



משרד התחבורה
מינהל היבשה / אגף תכנון תחבורתי



הנחיות לתכנון שילוט הדרכה עירוני

ירושלים, אלול תשס"א - אוגוסט 2001

פרלשטין גלית בע"מ

בשיתוף

Delcan International Corporation



פרלשטין גלית בע"מ

DELCAN



משרד התחבורה
מינהל היבשה / אגף תכנון תחבורתי



הנחיות לתכנון שילוט הדרכה עירוני

ירושלים, אלול תשס"א - אוגוסט 2001

פרלשטין גלית בע"מ

בשיתוף

Delcan International Corporation



פרלשטין גלית בע"מ

DELSCAN

משרד התחבורה

מינהל היבשה / אגף תכנון תחבורתי

הנחיות לתכנון שילוט עירוני

אוגוסט 2001

העבודה בוצעה על ידי משרד פרלשטין-גלית בע"מ (PGL) וחברת Delcan מקנדה.

צוות העבודה:

פרלשטין-גלית בע"מ:

מרכוס סיינוק – מנהל הפרויקט

יואב זקס

אבירם קורדובני

:Delcan

Geni Bahar

Dr. Alison Smiley – מומחית לגורמי אנוש

Rod Edwards

הנחית הפרויקט:

משרד התחבורה:

אינג' ישעיהו רונן - מנהל אגף בכיר תכנון תחבורתי

אינג' מריה כהן-אתגר - אגף תכנון תחבורתי

חב' נתיבי אילון:

איריס מוסקוביץ'-קנטור - רכזת הנחיות

המחברים מודים למנחים מטעם משרד התחבורה ולחב' נתיבי אילון על מתן סיוע והערות במהלך העבודה.

במהלך העבודה בוצע ניסוי לקביעת קריאות גופנים באדיבות פרופ' דוד שנער מאוניברסיטת בן גוריון.

חומר רב הקשור למערכות שילוט קיימות התקבל מאינג' קובי בר-טוב ומר אודי גיאת מעיריית ירושלים, אינג' אילנה קוטלר מעיריית תל אביב, אינג' יהודית בן שחר מעיריית חיפה, אינג' בשארה עיסא מעיריית נצרת, אינג' שלדון רייס ממע"צ, אדר' אביעד שר-שלום נציג חמ"ת ואינג' עמוס אביניר.

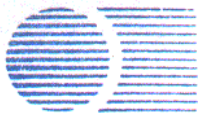
חברת 3M סיפקה חומרים ושלטים ניסיוניים. המחברים מודים למר יחיאל פלאוט ומר אייל איינס על מתן החומרים והעזרה במהלך העבודה.

המחברים מודים לאינג' משה תכלת ולאדר' יודן רופא ממשרד הבינוי והשיכון על ההערות וההצעות המועילות במהלך העבודה.

”... והוריתי אתכם

בדרך הטובה והישרה...”

שמואל א' – י"ב, כ"ג



מדינת ישראל
משרד התחבורה
סמנכ"ל בכיר יבשה

י' באלול התשס"א
29 באוגוסט 2001

מספר: 1560

הנחיות לתכנון שילוט עירוני

לאחרונה פורסמו ע"י משרד התחבורה באמצעות מע"צ ומינהל היבשה, הנחיות לתכנון שילוט בדרכים בינעירוניות.

המסמך המוגש כאן עוסק בשילוט העירוני, ומשלים בכך את כל רשת הדרכים העירונית והבינעירונית של מדינת ישראל.

עם הפיתוח של האזורים הבנויים והמרכזים המטרופוליניים, התרחבה מאד גם רשת הדרכים והרחובות העירוניים. עובדה זו הגבירה מאד את הצורך במערך מודרני אחיד ומעודכן של שילוט הדרכה.

אנו מקווים שהנחיות אלה אכן יהיו בסיס ופוטנציאל למערכת כזו.

בשם משרד התחבורה אנו מאחלים לכל הנוהגים והמשתמשים בדרך נסיעה טובה ובטוחה.

בכבוד רב,

אלכס לנגר
סמנכ"ל בכיר יבשה

נערך ונכתב ע"י:

פרלשטין - גלית בע"מ (PGL) - מרכוס סיינוק, יואב זקס, אבירם קורדובני
Geni Bahar, Dr. Alison Smiley, Rod Edwards - Delcan

בליווי והנחייה של ועדת היגוי:

אינג' ישעיהו רונן – משרד התחבורה, מנהל אגף בכיר לתכנון תחבורתי, יו"ר.
אינג' יעקב סוקולובסקי – משרד התחבורה, מהנדס תנועה, מחוזות ת"א והמרכז.
אינג' אנטולי מדניקוב – משרד התחבורה, מהנדס המחוז, מחוזות ירושלים והדרום.
אינג' מריאן ברוק – משרד התחבורה, מהנדס המחוז, מחוזות חיפה והצפון.
ד"ר דן לינק – הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים.
ד"ר יודן רופא – משרד השיכון, מנהל תכנון והנדסה, אגף אדריכל ראשי.
אינג' יובל בלום – נתיבי איילון, ראש האגף לבקרת תנועה.
אינג' שלדון רייס – ממונה על השילוט, מע"צ.
אדרי' אביעד שר-שלום – יועץ לחברה הממשלתית לתיירות.
אינג' חזי שוורצמן – משטרת ישראל, מהנדס תנועה ארצי.
אינג' אילנה קוטלר – עיריית תל אביב, מנהלת מחלקת תכנון, אגף תנועה.
אינג' קובי בר-טוב – עיריית ירושלים, ממונה על המחלקה להסדרי תנועה.
אינג' יהודית בן שחר – עיריית חיפה, סגנית מנהל המחלקה לבטיחות בדרכים, מחלקת תנועה.
אינג' בשארה עיסא – עיריית נצרת, מהנדס העיר.
פרופ' שלום הקרט – הטכניון.
אינג' משה תכלת – יועץ תנועה.
אינג' עמוס אביניר – יועץ תנועה.
מר יחיאל פלאוט – חברת 3M.

ריכוז, ליווי וניהול:

גב' איריס מוסקוביץ' - קנטור - נתיבי איילון, רכזת הנחיות, אגף תח"צ.

תוכן העניינים

מבוא ומושגי יסוד

1.	מבוא	1
2.	מבנה ההנחיות	3
3.	גישת התכנון (שאלות ותשובות)	5
3.1	מטרות מערכת שלטי הדרכה באזורים עירוניים	5
3.2	שלטי הדרכה ומאפייני הנהיגה	6
3.3	עקרונות לתכנון מערכת שלטי ההדרכה	8
3.4	עיצוב שלטי ההדרכה	11
3.5	מבנה, הצבה ותחזוקה של השלטים	13
3.6	תקנים	15

יחידה 1 - תכנון מערכת

1.	מתודולוגיה	1-1
1.1	מבוא	1-1
1.2	הגדרת אזור התכנון לפרויקט השילוט	1-2
1.3	עקרונות בסיסיים לתכנון מערכת השילוט העירוני	1-3
1.4	היבט ניהול התנועה	1-6
1.5	שפות	1-8
1.6	מספר היעדים המרבי בשלט יחיד	1-9
1.7	יעדים	1-9
1.8	מסלולי נסיעה	1-13
1.9	שילוט שערים	1-15
1.10	עזרי ניווט	1-16
2.	תהליך תכנון מערכת השילוט העירונית	1-18
2.1	שלב א': קביעת גבולות אזור התכנון	1-18
2.2	שלב ב': סיווג מערכת הדרכים וקביעת השערים	1-18
2.3	שלב ג': בחירת יעדים ודירוגם וקביעת השפות בשילוט	1-20
2.4	שלב ד': הכנת רשת הכוונה ראשית	1-20
2.5	שלב ה': הוספת יעדים ומסלולים משניים	1-27
2.6	שלב ו': השלמת מערכת השילוט העירונית	1-31

יחידה 2 - עיצוב השלט ומיקומו

1. **שיקולים בעיצוב השלט ומיקומו** 2-2
 - 1.1 תהליך קריאת השלט וביצוע תמרון 2-2
 - 1.2 קריאות הכיתוב 2-3
 - 1.3 קריאות הסמלים 2-4
 - 1.4 חצים 2-5
 - 1.5 הזמן הנדרש לקריאת השלט 2-5
 - 1.6 חישוב גובה האות ומיקום השלט 2-6
 - 1.7 סדר הופעת היעדים בשלט 2-6
 - 1.8 סידור מרכיבי השלט 2-6
 - 1.9 צבעים 2-7
 - 1.10 מיקום השלט 2-8
2. **שלט מקדים - תכנון ראשוני** 2-9
 - 2.1 שמות היעדים וצבע הרקע לכל יעד 2-9
 - 2.2 החלפת יעד בסמל, שימוש במספרי דרך 2-9
 - 2.3 פיצול היעדים לשני שלטים 2-11
 - 2.4 קביעת גובה האות ומיקום השלט 2-11
 - 2.5 חישוב מימדי השלט 2-14
 - 2.6 ישימות השלט ושינוי פרמטרים לקבלת שלט ישים 2-17
 - 2.7 טפסים 2-18
3. **שלט מקדים - תכנון מפורט** 2-21
 - 3.1 מרכיבי השלט 2-21
 - 3.2 המרווחים בין מרכיבי השלט 2-26
 - 3.3 סידור מרכיבי השלט 2-27
 - 3.4 דוגמאות לתכנון מפורט של שלטים מקדימים 2-29
4. **שלטים נוספים** 2-34
 - 4.1 שלט 'שער' 2-34
 - 4.2 מורה דרך 2-35
5. **שלט מקדים - מקרים מיוחדים** 2-39
 - 5.1 צומת מעגלי (ככר) 2-39
 - 5.2 מסלול מדורג 2-40
 - 5.3 הסתעפות דרכים 2-42
 - 5.4 שילוט עילי 2-42

יחידה 3 - מבנה, הצבה ותחזוקה של השלטים

1. החומרים לשילוט 3-1
 - 1.1 שלטים מחזירי אור 3-2
 - 1.2 צבעים 3-4
 - 1.3 שלטים בעלי תאורה פנימית 3-5
2. מבנה השלט והצבתו 3-6
 - 2.1 לוחית ומסגרת השלט 3-6
 - 2.2 מבנה מחזיק 3-7
 - 2.3 הצבת השלט 3-7
3. עדכון ותחזוקת השלט 3-9
 - 3.1 עדכון מערכת השילוט 3-9
 - 3.2 תכנית תחזוקה והחלפה 3-9
 - 3.3 מצאי שלטים 3-10

רשימת תרשימים

מבוא ומושגי יסוד

- תרשים 0-1 מבנה ההנחיות 4

יחידה 1 - תכנון מערכתי

- תרשים 1-1 ארגון מערך השילוט על פי עיקרון "שילוט בהתקרבות" 1-5
- תרשים 1-2 שילוט דרך ארצית בתחום העיר עפולה 1-17
- תרשים 1-3 תהליך תכנון מערכת השילוט העירונית 1-19
- תרשים 1-4 מטריצת מסלולים 1-22
- תרשים 1-5 כרטיס צומת 1-24

יחידה 2 - עיצוב השלט ומיקומו

- תרשים 2-1 תהליך קריאת השלט וביצוע תמרון 2-3
- תרשים 2-2 תהליך התכנון הראשוני 2-10
- תרשים 2-3 טופס לרישום פרטי השלט 2-19
- תרשים 2-4 טופס עזר לחישוב גובה אות 2-20
- תרשים 2-5 מרכיבי השלט 2-21
- תרשים 2-6 סמל מספר דרך 2-24
- תרשים 2-7 מידות החץ 2-25
- תרשים 2-8 מרווחים בין מרכיבי השלט 2-26
- תרשים 2-9 שלט שער 2-35
- תרשים 2-10 תכנון מפורט של שלט מורה דרך 2-36
- תרשים 2-11 שלטי מורה דרך – דוגמאות 2-38

תרשים 2-12	חצי הכוונה בשילוט מקדים לצומת מעגלי	2-40
תרשים 2-13	חצי הכוונה לציון מסלול מדורג	2-40
תרשים 2-14	שלט מקדים לצומת מעגלי – דוגמא	2-41
תרשים 2-15	שלט מקדים למסלול מדורג – דוגמא	2-41
תרשים 2-16	שילוט הסתעפות דרכים	2-42
תרשים 2-17	חצי הכוונה לשילוט עילי	2-43
תרשים 2-18	שלט עילי	2-45

יחידה 3 - מבנה, הצבה ותחזוקה של השלטים

תרשים 3-1	סוגי יריעות מחומרים מחזירי אור	3-3
-----------	--------------------------------	-----

רשימת טבלאות

יחידה 1 - תכנון מערכת

טבלה 1-1	סיווג יעדים פנימיים	1-14
----------	---------------------	------

יחידה 2 - עיצוב השלט ומיקומו

טבלה 2-1	מהירות תכן לשילוט	2-13
טבלה 2-2	מרחק הצבה מומלץ ומרבי	2-13
טבלה 2-3	גובה האות לפי מהירות התכן, זמן קריאה ומס' נתיבים	2-14
טבלה 2-4	גובה הסמל בהתאם לגובה האות	2-24
טבלה 2-5	עובי המסגרת	2-25
טבלה 2-6	גובה האות בשלט 'שער' לפי מהירות התכן ומס' הנתיבים (ס"מ)	2-34
טבלה 2-7	גובה אות בשלט מורה דרך (ס"מ)	2-36
טבלה 2-8	עובי מסגרת ועובי ראש החץ בשלט מורה דרך (ס"מ)	2-37

יחידה 3 - מבנה, הצבה ותחזוקה של השלטים

טבלה 3-1	קאורדינטות הגוונים של היריעות (גוון 2)	3-4
----------	--	-----

נספחים

נספח א' דוגמא לתכנון מערכת, שילוט הדרכה עירוני, קרית אונו

נספח ב' שלוש שפות בשילוט הדרכה עירוני

חוות דעת של היועצת המשפטית, משרד התחבורה

נספח ג' חישוב גובה האות ומיקום השלט

נספח ד' דוגמאות לטפסי התכנון הראשוני

נספח ה' סמלים

נספח ו' קיצורי מילים

מבוא ומושגי יסוד



יחידה 1. תכנון מערכתי

יחידה 2. עיצוב השלט ומיקומו

**יחידה 3. מבנה, הצבה ותחזוקה
של השלטים**

נספחים

משרד התחבורה
מינהל היבשה/ אגף תכנון תחבורתי
הנחיות לתכנון שילוט הדרכה עירוני

מבוא ומושגי יסוד

תוכן עניינים

1.....	מבוא	1.
3.....	מבנה ההנחיות	2.
5.....	גישת התכנון (שאלות ותשובות)	3.
5.....	מטרות מערכת שלטי הדרכה באזורים עירוניים	3.1
5.....	מדוע יש לפתח מערכות שילוט?	
5.....	מהן המטרות של מערכת השילוט?	
6.....	שלטי הדרכה הם תמרורים!	
6.....	לשם מה דרושות הנחיות תכנון?	
6.....	שלטי הדרכה ומאפייני הנהיגה	3.2
6.....	כיצד משתלב השילוט במטלות הנהיגה?	
7.....	מהו עומס חזותי ומהי בולטות השלט?	
7.....	מהן הדרישות לעיצוב יעיל של שלטי ההדרכה?	
8.....	כיצד נבטיח כי השילוט יהיה יעיל?	
8.....	עקרונות לתכנון מערכת שלטי ההדרכה	3.3
8.....	מיהו ה"נהג לתכנון"?	
8.....	מהי כמות המידע שניתן לכלול בשלט?	
8.....	אלו סוגי יעדים ישולטו?	
9.....	באילו שפות יכתבו שמות היעדים?	
9.....	מהו מפתח הצבעים לשילוט יעדים?	
10.....	מהי השיטה לתכנון מערכת שילוט עירוני?	
10.....	אילו עזרי ניווט קיימים בנוסף לשילוט הדרכה?	
11.....	עיצוב שלטי ההדרכה	3.4
11.....	מהם סוגי השלטים במערכת השילוט?	
11.....	מה כולל השלט?	
11.....	אילו סמלים מותר להוסיף בשלטים?	

- 11 אילו פרמטרים קובעים את גודל השלט?
- 12 כיצד נקבע גובה האות?
- 12 מדוע מסווגים את הרחובות לצורך קביעת גובה האות?
- 12 כיצד נקבע משך הזמן הדרוש לקריאת השלט?
- 13 אילו גופנים מותרים לשימוש?

3.5 מבנה, הצבה ותחזוקה של השלטים 13

- 13 מהן הדרישות לחומרי השילוט?
- 13 מהו סוג החומרים המומלץ?
- 14 מהן הדרישות להצבת השלט?
- 14 מהן הדרישות לתחזוקה של מערכת השילוט?

3.6 תקנים 15

- 15 מהו התקן הישראלי הקובע את הדרישות לחומרי שילוט?

רשימת תרשימים

- תרשים 0-1 מבנה ההנחיות 4

משרד התחבורה
מינהל היבשה/ אגף תכנון תחבורתי
הנחיות לתכנון שילוט הדרך עירוני

מבוא ומושגי יסוד

1. מבוא

שילוט ההדרכה מהווה מרכיב חשוב במערכת התעבורה העירונית. מערכות הכבישים בעיר מורכבות והנהגים זקוקים לעזרה בניווט על מנת להגיע ליעדם בזמן קצר, בנוחות ובבטחה. שילוט ההדרכה נועד לסייע לנהגים בניווט ובהתמצאות בזמן הנהיגה. הנהגים הנעזרים בשילוט זה הם בעיקר הנהגים הזרים (תיירים ומבקרים) המגיעים לעיר בפעם הראשונה, או נהגים מקומיים המבצעים נסיעה לאזור שאינו מוכר להם.

ניווט הוא רק אחד ממטלות הנהיגה הרבות. כאשר מתכננים את השילוט יש להתחשב במאפייני הנהג ובעיקר ביכולתו לקלוט ולהגיב למידע המוצג בשלט. הנחיות התכנון נגזרות ממאפיינים אלה ומכוונות לאפשר לנהג לקרוא את השלט, לעבד את המידע ולהגיב בבטחה וללא הפרעה לתנועה.

מספר היעדים שניתן לשלב בשלטים מצומצם וזאת בגלל מגבלות בקליטת המידע. השילוט יכול להיעד ראשיים אשר יצביעו על כווני הנסיעה העיקריים בעיר. היעדים יחזרו על עצמם לאורך כל מסלול הנסיעה. לבחירת היעדים ושילובם במערכת דרוש תהליך תכנון שיטתי.

בהנחיות אלה גובשה שיטת תכנון מערכתית המבוססת על עיקרון המחבר בין מסלולי נסיעה ויעדים: "נהגים יכולים לקבל הכוונה כללית באמצעות מספר מצומצם של יעדים מרכזיים, המאפשרים התמצאות, אליהם מובילים מסלולי נסיעה ברורים. יעדים פחות מרכזיים, משולטים לאורך מסלולים אלו, כאשר מתקרבים אל דרך הגישה ליעד". עקרון זה ידוע בשם "**שילוט בהתקרבות**".

היעדים נבחרים לפי מידת התאמתם לשיטת השילוט (למסלולי נסיעה). הם אינם באים לפרסם או להודיע על קיום שרות או על המצאות מקום ציבורי או פרטי. שמות היעדים הראשיים כוללים שמות אזורים או שמות יעדים נקודתיים. היעדים הנקודתיים יהיו רק יעדים בעלי חשיבות רבה המשמשים מספר רב של נהגים, או מוסדות ציבור מרכזיים המהווים גם נקודות ציון דרך. מספר היעדים הנקודתיים, בעלי חשיבות משנית, שניתן לשלט עם ההתקרבות ליעד אף הוא מצומצם, ולכן גם יעדים אלו יבחרו בהתאם לחשיבותם.

מערכת השילוט פועלת במשולב עם עזרים נוספים להתמצאות ולהכוונה הכוללים שלטי שמות רחובות, מספרי בתים, מפות עיר ומפות תיור. המערכת מכוונת את הנהגים לאורך מסלולי נסיעה ראשיים ומהם הנהגים יוכלו להעזר בשילוט ליעדים משניים או במפות, בשמות הרחובות ובהנחיות שקיבלו למציאת יעד.

השילוט הוא כלי חשוב בניהול התנועה עקב יכולתו להשפיע על מסלולי הנסיעה של הנהגים. הכוונת הנהגים מאפשרת הפנית תנועה עוברת לדרכים עוקפות ומציאת הנתיב המתאים ביותר כדי להגיע

למחוללי התנועה הראשיים. מערכת השילוט תורמת להפחתת נסיעות מיותרות (נהגים שאיבדו את דרכם) ולצמצום מטרדי תנועה (תנועה עוברת באזורים מיושבים).

על מנת לספק לנהגים צירי הכוונה בצורה עקבית ויעילה, מן הראוי לבצע את מגוון פעולות התכנון, העיצוב וההקמה של שלטי ההדרכה באופן שיטתי. שלט יחיד אינו עומד בפני עצמו, אלה מהווה חלק ממערכת השילוט. בהתאם לכך, גם בכל הוספה, שינוי או הסרה של שלט יש להתחשב בשיטה המוסכמת.

מאפייני הנהיגה באים לידי ביטוי גם בתחום עיצוב השלט, מיקומו ובחירת החומרים מהם הוא עשוי. ההנחיות מתייחסות למרכיבי העיצוב (גופן, גודל האות, מרווחים, צבעים, ניגודיות ועוד), מיקום השלט (מרחק מהצומת, גובה ומרחק משפת המדרכה) והחומרים מהם עשוי השלט (החזרת אור והארה).

במהלך השנים פותחו מערכות שילוט שונות, במספר ערים בישראל, כדי לתת מענה לצרכים שלעיל. מערכות אלה פותחו על ידי כל רשות באופן עצמאי והדבר הוביל למגוון רחב של גישות ומערכות שילוט. במקרים רבים שלטי הדרכה הוכנו בסטנדרטים נמוכים ואף הוצמדו לפרסומות. מערכות שילוט הוחלפו לעיתים תכופות וכך נגרם חוסר עקביות בעיצוב השלטים ובתכנם, ונמנעה מהנהגים שיטה עקבית הניתנת ללימוד.

בהנחיות אלה אומצה גישה של מערכת שילוט אחידה בפריסה כלל ארצית, וזאת על מנת ליעל את השילוט, ליצור עקביות ולאפשר לנהגים ללמוד את השיטה. תפקיד ההנחיות המובאות להלן לתקן את התכנון והעיצוב של מערכות שילוט באזורים העירוניים, בכדי:

- לשפר את השרות לנהג.
- להבטיח שתכן השלטים יותאם לדרישות בטיחות גבוהות.
- להבטיח שמערכת השילוט תתמוך בניהול התנועה העירונית.
- להבטיח עקביות ואחידות וביצוע נכון בתכן השלט ובמיקומו.
- להקטין עלויות בתכנון ובייצור.

ההנחיות המובאות להלן משלימות את ההנחיות לתכנון שילוט בדרכים בין עירוניות (משרד התחבורה, מ.ע.צ, ספטמבר 2000).

2. מבנה ההנחיות

תפקיד ההנחיות לתכנון שילוט הדרכה עירוני הוא להנחות את הצוות המקצועי הממונה על תכנון, עיצוב ויצור מערכת שלטי הדרכה ברשויות המקומיות. ההנחיות כוללות פרק מבוא ושלוש יחידות. כל יחידה מיצגת שלב עבודה אחד מתוך השלבים הדרושים בהכנת מערכת השילוט בעיר. היחידות הן:

מבוא - גישה עקרונית

המבוא מתאר את התפיסה הבסיסית של ההנחיות לתכנון שילוט הדרכה עירוני. הפרק מיועד לכלל המשתמשים בהנחיות, לחברי ועדת ההיגוי המפקחים על הכנת פרויקט שילוט ולחברי ועדת השילוט האחראית לעדכון השילוט ולתחזוקה של המערכת.

התפיסה הבסיסית מוצגת בצורה תמציתית. המעוניין להרחיב את הידע אודות הגורמים המשפיעים על תכנון ועיצוב מערך השילוט, יכול למצוא פירוט בדו"ח סקר הספרות (אוקטובר 1999) שבוצע במסגרת עבודה זו ובאזכורים המצוינים בו.

יחידה 1 - תכנון מערכתי

יחידה 1 מתארת את הגישה המערכתית לתכנון מערכת שילוט הדרכה בערים. היחידה כוללת את העקרונות והמתודולוגיה לתכנון המערכת על מרכיביה וכן מפרטת את תהליך העבודה לקביעת המרכיבים: גבולות, שערים, אזורים, יעדים, מסלולים ומיקום השלטים. התוצר של יחידה 1 הינו מערכת שילוט הדרכה עירונית הכוללת קביעת מיקום ותוכן השלטים היחידים.

יחידה 2 - עיצוב השלט ומיקומו

יחידה 2 עוסקת בעיצוב שלט ההדרכה ומקום הצבתו לאורך הרחוב. היחידה מפרטת את השיקולים השונים הקיימים בעת קביעת מיקום השלט ועיצוב מרכיביו.

גובה האות הדרוש בשלט (ובהתאם לכך גודל השלט) ייקבע בהתאם למאפייני הצומת ומיקום השלט וזאת בניגוד לגישה הגורסת שלט בגודל סטנדרטי. אופי הרחוב משפיע על חלק ממאפייני התכן של השלט ולכן ההנחיות מתייחסות למספר סוגי רחובות אופייניים.

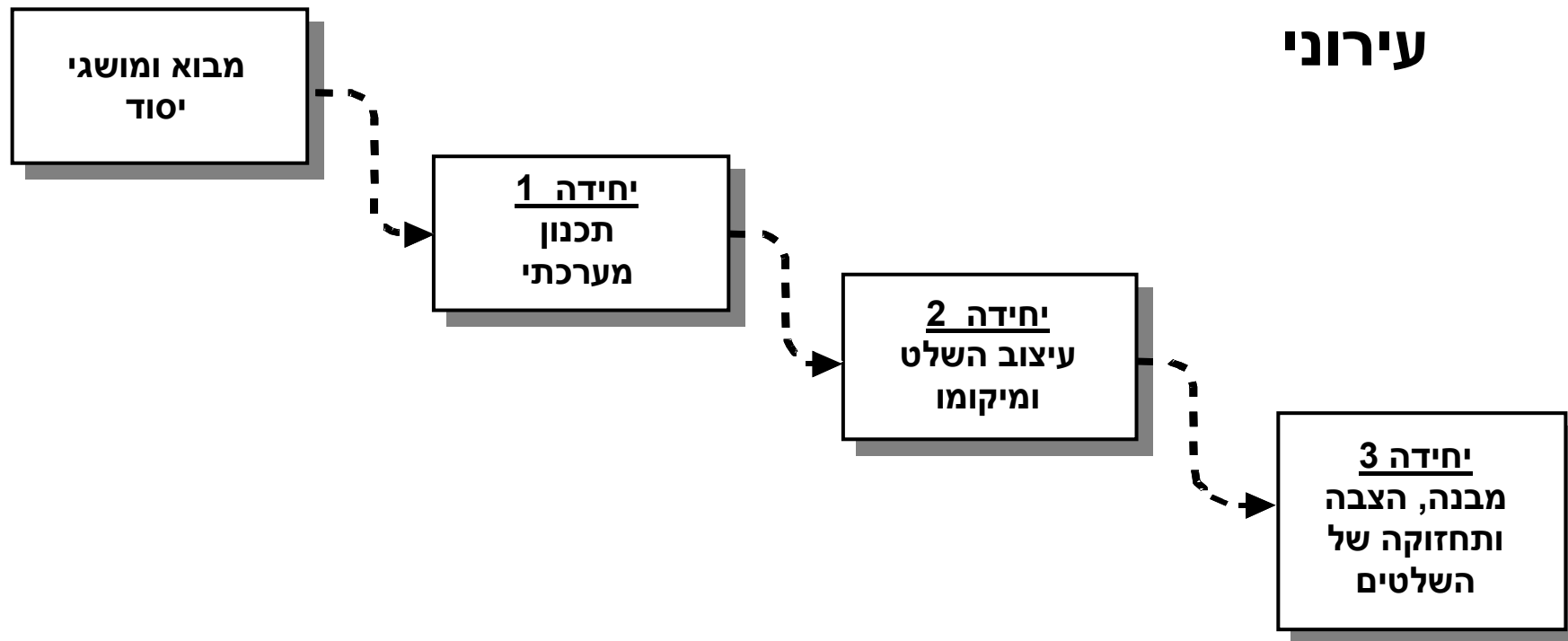
שיטת השילוט מבוססת על שלט מקדים המוצב בצד הדרך במרחק מהצומת. השילוט המקדים נתמך על ידי שלטים נוספים (מורה דרך, שלט שער ושילוט עילי). היחידה דנה בסוגי השלטים השונים וכוללת הנחיות לעיצוב מרכיבי השלט ובהם: צורת השלט, גופנים, חצים, סמלים, מסגרות, צבעי רקע וכן אופן סידור המרכיבים והמרווחים ביניהם.

יחידה 3 - מבנה הצבה ותחזוקה של שלטים

יחידה 3 היא השלמה ליחידה 2 וכוללת הנחיות לגבי החומרים מהם צריך ליצר את השלט והמבנה התומך בו. פרק החומרים מתייחס לתכונות החזרת האור של יריעות השילוט, הצבעים ודרישות התאורה. היחידה מתייחסת למבנה השלט ואופן הצבתו וכוללת גם הוראות כלליות לתחזוקת מערכת השילוט.

מבנה ההנחיות מוצג בתרשים 0-1.

הנחיות לתכנון שילוט הדרכה עירוני



3. גישת התכנון (שאלות ותשובות)

פרק זה מתאר באופן תמציתי את העקרונות לתכנון שלטי הדרכה לנהגים בסביבה עירונית. עקרונות התכנון מוצגים בסדרת שאלות ותשובות, בהתייחס למספר נושאים:

3.1 מטרות מערכת שלטי הדרכה באזורים עירוניים.

3.2 שלטי הדרכה ומאפייני הנהיגה.

3.3 עקרונות לתכנון מערכת שלטי הדרכה.

3.4 עיצוב שלטי הדרכה.

3.5 חומרים, מבנה הצבה ותחזוקה של השלטים.

3.6 תקנים.

3.1 מטרות מערכת שלטי הדרכה באזורים עירוניים

מדוע יש לפתח מערכות שילוט?

תפקיד מערכות שילוט ההדרכה הוא לשמש אמצעי עזר להתמצאות ולניווט, ובכך לעזור לנהגים לנוע בעיר ולהגיע ליעדם. המשתמשים העיקריים במערכת השילוט הם נהגים שאינם מכירים את מערכת הכבישים בעיר וזקוקים למידע כדי לעקוב אחרי מסלול נסיעה ולבצע את הפניות הדרושות כדי להגיע ליעד מסוים. נהגים המחפשים את דרכם מוסיפים לבעיית הגודש ועלולים לגרום לבעיה בטיחותית. מערכת שילוט טובה תביא לשיפור באיכות השרות לנהגים, להפחתת הגודש, לקיצור זמני הנסיעה (וההשפעות הסביבתיות שיש לכך) ולהגברת הבטיחות.

מערכת השילוט היא גם כלי עזר בניהול התנועה בעיר, ותפקידה לנתב את הנהגים למסלול הנסיעה הרצוי. מטרת ניהול התנועה היא למזער את ההפרעות בזרימת התנועה על ידי הפחתת הגודש והפחתת תאונות הדרכים. יש לכוון את התנועה העוברת דרך אזור עירוני אל יעד אחר, לכבישים בעלי קיבולת גבוהה, עם מספר מועט של נקודות גישה. שילוט יעיל גם ימנע תעיייה בדרך של נהגים המחפשים יעד בתוך העיר או את היציאה מהעיר ובכך ימנע נסיעות מיותרות הגורמות לגודש בתנועה.

מהן המטרות של מערכת השילוט?

מטרות מערכת השילוט הן:

- הכוונת נהגים ליעדים נבחרים ושיפור הנגישות למוקדי פעילות חשובים.
- הגברת בטיחות ונוחות הנסיעה.
- ניצול יעיל של קיבולת רשת הדרכים וחסכון בזמן נסיעה.
- מזעור השפעות סביבתיות (הפחתת נסיעות מיותרות והפחתת זיהום האוויר)

שלטי הדרכה הם תמרורים!

נהגים מקבלים הנחיות באמצעות תמרורים המבקרים והמוסטים את התנועה. התמרורים כוללים תמרורי אזהרה, הוריה, מודיעין וכן סימונים על הכביש, רמזורים וכו'. שלטי הדרכה שייכים לקבוצת "תמרורי מודיעין" ומטרתם העיקרית היא לסייע במשימת הניווט.

בשל עומס המידע הקיים לאורך רחובות העיר ומשימות הנהיגה השונות המוטלות על הנהג, שלטי ההדרכה מתוכננים בהתאם לכללים החלים על תמרורים.

שלטי ההדרכה מעוגנים בלוח התמרורים של תקנות התעבורה בדומה לתמרורים האחרים. מעצבי שלטי הדרכה חייבים להיות מודעים לתקנות התעבורה ולהנחיות בנוגע לאופן הצבת תמרורים, הכוללות איסורים והגבלות על מיקום התמרורים. בכל מקרה, אין ליצור בשום אופן מצב של סתירה בין הנחיות השילוט להוראות של תמרורים אחרים.

משרד התחבורה עורך בימים אלה עדכון ללוח התמרורים. שילוט ההדרכה, כפי שמתואר בהנחיות אלה, יופיע בלוח התמרורים החדש.

לשם מה דרושות הנחיות תכנון?

מהירות נסיעה גבוהה וסביבת נהיגה מורכבת, מחייבות שילוט קל לזיהוי, קליט ומובן גם במבט חטוף. עיצוב פשוט, אחידות, מיקום נכון והצבה מדויקת, חיוניים להבחנה ולזיהוי מהיר. לפיכך, חשוב שהעקרונות לעיצוב שלטים **יישמו באופן עקבי** והצבת השלטים בשטח תעשה **באופן אחיד** ובהתאם להנחיות המפורטות במסמך זה.

3.2 שלטי הדרכה ומאפייני הנהיגה

כיצד משתלב השילוט במטלות הנהיגה?

נהיגה היא משימה המצריכה מיומנות וריכוז. על הנהג לחלק את תשומת ליבו בין פעולות נהיגה שונות, שעיקרן שליטה ברכב, תמרון בזרם התנועה וניווט אל עבר היעד הרצוי.

תכונות ויכולות הנהגים הן הבסיס העיקרי לקביעת אופן עיצוב שלטי ההדרכה. יכולות אלו נלמדו על ידי מומחים להבנת הגורם האנושי, שקבעו את משך הזמן הדרוש לנהגים לקלוט מסר, להבין אותו ולתמרן בבטיחות. תשומת לב מיוחדת ניתנת להשפעות ההזדקנות על נהגים ועל מגבלותיהם.

מגבלות הנהג הן המכתיבות את כמות המידע שיופיע בשלט ואת מאפייניו: גודל האות, סוג הגופן, הניגודיות, מידת החזר האור, ריווח, סידור המרכיבים וכן את בחירת מיקום השלט לאורך הדרך.

בחינה משולבת של הגורם האנושי והניתוח ההנדסי, נעשים במטרה ליצור מערכת שילוט המתאימה לפחות ל-85% מהנהגים הבוגרים ולפחות ל-95% מהנהגים הצעירים (בהתאם לכך יקבעו למשל פרמטרים כמו גודל אות וניגודיות).

תיכנון לקוי של השלט עלול לגרום לבלבול הנהג, לביצוע תמרונים מסוכנים ולהפרעה בזרימת התנועה.

שלט שיתוכן בהתחשב ביכולות ומגבלות הנהג יאפשר לנהג לקרוא את המסר, לעבד את המידע ולתמוך בבטחה ומבלי לגרום להפרעה בזרימת התנועה. שלט כזה ימלא את תפקידו ביעילות ולא יעמיס על מטלות הנהיגה הרבות ממילא.

מהו עומס חזותי ומהי בולטות השלט?

עומס חזותי ברקע השלט נוצר בשל ריבוי שלטים ואובייקטים אחרים סביב השלט. תשומת ליבו של הנהג מוסטת על ידי אלמנטים שונים כגון: תמרורים, רמזורים ושלטים מסחריים. העומס החזותי מפחית את סיכויי הנהג להבחין ולהתמקד בשלט ההדרכה. על מעצבי השלטים להציב את השילוט במקום בולט ולהמנע משילוט מרובה וחסר סדר.

יכולתו של הנהג להבחין בשלט, תלויה בבולטות השלט. בולטות מושגת כאשר השלט בולט ומודגש ביחס לרקע וכך לוכד את תשומת ליבו של הנהג. ניגודיות גבוהה חיונית ומגדילה את סיכויי הנהג להבחין בשלט. הדבר משמעותי במיוחד באזורים בהם קיים עומס חזותי רב.

כאשר רכב מתקרב לשלט, שדה הראיה של הנהג חייב להיות נקי מעצמים מפריעים כגון ענפי עצים, קווי חשמל ועצמים אחרים, ובכללם שלטים אחרים.

מהן הדרישות לעיצוב יעיל של שלטי ההדרכה?

ישנם מספר מאפיינים לשלט יעיל:

- על השלט להיות בולט ובכך לאפשר לנהג הזקוק למידע לאתרו בקלות.
- המידע בשלט צריך להיות קצר ומובן.
- יש להציב את השלט במרחק שיספיק לנהג לקרוא אותו ולפעול במידת הצורך.

דרישות אלה מחייבות הקפדה יתרה באזורים עירוניים פעילים ועמוסים, שבהם שלטי ההדרכה ותמרורים אחרים עלולים להיות מוסתרים על ידי כלי רכב אחרים.

על המידע שבשלט לאפשר קריאה מהירה, מכיוון שלעיתים קרובות הזמן האפשרי לקריאת השלט אינו עולה על שניה או שתיים. על המסר שבשלט להיות מובן, שאם לא כן המשתמש לא ידע כיצד להגיב לו. מסר שאינו מובן מיידית (כמו סמל חדש), עלול לגרום לעיכוב או לטעות בנהיגה.

מאחר שכל השלטים הם מקור אפשרי למידע רלוונטי, הנהג נדרש לקרוא ולעבד את המידע באופן שטחי לפני שהוא מחליט אם המידע רלוונטי לגביו. מסר שאינו רלוונטי חייב "להיפסל" על ידי הנהג במהירות. נהגים נמצאים לעיתים קרובות במצב בו יש הרבה מידע בסביבת הדרך (בנוסף לשלטים), ויתכן שלא יתאפשר להם להבחין במידע ולעבדו באופן מלא. מסיבה זו, תכנון נכון של שילוט יאפשר לנהגים להציץ בשלט, להחליט במהירות אם המידע רלוונטי לגביהם, ולפעול בהתאם.

הפעולה אותה נדרש הנהג לבצע כתגובה למידע שבשלט צריכה להיות ברורה ומיידית. יש לוודא כי הפעולה הנדרשת לא תצריך מאמצי חשיבה מרובים וזמן החלטה ממושך, במיוחד כאשר נדרש גם לבצע תמרון (כגון מעבר נתיבים כדי לבצע פנייה או מציאת פער מתאים בין כלי רכב אחרים להשתלבות בתנועה הזורמת).

כיצד נבטיח כי השילוט יהיה יעיל?

באופן תמציתי, יעילות השלט תלויה במספר גורמים:

- **בולטות** - המידה בה השלט מושך תשומת לב על רקע הסביבה בה הוא מוצג.
- **קריאות** - המרחק ממנו ניתן לקרוא את השלט.
- **עומס המידע** - כמות המידע שעל הנהגים לקרוא.
- **בהירות המסר** - יכולת הנהגים להבין את משמעות השלט, הסמלים וקיצורי השמות המופיעים בו.
- **מיקום השלט** - המרחק בין השלט ונקודת ההחלטה. מרחק זה צריך לאפשר קריאת השלט כולו וביצוע התמרון הדרוש לפני נקודת ההחלטה.

גורמים אלו שמשו בסיס להכנת קובץ ההנחיות לשילוט ההדרכה העירוני.

3.3 עקרונות לתכנון מערכת שלטי ההדרכה

מיהו ה"נהג לתכנון"?

צרכי הניווט של הנהגים משתנים בהתאם לכמות הידע שיש להם אודות מסלול הנסיעה אל היעד. לצורך תכנון מערכת השילוט ניתן לסווג את הנהגים לשלוש קטגוריות:

- **"זר"** - נהג שנוסע לראשונה ליעד ואינו מכיר את האזור.
- **"זר-מקומי"** - נהג המכיר באופן כללי את האזור אך אינו מכיר את מסלול הנסיעה.
- **"מקומי"** - נהג המכיר את האזור ואת מסלולי הנסיעה השונים.

הנהגים בשתי הקטגוריות הראשונות נזקקים יותר למערכת הכוונה טובה ולכן בתכנון מערכת השילוט יושם דגש על צרכי נהגים אלה. על מנת להקל על התיירים ("זרים"), המתמודדים בדרך כלל גם עם קשיי שפה, ישולבו במערכת גם יעדים תיירותיים מעוררי עניין.

נהגים מקומיים מכירים בדרך כלל את המסלול אל היעד ומסתמכים יותר על שמות הרחובות להכוונה וניווט.

מהי כמות המידע שניתן לכלול בשלט?

זמן מוגבל עומד לרשות הנהג לקריאת השלט, לעיבוד המידע ולתמרון בטוח בנסיעה. מספר המילים והסמלים המוצגים בפני הנהג צריך להיות קטן, ובלבד שיגדיר באופן חד משמעי וברור את היעד המשולט. בהנחיות אלה נקבע כי מספר היעדים בשלט יחיד יוגבל לשלושה, כאשר שמות היעדים מופיעים בשלוש שפות, ולארבעה יעדים כאשר השלט הוא בשתי שפות או בעברית בלבד.

אלו סוגי יעדים ישולטו?

רשימת היעדים אשר יופיעו במערכת השילוט היא הבסיס לתכנון המערכת. מאחר וקיימים אילוצים שונים המגבילים את מספר היעדים שניתן לשלב במערכת, יש לצמצם את רשימת היעדים ולכלול בה רק יעדים העומדים בקריטריונים שנקבעו בהנחיות.

המודל הבסיסי לבחירת יעדים מבדיל בין סוגי יעדים מבחינת מיקומם:

- **יעד חיצוני** - יעד מחוץ לתחום העירוני.
- **יעד פנימי** - יעד בתוך התחום העירוני.

כמו כן מבדיל המודל בין סוגי יעדים מבחינת חשיבותם במערכת:

- **יעד ראשי** - יעדים ראשיים הם יעדים (או אזורים) אליהם נמשך החלק העיקרי של הנסיעות, במיוחד של הנהגים הזרים. היעדים שיבחרו יהיו מוכרים ויספקו אוריינטציה כללית בעיר.
- **יעד משני** - יעדים משניים הם יעדים פחות מרכזיים, המושכים פחות נהגים זרים. יעדים אלו ישולטו לאורך המסלולים הראשיים רק בעת התקרבות אל היעד. כיוון שניתן לכלול רק מספר מצומצם של יעדים במערכת השילוט, רצוי לדרג את רשימת היעדים כדי להקל בבחירת היעדים הסופיים שיופיעו בשלטים.

סוגי היעדים והקריטריונים לקביעתם, מפורטים ביחידה מס' 1.

באילו שפות יכתבו שמות היעדים?

במערכת השילוט הבין עירונית בישראל הוחלט שהשלטים יכתבו בשלוש שפות: עברית, אנגלית וערבית. במערכת העירונית קיים מצד אחד מספר רב של יעדים המועמדים לשילוט ומצד שני גודל השלט מוגבל. מאחר וקיים יחס ישר בין מספר השפות וגודל השלט, סוכם כי במערכות עירוניות תינתן גמישות לרשות המקומית בהחלטה על מספר השפות.

בכל מקרה, חובה לשלט בשפה העברית והשימוש בשפה הערבית ו/או האנגלית נתון לשיקול דעתה של הרשות המקומית. השיקולים להוספת השפה הערבית ו/או האנגלית מוסברים בחוות הדעת של היועצת המשפטית של משרד התחבורה המצורפת בנספח ב'.

בהתאם להחלטה הנ"ל, הנחיות אלו מתייחסות לשילוט באחת, שתיים או שלוש שפות.

מהו מפתח הצבעים לשילוט יעדים?

ככלל, שלטים ותמרורים המשמשים לתפקוד דומה מעוצבים בצורה דומה ונעשה בהם שימוש בכתב, רקע ושוליים בצבעים דומים. צורת השלט מורה לנהג על תפקידו הכללי של השלט. נהגים יכולים לזהות את צורת השלט וצבעו הרבה לפני שיוכלו לזהות את הכתב והסמלים והדבר מסייע להם בהבנת השלט.

מצד אחד, על מנת שלצבעים תהיה משמעות (כדי שנהגים יוכלו לזכור את משמעותם ולעבד את המידע בזמן קצר), יש להגביל את מספר הצבעים כך שלא יהיו יותר מארבעה צבעים בשלט. מצד שני, כאשר אותו צבע משמש במשמעויות שונות בשילוט, הנהגים לא מייחסים משמעות לצבע הרקע ונדרשים לקרוא את כל השלט במקום לחפש את הצבע המאפיין את סוג היעד הנדרש.

בתקנות התעבורה נקבעו משמעויות קבועות לצבעים המשמשים בתמרורים. לדוגמא, הצבע הצהוב מציין הסדרים בלעדיים לתחבורה ציבורית והצבע הכתום הוקצה לשימוש בלעדי עבור שלטים באתרי עבודה. הצבע האדום מסמל סכנה והוא "שמור" לתמרורי אזהרה והוריה כגון תמרור "עצור". נהגים

נדרשים לזכור את משמעותם של הצבעים הכלולים בתקנות התעבורה ומספר הצבעים הנותרים שניתן לאמץ בשילוט ההדרכה מוגבל.

צבעי הרקע שנבחרו לשימוש במערכות שלטי ההדרכה בערים הם:

- כחול - הנסיעה אל היעד היא בדרך בין - עירונית.
- חום - יעד תיירותי.
- ירוק - שאר היעדים.
- לבן - שלט מורה דרך ליעד עירוני.

שמות היעדים, החצים והמסגרות יהיו לבנים (בשלט מורה דרך לבן - שחורים), הסמלים יהיו בצבע שחור על רקע מרובע בצבע לבן.

צבעי הרקע לשילוט עירוני נבחרו כך שבדרך כלל יהיה ניגוד חיובי (אות בהירה על רקע כהה), התורם לקריאות השלט. יוצא דופן הוא שלט מורה דרך ליעד עירוני בו הכיתוב הוא שחור על רקע לבן (בדומה לקיים בכבישים הבין עירוניים לשלט מסוג זה). הצבע החום נבחר באופן בין לאומי עבור יעדים תיירותיים והוא בשימוש גם בשלטי הדרכה בכבישים בין עירוניים.

מהי השיטה לתכנון מערכת שילוט עירוני?

שיטת התכנון מציגה גישה מערכתית, המבוססת על עיקרון חיבור מסלולי נסיעה ויעדים: "נהגים יכולים לקבל הכוונה כללית באמצעות מספר מצומצם של יעדים מרכזיים, המאפשרים התמצאות, אליהם מובילים מסלולי נסיעה ברורים. יעדים פחות מרכזיים משולטים לאורך מסלולים אלו, כאשר מתקרבים אל דרך הגישה ליעד". עקרון זה ידוע בשם "שילוט בהתקרבות".

בהתאם לעקרון ה-"שילוט בהתקרבות", מערכת השילוט מתחלקת לשתי רמות:

א. הכוונת הנהג למסלול נסיעה, בכיוון היעד המבוקש.

ב. הודעה לנהג, בקרבת היעד המבוקש, על פנייה או על נקודת הגישה ליעד.

המודל הבסיסי לתכנון המערכת מתייחס לתנועה החוצה את האזור העירוני (תנועה עוברת), לתנועה הנכנסת והיוצאת מתחום העיר (מבקרים), לתנועה הפנים עירונית (נסיעות פנימיות) והוא מוסבר ביחידה מס' 1.

אילו עזרי ניווט קיימים בנוסף לשילוט הדרכה?

מערכת שילוט ההדרכה בערים פועלת במשותף עם מפות עיר, מפות תיור, שלטי שמות רחובות ומספרי בתים (הכתובת של היעד). מערכת הכתובות נותנת כיסוי מלא לעיר ומאפשרת לנהג לזהות את מיקומו בכל שלב במסלול הנסיעה.

יש חשיבות רבה לשילוט שמות הרחובות (ומספרי הבתים) לפי סטנדרטים שיבטיחו את הקריאות הדרושה לשלטים.

3.4 עיצוב שלטי ההדרכה

מהם סוגי השלטים במערכת השילוט?

שיטת השילוט מבוססת על שלט המוצב בצד הדרך במרחק מהצומת, כך שהנהג יוכל לקרוא את השלט ולבצע את התמרון הדרוש לצורך ביצוע פניה בצומת. שלט זה נקרא "שלט מקדים" והוא השלט העיקרי במערכת השילוט העירונית.

השלט המקדים הוא בצורת מלבן המחולק למשבצות כשכל משבצת מציינת יעד מסויים. השילוט המקדים נתמך במקרים מסויימים על ידי שלט המציין כניסה לאתר. שלט זה נקרא "מורה דרך" והוא בצורת חץ (בדומה לשלט מורה דרך בשילוט הבין עירוני). במקרים מיוחדים, כאשר מספר הנתיבים בצומת גדול במיוחד ניתן להחליף את השילוט המקדים בשילוט עילי המוצב מעל לכביש.

בנוסף לשלטים הנ"ל, המשמשים להכוונת נהגים, יוצב שלט בכניסה לעיר ובכניסה לאזורים ששם הופיע בשילוט ההכוונה. שלט זה נקרא "שלט שער" וכולל את שם האזור וצורתו דומה לתמרור ג-3 בלוח התמרורים.

מה כולל השלט?

השלט כולל בראש ובראשונה שמות יעדים וחיצי הכוונה. בנוסף, כולל השלט סמלים (פיקטוגרמות) וסמלי מספר דרך.

הסמלים וצבעי הרקע שנבחרו מסייעים בתהליך חיפוש היעדים בשלט. צבעים ניתנים לזיהוי ממרחק גדול יותר ממרחק הקריאות ומאפשרים לנהג לזהות את שם היעד על ידי שיוך הצבע לסוג יעד, בהתאם למפתח הצבעים. בציון יעדים חיצוניים שאליהם מגיעים בדרך ממוספרת (על ידי מע"צ), יתווסף לשלט גם מספר הדרך הארצית שיסייע לנהג באיתור המשך דרכו במערכת הבין עירונית.

אילו סמלים מותר להוסיף בשלטים?

מערכת סמלים לשילוט אומצה על ידי משרד התחבורה ומע"צ לשימוש בשילוט הדרכה בדרכים בין עירוניות. ספריית סמלים זו, שתיכלל בקרוב כחלק מתקנות התעבורה, כוללת: שרותי דרך לנהג, אתרים בעלי עניין תרבותי ודת, אתרי נופש ובילוי ואתרי תיירות.

מערכת הסמלים הנ"ל אומצה גם בהנחיות אלה על מנת ליצור התאמה עם השילוט הבין עירוני. מערכת הסמלים המאפשרים לשימוש מצורפת בנספח ה'.

בחירת הסמל תהיה תלויה במספר קריטריונים, כמתואר ביחידות 1 ו-2.

אילו פרמטרים קובעים את גודל השלט?

הפרמטרים העיקרים הקובעים את גודל השלט הם גודל האות, רוחב שמות היעדים והמרווחים בין מרכיבי השלט (שמות יעדים, חצים וסמלים).

כיצד נקבע גובה האות?

כאשר שלט מכיל מספר יעדים, דרוש זמן רב יותר לקריאתו מאשר לקריאת שלט הכולל שם יעד אחד. ככל שזמן הקריאה הדרוש גדול יותר, יש לאפשר לנהג להתחיל לקרוא את השלט ממרחק גדול יותר (מרחק קריאות גדול יותר). כמו כן, אם נדרש תמרון (כגון מעבר נתיבים, או האטה לפני פניה), יש לספק לנהג מספיק זמן לבצע את התמרון בבטחה לאחר שסיים לקרוא את השלט ולפני הנקודה בה עליו לבצע את השינוי במסלול נסיעתו.

גובה (ומכאן גודל) האותיות המרכיבות את המסר הוא גורם המפתח בקביעת מרחק הקריאות. ככל שהאותיות גדולות יותר, כך ניתן יהיה לקרוא את המסר ממרחק רב יותר. יש להבטיח כי הנהג יוכל להשלים את קריאת השלט בנוחות לפני שיעלם משדה ראייתו ומבלי שיאט את נסיעתו באופן שיגרום להפרעה בזרימת התנועה.

גובה האות תלוי בארבעה גורמים עיקריים:

- מהירות התכן לשילוט, התלויה בסוג הרחוב בגישה לצומת.
- משך הזמן הדרוש לקריאת השלט.
- מספר הנתיבים בגישה לשלט.
- מאפייני הגופן.

בנוסף לכך קיימת תלות בין מרחק ההצבה של השלט מהצומת וגובה האות הדרוש.

מדוע מסווגים את הרחובות לצורך קביעת גובה האות?

מהירות הנסיעה היא אחד הגורמים החשובים המשפיעים על גובה האות הדרוש. מאפייני הרחוב קובעים בדרך כלל את המהירות שתשמש בסיס לתכן השילוט. לצורך זה, סווגו הרחובות ל: עורקי ראשי, עורקי משני, מאסף ורחוב מקומי. מהירות התכן לשילוט נקבעה בהתאם לסוג הרחוב כפי שמוצג ביחידה מס' 2.

כיצד נקבע משך הזמן הדרוש לקריאת השלט?

כדי להשתמש במידע, על הנהג לקרוא את השלט במלואו, לפסול את המידע שלא נחוץ לו ולעבד את המידע הרלוונטי. לכל מרכיב בשלט זמן קריאה אופייני. זמן הקריאה, המשפיע על בחירת גובה האות, תלוי בכמות המידע שבשלט. משמעות הדבר היא, שככל שבשלט יהיה יותר מידע (יותר יעדים, שמות יעד ארוכים יותר או סמלים), כך ידרש גובה אות גדול יותר ולכן שלט גדול יותר.

הנהג המחפש שם יעד בשלט, יתמקד בשפה המוכרת לו (גם בחירת השפה לוקחת זמן) ולאחר מציאת היעד, יבדוק את כיוון החץ הרלוונטי. בהתאם לכך, בחישוב זמן הקריאה, יחושבו שמות היעדים בשפה אחת בלבד ולכן יתווסף זמן הקריאה של הסמלים, אם יש סמלים, וזמן הקריאה של חץ אחד (החץ הרלוונטי ליעד המבוקש).

אילו גופנים מותרים לשימוש?

עבור כל שפה נבחר גופן יחיד המותר לשימוש. גופנים אלה נמצאו כבעלי קריאות טובה, המתאימה לצרכי שילוט ההדרכה. הגופנים הם:

- עברית – נרקיס תם בינוני
 - ערבית – מדינה bold
 - אנגלית – Clear View BD 55
- דוגמאות לגופנים מובאות ביחידה מס' 2.

3.5 מבנה, הצבה ותחזוקה של השלטים

מהן הדרישות לחומרי השילוט?

על מנת שהשילוט יהיה יעיל, החומרים מהם עשויים השלטים צריכים להבטיח את קריאות השלט לאורך זמן. בנוסף לתכנון המערכתי וההקפדה על עיצוב ומיקום השלט, יש ליישם תכנית שיטתית להתקנה, לתחזוקה ולהחלפת שלטים. תכנית שילוט המיושמת כראוי, תשרת את משתמשי הדרך, תשפר את הבטיחות ותצמצם הוצאת כספי ציבור.

הדרישות התפקודיות של בולטות ונראות השלט, ינחו בבחירת סוגי החומרים מהם יורכבו פני השלט. בבחירת סוג החומר יש משמעות רבה לנראות השלט בלילה. הדרישה הבסיסית היא כי השלטים יהיו בולטים וקריאים בלילה וביום במידה שווה ולכן יתפקדו בצורה זהה. הקריאות והבולטות תלויות במידה רבה במפתח הצבעים שנבחר ולכן הדרישה היא שצבע חומרי השילוט יראה זהה ביום ובלילה. השימוש בחומרים איכותיים יאריך את תוחלת החיים של השלט ויפחית בדרישות האחזקה וההחלפה ובכך יביא לחסכון כספי לאורך זמן.

מהו סוג החומרים המומלץ?

קיימים שני סוגים עיקריים של שלטים:

- שלטים המבוססים על חומרים מחזירי אור.
 - שלטים המבוססים על הארת השלט. הארת השלט יכולה להיות באמצעות תאורה חיצונית או באמצעות תאורה פנימית.
- חלק משלטי ההדרכה באזורים עירוניים המיוצרים כיום, הינם בעלי תאורה פנימית. לשלטים בעלי תאורה פנימית מספר חסרונות לעומת שלטים מחזירי אור, ביניהם:
- שלטים מוארים ממוקמים בד"כ על המפרדה, וזאת בעיקר משיקולים פרסומיים ולא משיקולי הכוונת הנהגים. מקום ההצבה המומלץ לשלטי ההדרכה הוא בצד הימני של הדרך בכיוון הנסיעה ולא במפרדה, שכן הנהגים נוהגים להסתכל קודם כל לצידם הימני כדי לקבל מידע משלטים ותמרורים.

- שלטים מוארים מיוצרים בגודל סטנדרטי ואילו הנחיות אלה מנחות על תכנון פרטני לכל שלט, כך שגודלו של השלט משתנה בהתאם למספר היעדים ובהתאם לגובה האות.

- שלטים מוארים פנימית צורכים אנרגיה (חשמל), אותה ניתן לחסוך בשלטים מחזירי אור. פעולת השלטים המוארים פנימית בלילה תלויה באספקת חשמל ובעת הפסקת החשמל השילוט אינו מתפקד.

מן הסיבות הנ"ל, הנחיות אלה ממליצות להשתמש בשלטים מחזירי אור. כמו כן, ההנחיות ממליצות כי שלטים מוארים קיימים יוחלפו באופן הדרגתי.

מהן הדרישות להצבת השלט?

יש למקם את השלט במקום בולט המושך את תשומת לב הנהג. מקום ההצבה יקבע כך ששדה הראיה של הנהג יהיה נקי מעצמים מפריעים כגון ענפי עצים, קווי חשמל או עצמים אחרים, בכללם שלטים אחרים.

בהצבת השלט יש להתחשב בהולכי הרגל ולהקפיד שישאר מרווח פנוי ונוח למעבר הורים עם עגלות ונכים. ההנחיות מגדירות מרווח פנוי מזערי (1.20 מ'), אך רצוי להשאיר מרווח גדול יותר ולהציב את העמודים באופן שתגרם הפרעה מזערית.

בתכנון הפיתוח ובתכנית לשיקום רחובות יש לשמור מראש מקום לשלטי ההדרכה. תכנון מראש מבטיח שמיקום השלטים יהיה יעיל וכן שלא תגרם הפרעה משמעותית להולכי הרגל.

מהן הדרישות לתחזוקה של מערכת השילוט?

השלטים חייבים להיות נקיים וקריאים בכל עת. שלטים שניזוקו או התלכלכו יעילים פחות ואינם ממלאים את תפקידם.

כדי שמערכת השילוט תשמר במצב תקין וכדי שתופק ממנה מירב התועלת, על הרשות לקיים תכנית לתחזוקת השלטים. מטרת תכנית התחזוקה היא לשמור שהשלטים ישארו במקום המתוכנן ושיהיו נקיים וקריאים בכל עת.

תפקידה של תכנית לתחזוקת מערכת השילוט הוא בראש ובראשונה להחליף שלטים שנהרסו ושלטים אשר החומר מחזיר האור שבהם התבלה. ככל שיבחרו חומרים איכותיים יותר, כך תתארך תוחלת החיים של השלט. תכנית התחזוקה מיועדת גם לשמור ששלטים לא יוסתרו על ידי ענפי עצים או שלטים אחרים.

כדי להבטיח תחזוקה נאותה, יש לקבוע לוח זמנים לבדיקה, לניקוי ולהחלפת השלטים. מומלץ כי כל שלט יבדק לפחות אחת לשלוש שנים, כלומר, בכל שנה יבדק שליש ממצאי השלטים המותקנים ברשות.

מומלץ לנהל כרטיס או רישום ממוחשב ומסודר של השלטים המותקנים ברשות. ניתן לסדר את מצאי השלטים לפי כרטיסי הצמתים אשר הוכנו בשלב תכנון המערכת. מערכת ממוחשבת לניהול השילוט תקל במידה רבה על ביצוע תכנית תחזוקת השלטים.

3.6 תקנים

מהו התקן הישראלי הקובע את הדרישות לחומרי שילוט?

החומרים המשמשים לשילוט הדרכה, זהים לחומרים המשמשים לתמרורים. בישראל תוקן השימוש בחומרים לצרכי תמרור ושילוט תנועתי על יד מכון התקנים הישראלי. התקן הקובע את הדרישות לחומרים אלה הוא תקן ישראלי מס' 2247 שנקבע בשנת 1998. התקן כולל שלושה חלקים:

- חלק 1.1 - תמרורי דרך אנכיים: תמרורים מחזירי אור: יריעות.
- חלק 1.2 - תמרורי דרך אנכיים: תמרורים מחזירי אור: לוחיות.
- חלק 2 - תמרורי דרך אנכיים: תמרורים בעלי תאורה פנימית.

מבוא ומושגי יסוד

יחידה 1. תכנון מערכתי



יחידה 2. עיצוב השלט ומיקומו

**יחידה 3. מבנה, הצבה ותחזוקה
של השלטים**

נספחים

משרד התחבורה
מינהל היבשה/ אגף תכנון תחבורתי
הנחיות לתכנון שילוט הדרכה עירוני

יחידה 1 - תכנון מערכת

תוכן עניינים

1. מתודולוגיה	1-1
1.1 מבוא	1-1
1.2 הגדרת אזור התכנון לפרויקט השילוט	1-2
1.3 עקרונות בסיסיים לתכנון מערכת השילוט העירוני	1-3
1.4 היבט ניהול התנועה	1-6
1.5 שפות	1-8
1.6 מספר היעדים המרבי בשלט יחיד	1-9
1.7 יעדים	1-9
1.7.1 יעדים חיצוניים	1-9
1.7.2 יעדים פנימיים	1-11
1.8 מסלולי נסיעה	1-13
1.9 שילוט שערים	1-15
1.10 עזרי ניווט	1-16
2. תהליך תכנון מערכת השילוט העירונית	1-18
2.1 שלב א': קביעת גבולות אזור התכנון	1-18
2.2 שלב ב': סיווג מערכת הדרכים וקביעת השערים	1-18
2.3 שלב ג': בחירת יעדים ודירוגם וקביעת השפות בשילוט	1-20
2.4 שלב ד': הכנת רשת הכוונה ראשית	1-20
2.4.1 שלב ד'-1: קביעת הצמתים הראשיים במערכת הדרכים	1-20
2.4.2 שלב ד'-2: הכנת מטריצת המסלולים	1-20
2.4.3 שלב ד'-3: טיפול במסלולי נסיעה ראשיים	1-21
2.4.4 שלב ד'-4: צמצום והשלמת מסלולים ראשיים	1-26
2.4.5 סיכום שלב ד': רשת הכוונה ראשית	1-27

2.5	שלב ה': הוספת יעדים ומסלולים משניים	1-27
2.5.1	שלב ה'-1: טיפול במסלולי נסיעה משניים	1-27
2.5.2	שלב ה'-2: צמצום והשלמת מסלולים משניים	1-30
2.5.3	סיכום שלב ה': הכוונה ליעדים משניים	1-30
2.6	שלב ו': השלמת מערכת השילוט העירונית	1-31

רשימת תרשימים

תרשים 1-1	ארגון מערך השילוט על פי עיקרון "שילוט בהתקרבות"	1-5
תרשים 1-2	שילוט דרך ארצית בתחום העיר עפולה	1-17
תרשים 1-3	תהליך תכנון מערכת השילוט העירונית	1-19
תרשים 1-4	מטריצת מסלולים	1-22
תרשים 1-5	כרטיס צומת	1-24

רשימת טבלאות

טבלה 1-1	סיווג יעדים פנימיים	1-14
----------	---------------------	------

משרד התחבורה
מינהל היבשה/ אגף תכנון תחבורתי
הנחיות לתכנון שילוט הדרכה עירוני

יחידה 1 - תכנון מערכת

ביחידה זו מתוארת השיטה לתכנון מערכת השילוט בעיר על פי גישה מערכתית. התוצר הסופי של יחידה זו הינו **מערכת שילוט הדרכה עירונית**, הכוללת קביעת מיקום ותוכן השלטים היחידים. קביעת מיקום השלטים ותוכנם נובעת ממכלול שיקולים כלל עירוניים, שאינם ניתנים לפתרון ברמה של צומת יחיד או של ציר תנועה יחיד. אי לכך, הצעד הראשון להקמה ולתחזוקה של מערכת השילוט הינו ייזום "פרויקט שילוט", בו יקבעו עקרונות המערכת, ייבנו בסיסי מידע לתכנון ותקבע מערכת השילוט הבסיסית.

הכנת פרויקט שילוט דורשת הטמעה של מושגי היסוד כפי שתוארו בפרק המבוא וכן מספר עקרונות תכנון נוספים המובאים ביחידה זו. בעוד שהגישה הכללית מציגה דרך שיטתית לתכנון מערכת השילוט, הרי שמהלך התכנון כרוך בקבלת החלטות הדורשות שיקול דעת של המתכנן, במסגרת עקרונות התכנון.

בסיסי המידע שיוכנו במסגרת פרויקט השילוט העירוני, ישמשו לאחר מכן לתחזוקת המערכת. כאשר יחולו שינויים במערכת העירונית שיחייבו עדכון בתוכנם של שלטים מסוימים, ניתן יהיה להשתמש בבסיסי המידע לעריכת השינויים הדרושים.

יחידה זו כוללת שני פרקים:

פרק 1 - מתודולוגיה: מתאר את העקרונות ואת המתודולוגיה לתכנון מערכת שילוט ההדרכה העירונית.

פרק 2 - תהליך תכנון מערכת השילוט העירונית: מתאר את תהליך העבודה לתכנון מערכת השילוט.

דוגמא לתהליך התכנון המערכתי מוצגת בנספח א' של ההנחיות.

1. מתודולוגיה

1.1 מבוא

תכנון שלט יחיד מסתמך לרוב על מערך כללים מקובלים בעוד שתכנון מערכת שילוט ההדרכה העירונית הינו משימה מורכבת הרבה יותר, הדורשת גם שקול דעת הנדסי מעבר לכללי התכנון והתייחסות למקרים חריגים הדורשים בחינה מיוחדת.

מערכות שילוט ההדרכה נועדו לשמש כאמצעי עזר להתמצאות ולניווט, ובכך לעזור לנהגים לנוע בעיר ולהגיע ליעדם. המערכת מתייחסת בעיקר לצרכי הנהג ה- "זר" ולצרכי הנהג ה- "זר-מקומי".

מערכת שילוט ההדרכה היא חלק בלתי נפרד ממערך ניהול התנועה העירונית. לכן, התכנון צריך להסתמך על מדיניות ניהול התנועה בהתייחס לניצול יעיל של קיבולת רשת הדרכים ומתקני התעבורה, פיזור יעיל של נפחי התנועה, בטיחות ונוחות לכל המשתמשים בדרך והפחתת מפגעים הנגרמים מתנועת כלי רכב (כגון רעש, תאונות דרכים וזיהום אוויר).

השקעת משאבים במערכת שילוט מתוכננת כראוי, תביא תועלת במספר תחומים:

- הכוונת נהגים ליעדים נבחרים ושיפור הנגישות למוקדי פעילות חשובים.
- הגברת בטיחות ונוחות הנסיעה.
- ניצול יעיל של קיבולת רשת הדרכים וחסכון בזמן נסיעה.
- מזעור השפעות סביבתיות (הפחתת נסיעות מיותרות והפחתת זיהום האוויר)
- שיפור באמינות המערכת ובאיכות השרות לנהגים.
- הפחתה בעלויות האחזקה.

על מנת להשיג מטרות אלה יש לשאוף בתכנון המערכת ל:

- ארגון מערך מסלולי הנסיעה אל היעדים, דרך אזורי העיר הסבוכים.
- יצירת מסלולי הכוונה רציפים והמשכיים ("ללא תפריס").
- הכללת מידע שימושי ובעיקר נקודות ציון ויעדים בולטים.
- מתן אפשרות לנהג ה"זר" וה"זר המקומי" למצוא את דרכו בתוך האזור.
- קידום הזיהוי של אזורים גיאוגרפיים.
- שיפור האסתטיקה הכללית, על ידי הפחתת גודש השלטים ואי הסדר החזותי.
- פשטות והוזלת האחזקה השוטפת על ידי אחידות הצורה והחומר.

1.2 הגדרת אזור התכנון לפרויקט השילוט

רשת הדרכים הבין עירונית, המנוהלת על ידי מע"צ, כוללת מערכת שילוט המכוונת את הנהגים בעיקר בין הערים, הישובים והמתקנים בעלי חשיבות ברמה הארצית (כגון: נמלי ים, שדות תעופה, גנים לאומיים וכיו"ב).

ההנחיות מתייחסות לתחום העירוני שבו השילוט הבין עירוני, נקטע בדרך כלל. המערכת הבין עירונית מתייחסת אל האזור העירוני כמכלול ואינה מתייחסת לרוב ליעדים בתוך העיר. על מנת להבטיח התאמה בין מערכת השילוט העירונית לבין מערכת השילוט הבין עירונית, חשוב לטפל בתכנון העירוני בכל השטח הכלול בשם היעד המופיע בשילוט הבין עירוני.

ככלל, מערכת שילוט עירונית מתייחסת לאזור עירוני המנוהל על ידי רשות מקומית. אזור התכנון נקבע לפיכך על ידי גבולות השיפוט של הרשות. אף על פי כן, לעיתים יש לשקול את הצורך בהרחבת אזור התכנון מעבר לתחום הרשות המקומית, בעיקר כאשר מדובר באגד ערים או באזורים עירוניים סמוכים

בעלי זיקה הדדית גבוהה. במקרים אלה, רצוי שכל מרחב ההשפעה של הרשויות הסמוכות יחקר ויכלל באזור התכנון, גם אם אין אזור זה תואם את גבולות היחידה השיפוטית.

שילוט באזורי התפר בין אזור עירוני ואזור בין עירוני

השילוט באזור התפר בין אזור עירוני ואזור בין עירוני יבוצע בהתאם לרשות התמרור המקומית התקפה. באזורים בהם מע"צ היא רשות התמרור, יבוצע השילוט בהתאם להנחיות לשילוט בין עירוני. באזורים בהם רשות מקומית היא רשות התמרור יבוצע השילוט בהתאם להנחיות שלהלן. בכל מקרה יש לתאם בין שתי מערכות השילוט על מנת להבטיח המשכיות ביעדי השילוט.

שילוט באזורי התפר בין רשויות מקומיות

גבול השיפוט בין רשויות סמוכות עובר לעיתים קרובות דרך צומת או לאורך כביש. במקרים בהם הגבול עובר דרך צומת נוצר מצב בו השילוט בזרועות הצומת השונות נמצא באחריות רשויות שונות. במקרה כזה, רצוי לכלול את הצומת כולו בפרויקט השילוט (בתאום עם הרשות הסמוכה). בכל מקרה, תאום יעדי השילוט בין הרשויות חשוב על מנת להבטיח אחידות והמשכיות ביעדים.

1.3 עקרונות בסיסיים לתכנון מערכת השילוט העירוני

המודל הבסיסי לתכנון המערכת, מתייחס לתנועה החוצה את האזור העירוני (תנועה עוברת), לתנועה הנכנסת והיוצאת מתחום העיר (מבקרים) ולתנועה הפנים - עירונית (נסיעות פנימיות).

העקרון הבסיסי של תכנית השילוט

שלטי הדרכה מיועדים לספק מידע הולם שיסייע לנהג לקבל החלטות במהלך הנסיעה, לפנות במקומות הנכונים ולהגיע ליעד הסופי. מטרת שלטי ההדרכה היא לגרום לשימוש בדרך בהתאם למדיניות ניהול התנועה של האזור, תוך צמצום עיכובי הנסיעה, ככל האפשר.

תכנון מערכת השילוט מבוסס על ההנחות הבאות:

- נהגים הנעזרים בשילוט מחפשים יעד מסוים.
 - יש לנהגים לרוב מושג כללי על כיוון הנסיעה או על מסלול הנסיעה אל היעד. יתכן שהנהגים קיבלו הנחיות נסיעה ו/או שנעזרו במפה.
 - נהגים רוצים להגיע ליעד בצורה הבטוחה והנוחה ביותר.
- על סמך הנחות אלה, על מערכת השילוט לכלול:
- א. הכוונה ליעדים (דבר שהנהגים נזקקים לו).
 - ב. הכוונה למסלול הישיר ביותר (השרות הטוב ביותר).
 - ג. הכוונה למסלולים המשכיים, קלים למעקב (הקטנת הסיכוי לטעות בדרך).

ישנן מגבלות על כמות המידע שניתן להציג בשלט. מגבלות אלה נובעות מכך שהנהגים מסוגלים לעבד רק כמויות קטנות של מידע תוך כדי נסיעה וכן בגלל מגבלות של מימדי השלט. מאחר שבאזור עירוני קיים מספר רב של מסלולים ויעדים פוטנציאליים, תכנון מערכת ההדרכה חייב להתבצע באופן שיטתי.

שיטת התכנון מבוססת על גישה מערכתית, המושתתת על עיקרון חיבור מסלולי נסיעה ויעדים: "נהגים יכולים לקבל הכוונה כללית באמצעות מספר מצומצם של יעדים מרכזיים, המאפשרים התמצאות, אליהם מובילים מסלולי נסיעה ברורים. יעדים פחות מרכזיים משולטים לאורך מסלולים אלו, כאשר מתקרבים אל דרך הגישה ליעד". עקרון זה ידוע בשם **"שילוט בהתקרבות"**.

בתרשים 1-1 מודגם ארגון מערך השילוט בהתאם לעקרון שילוט בהתקרבות. בדוגמא זו שישה יעדים פנימיים לשילוט בעיר: מוזיאון, בית משפט, מרכז עסקים, אזור תעשיה, אצטדיון ותחנת רכבת. לחלק מהיעדים קיים מסלול נסיעה יחיד מהכניסה לעיר אל היעד ואילו ליעדים אחרים קיים יותר ממסלול אחד כמופיע בחלק העליון של התרשים.

בכניסה לעיר לא ניתן לשלט את כל היעדים. קיימות מגבלות למספר היעדים שהנהג יכול לקלוט ובנוסף לכך, ישנם בדרך כלל יעדים חיצוניים (בין עירוניים) אותם נרצה לשלט להכוונת התנועה העוברת.

בחלקו התחתון של התרשים מודגם מערך שילוט אפשרי בהתאם לעקרון שילוט בהתקרבות.

בדוגמא זו הוחלט לקבץ שלושה יעדים (בית משפט, מוזיאון ומרכז עסקים) הנמצאים באזור המוכר כמרכז העיר תחת יעד שיקרא "מרכז העיר". המסלול הראשי למרכז העיר ישולט מהכניסה לעיר. היעדים השייכים ליעד מקובץ זה יופיעו במערכת השילוט עם ההתקרבות לאזור מרכז העיר ועבור כל אחד מהם יופיע שילוט הדרכה עד להגעה אל היעד.

היעדים הנוספים שהם פחות מרכזיים (תחנת רכבת, בית משפט ואזור תעשיה) ישולטו לאורך המסלול הראשי כאשר מתקרבים אל דרך הגישה ליעד. לכל יעד יבחר המסלול המיטבי אל היעד ובהתאם לכך יקבע השילוט.

מרכיבי מערכת השילוט

בהתאם לעקרון שילוט בהתקרבות, מערכת השילוט מתחלקת לשתי רמות:

א. הכוונת הנהג למסלול נסיעה, בכיוון היעד המבוקש.

ב. הודעה לנהג, בקרבת היעד המבוקש, על פנייה או על נקודת הגישה ליעד.

הרמה הראשונה מתייחסת להכוונת הנהג למסלול המתאים ביותר בכיוון היעד וזאת, באמצעות מספר מצומצם של **יעדים ראשיים**. יעדים ראשיים הם יעדים (או אזורים בעיר) אליהם נמשך החלק העיקרי של הנסיעות, במיוחד של הנהגים הזרים. היעדים שיבחרו יהיו מוכרים ויספקו אוריינטציה כללית בעיר.

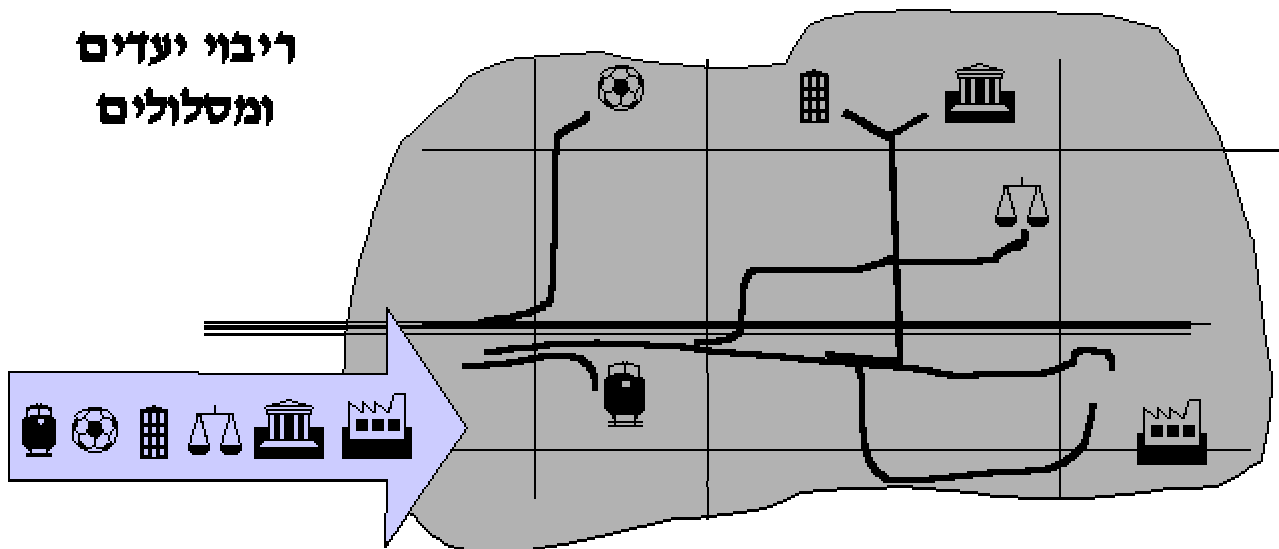
אזור הוא קבוצה של יעדים, לדוגמא: שכונה, מרכז העיר, אזורי תעשיה או מסחר. המקומות בהם מסלולי הנסיעה חוצים את גבולות האזור נקראים **שערים**. אזור משולט בדרך כלל עד לשער, ושלט מיוחד המוצב בשער מציין לנהג שהגיע לאזור ומכאן ישולטו היעדים שבתוך אותו אזור.

מסלולים ראשיים הם המסלולים המשולטים המובילים בין היעדים הראשיים וכוללים בעיקר את הדרכים העורקיות או הראשיות של העיר, המספקות נתיב נסיעה ישיר, מהיר ובעל קיבולת גבוהה.

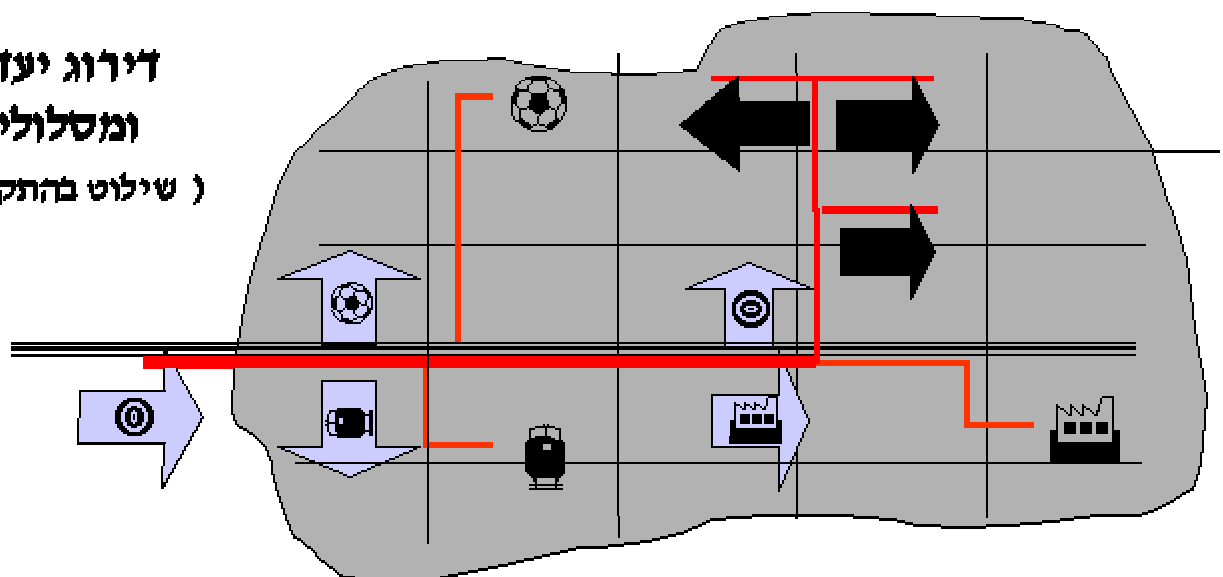
היעדים והמסלולים הראשיים יוצרים **רשת הכוונה ראשית** המספקת אוריינטציה כללית בעיר.

תרשים 1-1. ארגון מערך השילוט על פי עיקרון "שילוט בהתקרבות"

ריבוי יעדים ומסלולים



דירוג יעדים ומסלולים (שילוט בהתקרבות)



מקרא

יעדים:

תחנת רכבת		אצטדיון		מרט עסקים	
אזור תעשיה		מוזיאון		בית משפט	
				מרכז העיר	

הרמה השניה מספקת הכוונה מרשת ההכוונה הראשית אל יעדים משניים שהם יעדים פחות מרכזיים, המושכים פחות נהגים זרים. יעדים אלו ישולטו לאורך המסלולים הראשיים רק בעת התקרבות אל היעד. מכיוון שניתן לכלול רק מספר מצומצם של יעדים במערכת השילוט, רצוי לדרג את רשימת היעדים, וזאת על מנת להקל בבחירת היעדים הסופיים שיופיעו בשלטים.

מסלולים משניים הם המסלולים המשולטים המובילים מהמסלולים הראשיים אל היעדים המשניים ולהיפך.

המסלולים יהיו המשכיים ולכן יעד המופיע בשלט חייב לחזור על עצמו לאורך המסלול המשולט עד להגעה אל היעד.

היעדים והמסלולים המשניים יעמדו במספר קריטריונים כמתואר בהמשך.

השלבים לתכנון מערכת שילוט

מערכת השילוט תיתן מענה לשלוש שאלות בסיסיות:

- אילו הם היעדים הדורשים שילוט הדרכה?
- אילו הן הדרכים הכלולות במסלולים המתאימים ביותר, שבהן ניתן להגיע אל היעדים?
- היכן יש למקם את שלטי ההדרכה לאורך הדרכים ומה יהיה תוכנם?

יעדים: ראשית, יש לקבוע מהם היעדים העיקריים לאוריינטציה (יעדים ראשיים), ולאחר מכן לאתר את שאר היעדים שיכללו במערכת, כיעדים משניים. שמות היעדים יכולים לכלול שמות של אתרים ושמות של אזורים.

מסלולי נסיעה: על המערכת להמליץ על המסלול המתאים ביותר אל היעד. בחירת מסלולי הנסיעה תלויה במדרג הדרכים, במדיניות ניהול התנועה בעיר ובמעמד היעדים אליהם מוביל המסלול.

מיקום השלטים ותוכנם: לאחר קביעת היעדים ומסלולי הנסיעה, השלמת התכנון כוללת את המיקום והתוכן הסופי של כל שלט לאורך מסלול הנסיעה.

1.4 היבט ניהול התנועה

שלטי הדרכה עירוניים מהווים חלק ממערכת ניהול התנועה העירונית. מטרת ניהול התנועה היא הזרמת תנועה באופן יעיל ובטוח ומיזעור עיכובי התנועה ברשת הדרכים העירונית. בדרך כלל הגודש ברשת מוגבל לזמני השיא, אולם בערים גדולות גודש התנועה נמשך גם בשאר שעות היום.

השימוש בשלטי ההדרכה משפיע על הנהג בבחירת מסלול הנסיעה ולכן מערכת השילוט תתוכנן בתאום עם תכנית ניהול התנועה בעיר. בבחירת מסלולי הנסיעה יש להתחשב באילוצים ושיקולים כגון: הכוונת תנועה לכביש עוקף, עדיפות לתחבורה ציבורית, מניעת תנועה עוברת באזורי מגורים, סיטריות ופיזור עומסים בין דרכים מקבילות.

מערכת שילוט יעילה תעלה את רמת הבטיחות בדרכים. נהג שקיבל את המידע הדרוש לו יוכל להתרכז בנהיגה וכך יפחת הסיכון לתאונות דרכים, יפחת מספר הנהגים המחפשים את דרכם והנסיעות יהיו קצרות יותר.

מדרג הדרכים

תכנית ניהול התנועה העירונית מהווה בסיס לסיווג רשת הדרכים. **מדרג הדרכים** מבטא את התפקוד התפעולי של הדרך. בתכנית אב לתחבורה או בתכנית ניהול תנועה עירונית מוגדרים בדרך כלל תפקודים אלה. לדוגמא, רחוב עורקי הוא בעל תפקוד שונה מרחוב מקומי ולכן הוא מתוכנן עם מאפיינים שונים.

לפיכך, תכנית ניהול התנועה העירונית, או תכנית האב לתחבורה לעיר, מהווים מסמכי רקע לתכנית השילוט העירוני. אם תכניות אלה אינן זמינות, יש לבצע, במסגרת תכנית השילוט, ניתוח תנועתי מוקדם להגדרת עקרונות ניהול התנועה והפקת תרשים סיווג תפקודי של רשת הדרכים.

ההבחנה בין סוגי הדרכים תקבע רמות גישה שונות, ליעדים שונים. בדרך כלל, הדרכים העורקיות מיועדות להעביר נפחים גדולים, תנועה עוברת ונסיעות ארוכות ולכן יתאימו יותר למסלולים הראשיים. דרכים מאספות ומקומיות מיועדות לספק גישה לשימושי קרקע ולכן ישמשו לרוב כמסלולים משניים.

שילוב נכון של מערכת השילוט במדרג הדרכים בערים, יבטיח הכוונת נהגים דרך סוג הרחוב המתאים ומעקב פשוט אחר מסלול הנסיעה אל היעד.

תנועה חוצה בעיר (תנועה עוברת)

תנועה החוצה את העיר שואפת לעבור דרך העיר בזמן הקצר ביותר. תנועה זו תכוון לדרכים העוקפות את מרכז העיר ואת אזורי המגורים. התנועה תכוון לאורכן של דרכים ללא צמתים רבים, בהן קיים מיעוט בפניות כלי רכב ושבהן מהירויות הנסיעה גבוהות יחסית. הדרכים העוקפות קשורות בדרך כלל אל רשת הדרכים האזורית/ארצית ולכן צריכה להיות המשכיות בין מערכת השילוט הבין עירונית או המטרופוליטית ובין מערכת השילוט העירונית.

תנועה נכנסת ויוצאת

נהגים הנכנסים לעיר ממערכת הדרכים הבין עירונית, זקוקים להכוונה יעילה משער העיר אל היעד המבוקש. בדומה לכך, נהגים המעוניינים לצאת מהעיר, זקוקים להכוונה יעילה לשער שיוביל אותם החוצה אל המערכת הבין עירונית.

מתקני חניה ומתקנים לשילוב אמצעי נסיעה

החניה מהווה יעד לנסיעה ולכן ניהול החניה מהווה מרכיב משמעותי בניהול התנועה.

לעיתים, אזורים בעיר מוגבלים לחניה ונהגים מופנים לאזורי חניה מיוחדים. מגרשי חניה גדולים במרכז העיר משמשים מספר רב של יעדים ויכללו ברשימת היעדים המועמדים לשילוט.

מערכות ניהול תנועה מתקדמות שואפות לשלב אמצעי תחבורה שונים, בכדי לייעל את המערכת ואת רמת הנגישות לאמצעי התחבורה הציבורית. לשם כך, מוקמים מתקני מעבר בין האמצעים השונים המבוססים על עקרון חנה וסע. מתקנים אלה מהווים יעד ביניים למספר רב של נהגים. מערכת השילוט תתוכנן כך שהנהגים יוכלו למצוא בקלות את הדרך אל מתקני המעבר (חניוני חנה וסע ברשימת היעדים).

1.5 שפות

במערכת העירונית קיים מצד אחד מספר רב של יעדים המועמדים לשילוט ומצד שני גודל השלט מוגבל. מאחר וקיים יחס ישר בין מספר השפות וגודל השלט סוכם כי במערכות עירוניות תינתן גמישות לרשות המקומית בהחלטה על מספר השפות.

בכל מקרה חובה לשלט בשפה העברית והשימוש בשפה הערבית ו/או האנגלית נתון לשיקול דעתה של הרשות המקומית. השיקולים להוספת השפה הערבית ו/או האנגלית מוסברים בחוות הדעת של היועצת המשפטית של משרד התחבורה המצורפת בנספח ב'.

על פי חוות הדעת של היועצת המשפטית:

”... בפעילותה של רשות מקומית, בהצבת שילוט בתחום שיפוטה, עליה לקיים איזון ראוי בין מספר שיקולים בהתאם לנסיבות העניין ובכלל זה היקף דוברי הערבית בתחומה, מנהגיהם, מקומות ריכוזם, מהות התמרור תוך שברור שכאשר מדובר בשלטי בטיחות ואזהרה חשיבותם רבה ובהתאם גם הבנתם.

הפעלת שיקול הדעת על ידי הרשות המקומית ראוי כי תעשה בשים לב לאמות מידה (שנקבעו על ידי הפרקליטות) כגון:

- הבחנה בין צירים ראשיים לכבישים צדדיים והחובה לשילוט בערבית בעיקר ברחובות הראשיים ובדרכים המרכזיות.

- חובת שילוט בערבית בעיקר באזורים בהם ישנה אוכלוסיה גדולה דוברת ערבית, מתוך חשיבות לכך שהתושב הערבי ירגיש כי תרבותו ושפתו באים לידי ביטוי בסביבתו הקרובה.

- שילוט הכוונה למוסדות הציבוריים ובתוכם צריך שיהיה גם בערבית.

- בחינת האינטרס הכללי של הציבור בהבנת השילוט ובשים לב למהות וכוונת הצבתו כגון בטיחות ואזהרה.

... המנוי לעיל מקובץ מתוך אבני הדרך שהונחו בסוגייה שבנדון וברור שאליו מתווסף הצורך, בכפוף לנסיבות, לפרסום שילוט גם בשפה האנגלית כשמטרת השילוט סיוע והכוונה לתיירים או מבקרים אשר השפות הרשמיות אינן שגורות בפהם.

בעקרון ובשים לב למעמדה של השפה הערבית לצד השפה העברית מוטלת על כל רשות מקומית בתחומה ליישם באופן יעיל ואחראי את ההנחיות שעיקרן השגת ייעדו של השילוט למירב האוכלוסיה, תוך גישה מקצועית אחראית ותוך השגת התקציבים הנדרשים להשגת המטרה האמורה.

במסגרת האמורה של שיקול דעתה, תשקול עוד הרשות את מנין ומהות השפות הנוספות הראויות לציון בשילוט, מעבר לשפה העברית ותבחר את הדרך הנאותה לאופן יישום חובת השילוט באופן שתקיים את מחויבותיה כמובהר לעיל.”

בהתאם להחלטה הנ”ל, הנחיות אלו מתייחסות לשילוט באחת, שתיים או שלוש שפות.

1.6 מספר היעדים המרבי בשלט יחיד

המספר המרבי של יעדים בשלט יחיד תלוי במגבלות גורמי אנוש ובמימדי השלט. מספר זה נקבע בהתאם ליכולות הנהגים בראיה, קריאה, הבנת המסר, בחירת כיוון נסיעה וביצוע תמרונים בצורה בטוחה. הוספת שפות נוספות (מעבר לעברית) מגדילה באופן משמעותי את מימדי השלט. בנוסף לכך, למרות שהנהג יתמקד בשפה המוכרת לו, הרי שקיומן של שפות נוספות בשלט מגדילה את עומס המידע וגורמת לתוספת מסוימת בזמן הדרוש לקריאת השלט.

מתוך שיקולים אלה נקבע כי מספר היעדים המרבי בשלט יחיד יותנה במספר השפות לפי הפירוט הבא:

- שפה אחת (עברית) – עד 4 יעדים.
- שתי שפות (עברית וערבית או עברית ואנגלית) – עד 4 יעדים.
- שלוש שפות (עברית, אנגלית וערבית) – עד 3 יעדים.

במקרים בהם אין אפשרות לצמצם את כמות היעדים והוחלט לשלט יותר מהכמות המותרת לשלט יחיד, ניתן לפצל את היעדים לשני שלטים. במקרה כזה, תהיה כמות היעדים הכללית מוגבלת לששה יעדים בשלוש שפות או שמונה יעדים בשפה אחת או שתיים. ריבוי היעדים אינו רצוי וביצוע הפיצול מותנה בעיצוב השלטים והצבתם באופן שיבטיח את זמן הקריאה הדרוש לכל אחד מהשלטים (ראה יחידה 2).

1.7 יעדים

רשימת היעדים אשר יופיעו במערכת השילוט משמשת בסיס להקמת המערכת. מאחר וקיימים אילוצים שונים, המגבילים את מספר היעדים אותם ניתן לשלט, יש לצמצם רשימה זו ולכלול בה רק יעדים העומדים בקריטריונים שייקבעו. ברור שלא ניתן לכלול בשילוט את כל היעדים (גם אם הם עומדים בקריטריונים), לכן יש לדרג את היעדים מבחינת חשיבות הופעתם במערכת ולבחור רק את החשובים ביותר. הנסיעה אל שאר היעדים תיעשה בעזרת עזרי ניווט אחרים כגון: מפות, שמות רחובות, ושלטים אחרים המוצבים בכניסה ליעד או על היעד.

סוגי יעדים

המודל הבסיסי לבחירת יעדים מתייחס לשני סוגי יעדים:

- יעד חיצוני: יעד מחוץ לתחום העירוני.
- יעד פנימי: יעד בתוך התחום העירוני.

1.7.1 יעדים חיצוניים

יעדים הנמצאים מחוץ לתחום הרשות העירונית, יחשבו כיעדים חיצוניים. יעדים אלה מחוללים תנועה עוברת בתוך האזור המתוכנן וכן תנועה אל האזור המתוכנן וממנו. חלק ניכר מהנהגים בתנועה זו הם נהגים "זרים" או "זרים מקומיים" ומכאן חשיבות היעדים החיצוניים. יעדים אלה יחשבו יעדים ראשיים ויהיו חלק מרשת ההכוונה הראשית המספקת אוריינטציה כללית בעיר.

תהליך בחירת היעדים החיצוניים כולל ניתוח מערכת הכבישים הפנימיים באזור המתוכנן, מערכת הדרכים האזורית/ארצית והחיבור ביניהם. גבול האזור המתוכנן יקבע למעשה את הכניסות/היציאות אל אזור זה אשר יכונן **שערי העיר**.

בחירת היעדים החיצוניים

יש לבחון ולאתר את היעדים החיצוניים המאפיינים כל שער (במידת האפשר רצוי לקבוע יעד אחד). יש לצמצם את רשימת היעדים למחוללי התנועה העיקריים או לאלה החשובים לאוריינטציה הכללית בתוך האזור המתוכנן.

שמות היעדים החיצוניים יהיו זהים לשמות שבשימוש מע"צ במערכת הארצית. ליד שמות היעדים החיצוניים יצוין מספר הדרך הארצית, היוצאת מהעיר לכוון היעד (במידה וקיים).

השיקולים העיקריים בבחירת יעדים חיצוניים ודירוגם הם:

- לכל שער יבחר יעד חיצוני אחד לפחות (רצוי לא יותר מאחד). יש לצרף ליעד את מספר הדרך המהירה/ ארצית המובילה אליו.
- יש לצמצם ככל האפשר את רשימת היעדים החיצוניים, ליעדים שמושכים את התנועה הרבה ביותר או לאלו המייצגים את הצירים העיקריים הסמוכים לשער העיר.
- יש לבחור לפחות אחת מהערים המרכזיות: ירושלים, תל אביב או חיפה. באופן כללי יש לבחור בעיר הקרובה יותר מבין הערים הללו (לדוגמא, אם שער מסוים מוביל לת"א ומשם לחיפה, יש לבחור בת"א בלבד). יעד כזה יהיה בדרגת חשיבות גבוהה.
- במידה והשער אינו מוביל לאחת הערים המרכזיות, תבחר העיר הגדולה הקרובה ביותר.
- כיעדים חיצוניים ברמה חשיבות משנית, יכללו ערים סמוכות וכן ערים גדולות נוספות ומתקנים ארציים המופיעים בשלטי מע"צ (לדוגמא נמל התעופה בן גוריון) או הסמוכים לשער. יעדים אלו ישולטו בדרך כלל רק בסמוך לשער היציאה מהעיר.

איחוד יעדים חיצוניים

קיימים מספר מצבים אופייניים בהם ניתן לצמצם את מספר היעדים החיצוניים ולהשתמש בשם יעד משותף:

- דרך מהירה סמוכה - עיר הקרובה לדרך מהירה והמשמשת את רוב התנועה הנכנסת והיוצאת מהעיר (דרך זו מובילה למספר יעדים חיצוניים). במקרה כזה, ניתן להחליף את שמות היעדים החיצוניים בביטוי "דרך מהירה".
- לדוגמא, ההכוונה ל"נתיבי איילון" בתל אביב - למרות שמדובר בשמו של כביש (וככזה אינו מהווה יעד סופי לנסיעה) הרי שלמעשה שם זה מקבץ תחתיו את כל היעדים הבין עירוניים אליהם הוא מוביל. עם התפתחות רשת הדרכים הבין עירונית יהפוך מצב זה לשכיח יותר.
- יציאה יחידה מהעיר - מצב זה אופייני לשובים הממוקמים בסמוך לכביש בין עירוני ראשי המשרת את כל התנועה אל הישוב וממנו. במקרה כזה ניתן להחליף את היעדים החיצוניים בביטוי "יציאה מהעיר".

1.7.2. יעדים פנימיים

ישנם שני סוגי יעדים פנימיים:

- אתר - מוקד משיכה, כגון: מוסד ציבורי, אתר תיירות וכדומה.
- אזור - קבוצת יעדים, כגון: מרכז העיר, אזור תעשייה וכדומה.

בחירת האתרים שישולבו במערכת השילוט

אתרים יכללו ברשימת היעדים הפנימיים בתנאי שהם ממלאים אחר **כל שלושת התנאים** הבאים:

א. אופי האתר

מערכת שילוט ההדרכה היא מערכת המיושמת על ידי הרשות המקומית למען הציבור, במטרה לכוון את הנהג (בעיקר ה"זר" וה"זר מקומי") ליעד הרצוי. במהלך בחירת היעדים המועמדים לשילוט, יש למנוע את ניצולה של המערכת לצרכים מסחריים ופרסומיים של גורמים פרטיים.

במקרים מסוימים מוקדי המשיכה העיקריים אינם אתרים ציבוריים אלא אתרים בעלי אופי מסחרי הנמצאים בבעלות פרטית. שילוב יעדים מסוג זה בעייתי ועלול ליצור אפליה בין בעלי ענין שונים, ולכן יש להיזהר ולבחון היטב את ההצדקה שבשילובם במערכת.

בהתאם לכך, יכללו ברשימת האתרים המועמדים לשילוט יעדים אשר מבחינת אופי האתר ממלאים לפחות אחד משני התנאים הבאים:

א.1. היעד הוא בנין, מוסד או אתר ציבורי (אתר שאינו ציבורי אך מעורר ענין כללי, והוא בניהול או בסבסוד ציבורי ייכלל בהגדרה זו).

א.2. היעד הוא בעל אופי מסחרי/פרטי אך מהווה מוקד משיכה עיקרי וקבוע ו/או נקודת ציון חשובה למספר גדול מאוד של נהגים "זרים" או "זרים מקומיים". כאשר הוחלט לשלט יעד מסוג זה, רצוי להימנע מציון שמו המסחרי.

ב. קביעות

על היעד לספק פעילות קבועה לאורך זמן. היעד יחשב קבוע אם הוא פתוח לציבור במשך רוב ימות השנה. פעילויות זמניות אשר אינן עומדות בקריטריון הקביעות (כגון ירידים ותערוכות) ישולטו בשילוט זמני ולא במערכת השילוט הקבוע.

ג. משיכה

על האתר למשוך כמות משמעותית של מבקרים בעלי אופי "זר" או "זר מקומי". מספר המבקרים עשוי להשתנות בהתאם לאופי האתר, לסוג המבקרים ולגודל העיר.

רשימה ראשונית של אתרים פנימיים תכלול את כל היעדים המהווים מוקדי משיכה. יעדים רבים יכנסו לרשימה, אך רק מעטים יכללו בשלטים. רשימת היעדים תדורג על מנת לקבוע את סדר העדיפות לבחירת היעדים הסופיים.

באופן כללי, סוגי האתרים אותם יש לבדוק הם:

- מוסדות ציבור ורשויות.
 - אתרי תיירות ומרכזי תרבות.
 - מוסדות בריאות ושרותים קהילתיים.
 - מוסדות חינוך.
 - מתקנים ומרכזי ספורט.
 - אזורי תעשייה ומסחר.
 - מתקני תחבורה (חניונים, חנה וסע, תחבורה ציבורית).
 - מוסדות דת.
- רשימה מפורטת יותר מובאת בהמשך.

אזורים

השימוש באזורים מאפשר את קיבוצם של מספר יעדים תחת שם אחד. האזור אשר ישולט יהיה בעל משמעות לנהג ובעיקר לנהג ה"זר" וה"זר-מקומי", ויעמוד באחד מהתנאים הבאים:

- האזור יתייחס לסוג פעילות, אשר יהיה בעל משמעות מובנת לכלל הנהגים (כגון: מרכז העיר, אזור תעשייה ואזור בילוי).
- האזור מוכר לציבור הרחב ומופיע במפות דרכים ובמפות תיירות.

לדוגמא, אזור "החוף הדרומי" באילת מקבץ תחתיו אתרי תיירות ונופש רבים הממוקמים לאורך חוף זה ואזור "הכרמל" בחיפה מקבץ שכונות ואתרים רבים בהר כרמל.

לעיתים כדאי לשקול קיבוץ מספר אזורים לאזור אחד גדול יותר, ובכך להגדיל את סיכויו להופיע בשלטים. בחלק מהמקרים, האזור הרחב יותר מתאים ליחידה מנהלית עירונית (לדוגמא רובעים). הרשות העירונית יכולה לקדם שם של אזור, על ידי הכללתו במפות דרכים, במפות תיירות ובשילוט.

שילוט אזורים מבוסס על העיקרון שלפיו ככל שהמרחק אל האזור רב יותר, כך האזור צריך להיות גדול יותר, על מנת להצדיק את הכללתו בשילוט. עיקרון דומה מיושם גם במערכת השילוט הבין עירוני: ערים ישולטו לפני יעדים פנימיים (שישולטו רק בסמוך לשער העיר או בתוך העיר). לדוגמא, היעד "תל אביב" יופיע לפני "אוניברסיטת תל אביב", שיופיע לפני שמות הפקולטות השונות בתוך האוניברסיטה.

דרוג היעדים הפנימיים

היעדים הפנימיים יחולקו לשתי רמות:

יעדים ראשיים: היעדים המרכזיים אשר ישולטו כחלק ממערכת ההכוונה הראשית. השילוט יחל מוקדם ככל האפשר ויכלול שילוט במערכת הדרכים הראשיות. יעדים אלה יספקו אוריינטציה כללית בעיר.

יעדים משניים: יעדים אלה ישולטו רק ממערכת ההכוונה הראשית עד היעד ולהיפך.

חלוקת היעדים הפנימיים לרמות השונות תהיה בהתאם לטבלה מס' 1-1 להלן.

דרוג היעדים יהיה לפי העקרונות הבאים:

- יעדים המשרתים **מספר רב של נהגים** "זרים" ו"זרים-מקומיים" יקבלו עדיפות גבוהה.
- יעדים המספקים **שירותים חיוניים** (כגון מרכזים רפואיים) יקבלו עדיפות גבוהה.
- יעדים בעלי **משמעות אזורית וארצית** יקבלו עדיפות גבוהה.
- יעדים המשרתים מספר זניח של נהגים לא מקומיים, לא יכללו במערכת השילוט.

1.8 מסלולי נסיעה

מסלול הנסיעה הוא רצף הרחובות שעל הנהג לבחור על מנת להגיע אל היעד הרצוי. מערכת השילוט תמליץ על מסלולי הנסיעה הטובים ביותר אל היעדים שנבחרו ומסלולים אלה יקראו **מסלולים משולטים**. לאורך המסלול המשולט יוצבו שלטי הדרכה שיאפשרו לנהג לעקוב בקלות אחרי המסלול עד להגעה אל היעד. בשאר הרחובות לא יוצבו שלטים (תוספת השילוט אינה תורמת ליעילות המערכת).

בחירת מסלולים תהיה בהתאם לכללים הבאים:

- יש לבחור במסלול אחד בלבד, על מנת להגיע ליעד מסוים מכיוון מסוים.
 - יש לבחור את המסלול הטוב ביותר או הנוח ביותר.
 - המסלולים המומלצים יהיו אלו המתאימים ביותר מבחינת תכנית ניהול התנועה.
 - המסלולים אל יעד פנימי יסתיימו בנקודת הכניסה הסופית ליעד (בדרך כלל חניון).
 - המסלולים מיעד פנימי יחלו בנקודת היציאה מן היעד (בדרך כלל חניון).
- מסלולי הנסיעה מסווגים כמסלולים ראשיים וכמסלולים משניים. **מסלול ראשי** מקשר בין יעדים ברמת חשיבות גבוהה (יעדים ראשיים), ואילו **מסלול משני** מקשר בין יעד פנימי משני ובין רשת ההכוונה הראשית.

טבלה 1-1. סיווג יעדים פנימיים

סוג היעד	יעד ראשי	יעד משני
אזורים	מרכז העיר רובע עירוני	שכונה
מוסדות ציבור ורשויות	קריית ממשלה בית משפט מחוזי/אזורי מרכז קונגרסים	בית עיריה או מועצה משרד ממשלתי תחנת משטרה מועצת פועלים מחנה צבאי בית משפט מקומי
אתרי תיירות ונופש ומרכזי תרבות	מרכז תרבות אזורי מרכז תיירות ובילוי אזורי מרכז מידע תיירותי	מרכז תרבות ואמנות יעד תיירותי (אנדרטה, תצפית, רכבל) גן ציבורי גדול מוזיאון תיאטרון גן חיות ספריה מרכז קהילתי
מוסדות בריאות / שרותים קהילתיים	מרכז רפואי אזורי	בית חולים
מוסדות חינוך	קריית אוניברסיטה	מכללה קריית חינוך
מרכזי ומתקני ספורט	קריית ספורט	מתקני ספורט (בריכה, מגרש כדורגל)
תעשיה ומסחר	אזור תעשיה שוק אזורי מרכז מסחרי אזורי	מרכז מסחרי שוק מכון מחקר
מתקני תחבורה	נמל ימי/שדה תעופה תחנת רכבת תחנת אוטובוס מרכזית חניון חנה וסע ראשי	חניון ראשי חניון חנה וסע משני
מוסדות דת	מוסד דת חשוב במיוחד	בית כנסת / מסגד / כנסיה בית קברות

הערה: יעדים שלא נבחרו ומציינים שרות מסוים (כמו חניונים, אכסניות נוער ומתקני מחנאות) משולטים באמצעות תמרורי המודיעין המתאימים (סדרה ג).

מסלולים ראשיים

המסלולים הראשיים מקשרים בין היעדים הראשיים (חיצוניים ופנימיים) ובכלל זה:

- מסלולים משערי העיר ליעדים פנימיים ראשיים.
- מסלולים משערי העיר דרך העיר, ליעדים חיצוניים (תנועה עוברת).
- מסלולים מיעדים פנימיים ראשיים ליעדים פנימיים ראשיים אחרים.
- מסלולים מיעדים פנימיים ראשיים ליעדים חיצוניים.

בחירת המסלולים הראשיים תהיה בהתאם לכללים שתוארו לעיל. המסלולים הראשיים יכללו את הדרכים העורקיות/ראשיות של העיר וכן את המסלולים המובילים ממערכת הדרכים הראשיות אל היעד ומהיעד אל מערכת הדרכים הראשיות. אוסף המסלולים והיעדים הראשיים יוצר את **רשת ההכוונה הראשית של העיר**.

מסלולים משניים

יעדים פנימיים משניים ישולטו לפי עקרון ההתקרבות. בהתאם לכך, יש לכוון את הנהג מהמסלולים הראשיים אל היעד וכן מהיעד החוצה לכיוון רשת ההכוונה הראשית.

ההכוונה אל היעד המשני תחל בצומת בו יש לפנות מהמערכת הראשית אל המסלול המשני. ההכוונה תסתיים בנקודת הכניסה ליעד (כגון חניון).

ההכוונה מהיעד המשני החוצה, אל המערכת הראשית, תחל בנקודת היציאה מהיעד (כגון יציאה מחניון) ותסתיים בצומת ההתחברות למערכת ההכוונה הראשית. שמות היעדים שיופיעו בשילוט זה יהיו תואמים לשמות היעדים הראשיים המופיעים במערכת הראשית בסמוך לצומת ההתחברות. בצורה זו, ישמר רצף השילוט בין המסלול המשני והמסלול הראשי.

בדרך כלל המסלול המוביל אל היעד יהיה זהה למסלול היציאה ממנו. אולם, ישנם מקרים בהם יבחר מסלול שונה ליציאה וזאת משיקולי ניהול תנועה (סטריות וכדומה) או מכיוון שמיקום הכניסה והיציאה של היעד שונים. יש לצמצם ככל האפשר את מספר המסלולים המחוברים בין היעד למערכת הראשית. עם זאת, לעיתים יבחר יותר ממסלול אחד וזאת בהתאם למיקום היעד יחסית למערכת הראשית.

1.9 שילוט שערים

שלט השער הוא שלט מיוחד המורה לנהג כי הגיע לאזור אשר שמו הופיע בשילוט, ובכך מסתיים המסלול המשולט לאותו האזור. השלט כולל את שם האזור בלבד ואינו כולל חצי הכוונה (תמרור ג-3 בלוח התמרורים).

שלט השער מוצב בכניסה לאזור, בדרך כלל לאחר הפניה אל האזור המשולט ובצד הימני של הדרך. ככלל, יש לשלט את האזור כיעד עד לחציית השער.

1.10 עזרי ניווט

מערכת השילוט פועלת בשילוב עם מערכות שונות ועם אמצעי הכוונה נוספים המסייעים באיתור מסלולים/יעדים, ובזיהוי האזורים והאתרים השונים בעיר. אמצעים נוספים אלה כוללים: מפות עיר, מפות תיור, שלטי שמות רחובות ומספר בתים (הכתובת של היעד) ועוד. מערכת הכתובות נותנת כיסוי מלא לעיר ומאפשרת לנהג לזהות את מיקומו בכל שלב במסלול הנסיעה. יש חשיבות רבה לשילוט שמות הרחובות (ומספרי הבתים) לפי סטנדרטים שיבטיחו את הקריאות הדרושה לשלטים.

מספור דרך ארצית

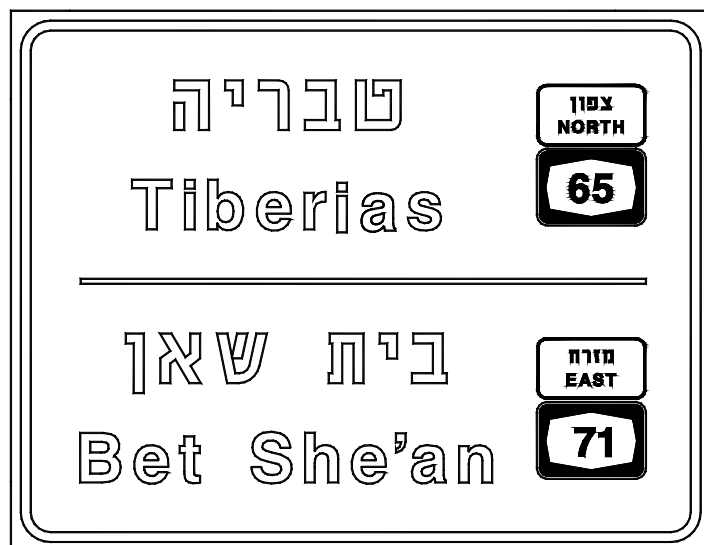
בשילוט ההדרכה העירוני, יש להוסיף את מספר הדרך הארצית לשם יעד חיצוני, כאשר הדרך היוצאת מן העיר היא דרך ממוספרת.

במקרים מיוחדים, כאשר דרך ארצית חוצה אזור עירוני ובמיוחד כאשר היא נושאת תנועה משמעותית, יש להדגיש את מסלול הנסיעה באמצעות שילוט מיוחד הנושא את מספר הדרך. מידע זה יקל על התנועה העוברת במעקב אחרי המסלול המתאים ובביצוע הפניות הדרושות כדי לחצות את האזור העירוני בקלות מבלי לטעות בדרך.

מערכות למעקב אחרי דרך ארצית החוצה אזור עירוני בוצעו על ידי מע"צ בערים עפולה ובאר שבע. השיטה מתבססת על מערכת נפרדת המציינת את מספרי הדרכים ואת כיווני הנסיעה בלבד (בדומה לשיטת Trailblazing בצפון אמריקה).

אם הרשות מעוניינת להנהיג מערכת שילוט מיוחדת לתנועה העוברת, עליה לתאם זאת עם מע"צ. בתרשים 1-2 מוצגים דוגמאות לשלטים שהוצבו בעפולה (תכנון על ידי מע"צ).

תרשים 1-2. שילוט דרך ארצית בתחום העיר עפולה



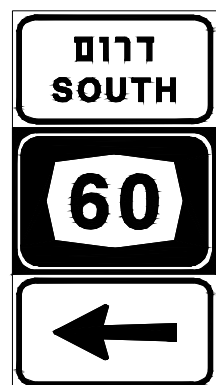
1. שלט מידע כללי –

בעל רקע ירוק, מראה את היעדים הראשיים בכל כוון ומשייך אותם למספר הדרך המתאימה. מוצב בכל כניסה לעיר. במקרה של ריבוי יעדים השלט מפוצל לשני שלטים.



2. שלט התמצאות –

מראה מספר דרך וכוון נסיעה. מוצב בתחילת כל קטע נסיעה.



3. שלט הכוונה –

בנוסף לפרטים המופיעים בשלט התמצאות, מופיע כאן חץ המציין את כיוון הפניה בצומת.

2. תהליך תכנון מערכת השילוט העירונית

התהליך המוצג להלן, מציע דרך שיטתית לקביעת מערכת השילוט העירונית. התהליך מבוסס על עקרון שילוט בהתקרבות כלומר, קביעת מערכת השילוט בין היעדים הראשיים והשלמת מסלולים משולטים אל יעדים משניים.

התהליך כולל שישה שלבים (ראה תרשים 1-3). התוצר הסופי של תהליך זה הוא **כרטיס צומת**, לכל צומת משולט. בכרטיס זה יפורטו היעדים שיופיעו בשילוט ההדרכה בכל אחת מזרועות הצומת.

בנספח א' מוצגת דוגמא לתכנון מערכת שילוט הדרכה בקריית אונו, בהתאם לשלבי התהליך שיתוארו להלן.

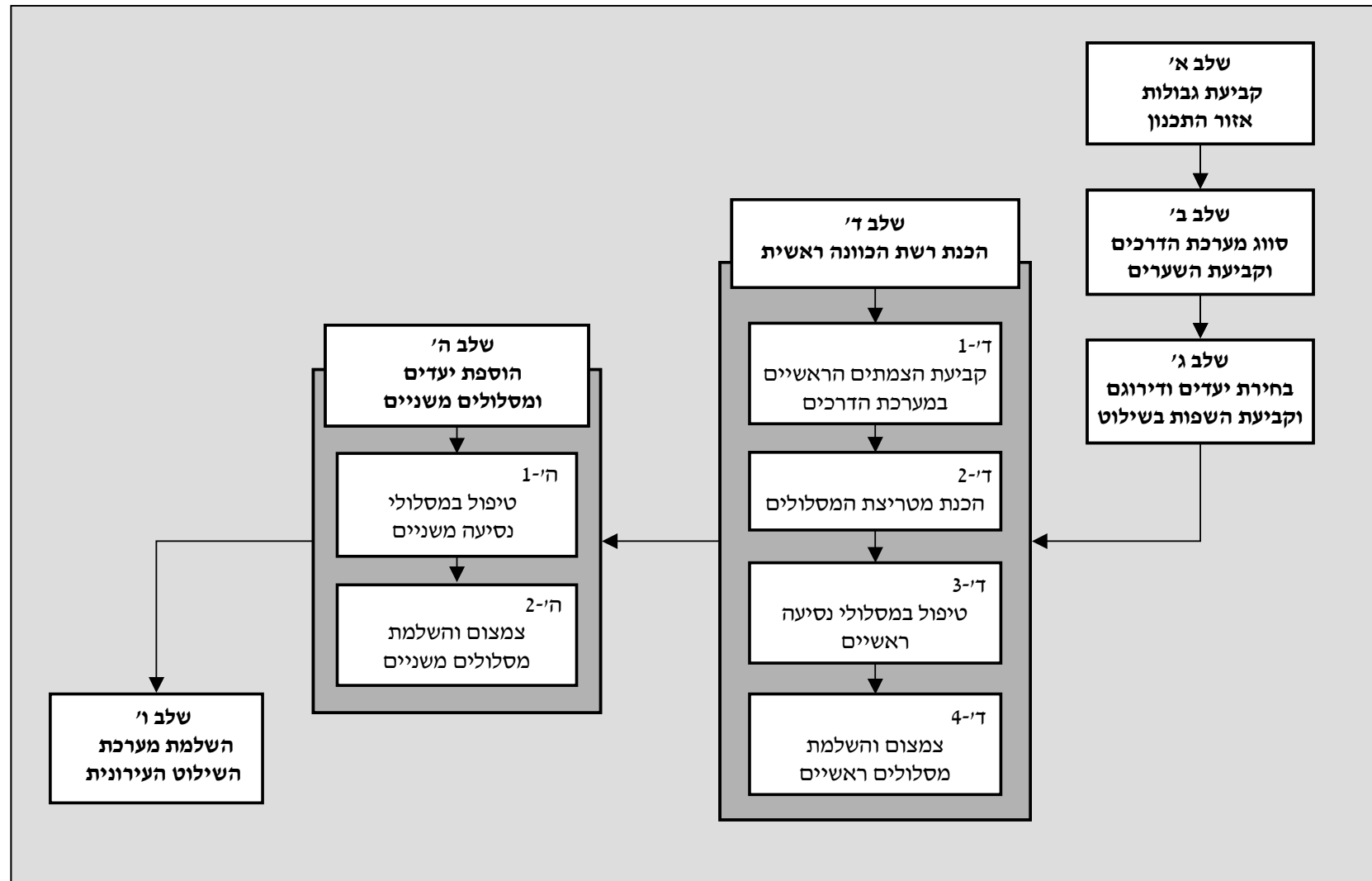
2.1 שלב א': קביעת גבולות אזור התכנון

- בתחילת התהליך יקבע אזור התכנון.
- בדרך כלל האזור יקבע על ידי תחום השיפוט של הרשות המקומית.
- יש לשקול הרחבת האזור כאשר מדובר באזורים עירוניים סמוכים בעלי זיקה הדדית גבוהה.
- אם בסמוך לגבול הרשות קיים צומת ראשי, רצוי לכלול צומת זה באזור התכנון (בתאום עם הרשות הסמוכה).

2.2 שלב ב': סיווג מערכת הדרכים וקביעת השערים

- סיווג רשת הדרכים יקבע בהתאם לעקרונות ניהול התנועה ויציין את:
- רשת הדרכים הארצית והתחברותה לרשת העירונית.
 - רשת הדרכים העורקית/ראשית של הרשויות הסמוכות והתחברותה לרשת העירונית.
 - השערים לאזור המתוכנן (שערי העיר).
 - רשת הדרכים העורקית/ראשית בתוך האזור המתוכנן.
- כל אחד משערי העיר יקבל מספור (או סימן אחר) יחודי. סימון זה ישמש בהמשך התהליך.

תרשים 3-1. תהליך תכנון מערכת השילוט העירונית



2.3 שלב ג': בחירת יעדים ודירוגם וקביעת השפות בשילוט

יעדים חיצוניים

יש לבחון ולאתר את היעדים החיצוניים המאפיינים כל שער (רצוי לקבוע יעד אחד בלבד לכל שער). לכל יעד יוצמד מספר הדרך ארצית/מהירה המובילה אליו (אם קיים). יש לצמצם ככל האפשר את רשימת היעדים החיצוניים ולבחור את אלה שהם מחוללי התנועה העיקריים או שהם חשובים יותר לאוריינטציה כללית וזאת בגלל מגבלות מקום בשלט.

לעיתים יובילו שני שערים (או יותר) לאותו יעד חיצוני. שיקולי ניהול תנועה יקבעו אם יש צורך להפנות נהגים ליעד מסוים דרך יותר משער אחד (לדוגמא בתלות במקור הנסיעה בתוך העיר) או שניתן לוותר על ההכוונה דרך חלק מהשערים.

יעדים פנימיים - ראשיים

יש לבחור יעדים פנימיים ראשיים בהתאם לקריטריונים שנקבעו בפרק 1 (ראה טבלה 1-1). היעדים יכללו אתרים חשובים ואזורים עיקריים (מרכז העיר, רבעים וכדומה).

יעדים פנימיים - משניים

רשימת היעדים הפנימיים לשילוט תיקבע בהתאם לקריטריונים שנקבעו בפרק 1 (ראה טבלה 1-1). יעדים אלה ישולטו רק מרשת ההכוונה הראשית אל היעד וכן ישולט מסלול היציאה מהיעד אל הרשת הראשית.

קביעת השפות בשילוט

יש לקבוע את השפות בהם יופיעו שמות היעדים השונים. ההחלטה תתקבל על ידי הרשות המקומית בהתאם לקריטריונים המופיעים בסעיף 1.5 לעיל.

2.4 שלב ד': הכנת רשת הכוונה ראשית

2.4.1 שלב ד'-1: קביעת הצמתים הראשיים במערכת הדרכים

הצמתים הראשיים הם חלק ממערכת הדרכים העורקיות/ראשיות. צמתים אלה כוללים צמתים בין שתי דרכים עורקיות/ראשיות או יותר ואינם כוללים את הצמתים שבין דרכים עורקיות/ראשיות ודרכים מקומיות, כניסות לאתרים, חניונים וכדומה. לכל צומת יקבע מספר זיהוי יחודי.

2.4.2 שלב ד'-2: הכנת מטריצת המסלולים

מטריצת המסלולים מגדירה את כל המסלולים הראשיים המיועדים לשילוט. המטריצה כוללת שורה לכל מוצא (שער או יעד פנימי ראשי), ועמודה לכל יעד חיצוני או יעד פנימי ראשי. באופן זה, כל תא במטריצה מיצג מסלול נסיעה ראשי על ידי הגדרת המוצא והיעד של המסלול.

המטריצה תשמש כאמצעי בקרה לכך שכל המסלולים הראשיים יטופלו בתהליך התכנון. מסלולים שאינם רלוונטים ניתן לבטל מראש. כמו כן, אין לשלט מסלולים הסותרים את מדיניות ניהול התנועה. לדוגמא, מסלולים המובילים משער מסוים ליעד חיצוני, שאליו ניתן להגיע בדרך עוקפת (לא דרך העיר), בדרך כלל לא ישולטו וזאת כחלק ממדיניות ניהול התנועה (מניעת תנועה עוברת). דוגמא למטריצת מסלולים מוצגת בתרשים 1-4.

2.4.3. שלב ד'-3: טיפול במסלולי נסיעה ראשיים

בשלב זה יקבעו מסלולי הנסיעה המשולטים לכל המסלולים הראשיים. מטריצת המסלולים תשמש כאמצעי בקרה לכך שכל המסלולים יטופלו. לכל מסלול (תא במטריצה) יש לבצע סדרת פעולות כפי שיפורט להלן. בסיום הטיפול יש לסמן את התא המתאים במטריצה ולעבור לטיפול במסלול הבא.

שלב ד-3 יסתיים כשכל התאים במטריצת המסלולים סומנו לאחר טיפול.

עבור כל אחד מהמסלולים יש לבצע את הפעולות הבאות:

א. בחירת מסלול ראשי.

ב. הכנת כרטיסי צמתים.

ג. הצבת יעדים.

א. בחירת מסלול ראשי

יש לבחור את מסלול הנסיעה הראשי שישולט בין המוצא ובין היעד של המסלול. השיקולים בבחירת המסלול יהיו שיקולי ניהול תנועה והכללים שהוסברו בפרק הקודם. מסלול ראשי יעבור בדרך כלל ברשת הדרכים עורקיות/הראשיות. המסלול יכלול גם את הקטעים המקשרים בין מערכת הדרכים הראשיות והיעד. לאחר בחירת המסלול יוחלט מהם הצמתים לאורך המסלול בהם יוצב שלט הדרכה ליעד. השילוט יוצב בצמתים הבאים:

- כל צומת ראשי במערכת הדרכים, גם אם כיוון הנסיעה הוא ישר.
- כל צומת נוסף בו מתבצעת פניה.
- צמתים בין דרכים מקומיות בהן לא מתבצעת פניה, אך לפי שיקול דעתו של המתכנן, רצוי להוסיף שילוט על מנת למנוע בלבול.

תרשים 4-1. מטריצת מסלולים

אל- מ-		יעדים חיצוניים												יעדים פנימיים ראשיים																	
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
שורות	A																														
	B																														
	C																														
	D																														
	E																														
	F																														
	G																														
ראשיים ויעדים פנימיים	1																														
	2																														
	3																														
	4																														
	5																														
	6																														
	7																														
	8																														
	9																														
	10																														
	11																														
	12																														
	13																														
14																															
15																															
16																															
17																															
18																															
19																															
20																															

תאריך:

שם רשות:

תכנון מערכת שילוט עירוני

ב. הכנת כרטיסי צמתים

יש להכין כרטיס צומת לכל צומת שישולט ושעדיין אין לו כרטיס. לכל צומת יהיה כרטיס אחד בלבד בו ירוכזו כל נתוני השילוט.

דוגמא לכרטיס צומת מוצגת בתרשים 1-5.

בכרטיס הצומת ירשמו כל הפרטים הקשורים לשילוט בצומת כולל:

- פרטים כלליים:

- שם הרשות.
- תאריך.
- מספר הצומת: מספר זיהוי יחודי [מסומן (1) בתרשים 1-5].
- שם הצומת: בדרך כלל שמות הרחובות המצטלבים [מסומן (2) בתרשים].
- שמות הרחובות בכל אחד מזרועות הצומת. שם הרחוב ירשם בגישה אל הצומת [תאים המסומנים (3) בתרשים] וביציאה מהצומת [תאים המסומנים (4) בתרשים].

- פרטי השילוט בצומת:

בנוסף לפרטים הכלליים ירשמו בכרטיס הצומת יעדי השילוט בכל אחד מזרועות הצומת ופרטים הנוגעים למסלולי הנסיעה העוברים בצומת.

- תאים לרישום היעדים שישולטו בכל אחד מזרועות הצומת [מסומנים (5) בתרשים].
כל תא מיצג כיוון נסיעה בצומת וזאת באמצעות שמות הרחובות שבשורה ובעמודה המגדירים תא זה (מרחוב/לרחוב). בשלב ראשון ניתן לבטל תאים המיצגים כיווני נסיעה שאינם רלוונטים (פניות פרסה, פניות אסורות ונסיעה בניגוד לסטריות).
- תאים לרישום מספר צומת/שער/יעד במעלה המסלול המשולט [מסומנים (6) בתרשים]
בתאים אלה ירשם מספר הצומת הקודם במסלול המשולט (במעלה המסלול, ראה שלב הצבת יעדים בהמשך).
- תאים לרישום מספר צומת/שער/יעד במורד המסלול המשולט [מסומנים (7) בתרשים]. בתאים אלה ירשם מספר הצומת הבא במסלול המשולט (במורד המסלול, ראה שלב הצבת יעדים בהמשך).

בשלב זה יש למלא את הפרטים הכלליים בלבד וכן לבטל תאים המיצגים כיווני נסיעה לא רלוונטים.

תרשים 5-1. כרטיס צומת

(1) צומת מס':
(2) שם צומת:

במורד המסלול המשולט				מס' צומת/שער/יעד	
(7)	(7)	(7)	(7)	(4)	(4)
למערב	לדרום	למזרח	לצפון	לרחוב	במעלה המס- לול המשולט
(5)	(5)	(5)	(5)	(3)	(6)
				מצפון	
(5)	(5)	(5)	(5)	(3)	(6)
				ממזרח	
(5)	(5)	(5)	(5)	(3)	(6)
				מדרום	
(5)	(5)	(5)	(5)	(3)	(6)
				ממערב	

סוג יעד

חיצוני

פנימי

הערות:

תאריך:
שם רשות:
כרטיס צומת

ג. הצבת יעדים

בשלב זה יעודכנו כרטיסי הצמתים שלאורך המסלול המשולט. יש לרשום בכל כרטיס את הפרטים הבאים:

- שם היעד של המסלול ירשם בתא המתאים בהתאם לכיוון הנסיעה בצומת [תאים המסומנים (5) בתרשים 1-5].
- מספר הצומת/שער/יעד במעלה המסלול המשולט [תאים המסומנים (6) בתרשים 1-5].
- מספר הצומת/שער/יעד במורד המסלול המשולט [תאים המסומנים (7) בתרשים 1-5].

רישום שם היעד

רישום שם היעד בתא המתאים מציין כי יעד זה מועמד לשילוט בצומת בכיוון הנסיעה שמייצג התא.

רישום היעדים יבוצע במקום המתאים בתא בהתאם לסוג היעד (חיצוני/ פנימי). חלוקה זו תשמש בהמשך לקביעת סדר הופעתם של היעדים בשלט, וכן תשמש בשיקולים לביטול יעד זה או אחר במידה ויתקבל מספר רב מידי של יעדים המועמדים לשילוט.

מספר צומת/שער/יעד במעלה המסלול המשולט

יש להוסיף את מספר הצומת הקודם במסלול המשולט (הצומת שבמעלה המסלול המשולט). במקרה שהצומת הוא הצומת הראשון לאורך המסלול, ירשם בתא שם השער ממנו התחיל המסלול, או שם יעד המוצא במקרה שהמסלול מתחיל ביעד ראשי. הרישום יבוצע רק בשורה המתאימה לזרוע הכניסה לצומת במסלול זה.

במידה ויוחלט בהמשך התהליך לבטל יעד מסוים בשילוט בזרוע זו, ניתן יהיה לבטלו גם בצומת הקודם במסלול הנסיעה ולמנוע חוסר המשכיות בשילוט.

מספר צומת/שער/יעד במורד המסלול המשולט

יש להוסיף את מספר הצומת הבא במסלול המשולט (הצומת שבמורד מסלול הנסיעה). במקרה שהצומת הוא הצומת האחרון לאורך המסלול, ירשם בתא שם השער או שם היעד בו מסתיים המסלול. הרישום יבוצע רק בעמודה המתאימה לזרוע היציאה מהצומת, המובילה אל צומת/שער/יעד הנ"ל. מידע זה ישמש בהמשך התהליך בפעולת צמצום מסלולים.

תהליך ההצבה של מסלול יסתיים בצומת האחרון לפני היעד או כאשר ימצא שכרטיס הצומת כבר מעודכן בפרטים הדרושים. משמעות הדבר, שמסלול אחר אל היעד עבר באותו כיוון נסיעה בצומת, והצבת היעדים כבר בוצעה מצומת זה ועד סוף המסלול.

עם סיום הצבת היעדים למסלול, ניתן לסמן בתא המתאים במטריצת המסלולים שמסלול זה טופל. יש לחזור על התהליך עבור המסלול הבא עד להשלמת כל המסלולים כפי שמופיעים במטריצת המסלולים.

2.4.4. שלב ד'-4: צמצום והשלמת מסלולים ראשיים

צמצום מסלולים ראשיים

בסיום שלב הצבת היעדים לכל המסלולים, תתקבל בכל צומת רשימה של יעדים המועמדים לשילוט בכל אחת מזרועות הצומת (כל שורה בכרטיס הצומת מיצגת שלט). כמות היעדים עלולה להיות מעבר למגבלת היעדים בשלט יחיד. במקרה כזה, יש לבטל את ההכוונה ליעדים הפחות חשובים. ליעדים תיקבע עדיפות בהתאם לחשיבות היעד ולמידת המשיכה, ובעיקר לגבי נהגים "זרים" ו"זרים מקומיים".

במקרים מיוחדים ניתן להציב שני שלטי הדרכה בכיוון מסוים ובכך להכפיל את מספר היעדים לשילוט (עד ששה או שמונה יעדים, בהתאם למספר השפות). יש לוודא כי פתרון זה ישים מבחינת הצבת השלטים בשטח וזאת כפי שיוסבר ביחידה מס' 2.

ביטול ההכוונה אל היעד תיצור חוסר המשכיות במסלולים משולטים המובילים ליעד זה. מכיוון שיש לשמור על המשכיות מסלולי הנסיעה המשולטים, אין די בביטול היעד בשלט אחד אלא **יש לבטל את ההכוונה בכל הצמתים שבמעלה המסלולים המשולטים המובילים להכוונה שבוטלה**.

עם קבלת החלטה על ביטול יעד באחד הכיוונים בצומת (לדוגמא צומת X) יש לבצע את הפעולות הבאות:

- מחיקת שם היעד מהתא המתאים בכרטיס צומת X.
 - בדיקת הצומת שבמעלה המסלול המשולט של הזרוע בה בוטל היעד.
 - אם במעלה המסלול המשולט רשום שער או שם יעד אין צורך בעדכון נוסף שכן זוהי התחלת המסלול.
 - אם במעלה המסלול המשולט רשום מספר צומת (לדוגמא צומת Y) יש לבצע את הפעולות הבאות בכרטיס צומת Y:
- יש לבדוק באילו זרועות כניסה לצומת קיימת הכוונה אל היעד שבוטל בכיוון צומת X. התאים שיבדקו לצורך כך הם כל התאים שבעמודה בה רשום צומת X במורד המסלול המשולט.
- יש למחוק את שם היעד שמבוטל מהתאים הנ"ל.
- יש להמשיך ולבדוק את הצמתים שבמעלה המסלולים המשולטים של התאים שנמצאו (יתכן יותר מאחד).
- אם במעלה המסלול המשולט רשום שער או שם יעד – אין צורך בעדכון נוסף. אם במעלה המסלול המשולט רשום מספר צומת יש לבדוק את כרטיס הצומת שלו ולחזור על הפעולות שתוארו לעיל. פעולת הביטול תימשך עד שמגיעים **לתחילת כל המסלולים** שהובילו אל ההכוונה שאותה הוחלט לבטל בצומת X.

השלמת מסלולים ראשיים

בתכנון מערכת השילוט נדרש גם שיקול דעת מעבר לכללי התכנון. לאחר השלמת שלב הצבת היעדים וצמצום המסלולים יש לבחון את המערכת המתקבלת ואת פריסת רשת ההכוונה הראשית.

במקרים מסוימים יידרש להוסיף יעדים לשילוט המתקבל לאחר תהליך ההצבה וצמצום יעדים. מכיוון שצמצום יעדים בצומת אחד גורר צמצום יעדים בצמתים נוספים יתכן וניתן להוסיף יעדים בצמתים אלה. כמו כן, לעיתים רצוי להוסיף יעדים לשלטים מסוימים וזאת לטובת תנועה הנוצרת באזור מסוים בעיר ושאינה חלק ממסלול נסיעה מוגדר מראש. הוספת יעדים תתבצע רק אם ניתן להשלים מסלול משולט ממקום ההוספה ועד היעד.

הוספת יעדים או שלטי ההדרכה ליעד מסוים כרוכה למעשה בהוספת מסלול ראשי המתחיל במקום שהוחלט להוסיף את ההכוונה ומסתיים בהתחברות למסלול המוביל אל היעד שנבחר.

יש לטפל במסלול זה כפי שטופל מסלול ראשי בשלב ד'-3 ולעדכן את כרטיסי הצמתים המתאימים לאורך המסלול שהתווסף, כולל בהתחברות למסלול הקיים.

2.4.5. סיכום שלב ד': רשת הכוונה ראשית

בסיום שלב ד' תתקבל רשת ההכוונה הראשית של העיר. רשת זו, הבנויה ממסלולי נסיעה ראשיים בין היעדים הראשיים (חיצונים ופנימיים), היא הבסיס למערכת השילוט העירונית. הרשת מספקת אוריינטציה כללית בעיר ומאפשרת הכוונה לפי עקרון שילוט בהתקרבות.

מסלולי הנסיעה אל היעדים המשניים בעיר ישולטו מהרשת הראשית ועד היעדים. כמו כן, ישולטו מסלולי נסיעה מהיעדים המשניים אל הרשת הראשית.

2.5 שלב ה': הוספת יעדים ומסלולים משניים

לאחר השלמת רשת ההכוונה הראשית יש להשלים את המסלולים המשולטים מרשת זו אל היעדים המשניים בעיר. בנוסף לכך, יש לשלט את מסלולי היציאה מהיעדים המשניים אל הרשת הראשית באמצעות שמות יעדים ראשיים. השלמת המסלולים המשניים והוספת היעדים המשניים לשילוט יבוצעו בשלב זה.

2.5.1 שלב ה'-1: טיפול במסלולי נסיעה משניים

היעדים המשניים נבחרו בשלב ג' של התהליך. עבור כל אחד מהיעדים המשניים יש לטפל במסלולים המשניים המובילים מרשת ההכוונה הראשית אל היעד ובמסלולים בכיוון ההפוך, מהיעד אל הרשת הראשית.

מסלולי נסיעה מהרשת הראשית אל היעד

בשלב הראשון יטופלו מסלולי הנסיעה מהרשת הראשית אל היעד (מסלולי כניסה).

בחירת מסלולים משניים

יש לצמצם ככל האפשר את מספר המסלולים המובילים אל היעד המשני. לעיתים, יבחר יותר ממסלול אחד וזאת כאשר משיקולי ניהול תנועה יוחלט לכוון אל היעד מכמה נקודות ברשת הראשית.

מסלול אל יעד משני יחל בצומת בו יש לפנות מהמסלולים הראשיים אל המסלול המשני ויסתיים בנקודת הכניסה ליעד (כגון חניון). נהג הרוצה להגיע אל יעד משני יעקוב אחרי יעדי המסלול הראשי עד לנקודת הפניה אל המסלול המשני, ומשם יעזר בהכוונה אל היעד עצמו.

הצמתים שיש להציב בהם שילוט :

- צומת הפניה מרשת ההכוונה הראשית אל המסלול המשני.
- כל צומת בו מתבצעת פניה.
- צמתים נוספים בהן לא מתבצעת פניה, אך לפי שיקול דעתו של המתכנן, רצוי להציב שילוט על מנת למנוע בלבול.

עבור כל אחד מהמסלולים שיבחרו יש לבצע את הפעולות הבאות :

א. הכנת כרטיסי צמתים.

ב. הצבת יעדים.

א. הכנת כרטיסי צמתים

יש להכין כרטיס לכל צומת שישולט ושעדיין אין לו כרטיס (לכל צומת יקבע מספר יחודי). לכל צומת יהיה כרטיס אחד בלבד בו ירוכזו כל נתוני השילוט.

כרטיס הצומת זהה למתואר בשלב ד'-3 (סעיף 2.4.3). **בשלב זה יש למלא את הפרטים הכלליים שבכרטיס וכן לבטל תאים המייצגים כיווני נסיעה לא רלוונטיים.**

ב. הצבת יעדים

תהליך הצבת היעדים דומה לתהליך ההצבה המתואר בשלב ד'-3 (סעיף 2.4.3). יש לעדכן את כרטיסי הצמתים שלאורך מסלול הנסיעה.

בצומת הכניסה מהמסלול הראשי למסלול המשני, שהוא הראשון במסלול אל היעד, יש לקבוע מאילו כיוונים ישולט המסלול (בדרך כלל כל הכיוונים הראשיים) ובהתאם לכך לעדכן את כרטיס הצומת.

יש לחזור על שלב הכנת כרטיסי צומת ושלב ההצבה עבור כל המסלולים שנבחרו אל היעד.

מסלולי נסיעה מהיעד אל הרשת הראשית

בשלב זה יטופלו מסלולי הנסיעה מהיעד אל רשת ההכוונה הראשית (מסלולי יציאה).

בחירת מסלולים משניים

בדרך כלל מסלולי היציאה יהיו זהים למסלולים מהרשת הראשית אל היעד, רק שכיוון הנסיעה יהיה הפוך. זהות המסלולים מקלה על הנהג שלומד את מסלול הכניסה ובאופן טבעי נוטה לחזור באותה הדרך.

לעיתים, משיקולי ניהול תנועה, יבחר יותר ממסלול אחד מהיעד החוצה אל רשת ההכוונה הראשית ולעיתים מסלולים אלה יהיו שונים ממסלולי הכניסה (עקב חד סטריות וכדומה).

עבור כל אחד מהמסלולים שנבחרו יש לבצע את הפעולות הבאות:

א. בחירת שם יעד יציאה והשלמת המסלול.

ב. הכנת כרטיסי צומת.

ג. הצבת יעדים.

א. בחירת שם יעד יציאה והשלמת המסלול

ביציאה מהיעד המשני יש לכוון את הנהג אל רשת ההכוונה הראשית באמצעות שם יעד ראשי. שם היעד שיבחר יהיה מתוך היעדים המופיעים ברשת ההכוונה הראשית בסמוך לצומת ההתחברות עם המסלול המשני, וזאת כדי להבטיח המשכיות ביעדי השילוט.

על מנת שרצף זה יובטח, יש להשלים את מסלול הנסיעה מצומת ההתחברות לרשת הראשית ועד לצומת הראשון בו מופיע בשילוט היעד הראשי שנבחר.

הצמתים שיש להציב בהם שילוט:

- צומת היציאה מהיעד (חניון וכדומה).
- כל צומת בו מתבצעת פניה.
- צמתים נוספים בהן לא מתבצעת פניה, אך לפי שיקול דעתו של המתכנן, רצוי להציב שילוט על מנת למנוע בלבול.

ב. הכנת כרטיסי צמתים

יש להכין כרטיס לכל צומת שישולט ושעדיין אין לו כרטיס (לכל צומת יקבע מספר יחודי). לכל צומת יהיה כרטיס אחד בלבד בו ירוכזו כל נתוני השילוט.

כרטיס הצומת זהה למתואר בשלב ד'-3 (סעיף 2.4.3). **בשלב זה יש למלא את הפרטים הכלליים שבכרטיס וכן לבטל תאים המייצגים כיווני נסיעה לא רלוונטיים.**

ג. הצבת יעדים

תהליך הצבת היעדים דומה לתהליך ההצבה המתואר בשלב ד'-3 (סעיף 2.4.3). יש לעדכן את כרטיסי הצמתים שלאורך מסלול הנסיעה.

בצומת ההתחברות של המסלול המשני עם השילוט במסלול הראשי (הצומת האחרון במסלול) שם היעד כבר יופיע בתא המתאים ולא יהיה צורך להוסיפו. חשוב להוסיף בצומת זה את "מס" הצומת במעלה

המסלול המשולט" מכיוון שעדכון זה קושר בין המסלול המשני והשילוט במסלול הראשי אל היעד שנבחר למסלול היציאה. אם יוחלט מסיבה כלשהי לבטל את היעד הראשי בצומת ההתחברות צריך יהיה לטפל גם במסלול המשני, אחרת ייוצר חוסר המשכיות.

יש לחזור על שלבים א'-ג' עבור כל המסלולים שנבחרו.

יש לחזור על התהליך המתואר בשלב ה'-1 עבור היעד המשני הבא, עד להשלמת כל היעדים המשניים שנבחרו.

2.5.2. שלב ה'-2: צמצום והשלמת מסלולים משניים

צמצום מסלולים משניים

בסיום שלב הצבת היעדים לכל המסלולים, תתקבל בכל צומת רשימה של יעדים המועמדים לשילוט בכל אחת מזרועות הצומת (כל שורה בכרטיס הצומת מיצגת זרוע/שלט). במקרה ומספר היעדים בזרוע מסוימת גדול מידי, יש לשקול פיצול היעדים לשני שלטים או לבצע צמצום בדומה למתואר במסלולים הראשיים (ראה סעיף 2.4.4).

השלמת מסלולים משניים

לאחר השלמת שלב הצבת היעדים וצמצום המסלולים יש לבחון את המערכת המתקבלת. במקרים מסוימים יוחלט להוסיף שלטי הדרכה בצמתים מסוימים.

הוספת שלטי ההדרכה כרוכה למעשה בהוספת מסלול משני המתחיל בצומת בו הוחלט להוסיף את ההכוונה ומסתיים בהתחברות למסלול המוביל אל היעד שנבחר.

יש לטפל במסלול זה כפי שטופל מסלול ראשי בשלב ד'-3 ולעדכן את כרטיסי הצמתים המתאימים לאורך המסלול שהתווסף, כולל בהתחברות למסלול הקיים.

2.5.3. סיכום שלב ה': הכוונה ליעדים משניים

בסיום שלב ה' יושלם חיבור היעדים המשניים לרשת ההכוונה הראשית.

2.6 שלב ו': השלמת מערכת השילוט העירונית

לבסוף, יש להשלים את מערכת השילוט על ידי הוספת:

- שלטי שערים בכניסה לעיר.
- שלטי שערים בכניסה לאזורים משולטים.
- שלטי ביניים.
- שלטי מורה דרך.

שלטי שערים בכניסה לעיר

בכניסה לעיר יוצב שלט שער (תמרור ג-3 עם שם העיר). השלט מציין את סיומה של ההכוונה הבין עירונית ותחילתה של ההכוונה העירונית.

שלטי שערים בכניסה לאזורים משולטים

אם הוחלט לשלט אזורים בעיר, יוצב בכניסה לאזור שלט שער (תמרור ג-3). השלט יוצב בדרך כלל לאחר הפניה אל האזור ובצד ימין של הדרך. השלט מורה על סיום ההכוונה אל האזור ותחילת ההכוונה אל יעדים בתוך האזור.

שלטי ביניים

אם שני צמתים ראשיים מרוחקים זה מזה יותר מקילומטר, יש להציב שלט ביניים כדי לחזק את מסלול הנסיעה. בשלט הביניים יופיעו היעדים אשר הופיעו בצומת האחרון במעלה הזרם.

שלטי מורה דרך

שיטת השילוט מבוססת על שלט מקדים המאפשר לנהג לקרוא את השלט ולבצע את התמרון הדרוש לפני שהוא מגיע לצומת. בדרך כלל, אין צורך להוסיף מורה דרך בצומת עירוני.

עם זאת, ישנם מקרים מיוחדים בהם ניתן להשתמש במורה דרך לצורך הבלטת נקודת כניסה למתחם, ציון מיקום יעדים לאורך הרחוב, הבלטת פניה מורכבת או ציון גישה לאתר בצומת שאין בו שילוט מקדים.

בכל מקרה המספר המרבי של יעדים בצומת שישולטו באמצעות שלט מורה דרך מוגבל לשניים ומספר היעדים בכיוון מסוים מוגבל לאחד בלבד.

* * * * *

בנספח א' מוצגת דוגמא לתכנון מערכת שילוט הדרכה בקרית אונו, בהתאם לשלבי התהליך שתוארו לעיל.

מבוא ומושגי יסוד

יחידה 1. תכנון מערכתי

יחידה 2. עיצוב השלט ומיקומו



**יחידה 3. מבנה, הצבה ותחזוקה
של השלטים**

נספחים

משרד התחבורה
מינהל היבשה/ אגף תכנון תחבורתי
הנחיות לתכנון שילוט הדרכה עירוני

יחידה 2 - עיצוב השלט ומיקומו

תוכן עניינים

1. שיקולים בעיצוב השלט ומיקומו..... 2-2	
1.1 תהליך קריאת השלט וביצוע תמרון..... 2-2	
1.2 קריאות הכיתוב..... 2-3	
1.3 קריאות הסמלים..... 2-4	
1.4 חצים..... 2-5	
1.5 הזמן הנדרש לקריאת השלט..... 2-5	
1.6 חישוב גובה האות ומיקום השלט..... 2-6	
1.7 סדר הופעת היעדים בשלט..... 2-6	
1.8 סידור מרכיבי השלט..... 2-6	
1.9 צבעים..... 2-7	
1.10 מיקום השלט..... 2-8	
2. שלט מקדים - תכנון ראשוני..... 2-9	
2.1 שמות היעדים וצבע הרקע לכל יעד..... 2-9	
2.2 החלפת יעד בסמל, שימוש במספרי דרך..... 2-9	
2.3 פיצול היעדים לשני שלטים..... 2-11	
2.4 קביעת גובה האות ומיקום השלט..... 2-11	
2.4.1 משך הזמן הדרוש לקריאת השלט..... 2-12	
2.4.2 מהירות התכן לשילוט..... 2-13	
2.4.3 מרחק ההצבה המומלץ..... 2-13	
2.4.4 מספר הנתיבים בגישה אל הצומת..... 2-14	
2.4.5 קביעת גובה האות..... 2-14	
2.5 חישוב מימדי השלט..... 2-14	
2.5.1 אומדן ראשוני לגובה השלט (H):..... 2-15	

2-15	2.5.2	אומדן ראשוני לרוחב השלט (W)
2-16	2.5.3	דוגמאות
2-17	2.6	ישימות השלט ושינוי פרמטרים לקבלת שלט ישים
2-18	2.7	טפסים
2-21	3.	שלט מקדים - תכנון מפורט
2-21	3.1	מרכיבי השלט
2-26	3.2	המרווחים בין מרכיבי השלט
2-27	3.3	סידור מרכיבי השלט
2-28	3.3.1	מקרים מיוחדים
2-29	3.4	דוגמאות לתכנון מפורט של שלטים מקדימים
2-34	4.	שלטים נוספים
2-34	4.1	שלט 'שער'
2-35	4.2	מורה דרך
2-39	5.	שלט מקדים - מקרים מיוחדים
2-39	5.1	צומת מעגלי (ככר)
2-40	5.2	מסלול מדורג
2-42	5.3	הסתעפות דרכים
2-42	5.4	שילוט עילי

רשימת תרשימים

2-3	תרשים 2-1	תהליך קריאת השלט וביצוע תמרון
2-10	תרשים 2-2	תהליך התכנון הראשוני
2-19	תרשים 2-3	טופס לרישום פרטי השלט
2-20	תרשים 2-4	טופס עזר לחישוב גובה אות
2-21	תרשים 2-5	מרכיבי השלט
2-24	תרשים 2-6	סמל מספר דרך
2-25	תרשים 2-7	מידות החץ
2-26	תרשים 2-8	מרווחים בין מרכיבי השלט
2-35	תרשים 2-9	שלט שער
2-36	תרשים 2-10	תכנון מפורט של שלט מורה דרך
2-38	תרשים 2-11	שלטי מורה דרך – דוגמאות
2-40	תרשים 2-12	חצי הכוונה בשילוט מקדים לצומת מעגלי
2-40	תרשים 2-13	חצי הכוונה לציון מסלול מדורג

תרשים 2-14	שלט מקדים לצומת מעגלי – דוגמא	2-41
תרשים 2-15	שלט מקדים למסלול מדורג – דוגמא	2-41
תרשים 2-16	שילוט הסתעפות דרכים	2-42
תרשים 2-17	חצי הכוונה לשילוט עילי	2-43
תרשים 2-18	שלט עילי	2-45

רשימת טבלאות

טבלה 2-1	מהירות תכן לשילוט	2-13
טבלה 2-2	מרחק הצבה מומלץ ומרבי	2-13
טבלה 2-3	גובה האות לפי מהירות התכן, זמן קריאה ומס' נתיבים	2-14
טבלה 2-4	גובה הסמל בהתאם לגובה האות	2-24
טבלה 2-5	עובי המסגרת	2-25
טבלה 2-6	גובה האות בשלט 'שער' לפי מהירות התכן ומס' הנתיבים (ס"מ)	2-34
טבלה 2-7	גובה אות בשלט מורה דרך (ס"מ)	2-36
טבלה 2-8	עובי מסגרת ועובי ראש החץ בשלט מורה דרך (ס"מ)	2-37

משרד התחבורה

מינהל היבשה/ אגף תכנון תחבורתי

הנחיות לתכנון שילוט הדרכה עירוני

יחידה 2 - עיצוב השלט ומיקומו

יחידה 2 עוסקת בעיצוב שלטי ההדרכה ובמיקומם. נתוני הקלט ליחידה זו כוללים את כרטיסי הצמתים שהתקבלו בתכנון המערכת, אשר הוצג ביחידה 1. שיטת השילוט מבוססת על שלט המוצב בצד הדרך במרחק מהצומת כך שהנהג יוכל לקרוא את השלט ולבצע את התמרון הדרוש לצורך ביצוע פניה בצומת. שלט זה נקרא **שלט מקדים** והוא השלט העיקרי במערכת השילוט העירונית.

השלט המקדים הוא בצורת מלבן מחולק למשבצות כשכל משבצת מציינת יעד מסוים. השילוט המקדים נתמך במקרים מסויימים על ידי שלט המציין כניסה לאתר. שלט זה נקרא **מורה דרך** והוא בצורת חץ (בדומה לשלט מורה דרך בשילוט הבין עירוני). במקרים מיוחדים, כאשר מספר הנתיבים בצומת גדול במיוחד ניתן להחליף את השילוט המקדים ב**שילוט עילי** המוצב מעל לכביש.

בנוסף לשלטים הנ"ל, המשמשים להכוונת נהגים, יוצב שלט בכניסה לעיר ובכניסה לאזור ששמו הופיע בשילוט ההדרכה. שלט זה, הנקרא **שלט שער**, כולל את שם האזור וצורתו מלבן, בדומה לתמרור ג-3 בלוח התמרורים.

יחידה זו מחולקת לחמישה פרקים:

פרק 1 - שיקולים בעיצוב השלט ומיקומו: פרק זה מציג את השיקולים השונים הקיימים בעת קביעת עיצוב מרכיבי השלט ומיקומו. הפרק מתאר את הדרישות השונות למרכיבי השלט (סוג וגודל גופן, סמלים, חצים, שוליים) ואת העקרונות המנחים לעיצוב מרכיבים אלה ולמיקום השלט כך שימלא את תפקידו ביעילות. על בסיס שיקולים אלה נבחרו המרכיבים לשילוט ההדרכה בערים, כפי שיוצגו בפרקי התכנון הראשוני והתכנון המפורט של השלטים השונים.

פרק 2 - שלט מקדים - תכנון ראשוני: בשלב זה יחושבו מספר פרמטרים בסיסיים אשר יקבעו את גודלו הסופי של השלט ואת מיקומו לאורך הרחוב. פרמטרים אלה כוללים את מרחק השלט מהצומת במורד הדרך ואת גובה האות הדרוש באותו השלט. התכנון הראשוני יתבצע ברמת הצומת. כלומר, עבור כל כרטיס צומת, נקבעים הפרמטרים המתאימים לכל השלטים המוצבים בזרועות הכניסה לצומת.

פרק 3 - שלט מקדים - תכנון מפורט: בשלב זה מבוצע שרטוט מפורט של כל שלט מקדים בצומת. פרק זה מתאר את הגדלים והמאפיינים הסטנדרטיים של מרכיבי השלט, את סידור המרכיבים ואת המרווחים שיש לשמור בין מרכיב ומרכיב.

פרק 4 - שלטים נוספים: שלטים המשלימים את השילוט המקדים כוללים את שלט השער ושלט מורה דרך.

פרק 5 - שלט מקדים - מקרים מיוחדים: פרק זה מתייחס לשילוט במקרים שבהם הגיאומטריה של הצומת, מאפייני מסלול הנסיעה או מאפייני התנועה, מכתיבים תכנון מיוחד של השלטים. מקרים אלו כוללים: צומת מעגלי (ככר), מסלול מדורג, הסתעפות ושילוט עילי.

1. שיקולים בעיצוב השלט ומיקומו

שלטי ההכוונה מיועדים לעזור לנהג בניווט דרכו אל היעד. על מנת ששלט ימלא את תפקידו ביעילות, עליו להיות מעוצב וממוקם באופן שיאפשר לנהג לקרוא את המסר, לקבל החלטה ובמידת הצורך לבצע שינוי במסלול הנסיעה, באופן בטוח ומבלי לגרום להפרעה בתנועה.

כאשר שלט מכיל מספר שמות יעדים, נדרש מהנהג זמן רב יותר לקריאת המסר, מהזמן הנדרש לקריאת שלט עם סמל אחד או יעד אחד. ככל שנדרש זמן רב יותר לקריאה, יש לאפשר לנהג להתחיל לקרוא את השלט ממרחק רב יותר (מרחק קריאות גדול יותר). כמו כן, אם נדרש תמרון (כגון מעבר נתיבים או האטה לפני פניה), יש לאפשר לנהג מספיק זמן לבצע את התמרון בבטחה, לאחר שסיים לקרוא את השלט ולפני הנקודה בה עליו לבצע את השינוי במסלול נסיעתו (פניה בצומת, יציאה ברמפה).

על מנת לאפשר את קריאת השלט מהמרחק הדרוש יש לבחור גופן בגודל המתאים. יש לבחור חיצים ברורים וסמלים מוכרים ויש לסדר מרכיבים אלה במרווחים שיאפשרו זיהוי קל וברור.

פרק זה דן בשיקולים לעיצוב ומיקום השלט בנושאים הבאים:

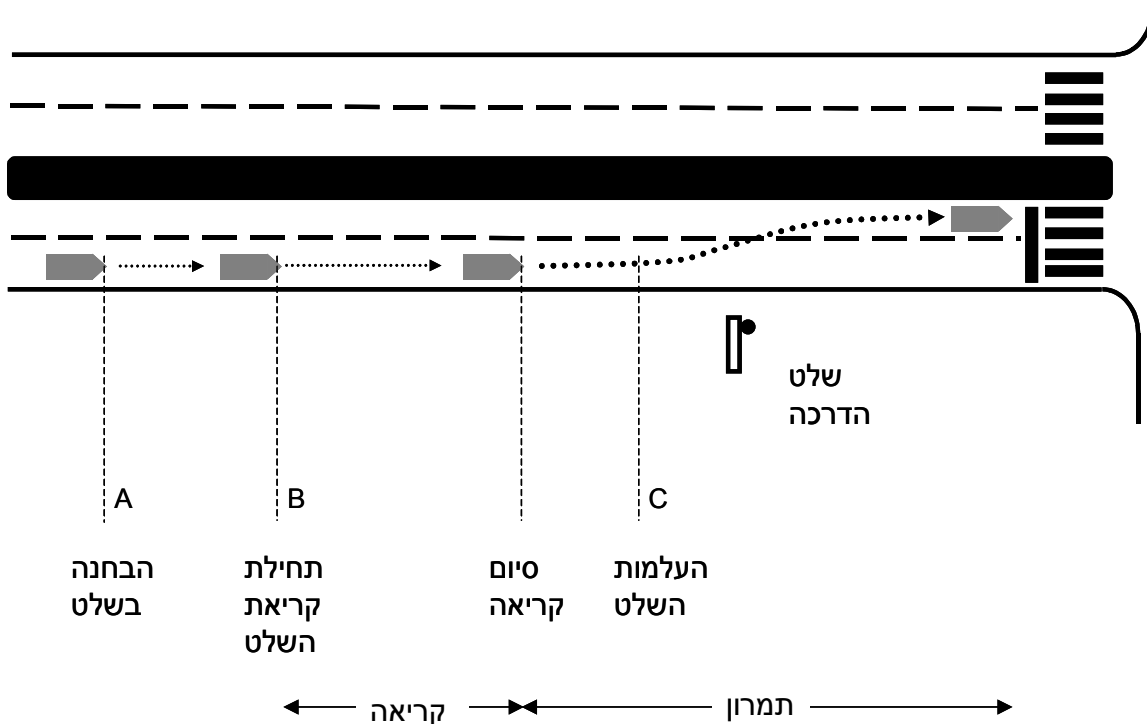
- תהליך קריאת שלט ההדרכה וביצוע תמרון.
- קריאות הכיתוב.
- קריאות הסמלים.
- חצים.
- הזמן הנדרש לקריאת שלט.
- חישוב גובה האות ומיקום השלט.
- סדר הופעת היעדים בשלט.
- סידור מרכיבי השלט.
- צבעים.
- מיקום השלט.

1.1 תהליך קריאת השלט וביצוע תמרון

הנהג המבחין בשלט (ראה תרשים 1-2, נקודה A) עדיין אינו יכול לקרוא את תוכנו מאחר והוא רחוק מדי. ככל שהנהג מתקרב אל השלט, הכיתוב הופך לקריא יותר ומאפשר את קריאת שמות היעדים, הסמלים והחצים (נקודה B). בשלב זה יחפש הנהג את היעד המבוקש בשלט, כאשר תשומת לבו נתונה גם לקריאה וגם להמשך הנהיגה. משך זמן הקריאה תלוי במרכיבי השלט ובאופן עיצובם.

ככל שהנהג מתקרב לשלט, עליו להפנות את המבט לכיוון השלט יותר ויותר. המבט יופנה עד נקודה מסויימת בדרך שלאחריה יעלם השלט משדה הראיה של הנהג (נקודה C).

תרשים 2-1. תהליך קריאת השלט וביצוע תמרון



יש להבטיח כי הנהג יוכל להשלים את קריאת השלט בנוחות לפני שהשלט יעלם משדה ראיתו ומבלי שיאט את נסיעתו, באופן שלא יגרום להפרעה בזרימת התנועה.

כאשר הנהג זיהה את היעד המבוקש בשלט, יהיה עליו לעיתים לבצע תמרון או מעבר נתיבים אשר יאפשר לו לשנות כיוון בהתאם למצוין בשלט. יש לאפשר לנהג לבצע תמרון זה בנוחות ובבטחה לפני שהוא מגיע לצומת.

1.2 קריאות הכיתוב

המרחק המרבי ממנו ניתן לקרוא את הכיתוב נקרא **מרחק הקריאות**. מרחק זה תלוי במספר גורמים:

- גובה האות.
- סוג הגופן.
- שימוש ב"אותיות גדולות" באנגלית (Upper Case).
- צמצום רוחבי.

להלן מובאים השיקולים התכנוניים לגבי כל אחד מן הפרמטרים שלעיל.

גובה האות

גובה (ומכאן גודל) האותיות המרכיבות את המסר הוא גורם מפתח בקביעת מרחק הקריאות. ככל שהאותיות גבוהות יותר, ניתן יהיה לקרוא את המסר ממרחק רב יותר. בנוסף, מרחק הקריאות לגובה אות נתון, יקבע לפי סוג הגופן וזאת מפני שישנם גופנים הניתנים לקריאה ממרחק רב יותר מגופנים אחרים. גופנים אלה עדיפים לשימוש בשילוט העירוני.

סוג הגופן

סוג הגופן קובע לא רק את צורת האותיות, אלא גם את היחס בין גובה האות לרוחבה, עובי הקו ביחס לגובה האות, המרווח בין האותיות והמרווח בין המילים. לדוגמא, לאותיות נמוכות ועבות (ביחס גובה אות/עובי קו של 5:1) יש מרחק קריאות גדול פי שניים מאותיות גבוהות ודקות (יחס גובה אות/עובי קו של 8:1).

הקריאות תהיה טובה יותר באותיות פשוטות מאשר באותיות מקושטות (הקריאות נקבעת על ידי הפרט הקטן ביותר שיש לפענח לצורך זיהוי האות). בהתאם לכך, הגופנים בעלי הקריאות הטובה ביותר יהיו אלה שבהם אין צורך לפענח פרטים קטנים על מנת להבחין בין אותיות דומות (למשל בין האות ד' והאות ר').

לאחרונה פותח גופן לטיני הנקרא Clearview. גופן זה פותח לצרכי שילוט ונמצא כי בלילה הוא קריא יותר, באופן משמעותי, מאשר הגופנים אחרים שהיו נהוגים עד עתה בארה"ב ובקנדה. גופן זה הוא המומלץ לשימוש בשילוט ההדרכה באנגלית.

לכל גופן יש **מקדם קריאות** אופייני. מקדם זה מבטא את היחס שבין המרחק המירבי (במטרים) ממנו ניתן לקרוא את הכיתוב לבין גובה האות (בס"מ). לדוגמא: עבור הגופן Clearview מקובל להניח מקדם קריאות של 4.8 מ"ס"מ. משמעות מקדם זה היא שניתן לקרוא כיתוב בו גובה האות הוא 10 ס"מ ממרחק 48 מ' (וכדומה). ככל שמקדם הקריאות של גופן גדול יותר המילים הכתובות בגופן זה ברורות יותר.

במסגרת ההנחיות נקבע גופן לכל שפה, כפי שיוצג בפרק 3.

Upper/ Lower Case

השימוש באותיות גדולות (Upper Case) ובאותיות קטנות (Lower Case) בלועזית משפר את קריאות המילה לעומת השימוש באותיות גדולות בלבד, בתנאי שהגובה המרבי של האותיות הקטנות אינו עולה על האותיות הגדולות. השיפור בקריאות נובע מכך שבמתכונת זו כל מילה יוצרת צורה ייחודית הניתנת לזיהוי, לעיתים עוד לפני שניתן ממש לקרוא אותה.

צמצום רוחבי

קיימת נטייה לצמצם את רוחב האותיות, אם קיימת מגבלה ברוחב השלט. צמצום זה פוגע בקריאות המסר ולכן, אינו רצוי. במקרים חריגים, כשלא נמצא פתרון אחר, ניתן להקטין באופן יחסי את רוחב המילה (אותיות ורווחים כאחד). בכל מקרה אין לצמצם את רוחב המילה ביותר מ-10%.

1.3 קריאות הסמלים

ניתן להעביר באמצעות סמלים (פיקטוגרמות) מסר הדורש מספר מילים במספר שפות. הבנת הסמל נקבעת ע"י הפרט הקטן ביותר אותו נדרש לפענח על מנת לזהות את הסמל. מאחר וקשה לקבוע מהו אותו פרט ללא ניסוי, הרי שההנחיות בנושא זה מתבססות על ניסיון מצטבר. גודל הסמל יהיה גדול משמעותית מגובה האות.

סמל מוכר בגודל המתאים מאפשר להבין את המסר ללא תלות בשפה, ומאפשר להבין את השלט ממרחק רב יותר ממה שהיה מתקבל במסר מילולי במספר שפות. על מנת שהסמל ישיג את מטרתו עליו

להיות מובן לאחוז גבוה של נהגים. ככל שהשימוש בסמלים יעשה נפוץ יותר, כך יעלה אחוז הנהגים שיבינו את הסמלים, תקטן התלות בהבנת השפה וניתן יהיה להקטין את השלטים.

מערכת סמלים לשילוט אומצה על ידי משרד התחבורה ומע"צ לשימוש בשילוט הכוונה בדרכים בין עירוניות. ספריית סמלים זו, שתיכלל בקרוב כחלק מתקנות התעבורה, כוללת: שרותי דרך לנהג, ציון אתרים בעלי עניין תרבותי ודתי, אתרי נופש ובילוי ואתרי תיירות. מערכת הסמלים הנ"ל אומצה גם בהנחיות אלה על מנת ליצור התאמה עם השילוט הבין עירוני. מערכת הסמלים המאושרים לשימוש מצורפת בנספח ה'.

1.4 חצים

קיימים סוגים שונים של חצים. על מנת שהחץ יהיה קריא ומובן, יש להימנע מחץ בעל זנב קצר יחסית לשאר ממדי החץ ומומלץ להשתמש בחץ בו הזנב ארוך משמעותית מראש החץ. באופן זה, הכיוון עליו מורה החץ ברור יותר וניתן לזיהוי ממרחק רב יותר. החץ לשימוש בשילוט ההדרכה העירוני, יהיה זהה לחץ שבהנחיות לשילוט בין עירוני (ראה בפרק 3 - תכנון מפורט).

1.5 הזמן הנדרש לקריאת השלט

הזמן הנדרש לקריאת שלט תלוי בכמות מרכיבי השלט ובאופיים (שמות יעדים, סמלים, חצים). המטרה היא לקצר ככל האפשר את זמן הקריאה של השלט, זמן בו תשומת ליבו של הנהג נתונה פחות לדרך. ככל שמספר המסרים בשלט קטן יותר, כך דרוש זמן קצר יותר לקריאת השלט ולהפך.

כפי שיוסבר בהמשך, זמן הקריאה הוא אחד הגורמים העיקריים בקביעת גובה האות הדרוש בשלט. ככל שנדרש זמן קריאה ארוך יותר כך יש לאפשר מרחק רב יותר לקריאת השלט ולכך דרושה אות גדולה יותר הגורמת להגדלה של השלט. יש לשאוף לקצר ככל האפשר את שמות היעדים (למינימום הדרוש לזיהוי היעד) ובכך לקצר את זמן הקריאה.

לנהג דרושה כ-0.5 שניה לקריאת מילה. עם זאת, שמות יעדים המורכבים מצירופים מוכרים של שתי מילים כגון בת ים, בית כנסת וכד', נקראים על ידי הנהג כיחידה אחת ויחשבו כמילה אחת לצורך חישוב זמן הקריאה.

כאשר שם יעד מורכב ממספר מילים שאינן צירוף מוכר, לעיתים אין צורך בקריאת כל המילים היות והנהג יוכל לזהות שם יעד או לפסול אותו בהתאם למילת "מפתח" בתוך השם. במקרים אלה זמן הקריאה יחושב עבור מילות המפתח בלבד.

זמן הקריאה לסמל משתנה בהתאם למידת ההכרות עם הסמל עצמו. ככל שהסמל נפוץ ומוכר יותר, כך יזהה אותו הנהג ביתר קלות ומהירות. מקובל להקצות כ-1.0 שניה לקריאת סמל במוצא. זמן הקריאה לחץ ההכוונה שבשלט יחושב כ-0.5 שניה.

הנהג המחפש יעד בשלט מתמקד בשפה המוכרת לו ולאחר מציאת היעד בודק את כיוון החץ הרלוונטי. בהתאם לכך, בחישוב זמן הקריאה יחושבו שמות היעדים בשפה אחת בלבד ולכך יתווסף זמן הקריאה של הסמלים, וזמן הקריאה של חץ אחד (החץ הרלוונטי ליעד המבוקש).

בכל מקרה השלט יתוכנן כך שהזמן הכולל הנדרש לקריאתו לא יעלה על 4.5 שניות.

1.6 חישוב גובה האות ומיקום השלט

חישוב גובה האות הוא שלב עיקרי בעיצוב השלט. החישוב תלוי במספר גורמים:

- משך הזמן הדרוש לקריאת השלט, כפי שהוצג בסעיף הקודם.
- מהירות הנסיעה.
- מספר הנתיבים ברחוב.
- זווית ההעלמות של השלט מעיני הנהג.
- מקדם הקריאות של הגופן.
- משך הזמן הדרוש לביצוע תמרון.
- מרחק הצבת השלט מהצומת.

כל הגורמים הנ"ל, למעט מרחק ההצבה מהצומת, נקבעים על ידי המאפיינים הגיאומטריים והתפעוליים של אזור הצבת השלט, מאפייני הנדסת אנוש ומאפייני הגופן. מרחק ההצבה מהצומת הוא פרמטר שניתן לשינוי (בהתאם למגבלות השטח) בדרך כלל. בהתאם לכך, בשלב התכנון הראשוני יש לקבוע את גובה האות ומרחק הצבת השלט כך ש:

- א. הנהג יוכל לקרוא את השלט בשלמותו בטרם יעלם משדה הראייה שלו.
- ב. הנהג יוכל לקרוא את השלט בשלמותו וכן לבצע תמרון (החלפת נתיבים) בבטחה, לפני הגעתו לצומת.

אופן החישוב המפורט של גובה האות מוצג בנספח ג'. ערכים טיפוסיים לגורמים השונים וכן גובה האות למקרים טיפוסיים מובאים בפרק 2 להלן.

1.7 סדר הופעת היעדים בשלט

נהג המבקש לשנות את מסלול נסיעתו בעקבות קריאת השלט, יאלץ לעיתים להחליף נתיבים (או להאט). מאחר וסדר קריאת השלט הוא מלמעלה למטה, יופיעו היעדים המחייבים תמרון מסובך יותר בחלקו העליון של השלט. יעדים אשר אינם מחייבים תמרון (אלא המשך ישר) יופיעו בתחתית השלט. בהתאם לכך, סדר הופעת היעדים מלמעלה למטה יהיה:

- יעדים לפנייה שמאלה.
- יעדים לפנייה ימינה.
- יעדים להמשך ישר.

הערה: סדר זה שונה מהסדר שהיה מקובל בארץ בעבר וכן המקובל על ידי מע"צ ושלפיו היעד להמשך ישר מופיע למעלה.

1.8 סידור מרכיבי השלט

על מנת לאפשר קריאה נוחה ומהירה ישנה חשיבות רבה לסידור המרכיבים השונים בשלט. יש לשמור על ריווח מתאים בין המרכיבים השונים ולמנוע מצב שבו ייוצר עומס וקושי בהפרדה בין המרכיבים.

מרווח בין שורות

כדי שיתאפשר לקרוא את שם היעד בנוחות ולהבחין באופן ברור בין שורות המלל, יש ליצור מרווח מספיק בין השורות.

מרווח בין סמלים וחצים לשאר המרכיבים

על מנת לבודד את החץ/סמל משאר המרכיבים יש לשמור על מרווח פנוי סביבו.

מסגרת ושוליים

קו מסגרת, בצבע זהה לצבע הגופן ובמרחק קבוע מקצה השלט, משפר את נראות השלט. בין המסגרת לקצה השלט תהיה רצועה ברוחב קבוע (שוליים) בצבע זהה לצבע הרקע של השלט. השוליים מדגישים את המסגרת בכך שיוצרים ניגוד לצבע המסגרת משני צדדיו.

מרווח בין המסגרת למרכיבי השלט

יש להשאיר מרווח מתאים בין שורות הכיתוב לבין המסגרת. מרווח זה יאפשר הבחנה ברורה בין הכיתוב לבין המסגרת שבאותו הצבע.

1.9 צבעים

ככלל, שלטים ותמרורים המשמשים לתפקוד דומה מעוצבים בצורה דומה ונעשה בהם שימוש בכתב, רקע ושוליים בצבעים דומים. צורת השלט מורה לנהג על תפקידו הכללי של השלט. נהגים יכולים לזהות את צורת השלט וצבעו הרבה לפני שיוכלו לזהות את הכתב והסמלים והדבר מסייע להם בהבנת השלט.

על מנת שלצבעים תהיה משמעות (כדי שנהגים יוכלו לזכור את משמעותם ולעבד את המידע בזמן נתון), יש להגביל את מספר הצבעים כך שלא יהיו יותר מארבעה צבעים בשלט. כאשר אותו צבע משמש במשמעויות שונות בשילוט, הנהגים לא מייחסים משמעות לצבע הרקע ונדרשים לקרוא את כל השלט במקום לחפש את צבע הבסיס לסוג היעד הנדרש.

בתקנות התעבורה נקבעו משמעויות קבועות לצבעים מסויימים המשמשים בתמרורים. לדוגמא, הצבע הצהוב מציין הסדרים בלעדיים לתחבורה ציבורית והצבע הכתום הוקצה לשימוש בלעדי עבור שלטים באתרי עבודה. הצבע אדום מסמל סכנה והוא "שמור" לתמרורי אזהרה והוריה כגון תמרור "עצור".

נהגים נדרשים לזכור את משמעותם של הצבעים הכלולים בתקנות התעבורה ומספר הצבעים הנותרים שניתן לאמץ בשילוט ההדרכה מוגבל.

צבעי הרקע שנבחרו לשימוש במערכות שלטי ההדרכה בערים הם:

- כחול - הנסיעה אל היעד היא בדרך בין - עירונית.
- חום - יעד תיירותי.
- ירוק - שאר היעדים.
- לבן - שלט מורה דרך ליעד עירוני.

שמות היעדים, החצים והמסגרות יהיו לבנים (בשלט מורה דרך עם רקע לבן - שחורים), הסמלים יהיו בצבע שחור על רקע מרובע בצבע לבן.

צבעי הרקע לשילוט עירוני המצויינים לעיל, נבחרו כך שבדרך כלל יהיה ניגוד חיובי (אות בהירה על רקע כהה), התורם לקריאות השלט. יוצא דופן הוא שלט מורה דרך ליעד עירוני בו הכיתוב הוא שחור על רקע לבן (בדומה לקיים בכבישים הבין עירוניים לשלט מסוג זה).

הצבע החום נבחר באופן בין לאומי עבור יעדים תיירותיים והוא בשימוש גם בשלטי הכוונה בכבישים הבין עירוניים.

בהתאם לקוד הצבעים הנ"ל, שם של רשות "צמודה" (שהנסיעה אליה אינה מתבצעת בדרך בין עירונית) או של יעדים בתוך הרשות הצמודה, ישולטו ברקע ירוק, בדומה ליעדים בתוך אותה הרשות.

1.10 מיקום השלט

ככלל, יש להציב את השלט במדרכה הימנית. הצבה בצד ימין מאפשרת זיהוי מהיר של השלט מאחר ומיקום זה תואם את הרגל הנהגים לחפש תמרורים בצד הימני.

במקרה שאין אפשרות להציב את השלט במדרכה הימנית (לדוגמא, כאשר רוחב המדרכה לא מאפשר זאת או בעקומה חדה ימינה), יש להציב את השלט משמאל למסלול הנסיעה כלומר במפרדה (אם קיימת) או במדרכה השמאלית.

ברחובות בהם קיימים מפרצי חניה, רצוי למקם את השלט במקום בו המדרכה בולטת לתוך נתיב החניה ("אוזניים"). באופן זה ההפרעה להולכי רגל תהיה מזערית והשלט גם יראה בברור על ידי הנהג. כאשר המדרכות צרות, ניתן לשקול במסגרת הסדר השילוט הוספת "אוזן" מיוחדת להצבת השלט, אם האוזן עולה בקנה אחד עם החניה ברחוב.

במיקום השלט יש לשים דגש על הנושאים הבאים :

בולטות השלט - יש למקם את השלט במקום בולט המושך את תשומת לב הנהג.

מרווחים פנויים - יש לאפשר מעבר בטוח להולכי רגל, לכלי רכב גדולים הנעים בדרך, לרוכבי אופנים ולרכב חונה (מרווחים מזעריים יפורטו ביחידה 3).

זווית הצבה - יש להציב את השלט בזווית שבין 90 ל-94 מעלות לדרך (אין להציב שלט בזווית הקטנה מ-90 מעלות בגלל סכנת השתקפות/סנוור).

בכל מקרה יש לשים לב להפרעות בקו הראיה. מיקום השלט יקבע כך שישמר, ככל האפשר, קו ראייה פנוי אל השלט ללא הפרעות של עמודי תאורה, חשמל, שילוט נוסף וצמחיה. על השלט להיראות בברור לאורך כל המרחק שתוכנן לקריאה. במידת הצורך יש להורות על שיפורים כגון גיזום עצים או הזזת עצמים מפריעים.

במקרים מיוחדים, בצמתים עמוסים, בהם מספר הנתיבים בצומת גדול במיוחד, ניתן להשתמש בשילוט עילי במקום שילוט צידי. השילוט העילי עוזר בהכוונת הנהגים לנתיבי הנסיעה המיועדים לפניות בצומת וזאת בנוסף להכוונה ליעדים. השיקולים לעיצוב ומיקום שילוט עילי מוצגים בפרק 5.

2. שלט מקדים - תכנון ראשוני

בשלב התכנון הראשוני, יקבעו פרטי השלטים שיוצבו בכל אחת מזרועות הצומת. רשימת היעדים לשילוט בכל אחת מהזרועות, נקבעה בשלב תכנון המערכת (ראה כרטיס הצומת שהוכן ביחידה 1). תהליך התכנון הראשוני מתואר בתרשים 2-2. התהליך כולל ארבעה שלבים עקריים:

- שמות היעדים וצבע הרקע לכל יעד.
- שילוב סמלים ומספרי דרך.
- פיצול היעדים לשלטים.
- קביעת גובה האות ומיקום השלט.

2.1 שמות היעדים וצבע הרקע לכל יעד

בשלב זה יקבע הנוסח המדויק של שמות היעדים כפי שיופיעו בשלט. ככלל, יש לבחור את הנוסח הקצר ביותר, כפי שהוסבר בפרק 1 לעיל.

השפות בהן יופיעו שמות היעדים ייקבעו על ידי הרשות המקומית. כללי התעתיק והתרגום לשלוש השפות יהיו תואמים את הכללים הנהוגים במרכז למיפוי ישראל לגבי הפקת מפות.

לכל יעד יקבע צבע הרקע בהתאם למאפייניו (ראה פרק 1.9 לעיל). צבעי הרקע יהיו:

- כחול - הנסיעה אל היעד היא בדרך בין - עירונית.
- חום - יעד תיירותי.
- ירוק - שאר היעדים.

גוון הצבעים נקבע באופן מפורט בתקן ישראלי 2247 חלק 1.1 (ראה פרק 1.2 ביחידה 3 של ההנחיות).

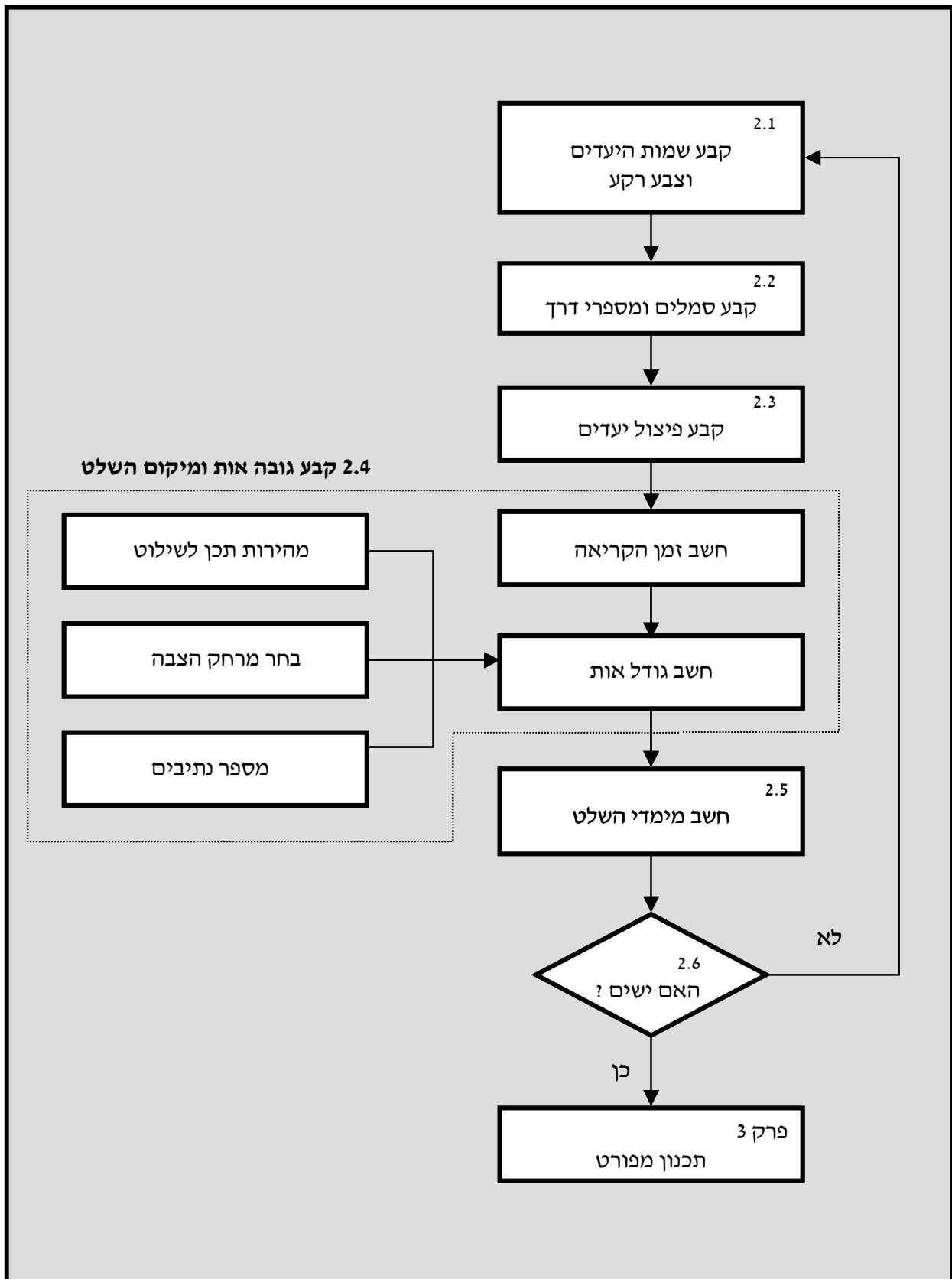
2.2 החלפת יעד בסמל, שימוש במספרי דרך

סמל (פיקטוגרמה) ישולב בשלט במקום שם היעד או בנוסף לו. במידת האפשר, רצוי להשתמש בסמל בלבד (ללא שם יעד), כך שהסמל יבוא במקום הכיתוב בשלוש השפות.

במקרים מסוימים השימוש בסמל בתוספת כיתוב גורם להגדלת השלט או לשילוב מוזר ולא ברור. במקרים כאלה ניתן להשתמש בכיתוב בלבד.

ישולבו רק סמלים מוכרים, מתוך רשימת הסמלים המופיעים בנספח ה'. ביעדים בין עירוניים ישולב מספר הדרך הארצית בהתאם למיספור הדרכים של מע"צ.

תרשים 2-2. תהליך התכנון הראשוני



2.3 פיצול היעדים לשני שלטים

במקרים בהם הוחלט לשלט יותר מכמות היעדים המותרת לשלט יחיד (בהתאם למס' השפות), וכן במקרים בהם גודל השלט המתקבל אינו ישים, ניתן לבדוק אפשרות לפיצול היעדים לשני שלטים.

עם זאת, פיצול השלטים מותנה בכך שלכל שלט יובטח זמן הקריאה הדרוש. ככלל, אם הוחלט לפצל את היעדים לשני שלטים, יש למקם את שני השלטים כך שהמרחק ביניהם יהיה שווה למרחק הקריאה של השלט הקרוב לצומת. עם זאת, בסביבה עירונית, המרחק בין הצמתים לא תמיד יאפשר מיקום נאות של שני השלטים ולא תהיה ברירה אלא לצמצם את מספר היעדים ולהסתפק בשלט אחד.

פיצול היעדים יתבצע על פי הכללים הבאים:

- סדר הופעת היעדים יהיה: קודם יופיעו היעדים לפנייה שמאלה, לאחר מכן היעדים לפנייה ימינה ולבסוף היעדים לכוון ישר.
- השלט הראשון (המרוחק יותר מהצומת) יכלול מספר רב יותר של יעדים מאשר השלט השני (או מספר שווה).

2.4 קביעת גובה האות ומיקום השלט

גובה האות בשלט הינו הגורם החשוב ביותר בקביעת קריאות (ומכאן יעילות) השלט. גובה האות יקבע במידה רבה את ממדי השלט, גובהו ורוחבו.

אופן חישוב גובה האות מפורט בנספח ג'. לצורך חישוב גובה האות כפי שמובא בפרק זה, נלקחו ערכים מקובלים למספר פרמטרים בסיסיים והם:

- מקדם קריאות: 4.8 מ"/ס"מ.
- משך הזמן הדרוש לביצוע תמרון: 4.5 שני.
- זווית העלמות של השלט: 30 מעלות.

לצורך קביעת גובה האות דרושים הנתונים הבאים:

- משך הזמן הדרוש לקריאת השלט.
- מהירות התכן לשילוט ברחוב בו יוצב השלט.
- מרחק הצבת השלט מהצומת.
- מס' הנתונים בגישה אל השלט.

קיים קשר בין המרחק של השלט מהצומת (מרחק ההצבה) ובין גודל האות הדרוש ולכן קיימים מספר גדלים של אותיות שיתאימו לתכנון השלט.

יחד עם זאת, קיים תחום מרחקים המומלץ להצבת השלט עבור סוגי רחובות שונים, כמוצג בפרק 2.4.3 בהמשך. כדי לדעת את מרחקי ההצבה האפשריים בשטח, יש לבצע סיור בו יאותר התחום הפנוי להצבת השלט ומאפיינים אחרים של הצומת הדרושים לתכנון המוקדם. בפרק 2.7 מוצע טופס איסוף נתונים בשטח, שישמש לריכוז נתונים אלה.

2.4.1. משך הזמן הדרוש לקריאת השלט

משך הזמן הדרוש לקריאת השלט תלוי במספר יחידות המידע המרכיבות את השלט. יחידות המידע כוללות את המילים (שמות היעדים), הסמלים, מספרי הדרך והחיצים.

מספר מילים

לצורך חישוב מספר המילים בשמות היעדים תלקח בחשבון **שפה אחת בלבד**. זמן הקריאה של כל מילה בשם היעד הוא 0.5 שניות. חישוב מספר המילים עבור כל שם יעד יהיה בהתאם לכללים הבאים: שמות יעדים המורכבים מצירופים מוכרים של שתי מילים (כגון בת ים, בית כנסת, תל אביב וכד'), נקראים על ידי הנהג כיחידה אחת ולכן יחשבו כמילה אחת לצורך חישוב זמן הקריאה.

כאשר שם יעד מורכב ממספר מילים שאינם צירוף מוכר, לעיתים אין צורך בקריאת כל המילים היות והנהג יוכל לזהות את שם היעד או לפסול אותו בהתאם ל"מילת מפתח" בתוך השם. במקרים אלה זמן הקריאה יחושב עבור מילות המפתח בלבד. לדוגמא: מכון ויצמן, הדר הכרמל – יחושבו כמילה אחת, מוזיאון לאומנות יפנית – יחושב כשתי מילים.

סמלים (פיקטוגרמות)

זמן הקריאה לסמל יחיד (המופיע ללא תוספת מילים) הוא 1.0 שניות. זמן הקריאה לסמל המופיע בצירוף שם היעד יהיה 0.5 שניות.

מספרי דרך

זמן הקריאה למספר דרך יהיה 0.5 שניות.

משך הזמן הדרוש לקריאת השלט

בהתאם לזמנים שנסקרו לעיל, זמן הקריאה בשניות יחושב לפי הנוסחה:

$$TR = 0.5 \times MM + 1.0 \times SY + 0.5 \times SM + 0.5 \times MD + 0.5$$

כאשר:

TR – זמן הקריאה בשניות.

MM – מספר המילים (בשפה אחת).

SY – מספר הסמלים היחידים (מופיעים ללא תוספת מילים).

SM – מספר הסמלים המופיעים בצירוף מילים.

MD – מספר סמלי 'מספרי דרך'.

משך הזמן הקצר ביותר לקריאת שלט יהיה 2.5 שניות. בכל מקרה, השלט יתוכנן כך שהזמן הכולל הנדרש לקריאתו לא יעלה על 4.5 שניות.

לדוגמא, השלט המופיע בתרשים 2-5 (עמוד 2-21) כולל: שלוש מילים ('רמת גן' יחשב מילה אחת), סמל אחד בצירוף מילים (מרכז) וסמל מספר דרך אחד. זמן הקריאה של שלט זה הוא:

$$TR = 0.5 \times 3 + 0.5 \times 1 + 0.5 \times 1 + 0.5 = 3 \text{ שניות}$$

2.4.2. מהירות התכן לשילוט

מהירות התכן לשילוט תקבע בהתאם לסוג הרחוב. לצורך זה סווגו הרחובות ל: עורקי ראשי, עורקי משני, מאסף ורחוב מקומי.

טבלה מס' 1-2 להלן מציגה את מהירויות התכן לשילוט, בהתאם לסוג הרחוב.

טבלה 1-2. מהירות תכן לשילוט

סוג הרחוב	מאפיינים טיפוסיים	מהירות תכן לשילוט (קמ"ש)
עורקי ראשי	מפרדה, שטח פתוח, מרחק רב בין הצמתים, אחוז גבוה של תנועה עוברת, שני נתיבי נסיעה ויותר לכיוון, פעילות מועטה של הולכי רגל, מיעוט חניה, נגישות מוגבלת לחצרות	70-60
עורקי משני	שטח מבונה, צמתים מוסדרים ומרומזרים, תנועה עוברת, פעילות הולכי רגל ולעיתים חניה, נגישות מוגבלת לחצרות	50
מאסף	אזור מגורים ומסחר, חניה, פעילות הולכי רגל, רק חלק מהצמתים מרומזרים, נגישות לחצרות	40
מקומי	אזור מגורים, חניה, חתך צר, מוסדות שכונתיים, תנועה מקומית, פעילות הולכי רגל, נגישות לחצרות	30

הערה: הסווג לעיל אינו תואם בהכרח את סוג הרחובות העירוניים למטרות תכנוניות אחרות (קביעת חתכי דרך וכדומה), והוא מיועד להנחיות אלה בלבד.

2.4.3. מרחק ההצבה המומלץ

גובה האות הדרוש בשלט, תלוי בין היתר במרחק הצבתו מהצומת. טבלה 2-2 מציגה את המרחק המומלץ והמרחק המרבי להצבת השלט. מיקום השלט יעשה תוך התחשבות באילוצים הקיימים בשטח.

טבלה 2-2. מרחק הצבה מומלץ ומרבי

מהירות תכן לשילוט (קמ"ש)	מרחק הצבה מומלץ (מ')	מרחק הצבה מרבי (מ')
30	30	60
40	40	60
50	50	70
60	60	90
70-80	70	120

2.4.4. מספר הנתיבים בגישה אל הצומת

מספר הנתיבים קובע את המרחק הצידי המרבי בין הנהג לבין השלט. מרחק זה הוא אחד הגורמים הקובעים את גובה האות, כמוסבר בנספח ג'. מספר הנתיבים על פיו מחשבים את גובה האות הוא מספר הנתיבים (כולל נתיב חניה) בכיוון הגישה לצומת, במקביל לשלט.

לדוגמא, אם במקביל לשלט ישנם שני נתיבי נסיעה לכיוון הצומת וכן נתיב חניה, יחושב מספר הנתיבים כשלושה.

2.4.5. קביעת גובה האות

לאחר חישוב הנתונים שלעיל, ניתן יהיה לקבוע את גובה האות הדרוש בשלט המוצב במרחק המומלץ, כפונקציה של מהירות התכן, משך זמן הקריאה ומס' הנתיבים.

גובה האות הדרוש מוצג בטבלה מס' 2-3. גובה האות המזערי הוא 10 ס"מ, למעט ברחובות מקומיים, בהם גובה האות המזערי הוא 9 ס"מ. באזורים מיוחדים, כגון אתרים היסטוריים או סמטאות, בהם מהירות הנסיעה נמוכה מאוד (ומתקרבת למהירות הליכה) ניתן לקבוע גובה אות מזערי של 8 ס"מ.

הטבלה מציגה מצב בו השלט מוצב במרחק ההצבה המומלץ. אם לא ניתן להציב את השלט במרחק זה, ניתן לקבוע את גובה האות בהתאם לטבלה מפורטת המופיעה בנספח ג' (טבלה ג-1). בנספח זה מוצג גם אופן החישוב המפורט לגובה האות.

טבלה 2-3. גובה האות לפי מהירות התכן, זמן קריאה ומס' נתיבים

עבור שלט המוצב במרחק ההצבה המומלץ (ס"מ)

70			60			50			40			30			מהירות תכן לשילוט (קמ"ש)	
4	3	2	4	3	2	4	3	2	3	2	1	3	2	1	מס' נתיבים (כולל חניה)	
16	14	14	14	12	12	12	12	10	10	10	10	9	9	9	2.5	זמן קריאה (שניות)
16	16	16	16	14	14	14	12	12	12	10	10	9	9	9	3.0	
18	18	18	16	16	14	16	14	12	12	10	10	10	9	9	3.5	
20	20	20	18	18	16	16	16	14	14	12	12	12	9	9	4.0	
-	-	20	20	18	18	18	16	16	14	14	12	12	10	9	4.5	

הערה: כאשר מרחק ההצבה שונה מהמרחק המומלץ - ראה טבלה ג-1 בנספח ג'.

2.5. חישוב מימדי השלט

לאחר קביעת גובה האות הדרוש ניתן לאמוד את מימדי השלט ולבדוק אם הוא ישים מבחינת המיקום המתוכנן בשטח. האומדן הראשוני נועד לקבלת הערכה ראשונית של הישימות. במקרים בהם קיימות מגבלות למימדים האפשריים בשטח והאומדן המתקבל קרוב למימדים אלה, יש לחשב במדויק את גודל השלט לבדיקת ישימותו. חישוב מדויק יעשה על ידי תכנון מפורט של השלט באמצעות תוכנה מתאימה.

2.5.1. אומדן ראשוני לגובה השלט (H):

גובה השלט נקבע על ידי מספר המשבצות (יעדים) וגובהן. גובה המשבצת נקבע על ידי מספר השפות, סוג החץ ושילוב הסמלים בשלט.

אומדן ראשוני לגובה השלט ניתן לחשב באמצעות הנוסחה הבאה:

$$H = [N1 \times 3.75 + N1S \times 4.85 + N2 \times 4.75 + N3 \times 6.50 + 0.75] \times h$$

כאשר

H – גובה השלט (ס"מ)

N1 – מספר היעדים בשפה אחת לכיוון ימינה או שמאלה וללא סמל.

N1S – מס' היעדים בשפה אחת לכיוון ישר או בשפה אחת עם סמל או סמל בלבד ללא כיתוב.

N2 – מספר היעדים בשתי שפות.

N3 – מספר היעדים בשלוש שפות.

h – גובה האות (ס"מ).

הערה: ההנחה בנוסחה הנ"ל היא שכל שפה נכתבת בשורה אחת בלבד.

2.5.2. אומדן ראשוני לרוחב השלט (W)

רוחב השלט נקבע על ידי המשבצת (היעד) הרחבה ביותר.

רוחב המשבצת נקבע על ידי רוחב שם היעד, המרכיבים הנוספים (שוליים, מסגרת, חץ, סמל) והמרווחים ביניהם. דוגמא לרישום מימדי השלט בטופס לתכנון ראשוני מוצגת בנספח ד'.

אומדן לרוחב שם היעד

רוחב האותיות תלוי בשפה ומשתנה מאות לאות. הנוסחאות הבאות יתנו ערך מקורב לרוחב השם.

עברית:

$$WW = [1.2 \times NL - 0.7 \times NL_1 + 0.7 \times NW - 1] \times h$$

כאשר:

WW – רוחב שם היעד (ס"מ).

NL – מספר האותיות הכולל בשם היעד (כולל האותיות י,ו,ן).

NL₁ – מספר האותיות: י,ו או ן, בשם היעד.

NW – מספר המילים בשם היעד.

h – גובה האות (ס"מ).

אנגלית:

$$WW = [0.95 \times NL + 0.7 \times NW - 1] \times h$$

כאשר:

WW – רוחב שם היעד (ס"מ).

NL – מספר האותיות הכולל בשם היעד.

NW – מספר המילים במסר.

h – גובה האות (ס"מ).

אומדן לרוחב המשבצת

האומדן המוצג להלן הוא עבור משבצת הכוללת שם יעד בתוספת (אפשרית) של סמל יעד או מס' דרך.

$$W = WW + [3.2 + 3.1 \times AL + 2.0 \times AS + 4.0 \times PC + 4.5 \times RN] \times h$$

כאשר:

W – רוחב המשבצת (ס"מ).

WW – רוחב שם היעד (ס"מ).

AL – חץ ימינה או שמאלה. אם קיים: AL=1, אם לא קיים: AL=0.

AS – חץ לכיוון ישר. אם קיים: AS=1, אם לא קיים: AS=0.

PC – סמל יעד. אם קיים: PC=1, אם לא קיים: PC=0.

RN – סמל מספר דרך. אם קיים: RN=1, אם לא קיים: RN=0.

h – גובה האות (ס"מ).

אומדן ראשוני לרוחב השלט

רוחב השלט יקבע על ידי המשבצת הרחבה ביותר.

2.5.3. דוגמאות

א. אומדן מימדי השלט המוצג בתרשים 2-5 (עמוד 21-2), עבור גובה אות של 12 ס"מ.

אומדן ראשוני לגובה השלט

כל היעדים בשלוש שפות ולכן: $N1=0, N1S=0, N2=0, N3=3, h=12$

$$H = [3 \times 6.5 + 0.75] \times 12 = 243 \text{ ס"מ}$$

אומדן גובה:

אומדן ראשוני לרוחב השלט

רוחב השלט יקבע על ידי המשבצת הרחבה ביותר. לדוגמא, רוחב המשבצת העליונה (ירושלים) יחושב כך:

אומדן רוחב שם היעד

עברית (ירושלים): $NL=7, NL1=3, NW=1, h=12$

רוחב השם בעברית : $WW = [1.2 \times 7 - 0.7 \times 3 + 0.7 \times 1 - 1] \times 12 = 72$ ס"מ

אנגלית (Jerusalem) : $NL=9, NW=1, h=12$

רוחב השם באנגלית : $WW = [0.95 \times 9 + 0.7 \times 1 - 1] \times 12 = 99$ ס"מ

אומדן רוחב המשבצת :

שם היעד ארוך יותר באנגלית ולכן רוחב המשבצת יחושב לפי שפה זו.

$WW=99, AL=1, AS=0, PC=0, RN=1, h=12$

אומדן רוחב המשבצת : $W = 99 + [3.2 + 3.1 \times 1 + 4.5 \times 1] \times 12 = 229$ ס"מ

בחישוב דומה עבור שתי המשבצות הנוספות נקבל את האומדנים הבאים :

רוחב המשבצת של היעד 'מרכז' : 188 ס"מ.

רוחב המשבצת של היעד 'רמת גן' : 158 ס"מ.

אומדן ראשוני לרוחב השלט

רוחב השלט יקבע על ידי המשבצת הרחבה ביותר, כלומר : 229 ס"מ.

ב. דוגמא: אומדן גובה השלטים המוצגים בדוגמא ה' שבפרק 3.4 (עמוד 2-31).

השלט בשתי שפות : $N1=0, N1S=1, N2=3, N3=0, h=12$

$H = [1 \times 4.85 + 3 \times 4.75 + 0.75] \times h = 238$ ס"מ

השלט בשפה אחת : $N1=1, N1S=3, N2=0, N3=0, h=12$

$H = [1 \times 3.75 + 3 \times 4.85 + 0.75] \times h = 229$ ס"מ

2.6 ישימות השלט ושינוי פרמטרים לקבלת שלט ישים

במידה ומימדי השלט המתקבל אינם ישימים (שלט רחב או גבוה מידי ביחס למקום הצבתו) יש לחזור על תהליך התכנון הראשוני במטרה למצות את האפשרויות להקטנת השלט.

לעיתים ניתן על ידי שינוי מקום הצבת השלט (הרחקתו מהצומת) להקטין את גובה האות הדרוש (בעיקר אם לא הוצב במרחק המומלץ). כמו כן, ניתן לבדוק אפשרות להקטנת הרוחב על ידי שילוב סמל מספר דרך מתחת לחץ ימינה או שמאלה (ראה דוגמא ג בפרק 3.4 - עמוד 2-30) או במקרה של יעד יחיד - מיקום החץ ימינה או שמאלה מתחת לשם היעד בעברית (ראה דוגמא ט-1 ו-ט-2 בפרק 3.4 - עמוד 2-33).

אפשרות נוספת היא פיצול היעדים לשני שלטים ובתנאי שניתן להציבם כך שיובטח לשניהם זמן הקריאה הדרוש.

אם השלט עדיין לא ישים יש לבדוק מחדש את תוכן מרכיביו (שמות היעדים, סמלים).

אם מוצו כל האפשרויות להקטנת השלט והשלט עדיין לא ישים, אין ברירה אלא לצמצם את מספר היעדים. במקרה כזה יש לבצע את העדכונים הדרושים בתהליך התכנון המערכתי המתואר ביחידה 1 של ההנחיות וזאת על מנת להבטיח המשכיות ביעדי השילוט.

2.7 טפסים

בתרשימים 2-3 ו-2-4 שלהלן, מוצגות דוגמאות לטפסי עזר לתכנון ראשוני של השילוט בצומת. תרשימים אלה כוללים את כל הפרטים הדרושים לצורך התכנון הראשוני וכן לתכנון המפורט שיוצג בהמשך.

הטפסים כוללים:

- טופס לרישום פרטי השלט (תרשים 2-3).
 - טופס עזר לחישוב גובה האות (תרשים 2-4).
- דוגמאות לטפסי התכנון הראשוני מוצגות בנספח ד'.

טופס לרישום פרטי השלט

הטופס משמש לריכוז נתונים של תוכן השלט, לחישוב זמן הקריאה של השלט, לקבלת אומדן למימדי השלט ולריכוז הפרמטרים שימשו לתכנון המפורט של השלט בהמשך.

בטופס זה ירשמו שמות היעדים לפי כוון הנסיעה ולפי סדר הופעתם בשלט. שם היעד בשפות השונות ירשם במשבצת המתאימה. ליד כל יעד ירשם צבע הרקע בהתאם לסוג היעד. מספר הסמל או מספר הדרך המתלווים לשם יעד יירשמו במשבצות המתאימות, מתחת לשמות היעדים.

טבלת זמן קריאה שבתחתית הטופס תשמש לריכוז הנתונים הדרושים לחישוב זמן הקריאה של השלט. גובה האות הדרוש יתקבל מזמן הקריאה שחושב והנתונים הנוספים שיורכוזו בטופס העזר לחישוב גובה אות (מהירות תכן לשילוט, מרחק ההצבה ומספר הנתבים).

לאחר קביעת גובה האות ישמש הטופס לריכוז תוצאות אומדן מימדי השלט (רוחב שם היעד, רוחב המשבצת, רוחב השלט וגובה השלט).

טופס עזר לחישוב גובה אות

ניתן להיעזר בטופס העזר לחישוב גובה האות כדי לרכז את נתוני הקלט הדרושים לחישוב גובה האות. הטופס יכול לשמש ככלי עזר בסיור מוקדם בשטח וניתן לרשום בו את מהירות התכן לשילוט (בהתאם לסוג הרחוב), מס' נתיבים, התחום הפנוי להצבת השלט (מרחק מהצומת), רוחב המדרכה הפנוי וכן לסמן בו את המכשולים הקיימים כגון עצים או שלטים אחרים.

תרשים 2-3. טופס לרישום פרטי השלט

שלט מס': _____		צומת מס': _____	
מכיוון: _____		שם צומת: _____	
רח': _____		שם צומת: _____	

צבע הרקע	שם היעד	אומדן רוחב השם (ס"מ)	אומדן רוחב משבצת (ס"מ)	כיוון	
1	עברית				
	ערבית				
	אנגלית				
	סמל יעד				
	סמל מס' דרך				
2	עברית				
	ערבית				
	אנגלית				
	סמל יעד				
	סמל מס' דרך				
3	עברית				
	ערבית				
	אנגלית				
	סמל יעד				
	סמל מס' דרך				
4	עברית				
	ערבית				
	אנגלית				
	סמל יעד				
	סמל מס' דרך				

תרשים השלט

טבלת זמן קריאה

מילים	MM
סמלים (1)	SY
סמלים (2)	SM
מספרי דרך	MD
זמן קריאה (שנ')	TR

הערות: (1) סמלים ללא מילים
(2) סמלים בתוספת מילים

גובה אות (ס"מ)

אומדן מימד השלט:

גובה שלט (ס"מ)	
רוחב שלט (ס"מ)	

חישוב זמן הקריאה: $TR = 0.5 \times MM + 1.0 \times SY + 0.5 \times SM + 0.5 \times MD + 0.5$

אומדן גובה השלט: ראה פרק 2.5.1

אומדן גובה השלט: ראה פרק 2.5.2

שם הרשות:	
תאריך:	
טופס רישום פרטי השלט	

תרשים 4-2. טופס עזר לחישוב גובה אות

צומת מס'	שם צומת	תאריך
----------	---------	-------

מזרח

שם רחוב
1. מהירות תנן לשילוט (קמ"ש)
2. מספר נתיבים
3. זמן קריאה (שנ")
4. מרחק פנוי להצבה (מ')
5. רחוב המדרכה (מ')
6. מרחק מתוכנן להצבה (מ')

7. גובה אות דרוש (ס"מ)

צפון

מערב

שם רחוב
1. מהירות תנן לשילוט (קמ"ש)
2. מספר נתיבים
3. זמן קריאה (שנ")
4. מרחק פנוי להצבה (מ')
5. רחוב המדרכה (מ')
6. מרחק מתוכנן להצבה (מ')

7. גובה אות דרוש (ס"מ)

מערב

שם רחוב
1. מהירות תנן לשילוט (קמ"ש)
2. מספר נתיבים
3. זמן קריאה (שנ")
4. מרחק פנוי להצבה (מ')
5. רחוב המדרכה (מ')
6. מרחק מתוכנן להצבה (מ')

7. גובה אות דרוש (ס"מ)

דרום

מזרח

שם רחוב
1. מהירות תנן לשילוט (קמ"ש)
2. מספר נתיבים
3. זמן קריאה (שנ")
4. מרחק פנוי להצבה (מ')
5. רחוב המדרכה (מ')
6. מרחק מתוכנן להצבה (מ')

7. גובה אות דרוש (ס"מ)

שם רשות:

טופס עזר לחישוב גובה אות

3. שלט מקדים - תכנון מפורט

בשלב התכנון הראשוני רוכזו נתוני תוכן השלט ונקבעו מספר פרמטרים בסיסיים כגון גובה האות ומרחק ההצבה מהצומת. המטרה בשלב התכנון המפורט היא להביא את השלט לידי שרטוט המוכן לביצוע במפעל השלטים.

פרק זה יפרט את תכונות מרכיבי השלט, יספק הנחיות לגבי הגדלים והמרווחים הנדרשים, לגבי צורת הסידור של המרכיבים על פני השלט ולגבי צבעם. הפרק דן בעיצוב השילוט הבסיסי למקרים הרגילים הכוללים צמתי צלב או צמתי T. שילוט עבור צמתים מיוחדים יפורט בפרק 5. התכנון המפורט יתבצע באמצעות תוכנה מתאימה לעיצוב שלטים כגון Casmate.

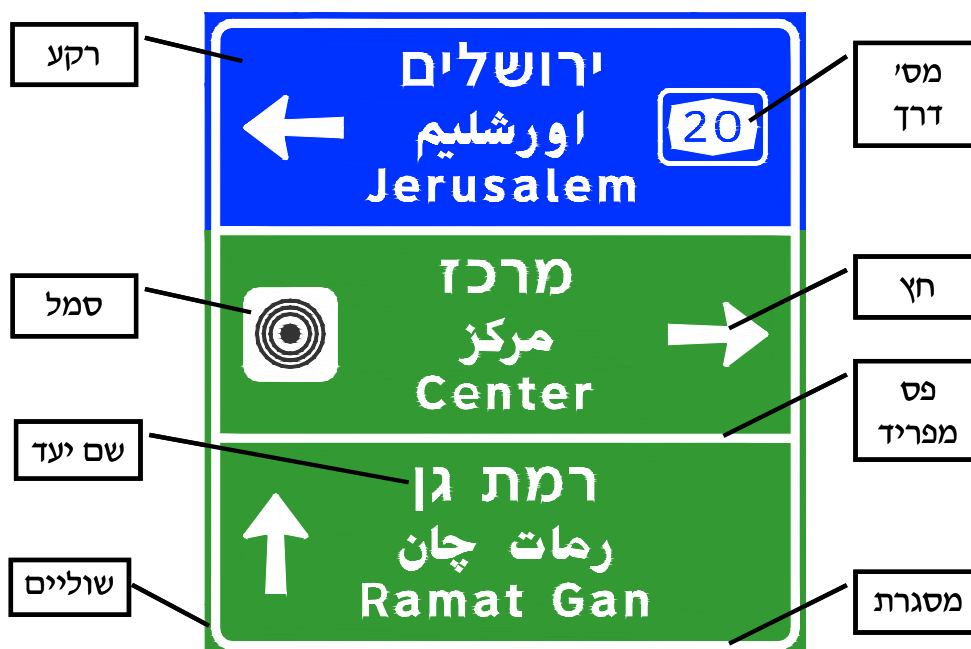
גודלו הכללי של השלט נגזר מגודל מרכיבי השלט ומצורת סידורם. ככלל, בסידור המרכיבים יש לשאוף לשלט הקטן ביותר. על מנת להשלים את תכנון השלט על פי הסטנדרטים הדרושים לבולטות וקריאות, ישנם מספר כללים הנוגעים לגודל כל רכיב, הצבע, המיקום והמרווחים המזעריים בין המרכיבים השונים.

3.1 מרכיבי השלט

מרכיבי השלט כוללים (ראה תרשים 2-5):

- | | |
|---------------------------------|------------------------|
| א. רקע השלט. | ה. חצים. |
| ב. שמות היעדים (מילים ואותיות). | ו. מסגרת. |
| ג. סמלים. | ז. שוליים. |
| ד. סמל מספר דרך. | ח. פס מפריד בין יעדים. |

תרשים 2-5. מרכיבי השלט



א. רקע השלט

השלט מחולק למשבצות (Blocks). כל משבצת שייכת ליעד מסוים ומקבלת צבע רקע בהתאם לסוג היעד (ראה תכנון ראשוני).

התכונות המדויקות של הצבעים השונים יוצגו ביחידה 3 בהמשך.

ב. שמות היעדים

שפות

השפות בהן יופיעו שמות היעדים ייקבעו על ידי הרשות המקומית. סדר הופעת השפות מלמעלה למטה יהיה: עברית, ערבית ואנגלית. הכיתוב המדויק של שמות היעדים בכל שדה נקבע בשלב התכנון המוקדם של השלט.

המספר המירבי של יעדים לשלט יהיה שלושה או ארבעה בהתאם למספר השפות. במקרים בהם קיים הכרח לכלול יותר יעדים, יפוצל השלט לשני שלטים כפי שהוצג (עד 6 או 8 יעדים בסה"כ).

סדר הופעת היעדים

סדר הופעת היעדים נקבע לפי כוון הנסיעה:

- בחלק העליון: יעדים לכיוון שמאל.
- בחלק האמצעי: יעדים לכוון ימין.
- בחלק התחתון: יעדים לכוון ישר.

כאשר יש מספר יעדים לאותו כיוון סדר הופעתם מלמעלה למטה יהיה: יעדים חיצוניים, יעדים פנימיים ראשיים, יעדים פנימיים משניים.

גופן

הגופנים שישמשו לכתובה הם:

עברית – נרקיס תם בינוני

ערבית – **מדינה bold**

אנגלית – Clear View BD 55

נרקיס תם בינוני

مدينة

Clear View BD-55

גובה האות

גודל האות יקבע בתכנון הראשוני של השלט. רוב המידות בשלט מוגדרות יחסית לגודל האות (גובה זה יסומן כ-h).

מרווחים

המרווחים בין האותיות, המילים ושורות הכיתוב ביחס לגובה האות הינם :

- המרווח בין האותיות במילה יהיה 30% מגובה האות (h 0.3).
- המרווח בין המילים יהיה שווה לגובה האות (h 1.0).
- המרווח בין השורות יהיה 80% מגובה האות (h 0.8).

במקרים חריגים כגון שם יעד ארוך במיוחד, ניתן לכווץ את רוחב המילה ב-10% על ידי כיווץ יחסי של כל רוחב שם היעד (מילים ומרווחים כאחד).

צבע

צבע הרקע של המשבצת נקבע בתכנון הראשוני.

צבע הכיתוב יהיה לבן על פני כל צבעי הרקע המותרים.

קיצור שם היעד

רשימת הקיצורים המותרים לשימוש מוצגת בנספח ו'. אין להשתמש בקיצורים אחרים.

נתן להשתמש בקיצור רק אם המילה המלאה גורמת להגדלת השלט. אין להשתמש בנקודות בסוף מילה מקוצרת, אלא בגרש. גובה האות של מילה מקוצרת יהיה זהה לגובה האות שתוכנן למילה המלאה.

שם יעד ארוך

כאשר שם היעד ארוך ניתן לחלק את שם היעד לשתי שורות, בהתאם לכללים הבאים :

- כשם יעד ארוך יחשב יעד שמספר האותיות והמרווחים בו גדול מ-13.
- אין לשבור שמות יעדים או מילים באמצע המילה.
- שם יעד המחולק לשתי שורות יכתב בשתי שורות סימטריות, אחת מתחת לשנייה, בתוספת מקף בסוף החלק הראשון. במקרה וחלק מהשם מבטא את סוג היעד (לדוגמא, אוניברסיטת תל אביב או מוזיאון רמת גן), אין צורך להוסיף מקף אחרי סוג היעד כשהוא מופיע בשורה נפרדת. שתי השורות יהיו סימטריות ללא התחשבות במקף.

ג. סמלים

הסמל (פיקטוגרמה) משמש כחלק משם היעד או כתחליף לשם היעד בכל השפות. הסמלים המותרים לשימוש הם מתוך סידרת הסמלים שאושרה על ידי משרד התחבורה (ראה נספח ה').

הסמלים הם בצורת מרובע. גודל הצלע תלוי בגובה האות, בהתאם לטבלה 4-2. הציור יהיה בצבע שחור והרקע לציור יהיה בצבע לבן. מסביב לסמל ישמר מרווח של h 0.75.

טבלה 2-4. גובה הסמל בהתאם לגובה האות

גובה אות (ס"מ)	גובה הסמל (ס"מ)
8	27
9	30
10	32
12	35
14	40
16	45
18	45
20	50

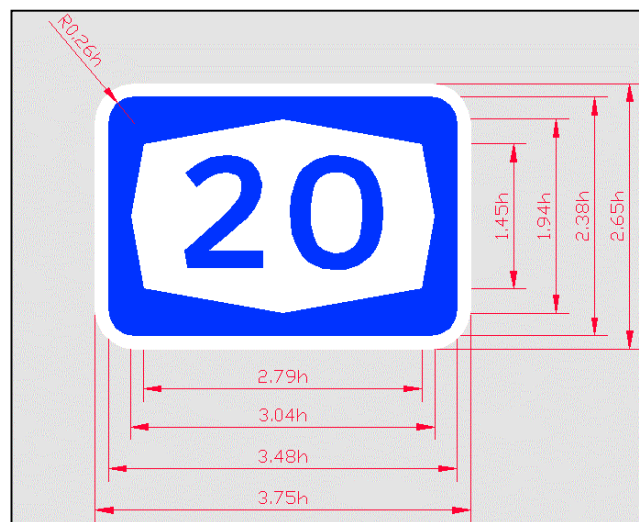
ד. סמל מספר דרך

מספר הדרך ירשם בגופן Clearview בגודל אות הזהה לגודל האות בשלט. המידות האחרות של הסמל יותאמו לגודל האות כפי שמפורט בשרטוט המצורף. צבע הכתב וצבע ה-"מגן" יותאמו לסוג הדרך בהתאם לפרוט הבא, התואם לתקנות התעבורה:

- דרך מהירה - כחול.
- דרך ראשית - אדום.
- דרך אזורית, מקומית - ירוק.

מידות סמל מספר דרך מוצגות בתרשים 2-6.

תרשים 2-6. סמל מספר דרך



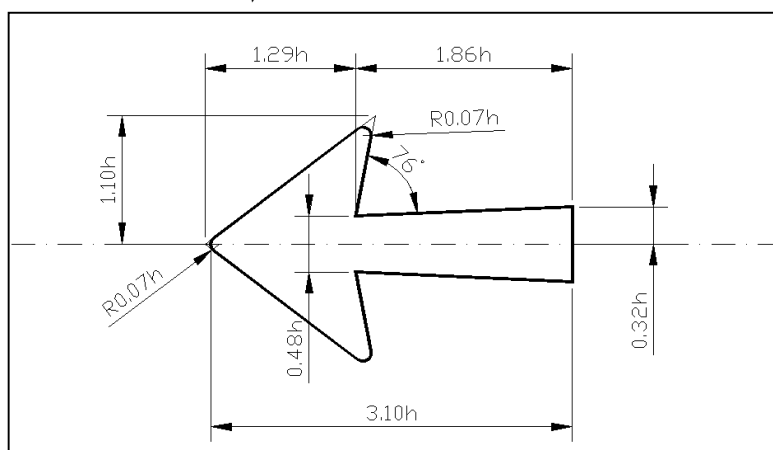
ה. חצים

צורת חץ זהה תשמש לכיוונים השונים, כאשר ראש החץ מורה על כיוון הנסיעה. גודל החץ תלוי בגובה האות, כפי שמוצג בתרשים. כיווני החצים המותרים בשילוט ההדרכה המקדים הם: אופקי (ימינה/שמאלה) ואנכי (כלפי מעלה). במקרה של הסתעפות (ראה פרק 5.3 להלן) מותר השימוש בחץ המוטה בזווית של 45 מעלות כלפי מעלה. במקרה של שילוט עילי (ראה פרק 5.4 להלן) מותר השימוש בחץ אנכי כלפי מטה (חץ שונה מהחץ הנ"ל).

החץ לכיוון ישר ולכיוון שמאל ימוקם משמאל לשם היעד (בקצה השמאלי של השלט). החץ לכיוון ימין ימוקם מימין לשם היעד (בקצה הימני של השלט). צבע החץ יהיה לבן, ומסביבו ישמר מרווח של $0.75h$.

מידות החץ מופיעות בתרשים מס' 2-7.

תרשים 2-7. מידות החץ



ו. מסגרת

המסגרת היא פס בצבע לבן המשורטט בשולי השלט ובמרחק של $0.2h$ מקצה השלט. פינות המסגרת יהיו מעוגלות בהתאם לרדיוס פנימי של $0.4h$. עובי המסגרת תלוי בגובה האות ומוצג בטבלה 2-5.

טבלה 2-5. עובי המסגרת

גובה אות – h (ס"מ)	עובי המסגרת (ס"מ)
8	2.50
9	2.50
10	2.50
12	3.00
14	3.00
16	3.20
18	3.50
20	4.00

ז. שוליים

השוליים הם המרווח שנוצר בין המסגרת לקצה השלט והם יהיו בצבע הרקע של השלט. רוחב השוליים יהיה 0.2 h.

ח. פס מפריד בין יעדים

בין היעדים השונים יופיע פס אופקי שיפריד ביניהם. עובי הפס המפריד יהיה זהה לעובי המסגרת וצבעו יהיה לבן.

3.2 המרווחים בין מרכיבי השלט

להלן סיכום של המרווחים בין מרכיבי השלט (ראה תרשים 2-8):

המרווח המזערי בין המסגרת למילים: 0.8 h.

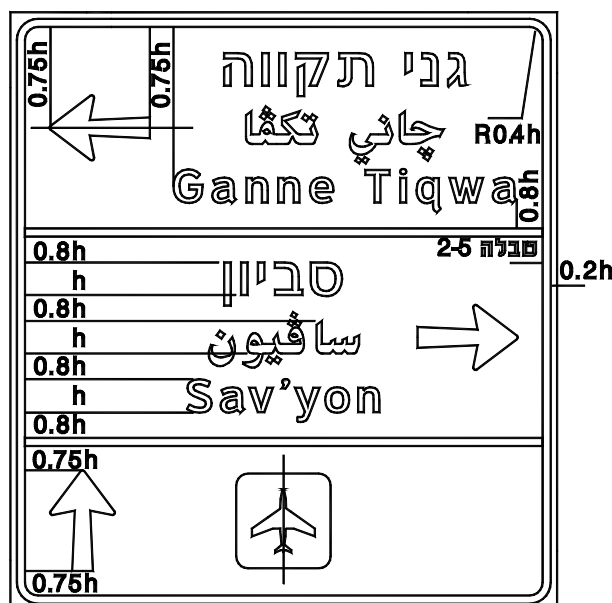
המרווח בין השורות: 0.8 h.

המרווח בין הפס המפריד לשורות: 0.8 h.

המרווח המזערי סביב החץ מכל אלמנט אחר (ראה תרשים): 0.75 h.

המרווח המזערי סביב הסמל מכל אלמנט אחר (בדומה לחץ): 0.75 h.

תרשים 2-8. מרווחים בין מרכיבי השלט



3.3 סידור מרכיבי השלט

הכללים לסידור מרכיבי השלט הם:

- יש למצוא את המשבצת (Block) הקובעת את רוחב השלט. הרוחב הדרוש למשבצת הוא סכום רוחב שם היעד, רוחב הסמל, רוחב מספרי הדרך, המרווחים בין מרכיבי השלט ורוחב המסגרת והשוליים. המשבצת בה הרוחב הדרוש הוא הגדול ביותר תיקבע את רוחב השלט.
 - הרוחב הסופי של שם היעד יתקבל בעזרת תוכנה לעיצוב שלטים. לצורך קביעת רוחב המשבצת תיקבע השפה בה שם היעד הוא הרחב ביותר.
 - החץ לכיוון ישר והחץ לכיוון שמאל ימוקמו משמאל לשם היעד (בקצה השמאלי של השלט). החץ לכיוון ימין ימוקם מימין לשם היעד (בקצה הימני של השלט).
 - במקרה בו מופיע סמל של יעד בצרף כיתוב, יש למקם את הסמל בצד השלט שאין בו חץ (הקצה הימני של השלט ביעדים לפניה שמאלה או ישר, הקצה השמאלי של השלט ביעדים לפניה ימינה).
 - במקרה בו מופיע סמל של יעד ללא כיתוב, יש למקם את הסמל במרכז רוחב השלט.
 - סמל מספר דרך ימוקם בדומה לסמל של יעד. במקרים בהם יש מגבלה ברוחב השלט ניתן למקם את מספר הדרך מתחת לחץ.
 - במשבצת הקובעת את רוחב השלט:
 - שמות היעדים בשפות השונות ימורכזו ביחס לעצמם. שמות היעדים ימוקמו בין החץ והסמל (אם קיים), תוך שמירה על המרווחים המזעריים הנדרשים.
 - בשאר המשבצות:
 - ראשית ימוקמו החצים והסמלים בצד המתאים, תוך שמירה על המרווח הדרוש מהמסגרת.
 - שמות היעדים ימורכזו אופקית, בהתאם למרכז רוחב השלט. אם אין אפשרות למרכז את שמות היעדים, יש לקרנם למרכז השלט ככל שניתן, תוך שמירה על המרווחים המזעריים הנדרשים מהאלמנטים האחרים בשלט.
 - במקרה בו מופיע סמל של יעד בצרף שם היעד או סמל מספר דרך בצרף שם היעד, ימורכז שם היעד בין הסמל והחץ.
- בדוגמא שבתרשים 2-8 נקבע רוחב השלט על ידי המשבצת של היעד 'גני תקווה' שבו רוחב שם היעד נקבע ע"י הכיתוב באנגלית שהינו הרחב ביותר. במקרה זה רוחב השלט יהיה סכום רוחב השם באנגלית, אורך החץ שמאלה, רוחב השוליים והמסגרת והמרווחים בין המרכיבים הנ"ל.
- שמות היעד 'גני תקווה' בעברית וערבית ימורכזו יחסית לשם באנגלית. החץ לכיוון שמאלה, ימוקם משמאל לשם היעד.

בשאר המשבצות ('סביון', 'שדה תעופה'), ימוקמו ראשית החצים. החץ לכיוון ימינה ימוקם בצד ימין של השלט, החץ לכיוון ישר בצד שמאל של השלט (במרחק 0.75 h מהמסגרת). הסמל המציין 'שדה תעופה' ימורכז יחסית לרוחב השלט. שם היעד 'סביון' (בשלוש השפות) ימורכז אף הוא יחסית לרוחב השלט (תוך שמירה על מרווח המינימלי הדרוש בין החץ לכיתוב).

3.3.1 מקרים מיוחדים

שלט מקדים ליעד יחיד

במקרים בהם קיימת בעיה ברוחב השלט ליעד יחיד בהכוונה ימינה או שמאלה, ניתן למקם את החץ מתחת לשם היעד בעברית (ראה דוגמאות ט-1 ו-ט-2 בפרק 3.4). כאשר בשם היעד יש 6 אותיות או יותר, יש להשתמש בחץ ארוך יותר מהרגיל (אורך החץ: 3.6 h : במקום 3.1 h).

מיקום סמל מספר דרך

במקרים בהם משולב בשלט מספר דרך וקיימת בעיה ברוחב השלט, ניתן למקם את סמל מספר הדרך מתחת לחץ (ראה דוגמא ג בפרק 3.4).

3.4 דוגמאות לתכנון מפורט של שלטים מקדימים

להלן מובאות מספר דוגמאות לתכנון מפורט של שלטים מקדימים.



א. דוגמא של שלט בשלוש שפות, שתי שפות ושפה אחת.

בשלט שלושה יעדים. צבע הרקע מתאים ליעד שמובילה אליו דרך בין עירונית (תל אביב) וליעדים עירוניים.





ב. שלט הכולל יעד
תיירותי (העיר
העתיקה), יעד פנימי
(הר הצופים) ויעד
שמובילה אליו דרך בין
עירונית (תל אביב).



ג. שלט הכולל יעד
שמובילה אליו דרך בין
עירונית (ירושלים),
הכוונה למרכז העיר
ולעיר סמוכה (רמת גן).

הערה : במקרה
שקיימת בעיה ברוחב
השלט, ניתן למקם את
סמל מספר הדרך
מתחת לחץ, כפי
שמוצג בשלט זה.



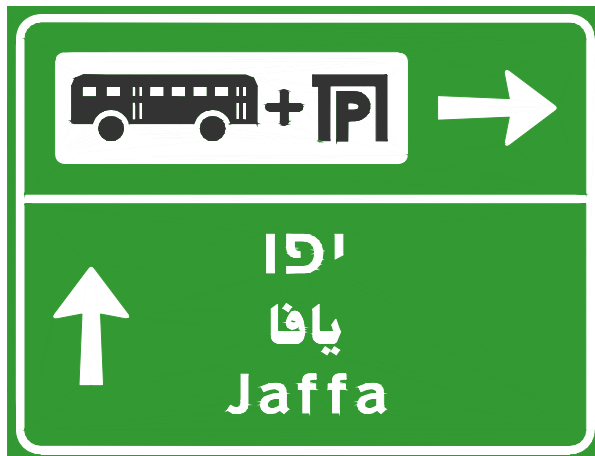
ד. שלט הכוונה
ליעדים עירוניים
(נמל חיפה, הדר
הכרמל) וליעד
תיירותי (מרכז
הבהאים).

ה. שלט לארבעה יעדים בשתי שפות ובשפה אחת. בגלל גודל החצים מתקבל שלט בגודל דומה.





ו. שלט לארבעה יעדים
בשפה אחת. שם היעד
"אוניברסיטת תל
אביב" ארוך ולכן
חולק לשתי שורות.



ז. שלט הכולל הכוונה
למתקן חנה וסע
ולאזור עירוני (יפו).



ח. שלט יעד יחיד.



ט-1. שלט יעד יחיד.
גרסה חלופית, למקרה
שיש בעיה ברוחב
השלט. פחות מ-6
אותיות בשם היעד –
חץ הכוונה רגיל.



ט-2. שלט יעד יחיד -
גרסה חלופית, למקרה
שיש בעיה ברוחב
השלט. יותר מ-5
אותיות בשם היעד – חץ
הכוונה ארוך (h 3.6).

4. שלטים נוספים

4.1 שלט 'שער'

שלט 'שער' (תמרור ג-3) יוצב בכניסה לעיר ובכניסה לאזורים השונים המצויינים בשילוט. השלט מורה לנהג כי הגיע לאזור ששמו הופיע בשילוט ובכך מסתיים המסלול המשולט לאותו אזור. שלט שער לעיר יכול את שם העיר בלבד בעברית ערבית ואנגלית. שלט שער לאזור בעיר יכול את שם האזור בלבד בעברית ובשפות נוספות, בהתאם למדיניות שנקבעה על ידי הרשות.

בתרשים 2-9 מוצגת דוגמא לשלט שער.

גובה האות

גובה האות (h) נקבע כך שהנהג יוכל לקרוא את השלט בשלמותו בטרם יעלם משדה הראיה שלו (שלט 'שער' אינו דורש ביצוע תמרון). בשלט 'שער' יופיע שם אחד בלבד ולפיכך יחושב זמן הקריאה כ-2.5 שניות, הזמן המינימלי לקריאת שלט.

גובה האות הדרוש מוצג בטבלה 2-6.

טבלה 2-6. גובה האות בשלט 'שער' לפי מהירות התכן ומס' הנתבים (ס'מ)

מהירות תכן לשילוט (קמ"ש)					מס' נתיבים (כולל חניה)
70	60	50	40	30	
-	-	-	9	9	1
12	12	10	9	9	2
14	12	12	10	9	3
16	14	14	-	-	4

צבעים

כיתוב ומסגרת כחולים על רקע לבן.

מרווחים

המרווח המזערי בין המסגרת למילים : 0.8 h.

המרווח בין השורות : 0.8 h.

מסגרת ושוליים

עובי המסגרת יקבע בהתאם לגובה האות בדומה לשלט המקדים (טבלה 2-5, עמוד 2-25). רוחב השוליים יהיה 0.2 h.



4.2 מורה דרך

מורה דרך הוא שלט הכוונה בצורת חץ. השלט מיועד להבליט כיוון נסיעה בנקודת הפניה וזאת להבדיל מהשלט המקדים, המכוון את הנהג לנתיב הפניה בעוד מועד.

בדרך כלל, אין צורך להוסיף מורה דרך בצומת באזור עירוני (וזאת בשונה מדרכים בין עירוניות, בהן השלט המקדים מרוחק יותר, ומורה הדרך מבליט את נקודת הפניה). עם זאת, ישנם מקרים בהם ניתן להשתמש בשלט מסוג זה. מקרים אלה כוללים:

- הבלטת נקודת כניסה למתחם.
- ציון מיקום יעדים מיוחדים לאורך הרחוב (כגון מוסדות ציבור או מבנים היסטוריים).
- הבלטת פניה מורכבת, כאשר ישנו חשש להסתרת השלט המקדים.
- ציון כביש גישה לאתר בצומת שאין בו שילוט מקדים.

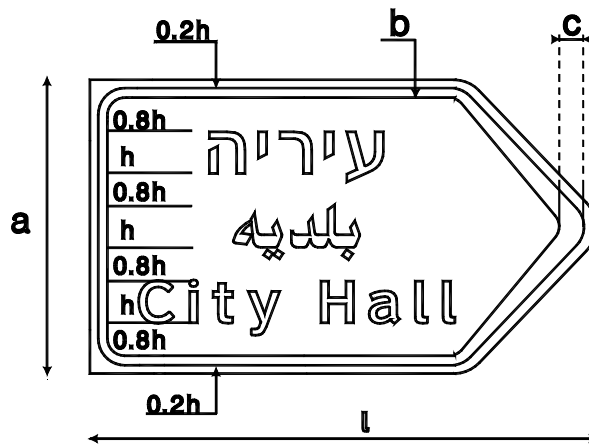
מספר היעדים בצומת

- המספר המירבי של יעדים בצומת שישולטו באמצעות שלט מורה דרך מוגבל לשניים.
- מספר היעדים בכיוון מסויים מוגבל לאחד.

עיצוב השלט

- הצורה הבסיסית של שלט מורה דרך מוצגת בתרשים 10-2 והיא דומה למורה הדרך שבשימוש בשילוט הבין העירוני.
- אין להשתמש ביותר משלוש שורות לשלט, אלא במקרה החריג ביותר. במידת הצורך, יש לחלק את המסר לשני שלטים ולהצמיד אותם אחד מתחת לשני. במקרה כזה, אורך הצלע האופקית של שני השלטים יקבע לפי הגדול יותר.
- ניתן לשלב בשלט מורה דרך שם יעד, סמל, או שם יעד מלווה בסמל.
- היחס המזערי בין רוחב השלט (l) לגובהו (a) יהיה 1.7 (ראה תרשים 10-2).

תרשים 2-10. תכנון מפורט של שלט מורה דרך



שם יעד ארוך

כאשר שם היעד ארוך נדרשות שתי שורות:

- כשם יעד ארוך יחשב יעד שמספר האותיות בו גדול מ-13. במקרה כזה יש לחלק את השם לשתי שורות ובמידת הצורך להוסיף שלט שיכלול את שם היעד באחת השפות הנוספות (בסך הכל לא יהיו יותר משלוש שורות בשלט).
- בכל מקרה אין להציב יותר משני שלטים על עמוד ולכן במקרים חריגים ניתן לכתוב שם יעד ארוך מ-13 אותיות בשורה אחת.
- אין לשבור שמות יעדים או מילים באמצע המילה.
- שם יעד המחולק לשתי שורות יכתב בשתי שורות סימטריות, אחת מתחת לשניה, בתוספת מקף בסוף החלק הראשון. במקרה וחלק מהשם מבטא את סוג היעד (לדוגמא, אוניברסיטת תל אביב או מוזיאון רמת גן), אין צורך להוסיף מקף אחרי סוג היעד כשהוא מופיע בשורה נפרדת. שתי השורות יהיו סימטריות ללא התחשבות במקף.

גובה אות

גובה האות במורה דרך עירוני יקבע בהתאם לזמן הקריאה ולמהירות התכן לשילוט, בהתאם לטבלה 2-7.

טבלה 2-7. גובה אות בשלט מורה דרך (ס"מ)

מהירות תכן לשילוט (קמ"ש)		זמן קריאה (שני')
70-50	40-30	
12	10	2.5
14	12	3.0

צבעים

צבע מורה הדרך תלוי בסוג היעד :

- יעד עירוני : כתיב שחור ומסגרת שחורה על רקע לבן.
- יעד שמובילה אליו דרך בין עירונית : כתיב לבן ומסגרת לבנה על רקע כחול.
- יעד תיירותי : כתיב לבן ומסגרת לבנה על רקע חום.

מרווחים

הרווח בין אותיות, מילים, שורות, סמלים ומסגרות יהיו זהים לרווחים המקובלים בשילוט המקדים (כפי שמתואר בפרק 3.2 ביחידה זו).

עובי מסגרת ועובי ראש החץ

עובי המסגרת (b) ועובי ראש החץ (c) יקבעו בתלות בגובה האות כמפורט בטבלה 2-8 (ראה תרשים 2-10).

טבלה 2-8. עובי מסגרת ועובי ראש החץ בשלט מורה דרך (ס"מ)

גובה אות (ס"מ)	עובי מסגרת (b) (ס"מ)	עובי ראש חץ (c) (ס"מ)
8	2.25	5.5
10	2.50	6.2
12	2.75	6.9
14	3.00	7.5

יש לעגל את פינות המסגרת כך שהרדיוס הפנימי יהיה כפול מעוביו.

שוליים

סביב המסגרת יהיו שוליים ברוחב h 0.2.

סמלים

ניתן לצרף סמל לשם יעד בדומה למתואר בשלט המקדים. כאשר לא מופיע שם יעד אלא סמלים בלבד, ניתן לשלב עד שני סמלים ליעד. יש למקם את הסמלים באופן סימטרי במרכז השלט.

במקרה של שימוש בסמלים על רקע לבן יש להוסיף לריבוע הסמל מסגרת בצבע שחור, בעובי h 0.1.

בתרשים 2-11 מוצגות מספר דוגמאות לשלטי מורה דרך.

תרשים 11-2. שלטי מורה דרך - דוגמאות



5. שלט מקדים - מקרים מיוחדים

ההנחיות בפרק 3 התייחסו לשילוט המקדים במקרים הטיפוסיים של צמתי צלב או צמתי קמץ (T). לעיתים, הגיאומטריה של הצומת, מאפייני מסלול הנסיעה או מאפייני התנועה, מכתיבים תכנון מיוחד של השלטים.

מקרים אלו כוללים:

א. **צומת מעגלי (ככר):** שימוש בחצים מיוחדים בשלט המקדים המבליטים את צורת הככר ואופן ביצוע הפניות.

ב. **מסלול מדורג:** במקרים בהם מסלול הנסיעה מחייב פנייה ימינה ומיד לאחר מכן פניה שמאלה (או להיפך), יעשה שימוש בחיצים מיוחדים. השימוש בחיצים אלה מוגבל למקרים בהם המרחק בין שתי הפניות אינו גדול מ- 150 מ'.

ג. **הסתעפות:** הסתעפות היא צומת בצורת Y. במקרה זה השלט המקדים מבליט את התנועה המסתעפת באמצעות חץ אלכסוני (45 מעלות).

ד. **שילוט עילי:** שילוט עילי אינו נפוץ בסביבה עירונית פרט לצמתים מורכבים, הכוללים נתיבי פנייה רבים (שמאלה או ימינה), ובקרבת מחלפים. במקרים אלו, השילוט העילי תומך בהסדרת התנועה בצומת על ידי הכוונת הנהגים לנתיבי הפניה.

הנחיות לתכנון השלט במקרים אלה מובאות בסעיפים להלן.

5.1 צומת מעגלי (ככר)

השלט המקדים לצומת מעגלי זהה לשלט המקדים לצומת רגיל, פרט לשימוש בחיצי הכוונה מיוחדים, כמוצג בתרשים 2-12. חיצים אלה מבליטים את צורת הצומת המעגלי ואופן ביצוע הפניה. השימוש בחיצים המיוחדים יעשה בככר שקוטרה מעל 10 מ'. בככרות קטנים יש להשתמש בחיצי הכוונה הרגילים (ראה פרק 3.1).

סדר הופעת היעדים מלמעלה למטה:

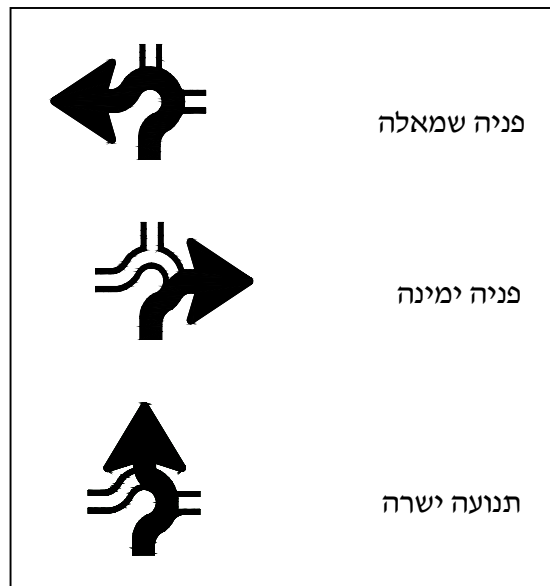
- יעדים לפניה שמאלה (חץ משמאל ליעד).
- יעדים לפניה ימינה (חץ מימין ליעד).
- יעדים להמשך ישר (חץ משמאל ליעד).

חישוב גובה האות ומיקום השלט זהים לאלו המתוארים עבור שלט הכוונה בצומת רגיל (כפי שמתואר בפרק 2.4 ביחידה זו). צבעי השלט, סידור מרכיבי השלט והמרווחים בין המרכיבים יהיו זהים לשלט הכוונה בצומת רגיל (כפי שמתואר בפרק 3 ביחידה זו).

רוחב ראש החץ יהיה 150% מגובה האות (1.5 h).

בתרשים 2-14 מוצגת דוגמא לשלט הדרכה מקדים לצומת מעגלי.

תרשים 2-12. חצי הכוונה בשילוט מקדים לצומת מעגלי



5.2 מסלול מדורג

במקרים בהם מסלול הנסיעה מחייב פנייה ימינה ומיד לאחר מכן פניה שמאלה (או להפך), ניתן להשתמש בחץ מיוחד אשר יוצב לפני הצומת הראשון וידגיש את שתי הפניות הדרושות. השימוש בחצים אלה מוגבל למקרים בהם המרחק בין שתי הפניות אינו גדול מ- 150 מ'.

צורת החצים למסלול מדורג מוצגת בתרשים מס' 2-13.

חישוב גובה אות ומיקום השלט זהים לאלו המתוארים עבור שלט הכוונה בצומת רגיל (כפי שמתואר בפרק 2.4 ביחידה זו).

צבעי השלט, סידור מרכיבי השלט והמרווחים בין המרכיבים יהיו זהים לשלט הכוונה בצומת רגיל (כפי שמתואר בפרק 3 ביחידה זו).

רוחב ראש החץ יהיה כפול מגובה אות (2.0 h).

בתרשים 2-15 מוצגת דוגמא לשלט הכוונה מקדים למסלול מדורג.

תרשים 2-13. חצי הכוונה לציון מסלול מדורג



תרשים 2-14. שלט מקדים לצומת מעגלי - דוגמא



תרשים 2-15. שלט מקדים למסלול מדורג – דוגמא



5.3 הסתעפות דרכים

במקרה בו דרך מסתעפת בזווית הקטנה משמעותית מ-90 מעלות, יש להבליט את המשך כיוון הנסיעה בהסתעפות על ידי שימוש בחץ אלכסוני המוטה בזווית של 45 מעלות. יש להשתמש בחץ הרגיל (ראה תרשים 2-7) כאשר הוא מוטה ימינה או שמאלה בהתאם למקרה.

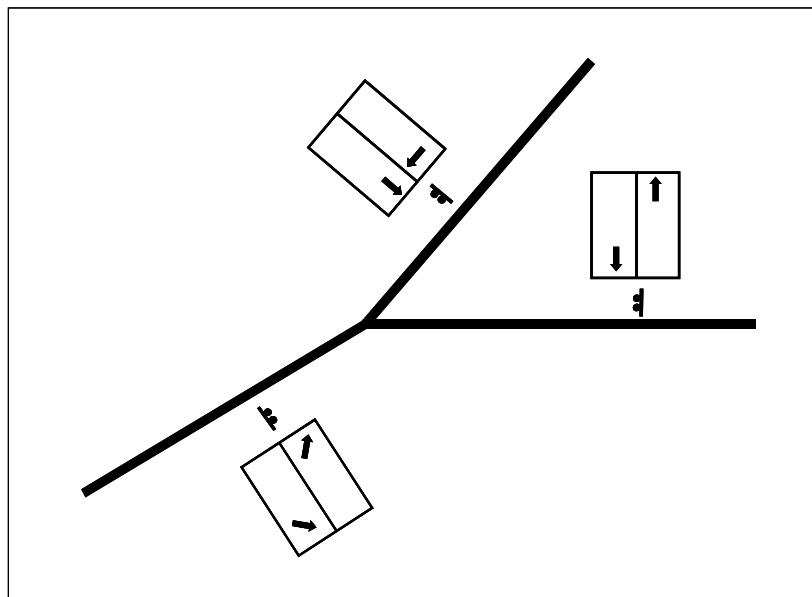
אין להשתמש בחיצים המוטים בזווית אחרת מ-45 מעלות כלפי מעלה.

חישוב גובה אות ומיקום השלט זהים לאלו המתוארים עבור שלט הכוונה בצומת רגיל (כפי שמתואר בפרק 2.4 ביחידה זו).

צבעי השלט, סידור מרכיבי השלט והמרווחים בין המרכיבים יהיו זהים לשלט הכוונה בצומת רגיל (כפי שמתואר בפרק 3 ביחידה זו).

השימוש בחיצים אלכסוניים מתואר בתרשים 2-16.

תרשים 2-16. שילוט הסתעפות דרכים



5.4 שילוט עילי

השימוש בשילוט עילי אינו נפוץ באזורים עירוניים. מומלץ להשתמש בשילוט זה רק במקרים מיוחדים, הכוללים:

- צומת או פיצול הכולל נתיבי פניה רבים – במקרים אלה השילוט העילי תומך בהסדרת התנועה על ידי הכוונת הנהגים לנתיבים המתאימים.
- מחלפים הממוקמים בתחום העיר, במיוחד כאשר מהירות הנסיעה גבוהה ונדרש להבליט את נקודת היציאה.

לפני החלטה על שימוש בשלט עילי יש לשקול תחילה שימוש בתמרור ג-34 (שלט הכוונה לנתיבים), כתוספת לשילוט המקדים.

הערה: הנחיות אלה אינן תקפות בדרכים פרבריות מהירות, עבורן יש להשתמש בהנחיות לשילוט בדרכים בין עירונית.

להלן מובאות הנחיות לעיצוב שילוט עילי:

כללי

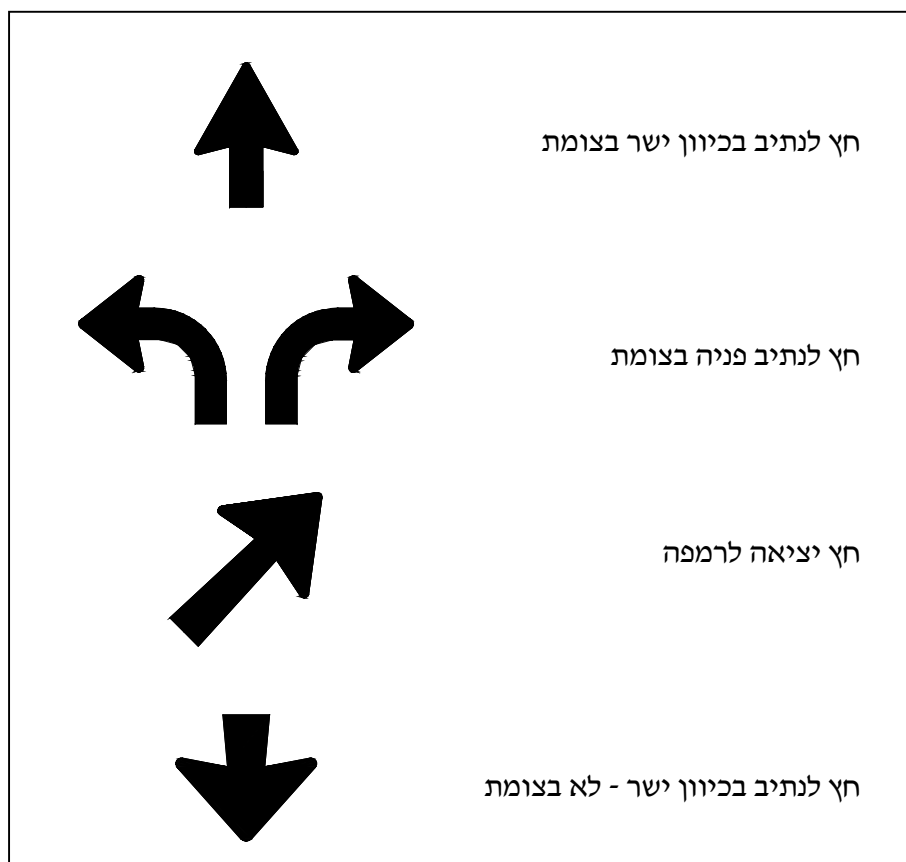
בשלט עילי נעשה שימוש בחצים מיוחדים, המוצבים מעל לכל אחד מהנתיבים המשולטים. החיצים לשימוש בשלט עילי מוצגים בתרשים 2-17.

החץ ימוקם מעל מרכז הנתיב (למעט החץ האלכסוני ביציאה לרמפה).

שם היעד נכתב בדרך כלל מעל החיצים, למעט מקרה של חץ אלכסוני ביציאה לרמפה בו ימוקם שם היעד בצידו של החץ.

אין להשתמש בסימונים מיוחדים להפרדה בין הנתיבים בשלט (כגון קו מרוסק).

תרשים 2-17. חצי הכוונה לשילוט עילי



גובה אות

גובה האות בשלטים עיליים באזור עירוני יהיה 30 ס"מ. במקרים מיוחדים, בהם מהירות הנסיעה גבוהה במיוחד, ניתן להשתמש בגובה אות של 35 ס"מ.

צבעים

צבע הרקע בשלט יהיה בהתאם להנחיות לשילוט המקדים:

- כחול – הנסיעה אל היעד מתבצעת בדרך בין עירונית.
 - חום – יעד תיירותי.
 - ירוק – שאר היעדים.
- הכיתוב והמסגרת יהיו בצבע לבן.

מרווחים

הרווח בין אותיות, מילים, שורות, סמלים ומסגרות יהיו זהים לרווחים המקובלים בשילוט המקדים (כפי שמתואר בפרק 3 ביחידה זו).

במקרה של סימון שני יעדים באותה שפה בשורה אחת, היעדים יופרדו במרחק של פעמיים גובה האות (2h).

מסגרת ושוליים

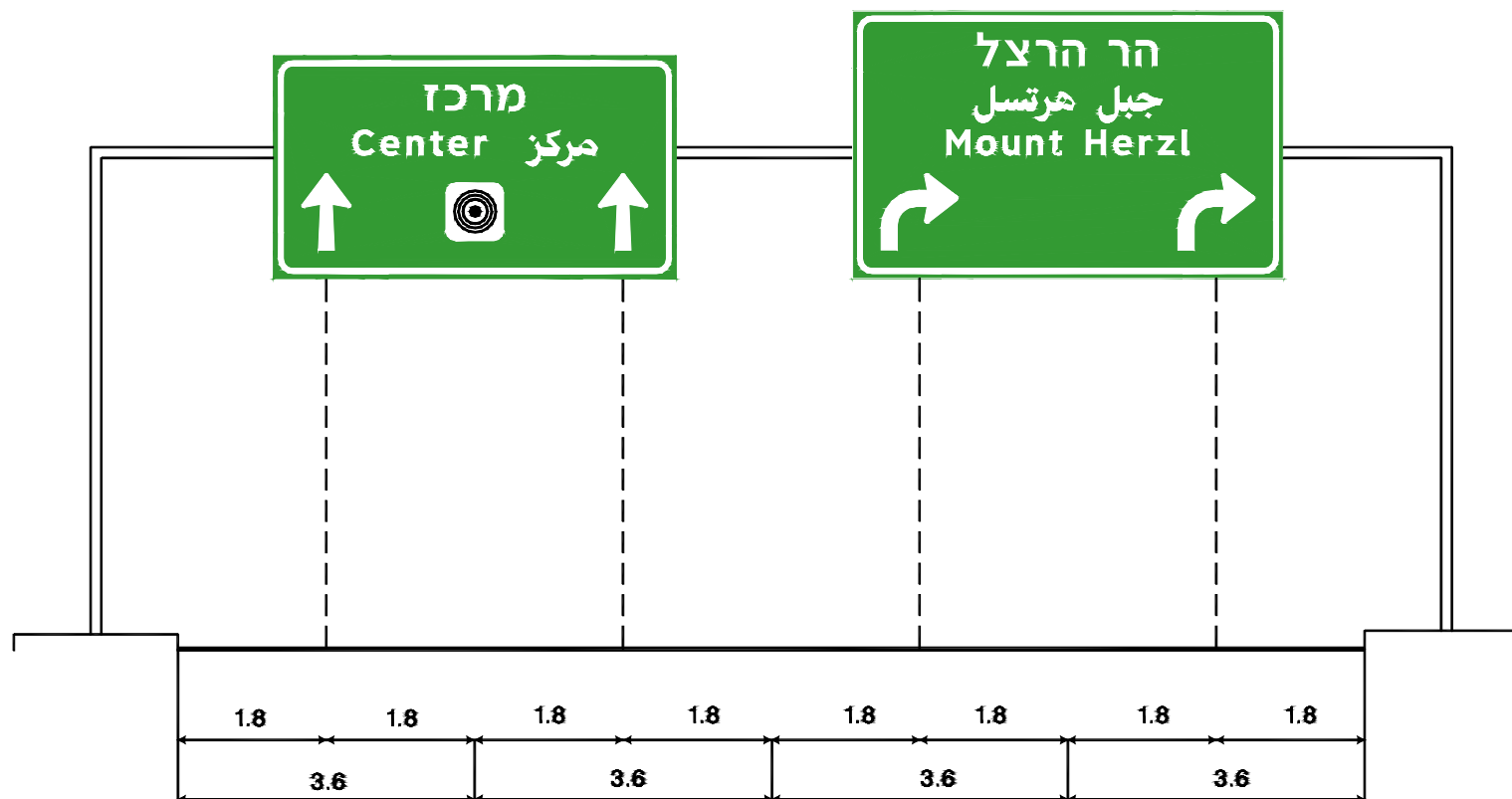
עובי המסגרת יהיה 0.2 h. הרדיוס הפנימי של הפינה המעוגלת יהיה 0.4 h. סביב המסגרת יהיו שוליים ברוחב 0.2 h.

סמל מספרי דרך

סמל ומספר הדרך ישולב בין החיצים או לידם, פרט למקרה של חץ אלכסוני בו המספר יופיע מתחת לחץ.

דוגמא לשלט עילי מוצגת בתרשים 2-18.

תרשים 2-18. שלט עילי



מבוא ומושגי יסוד

יחידה 1. תכנון מערכתי

יחידה 2. עיצוב השלט ומיקומו

**יחידה 3. מבנה, הצבה ותחזוקה
של השלטים**



נספחים

משרד התחבורה
מינהל היבשה/ אגף תכנון תחבורתי
הנחיות לתכנון שילוט עירוני

יחידה 3 – מבנה, הצבה ותחזוקה של השלטים

תוכן עניינים

- 1. החומרים לשילוט.....3-1**
 - 1.1 שלטים מחזירי אור.....3-2
 - 1.2 צבעים.....3-4
 - 1.3 שלטים בעלי תאורה פנימית.....3-5
- 2. מבנה השלט והצבתו.....3-6**
 - 2.1 לוחית ומסגרת השלט.....3-6
 - 2.2 מבנה מחזיק.....3-7
 - 2.3 הצבת השלט.....3-7
 - 2.3.1 מרחק הצבה מאבן השפה.....3-7
 - 2.3.2 מיקום העמוד.....3-8
 - 2.3.3 גובה השלט.....3-8
 - 2.3.4 זווית התקנה אופקית.....3-8
- 3. עדכון ותחזוקת השלט.....3-9**
 - 3.1 עדכון מערכת השילוט.....3-9
 - 3.2 תכנית תחזוקה והחלפה.....3-9
 - 3.3 מצאי שלטים.....3-10

רשימת תרשימים

- תרשים 3-1. סוגי יריעות מחומרים מחזירי אור.....3-3

רשימת טבלאות

- טבלה 3-1. קאורדינטות הגוונים של היריעות (גוון 2).....3-4

משרד התחבורה
מינהל היבשה/ אגף תכנון תחבורתי
הנחיות לתכנון שילוט עירוני

יחידה 3 – מבנה הצבה ותחזוקה של השלטים

יחידה 3 כוללת הנחיות כלליות לבחירת סוגי החומרים מהם יורכב השלט וכן הנחיות לבחירת מבנה תומך לשלט ולאופן הצבתו. בסוף היחידה מובאות הנחיות כלליות לעדכון ותחזוקת השלטים.

הדרישות התפקודיות לבולטות ונראות השלט מנחות בבחירת סוגי החומרים מהם יורכבו פני השלט. כדי שהשילוט יהיה יעיל, על החומרים מהם עשויים השלטים להבטיח את קריאות השלט לאורך זמן. כמו כן, הדרישה היא כי השלטים יהיו בולטים וקריאים בלילה וביום במידה שווה (וכך יתפקדו בצורה זהה).

הנושאים הנוגעים למבנה השלט ולאופן הצבתו כוללים את זוויות ההצבה (החזרת אור), המרווחים הפנימיים (הולכי רגל, כלי רכב), יציבות, עמידות ודרישות אחזקה שונות.

שלטים המיושמים ומתחזקים כראוי ישרתו את משתמשי הדרך, ישפרו את הבטיחות ואת חזות העיר ויצמצמו את עלויות המערכת לאורך זמן. קביעת מפרט סטנדרטי לייצור, התקנה, תחזוקה והחלפה של השלטים, על בסיס הנחיות אלה, מהווה מרכיב חיוני במערכת שילוט עירונית.

1. החומרים לשילוט

תשומת ליבו של הנהג באזורים עירוניים נמשכת לעצמים רבים כגון תמרורים, רמזורים ושלטי פרסום. שלטי ההדרכה מתחרים עם עצמים אלה על תשומת לב זו. לדוגמא, מחקרים מוכיחים כי באזורים מסוימים בעיר, נדרש שלט המחזיר יותר אור מאשר שלט דומה באזור פתוח בו אין עומס חזותי.

בבחירת סוג החומר יש משמעות רבה לנראות השלט בלילה. הדרישה הבסיסית היא כי השלטים יהיו בולטים וקריאים בלילה וביום במידה שווה. הקריאות והבולטות תלויות בבהיקות השלט, הבאה לידי ביטוי בעוצמת האור הנפלט מתוך השלט או המוחזר על ידו (בהתאם לסוג החומר הנבחר).

קיימים שני סוגים עיקריים של שלטים :

- שלטים המבוססים על חומרים מחזירי אור.
- שלטים המבוססים על הארת השלט. הארת השלט יכולה להיות בעזרת תאורה חיצונית או בעזרת תאורה פנימית.

החומרים המשמשים לשילוט ההדרכה, זהים לחומרים המשמשים לתמרורים. בישראל תוקן השימוש בחומרים לצרכי תמרור ושילוט תנועתי על ידי מכון התקנים הישראלי. התקן הקובע את הדרישות מחומרים אלה הוא תקן ישראל מס' 2247 שנקבע בשנת 1998.

התקן כולל שלושה חלקים:

- חלק 1.1 תמרורי דרך אנכיים: תמרורים מחזירי אור: יריעות.
- חלק 1.2 תמרורי דרך אנכיים: תמרורים מחזירי אור: לוחיות.
- חלק 2. תמרורי דרך אנכיים: תמרורים בעלי תאורה פנימית.

התקן מגדיר את הדרישות לעמידות החומרים ואת הדרישות להדבקת יריעות מחזירות אור על גבי לוחיות השלט. בנוסף, יש להשמע להוראות היצרן ולעמוד בתנאי האחריות במטרה לקבל תוצאות טובות לאורך זמן.

בדומה לשימוש בתמרורים, חומרים מחזירי אור מספיקים ברוב המקרים ואין צורך להוסיף תאורה נוספת. פיתוח טכנולוגיית יריעות השילוט המחזירות אור התקדם בשנים האחרונות וכיום מיוצרים חומרים בעלי רמת החזרת אור גבוהה במיוחד.

בסעיפים הבאים מובאות ההנחיות לגבי בחירת סוגי החומרים לשילוט. התקנים המצוינים לעיל הם הבסיס למפרטים לייצור השלטים. כפי שיוסבר בהמשך, הנחיות אלה ממליצות כי שלטי ההדרכה ייוצרו מיריעות מחזירות אור, וכי שלטים קיימים, בעלי תאורה פנימית, יוחלפו כאשר ידרש רענון של השילוט או בכל הזדמנות אחרת.

1.1. שלטים מחזירי אור

שלטים מחזירי אור מורכבים מלוחית עליה מודבקות יריעות מחומר מחזיר אור. היריעות כוללות עדשות זעירות או פריזמות, אשר שוברות את קרן האור כך שרוב האור מוחזר לכיוון מקור האור (פנסי הרכב). בנוסף לפנסי הרכב, תאורת הרחובות בסביבה העירונית מספקת לרוב את הדרישות הבסיסיות לבולטות השלט, כך שכמות משמעותית של אור מגיעה לעיני הנהג.

נכון להיום, טכנולוגיית החומרים מחזירי האור כוללת ארבעה סוגי יריעות, כמוצג בתרשים 1-3.

בבחירת סוג היריעה יש להביא בחשבון מספר שיקולים:

- באופן כללי, ככל שעולה דרגת היריעה, כך גדלה כמות האור המוחזרת לעיני הנהג. צרכי בולטות השלט דורשים בדרך כלל חומר ברמה גבוהה יותר מחומר בדרגת מהנדסים. יחד עם זאת, יתכנו מקרים בהם תידרש בולטות גבוהה במיוחד ולכך יידרש שלט מחומר ברמה הגבוהה ביותר (למשל אם השלט מרוחק יחסית או נמצא במקום שיש בו סכנת תאונות או שדרושה הבלטה של פנייה חשובה שנהגים עלולים להחמיץ). במקרים אלה, מומלץ לבדוק גם אפשרויות אחרות לשיפור בולטות השלט (למשל שינוי מיקום השלט או פינוי עצמים המסתירים או מסיחים את תשומת לב הנהג).

תרשים 1-3. סוגי יריעות מחומרים מחזירי אור

דרגה 1 - דרגת מהנדסים (Engineer Grade) EG

פותחה בשנות החמישים המוקדמות. נמצאת עדין בשימוש באזורים דלי תנועה או באזורים שבהם התנועה איטית. מורכבת מחומר הבנוי מעדשות.

דרגה 2 - רב עוצמה (High Intensity Grade) HI-V

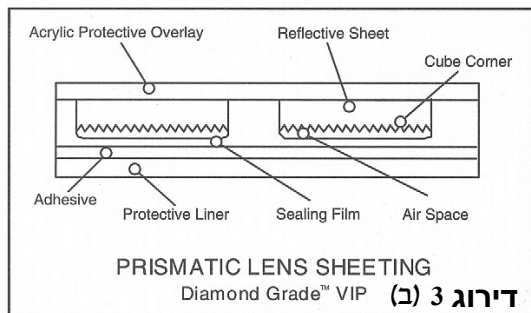
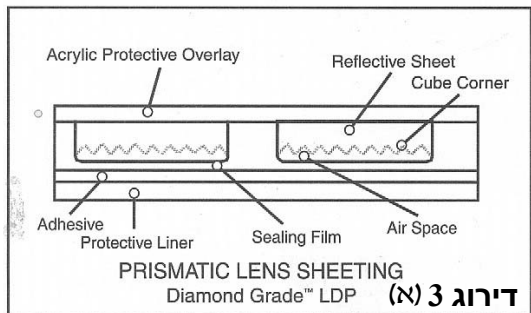
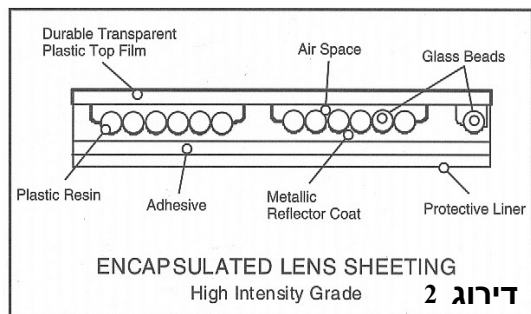
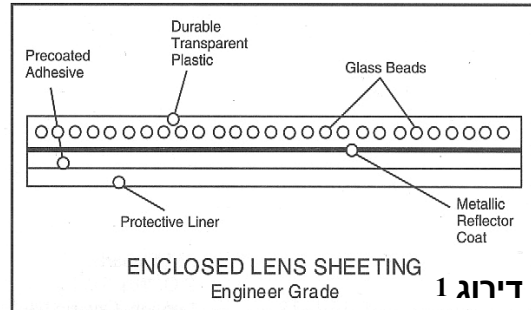
הוכנסה לשימוש בשנות השבעים. מורכבת מיריעת עדשות מצופות, המספקות רמת בהיקות הגדולה פי שלוש מיריעת דרגת מהנדסים. לאחר עשר שנים היריעה שומרת על כ-80% מרמת החזרת האור המקורית. יריעות HI-V נראות בברור גם בזוויות ראייה רחבות ובאזורים מוארים.

דרגה 3 (א) - יהלום (Diamond Grade) DG

הופיעה לראשונה בשנת 1989. היריעה מורכבת מפנינות קובייתיות (פריזמטיות), ובוהקת לפחות פי שלוש מיריעות המורכבות מעדשות מצופות (HI-V) ועד פי עשר מיריעות EG. יריעות אלה מספקות נראות משופרת בכל תנאי הדרך. הביצועים נשמרים בזוויות כניסה של עד 60 מעלות, עובדה המאפשרת גמישות נרחבת בבחירת מיקום השלט. לפחות 50% מאיכות היריעה וביצועיה נשמרים גם לאחר 7 שנים בשטח.

דרגה 3 (ב) - יהלום VIP (Diamond Grade - Visual Impact Performance)

יריעות אלה הוכנסו לשימוש בשנת 1994. אלו יריעות DG בעלות עצוב פריזמטי משופר המאפשרות זוויתיות רחבה יותר. לטכנולוגיה זו בקרה על עוצמת החזרת האור, הגורמת לשלט להראות במרחק רב יותר ובכל תנאי אור. תכונה זו תורמת לבולטות השלט.



הערה: האיורים לעיל באים לתאר סוגי חומרים לדוגמא.

- יריעות בעלות דרגת החזרת אור גבוהה יותר הוכיחו את עצמן כחסכוניות יותר, בהתחשב במחזור החיים של השלט. יריעות אלה דורשות השקעה ראשונית גבוהה אולם בגלל עמידותן הנן חסכוניות לאורך זמן. עם זאת, במקומות בהם קיים סיכוי גדול להשחתת השלט או נזקים אחרים, יריעות מדרגת מהנדסים יהיו זולות יותר בחישוב הכולל. במקרים אלו ניתן לשקול גם שימוש בחומרים מגינים, המאפשרים ניקוי של פני השלט.

- שיקול נוסף בבחירת סוג היריעה הוא דירוג החשיבות של תמרורי הדרך. שלטים, תמרורים ועצמים אחרים בדרך מתחרים על תשומת לבו של הנהג. רצוי כי רמת החזרת האור הגבוהה ביותר תהיה זו של התמרורים החשובים ביותר (אזהרה והוריה), לאחר מכן של תמרורי המודיעין ולבסוף של השלטים האחרים.

בהתחשב בשיקולים שלעיל, מומלץ להשתמש לצורכי שילוט ההדרכה העירוני ביריעות מדרגה 2 ומעלה (לפי תקן ישראלי 2247 חלק 1.1) אולם כאמור, לא מומלץ להשתמש ביריעות בעלות רמת החזרת אור גבוהה יותר מהקיים בתמרורי התנועה הרגילים.

ביריעות אלה קיימת בדרך כלל אחריות יצרן למשך 7 עד 10 שנים, תלוי בסוג החומר ובתכונות העמידות שלו. הדרישות להדבקת היריעות נקבעו בתקן, ובנוסף יש להקפיד על הוראות היצרן כדי לעמוד בתנאי האחריות.

1.2. צבעים

שילוט ההדרכה העירוני כולל שימוש בחמישה גווני צבע: לבן, כחול, ירוק, חום ושחור.

גוון הצבעים לשימוש בתמרור ובשילוט תנועתי נקבע באופן מפורט בתקן ישראלי 2247 חלק 1.1. הצבעים המומלצים לשילוט ההדרכה העירוני שייכים לקבוצת הגוונים מס' 2 לפי התקן (תחום גוונים צר). התכונות של כל צבע מוגדרות באמצעות טבלת קואורדינטות כרומטיות, המוצגת בטבלה 3-1. שימוש בצבעים בהתאם לתקן, יבטיח אחידות ואת דרגת הניגוד הדרושה לקריאות השלט.

טבלה 3-1. קואורדינטות הגוונים של היריעות (גוון 2)

4		3		2		1		
y	x	y	x	y	x	y	x	גוון
0.325	0.295	0.355	0.325	0.345	0.335	0.315	0.305	לבן
0.140	0.130	0.140	0.160	0.090	0.160	0.090	0.130	כחול
0.500	0.110	0.500	0.170	0.415	0.170	0.415	0.110	ירוק
0.390	0.515	0.390	0.495	0.410	0.495	0.410	0.515	חום

מקור: טבלה מס' 2, תקן ישראלי 2247 חלק 1.1.

1.3. שלטים בעלי תאורה פנימית

חלק משלטי ההדרכה באזורים העירוניים המיוצרים כיום, הינם בעלי תאורה פנימית. ברוב המקרים, השימוש בשלטים אלה קשור לשילוב שילוט ההדרכה עם שלטי פרסום בגב השלט.

לשלטים בעלי תאורה פנימית מספר חסרונות לעומת שלטים מחזירי אור ועל כן ההנחיות ממליצות להשתמש בשלטים מחזירי אור. הסיבות לכך נוגעות לתפקוד, לחסכון ולתחזוקה.

הסיבות התפקודיות קשורות בעיקר למגבלות השלט בעל תאורה פנימית בכל הקשור לדרישות המובאות ביחידה מס' 2 של ההנחיות. מגבלות אלה כוללות:

- שלטים מוארים ממוקמים בד"כ במפרדה, וזאת בעיקר משיקולים פרסומיים. מקום ההצבה המומלץ לשלטי ההדרכה הוא בצד הימני של הדרך בכיוון הנסיעה ולא במפרדה, שכן הנהגים מורגלים להסתכל קודם לצידם הימני כדי לקבל מידע משלטים ותמרורים.
- שלטים מוארים מיוצרים בדרך כלל בגודל סטנדרטי ואילו יחידה מס' 2 מנחה לתכנון פרטני של כל שלט. גודל השלט משתנה בהתאם למספר היעדים, שילוב של מרכיבים נוספים, ובהתאם לגובה האות.
- שלטי הפרסום מגדילים את אי הסדר החזותי וגורמים לעיתים להסתת תשומת לב הנהג ממטלות הנהיגה.

חסרונות נוספים של שלטים המוארים פנימית:

- פעולת השלטים המוארים פנימית בלילה תלויה באספקת חשמל. בעת הפסקת חשמל השילוט לא פועל.
- לשלטים מוארים פנימית, דרישות אחזקה גבוהות ויקרות יותר מאשר לשלטים מחזירי אור.
- שלטים מוארים פנימית צורכים אנרגיה (חשמל), אותה ניתן לחסוך בשלטים מחזירי אור.
- עלות התקנתם של שלטים מוארים פנימית יקרה יותר בגלל עבודות תשתית נוספות (חיבור לנקודת חשמל).

מן הסיבות הנ"ל, הנחיות אלה ממליצות כי שלטים מוארים קיימים, יוחלפו באופן הדרגתי בשלטים מחזירי אור. במידה ורשות מקומית תחליט להמשיך להסתמך על זכיון פרסום בגב שלטי ההדרכה, יש להקפיד על כל פרטי עיצוב ומיקום השלט בהתאם להנחיות. משמעות הדבר היא, הסבת מיקום השילוט לצד הימני של הדרך ועיצוב השלט בהתאם ליחידה מס' 2, בכל הקשור לגודל השלט, גובה האות ושאר מאפייני העיצוב.

בכל מקרה, יש להקפיד על הוראות ת"י 2247 חלק 2, ועל התאמת גוון הצבעים לדרישות תקן זה.

2. מבנה השלט והצבתו

פרק זה מתאר את הדרישות הכלליות הנוגעות למבנה השלט ואת ההנחיות למיקומו ואופן הצבתו. מבנהו הסטנדרטי של השלט כולל לוח אלומיניום, מסגרת מחזקת ללוח ועמודי פלדה המיוצבים ביסוד בטון בקרקע.

חוזק מבנה השלט חיוני כדי למנוע תנודות ברוח וכדי למנוע עיוותים בשלט. שיקולים נוספים בקביעת מבנה השלט כוללים את עלות המבנה, התאמה לסביבת הולכי רגל והשתלבות חזותית ברחוב. בנושא עלות המבנה, שהינו שיקול מכריע, יש לשים דגש על העלות הכוללת לאורך זמן ולא רק על עלות ההקמה. העלות הכוללת מורכבת מעלות ההקמה, עלות האחזקה או החלפה במקרה של נזק ועלות העדכונים של המידע המוצג בשלט.

כל מרכיבי מבנה השלט (העמודים, הלוח והחיבורים) יהיו מגולוונים ועמידים בפני בליה (קורוזיה). ההנחיות הקובעות את מקום הצבת השלט, כוללות את המרחק מאבן השפה, את גובה השלט ואת זווית ההתקנה האופקית.

לצורך הכנת מפרט טכני על ידי הרשות מומלץ, בנוסף להנחיות הכלליות המובאות להלן, להעזר במפרט מע"צ לייצור, הספקה, התקנה ואחזקה של שלטים ותמרורים ובמפרטים המצויים להספקת תמרורים.

2.1. לוחית ומסגרת השלט

הדרישות ללוחית השלט נקבעו על ידי ת"י 2247 חלק 1.2 "תמרורים מחזירי אור: לוחיות". חומר הלוחית יהיה מאלומיניום כמפורט בת"י 2247. דרישות התקן לגבי הלוחית מתייחסות לסימון הלוחית, עמידות בעומס רוח, עמידות בפיתול ועמידות בשיתוך.

המסגרת המחזיקה את הלוחית תהיה בנויה לרוב מפרופילי אלומיניום בעלי חתך מרובע, על פי מפרטים מקובלים. ניתן לחבר את הפח למסגרת בשתי דרכים:

- על ידי הדבקה בעזרת סרט הדבקה VHB (3M או דומה לו) ובורג קודח כל 20 ס"מ (בצבע הרקע).
- על ידי הדבקה בעזרת סרט הדבקה VHB וריתוך בשלוש נקודות בכל צלע.

במספר מקרים נעשה שימוש בלוחות מודולריים, המאפשרים עדכון נוח של תוכן השלט. שימוש במבנה מסוג זה מותנה בעיצוב השלט בהתאם להנחיות יחידה מס' 2, שמירה על רציפות השלט (ללא חריצים בין הלוחות שדרכם יחדור אור) וקיום דרישות העמידות בהתאם לתקן.

2.2. מבנה מחזיק

מבנה השלט יתוכנן כך שישמרו דרישות קשיחות השלט ועמידותו בפני פיתול. לרוב, שלטי ההדרכה יוצבו באזורים עירוניים על המדרכות. שימוש בעמוד יחיד עדיף על פני שימוש בשני עמודים. שימוש בעמוד אחד ייקר את עלות מבנה השלט אולם, ישפר את השתלבותו במדרכה ויפחית את ההפרעה להולכי הרגל. ניתן לעיתים להשתמש בעמודים הקיימים בשטח ובתנאי שהם עומדים בדרישות מבחינת מיקום וחוזק. כמו כן, קיימת אפשרות להצבת שלטים על קירות מבנים או מתקנים ובתנאי שהם עומדים בדרישות מבחינת מיקום והתקבלו האישורים הדרושים מבעלי המבנה.

עמודי השלט יהיו עשויים פלדה מסוג RHS, בעלי חתך עגול (צינור) או ריבועי.

בסביבה העירונית מומלץ לא להשתמש בבסיס שביר, מפני שנפילת השלט במקרה של תאונה עלולה לגרום לפגיעה נוספת בהולכי רגל. יחד עם זאת, אם השלט מוצב במקום בו אין הולכי רגל ומהירות הנסיעה גבוהה, מומלץ השימוש בבסיס שביר בהתאם למדיניות הבטיחות של הרשות. בנוסף, במקומות מסוכנים רצוי להצמיד לעמוד מדבקות מחזירות אור שיאפשרו להבחין במבנה בלילה וימנעו פגיעה בו.

מפרכי היסודות ייקבעו בהתאם למפרטים מקובלים, אולם שלטים בעלי מימדים גדולים ידרשו תכנון קונסטרוקציה מפורט.

2.3. הצבת השלט

בשלב התכנון הראשוני של השלט, יקבע מקום ההצבה לאורך הרחוב (מרחק הצבה מהצומת - ראה יחידה מס' 2). מקום הצבת השלט יצוין על גבי התרשים לרישום פרטי השלטים בצומת, בהתאם לשיקולים שפורטו ביחידה מס' 2.

יש למקם את השלט במקום בולט המושך את תשומת לב הנהג. מקום ההצבה יקבע כך ששדה הראיה של הנהג יהיה נקי מעצמים מפריעים כגון, ענפי עצים, קווי חשמל או עצמים אחרים, ובכלל זה שלטים אחרים.

התכנון המפורט של מיקום השלט, ייעשה לפני הזמנת השלט וייתייחס למיקום הרוחבי של השלט, גובה תחתית הלוחית, מיקום העמוד וזווית ההצבה. במידה ומסתבר בשלב זה כי לא ניתן להציב את השלט בנקודה שנקבעה, יש להתאים את מיקום השלט לתנאי השטח. במקרה זה, יש לחזור לשלב התכנון הראשוני והמפורט ולהתאים את גובה האות ועיצוב השלט למרחק ההצבה המתאפשר בשטח.

2.3.1. מרחק הצבה מאבן השפה

בדומה להנחיות להצבת תמרורים, השלט יוצב כך שהמרחק בין קצה השלט ואבן השפה יהיה בין 30 ס"מ ל-2 מטרים (הכוונה היא לקצה השלט הקרוב לכביש). המרחק מאבן השפה נועד למנוע פגיעה בגוף השלט ובכלי הרכב הנעים בדרך. אין להרחיק את השלט יותר מ- 2 מטרים מאבן השפה, כדי שלא לפגוע בבולטות השלט בסביבה מבונה.

אם אין מדרכה, יש להציב את קצה השלט במרחק של 3 מטרים מקו קצה הכביש (קצה השלט הקרוב לכביש), מצדו הימני. במקרה של הצבת שלט במפרדה, יש להקפיד על מרחקים צידיים נאותים מאבן השפה (לפחות 30 ס"מ בכל צד בשלט).

מרחק ההצבה מאבן השפה (מעבר למרחק המזערי) ייקבע במטרה למזער את ההפרעה להולכי הרגל בהתייחס למיקום העמוד או העמודים, כמוסבר בהמשך.

2.3.2. מיקום העמוד

העמוד (או העמודים) יוצב כך שיפריע כמה שפחות למעבר הולכי רגל. בכל מקרה ישמר מרווח פנוי של **לפחות 1.20 מ'** למעבר הולכי רגל, הורים עם עגלות ונכים.

במקרה של עמוד בודד, מיקום העמוד (במרכז השלט או בצידו הימני/שמאלי) יקבע כך שיגרום להפרעה המזערית להולכי הרגל והמבנה המחזיק את השלט יתוכנן בהתאם.

במדרכות רחבות, או כאשר השלט יוצב ב"אוזן", ואין בעיה למעבר הולכי רגל, השלט יוצב בסמוך לאבן השפה על מנת שיבלוט לנהגים. במדרכות צרות, כאשר רוחב השלט הינו קרוב לרוחב המדרכה, ניתן לשקול הצמדת העמוד לצד הבניינים (הצד המרוחק מאבן השפה) וזאת על מנת להשאיר מרווח פנוי מירבי למעבר הולכי רגל בין העמוד לאבן השפה.

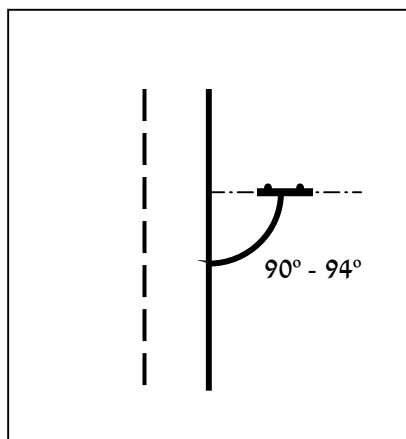
2.3.3. גובה השלט

מדרכה - גובה תחתית השלט יהיה לפחות 220 ס"מ מעל המדרכה. מרווח זה מיועד למעבר נוח של הולכי רגל, מתחת לשלט.

מפרדה - במקרה של שלט הכולל יעד אחד בלבד, גובה תחתית השלט יהיה לפחות 220 ס"מ מעל המפרדה. במקרה של שלט הכולל שני יעדים או יותר, גובה תחתית השלט יהיה לפחות 220 ס"מ מעל המפרדה כאשר הולכי רגל עשויים לעבור תחתיו, או לפחות 150 ס"מ כאשר אין הולכי רגל בסביבתו. מומלץ לא להציב את השלט גבוה יותר, מאחר שאלומת פנסי הרכב לא מאירה אזורים גבוהים (בעיקר בצד שמאל).

שלטים עיליים - גובה תחתית השלט יהיה לפחות 5.5 מטרים מעל פני הדרך.

2.3.4. זווית התקנה אופקית



זווית ההצבה האופקית תהיה בין 90° ל- 94° מקו נסיעת כלי הרכב, כמוצג באיור.

בדרך עם עיקולים יש להציב את השלט בהתאם לקו נסיעת כלי הרכב ולא בהתאם לשולי הדרך בנקודת ההצבה.

3. עדכון ותחזוקת השלט

שלטים לא מעודכנים או שלטים שניזוקו או התלכלכו פחות יעילים ואינם ממלאים את תפקידם. כדי שמערכת השילוט תישמר במצב תקין וכדי שיופקו ממנה מירב התועלות, על הרשות לקיים תכנית המשכית לעדכון ותחזוקת שלטים. עדכון השילוט נועד להבטיח מערכת התואמת את פיתוח מערכת הדרכים ואת השינויים בהסדרי התנועה בעיר. התחזוקה מיועדת להבטיח שהשלטים יהיו נקיים וקריאים במקום הצבתם בכל עת.

בסעיפים הבאים מתוארים הקווים המנחים לתכנית שכזו.

3.1. עדכון מערכת השילוט

פיתוח מערכת הדרכים בעיר, שינויים במיקום יעדים ושינויים בהסדרי תנועה מחייבים עדכון של מערכת שילוט ההדרכה. שילוט מעודכן הוא תנאי סף למערכת אמינה שתזכה להתייחסות נאותה מצד הנהגים.

מומלץ כי העדכון יבוצע בשתי רמות:

עדכון שוטף עקב שינויים בשטח – עדכון מערכת השילוט בעקבות שינויים בהסדרי תנועה, פתיחת כבישים חדשים והרחבות, שינויים במיקום יעדים וכדומה.

עדכון תקופתי – אחת לתקופה יש לבחון את מערכת השילוט ומידת התאמתה לתכנית ניהול התנועה העירונית. במידת הצורך יש לעדכן את המערכת.

יש לבדוק את ההשלכות של כל שינוי/עדכון ולשמור על עקרונות התכנון המערכתי כפי שתוארו ביחידה 1 של ההנחיות. כרטיסי הצומת שהוכנו בשלב הקמת המערכת (בתוספת צמתים חדשים) ישמשו בסיס לשינויים ויעודכנו בהתאם לשינויים המתבקשים.

3.2. תכנית תחזוקה והחלפה

שלטים ותמרורים שאינם מתוחזקים כהלכה, מאבדים מכוחם כאמצעי לבקרת תנועה. שלטים שניזוקו, התלכלכו, נהרסו, דהו או איבדו את כושר החזרת האור מאבדים מעילותם ומפסיקים למלא את תפקידם. על תכנית התחזוקה לוודא כי השלטים יישארו במקומם המתוכנן וכי יהיו נקיים וקריאים בכל עת.

תכנית התחזוקה מיועדת בראש ובראשונה להחליף שלטים שנהרסו או שלטים בהם החומר מחזיר האור דהה או שהאחריות עליו פגה. כמו כן, יש להבטיח כי שלטים לא יוסתרו על ידי צמחיה, מבנים, שלטים ועצמים אחרים.

כדי להבטיח תחזוקה נאותה, יש לקבוע לוח זמנים לבדיקה, לניקוי ולהחלפת השלטים. מומלץ כי כל שלט יבדק לפחות אחת לשלוש שנים (בכל שנה, ייבדק שליש ממצאי השלטים המוצבים ברשות).

מצב השלט בבדיקה יסווג לפי שלוש קטגוריות: מצב תקין, מצב בינוני ומצב שאינו תקין. כמו כן, ירשמו פרטים לגבי הטיפול הדרוש להחזרת השלט למצב תקין (כגון החלפה, ניקוי, גיזום עצים או הרחקת מכשולים המסתירים את השלט).

שלטים שאינם תקינים מיועדים להחלפה מיידית. סיווג השלטים במצב בינוני מלמד כי אורך החיים של שלטים אלה התקצר ומאפשר הערכות תקציביות מבעוד מועד, להחלפת השלטים בבוא העת.

הבדיקה החזותית של יריעות השלט יכולה להתבסס על השוואת היריעות עם חומרים חדשים. חשוב לבצע בדיקות בשעות החשיכה בכדי לבדוק את תקינות היריעות מחזירות האור. לחילופין, ביום ניתן להשתמש במכשיר מדידת החזרת האור (Reflectometer) או בנורת הבזק בעלת עוצמת אור גבוהה. ניתן להקרין את אור הנורה על פני השלט. כאשר השלט מבזיק בחזרה, ברור כי החומר מחזיר האור תקין. על נורת ההבזק להיות בעוצמה של 200,000 עד 400,000 קנדלות. את נורת ההבזק ניתן לקשור להתקנים מיוחדים הנמצאים על מכונית התחזוקה, ממנה ניתן להפעיל את הנורה ממרחק של 40-70 מ' מהשלט.

3.3. מצאי שלטים

מומלץ לקיים כרטיס או רישום ממוחשב ומסודר של מצאי (אינוונטור) השלטים המותקנים ברשות. ניתן לסדר את המצאי לפי כרטיסי הצמתים אשר הוכנו בעת הכנת מערכת השילוט.

קיום מצאי שילוט ממוחשב יקל במידה רבה על ביצוע תכנית תחזוקה כפי שתואר לעיל.

מומלץ שלכל שלט במערכת ישמרו לפחות הפרטים הבאים:

- | | |
|----------------|--|
| • מספר זיהוי. | • סוג מבנה השלט. |
| • תאריך הצבה. | • גובה תחתית השלט. |
| • מיקום מדויק. | • מועד פקיעת תוקף האחריות על חומרי השלט. |
| • כיוון. | • גודל. |
| • מסרים. | • מועד הבדיקה האחרונה ומצב השלט. |
| • שם היצרן. | • מועד משוער לבדיקה הקרובה. |
| • סוג החומר. | |

מחשוב המערכת באמצעים מתקדמים, יאפשר איחסון צילומים ו/או שרטוטים של השלט. שילוב מערכת המחשוב במסגרת ממ"ג (GIS) יאפשר הפקת מיפוי שלטים לפי מצב השלטים ולפי דרישות החלפתם.

מספור אחיד של השלטים ברישומים השונים ועל גבי השלט עצמו יבטיח תקשורת אמינה בין כל הגורמים: הרשות, החברה המתחזקת והמתכננים. סימון השלטים בשטח, למשל באמצעות bar code ושימוש במסופונים, מקל מאוד על פעולות הבדיקה התקופתית.

מבוא ומושגי יסוד

יחידה 1. תכנון מערכתי

יחידה 2. עיצוב השלט ומיקומו

**יחידה 3. מבנה, הצבה ותחזוקה
של השלטים**

נספחים



נספח א' - דוגמא לתכנון מערכת

שילוט הדרכה עירוני

קרית אונו

להלן דוגמא לתהליך התכנון המערכתי של שילוט ההדרכה בקרית אונו. הדוגמא עקרונית וחלקית בלבד ומטרתה להמחיש את תהליך התכנון על שלביו השונים. התרשימים המלווים את השלבים השונים מרוכזים בסוף הדוגמא.

1. שלב א': קביעת גבולות אזור התכנון

גבולות אזור התכנון בדוגמא יהיו גבולות תחום השיפוט של קרית אונו כפי שמוצגים בתרשים א-1. הערות:

- במקרה כזה יש לתאם את השילוט עם הערים והמועצות הסמוכות: גני תקווה, רמת גן, אפעל וגבעת שמואל. תאום השילוט יבטיח אחידות והמשכיות ביעדי השילוט (הפתרון המיטבי הוא עריכת תכנית שילוט משותפת למספר רשויות ובכך להבטיח אחידות והמשכיות במערכות השילוט).
 - גבול השיפוט עובר במקרים מסויימים דרך צומת כך שזרועותיו השונות נמצאות בתחומי שיפוט שונים. במקרים אחרים, גבול השיפוט עובר לאורך דרך כך שצידה האחד שייך לרשות מסויימת וצידה השני לרשות שניה.
- לדוגמא, בצומת מס' 1 בתרשים א-1 נפגשים תחומי השיפוט של קרית אונו, גבעת שמואל, רמת גן ואפעל. דוגמא נוספת היא שדרות בן גוריון המפרידות בין רמת גן וקרית אונו. במקרים אלה רצוי לכלול את הצומת או הדרך באזור התכנון, בתאום עם הרשות הסמוכה.

2. שלב ב': סיווג מערכת הדרכים וקביעת השערים

רשת הדרכים הארצית, רשת הדרכים העורקית/ראשית של הערים הסמוכות והתחבורתם לרשת העירונית

רשת הדרכים הסמוכה לקרית אונו מוצגת בתרשים א-2.

השערים לאזור המתוכנן

רשת הדרכים החיצונית מתחברת לרשת הדרכים העירונית בנקודות הבאות (ראה תרשים א-2):

- דרך אשכול מחברת את המערכת הארצית (דרך מס' 4, מחלף בר אילן) לקרית אונו. הכניסה לאזור המתוכנן היא בגבול אזור השיפוט, מזרחית לצומת דרך אשכול-דרך בר אילן (שער A).

- רח' הרי יהודה (גני תקוה) בהתחברות עם רח' יהודה הלוי (שער B).
- רח' הגליל (גני תקוה) בהתחברות עם רח' יחזקאל (שער C).
- דרך לוי אשכול (דרך מס' 4622) מחברת את המערכת הארצית (דרך 461, צומת סביון) לקרית אונו. השער ממוקם בגבול אזור השיפוט (שער D).
- רח' גילדסגיים (רמת גן) בצומת עם שד' בן גוריון (שער E, חד סיטרי - כניסה בלבד לקרית אונו).
- רח' מנדס (רמת גן) בצומת עם שד' בן גוריון (שער F, חד סיטרי - יציאה בלבד מקרית אונו).
- שד' אהרון קציר (רמת גן) בצומת עם שד' בן גוריון (שער G).

הערות:

- שער E מוקם ברח' גילדסגיים אשר נמצא בתחום השיפוט של רמת גן. מיקום זה מדגים מקרה בו סוכם עם רמת גן שהשילוט בצומת גילדסגיים-בן גוריון יבוצע ע"י קרית אונו. בצורה דומה מוקם שער F.

רשת הדרכים העורקית/ראשית בקרית אונו

רשת הדרכים העורקית/ראשית של העיר מוצגת בתרשים א-2. הרשת כוללת: בכיוון צפון-דרום: דרך לוי אשכול, שדרות בן גוריון. בכיוון מזרח-מערב: רח' יחזקאל-רח' שלמה המלך, רח' יהודה הלוי-רח' מיכאל וולך-רח' הנשיא, דרך בר-אילן, רח' צה"ל.

3. שלב ג': בחירת יעדים ודירוגם וקביעת השפות בשילוט

יעדים חיצוניים

היעדים החיצוניים שנבחרו כמאפיינים כל שער מוצגים בתרשים א-3. בחלק מהשערים מוצגת רשימה ראשונית אשר צומצמה במטרה להקטין את מספר היעדים החיצוניים וזאת בגלל מגבלות של מקום בשלט בהמשך התהליך.

הערות:

- שער E מהווה כניסה בלבד לעיר ולכן אינו כולל רשימת יעדים.
- רשימת היעדים הראשונית בשער F כללה את היעדים הבאים:
 - תל אביב - העיר המרכזית באזור.
 - רמת גן, רמת אפעל, כפר אז"ר - ערים סמוכות.
 - ביי"ח שיבא - מרכז רפואי אזורי הנמצא בסמוך לשער.

לאחר צמצום הרשימה נותרו שני יעדים בלבד:

תל אביב - כמייצגת את כיוון הנסיעה מערבה ואת ה'יציאה מהעיר'.

בי"ח שיבא - מרכז רפואי אזורי גדול מאוד הנמצא בסמוך לשער ולכן סביר להניח כי מספר רב של נהגים זרים יעברו דרך קרית אונו בדרכם לבית החולים.

יעדים פנימיים ראשיים

קרית אונו הינה עיר קטנה יחסית ללא מרכז אחד ברור. כיעדים ראשיים נבחרו המרכז המסחרי-קיראון, המשמש את האזור כולו, והעיריה. למרות שסיווג העיריה יהיה בדרך כלל כיעד משני (ראה טבלה 1-1) הרי שבמקרה זה בו אין יעדים ראשיים נוספים, הוחלט לשלט יעד זה במתכונת השמורה ליעדים ראשיים ובכך לאפשר ציון דרך נוסף להתמצאות בתוך העיר (ולא רק הכוונה ליעדים חיצוניים). מיקום היעדים מוצג בתרשים א-3.

יעדים פנימיים משניים

כדוגמא ליעד משני נבחרה בריכת השחיה הממוקמת באזור הצפון-מערבי של העיר. מיקום הבריכה מוצג בתרשים א-16.

קביעת השפות בשילוט

ההנחה בדוגמא זו היא שהשילוט יהיה בשלוש שפות.

4. שלב ד': הכנת רשת הכוונה ראשית

שלב ד'-1: קביעת הצמתים הראשיים במערכת הדרכים

בתרשים א-4 מוצגים הצמתים הראשיים בעיר (ממוספרים מ-1 עד 11). צמתים אלה הינם צמתים בין שתיים או יותר דרכים עורקיות/ראשיות כפי שנקבעו בסיווג הדרכים.

הערה:

- צמתים מס' 1 ו-11 נמצאים בגבול אזור התכנון. למרות שלא כל הגישות לצמתים אלה נמצאים בתחום השיפוט של קרית אונו, הגישות לצמתים ממזרח נמצאות בתחום התכנון ויש לשלט אותם (כאמור, רצוי לתאם את השילוט בצמתים אלה עם הרשויות הסמוכות).

שלב ד'-2: הכנת מטריצת המסלולים

בתרשים א-5 מוצגת מטריצת המסלולים. במטריצה שורה לכל שער ולכל יעד פנימי ראשי (מרכז מסחרי קיראון, עיריה) ועמודה לכל יעד חיצוני ולכל יעד פנימי ראשי.

כל תא במטריצה מציג מסלול נסיעה ראשי על ידי הגדרת המוצא והיעד של המסלול. לדוגמא, התא המסומן *1 מציין את מסלול הנסיעה לנהגים הנכנסים לעיר מגני תקוה בשער B ויעד נסיעתם הוא תל אביב.

המטריצה תשמש כאמצעי בקרה לכך שכל המסלולים הראשיים יטופלו בהמשך התהליך.

הערות:

- מסלולים שאינם רלוונטים יבוטלו מראש. מסלולים אלה מסומנים ב-'X' בתא המתאים במטריצה. לדוגמא, המסלולים משער A לתל אביב, חיפה ובר אילן, או משער D לסביון ואור יהודה.
- שער F משמש ליציאה בלבד מקרית אונו (חד סיטרי) ולכן אין שורה במטריצה לשער זה (אין מסלולים המתחילים בשער זה).

שלב ד'-3: טיפול במסלולי נסיעה ראשיים

כאמור, כל אחד מהתאים במטריצת המסלולים מיצג מסלול נסיעה משולט על ידי הגדרת המוצא והיעד של מסלול זה. עבור כל אחד מהמסלולים (התאים) יש לבצע את הפעולות:

- א. בחירת מסלול נסיעה.
 - ב. הכנת כרטיסי צמתים.
 - ג. הצבת יעדים.
- המטריצה תשמש כאמצעי בקרה לכך שאומנם כל המסלולים הראשיים טופלו.

דוגמא:

כדוגמא נבחר המסלול משער D למרכז המסחרי קיראון (התא המסומן * 2 במטריצת המסלולים שבתרשים א-5).

א. בחירת מסלול ראשי

בתרשים א-6 מוצגות דוגמאות למסלולי נסיעה ביניהן המסלול משער D למרכז המסחרי קיראון. מסלול זה כולל:

נסיעה צפונה משער D ברח' לוי אשכול, ישר בצומת מס' 6, ישר בצומת מס' 5, פניה שמאלה לרח' שלמה המלך בצומת מס' 4 ופניה ימינה למגרש החנייה של המרכז המסחרי.

הערות:

- הצמתים הראשיים של מערכת הדרכים (6, 5 ו-4) נקבעו ומוספרו בשלב קביעת מערכת הדרכים הראשיות.
- כל הצמתים הראשיים של מערכת הדרכים לאורך המסלול ישולטו גם אם לא מבוצעת בהם פניה.
- בחירת המסלולים תעשה לפי שיקולי ניהול תנועה. לדוגמא המסלול משער D לשער A (חוץ-חוץ) יהיה דרך שד' בן גוריון ולא דרך רח' לוי אשכול, כדי לצמצם תנועה עוברת בעיר.

ב. הכנת כרטיסי צמתים

יש להכין כרטיסי צומת לצמתים שישולטו לאורך המסלול. בדוגמא הנ"ל יש להכין כרטיסים לצמתים מס' 6, 5 ו-4 ולצומת הכניסה למגרש החניה של המרכז המסחרי. הצומת האחרון לא מוספר בשלב הקודם מכיוון שאינו צומת ראשי, ולכן יש למספר אותו ולאחר מכן להכין לו כרטיס צומת (צומת מס' 101).

בתרשים א-7 מוצג הכרטיס שהוכן לצומת מס' 4 (לוי אשכול-שלמה המלך). הצומת בעל שלוש זרועות ולכן הכיוון 'מזרח' אינו רלוונטי.

הערה:

- יש להכין כרטיס צומת חדש רק במידה ועדיין אין כרטיס כזה (עדיין לא עבר דרכו מסלול).
- לכל צומת יהיה כרטיס אחד בלבד, בו ימולאו כל פרטי המסלולים העוברים דרכו.

ג. הצבת יעדים

כרטיסי הצמתים שלאורך מסלול הנסיעה יעודכנו בפרטים הבאים:

- שם היעד ירשם בתא המתאים בהתאם לכיוון הכניסה וכיוון היציאה מהצומת.
- מס' הצומת/שער/יעד במעלה המסלול המשולט (בצמוד לזרוע הכניסה).
- מס' הצומת/שער/יעד במורד המסלול המשולט (בצמוד לזרוע היציאה).

עבור המסלול משער D למרכז המסחרי קיראון יעודכנו כרטיסי הצמתים 6, 5, 4 ו-101 באופן הבא:

צומת מס'	הוספת היעד 'מרכז מסחרי קיראון'		הוספת מס' צומת/שער/יעד	
	מרחוב	אל רחוב	במעלה המסלול המשולט	במורד המסלול המשולט
6	לוי אשכול מדרום	לוי אשכול לצפון	D	5
5	לוי אשכול מדרום	לוי אשכול לצפון	6	4
4	לוי אשכול מדרום	שלמה המלך למערב	5	101
101	שלמה המלך ממזרח	מרכז מסחרי לצפון	4	מרכז מסחרי

בתרשים א-8 מוצג כרטיס צומת מס' 4 בסיום שלב ההצבה של כל המסלולים הראשיים. הפרטים שעודכנו בשלב ההצבה של המסלול הנ"ל מודגשים ומסומנים ב-1*.

עם סיום שלב ההצבה למסלול זה, ניתן לסמן בתא המתאים במטריצת המסלולים (תא 2 * בתרשים א-5) שמסלול זה טופל.

יש לחזור על התהליך עבור המסלול הבא עד להשלמת כל המסלולים כפי שמופיעים במטריצת המסלולים.

דוגמאות למסלולים נוספים (תרשים א-6)

המסלול המוביל משער E לעיריה (התא המסומן *3 במטריצת המסלולים):

נסיעה מזרחה משער E ברח' גילדסגיים, פניה שמאלה בצומת מס' 7, ישר בצומת מס' 9, פניה ימינה בצומת מס' 10 ונסיעה ברח' הנשיא עד לעיריה.

הערות:

- עירית קרית אונו נמצאת ברח' הנשיא ואין צומת כניסה לעיריה או כניסה לחניון (החניה ברחוב). שלט מורה דרך שיוצב במדרכה מול העיריה יבליט את מיקומה. הוספת השלט מסוג מורה דרך תעשה בשלב ההשלמות של מערכת השילוט (השלב האחרון בתהליך).
- בדוגמא הנ"ל, יש לרשום את העיריה בכרטיס צומת מס' 10 כיעד במורד המסלול המשולט בזרוע 'רח' הנשיא למזרח' – סוף המסלול המשולט.
- במסלולים המתחילים בעיריה יש לרשום את העיריה בצומת המשולט הראשון כיעד במעלה המסלול המשולט – תחילת המסלול המשולט.

המסלול המוביל מ'מרכז מסחרי קיראון' לתל אביב (התא המסומן *4 במטריצת המסלולים):

פניה ימינה בצומת היציאה ממגרש החניה של המרכז המסחרי, ישר בצומת מס' 8, פניה ימינה בצומת מס' 7, פניה שמאלה בצומת מס' 9 ויציאה בשער F.

שלב ד'-4: צמצום והשלמת מסלולים ראשיים

צמצום מסלולים ראשיים

בסיום שלב ההצבה תתקבל בכל צומת רשימה של יעדים המועמדים לשילוט בכל אחד מזרועות הצומת. מכיוון שמספר היעדים שניתן להציב בשלט מוגבל, יש לצמצם את רשימת היעדים ולקבוע אילו יעדים יופיעו בסופו של דבר בשלט.

ההנחה בדוגמא זו היא שהשילוט הוא בשלוש שפות ובהתאם לכך מספר היעדים המירבי לשלט הוא שלושה.

דוגמא:

בתרשים א-8 מוצג כרטיס צומת מס' 4 (לוי אשכול-שלמה המלך), כפי שהתקבל בסיום שלב ההצבה. היעדים המועמדים לשילוט בזרוע הצפונית של צומת זה (רח' לוי אשכול מצפון) הם: ב"ח שיבא, מרכז מסחרי קיראון, סביון ואור יהודה. בהנחה שמספר היעדים המירבי לשלט הוא שלושה ואין הצדקה לפיצול השלט במקרה זה, עלינו לצמצם את ארבעת היעדים לשלושה.

במקרה זה הוחלט לבטל את ההכוונה לאור יהודה (סביון יעד חיצוני קרוב יותר מאור יהודה). ביטול היעד בצומת זה מחייב עדכון כרטיסי הצומת במעלה המסלול המשולט, אחרת ייווצר חוסר המשכיות במסלול.

תרשים א-9 מציג את פעולת ביטול היעד 'אור יהודה' בצומת מס' 4 ועדכון הצמתים במעלה המסלולים המשולטים כפי שיוסבר להלן.

העדכון מבוצע באופן הבא (ראה כרטיסי צמתים בתרשימים א-10, א-11, א-12) :

א. יש לבטל את היעד 'אור יהודה' בזרוע 'לוי אשכול מצפון' בכרטיס צומת מס' 4 (ראה תרשים א-10).

הצומת המוביל לזרוע הנ"ל (הצומת במעלה המסלול המשולט) הוא צומת מס' 3 (ראה כרטיס צומת מס' 4). יש לבדוק בצומת מס' 3 האם קיימת הכוונה ל'אור יהודה' המובילה מצומת זה לצומת מס' 4 (צומת במורד מסלול הנסיעה).

ב. בצומת מס' 3 (תרשים א-11) קיימת הכוונה ל'אור יהודה' לכיוון צומת מס' 4 (הצומת במורד המסלול המשולט) בשתי זרועות :

- מ'יחזקאל ממזרח'

- מ'לוי אשכול מצפון'

יש לבטל שתי הכוונות אלה ולהמשיך ולעדכן את הצמתים במעלה המסלולים המשולטים שהובילו לשתי הזרועות הנ"ל.

- במעלה המסלול המשולט של הזרוע 'יחזקאל ממזרח' רשום שער C - אין צורך בעדכון נוסף.

- במעלה המסלול המשולט של הזרוע 'לוי אשכול מצפון' רשום צומת מס' 2.

ג. בצומת מס' 2 (תרשים א-12) קיימת הכוונה ל'אור יהודה' לכיוון צומת מס' 3 בשלוש זרועות :

- מ'לוי אשכול מצפון'

- מ'יהודה הלוי ממזרח'

- מ'מיכאל וולך ממערב'

יש לבטל שלוש הכוונות אלה ולהמשיך ולעדכן במעלה המסלולים המשולטים שהובילו לזרועות הנ"ל.

- במעלה המסלול המשולט של הזרוע 'לוי אשכול מצפון' רשום שער A - אין צורך בעדכון נוסף.

- במעלה המסלול המשולט של הזרוע 'יהודה הלוי ממזרח' רשום שער B - אין צורך בעדכון נוסף.

- במעלה המסלול המשולט של הזרוע 'מיכאל וולך ממערב' רשום היעד 'עיריה' – אין צורך בעדכון נוסף.

השלמת מסלולים ראשיים

רשת ההכוונה הראשית נבחנה לאחר שלב הצמצום ונמצא כי רצוי להוסיף הכוונה בצומת מס' 8, ביציאה מרח' צה"ל לרח' שלמה המלך, למרות שהמסלולים הראשיים שנבחרו לא עוברים בדרך זו.

למעשה, יש ליצור מסלולי נסיעה המתחילים ברח' צה"ל, בצומת מס' 8, ומסתיימים בהתחברות לרשת ההכוונה הראשית. השלמת מסלולים אלה מוצגת בתרשים א-13.

פניה ימינה מרח' צה"ל

בחירת יעד - נהג הפונה ימינה מרח' צה"ל יסע ברח' שלמה המלך ויגיע לצומת מס' 101 בו מופיע היעד 'מרכז מסחרי קיראון' כיעד לפניו שמאלה. בצומת זה לא מופיעים יעדים בכיוון הישר. אם הנהג

ימשיך בנסיעה ישר הוא יגיע לצומת מס' 4 שהוא צומת ראשי במערכת הדרכים ויש בו שילוט ברח' שלמה המלך. היעדים המופיעים בשלט ברח' שלמה המלך ממערב הם: 'גני תקוה', 'סביון' ו'עיריה' (ראה כרטיס צומת מס' 4 בתרשים א-10). יש לבחור אחד (או יותר) מהיעדים הנ"ל וכך לאחר הפניה ימינה מרח' צה"ל מובטחת המשכיות המסלול המשולט.

היעדים שנבחרו הם:

'גני תקוה' – מיצג את היציאה מהעיר מזרחה.

'מרכז מסחרי קיראון' - יעד פנימי סמוך.

הצבת יעדים

יש לעדכן את כרטיסי הצומת במסלולים הנ"ל באופן הבא:

כרטיס צומת מס' 8 (ראה תרשים א-14)

מרחוב	אל רחוב	שם היעד	הוספת מס' צומת/שער/יעד	
			במעלה המסלול המשולט	במורד המסלול המשולט
צה"ל מדרום	שלמה המלך למזרח	'גני תקוה'	-	4
צה"ל מדרום	שלמה המלך למזרח	'מרכז מסחרי קיראון'	-	101

כרטיס צומת מס' 4: יש להוסיף את צומת מס' 8 ברשימת הצמתים שבמעלה המסלול המשולט בזרוע 'שלמה המלך ממזרח' (במקרה זה צומת מס' 8 יהיה רשום, כתוצאה ממסלולים אחרים ולכן אין צורך בעדכון נוסף).

כרטיס צומת מס' 101: יש להוסיף את צומת מס' 8 ברשימת הצמתים שבמעלה המסלול המשולט בזרוע 'שלמה המלך ממערב' (במקרה זה צומת מס' 8 יהיה רשום, כתוצאה ממסלולים אחרים ולכן אין צורך בעדכון נוסף).

פניה שמאלה מרח' צה"ל

היעד 'תל אביב' נבחר לפניה שמאלה מרח' צה"ל. היעד נבחר מתוך היעדים הראשיים בצומת מס' 7 שהוא הצומת המשולט הראשון אליו יגיע נהג הפונה שמאלה מרח' צה"ל לרח' שלמה המלך. בדומה לתהליך שתואר לעיל יש לעדכן את כרטיסי הצמתים המתאימים.

סיכום שלב ד': רשת הכוונה ראשית

לאחר ביצוע הצמצומים וההשלמות הדרושות תתקבל רשת ההכוונה הראשית כפי שמוצגת בתרשים א-15.

5. שלב ה': הוספת יעדים ומסלולים משניים

בשלב זה יושלמו המסלולים המשולטים מרשת ההכוונה הראשית אל היעדים המשניים ולהיפך.

שלב ה'-1: טיפול במסלולי נסיעה משניים

היעדים המשניים נבחרו בשלב ג' של התהליך. עבור כל אחד מהיעדים המשניים יש לטפל במסלולים המשניים מהרשת הראשית אל היעד, ובמסלולים בכיוון ההפוך, כפי שיודגם להלן.

דוגמא

כדוגמא נבחרה ההכוונה אל/מ בריכת השחיה העירונית בקרית אונו הנמצאת באזור הצפון מערבי של העיר.

מסלולי נסיעה מהרשת הראשית אל היעד

בחירת מסלולים משניים

בשלב זה יבחר המסלולים המשולט מרשת ההכוונה הראשית אל היעד.

בתרשים א-16 מוצגים המסלולים שנבחרו אל הבריכה.

נבחרו שני מסלולים:

- כניסה מדרך בר אילן בצומת בר אילן-הרצל (מיועד בעיקר לנהגים המגיעים משער A) והמשך ברחובות: הרצל, וינגייט ופנקס עד הבריכה.
- כניסה מרח' הנשיא בצומת הנשיא-יהודה המכבי והמשך ברחובות: יהודה המכבי, וינגייט ופנקס עד הבריכה.

שני צמתי הכניסה נמצאים על רשת ההכוונה הראשית ועוברים דרכם מסלולים ראשיים.

עבור כל אחד מהמסלולים הנ"ל יש לבצע את הפעולות:

א. הכנת כרטיסי צמתים.

ב. הצבת יעדים

כדוגמא נבחר המסלול מרח' הנשיא אל הבריכה שכולל: פניה מרח' הנשיא לרח' יהודה המכבי, נסיעה ברח' יהודה המכבי ובהמשך רח' וינגייט, ישר בצומת וינגייט-קפלן ופניה שמאלה בצומת וינגייט-פנקס.

א. הכנת כרטיסי צמתים

יש למספר את הצמתים שישולטו לאורך המסלול הנ"ל ולהכין להם כרטיסי צומת:

- רח' הנשיא – רח' יהודה המכבי: צומת מס' 103

- רח' וינגייט – רח' קפלן: צומת מס' 104

- רח' וינגייט – רח' פנקס: צומת מס' 105

ב. הצבת יעדים

בדומה לתהליך ההצבה שתואר במסלולים הראשיים, יש לעדכן את כרטיסי הצמתים שלאורך מסלול הנסיעה באופן הבא:

- שם היעד ירשם בתא המתאים בהתאם לכיוון הכניסה וכיוון היציאה מהצומת.
- מס' הצומת/שער/יעד במעלה המסלול המשולט (בצמוד לזרוע הכניסה).
- מס' הצומת/שער/יעד במורד המסלול המשולט (בצמוד לזרוע היציאה).

עבור המסלול מרח' הנשיא לבריכה יעודכנו כרטיסי הצמתים 103, 104 ו-105 באופן הבא:

צומת מס'	הוספת היעד 'בריכת שחיה'		הוספת מס' צומת/שער/יעד	
	מרחוב	אל רחוב	במעלה המסלול המשולט	במורד המסלול המשולט
103	הנשיא ממזרח	יהודה המכבי לצפון	-	104
103	הנשיא ממערב	יהודה המכבי לצפון	-	104
104	וינגייט מדרום	וינגייט לצפון	103	105
105	וינגייט מדרום	פנקס למערב	104	בריכת שחיה

הערה:

- בצומת הכניסה למסלול המשני יש לקבוע מאילו כיוונים ישולט המסלול (בדרך כלל – כל הכיוונים הראשיים) ובהתאם לכך לעדכן את כרטיס הצומת. בדוגמא הנ"ל, בריכת השחיה תשולט בצומת הנשיא-יהודה המכבי (103) מכיוון מזרח ומכיוון מערב.

מסלולי נסיעה, מהיעד אל הרשת הראשית

בחירת מסלולים משניים

בשלב זה יבחר המסלול/ים המשולט מהבריכה אל רשת ההכוונה הראשית.

בתרשים א-16 מוצגים המסלולים שנבחרו.

נבחרו שני מסלולים מהבריכה (המסלולים ההפוכים למסלולי הכניסה אל הבריכה):

- נסיעה ברחובות פנקס, וינגייט ויהודה המכבי ויציאה לרח' הנשיא בצומת הנשיא-יהודה המכבי.
- נסיעה ברחובות פנקס, וינגייט, הרצל ויציאה לדרך בר אילן בצומת בר אילן-הרצל (מיועד בעיקר לנהגים היוצאים בשער A).

שני צמתי היציאה נמצאים על רשת ההכוונה הראשית ועוברים דרכם מסלולים ראשיים.

עבור כל אחד מהמסלולים הנ"ל יש לבצע את הפעולות :

א. בחירת שם יעד יציאה והשלמת המסלול.

ב. הכנת כרטיסי צומת.

ג. הצבת יעדים.

כדוגמא נבחר המסלול מהבריכה לרח' הנשיא.

א. בחירת שם יעד יציאה והשלמת המסלול

שם היעד שיופיע בשילוט המכוון מהבריכה אל רח' הנשיא יבחר מתוך היעדים המופיעים במערכת ההכוונה הראשית בסמוך לצומת הנשיא-יהודה המכבי, וזאת על מנת להבטיח המשכיות ביעדי השילוט.

השם שנבחר הוא 'גני תקווה' שהוא אחד היעדים המופיע בשילוט בצומת מס' 2 מכיוון רח' וולך (המשך רח' הנשיא). למעשה המסלול המשולט מסתיים בצומת מס' 2, בו הוא מתחבר למסלול הראשי לגני תקווה.

יש להוסיף למסלול את הקטע מצומת הנשיא-יהודה המכבי ועד לצומת מס' 2. המסלול השלם כולל: נסיעה ברחוב פנקס, פניה ימינה בצומת וינגייט פנקס (105), ישר בצומת וינגייט-קפלן (104), נסיעה ברח' וינגייט ובהמשך ברח' יהודה המכבי, פניה שמאלה בצומת הנשיא-יהודה המכבי (103) ונסיעה ברח' הנשיא ובהמשך רח' וולך עד לצומת לוי אשכול-יהודה הלוי-מיכאל וולך (2).

ב. הכנת כרטיסי צמתים

כרטיסי צומת לכל הצמתים שישולטו במקרה הנ"ל הוכנו בשלבים קודמים ולכן אין צורך בהכנת כרטיסים חדשים.

ג. הצבת יעדים

בדומה לתהליך ההצבה שתואר במסלולים הקודמים, יש לעדכן את כרטיסי הצמתים שלאורך מסלול הנסיעה באופן הבא :

צומת 'מס'	הוספת היעד 'גני תקווה'		הוספת מס' צומת/שער/יעד	
	מרחוב	אל רחוב	במעלה המסלול המשולט	במורד המסלול המשולט
105	פנקס ממערב	וינגייט לדרום	בריכת שחיה	104
104	וינגייט מצפון	וינגייט לדרום	105	103
103	יהודה המכבי מצפון	הנשיא למזרח	104	2

כמו כן, יש להוסיף בכרטיס צומת מס 2, בזרוע 'רח' מיכאל וולך ממערב' את צומת 103 כצומת במעלה המסלול המשולט.

רישום צומת מס' 103 כצומת במעלה המסלול המשולט בצומת מס' 2 הוא חשוב מאחר והוא קושר בין המסלול מהבריכה ובין המסלול הראשי לגני תקווה. לדוגמא, אם יוחלט בעתיד לבטל את היעד 'גני תקווה' ברח' מיכאל וולך ממערב (בצומת מס' 2), יאפשר רישום זה לדעת כי קיים מסלול משני המכוון לגני תקווה דרך צומת זה ויש לטפל בו. אחרת, יוצר חוסר המשכיות במסלול מהבריכה – תהיה הכוונה ל'גני תקווה' עד לצומת מס' 2 אך בצומת זה 'גני תקווה' לא יופיע בשילוט.

יש לחזור על שלב ה'-1 עבור היעד המשני הבא עד להשלמת כל היעדים המשניים שנבחרו.

שלב ה'-2: צמצום והשלמת מסלולים משניים

צמצום מסלולים: במקרה ומספר היעדים בזרוע מסויימת בצומת גדול מידי יש לבצע צמצום בדומה למתואר במסלולים הראשיים.

השלמת מסלולים: לעיתים רצוי להוסיף יעדים לשילוט וזאת על מנת לאפשר התמצאות גם לנהגים שאינם עוקבים אחר המסלול בשלמותו. לדוגמא, בצומת מס' 103 שבדוגמא הנ"ל רצוי להוסיף הכוונה מרח' יהודה המכבי ימינה לכיוון תל אביב וזאת למרות שהמסלול מהבריכה לתל אביב יסומן לכיוון דרך בר אילן (צומת מס' 107). כמובן שבהוספת יעד כזה יש לוודא התחברות למסלול ראשי המוביל אל היעד ולעדכן את כרטיסי הצמתים במורד ובמעלה המסלול המשולט.

סיכום שלב ה': הכוונה ליעדים משניים

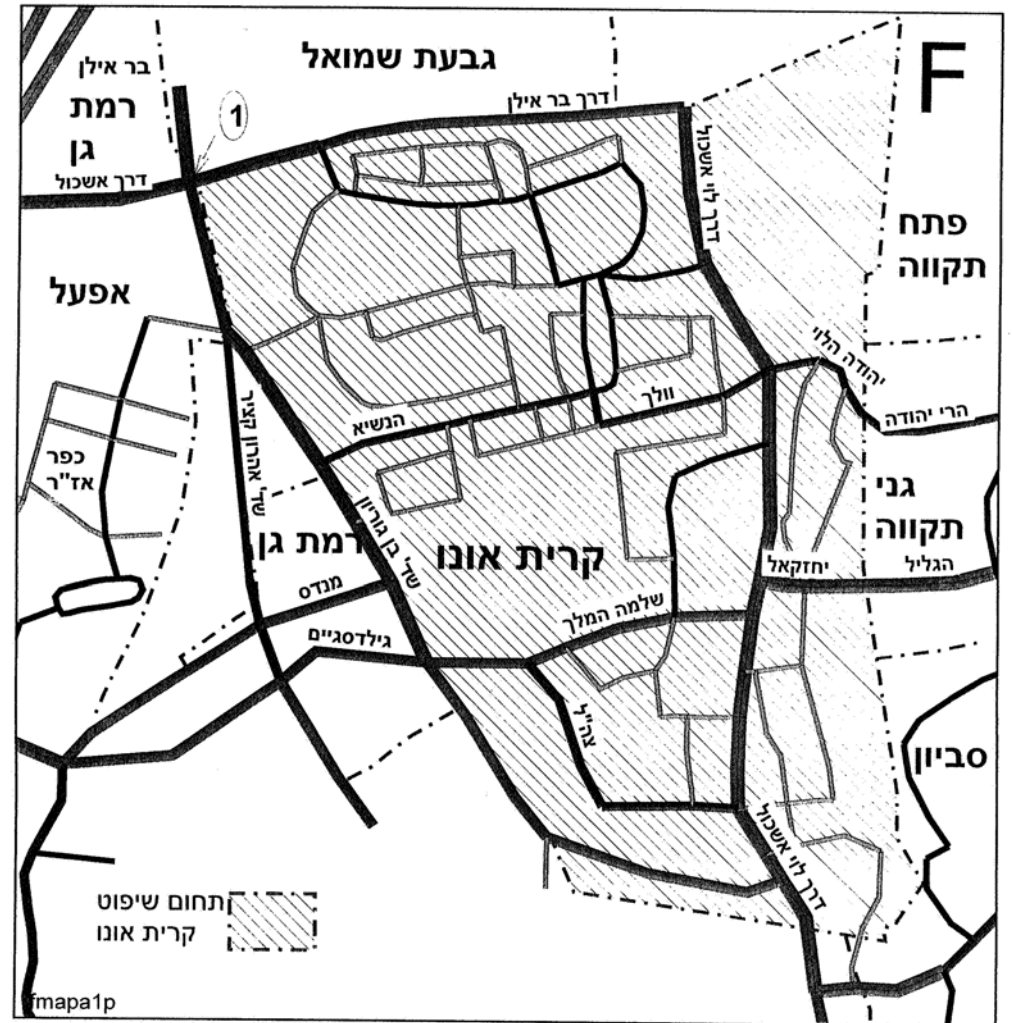
בתרשים א-17 מוצג השילוט אל/מ בריכת השחיה.

6. שלב ו': השלמת מערכת השילוט העירונית

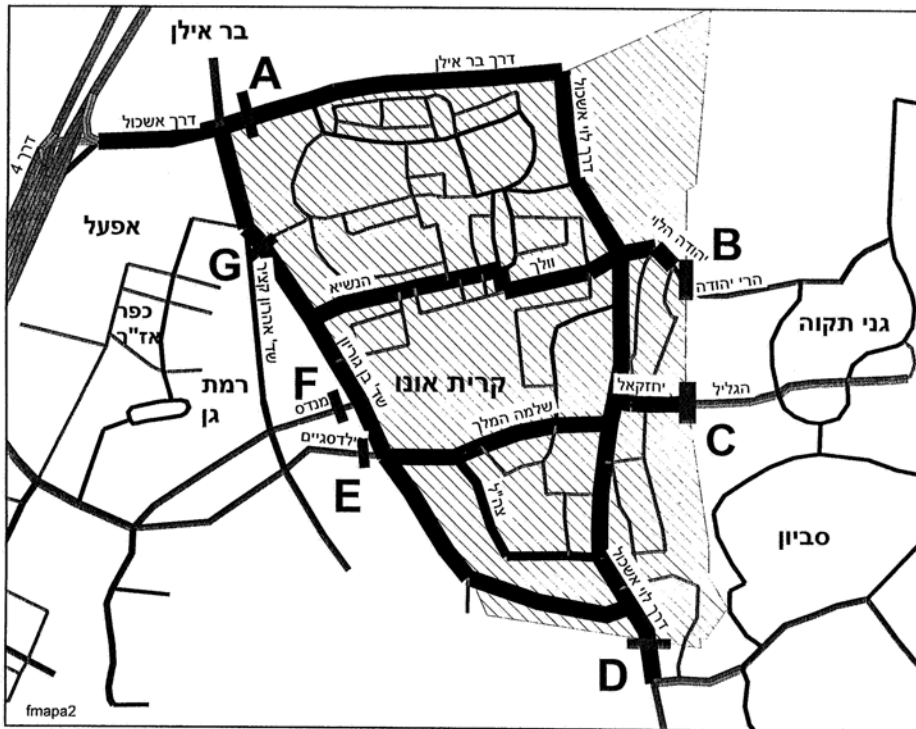
לבסוף יש להשלים את מערכת השילוט העירונית על ידי הוספת:

- שלטי שערים בכניסה לעיר.
- שלטי מורה דרך היכן שדרוש להדגיש מיקום יעדים.

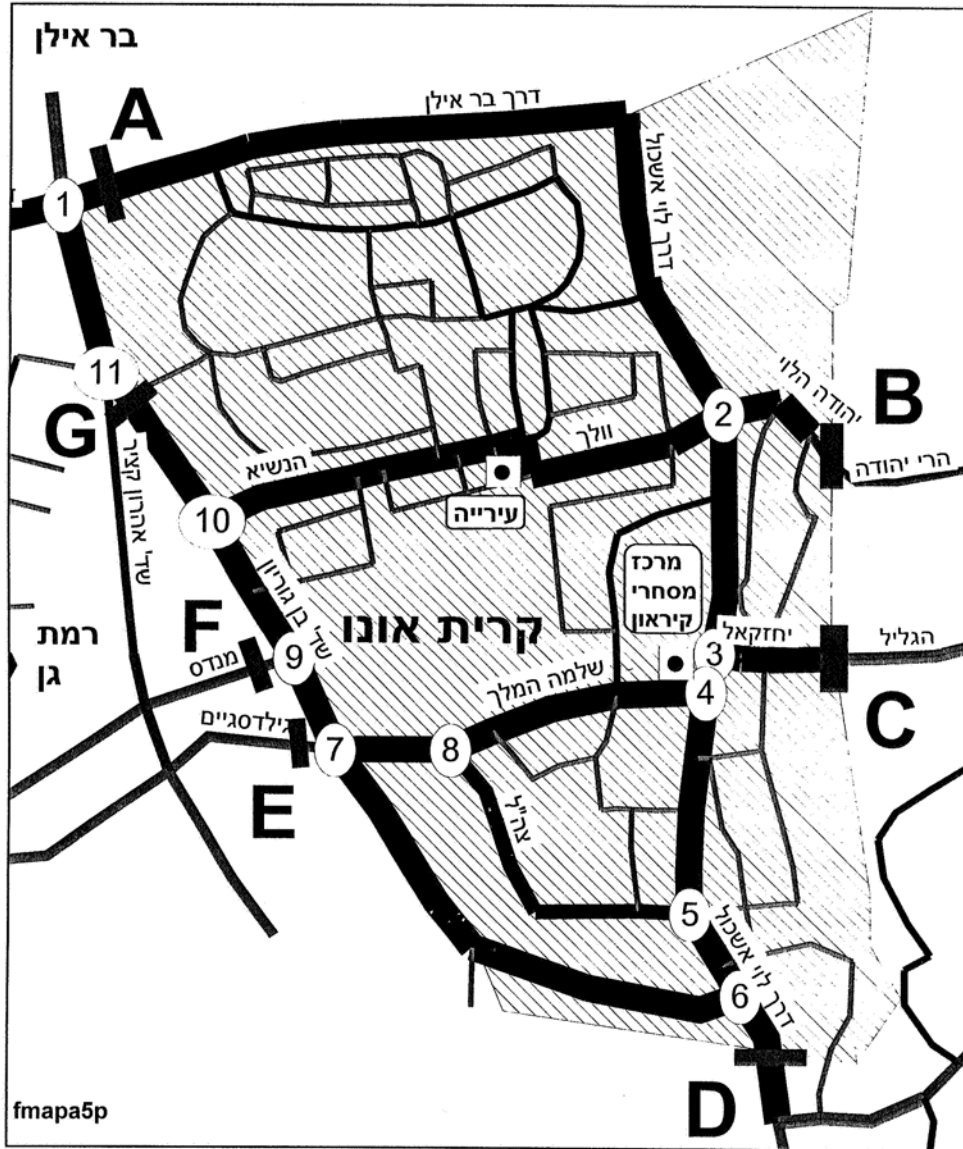
תרשים א-1
קביעת גבולות אזור התכנון



תרשים א-2
סווג מערכת הדרכים וקביעת השערים

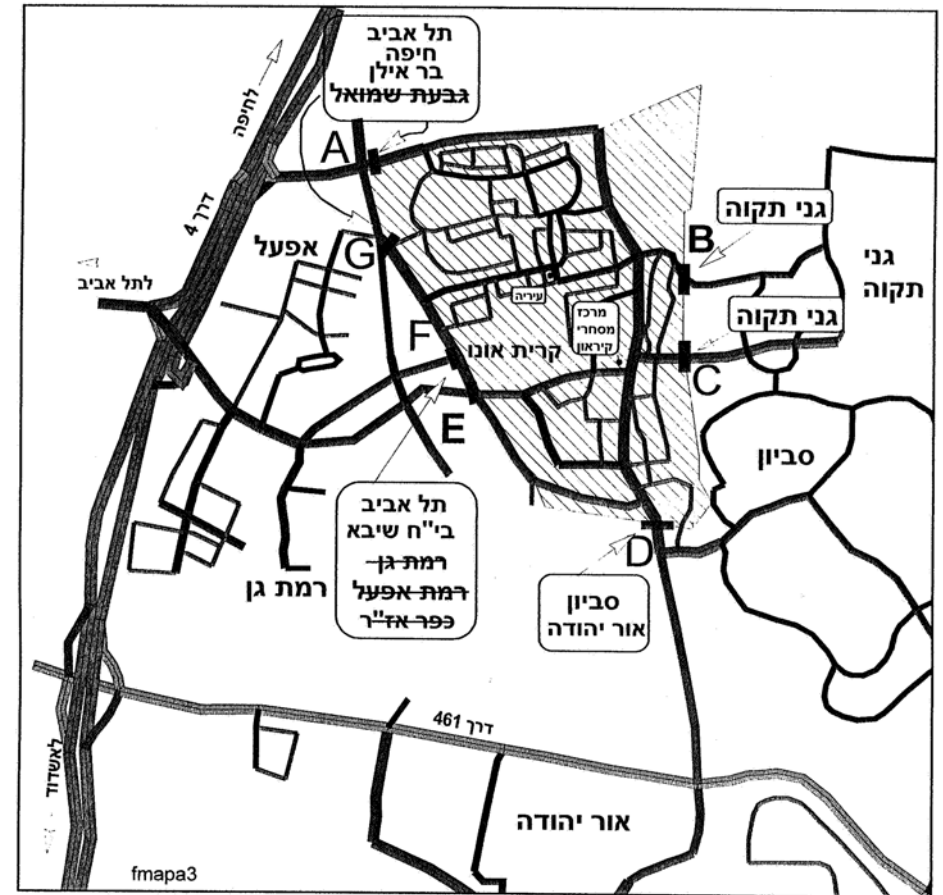


תרשים א-4
קביעת הצמתים הראשיים במערכת הדרכים



fmapa5p

תרשים א-3
בחירת היעדים ודירוגם



fmapa3

The map shows the following details:

- Route:** A dashed line with 10 numbered stops (1-10) connecting various locations.
- Stops:**
 - 10: Near Hnashia (הנשיא)
 - 9: Near Bnei Menachem (בני מנחם)
 - 8: Near Gildesgim (גילדסגיים)
 - 7: Near E (E)
 - 6: Near Dor Le'Avshalom (דור ל'אבשלום)
 - 5: Near D (D)
 - 4: Near Kiraton (קיראון)
 - 3: Near Kiraton (קיראון)
 - 2: Near Kiraton (קיראון)
 - 1: Near Kiraton (קיראון)
- Landmarks:**
 - Merkaz Maschri Kiraton (מרכז מסחרי קיראון)
 - E (E)
 - D (D)
- Other Labels:**
 - עיריה (City)
 - יחזקאל (Yehzekel)
 - שומה ומלך (Shoma u-Melech)
 - חולר (Cholur)
 - מנדס (Mendel)

[illegible]

ראה הסבר בדוגמא *

סוג יעד
חיצוני
פנימי

הערות:

* - צדכונים שבוצעו בשלם ההצבה למסלול משער D למרכז המסחרי (ראה דוגמא)

סוג יעד
חיצוני
פנימי

הערות:

ממערב

הערות:

במורד המסלול המשולט				חס' צומח/שערי עד	
	4	C	2	לרחוב	במעלה המס- לול המשולט
למערב	לוי אכסוף לדרום סביון אלוף יהודה קו"ח שיטא מרכז מסחרי קריאון	יחזקאל למזרח	לוי אכסוף לצפון	מרחוב	2
				מצפון	
	סביון אלוף יהודה קו"ח שיטא מרכז מסחרי קריאון		תל אביב חיסה (4) בר אילן צריה	יחזקאל	C
		אני תקווה		ממזרח	
			צריה	לוי אכסוף	4
				מדרום	
				ממערב	

הערות:

שם צומת: **שלמה המלך - צה"ל**

צומת מס': **8**

במורד המסלול המשולט				מס' צומת/שער/יעד	
7	צה"ל	4,101	שלמה המלך	לרוחב	במעלה המס- לול המשולט
למערב	לדרום	למזרח	לצפון	מרוחב	
				מצפון	
תל אביב סניף שוק חיסה-4 קר אילן				שלמה המלך	4 101
				ממזרח	
תל אביב		גני תקווה		צה"ל	
				מדרום	
		גני תקווה		שלמה המלך	7
				ממערב	
		מרכז מסחרי קיראון			

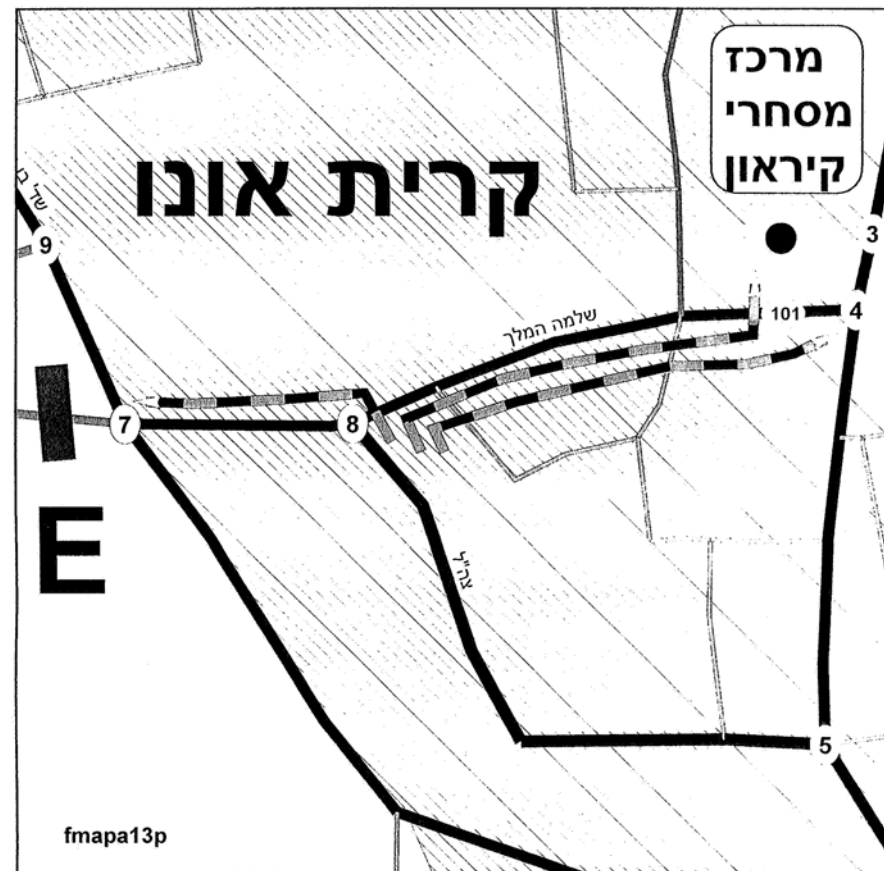
סוג יעד

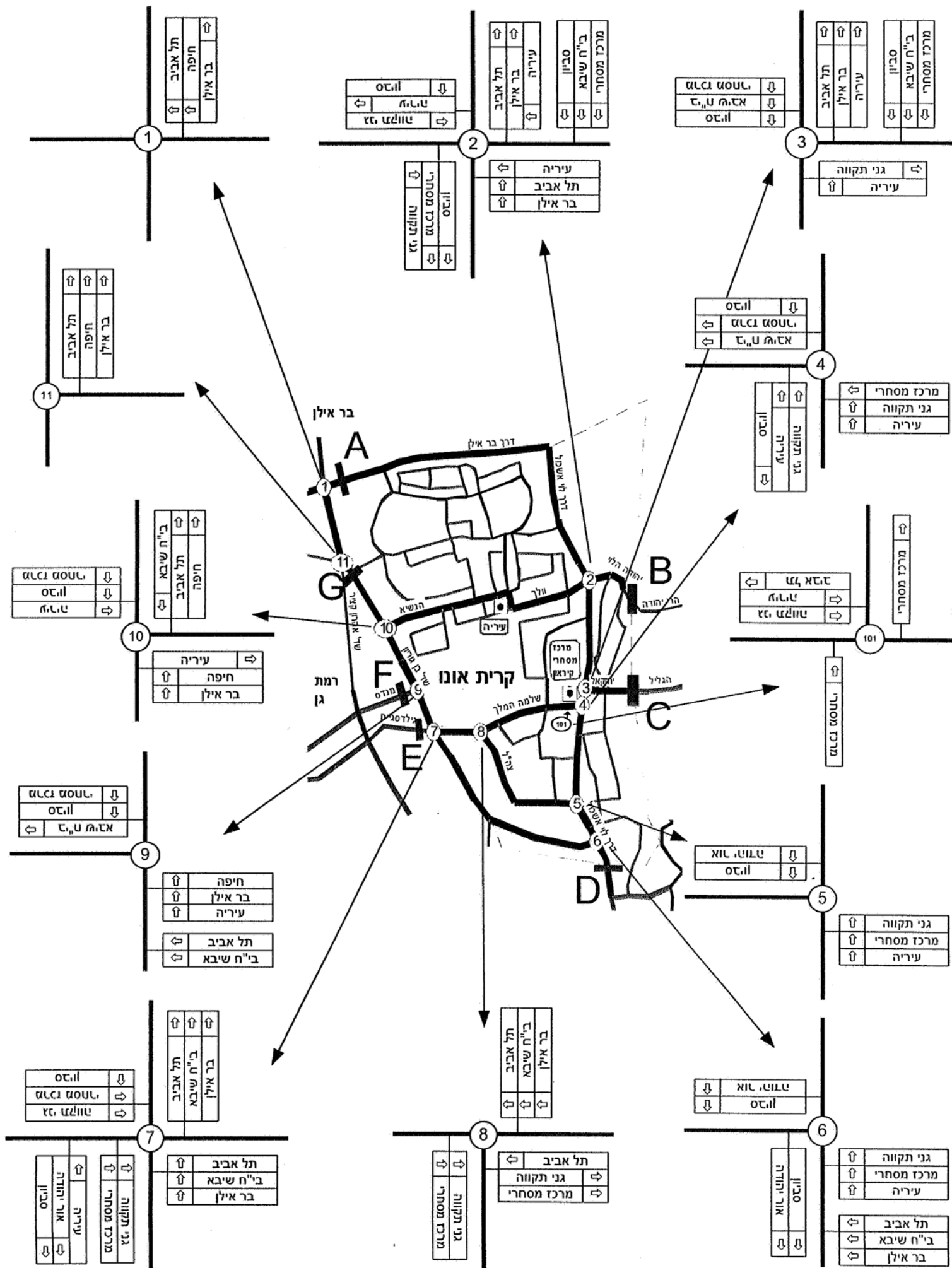
חיצוני

פנימי

הערות:

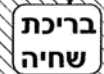
תרשים א-13
השלמת מסלולים בצומת מס' 8







תרשים א-16



נספח ב' - שלוש שפות בשילוט הדרכה עירוני

חוות הדעת של היועצת המשפטית, משרד התחבורה

מדינת ישראל

משרד התחבורה
לשכת היועצת המשפטית

י"ג בכסלו התשס"א
10 בדצמבר 2000

תיק: 301/00

אל: אינג' ישעיהו רונן, מנהל אגף בכיר, תכנון תחבורתי

הנדון: שלוש שפות בשילוט הדרכה עירוני.
סמך: פניותיך בנדון והרצופות שנילוו להן

במענה לפניותך שבסמך ולמקרא הרצופות ובכלל זה פסה"ד בבג"צ 4438/97, סיכומי היועץ המשפטי לממשלה, וההודעה מטעם פרקליטות המדינה בבג"צ 4312/00, נראה כי ניתן להתוות את עיקרי הדברים כלהלן:

1. מעמדה של השפעה הערבית כשפה רשמית

- (1) הן סימן 82 לדבר המלך במועצתו והן בית המשפט העליון קבעו כי השפה העברית היא שפה הרשמית בישראל, שפתם של חלק ניכר מאזרחי ישראל, ואחד מנכסיה התרבותיים החשובים של מדינת ישראל.
- (2) במסגרת סמכותו רשאי השלטון ליצור אבחנה בין השפות הרשמיות לצורך מידרג חיובי, קרי, השימושים אשר לגביהם יחליט השלטון כי ייעשו בשפה מסוימת. וכך, לצד היותה של השפה העברית שפה רשמית עיקרית, (על בסיס הכרזת העצמאות, חוקי היסוד והפסיקה), שמור מקום נכבד לשפה הערבית גם היא כשפה רשמית, שפתו של מיעוט ניכר ומכובד במדינה אשר חשיבות ניכרת לשמירת שפתו.
- (3) ואכן, הוראות חוק לא מעטות קובעות במפורש את חובת הפרסום בערבית ובכלל זה לענין פרסום מכרזים, פתקי הצבעה בבחירות, שילוט במעברי מכס, תקנות בטיחות במפעלים, וזאת לנוכח נחיצות ההסדרה בשפה הערבית. מעבר לכך, גם כשאין חובה מפורשת על פי הדין ולאור מעמדה הרשמי של השפה הערבית, קבע היועץ המשפטי לממשלה כי החובה לשמוש בשפה זו נובע מעקרון השוויון, ומהעובדה כי מיעוט גדול במדינה דובר שפה זו ויש לפרסם מודעות (כמו בענין תמיכות) גם בשפתו.

הוראות הדין בענין שילוט עירוני

2.

- (1) פקודת העיריות (נוסח חדש) קובעת כי במסגרת תפקידן של העיריות לקיים שירותים לתועלת הציבור, מוסמכת העיריה -

"להקים, לקיים ולנהל שירותים, מפעלים ומוסדות שהם לדעת המועצה לתועלת הציבור או להשתתף בהקמתם בהחזקתם ובניהולם", ובענין הצבת שילוט בדבר שמות רחובות נקבע כי העיריה - "תקרא שמות לכל הדרכים, הרחובות, הסימטאות והככרים או תשנה שמותיהם כשיש צורך בכך ותדאג לקביעתם במקומות בולטים."

- (2) מתוקף סמכותה של עיריה כרשות תמרור מקומית נקבע בתקנות התעבורה, התשכ"א-1961 כי רשות תמרור מקומית, זולת אם הורתה רשות התמרור המרכזית אחרת, תציב ותסמן בכל דרך בתחומה תמרורי אזהרה, מודיעין..... והיא זו שתהא אחראית להצבה, התקנה הפעלה ואחזקה של כל הסדר תנועה שבתחומה.

הצבת שילוט בשפה הערבית - עירוני

בפעילותה של רשות מקומית, בהצבת שילוט בתחום שיפוטה, עליה לקיים איזון ראוי בין מספר שיקולים בהתאם לנסיבות הענין ובכלל זה - היקף דוברי הערבית בתחומה, מינהגיהם, מקומות ריכוזם, מהות התמרור תוך שברור שכאשר מדובר בשלטי בטיחות ואזהרה חשיבותם רבה ובהתאם גם הבנתם.

הפעלת שיקול הדעת על ידי הרשות המקומית ראוי כי תעשה בשים לב לאמות מידה (שנקבעו על ידי הפרקליטות) כגון:

- הבחנה בין צירים ראשיים לכבישים צדדיים, והחובה לשילוט בערבית בעיקר ברחובות הראשיים ובדרכים המרכזיות;
- חובת שילוט בערבית בעיקר באזורים בהם ישנה אוכלוסיה גדולה דוברת ערבית, מתוך חשיבות לכך שהתושב הערבי ירגיש כי תרבותו ושפתו באים לידי ביטוי בסביבתו הקרובה.
- שילוט הכוונה למוסדות הציבוריים ובתוכם צריך שיהיה גם בערבית.
- בחינת האינטרס הכללי של הציבור בהבנת השילוט, ובשים לב למהות וכוונת הצבתו כגון בטיחות ואזהרה.

4. שילוט קיים - שילוט חדש - בינעירוני

- (1) שילוט חדש - ככלל, עפ"י סיפום היועץ המשפטי לממשלה, יהיה בשלוש
שפות - עברית, ערבית ואנגלית (כתב לטיני) בשילוט הבינעירוני כולו.
במקרה של צורך בטיחותי או מקצועי מיוחד המונע הצבעת שלט בשלוש
השפות ניתן לפזר על פני הכביש שלטים בשפות השונות. עם התבלותו של
שלט, הוא יוחלף בחדש בלוחות זמנים סבירים ובשים לב לנחיצות ההצבה.
- (2) שילוט קיים - יבחנו המקומות בהם חסר שילוט בערבית ויווסף שילוט כזה
בצמתים מרכזיים, ושלטי הכוונה לישובים מרכזיים לאורך הצירים.

כללית - לסיכום

המנוי לעיל מקובץ מתוך אבני הדרך שהונחו בסוגיה שבנדון וברור שאליו מתווסף הצורך,
בכפוף לנסיבות, לפרסום שילוט גם בשפה האנגלית כשמטרת השילוט סיוע והכוונה
לתיירים או מבקרים אשר השפות הרשמיות אינן שגורות בפהם.

בעקרון, ובשים לב למעמדה של השפה הערבית לצד השפה העברית מוטלת על כל רשות
מקומית בתחומה ליישם באופן יעיל ואחראי את ההנחיות שעיקרן השגת ייעדו של השילוט
למירב האוכלוסיה, תוך גישה מקצועית אחראית ותך השגת התקציבים הנדרשים להשגת
המטרה האמורה

במסגרת האמורה של שיקול דעתה, תשקול עוד הרשות את מנין ומהות השפות הנוספות
הראויות לציון בשילוט, מעבר לשפה העברית, ותבחר את הדרך הנאותה לאופן יישום חובת
השלוט באופן שתקיים את מחויבותיה כמובהר לעיל.

ב ב ח ח
מלי סיטון, עו"ד
היועצת המשפטית

העתק: א.לנגר, סמנכ"ל בכיר יבשה

(היועמש) - שילוט 1-

נספח ג' - חישוב גובה האות ומיקום השלט

1. מבוא

על מנת ששלט הדרכה יהיה יעיל, עליו להיות קריא במרחק שיאפשר לנהג לקרוא אותו, לקבל החלטה ולבצע את הפעולות הנדרשות עוד לפני הגעתו אל הצומת. גובה האות בשלט ומרחק הצבתו מהצומת הם בעלי חשיבות מכרעת בהבטחת אפשרויות אלו. נספח זה מתאר את אופן החישוב של שני משתנים אלה, התלויים זה בזה.

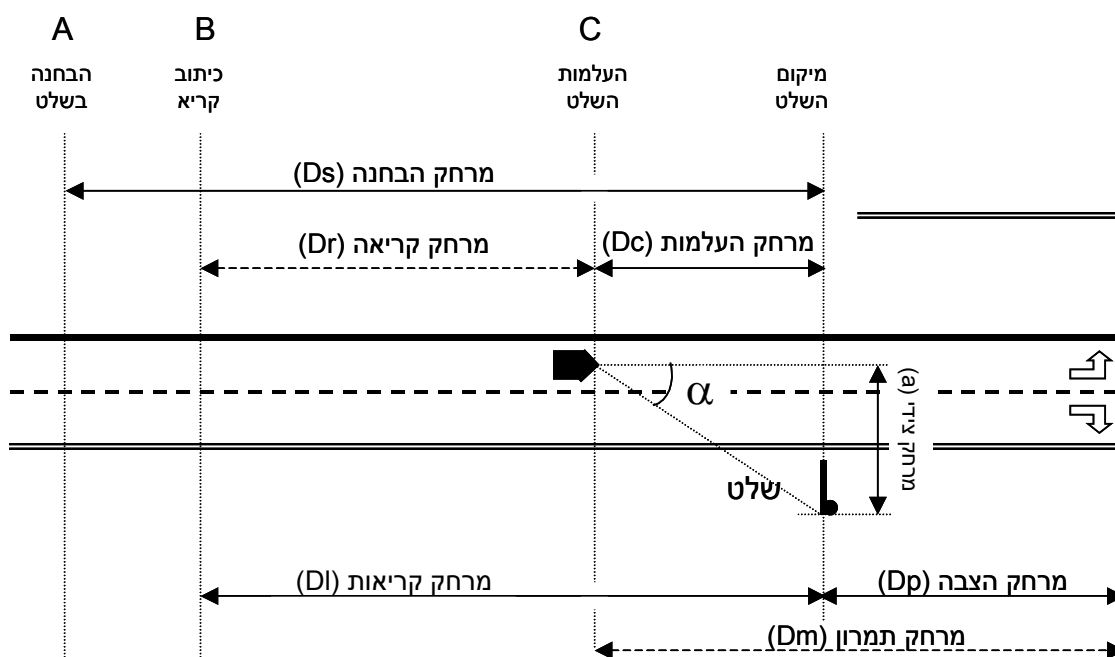
תהליך קריאת שלט הדרכה

ראה תרשים ג-1 להלן.

נהג המתקרב לשלט הדרכה, מזהה תחילה את השלט (נקודה A), אך עדיין אינו יכול לקרוא את תוכנו. עם התקרבותו לשלט, הכיתוב הופך להיות קריא ומאפשר את קריאת שמות היעדים, הסמלים והחצים (נקודה B). מהרגע בו הכיתוב הופך לקריא, עומד לרשות הנהג זמן מוגבל. בזמן זה עליו להשלים את קריאת השלט, לקבל החלטה על ביצוע הפניה (במידה ומעוניין) ולבסוף לבצע את התמרון הדרוש לפני הגעתו אל הצומת (החלפת נתיבים).

ככל שהנהג מתקרב יותר לשלט, עליו להפנות את מבטו יותר ויותר לכיוונו. בשלב מסוים (זווית α) השלט יעלם משדה הראיה של הנהג (נקודה C) והוא יחזור להתמקד בדרך אשר לפניו.

תרשים ג-1. קריאת שלט הדרכה



משך זמן הקריאה של השלט (TR)

לפני חישוב גובה האות, יש לחשב את משך הזמן הנדרש מהנהג לקרוא את השלט. משך הזמן (בשניות) הנדרש לקרוא את השלט יחושב באופן הבא:

$$TR = 0.5 \times MM + 1.0 \times SY + 0.5 \times SM + 0.5 \times MD + 0.5$$

כאשר:

TR – זמן הקריאה בשניות.

MM – מספר המילים (בשפה אחת).

SY – מספר הסמלים היחידים (מופיעים ללא תוספת מילים).

SM – מספר הסמלים המופיעים בצירוף מילים.

MD – מספר סמלי 'מספרי דרך'.

משך הזמן הקצר ביותר לקריאת שלט יהיה 2.5 שניות. בכל מקרה, השלט יתוכנן כך שהזמן הכולל הדרוש לקריאתו לא יעלה על 4.5 שניות.

חישוב גובה האות ומרחק ההצבה של השלט מהצומת מיועד להבטיח ש:

א. הנהג יוכל לקרוא את השלט בשלמותו בטרם יעלם השלט משדה הראייה שלו.

ב. הנהג יוכל לקרוא את השלט בשלמותו וכן לבצע תמרון (החלפת נתיבים) בבטחה לפני הגעתו לצומת.

א. קריאת השלט בשלמותו

לרשות הנהג קטע דרך מוגבל בו הוא יכול לקרוא את השלט. קטע דרך זה תחילתו - במרחק בו השלט הופך קריא (כיתוב קריא) וסופו - כאשר השלט יוצא משדה הראייה שלו (העלמות השלט).

המרחק הדרוש לקריאת השלט תלוי במהירות הנסיעה ובזמן הדרוש לקריאת השלט. על מנת שהנהג יוכל לקרוא את השלט בשלמותו בטרם יעלם משדה הראייה שלו, יש להבטיח ש:

$$DI \geq Dr + Dc$$

כאשר: DI - מרחק הקריאות (מ') (Legibility distance) - המרחק המרבי ממנו ניתן לזהות ולקרוא את הכיתוב והסמלים.

Dr - מרחק הקריאה (מ') (Reading distance) - המרחק הדרוש לקריאת השלט בשלמותו.

Dc - מרחק העלמות (מ') - המרחק מהשלט לנקודה בה השלט 'נעלם' מעיני הנהג.

מאחר ש :

$$D_r = \frac{TR \times S}{3.6} \quad D_l = h_l \times L \quad D_c = a \times \cot \alpha$$

כאשר :

- TR - משך זמן הקריאה (שני) – משך הזמן הלוך לקריאת השלט בשלמותו.
- S - מהירות הנסיעה (קמ"ש).
- h_l - גובה האות (ס"מ).
- a - המרחק הצידי מהשלט (מ').
- L - מקדם הקריאות (מ/ס"מ).
- α - זווית ההעלמות.

על מנת להבטיח מספיק זמן לקריאת השלט, גובה האות צריך לעמוד בתנאי :

$$h_l \geq \left(\frac{TR \times S}{3.6} + a \times \cot \alpha \right) \times \frac{1}{L}$$

ב. קריאת השלט וביצוע התמרון לפני הצומת

בנוסף לאפשרות הניתנת לנהג, לקרוא את השלט בשלמותו, יש לאפשר לנהג שהחליט לבצע פניה, להחליף נתיבים בבטחה לפני שהוא מגיע לצומת. מכאן, שהמרחק מהמקום בו הנהג יכול להתחיל לקרוא את השלט ועד הצומת צריך להיות גדול יותר מהמרחק הדרוש לו לקריאת השלט ולביצוע התמרון.

כדי להבטיח כי הנהג יוכל לקרוא את השלט בשלמותו וכן שיוכל לבצע תמרון (החלפת נתיבים) בבטחה לפני הגעתו לצומת, יש להבטיח ש :

$$D_l + D_p \geq D_r + D_m$$

כאשר :

- D_l - מרחק הקריאות (מ') (Legibility distance) - המרחק המרבי ממנו ניתן לזהות ולקרוא את הכיתוב והסמלים.
- D_r - מרחק הקריאה (מ') (Reading distance) - המרחק הדרוש לקריאת השלט בשלמותו.
- D_m - מרחק התמרון (מ') (Maneuver distance) - המרחק הדרוש לתמרון (מעבר נתיבים) לפני הצומת.
- D_p - מרחק הצבה (מ') - המרחק ממקום הצבת השלט עד הצומת.

מאחר ש :

$$Dl = h_2 \times L \qquad Dr = \frac{TR \times S}{3.6} \qquad Dm = \frac{TM \times S}{3.6}$$

כאשר :

- TR - משך זמן הקריאה (שני) – משך הזמן הלוקח לקריאת השלט בשלמותו.
- S - מהירות הנסיעה (קמ"ש).
- h₂ - גובה האות (ס"מ).
- TM - משך זמן התמרון (שני).
- L - מקדם הקריאות (מ"ס"מ).

על מנת להבטיח שהנהג יוכל להשלים בבטחה את התמרון, גובה האות צריך לעמוד בתנאי :

$$h_2 \geq \left(\frac{(TR + TM) \times S}{3.6} - Dp \right) \times \frac{1}{L}$$

כפי שניתן לראות, קיימת תלות בין גובה האות הדרוש לבין מרחק ההצבה מן הצומת.

ג. גובה האות הדרוש

גובה האות הדרוש לשלט יהיה הערך המרבי המתקבל משתי הנוסחאות הנ"ל, דהיינו :

$$h = \max(h_1, h_2)$$

ד. דוגמא

שלט כולל שלושה יעדים - שניים מהיעדים בעלי מילה אחת (לכל יעד) והיעד שלישי הוא סמל בלבד.

- מהירות נסיעה - 50 קמ"ש.
- זווית ההיעלמות - 30 °.
- מרחק צידי של השלט מהנתיב המרוחק ביותר - 10 מ'.
- מרחק הצבה מהצומת - 40 מ'.
- מקדם הקריאות - 4.8 מ"ס"מ.
- זמן התמרון - 4.5 שני.

ד-1. חישוב זמן הקריאה (שני) :

$$TR = 0.5 \times 2 + 1.0 \times 1 + 0.5 = 2.5$$

ד-2. חישוב גובה האות הדרוש :

א. על מנת להבטיח זמן מספיק לקריאת השלט :

$$h_1 \geq \left(\frac{2.5 \times 50}{3.6} + 10 \times \cotg 30^\circ \right) \times \frac{1}{4.8}$$

$$h_1 \geq 10.8 \text{ ס"מ}$$

ב. על מנת להבטיח שהנהג ישלים את התמרון הדרוש :

$$h_2 \geq \left(\frac{(2.5 + 4.5) \times 50}{3.6} - 40 \right) \times \frac{1}{4.8}$$

$$h_2 \geq 11.9 \text{ ס"מ}$$

ג. גובה האות הדרוש בשלט יהיה לכן :

$$h = \max(10.8, 11.9) = 11.9 \text{ ס"מ}$$

ה. **טבלת גובה אות דרוש**

טבלה מס' ג-1 להלן, מציגה את גובה האות הדרוש בהתאם למשתנים הבאים :

- מהירות התכן לשילוט.
- מס' הנתיבים (כולל נתיב חניה).
- מרחק ההצבה של השלט מהצומת.
- משך זמן הקריאה של השלט.

הטבלה חושבה בהתאם להנחות הבאות :

- מקדם הקריאות : 4.8 מ"ס"מ.
- זווית ההיעלמות : 30° .
- מרחק השלט מאבן השפה : 2.0 מ'.
- רוחב הנתיב : 3.5 מ'.
- מרחק הנהג מקו הנתיב : 2.5 מ'.
- זמן התמרון : 4.5 שני.

הערכים שהתקבלו מעוגלים למספרים שלמים בהתאם לכללים הבאים :

- גובה אות מזערי ברחוב מקומי יהיה 9 ס"מ.
- גובה האות המזערי בשאר הרחובות יהיה 10 ס"מ.
- גובה האות המרבי יהיה 20 ס"מ.
- גובה האות מעוגל למספרים שלמים בהפרשים של 2 ס"מ.
- ניתן לעגל את הגובה המתקבל בחישוב כלפי מטה, בתנאי שהגובה המחושב אינו גדול ביותר מ-10% מהגובה המעוגל.

טבלה ג-1. גובה אות (ס"מ)

זמן קריאה (שנ')	מרחק הצבה (מ')	מהירות תכן לשילוט (קמ"ש)											
		30			40			50			60		
		מס' נתיבים			מס' נתיבים			מס' נתיבים			מס' נתיבים		
		1	2	3	1	2	3	2	3	4	2	3	4
2.5	20	9	9	9	12	12	12	16	16	16	20	20	20
	30	9	9	9	10	10	10	14	14	14	18	18	18
	40	9	9	9	10	10	10	12	12	12	16	16	16
	50	9	9	9	10	10	10	12	12	10	14	14	14
	60	9	9	9	10	10	10	12	12	10	14	12	12
	70	9	9	9	10	10	10	12	12	10	14	12	12
	80	9	9	9	10	10	10	12	12	10	14	12	12
3	20	9	9	9	12	12	12	16	16	16	20	20	20
	30	9	9	9	12	12	12	16	16	16	18	18	18
	40	9	9	9	10	10	10	14	14	14	18	18	18
	50	9	9	9	10	10	10	14	12	12	16	16	16
	60	9	9	9	10	10	10	14	12	12	16	14	14
	70	9	9	9	10	10	10	14	12	12	16	14	14
	80	9	9	9	10	10	10	14	12	12	16	14	14
3.5	20	9	9	9	14	14	14	18	18	18	--	--	--
	30	9	9	9	12	12	12	16	16	16	20	20	20
	40	9	9	9	10	10	10	16	14	14	18	18	18
	50	9	9	9	10	10	10	16	14	12	16	16	16
	60	9	9	9	10	10	10	16	14	12	16	16	14
	70	9	9	9	10	10	10	16	14	12	16	16	14
	80	9	9	9	10	10	10	16	14	12	16	16	14
4	20	10	10	10	16	16	16	20	20	20	--	--	--
	30	9	9	9	14	14	14	18	18	18	--	--	--
	40	9	9	9	12	12	12	16	16	16	20	20	20
	50	9	9	9	12	12	10	16	16	14	18	18	18
	60	9	9	9	12	12	10	16	16	14	18	18	16
	70	9	9	9	12	12	10	16	16	14	18	18	16
	80	9	9	9	12	12	10	16	16	14	18	18	16
4.5	20	12	12	12	16	16	16	20	20	20	--	--	--
	30	9	10	9	14	14	14	18	18	18	--	--	--
	40	9	10	9	12	14	12	18	18	16	20	20	20
	50	9	10	9	12	14	12	18	16	16	20	18	18
	60	9	10	9	12	14	12	18	16	16	20	18	18
	70	9	10	9	12	14	12	18	16	16	20	18	18
	80	9	10	9	12	14	12	18	16	16	20	18	18

X - מרחק הצבה מומלץ

נספח ד' - דוגמאות לטפסי התכנון הראשוני

צומת מס': 1001		שלט מס': 1205	
שם צומת: רחוב א' - רחוב ב'			
רח': רחוב א'		מכיוון: 103	

צבע הרקע	שם היעד	אומדן רוחב השם (ס"מ)	כיוון	אומדן רוחב משבצת (ס"מ)
1	עברית	43	←	172
	ערבית			
	אנגלית	96		
	סמל יעד			
	סמל מס' דרך			
2	עברית		→	-
	ערבית			
	אנגלית	-		
	סמל יעד	ס-44 (אלוור תעשייה)		
	סמל מס' דרך			
3	עברית	74	↑	173
	ערבית			
	אנגלית	110		
	סמל יעד			
	סמל מס' דרך			
4	עברית	95	↑	157
	ערבית			
	אנגלית	88		
	סמל יעד			
	סמל מס' דרך			

תרשים השלט

טבלת זמן קריאה

3	מילים	MM
1	סמלים (1)	SY
0	סמלים (2)	SM
0	מספרי דרך	MD
3	זמן קריאה (שנ')	TR

הערות: (1) סמלים ללא מילים
(2) סמלים בתוספת מילים

12	גובה אות (ס"מ)
----	----------------

אומדן מימדי השלט:

238	גובה שלט (ס"מ)
173	רוחב שלט (ס"מ)

חישוב זמן הקריאה: $TR = 0.5 \times MM + 1.0 \times SY + 0.5 \times SM + 0.5 \times MD + 0.5$

אומדן גובה השלט: ראה פרק 2.5.1

אומדן גובה השלט: ראה פרק 2.5.2

שם הרשות:	תאריך:	טופס רישום פרטי השלט
-----------	--------	----------------------

שם צומת: לוי אשכול - שלמה האלק	תאריך: 1.2001	צומת מס' 4
---------------------------------------	----------------------	-------------------

מצפון

שם רחוב
לוי אשכול
1. מהירות תנן לשילוט (קמ"ש)
50
2. מספר נתיבים
3
3. זמן קריאה (שנ")
3.0
4. מרחק פנוי להצבה (מ')
60
5. רחוב המדרגה (מ')
3.0
6. מרחק מתוכנן להצבה (מ')
50

7. גובה אות דחש (ס"מ)
12

ממזרח

שם רחוב
1. מהירות תנן לשילוט (קמ"ש)
2. מספר נתיבים
3. זמן קריאה (שנ")
4. מרחק פנוי להצבה (מ')
5. רחוב המדרגה (מ')
6. מרחק מתוכנן להצבה (מ')

7. גובה אות דחש (ס"מ)

ממערב

שם רחוב
שלמה האלק
1. מהירות תנן לשילוט (קמ"ש)
50
2. מספר נתיבים
2
3. זמן קריאה (שנ")
2.5
4. מרחק פנוי להצבה (מ')
100
5. רחוב המדרגה (מ')
2.0
6. מרחק מתוכנן להצבה (מ')
50

7. גובה אות דחש (ס"מ)
10

מדרום

שם רחוב
לוי אשכול
1. מהירות תנן לשילוט (קמ"ש)
50
2. מספר נתיבים
2
3. זמן קריאה (שנ")
3.0
4. מרחק פנוי להצבה (מ')
75
5. רחוב המדרגה (מ')
2.0
6. מרחק מתוכנן להצבה (מ')
60

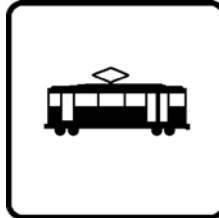
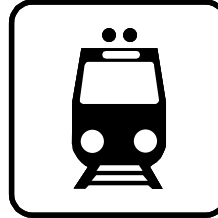
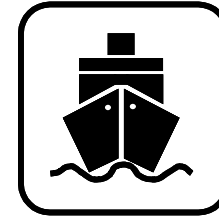
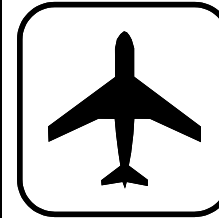
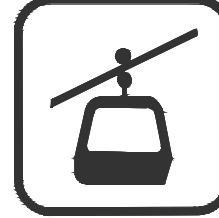
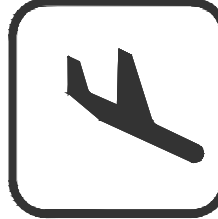
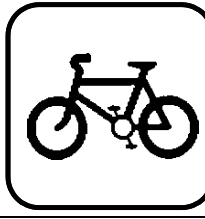
7. גובה אות דחש (ס"מ)
12

שם רשות: קרית אנו	טופס עזר לחישוב גובה אות
--------------------------	--------------------------

נספח ה' - סמלים

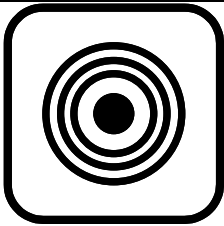
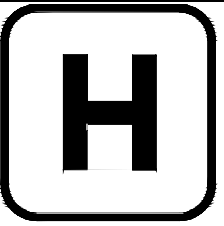
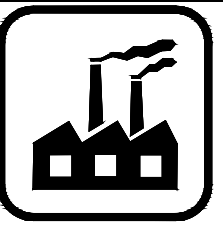
הערה: רשימה הסמלים המאושרים נמצאת בימים אלו בעריכה במשרד התחבורה והיא תפורסם ברשומות כנספח ללוח התמורים.

מתקני תחבורה

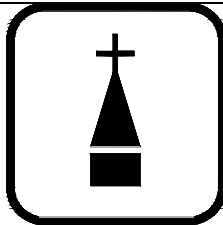
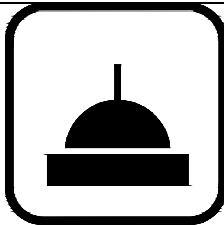
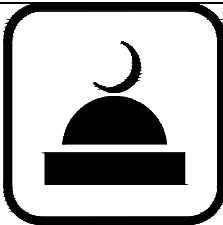
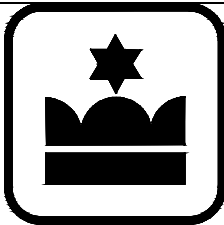
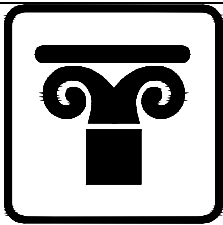
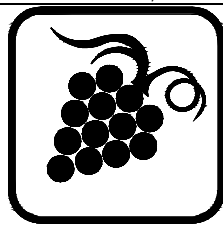
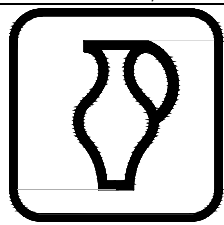
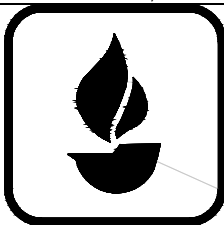
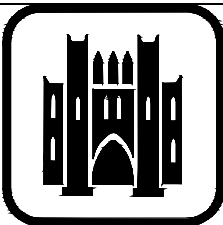
				
37-ס אוטובוס	36-ס רכבת קלה	35-ס רכבת	34-ס נמל	33-ס שדה תעופה (*)
				
43-ס מסוף מטענים	41-ס חניה מקורה	40-ס חניה	39-ס רכבל	38-ס מוניות
				
—ס- הולכי רגל	46-ס מסוף לטיסות ממריאות	45-ס מסוף לטיסות נוחתות	42-ס חנה וסע	
				
				—ס- אופניים

(*) הערה: סמל שדה תעופה יתוכנן בהתאם לכיוון חץ הנסיעה: אם החץ כלפי מעלה או מטה כוון המטוס יהיה כלפי מעלה. אם החץ מצביע על כוון ימינה או שמאלה, כוון המטוס יהיה ימינה/שמאלה. אם החץ בזווית 45 מעלות כוון המטוס יהיה בזווית 45 מעלות בדומה לחץ ההכוונה.

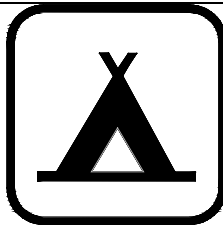
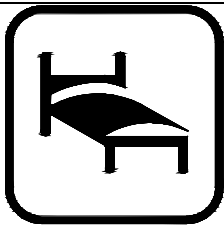
מתקנים ואזורים

			
ס-____ מרכז	ס-48 עזרה ראשונה	ס-47 בית חולים	ס-44 תעשייה

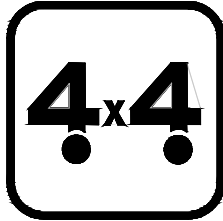
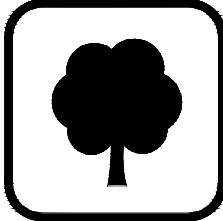
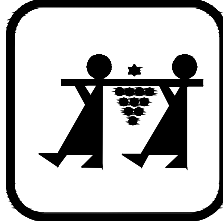
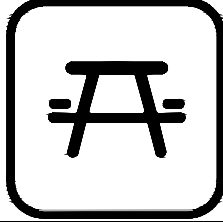
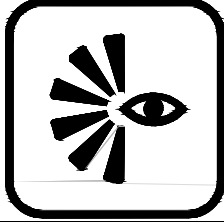
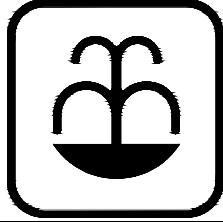
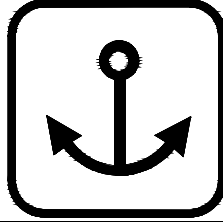
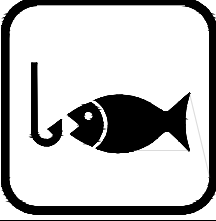
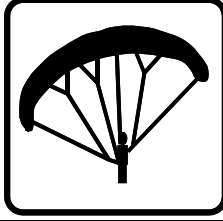
אתרים בעלי עניין תרבותי או דתי

				
ס-75 אתר קדוש לנוצרים	ס-74 אתר קדוש לדרוזים	ס-73 אתר קדוש למוסלמים	ס-72 אתר קדוש ליהודים	ס-71 אתר ארכיאולוגי/עתיקות
				
ס-80 יקב פתוח לביקורים	ס-79 גלריה או סדנא לדברי אמנות יד	ס-78 מוזיאון	ס-77 אתר הנצחה	ס-76 מבנה או אזור בעל עניין היסטורי או אדריכלי

שרותי תיירות

			
ס-63 אתר מחנאות (קמפינג)	ס-62 אכסניה/אכסניית נוער	ס-61 מלון/בית הארחה	ס-60 עמדת מודיעין

אתרי נופש ותיירות

				
91-ס יער או חורש	ס-90 דרך לטיול המיועדת לרכב 4X4	82-ס שמורת טבע	81-ס גן לאומי	70-ס אתר תיירותי מיוחד
				
96-ס טיולי גיפים	ס-95 אתר בילוי בשטח פתוח (Picnic Area)	ס-94 מצפה או נקודת תצפית נוף	ס-93 אתר מרחצאות מוסדר	ס-92 מרינה או מעגן מוסדר
				
ס-101 מקום מוסדר לדיג	ס-100 אתר לדאייה בגלשן ו/או מצנחי רחיפה	ס-99 חוות סוסים או שירותי רכיבה	ס-98 מקום לטיפוס הרים ו/או גלישת חבל	ס-97 מסלול הליכה מוסדר
				
ס-106 אתר ספורט ימי	ס-105 בריכת שחייה לרשות הציבור	ס-104 חוף רחצה מוסדר	ס-103 גן חיות	ס-102 אתר צפרות
				
			ס-108 מרכז ספורט	ס-107 מסלול לרכיבה על אופני הרים

נספח ו' – קיצורי מילים

ברשימה זו מופיעים קיצורי מילים המותרים לשימוש, בשילוט הדרכה עירוני.

השימוש בקיצורי המילים יעשה על פי הכללים הבאים:

- השימוש בקיצור יעשה רק אם המילה המלאה גורמת להגדלת השלט.
- אין להשתמש בנקודות בסוף מילה מקוצרת בעברית, אלא בגרש.
- גובה האות של מילה מקוצרת יהיה זהה לגובה האות שתוכנן למילה המלאה.

טבלה ה-1. רשימת המילים המקוצרות בשפה העברית והאנגלית

אנגלית		עברית	
מילה מקוצרת	מילה	מילה מקוצרת	מילה
St	Street	רח'	רחוב
Rd	Road	ד'	דרך
Bldv Ave	Boulevard Avenue	שד'	שדרה, שדרות
Qtr	Quarter	שכ'	שכונה
Jct	Junction	צ'	צומת
Fwy	Freeway	-	דרך מהירה
Intchg	Interchange	-	מחלף
N	North	צפ'	צפון
S	South	דר'	דרום
W	West	מע'	מערב
E	East	מז'	מזרח