



הנחיות לתכנון הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים

ניסן תש"ף – אפריל 2020



הנחיות לתכנון הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים

צוות העבודה

אינג' אדי קוטרש - ראש הצוות;
אינג' אורן דביר - מהנדס תנועה ומ.מ ראש הצוות;
אינג' משה גולדנברג - מהנדס אזרחי;
ד"ר מייקל קלה - מומחה הנדסת אנוש;
אינג' דינה אלון-רשף - עורכת לשונית, גרפית ראשית - מנהלת טכנית;
גלית הוטנר - מרכזת ההנחיות ועורכת משנה;

ועדת ההיגוי

אינג' עירית שפרבר - מנהלת אגף בכיר תכנון תחבורתי, משרד התחבורה
ויר"ר ועדת ההיגוי עד מרץ 2019;
אינג' אלה פונאמרב - מנהלת תחום בכיר רשויות תימור ובטיחות, משרד התחבורה,
מ"מ יר"ר ועדת ההיגוי עד מרץ 2019 ויר"ר הוועדה מאפריל 2019;
אינג' ישעיהו רונן - מרכז הוועדה, מ.ת.ל;
מר ישי טלאור - מפע"ת מחוזות ירושלים והדרום, משרד התחבורה;
אינג' טופז פלד - מפע"ת מחוזות תל אביב והמרכז, משרד התחבורה;
אינג' אנה אוסטרובסקי - מהנדסת מחוזות חיפה והצפון, משרד התחבורה;
אינג' יוסי אמגר - מהנדס מחוז ת"א והמרכז, משרד התחבורה;
אינג' חן כהן - מנהלת אגף א' הנדסת תנועה, משרד התחבורה;
אינג' מאריה כהן-אתגר - מהנדסת ראשית, הרלב"ד;
רפ"ק [אינג'] שלמה לוז - ראש מדור הנדסת תנועה ותשתיות, משטרת ישראל;
אינג' אנטולי מדניקוב - רפ"ק, מהנדס תנועה ראשי, משטרת ישראל;
פקד [אינג'] ענבל כליפא - מהנדסת תנועה מרחב לכיש, משטרת ישראל;
אינג' פרנצ'סקה לביא - ראש אגף הנדסת תנועה ורשות תמרור מקומית, חברת נתיבי איילון;
אדר' איריס גוראל - ממונה נגישות ארצית, משרד המשפטים;
אינג' חזי שוורצמן - מנהל אגף התנועה, עיריית תל אביב-יפו;
אינג' מיכאל זיסלין - מהנדס התנועה העירוני, עיריית באר שבע;
אינג' יואב דנציגר - מנהל אגף תנועה, עיריית חיפה;
אינג' עירית רחמני - מנהלת אגף רשות תמרור מקומית, נת"ע;
אינג' שגית דניאל קרבצ'ק - מנהלת מחלקת רשות תמרור, נת"ע;
אינג' טל חובב - מנהל מחלקת הסדרי תנועה זמניים, אגף תנועה, עיריית חולון;



אינג' אריק פולנסקי - מנהל מחלקת תנועה, חברת יפה נוף;
אינג' חיים ליברמן - מהנדס ראשי-תנועה וכבישים, משרד הבינוי והשיכון;
מר שמעון דודסון – יועץ תנועה, מנהל מקצועי הסדרי תנועה, חב' בזק;
אינג' משה ליבוביץ - יועץ תחבורה, חברת חשמל;
דר' קרולין מטר - חברת אר"ם מהנדסים;
ד"ר בני פרישר – יועץ לנתיבי איילון;
אינג' אריה צוק – לוי, שטרק, זילברשטיין מהנדסים יועצים בע"מ;
אינג' רן בר-טל - ב.ט.ה ברטל הנדסה;
אינג' דני פוכס - חברת דגש הנדסה;
אינג' יעקב שצ'ופק - חברת NTE;

"אָמַר סָלוּ סָלוּ פִּנּוּ דְרָךְ הָרִימוּ מְכֻשׁוֹל מִדְרָךְ עַמִּי".

ישעיהו נ"ז, י"ד



י"א בניסן תש"פ

05 באפריל 2020

סימוכין : 4000-0601-2020-0000958

הנחיות לתכנון הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים

בשנים האחרונות, אנו עדים לפיתוח אינטנסיבי של תשתיות בכלל, ותשתיות תחבורתיות בפרט. פיתוח זה, של כבישים, מערכות הסעת המונים ותח"צ, מערכות לאופניים ולהולכי רגל, מקיף את כל רשתות הדרכים, לרבות הדרכים העירוניות. מאמצי הפיתוח אשר מייצרים מרחבי עבודות תשתית, בשילוב ריבוי הגופים העוסקים בנושא, מחייבים בין היתר הגדרות ברורות הנוגעות להסדרי תנועה מיוחדים ומשתנים תוך כדי עבודה, לאמצעי התרעה, תימרור, סימון, שילוט, והצבתם של התקנים, וחומרים באתרי העבודה לסוגיהם.

להסדרי תנועה אלה, אף כי הם זמניים מבחינת משך הזמן של הפעלתם, יש חשיבות רבה, הן בהיבטים של זרימת תנועה והן בהיבטים של בטיחות. זאת בשל התנאים המיוחדים ולעתים גם המאולצים, הנוצרים באתרי עבודה בשלבי הביצוע השונים.

המסמך המובא כאן, "הנחיות להסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים", נערך ונכתב על ידי צוות מומחים, כאשר את כתיבתו ליוותה וועדת היגוי רחבה, אשר שילבה נציגים ממשרדי הממשלה, מרשויות האכיפה, מהרשויות המקומיות וכן נציגי משרדי תכנון פרטיים. זאת, במטרה ליצור מסמך הנחיות רחב ומדויק, ככל האפשר. מסמך זה מחליף את "הנחיות להגנת עוברי דרך בדרכים עירוניות – 1993" ומהווה חלק מסדרת ההנחיות להסדרי תנועה באתרי עבודה (לצד הנחיות בנושא זה לגבי דרכים בין עירוניות ולגבי מפגשי מסילת ברזל, אשר בשל ההבדלים המהותיים במאפייניהם מהדרכים העירוניות, מצדיקים התייחסות נפרדת).

כל מסמכי ההנחיות הקיימים, אשר נערכו ונכתבו במתכונת של "פתרונות לדוגמה" לסוגים שונים ולמצבים שונים הנוצרים בעת ביצוע עבודות, ולשלבם שונים במהלכן, ניסו לכסות באמצעות הדוגמאות את כלל המצבים. בשונה מכך, ולאור ניסיון העבר אשר מלמד כי המציאות, בעיקר במרחב העירוני, מזמנת מצבים מגוונים ומורכבים אשר לא ניתנים לחיזוי מראש, נכללים בהנחיות החדשות עקרונות, כללים, תבחינים וכל אמצעי אחר אשר יעניקו לרשות ולמתכנן מטעמה את היכולת "לבנות ולהרכיב" את ההסדרים המתאימים ביותר לתנאים שיוצרו באתר העבודה המסוים, עבורו מתכננים את הסדרי התנועה. כך יוכלו המתכננים ורשות התמרור המקומית לקבוע הסדר מיטבי בהתאם לתנאי המקום, ולאודוקא לבחור מתוך קטלוג דוגמאות.



לצד האמור לעיל, הנחיות אלה שמות דגש על הקפדה בנוגע לסוגיות הזרימה והבטיחות של כלל משתמשי הדרך תוך שילוב כללים של הנדסת אנוש, ובפרט בנושאי הנגשה להולכי רגל ולאנשים עם מוגבלויות. זאת על רקע העובדה שבאתרי עבודה מתקיים סיכון מוגבר עבור האחרונים, אשר נדרשים להתמודד עם זכות דרך המשמשת לצד תפקודה הרגיל גם לתנועה ועבודה של כלים, פועלים, חומרים, ומצבים שונים וחריגים, לעתים גם מאולצים, מן המקובל במקומות שאינם משמשים באותה עת לעבודות.

בהזדמנות זו אבקש להודות לכל הגורמים אשר השתתפו בכתיבת המסמך הן מתוך המשרד והן מחוצה לו, ובמיוחד לאינג' עירית שפרבר שמרבית המסמך נכתב בעת ששימשה כמנהלת אגף בכיר תכנון תחבורתי, וכיו"ר ועדת ההיגוי לכתיבתו. כולי תקווה כי הנחיות אלה יביאו לצד בהירות בקביעת הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים, גם לשיפור בבטיחות כלל משתמשי הדרך במרחבים אלה, ובעיקר עבור משתמשי הדרך הפגיעים ביותר.

בכבוד רב,

יעקב (קובי) בליטשטיין

המשנה למנכ"ל

וסמנכ"ל תכנון ופיתוח תשתיות

תוכן עניינים

1	פרק 1 - מבוא	1
1	1.1 רקע	1
2	1.2 מטרת ותכולת ההנחיות	2
2	1.3 הגדרות	2
2	1.3.1 סיווג דרכים עירוניות	2
4	1.3.2 מרכיבי הדרך / הרחוב	4
5	1.3.3 מרכיבי אתר העבודה	5
6	1.3.4 מונחים	6
8	1.4 סיווג עבודות בדרך	8
8	1.4.1 סיווג לפי משך העבודה	8
9	1.4.2 סיווג לפי מקום העבודה בחתך לאורך הרחוב	9
10	1.4.3 סיווג לפי מקום העבודה בחתך לרוחב הרחוב	10
13	פרק 2 - עקרונות התכן	13
13	2.1 רקע	13
14	2.1.1 תכנון אתר העבודה	14
15	2.2 עקרונות התכנון	15
15	2.2.1 תכנון הסדרי תנועה זמניים כתהליך חיזורי (איטרטיבי)	15
17	2.2.2 איזון נתיבים ושימור תוואי הליכה/רכיבה	17
18	2.2.3 מהות העבודה	18
18	2.2.4 מהירות מרבית מותרת	18
20	2.2.5 קביעת שעות פעילות	20
21	2.2.6 סימולציות תנועתיות והדמיות	21
23	2.3 עקרונות גיאומטריים	23
23	2.3.1 רוחב נתיב מזערי	23
23	2.3.1.1 חתך לרוחב בדרך/ רחוב דו מסלוליים	23
24	2.3.1.2 חתך לרוחב ברחוב דו סטרי חד מסלוליים	24
25	2.3.1.3 חתך לרוחב ברחוב חד סטרי	25
26	2.3.1.4 חתך לרוחב בקטעי נסיעה לסירוגין	26
28	2.3.2 רוחב מעבר מזערי להולכי רגל	28
31	2.3.3 רוחב מזערי לשבילי / נתיבי אופניים	31
32	2.3.4 רוחב מזערי בנתיבי תחבורה ציבורית ורכבת מקומית בהסדרי תנועה זמניים	32
32	2.3.5 עבודה בקטעי דרך ועקרונות סגירה / הטיית נתיבים	32
32	2.3.5.1 סיווג העבודה	32
36	2.3.5.2 לוכסן (אלכסון סגירת נתיב)	36
38	2.3.5.3 עבודות במדרכות / בשבילי / נתיבי אופניים	38
39	2.3.6 עבודות בצמתים	39
42	2.3.6.1 הסדרי תנועה שכיחים בצמתים / במדרכות ובשבילי אופניים	42
43	2.3.6.2 צמתים מרומזרים	43

45.....	2.3.6.3	הסדרת מעגל תנועה כהסדר זמני / הסדרי תנועה לבניית מעגלי תנועה	
49.....	2.4	הפרדות מפלסיות ומנהרות במרחב העירוני	
49.....	2.4.1	עבודות בחתך מנהרה	
49.....	2.4.2	מעברים משוקעים	
51.....	2.5	הסטות תנועה, מעקפים, שיפועים ורדיוסים	
51.....	2.5.1	הסטות תנועה בנתיבי נסיעה	
51.....	2.5.2	הסטות תנועה בשבילי ובנתיבי אופניים	
52.....	2.5.3	מרחקים מזעריים מעצמים קשיחים	
53.....	2.6	שילוט ותמרור	
53.....	2.6.1	שילוט	
53.....	2.6.1.1	מבוא	
54.....	2.6.1.2	גודל אות	
54.....	2.6.1.3	תכנון מפורט	
55.....	2.6.1.4	שלט חסימת רחוב או דרך	
55.....	2.6.1.5	שפות	
55.....	2.6.1.6	מבנה שילוט הדרכה (גופנים, שימוש בסמלים וחיצים)	
56.....	2.6.1.7	מידות ודוגמאות לשלטים	
58.....	2.6.1.8	ביסוס השילוט	
59.....	2.6.1.9	שילוט למעקפים	
62.....	2.6.1.10	שילוט מעקפים להולכי רגל	
65.....	2.6.1.11	שלטים מיוחדים	
67.....	2.6.2	תמרור	
67.....	2.6.3	תמרור בהתייחס לשימושי קרקע גובלים	
67.....	2.6.3.1	אתרי בניה בצד הדרך	
71.....	2.6.3.2	תמרור בסמיכות לאזורי מסחר	
72.....	2.6.3.3	אתרי עבודה הסמוכים למבני ציבור	
72.....	2.6.4	מיקום הצבת תמרורים ושילוט בהסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים	
75.....	2.7	תמרורי סימון על פני הדרך	
77.....	2.8	אמצעים טכנולוגיים בניהול ובקרת תנועה באתרי עבודה	
77.....	2.8.1	לוח נייד מהבהב / תמרור 933/934	
77.....	2.8.2	רמזורים מיטלטלים	
81.....	2.8.3	שילוט VMS נייד (מסרי תנועה מתחלפים)	
85.....	2.9	גדרות, מעקות בטיחות והתקנים נוספים	
85.....	2.9.1	סוגי התקני הבטיחות השונים	
86.....	2.9.2	גידור אתרי בנייה בפעילות דופן	
88.....	2.9.3	גידור אתרי עבודה במדרכות ולצד נתיבי נסיעה (עבודות מתמשכות)	
89.....	2.9.4	גידור אתרי עבודה במדרכות ולצד נתיבי נסיעה (עבודות קצרות מועד)	
91.....	2.9.5	סימון מכולה לפינוי פסולת בניין ועבודות תשתית	
95.....	2.10	כיסוי חפירות וגישור באתרי העבודה	

95.....	2.10.1	כיסוי חפירה זמנית בתוואי המשמש נתיבי נסיעה.....
95.....	2.10.2	כיסוי חפירה על ידי גישור זמני בתוואי המשמש נתיבי נסיעה.....
96.....	2.10.3	כיסוי חפירות וגישור במדרכות ובשבילי אופניים.....
99.....	2.11	נגישות באתרי עבודה.....
99.....	2.11.1	מצב האתר טרם העבודות.....
99.....	2.11.2	מעבר נגיש בין המיסעה למדרכה בעת העבודות.....
100.....	2.11.3	תכנון גיאומטרי נגיש של אתר העבודה.....
105.....	פרק 3 -	תאורה באתרי עבודה זמניים בדרכים עירוניות.....
105.....	3.1	תאורת הרחוב הקיימת.....
105.....	3.2	תאורה באתרי עבודה זמניים בדרכים עירוניות.....
105.....	3.3	שונות בין עוצמות הארה אופייניות באזורי עבודה.....
106.....	3.4	עמודי תאורה ניחים זמניים.....
107.....	3.5	מיקום עמודי תאורה בחתך הדרך.....
110.....	פרק 4 -	מדרכות.....
111.....	4.1	בטיחות הולכי הרגל בהסדרי תנועה זמניים.....
114.....	4.2	תפקידי המדרכה.....
117.....	4.3	מע"ר וחזית מסחרית.....
117.....	4.4	אזורי תעשייה.....
118.....	4.5	מוסדות ציבור.....
119.....	4.6	שכונות מגורים.....
119.....	4.7	נגישות המדרכה.....
121.....	4.8	המדרכה בגישה למעברי החצייה בהסדרי תנועה זמניים.....
123.....	פרק 5 -	עבודות על או בסמוך לרצועות אופניים.....
123.....	5.1	הסטות תנועה.....
123.....	5.2	רוחב לתנועת אופניים.....
124.....	5.3	המשכיות שבילי אופניים.....
129.....	5.4	מיקום שבילי אופניים ביחס לתחנות אוטובוס.....
130.....	5.5	ניקוז שבילי אופניים/סבכות ניקוז/חריצים לאורך/שוחות ומכסים.....
133.....	פרק 6 -	מתקני תחבורה ציבורית באתרי עבודה זמניים בדרכים עירוניות.....
133.....	6.1	מבוא.....
133.....	6.2	אישור שינויים.....
133.....	6.2.1	הסמכות לאישור הסדרי תנועה.....
133.....	6.2.2	שינויים תפעוליים בקווי תח"צ.....
133.....	6.3	תכנון תחנות אוטובוס בהסדרי תנועה זמניים באתר עבודה.....
136.....	6.4	ביטול או העתקה של קווים.....
138.....	6.5	עבודות בסביבת מסלולי תחבורה ציבורית.....
139.....	6.6	עבודות במסלולי הרכבת המקומית.....
141.....	פרק 7 -	קביעת הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה באמצעות היתר.....
141.....	7.1	קביעת הסדרי תנועה באתר עבודה באמצעות היתר.....

143	פרק 8 - פיקוח ובקרה	143
143	פיקוח ובקרה	8.1
143	פיקוח ובקרה בעבודות לזמן ממושך	8.1.1
144	פיקוח ובקרה בעבודות לזמן קצר	8.1.2
144	בקה מדגמית	8.2
145	פרק 9 - דגשים ומקרים מיוחדים	145
145	ממשקים בין האתר לרשת הדרכים הסמוכה	9.1
145	כניסה ויציאה אל/מ אתר העבודה	9.1.1
146	איחוד אתרי עבודה סמוכים	9.1.2
148	גידור האתר	9.1.3
148	עבודות המבוצעות באתר	9.1.4
148	מניעת עפר ואבק למשתמשי הדרך	9.1.5
149	טעינה ופריקה והגבלת שעות חניה	9.2
150	אתרי עבודה בסמיכות למוקדי משיכה של אירועים המוניים	9.3
150	שילוב קשרי קהילה בתכנון / ביצוע הסדרי תנועה זמניים	9.4
151	פרק 10 - בקרה עצמית למתכנן הסדרי תנועה זמניים	151
151	טבלת בקרה עצמית למתכנן הסדרי התנועה הזמניים	10.1
161	פרק 11 - נוהל הגשת תכניות לרשויות התמרור	161
161	אישור המתכנן לעמידה בהנחיות התכנון	11.1
161	תכניות הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה בדרכים עירוניות	11.2
163	מרכיבי תוכנית הסדרי תנועה זמניים:	11.3
165	תכניות הכוללות שינוי בתחבורה הציבורית	11.4
165	תכניות הכוללות שינויים בהסדר ההנדסי לרמזורים	11.5
167	פרק 12 - תוכניות עקרוניות להסדרי תנועה זמניים	167
167	מבוא	12.1
168	תוכניות עקרוניות להסדרי תנועה זמניים	12.2
186	רשימת מראי מקום	186

רשימת איורים

- איור 1.1: מהירויות היעוד..... 3
- איור 1.2: ערכי תאוסה וערכי התכן למרחק ראות לעצירה בקטע אופקי..... 4
- איור 1.3: סיווג עבודות לפי איזור הפעילות..... 5
- איור 1.4: אזורים בתוך אתר העבודה..... 5
- איור 1.5: סיווג עבודות לפי אופי פעילות..... 9
- איור 1.6: סוגי עבודות בצמתים..... 10
- איור 2.2.1: כביש קיים..... 15
- איור 2.2.2: חסימת התנועה לצד אחד ובניית תמיכות לחפירה..... 15
- איור 2.2.3: בניית התמיכות לחפירה במרכז הכביש..... 15
- איור 2.2.4: ביצוע קירוי בצד אחד של הכביש..... 15
- איור 2.2.5: בניית התמיכות לחפירה וקירוי בצד השני של הכביש..... 16
- איור 2.2.6: בניית התחנה התת קרקעית מתחת לכביש..... 16
- איור 2.2.7: החזרת הכביש והמדרכה לקדמותם..... 16
- איור 2.2.8: דוגמה לסימולציה..... 22
- איור 2.3.1: חתך לרוחב בדרך/ רחוב דו מסלוליים..... 23
- איור 2.3.2: חתך לרוחב עם נתיב אופניים בדרך/ רחוב דו מסלוליים..... 23
- איור 2.3.3: חתך לרוחב ללא נתיב לאופניים בדרך/ רחוב חד מסלוליים..... 24
- איור 2.3.4: חתך לרוחב עם נתיב לאופניים בדרך/ רחוב חד מסלוליים..... 24
- איור 2.3.5: חתך לרוחב ללא נתיב לאופניים ברחוב חד סטרי..... 25
- איור 2.3.6: חתך לרוחב עם נתיב לאופניים ברחוב חד סטרי..... 25
- איור 2.3.7: חתך לרוחב ללא נתיב לאופניים בקטעי נסיעה לסירוגין..... 26
- איור 2.3.8: חתך לרוחב עם נתיב לאופניים בקטעי נסיעה לסירוגין..... 26
- איור 2.3.9: חתך לרוחב של תוואי הליכה..... 29
- איור 2.3.10: חתך לרוחב של שביל / נתיב אופניים..... 31
- איור 2.3.11: נתיב תחבורה ציבורית שאינו כלוא בין אבני שפה ומעקות..... 32
- איור 2.3.12: נתיב תחבורה ציבורית הכלוא בין אבני שפה ומעקות..... 32
- איור 2.3.13: סגירת נתיב ימין באמצעות לוכסן..... 37
- איור 2.3.14: אוך לוכסן בעת עבודות ביצוע הכוונה לסירוגין..... 37
- איור 2.3.15: איחוד תנועת האופניים עם תנועת ה"ר עקב עבודה בשביל אופניים..... 39
- איור 2.3.16: מיקום איזור העבודה משפיע על הצומת..... 40
- איור 2.3.17: מקום העבודה לפני ואחרי הצומת משפיע על הצומת..... 41

- איור 2.3.18: יצירת מעקף ה"ר ותנועת אופניים כאשר אתר העבודה מרוחק מהצומת.....42
- איור 2.3.19: מעקף להולכי רגל במעברי החצייה בצומת.....43
- איור 2.3.20: חסימה של נתיב בצומת, חסימת מדרכה והיצרות נתיב.....43
- איור 2.3.21: הסדר תנועה המסדיר מעגל תנועה מאולץ על דרך דו מסלולית.....45
- איור 2.3.22: מעגל תנועה זעיר ללא תמרור 303 בתחום אי התנועה.....46
- איור 2.3.23: עבודה במעגל התנועה עצמו.....47
- איור 2.3.24: חסימת גישת כניסה ויציאה למעגל תנועה והכוונה לסירוגין.....47
- איור 2.3.25: חסימת גישה למעגל תנועה והכוונה למעקפים.....48
- איור 2.3.26: חסימת זרוע במעגל תנועה.....48
- איור 2.6.1: גופנים בשילוט הדרכה.....56
- איור 2.6.2: אופן הצגת שילוט מעקף על תרשים סביבה שיוצג ע"ג התוכנית.....60
- איור 2.6.3: שילוט של חסימה מלאה של רחוב / דרך עירונית.....61
- איור 2.6.4: הכוונה עקרונית של הולכי רגל למעקף בשצ"פ או בשביל אופניים.....63
- איור 2.6.5: הכוונת ה"ר דרך נתיב הנסיעה.....63
- איור 2.6.6: הכוונת שביל אופניים לשביל אופניים ממול.....64
- איור 2.6.7: העברת הולכי רגל דרך נתיב חנייה.....64
- איור 2.6.8: הכוונת ה"ר למעקף.....65
- איור 2.6.9: דוגמאות של שילוב תמרור 150 עם 915.....67
- איור 2.6.10: תצורה עקרונית של כניסה ויציאה מאתר בנייה.....68
- איור 2.6.11: איזור טעינה ופריקה לאתר עבודה.....69
- איור 2.6.12: הסדרת מדרכה זמנית.....70
- איור 2.6.13: תמרור בסמיכות לאיזור מסחרי.....71
- איור 2.6.14: מקומות חנייה חלופיים לנכים בסמיכות לאתר עבודה.....72
- איור 2.6.15: מקום הצבת תמרור במדרכה.....73
- איור 2.6.16: מיקום הצבת תמרור במדרכה סמוך לשביל אופניים.....73
- איור 2.7.1: העלמת סימוני צבע תבוצע בצורה מלאה של הסימון בצורה של מלבן תוחם.....76
- איור 2.7.2: דוגמה של חצים בהדבקה בזווית ישרות.....76
- איור 2.8.1: הצדק כמותי להתקנת רמזור מיטלטל.....78
- איור 2.8.2: איור עקרוני להצבת רמזור מטלטל בקטע דרך.....80
- איור 2.9.1: דוגמאות להתקני בטיחות המשמשים להגנה על הולכי רגל.....85
- איור 2.9.2: הצגת גידור אתר.....87
- איור 2.9.3: גידור אתר עבודה.....88

- איור 2.9.4: גידור אתר עבודה במדרכה..... 88
- איור 2.9.5: חתך דרך הכולל גדר רשת על גבי מעקה בטיחות..... 89
- איור 2.9.6: איור עקרוני להצבת מכולה בדרך עירונית..... 92
- איור 2.10.1: המחשה של קירוי באמצעות לוחות פלדה בתחום מדרכות ונתיבי נסיעה..... 95
- איור 2.11.1: הצבת מעקה / גידור להדגשת הימצאות הרמפה..... 100
- איור 2.11.2: מקום חנייה נגיש במקביל לכיוון הנסיעה עם עלייה באמצעות הנמכת מדרכה..... 101
- איור 2.11.3: מקום חנייה נגיש במקביל לכיוון הנסיעה עם עלייה באמצעות מישור משופע..... 101
- איור 2.11.4: מקום להעלאת נוסעים ולהורדתם באמצעות מישור משופע..... 102
- איור 2.11.5: מקום להעלאת נוסעים ולהורדתם באמצעות הנמכת מדרכה..... 102
- איור 2.11.6: דוגמה למיקום רחבת הערכות בתחנת אוטובוס עם סככת המתנה..... 103
- איור 2.11.7: דוגמה למיקום רחבת הערכות בתחנת אוטובוס ללא סככת המתנה..... 103
- איור 3.1: חתך אופייני של דרך עם עמוד תאורה זמני..... 107
- איור 3.2: חתך אופייני של דרך למהירות של מעל 50 קמ"ש עם עמודי תאורה זמניים..... 108
- איור 3.3: חתך דרך למהירות מעל 50 קמ"ש - עמודי תאורה זמניים מאחורי מעקות בטיחות..... 108
- איור 3.4: עמודי תאורה זמניים מוצבים במרחק של 0.5 מ' משביל אופניים..... 108
- איור 3.5: שמירה על גובה ראש תקין במקרה של כבלי הזנה זמניים מעל הכביש..... 109
- איור 4.1: מרחב הראות לקרן רחובות באיזור מיתון תנועה..... 113
- איור 4.2: רצועת המדרכה טרם העבודות ובזמן העבודות..... 115
- איור 4.3: מעבר הולכי רגל מזערי בצד אחד של הרחוב ושימור רוחב המדרכה בצד השני..... 117
- איור 4.4: השארת רוחב של 12 מ' בכניסה למגרש באזור תעשייה הסמוך לה"ת זמני..... 117
- איור 4.5: הסדרת נגישות לציבור בסמוך למבני ציבור..... 118
- איור 4.6: הפניית ה"ר למדרכה ממול בגלל חסימת המדרכה..... 120
- איור 5.1: גובה ראש ורוחב מזערי של שביל אופניים..... 124
- איור 5.2: הכוונת רוכבי אופניים לשביל חלופי במדרכה הנגדית..... 125
- איור 5.3: ביטול רצועת חנייה לצורך שביל אופניים חלופי..... 125
- איור 5.4: סגירת נתיב כ"ר לצורך שביל אופניים חלופי..... 126
- איור 5.5: איחוד רוכבי האופניים עם תנועת הרכב המנועי..... 126
- איור 5.6: שילוב רוכבי האופניים בנתיבי הנסיעה בכיוון התנועה וחסימת השביל בכיוון הנגדי..... 127
- איור 5.7: חסימה מלאה של שביל ברשת שבילי אופניים..... 128
- איור 5.8: חסימה חלקית של שביל ברשת שבילי אופניים..... 128
- איור 5.9: סגירת שביל אופניים כאשר לא ניתן להמנע מכך..... 129
- איור 5.10: שביל אופניים זמני מוכוון אל אחורי תחנת האוטובוס..... 129

- איור 5.11: רשתות ניקוז בשביל אופניים 130
- איור 6.1: תחנת אוטובוס באנטי מפרץ בנתיב נסיעה ובמפרץ 135
- איור 6.2: דוגמא לשלט ביטול שירות בתחנה במסגרת הסטת קוים זמנית 137
- איור 6.3: תנועה דו סיטרית במת"צ בשיטת stop-go 138
- איור 6.4: עבודות בתחום הרכבת הקלה וגידור הפרדה מתוואי רצועת הולכי הרגל 139
- איור 6.5: עבודות במרחק 3 מ' ומעלה מהמסילה 139
- איור 7.1: תקנה 18 (ב) – (ה) מתוך תקנות התעבורה התשכ"א 1961 141
- איור 9.1: כניסה לאתר עבודה עם תמרורים 901+932 145
- איור 9.2: כניסה לאתר עבודה עם תמרורים 901+932 146
- איור 9.3: תמרורי 902 המוצבים ביציאה מאתר עבודה 146
- איור 9.4: שני אתרים כאשר באחד מהם כלול צומת 147
- איור 9.5: הצומת אינו בתחום העבודה של אף אחד מאתרי העבודה – מנתק בין האתרים 147
- איור 9.6: שימוש של אתר העבודה ברצועת החנייה 149
- איור 11.1: תרשים זרימה - תיאור תהליך של הכנה והגשה של תכניות לאישור 161
- איור 11.2: דוגמה לתוכנית על רקע מדידה מפורטת 162
- איור 11.3: דוגמה לתוכנית על רקע מדידה פוטוגרמטרית 162
- איור 11.4: דוגמה לתוכנית על רקע תצ"א 163
- איור 11.5: קטע מתוך דוגמה של תוכנית הסדרי תנועה זמניים - תחנת אוטובוס זמנית 163
- איור 11.6: דוגמה של תוכנית הסדרי תנועה זמניים - היבטים שיש לכלול בתוכנית 164

רשימת תמונות

- תמונה 2.2.1: קידוח אופקי בקטרים שונים. קוטר הצינור משפיע על הציוד והביצוע.....16
- תמונה 2.3.1: מדרכה / תוואי הליכה זמני רחב באזורי מע"ר.....30
- תמונה 2.3.2: דוגמה לשמירת רצועת מעבר בחזית עסקית.....30
- תמונה 2.3.3: רוחב רצועת הליכה מזערי (בקטעים ישרים ללא כניסות ויציאות).....30
- תמונה 2.4.1: בעת עבודות במנהרות יש להפעיל שילוט בהתאם לנוהל החרום.....49
- תמונה 2.6.1: דוגמה למפת התמצאות להולכי רגל.....66
- תמונה 2.7.1: העלמה של סימון באמצעות יריעות הסתרה.....75
- תמונה 2.9.1: אתר עבודות הרכבת הקלה, נת"ע. חלונות שקופים לצפיה באתר העבודה.....85
- תמונה 2.9.2: דוגמה של גידור אתר עבודה לזמן ממושך הגובל בתחום הדרך.....87
- תמונה 2.9.3: התאמת גובה תושבת לגובה "0" במקרים בהם התושבת מעוגנת למדרכה/מיסעה.....90
- תמונה 2.9.4: אפקט המבוכ במצב של קירות גבוהים משני צידי המעבר.....91
- תמונה 2.9.5: תופעת המעבר הצר במצב של קיר גבוה מצד אחד של המעבר.....91
- תמונה 2.10.1: המחשה של ביטול מדרגה במיסעה על ידי תיחום קצה הפלטות.....96
- תמונה 2.10.2: דוגמאות של גשרוני מעבר.....97
- תמונה 2.10.3: המחשה של גשר הולכי רגל זמני במפתח גדול.....97
- תמונה 2.11.1: דוגמאות לרמפות נגישות.....99
- תמונה 3.1: האפשרויות המוכרות לביסוס עמודי תאורה.....106
- תמונה 3.2: עמוד זמני עם בסיס קוביית בטון.....106
- תמונה 3.3: סימון בסיס עמוד התאורה באמצעות תמרור 908.....107
- תמונה 4.1: שימור תנועת הולכי רגל בהסדרי תנועה זמניים.....111
- תמונה 6.1: עבודות בתחום הרכבת הקלה וגידור הפרדה מתוואי רצועת הולכי הרגל.....139

רשימת טבלאות

- טבלה 1.1: מאפיינים נדרשים לפי סוג הדרך 2
- טבלה 1.2: סוגי רחובות 3
- טבלה 1.3: סוגי דרכים 3
- טבלה 1.4: סיווג משנה לדרכים ורחובות 3
- טבלה 1.5: מרכיבי הדרך העירונית / הרחוב 4
- טבלה 1.6: הגדרות אזורי העבודה לפי מיקום לאורך הרחוב 6
- טבלה 1.7: סיווג העבודות לפי משך העבודה 8
- טבלה 1.8: סיווג העבודות לפי מקומן במרחב 9
- טבלה 1.9: סיווג העבודות לרחוב הרחוב 11-12
- טבלה 2.2.1: מהירויות נסיעה מרביות בדרך מחולקת, 2 נתיבים ומעלה במסלול 19
- טבלה 2.2.2: מהירויות נסיעה מרביות בדרך מחולקת או רחוב חד סטרי עם נתיב אחד 19
- טבלה 2.2.3: מהירויות נסיעה מרביות בדרך חד מסלולית חד נתיבית או רב נתיבית 20
- טבלה 2.2.4: מהירויות נסיעה מרביות בנתיבי נסיעה משולבים עם נתיבי אופניים 20
- טבלה 2.3.1: רוחב מינימאלי של שני נתיבי הנסיעה בדרך/ רחוב דו מסלוליים 23
- טבלה 2.3.2: רוחב נתיב נסיעה בדרך / רחוב חד מסלוליים 24
- טבלה 2.3.3: רוחב נתיב ברחוב חד סטרי 25
- טבלה 2.3.4: רוחב נתיבים בקטעי נסיעה לסירוגין 26
- טבלה 2.3.5: הרחבה בעקום אופקי, נתיבי נסיעה באתר עבודה 27
- טבלה 2.3.6: רוחב מדרכות ותוואי הליכה של הולכי רגל (מ') 29
- טבלה 2.3.7: רוחב מזערי (מ') של שביל / נתיב אופניים בסמיכות לאתר עבודה 31
- טבלה 2.3.8: סדר תמרורים עבור מהירות מרבית מותרת 70 קמ"ש 33
- טבלה 2.3.9: סדר תמרורים עבור מהירות מרבית מותרת 50 קמ"ש 34
- טבלה 2.3.10: סדר תמרורים עבור מהירות מרבית מותרת 30 קמ"ש 35
- טבלה 2.3.11: אורך לוכסן כתלות במהירות וסוג העבודה 36
- טבלה 2.3.12: גובה חרוטים בהתאם למיקום ההצבה 36
- טבלה 2.3.13: מיקום אתר העבודה והשפעותיו 40
- טבלה 2.3.14: הגדרת צומת לפי מיקום העבודה 41
- טבלה 2.5.1: רדיוסים אופקיים בהסטות תנועה לזמן קצר בנתיבי הנסיעה 51
- טבלה 2.5.2: רדיוסים אופקי מזערי בשבילי אופניים 52
- טבלה 2.5.3: רדיוסים אופקיים בהסטות תנועה בשבילי ובנתיבי אופניים 52
- טבלה 2.6.1: רשימת המסרים 53
- טבלה 2.6.2: גודל אות מוצע לפי מדרג רחובות תכנון מפורט 54
- טבלה 2.6.3: מספר השפות בשילוט ופסקי דין לגביהם 55

56.....	טבלה 2.6.4 (1): דוגמאות של מידות שלטים
57.....	טבלה 2.6.4 (2): דוגמאות של המסרים
58.....	טבלה 2.6.5: מספר עמודים לשילוט צד בהתאם לגודל השלט
62.....	טבלה 2.6.6: תמרורים מקדימים לחסימת רחוב
78.....	טבלה 2.8.1: אורך קטע מרבי בו ניתן ליישם הכוונת תנועה לסירוגין
79.....	טבלה 2.8.2: רשימת מערך תמרורים מינימאלי בהתקבנות לרמזור מיטלטל
82.....	טבלה 2.8.3: רשימת סמלים בהם ניתן לעשות שימוש בשילוט צג באתרי עבודה
86.....	טבלה 2.9.1: סוג התקן הבטיחות הנדרש ע"פ מאפייני סוג העבודה ומשך העבודה
89.....	טבלה 2.9.2: פסיעה בין 930/931 במהירויות מותרות שונות
100.....	טבלה 2.11.1: אורך מרבי מומלץ של שיפוע אורכי שאינו חריג
112.....	טבלה 4.1: הסדרת נגישות ונוחות לפי משך זמן העבודה
114.....	טבלה 4.2: ריהוט הרחוב הנדרש להעתקה בסוגי העבודות השונים
115.....	טבלה 4.3: הגדרת עוצמות התנועה של הולכי הרגל
116.....	טבלה 4.4: רוחב רצועת ההליכה במדרכות (בס"מ)
121.....	טבלה 4.5: מרחקים מומלצים בין מקומות חצייה בערים (במטרים)
134.....	טבלה 6.1: מבנה גיאומטרי של תחנת אוטובוס
136.....	טבלה 6.2: מספר עמדות וקיבולת עמדה בודדת באנטי מפרץ או במפרץ
147.....	טבלה 9.1: מרחק מירבי בין אתרי עבודה מאוחדים כתלות במהירות המירבית המותרת
166.....	טבלה 11.1: שינוי של תכנית הרמזורים בהתאם למיקום העבודות ולאורכן

-דף ריק-

פרק 1 - מבוא

1.1 רקע

מדינת ישראל ניצבת בפני עידן חדש בו מערכות התחבורה והתשתיות הקיימות נמצאות על סף מיצוי. במטרופולינים: ירושלים, ת"א וחיפה קיימת תנופת פיתוח של תשתיות הסעת המונים: רק"ל בירושלים, מטרונית בחיפה והקווים של הרק"ל בגוש דן. ערי הלוויין של המטרופולינים גדלות אף הן, ובכל הערים מתקיים פיתוח של תשתיות בסיס חדשות כגון קווי ביוב ראשיים, מובלי ניקוז וצנרת מים וחשמל על מנת לספק מענה לגידול הטבעי.

נוסף לתשתיות אלו, קיימים פרויקטים של התחדשות עירונית בשכונות ותיקות ושדרוג רחובות, כמענה לביקוש הנובע מגידול האוכלוסייה בערים אלו. לאורך השנים פותחו תשתיות ייעודיות למערכות הסעת המונים מעל ומתחת לפני הקרקע, תח"צ באוטובוסים, מסופים משולבים, הסדרי שיתוף נסיעות, שבילי אופניים, רצועות הליכה ויישום הסדרי נגישות - כאשר צפויות תשתיות ייעודיות נוספות.

הנחיות אלו מתייחסות לכלל משתמשי הדרך הן ברמת המרחב והן מבחינת ההתקנים המשלימים.

הבדל משמעותי נוסף בין הנחיות אלו ל"הנחיות לתכנון הסדרי תנועה באתרי עבודה בדרכים עירוניות" משנות ה-90, (המכונות "מדריך") הוא שהחוברת דאז כללה סידרה של "תכניות הסדרי תנועה עירוניות" (המכונות "תרשימים") שהיו אמורות להיות "תכניות מייצגות" למספר סוגי עבודות נפוצות. במציאות, הסתבר כי מספר סוגי העבודות גדל ונהיה מגוון יותר כך שה"תרשימים" שוב לא התאימו (בלשון המעטה) לעבודות האמיתיות בשטח, ונוצר הצורך בהתאמות ואילתורים.

הנחיות אלו מעודכנות ביחס ללוח התמרוקים, לתקנות והנחיות להצבת תמרורים וביחס להתקני תנועה ובטיחות שאושרו בועדה הבין משרדית.

הנחיות חדשות אלו מטמיעות, כאמור, גישה תכנונית חדשה שעברה ממתכונת של 'מדריך' למתכונת של 'הנחיות למתכנן' ומביאה לידי ביטוי היבטי תכנון עדכניים אשר תואמים למרחב עירוני בהקשר של כלל משתמשי הדרך: הולכי רגל, תחבורה ציבורית, רוכבי אופניים ורכב פרטי, שהם הם הזקוקים להגנה מפני מטרדי העבודות, זאת תוך שמירה והקפדה על היבטי בטיחות בסביבת אתר עבודה עירוני.

בהנחיות אלו ניתן דגש על מתן כלים, הן למתכנן והן לרשויות התמרוק, לקבוע הסדרי תנועה ובטיחות באתרי עבודה בהתאם לכללים מנחים מקצועיים אשר יבטיחו התאמה של הסדרי התנועה למהות ולסוג העבודות המבוצעות.

לדוגמה, בהיבט התח"צ ההנחיות כוללות, לראשונה, התייחסות נרחבת ומתן כלים מקצועיים להתמודדות עם הסדרי תנועה שהתפתחו בשנים האחרונות כגון רת"צים ומת"צים, נת"צים שמאליים, תאו"מ ורק"ל וגם עבודות לטובת בניית תוואי הרכבת הקלה כולל מנהור ועבודות עפר הדורשות שינוע חומרים אל האתר וממנו.

בהנחיות אלו ישנה התייחסות לתכנון הסדרי תנועה זמניים לצמתים מעגליים ורב נתיביים.

עבודות תשתית רבות מבוצעות במתכונת חוזרת, לרוב במדרכות ושבילי אופניים, על ידי גופים כדוגמת: חברת בזק, חברת החשמל, חברות טלויזיה, תקשורת סלולארית וכו'. עם הגידול באורך

שבילי אופניים ברחבי הארץ בכלל, ובמטרופולינים הגדולים בפרט, נוצר הצורך להגדיר הסדרי תנועה קלים לפריסה ותפעול כדוגמת גדרות רשת פלדה / פלסטיק קשיח. במסגרת ההנחיות מתוארים כללים ועקרונות להתקנים אלו ולאופן השימוש בהם.

1.2 מטרת ותכולת ההנחיות

בהנחיות אלו כללים מנחים לתכנון הסדרי תנועה זמניים ברחובות ודרכים עירוניות עם מהירות מרבית מותרת עד 70 קמ"ש (כולל). עבור דרכים עם מהירות מרבית מותרת מעל 70 קמ"ש יש לעשות שימוש במדריך להסדרי תנועה באתרי עבודה בדרכים בין עירוניות במהדורתו העדכנית ביותר.

את העבודות בתחום העירוני בתחום מפגשי מסילה-דרך, יש לערוך בהתאם למדריך להסדרי תנועה במפגשי מסילה-דרך במהדורתו העדכנית ביותר.

1.3 הגדרות

1.3.1 סיווג דרכים עירוניות

סיווג הדרכים ייעשה בהתאם להנחיות לתכנון רחובות בערים – תנועת רכב מנועי (מ.מ. 12). תכנון הסדרי התנועה הזמניים יהיה בהתאם לאופי הקטע בו מתנהלות העבודות: דרך הינה בעלת תפקיד תנועתי מהותי של העברת תנועה ויש לשמור על יכולת ההעברה בשלבי הביצוע. מנגד, ברחוב עירוני יש לשמור על יכולת הנגישות לאזורי מגורים, לאזורי עסקים או למוסדות ציבור כדוגמת: בתי ספר, בתי חולים, תחנות כיבוי אש, מד"א, משטרה וכדומה. במרחב העירוני נדרש לספק נגישות ותיעול הולכי רגל ואופניים.

סוג	נדרש:
דרך	<ul style="list-style-type: none"> - שימור יכולת העברה ואיזון נתיבים (מספר נתיבים). - שימור תוואי הליכה בטוח / שבילי אופניים. - תכנון אזורי חצייה בתדירות נמוכה אבל תוך שימור קישוריות ורצף הליכה עבור הולכי הרגל ורוכבי האופניים.
רחוב	<ul style="list-style-type: none"> - שימור נקודות חצייה בתדירות מספיקה ותוואי הליכה רציף ברמת שירות סבירה להולכי הרגל ורוכבי האופניים. - שימור מקומות חניה, בדגש על חניה לנכים. - נגישות. - שימור תחנות תחבורה ציבורית. - הנגשה בקרבת מוסדות ציבור. - שימור מתקנים (קשירת אופניים / אופנועים, סככות המתנה, עמדות איסוף ומחזור וכדומה).

טבלה 1.1: מאפיינים נדרשים לפי סוג הדרך

בדומה לקביעה ותכנון של הסדרי תנועה קבועים, קביעתם של הסדרי תנועה זמניים יהיו בהתאם לסוג הדרך ולרמת הסיווג התנועתי.

סיווג תנועתי ברחוב	
תנועה לצורכי השימושים ברחוב.	מקומי
תנועה לצורך שימושים ברחוב ותנועה העוברת לחלקים אחרים בעיר.	מאסף

טבלה 1.2: סוגי רחובות

סיווג תנועתי בדרך	
מסדרון תנועה המשמש למעבר תנועה בין ערים ואזורים במטרופולין.	פרברית/מעוירת
מסדרון תנועה המקשר בין דרך פרברית או בין דרכים בין עירוניות ורחובות העיר. משמשת גם למעבר בין אזורי העיר.	עורקית

טבלה 1.3: סוגי דרכים

סיווג משנה לפי רמת התנועה	
תנועה מעטה ונגישות גבוהה.	רמה 1
תנועה רבה יותר, אך נגישות ברמה נמוכה יותר.	רמה 2

טבלה 1.4: סיווג משנה לדרכים ורחובות

ההנחיות לתכנון רחובות בערים מגדירות את מהירות הייעוד לפי "כרטיס דיוקן". כרטיס זה הינו למעשה מפתח אשר מלווה את הדרך / הרחוב גם בזמן עבודות בדרך, ממנו נגזרים המאפיינים התנועתיים שייקבעו במסגרת הנחיות אלו כדוגמת הפחתת מהירות הנסיעה, רוחב נתיבים, רוחב מדרכות, רוחב שבילי אופניים וכדומה.

איפיון בסיסי	תפקוד	ת. משנה	מהירות
רחוב	רחוב מקומי	רמה 1	30
		רמה 2	30 50
	רחוב מאסף	רמה 1	30 50
		רמה 2	30 50
דרך	עורק	רמה 1	50 70
		רמה 2	50 70

איור 1.1: מהירויות היעוד

מקור: הנחיות לתכנון רחובות בערים - תנועת רכב מנועי, מאי 2011

מרחק ראות לעצירה – ערכי תכן (מ')	תאוסה a (מ'/שנייה ²)	מהירות הייעוד (קמ"ש)
20	4.19	30
45	4.19	50
105	3.76	70

* קטע מישורי בשיפוע הקטן מ-3%.

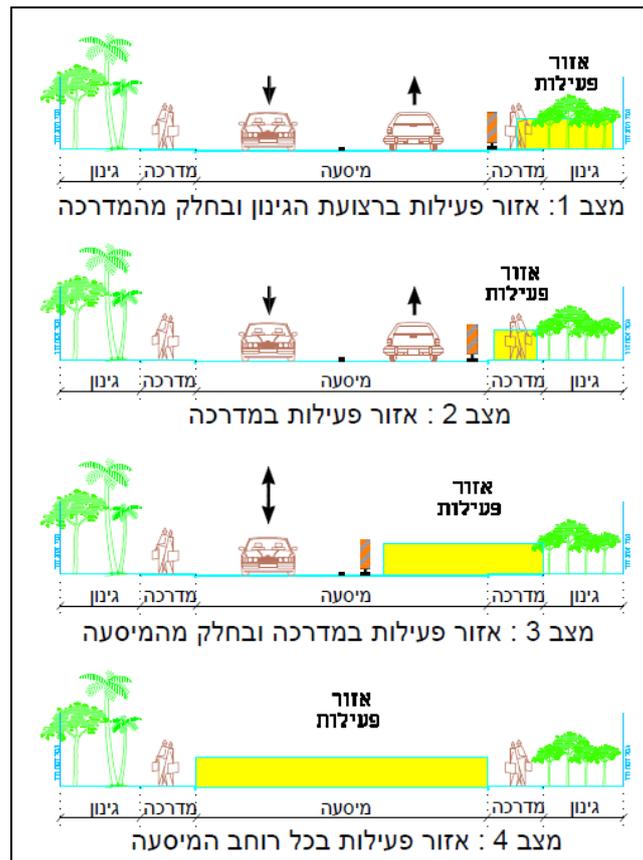
איור 1.2: ערכי תאוסה וערכי התכן למרחק ראות לעצירה בקטע אופקי
 מקור: הנחיות לתכנון רחובות בערים - תנועת רכב מנועי, מאי 2011

1.3.2 מרכיבי הדרך / הרחוב

הדרך העירונית / רחוב כוללים את המרכיבים הבאים:

מרכיב	מהות
נתיב	משמש לתנועת/חניית רכב. במונח נתיב נכלל גם נתיב אופניים המשולב לעתים לצד תנועת הרכב המנועי. בהנחיות אלו מסלול נסיעה של רכבת קלה ברת"צ יחשב כנתיב.
מדרכה	שטח המופרד ממיסעת הרחוב באמצעות אבני שפה. תחום הדרך / רחוב אשר נועד לתנועת הולכי רגל. המדרכה יכולה לכלול מרכיבים נוספים בדמות שביל אופניים במקביל לרצועת ההליכה של הולכי הרגל. במונח זה יש לכלול גם מרכיבים מיוחדים כגון מדרחוב, טיילת וכדומה.
רצועת עזר	רצועה על המדרכה או לאורך נתיבי הנסיעה/חניה אשר מיועדת להתקנה של עצמים נייחים ותשתיות עיליות.
רצועת דופן	רצועה מעבר לדופן הרחוב המיועדת לשהייה של הולכי רגל. במונח זה לצורך הנחיות אלו יש לכלול גם שטחים פתוחים, פארקים או מרחבים ציבוריים כגון מגרשי משחקים.

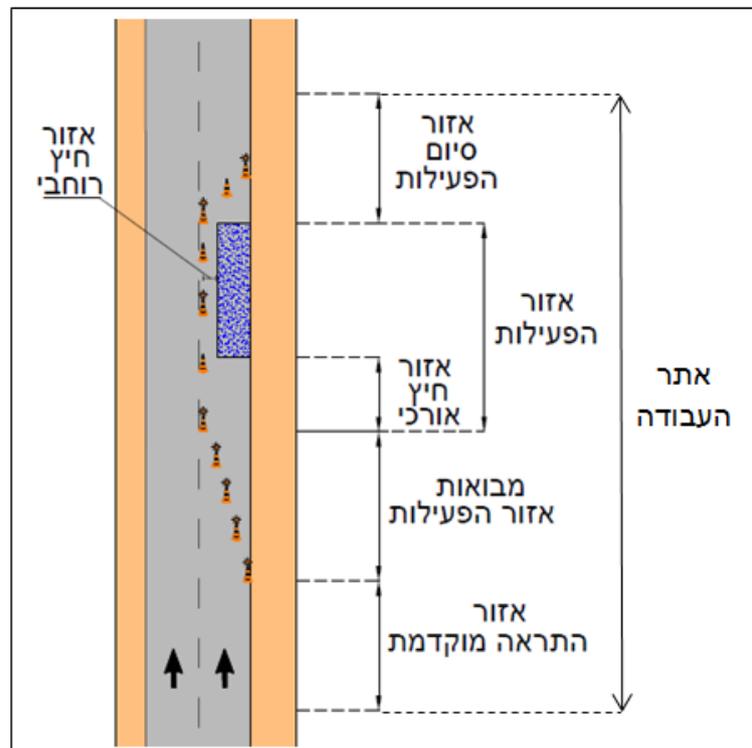
טבלה 1.5: מרכיבי הדרך העירונית / רחוב



איור 1.3: סיווג עבודות לפי אזור הפעילות (מיקום העבודה בחתך לרוחב)

1.3.3 מרכיבי אתר העבודה

להלן הגדרות בסיסיות אשר בהן יעשה שימוש בהנחיות אלו ומתוארות באיור 1.4 שלהלן.



איור 1.4: אזורים בתוך אתר העבודה

אזור	הגדרה
אתר העבודה	תחילתו מתמרור 901 הראשון ועד תמרור 902 ותמרורי קצה ההגבלות. האתר כולל את תחום אזור ההתראה המוקדמת, את מבואות אזור הפעילות, את אזור הפעילות ואת אזור סיום הפעילות, המסתיים עם סיום ההגבלות.
התראה מוקדמת	אזור זה מתחיל במיקום התמרור הראשון – 901 – ונמשך עד לנקודה שבה מתחיל הלוכסן להסטה התנועה. עבור עבודות ניידות אזור ההתראה המוקדמת כלול באזור הפעילות.
אזור מבואות הפעילות	אזור זה מתחיל בסוף אזור ההתראה המוקדמת ומסתיים לפני אזור הפעילות. באזור זה משנה הנהג את מסלול נסיעתו. שינוי מסלול הנסיעה מוכתב על ידי הלוכסן. בעבודה ניידת אזור זה כלול באזור הפעילות.
אזור הפעילות	אזור זה מורכב מאזורי חיץ אורכי, מאזורי חיץ רוחבי ומהאזור בו מבוצעות העבודות. אזורי החיץ האורכי והרוחבי נועדו להגן על משתמשי הדרך ועל עובדי האתר, על ידי יצירת חוצץ בטחון בין רכבי העבודה לנתיבי הנסיעה/מסלול ההליכה והרכיבה הצמודים לאתר הפעילות.
סיום הפעילות	אזור זה מתחיל בסוף אזור הפעילות ומסתיים בתמרור האחרון – 902 – אשר מודיע על סיום העבודות. באזור זה התנועה חוזרת למסלול הנסיעה השגרתי ומבוטלות ההגבלות. בעבודה ניידת אזור זה כלול באזור הפעילות.

טבלה 1.6: הגדרות אזורי העבודה לפי מיקום לאורך הרחוב

1.3.4 מונחים

אתר עבודה שמחוץ לדרך:

אתר עבודה המתבצעת במלואה בשטח מוגדר שמחוץ לתחום הדרך, ולא משפיעה על הנעשה בה, למעט הסדרי כניסה ויציאה בלבד במתכונת של כניסה / יציאה לחצרים - לא ייחשב כאתר עבודה שבתחום הדרך.

אתת:

אדם המופקד על הכוונת תנועת כלי הרכב והולכי הרגל ליד אתר העבודה ומצויד באביזרים הנחוצים לכך.

גדרות הפרדה מתקפלות:

יחידות טרומיות, בצורת משטחים שאורכם כ-1.5-2.5 מ' וגובהם 0.8-2.0 מ'.

גדרות הפרדה קבועות:

אמצעים אלה הם מסוג של גדרות רשת, לוחות עץ או משטחים אטומים, להפרדה אופקית ואנכית בין מעברי הולכי רגל לאתר העבודה.

גדר להולכי רגל:

גידור מרשת פלדה או פלסטיק קשיח שנועד לגדר אזור פעילות ולייצר חיץ בין אזור הפעילות והסביבה. שימוש נוסף הינו לתיעול הולכי רגל ורוכבי אופניים.

זמן תאורה:

זמן הלילה וכן זמן אחר שבו הראות לקויה מחמת תנאי מזג האוויר או מסיבות אחרות (תקנה 1 לת"ת).

חרוט:

תמרור 931: חרוט להכוונה או לסימון מכשול. התקן תנועה תלת ממדי המורכב מחלק אחד או יותר הכוללים משטח בסיס, גוף חרוט, וציפוי מחזיר אור (ביחידה אחת או מספר יחידות).

מכוון תנועה:

שוטר / פקח תנועה המופקדים על הכוונת התנועה לסירוגין או בצומת. בניגוד לפעולת האתת, נדרשת הסמכה בהתאם לתקנה 23 לת"ת.

מעקה בטיחות:

מערכת רכיבים המיועדת להתקנה, לרבות יציקה, לאורך הדרך, במטרה למנוע מכלי הרכב שסטה מדרכו לצאת מתחום הדרך, לכוונו בחזרה לשטח המתוכנן לתנועה ולהפחית ככל האפשר את הפגיעה בנוסעיו.

מתכנן הסדרי תנועה:

מהנדס אזרחי רשוי (ומומלץ כי יהיה רשום באחד מהמדורים: מסלולים, תחבורה או תעבורה), המתכנן את הסדרי התנועה באתר העבודה. מתכנן הסדרי התנועה אחראי גם על הפיקוח ובחינת התאמת הסדרי התנועה לתוכניות בשלב הקמת ההסדר. ראו פרק 8 בהנחיות אלו – פיקוח ובקרה.

עבודה ניידת:

עבודה תוך כדי תנועה או עבודה סטטית עד 30 דקות במקום.

עבודה קצרת מועד:

עבודה מעל 30 דקות ועד 12 שעות.

עבודה מתמשכת:

עבודה מעל 12 שעות ועד חצי שנה.

עבודה ממושכת:

עבודה מעל חצי שנה.

תאורה זמנית:

תאורה המוצבת באתר העבודה כדי להגביר את עוצמת תאורת הרחוב הקבועה הקיימת בתחום העירוני, בזמן ביצוע העבודות. לרוב תאורה המבוססת על מגדלי תאורה / בלוני תאורה.

תושבת כובד:

התקן המיועד לשמש בסיס לעמודים או התקנים אחרים ללא קיבוע לקרקע. באתר העבודה משתמשים בתושבת, העשויה מגומי יצוק או מפלסטיק עם מילוי, להצבה וביסוס זמני של תמרור.

תק"ה:

תקנות והנחיות להצבת תמרורים – 2018, או במהדורה העדכנית ביותר.

1.4 סיווג עבודות בדרך**1.4.1 סיווג לפי משך העבודה**

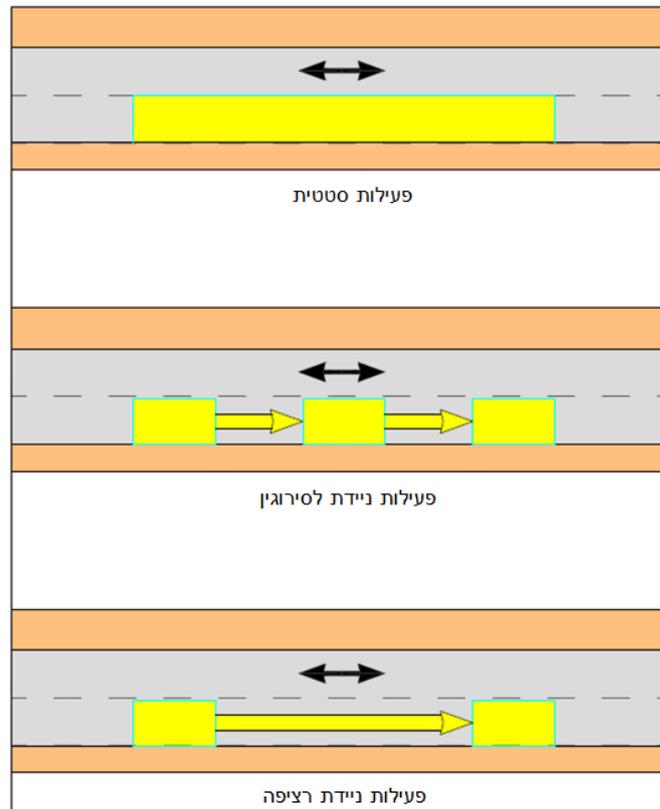
פריסת מערך תמרור באתר עבודה הינה פעולה אשר עורכת זמן רב (פריסת הסדר יכולה לקחת בין 15-30 דקות עבור הסדרים פשוטים ואף 60 דקות להסדרים מורכבים). לדוגמה, עבור עבודות תחזוקת פנסי רמזורים או גופי תאורה, משך העבודה הצפוי הינו עד חצי שעה כאשר פריסת הסדר מלא ותמרור מצריכה עצירת תנועה, פריסת תמרורים משני הצדדים (תמרורי 426), פריסת חרוטים ולוח נייד מהבהב (בעורקים ומאספים ברמה 2 בלבד) ונמשכת עד שעה.

בשל כך סווגו העבודות לפי משך הפעילות שלהן.

העבודות בדרך סווגו ל- 4 סוגים:

סוג עבודה	משך פעולה	סוג עבודות
ניידת	עבודות ניידות (בתנועה) עד 30 דקות עצירה סטטית במקום	<ul style="list-style-type: none"> ○ מכונת טיאוט ○ תחזוקת רמזורים ○ תחזוקת תאורה ○ תחזוקת והתקנת תמרורים
קצרת מועד	מעל 30 דקות ועד 12 שעות. עבודות המבוצעות על בסיס מנה יומית ובסיום הפעילות האתר מקופל.	<ul style="list-style-type: none"> ○ קרצוף ריבוד ○ תיקונים מקומיים קלים כגון תיקון אבני שפה, מעקות, גדרות הולכי רגל, מדרכות וכדומה ○ תחזוקת / התקנת שילוט ○ תיקונים בקווי מים וביוב (נקודתי כולל חציות) ○ עבודות גינון ○ צביעת כבישים
מתמשכת	עבודות סטטיות מעל 12 שעות ועד חצי שנה.	<ul style="list-style-type: none"> ○ עבודות פיתוח (לדוגמה הסדרת צומת) ○ החלפת / התקנת קו ביוב / מים ראשי בקטע דרך ○ שיקום רחוב (שיקום והחלפה של מדרכות בקטע דרך) ○ כל עבודה המצריכה פריסת מעקות בטיחות
ממושכת	עבודות סטטיות מעל חצי שנה. יחייבו הסדרי תנועה קבועים.	<ul style="list-style-type: none"> ○ שדרוג רחובות. ○ שדרוג תשתיות.

טבלה 1.7: סיווג העבודות לפי משך העבודה



איור 1.5: סיווג עבודות לפי אופי פעילות

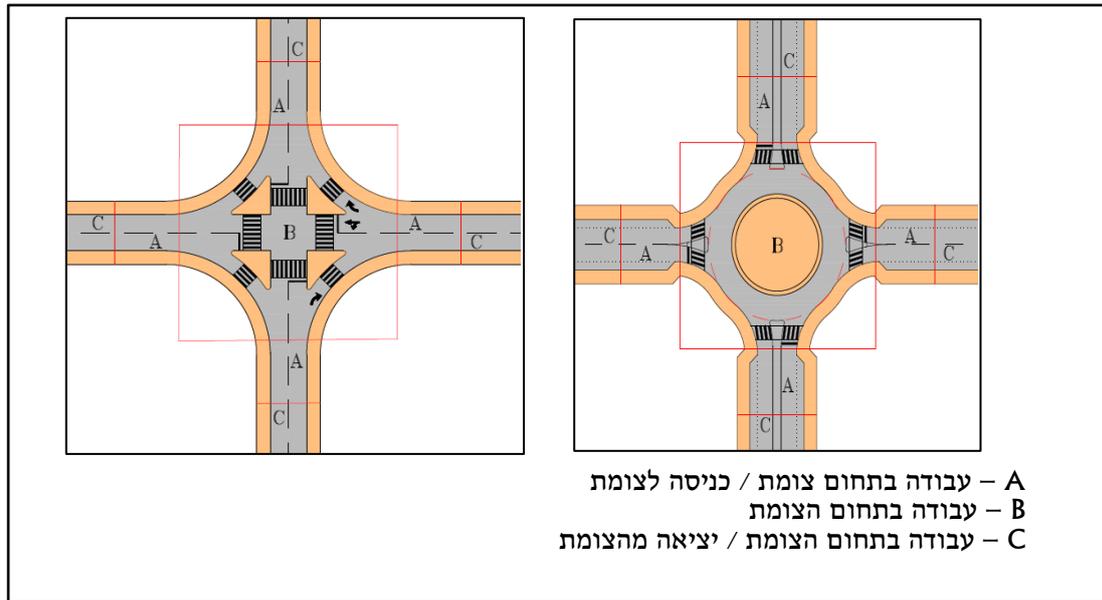
1.4.2 סיווג לפי מקום העבודה בחתך לאורך הרחוב

סיווג לפי מיקום העבודות בחלוקה לעבודה בצומת או עבודה בקטע דרך או במנהרה:

מיקום עבודה	הגדרה	דגשים
בצומת א. בכניסה לצומת ב. ביציאה מצומת ג. בתחום הצומת (ראו איור 1.6 להלן)	עבודה בצומת הינה עבודה בתחום 12 מ' מרדיוס הכניסה לצומת, בכל זרוע. עבור מצבים בהם בצומת קיימים נתיבי אחסון, עבודה בצומת הינה עבודה מתחום התחלת נתיבי האחסון.	<ul style="list-style-type: none"> ○ עבודה בכניסה לצומת משפיעה על קצב השחרור בצומת ○ עבודה ביציאה מצומת משפיעה על קיבולת הצומת בשל גלישת תורים ○ עבודה בתוך הצומת משפיעה על כל משתמשי הדרך לרבות הולכי רגל ורוכבי אופניים
בקטע דרך	עבודה בכל תחום שאינו תחום צומת	
מנהרות ומעברים משוקעים	בעבודות בתחום מנהרה עירונית או מעבר משוקע ייבחן הסדר התנועה לפי עקרונות העבודה בקטע דרך.	<ul style="list-style-type: none"> ○ את העבודות בתחום מנהרה נדרש לנהל בהתאם לעקרונות עבודה בתחום הדרך. ○ ככלל בזמן ביצוע עבודות במנהרות עירוניות מומלץ לסגור Tube שלם. ○ כאשר הכניסה למנהרה או למעבר משוקע ממוקמים בסמיכות לצומת, יש לתכנן את העבודות תוך התייחסות לעבודות בתחום צומת.

טבלה 1.8: סיווג העבודות לפי מקומן במרחב

סוגי הצמתים נבדלים בתצורתם. קיימים צמתים בתצורת מעגל תנועה (חד או רב נתיבי) וצמתים T או X חד או רב נתיביים לרבות צמתים מרומזרים.



איור 1.6: סוגי עבודות בצמתים

1.4.3 סיווג לפי מיקום העבודה בחתך לרוחב הרחוב

סיווג עבודות לפי מיקום העבודה בחתך לרוחב של הדרך/רחוב - העבודות יכולות להתבצע בחתכים אפשריים שונים, לרבות חסימת הדרך/הרחוב בצורה מלאה. בדרכים ניתן לשקול חלופה של חסימה מלאה והכוונת התנועה למעקפים. הדבר לא ניתן בד"כ ברחובות בשל הצורך להבטיח גישה למגרשים הגובלים בעסקים ומגורים. לכן יש לאפשר מעבר להולכי רגל ורוכבי אופניים בהסדרי התנועה הזמניים.

בטבלה מס' 1.9 מובאים הדגשים לה"ת הזמניים לפי מיקום העבודה בחתך לרוחב. הפרמטרים הגיאומטריים יוגדרו בהמשך הנחיות אלו בפרק 2 - עקרונות התכן.

מקום העבודה	אופי העבודה	דגשים להסדרי התנועה
1) בנתיבי נסיעה	<ul style="list-style-type: none"> א. הצרת נתיבים. ב. חסימת נתיבים. ג. חסימת מסלול. ד. חסימת דרך. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ יש לאפשר מעבר לתחבורה ציבורית. ○ עבודה בנתיבי תחבורה ציבורית מחייבת תאום מול הממונה על התח"צ במשרד התחבורה ומפעילי התחבורה הציבורית (ראו פירוט בהרחבה בפרק 6). ○ שינוי מסלול תחבורה ציבורית אינו בסמכות רשות תמרור מקומית ומחייב הערכות רחבה לרבות הסדרת תחנות ונגישות לתחנות זמניות / סופיות. ○ הצרת נתיבים חייבת להבטיח מעבר בטוח של כלי הרכב המנועיים האופייניים לדרך / רחוב. ○ חסימת נתיבים יכולה להתבצע תוך התייחסות לנפחי התנועה וקביעת שעות עבודה שימנעו עומסי תנועה חריגים. לכן נדרש לתכנן בהתאם את שעות העבודה. ○ חסימת דרך מחייבת ניתוח החלופות והכוונת התנועה למעקפים. יש לבחון בקפידה התאמת הצירים העוקפים לקבלת התנועה העודפת, לרבות התאמות במידה ונדרש ברמזורים וצמתים לאורך הדרך. ככלל יש לתת תשומת לב למניעת תנועה עוברת בתוך רחובות מקומיים בעת הסדרת מעקפים. ○ עבודות בנתיבי נסיעה יכולות לכלול חסימת נתיבי אופניים. במצב זה יש לבחון לפי הנחיות אלו האם לשלב את תנועת האופנים בנתיב הנסיעה הנותר. ○ עבודות בנתיבי נסיעה ייעודיים לרק"ל ותח"צ מצריכות תיאום (כפי שיפורט בפרק 6).

טבלה 1.9: סיווג העבודות לרוחב הרחוב – המשך הטבלה בעמוד הבא

-המשך-

דגשים	אופי העבודה	מקום העבודה במדרכה
<ul style="list-style-type: none"> ○ ככלל יש למזער את הצורך בחסימת מדרכות. ○ כאשר נחסמת מדרכה יש להעדיף מעקף דרך נתיבי חניה צמודים, על פני העברה למדרכה ממול. ○ אין לבצע עבודות או לחסום את המדרכות מ-2 צדי הדרך במקביל. ○ בחסימת מדרכות עם שבילי אופניים יש לתכנן תוואי חלופי או נפרד להולכי הרגל ורוכבי האופניים כפי שיפורט בהמשך. ○ יש להבטיח בכל עת נגישות למבנים ומוסדות ציבור. ○ בעת חסימת מדרכות יש לתאם נגישות לנכים, לרבות הסדרת תוואי מעבר והסדרת מקומות חניה נגישים. ○ תשתיות זמניות כגון קווי מים / מתח זמניים, יש להניח כך שלא יהוו מכשול להולכי הרגל גם בחתך לרוחב וגם לעניין גובה ראש (גובה תחתית תשתית זמנית). ○ בחסימת תוואי הליכה של הולכי רגל יש לצמצם ככול הניתן את אורך המעקפים. ○ יש להפנות ה"ר למדרכה נגדית בצמתים. 	<ul style="list-style-type: none"> א. חסימה חלקית ○ תוואי ה"ר ○ שביל אופניים ב. חסימה מלאה 	<p>(2) רצועת הליכה</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ עבודה ברצועת עזר מצריכה תשומת לב מיוחדת לגידור ומניעת נגישות הולכי רגל אל אזור העבודות. ○ לרוב, עבודות אלו יבוצעו יחד עם הצרות חלקית של המדרכה. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ חסימת רצועה 	<p>(2) רצועת עזר</p>
<ul style="list-style-type: none"> ○ בעת ביצוע בפארקים / שבילים או מרחב פעילות של הולכי רגל יש לצמצם ככול הניתן את ההפרעה. ○ גם כאשר עובדים ברצועת דופן נדרשים הסדרי תנועה ברמה בסיסית כדוגמת גידור ושילוט אזהרה. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ חסימה חלקית 	<p>(3) רצועת דופן</p>

טבלה 1.9: המשך - סיווג העבודות לרוחב הרחוב

פרק 2 - עקרונות התכן

2.1 רקע

בפרק זה מוצגים עקרונות התכנון התנועתיים - גיאומטריים, לתכנון הסדרי תנועה זמניים. בעת ביצוע עבודות תשתית במרחב העירוני צריך להתחשב באופי האזור בו מבוצעת הפעילות. יש לתכנן כך שתוואי ההליכה והרכיבה יישמר, לצד שימור הקיבולת ורמת השירות בנתיבי הנסיעה. עבודות קצרות מועד בשכונות מגורים יבוצעו לרוב בשעות היום, ובאזורי עסקים / תעשייה ומסחר הן יבוצעו בשעות הלילה, על מנת למזער את ההפרעה לאורח החיים התקין.

ביצוע עבודות בשעות הלילה כפוף להוראות התקנות למניעת מפגעים – מניעת רעש ומצריך היתרים מיוחדים הניתנים במשורה על ידי ראשי הרשויות.

תיקונים, שיפוצים ובנייה תק' תשע"א-2011

4. לא יבצע אדם ולא ירשה לאחר לבצע עבודות תיקון, שיפוץ או בנייה הגורמות לרעש בבניין המשמש למגורים, ולא יתקין בו מיתקנים, בין השעות 20:00 ל-7:00 למחרת בימי חול, ובין השעות 17:00 בערבי ימי מנוחה ל-7:00 למחרת יום המנוחה.

מכונות תק' תשע"א-2011

5. לא יפעיל אדם ולא ירשה להפעיל מכונה כמשמעותה בתקנות מניעת מפגעים (רעש בלתי סביר מציוד בניה), תשל"ט-1979, לצרכי חפירה, בניה, הריסה או כיוצא באלה, באזור מגורים, בין השעות 19.00 ל-07.00 למחרת ובין השעות 17:00 בערבי ימי מנוחה ל-7:00 למחרת יום המנוחה, זולת אם הפעלת המכונה דרושה באופן דחוף לשם מניעת סכנה או הפרעה בלתי סבירה לבטחון הציבור, בריאותו או בטיחותו, או להסרת סכנה או הפרעה כאמור.

מתוך תקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש) (תיקון) התשע"א-2011

כפעולה מקדימה לתכנון יש לאפיין את המצב הקיים:

א. חתך טיפוס, חניה לאורך הרחוב, נגישות וכניסות למבנים לאורך הרחוב, המטרדים הקיימים ברחוב, משתמשי הדרך השונים, נפחי התנועה והרכבה, תפקוד הרחוב בשעות השיא מוקדי משיכה/ יצירה ושעות הפעילות.

ב. סוג העבודות המתוכננות להתבצע - רוחב נדרש של ציוד העבודה, עומק החפירות הנדרש ושיטת הביצוע (חפירה פתוחה, חפירה וכיסוי, עבודה עם דיפונים וכדומה). רוחב כלי העבודה במצב של פריסה, כדוגמת מנופים גדולים, מכתבים לא אחת את רוחב אזור הפעילות. לפרמטר תכנוני זה יש השלכה ישירה על תכנון אתר העבודה ועל הרוחב הזמין הנותר לטובת משתמשי הדרך.

תכנון ה"ת ישמור על צרכי המשתמשים ומיזעור השטח המוקצה לטובת אתר העבודה.

ג. ההשפעות הנלוות של העבודות: לחלק מהעבודות ישנה השפעה נלווית מעבר לאתר למשל - ביצוע עבודות הכוללות חפירה בכמויות משמעותיות, ערימת עודפי העפר עלולה ליצור גלישה אל מעבר לתחום הפעילות, כולל חסימה של מדרכות / נתיבי חניה והיצרות של נתיבי נסיעה. פינוי של עודפי החפירה ייעשה גם הוא תוך מינימום הפרעה לסביבה ולמשתמשים וכן בלי העמדת משאית לצד אזור החפירה אשר תגרור סגירת נתיב נסיעה נוסף. דוגמה נוספת היא פריסת רגלי ביסוס של מנוף, המצריך קבלת תכנית הנפה המציגה את מיקום העמדת המנופים ואת רוחב פריסת רגלי הביסוס. מתוכניות העבודה ניתן ללמוד את צרכי האתר בעבודות השונות.

תכנון הסדרי התנועה הזמניים של אתר העבודה יעשה כך שהעבודה תורגש, אם בכלל, בצורה המינימלית על משתמשי הדרך. בתכנון אתר עבודה מתמשך יש לקבוע הסדרי תנועה משלימים לצורך "הזנת אתר עבודה" (היבטים משלימים אלו יוצגו בהרחבה בפרק 9 המאפיין בעיקר אתרים הנסמכים על הדרך/רחוב).

2.1.1 תכנון אתר העבודה

תכנית ארגון אתר העבודה מבחינה בטיחותית, מוגדרת בתקנות הבטיחות בעבודות בניה, התשמ"ח (1988).

דרישות הבטיחות לממשקים בין אתרי העבודה לדרכים הסמוכות נמצאות בפרק 9 בהנחיות (דגשים ומקרים מיוחדים).

שטח התארגנות של הקבלן נדרש במקרים של עבודות למשך זמן קצר ועבודות למשך זמן ארוך, בעבודות תשתית ופיתוח בעבודות בנייה/ בנייה הנדסית. בחלק מהעבודות, חומרי הבנייה מאוחסנים במפוצי חניה או במדרכות תוך הצרה חלקית שלהן. לעיתים חומרי בנייה אלו נותרים בשטח מספר ימים ונדרשים גידורם ובידודם מהסביבה הבנויה והסדרי תנועה מתאימים.

2.2 עקרונות התכנון

2.2.1 תכנון הסדרי תנועה זמניים כתהליך חיזורי (איטרטיבי)

לצורך תכנון הסדרי התנועה, על המתכנן לאסוף את מכלול הגורמים המשפיעים על אתר העבודה לרבות: מהות העבודה המבוצעת, משך הביצוע החזוי, מצב "עבודה" ומצב "הפסקת עבודה", נתונים סביבתיים כדוגמת: ספירות תנועה עדכניות (במידה וקיימות), התפלגות לאמצעי נסיעה השונים, תנועת הולכי רגל ורוכבי אופניים, תחבורה ציבורית כולל הפרטים על הקווים, התדירות והתחנות.

הסדרי התנועה ייקבעו ככל הניתן ללא שינוי של החתך לרוחב ובהתאם לצורך בהמשכות של אורח החיים התקין על ידי שמירת קווי תחבורה ציבורית, נתיבי נסיעה, מדרכות ושבילי אופניים.

שיטת הביצוע תקבע ע"פ האילוצים הקיימים. לדוגמה: במקרה של עבודה בעורק תנועה יש לשמור על כמות נתיבי הנסיעה. במצב של קירוי קבוע ועבודה בחלל מוקף של מנהור או עבודות בחתך של קירוי זמני - בשעות השיא אזורי הפעילות יהיו מקורים ובזמן העבודה הקירוי הזמני יוסר. כך עוברים לשלב עבודה שגם לו נדרש תכנון המתייחס לכלל משתמשי הדרך.

באזורים הבאים ניתן לראות שלבי ביצוע של קירוי קבוע עבור עבודה תת קרקעית:



איור 2.2.2
חסימת התנועה לצד אחד ובניית תמיכות לחפירה



איור 2.2.1
כביש קיים



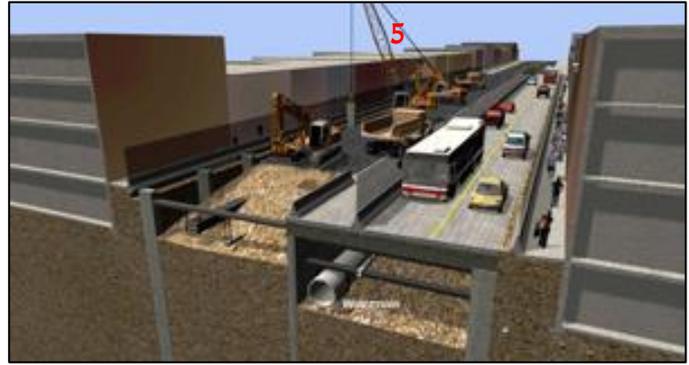
איור 2.2.4
ביצוע קירוי בצד אחד של הכביש



איור 2.2.3
בניית תמיכות לחפירה במרכז הכביש



איור 2.2.6
בניית התחנה התת קרקעית מתחת לכביש



איור 2.2.5
בניית תמיכות לחפירה וקירוי בצד השני של הכביש



איור 2.2.7
החזרת הכביש והמדרכה לקדמותם

באופן דומה, הנחת תשתית קוית החוצה דרך ("חציות") בחפירה פתוחה אינה מאפשרת נסיעה בדרך, יש להעדיף שיטות ביצוע של "שיריול" או "קידוח אופקי" מתוך שטחים ציבוריים בהם ניתן להסדיר בורות כניסה ויציאה.



תמונה 2.2.1: קידוח אופקי בקטרים שונים. קוטר הצינור משפיע על הציוד והביצוע עבודה זו (המופיעה בתמונה 2.2.1), על אף שנמצאת מחוץ לתחום הדרך, מציגה שיטת עבודה המרחיקה את המפגעים מהדרך ואינה מייצרת הפרעה למשתמשי הדרך. עבודה זו מחליפה עבודה בתחום הדרך ע"י שיטת הביצוע המוצגת.

בעת חסימת מסלול או דרך – שזו חלופה בעדיפות נמוכה, נדרש לתכנן צירי נסיעה חלופיים, ולבצע את העבודה בזמן הקצר ביותר. האילוצים מוכתבים לעתים על ידי המזמין (רשויות הדרך) והם יכולים לנבוע מלוחות זמנים (פרויקט המורכב ממספר פעילויות טוריות), אילוצי תקציב, אילוצי רווחת ופניות הציבור, אילוצים של שמירת זמני מנוחה.

2.2.2 איזון נתיבים ושימור תוואי הליכה/רכיבה

ככלל, באתרי עבודה בתחום העירוני, יש לשמר את המדרכות ותוואי ההליכה פתוחים משני צידי הדרך, במיוחד בעבודות ממושכות. בעבודות קצרות מועד ניתן לחסום את תוואי ההליכה של הולכי הרגל*, אך מומלצת הצבה של אתת / מכווין תנועה באזורי החסימה. הצבת האתת / מכווין תנועה מומלצת, על מנת להבטיח מעבר בטוח של הולכי רגל בצורה מבוקרת בקרבת ציוד מכאני הנדסי.

חסימת מדרכות ושבילי אופניים, אינה אפשרית בקרבת מוסדות ציבור בכלל ובתי ספר בפרט בתחילת ובסיום שעות הפעילות.

חסימת מדרכות ושבילי אופניים אינה ישימה, לעיתים, בדרכים עירוניות עם נפחי תנועה גדולים ומהירויות נסיעה בפועל של מעל 50 קמ"ש. העברת תנועת אופניים או הולכי רגל מצד אחד של הדרך לצד השני מייצרת סיכון, וחוסר נכונות לציות מצד הולכי רגל.

בעבודות מתמשכות, יש לשמר את מדרכות הולכי הרגל ושבילי האופניים משני צידי הדרך. ברחובות רחבים ובשעות השיא קיימת נכונות נמוכה של הולכי רגל ורוכבי אופניים לעבור למדרכות ממול בשל עומסי תנועה גדולים והקושי לחצות בצמתים לא מרומזרים או, לחילופין, בשל זמני המתנה ארוכים בצמתים מרומזרים (בשל אורך המחזור).

במקרים של חסימת מדרכה יש לתכנן את החסימה במיקום אשר מאפשר מעבר ה"ר ורוכבי אופניים למסלולים חלופיים המאפשרים מעבר נוח והמשכי וללא הפרעות. חסימת מדרכה באמצע קטע אינה רצויה שכן הולכי רגל ורוכבי אופניים יעדיפו לעולם את המסלול הקצר ביותר, גם אם הוא מצריך הליכה בנתיב הנסיעה.

לעיתים, נדרשת חסימת רחובות בזמן ביצוע עבודות. הכרה של המתכנן בדבר שיטות הביצוע השונות ישפיע מאוד על קביעת הסדרי התנועה. לדוגמה, קיימות שיטות יציקה המאפשרות שינוע בטון למרחק המאפשרות העמדת המשאבה במקום בו לא נדרשת חסימת נתיבי נסיעה / דרך.

כאשר המיסעה הפנויה מאפשרת רוחב נתיב מינימלי של 2.75 מ' ניתן להעביר את התנועה במתכונת של "עצור וסע". אחרת, יש לבחון אפשרויות אחרות ורק אם אין ברירה לחסום את הרחוב לתנועה ולהפנות אותה למעקף.

*ע"פ פרק 4 בהנחיות אלו.

2.2.3 מהות העבודה

מהות העבודה מגדירה את האילוצים הישירים בקביעת הסדרי התנועה. השאלות הבסיסיות טרם תכנון הסדרי התנועה הזמניים הן:

- מה עושים?
- איך עושים?
- היכן עושים את זה?

מתוך שאלות אלו, נגזרת למעשה מהות העבודה ועבודה יש לתכנן הסדרי תנועה זמניים, ובמידת הצורך יש לחלק את הסדרי התנועה הזמניים למספר שלבים.

הנחיות אלו עוסקות בסידור אתרי עבודה של הדרך. מטרת ההנחיות לאפשר הסדרי גישה לאתר העבודה על ידי הקצאת שטח מזערית לעבודות כך שלמשתמשי הדרך יתאפשר מעבר בהתאם.

תכנון הסדרי הגישה לאתרי העבודה יהיה בהתאם לרכב התכן של כלי העבודה השונים וזאת על מנת למנוע עיכובים שלהם במעבר בין הדרך אל האתר וזאת במטרה לצמצם את ההפרעה שלהם למשתמשי הדרך. כך למשל הרוחב התופס של משאית להעמסה עצמית, יכול לנוע מרוחב של 2.5 מ' עד לרוחב של כ-5 עד 6 מ' בממוצע למנופים השכיחים.

הסדרי התנועה בעבודות תשתית בשטח הדרך יכולים להשתנות מעבודות פשוטות וקצרות מועד כדוגמת: קרצוף וריבוד, עבודות גינון, חשמל, תאורה וכדומה, לעבודות פיתוח יותר מורכבות כדוגמת: הסדרת צמתים, בניית קו רכבת קלה ושיקום רחוב (שיקום רחוב הינו מונח הטומן בתוכו לרוב החלפת קווי מים וביוב, העתקה והתקנה מחדש של קווי תאורה ועוד).

**2.2.4 מהירות מרבית מותרת**

מדיניות התכן הבסיסית של אתר עבודה, מבוססת על התפיסה שאם לא חייבים להפחית את המהירות המירבית המותרת (מ.מ.מ) - אין להפחית אותה. המטרה היא לשאוף לאיזון בין מהירות התכן, המהירות המירבית המותרת ומהירות התפעול (המהירות בה נצפים הנהגים הנוסעים בתנאי זרימה חופשית). הראיה המערכתית של ניהול מהירויות הנסיעה באתר העבודה תקבע את "מהירות הייעוד" [Target Speed] (מהירות הנסיעה הרצויה בסוג דרך מוגדר). מהירויות הייעוד לסוגי העבודות השונים נקבעות בהתאם למנגנון שיקולים נרחב שעיקרם שמירה על ניידות ושמירה על בטיחות משתמשי הדרך.

המהירות המירבית המותרת באיזור אתר העבודה תקבע על סמך המהירות המירבית המותרת טרם תחילת העבודות. בהנחיות אלו, המהירות המירבית המותרת מתייחסת למהירות המירבית המותרת אשר קיימת לפני תחילת העבודות אלא אם כתוב אחרת, והמהירות עקב העבודות נגזרת ממנה.

בעיני משתמש הדרך, זוהי מהירות אשר מתאימה לנסיעה בדרך מסוימת, אשר תכן הדרך וסביבתה אמורים לשדר. השאיפה היא שלמרות הצרת נתיבים (כאשר היא מבוצעת), רוב כלי הרכב ייסעו בתנועה חופשית במהירות הקרובה למהירות הייעוד.

מדרג מהירויות הנסיעה בתחום העירוני מוגבל למעשה. עבור מהירות מרבית מותרת של מעל 70 קמ"ש לפני ביצוע העבודות, נדרש לתכנן את הסדרי התנועה בהתאם למדריך להסדרי תנועה באתרי עבודה בדרכים בין עירוניות.

ככלל, כאשר אין הצרת נתיבים, אין לשנות את המהירות המרבית המותרת בתחום הדרך.

רוחב הנתיבים מפורט בפרק 2.3.1 - עקרונות גאומטריים.

עקרונות קביעת מהירות הנסיעה המרבית המותרת מובאים בטבלאות להלן:

דרך מחולקת, 2 נתיבים ומעלה במסלול		
מ.מ.מ לפני העבודות	שינוי גיאומטרי	מ.מ.מ בעקבות העבודות
70 50	ללא שינוי רוחב נתיבים	ללא שינוי
70 50	הצרת נתיב לרוחב של מעל 3.0 מ'	ללא שינוי
70 50	הצרת נתיב לרוחב של 2.70 – 3.0 מ'	50
70 50	הצרות נתיב: רוחב נתיב שאינו יחיד בקטע 2.75 – 3.25 מ'	50
30 50	הצרות נתיב: רוחב נתיב שאינו יחיד בקטע 2.50 – 3.25 מ'	30
50	הצרת נתיב לרוחב של 2.40 - 2.70 מ'	30
70		50

טבלה 2.2.1: מהירויות נסיעה מרביות בדרך מחולקת, 2 נתיבים ומעלה במסלול

(בכל מקרה, רוחב מסלול הנסיעה לא יפחת מ-5.50 מ' עבור 2 נתיבי נסיעה).

דרך מחולקת או רחוב חד סטרי עם נתיב אחד		
מ.מ.מ לפני העבודות	שינוי גיאומטרי	מ.מ.מ בעקבות העבודות
70 50	ללא שינוי רוחב נתיבים	ללא שינוי
70 50	הצרת נתיב לרוחב שאינו יורד מרוחב הנתיבים המזערי כפי שמוגדר בהנחיות לתכנון תנועות רכב מנועי ו/או הנחיות לתכנון נתיבים לתחבורה ציבורית	ללא שינוי
70 50	הצרת נתיב: בין אבני שפה לרוחב של 3.75 – 4.0 מ'	50
30 50	הצרת נתיב: בין אבני שפה לרוחב של 3.50 – 3.75 מ'	30

טבלה 2.2.2: מהירויות נסיעה מרביות בדרך מחולקת או רחוב חד סטרי עם נתיב אחד

(הפער המרבי המותר בין רוחב הנתיבים הינו 0.5 מ').

דרך חד מסלולית חד נתיבית או רב נתיבית		
מ.מ.מ לפני העבודות	שינוי גיאומטרי	מ.מ.מ בעקבות העבודות
50	ללא שינוי רוחב נתיבים	ללא שינוי
50	הצרת נתיב לרוחב של מעל 2.75 מ'	ללא שינוי
50	הצרת נתיב לרוחב של 2.50 - 2.75 מ' - ליישום ברוחבות מקומיים בלבד. - מצריך הצבת תמרורי איסור כניסה לרכב מעל 3.5 טון.	30
30 50	הצרות עד כדי הסדרת תנועה לסירוגין ברוחב נתיב בודד של 2.75 מ'.	30

טבלה 2.2.3: מהירויות נסיעה מרביות בדרך חד מסלולית חד נתיבית או רב נתיבית

נתיבי נסיעה משולבים עם נתיבי אופניים		
מ.מ.מ לפני העבודות	שינוי גיאומטרי	מ.מ.מ בעקבות העבודות
כל מהירות	בכל מצב בו מתקיים נתיב אופניים לצד תנועת רכב מנועי או במצב בו שביל אופניים מבוטל ומאוחד עם תנועת רכב מנועי כנתיב או בתנועה משולבת רוחב נתיב ליד נתיב אופניים יהיה 3.75 מ' או 3.5 מ' בנתיב ללא תנועת משאיות ואוטובוסים.	30
הערה: הפחתת מהירות תהיה מדורגת במדרגות של 20 קמ"ש. עבור מצב של ביטול שביל אופניים אין לרדת מתחת לערכים המזעריים הנקובים בהנחיות לעיל.		

טבלה 2.2.4: מהירויות נסיעה מרביות בנתיבי נסיעה משולבים עם נתיבי אופניים

הערה-הפער המרבי המותר בין רוחב הנתיבים הינו 0.5 מ'.

2.2.5 קביעת שעות פעילות

קביעת שעות הפעילות בתחום המרחב הבנוי, מושפע לא אחת ממדיניות הרשות המקומית ומכוח החוק למניעת מפגעים התשכ"א [1961] והתקנות למניעת מפגעים – מניעת רעש התשנ"ג [1992]. ביצוע עבודות בשעות התאורה (לילה) מחייב קבלת אישור ראש הרשות המקומית לחריגה וסטייה מהוראות החוק והתקנות.

עבודות בשעות הלילה מתקבלות על ידי התושבים בחוסר שביעות רצון, בשל ההפרעה לאורח החיים התקין. לביצוע עבודה בשעות היום יש יתרונות בשכונות מגורים. החניות, לרוב, פנויות

יותר בשעות היממה והביקוש לחניה קטן יותר, דבר המקל על תפיסת חלק מזכות הדרך לטובת ביצוע העבודות.

ביצוע פעולות בנייה באיזור מסחרי בשעות הפעילות העסקי, מייצרת הפרעה הן לעסקים והן להולכי הרגל, אך לעיתים הינה בלתי נמנעת.

בעת חסימת נתיבים וצירי נסיעה התכנון יתייחס גם להשפעות נוספות, כדוגמת קווי אוטובוס הסעות ילדים לבתי ספר, שעות פעילות של מתחמי "נשק וסע", שעות פינוי אשפה ועוד.

ביצוע עבודות ליד מוסדות חינוך מוגבל מבחינת היקפי הרעש בשעות פעילות המוסד ומבחינת שעות הפעילות, לאור ההפרעה והאפשרות לחסום מדרכות בשעת התחלת או סיום הפעילות. יש לבצע עבודות עם הפרעות אלו בתקופת חופשות של בתי הספר/ איזורי תעשייה. רצוי כי העבודות ייעשו בלילה בשל היעדר מגבלות של מנוחת דיירים.

למקומות ואתרי בילוי במרכזי הערים הגדולות קיימת פעילות לאורך כל שעות היממה. כאמור, עבודות בשעות מנוחה מחייבות אישור ראשי הרשויות ולכן יש צורך בקבלת אישורים לביצוע עבודות בשבת וחג.

קיום אתר העבודה מהווה אופטימיזציה (מיטוב) של המערכת תחת מספר אילוצים אשר החשובים בהם הם קיום שגרת חיים רגילה ככל הניתן של התושבים ומתן אפשרות לביצוע העבודה עם מינימום הפסקות פעילות ובזמן הקצר ביותר.

2.2.6 סימולציות תנועתיות והדמיות

סימולציה הינה הדמיה ובחינת ההשפעה של אתר עבודה על רשת הדרכים לאור שינויים בהסדרי התנועה שנדרשים בעת ביצוע העבודות.

לסימולציה מספר מטרות:

- חיזוי ביצועי המערכת תחת תנאים תנועתיים וגיאומטריים שונים לרבות תחת נתונים שונים עבור צמתים בציר (כולל בחינת תפקוד רמזורים ומעגלים).
- ניתוח של צווארי בקבוק.
- אופטימיזציה: החלטה על השילוב המיטבי של המדדים וערכי הפרמטרים שיביאו לביצועי המערכת הטובים ביותר.
- ניתוחי רגישות: החלטה איזה מהמדדים משפיע בצורה חזקה ביותר על המערכת.
- קביעת ההשפעות ההדדיות בין הרכיבים של המערכת.
- השוואת ביצועי חלופות.



איור 2.2.8: דוגמא לסימולציה

יש לבצע סימולציה במקרה של הסדרים קבועים בעבודה ממושכת (הסדרים לתקופה של מעל חצי שנה) הסימולציה נדרשת עבור הסדרים קבועים ורק עבור מצב של חסימת דרך או במקרה של חסימת מסלול בדרך. במצבים אלו, יש לבחון את ההתפלגות התנועה לצירים עוקפים על מנת לאתר צמתים המצריכים שינויים והתאמות גיאומטריות, ורמזורים החייבים לעבור עדכון. כאשר נעה בצירים אלו תחבורה ציבורית, יש לתכנן את שינוי המסלול לרבות קבלת האישור המתאימים מאגף תחבורה ציבורית.



עריכת הסימולציה נועדה בעיקר לתת כלים לבחון השוואת חלופות, אבל היא יכולה גם לסייע בבחירת הפתרון המתאים ביותר בתוך חלופה נבחרת – לדוגמא העדפת צירים, שיטות תפעול, בחינת קיבולות צמתים תחת ניתוב, סדר מופעים וכד'.

2.3 עקרונות גיאומטריים

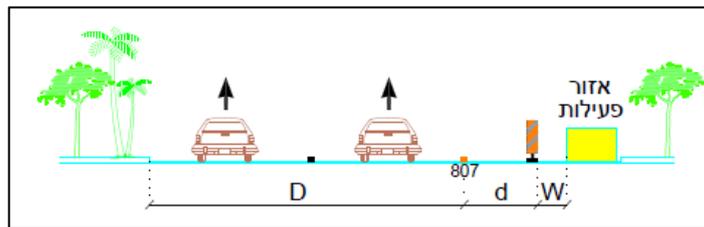
2.3.1 רוחב נתיב מזערי

2.3.1.1 חתך לרוחב בדרך/ רחוב דו מסלוליים

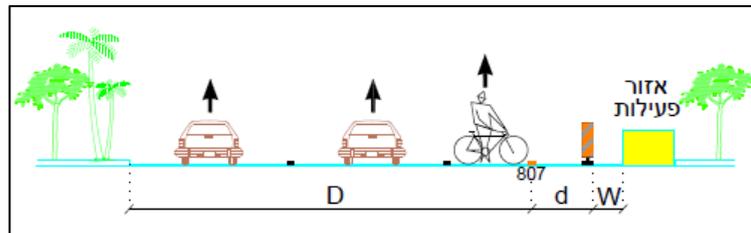
רוחב נתיבי הנסיעה באתר העבודה, משפיע באופן ישיר על תפקוד האתר ועל הצורך בהפחתת מהירויות הנסיעה באתר באמצעות תמרור. רוחב גדול מידי של נתיבי נסיעה באתר העבודה, עלול להוביל למהירויות נסיעה גבוהות מהמהירות המרבית המותרת.

מאידך, היצרות של נתיבי נסיעה מקטינה את מהירות הנסיעה ואת נפח התנועה בהתאם. הדבר מייצר הפרעות לתנועה ומשפיע מעבר לתחום העבודות.

יש לשמור על הערכים הנקובים בתקו"ה המעודכנות לעניין רוחבים מזעריים, הערכים המזעריים המופחתים הנקובים בהנחיות אלו, הינם ערכים מזעריים מוחלטים, עבור אתרי עבודות בדרך בלבד.



איור 2.3.1: חתך לרוחב בדרך/ רחוב דו מסלוליים



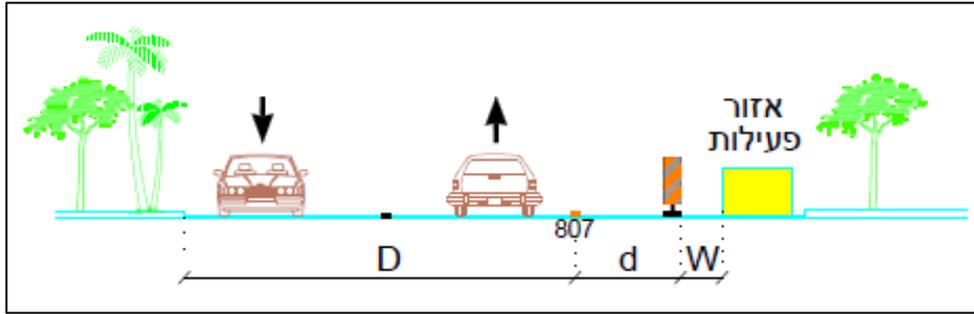
איור 2.3.2: חתך לרוחב עם נתיב לאופניים בדרך/ רחוב דו מסלוליים

מ.מ.מ	d	D	D	D	W
	רוחב השול / רצועת התקני תנועה	קו אוטובוס סדיר או תנועת משאיות	תנועת משאיות אקראית	כאשר קיים איסור כניסת למשאיות ורכב כבד או רחובות מקומיים + רחובות ללא מוצא בשכונות מגורים	רוחב פעיל
חתך לרוחב ללא נתיב אופניים (איור 2.3.1)					
70 קמ"ש	$0.75 \geq d \geq 0.5$	6.6	6.6	לא רלוונטי	
50 קמ"ש	$0.75 \geq d \geq 0.5$	6.0	5.5	לא רלוונטי	
30 קמ"ש	$0.5 \geq d \geq 0.35$	5.5	5.0	5.0	ראו הערות בעמ' 27
חתך לרוחב הכולל נתיב אופניים (איור 2.3.2)					
30 קמ"ש	$d \geq 0.35$	**	6.0	6.0	

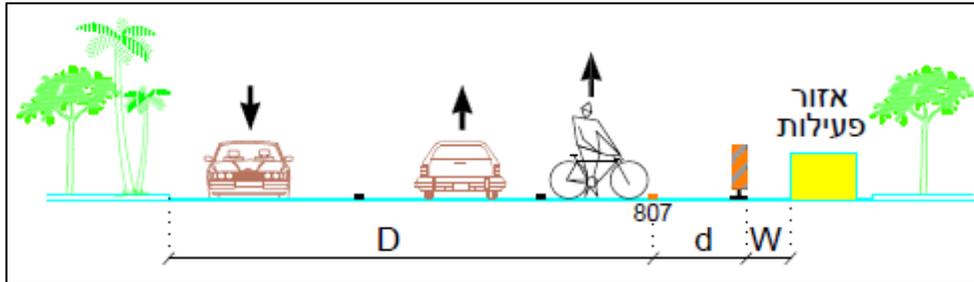
טבלה 2.3.1: רוחב מינימאלי של שני נתיבי הנסיעה (D) [מ'] בדרך/ רחוב דו מסלוליים*

* הערות לטבלה זו בעמוד 27.

2.3.1.2 חתך לרוחב ברחוב דו סטרי חד מסלולי



איור 2.3.3: חתך לרוחב ללא נתיב לאופניים ברחוב דו סטרי חד מסלולי



איור 2.3.4: חתך לרוחב עם נתיב לאופניים ברחוב דו סטרי חד מסלולי

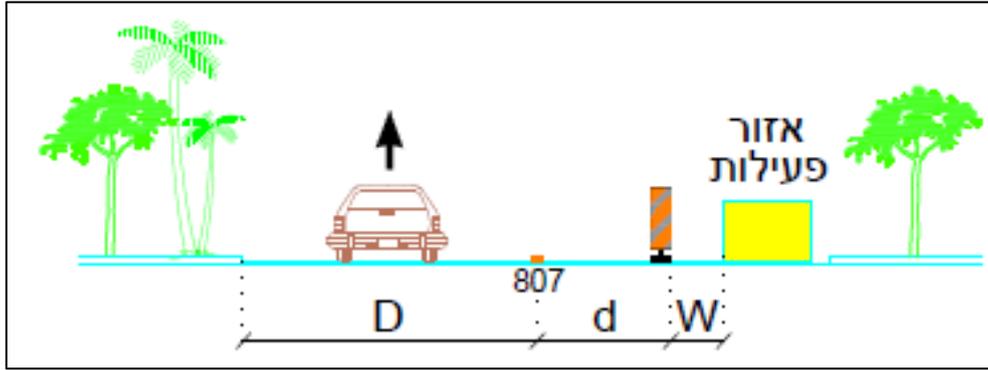
W	D	D	D	d	מ.מ.מ	
רוחב פעיל	כאשר קיים איסור כניסת למשאיות ורכב כבד או רחובות מקומיים + רחובות ללא מוצא בשכונות מגורים	תנועת משאיות אקראית	קו אוטובוס סדיר או תנועת משאיות	רוחב שול/ רצועת התקני תנועה		
חתך לרוחב ללא נתיב אופניים (איור 2.3.3)						
ראו הערות בעמ' 27	**	**	**	**	70 קמ"ש	
	לא רלוונטי	5.5	6.0	$0.75 \geq d \geq 0.50$	50 קמ"ש	
	5.0	5.0	5.5	$0.50 \geq d \geq 0.25$	30 קמ"ש	
	חתך לרוחב הכולל נתיב אופניים (איור 2.3.4)					
	6.0	6.0	**	$d \geq 0.35$	30 קמ"ש	

טבלה 2.3.2: רוחב נתיב נסיעה (D) [מ'], בדרך / רחוב חד מסלוליים*

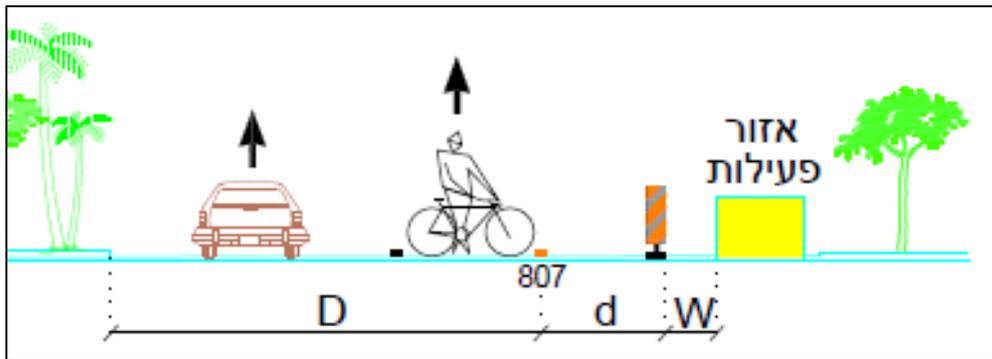
**לא רלוונטי

* הערות לטבלה זו בעמוד 27.

2.3.1.3 חתך לרוחב ברחוב חד סטרי



איור 2.3.5: חתך לרוחב ללא נתיב לאופניים ברחוב חד סטרי



איור 2.3.6: חתך לרוחב עם נתיב לאופניים ברחוב חד סטרי

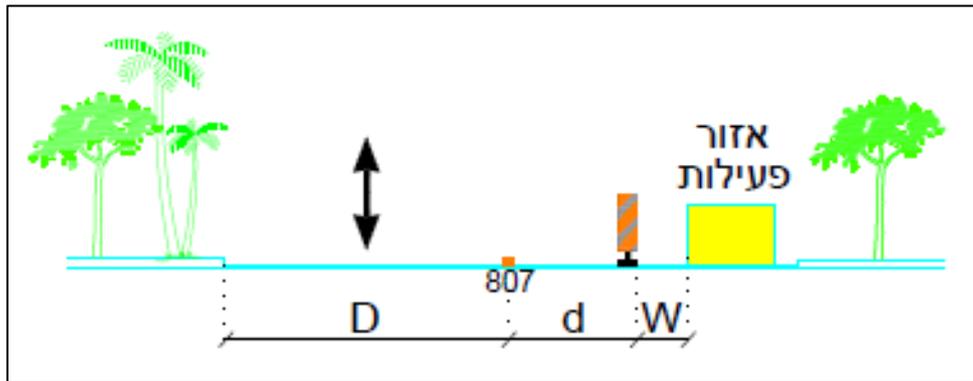
מ.מ.מ	d	D	D	D	W
	רוחב השול / רצועת התקני תנועה	קו אוטובוס סדיר או תנועת משאיות	תנועת משאיות אקראית	איסור כניסת משאיות ורכב כבד או רחובות מקומיים + רחוב ללא מוצא בשכונות מגורים	רוחב פעיל
חתך לרוחב ללא נתיב אופניים (איור 2.3.5)					
70 קמ"ש	**	**	**	**	
50 קמ"ש	$0.50 \geq d \geq 0.25$	3.5	3.3	**	
30 קמ"ש	$0.50 \geq d \geq 0.25$	2.75	2.75	2.5	
חתך לרוחב הכולל נתיב אופניים (איור 2.3.6)					
30 קמ"ש	$d \geq 0.35$	**	3.75	3.5	

טבלה 2.3.3 : רוחב נתיב (D) [מ'] ברחוב חד סטרי*

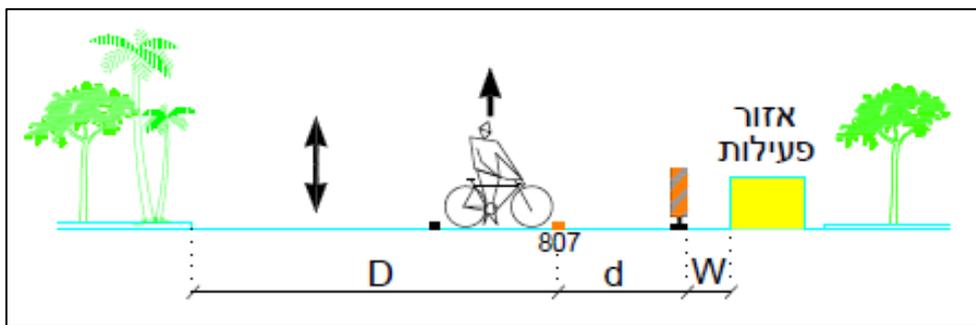
**לא רלוונטי

* הערות לטבלה זו בעמוד 27.

2.3.1.4 חתך לרוחב בקטעי נסיעה לסירוגין



איור 2.3.7 חתך לרוחב ללא נתיב לאופניים בקטעי נסיעה לסירוגין



איור 2.3.8: חתך לרוחב עם נתיב לאופניים בקטעי נסיעה לסירוגין

W	D	D	D	d	מ.מ.מ
רוחב פעיל	איסור כניסת משאיות ורכב כבד או רחובות מקומיים + ללא מוצא בשכונות מגורים	תנועת משאיות אקראית	קו אוטובוס סדיר או תנועת משאיות	רוחב השול / רצועת התקני תנועה	
	חתך לרוחב ללא נתיב אופניים (איור 2.3.7)				
	**	**	**	**	70 קמ"ש
	**	**	**	**	50 קמ"ש
	2.5	2.75	3.0	$0.50 \geq d \geq 0.25$	30 קמ"ש
	חתך לרוחב הכולל נתיב אופניים (איור 2.3.8)				
	3.5	3.75	**	$d \geq 0.35$	30 קמ"ש

טבלה 2.3.4: רוחב נתיבים בקטעי נסיעה לסירוגין*

**לא רלוונטי

* הערות לטבלה זו בעמוד 27.

הערות לטבלאות 2.3.1 – 2.3.4:

- א. מ.מ.מ – מהירות מירבית מותרת - המהירות המקסימלית שבה מותר לנהגים לנסוע לפני ביצוע העבודות.
- ב. הערכים הנקובים בטבלאות הינם ערכים מזעריים. הערך המרבי הינו רוחב הנתיב הקיים לפני תחילת ביצוע עבודות התשתית.
- ג. W (רוחב פעיל) נדרש רק בעת הצבת מעקות בטיחות מטעמים של הצדק להתקנת מעקות בטיחות זמניים. במקרים בהם הצבת המעקות נעשית לצורך חציצה בלבד, או במקרים בהם לא נדרש מעקה, רוחב זה לא יקטן מ-0.6 מ'.
- ד. רצועת d (אזור הצבת גידור, מעקות, תמרור 930/931) ברוחב 0.35 מ' עד 0.70 מ'.
- ה. הפרמטר d הינו רוחב כולל סימון צבע 807 בהתאם לתק"ה.
- ו. ניתן לאחד את תנועת האופניים עם תנועת הרכב המנועי בדרכים עם הגבלת מהירות מרבית של 30 קמ"ש. רוחב נתיב האופניים יהיה 1 מ' עבור תנועת האופניים בכיוון אחד. ככלל, ברחובות מקומיים וללא מוצא ניתן לאחד את תנועת האופניים והרכב המנועי.
- ז. בעקום אופקי נדרשת הרחבת נתיבים עבור אוטובוס או רכב כבד בהתאם לטבלה 2.3.5.

רדיוס (מ')	300	250	200	150	100	90	80	70	60	50	40	30
הרחבה [מ']	0.15	0.15	0.20	0.25	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.4

טבלה 2.3.5: הרחבה בעקום אופקי, נתיבי נסיעה באתר עבודה

- ח. עבור רדיוסים קטנים מ-50 מ' יש לבחון את תוואי הנסיעה והפניה באמצעות עקבה (טמפלט) של רכב התכנון.
- ט. לצד גדרות שגובהם מעל 1.0 מ' לצד נתיבי הנסיעה יש להגדיל את הערכים בטבלה ב- 0.5 מ'.
- י. עבור טבלה 2.3.1:
- במידת הצורך ניתן להרחיב נתיב באופן לא סימטרי ע"י הרחבת הנתיב הימני על חשבון הנתיב השמאלי. לדוגמא: 3.25 / 2.75, 2.5/3.0.
- יא. עבור טבלה 2.3.2:
- ברחובות מקומיים וברחובות ללא מוצא, מותרת היצרות לרוחב מעבר של נתיב בודד (תנועה לסירוגין) לאורך 30 מטר, ובתנאי כי קיים קשר עין בין תחילת וסיום אזור הפעילות, גם ללא הכוונת תנועה או הצבת אמצעי תמרור מיוחדים.
 - ברחוב מאסף דו-נתיבי בו צפויה תנועה של 10 אוטובוסים לפחות בשעות השיא בתנועה דו כיוונית, רוחב הנתיב המינימאלי יהיה 3.25 מ'.
- יב. עבור טבלה 2.3.3:
- ברחוב חד סטרי בו צפויה תנועה של אוטובוס דו מפרקי – נדרש רוחב נתיב מינימלי של 3.10 מ'.
- יג. עבור טבלה 2.3.4:
- יש לציין הגבלת רוחב עם תמרור 417 לרכב מעל 2.1 מ'.
 - רוחב של 0.6 מטר נדרש מאחורי הגידור / מעקה הבטיחות רק כאשר גובה המעקה / גידור מתחת לגובה 0.9 מ'. מרווח זה מבטיח גם רוחב פעיל וגם מרווח בטחון נוסף לעובדי האתר.

2.3.2 רוחב מעבר מזערי להולכי רגל

תכנון תנועת הולכי רגל באתרי עבודה עירוניים, צריך להיעשות מתוך הכרה כי המרחב העירוני הוא מרחב של הולכי רגל ולפיכך נדרש להבטיח מעבר בטוח ונוח להולכי הרגל.

יש להסדיר תוואי ההליכה בזמן ביצוע העבודות, גם במחיר של היצריות נקודתיות במיסעה המשמשת לרכב מנועי.

היקף פעילות הולכי הרגל ברחוב הינו פרמטר משמעותי בקביעת סוג הפתרון. קיימת הבחנה בסיסית בין מתן פתרונות להולכי רגל בדרך מקומית בה נוכחות הולכי הרגל היא לרוב דלילה, לעומת עבודות המבוצעות ברחובות עם חזית עסקית במע"ר.

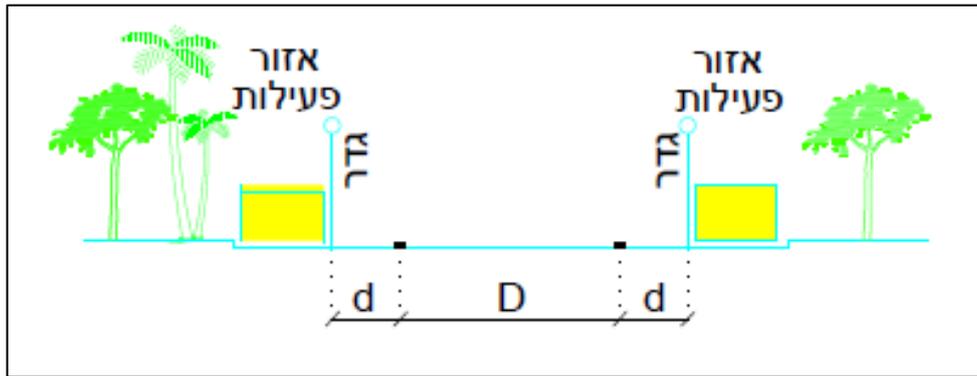
יש לאפיין את מיקום העבודה ביחס להיקף הפעילות של הולכי הרגל וביחס לשימושי הקרקע הגובלים כדוגמת: בתי ספר ובתי חולים, מוסדות שיקומיים ובתי אבות.

התקופה המרבית נבחנת לפי שלב ביצוע, קרי, עבור עבודת פיתוח שמשכה 3 שנים ומבוססת על 3 שלבי ביצוע בני שנה אחת, נדרש לתכנן את הסדרי התנועה הזמניים ורצועת ההליכה תוך עמידה בדרישות הנחיות התכנון ות"י 1918, להסדר קבוע.

ככלל, השאיפה הינה לשמר את תוואי ההליכה משני צידי הדרך. במקרים בהם לא ניתן לקיים את הערכים המזעריים הנקובים בטבלה 2.3.6, יש לשקול ביטול נתיב נסיעה. במקרים אלו סגירת נתיב נסיעה מאפשרת יצירת מעקף להולכי הרגל ללא צורך בהעברתם למדרכה ממול.

במקרים בהם לא ניתן לבטל נתיב נסיעה, ורוחב מעבר הולכי הרגל אינו מאפשר עמידה בערכים המזעריים, יש לחסום את תוואי ההליכה, ולהכווין את הלכי הרגל למדרכה ממול. במצב זה התכנון יכלול הסדרי תנועה עם מעבר הולכי הרגל בצורה בטוחה וכי תוואי ההליכה במדרכה הנגדית מאפשר קליטת הולכי הרגל. כמו כן על התכנון יכלול אפשרות חזרה לתוואי ההליכה המקורי בהמשך.

בעת תכנון רוחב רצועת הליכה יש לשלב את מכלול ריהוט ומתקני הדרך כדוגמת: מתקני אופניים, מעקות הולכה, תחנות אוטובוס וכדומה. רצועת הולכי הרגל תהיה רציפה וללא מכשולים. במידת הצורך, יש להעתיק מתקני תשתית למקומות חלופיים כדי לאפשר מעבר בטוח להולכי רגל בהתאם לערכים המזעריים בטבלה 2.3.6 להלן.



איור 2.3.9: חתך לרוחב של תוואי הליכה

סוג רחוב / דרך	d	D	D	D
רוחב רצועת התקני תנועה	עבודה עד שעתיים	עבודה מעל שעתיים	עבודה מתמשכת ועד חצי שנה לשלב ביצוע או שנה משך כולל	
רחוב מקומי וללא מוצא – שכונת מגורים	$d \geq 0.15$	0.6	0.9	1.3
רחוב מקומי וללא מוצא – מוסד ציבור ²	$d \geq 0.15$	0.8	1.3	1.5
רחוב מקומי – מע"ר	$d \geq 0.15$	1.3	2.0	2.0
רחוב מאסף	$d \geq 0.15$	1.3	2.0	2.0
דרך עירונית	$d \geq 0.15$	0.6	0.9	1.5

טבלה 2.3.6: רוחב מדרכות ותוואי הליכה של הולכי רגל (מ')

הערות לטבלה 2.3.6:

1. רוחב מעבר מזערי של 90 ס"מ מוגבל לאורך 30 מטר לכל היותר. יש להבטיח כי בתחום זה אין כל מכשול או היצרות נוספת, וכי משטח ההליכה סלול ומפולס.
2. מוסד ציבור: בית ספר, גן ילדים, קופת חולים או כל מוסד המושך תנועת הולכי רגל.
3. כל הערכים בטבלה הם ערכים מזעריים. יש לשמר ככל שניתן רצועת מעבר להולכי רגל רחבה מהערכים המזעריים. עבור חזית מסחרית מומלץ להוסיף 0.5 לערכים בטבלה.
4. במקרים בהם לא ניתן לשמר את רוחב רצועת המעבר, יש לבחון צמצום נתיבי הנסיעה המיועדים לרכב מנועי או חסימת מדרכה והעברת תנועת הולכי הרגל למדרכה ממול.
5. עבור תוואי החסום עם קירות או גדרות אטומים בגובה מעל 1 מטר יש להוסיף 0.5 מטר לערכים הנקובים בטבלה.



תמונה 2.3.1: מדרכה / תוואי הליכה זמני רחב באזורי מע"ר

בעת תכנון העבודות במדרכות, יש לשמר את הנגישות לעסקים (כניסת הולכי רגל וגישה לחניונים), ככל שהפעילות מתבצעת בשעות פעילות העסקים. רוחב המעבר בחזית העסקית יאפשר מעבר בטוח להולך רגל או הולך רגל עם עגלה.



רוחב מינימלי 1.3 מ'

תמונה 2.3.2: דוגמה לשמירת רצועת מעבר בחזית עסקית

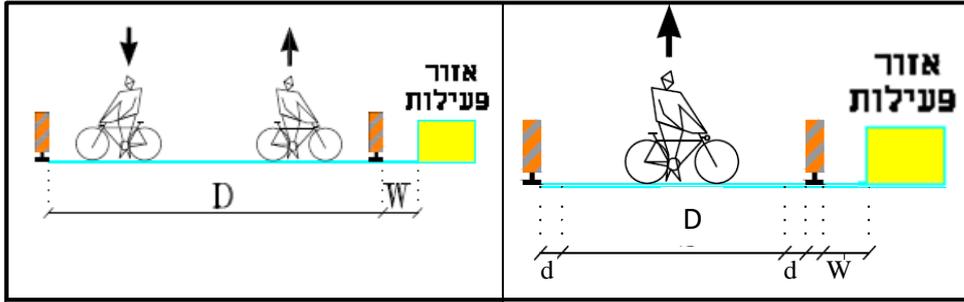


רוחב מינימלי 1.3 מ'

תמונה 2.3.3: רוחב רצועת הליכה מזערי (בקטעים ישרים ללא כניסות ויציאות)

באתרי עבודה אשר נמצאים במגרשים הגובלים לרחוב ישנה לעיתים השפעה על מרחב הרחוב. עבודות אלו הינן לרוב עבודות של טעינה ופריקת מטענים לאתר העבודה. לאתרים אלו יש להכין תוכניות הסדרי תנועה זמניים לטובת הבטחת מעבר בטוח להלכי הרגל והותרת רוחב מתאים לכלי רכב בנתיב הנסיעה הסמוך.

2.3.3 רוחב מזערי לשבילי / נתיבי אופניים



איור 2.3.10: חתך לרוחב של שביל / נתיב אופניים (חד סטרי מימין ודו סטרי משמאל)

רוחב פעיל W	D עבודה מעל שעתיים שעות - שיא יום - תנועה דו סטרית	D עבודה מעל שעתיים שעות - שיא יום - תנועה חד סטרית	D עבודה עד שעתיים שעות - שיא יום - תנועה דו סטרית	D עבודה עד שעתיים שעות - שיא יום - תנועה חד סטרית	d רוחב שול	X היקף פעילות אופניים
ראו הערה ח'	1.75	1.00	1.50	0.75	$d \geq 0.25$	$X \leq 50$ אופניים לשעה
	2.25	1.25	2.00	1.00	$d \geq 0.25$	$150 \geq X > 50$ אופניים לשעה
	2.50	1.50	2.25	1.25	$d \geq 0.25$	$X > 150$ אופניים לשעה

טבלה 2.3.7: רוחב מזערי (מ') של שביל / נתיב אופניים בסמיכות לאתר עבודה

הערות לטבלה 2.3.7:

- א. המידות W, D, d ע"פ איור 2.3.10.
- ב. "רוחב שול" d מוגדר כמרחק מהגידור אשר נועד להבטיח מניעת חיכוך של הולכי רגל / אופניים והתרחקות מבסיס עמודי הגידור.
- ג. הערכים הנקובים בטבלה הינם ערכים מזעריים. הערך המרבי הינו רוחב הנתיב/ שביל לפני תחילת ביצוע עבודות התשתית.
- ד. בשבילי אופניים עם שיעור תנועות של מעל 150 אופניים בשעה יש להוסיף לערכים בטבלה 1.0 מ' נוספים.
- ה. כאשר ישנה אבן שפה תוחמת בסמוך לנתיב / שביל האופניים יש לשמור על מרווח נקי של 0.25 ס"מ מאבן השפה. ערך זה שווה לפרמטר d כאשר הגידור מוצב על אבן השפה.
- ו. ככלל, יש להיצמד לערכים הנקובים בטבלאות 4.2 ו- 4.3 בהנחיות לתכנון רחובות בערים – תנועת אופניים. תשומת לב נדרשת לשיפועים האורכיים ורדיוסים אופקיים מזעריים. תכנון הרחבות בשבילי ונתיבי האופניים יעשה במקרים של עבודות פיתוח למשך של מעל שנה לכל שלב ביצוע. יש להוסיף שילוט אזהרה במקרה בו הייתה נדרשת הרחבה או שקיימת מגבלה של שיפוע אורכי.
- ז. עבור תנועת אופניים או אופנועים לאורך קיר או גדר יש להקצות רצועת הפרדה ברוחב של 0.6 מטר לפחות.
- ח. $-W = 0.6$ – מרחק בטחון ממכשול של איזור הפעילות.
- ט. מרווחים אופקיים ואנכיים הנדרשים לאופניים באיור 5.1 בפרק 5 בהנחיות אלו.

ככלל ביצוע עבודה בנתיב / שביל האופניים מצריך לרוב את סגירתו. זאת בשל רוחב נדרש לאזורי פעילות ברמה הבסיסית (רוחב תופס של עובדים + ציוד). לשם הצרות השביל / נתיב בשל עבודות בצמוד אליהם, יש להשתמש בערכים בטבלה לעיל.



2.3.4 רוחב מזערי בנתיבי תחבורה ציבורית ורכבת מקומית בהסדרי תנועה זמניים

נתיבי תחבורה ציבורית מתקיימים לרוב בתצורה חד מסלולית או חד מסלולית חד סטרית וחד נתיבית.

עבור פעילות של רק"ל יש לשמור על מרווח בטחון מאזור העבודה. ערכים אלו מופיעים הן עבור הולכי רגל והן עבור תנועת הרכב המנועי בטבלאות.

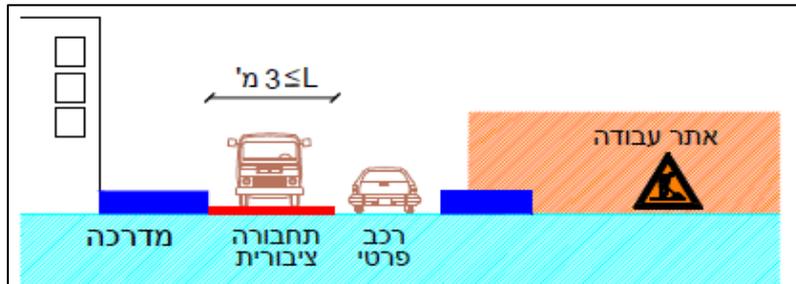
רוחב הנתיב המזערי המוחלט עבור תחבורה ציבורית הינו:

א. 3.0 מ' לנתיב בודד שאינו כלוא בין אבני שפה ומעקות, ושאינו תואם להגדרה בסעיפים ב' וג' להלן.

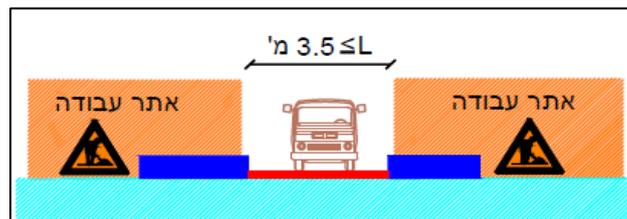
ב. ברוחב מאסף דו-נתיבי בו צפויה תנועה של 10 אוטובוסים לפחות בשעות השיא בתנועה דו כיוונית, רוחב הנתיב המינימאלי יהיה 3.25 מ'.

ג. ברוחב חד סטרי בו צפויה תנועה של אוטובוס דו מפרקי – נדרש רוחב נתיב מינימלי של 3.10 מ'.

ד. 3.5 מטר עבור נתיב הכלוא בין מעקות בטיחות.



איור 2.3.11: נתיב תחבורה ציבורית שאינו כלוא בין אבני שפה ומעקות



איור 2.3.12: נתיב תחבורה ציבורית הכלוא בין אבני שפה ומעקות

2.3.5 עבודה בקטעי דרך ועקרונות סגירה / הטיית נתיבים**2.3.5.1 סיווג העבודה**

סיווג עבודה בקטעי דרך יעשה ע"פ מיקום האתר: מדרכה, שביל אופניים או נתיבי הנסיעה. תת סיווג יעשה ע"פ סוג הדרך (חד או דו מסלולי). במקרה והמרחק בין שני צמתים קטן מ-100 מ' יש להתייחס לעבודה כעבודה בצומת.

הצבת התמרורים תיעשה ע"פ התקו"ה המעודכנות ובהתאם למרחקי העצירה הנדרשים ע"פ טבלה 1 (114-121) בתקו"ה:

עבור מהירות 30 קמ"ש - מרחק עצירה 30 מ'.

עבור מהירות 50 קמ"ש - מרחק עצירה 65 מ'.

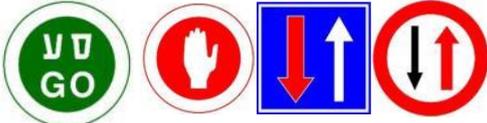
עבור מהירות 70 קמ"ש - מרחק עצירה 110 מ'.

בטבלאות הבאות (2.3.8 – 2.3.10) מפורטת הצעה עקרונית למרחקי פריסת התמרורים ביחס לאיזור הפעילות, ע"פ חלוקה למהירויות השונות טרם ביצוע הסדרי התנועה הזמניים.

איור	תמרור	מרחק
	901	300
 	901 426	150
    	914 / 913 / 912 422	100
   	905/906/907 426	80
תמרורים או מסרים משלימים. לדוגמא 915 כביש מקורצף	עפ"י צורך	60
  	902 426 423	-40

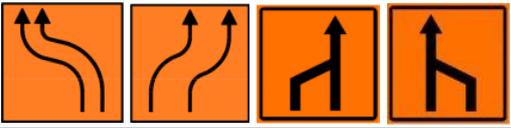
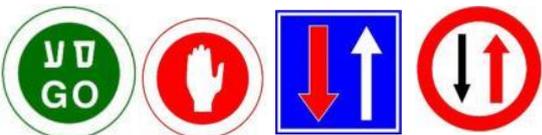
טבלה 2.3.8: סדר תמרורים עבור מהירות מרבית מותרת 70 קמ"ש

הערה – תמרורי מהירות יש להציב משני צידי הדרך.

איור	תמרור	מרחק
	901 426	150
	914 / 913 / 912	100
 <p>עפ"י צורך:</p>	905/906/907 426 420	80
<p>תמרורים או מסרים משלימים. לדוגמא 915 כביש מקורצף</p>	עפ"י צורך	60
	308/307 304/305	10
	902 427 421	-20

טבלה 2.3.9: סדר תמרורים עבור מהירות מרבית מותרת 50 קמ"ש

הערה – תמרורי מהירות יש להציב משני צידי הדרך.

איור	תמרוך	מרחק
	901	150
	914 / 913 / 912	100
 עפ"י צורך	905/906/907 420	80
תמרורים או מסרים משלימים. לדוגמא 915 כביש מקורצף	עפ"י צורך	60
	308/307 304/305	10
	902 421	-20

טבלה 2.3.10: סדר תמרורים עבור מהירות מרבית מותרת 30 קמ"ש

הערה – תמרורי מהירות יש להציב משני צידי הדרך.

2.3.5.2 לוכסן (אלכסון סגירת נתיב)

בסגירת נתיבים או לקראת ביצוע עבודות של הכוונת תנועה לסירוגין, נדרש לסגור את נתיבי הנסיעה בצורה הדרגתית. מטרת לוכסן סגירת נתיב הוא להביא את הנהגים לכדי השתלבות לנתיב הנסיעה הצמוד בצורה בטוחה. אורך הלוכסן נקבע משיקולים תנועתיים. אורך הלוכסן של חסימת נתיב בעת ביצוע הכוונת תנועה לסירוגין מפורט בטבלה הבאה.

מהירות מרבית 30 קמ"ש	מהירות מרבית 50 קמ"ש	מהירות מרבית 70 קמ"ש	אורך לוכסן + אזור חיץ
30 מ'	50 מ'	100 מ'	סגירת נתיב
20 מ	20 מ	לא רלוונטי	הכוונה לסירוגין
10 מ	10 מ	20 מ'	לוכסן סיום
20 מ'	20 מ'	30 מ'	אזור חיץ אורכי

הערות:

א. מרחק בין חרוטים (931) או '930' כל 5 מ'.
 ב. על גבי החרוטים בשעות תאורה יוצבו פנסי 932 (על כל חרוט שני).
 ג. בעבודות עם רמזורים מטלטלים יש לסמן קו עצירה בתחילת הלוכסן.

טבלה 2.3.11: אורך לוכסן כתלות במהירות וסוג העבודה

שיטת ביצוע הלוכסן תהיה בקו ישר בין נקודת הסגירה ונקודת הפתיחה. שיעור היסט הלוכסן המזערי עבור סגירת נתיב הינו 1:20. עבור עצירת תנועה והכוונת תנועה לסירוגין שיעור היסט לוכסן הסגירה לא ירד מ- 1:10.



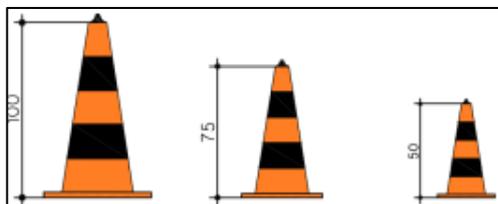
יש לבחור בגובה חרוט להצבה הרלוונטי משיקולי מהירות הנסיעה, נראות, החזר אור דרוש וכו'.

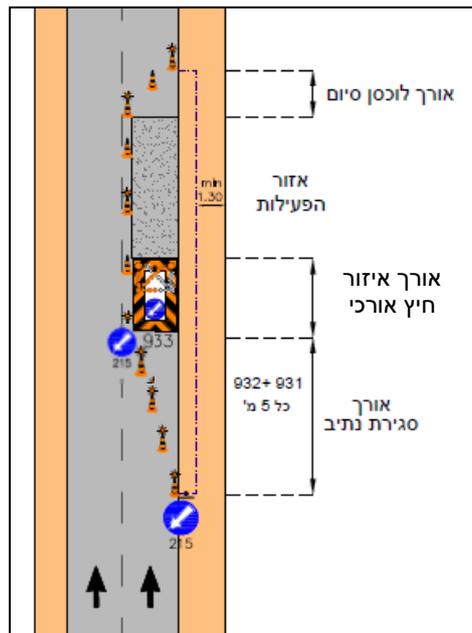
מהירות מרבית 30 קמ"ש	מהירות מרבית 50 קמ"ש	מהירות מרבית 70 קמ"ש	מקום ההצבה
50 ס"מ	75 ס"מ	100 ס"מ	לוכסן
50 ס"מ	75 ס"מ	100 ס"מ	קטע ישר
50 ס"מ	75 ס"מ	100 ס"מ	לוכסן סיום

טבלה 2.3.12: גובה חרוטים בהתאם למיקום ההצבה

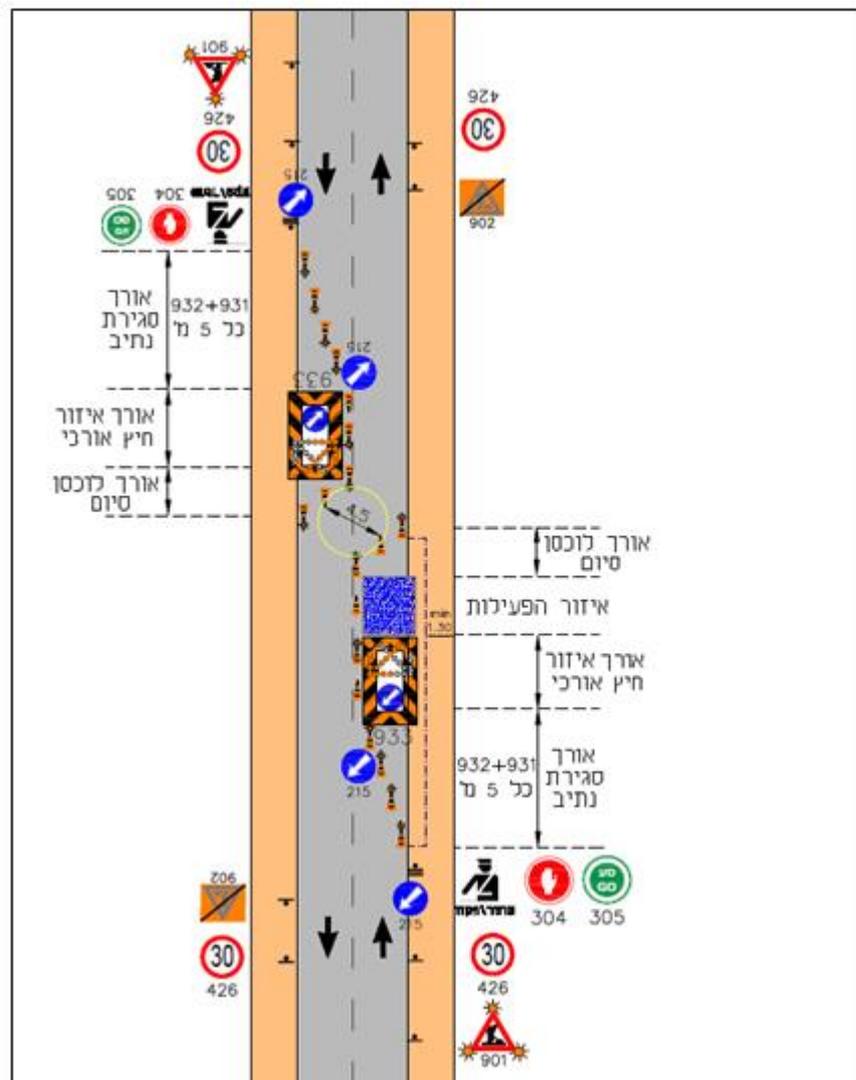
הערה לטבלה 2.3.17:

- א. קבוצת המשקל של החרוטים תהיה קבוצת משקל 2. בדרכים עירוניות עם שיעור גבוה של אוטובוסים ומשאיות יש לשקול קבוצת משקל 3.
 ב. בעבודות סימון דרכים בקטע הישר ניתן להשתמש בחרוטים 50 ס"מ.





איור 2.3.13: סגירת נתיב ימין באמצעות לוכסן



איור 2.3.14: אורך לוכסן בעת עבודות ביצוע הכוונה לסירוגין

2.3.5.3 עבודות במדרכות / בשבילי / נתיבי אופניים

בעת ביצוע כל עבודה, רוחב אתר העבודה הוא כרוחב המדרכה. מסיבה זו, ביצוע עבודה במדרכה מצריך הכוונת הולכי רגל למדרכה חלופית. הכוונה זו תעשה בנקודת ההחלטה האחרונה המאפשרת לעבור למדרכה חלופית.

חסימת שביל / נתיב אופניים או מדרכה באמצע הקטע אינם רצויים, שכן במצבים אלו הולכי הרגל עלולים לעקוף את אתר העבודה דרך נתיבי הנסיעה. הולכי הרגל ורוכבי האופניים יבחרו, בדרך כלל, במסלול הקצר ביותר (באופן טבעי). מסיבה זו יש להסדיר תוואי מעבר חליפי (מעקף) לצד האתר מבלי להעביר את הולכי הרגל למדרכה ממול*. פתרון זה חיוני ביותר בדרכים דו מסלוליות, בהן הולכי הרגל, במרבית המקרים, לא יעברו למדרכה ממול הן בשל אורכי החצייה והן בגלל הצורך לחזור ולחצות את הכביש מחדש בהמשך.

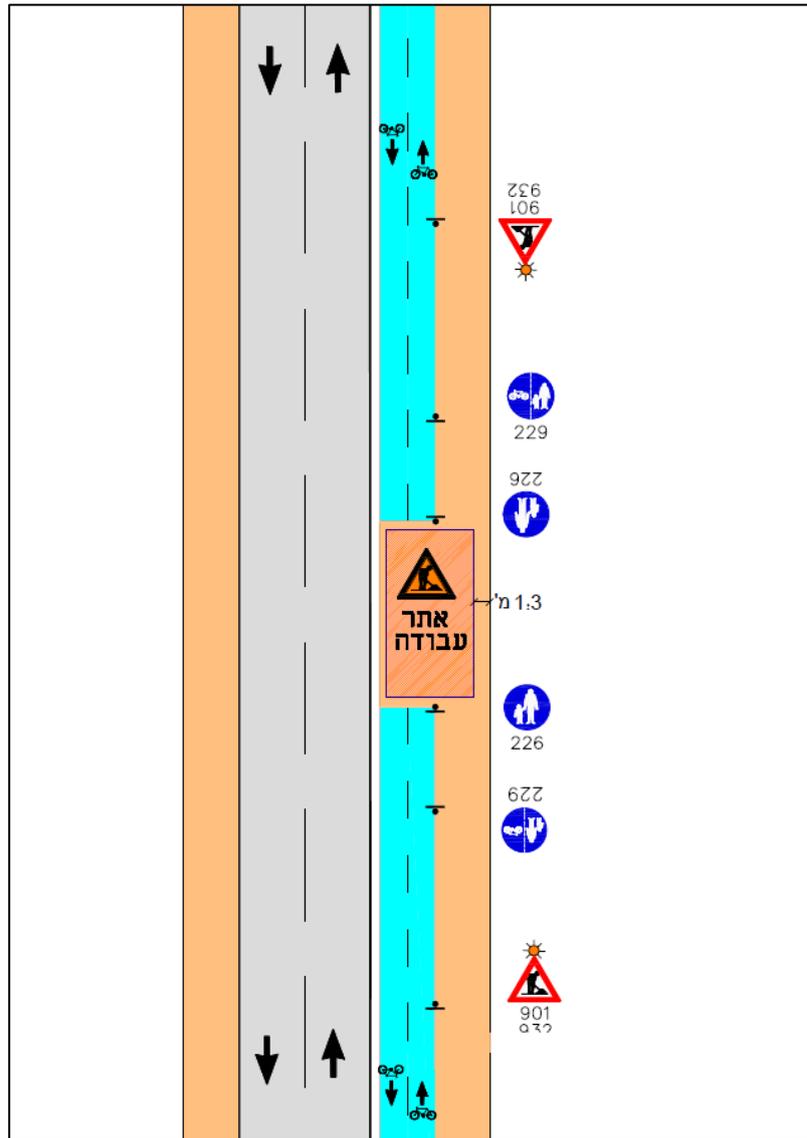
בתחום העירוני קיימת רציפות של פעילות דופן כמו בתי עסק, מגורים וכדומה. העברת הולכי הרגל למדרכה ממול, יכולה ליצור מצבים בהם הולכי הרגל ורוכבי האופניים נאלצים לחזור לאחור כדי להגיע ליעד שלהם.

מכל הסיבות האמורות לעיל, יש לייצר מעבר להולכי הרגל בצד אתר העבודה. העברה למדרכה ממול תהיה, כאמור, הפתרון האחרון לבחירה.

באופן דומה, כאשר מבוצעת עבודה לאורך נתיבי ושבילי אופניים, נדרשת חסימה שלהם בשל רוחבם. במקרים אלו יש לתת פתרון הולם לרוכבי האופניים על מנת לא להרחיק אותם מהיעד אליו הם מתכננים להגיע.

יש לבצע הפרדה בין התנועה המנועית לבין תנועת הולכי הרגל, בהתאם למהירות הדרך ומשך העבודה. אם משך העבודה קצר (עד 12 שעות) ומהירות הנסיעה לא גבוהה (30 קמ"ש) גידור קל מספק להפרדה. במידה ומהירות הנסיעה גבוהה או משך העבודה ארוך יש צורך בהצבת מעקה בטיחות מתאים.

*ראו איור 4.6 בפרק 4 בהנחיות אלו.



איור 2.3.15: איחוד תנועת האופניים (תוך ירידה מהאופניים) עם תנועת ה"ר עקב עבודה בשביל אופניים

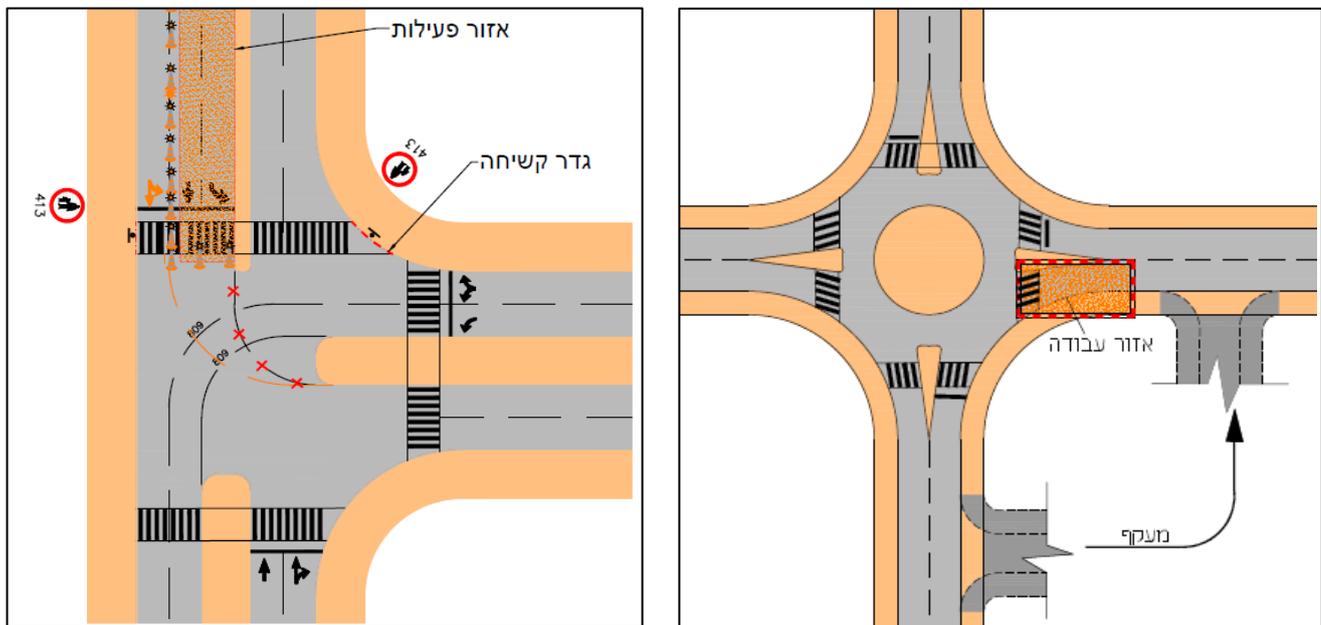
2.3.6 עבודות בצמתים

עבודות בצמתים שונות באופיין מעבודות בקטע דרך, שכן הן משפיעות על מספר כיווני נסיעה במקביל. חסימת צמתים אפשרית, אך ורק במקרים שבהם קיימים מעקפים זמינים. נדרש תמרור ושילוט הדרכה לנהגים לאורך התוואי החלופי, כולל שילוט הודעה לפונים בצמתים לאורך התוואי.

במקרים בהם נדרשת סגירה חלקית של הצומת, יש לבצע סגירת או הצרות נתיבים לפני המקום בו נפתחים נתיבי הפנייה, לפי עקרון סגירת נתיבים בקטע דרך. תחום הצומת נחשב מהמקום בו נפתחים נתיבי הפניה או, בהעדר נתיבי פניה, ממרחק מדוד של 12 מטר מהמשיק לרדיוס הצומת (המקום בו מתחיל הרדיוס של אבני השפה). יחד עם זאת עבודות בקרבת הצומת יכולות להשפיע על הסדרי התנועה בצומת ולעיתים מצריכות התייחסות ותמרור מוקדם לפני הפניה.

מקום אתר העבודה	השפעות
אחרי הצומת	<ul style="list-style-type: none"> ▪ גלישת תורים לצומת. ▪ קושי להעביר את המידע לפונים. התמרורים גולשים לכל הגישות לפני הצומת. ▪ לרוב אזור בו יש תחנות אוטובוס והפרעות נוספות.
לפני הצומת	<ul style="list-style-type: none"> ▪ קושי להחזיר את משטר התנועה למצב רגיל בצומת. ▪ ברחוב חד מסלולי קיים קושי בהכוונה לאור נוכחות של תחנות אוטובוס. ▪ קרבה יתרה לצומת יכולה לגרום להסתרה של הולכי רגל/ רוכבי אופניים.

טבלה 2.3.13: מיקום אתר העבודה והשפעותיו



איור 2.3.16: מיקום אזור עבודה משפיע על הצומת

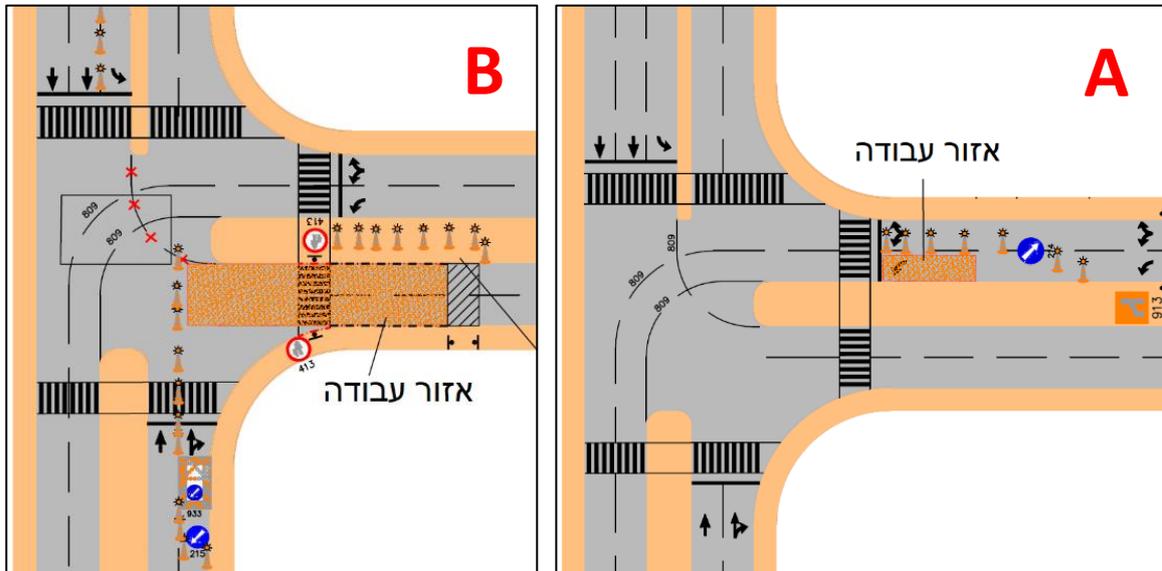
רחובות ודרכים שונים מאופיינים במורכבות הסדרי התנועה ונפחים שונים. יש להבדיל בין ההגדרה של צומת בתקנות התעבורה ובין הצורך בפריסת תמרורים והסדרת התנועה בגישה לצומת.

המרחק עצמו מגדיר את הצורך לקבוע תמרורים לפני הגישה בה עובדים, לפני הצומת. כאשר העבודה סמוכה לתחום הצומת נדרשת הכוונה (אנושית או רמזור) בכל הגישות לצומת. כאשר העבודה רחוקה מתחום הצומת, נקודת ההכוונה אם היא נדרשת, תהיה רק בגישה בה מבוצעות העבודות. מיקום העבודות יהיה גם זה שיקבע את היקף התמרור בגישות המשניות.

יש להגדיר קטעי אורך בגישות לצומת כחלק מהצומת עצמו. כפי שניתן לראות בטבלה 2.3.14 מבדילים בין שני מקרים:

- מקרה בו העבודות לפני הצומת (ראו איור 2.3.17.A).
- מקרה בו העבודות אחרי הצומת (ראו איור 2.3.17.B).

עבודה לפני הצומת עלולה להפריע לגישה לצומת בעקבות כלי הרכב שעלולים להתעכב ולהצטבר בו. מנגד, חסימה ביציאה מהצומת עלולה להוביל לחסימה מלאה של הצומת.



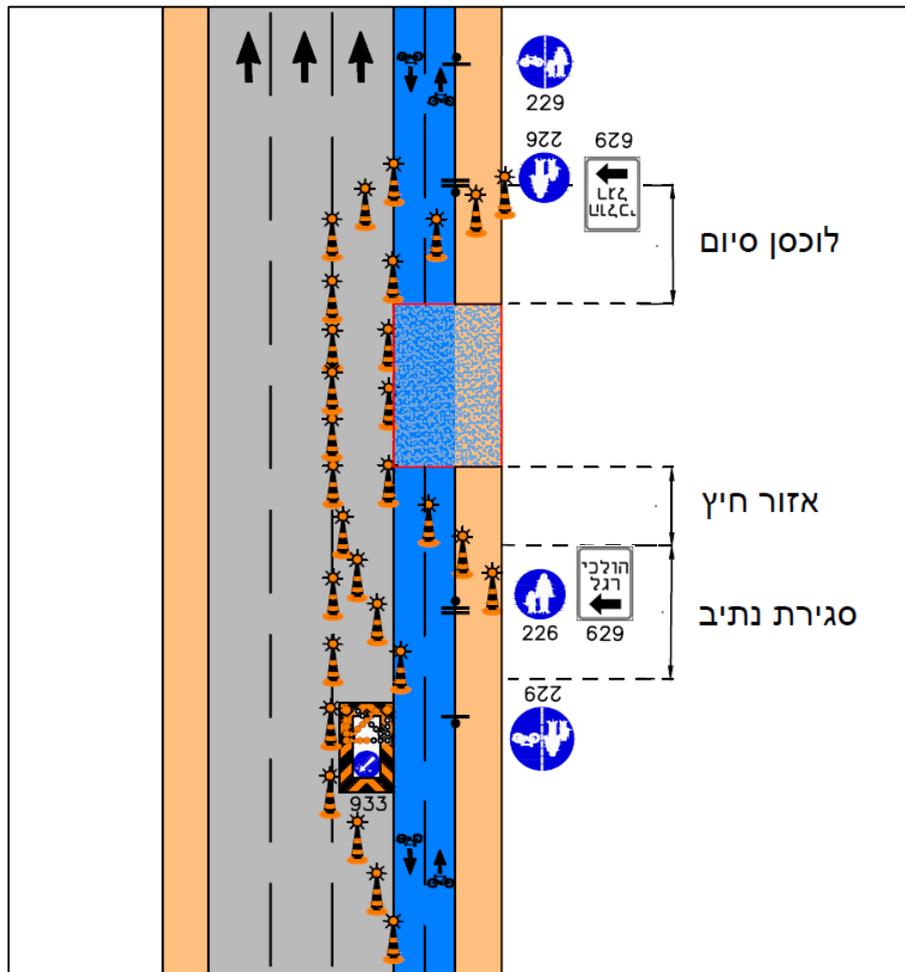
איור 2.3.17: מקום העבודה לפני (A) ואחרי (B) הצומת משפיע על הצומת

בטבלה 2.3.14 מובאים מרחקים מומלצים מקצה הרדיוס בגישה בה עובדים, ועד תחילת אזור הפעילות, שהעבודות בהם יוגדרו כעבודות בצומת, כפונקציה של גישה מ/אל הצומת.

מקום הצומת	לפני צומת	אחרי צומת
בדרך	עד 60 מ' לפני רדיוס הצומת	עד 100 מ' אחרי רדיוס הצומת
ברחוב	עד 15 מ' לפני רדיוס הצומת	עד 30 מ' אחרי רדיוס הצומת
הערות:		
א. בצומת בו קיים נתיב פניה מיוחד, תחום הצומת נקבע בתחילת נתיב הפניה.		
ב. כאשר הצומת מרומזר, יש להתייחס להנחיות לצומת מרומזר.		

טבלה 2.3.14: הגדרת צומת לפי מיקום העבודה

הצומת מהווה מפגש של כל התנועות, לרבות תנועת האופניים והולכי רגל. מיקום העבודה משפיע על האפשרות של הולכי הרגל ורוכבי האופניים לחצות את הצומת. עבודה המרוחקת מתחום הצומת מעבר לערכים הנקובים בטבלה, לעיל אינה מאפשרת העברת הולכי הרגל למדרכה ממול ונדרשים פתרונות כדוגמת מעקפים דרך מפרצי חניה, נתיב נסיעה או הצרת נתיב נסיעה קיים עבור ה"ר ותנועת האופניים.



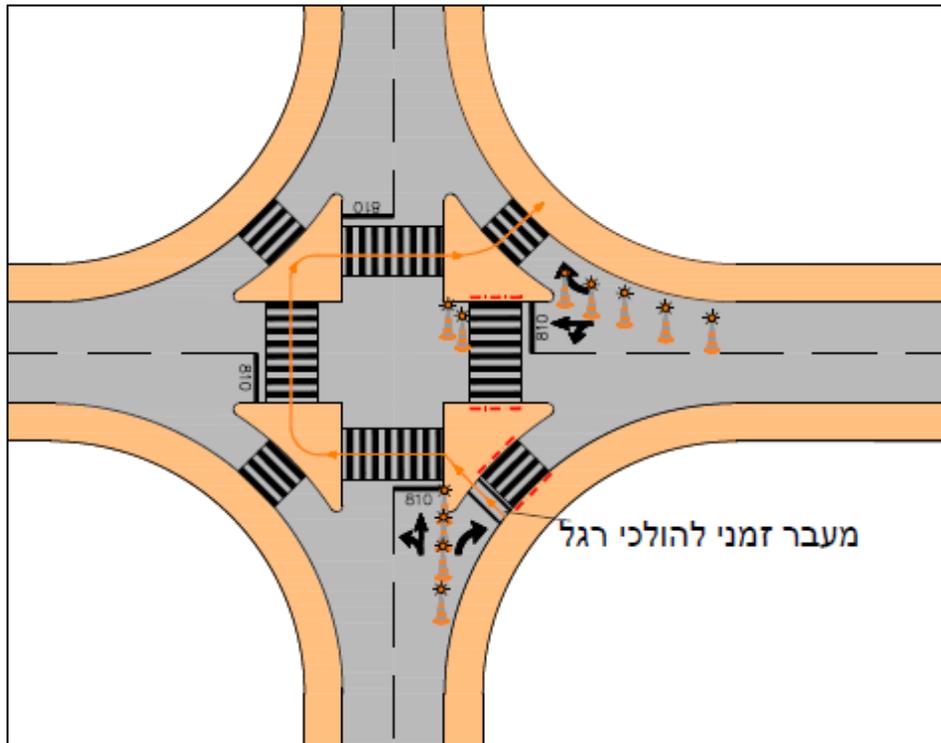
איור 2.3.18: יצירת מעקף ה"ר ותנועת אופניים כאשר אתר העבודה מרוחק מהצומת

2.3.6.1 הסדרי תנועה שכיחים בצמתים / במדרכות ובשבילי אופניים

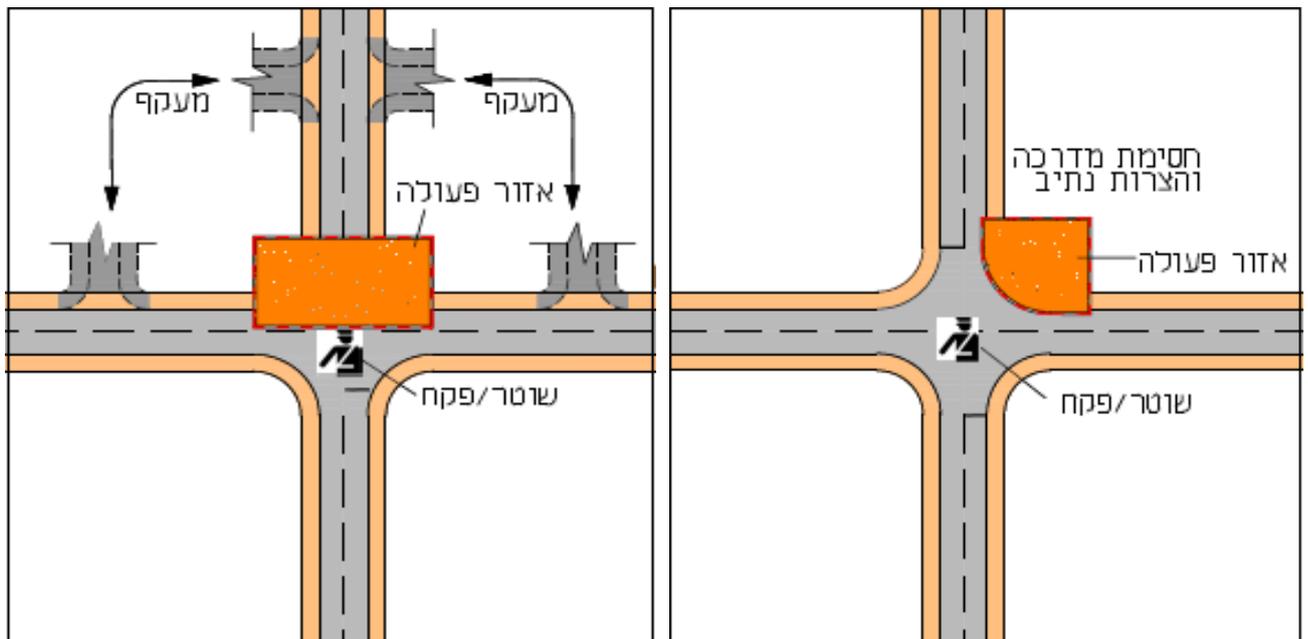
כפי שצוין בתת פרק 2.3.5 העוסק בעבודה בקטעי דרך, נקודת ההכוונה הרצויה של הולכי הרגל ורוכבי האופניים היא בצמתים. כאמור בתת פרק זה, יש לשמר את תנועת הולכי הרגל ללא צורך להעביר אותם למדרכות ממול. הדבר בולט במיוחד בצמתים מרומזרים, בהם זמני המחזור לרוב ארוכים בשעות השיא, והולכי הרגל יעדיפו לעקוף את אתר העבודה דרך נתיבי הנסיעה ולא לעבור את כל מעברי החצייה בזרועות הצומת. במקרים בהם אין חלופה אחרת, יש להציב שילוט הכוונה והדרכה להולכי הרגל ולמנוע את הגעתם אל אזורי הפעילות. יש לגדר ולתעל את הולכי הרגל ורוכבי האופניים אל המסלולים החלופיים. שילוט ההכוונה יהיה שילוט איורי כדי להבטיח הבנה. הרחבה בנושא השילוט ניתן למצוא בסעיף השילוט באתרי עבודה (2.6).

במקרה של חסימת מדרכה קצרת מועד, ההכוונה למדרכה ממול תעשה ע"י שילוט והכוונה נלווים וללא סימון צבע זמני של מעבר חצייה. במקרה זה יש לבחון ביטול חניות על מנת לשפר את שדה הראיה לחצייה.

במקרים בהם ישנה חסימה ממושכת, ניתן לשקול תכנון של מעבר חצייה זמני והסדרי תנועה נלווים.



איור 2.3.19: מעקף להולכי רגל במעברי החצייה בצומת



איור 2.3.20: חסימה של נתיב בצומת, חסימת מדרכה והיצרות נתיב

2.3.6.2 צמתים מרומזרים

צמתים מרומזרים מאפיינים דרכים עירוניות עם נפחי תנועה גבוהים, אשר הצדיקו את רימזור הצמתים במקור. בכל צומת מרומזר, מתקיים גם מערך תמרור בגישות המשניות המאפשר את תפקוד הצמתים גם בעת תקלה ברמזור. נקודה זו חשובה, שכן לרוב העבודות מתבצעות בשעות שפל, בהן גם ללא רמזור הצומת מתפקד ומעביר את נפח התנועה.

הבהוב צמתים מרומזרים:

קיימים יתרונות וחסרונות לנושא הבהוב צמתים מרומזרים. ביצוע עבודה בתחום הצומת מצריך ריסון מהירויות הנסיעה ותשומת לב של הנהגים למתרחש בצומת. הפעלת הרמזור כסדרו שומרת על סדר תנועתי בצומת ללא צורך בנוכחות מכווין תנועה, אך גם מאפשרת מהירויות נסיעה גבוהות יחסית בזמן האות הירוק. הבהוב הרמזור משדר מסר של אזהרה כללית וצורך להאט את מהירות הנסיעה, ועם זאת מקשה על השתלבות מהכיוונים המשניים. הבהוב הצמתים המרומזרים יבוצע בהתאם להנחיות לתכנון רמזורים. ככל שנדרשת החשכת צומת מרומזר, יש להציב במקום מכווין תנועה.

עבור עבודות לילה בצומת מרומזר - במידה והעבודות נעשות על נתיבי התנועה לפני הצומת והוחלט לבטל את התנועה היוצאת מנתיבים אלו, יש לדאוג לכיסוי הפנסים המתאימים ע"מ שלא ימשיך להתקבל אור ירוק לתנועה מסוימת שנאסרה ע"י תמרור במסגרת העבודות.



כעיקרון, נדרש לשמר את מערך התמרור הקיים בצמתים (לדוגמה, לא נהוג להחליף תמרור 301 בתמרור 302). בזמן ביצוע העבודות - מערך התמרור הזמני שנפרס מהווה התראה נוספת לנהגים לנהוג במשנה זהירות.

ניתן להזיז את קווי העצירה ומיקום הפניות אך ורק עד למקום בו מטריצת הבין-ירוקים לא משתנה.

עבודות הכוונה לסירוגין בצומת, יכולות להתבצע לאורך גישות הצומת, כאשר במצבים אלו נדרשת הצבת נקודת הכוונה בכל גישה. בעבודות מתמשכות ניתן לשקול הצבה של רמזורים מטלטלים.

בעבודות קצרות מועד, כל עוד הרמזור פועל ללא שינוי, חובה לשמר ולהיצמד לסימוני הצבע הקיימים.

רוחב נתיבי הנסיעה בתוך הצומת יהיו בהתאם לאמור בסעיף 2.3.1. אף על פי כן, בדרכים עירוניות קיימת תנועה עוברת של משאיות עירוניות ואוטובוסים ועל כן יש לתכנן את רוחב הנתיבים בפניות ואת רדיוס הפניות בהתאם להנחיות לתכנון צמתים בערים. ניתן לבצע הצרות נקודתית בצורה כזו שרכב כבד יוכל להשלים את הפניה תחת הכוונה. לעיתים נדרש לפרק חלק מהתמרורים הקבועים כדוגמת 214/215 על מנת לאפשר מעבר של הרכב הכבד.

ברחובות מקומיים נוכחות כלי רכב כבד קטנה יותר. למרות זאת, היות ורכב כבד / אוטובוס נדרש לעיתים לתמרן ואף לנסוע בניגוד לכיוון התנועה, יש להבטיח הכוונת תנועה והצבת תמרור מקדים בכל הגישות של הצומת.

עבור עבודות המבוצעות במדרכה, ללא חסימת מדרכות, ניתן ורצוי לא להציב תמרור בנתיבי הנסיעה, ע"מ לא לייצר עומס מידע לנהגים.

במידה ונדרשת טעינה ופריקה של חומרי בניה לאתר עבודה, ניתן לבצע זאת בתצורה של עבודה ניידת או תוך שימוש במפריצי חניה סמוכים אשר יבוטלו בזמן ביצוע העבודות.



עבודות ממושכות בצמתים מרומזרים

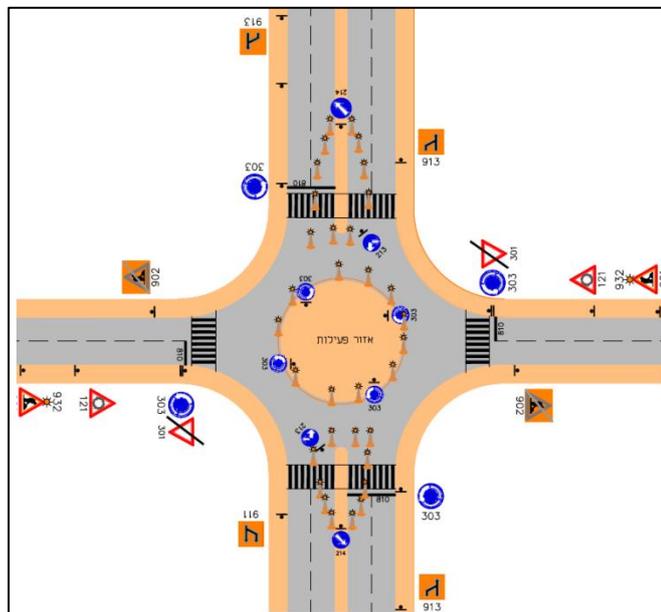
עבור עבודות ממושכות יש לעדכן את תכניות הרמזורים. בכל שינוי של ניתוב, מיקום קווי עצירה, רדיוסי פניה, ביטול / הזזה של מעברי חציה נדרש לבחון ולתכנן את הרמזור לשלבי הביצוע. כל שינוי בהסדר ההנדסי של הרמזור מחייב רה-תכנון ובדיקה של הזמנים הבין ירוקים, לפי ההנחיות המעודכנות לתכנון רמזורים.

לעתים, עבודות בהן נדרש ביצוע מעקפים מצריכות בחינה והתאמת זמני המחזור ברמזורים במעגל ההשפעה הקרוב. הצרות נתיבים, מהמורות / דרך משובשת וניתוב לא ברור, פוגעים בקיבולת הצמתים המרומזרים ומצריכים התאמות והגדלות זמני מחזור בהתאם.

במקביל, הארכת זמני מחזור מצריכה רה-תכנון והתאמות של רמזורים בגל מצד אחד ומצד שני משפיעה לרעה על נכונות הולכי הרגל ורוכבי האופניים לציית לאור האדום.

2.3.6.3 הסדרת מעגל תנועה כהסדר זמני / הסדרי תנועה לבניית מעגלי תנועה

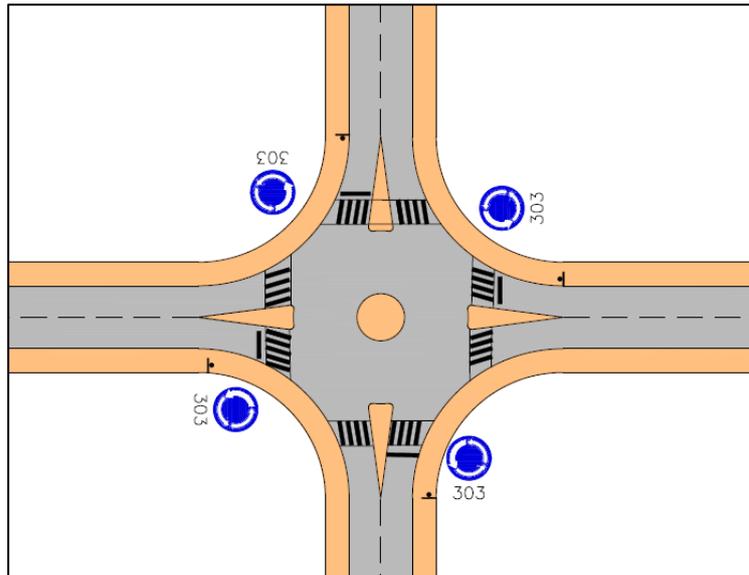
עבודה בתחום מעגלי תנועה מורכבת לאור מגבלות המקום. לעיתים, קיים שימוש בפתרון של מעגל תנועה זמני, תוך ביטול הסדרים קבועים כדוגמת רמזור. ניתן לתכנן מעגלי תנועה בגדלים קטנים מהערכים הנקובים בהנחיות למעגלי תנועה. זאת בתנאי שנבחנות בתכנון מגבלות המעבר של הרכבים השונים על ידי התמרון של רכב תכנון, והגבלת רכבים חריגים באמצעות תמרון הכוונה ואיסור מתאים.



איור 2.3.21: הסדר תנועה המסדיר מעגל תנועה מאולץ על דרך דו מסלולית (מעבר בין דרך דו מסלולית דו נתיבית בגישה לצומת לדרך חד מסלולית בתוך הצומת)

ביישום של מעגל תנועה זעיר, ניתן להציב תמרון 303 בתחום אי התנועה המעגלי על התקן עמוד בודד עם כל התמרורים הנדרשים לפי כיווני הזרועות. במקרים בהם נדרש להבטיח מעבר של רכב כבד על ידי שימוש בשטח המעגל כולו כעטרה, ניתן יהיה להסיט את ההתקן.





איור 2.3.22: מעגל תנועה זעיר ללא תמרור 303 בתחום אי התנועה

אין באמור לעיל, בכדי לאפשר שימוש במעגלי תנועה במידות חריגות כדי למנוע מפגעים בתחום האתר / הדרך.

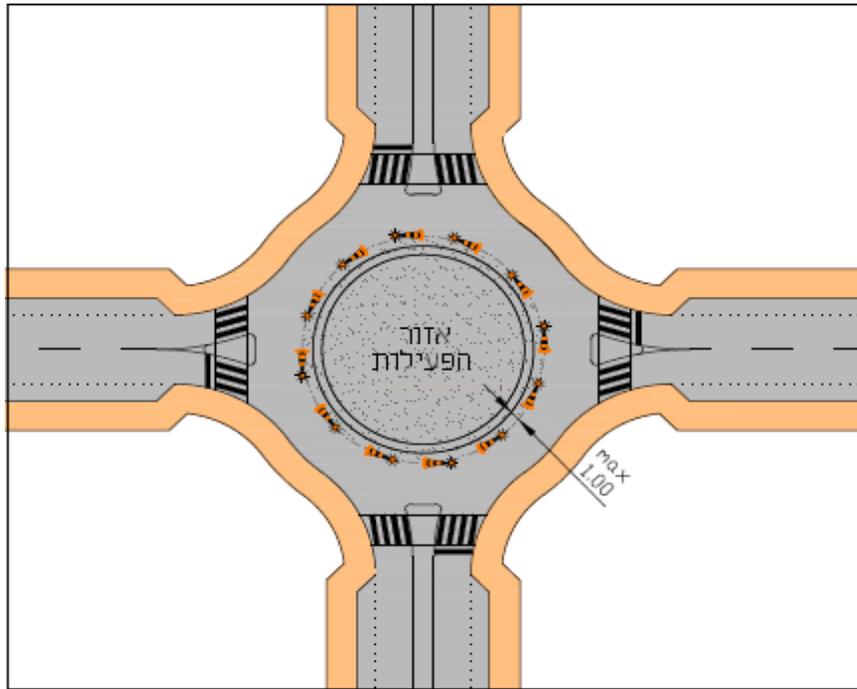
לעתים קרובות הפתרון של מעגלי תנועה זמניים נדרש גם בשל אילוצי העתקת תשתיות כדוגמת: עמודי בזק, חשמל וכדומה.

ניתן להסדיר מעגל תנועה זמני, ע"י התווית תצורת המעגל בעזרת שימוש בתמרורי 930/932 בשלב בניית מעגל התנועה או כאשר מעגל התנועה הוא הסדר זמני. בכל מקרה אין לעשות שימוש באבני בלימה או כל התקן תנועה אחר כאשר הללו אינם מחוברים ברציפות, בכדי למנוע מכשול להולכי רגל ורוכבי אופניים וגם על מנת למנוע תזוזה והפיכת ההסדר למכשול.

עבודות עם חרוטים (תמרור 931) ניתן לבצע רק בעבודות קצרות מועד. בעבודות מתמשכות יש לעשות שימוש בתמרורי 930 או בנייה של תצורת המעגל באמצעות אבני בלימה זמניות.

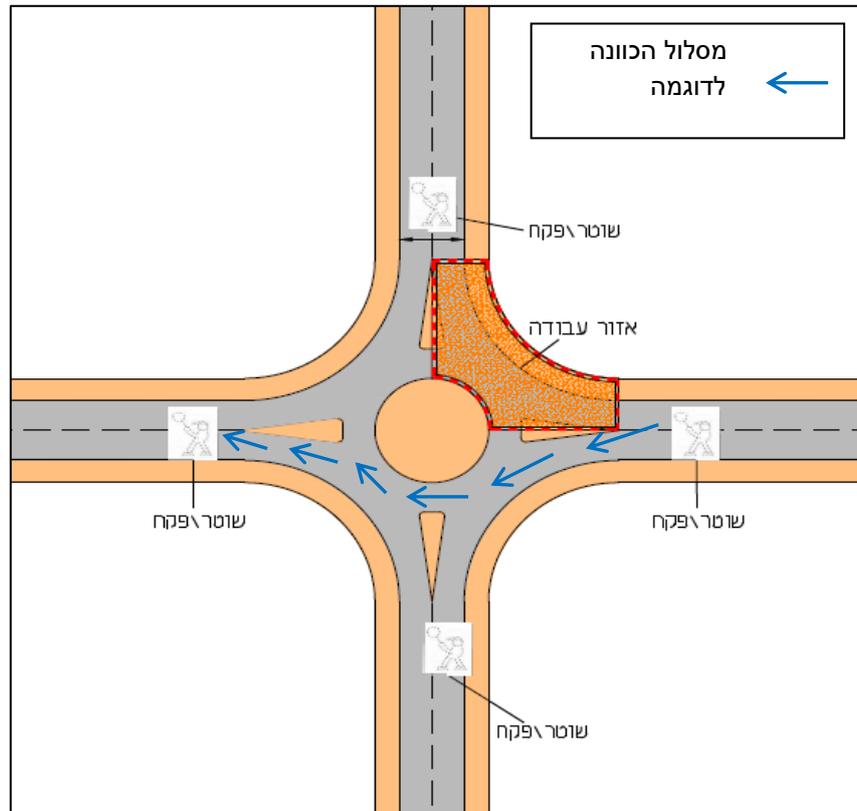
העבודות במעגלי התנועה ניתנות לחלוקה עקרונית לארבעה מקבצים עיקריים:

מקבץ 1 - עבודות במעגל התנועה עם חריגה של עד 1 מטר לנתיב, הצרות נתיבים. עבודות אלו מצריכות תמרור בסיסי. הן מאופיינות לצורך ביצוע עבודות גינון ותחזוקה של גינון ותאורה במעגלי תנועה. יחד עם זאת, לעיתים קיים שימוש במעגלי תנועה כפתרון זמני של צומת (ראו איור 2.3.23).



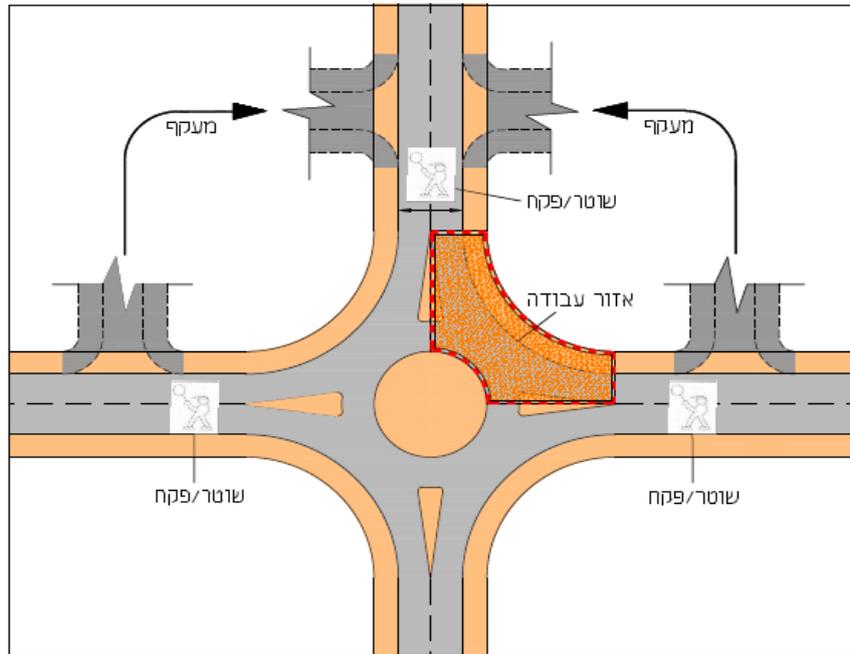
איור 2.3.23: עבודה במעגל התנועה עצמו (מקבץ 1)

מקבץ 2 - עבודות במעגל תנועה בנתיב בודד, תוך חסימת גישה וגישה וגישה יציאה בדרכים חד מסלוליות, הכוונה לסירוגין. (ראו איור 2.3.24).



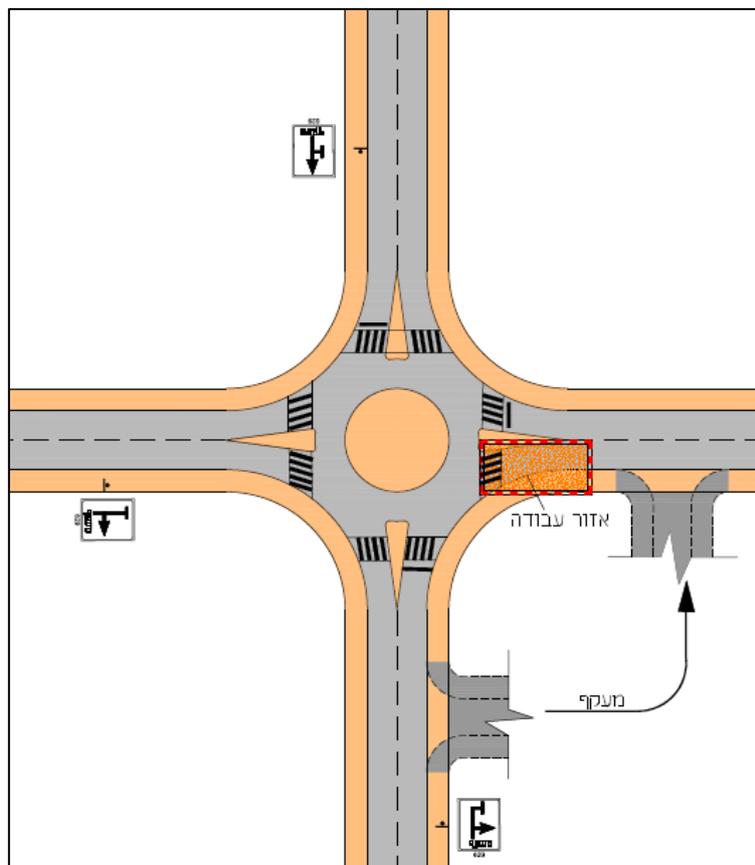
איור 2.3.24: חסימת גישה ויציאה למעגל תנועה והכוונה לסירוגין (מקבץ 2)

מקבץ 3 - עבודות במעגל תנועה חד או רב נתיבי תוך חסימת גישה בדרכים מסלוליות והכוונה למעקף. (ראו איור 2.3.25).



איור 2.3.25: חסימת גישה למעגל תנועה והכוונה למעקפים (מקבץ 3)

מקבץ 4 - חסימת זרוע יוצאת במעגל תנועה. (ראו איור 2.3.26).



איור 2.3.26: חסימת זרוע במעגל תנועה (מקבץ 4)

2.4 הפרדות מפלסיות ומנהרות במרחב העירוני

במרחב העירוני ישנם מעברים משוקעים והפרדות מפלסיות של צמתים. עבודות בתחום זה דומות באופיין לעבודות בקטעי דרך או בצמתים כפי שפורט בסעיף 2.3.

2.4.1 עבודות בחתך מנהרה

מנהרה עירונית הנה מעבר תת קרקעי שאורכו בין 100 ל-250 מטרים (ראו מ"מ 22). עפ"י הנחיות משרד התחבורה, כל מנהרת רכב מופעלת על ידי הרשות המקומית בהתאם לנוהל חרום המאושר על ידי משרד התחבורה, הרשות המקומית ומשטרת ישראל.

כל עבודה בתחום מנהרה יש לבצע בהתאם לנהלי החרום ולכללים הנקובים בהם. בהעדר נוהל חרום, כל עבודה יש לבצע תוך חסימה של המנהרה בהתאם לכללים בפרקים הקודמים. בעת ביצוע חסימות כאמור, הצירים החלופיים יהיו ערוכים לקלוט את התנועה העודפת ומקום החסימה יאפשר הטיית ופינוי כלל כלי הרכב. בנוסף, בנקודות החסימה יוצבו שוטרים / פקחי תנועה במטרה להבטיח כי נמנעת כניסה של כלי רכב לרבות אופנועים, אופניים והולכי רגל.

במצבים אלו, נדרש לעדכן את שילוט ניהול ובקרת התנועה בהתאם לנוהל החרום, לרבות שלטי המידע האזוריים (פריפריאליים) אשר אמורים להודיע על סגירת המינהרה.



תמונה 2.4.1: בעת עבודות במנהרות יש להפעיל שילוט בהתאם לנוהל החרום

2.4.2 מעברים משוקעים

לקטגוריה של מעברים משוקעים נכנסים למעשה כל החתכים המקורים שאורכם קטן מ-100 מטרים. רוב המעברים האלו הינם מעברים חד מסלוליים חד נתיביים כאשר רק בחלקם הם רב נתיביים או דו מסלוליים. במקרים בהם המעברים דו מסלוליים מומלץ לחסום את המסלול בו מתבצעת העבודה ולהכווין את התנועה לצירים עוקפים.

במצבים בהם המעבר הוא חד מסלולי, מומלץ לחסום את כל המעבר ולהכווין את התנועה לצירים חלופיים. ברוב המקרים הצירים החלופיים הם הצמתים אותם המעבר מנסה לעקוף. המקרים החריגים הם מקרים כדוגמת מעברים משוקעים מתחת למסילות רכבת. במקרים אלו נדרש להכווין את הנהגים ומשתמשי הדרך למעקפים ארוכים יותר.

עבור כלי רכב מנועיים, ההכוונה למעקף הנה לרוב חלופה סבירה. יחד עם זאת עבור מעברים משוקעים המקשרים שכונות מגורים / אזורי בילוי / תעסוקה ומסחר, ההכוונה למעקף אינה חלופה סבירה עבור הולכי רגל.

רצוי לשמר ככל הניתן מעברים להולכי רגל ורוכבי אופניים תוך יצירת פרוזדור מעבר בטוח לצד האתר. ככל שהדבר אינו אפשרי, יש לתכנן במרחק הליכה סביר (150 עד 300 מטר) מעבר /אזור מעבר בטוח.

בכל מקרה של חסימת מעבר משוקע או מנהרה יש לתת מענה לתחבורה ציבורית. ככול שמסלול התחבורה הציבורית משתנה במועד ביצוע העבודות יש למזער את הפגיעה בציבור על ידי קביעת העבודות בשעות בהן היקפי השימוש בתחבורה הציבורית מזעריים ולפרסם מידע בתחנות המושפעות על מסלולים או תחנות אוטובוס חלופיות.



2.5 הסטות תנועה

הגדרה: הסטת תנועה - כאשר יש הסטה של אתר עבודה, אך הנסיעה באותו מסלול נסיעה. מעקף - כאשר יש שימוש במסלול נסיעה חלופי.

בסעיף 2.6.1.9 יוסבר כיצד להפנות את התנועה אל המעקף.

2.5.1 הסטות תנועה בנתיבי נסיעה

הסטות תנועה בנתיב נסיעה מהוות מרכיב תכנון תנועתי שיש בו היבטים בטיחותיים. בקטעים אלו הנהג מוסט מתוואי הנסיעה הרצוף המוכר ונדרש להתאים את מהירות נסיעתו לתנאים בפועל, אף כי מדובר בקטע קצר יחסית.

יש לתכנן את ההסטה בהתאם להנחיות תכנון רחובות בערים, תנועת רכב מנועי, פרק 4, תכן גאומטרי של אלמנטים לאורך רחובות עירוניים.

בחלק מהמקרים, תוואי המעקפים נגזר מן האפשרויות הנוצרות משלבי ביצוע ארוכים. כפועל יוצא מכך, אין אפשרות מעשית לקבוע רדיוסים ושאר פרטי תכן בהתאמה להנחיות. יחד עם זה, בעת ביצוע הסטות תנועה בעבודות קצרות מועד, מהירויות הנסיעה בפועל נמוכות ביותר, שכן התנועה מבוצעת במיתון מודגש, ואף בתנאים מאולצים מאוד (לדוגמה עבודות ריבודים).

רדיוסים אופקיים בהסטות תנועה, לפרק זמן קצר, המומלצים במסגרת הנחיות אלו:

מהירות מרבית מותרת	רדיוס הסטה רצוי	רדיוס הסטה מזערי
30 קמ"ש	50 מ'	30 מ'
50 קמ"ש	100 מ'	80 מ'
70 קמ"ש	200 מ'	180 מ'

טבלה 2.5.1: רדיוסים אופקיים בהסטות תנועה לזמן קצר בנתיבי הנסיעה

לעומת זאת, בהסטות לפרק זמן ממושך, יש לתכנן בהתאם לפרמטרי התכנון שנקבעו בהנחיות, על סמך מפות מדידה עדכניות, כדי להבטיח התאמה של רדיוס העקום לשיפועים האורכיים והרוחביים הקיימים, למהירות הייעוד, לגורם החיכוך הצידי, להגבהה הצידי ולמעבר השיפועים. רוחב הנתיבים יותאם לרדיוס ההסטה.

2.5.2 הסטות תנועה בשבילי ובנתיבי אופניים

הסטות תנועה של שבילי ונתיבי אופניים יש ליישם לפי הרדיוסים המזעריים כפי שיובא בהמשך. במ"מ 21 מחושבים רדיוסים מזעריים למהירות התכן כפונקציה של הגבהה מירבית וגורם החיכוך הצידי. מהירות האופנים במרחב הבין עירוני מתאימה לפרופיל משתמשים של מהירות 20 – 30 קמ"ש - רדיוסים של 10 מ' ו-24 מ' בהתאמה במישור. בירידה – שיפוע של מעל 4% ל-50 קמ"ש ורדיוס של 83 מ'. רדיוסים אלו מתאימים להגבהה של 2% וחיכוך צידי שונה לכל מהירות כפי שמופיע בהנחיות לתכן גיאומטרי של דרכים בין עירוניות 2018. המהירות הממוצעת של רוכב אופניים במרחב העירוני הינה כ-12 קמ"ש. בתשתית האופניים של רשת "אופנידן", השבילים מתוכננים בעת כתיבת ההנחיות לכ-30 קמ"ש. מאחר ובמרחב של אתר עבודה בדרכים עירוניות ישנה הפחתה מסוימת במהירות של כלל משתמשי הדרך יש להשתמש ברדיוסים המתוארים בטבלה 2.5.2:

	מהירות התכן לאופניים (קמ"ש)			
	30	20	18	12
גורם החיכוך הצידי	0.28	0.3	0.3	0.3
e- הגבהה צידית מזערית	0.02	0.02	0.02	0.02
רדיוס אופקי מזערי	24	10	8	4

טבלה 2.5.2: רדיוסים אופקיים מזעריים בשבילי אופניים

לסיכום, רדיוסים אופקיים מומלצים בהסטות תנועה בשבילי ובנתיבי אופניים:

שביל /נתיב	רדיוס הסטה רצוי	רדיוס הסטה מזערי
מטרופוליני / בין עירוני	10 מ'	8 מ'
מקומי / לא רציף	8 מ'	4 מ'

טבלה 2.5.3: רדיוסים אופקיים בהסטות תנועה בשבילי ובנתיבי אופניים

2.5.3 מרחקים מזעריים מעצמים קשיחים

המרחקים המזעריים הנקובים בהנחיות לעניין מרחק מעצמים אנכיים תקפים גם באתרי העבודה ועל כן יש לשים לב להתאמת מיקום עצמים בחתך לרוחב באזור ההסטה. לדוגמה: העתקת שילוט והתאמה לגובה ראש 2.5 מ' הנדרש לרוכבי אופניים (ראו פרק 5).

2.6 שילוט ותמרור

2.6.1 שילוט

2.6.1.1 מבוא

בעת שינויים זמניים המתחייבים לצורך עבודות בדרך, נדרשת, בחלק מהמקרים, הצבה של שלטים מילוליים המעבירים מסרים (תמרור 915).

פרק זה, נועד לסייע למתכננים של הסדרי התנועה הזמניים, לתכנן את שלטי המסרים. תכנון שלטי המסרים צריך להתבצע ע"פ הכללים לתכנון שלטי הכוונה.

הפרק מציג את רשימת המסרים ואת הכללים לתכנון מפורט של השילוט לאתרי עבודה. רשימת המסרים הסטנדרטיים בהסדרי תנועה זמניים מוצגת בטבלה 2.6.1. בסעיפים הבאים מוצגים: הכללים לעיצוב השלטים, הפניה לפרקים אחרים בהנחיות, ודוגמאות לתכנון המפורט של השלטים.

דוגמא	מסר	מס'	
2.6.1	קטע ללא שוליים	1	
2.6.1	כביש מוצף	2	
2.6.1	כביש מקורצף	3	
	משאיות מאיטות שמאלה	א	4
	משאיות מאיטות ימינה	ב	
	משאיות משתלבות משמאל	א	5
	משאיות משתלבות מימין	ב	
2.6.2	משאיות מאיטות ומשתלבות משמאל	א	6
2.6.2	משאיות מאיטות ומשתלבות מימין	ב	
	שינויים בהסדרי התנועה	7	
2.6.3	לעובדי האתר הכניסה מותרת (*) (*) שלט זה משולב עם תמרור אין כניסה (תמרור 401 או 402).	8	
	שלטי הודעה על חסימת דרך לפי מועד (**): (**) מידות השלט (בטבלה 2.6.4) ישתנו בהתאם למסרים	א	9
2.6.4	לימים ושעות – עברית / אנגלית	ב	
2.6.4	לימים ושעות – עברית / ערבית	ג	
	למספר ימים – עברית / אנגלית	ד	
	למספר ימים – עברית / ערבית	ה	
	ליום אחד – עברית / אנגלית	ו	
	ליום אחד – עברית / ערבית	ז	
	קטע ללא מדרכה	10	

טבלה מס' 2.6.1: רשימת המסרים

2.6.1.2 גודל אות

תכנון שלטים במימדים קטנים, מסייע לצמצם את תפיסת מיקומם ברחוב. שלט שניתן להציב על עמוד אחד עדיף על שלט אשר מוצב על שני עמודים, כאשר השלט מוצב במדרכה. צמצום גודל האות בהסדרי תנועה זמניים בערים, לעומת הערכים הנקובים בהנחיות לשילוט עירוני, יאפשר את צמצום גודל השלט באופן מסייע להבטיח שתוארו לעיל.

מדרג רחובות	מהירות מרבית מותרת (קמ"ש)	גודל אות מינימלי (ס"מ)
מיתון תנועה	30	8
מקומי	50	9
מאסף	70	14

טבלה 2.6.2: גודל אות מוצע לפי מדרג רחובות תכנון מפורט

השלטים במרחב העירוני יופיעו תמיד בשתי שפות (שתיים מתוך השפות: עברית, ערבית ואנגלית), וחלות עליהם ההנחיות לתכנון שילוט הדרכה עירוני. אופן שילוב השלטים במערך הסדרי התנועה ומיקום הצבת השילוט יהיה כפי שיתואר בהנחיות אלו. השלטים יהיו באותיות שחורות על רקע כתום.

גובה האות ייקבע בהתאם למהירות הנסיעה. הגופנים בעברית, בערבית ובכיתוב הלועזי יהיו בדומה לשלטי ההכוונה בדרכים העירוניות לרבות:

- המרווח בין אותיות ומילים.
- גופן וגובה של הספרות.
- שימוש באות גדולה בכתוב הלועזי בתחילת מילה.

כל השלטים בטבלה 2.6.1 לעיל מהווים מסרים סטנדרטיים, פרט לאלו המצויינים ב (***) אשר גודלם משתנה בהתאם לתוכנם. השימוש בשמות ישובים, צמתים ומחלפים יהיה בהתאם לכללי התעתיק.

2.6.1.3 תכנון מפורט

התכנון המפורט, יתבצע ע"פ הכללים המצויינים בהנחיות לתכנון שילוט בדרכים עירוניות, בכל הנוגע למרווח בין שורות, קו המתאר והמרווחים בין הכתיב לקו המתאר.

דוגמאות לתכנון מפורט של שלטי המסרים הסטנדרטיים מובאות בהמשך, כולל המסרים בשפה הערבית והאנגלית.

גודל השלטים נובע מתוכן המסר בכל שפה, פיצול המסר לשורות, וגובה האות המשליך על המרווחים בין מרכיבי השלט. כאשר יש בעיה של רוחב השלט ניתן, בחלק מהשפות, לפצל את המסר לשורה נוספת.

על מנת לצמצם את מימד השלט במרחב האופקי ניתן לתכנן את השלט לגובה, ע"י ניסוח מסרים במקום בשורה אחת בשתי שורות.

2.6.1.4 שלט חסימת רחוב או דרך

הודעה על חסימת רחוב או דרך, תהיה על גבי אחד משני שלטים: אחד עם המסר בשפות עברית ואנגלית, והשני עם המסר בשפות עברית וערבית, בהתאם לאוכלוסיית היעד.

תוכן שלט הודעה על חסימת דרך, יכלול מספר מרכיבים:

- א. רחוב או דרך בהם תתבצע החסימה: ייעשה שימוש בשם הרחוב או הדרך בלבד.
- ב. קטע הרחוב או הדרך שיחסם: יצוין בין שמות צמתים המגדירים את הקטע, עם מקף ביניהם.
- ג. תקופת החסימה, יכולה להיות אחת מהאפשרויות להלן:
 - למספר ימים בשעות מסויימות: תצוין באמצעות תאריך תחילת החסימה ותאריך סיום החסימה בשורה אחת, ושעות החסימה בשורה השנייה.
 - למספר ימים במהלך כל היממה: תצוין באמצעות תאריך תחילת החסימה ותאריך סיום החסימה בלבד.
 - ליום מסויים: יצוין "ב-" יחד עם תאריך החסימה.
 - ציון תאריך ייעשה באמצעות יום, חודש ושנה, המופרדים באמצעות נקודה. ציון השעות יהיה בשעון של 24 שעות.
 - בשונה משלטי הכוונה, השימוש במקף ייעשה על ידי שמירת מרווח של גובה אות לפניו ואחריו (ולא של 0.3 מגובה האות).
 - דוגמאות לשלטי הודעה על חסימת דרך מוצגות בהמשך הפרק, לפי סוג תקופת החסימה.

2.6.1.5 שפות

לנושא זה יש התייחסות בתקנות והנחיות להצבת תמרורים. המסמך המשמעותי ביותר הינו חוות דעת היועצת המשפטית למשרד התחבורה (מיום 10.12.2000 מ.מ. 16). עפ"י חוות דעת זו, הפעלת שיקול דעת על ידי הרשות המקומית, תעשה בשים לב הן לאינטרס הכללי של הציבור בהבנת השילוט, והן למהות וכוונת הצבתו כגון בטיחות ואזהרה. בקביעת הסדרי תנועה זמניים על הרשות להבטיח כי הציבור מבין ומפרש אותם נכונה. הפרשנות הנדרשת הינה כי מספר השפות בשילוט מילולי יהיה: עברית, ערבית, אנגלית.

שפות	בדרך עירונית	בדרך לא – עירונית
השפות	על פי חו"ד של היועצת המשפטית של משרד התחבורה מיום 10.12.2000 ראה הנוסח המלא ב.מ.מ. 16.	בכל שלש (3) השפות הרשמיות.
פסקי – דין	בג"צ 2435/93 מיום 9.12.93. בג"צ 4112/99 מיום 25.7.02.	בג"צ 4438/97 מיום 25.2.99, והודעת המדינה לבג"צ זה מיום 13.6.00.

טבלה 2.6.3: מספר השפות בשילוט ופסקי דין לגביהם

מקור: תקנות והנחיות להצבת תמרורים 2018

2.6.1.6 מבנה שילוט הדרכה (גופנים, שימוש בסמלים וחיצים)

תכנון שילוט באתרי עבודה בדרכים עירוניות יעשה לפי ההנחיות לתכנון שילוט עירוני במהדורתן העדכנית ביותר.

שילוב של סמלים מומלץ על פני שימוש במילים, שכן הוא מצמצם את השטח הנדרש לגודל השלט ומחליף את המסר במספר שפות. הבנת הסמל נקבעת על ידי הפרט הקטן ביותר, אותו

נדרש לפענח על מנת לזהות את הסמל. גודל הסמל יהיה גדול משמעותית מגודל האות (גובה האות).

הכוונה ליעד תעשה על ידי שימוש בחיצים. עקרונות השימוש בחיצים, נקובים כאמור בהנחיות לתכנון שילוט הדרכה עירוני.

הגופנים אשר ישמשו לכתיבת שילוט הדרכה הנן בהתאם לנקוב בהנחיות לתכנון שילוט הדרכה עירוני:

נרקיס תם בינוני مدینه Clear View BD-55	עברית – נרקיס תם בינוני ערבית – מדינה bold אנגלית – Clear View BD 55
---	--

איור 2.6.1 גופנים בשילוט הדרכה

מקור: הנחיות לתכנון שילוט הדרכה עירוני, 2001

2.6.1.7 מידות ודוגמאות לשלטים

בטבלה להלן דוגמאות למסרים עם מידות השלטים, המבוססת על שימוש בגובה אות של 8 ס"מ.

מס' / מסר	מסר	דוגמא	מידות (ס"מ)
1	קטע ללא שוליים	2.6.1	44*133
2	כביש מוצף	2.6.1	44*95
3	כביש מקורצף	2.6.1	44*114
4	משאיות מאיטות שמאלה		82*122
	משאיות מאיטות ימינה		82*122
5	משאיות משתלבות משמאל		82*137
	משאיות משתלבות מימין		82*137
6	משאיות מאיטות ומשתלבות משמאל	2.6.2	82*126
	משאיות מאיטות ומשתלבות מימין	2.6.2	82*126
7	שינויים בהסדרי התנועה		120*139
8	לעובדי האתר הכניסה מותרת (*)	2.6.3	82*124
9	שלט הודעה על חסימת דרך לפי מועד (**)		
	לימים ושעות – עברית / אנגלית	2.6.4	158*132
	לימים ושעות – עברית / ערבית	2.6.4	158*132
	למספר ימים – עברית / אנגלית		158*183
	למספר ימים – עברית / ערבית		158*183
	ליום אחד – עברית / אנגלית		158*183
	ליום אחד – עברית / ערבית		158*183
	קטע ללא מדרכה		82*106
(*) גובה אות 8 ס"מ			
(**) מסרים משתנים – המידות הינן לדוגמא, בהתאם לדוגמאות			

טבלה 2.6.4 (1): דוגמאות של מידות שלטים

דוגמה 2.6.1

קטע ללא שוליים / מוצף / מקורצף

<p>כביש מוצף Road Flooded</p>	<p>כביש מקורצף Scrubbed Road</p>	<p>קטע ללא שוליים No Shoulders</p>
--	---	---

דוגמה 2.6.2

משאיות מאיטות משתלבות מימין/ משמאל

<p>משאיות מאיטות ומשתלבות משמאל Trucks Slowing And Merging From Left</p>	<p>משאיות מאיטות ומשתלבות מימין Trucks Slowing And Merging From Right</p>
---	--

דוגמה 2.6.3

כניסה לאתר עבודה



לעובדי האתר
הכניסה מותרת
Site Workers
Allowed

דוגמה 2.6.4

הודעה על חסימת רחוב – לימים ושעות

<p>רחוב פרישמן ייחסם 18.4.13 עד 15.4.13 20:00 עד 8:00</p> <hr/> <p>Frishman Street Closed 15.4.13 To 18.4.13 8:00 To 20:00</p>	<p>רחוב פרישמן ייחסם 18.4.13 עד 15.4.13 20:00 עד 8:00</p> <hr/> <p>شارع فريشمان يغلق 18.4.13 الى 15.4.13 20:00 الى 8:00</p>
--	--

טבלה 2.6.4 (2): דוגמאות של המסרים

2.6.1.8 ביסוס השילוט

ביסוס השילוט נובע ממימדיו ונדרש שיעמוד בעומסים אופייניים בהתחשב עומסי רוח משקל עצמי.

מצ"ב טבלת טיפוס תמרור/שילוט לתכנון ראשוני על מנת לקחת בחשבון את כמות עמודי השילוט הנדרש בהתאם לגודל תמרור/השלט.

גובה מרבי ממרכז השלט עד קצה עליון	שטח מרבי של שלט במ"ר	קוטר העמוד להלכה	עובי דופן ב-מ"מ	מס' העמודים	טיפוס התמרור/שלט
2.00 2.25	0.75 1.00	3"	2.20	עמוד אחד	A
3.50 3.00 2.00	1.00 1.50 1.99	3"	3.96		B
2.25	2.00	3"	2.20	שני עמודים	C
3.50 3.00 2.50 3.75	2.00 3.00 3.50 4.00	3"	3.96		D

טבלה 2.6.5: מספר עמודים לשילוט צד בהתאם לגודל השלט
מקור: מפרט 51.31 של חברת נתיבי ישראל, שילוט ותמרור, טבלה 51.31.02.04

החישוב לביסוס השלט יעשה ויקבע על ידי קונסטרוקטור. בפועל החישוב מבוסס על סוג הקרקע, משטר הרוחות ועוד פרמטרים המפורטים בתקן.

2.6.1.9 שילוט למעקפים

השימוש במונח מעקף, יעשה במקום השימוש במונח מסלול נסיעה חלופי, ואילו כאשר יש הסטה של אתר העבודה אך הנסיעה באותו מסלול נסיעה, המונח מעקף יוחלף במונח הסטה.

בעת חסימת רחובות (מלאה או חלקית) יש צורך להכווין את משתמשי הדרך למסלולים חלופיים. חסימת צירים נדרשת לעתים, לפעולות קצרות זמן, כדוגמת: עבודות קרצוף וריבוד ופעילויות ציבוריות כגון תחרות או תהלוכה. בעבודות אלו החסימה היא לפרק זמן קצר, לרוב כמה שעות בלבד. עיקר ההתמודדות עם החסימה מבוצעת על ידי הודעות ופרסום מקדים, באמצעות אמצעי התקשורת וחלוקה של דפי מידע לתושבים. מערך השילוט אשר נפרס במקרים אלו מצומצם יחסית, והוא יהיה מבוסס על שילוט ותמרור בסיסיים באזור החסימה. כאשר יש הכוונה למסלול חלופי יש לאפשר בקרת כניסה סלקטיבית לדיירי הרחוב במקרים מסויימים ובשעות מסויימות.

ככלל, ההעדפה תהיה לביצוע העבודות בלילה, שעות בהן לרוב התחבורה הציבורית דלילה יותר אך לכל אזור ברחבי העיר, מאפיינים ייחודיים משלו. לדוגמה: באזורי תעשייה חסימת צירי התנועה תהיה בעדיפות בשעות הלילה אך בשכונות מגורים חסימות בשעות הלילה קשות בשל ביקוש ער לחניה וקושי בתפיסת זכות הדרך לביצוע העבודות.

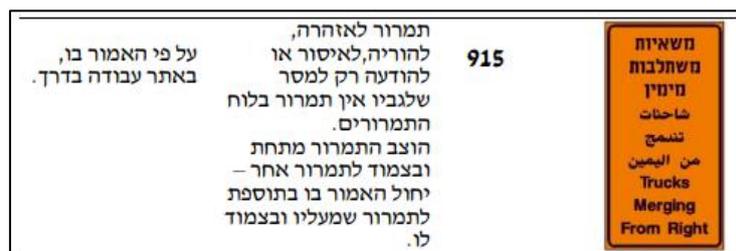
אזורי בילויים שונים באופיים, שכן במקרים אלו תחום השעות האפשרי לביצוע עבודות צר מאוד שכן, לרוב, אזורים אלו פעילים מאוד בכל שעות היממה.

את שילוט המעקף יש להציב בהתאם לתקנות והנחיות להצבת תמרורים (התקנות וההנחיות שיהיו בתוקף במועד ביצוע העבודות).

✓ יש להדריך את הנהגים בתמרורים מסדרה 600.



✓ בלוח התמרורים סדרה 900 ישנם תמרורי 914 ו-915.



- ✓ לרוב, המסר יהיה חץ לכיוון אליו מכווין המעקף. גודל האות יהיה 10 עד 15 ס"מ. המסר יינתן בשפה אחת למעט מקרים מיוחדים כפי שיפורט בהמשך.
 - ✓ שלטי מעקף יהיו ע"פ פרק 6 בלוח התמרורים. יש להצמד ככל הניתן לתמרורים הרלוונטיים. עבור המסרים שלגביהם אין תמרור בלוח התמרורים ניתן להשתמש בתמרור 629.
 - ✓ מקום הצבת השילוט יהיה בהתאם לעקרונות הבאים:
 1. בצירים משניים כאשר בכיוון נסיעת הרכב במעקף יש תמרור זכות קדימה, השילוט יוצב בצמוד לתמרור זכות קדימה בצומת.
 2. בצירים ראשיים כאשר הרכב הנוסע במעקף, השילוט יוצב כ-30 מטר לפני הצומת אליו מתייחס שילוט המעקף.
 3. מקום ההצבה בצירים ראשיים יהיה באזוניים ובמקומות עם נראות מיטבית, אפילו אם משמעות הדבר הינה הרחקה או קירוב התמרורים.
- את הצגת שילוט המעקפים רצוי לבצע על רקע תרשים סביבה. תכנית הסדרי התנועה תתייחס לאופן ביצוע החסימה, השילוט והתמרור המקדים לאזור החסימה. בנוסף בתוכנית יש להוסיף תרשים סביבה ובו יוצג השילוט הנלווה.
- על מנת לצמצם את העומס הגרפי בתוכניות, יש להכין רשימת שלטי הכוונה למעקף, למספר אותם לפי איור 2.6.2, ולהציג בתרשים הסביבה רק את מספרי הצבת התמרורים ומיקומם היחסי. תרשים הסביבה יוצג ע"ג התכנית באופן שלא יסתיר פרטים מהתוכנית.

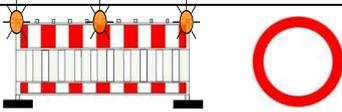


איור 2.6.2: אופן הצגת שילוט מעקף על תרשים סביבה שיוצג ע"ג התוכנית

שילוט מקדים המודיע על מסלול הנסיעה החלופי, יכול לכלול תצורה איורית של מקום החסימה והכוונה למעקף עצמו באמצעות השילוט.

על המתכנן לבחון את התאמת הצירים אליהם מפנים את התנועה. לעיתים, בעבודות ממושכות, נדרש לבצע התאמות גיאומטריות קלות בצירי המעקפים, לרבות בחינת שינוי הסדרי תנועה, כמו למשל הפיכת רחוב דו סטרי לרחוב חד סטרי בתקופת עבודות.

חסימת הרחוב תכלול תמרור מקדים כמפורט:

מרחק	תמרור	איור
100	901 426	
80	623/624/625+632	
60	426 420	עפ"י צורך. בכל מקרה מהירות מירבית בהתקרבות תהיה 30 קמ"ש. 
40	עפ"י צורך	תמרורים או מסרים משלימים. לדוגמא 915 "רחוב ... חסום לתנועה. מעקף לפניך"
0.0	מחסום 3*932+ 401+	

טבלה 2.6.6: תמרורים מקדימים לחסימת רחוב

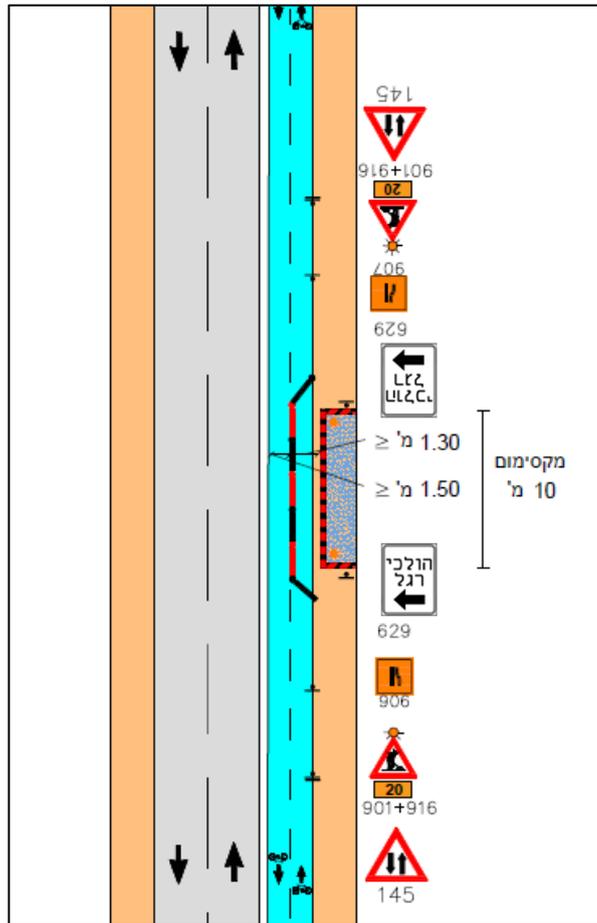
אין לחסום בצורה ישירה עורקי תנועה מרכזיים. במקרים בהם נדרשת חסימה של דרך עירונית, יש לבצע תחילה סגירת נתיבים וריסון התנועה לכדי נתיב בודד ואז הכוונה למעקף.



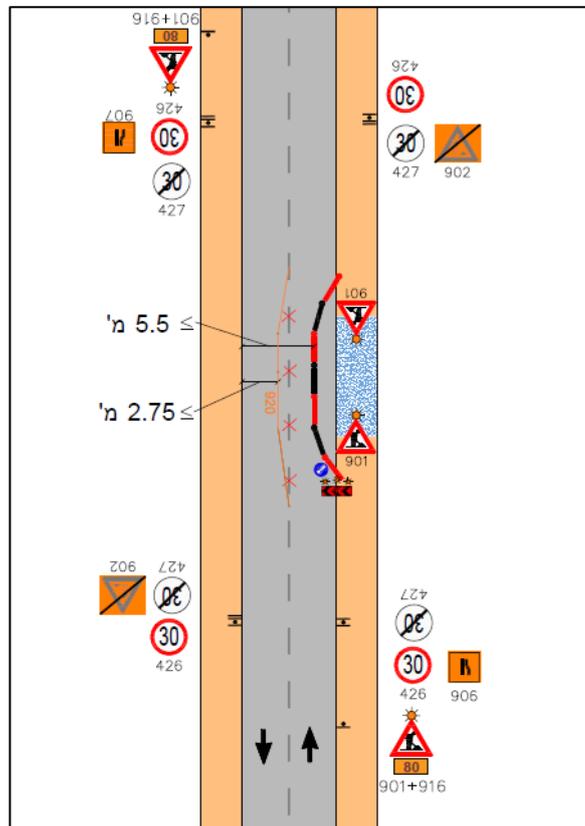
לדוגמה: כאשר החסימה של צומת בו נחסמת התנועה ישר, התנועה תתועל במלואה לפני הפניה ימינה או שמאלה לפי נסיבות העניין ומספר הנתיבים יצומצם בהתאם למספר הנתיבים בפניה למעקף.

2.6.1.10 שילוט מעקפים להולכי רגל

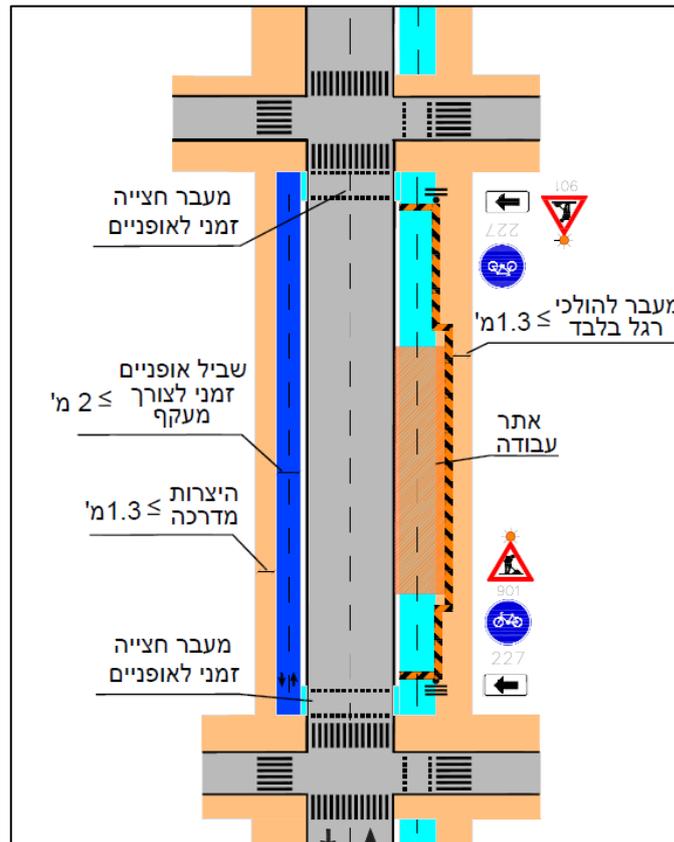
בחסימת מדרכות ושבילי אופניים, יש צורך להכווין את משתמשי הדרך למסלולים חלופיים. יש להכווין את הולכי הרגל למסלול מפולס ומהודק, רצוי סלול. בתקופת החורף, אין להכווין את הולכי הרגל למסלולי הליכה שאינם סלולים ומנוקזים. במצבים בהם שביל אופניים עובר במקביל למדרכה, רצוי לבחון תיעול הולכי הרגל ברצועת מעבר מינימאלית והיצרות של שביל האופניים, אולם יש לשמר שדה ראייה ולהתריע מראש על הצרת השביל עבור רוכבי האופניים באמצעות שילוט. באיורים להלן מוצגות חלופות לשילוט מעקפים להולכי הרגל.



איור 2.6.4: הכוונה עקרונית של הולכי רגל למעקף בשצ"פ או בשביל אופניים

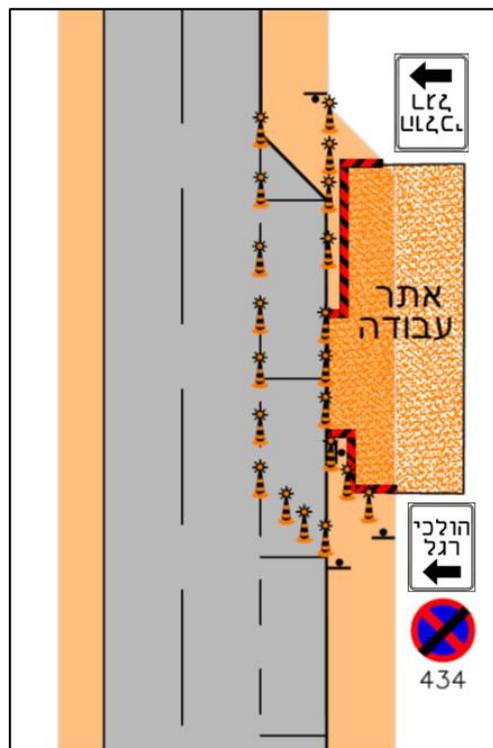


איור 2.6.5: הכוונה ה"ר דרך נתיב הנסיעה



איור 2.6.6: הכוונת שביל אופניים לשביל האופניים ממול

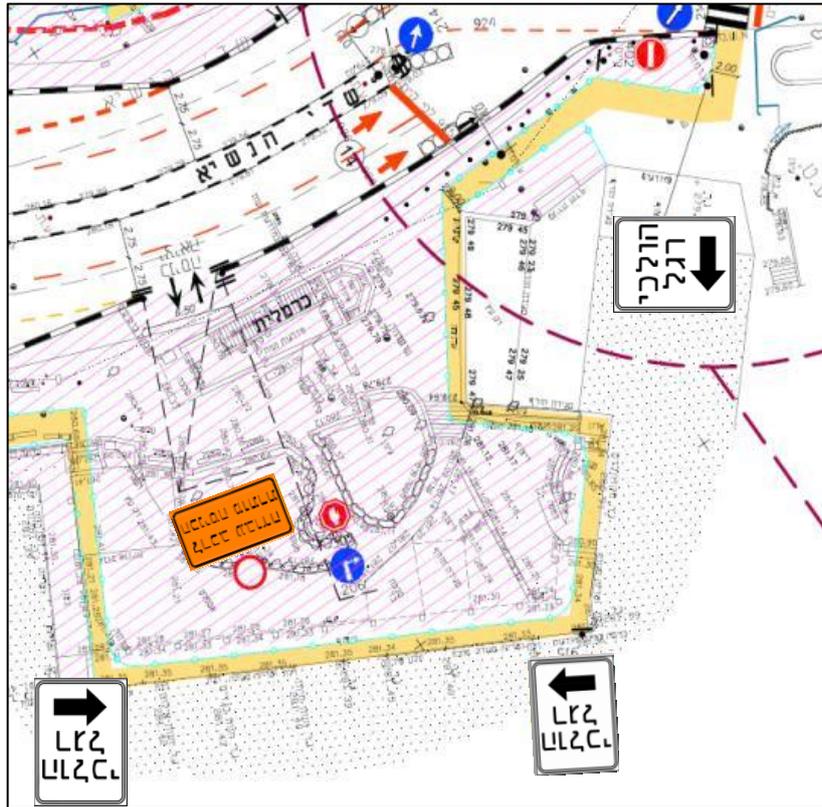
פעולת העברת הולכי הרגל למדרכה ממול, היא הפעולה האחרונה בסדרי העדיפות, בעיקר בדרכים עירוניות. במצבים בהם אין אפשרות להעברת הולכי הרגל למדרכה ממול יש לבחון העברתם במעקף דרך נתיב חניה או דרך נתיב נסיעה על ידי גידורם.



איור 2.6.7: העברת הולכי רגל דרך נתיב חניה

מסר ההכוונה למעקף יהיה ברור ופשוט להבנה, שכן הצבת שילוט מילולי בשתיים או שלוש שפות אינה ישימה מפאת גודל השלט. ההכוונה תיעשה ע"י תמרור 629 בהתאם לפרק 6 בלוח התמרורים.

במקרים בהם חסימת מדרכות בצירי תנועה מצריכה הסדרת מעקפים להולכי רגל, נדרש להציג על גבי תוכנית בצורה מוסדרת את תוואי המעקף של הולכי הרגל, לרבות התקנת שילוט ותמרור הכוונה מתאים.



איור 2.6.8: הכוונת הולכי רגל למעקף

2.6.1.11 שלטים מיוחדים

מסרים מיוחדים מסייעים לעיתים להתמצאות של הולכי רגל במרחב. יש להכווין את הולכי הרגל אל נקודות ציון משמעותיות המוכרות להם. הכוונה זו עוזרת גם להתמצאות במרחב וגם מסייעת להכווין את הולכי הרגל אל מוקדי משיכה.

שימוש רחב, ככל הניתן, בפיקטוגרמות (סמלים) מסייע להבנה מהירה של המסר ומפשטת את השילוט. במקרה של הסדרי תנועה מורכבים המשנים תוואי הליכה של הולכי רגל, שילוב של שילוט הכוונה והדרכה יחד עם מפות התמצאות מסייע בידי הולכי הרגל.





תמונה 2.6.1: דוגמה למפת התמצאות להולכי רגל

הוצבה על קירות הגידור במסגרת עבודות הרכבת הקלה, נ.ת.ע

במידת הצורך, יש לבצע הכוונה של הולכי רגל גם באמצעים משלימים כדוגמת מיתוג גידור האתר או שימוש בשילוט הממותג לפרויקט מסוים. בתמונה מספר 2.6.1 ניתן לראות שילוט הכוונה להולכי רגל הממותג לאזור ופרויקט הרכבת הקלה בתל אביב (הקו האדום).

בכל מקרה שלטים מיוחדים מסוג זה אינם מחליפים שימוש בשילוט הכוונה והדרכה לפי העקרונות שתוארו לעיל ואף לא להשתלב עימו. השילוט המיוחד הינו שילוט משלים.

2.6.2 תמרור

תמרור באתר עבודה, יהיה מבוסס על התקנות וההנחיות להצבת תמרורים במהדורה העדכנית ביותר. ככלל, יש לעשות שימוש בתמרורים הנקובים בלוח התמרורים ויש להמעיט ככל הניתן בשימוש במסרים מילוליים, על ידי העדפת השימוש בפיקטוגרמות. לעתים נדרש להוסיף תמרור 915 עם מסרים כדוגמת כניסה ויציאה או חציה של רכב עבודה.



איור 2.6.9: דוגמאות של שילוב תמרור 150 עם תמרור 915

אופן ההצגה של מסרים כדוגמת 915 ייעשה ע"פ סעיף 2.6.1 בהנחיות אלו.

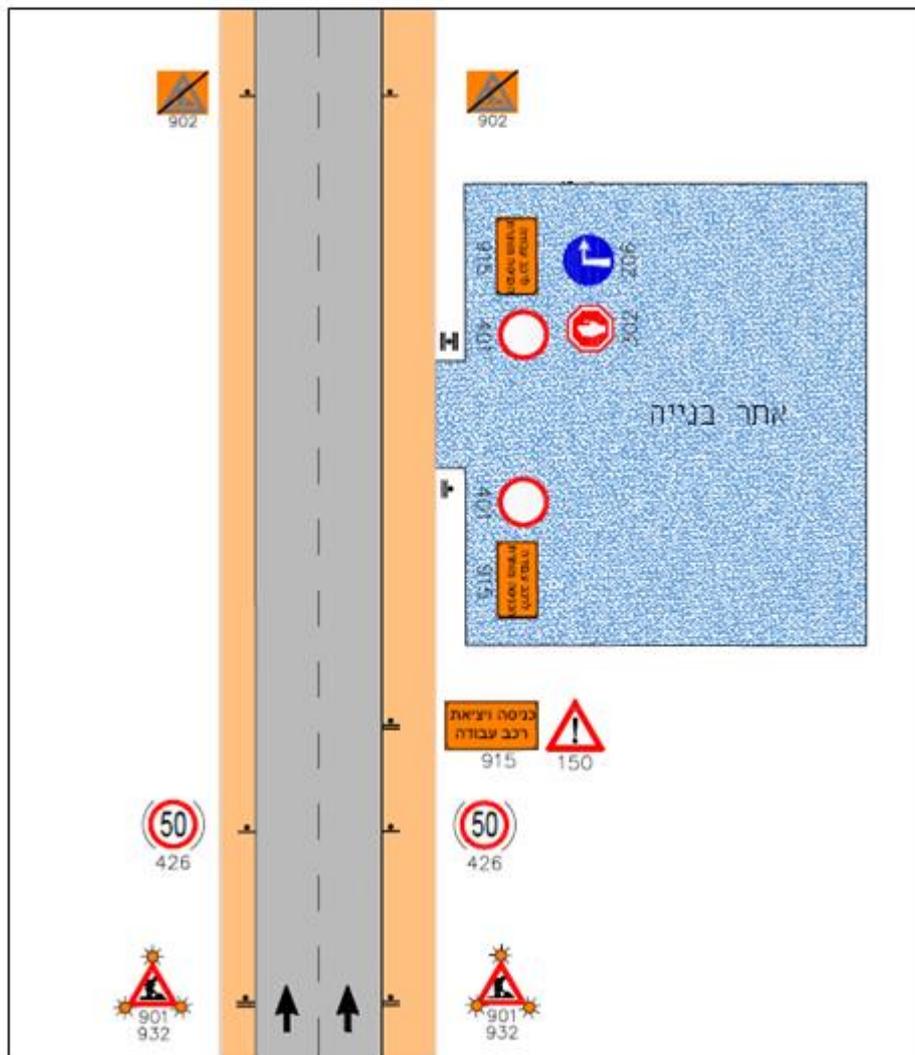
2.6.3 תמרור בהתייחס לשימושי קרקע גובלים

בתת הסעיפים הבאים מתוארים היבטי התכנון של הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה בערים, לפי חלוקה ל:

- א. אתרי בניה בצד הדרך.
- ב. אתרי עבודה הסמוכים לאיזורי מסחר.
- ג. אתרי עבודה הסמוכים למבנה ציבור.

2.6.3.1 אתרי בניה בצד הדרך

אתרי בניה בצד הדרך, הינם נפוצים ולכן לכל אתר יש צורך בהכנת תוכנית הס"ת זמניים עבורם. התוכנית אמורה לפרט את הכניסה והיציאה מאתר הבניה, הפריקה והטעינה ואת הצבת כלי העבודה.



איור 2.6.10: תצורה עקרונית של כניסה ויציאה מאתר בנייה

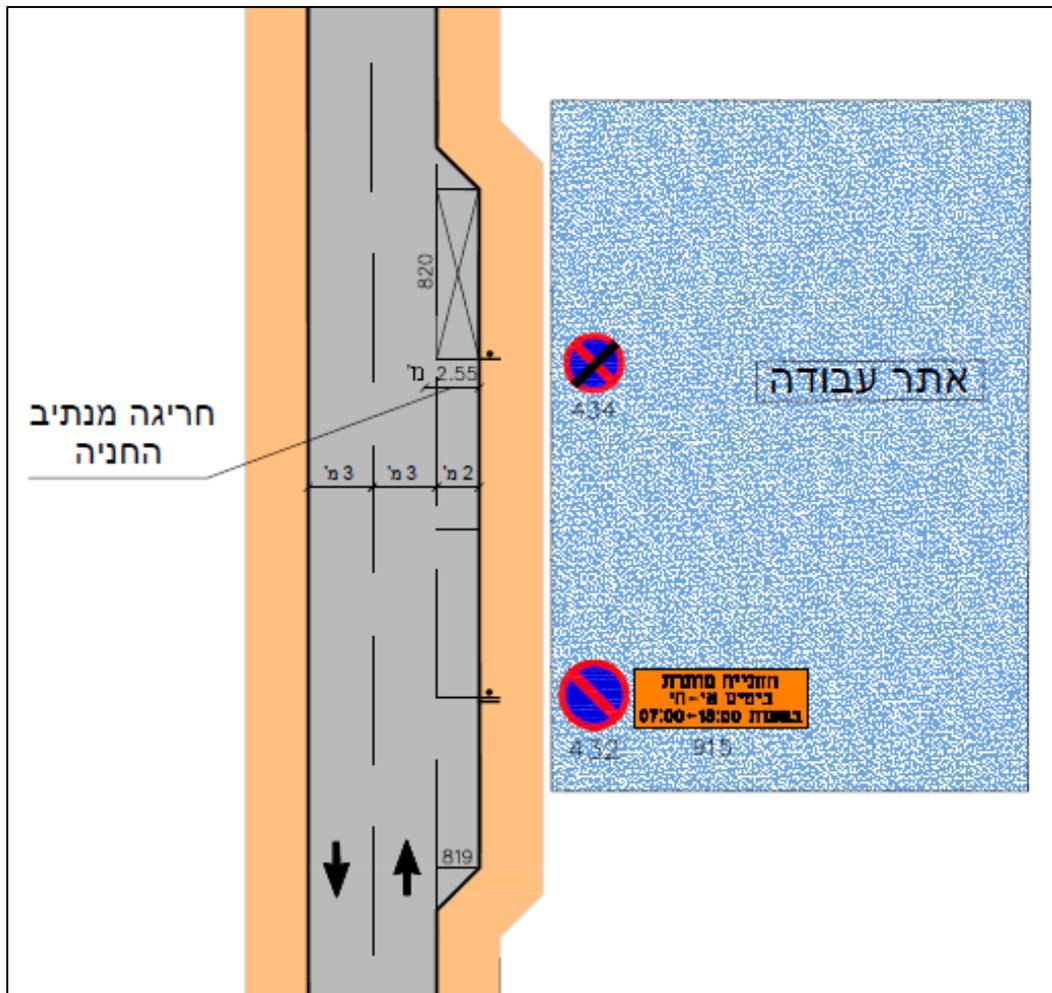
בכניסה לאתר עבודה יש להציב תמרור 401 יחד עם תמרור 915 לגבי איסור כניסה לכל סוג רכב, למעט רכב בשרות עובדי האתר. ביציאה מהאתר נדרש להציב תמרור זכות קדימה (301/302) ותמרור הוריה רלוונטי (201-212), בהתאם לכיווני התנועה המותרים בציר הדרך המובילה לאתר.

ניסוח השלט באתרי עבודה עירוניים יהיה "לרכב עבודה הכניסה מותרת" בתמרור 915.

לאתרי בנייה עירוניים, נדרש תכנון של כניסה מוסדרת ולתמרר כפי שמופיע באיור 2.6.10.

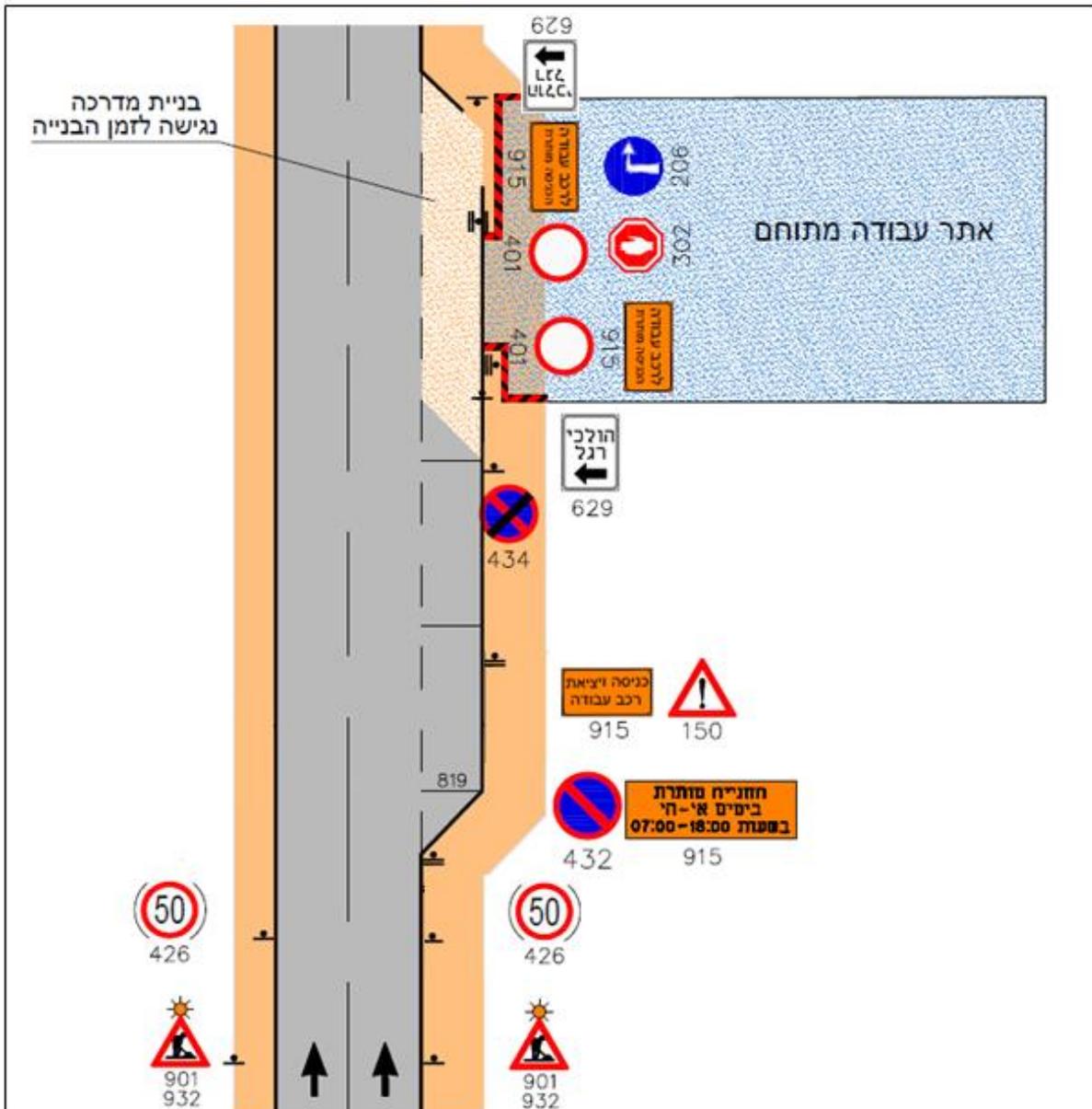


- לאתרי עבודה מגיעות משאיות עם חומרי גלם וציוד.
- יש לבחון אפשרות והיתכנות כניסה של המשאיות או מערכי היציקה לתוך האתר.
- אורך של מערך יציקה טיפוסי הינו כ-24 מטרים (9 מ' למשאבה 9 מ' למערבל בטון ומרווח תפעולי של 6 מ').
- יש להסדיר כניסה ויציאה, במידה ויש נתיב חניה, על"י סימון צבע מעטפה 820.
- רק כאשר הדבר אינו אפשרי, יש לתכנן הסדרי תנועה מתאימים לשלבים השונים ובהתאם לתנאי האתר ומיקומו.
- יש להסדיר תמרור המאפשר עמדות פריקה וטעינה בחזית האתר במידה ויש נתיב חנייה סמוך, על ידי קביעת הסדר מסויג שעות המבוסס על תמרורים 433+434.



איור 2.6.11: איזור טעינה ופריקה לאתר עבודה

במצבים בהם לא ניתן להסדיר מפרץ פריקה וטעינה, או במצבים בהם אין מספיק מקום הערכות באתר, יש צורך להתייחס לתנאי ההיתר של מבצע הבנייה לאופן ביצוע היציקה על ידי חסימת נתיב או הכוונה לסירוגין. בכל מקרה יש צורך לתת מענה בתוכנית להולכי הרגל ולרוכבי האופניים.



איור 2.6.12: הסדרת מדרכה זמנית

בניסוח תמרור 915 יש לכלול את המילים "פריקה וטעינה".

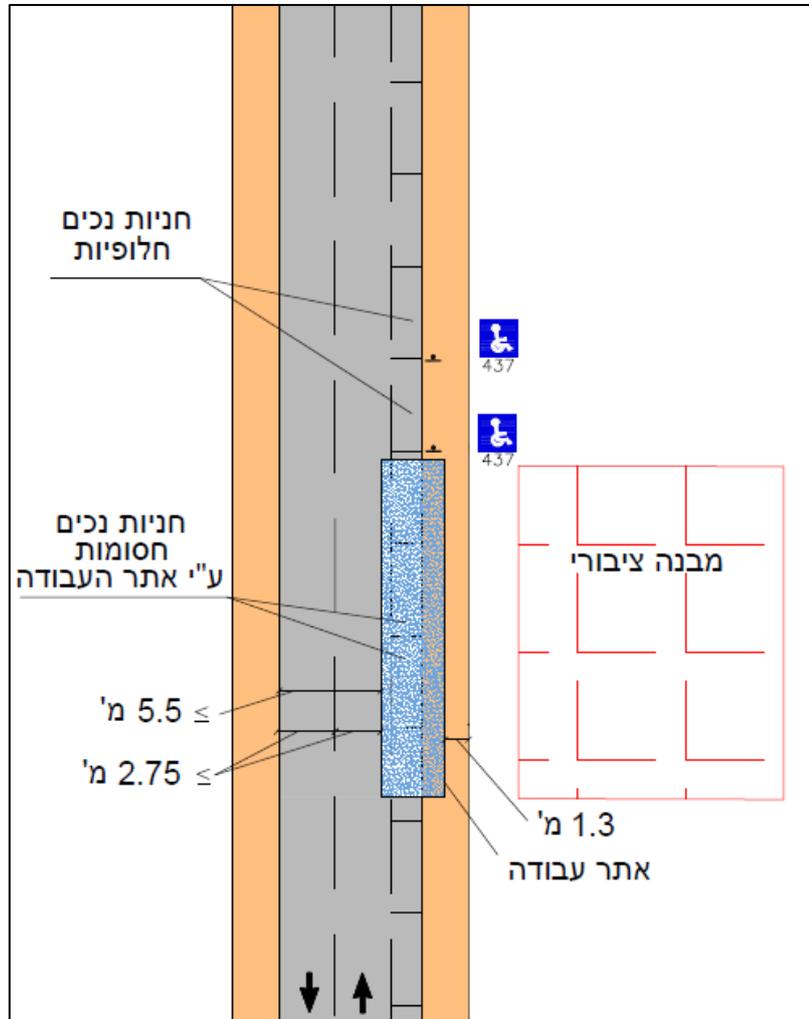
אין להוסיף את מילים "באתר העבודה בלבד" ע"מ להקטין את גודל השלט. שילוט 915 יהיה מתוכנן בהתאם להנחיות שבפרק זה.

את הסדרת הכניסה לאתר, יש לבצע באופן זהה לאופן ההסדרה בכניסה לחניון. ברוב המקרים מקום הכניסה לאתר יהיה זהה למקום הכניסה לחניון בבניין בתצורתו הסופית.



2.6.3.3 אתרי עבודה הסמוכים למבני ציבור

בסמיכות למבנה ציבור נדרש לתכנן פתרונות חנייה נגישים לנכים. כאשר אתר העבודה מבטל חניות נכים ציבוריות, יש לתכנן במסגרת הסדרי התנועה הזמניים פתרונות חנייה חלופיים, קרוב ככל שניתן למקומות החנייה המקורים.



איור 2.6.14: מקומות חניה חלופיים לנכים בסמיכות לאתר עבודה

2.6.4 מיקום הצבת תמרורים ושילוט בהסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים

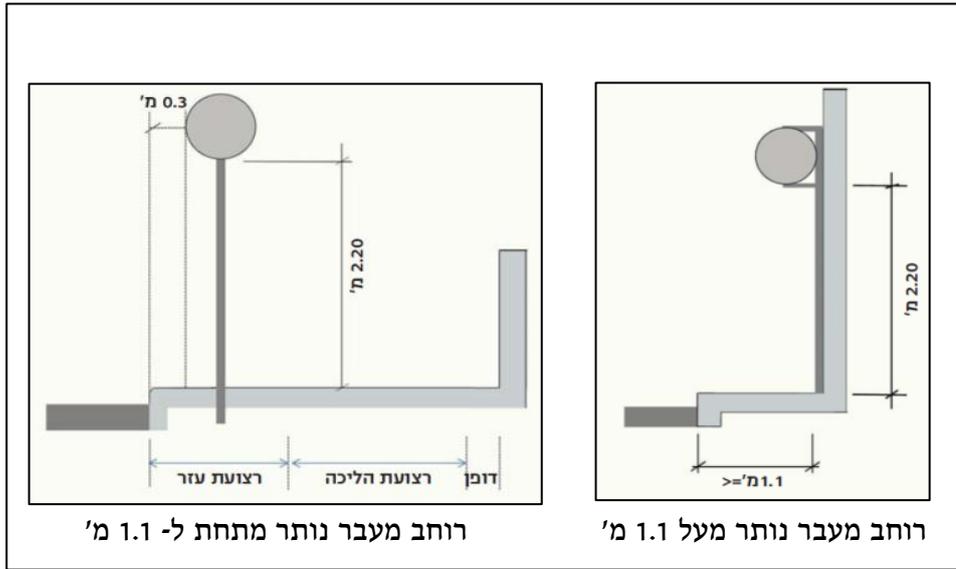
בהצבת תמרורים בחתך של הסדר תנועה זמני בערים, יש לבחון את מיקום התמרור כך שעמוד התמרור ו/או השילוט לא יפריע להולכי רגל ולרוכבי אופניים.

אופן הצבת שילוט ותמרור יעשה בהתאם ל"תקנות והנחיות להצבת תמרורים" ול"הנחיות לתכנון רחובות בערים, תכנון עצמים וצמחיה", ולפי תקן הנגישות.

מרחק מקצה התמרור ו/או השילוט לשפת הכביש (נתיב הנסיעה) יהיה 0.3 מ'.

הצבת התמרור ו/או השילוט יאפשר מעבר לה"ר של לפחות 90 ס"מ.

עמוד השלט ו/או התמרור יהיה מודגש בצבע זוהר, בגובה 150-165 ס"מ.

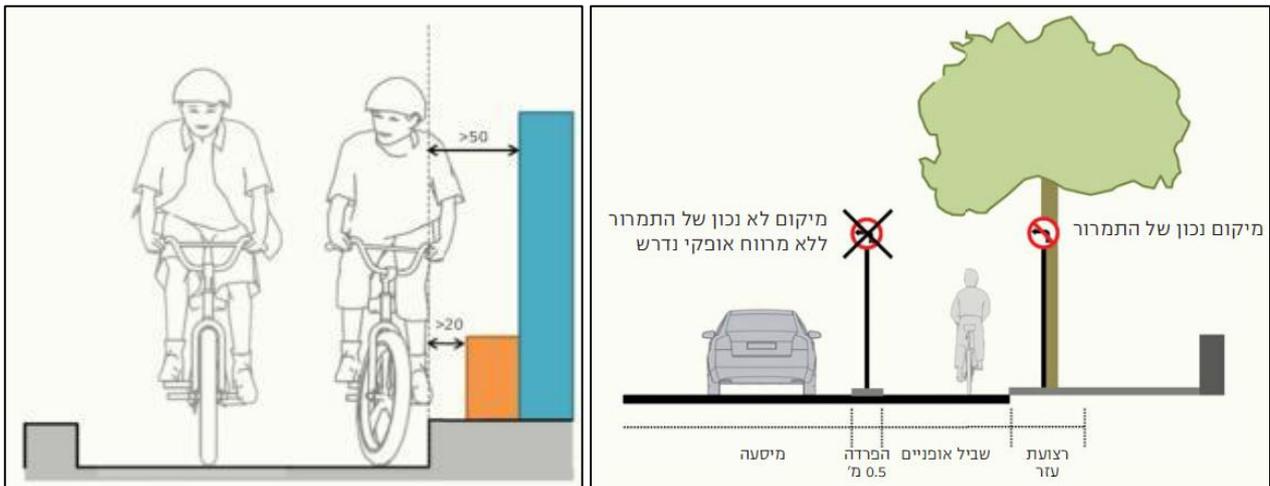


* במקרים בהם לא ניתן להציב את התמרור ע"פ התמונה מצד שמאל, יש להציב את התמרור בצמוד לדופן המדרכה, כמוצג בתמונה מצד ימין, על מנת לאפשר מעבר מיזערי ע"פ תקנות הנגישות.

איור 2.6.15 מקום הצבת תמרור במדרכה

מקור: הנחיות לתכנון עצמים וצמחיה, 2015, תרשים 16 ותרשים 19

עבור הצבת שילוט ותמרור בסמוך לשביל אופניים, גובה ראש הנדרש הנו 2.5 מ'.



איור מס 2.6.16 - מיקום הצבת תמרור סמוך לשביל אופניים

מקור: הנחיות לתכנון עצמים וצמחיה, 2015, תרשימים 58 ו-60

על מנת לשמור על המרחקים הנדרשים ניתן להציב את התמרור והשילוט ברצועת העזר או בקצה המדרכה.

-דף ריק-

2.7 תמרורי סימון על פני הדרך

משרד התחבורה פירסם סדרה של הנחיות לנושא חומרי סימון. ככלל, באתרי עבודה יש לעשות שימוש בחומרי סימון אשר מאושרים על ידי הוועדה הבין משרדית להתקני תנועה ובטיחות, ובהתאם ללוח התמרורים.

יישום חומרי הסימון יעשה לפי לוח התמרורים, ההנחיות (הנחיות לבחירה והשמה של חומרים תקינים לסימון דרכים – נובמבר 2014), ומפרטי היצרנים.

בדרך כלל הסימונים יהיו בצבע כתום ובהתאם ללוח התמרורים, למעט מצבים מיוחדים בהם הסדרי התנועה הינם הסדרים קבועים, עם שלבי ביצוע של למעלה מחצי שנה. בהסדרים אלו ניתן לשקול שימוש בחומרי סימון רגילים ולהתייחס להסדר התנועה כהסדר קבוע תחת התנאים:

1. רוחב הנתבים עונה לדרישות הנחיות תכנון רחובות בערים.
2. קיים תמרור ייעודי בקרבת כניסות ויציאות מאתר העבודה.
3. אין אלמנטים הנדסיים גיאומטריים חריגים (לדוגמה – מעקף).

במקרים אלו בלבד ניתן לשקול יישום בצבע לבן במקום בצבע כתום.

קביעת סוג הפתרון בסימון פני הדרך, מצריך התייחסות למספר היבטים:

1. משך שלב הביצוע: עבור עבודה ממושכת (ראו הגדרה בפרק 1), ניתן לשקול שימוש באמצעים משמעותיים, כדוגמת: חספוס של פני כל המיסעה, קרצוף וריבוד או שימוש ביריעות. עבור שלבי ביצוע קצרים ועבודות אחזקה קצרות מועד, הסימון יעשה ע"י סימון זמני והסתרה זמנית במידת הצורך.
2. תחום העבודה: עבודה בתחום צומת מחייבת התייחסות שונה ושמירה על סימוני הצבע הן בשל הניתוב והן בשל הצורך להבטיח סימון נאות של מעברי חצייה וקווי עצירה.
3. מצב המיסעה לפני תחילת העבודות: האם נדרש לשמר מיסעה שרובדה לאחרונה או האם המיסעה מחומצנת והרוסה ומקשה על ההסתרה?

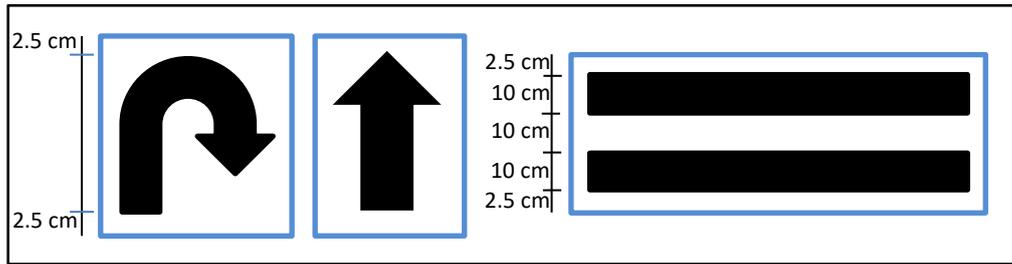


תמונה 2.7.1: העלמה של סימון באמצעות יריעות הסתרה

במיסעות ישנות ומחומצנות, הסתרה עם חומרי הסתרה או יריעות, יכולה ליצור אפקט שגוי של ניתוב עקב נראות טובה יותר של הצבע השחור בתנאי אור יום. הניגודיות הגדולה יותר שלו מול האספלט המחומצן, יוצרת נראות טובה יותר בעיני הנהג מאשר נראות הניתוב. במצבים כאלה יש להימנע מהסתרה ויש לעשות שימוש בהעלמה קבועה.



העלמה של חיצי ניתוב בצומת תבוצע בצורה מלאה ולא בתצורה של הסימון עצמו. (ראו מ.מ. 16). רוחב ההעלמה מעבר לסימון יהיה 2.5 ס"מ מכל צד של הסימון כדי להבטיח העלמה מלאה.



איור 2.7.1: העלמת סימוני צבע תבוצע בצורה מלאה של הסימון בצורה של מלבן תוחם

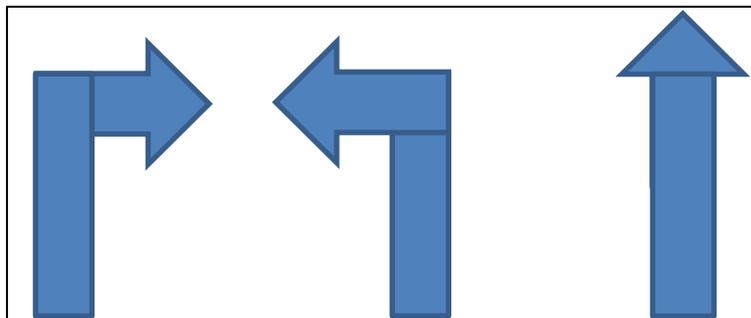
יש להבטיח כי יעשה שימוש בחומרים מאושרים על ידי הוועדה הבין משרדית להתקני תנועה ובטיחות, תוך עמידה בדרישות התקינה הישראלית הרלוונטית הן לחומרי סימון (ת"י 1871) והן לנושא חומרי הסתרה (ת"י 7962).

יישום חומרים לא מאושרים עלול להוביל למצבים מסוכנים כדוגמת:

1. ירידה של מקדמי החיכוך מתחת לערכים קריטיים.
2. הכוונה אופטית של הנהג בגין ברק או נראות של חומר הסימון המוסתר.
3. קיים קצר וחשיפה של חומרי הסימון הישנים המוסתרים.

סימון באמצעות חיצים זמניים בהדבקה:

חיצים שיסומנו בתחום הדרך ישמרו את הזוויות של הזרוע ביחס לציר של הסימונים לפי תקנות והנחיות להצבת תמרורים. אורך החיצים יהיה 50 ס"מ ורוחבם 20 ס"מ.



איור 2.7.2: דוגמא של חיצים בהדבקה בזווית ישרות

2.8 אמצעים טכנולוגיים בניהול ובקרת תנועה באתרי עבודה

בפרק זה תובא סקירה קצרה של ציוד ואמצעים טכנולוגיים, בהם ניתן לבצע שימוש באתרי העבודה.

2.8.1 לוח נייד מהבהב / תמרור 933/934

התקן שכיח באתרי העבודה הוא הלוח הנייד המהבהב. התקן זה, הינו תמרור בלוח התמרורים, תמרור 933/934. התמרור נמצא בשימוש כיום ב-3 מידות, בהתאם למיקום וסוג העבודות:

– בין עירוני: גובה 3.60 מ' ורוחב 2.20 מ'.

– עירוני: גובה 2.50 מ' ורוחב 1.70 מ'.

– עירוני לעבודות ניידות: גובה 1.70 מ' ורוחב 1.70 מ'.

התמרור נבדק ואושר על ידי הוועדה הבין משרדית להתקני תנועה ובטיחות, בהתאם למפרט.

בארץ השימוש בלוח נייד מהבהב, מוגבל בשלב זה בהתאם ללוח התמרורים התקף, עבור המסרים: " כביש סגור" - 934 , " הכוונה + אזהרה" -933.

הצגת מסרים מילוליים בעזרת תמרורים פולטי אור, אפשרית כיום באמצעות שלטים למסרי תנועה מתחלפים, אשר מהווה קטגוריה של התקני תנועה ובטיחות המאושרים על ידי הוועדה הבין משרדית להתקני תנועה ובטיחות.

אין לעשות שימוש בלוח נייד מהבהב ברחובות בתוך שכונות מגורים ובאזורי מיתון תנועה. לוח נייד מהבהב בשכונות מגורים מושך תשומת לב מפעילות הולכי רגל בקרבת אתר העבודה ומקשה גם על תמרון צוות האבטחה הפורס את הסדרי התנועה. חסימה במצבים אלו יש לבצע באמצעות גידור קל המשמש כתמרור 404.



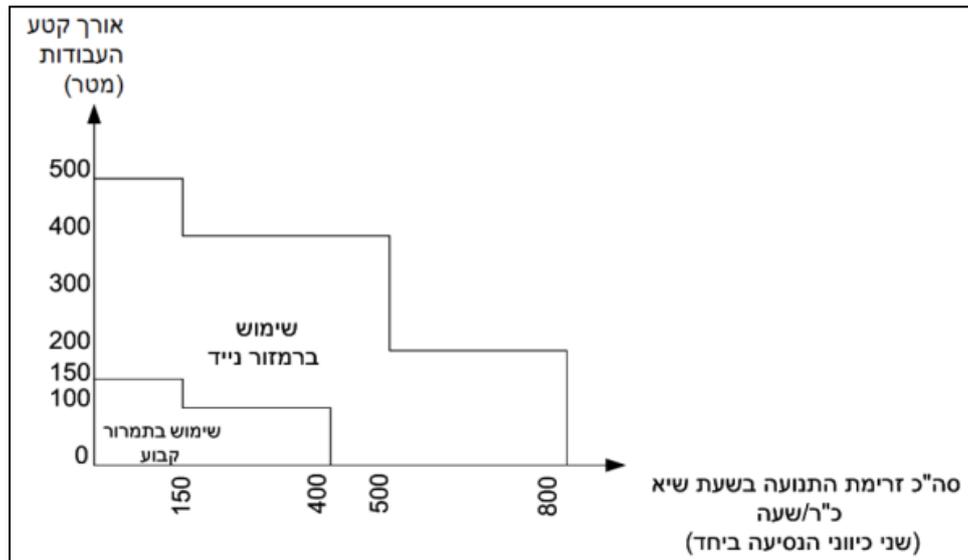
בתחום העירוני ניתן לבצע שימוש בלוח נייד במידות עירוניות בלבד.

**2.8.2 רמזורים מיטלטלים**

יתרונם של הרמזורים המיטלטלים הוא במתן אפשרות לביצוע העבודה בצורה רציפה בפרקי זמן ארוכים יחסית, ללא צורך בנוכחות של הכוונת תנועה אנושית, בכל תנאי מזג אוויר, לרבות מצבים של הפסקת עבודות בימי מנוחה.

השימוש ברמזורים מיטלטלים אפשרי בהתאם למפרט וההנחיות ליישום קיימים ב"מפרט לרמזורים מיטלטלים" משנת 1986.

באיור 2.8.1 מתואר הצדק כמותי להתקנת רמזור מיטלטל כפונקציה של אורך קטע כנגד זרימת התנועה.



איור 2.8.1: הצדק כמותי להתקנת רמזור מיטלטל
מקור: טיוטת הנחיות לתכנון רמזורים, 2018

פירוט נרחב ניתן למצוא בטיטת ההנחיות לתכנון רמזורים, פרק 7, הן לעניין אורך הקטע בו ניתן ליישם הכוונת תנועה לסירוגין, והן לנושא משך הזמן המחזור המירבי ואופן החישוב והחלוקה של הזמן הירוק בהתאם לנפחי התנועה.

אורך הקטע (מטר)	זרימת תנועה בשעת שיא (ל-2 כיווני התנועה כ"ר/שעה)
150-500	0-150
100-400	150-400
0-400	400-500
0-200	500-800

טבלה 2.8.1: אורך קטע מרבי בו ניתן ליישם הכוונת תנועה לסירוגין בהתאם לנפח התנועה
מקור: טיוטת הנחיות לתכנון רמזורים, 2018

בכל מקרה, גם בעת יישום רמזור מיטלטל באתר העבודה, על המתכנן לשלב בהסדר התנועה תמרור מקדים ותמרור המסדיר את זכות הקדימה בקטע הדרך / בצומת במקרה של כשל ברמזור המיטלטל.

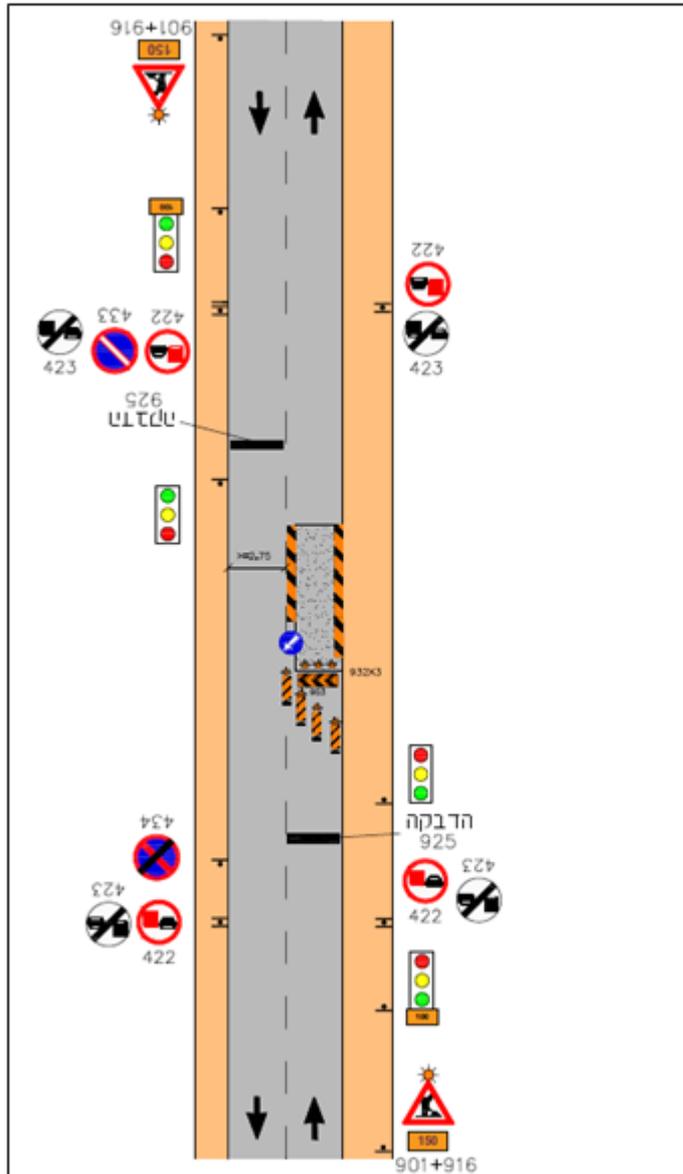
- על פי ההנחיות לתכנון רמזורים מיטלטלים (ספט' 1986) משך השימוש המירבי ברמזור מיטלטל יהיה לפרק זמן של עד 6 חודשים. כאשר צריך להפעיל רמזורים באתר עבודה לפרק זמן ארוך יותר, הרמזורים אשר יופעלו יהיו קבועים.
- הקביעה לגבי רמזור מיטלטל או רמזור קבוע תהיה בהתאם להנחיות שיהיו תקפות במועד העבודות.



רשימת מערך תמרורים מינימאלי בהתקרבות לרמזור מיטלטל

מרחק	תמרור	איור
(150)*	932+ 901	
100	932+ 901 426	 
80	426 420	עפ"י צורך. בכל מקרה מהירות מירבית בהתקרבות תהיה 30 קמ"ש.  
60	או 122+916 122+632	  200 
40	עפ"י צורך	תמרורים או מסרים משלימים. לדוגמא 915 " רחוב ... חסום לתנועה. מעקף לפניך"
0.0	925 + רמזור מטלטל במקביל לקו העצירה + 307/308	  
*(150) עבור מהירות התקרבות 70 קמ"ש		
במידה והמהירות המירבית המותרת מעל 50 קמ"ש, יש להציב בקצה האתר 426. אחרת, יוצבו תמרורים 427+902.		

טבלה 2.8.2: רשימת מערך תמרורים מינימאלי בהתקרבות לרמזור מיטלטל



איור מס' 2.8.2: איור עקרוני להצבת רמזור מטלטל בקטע דרך

- עבור קטע דרך: אורך קטע מירבי לשימוש ברמזור מטלטל הינו 500 מ'. יש לאפשר מרחק ראות בלפחות 70% מאורך הקטע.
- עבור צומת: סך הנפח הכולל בצומת יהיה 1,600 כלי רכב לשעה. שימוש ברמזור מיטלטל יהיה עבור נתיב בודד בלבד בגישה.



יש לבדוק בטרם יישום רמזור מיטלטל כי נפח התנועה בשילוב אורך הקטע מאפשר תכנון ושימוש ברמזור מיטלטל.

משך זמן המחזור ייקבע לפי הנחיות לתכנון רמזורים עבור רמזור מיטלטל:

- זמן המתנה מירבי (זמן אדום מירבי): 240 שניות.
- זמן ירוק מינימלי למופע: 10 שניות.
- מהירות פינוי: 7 מ' לשנייה (25 קמ"ש).



רמזורים מיטלטלים יוצבו רק מן הרשימה המאושרת ע"י הועדה הבינמישרדית.



ההיבט המשמעותי ביותר בתפקוד מערכי רמזורים נידים הינו הקשר בין היחידות. על מערכות הרמזורים המיטלטלים להיות מסוגלות להעביר מידע כדוגמת זיהוי LPR של רכב אחרון בקטע, סנכרון של פתיחה וסגירה או איתור תקלות באחת מיחידות הקצה.



2.8.3 שילוט VMS נייד (מסרי תנועה מתחלפים)

השימוש העיקרי בשלטים הכוללים מסרי תנועה מתחלפים / זמניים, הינו כשלטי צד בזמן הקמה או החלפה של גשרי שילוט קיימים, שילוט זמני לפי נהלי חרום של מנהרות, או כמסרי תנועה לנהגים.

המסרים אותם ניתן להעביר לנהגים הינם מגוונים ומפורטים בהרחבה ב"הנחיות לתכנון מערכות בקרת נתיבים לדרכים בישראל" – 2013 וב"הנחיות לתכנון שלטים בדרכים באמצעות מסרי תנועה מתחלפים" – 2009. את המסרים אפשר לחלק לפי קטגוריית התמרורים המותרים להצגה כתמרורים פולטי אור, וכמפורט בנספח 2 ב"הנחיות לתכנון שלטים בדרכים באמצעות מסרי תנועה מתחלפים" – 2009.

רשימת התמרורים המשוייכים לאתרי עבודה ושהצגתם מותרת לפי ההנחיות לתכנון שילוט בדרכים באמצעות מסרי תנועה מתחלפים:

תמרורים פולטי אור	תמרורים רגילים	המסר
	 109	הכביש הולך וצר
 901	 901	עבודות בדרך
 9127	 127	גודש תנועה לפניך
	 141	סכנת החלקה
 9150	 150	מקום מסוכן שלגביו לא נקבע תמרור מיוחד
 9401	 401	סגור בפני כל רכב
	 621	מספר הנתיבים בכביש הולך וקטן
 9426	 426	מהירות מיוחדת

טבלה 2.8.3: רשימת סמלים בהם ניתן לעשות שימוש בשילוט צג באתרי עבודה
מקור: הנחיות לתכנון שילוט בדרכים באמצעות מסרי תנועה מתחלפים-2009, נספח 2

מסרי תנועה מתחלפים כוללים לעיתים את התמרורים המוזכרים בהנחיות עם ההתאמות הנדרשות במספר התמרור ע"פ לוח התמרורים החדש. לדוגמא: תמרור א-9 - כיום ניתן לעשות שימוש בתמרורים 905/906/907 עפ"י לוח התמרורים החדש.

ככלל, עדיף לשמר את השימוש בהתקנים אלו עבור הסדרי תנועה מורכבים שכן, כפי שניתן לראות בתמונות, הצבת השלטים מצריכה מקום לאור רוחב השלטים עצמם.

יש לבחור בקפידה את מקום ההצבה של שילוט זה כדי להבטיח הן שמירה על תוואי הליכה נוח ובטוח להולכי רגל ושבילי האופניים שהינה בעדיפות ראשונה, והן נראות מצד הנהג אליו מיועדת ההודעה.

כחלק מתהליך ההצבה של התקנים אלו, יש לקיים ממסר עם מוקד שליטה ובקרה וכי המסרים תואמים את המצב בשטח. בנוסף רצוי לבחון על בסיס יומי את תקינות השלטים שכן גם במקרה של אספקת מתח מרשת החשמל וגם במקרה של הסתמכות על מקור מתח עצמוני (סולארי) – הלוח חייב להיות תקין על כל מרכיביו.

נכון למועד כתיבת ההנחיות טרם אושרו בישראל שלטים ניידים למסרי תנועה מתחלפים ותהליך הקידום וההטמעה של התקנים אלו נמצא בראשיתו במדינת ישראל.

-דף ריק-

2.9 גדרות, מעקות בטיחות והתקנים נוספים

מבוא

הצורך בהגנה באיזורים העירוניים, נובע מהעובדה כי אתרי העבודה בדרכים עירוניות מתקיימים בסמוך לתנועת הולכי רגל, רוכבי אופניים ושאר משתמשי הדרך ולעיתים אף משפיעים על תנועתם.

תיחום או סימון אזור עבודות, נועד לסמן ולהפריד בין אזור הפעילות למשתמשי הדרך ולהגן עליהם מפני הסכנות המצויות באיזור העבודה. התיחום או הסימון יכול להתבצע בין האתר ונתיבי הנסיעה הפעילים או בין האתר והמדרכה / שביל האופניים.

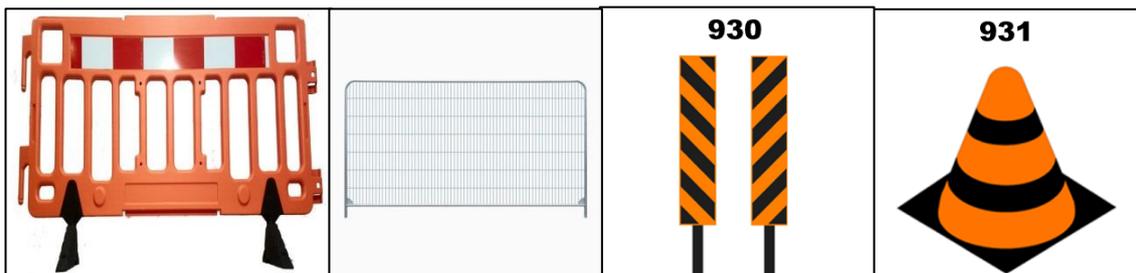
הסימון או התיחום מבליטים את מיקום העבודות ויוצרים חיץ פיזי, העוזר להבליט את מיקום האתר ולהתריע על מיקום עבודות בתחום הדרך או בקרבתה.



תמונה 2.9.1: אתר עבודות הרכבת הקלה, נת"ע. חלונות שקופים לצפיה באתר העבודה

2.9.1 סוגי התקני הבטיחות השונים

בעבודות קצרות מועד, סוג התקן הבטיחות ייעשה באמצעות חרוטים (תמרור 931) ו/או סימנים אנכיים (תמרור 930) ו/או גדר ניידת (יכולה להיות מפלסטיק או מתכת – בהתאם למפרט המאושר) אשר מבליטה את העבודות ומגנה על הולכי רגל חולפים.



איור 2.9.1: דוגמאות להתקני בטיחות המשמשים להגנה על הולכי רגל

תיחום אתר העבודה בעבודות ממושכות, ייעשה בעזרת מעקות בטיחות עם או בלי גדרות רשת למניעת מעבר הולכי רגל, זאת על מנת להפריד בין אתר העבודה לנתיבי הנסיעה. לצד מדרכות ושבילי אופניים, התיחום יעשה בעזרת גדרות רשת פלדה גבוהות (בגובה 2 מ'), כאשר ההצבה תהיה על תושבות כובד כדי לאפשר פתיחה ומעבר של צוות העובדים אל תוך האתר. גידור אתרי עבודה בדופן, הגובלת עם הדרך, יעשה עם גידור פח קשיח קבוע. יש להקפיד שהגדרות יראו היטב לכלל משתמשי הדרך גם בשעות היום וגם בשעות הלילה.

בעת קביעת אופן הגידור של אתר העבודה, התכנון ייעשה בהתאם לטבלת המאפיינים הבאה:

עבודות בטיחות גבוה	עבודות בטיחות נמוך	מאפיין 1: סוג העבודה
		מאפיין 2: משך העבודה
גידור לתיחום	גידור לתיחום	עבודה מתמשכת / ממושכת
גידור לתיחום	גידור לסימון	עבודה קצרת מועד

טבלה 2.9.1: סוג התקן הבטיחות הנדרש ע"פ מאפייני סוג העבודה ומשך העבודה

הערות לטבלה 2.9.1

א. עבודות בטיחות נמוך כוללות עבודות אשר אינן מהוות סיכון ממשי למשתמשי הדרך העוברים בסמוך אליהן כגון: צביעה, קרצוף/ריבוד, תחזוקת שבר של ריצוף במדרכה, פריקה/ העמסה (שאינם מבוצעים מעל משתמשי הדרך), גינון, העמדת כלי עבודה לעבודה סטטית, פירוקי תכסית, סלילת מדרכות, תחזוקה של מערכות קיימות.

ב. עבודות בטיחות גבוה כוללות עבודות אשר מהוות סיכון ממשי למשתמשי הדרך, באם יעברו בסמוך אליה (מעבר לשטח התחום ע"י התקני הבטיחות) כגון עבודות תשתית: הנחת קווי תשתית, ביוב, חשמל, ניקוז, עבודות עפר, יציקות, עבודות הנפה.

ג. גידור לסימון אתר עבודה מוגדר כ: גידור קל, חרוטים, 930 / 932.

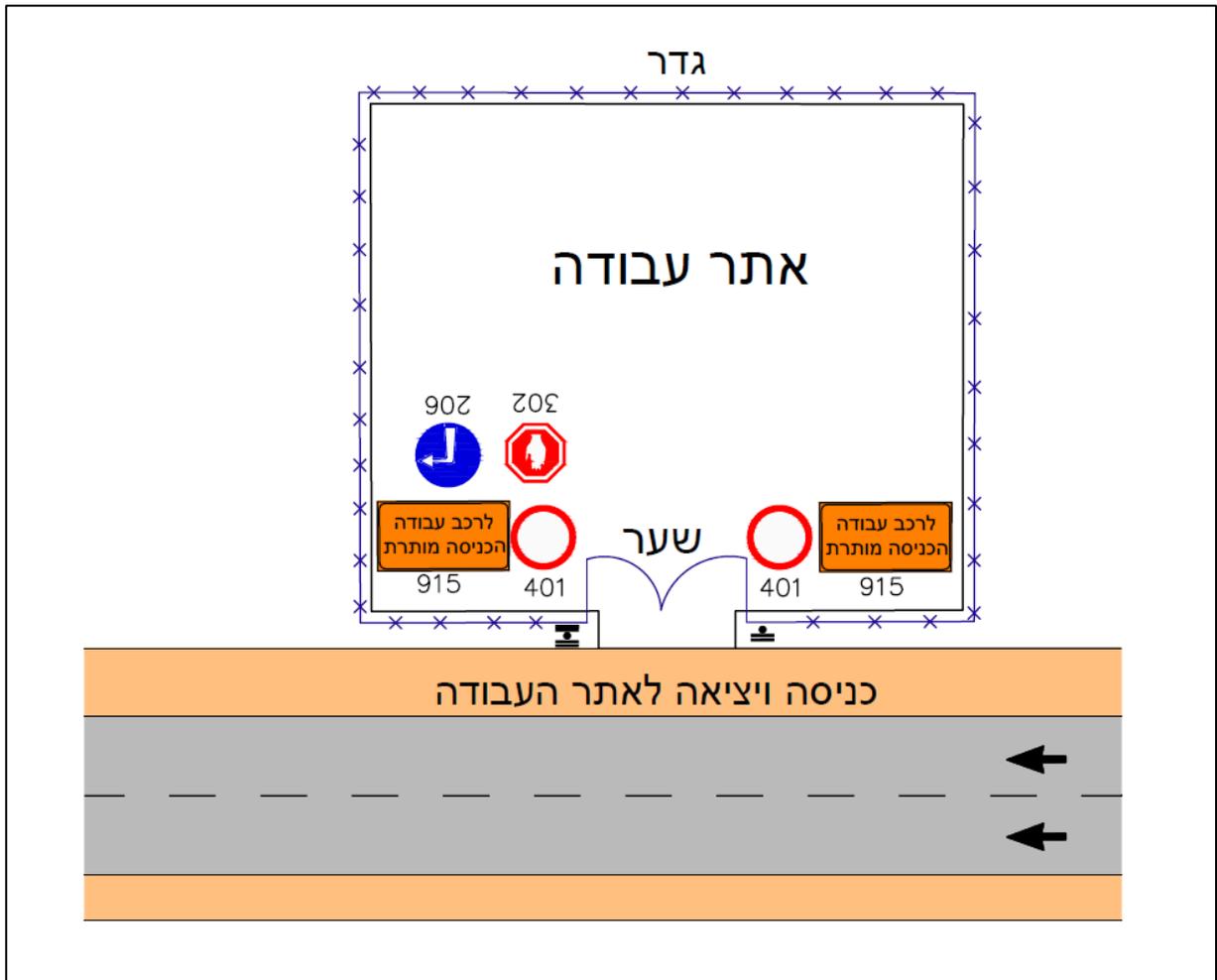
ד. גידור לתיחום אתר העבודה מוגדר כ: מעקות, פח קשיח אטום בגובה 2 מ', גדרות "כבדות" בגובה 2 מ'.

הצבת הגדרות והסימון ייעשה בהתאם לתקנות וההנחיות הרלוונטיות בעת התכנון.

2.9.2 גידור אתרי בנייה בפעילות דופן

עבודות המבוצעות באתרי הבניה השונים מערבות לעתים קרובות הנפה של מטענים, חפירה של בורות, אחסון ושינוע חומרים ועוד. במצבים אלו יש לתחום את אזור הפעילות מתחום הדרך.

תחום אתר העבודה יכלול גדר אשר מקיפה את גבולות המגרש. במקרים החריגים בהם הגידור מחייב חריגה לתחום הדרך (לדוגמה, במקרה בו חופרים חניון / מרתף תת קרקעי בגבול המגרש), יש להציג בתוכנית את קווי גבול המגרש וקווי הבניין, ולמפות את כל התשתיות כדוגמת עמודי תאורה, עמודי חשמל, ברזי סניקה / כיבוי, מסתורי אשפה ועוד, על מנת שהתכנון יציג רצועת הליכה נקייה ממכשולים.



איור 2.9.2: הצגת גידור אתר. הערה: שער אתר העבודה יפתח תמיד פנימה



תמונה 2.9.2: דוגמה של גידור אתר עבודה לזמן ממושך הגובל בתחום הדרך

גידור האתר נדרש לעמוד בעומסי רוח ולהבטיח כי הולך רגל בקרבתו אינו חשוף למפגעים כדוגמת מסמרים, בליטות של פח וכדומה.

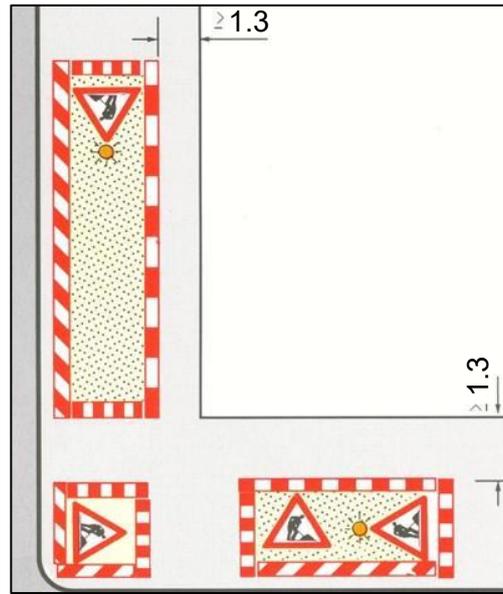
בעת הצבת הגידור יש לאפשר הבחנה בתמרור ושילוט קיימים.



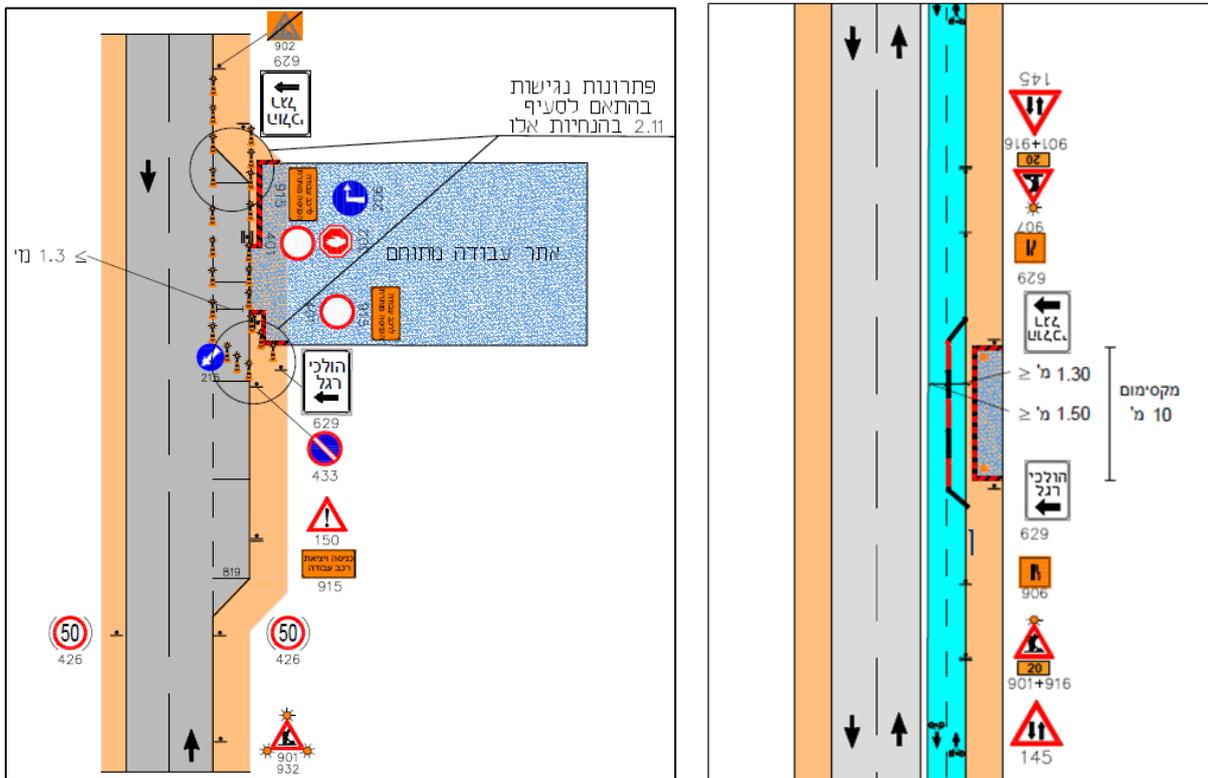
2.9.3 גידור אתרי עבודה במדרכות ולצד נתיבי נסיעה (עבודות מתמשכות)

עבודות ממושכות מחייבות התקנה של גידור איתן וקבוע כדוגמת גדר אטומה / גדר פח בגובה 2 מ'.

1. ככלל מנחה, ככל שניתן לבחור את מיקום אתר העבודה, יש להעדיף מיקום אתר העבודה בנתיב חנייה על פני המדרכה.
2. תכנית הסדרי התנועה הזמניים תכלול את כל האמצעים הנדרשים שפורטו בסעיף 2.3, לשמירה על בטחון הולכי הרגל.



איור 2.9.3: גידור אתר עבודה



איור 2.9.4: גידור אתר עבודה במדרכה

במקרה של עבודות שבהן נדרשת כניסה ויציאה ארעיות אשר אינן מצריכות תמרור, כמו למשל פתיחה וסגירה של הגידור לטובת הכנסת ציוד או כניסה ויציאה של עובדים, הגידור של האתר יתבצע על ידי גדרות רשת פלדה בגובה שני מטר, אשר יוצבו על תושבות כובד.

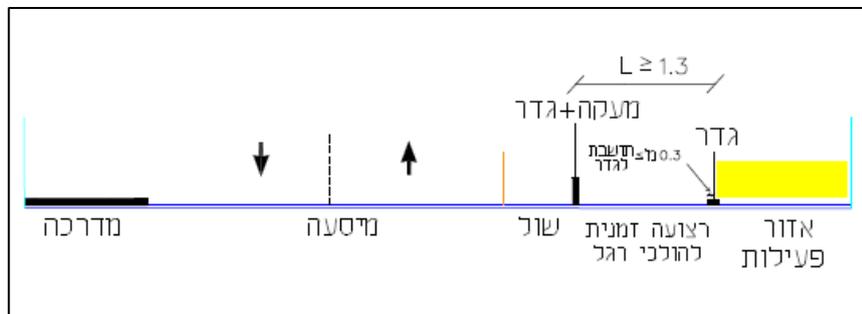
במקרים בהם נדרש שדה ראייה, למשל בכניסה וביציאה מאתר העבודה, יש להשתמש בגדר שקופה.

יש להתייחס למיקום הכניסה והיציאה גם ביחס לצמתים ושבילי האופניים הסמוכים.

כאשר אתר העבודה גובל בנתיבי הנסיעה, ההצדק להצבה של מעקות בטיחות לרכב יעשה בהתאם להנחיות לבחירה והצבה של מעקות בטיחות ליישומים זמניים.

הסדרת הגדר תוכנן במרחק בטיחות (0.6 מ') מנתיבי הנסיעה.

בעבודות ממושכות בדרך בה המהירות המירבית המותרת היא 70 קמ"ש לפני תחילת העבודות, גדרות הרשת יוצבו על גבי מעקות בטיחות.



איור 2.9.5: חתך דרך הכולל גדר רשת על גבי מעקה בטיחות

הצבת גדרות רשת פלדה על גבי מעקות בטיחות זמניים, תיעשה אך ורק על מעקות המיועדים להצבת גדרות מעליהם, בהתאם למפרט מאושר על ידי יצרן מעקה הבטיחות הכולל תרשימים מפורטים לאופן ההתקנה. שימוש במעקות מסוג אחר מהווה סטייה לא מאושרת מתצורת ההתקנים כפי שנבחנו ומאושרים על ידי הוועדה הבין משרדית.



הערה: ככלל, תכנון הגדרות ייעשה במדרכה. במקרים חריגים בהם ישנה מיסעה ללא מדרכה סמוכה ו/או מפרדה יש לסמן סימון 807 או 920 לאורך הגדר ובמרחק 0.25 מ' לפחות, ממנה.

2.9.4 גידור אתרי עבודה במדרכות ולצד נתיבי נסיעה (עבודות קצרות מועד) גידור קל בהתאם למאפיינים 1 ו-2 (ע"פ טבלה 2.9.1):

עבור עבודות בנתיבי הנסיעה, יש לעשות שימוש בחרוטים (931) ובתמרורי 930/932 בפסיעות משתנות. ככל שמהירות הנסיעה גדולה כך הפסיעה בין התמרורים הולכת וגדלה.

מהירות מירבית מותרת	פסיעה בין 931/930 ב-מ'
70	10 (932 כל 20 בעבודות לילה)
50	5 (932 כל 10 בעבודות לילה)
30	3-5 (932 כל תמרור שני בעבודות לילה)

טבלה 2.9.2: פסיעה בין 930/931 במהירויות מותרות שונות

יש לגדר את האתר בצורה מלאה באמצעות גדרות רשת פלדה / פלסטיק קשיח בגובה 1.2-1 מ'. המרווח המזערי הפנוי להליכה יהיה 1.3 מ' מעבר לגודל התושבת. עבור גדרות שתושבת הכובד שלהן מוצבת כלפי תוואי ההליכה של הולכי הרגל / רוכבי האופניים, יש לקיים ניגודיות טובה בין תושבת גדר הולכי הרגל והמיסעה, כדי להבטיח נראות על ידי כל משתמשי הדרך לרבות אנשים בעלי לקות ראייה, וכי האזור מואר בלילה.



תמונה 2.9.3: התאמת גובה תושבת לגובה "0" במקרים בהם התושבת מעוגנת למדרכה / מיסעה

במקרים בהם מתוכנן מעקף להולכי רגל, ניתן להצר נתיבי הנסיעה, לסלול מדרכה זמנית או להסדיר תוואי הליכה מגודר באמצעות גדרות או מעקות בטיחות במידת הצורך. תכנון האמצעים יהיה רציף, והאתר מגודר לכל אורכו וזאת כדי למנוע מעבר של הולכי רגל לאזור הפעילות. חיבור רציף של ההתקנים מונע גם מצבים בהם ההתקנים זזים או נופלים שכן היציבות של הגידור מתקבלת גם מהחיבור הרציף.

בעת יצירת מעברים להולכי רגל, גידור גבוה משני צידי המעבר משרה תחושת מחנק וחוסר בטחון (חוסר היכולת לראות את האופק ו"לברוח" במידת הצורך). חתך כלוא מצריך רוחב תוואי הליכה רחב יותר. במצבים בהם קירוי מעל המדרכה או מצד אחד שלה לא נדרשת הרחבה נוספת אבל יש לתכנן תאורה בהתאם (ראו פרק 3 - תאורה).

בעת גידור מצד אחד בלבד של האתר יש להציב מסעד יד אשר גובהו 0.9 מטר, המתאים לגובה מאחז יד. הדופן הפונה לתוואי ההליכה ומסעד היד יהיו מחומרים נעימים למגע ובטוחים למגע.



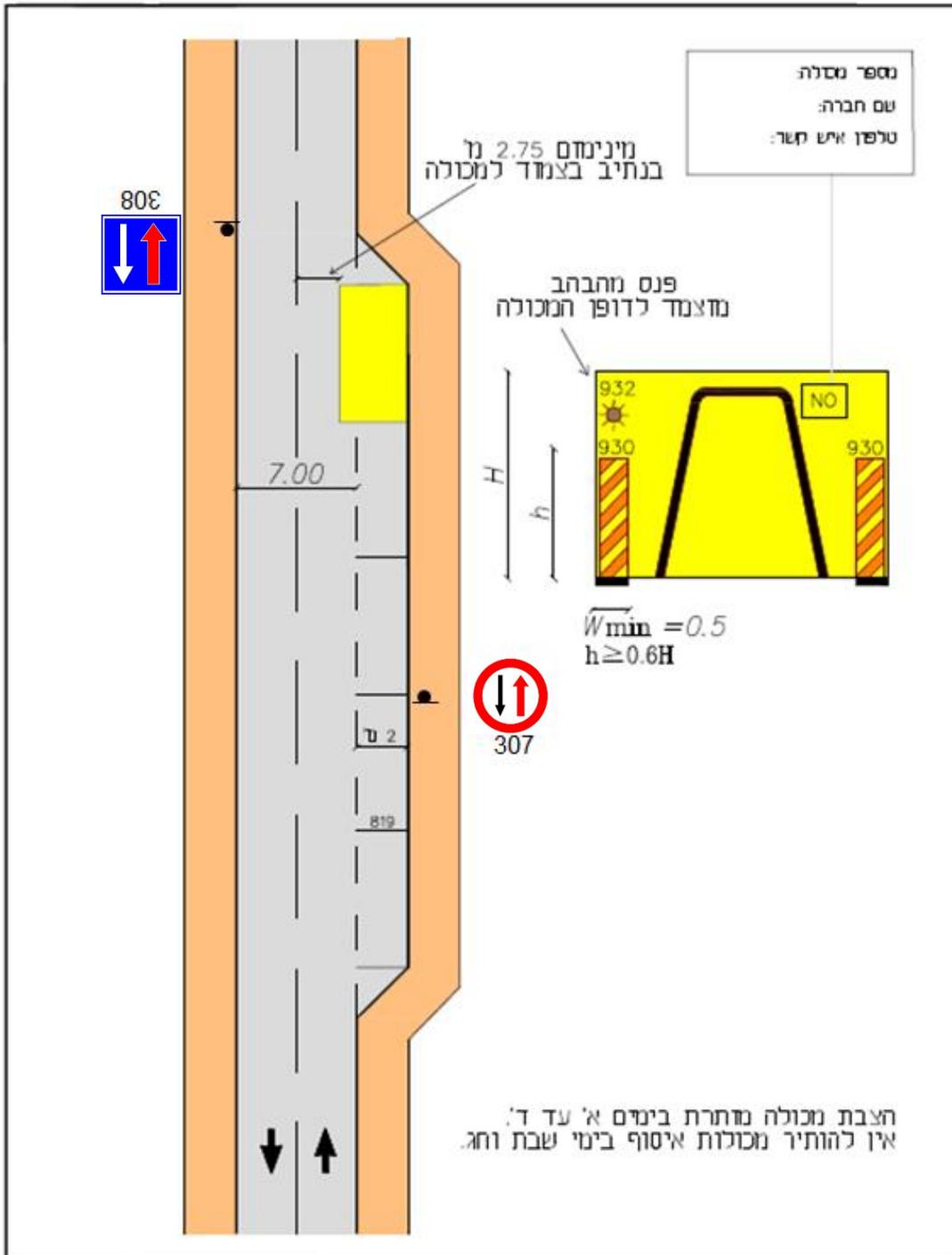
תמונה 2.9.4: אפקט המבוך במצב של קירות גבוהים משני צידי המעבר



תמונה 2.9.5: תופעת המעבר הצר במצב של קיר גבוה מצד אחד של המעבר

2.9.5 סימון מכולה לפינוי פסולת בניין ועבודות תשתית

בחלק ניכר מאתרי העבודה הקטנים וחלק ניכר של עבודות תשתית עירוניות, ברחובות בהם נמנעת כניסה של רכב כבד, פינוי פסולת בנייה מבוצע באמצעות מכולות. המכולות בגדלים משתנים ומגיעות עד לרוחב 2.5 מ'. הצבתן במפוצי החניה שברחוב (ברוחב 2.0-2.2 מ') גורמת לכך שהן עלולות לבלוט לכיוון נתיב הנסיעה. על הרוחב הנותר למעבר, להיות תקני ופנוי על פי הכללים הנקובים בפרק זה. מאחר וההצבה זמנית, אין לשנות את מיקום פס ההפרדה בין הנתיבים. במידה והנתיב הסמוך למכולה צר ואינו יכול לאפשר תנועה דו-סטריית, יש להציב תמרורי 307 ו-308 להסדרת מתן זכות הקדימה במעבר הצר.



איור 2.9.6: איור עירוני להצבת מכולה בדרך עירונית

כללים להצבת מכולות:

- ✓ ככלל הצבת המכולה תתבצע במפרצי חניה בלבד.
- ✓ יש להציב את המכולה במפרצי חניה ברוחב 2 מ' ומעלה בלבד כאשר בנתיב הצמוד למכולה יהיה רוחב מינימלי של 2.75 מ'.
- ✓ צבע המכולה יהיה בצבע צהוב.
- ✓ שתי פינות המכולה יסומנו עם תמרור 930 אנכי כדי לאפשר הצבה מימין או משמאל. הסימון יאפשר גם הבלטה של הפינה הסמוכה לנתיבי הנסיעה.
- ✓ עבור מכולה אשר נותרת בשעות החשכה, יש להצמיד תמרור 932 בפינה הסמוכה לנתיבי הנסיעה.
- ✓ יש להציב מכולות באזור מואר בו התאורה תקינה.
- ✓ אין להציב את המכולות בתחום 12 מ' ממעבר חציה או צומת כדי למנוע הסתרת ה"ר.
- ✓ יש להימנע מהצבה של המכולות במקומות חניה ייעודיים (נכים, אופנועים) ללא מתן פתרונות חלופיים הולמים.
- ✓ אין להעמיד את המכולות במקומות בהם מראש אסורה כל עצירה או חניה (לדוגמה: תחנת אוטובוס).



הצבת מכולה אינה בהכרח קביעת הסדר תנועה, שכן אופי ההצבה דומה לחניה של משאית. היות ורוב מקומות החניה המוסדרים מיועדים לרכבים פרטיים ולאור החריגה מרוחב של רכב פרטי ובליטה לנתיבי הנסיעה, יש להגביל הצבת מכולות לפינוי אשפה בהתאם להיתר שנתי הניתן לחברות השונות ולדרוש חובת דיווח על מקומות ההצבה.

תהליך התמרון של המכולה לתא החניה מייצר לעתים פגיעה בתשתיות כמו אבני שפה או חריצה של פני המיסעה. תיעוד אתרי ההצבה יאפשר לרשות התמרון לנטר מקומות הצבה כדי להבטיח סימון תמרור נאות לצד מניעה של נזקים.

-דף ריק-

2.10 כיסוי חפירות וגישור באתרי העבודה

מבוא

שיטת עבודה של כיסוי חפירות (Cut and cover) וגישור הינה שיטה המשמשת לעיתים בעבודות חצייה של תשתיות שלא ניתנות להשלמה בלילה אחד וגם בעבודות תת קרקעיות עבור מנהרות.

2.10.1 כיסוי חפירה זמנית בתוואי המשמש נתיבי נסיעה

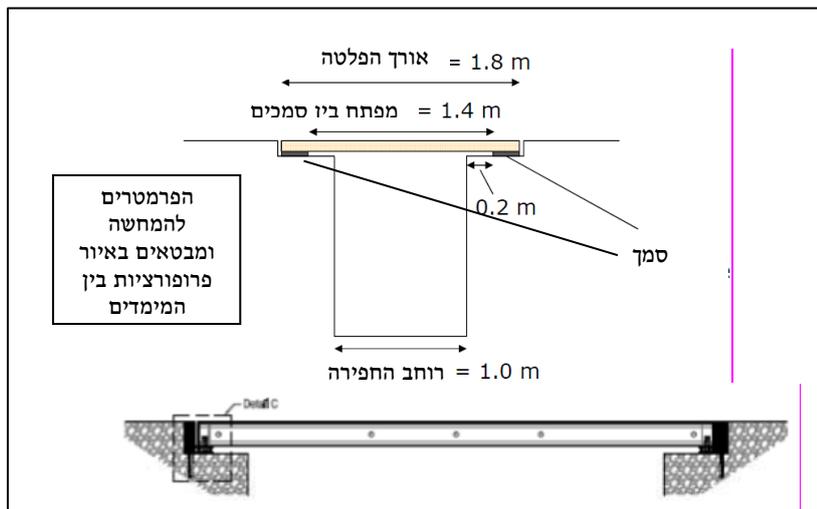
בעבודות תשתית כגון ריתוך צינורות והעברת קווי מתח חשמל, נדרש לעיתים לחפור בתוואי החוצה מספר נתיבים. עבודות מסוג זה נעשות לרוב בלילה ע"מ לצמצם את ההפרעה לתנועה. כאשר משך העבודה הנדרש עולה על מספר לילות, יש למלא את תוואי החפירה במילוי זמני במשך היום. עבודה מסוג זה מתאימה אך ורק למקרי טיפול בתשתיות שמשכה עד 5 ימי עבודה, ובכל מקרה יש לאפשר גישה לכל משתמשי הדרך בעת ביצוע עבודות מסוג זה.

2.10.2 כיסוי חפירה על ידי גישור זמני בתוואי המשמש נתיבי נסיעה

שימוש באמצעי גישור מקנה גמישות ונוחות הן למשתמשי הדרך, שכן הדרך נותרת מפולסת וקיימים אמצעי מעבר להולכי רגל, לרבות נגישות רכב לחצרות והן לצוות העבודה, שכן משך זמן החשיפה וחידוש העבודות קצר מאוד (הנפת לוחות).

יישום של לוחות פלדה ואמצעי קירוי מצריך תכנן מתאים על ידי קונסטרוקטור, בהתאם לעומס המירבי החזוי באתר העבודה.

יש להתייעץ עם קונסטרוקטור ולתכנן את הפרטים לקירוי. על הרשות המקומית לחייב חישוב פרטני לכל מקרה ולא לאפשר שימוש בטבלאות גנריות.



איור 2.10.1 : המחשה של קירוי באמצעות לוחות פלדה בתחום מדרכות ונתיבי נסיעה. לוח 40 מ"מ

באיור לעיל, ניתן לראות כי בשיטת כיסוי עקרונית זו נדרש סמך. קיימת שיטה נוספת בה הלוח מונח ישירות על המיסעה והיציבות האופקית מתקבלת על ידי קיבוע עם לוחות / מדרכים שגם מהווים גישור על הפרשי הגובה ויוצרים משטח מעבר נוח על הגובה של לוח הפלדה (לרוב 0.2 עד 0.6 ס"מ).

בשימוש בכיסוי מסוג זה יש להתקין את הלוח כך שתפרי ההתפשטות וסוג החומר לא ישפיעו על הסדרי התנועה.



תמונה 2.10.1: המחשה של ביטול מדרגה במיסעה על ידי תיחום קצה הפלטות

יתרונות של שימוש בקירוי וגישור זמני:



- מעבר בטוח (בהתקנה נכונה) לכל משתמשי הדרך.
- ניתן לעשות שימוש לאורך תקופה כולל שימוש חוזר בלוחות.
- לא נדרשת הפחתת מהירות או תמרור מיוחד מחוץ לשעות הפעילות.
- זמן פירוק והרכבה חזרה קצרים בצורה משמעותית ממילוי וחפירה.
- אפשרי לבצע את העבודה ללא הסדרים, כדוגמת מעקות בטיחות הנדרשים בעת עבודות שאינן מאפשרות כיסוי של החפירה מדי יום.
- ניתן לבצע סימוני צבע ולשמור על ניתוב קיים.
- השיטה יכולה לשמש לקירוי שטחים גדולים.
- השיטה מאפשרת לשמור על מקדמי חיכוך (טיפול בפני הלוחות).

2.10.3 כיסוי חפירות וגישור במדרכות ובשבילי אופניים

יש להתייחס לכיסוי חפירות וגישור בשבילי אופניים בדומה לקירוי וגישור בתוואי מדרכות. אופניים רגישים מאוד לחריצים שבין הפלטות ולמדרגות לרוחב, בדומה להולכי הרגל אשר יכולים למעוד בקלות על מדרגה קלה במיסעה / מדרכה. בנוסף, עומסי התכן יהיו דומים יחסית שכן משקלם של אופניים / קורקינט חשמלי הינו, לרוב, בתחום 15-25 ק"ג, כך שעומסי התכן רחוקים מאוד מעומסי התכן בנתיבי נסיעה רגילים.

על אמצעי הכיסוי החפירות והגישור להיות בגובה התוואי שבו הם מותקנים ללא מדרגה.

בעת התכנון לגישור זמני נדרש לתכנן ע"י קונסטרוקטור ולאשר בהיתר לסלילת דרך/ בנייה.

בעת הצגה של מעברים מכוסים באמצעות גישור זמני באתר העבודה, שפת החפירה בכל כיוון התקרבות תגודר והתעלה שעליה שמים את הגישור הזמני תתוחם משני צדדיה.



תמונה 2.10.2: דוגמאות של גשרוני מעבר

יש להבטיח כי הגשרונים משמרים את נגישות הולכי הרגל (עפ"י תקן הנגישות) במצבים בהם הגשרון מהווה תחליף לדרך גישה.

במקרים חריגים בהם אין כל אפשרות להסדרת גשר הולכי רגל מונגש בשלבי הביצוע, יש להעדיף חלופה של גשרון יחד עם מתן אפשרות חצייה במפלס העבודות בליווי פקח בטיחות מטעם הקבלן המבצע.

במקרים בהם מתכננים גשר זמני במפתח גדול לה"ר יש לספק פתרון לנגישות בגשר או לחלופין לוודא כי קימת דרך נגישה חלופית בקרבת מקום. הכלל המנחה הינו כי יש להעדיף גשר נגיש על מנת לאפשר מעבר גם לרכב דו גלגלי (אופניים, קורקינטים, אופניים חשמליים), הרוכב יכול להוליך את הכלי ברמפה הנגישה כדי לעבור על הגשר.



תמונה 2.10.3: המחשה של גשר הולכי רגל זמני במפתח גדול

פתרון של מעלית לגשר זמני אינו נדרש, אך יש להוסיף שילוט הכוונה למעבר נגיש במרחק סביר במפלס הכביש.

-דף ריק-

2.11 נגישות באתרי עבודה**2.11.1 מצב האתר טרם העבודות**

כחלק מתוכנית הסדרי התנועה הזמנית באתרי העבודה בערים יש לכלול את הנגשתה של הדרך עבור האוכלוסיה הנזקקת לשירותי הנגישות.

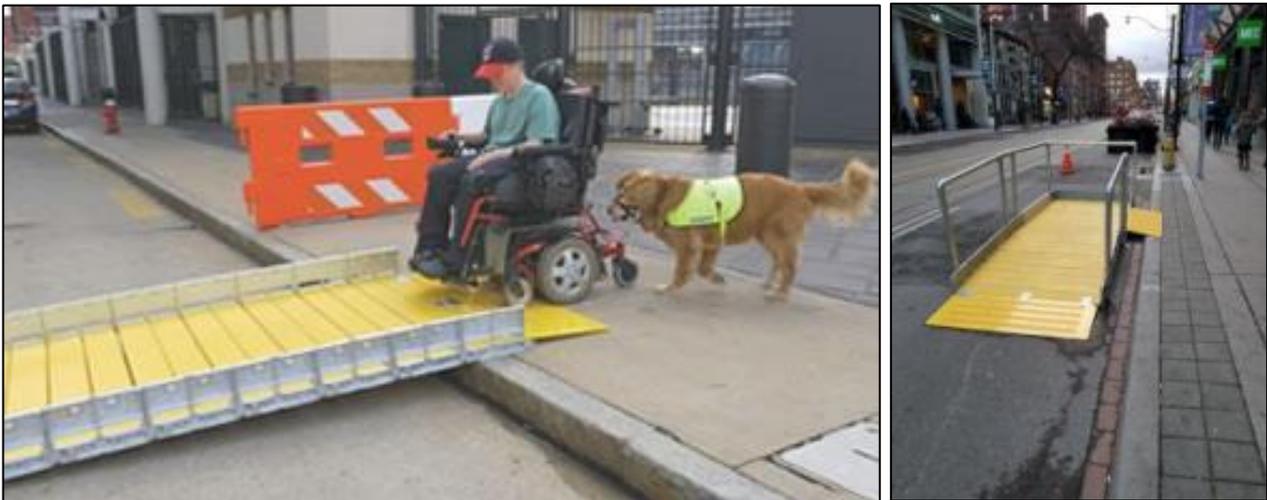
במצב בו הדרך מונגשת (טרם העבודות) ומבוצעות בה עבודות, יש להבטיח כי לפחות דופן אחת של הדרך נותרת מונגשת והמעבר מצד אחד של המיסעה לצידה השני אפשרי.

במצב בו הדרך אינה מונגשת טרם העבודות, אין הכרח להנגישה שכן העבודות עצמן נועדו בין היתר לכלול את סידורי הנגישות בהתאם לתקנות עדכניות.

בהתאם לכך יש למפות מוסדות ציבור, תחנות האוטובוס וחניות פרטיות של אנשים עם מוגבלויות, ולשמור על נגישותם ו/או להקצות להם מקומות חניה חלופיים כולל דרכי הגישה אליהם. מקומות החניה החלופיים יהיו מתועדים בתוכניות הסדרי התנועה על מנת לאפשר אכיפה. באתרי עבודה ניתן להסתפק בסימון תמרור 437 בלבד ללא צביעת סמל או הגוונה של המעטפה, כדי לאפשר השבת הסדרי התנועה לקדמותם בסיום העבודות. התכנון יכלול דרך נגישה ממקום החניה החלופי עד הבית/מקום העבודה/המוסד הציבורי.

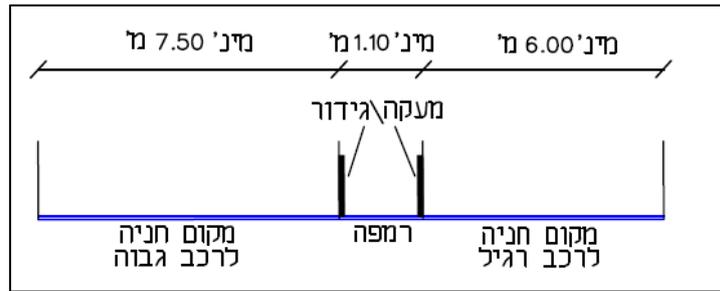
2.11.2 מעבר נגיש בין המיסעה למדרכה בעת העבודות

בעת עבודה בכלל, ובפרט בקרבת מוסדות ציבור (כדוגמת המוסד לביטוח לאומי, קופות חולים, בתי חולים, מרפאות, בנקים וכדומה), ניתן להשתמש בהתקנים יעודיים שיאפשרו את הנגישות לעסקים אלו - באמצעות רמפות נגישות, הנמכות והתאמות תשתית. ראו דוגמאות בתמונה 2.11.1.



תמונה 2.11.1 : דוגמאות לרמפות נגישות

התקני נגישות זמניים המשמשים למעבר מהמיסעה למדרכה יוצבו באופן שאינו מהווה מכשול לשאר משתמשי הדרך ויהיו מסומנים באופן בולט וברור.



איור 2.11.1: הצבת מעקה/גידור להדגשת הימצאות הרמפה

התקנים אלו מתאימים לעבודות קצרות מועד, עד שבועיים ימים. לפרקי זמן ממושכים יותר יש לבצע הנמכה והנגשה של אבני השפה, עד להשלמת העבודות.

2.11.3 תכנון גיאומטרי נגיש של אתר העבודה

הפרמטרים לתכנון מונגש יהיו בהתאם לתקן ישראלי 1918 חלק 2. יש לשמור על מישוריות תוואי ההליכה. באזורים מישוריים הערכים הם הפרשי גובה מירביים של 5 מ"מ, שיפוע אורכי מקסימאלי של 5% ושיפוע רוחבי מקסימאלי של 2%. ביישובים הרריים השיפועים האורכיים והשיפועים הרוחביים גדולים יותר בשל מאפייני הדרך המלווה את הטופוגרפיה.

שיפוע אורכי מרבי (%)	8	9	10	11	12
אורך מרבי רצוי (מ')	250	200	180	175	150

טבלה 2.11.1 : אורך מרבי מומלץ של שיפוע אורכי שאינו חריג מקור: הנחיות לתכנון רחובות בערים, הולכי רגל

כבש נגיש לצורך הנגשה חלופית במהלך תקופת השיפוץ יקיים את הדרישות הבאות:

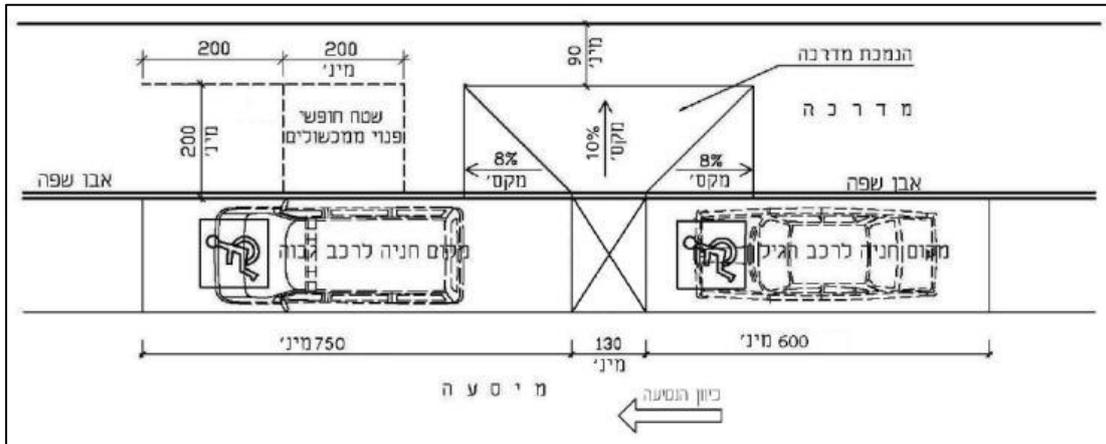
1. רוחבו הפנוי 90 ס"מ לפחות וכושר נשיאתו 350 קילוגרם לפחות.
2. שיפועו לא יעלה על 12% ואורכו לא יעלה על 2.5 מ'.
3. שולי הכבש מוגבהים.
4. אם הגובה יעלה על 20 ס"מ, יימצאו משני צדדיו בתי אחיזה.
5. הכבש מקובע למקומו ויציב.

רוחב רצועת ההליכה הנדרש לפי ת"י 1918 חלק 2, הינו 1.30 מ', עם אפשרות הצרה מקומית לרוחב 1.10 מ' לאורך 5 מ' במקרה של מיקום מתקנים, תשתיות וצמחיה. גובה הראש הנדרש, לפי תקן הנגישות, הינו 2.20 מ'. בקרבת שבילי אופניים יש לשמר גובה ראש 2.5 מ'.

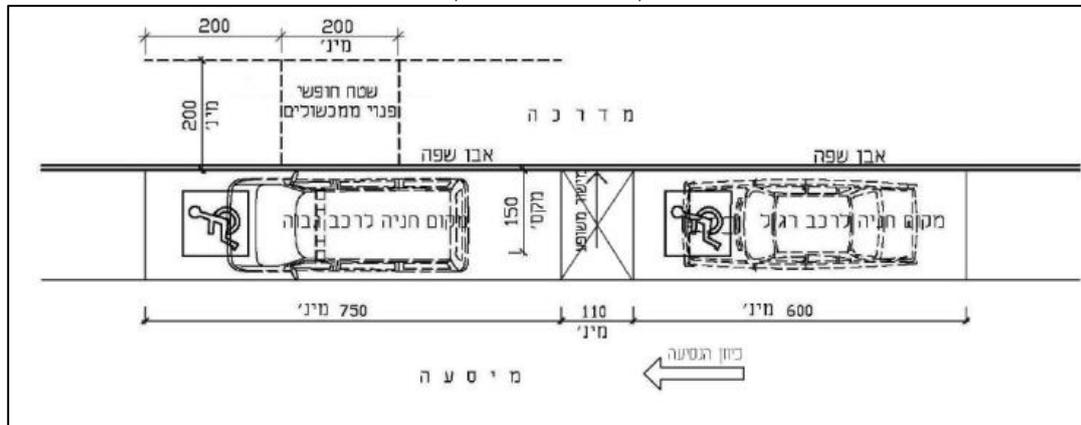
לאורך המדרכה נדרש להתאים פס נחיה ברוחב 20 ס"מ בניגודיות ביחס לפני המדרכה. במעברי חצייה נדרש סימון אזהרה וסימון מאתר ברוחב 60 ס"מ לפחות בגוון ניגודי ומישושי.

רוחב אי תנועה במפרדה חייב להיות ברוחב 1.30 מ' לכל הפחות. באזורי חצייה של הולכי רגל, רוחב המפרדה יהיה ברוחב 2.0 מ' ובמקומות בהם צפויה נוכחות של אופניים, 2.5 מ'.

מידות חניה לנכים יש לתכנן לפי סעיף 2.7.1.2 בתקן ישראלי 1918 חלק 2 ובהתאם לתקנות. נדרשת תשומת לב למידות החניה שכן מידות מקום חניה רגיל ומקום חניה לרכב גבוה שונים מבחינת רוחב ואורך מקומות החניה.



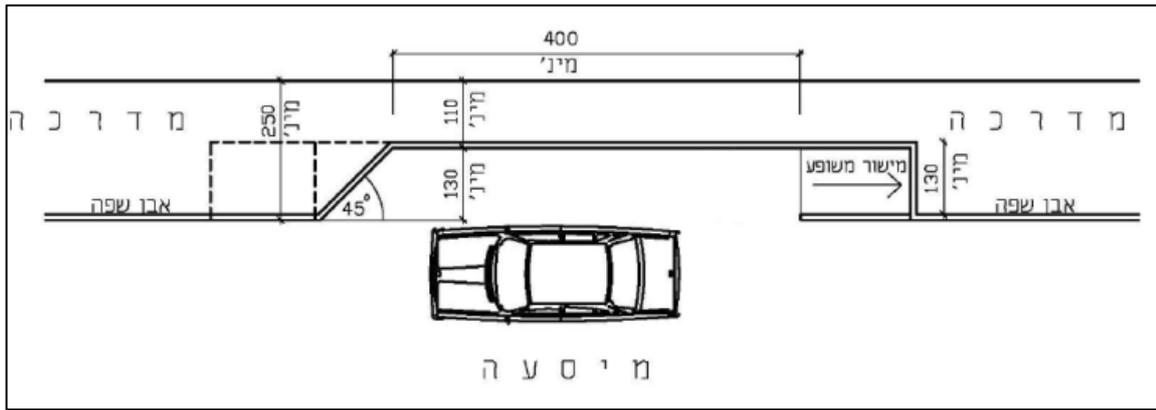
איור 2.11.2: מקום חניה נגיש במקביל לכיוון הנסיעה עם עלייה באמצעות הנמכת מדרכה מקור: ת"י 1918 חלק 2



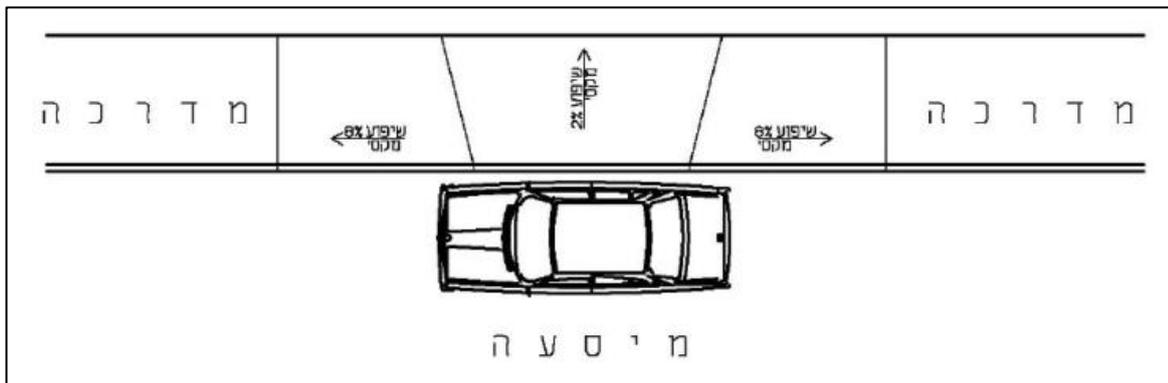
איור 2.11.3: מקום חניה נגיש במקביל לכיוון הנסיעה עם עלייה באמצעות מישור משופע מקור: ת"י 1918 חלק 2

העליה למדרכה יכולה להתבצע על ידי הנמכה במדרכה או מישור משופע אשר עולה מתחום נתיב החניה. כעקרון, באתרי עבודה ניתן לייצר מישור משופע באמצעות פלטות גישה וללא שינויים במדרכה, במיוחד עבור המצבים בהם החניה היא חניה זמנית עבור מקומות החניה לנכים. במקרים בהם מקומות החניה ממוקמים במקומם הסופי, עדיפה התאמה של השיפועים במדרכה. שכן במקרים בהם אין כלי רכב חונה בנתיב החניה, הרמפה המשופעת מהווה מכשול לרכב אופנים או הולך רגל שרוכב / הולך בתחום נתיב החניה.

באופן דומה, במקומות ציבוריים בהם קיימים מקומות להעלאה של נוסעים והורדתם, העליה למדרכה יכולה להתבצע באמצעות רמפה נגישה או מישור משופע במדרכה.



איור 2.11.4: מקום להעלאת נוסעים ולהורדתם באמצעות מישור משופע
 מקור: ת"י 1918 חלק 2

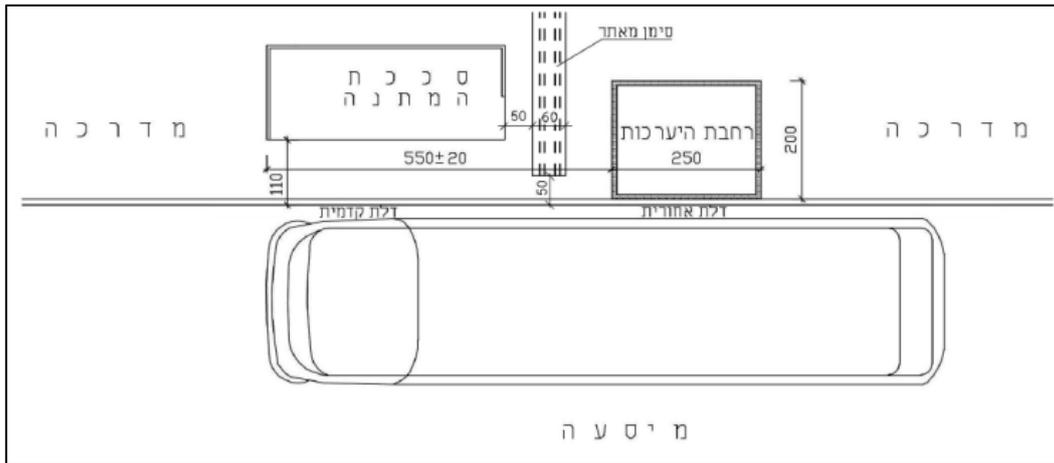


איור 2.11.5: מקום להעלאת נוסעים ולהורדתם באמצעות הנמכת מדרכה
 מקור: ת"י 1918 חלק 2

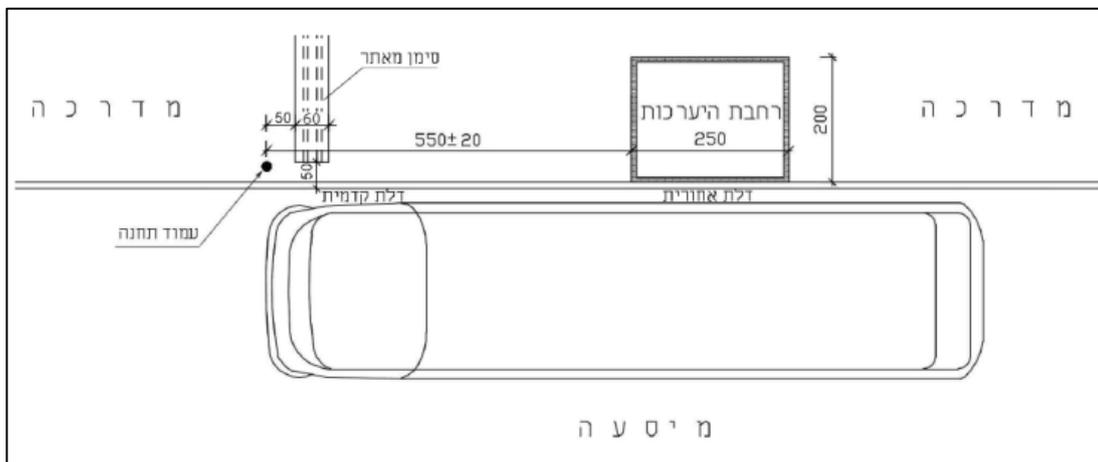
בתחנות תחבורה ציבורית נדרש לוודא כי המיקום החלופי של התחנה מונגש ומותאם לשרות. ככל שהתחנה לא הייתה מנגשת טרום העבודות, המיקום אליה מועתקת התחנה באופן זמני יהיה מונגש לכל הפחות ברמה שהייתה טרום ההעתקה. החובה בתקנות לייצר אפשרות גישה אל התחנה כוללת הנמכת מדרכה.

במקרים של העתקה לפרקי זמן ארוכים של מעל חצי שנה יש להנגיש באופן מלא את תחנת האוטובוס בפרט ואת הסדרי התנועה במדרכות בכלל.

יש לתאם באמצעות הגורם המוסמך באגף תחבורה ציבורית, כל העתקה (קבועה או זמנית) של תחנת אוטובוס לטובת ביצוע עבודות תשתית, כפי שיפורט בפרק 6.



איור 2.11.6: דוגמה למיקום רחבת הערכות בתחנת אוטובוס עם סככת המתנה
מקור: ת"י 1918 חלק 2



איור 2.11.7: דוגמה למיקום רחבת הערכות בתחנת אוטובוס ללא סככת המתנה
מקור: ת"י 1918 חלק 2

-דף ריק-

פרק 3 - תאורה באתרי עבודה זמניים בדרכים עירוניות

3.1 תאורת הרחוב הקיימת

הסדרי תנועה באתרי עבודה בערים, חייבים לכלול תאורה משיקולי בטיחות בהתאם להנחיות התקפות להצבת מאור בדרכים.

מאור הדרכים הקיים מהווה, לעיתים, בסיס לתאורה במקום, גם בעת שמתבצעות בו עבודות. על מנת להתבסס עליו יש לשלב ולסמנו בתכניות, מאור הדרכים יהיה תקין ויעמוד בכל ההנחיות הרלוונטיות טרם התחלת העבודות.

3.2 תאורה באתרי עבודה זמניים בדרכים עירוניות

בדרכים ורחובות בהם קיימים הסדרי תנועה זמניים, יתוכנן מאור הדרכים לפי ה"הנחיות לתכנון מאור בדרכים" שבתוקף ועוצמת התאורה תהיה בהתאם להנחיות.

- יש להסדיר מאור דרכים בכל אתר עבודה.
- ההנחיות לתכנון מאור בדרכים מגדירות את עוצמת מאור הדרכים הנדרש בדרכים עירוניות.
- במידה ויש רצון להתבסס על מאור הרחוב הקיים, יש לבדוק תקינותו טרם תחילת העבודות ולסמן אותו בהס"ת זמניים.
- יש לבחון את עוצמת התאורה בהתאם להנחיות באזור האתר טרם תחילת הפעילות ובאופן שוטף מידי שבוע (בדיקה חזותית).
- בהעדר מאור דרכים קיים בדרך עירונית, בה נדרש לבצע עבודות, יש להתקין מאור דרכים בכל שלבי הביצוע, שעוצמתו תיתן מענה לדרישות ההנחיות לתכנון מאור בדרכים.
- מיקום עמודי תאורה בדרך עירונית יותאם למרכיבי חתך הרוחב כפי שיתואר בהמשך.

3.3 שונות בין עוצמות הארה אופייניות באזורי עבודה

בכל אתר, בו מתקיימת עבודה בלילה, יהיה יועץ תאורה, כחלק מצוות העבודה, ותפקידו לתכנן את מאור הדרכים בכבישים תוך התייחסות לגורמים השונים העלולים להשפיע בסביבת העבודה כגון:

- אזורים סמוכים המוארים בעוצמה גבוהה, כדוגמת אצטדיונים או מרכזי קניות, העלולים לייצר סנוור והפרעה.
- אתרי עבודה שונים לצידי הכביש, שלהם ישנם אמצעי תאורה עצמיים עבור העבודות, גם בסמיכות לנתיבי נסיעה פעילים.

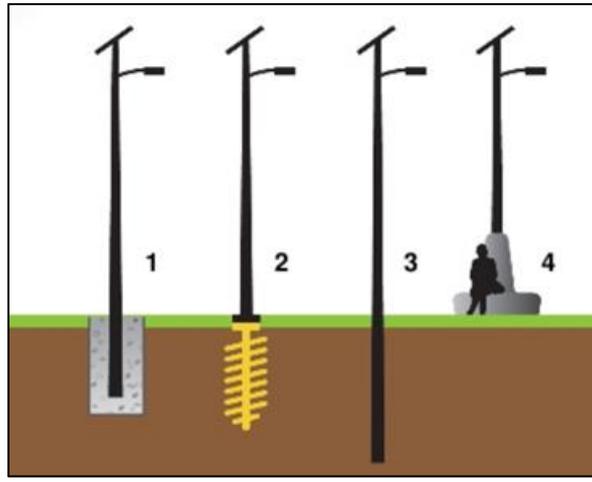
התאורה באתר צריכה להתאים לרמת התאורה התקנית ע"פ רמת הדרך ולא רק לרמת התאורה הקיימת. זאת משום שהסדרי התנועה באתר עבודה מאולצים, ויש לפצות על כך באמצעות הארה תקנית.

התאורה באתר לא תסנוור את משתמשי הדרך השונים ותתוכנן בהתאם להנחיות לתכנון מאור הדרכים.

3.4 עמודי תאורה ניחים זמניים

ביסוס עמודי תאורה זמניים תופס חלק מחתך הרחוב המאולץ בגין העבודה. להלן סקירת אמצעי ביסוס המוכרים לעמודי תאורה (ראו תמונה 3.1 להלן):

1. יציקת יסוד בטון מתחת לפני הקרקע (עמוד תאורה ניח) - כל 30-40 מ', גובה של 12-15 מ'.
 2. יסוד ספירלה מתחת לפני הקרקע (עמוד תאורה ניח).
 3. יסוד שורש מתחת לפני הקרקע (עמוד תאורה ניח) – כל 10 מ', גובה של 6-8 מ'.
 4. יסוד בטון טרומי (עמוד תאורה נייד).
 5. קשירת תאורה על כבלים בין עמודים.
- על מתכנן הסדרי התנועה באתר לבחור ולקבוע בעזרת קונסטרוקטור את הביסוס המתאים של עמודי תאורה, בהתאמה לתנאים בשטח.



תמונה 3.1: האפשרויות המוכרות לביסוס עמודי תאורה

גודל הביסוס הנדרש לאמצעי התאורה נגזר מגובהם. ניתן להשתמש בביסוס קטן יותר ובהתאם לאמצעי התאורה יהיה נמוך יותר. כתוצאה מכך יידרשו יותר עמודים ויווצרו יותר הפרעות במרחב. יש לקחת זאת בחשבון בבחירת סוג עמוד התאורה.

לדוגמה - עמוד תאורה זמני בגובה של 12-15 מ' אשר אותו מציבים בכל 30-40 מ' - בסיס אופייני של קוביית בטון במידות: 1/1/1 מטרים.



תמונה 3.2: עמוד זמני עם בסיס קוביית בטון

גודלו של בסיס עמוד התאורה מהווה מפגע למשתמשי הדרך והפרעה לפעילות גם בתוך האתר שכן אין הוא מאפשר עבודות בקרבתו.

יש לסמן את הביסוס / לצבוע אותו כך שיבלוט ויראה על ידי כלל משתמשי הדרך בהתאם לחלקים 1 ו-2 בתקן 1918. סימון הצבע יהיה כתום שחור.

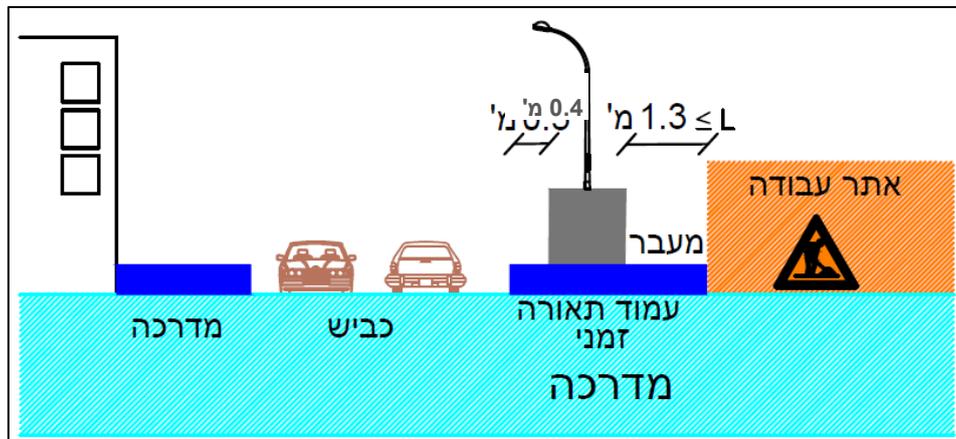


תמונה 3.3: סימון בסיס עמוד התאורה באמצעות תמרור 908

3.5 מיקום עמודי תאורה בחתך הדרך

מידות תכנון מינימאליות במהירות נסיעה של עד 50 קמ"ש יהיו:

- 1.3 מ' מעבר חופשי.
- 0.4 מ' מרחק מעמוד תאורה לכביש.*
- הצרות נקודתית של 1.1 מ'.



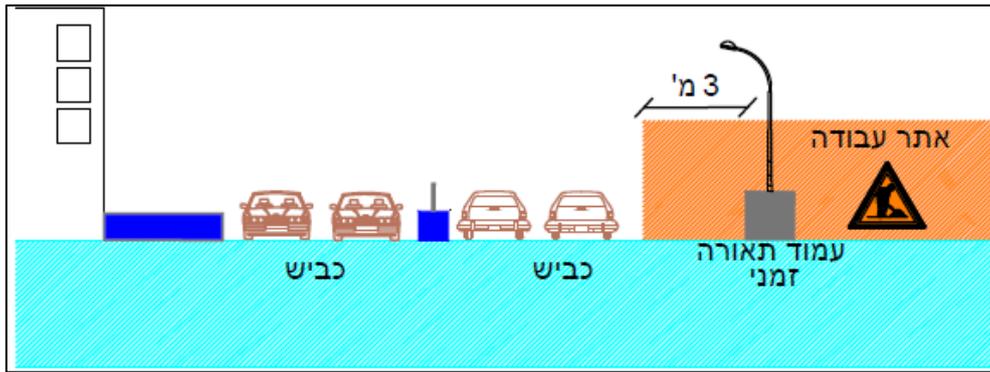
איור 3.1: חתך אופייני של דרך עם עמוד תאורה זמני - רוחב מעבר מינימאלי של 1.3 מ'

במהירות של מעל 50 קמ"ש בעיר, ההתייחסות היא לפי קריטריון בינעירוני ונדרשים פתרונות בטיחותיים כגון:

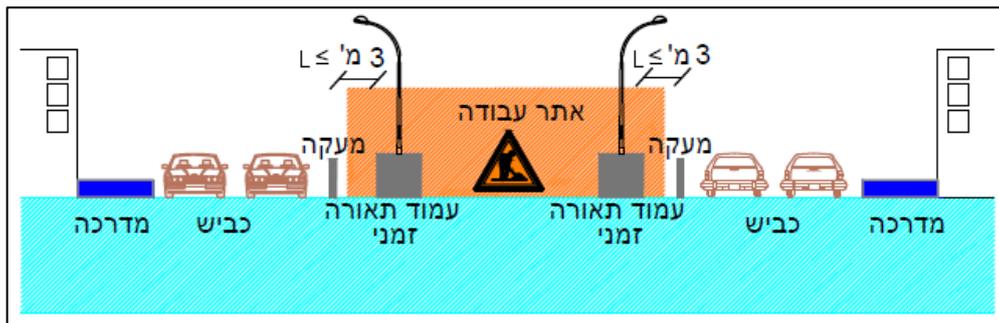
- הרחקת עמוד התאורה למרחק מינימאלי של 3 מ'.**
 - הצבת העמודים מאחורי מעקה בטיחות זמני (טבלה 3.1 בנחיות לתכנון מעקות בערים).
- מיקום עמודי תאורה מחוץ לאזור הפעילות במדרכה מהווה מטרד ומכשול בצמצום רוחב המעבר ואינו מומלץ.

* מתוך "הנחיות לתכנון רחובות בערים: עצמים וצמחיה" (2014).

** מתוך "הנחיות לבחירה והצבה של התקני בטיחות בדרכים עירוניות" (2005) טבלה 3.1.



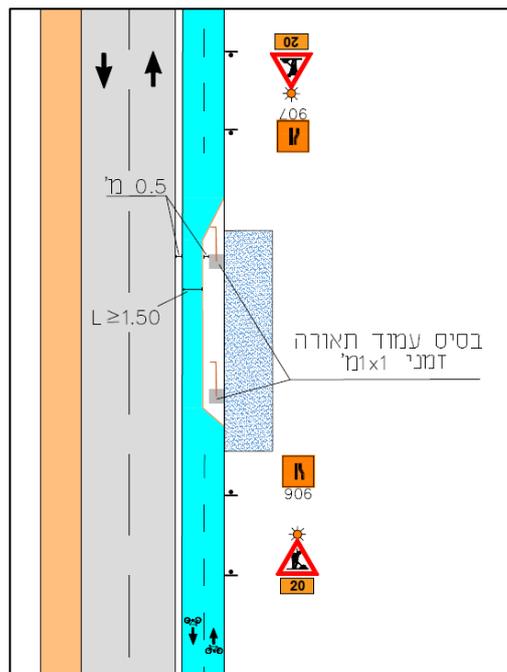
איור 3.2: חתך אופייני של דרך למהירות של מעל 50 קמ"ש – עמודי התאורה הזמניים במרחק של 3 מטרים מנתיבי הנסיעה



איור 3.3: חתך אופייני של דרך למהירות של מעל 50 קמ"ש – עמודי התאורה הזמניים מאחורי מעקות בטיחות

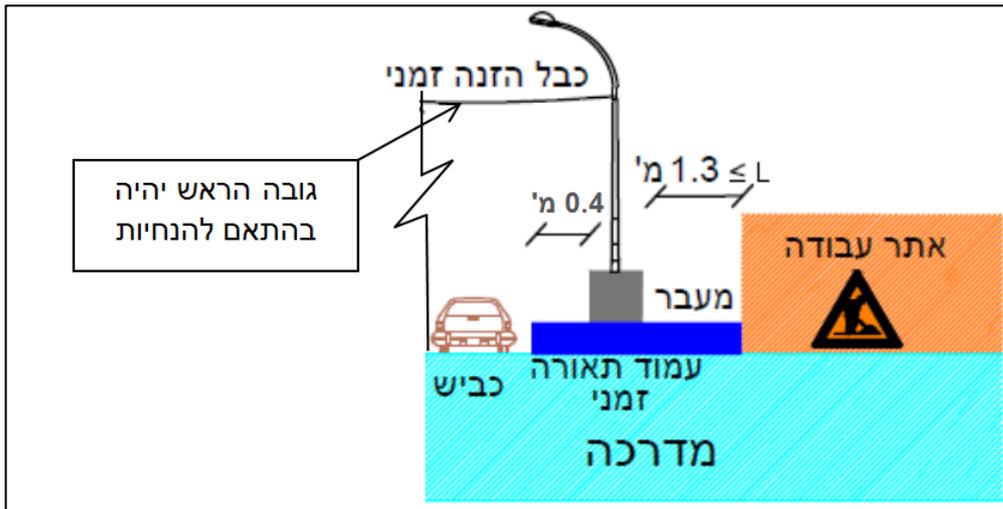
(במקרה בו לא ניתן למקם אותם במרחק של 3 מטרים מנתיבי הנסיעה)

החתכים הנ"ל הינם חתכים סכמטיים תנועתיים המהווים בסיס לתכנון המפורט. תכנון עמודי התאורה דורש לערב בצוות התכנון יועץ תאורה וקונסטרוקטור. עמוד תאורה יוצב במרחק של 0.5 מ' משביל אופניים.



איור 3.4: עמודי תאורה זמניים מוצבים במרחק של 0.5 מ' משביל אופניים

במידה ויש כבלי הזנה לעמודי התאורה מעל הכביש, יש לדאוג לשמירה על גובה ראש בטיחותי בהתאם להנחיות. הדבר נכון גם במקרה של הזנת רמזורים זמניים.



איור 3.5: שמירה על גובה ראש תקין במקרה של כבלי הזנה זמניים מעל הכביש

על מנת לצמצם את השפעת ביסוס עמודי התאורה הזמניים, יש לתכנן את שלבי הביצוע באופן אשר יקטין את השימוש בהם, לצורך זה:

- א. בשלבים הראשוניים יש להשתמש בכל האפשר בעמודי התאורה הקיימים, בשלבי הביניים יש להשתמש כמה שפחות בעמודי תאורה זמניים. בשלבים הסופיים יש לעבור, מהר ככל שניתן, לשימוש בעמודים הסופיים.
- ב. בעת הצבת עמודי התאורה בחתך ניתן לבחור את סוג ומידות הביסוס של עמוד התאורה בהתאם לאילוצים של חתך הדרך הזמני.

-דף ריק-

פרק 4 - מדרכות

4.1 בטיחות הולכי הרגל בהסדרי תנועה זמניים

יש לתכנן את הסדרי התנועה הזמניים כך שתנועות הולכי הרגל, רוכבי אופניים ופעילות התחבורה ציבורית יישמרו במתכונתם הרגילה, בלי פגיעה ברמת השרות והתנאים הפיזיים שלהם. זאת גם על חשבון תנועת הרכב הפרטי.

באותה מידה, יש להעדיף היבטי בטיחות, על היבטי קיבולת ורמת שירות של רכב מנועי. אחד האמצעים הראשונים לטובת הבטיחות בהסדרי התנועה יהיה, בין היתר, על ידי הורדה משמעותית ומדורגת של הממ"מ, מהירות הנסיעה בפועל, הקטנת מספר הנתיבים, וקביעת גיאומטריה מאולצת המחייבת נהיגה זהירה ומבוקרת.

המדרכות לתנועות הולכי הרגל, אמורות להגן עליהם מפני הפרעות מתנאי הרחוב המאולץ והעבודות אשר נערכות בסמוך. בהתאם לכך, יש לשריין להולכי-רגל רצועת הליכה, ברוחב מתאים ע"פ טבלה 2.3.6, הפנויה מעצמים, ממכשולים וממתקנים בכלל, ובשל העבודות בפרט.



תמונה 4.1: שימור תנועת הולכי הרגל בהסדרי תנועה זמניים

בעבודות קצרות מועד (מעל 30 דקות ועד 12 שעות, המבוצעות על בסיס מנה יומית ובסיום הפעילות האתר מקופל), יש למנוע את הירידה של הולכי הרגל לכביש בגלל חסימת המדרכה. בעבודות מתמשכות, אפשרי להוריד את הולכי הרגל לכביש בעזרת רמפה טרומית או פרט אחר, וזאת בתנאי שתהיה הפרדה מנתיבי הנסיעה.

יש לשמר את רצועת ההליכה גם על חשבון רצועת חניה של הרכב הפרטי ואף למנוע בצורה פיזית על ידי גידור תוואי הליכה למניעת חניית כלי רכב על המדרכה, בשל הפגיעה במרחב ההליכה.

אין לאפשר הסדר תנועה זמני בו תנועת האופניים משותפת (הולכי רגל ורוכבי אופניים) גם במקרים בהם בוטל שביל אופניים סמוך. מקרה כזה יתאפשר רק במקרים בהם המדרכה מספיק רחבה על מנת להקצות נתיב או שביל לאופניים.

ניקוז	רמפה לה"ר	סוג עבודות	משך העבודה	סוג עבודה
אין צורך	אין צורך	<ul style="list-style-type: none"> ○ מכונת טיאוט ○ תחזוקת רמזורים ○ תחזוקת תאורה ○ צביעת כבישים ○ תחזוקת והתקנת תמרורים 	עבודות ניידות (בתנועה) עד 30 דקות עצירה סטטית במקום	ניידת
אין צורך	יש צורך	<ul style="list-style-type: none"> ○ קרצוף ריבוד ○ תיקונים מקומיים קלים כגון תיקון אבני שפה, מעקות, גדרות הולכי רגל, מדרכות וכדומה ○ תחזוקת / התקנת שילוט ○ תיקונים בקווי מים וביוב (נקודתי כולל חציית) ○ עבודות גינון 	מעל 30 דקות ועד 12 שעות.	קצרת מועד
יש צורך	יש צורך	<ul style="list-style-type: none"> ○ עבודות פיתוח (לדוגמה הסדרת צומת) ○ החלפת / התקנת קו ביוב / מים ראשי בקטע דרך ○ שיקום רחוב (שיקום והחלפה של מדרכות בקטע דרך) ○ כל עבודה המצריכה פריסת מעקות בטיחות 	עבודות סטטיות מעל 12 שעות	מתמשכת / ממושכת

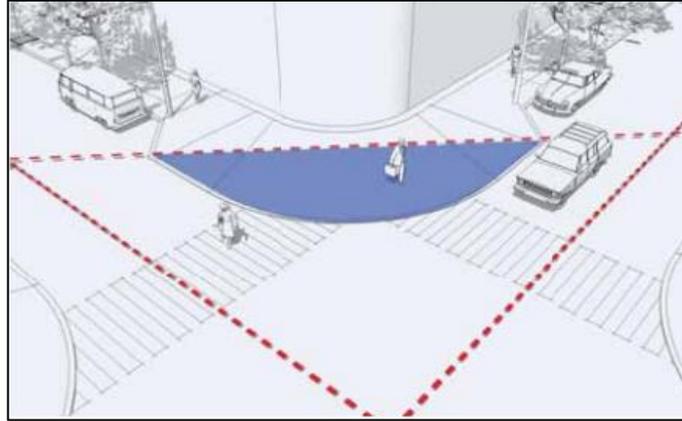
טבלה 4.1: הסדרת נגישות ונוחות לפי משך זמן העבודה

המרכיבים הבסיסיים לבטיחות הולכי הרגל במדרכות / רצועות הליכה, במסגרת הסדרי תנועה זמניים:

- מדרכה סלולה ללא מכשולים.
- מדרכה עם מצעים מהודקים תאווה רק עד שבוע.
- תנועה מרוסנת של כלי הרכב.
- שמירה על משולשי ראות באזורי קונפליקט בצומת (לא להציב גדרות אטומות או גריעה מקרן הרחוב לצורך עבודות).
- הפחתת המהירות, באתרי עבודה שבהם יש חצייה, צמצום רוחב המדרכה או הורדת הולכי הרגל למפלס הכביש (מופרד), למהירות נסיעה שאינה עולה על 30 קמ"ש, אשר מצמצמת את חומרת הפגיעה בהולך הרגל במקרה של תאונת דרכים.

אתר העבודה יהיה מגודר לכל אורכו, תוך יצירת חייץ אורכי בין האתר ובין רצועת הליכה של הולכי הרגל. ההפרדה תבוצע באמצעים "רכים" כדוגמת גדרות רשת מפלסטיק קשיח או מפלדה ובאתרים בהם תקופת הביצוע ארוכה (מעל חודש ימים), יש לגדר עם גידור של לוחות קבועים תוך תכנון שערי כניסה ויציאה מהאתר.

כאשר הסדר התנועה הזמני חל על קרן רחוב, יש להבטיח עבודה מרחב אשר יתאים לתנועת הולכי הרגל שמתרכזת בה ומבוצעת בה היערכות לחציית הכביש וכיו"ב. יש לשמור על מרחב הראות – ולצמצם הצבת התקני תנועה זמניים המגבילים את הראות. כאשר העבודות בתוך משולשי הראות יש להתאים את מערך תמרורי זכות קדימה בצומת.



איור 4.1: מרחב הראות לקרן רחובות באזור מיתון תנועה
מקור: הנחיות לתכנון רחובות בערים – תנועת הולכי רגל / אוקטובר 2009

התכנון צריך להתייחס גם לאיכות משטחי ההליכה. רמת הפירוט בתוכניות הסדרי התנועה צריכה להתייחס למדרכות סלולות אף בסלילה זמנית, או כיסוי עם משטחים מפולסים ובעלי מקדמי חיכוך נאותים עם טיפול של פני השטח למניעת החלקה בהתאם לת"י 2279.

מקדמי חיכוך נאותים יוגדרו כמשטחים בעלי מקדם חיכוך של מינימום BPN25 במצב רטוב כערך סף הנמוך ביותר בתקופת השרות.

מומלץ כי הערכים ההתחלתיים יהיו בתחום BPN 50 (מטוטלת בריטית).*

*ע"פ ת"י 2279 – למניעת החלקה



בהקשר זה יש לציין כי ת"י 1918 – חלק 2 (נגישות הסביבה הבנויה: הסביבה שמחוץ לבניין), מגדיר רוחב רצועת הליכה מינימאלי של 1.3 מ'. בתקן קיימת אפשרות להקטין את רוחב רצועת ההליכה לכדי 1.1 מ' בהצרויות נקודתיות שאורכן עד 5.0 מ' בשל מיקום של עצמים / מתקנים / תשתיות או צמחיה.

למרות האמור לעיל, התקן אינו ניתן, לעיתים, ליישום באתר עבודה והשאיפה היא כי התקן יהווה את רמת הסף בהסדרים הקבועים, כאשר בעת ביצוע עבודות בדרך ערכי הסף מופחתים.

גובה הראש הנדרש לפי ת"י 1918 הינו 2.20 מ', גובה ראש זהה לנקוב בתקנות והנחיות להצבת תמרורים. עבור שבילי ונתיבי אופניים גובה הראש הנדרש הינו 2.5 מ'.

היות ואתר עבודה אינו יכול לשמר תמיד את המאפיינים והסטנדרטים של הסדר תנועה קבוע, הרוחבים המינימאליים הנקובים בהנחיות אלו קטנים מהדרישות בהנחיות התכנון ות"י 1918.

ההקלות בהנחיות אלו אפשריות רק עבור הסדרי תנועה זמניים שמשכם עד שנה לכל היותר וכאשר משכו של שלב הביצוע הארוך ביותר אינו עולה על חצי שנה. עבור שלבי ביצוע בעלי משך גדול יותר, יש ליישם את הערכים המינימאליים הנקובים בת"י 1918 והנחיות התכנון.



4.2 תפקידי המדרכה

המדרכה הינה חלק מזכות הדרך המיועד להולכי רגל. על המדרכה מותקנים גם מתקני רחוב שונים אשר אמורים להיות מוצבים ללא הפרעה לתנועת ההולכים. המדרכה כוללת את רצועת ההליכה, רצועת העזר, רצועת הדופן ומרחב הפעילות. בנוסף, ישנן כניסות ויציאות של רכב פרטי אל/מ החניונים, כמו גם מרחב לשירות רכבי השירות (איסוף אשפה, רחבות כיבוי אש).

במסגרת הס"ת זמניים יש לשמר את מתקני הרחוב הקיימים במדרכה כמו: תחנות לתח"צ, צמחייה, תמרורים, עמודי תאורה ועוד, ובתנאי שלא יהוו מכשול לה"ר ולרוכבי האופניים. העתקת ריהוט הרחוב תיעשה בהתאם לפרק הזמן של העבודות.

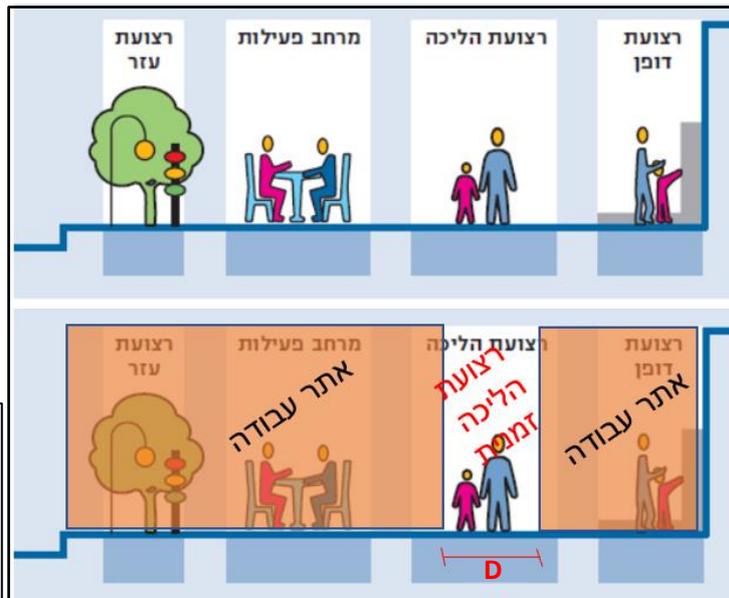
סוג העבודה	ריהוט הרחוב שיש להעתיק למיקום חדש
ניידת	חניות אופניים
קצרת מועד	חניות אופניים, פחים ופחי מיחזור
מתמשכת / ממושכת	חניות אופניים, פחים ופחי מחזור, ספסלים, ברזיות, אשפתונים
ריהוט רחוב שאינו נדרש בהעתקה	פרגולות, לוחות מודעות, אדניות וריהוט נוי

טבלה 4.2: ריהוט הרחוב הנדרש להעתקה בסוגי העבודות השונים

התצורה של המדרכה הזמנית לא חייבת לכלול את כלל השימושים בתצורתה הסופית. על מנת שתיוותר רצועת הליכה שלמה, הסדרי תנועה הזמניים יעשו לרוב על חשבון רצועת העזר, רצועת הדופן ומרחב הפעילות. זאת גם כאשר הרכב המנועי מופנה למסלולי נסיעה חלופיים. ניתן לשקול קביעת רצועת הליכה בצד אחד בלבד, כאשר תנועת הולכי הרגל תוכל להימשך באופן סביר.

בתכנון הסדרי תנועה זמניים יש לתכנן מקום ייעודי לכל מתקני הרחוב, אשר נותרו ומטרתם הכרחית לתפקוד הרחוב, מחוץ לרצועת המדרכה המזערית. כגון: פחי אשפה, עמודי תאורה, תחנות תח"צ, תמרורים וכד'. מתקנים האלו צריכים להיות נגישים על ידי הרשות המקומית.

עבור עבודות קצרות מועד של עד 24 שעות, ניתן לבטל ריהוט רחוב כגון ספסלים ו/או פחי אשפה ציבוריים.



* רוחב D יקבע לפי אופי הרחוב והגידור כפי שנכתב בפרק 2, ראו להלן טבלה 4.4

איור 4.2: רצועת המדרכה טרם העבודות (למעלה) ובזמן העבודות (למטה)
מקור: הנחיות לתכנון רחובות בערים – תנועת הולכי רגל / אוקטובר 2009

שימושים, צפיפויות, מאפיינים אורבניים	עצמת תנועת הולכי-רגל	
<ul style="list-style-type: none"> רחובות מגורים ותעסוקה בצפיפות גבוהה מאוד – מעל 22 יח"ד/דונם נטו או מעל 250 אחוזי בנייה; רחובות מגורים ותעסוקה בצפיפות גבוהה עם מסחר; רחובות מגורים בסמוך לשירותי ציבור עירוניים ומוקדי ביולי מרכזיים; רחובות מגורים ותעסוקה עם ריכוז תח"צ; רחובות מרכזיים מושכי פעילות. 	תנועה רבה	א
<ul style="list-style-type: none"> רחובות מגורים ותעסוקה בצפיפות גבוהה – עד 22 יח"ד/דונם נטו או עד 250 אחוזי בנייה; רחובות מגורים ותעסוקה בצפיפות בינונית עם מסחר; רחובות מגורים בסמוך לשירותי ציבור אזוריים ומוקדי ביולי; רחובות מגורים ותעסוקה עם תח"צ. 	תנועה בינונית	ב
<ul style="list-style-type: none"> רחובות מגורים ותעסוקה בצפיפות בינונית – עד 12 יח"ד/דונם נטו או 150 אחוזי בנייה; רחובות מגורים ותעסוקה בצפיפות נמוכה עם מסחר; רחובות מגורים בסמוך לשירותי ציבור מקומיים. 	תנועה מתונה	ג

טבלה 4.3: הגדרת עוצמות התנועה של הולכי הרגל
מקור: הנחיות לתכנון רחובות בערים – תנועת הולכי רגל / אוקטובר 2009

רוחב מזערי מוחלט	רוחב מומלץ	עו"ה מטבלה 4.1	הגדרת רצועת ההליכה
330	>350	א	רצועת הליכה רחבה
230	250-350	ב	רצועת הליכה בינונית
130	150-250	ג	רצועת הליכה צרה

טבלה 4.4: רוחב רצועת ההליכה במדרכות (בס"מ)

מקור: הנחיות לתכנון רחובות בערים – תנועת הולכי רגל / אוקטובר 2009

מיקום מתקני הרחוב בהסדר תנועה זמני, הינו ברצועת עזר משותפת לרצועת החניה. איחוד זה מבטל חלק ממקומות החנייה, חושף את העצמים הנייחים לתנועת הרכב החונה ודורש, לעיתים, להגן עליהם באמצעי מיגון מיוחדים.

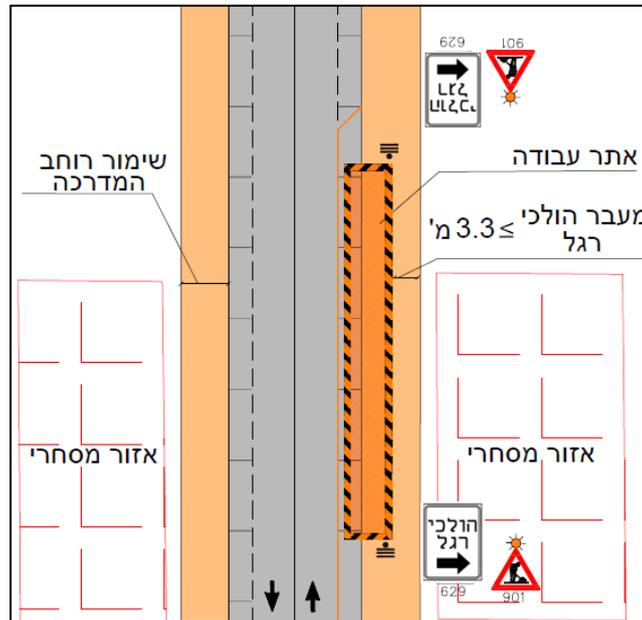
האיחוד מחייב התאמה של מיקום העצמים בהתחשב במודולי חנייה אבל זהו, במקרים רבים, פתרון עדיף על פני פגיעה ברצועות התנועה של משתמשי הרחוב – רצועות ההליכה, האופניים ונתיבי הכביש.

יש להבחין בין הסדרי תנועה זמניים במדרכות ברחובות עירוניים לבין אלו בדרכים עירוניות. דרכים עירוניות מיועדות בעיקר לתנועת כלי רכב בין חלקי העיר ולאורכן לא מתקיימת פעילות עירונית רצופה, המחייבת מרחב גדול להולכי רגל. למרות זאת, בעת ביצוע עבודות בדרכים העירוניות יש להקצות רצועת הליכה, לפחות ברוחב המזערי הנדרש, שלא תאפשר ירידה הולכי רגל למיסעה.

מידותיה של המדרכה משתנה בין עוצמות תנועות הולכי הרגל השונות. יש לשמור על רוחב המדרכה כפי שמופיע בטבלה 2.3.6. מאידך, לשיקול המתכנן הקטנת הרוחב בהתאם להפחתה בנפחי ה"ר.

4.3 מע"ר וחזית מסחרית

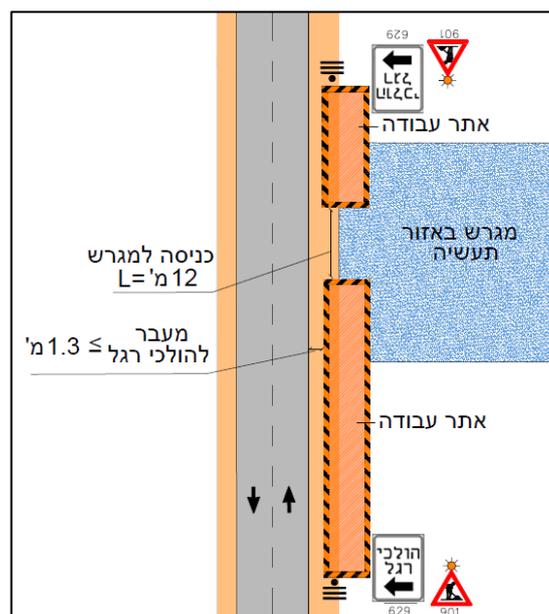
באזורים אלו, יש לפעול במקטעי עבודה, אשר מאפשרים לשמר את המדרכה ברוחב מלא לפחות בצד אחד, ואילו בצד השני ניתן לאפשר מעבר למספר קטן יותר של הולכי הרגל. במקומות אלו, יש להסדיר עמדות טעינה ופריקה זמניים עבור חזיתות המסחר אשר נחסמות על ידי אתר העבודה ויש לשמר את הנגישות לעסקים ובתי המגורים בתאום עם בעלי המקרקעין.



איור 4.3: מעבר הולכי רגל מזערי בצד אחד של הרחוב ושימור רוחב המדרכה בצד השני (הסדר תנועה זמני באזור מע"ר)

4.4 אזורי תעשייה

באזורי תעשייה, רכב התכן הינו של משאיות כבדות ונגישותן למגרשים נעשות לעיתים תוך חציה של המדרכות. למשאיות נדרש שטח תמרון גדול ובעת תיחום שטחי העבודה יש להשאיר מעברים לחצית המדרכה ברוחב של 12 מ' על מנת לאפשר גישה בין הרחוב למגרש.



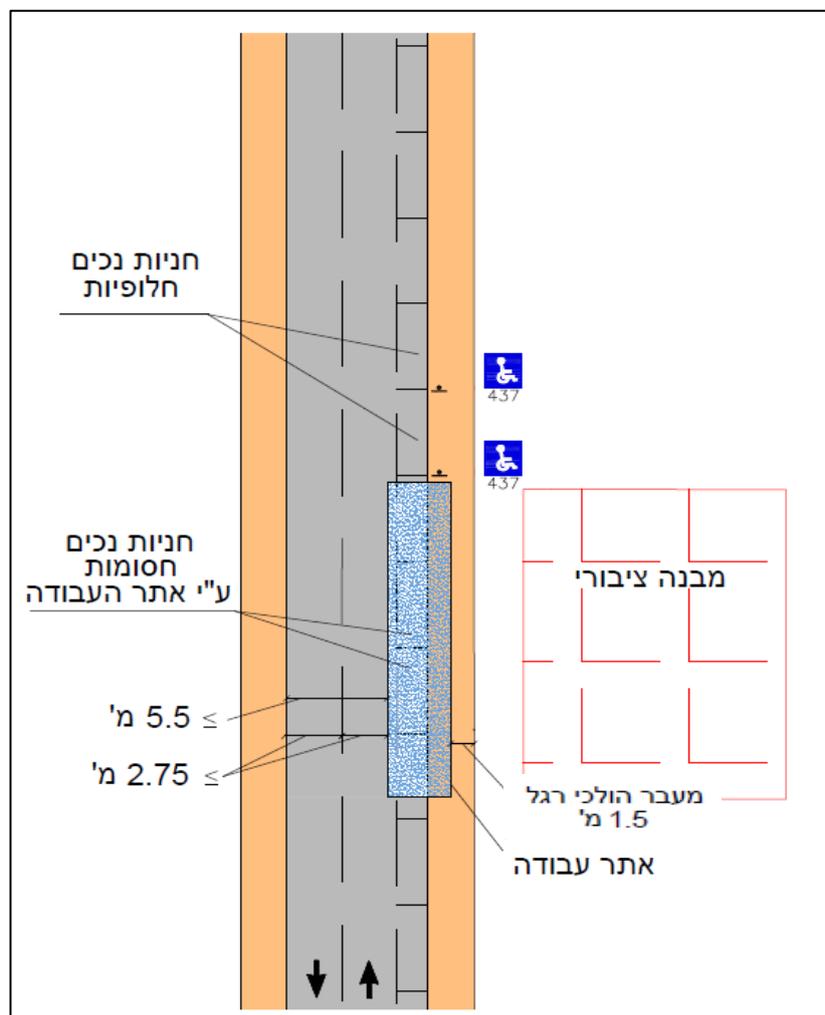
איור 4.4: השארת רוחב של 12 מ' בכניסה למגרש באזור תעשייה הסמוך לה"ת זמני

במקרים בהם הרחוב נחסם לתנועת רכב מנועי ובמקומה הוסדרה הסטה/מעקף תנועה, יש לתכנן ולבחון כי כל מידות הרחוב והרדיוסים בהסטה/ואו בצמתים לאורך המעקף מתאימים למעבר רכב כבד.

אזורי תעשייה, לרוב, אינם רגישים לעבודות בשעות לילה על רקע הפרעה לציבור, וניתן להמליץ על עבודה בשעות הלילה.

4.5 מוסדות ציבור

מוסדות ציבור מתאפיינים במתן שירותים חיוניים לציבור ומהווים מוקד משיכה לציבור בהתאם. תכנון ה"ת זמניים באתר עבודה הסמוך למוסדות ציבור, צריך לכלול הסדרת נגישות לציבור על המדרכה הסמוכה אליהם. למשל: רצועת הליכה זמנית, שתהיה נגישה אל המוסד הסמוך, במשולב עם מקומות חניה לרכב נכה, ובצמוד לאותה מדרכה שנחסמה בגין העבודות.



איור 4.5: הסדרת נגישות לציבור בסמוך למבני ציבור

הסדרת הנגישות במדרכה הסמוכה לבתי ספר, תיעשה בהתאם ל'הנחיות לתכנון הסדרי תנועה ליד מוסדות חינוך' של משרד התחבורה שבתוקף.

4.6 שכונות מגורים

בתכנון ה"ת זמניים באתר עבודה בתוך ובסמוך לשכונות מגורים, יש לכלול:

- הסדרת רצועת הליכה עם חיבורים למגרשים.
- במקרים חריגים, ניתן לחסום מקטעי רחוב מקומיים לצורך עבודות תוך חסימת כלל הרחוב מלבד רצועת ה"ר. תוך תיאום של העבודות מול דיירי הרחוב.
- עבודות בסביבת שכונות מגורים בשעות הלילה אינה רצויה ואף אסורה ע"פ חוק.
- אם קיימת נחיצות לביצוע עבודות לילה, הדבר מחייב אישור ראש הרשות בהתאם לתקנות למניעת מפגעים ורעש, וחוקי העזר של הרשויות.

4.7 נגישות המדרכה

יש לתכנן רצועת הליכה זמנית כך שתאפשר ניידות למשתמשים השונים שברחוב: להולכי הרגל ובעיקר להולכי הרגל מתקשים כמו: ילדים, קשישים, עגלות תינוקות ומוגבלי תנועה (נכים).

דרך נגישה תתוכנן כנדרש בת"י 1918 חלק 1 סעיף 2.7.

בכל ההסדרים להולכי רגל, במדרכות, ברצועות ההליכה ובמיוחד בחיבורים ביניהם יש להקפיד על על הפרטים.

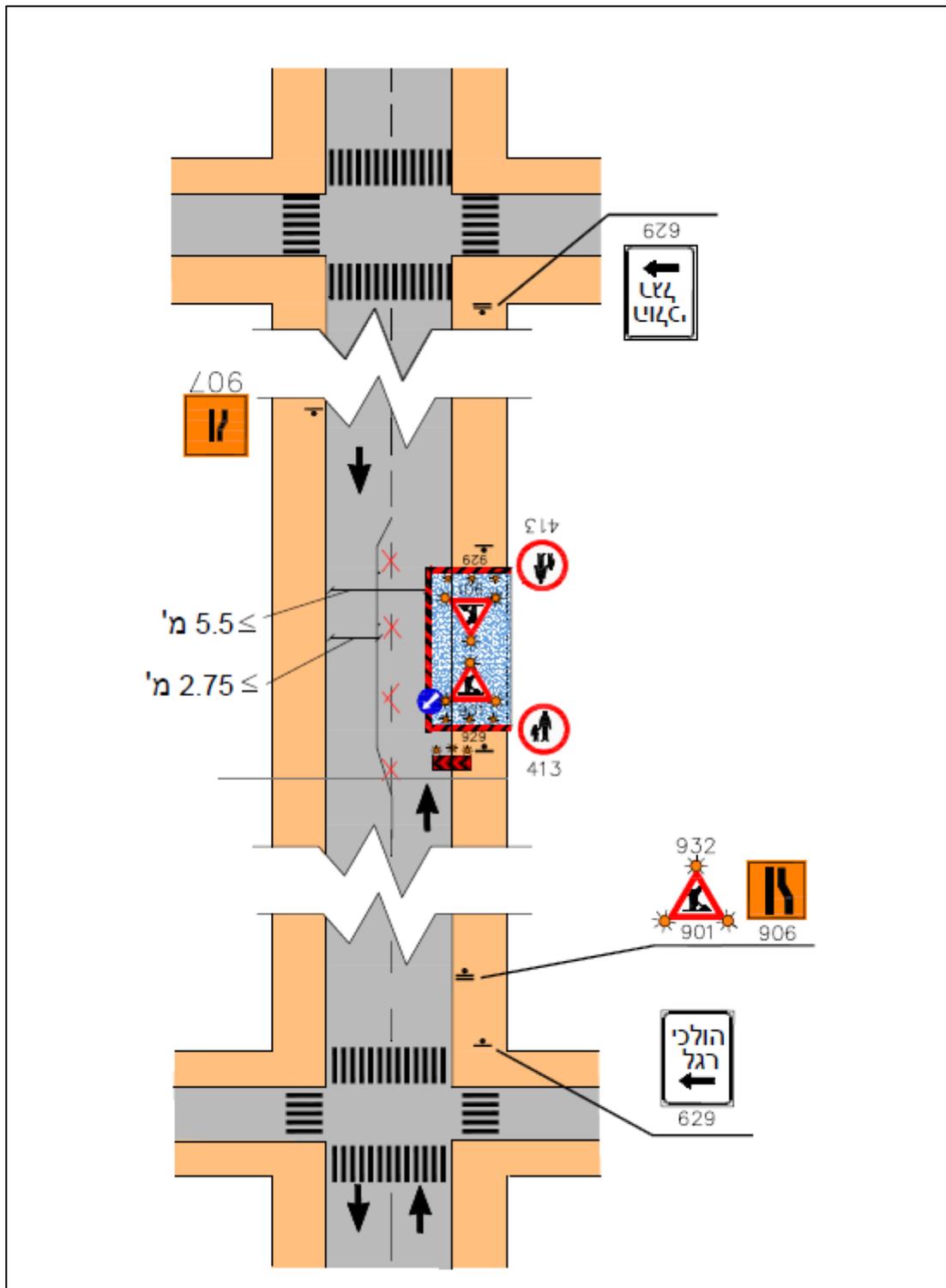
יש לשמור על גובה ראש חופשי מעל רצועת ההליכה של 2.5 מ' לפחות, ומעל 2.2 מ' עבור שילוט ותמרורים. לא יותקנו מתקנים כלשהם מתחת לגובה זה בתחום רצועת ההליכה ויש לשמור על שטח תנועה סטרילי (יוסרו מכשולים ברצועת ההליכה הזמנית: ענפים, שיחים, גזעים וכו').

יש לשמור על אחידות ורציפות השיפועים לאורך המדרכה או רצועת ההליכה, וכן בחיבורים בין רצועת ההליכה והרחוב לשם הקלה על הנגישות והבטחת ניקוז מי הגשם.

בהסדרת רצועות הליכה זמניות ובחיבורים שלהם לקטעי מדרכה או למפלס הרחוב, יש להקפיד כדלקמן:

- השיפוע לאורך המדרכה לא יעלה על 5% (בתיאום עם שיפוע הרחוב). שיפוע גדול מכך יוגבל לאזורים בעלי טופוגרפיה תלולה או לקטעים קצרים.
- השיפוע לרחוב רצועת ההליכה הזמנית לא יעלה בדרך כלל על 2.5%. במקרים חריגים ונקודתיים יותרו שיפועים גדולים יותר כמפורט בתקן, ובלבד שהובטחה הנגישות להולכי הרגל ומוגבלים.
- רצועת ההליכה הזמנית תהיה בהתאם לתקנים הקיימים למוגבלי נגישות ועל פי התקנות הנלוות לחומרי הגמר, שיפועי אורך ורוחב, עקומות ומעקפים של מכשולים, מתקני עזר והנחיה וכיוצ"ב.
- בכל מקרה, יש לשמור על מדרכה נגישה אחת לפחות, ולו בצד אחד של הדרך. יש לשמר את רציפות והמשכיות של הנסיעה וההליכה על הרשת, ולשמור על קישוריות הדוקה בין ההליכה והתחבורה הציבורית המשלימים אחד את השני.

במקרים בהן מדרכה סגורה בצד אחד של הרחוב יש להפנות לשם בנקודת ההחלטה להולכי הרגל, על מנת שיחצה לצד השני.



איור 4.6: הפניית הולכי הרגל למדרכה ממול בגלל חסימת המדרכה

4.8 המדרכה בגישה למעברי החצייה בהסדרי תנועה זמניים

כעיקרון, בתכנון ה"ת זמניים, יש לשמר את מקומות החצייה הקיימים טרם העבודות בכל צומת רחובות וצומת דרכים. ככל שהעבודות במקום מחייבות הזזה, יש לתכנן את מקום החצייה במקום סמוך ובהתאם לעקרונות הקבועים בהנחיות לתכנון רחובות בערים, תנועת הולכי רגל.

יש להבטיח מרחב ומקום מספקים להמתנה של הולך הרגל, טרם כניסתו למקום החצייה, תוך כדי כך שהוא רואה וגם נראה היטב, הן להולכי הרגל אחרים והן לכלי הרכב המתקרבים למקום החצייה. בהתאם לכך אין לאפשר העמדת חפצים או כלים או אחסון חומרי בניה, חניה של רכב עבודה או חניה בכלל, או כל הפרעה של שדה הראייה כלפי מקום החצייה למרחק של 12 מ' ממנו לפחות.

יש להבטיח ולשמר את תנאי הנגישות במקום החצייה בטרם העבודות. על המדרכה להיות סלולה ומפולסת ללא בורות או מדרגות לאורך או לרוחב המדרכה.

תקנה 167 לתקנות התעבורה פוטרת את העובדים בדרך, העוסקים בפועל במלאכת תיקון ותחזוקה או בניה של הדרך, מאיסור העצירה / חניה בתוך המרחקים האסורים בקרבת צמתים ומעברי חצייה.

<p>167. הוראות התקנות המנויות להלן לא יחולו על אנשים או על רכב או על ציוד בשעה שהם עוסקים בפועל בתיקון דרך או בשיפורה, או בטיפול באבזרי הדרך ובמקום העבודה בלבד ובתנאי שנקטו כל אמצעי הזהירות הדרושים לבטיחות התנועה:</p> <p>21(ב)(1) ו-3, 33 עד 40, 42 עד 44, 45(2), 68, 69, 71, 72, 75, 78, 86, 90 עד 92 ו-153.</p>	<p>תחולת התקנות על העוסקים בתיקון דרך תק"מ (מס' 3) תשל"ל-1970 תק"מ (מס' 5) תשל"ח-1978</p>
---	---

האמור בתקנה עוסק במקרים של העמדה חיונית של כלים לצורך העבודה עצמה ולא לצורך חניה לעובדים, לשם הנוחיות. על המתכנן לוודא כי ההסדרים במיתחם מציגים את המצב הנכון. כמו כן, לא יהיה אחסון קבוע של חומרים מחוץ לשעות הפעילות, בכדי שמרחקי הראות לאזור החצייה לא יפגעו, בכל מצב, כולל שעות שאין בהם פעילות.

במקרים בהם מבטלים מעברי חצייה בזמן העבודות המרחק של המעבר במיקום החדש לא יהיה גדול מהנקוב בטבלה 4.5 להלן.

ככל שהמרחק גדול יותר, יש לקבוע את מקטעי העבודה באופן שונה, כך שלא יידרש ביטול.

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

טבלה 4.5: מרחקים מומלצים בין מקומות חצייה בערים (במטרים)
מקור: הנחיות לתכנון רחובות בערים – תנועת הולכי רגל / אוקטובר 2009

**בטיחות בחציה לעובדי האתר:**

במידה ואתר העבודה מתקיים במקום אשר הגישה אליו מצריכה חציית כביש שאינה בטיחותית (לדוגמה, אתר עבודה על מפרדה בין שני נתיבי נסיעה), יש להסדיר אפשרות חצייה בטיחותית כך שתשמש את כלל ה"ר וממנה תתאפשר כניסה גם לעובדי האתר.

במקרים בהן תתכן חציה של עובדי האתר ואין אפשרות להסדיר מעבר חציה לכלל ה"ר ניתן ע"פ לוח התמרורים להציב תמרורים של 707 ו/או 136 ללא סימון 811.

פרק 5 - עבודות על או בסמוך לרצועות אופניים

האופניים הינם אמצעי תחבורה נגיש ויעיל במרחב העירוני. על מנת לקדם את השימוש בכלי תחבורה זה, הרשויות המקומיות סוללות עשרות ק"מ של שבילי אופניים למטרות יוממות. עם גידול השימוש באמצעים אלו, נדרשת גם התאמה ותשומת לב לביצוע עבודות בשבילי האופניים.

לביצוע עבודות בשבילי האופניים נדרש להכין תוכנית ה"ת זמניים בהתאם, על מנת לתת מענה בטיחותי. האופניים וכלי רכב דו גלגליים קלים אחרים כדוגמת קורקינטים, מגיעים למהירויות נסיעה גבוהות (לעיתים 30 קמ"ש), רמת הסיכון של המשתמשים בהם והסובבים אותם גבוהה יחסית. לפיכך יש להעדיף הסדרים עם הפרדה בין שבילי אופניים לתנועת כלי רכב מנועיים מצד אחד ולצירי הליכה של הולכי רגל מצד שני.

קביעת הסדרי תנועה בשבילי וואו נתיבי אופניים, יתבססו על העקרונות שנקבעו בפרקים הקודמים. מטרתו של פרק זה להשלים דגשים מיוחדים לתנועות אופניים ולרגישויות השונות של כלי רכב דו גלגלי בהשוואה לרכב מנועי.

5.1 הסטות תנועה

הסטות תנועה לנתיבי אופניים ייעשו בהתאם לנתיבים של תנועות הרכב.

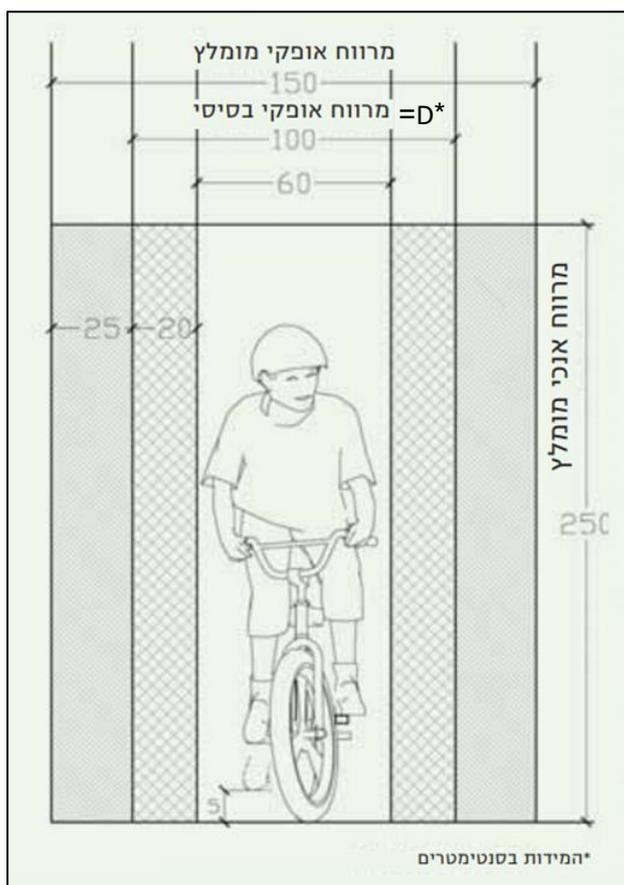
ככלל מנחה אין הסטות של "נתיב" לאופנים ללא תנועת הרכב המנועי. אם נתיב מוסט לבדו הוא הופך לשביל ויש לתכנן בהתאם.

בטבלה מס' 2.5.2 מתוארים רדיוסים אופקיים מזעריים בשבילי אופניים בהתאם לערכי הגבהה צידית וגורם החיכוך הצידי, הערכים מתאימים לאלו שתוארו בהנחיות לתכן גיאומטרי של דרכים בין-עירוניות. כאשר המהירות והערכים המוצעים בו מתאימים מאחר ומתייחסים למהירות שנמצאת במרחב העירוני.

רדיוס הסטות בשבילי ונתיבי אופניים המומלצים הם ע"פ טבלה 2.5.3 בהנחיות אלו. עבור ערכים הקטנים מערכים מזעריים אלו יש לשקול סיום שביל / נתיב או לבחון אמצעי התראה מיוחדים.

5.2 רוחב לתנועת אופניים

רוחב תנועת האופניים בנתיבי אופניים מתואר בפרק 2.3 רוחב נתיבים לכלל התנועות. באיור 5.1 שלהלן מוצגות המידות האנכיות והאופקיות המזעריות המומלצות לשביל אופניים. רוחב תנועת האופניים בשבילי אופניים יקבע ביחס לפעילות האופניים שצפויה להיות, כפי שמתואר בטבלה 2.3.7 בהנחיות אלו והערותיה.



איור 5.1: גובה ראש ורוחב מזערי של שביל אופניים
מקור: הנחיות לתכנון רחובות בערים – תנועת אופניים

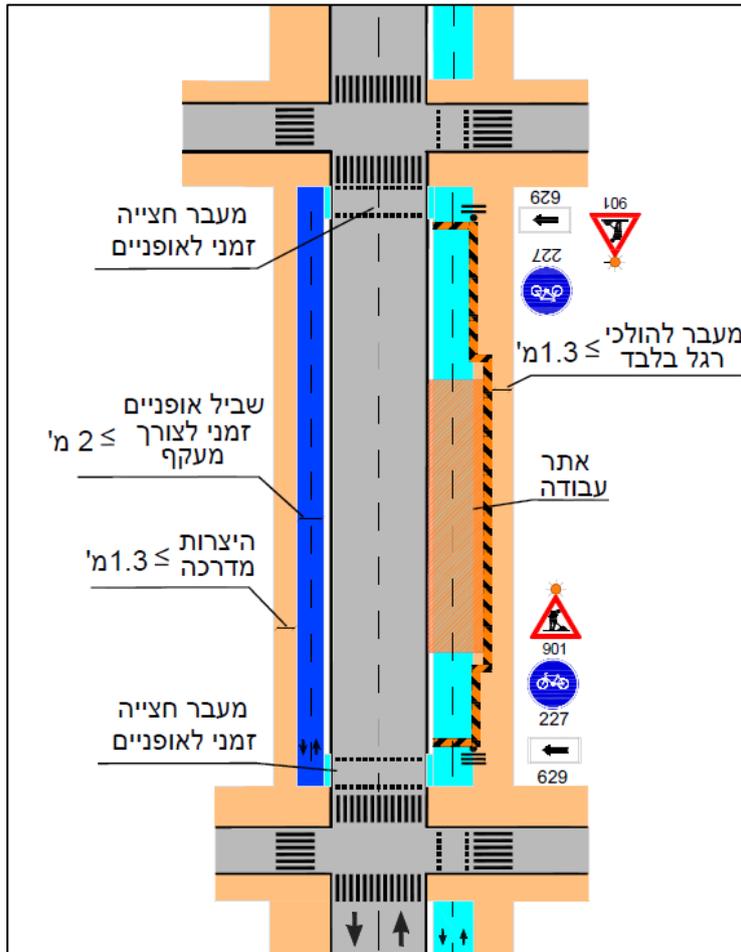
*D – רוחב אופקי בסיסי, ע"פ טבלה 2.3.7 בהנחיות אלו והערותיה.

הסדרי תנועה זמניים בשבילי אופניים יידרשו הן לעבודות בשביל האופניים עצמו, כדוגמת: שיקום המיסעה, צביעה, טיפול במערכות תת קרקעיות וכדומה, והן לעבודות בסמוך לשביל כאשר השביל עצמו משמש חלק מאתר העבודה. בנוסף, שבילי אופניים כוללים תאורה ומתקנים כמו: נקודות מים, פינות ריענון, רשתות ניקוז, שוחות ניקוז ועוד. כל המרכיבים התשתיתיים הללו מצריכים ביצוע עבודות תחזוקה הכוללים לעיתים – גם הסדרי תנועה זמניים.

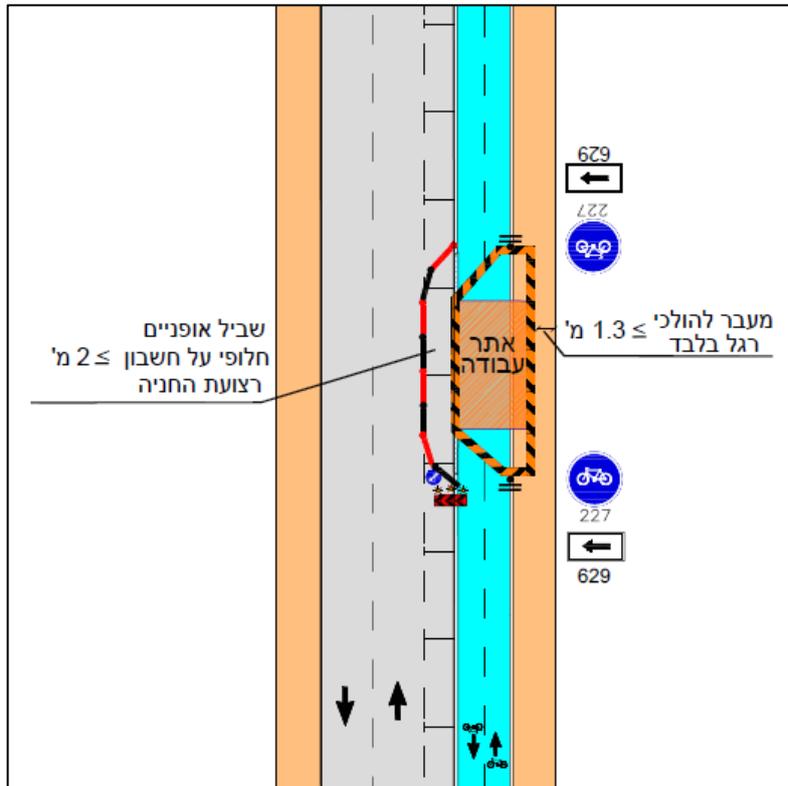
5.3 המשכיות שבילי אופניים

ככלל, יש להימנע מחסימת שבילי אופניים או סיום שביל אופניים באמצע קטע, מבלי שלרוכב האופניים / קורקינט אין חלופה סבירה להמשך. חלופות אפשריות הן הסדרת שביל אופניים זמני במדרכה הנגדית, ככל שהדבר ניתן ללא פגיעה בהולכי הרגל, או מעקף על חשבון נתיב חניה או בעזרת שביל עוקף. אם אפשרויות אלו אינן ישימות, יש לשלב את תנועת האופניים עם תנועת הרכב המנועי.

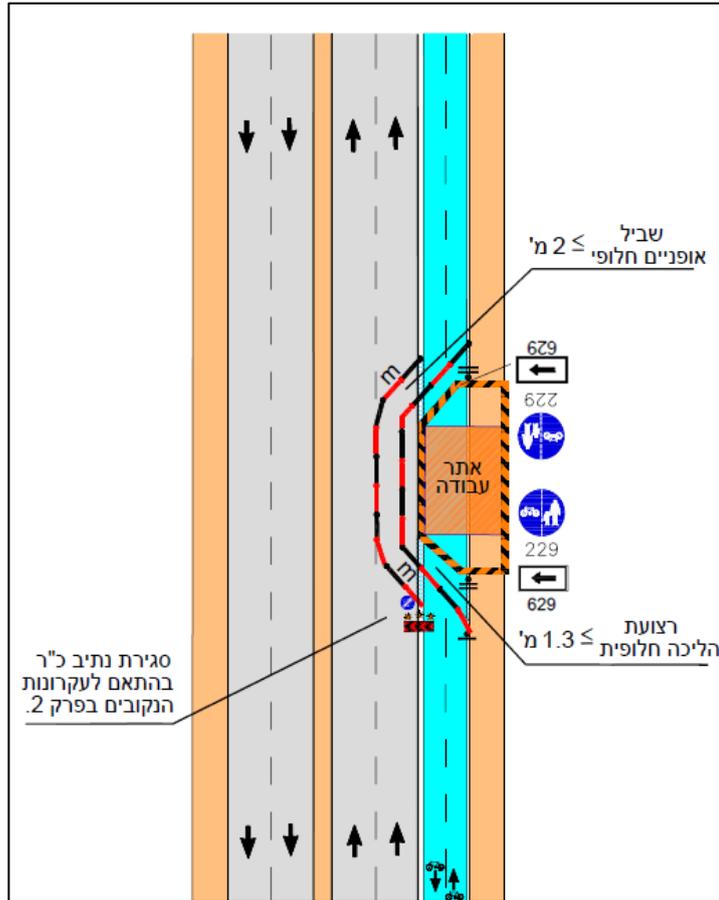
כאשר יש הפרשי גובה בין שביל האופניים לנתיב שאליו הוא מוסט, לדוגמה במעקף על חשבון נתיב החניה או בירידה לנתיב הנסיעה, יש להציב כבש (רמפה) טרומית כדי לגשר על הפרש בין המפלסים השונים.



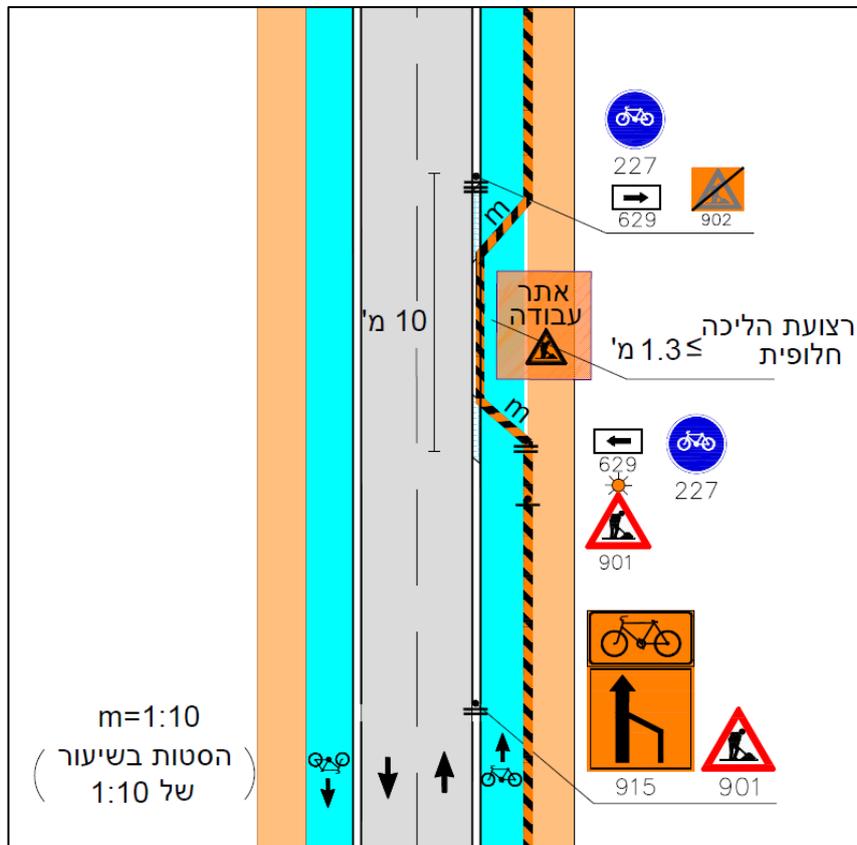
איור 5.2: הכוונת רוכבי אופניים לשביל חלופי במדרכה הנגדית



איור 5.3: ביטול רצועת חניה לצורך שביל אופניים חלופי



איור מס' 5.4 : סגירת נתיב כ"ר לצורך שביל אופניים חלופי



איור מס' 5.5: איחוד רוכבי האופניים עם תנועת הרכב המנועי (מעבר משביל אופניים לנתיב נסיעה)

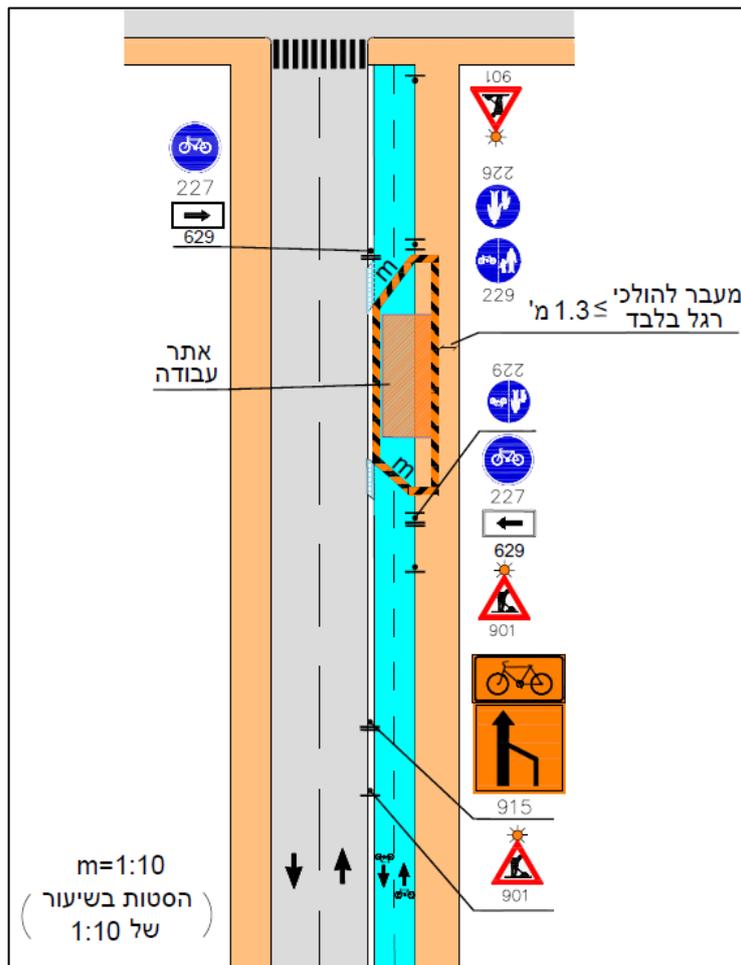
במקרה של שביל אופניים דו סטרי הנחסם בגין עבודות בדרך, אופן הטיפול בהסדר יתחלק ל-2:

א. רוכבי אופניים עם כיוון התנועה, ישולבו בנתיבי הנסיעה. כלל זה נכון לרחובות עם מהירות מרבית מותרת עד 50 קמ"ש, בטרם תחילת העבודות. עבור דרכים יש להסיט את רוכבי האופניים למסלולים עוקפים ולהפסיק את השביל בצומת הקרוב לאתר.

ב. רוכבי אופניים נגד כיוון התנועה לא יורדו לנתיבי הנסיעה. עבורם יש לחסום את השביל בצומת הקרוב ולהעביר אותם דרך אזורי החצייה כך שישולבו בנתיבי הנסיעה בכיוון נסיעתם.

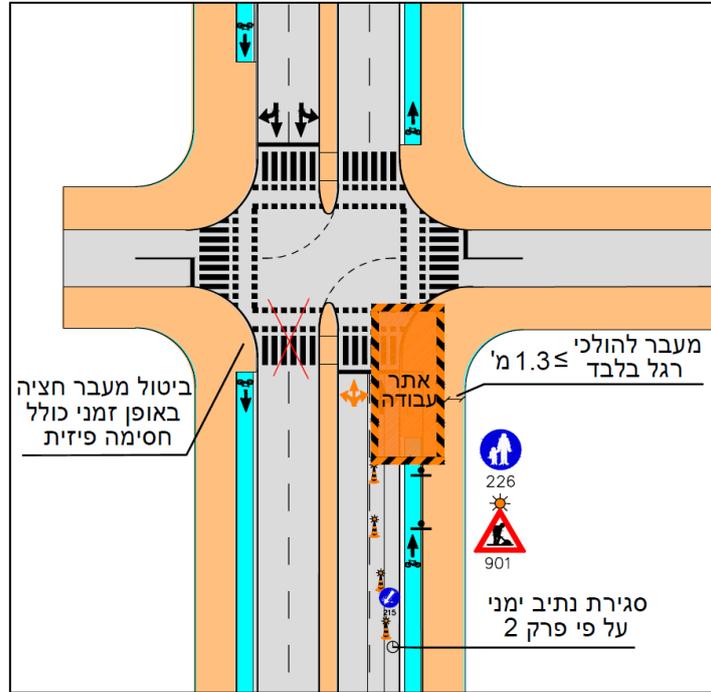
במקרה של דרך עם מהירות מרבית של מעל 50 קמ"ש בטרם ביצוע העבודות, יש להסיט את רוכבי האופניים למסלול חלופי ולא לאחד אותם עם תנועת הרכב המנועי בכיוון נסיעתם.

עבור מקרה של עבודות קצרות מועד בשבילי אופניים* כדוגמה עבודות בשוחות חשמל, בזק וכו', רוכבי האופניים שבכיוון התנועה נדרשים להשתלב בנתיבי הנסיעה של כלי הרכב או לרדת מהאופניים וללכת על המדרכה. רוכבי האופניים שמנוגדים לכיוון הנסיעה, נדרשים לחצות את הכביש במעבר החצייה הקרוב ביותר לאתר העבודה ולהמשיך נסיעתם בשביל האופניים/ מדרכה ממול.



איור 5.6: שילוב רוכבי האופניים בנתיבי הנסיעה בכיוון התנועה וחסמת השביל בכיוון הנגדי

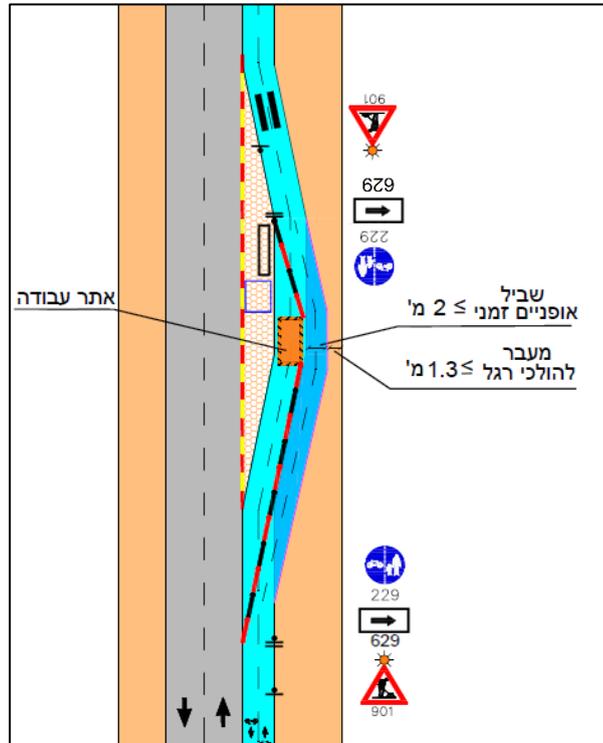
*ראו תוכנית עקרונית מס' 6 בפרק 12 בהנחיות אלו.



איור 5.9: סגירת שביל אופניים כאשר לא ניתן להימנע מכך

5.4 מיקום שבילי אופניים ביחס לתחנות אוטובוס

בעת העברות תנועה והסטה של שבילי אופניים באתרי עבודה, יש להקפיד למנוע קונפליקטים עם הולכי הרגל. דגש מיוחד יש לשים על אזורי התכנסות וריכוז של הולכי רגל כמו בתחנות אוטובוס ולהבטיח כי שבילי האופניים הזמניים אינם מוכוונים לחציה בחזית התחנה שם מרוכזים בד"כ הולכי הרגל הממתינים.



איור 5.10: שביל אופניים זמני מכוון אל אחורי תחנת האוטובוס

יש לשמר על קווי ראייה פתוחים ואפשרות נראות הדדית בין הולכי רגל ורוכבי אופניים בנקודות קונפליקט.

5.5 ניקוז שבילי אופניים/סבכות ניקוז/חריצים לאורך/שוחות ומכסים

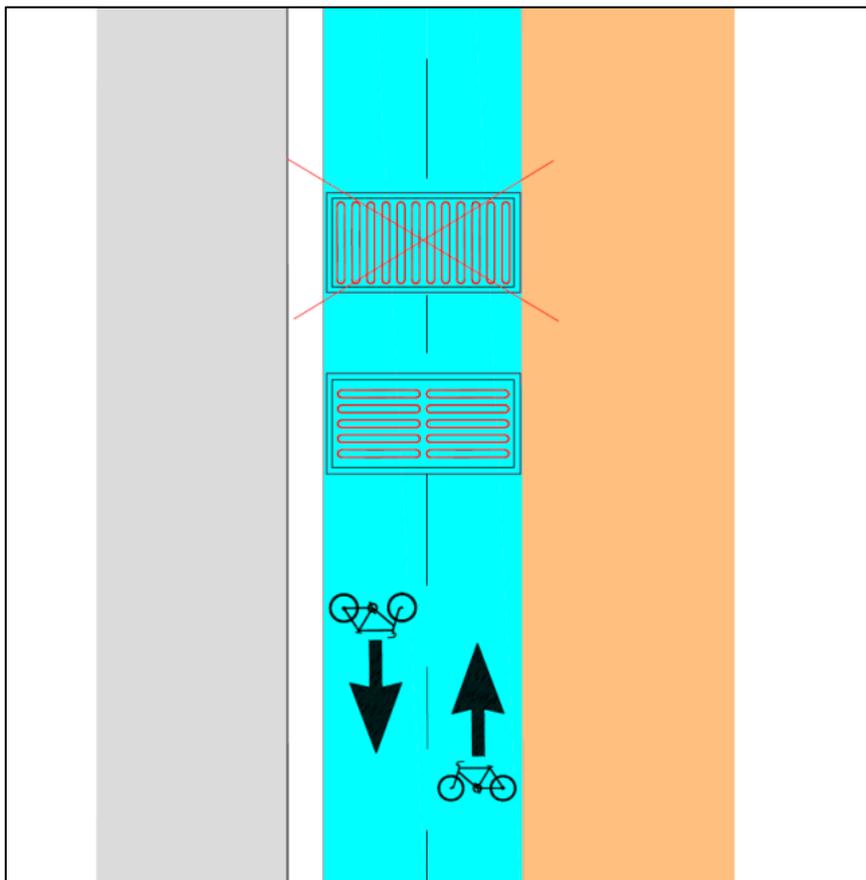
ביצוע העבודות יאפשר ניקוז של שביל האופניים באופן תקין כך שלא ייווצרו שלוליות.

רכיבה על אופניים מתקיימת בכל תנאי מזג אוויר, ולכן יש להסדיר ניקוז בשבילי אופניים זמניים או במעקפים שאליהם מועברים אופניים, כך שיאפשרו רכיבה בטוחה.

תאי הניקוז של נתיבי הנסיעה הסמוכים לשבילי אופניים באתרי עבודה יהיו תקינים כדי למנוע מצבים של נתזים על ידי כלי רכב מנועיים לכיוון שבילי האופניים.

רכב דו גלגלי מתאפיין במגוון רחב של צמיגים, החל מצמיגים דקים מאוד של אופני מרוץ / כביש ועד לצמיגי בלון רחבים בדומה לצמיגים של אופנוע. אופני כביש וקורקינטים בעלי צמיגים דקים רגישים מאד לסדקים וחריצה אורכית, ובמיוחד לרשתות ניקוז. לכן בעת ביצוע עבודות בשבילי אופניים או העברת אופניים בתוואי חלופי, הסבכות יהיו מותאמות ויכללו גריד ריבועים, או תצורות שאינן מאפשרות חדירה ולכידה של גלגל כמו ברשתות אורכית שכן גלגל אופניים יכול להיתפס בקלות בחריצה זו, דבר אשר עלול להוביל לתאונות התהפכות של רוכבי דו גלגלי.

ככלל יש להימנע מכל חריצה אורכית או סדקים אורכיים שרוחבם מעל 1 ס"מ כדי להימנע מאפשרות לכידה של צמיג האופניים.



איור 5.11: רשתות ניקוז בשביל אופניים.

למעלה: תצורה אורכית פסולה אשר מסכנת את רוכב האופניים.
למטה: תצורה רוחבית תקינה שאינה מאפשרת חדירה ולכידה של הגלגל.

כחלק משלב ההערכות המקדים של פתיחת מעקפים לשבילי אופניים, שוחות ומכסים בתוואי שבילי האופניים יימצאו במפלס זהה למיסעה שמסביב, בצורה מלאה. מדרגות ופאזה חשופה של שוחות יכולים לגרום לאיבוד שיווי משקל של רוכב אופניים, במיוחד בכלים בעלי קוטר גלגל קטן כדוגמת קורקינטים.

גם באתר עבודה יש לשמור על מכסים תקינים התואמים את התקן.

אין להשתמש במכסים ושוחות מפלדה חלקה או ממשטחים אחרים שעלולים לגרום להחלקה בתנאים רטובים. יש להחליף את המכסים אשר בתוואי הנסיעה החלופי, למכסים המצופים אספלט או מרוצפים באבן משתלבת.

-דף ריק-

פרק 6 - מתקני תחבורה ציבורית באתרי עבודה זמניים בדרכים עירוניות

6.1 מבוא

אמצעי התחבורה הציבורית במטרופולינים כוללים אמצעים להסעת המונים מסילתיים (רק"ל ומת"צ) ואוטובוסים בגדלים שונים אשר חלקם נעים בנתיבי תחבורה ציבורית ייעודיים.

ביצוע עבודות במסלולים בהם נעה תחבורה ציבורית, מחייב הערכות הנוגעות גם להיבט משתמשי התחבורה הציבורית, שכן נדרשת שמירה על נגישות אל התחבורה הציבורית, וגם ממפעילי התחבורה הציבורית נדרשת התאמה של האוטובוסים בכל קו, ע"פ מיקום התחנות והתנועה באתרי העבודה.

6.2 אישור שינויים

הזזה או שינוי בתוואי או בתחנות דורש אישור של שני אגפים במשרד התחבורה, כמפורט:

6.2.1 הסמכות לאישור הסדרי תנועה

הסמכות לאישור הסדרי תנועה הכלולים בחלק 5 של התקנות וההנחיות להצבת תמרורים הינן בסמכות רשות תמרור מרכזית. על כן כל הסדר זמני הכולל היבטי תכנון של תח"צ דורש אישור ר.ת מרכזית בהתאם.

6.2.2 שינויים תפעוליים בקווי תח"צ

כל שינוי תפעולי של קווי תח"צ דורש תיאום עם הממונה על התחבורה הציבורית מטעם הרשות לתח"צ במשרד התחבורה.

6.3 תכנון תחנות אוטובוס בהסדרי תנועה זמניים באתר עבודה

במקרים בהם במסגרת העבודות המבוצעות בסביבת תחנת האוטובוס הקיימת נדרשת הצבת סככה זמנית במיקום חלופי לזמן העבודות, או להעתקת הסככה הקיימת למיקום אחר, באופן קבוע. את הצבת הסככה הזמנית / ההעתקה יש לבצע בשלב מאוחר ככל הניתן ע"מ לפגוע בצורה המינימלית בשגרת משתמשי התח"צ ולמנוע ירידת השימוש בה עקב השינויים.

תחנות אוטובוס זמניות יתוכננו בהתאם למיקום, להיקף השימוש, לכמות הנוסעים ולמספר התחנות ברציפים (מקבצי תחנות אוטובוס).

להכנת הסדרי תנועה זמניים **אשר יפגעו באופן מזערי בנוסעים** ובמקביל גם יתאימו לתנאי האתר, על מתכנן ההסדרים הזמניים, לסייר בתוואי הפרויקט בשעות שיא בוקר וערב, לאמוד את היקף השימוש בתחבורה הציבורית. במקרים בהם נדרש להסיט קווי תח"צ או שיש הצרה או ביטול פניות במסלול של קווי תח"צ יש לערוך בדיקה מקדימה מול ממונה התח"צ במת"ח, על מנת לברר קיומם של אילוצים תפעוליים בקווי התח"צ המשרתים או חולפים במתחם העבודה ולהציע מענה אליהם.

אילוצים אופייניים בהסדרי תנועה זמניים:

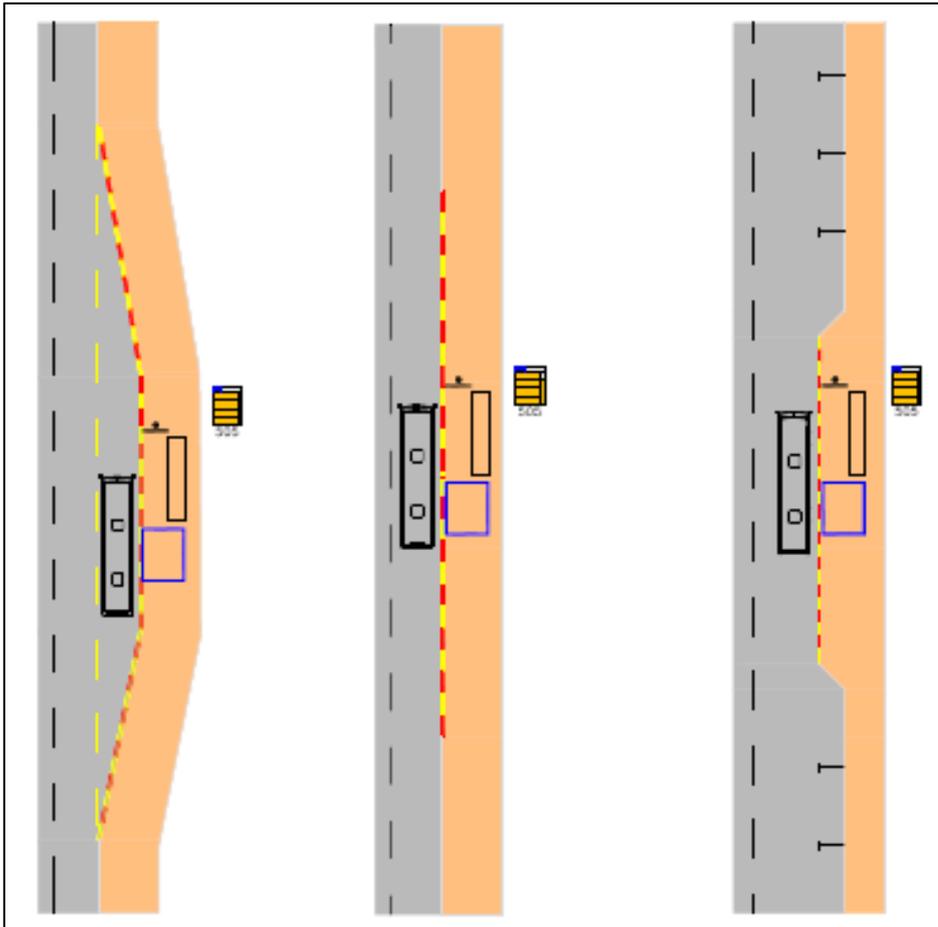
- ✓ **רוחב רציפי ההמתנה:** רוחב רציפי ההמתנה נקבע במקור בהתאם לכמות הנוסעים הצפויים להמתין ברציף. יש לשמר את רוחב רציפי ההמתנה טרם תחילת העבודות, שכן עלול להיווצר עומס אשר לא יאפשר מעבר בטוח של הולכי רגל במדרכות ועקב כך, עלולים להיווצר סיכונים של המתנת הנוסעים בנתיבי הנסיעה בעת עומס.
- ✓ **גובה המדרכה:** אבן השפה תהיה בגובה 15 ס"מ על מנת שהרציפים יהיו מונגשים לתחבורה הציבורית. הסדרת מדרכות זמניות בגובה רב מדי או נמוך מדי, לא תאפשר נגישות לאמצעי תחבורה אלו.
- ✓ אין להסדיר תחנה על המיסעה - הסדר שאינו בטיחותי, אינו נגיש ועלול לטמון בחובו בעיות ניקוז בתקופת החורף.
- ✓ יש לשמר את **סככות ההמתנה** בתחנות האוטובוס ואת כל **הפריטים הנלווים** (next bus, ספסלים וכדומה). הסדרת הסככות במיקום החדש תכלול גם הצללה והגנה מגשם בהתאם לעונות השנה.
- ✓ העתקת הפריטים הנלווים לתחנה המפורטים בסעיף הקודם תיעשה באישור רשות התמרור המרכזית.
- ✓ **תמרור התחנה** (תמרור 505/506) **והסימון** בה (511, 512) יהיו בהתאם לתקנות והנחיות להצבת תמרורים (תקו"ה) שבתוקף ואין למקם אותם או לסמנם באופן אחר, על מנת למנוע הפרעה למשתמשי התח"צ, בשל אילוצי האתר.
- ✓ **סככת רגל צרה:** במידה ויש צורך להצר מדרכה באזור תחנות אוטובוס עם סככות, יש להציב סככה עם רגל צרה.
- ✓ **תחנות עם כנף שקופה:** בהסדרת סככה זמנית, כנף התחנה תהיה שקופה ע"מ לאפשר הבחנה של הולכי הרגל.

מאפייני הגיאומטריה של התחנות, הן במפרצים והן לאורך המדרכה, יהיו בהתאם להנחיות:

- שיפוע כניסה 1:6 ושיפוע יציאה 1:5.
- אורך רציפים בהתאם לטבלה:

תחנה בנתיב נסיעה		תחנה במפרץ			מספר עמדות
מרווחים נוספים		אורך אזור עצירה	שיפוע אלכסונים		
יציאה	כניסה		אורך אזור עצירה	יציאה	כניסה
6	12	18	1:5	1:6	1
6	18	12-8-12	1:5	1:6	2 ומעלה

טבלה 6.1: מבנה גיאומטרי של תחנת אוטובוס
מקור: תקנות והנחיות להצבת תמרורים 2018



איור 6.1: תחנת אוטובוס באנטי מפרץ (מימין) בנתיב נסיעה (באמצע) ובמפרץ (משמאל)

מאחר ומדובר בהסדרי תנועה מאולצים אשר פוגעים בזרימת תנועה, ההבדל בין תחנות במפרץ/אנטי מפרץ/בנתיב נסיעה מאבד מן המשמעות המקורית והפתרון ינתן לפי היכולת הגאומטרית ולא מחשש לעיכוב התנועה, על מנת לאפשר העדפה במתן מענה לממתינים בתחנה, על פני הרכב.

במקרים בהם נדרש להעתיק תחנה עם מפרץ אוטובוס, הסדרת תחנות באנטי מפרץ תועדף במקרים הבאים:

- רחובות בהם ניתן לעבור על פני האוטובוס בצורה בטוחה (לא בעקום אופקי).
- במקרה בו המדרכה צרה ויש להעדיף שמירה על רוחב המדרכה.
- כאשר מתוכנן צמצום חניות כחלק מתוכנית הס"ת זמניים, הסדרת תחנה באנטי מפרץ מאפשרת ביטול של פחות מקומות חניה.
- במקרה בו כמות הנוסעים קטנה מאוד -מספר נוסעים מצטבר קטן מ- 20 לשעה. במקרים אלו זמן עצירת האוטובוס בתחנה קצר.
- בכל מקרה שמתאים לטבלה 3.5 בהנחיות לתכנון רחובות בערים – תנועת רכב מנועי (מאי 2011).

מס' עמדות התחנה בהתאם למספר הקווים העוצרים בתחנה:

מספר עמדות	נפח שעתי ממוצע של אוטובוסים		קיבולת שעתית של עמדה בודדה (אוטובוסים)	
	תחנה בנתיב	תחנה במפרץ	תחנה בנתיב	תחנה במפרץ
1	15 – 25	15 – 25	15 – 25	15 – 25
2	30 – 40	30 – 45	15 – 20	15 – 20
3	45 – 60	55 – 70	10 – 15	15 – 20
4	-	65 – 85	-	10 – 15
5	-	75 – 100	-	10 – 15

טבלה 6.2: מספר עמדות וקיבולת עמדה בודדת באנטי מפרץ או במפרץ
מקור: תקנות והנחיות להצבת תמרורים 2018

במיקום תחנות האוטובוס הזמניות יש לשלב את מיקומם של מתקני התשתית המשלימים. יש לסמן בתכנון את מיקום מתקני הרחוב כגון ספסלים, next-bus, מתקני חניית אופניים, מפרצי חניה, אזורי פריקה וטעינה וכד', ויש לבחון את רוחבי המעבר ביחס אליהם.

לא יהיו חניות, עמדת פריקה וטעינה או אופניים במקום שבו תוצב תחנה זמנית.

כל הזזה או שינוי בתוואי או בתחנת אוטובוס של קו שירות לצורך ביצוע עבודות, מחייב תיאום ואישור רשות תימרון מרכזית, כפי שנקבע בתקנה 18 לתקנות התעבורה התשכ"א, 1961.

6.4 ביטול או העתקה של קווים

ככלל, ביטול או העתקה של קווים מחייב, כאמור, תאום עם הממונה על התחבורה הציבורית ואישור של אגף תחבורה ציבורית במשרד התחבורה. רצוי להמעיט ככל הניתן בשינויים במערך קווי התחבורה הציבורית. במקרים בהם הדבר הינו הכרחי, יש להכווין את הולכי הרגל אל התחנות החדשות ולוודא כי נמסר מידע לציבור משתמשי התחבורה הציבורית בטרם ביצוע השינוי בפועל. משך הזמן הרצוי הוא כשבועיים ימים לפני ביצוע השינוי. את ההודעות יש לפרסם בעיתונות המקומית, בתחנות האוטובוס בתוואי שמושפע מהשינויים, על התחנה הקיימת ובמקביל גם על התחנה במיקום החדש.

במקרה של שינויים משמעותיים במערך קווי התחבורה הציבורית כמו **ביטול או העתקה של קווים** / כאשר לא רואים את התחנה החדשה ממקומה הקיים- יש להכווין את הולכי הרגל אל התחנות החדשות.

להלן מקבץ הודעות נפוצות להצבה בתחנות או לפרסום בעיתונות:

1. קו מס' _____ בתחנה זו מבוטל זמנית בתאריך _____ משעה _____ עד שעה _____ . התחנה הקרובה ברח' _____ .
שאר הקווים הרשומים ע"ג התחנה, ממשיכים לעצור בה כסדרם.
2. לידיעת הציבור!
עקב עבודות _____ תחנת ההסעה מבוטלת ביום _____ בין השעות _____ .
3. תחנה זו אינה בשימוש עקב _____ החל מ: _____ ועד: _____ . התחנה הזמנית נמצאת ב- _____ .
4. ביום _____ בין השעות _____ קו _____ לא יעצור בתחנה זו. עבור לתחנת _____ .
5. ביום _____ משעה _____ ועד _____ יתקיימו עבודות תשתית ברחוב _____ . לפיכך, ייתכנו שינויים בקווי התחבורה הציבורית באיזור במועד הנ"ל. לפרטים: _____ .
6. ביטול זמני של תחנת אוטובוס! בין התאריכים _____ בשעות _____ . תחנות חלופיות: _____ .
7. החל מיום _____ ועד _____ תחנה זו תבוטל עבור כל הקווים. אנא עברו לתחנה הממוקמת ב- _____ .
8. בתאריך _____ בין השעות _____ קו _____ של חברת _____ יעצור בתחנה זו.
9. מידע לציבור הנוסעים – בין התאריכים _____ , קו _____ לא יעצור בתחנה זו. אנא גשו לתחנה הזמנית הממוקמת _____ .
10. עקב עבודות תשתית ברחוב _____ , בין התאריכים _____ בשעות _____ תחנה זו תבוטל. תחנה חלופית ממוקמת ב- _____ .

<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin: 0 auto; width: 80%;"> <p>ביום _____</p> <p>05:00 ← 24:00</p> <p>קו 200 לא יעצור בתחנה</p> <p>זו. עבור לתחנת</p> <p>מרכזית המפרץ</p> </div>
<p style="font-size: 24px; margin: 0;">629</p>
<p>הנחיות לשילוט:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. השלטים יוצבו ע"ג התחנה עצמה כשבוע לפני מועד ביצוע העבודה. 2. גודל שלט ע"פ ההנחיות לתכנון שילוט. 3. דרגת החזר אור – ללא.

איור 6.2: דוגמא לשלט ביטול שירות בתחנה במסגרת הסטת קווים זמנית

6.5 עבודות בסביבת מסלולי תחבורה ציבורית

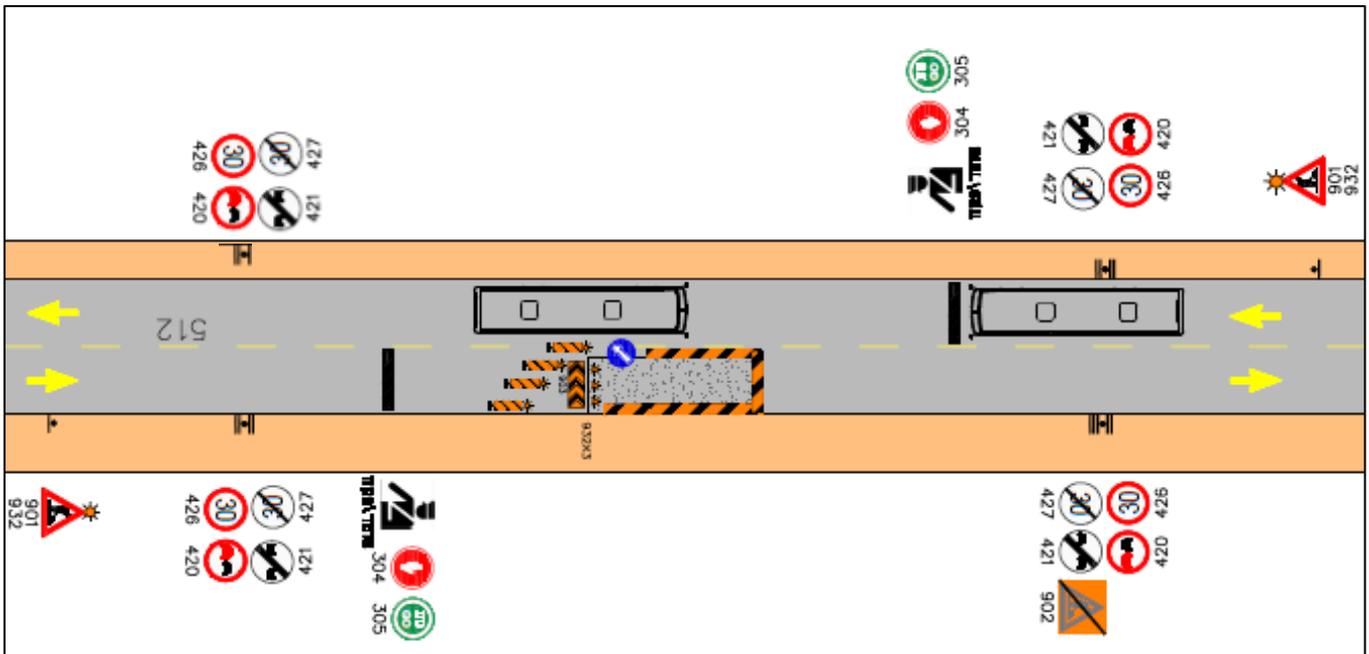
תצורות קווי התח"צ הינן במסלולי הנסיעה דרך נתיבים / מסלולים לתחבורה ציבורית. במסלולים היעודיים כגון: מת"צ, רת"צ, ביצוע עבודות תשתית הנעשית בצירים אלו ומחייבת חסימה במסלול, יש לאחד את תנועת התחבורה הציבורית עם המסלול של תנועת הרכב המנועי.

העבודות ייעשו בשעות שבהן התחבורה הציבורית אינה פעילה (לילה, שבתות וחגים). ביצוע עבודה בתקופות שפל בביקוש נסיעות לתחבורה ציבורית מאפשר מיזעור הפגיעה בנוסעים וניתן להסדיר שרות באמצעים חלופיים כדוגמת אוטובוסים קטנים יותר או הסעות ייעודיות לפי דרישה (מוניות ושאלטים).

ככלל, סדר העדיפות הינו למיזעור הפגיעה בנוסעי התחבורה הציבורית גם במידה וניתן לחסום נתיבי נסיעה של הרכב הפרטי לפני/במקום, כחלופה עדיפה על פני החסימה של מסלולי תחבורה ציבורית.

כאשר בתוך המת"צ התנועה היא דו-סטריית יש לבדוק אפשרויות לקיים תנועה דו-סטריית בשיטת stop-go. ראו איור 6.3.

במקרה שהתחנה החלופית לא נמצאת בקרבת מקום לתחנה המקורית, יש להסדיר שאטל שיעביר את הנוסעים לתחנה החלופית.



איור 6.3: תנועה דו סטריית במת"צ בשיטת stop-go (דורש הכוונה באמצעות רמזור מיטלטל)

במידה ובסמוך לתחנה מתוכנן שביל אופניים, יש למנוע קונפליקטים עם הולכי הרגל ולהבטיח כי שבילי האופניים הזמניים אינם מוכוונים לחציה בחזית תחנות האוטובוס. תוך שמירת שדה ראייה פתוח בין הולכי רגל ורוכבי אופניים בנקודות הקונפליקט. ראו איור 5.10.

6.6 עבודות במסלולי הרכבת המקומית

לכל הסדר בסביבת רכבת קלה נדרש גם אישור של ה"מנהל" מטעמם, על"פ תקנה 18א'. ביצוע עבודות במסלול נסיעה של רכבת קלה מתחלקים ל-2 סוגים:

1. עבודות בתחום מסלול הרכבת הקלה ועד למרחק 3 מ' מהפס החיצוני של המסילה בעבודות מסוג זה נדרשת הפסקת פעילות של הרכבת הקלה או ביצוע העבודות בעת שהרכבת אינה עוברת / בין רכבות. ראו תמונה 6.1.

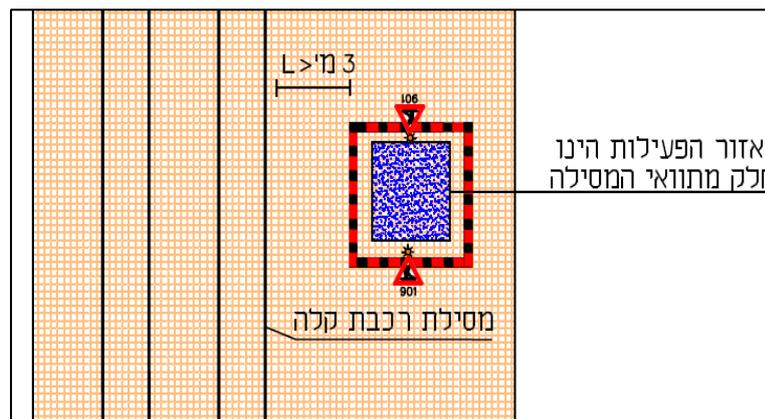


תמונה 6.1 ואיור 6.4: עבודות בתחום הרכבת הקלה וגידור הפרדה מתוואי רצועת הולכי הרגל

מקור התמונה: <https://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-4119600,00.html>

2. עבודות במרחק 3 מ' ומעלה מהמסילה

בעבודות מסוג זה, יש לגדר את האתר בצורה רציפה עם גדרות רשת פלסטיק קשיח / פלדה בהתאם לעקרונות הקבועים בפרק 2. ככול שמדובר בחתך של מדרחוב לא נדרש תמרור מקדים מיוחד. במקרים בהם יש תנועת רכב ו/ או שבילי אופניים בחתך הדרך יש לתמרר את האתר בשילוט מקדים בהתאם לפרק 2.



איור 6.5: עבודות במרחק 3 מ' ומעלה מהמסילה

כל עבודה על תח"צ מסילתי תהיה מול הממונה על התח"צ/רכבות.

המרחק הנקוב (3 מ') הינו המרחק המקובל לפי נהלי הבטיחות של הרק"ל בירושלים הקיימות בעת כתיבת הנחיות אלו ברכבת הקלה. בכל מקרה סטיה מערכים אלו, יש לתאם ולאשר מול מפעיל הרכבת הקלה.



תיאום עם "המנהל" הממונה על תנועת הרכבות

בתקנות והנחיות להצבת תמרורים (תק"ה) מובאים גבולות רשות תמרור רכבת ישראל כפי שפורסמו ברשומות, בכל הקשור לתוואי רכבת ארצית.

בניגוד לרכבת הארצית, מפעילי רכבת קלה אינם רשות תמרור בפני עצמם. כך לדוגמה בירושלים שבה ראש העיריה הוא רשות תמרור המקומית גם בתוואי הרק"ל.

בכל עת של ביצוע עבודות בקרבת רכבת קלה יש לתאם את העבודות עם "המנהל" בהתאם לתקנה 18 א'.

בתוואי הרכבת הקלה קיימות מערכות תשתית וטכנולוגיה ייחודיות לרבות מערכות של תאום העדפה ברמזורים. פגיעה במערכות אלו יכולה לפגוע בפעילות וברמת השרות של הרכבת הקלה.

פרק 7 - קביעת הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה באמצעות היתר

7.1 קביעת הסדרי תנועה באתר עבודה באמצעות היתר

חובות וסמכויות רשות התמרור המקומית מפורטים בתקנה 18 לתקנות התעבורה התשכ"א-1961 (ראו נוסח להלן). במסגרת זו, מחוייבת רשות התמרור המקומית קביעת הסדרי תנועה ראויים בכל אתר ואתר, כולל תהליך האישור והתיעוד, תוך הקפדה על ההוראות והכללים שנקבעו בתקנה 18. חובות רשות התמרור אינן ניתנות להעברה לגורם אחר, כך שעליה לקיים גם פיקוח ובקרה כפי שיובא בפרקים הבאים.

הכלל הוא, שרשות תמרור מקומית רשאית לאשר הסדרי תנועה זמניים על פי תקנה 18 (א) ו/או 18 (ה), בהתאם למהות העבודה ומשך הזמן בו היא תתבצע. ככל שרשות התימרור המקומית קיבלה הרחבת סמכויות ע"פ תקנה 18(ב), היא תוכל לאשר הסדרי תנועה זמניים גם ע"פ תקנה זו.

(ב) בתחום שנקבע לה בידי רשות התמרור המרכזית בהודעה בכתב, רשאית רשות תמרור מקומית, לאחר התייעצות עם קצין משטרה, או קצין משטרה צבאית פיקודי (לגבי הדרכים שבשטח צבאי שבמרחב הפיקוד), לקבוע הסדר תנועה, למעט קביעת תמרורים ב-35, ב-56 עד ב-59, ד-3, ד-17, ד-18 ו-ד-21.

(ג) רשות תמרור מקומית רשאית, בהסכמת רשות תמרור מרכזית ובהתייעצות עם קצין משטרה, לקבוע כל הסדר תנועה שלגביו לא ניתנו הוראות על פי תקנות משנה (א) ו-(ב).

(ד) רשות תמרור מקומית תהיה אחראית להצבתו, התקנתו, הפעלתו, סימונו, רישומו ואחזקתו של כל הסדר תנועה שבתחומה.

(ה) רשות תמרור מקומית רשאית, לאחר התייעצות עם קצין משטרה או קצין משטרה צבאית פיקודי – לגבי דרכים שבשטח צבאי שבמרחב הפיקוד, לקבוע הסדר תנועה זמני, למעט קביעת תמרורים ב-35, ב-56 עד ב-59, ד-3, ד-17, ד-18 ו-ד-21;

בתקנת משנה זו, "הסדר תנועה זמני" – הסדר תנועה לתקופה שלא תעלה על ארבעה חודשים, שניתן להארכה מזמן לזמן לתקופה של ארבעה חודשים, מנימוקים שיירשמו ולאחר התייעצות עם קצין משטרה או קצין משטרה צבאית פיקודי.

איור 7.1: תקנה 18 (ב) – (ה) מתוך תקנות התעבורה התשכ"א 1961

כעקרון, למרות היעוד של תקנה 18 ה' לעניין קביעתם של הסדרי תנועה זמניים, רשות תמרור מקומית יכולה לאשר הסדרי תנועה באתר עבודה גם מכח תקנה 18 ב' לתקנות התעבורה.

ע"פ חוק התכנון והבניה ביצוע עבודות ציבוריות, כמו התווית דרך, סלילה או סגירה של דרך, חפירות או הנחת תשתית, **מחוייב** להתבצע תחת היתר מטעם רשות התמרור המקומית. בתנאי ההיתר יש לקבוע ולעגן מספר **סעיפים אשר הינם בגדר חובה**.



רשימת סעיפי חובה להיתר רשות התמרור:

- א. שם הרשות המקומית בתחומה ניתן ההיתר, בצרוף לוגו.
- ב. מקום ביצוע העבודה (כל היתר יהיה תחום במקום).
- ג. מהות העבודות.
- ד. שם הקבלן המבצע את העבודה.
- ה. פרטי אנשי קשר ברשות התמרור ואצל הקבלן המבצע.
- ו. שעות עבודה מותרות בהתאם לתנאי המקום (יש לפרט שעות יום ושעות לילה בנפרד).

- ז. תוכנית הסדרי תנועה לפיה יבוצעו העבודות. יש לציין בצורה מפורשת את מספר התוכנית. יש לציין מספר מהדורה, תאריך עדכון אחרון ותאריך אישור על ידי רשות תמרור מקומית.
 - ח. הגבלות מיוחדות ותנאים של רשות התמרור לביצוע העבודות. לדוגמה, פריסת הסדרי תנועה על ידי בעלי הכשרה בקורסים ע"פ החלטת רשות התמרור, התניות על ציוד, פירוט התמרורים והכמויות לביצוע הסדרי התנועה ועוד.
 - ט. במידה ונדרשת הכוונת תנועה, העבודה מתבצעת באמצעות שוטרים (שוטרים בשכר מי שהוסמך כדין לפי תקנה 23 לתקנות התעבורה).
 - י. ההיתר לביצוע העבודות והתכנית לקביעת הסדרי התנועה יהיה חתום על ידי רשות התמרור המקומית.
 - יא. מקום לחתימה של הקבלן ורשות התמרור.
 - יב. מעורבות המשטרה – קביעת ההסדר בפועל בשטח מחייב, גם התייעצות וחתימת משטרת ישראל. משטרת ישראל אמונה, בין השאר, על ההיבטים הבטחוניים והיבטים נוספים של שלום הציבור לרבות תיאום של הובלת מטענים חורגים החוצים רשויות, ליווי של שיירות, אח"מים, פעילויות מבצעיות ועוד.
 - מיפוי העבודות בתחום הרשות מבטיח כי משטרת ישראל מודעת ויכולה לתת את המענה המבצעי בהתאם לצרכים ולשיקולים.
 - לאור זאת, על רשות התמרור להודיע למשטרת ישראל על מועדי ביצוע עבודות בתחום השיפוט שלה, שלושה ימי עבודה מראש, לפחות.
- במקרה של עבודות לתחזוקה שוטפות, ההיתר שניתן ע"י רשות תמרור יהיה תקף לתקופה שלא תעלה על 6 חודשים, כפי שנקבע בתקנה 18 (ה). אולם ניתן להאריך את תוקף ההיתר לתקופות של 4 חודשים, כפי שנקבע בתקנה זו, לפי שיקול דעתה של רשות התמרור המקומית.

עבודות תחזוקה אופייניות לדוגמה:

- טיפול בתקלות שבר ברמזורים / תאורה ומערכות חשמל.
- טיפול בתקלות שבר של תשתיות קוויות אחרות כדוגמת בזק, חברת חשמל, מים, ביוב, סתימת בורות, תיקון תמרורים שנפגעו בתאונות וכדומה.
- עבודות מחזוריות כדוגמת טיאוט רחובות.

- לאחר ביצוע הסדר התנועה לפי תכנית הסדרי תנועה המאושרת, על מתכנן ההסדר לתעד תוך 24 שעות ממועד הביצוע, ולוודא את התאמתו המלאה לתוכנית.
- בנוסף, יש לתעד את ההסדר בצילום, בשעת פריסת ההסדר, ובשעת הקיפול, כולל חתימות של מתכנן ההסדר והמפקח באתר, כי כל התמרורים נפרסו והתקיימו בכל תקופת העבודה, בהתאם לתכנית.

פרק 8 - פיקוח ובקרה

הסדר תנועה זמני, במיוחד באתר עבודה, עומד בחשיפה לתנאי סביבה קשים עקב צפיפות התנועה בצירים העירוניים. הסדרי התנועה עוברים שינויים על ידי משתמשי הדרך על ידי הזזת ופירוק הסדרי תנועה אבל גם על ידי עובדי האתרים המבצעים שינויים בהסדרי התנועה ללא רשות ובניגוד לתוכניות- דבר הפוגע בבטיחותם של משתמשי הדרך.

יש להבטיח שהסדר התנועה - בכל זמן נתון - יהיה תואם במדויק את ההסדר שתוכנן ונקבע ע"י רשות התמרור. לצורך כך יש לבצע פעולות מעקב, בקרה ופיקוח שוטף להסדרי התנועה.

8.1 פיקוח ובקרה

חובתה של רשות תמרור מקומית לפקח על ההצבה, ההתקנה, ההפעלה, הסימון, הרישום והאחזקה של הסדרי תנועה אשר בתחומה. האמור נקוב בתקנה 18 ד' לתקנות התעבורה כפי שהובא בפרק 7 לעיל.

רמת הפיקוח והבקרה מתחלקת לשתי רמות:

8.1.1 פיקוח ובקרה בעבודות מתמשכות/ ממושכות

פיקוח של הסדרי תנועה מתמשכים ממושכים, יבוצע בעת התקנת והצבת ההסדר על כל מרכיבו בשטח לקראת הפעלתו ובכל עת שבה יערך שינוי (מסיבה כלשהי) בהסדרי התנועה.

פיקוח ובקרה בעת ההתקנה – הפיקוח והבקרה באחריות המהנדס / עורך התוכנית (מהנדס אזרחי רשום ורשוי באחד מהמדורים: מסלולים, תחבורה או תעבורה) אשר יודא ויאשר כי קיימת זהות מלאה בין התכנית להסדר שבפועל.

פיקוח ובקרה במהלך העבודה – באחריות הרשות המקומית / רשות התמרור המקומית ובתדירות של פעם בשבועיים. ייבדקו כל תקלה, בלאי או שיבוש אחר בהסדרים, בהשוואה להסדר התקף. על רשות התמרור להבטיח כי כוח האדם המקצועי המבצע את הבקרה מטעמו בקיא בהנחיות אלו, בהוראות הנקובות ב"לוח התמרורים" התקף, ב"תקנות והנחיות להצבת תמרורים" במהדורתם העדכנית ביותר ובכל התקינה והחקיקה הרלוונטיים.

- תדירות הבקרות תהיה אחת לשבועיים. רשות התמרור יכולה לקבוע בקרות בתדירות גדולה יותר.
- בקרה אחת לפחות בחודש הינה בתנאי "תאורה" (בלילה).
- על דו"ח הפיקוח לכלול התייחסות לכל מערך התמרור באתר ולתעד את השינוי מול התוכניות המאושרות. הדו"ח יהיה חתום על ידי עורך הדו"ח ויישמר בצמוד לתוכנית הסדרי התנועה המאושרת אליה מתייחס הדוח.
- דוחות הבקרה יוגשו לרשות המקומית/רשות התמרור המקומית ולמטרה.



8.1.2 פיקוח ובקרה בעבודות ניידות / קצרות מועד

פיקוח ובקרה בעת ההתקנה – הפיקוח והבקרה באחריות המהנדס / עורך התוכנית ע"פ שלבי התוכנית הזמנית עם פתיחת הקטע לנסיעה.

פיקוח ובקרה במהלך העבודה – באחריות הרשות, תדירות: מידי יום. המפקח באתר ימלא את הפרטים הבאים:

- שעת התחלה
- שעת סיום
- חתימה בציון כי ההסדר נפרס בהתאם לתכניות, קופל והושב לקדמותו. בעבודות יזומות יש להגביל את תוקף ההיתר לתקופת הביצוע המשוערת של העבודה. לדוגמה, עבור עבודות קרצוף וריבוד של רחוב מסוים, יש להקצות תקופה סבירה שמתאימה לזמן הנדרש לקרצוף וריבוד הרחוב ולהקצות תוקף היתר סביר.

על רשות התמרור לתעד (רצוי במערכת ממוחשבת) כל היתר שניתן על ידה, תוך חתימה של המפקח באתר כי ההסדר נפרס בהתאם לתנאי ההיתר וכי כל התמרורים הוצבו בתחילת העבודה וקופלו בסיומה.

**8.2 בקרה מדגמית**

- על רשות התמרור לערוך בקרות מדגמיות באתרי העבודה. הביקורות יערכו על ידי בעלי הכשרה נאותה ובתדירות של לפחות פעם בשבוע. עבור עבודות שמשכם קצר יותר, יש לבצע דגימה ובקרה על כל היתר לפחות פעם אחת בתקופת העבודות.
- המטרה להבטיח כי כל היתר זוכה לבדיקה ובקרה ע"מ לוודא כי בעל ההיתר עומד בתנאיו וכי הסדרי התנועה נפרסים על ידו בהתאם לתנאי ההיתר, וזאת בנוסף לחתימה היומית של המפקח על גבי התוכנית.
- כל הבקרות יתועדו ברשות התמרור.



פרק 9 - דגשים ומקרים מיוחדים

9.1 ממשקים בין האתר לרשת הדרכים הסמוכה

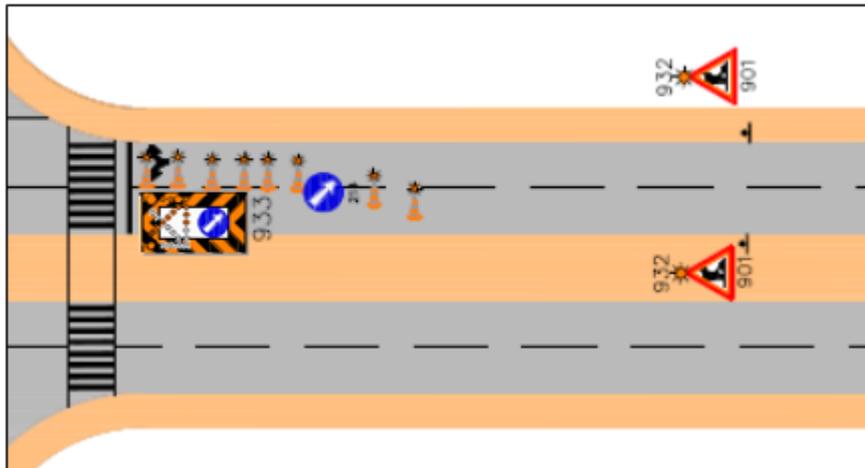
9.1.1 כניסה ויציאה אל/מ אתר העבודה

אתר העבודה מתחיל מתמרור 901 הראשון, וכולל את תחום אזור ההתראה המוקדמת, את מבואות אזור הפעילות, את אזור הפעילות ואת אזור סיום הפעילות, המסתיים עם סיום ההגבלות.

שטח ההתארגנות, לרבות המשרדים של הקבלן, אינם חלק מאתר העבודה.

הכניסה והיציאה של אתר העבודה, ממוקמים בתחילת ובסוף השינויים הגיאומטריים של המיסעה, הנובעים מהסדרי התנועה הזמניים.

הצורך בכניסה נובע מהמעבר בין המהירות הרגילה בדרך, למהירות הנמוכה באתר העבודה, עקב התנאים המאולצים ותפקיד התמרורים 901+932, המוצבים בכניסה לאתר העבודה, הוא להתריע בפני הנהג ולגרום לו להוריד את מהירות הנסיעה ולהיות ערני יותר. בכניסה לקטע דו מסלולי או חד סטרי (מסלול עם שני נתיבים ומעלה), יוצבו התמרורים משני צדי הכביש. בכניסה לקטע חד מסלולי דו סטרי הם יוצבו בצד ימין בלבד.

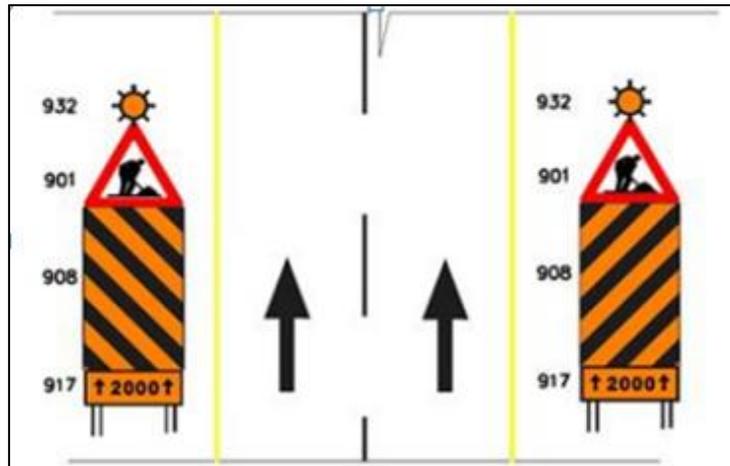


איור 9.1: כניסה לאתר עבודה עם תמרורים 901+932

בשל גודלו הפיזי, תמרור 908 מהווה מכשול להולכי הרגל כאשר הוא מוצב על המדרכות. בנוסף, בדרך כלל, באתר העבודה ישנו ריבוי מסרים ומהירות הנסיעה בדרך/רחוב הסמוכים לו, נמוכה. לפיכך, תמרור 908 לא יוצב באתר עבודה עירוניים אלא רק במקרים חריגים:

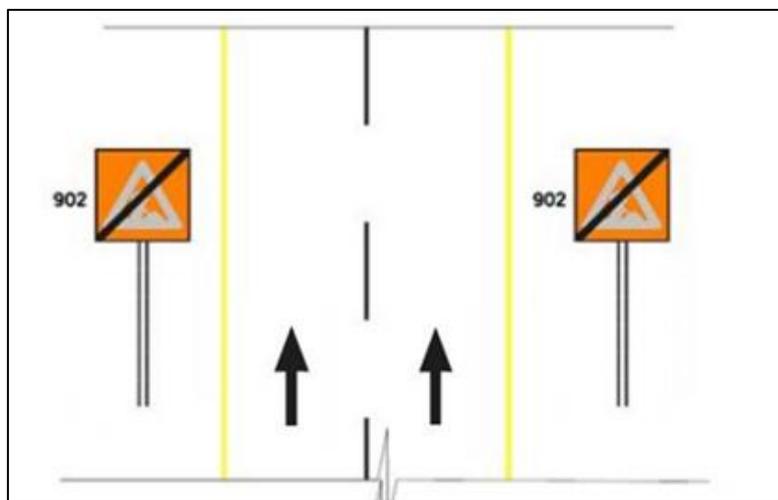
- ❖ הדרך היא דו מסלולית.
- ❖ המהירות בפועל גבוהה מ - 60 קמ"ש.
- ❖ הגיאומטריה מאולצת (בשל צמצום הרוחבים של הסדרי התנועה הסופיים ע"מ לאפשר אתר עבודה).
- ❖ ישנן בעיות של שדה ראייה (ראו טבלת משולשי ראות בצמתים. הנחיות לתכנון רחובות בערים: תנועה בצמתים).

בשני המקרים, עם תמרור 908 ובלעדיו, יש להצמיד תמרור 917 על מנת להודיע על אורך הקטע המחייב זהירות.



איור 9.2: כניסה לאתר עבודה עם תמרורים 901+932. מקור: תק"ה 2018

ביציאה מאתר העבודה, בנוסף להצבה של תמרור 902, יש להוסיף ביטול של כל התמרורים האחרים (כמו מהירות או איסור עקיפה) כפי שהיה עד כה, כיוון שתמרור 902 לא מבטל אותם. בקטע דו מסלולי או חד סטרי (מסלול עם שני נתיבים ומעלה), יוצבו התמרורים משני צדי הכביש לציון קצה אתר העבודה. בקטע חד מסלולי דו סטרי יוצבו תמרורים בצד ימין בלבד. על השלטים באתרי העבודה אין לשלב "סמלים" או "לוגו" של הגופים המבצעים, הן המוסדיים והן הפרטיים. גודל התמרורים ייקבע לפי תק"ה במהדורה המעודכנת בכל עת.



איור 9.3: תמרורי 902 המוצבים ביציאה מאתר עבודה. מקור: תק"ה 2018

9.1.2 איחוד אתרי עבודה סמוכים

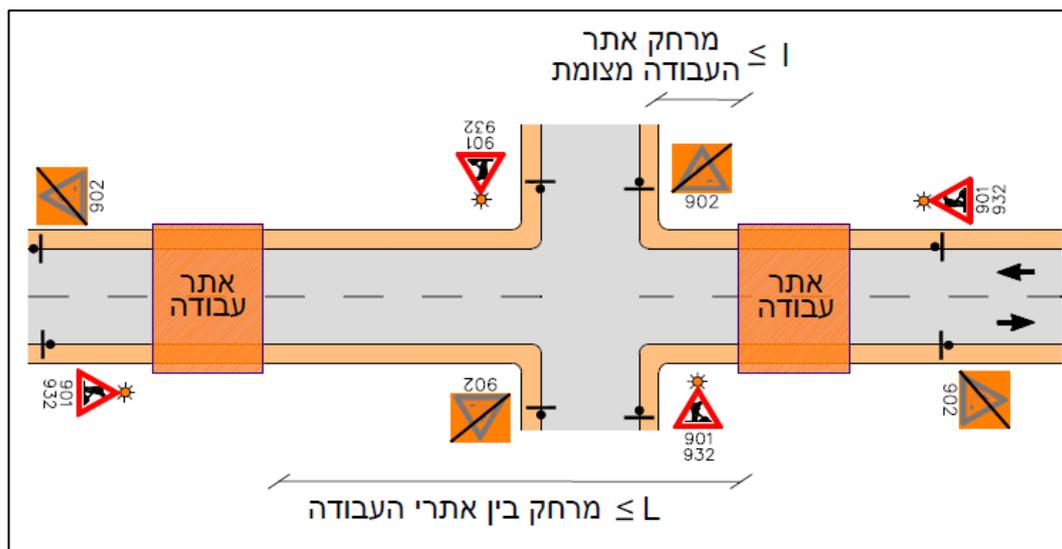
אתרי עבודה "סמוכים" הנמצאים במרחקים קטנים מהמפורט בטבלה 9.1 יחשבו כ"אתר עבודה אחד" ויתוכננו ברצף עם כניסה משותפת לפני האתר הראשון ויציאה משותפת אחרי האתר האחרון. התמרור הינו תמרור איזורי (תמרור אשר לאורך הקטע הקרוב אליו, או במקום מרוחק יותר, קיים תמרור נוסף המבטל אותו) משותף - בדומה לשטחים בנויים במעבר בין ערים אשר לא מחדשים תמרור "שטח בנוי".

מרחק בין אתרי עבודה L (מטר)	מהירות מירבית מותרת (קמ"ש)
150	30-50
300	70

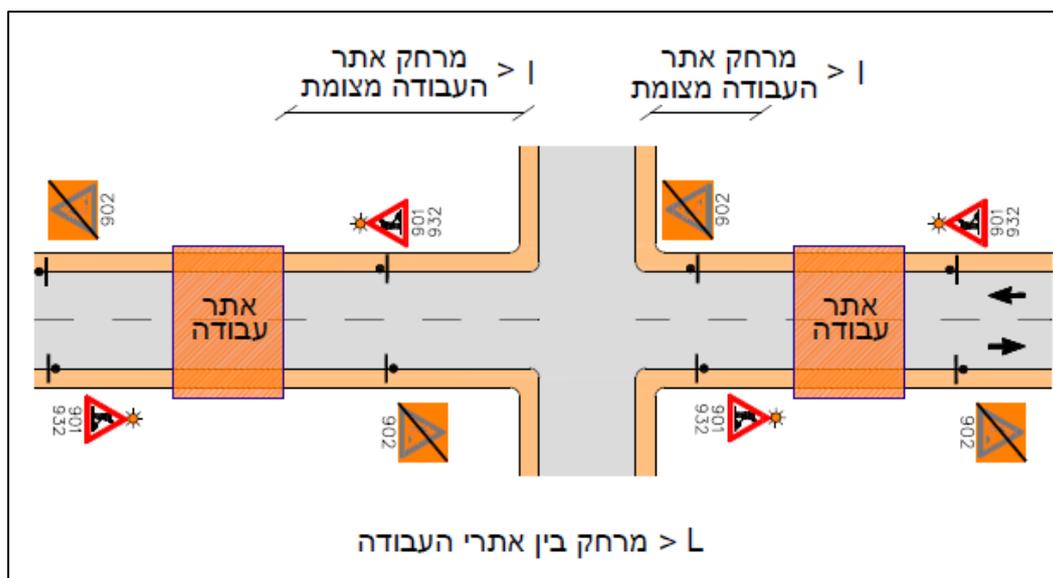
טבלה 9.1: מרחק מירבי בין אתרי עבודה שבו מאחדים ביניהם כתלות במהירות המירבית המותרת בכביש

בנושא איחוד אתרי עבודה, חשוב להדגיש כי כאשר ישנו צומת בין שני אתרי העבודה והצומת אינו בתחום העבודה של אף אחד מהאתרים, אזי אין לאחד בין האתרים. המרחק 'I' מוגדר כמרחק בין הצומת לבין איזור העבודה (ראו טבלה 2.3.14 בפרק 2 בהנחיות אלו).

צומת ייחשב 'בתחום העבודה' ע"פ הקריטריונים המובאים בסעיף 2.3.6 בהנחיות אלו.



איור 9.4: שני אתרים כאשר באחד מהם כלול צומת



איור 9.5: הצומת אינו בתחום העבודה של אף אחד מאתרי העבודה - הצומת מנתק בין האתרים

9.1.3 גידור האתר

גידור זמני באתרי בנייה הינו הכרחי מבחינה בטיחותית, במיוחד בתחום העירוני, בו נעים במשותף: הולכי רגל, כלי רכב, ורוכבי אופניים. הגידור נועד להגן על משתמשי הדרך וצוות העבודה מפני פגיעות פיזיות שונות העלולות לנבוע כתוצאה מפעולות המתבצעות בתחום האתר כגון בורות פתוחים. בנוסף הגידור מספק הגנה מפני הפעילות של כלי הרכב באתר.

על מערכת הגידור להקיף את כל אזור/אתר העבודה, והיא נועדה להגן על הולכי רגל ורוכבי אופניים ולהפרדה ביניהם ובין אתר העבודה, ולכן אין צורך שתהיה סלחנית.

חסרונות הגידור ודרכים לפתרונם:

1. גדר עלולה לפגוע בשדה הראייה - של משתמשי/נהגי הדרך או לגרום להסתרה של רמזורים, תימרור ושילוט, מעברי חצייה להולכי רגל, ו/או כניסה ויציאה של כלי רכב מאתר העבודה. כדי למנוע את הסתרת שדה הראייה ניתן לקטום את פינות הגדר ולהציב תמרורים על הגדר במקום אלו המוסתרים. בנוסף יש להתקין סימני אזהרה/שילוט כלליים והקשורים לסוגי העבודות, שילוט סכנה להולכי רגל/עוברי אורח והכוונתם למסלולי הליכה/מעבר בטוחים.
2. הפרעה לתנועה מחוץ לאתר - בגלל איזורי כניסה ויציאה לאתר. כדי למנוע את ההפרעה, שערי הכניסה לאתר ייפתחו כלפי פנים. בנוסף, יש להבטיח שגידור האתר שומר על בטיחות משתמשי הדרך ומונע כניסה אל האתר שלא דרך הכניסה המוסדרת, ושהגדר עומדת בעומסים המופעלים עליה כמו רוח, מכות וכדומה.
3. חסימת צירי הליכה וחצייה - במקרה כזה, יש להכווין את משתמשי הדרך לחלופה סבירה באותו מקום.
4. פגיעה בנוף האורבני - גידור האתר צריך להיות לשטח אתר העבודה המזערי ביותר המספק את דרישות העבודה, וכן כדאי לעצב את הצד החיצוני של הגדר בדרך שלא תפגע בנוף האורבני (פרסומות, טקסטורה מיוחדת וכו').

9.1.4 עבודות המבוצעות באתר

האתר יהיה כפי שתואר לעיל: מגודר בכל היקפו עם שער כניסה ויציאה לרכב מנועי אל הרחוב. כל העבודה תבוצע בתוך גבולות האתר כולל התקנה ופירוק עגורנים, יציקות בטון, משאבות בטון וכדומה.

תפקידן של הנחיות אלה להנחות את מתכנן הסדרי התנועה כיצד להסדיר את הכניסה/יציאה של אתר העבודה בלבד (ולא את תכנון ארגון האתר).

9.1.5 מניעת עפר ואבק למשתמשי הדרך

אתר העבודה לא יגרום ללכלוך ולמחיקת סימונים על פני הדרך באזור הממשק עם הדרכים הסמוכות לאתר העבודה.

9.2 טעינה ופריקה והגבלת שעות חניה

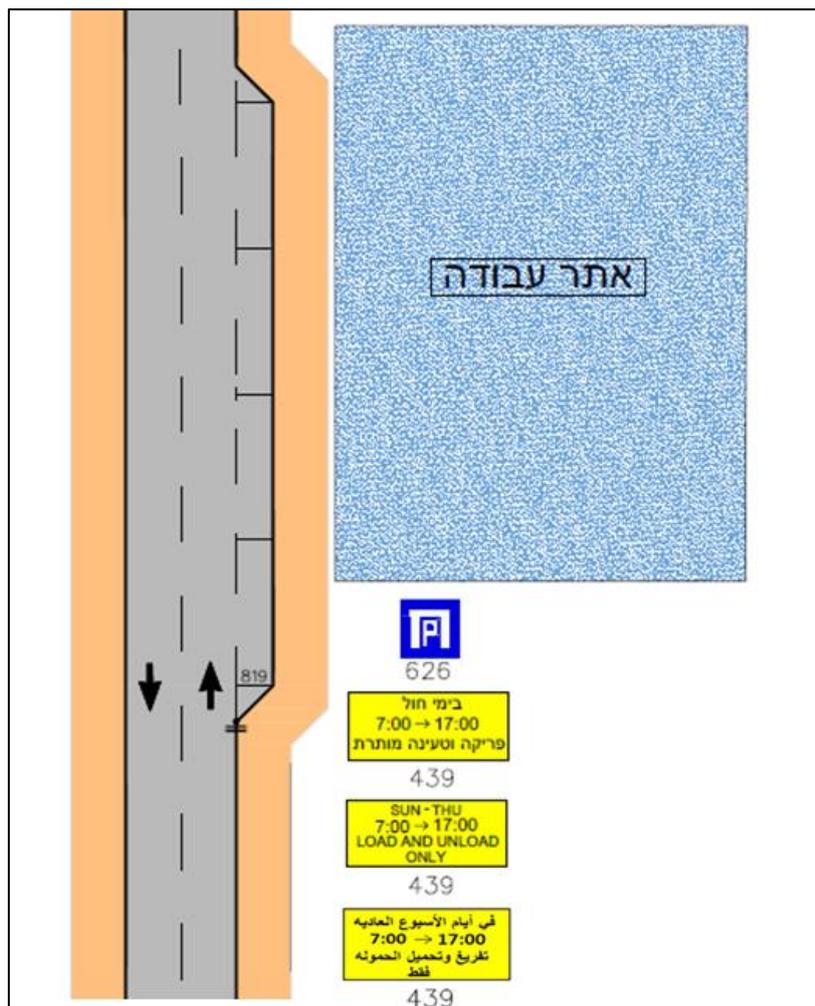
אתרי עבודה דורשים, לעיתים קרובות, ציוד וחומרי בנייה רבים ובמקביל קיים גם הצורך בפינוי של חומרים רבים כמו פסולת ועפר ושל ציוד שאין בו יותר שימוש. כחלק מהסדרי התנועה, יש להסדיר מקום ייעודי לטעינה ולפריקה, אשר יצמצם את הפגיעה במשתמשי הדרך ברמה המיטבית.

נוכחות של משאיות בדרך, בפרט אם אתר העבודה נמצא בשכונת מגורים, גוזלת שטח נוסף מהרחוב ולכן יש להגביל את שעות הטעינה והפריקה כך שלא יתבצעו בשעות העומס או הפעילות המרבית.

לדוגמה:

- ❖ בסביבת בתי ספר - בשעות הגעת התלמידים.
- ❖ בסביבת שכונת מגורים - בשעות הערב והלילה.
- ❖ בסביבת אזור מסחר - בשעות הפעילות העיקריות.

כאשר אין חלופה אחרת ולצורך פריקה וטעינה לאתר העבודה יש לעשות שימוש ברצועת החניה, יש להגביל את שעות החניה ברצועה זו בהתאם לצרכי התושבים במקום. באם אין רצועת חניה, או מקום סביר לפריקה וטעינה בתנאי הרחוב הקיימים, יש להכין תוכנית הסדרי תנועה המסדירה את הפעילות הזו. יש להודיע על הגבלת שעות החניה מראש כפי שניתן לראות בפרק 2.6 שילוט ותמרור. התמרור יהיה בשתי שפות.



איור 9.6: שימוש של אתר העבודה ברצועת החניה

9.3 אתרי עבודה בסמיכות למוקדי משיכה של אירועים המוניים

אירועים המוניים (כגון סגירת רחובות לצורך ימי חג פורים, עדלאידע, במות רחוב יום העצמאות, אירועי ספורט, מצעדים, פסטיבלים וכו') מחייבים הסדרי תנועה זמניים מיוחדים בדומה לעבודות בדרך, ויש להכין תכניות הסדרי תנועה זמניים ייעודית, לאחר שנבחנו כל ההיבטים התנועתיים הקשורים לאירוע.

בתוכנית הסדרי תנועה זמניים לאירועים המוניים יש להציג בתוכנית את ההיבטים הבאים:

1. סגירת שטחי הכינוס לקהל הולכי הרגל, הסדרת כניסות ויציאות אל השטח.
 2. הסדרי תנועה לסגירת הצמתים שיוצרים את שטחי הכינוס ושלטי הסטת התנועה בהתאם.
 3. בחינת משמעות ההסדרים על צירי התח"צ והסדרת צירי תח"צ חלופיים בהתאם לצורך של תח"צ שהיא תנועה עוברת ותח"צ שיעודה הוא הבאת קהל אל האירוע עצמו.
 4. הבטחת קיום רצף תנועה נגיש לאנשים עם מוגבלות, ופרסומו לציבור.
 5. הסדרת שילוט הכוונה להולכי רגל מהתח"צ לכניסות הולכי הרגל לאתר, כולל שילוט הכוונה אל כניסה נגישה.
 6. יצירת מקומות חניה פריפריאליים לרכב הפרטי עם מעברים ממנו לתח"צ.
 7. יצירת חניונים בסמוך לאירוע עבור רכבי נכים.
 8. הודעה לציבור על שינוי התנועה הצפוי בכל המדיות. ההודעה תתייחס בין היתר לדרכי ההגעה בתח"צ ולמשמעות ההסדרים לדיירי הרחוב שהגישה לבתיהם תלויה בכך, על מנת שיוכלו להיערך בהתאם.
 9. יצירת צירי חירום אל האתר עבור רכבי חירום לאתר עצמו, וכציר חירום חלופי לציירים אשר נחסמו עקב האירוע.
 10. תגבור קווי תח"צ בהתאם.
 11. על מנת לכמת את היקף הסדר התנועה הנדרש, ניתן להעריך על ידי כמות המשתתפים שהאירוע מתוכנן להכיל ולהעריך את פיצול דרכי ההגעה בהתאם (ה"ר, תח"צ ור"פ).
- בסעיפים הקודמים תוארו ההיבטים המוצגים בתכנית הסדרי תנועה לאירועים המוניים. במקרה של אירוע המוני המתקיים יחד עם קיומו של אתר עבודה במרחב, יש לתכנן, בנוסף להסדרי התנועה שבשגרה, הסדר תנועה אשר יתאים למקרה זה, שבו יש להציג צמצום של אתר העבודה על מנת לאפשר את הפעילות. הסדר זה צריך להיות מפורט כמו בהסדר קבוע.

9.4 שילוב קשרי קהילה בתכנון / ביצוע הסדרי תנועה זמניים

אתר עבודה מייצר אי נוחות למשתמשי הדרך ולתושבי האזור אשר נפגעים מהרעש, הלכלוך, הצפיפות או פגיעה לנגישות העסקים ועוד. על מנת להתחשב בצרכי התושבים, יש להציג להם את הסדרי התנועה הרלוונטיים (לדוגמה בפגישה עם ועד תושבי השכונה, או להציע פרסום עסקים שחזיתם נחסמת בגלל אתר העבודה) ולהטמיע את צרכיהם בהתאם לשיקול דעת הרשות המקומית.

פרק 10 - בקרה עצמית למתכנן הסדרי תנועה זמניים

על מנת לייצר סטנדרטיזציה ולבצע בקרה עצמית על תכנית הסדרי התנועה הזמניים, על מתכנן הסדרי התנועה לעבוד עם הטבלה הבאה כ- check list, ולוודא כי קיימת התייחסות בתוכנית לכלל המרכיבים עד לפרט הקטן ביותר. חשיבות הבקרה העצמית היא גבוהה שכן המתכנן יכול לעיין בטבלה תוך כדי עבודה ולהבין מה מצופה מתוכנית הסדרי התנועה להכיל.

10.1 טבלת בקרה עצמית למתכנן הסדרי התנועה הזמניים:

מס'	נושא לבדיקה	סעיפים בהנחיות	סימון ביצוע כן/לא	הסבר
1.	עקרונות התכן			
	1. התאמת הסדרי התנועה למהות העבודה המבוצעת.	2.2.3		
	2. קביעת מהירות מרבית מותרת לפי ההנחיות.	2.2.4		
	3. קביעת שעות הפעילות בהתאם להנחיות.	2.2.5		
	4. עריכת סימולציה תנועתית בהתאם לצורך.	2.2.6		
2.	עקרונות גאומטריים			
	1. שימור תוואי תנועת הולכי הרגל עם רוחב מעבר תקני בהתאם להנחיות.	2.3.2, 4.1		
	2. תכנון משטחי ההליכה כנדרש בהנחיות.	2.3.2		
	3. תכנון גובה ראש תקני להולכי הרגל.	2.3.2		
	4. במקרה של סגירת מדרכה, בחינת סגירת נתיב לצורך הסטת הולכי הרגל.	2.3.5		
	5. במקרה של סגירת מדרכה, בדיקת אפשרות תוואי ההליכה במדרכה הנגדית לקליטת הולכי הרגל.	2.3.5		
	6. במקרה של סגירת מדרכה, העברה בטוחה של הולכי הרגל למדרכה הנגדית והסדרת עליה למדרכה כל 100 מ' ללא הפרש גובה.	2.3.5		
	7. קיימת אפשרות חזרה לתוואי ההליכה המקורי.	2.3.5		
	8. שילוב ריהוט ומתקני הדרך במדרכה החדשה.	2.3.2, 4.2		
	9. שמירה על רציפות רצועת ההליכה.	2.3.2		
	10. שמירה על ניקיון רצועת ההליכה ממכשולים.	2.3.2		

-המשך-

מס'	נושא לבדיקה	סעיפים בהנחיות	סימון ביצוע כן/לא	הסבר
3.	עבודה בקטעי דרך ועקרונות סגירת/ הטיית נתיבים			
	1. תמרור האתר בהתאם לתכנית להסדר התנועה ומהירות הנסיעה.	2.3.5.1		
	2. גודל חרוט בהתאם למקום ההצבה והמהירות.	2.3.5.2		
	3. אורך לוכסן בהתאם למהירות וסוג העבודה.	2.3.5.2		
	4. הפרדה בין התנועה המנועית לתנועת הולכי הרגל בהתאם למהירות הדרך ומשך העבודה.	2.3.5.3		
	5. שמירה על נגישות במדרכות.	2.3.5.3		
4.	עבודה בצמתים			
	1. שימור מערך התמרור הקיים בצמתים	2.3.6		
	2. תכנון הרמזורים בהתאם להסדר התנועה	2.3.6		
	3. בדיקה כי התכנון לא מייצר חסימות מבחינת מגבלות מעבר והגבלת רכבים חריגים	2.3.6		
	4. הצבת תמרור 303 בכניסה למעגל תנועה במקום ברור	2.3.6		
	עבודה בחתך מנהרה עם נהלי חירום			
	1. בעבודה בתחום מנהרה, שמירה על נהלי החירום והכללים הנקובים בה	2.4.1		
	2. הפעלת שילוט, ניהול ובקרת תנועה בהתאם לנוהל החירום.	2.4.1		
5.	עבודה בחתך מנהרה ללא נהלי חירום			
	3. בעבודה בתחום מנהרה בהיעדר נהלים, חסימת המנהרה.	2.4.1		
	4. קיימים צירים חלופיים הערוכים לקליטת התנועה העודפת.	2.4.1		
	5. מקום החסימה למנהרה מאפשר הטיית ופינוי כלל כלי הרכב.	2.4.1		
	6. הצבת שוטרים/פקחי תנועה למניעת כניסה למנהרה	2.4.1		
6.	הסטת תנועה, מעקפים, שיפועים ורדיוסים			
	1. הסטת נתיבי נסיעה בהתאם להנחיות בפרק 2.5.	2.5.1		
	2. הסטת נתיבי ושבילי אופניים בהתאם להנחיות בפרק 2.5.	2.5.2		

-המשך-

מס'	נושא לבדיקה	סעיפים בהנחיות	סימון ביצוע כן/לא	הסבר
7.	שילוט ותמרור			
	1. ניסוח השילוט בהתאם לניסוח בהנחיות לתכנון שילוט	2.6.1		
	2. גובה האות בשילוט לפי מדרג רחובות.	2.6.1		
	3. עמוד התמרור/השילוט אינו מפריע להולכי הרגל ורוכבי האופניים.	2.6.1		
	4. אופן ומיקום הצבת השילוט והתמרור הינו לפי ההנחיות.	2.6.1		
	5. הדגשת עמודי השילוט והתמרור בצבע זוהר.	2.6.1		
	6. העדפת שימוש בפיקטוגרמות על מסרים מילוליים.	2.6.1, 2.6.2		
8.	שילוט למעקפים			
	1. במקרה של חסימת רחוב, הצבת תמרור הכוונה למשתמשי הדרך.	2.6.1.9		
	2. במקרה של חסימת רחוב, אפשרות בקרת כניסה סלקטיבית לדיירי הרחוב במקרים מסויימים ושעות מסויימות.	2.6.1.9		
	3. במקרה שיש מעקפים, הצגת שילוט המעקפים על רקע תרשים סביבה	2.6.1.9		
9.	שילוט למעקפים להולכי רגל			
	1. תכנון השילוט לפי ההנחיות לתכנון שילוט עירוני.	2.6.1.9		
	2. במקרה של מעקף להולכי רגל, הצגת תוואי המעקף על גבי תכנית	2.6.1.10		
	3. מסר ההכוונה למעקף ברור ופשוט ע"י תמרור 629.	2.6.1.10		
	4. הצבת תמרור מקדים כמפורט בהנחיות.	2.6.2		
	5. חידוש תמרורים אשר בוטלו בכניסה לאתר העבודה.	2.6.2		
	6. שפת השילוט והתמרור הינה ע"פ חוות הדעת של היועצת המשפטית של משרד התחבורה מיום 10.12.2000 מ.מ. 30.	2.6.1.9, 2.6.2		
	7. תכנון השילוט לפי ההנחיות לתכנון שילוט עירוני.	2.6.1.9		

-המשך-

מס'	נושא לבדיקה	סעיפים בהנחיות	סימון ביצוע כן/לא	הסבר
10.	תמרור בהתייחס לשימושי קרקע גובלים			
	1. הצבת תמרורים 401+915 בכניסה לאתר העבודה.	2.6.3.1		
	2. הצבת תמרורים 301/302 ותמרור הוריה רלוונטי (201-212) ביציאה מאתר העבודה.	2.6.3.1		
	3. במידה ויש נתיב חנייה סמוך, הסדרת עמדת פריקה וטעינה ע"י תמרורים 433+434.	2.6.3.1		
	4. במידה ויש נתיב חנייה סמוך, הסדרת כניסה ויציאה ע"י סימון צבע מעטפה 820.	2.6.3.1		
	5. שעות הסדר החניה מאפשרות הערכות מתאימה של מבצע הבנייה.	2.6.3.1		
	6. קיום פתרון לאזורי פריקה וטעינה חלופיים לסוחרים, במקרה של ביטולם.	2.6.3.2		
	7. קיום פתרונות חניות נכים חלופיות, במקרה של ביטולם.	2.6.3.3		
11.	תמרורי סימון על פני הדרך			
	1. שימוש בחומרי סימון מאושרים ע"י הוועדה הבין משרדית להתקני תנועה ובטיחות, ובהתאם ללוח התמרורים.	2.7		
	2. יישום חומרי הסימון ע"פ לוח התמרורים, ההנחיות ומפרטי היצרנים.	2.7		
	3. גוון הסימונים הינו כתום.	2.7		
	4. במקרה של מיסעה ישנה ומחומצנת, העלמה קבועה של הסימון ולא הסתרה.	2.7		
	5. במקרה של העלמת חצי ניתוב בצומת, העלמה מלאה ולא בתצורה של הסימון עצמו.	2.7		
12.	לוח נייד מהבהב- תמרור 933/934			
	שימוש בלוח נייד מהבהב במידות עירוניות.	2.8.1		
13.	רמזורים מטלטלים			
	1. בעת שימוש ברמזור מיטלטל, הצבת תמרור מקדים המסדיר את זכות הקדימה במקרה של כשל ברמזור.	2.8.2		
	2. אורך זמן השימוש ברמזור מיטלטל הינו עד לפרק זמן של 6 חודשים.	2.8.2		
	3. אורך קטע השימוש ברמזור מיטלטל הינו עד 500 מ'.	2.8.2		

-המשך-

מס'	נושא לבדיקה	סעיפים בהנחיות	סימון ביצוע כן/לא	הסבר
	רמזורים מטלטלים -המשך			
	4. בשימוש ברמזור מיטלטל, קיימת ראות שמאפשרת זמן תגובה לרמזור.	2.8.2		
	5. בשימוש ברמזור מיטלטל, סך הנפח התנועתי הכולל בצומת בתחום 1000-1600 כ"ר בשעה.	2.8.2		
	6. השימוש ברמזור מיטלטל הינו עבור נתיב בודד בלבד בגישה.	2.8.2		
	7. בשימוש ברמזור מיטלטל, זמן אדום מרבי: 240 שניות, זמן ירוק מינימלי למופע: 10 שניות, מהירות פינוי: 7 מטר לשנייה (25 קמ"ש).	2.8.2		
14.	שילוט VMS נייד (מסרי תנועה מתחלפים)			
	1. שימוש במסרי תנועה מתחלפים, מותרים לפי ההנחיות לתכנון שילוט בדרכים.	2.8.3		
	2. בהצבת שלטים במסרי תנועה מתחלפים, שמירה על תוואי הליכה נוח ובטוח להולכי רגל ורוכבי אופניים.	2.8.3		
	3. בהצבת שלטים במסרי תנועה מתחלפים, שמירה על נראות מצד הנהג.	2.8.3		
	4. בהצבת שלטים במסרי תנועה מתחלפים, קיום ממסר עם מוקד שליטה ובקרה.	2.8.3		
	5. בהצבת שלטים במסרי תנועה מתחלפים, המסרים תואמים את המצב בשטח.	2.8.3		
	6. בהצבת שלטים במסרי תנועה מתחלפים, השלטים תקינים.	2.8.3		
15.	גדרות, מעקות בטיחות והתקנים נוספים			
	1. סוג התקן סימון/תיחום האתר בהתאם למשך וסוג העבודות	2.9		
	2. סימון ותיחום האתר הינו לפי הנחיות רשות התמרור.	2.9		

-המשך-

מס'	נושא לבדיקה	סעיפים בהנחיות	סימון ביצוע כן/לא	הסבר
16.	גידור אתרי בנייה בפעילות דופן			
	1. במקרה של הנפת מטענים, חפירת בורות, אחסון חומרים וכדומה, הגידור הינו איתן וקבוע.	2.9.2		
	2. הצגת תחומי הגידור בתכנון האתר.	2.9.2		
	3. במקרים של שימוש בתחום הדרך, הצגה ברורה של קווי הגבול/הבניין ומיפוי כל התשתיות.	2.9.2		
	4. עמידת הגידור בעומסי הרוח.	2.9.2, 9.1.3		
	5. הגידור מאפשר אבחנה בתמרור ושילוט קיימים.	2.9.2, 9.1.3		
17.	גידור אתרי עבודה במדרכות וליד נתיבי נסיעה (עבודות מתמשכות)			
	1. כשהגידור נדרש לפתיחה וסגירה תכופים או כשנדרש שדה ראיה, הגידור הינו שקוף.	2.9.3		
	2. שמירה על משולשי ראות באזור כניסה ויציאה מאתר עבודה.	2.9.3		
	3. שמירה על מרחק בטיחות בין הגדר נתיבי הנסיעה (מינ' 0.25 מ', מומלץ 0.5 מ').	2.9.3		
	4. הצבת גדר הרשת על גבי מעקות הבטיחות הינה בהתאם למפרט מאושר של יצרן המעקה.	2.9.3		
	5. מיקום הגדר הינו על גבי המדרכה.	2.9.3		
	6. כשהגדר מוקמת ללא אבן שפה תוחמת, קיום סימון 807 או 920.	2.9.3		
	7. ביסוס הגדר לא יהווה מכשול ולא יקטין את רוחב המעבר הנגיש מתחת ל-1.3 מ'.	2.9.3		
18.	גידור אתרי עבודה במדרכות וליד נתיבי נסיעה (עבודות קצרות מועד)			
	1. סימון אתר העבודה בצורה רציפה.	2.9.4		
	2. עבור עבודות בנתיבי נסיעה, שימוש בחרוטים(931) ובתמרורי 930/932 בפסיעות בהתאם למהירות בקטע.	2.9.4		
	3. עבור גידור חומרי בנייה ואזור פעילות במדרכות/שבילי אופניים, גידור מלא באמצעות גדר רשת פלדה/פלסטיק קשיח בגובה 1-1.2 מ'.	2.9.4		
	4. התקני התנועה והבטיחות מאושרים ע"י הוועדה הבין משרדית.	2.9.4		
	5. עמידות ההתקן בעומסי הרוח.	2.9.4		
	6. צבע הגדר צהוב או לבן.	2.9.4		
	7. בליטת תושבת הגדר הינה פחות מ-0.3 מ' מציר הגדר.	2.9.4		
	8. המרווח המזערי הפנוי להליכה הוא 1.3 מ' מעבר לגודל התושבת.	2.9.4		

-המשך-

מס'	נושא לבדיקה	סעיפים בהנחיות	סימון ביצוע כן/לא	הסבר
	גידור אתרי עבודה במדרכות וליד נתיבי נסיעה (עבודות קצרות מועד)- המשך			
	9. קיום ניגודיות טובה בין תושבת גדר הולכי הרגל והמיסעה.	2.9.4		
	10. אזור הגדר מואר בלילה.	2.9.4		
19.	סימון מכולה לפסולת בניין ועבודות תשתית			
	1. הצבת המכולה הינה בהתאם לכללים המפורטים בהנחיות.	2.9.5		
	2. במידה והנתיב הסמוך למכולה צר ואינו יכול לאפשר תנועה דו-סטריית, הצבת תמרורי 307+308.	2.9.5		
	3. במקרה של הצבת מכולה, הרוחב הנותר לאחר הצבתה הינו תקני ופנוי.	2.9.5		
20.	כיסוי חפירות וגישור באתר עבודה			
	1. במקרה של שימוש בלוחות פלדה ואמצעי קירוי, יישומם באמצעות תכן מתאים ע"י קונסטרוקטור בהתאם לעומס המרבי החזוי באתר העבודה.	2.10		
	2. התקנת לוח הפלדה כך שתפרי ההתפשטות וסוג החומר לא משפיעים על הסדרי התנועה.	2.10		
	3. אמצעי כיסוי החפירות והגישור הינם בגובה התוואי שבו הם מותקנים ללא מדרגה.	2.10		
	4. תכנון הגישור הזמני עומד בדרישות ת"י 412 "עומסים במבנים- עומסים אופייניים" או תקן 1227 חלק 1 "עומסים בגשרים וגדרי דרך" בהתאם לסוג הגשרון.	2.10		
	5. עומס התכן בתכנון הינו מעל 300 ק"ג למ"ר.	2.10		
	6. שפת החפירה בכל כיוון התקרבות מגודרת והתעלה שעליה שמים את הגשרון מתוחמת משני צדדיה.	2.10		
	7. הגשרונים משמרים את נגישות הולכי הרגל עפ"י תקן הנגישות.	2.10		
	8. כשאינן אפשרות להנגשת הגשר בשלבי הביצוע, קיימת חלופה של גשרון יחד עם מתן אפשרות חצייה במפלס העבודות בליווי פקח בטיחות.	2.10		

-המשך-

מס'	נושא לבדיקה	סעיפים בהנחיות	סימון ביצוע כן/לא	הסבר
21.	נגישות בקרבת אתרי עבודה			
	1. מיפוי מוסדות ציבור, תחנות אוטובוס וחניות פרטיות של אנשים עם מוגבלויות, ושמירה על נגישותם/הקצאת מקומות חניה חלופיים כולל דרכי הגישה אליהם.	2.11		
	2. תיעוד מקומות החניה החלופיים בתוכניות הסדרי התנועה לשם אכיפה.	2.11		
	3. במידה וקיימות רמפות נגישות זמניות מהמיסעה למדרכה, ישנן הבלטה ונראות שלהם.	2.11		
	4. שמירה על מישוריות תוואי ההליכה כמפורט בת"י 1918 חלקים 1 ו-2.	2.11		
	5. קיום הדרישות מההנחיות להנגשה חלופית של דרך נגישה.	2.11		
	6. שמירה על גובה ראש מינימאלי 2.2 מ'. בקרבת שבילי אופניים 2.5 מ'.	2.11		
	7. תכנון פס הפרדה / הנחייה ברוחב 20 ס"מ לאורך המדרכה.	2.11		
	8. במעברי חציה -תכנון סימון אזהרה וסימון מאתר ברוחב 60 ס"מ בגוון ניגודי ומישושי כמפורט בת"י 1918 חלק 2.	2.11		
	9. רוחב אי תנועה במפרדה הינו ברוחב מינימאלי של 1.3 מ'. באזורי חצייה של ה"ר - 2 מ' ובאזור עם נוכחות של אופניים 2.5 מ'.	2.11		
	10. הסדרת חניית נכים חלופית הכוללת תמרור, עליה למדרכה ומידות בהתאם לצורך.	2.11		
	11. מיקומם החלופי של תחנות התח"צ מונגש ע"פ הנחיות הנגישות.	2.11		
22.	תאורה			
	1. הסדרי התנועה כוללים תאורה לפי ההנחיות לתכנון מאור בדרכים.	3.1		
	2. סימון התאורה הקיימת ובדיקת תקינותה ועמידותה בכל ההנחיות הרלוונטיות.	3.1		
	3. מיקום עמודי התאורה בהתאם למרכיבי חתך הרוחב.	3.2		
	4. כשמתקיימת עבודה בלילה באתר, ישנו שילוב של יועץ תאורה בצוות התכנון.	3.3		
	5. התאמת התאורה באתר לרמת הדרך ולרמת התאורה הקיימת.	3.3		
	6. אין סינוור של משתמשי הדרך השונים מהתאורה באתר העבודה.	3.3		
	7. ביסוס עמודי התאורה נעשה על ידי קונסטרוקטור.	3.4		

-המשך-

מס'	נושא לבדיקה	סעיפים בהנחיות	סימון ביצוע כן/לא	הסבר
	תאורה – המשך			
	8. סימון ביסוס עמוד התאורה בהתאם לחלקים 1 ו-2 בתקן 1918. סימון הצבע כתום שחור	3.4		
	9. הצבת עמודי התאורה הינו בהתאם להנחיות לתכנון רחובות בערים / עצמים וצמחיה	3.5		
	10. השארת 1.3 מ' מעבר חופשי לצד בסיס עמודה תאורה. (הצרות נקודתית של 1.1 מ').	3.5		
	11. ישנו מרחק של 0.5 מ' בין עמוד התאורה לדרך	3.5		
23.	בטיחות הולכי רגל			
	1. העדפת היבטי בטיחות על היבטי קיבולת ורמת שירות של רכב מנועי.	4.1		
	2. מניעת ירידה של הולכי רגל לנתיב הנסיעה בגלל חסימת המדרכה.	4.1		
	3. במקרה של הורדת הולכי רגל לנתיב הנסיעה, הפרדה ביניהם לנתיב הנסיעה.	4.1		
	4. הסדרת נוחות ונגישות רצועת ההליכה לפי משך זמן העבודה.	4.1		
	5. שמירה על המרכיבים הבסיסיים לבטיחות הולכי הרגל בהסדרי התנועה הזמניים.	4.1		
	6. הפרדה בין תנועת האופניים לתנועת הולכי הרגל.	4.1		
	7. גידור אתר העבודה לכל אורכו תוך יצירת חייץ אורכי בין האתר לרצועת ההליכה.	4.1		
	8. שמירה על מרחב הראות של הולכי הרגל	4.1		
24.	תפקידי המדרכה			
	1. שימור רצועת הליכה, לפחות בצד אחד של הדרך.	4.2		
	2. שמירה על גובה נקי של 2.50 מ' מעל רצועת ההליכה.	4.2		
	3. שמירה על רוחב רצועה לפי עוצמת התנועה של הולכי הרגל.	4.2		
25.	נגישות המדרכה			
	1. שמירה על רציפות והמשכיות הרשת.	4.7		
	2. רצועת ההליכה הזמנית מאפשרת ניידות לכלל המשתמשים השונים ברחוב.	4.7		
	3. סימון מכשולים בדרך או הסרתם (כמו רגלי גידור, עמודי וחוטי חשמל אלכסוניים, פטריות וכדומה).	4.7		

-המשך-

מס'	נושא לבדיקה	סעיפים בהנחיות	סימון ביצוע כן/לא	הסבר
	נגישות המדרכה -המשך			
	4.4	כאשר מדרכה סגורה בצד אחד של הרחוב, קיימת הודעה על כך בנקודת ההחלטה ובמרחק הנדרש להולך הרגל.	4.7	
	4.5	שמירה על אחידות ורציפות השיפועים בין רצועת ההליכה והרחוב.	4.7	
	4.6	הסדרת רצועות ההליכה הזמניות בהתאם לתקן 1918 חלק 2 – נגישות הסביבה מחוץ לבניין.	4.7	
	4.7	רצועת ההליכה הזמנית מאפשרת ניידות לכלל המשתמשים השונים ברחוב.	4.7	
26.	המדרכה בגישה למעברי החצייה			
	4.8	1. שמירה על שטח פנוי מכל הפרעה של שדה הראייה במקום חציית הדרך, במרחק מזערי של 12 מטר.	4.8	
	4.8	2. שמירה על תנאי הנגישות במקום החצייה בטרם העבודות.	4.8	
	4.8	3. שימור מקומות החצייה טרם העבודות או, כשלא ניתן, תכנון מקומות החצייה בהתאם להנחיות.	4.8	

משרד מתכנן: _____

שם מתכנן הסדרי התנועה: _____

מס' רשיון: _____

מס' תכנית: _____

גרסה/ מהדורה: _____

תאריך עדכון אחרון: _____

חתימה: _____

תאריך: _____

פרק 11 - נוהל הגשת תוכניות לרשויות התמרוך

מטרת נוהל זה היא לקבוע בסיס אחיד להגשת תוכניות להסדרי תנועה זמניים לאישור, מתוך כוונה לייצר אחידות של אופן ההכנה, ההצגה והאישור של תוכניות הסדרי תנועה ע"י רשות התמרוך.

11.1 אישור המתכנן לעמידה בהנחיות התכנון

על כל תכנית הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה בדרכים עירוניות המוגשת לאישור, תהיה חתימת המתכנן בדבר עמידת התכנית בדרישות החוק, התקנות, התקינה וההנחיות התכנון. במקרה של שינוי ברמזורים, תהיה חתימה זו על תכנית ההסדר ההנדסי ועל תכנית הזמנים.

כמו כן, יודגשו על גבי התכנית גם:

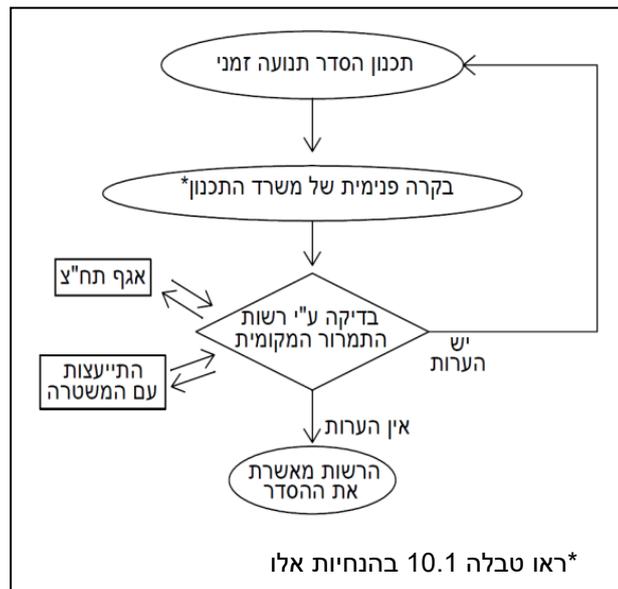
- שם המתכנן, מס' הרישום שלו בענף הנדסה אזרחית, שם משרד התכנון ופרטיו.
- שם התכנית, מספרה, מס' המהדורה שלה ותאריך העדכון.
- תיאור כללי של התכנית ועקרונותיה (לדוגמה: התייחסות להולכי הרגל, הסטות תנועה ושינויים בתחנות אוטובוס), תכנון והצבה של תאורה זמנית, הטיית מערכות, הצגת אופן הסדרת הנגישות הזמנית והקבועה וכדומה.
- תאור כללי של שלביות הביצוע ומשך הביצוע של כל שלב בפרוייקטים בעלי מספר שלבי ביצוע.

נוסח ההתחייבות של המתכנן יהיה:

"הנני לאשר כי התכנית המוגשת לאישור נערכה ע"י מהנדס רשוי והיא תואמת את הנחיות המפקח הארצי על התעבורה, לוח התמרוכים התקף ודרישות החוק".

ככל שיהיה צורך יוכל המתכנן להוסיף על הנ"ל נספח לתכנית ובה יתר הפרטים שלא פורטו בתכנית עצמה. במקרה כזה תצוין ע"ג התכנית הפניה אל הנספח בהתאמה.

11.2 תוכניות הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה בדרכים עירוניות



איור 11.1: תרשים זרימה - תיאור תהליך של הכנה והגשה של תוכניות לאישור

התכנית תהיה על רקע מפה אשר תשקף את הסדרי התנועה הקיימים בעת עריכת התכנית, ובמיוחד תמרוורים המוצבים בשטח.

מפת הרקע יכולה להיות אחת מהחלופות הבאות (ראי/ה גם איורים 11.2, 11.3 ו- 11.4 להלן):

- מדידה מפורטת לתכנון - המיועדת גם לשינויים גיאומטריים.
- מדידה פוטוגרמטרית - תוכנית אלו יערכו רק כתרשימי סביבה כדוגמת הכוונה למעקפים.
- תצלום אוויר - יכול לשמש כרקע רק כאשר הרזולוציה מספקת ואין תכנית שפוגעת ביכולת לשחזר את הסדרי התנועה.



איור 11.2: דוגמה לתוכנית על רקע מדידה מפורטת



איור 11.3: דוגמה לתוכנית על רקע מדידה פוטוגרמטרית (תכנית חסימות ושילוט למעקפים)

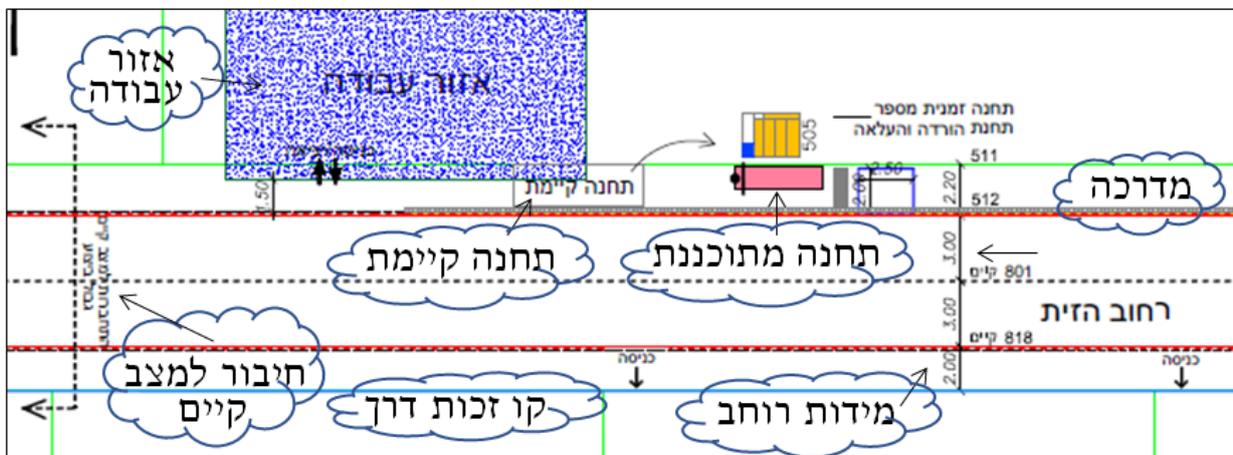


איור 11.4: דוגמה לתוכנית על רקע תצ"א

11.3 מרכיבי תוכנית הסדרי תנועה זמניים:

בתכנית הסדרי התנועה הזמניים המוגשת לאישור, יש לכלול את הדברים הבאים:

- תרשים סביבה, מפתח גיליונות ומקרא מפורט.
- התחייבות ע"פ סעיף 11.1 לעיל.
- במקרה של שינוי בתחבורה הציבורית, אישור תיאום עם אגף תח"צ במשרד התחבורה.
- מובאה עם הערות. בהערות יש לכלול התייחסות להתאמת התמרורים לת"י 12899 כולל דרגת החזר אור, גודל תמרורים מיוחדים, גודל אות בשלטי 915, שימוש בהתקני תנועה ובטיחות מאושרים על ידי הוועדה הבין משרדית וכדומה.
- אופן חיבור התכנית למצב קיים ו/או מאושר ו/או מתוכנן ע"י אחרים.
- סימון מידות בחתך הרחוב בגוף התכנית (מדרכות / נתיבים / שבילי אופניים / רצועות חניה).
- סימון קווי זכות הדרך המאושרים.

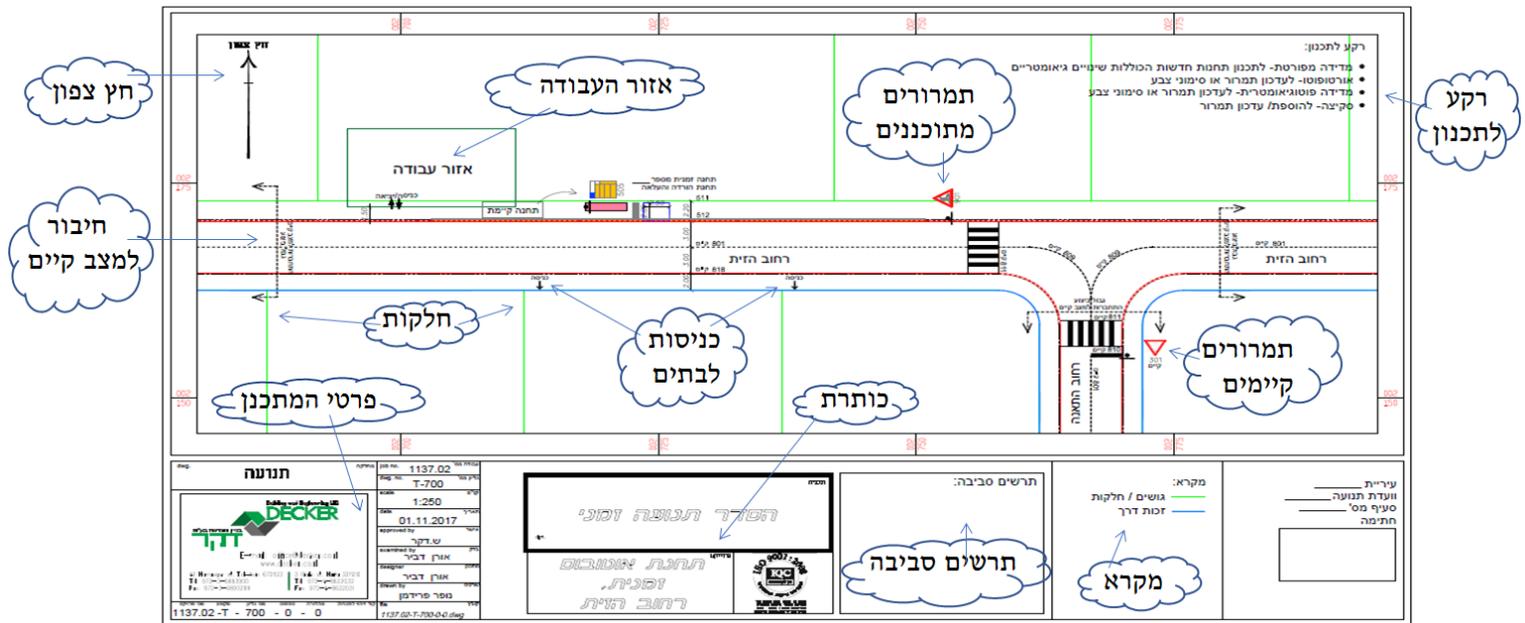


איור 11.5: קטע מתוך דוגמה של תכנית הסדרי תנועה זמניים - תחנת אוטובוס זמנית

- רקע מדידה עם תאריך עדכון אחרון.
- סימון צמתים מרומזרים קיימים.
- צמתים מעגליים: ציון סוג הרכב לתכנון.
- סימון כל התמרורים וסימוני הצבע על פי לוח התמרורים העדכני ליום הגשת התכנית.
- סימון עמודי תאורה קיימים/זמניים.
- סימון מעקות בטיחות/מעקות הולכה.
- סימון כניסות למגרשים, כולל כניסות חלופיות לכניסות קיימות שאינן אפשריות בזמן הביצוע.
- סימון עצים קיימים.
- סימון פרטי תאי בקרה קיימים.
- פריטים אחרים אשר רלוונטים לשיקולו של המתכנן.
- פרטי נגישות בהסדרי תנועה ממושכים, תכנון מלווה ומאושר על ידי מורשה נגישות מתו"ס.
- בתוכניות בעלות מספר גליונות, יש להציג גליונות בקנה מידה 1:250 וגליון "0", כגליון מפתח כללי בקנה מידה 1:500 עד 1:1250.
- הערות נלוות.

כלל התכניות המוגשות יהיו מתואמות כולל: שילוט, תמרורים, רמזורים וכדומה.

יש להתייחס גם לתכניות מאושרות של שלבים עתידיים לאותו תא-שטח, תוך שאיפה להתאמה והמשכיות בין השלבים (על מנת לוודא שהתכנית של המתכנן הזמני לא מתנגשת עם שינוי עתידי באזור המדובר, על מנת שלא לבצע פעמיים).



איור 11.6: דוגמה של תכנית הסדרי תנועה זמניים ב"עננים"- היבטים שיש לכלול בתכנית

פרטי חובה לתוכנית הסדרי תנועה זמניים:

1. משך ביצוע העבודות בשלב זה __ חודשים.
2. שלב נוכחי __ מתוך __ שלבים.
3. מהירות הנסיעה המותרת בכביש __ קמ"ש. טרם ביצוע העבודות המהירות __ קמ"ש.
4. מעקה בטיחות יסתיים עם יחידת קצה תקנית.
5. גובה מעקה בטיחות לא יעלה על 60 ס"מ בצומת עם מגבלות ראות או עקום אופקי עם מגבלות ראות.
6. מעקה בטיחות יהיה ברמת בלימה __ ורוחב פעיל __.
7. ציפוי התמרורים יהיה ע"פ דרישות ת"י 12899 חלק 1.
8. תאורה זמנית תוצב מאחורי מעקות בטיחות ומעבר לרוחב הפעיל או מאחורי אבן שפה בהתאם להנחיות.
9. מחיקת סימונים על פני הדרך תיעשה לפי ת"י 934 חלק 1 בהסרה מלאה עם כדוריות פלדה או לחץ מים.
10. בעבודות ריבודים או הטלאות או במקרים בהם נדרש סימון זמני יש לעשות שימוש ביריעות סימון זמניות מאושרות ע"י הועדה הבין משרדית, שיישומן מתאים למשך תקופת השימוש שלהן ע"פ הגדרות היצרן.
11. בדרך ראשית גודל אות יהיה __ ס"מ. בדרך משנית גודל אות יהיה __ ס"מ.
12. איזור העבודה יגודר בהתאם להנחיות.
13. רוחב מעבר מזערי פנוי לחלוטין להולכי רגל לא יפחת מ-1.3 מטרים ויהיה מפולס ומהודק.

11.4 תכניות הכוללות שינוי בתחבורה הציבורית

כל הזזה או שינוי בתוואי או בתחנת אוטובוס של קו שירות לצורך ביצוע עבודות, מחייב תיאום ואישור רשות תימרוך מרכזית, כפי שנקבע בתקנה 18 לתקנות התעבורה התשכ"א, 1961. (כמובן במקביל לתהליכי קביעת הסדרי התנועה על ידי הרשות המקומית והתייעצות עם משטרת ישראל בהתאם לתקנות התעבורה)*.

* ראו פרק 6 - "מתקני תחבורה ציבורית באתרי עבודה זמניים בדרכים עירוניות"

11.5 תכניות הכוללות שינויים בהסדר ההנדסי לרמזורים

כאשר הסדרי התנועה הזמניים כוללים שינוי בהסדר ההנדסי לרמזור (למשל שינוי מיקום פנס, תלוי בקיבולת הצומת, לדוגמה חסימת נתיב) יש להגיש לאישור, לאחר אישור תכנית הסדרי התנועה הזמניים, גם את ההסדר ההנדסי לרמזור ואת תכנית הזמנים.

ככלל יש לנסות ולשמר את כלל הגלאים ולחצני הולכי הרגל בשלבי הביצוע, זאת על מנת לצמצם את הפגיעה בקיבולת הצומת המרומזר ולאפשר תפקוד יעיל יותר של הרמזורים תוך שימוש בגלאים.

לקראת ביצוע עבודות משמעותיות יש לערוך ספירות תנועה עדכניות, ועדכון תוכניות רמזורים על מנת להבטיח כי תוכניות הרמזורים אשר יופעלו בצומת, יתאימו לנפחי התנועה העדכניים במועד עריכת תוכניות הרמזורים.

משך העבודה	השינוי בהס"ת שנדרש	האם נדרש שינוי בתכנית הרמזור?	תיאום
עבודות <u>קצרות מועד</u> בצומת מרומזר או בקרבתו – עד 50 מ' מקו העצירה (בהנחת בסיס של נוכחות שוטר/פקח)	סגירת נתיב עד לקו עצירה	X	לא נדרש *בעבודות בקרבת גלאים נדרש תיאום מול אחראי הרמזורים ברשות המקומית
עבודות <u>מתמשכות/ ממושכות</u> בצומת מרומזר או בקרבתו	הזזת קו עצירה	V	יש צורך בתיאום מול אחראי הרמזורים ברשות המקומית לצורך הקצאת ירוק בהתאם ו/או תיאום מול קבלן הרמזור לצורך תיקון גלאים במידת הצורך.
	שינוי רדיוס סיבוב בפניות	V	
	שינוי ניתוב או הזזת נתיב (הארכת/קיצור מרחקי כניסה/פינוי).	V	

טבלה 11.1: שינוי של תכנית הרמזורים ותיאום מול אחראי הרמזורים בהתאם למיקום העבודות ולאורכן

פרק 12 - תוכניות עקרוניות להסדרי תנועה זמניים

12.1 מבוא

פרק זה מכיל בתוכו תוכניות עקרוניות להסדרי תנועה זמניים, אשר מטרתן לסייע לעבודת רשויות התמרור המקומיות, בבואן לאשר הסדרי תנועה זמניים לאתרי עבודה נפוצים.

דגשים לשימוש בתרשימים:

- התוכניות המוצעות מכילות מידע לגבי סוגי העבודות השכיחות.
- ההיערכות לביצוע עבודות בדרכים עירוניות, תהיה שונה בכל מקום וזאת ע"פ מידת ההפרעה למשתמשי הדרך, כפועל יוצא של מיקום אתר העבודה בתחום הדרך.
- התוכניות מכילות מידע על מיקום התמרורים ביחס לתחילת וקצה אתר העבודה. כמו כן מפורט סוג ותיאור התמרור והדרך כולל סימוני צבע.
- תמרורים על כלים ניידים (כגון ציוד מכני, רכב לחיפוי – הגנה, סיירת תיקונים עם או בלי נגרר) המפורטים על חלק מהתרשימים, הם חלק קבוע של הציוד / הרכב.
- התוכניות הינן עקרוניות בלבד, ולכן יש לבצע שינויים, במידת הנדרש, בהתאם למצב בשטח כך שתוכנית הסדרי התנועה תהיה המתאימה והבטוחה ביותר למשתמשי הדרך.
- על רשות התמרור המקומית לוודא כי התכנית להסדרי התנועה הזמניים באתרי העבודה תואמת את המציאות בשטח, כך שמתקבל ההסדר המיטבי עבור משתמשי הדרך.
- מרחק להצבת התמרורים – ע"פ פרק 2.3.5 בהנחיות אלו.

12.2 תוכניות עקרוניות להסדרי תנועה זמניים

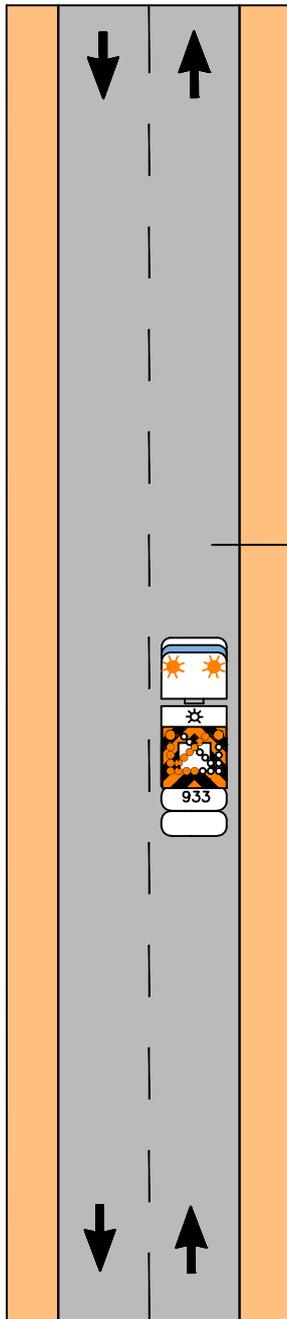
רשימת התוכניות:

1. סגירת נתיב – עבודות לזמן קצר בכלים ניידים.
2. עבודה ניידת – תיקון רמזור.
3. סגירת נתיב והכוונה לסירוגין.
4. סגירת מדרכה ויצירת מעקף לה"ר.
5. עבודה במפרדה.
6. הסטת תנועת רוכבי האופניים לצורך עבודות זמניות בשבילי אופניים.
- א6. סגירת שביל אופניים לצורך עבודות בשוחות.
- ב6. סגירת שבילת אופניים והכוונה לשביל אחר.
7. העברת הולכי רגל למדרכה ממול.
8. אזור הכניסה לאתר בנייה.
9. סגירת נתיב לפניה שמאלה בצומת קמץ.
10. חסימת מסלול יציאה משני בצומת עירוני מרומזר.
11. עבודה בצומת – על הציר הראשי בהכוונת שוטר או פקח.
12. צביעת מעברי חצייה, ביטול פניות במעקף להולכי רגל.
13. סגירת נתיב שמאלי במעגל תנועה דו נתיבי.
14. סגירת זרוע יציאה בצומת והכוונה לסירוגין.
15. סגירה חלקית של המדרכה בצומת.

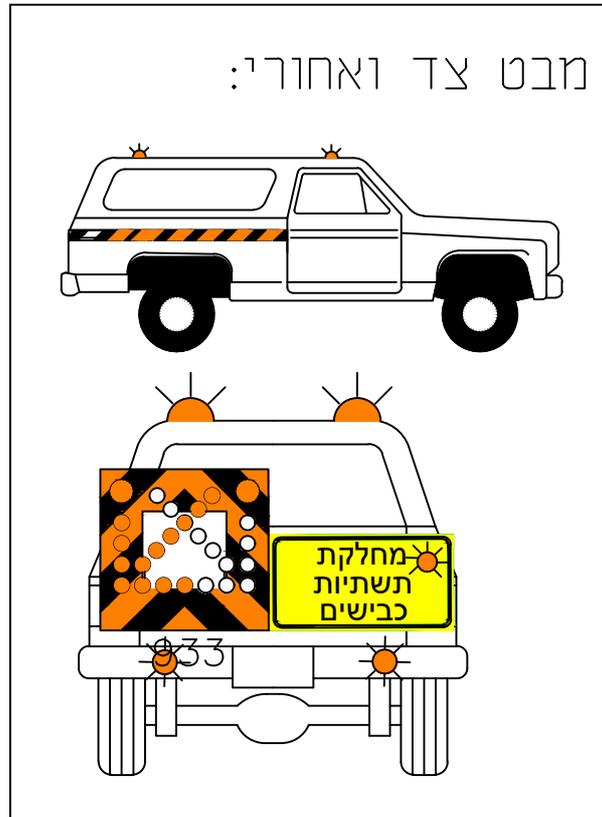
הנחיות לתכנון הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים

תכנית 1

סוג דרך: חד מסלולית דו נתיבית
 הסדר: סגירת נתיב - עבודות לזמן קצר בכלים ניידים



תחילת
איזור
הפעילות
0.0



מבט צד ואחורי:

$L = 70$ קמ"ש $<$ מהירות מותרת < 50 קמ"ש - $L = 20$ מ'
 $L = 50$ קמ"ש \leq מהירות מותרת - $L = 10$ מ'

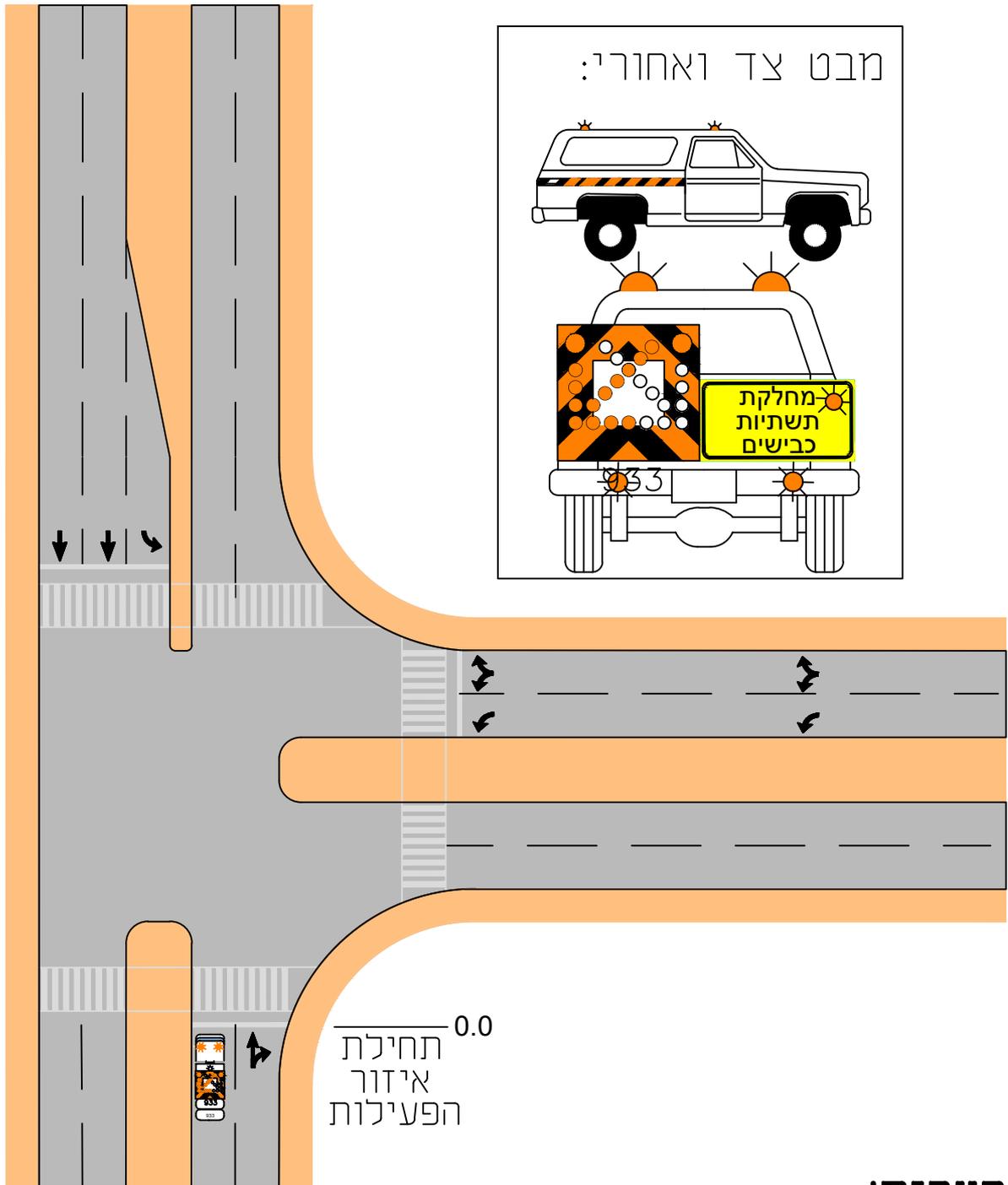
הערות:

- (1) בעבודות ניידות המבוצעות ע"י כלים, מטאטא מכני, מיכלית שטיפה במים, מפלסת וכו', ניתן להסתפק בתמרורים ואמצעי האיתות המותקנים על הכלי הנייד.
- (2) במקרה של עומס תנועה כבד, בקרת התנועה תבוצע ע"י אתר או שוטר, בהתאם להוראות רשות התמרור המקומית והמשטרה.
- (3) עבודה ניידת - עבודה תוך כדי תנועה או סטטית עד 30 דקות.
- (4) לוח נייד מהבהב "מיני" בתחום עירוני יהיה במידות 120×120 .

הנחיות לתכנון הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים

תכנית 2

סוג דרך: צומת עירוני מרומזר
הסדר: עבודה ניידת - תיקון רמזור



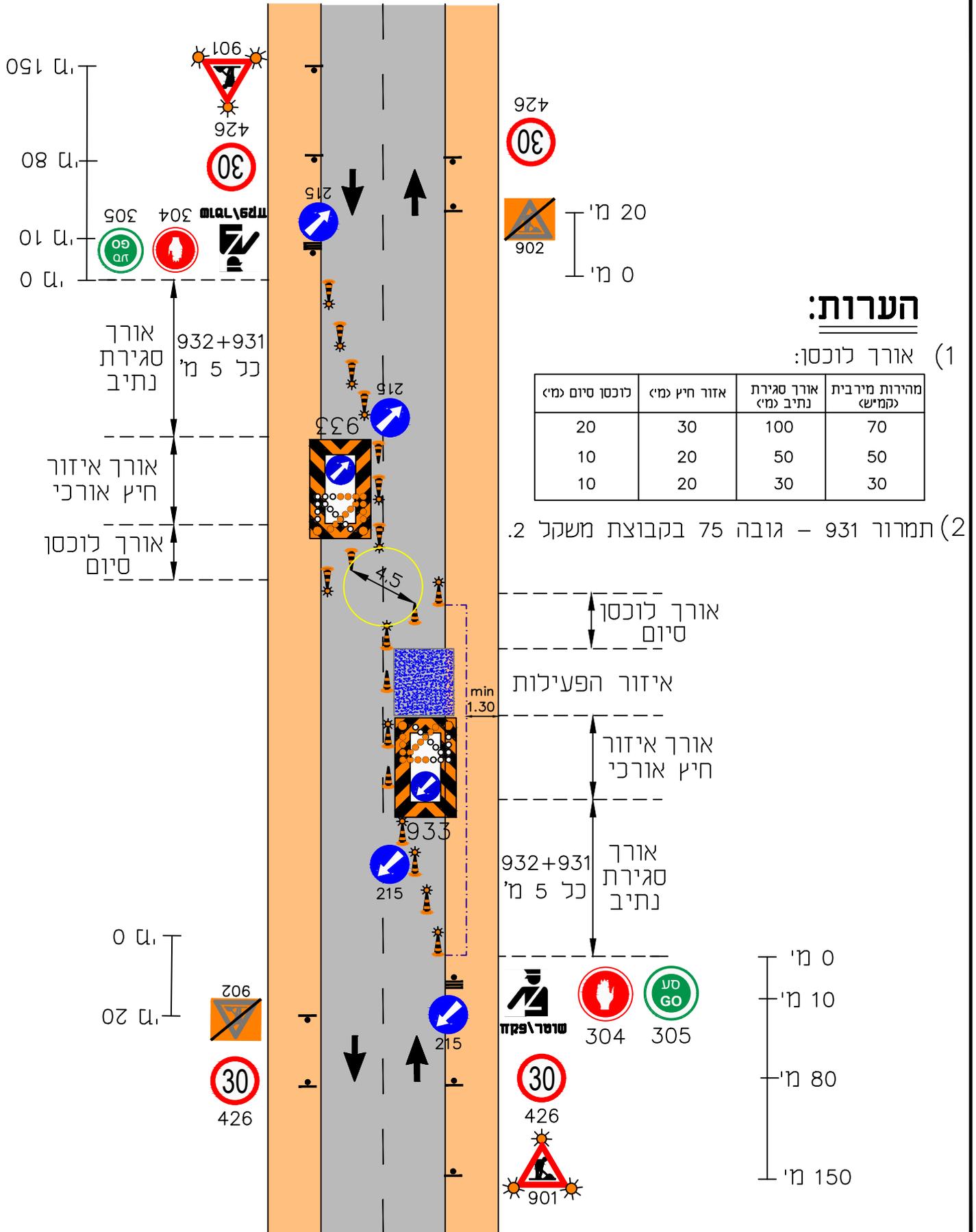
הערות:

- (1) בעבודות ניידות המבוצעות ע"י כלים, מטאטא מכני, מיכלית שטיפה במים, מפלסת וכו', ניתן להסתפק בתמרורים ואמצעי האיתות המותקנים על הכלי הנייד.
- (2) במקרה של עומס תנועה כבד, בקרת התנועה תבוצע ע"י אתר או שוטר, בהתאם להוראות רשות התמרור המקומית והמשטרה.
- (3) עבודה ניידת - עבודה תוך כדי תנועה או סטטית עד 30 דקות.
- (4) לוח נייד מהבהב "מיני" בתחום עירוני יהיה במידות 120*120.

הנחיות לתכנון הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים

תכנית 3

סוג הדרך: חד מסלולית דו סיטרית
 הסדר: סגירת נתיב והכוונה לסירוגין



הערות:

(1) אורך לוכסן:

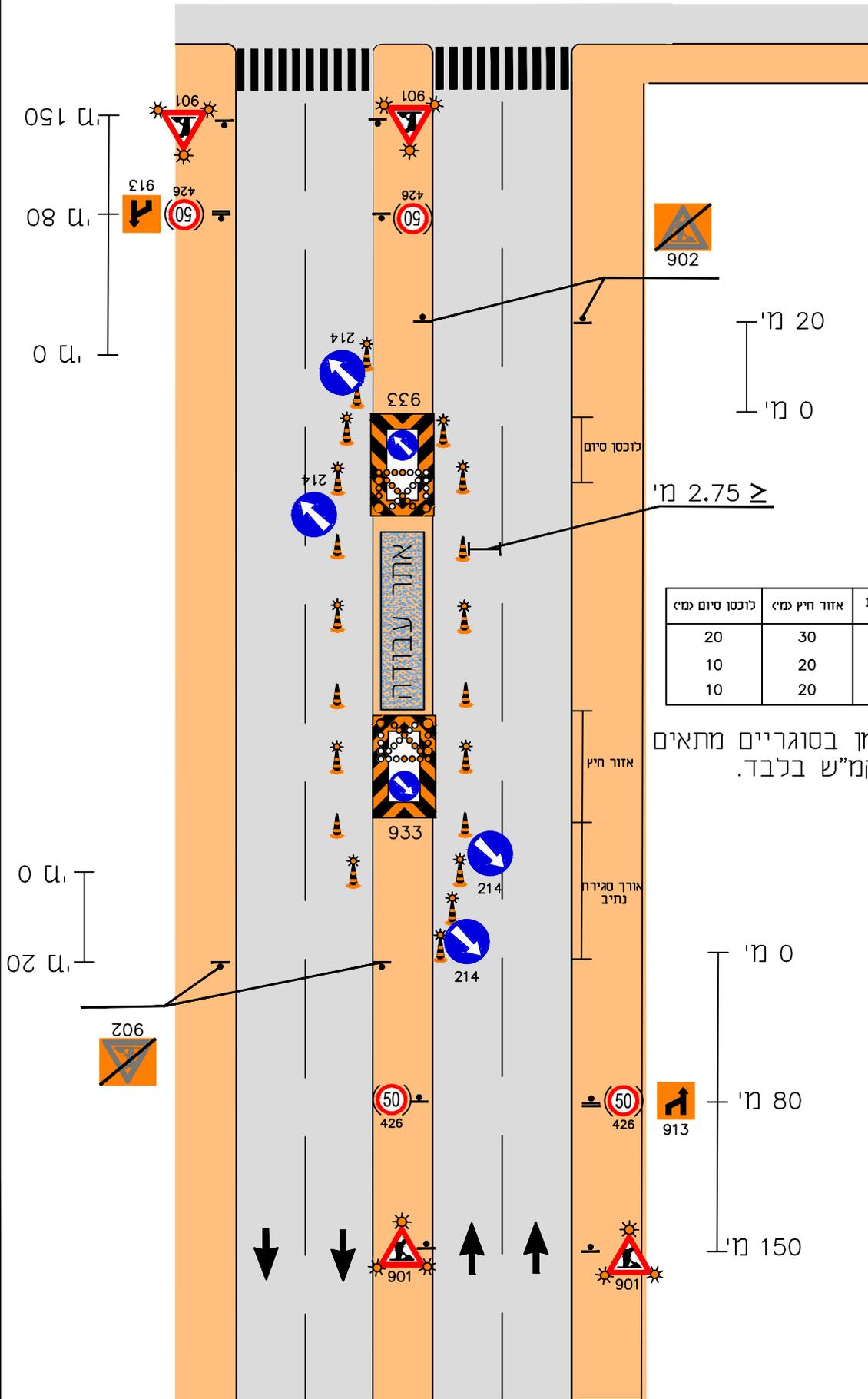
מחירות מירבית (קמ"ש)	אורך סגירת נתיב (מ')	אזור חיץ (מ')	לוכסן סיום (מ')
70	100	30	20
50	50	20	10
30	30	20	10

(2) תמרור 931 - גובה 75 בקבוצת משקל 2.

הנחיות לתכנון הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים

תכנית 5

סוג דרך: דו מסלולית דו נתיבית
 הסדר: עבודה במפרדה



הערות:

(1) אורך לוכסו:

מהירות מירבית (קמ"ש)	אורך סגירת נתיב (מ')	אזור חיץ (מ')	לוכסו סיום (מ')
70	100	30	20
50	50	20	10
30	30	20	10

(2) התמרור המסומן בסוגריים מתאים למהירות 70 קמ"ש בלבד.

הנחיות לתכנון הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים

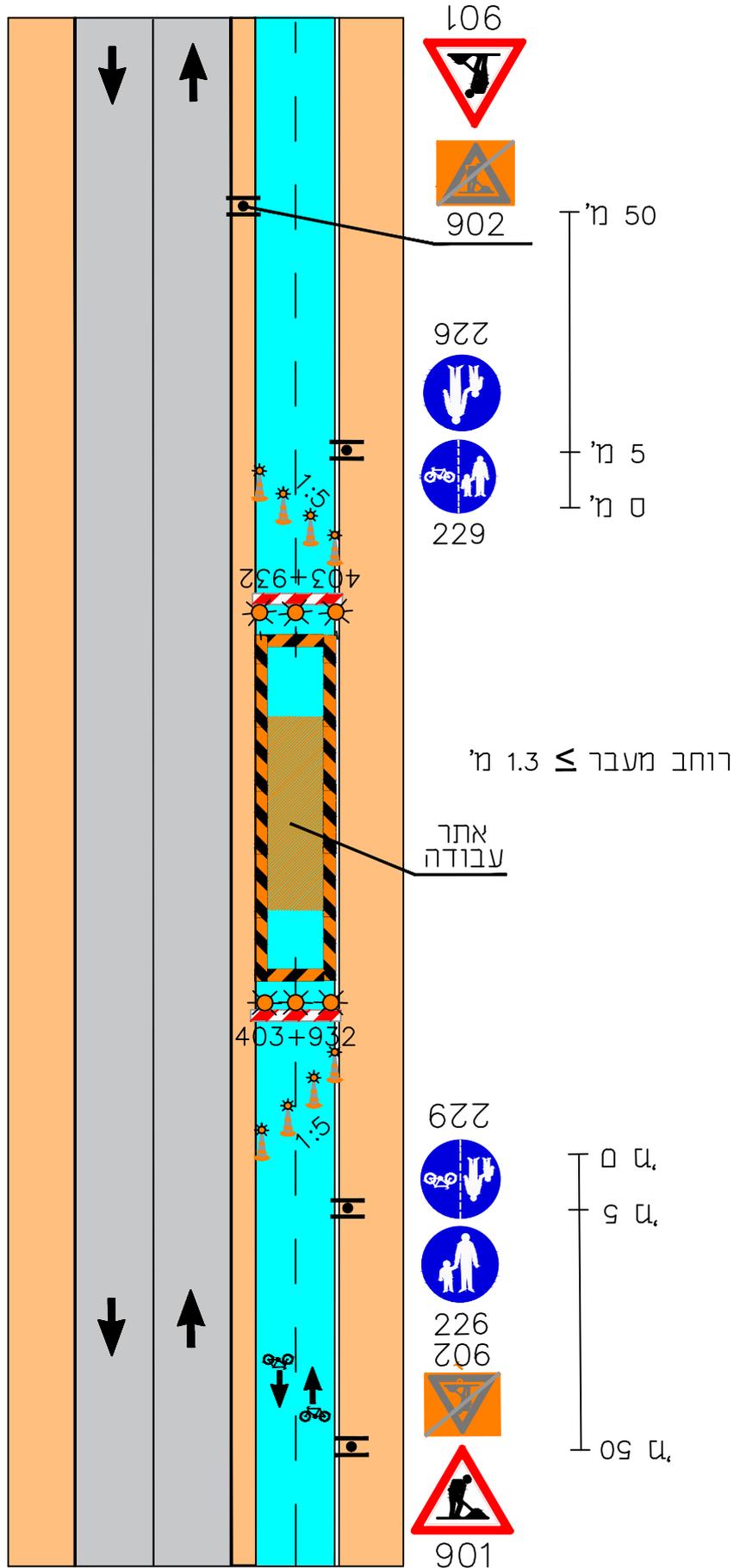
תכנית 6

סוג דרך: חד מסלולית דו סטרית
 הסדר: הסטת תנועת רוכבי האופניים לצורך עבודות זמניות
 בשבילי אופניים



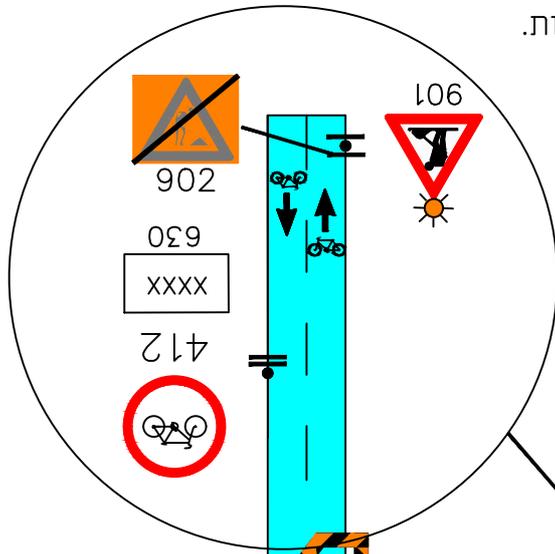
הערה:

עבור מקרים בהם לא ניתן להסיט את תנועת האופניים ראו תכניות א' ו-ב'.

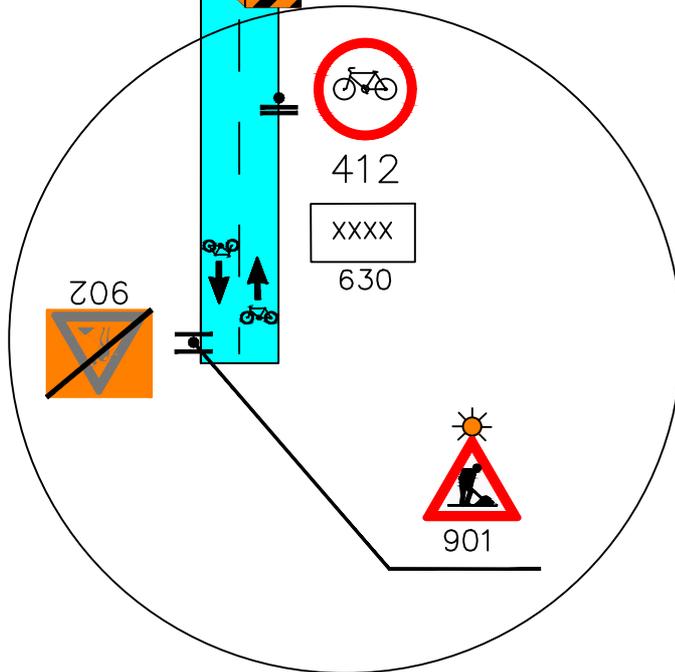
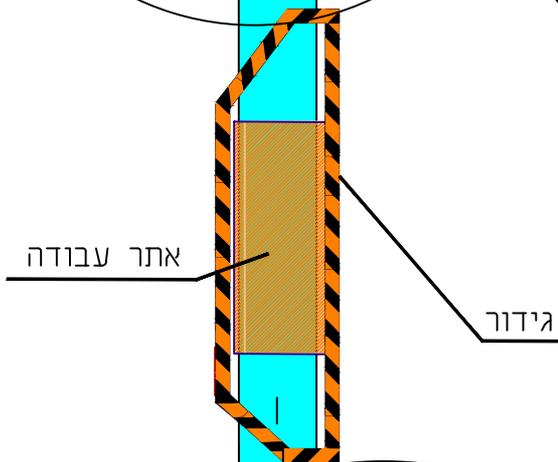


הנחות ליישום ההסדר:

- (1) אופיו של שביל האופניים לא מאפשר נסיעת רוכבי אופניים יחד עם הסדרי התנועה לעבודות בשוחות.
- (2) עבודות המתנהלות בשוחות - בזק, חשמל וכו' בשבילי אופניים מחייבות סגירת השביל.
- (3) התמרוך המקדים לסגירת השביל יוצב בנקודת ההחלטה של רוכבי האופניים.



יש להציב בנקודת ההחלטה



יש להציב בנקודת ההחלטה

ההנחיות לתכנון הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים

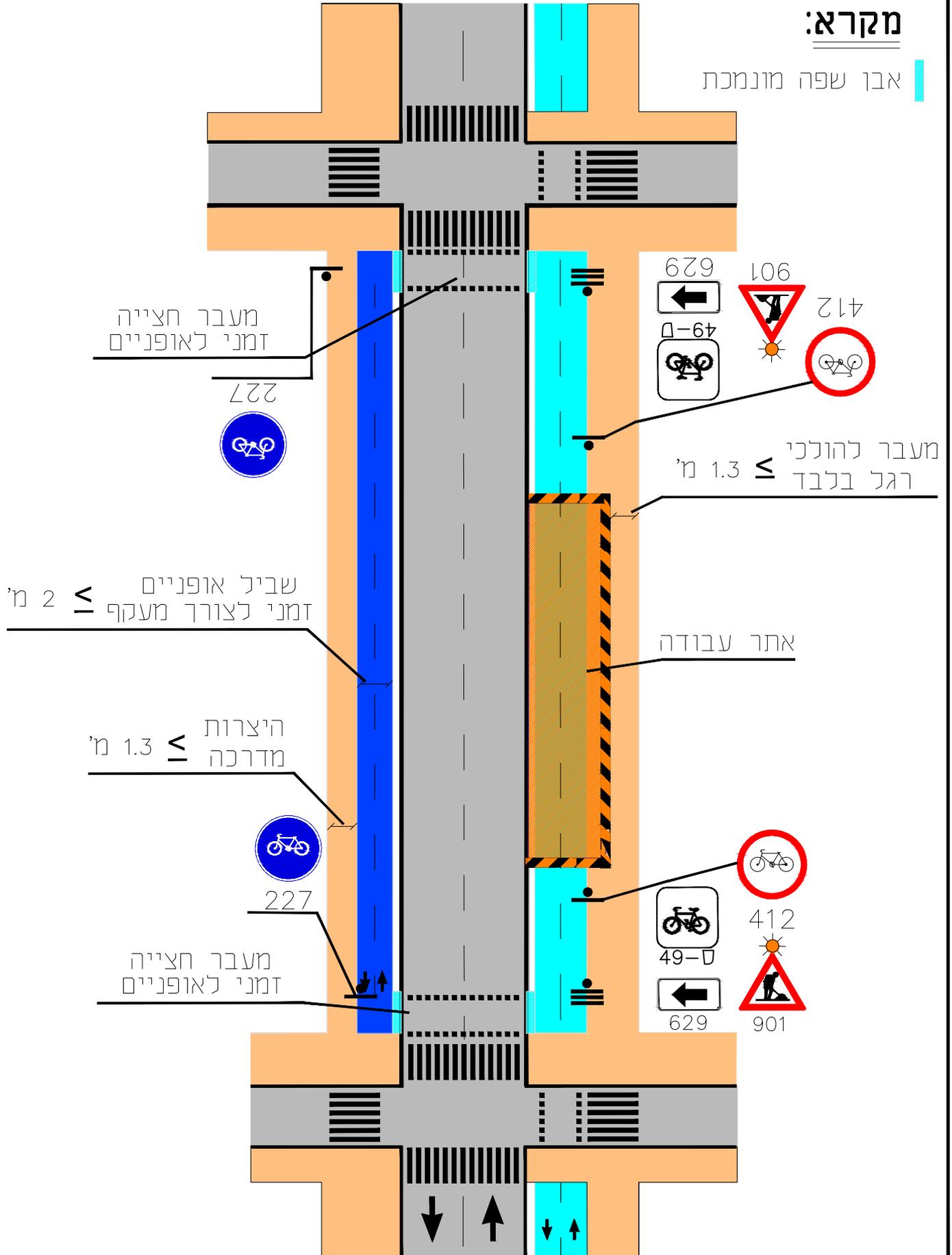
תכנית 16 ב

סוג דרך: חד מסלולית דו נתיבית
 הסדר: סגירת שביל אופניים והכוונה לשביל אחר



מקרא:

אבן שפה מונמכת



מעבר להולכי זמני לאופניים

227



629



901



412



49-D



מעבר להולכי רגל בלבד ≤ 1.3 מ'

שביל אופניים זמני לצורך מעקף ≥ 2 מ'

אתר עבודה

היצרות מדרכה ≤ 1.3 מ'



227

מעבר להולכי זמני לאופניים



49-D



412



629



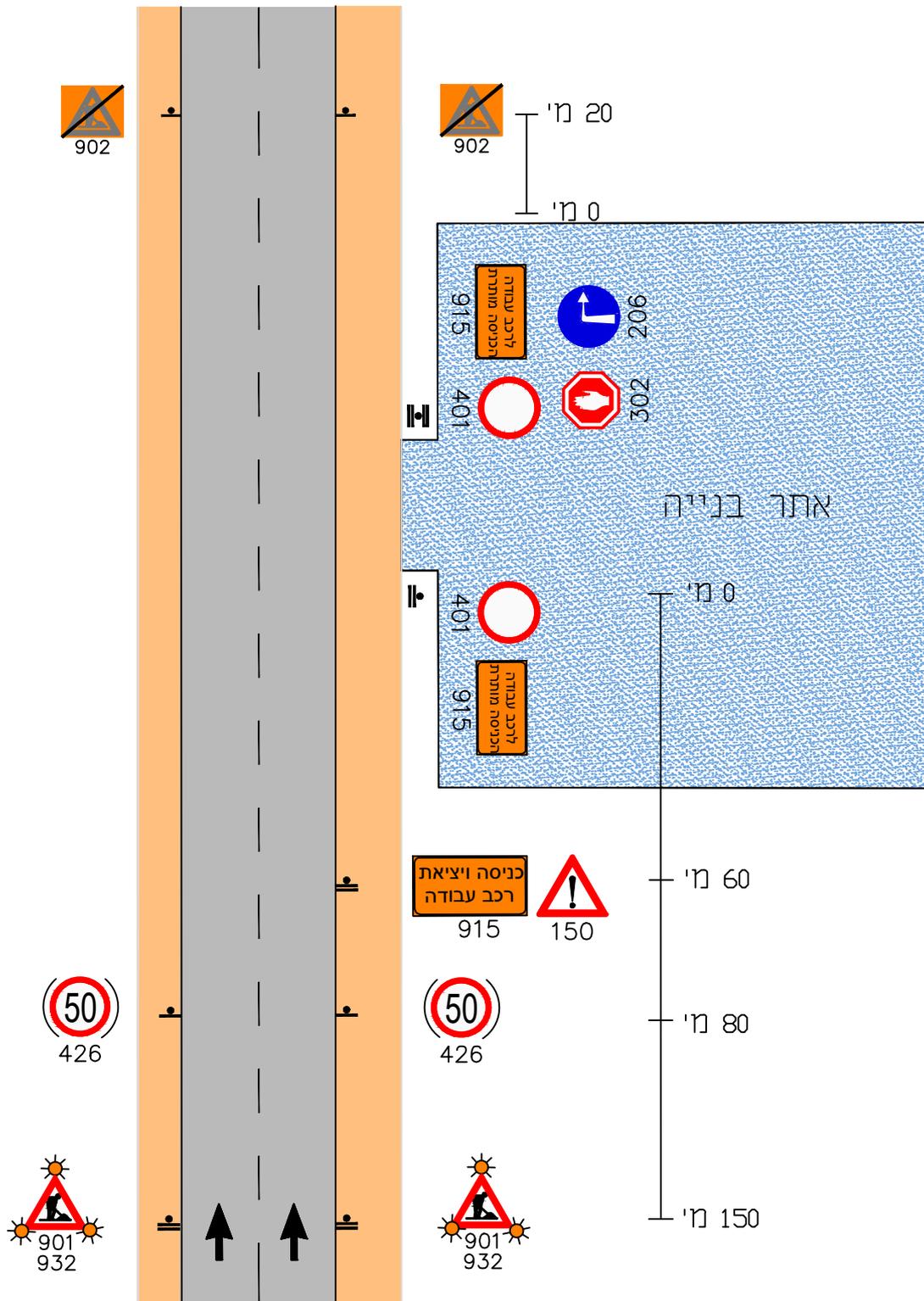
901



הנחיות לתכנון הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים

תכנית 8

סוג דרך: חד מסלולית דו נתיבית
 הסדר: אזור הכניסה לאתר בניה



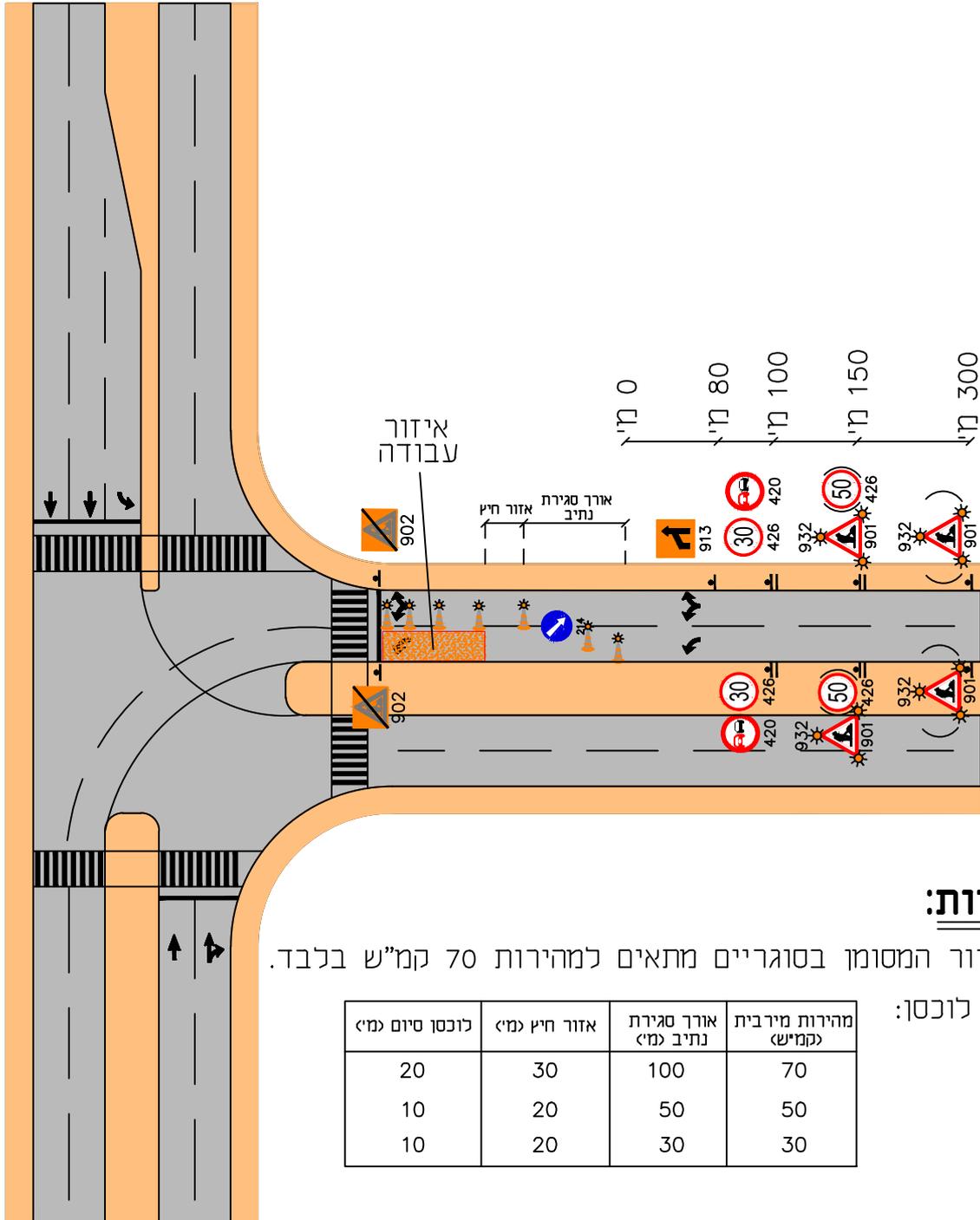
הערה:

התמרור המסומן בסוגריים מתאים למהירות 70 קמ"ש בלבד.

הנחיות לתכנון הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים

תכנית 9

סוג דרך: צומת עירוני מרומזר - שני נתיבים לפניה שמאלה
 הסדר: סגירת נתיב לפניה שמאלה, ללא שינוי תכנית רמזור



הערות:

(1) התמרור המסומן בסוגריים מתאים למהירות 70 קמ"ש בלבד.

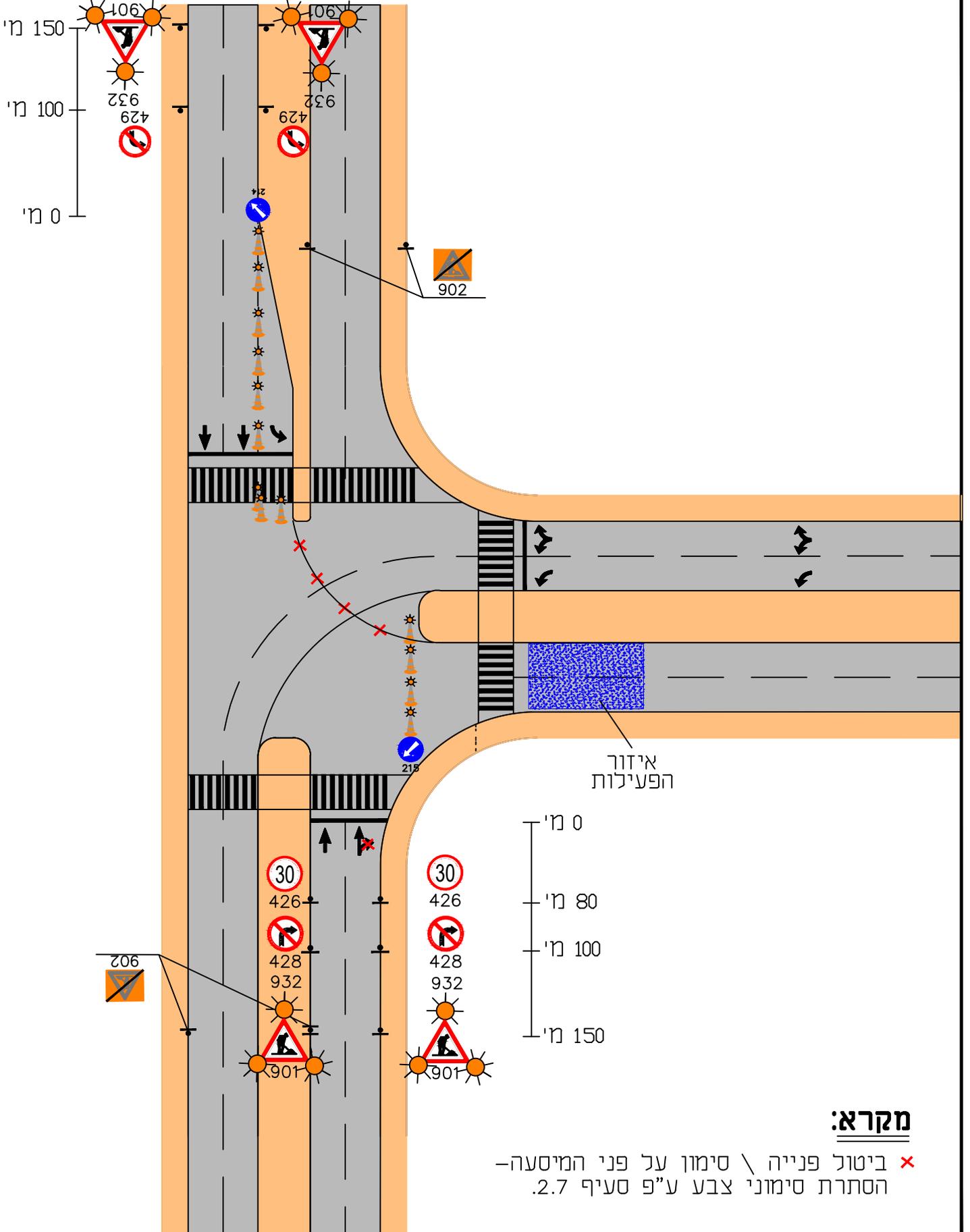
(2) אורך לוכסן:

לוכסן סיום (מ')	אזור חיץ (מ')	אורך סגירת נתיב (מ')	מהירות מירבית (קמ"ש)
20	30	100	70
10	20	50	50
10	20	30	30

הנחיות לתכנון הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים

תכנית 10

סוג דרך: צומת עירוני מרומזר
 הסדר: חסימת נתיב בגישה, ללא שינוי תכנית רמזור



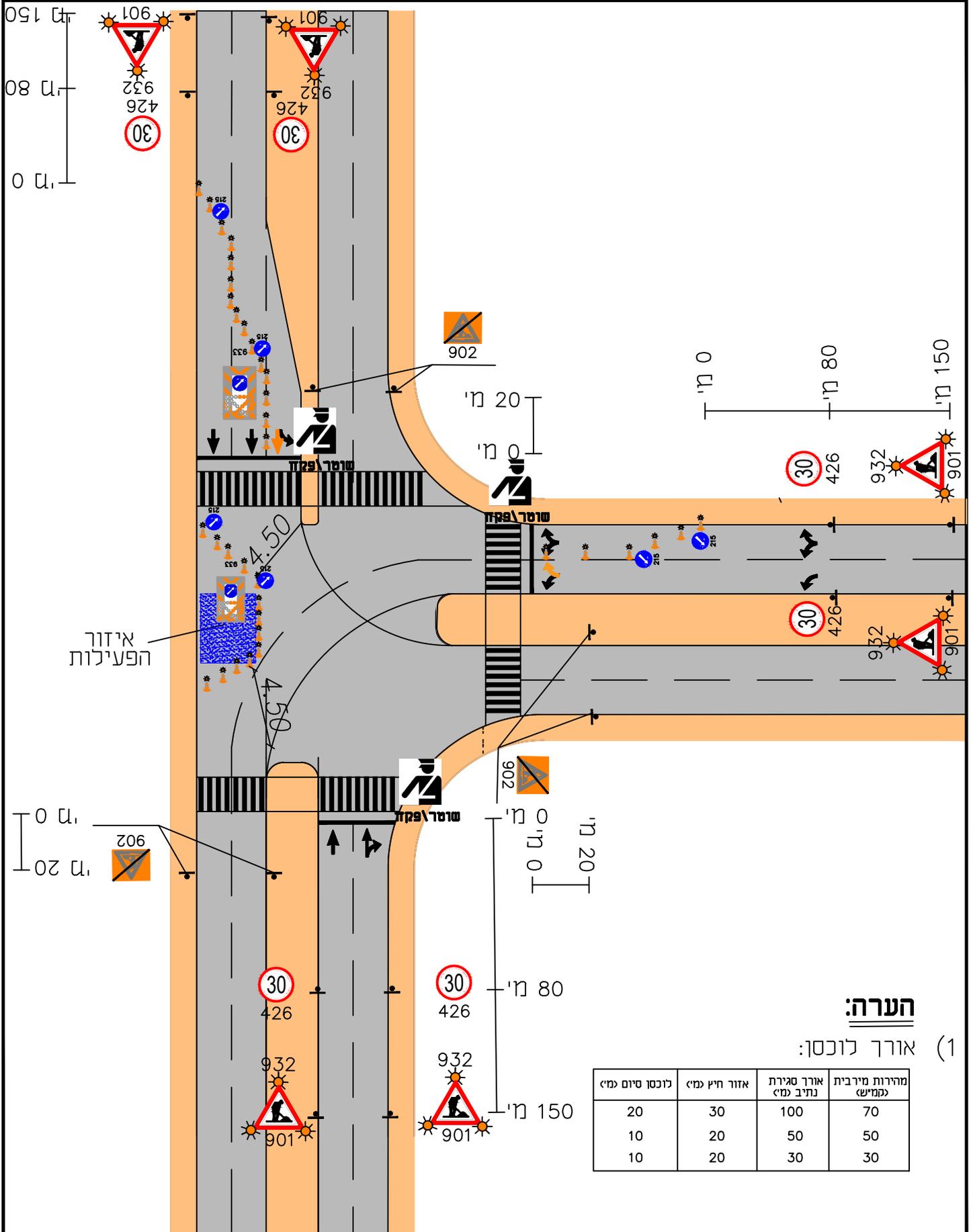
מקרא:

× ביטול פנייה \ סימון על פני המיסעה-
 הסתרת סימוני צבע ע"פ סעיף 2.7.

הנחיות לתכנון הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים

תכנית 11

סוג דרך: צומת עירוני מרומזר - שני נתיבים לפנייה שמאלה
 הסדר: עבודה בצומת - על הציר הראשי בהכוננת שוטר או פקח



הנחיות לתכנון הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים

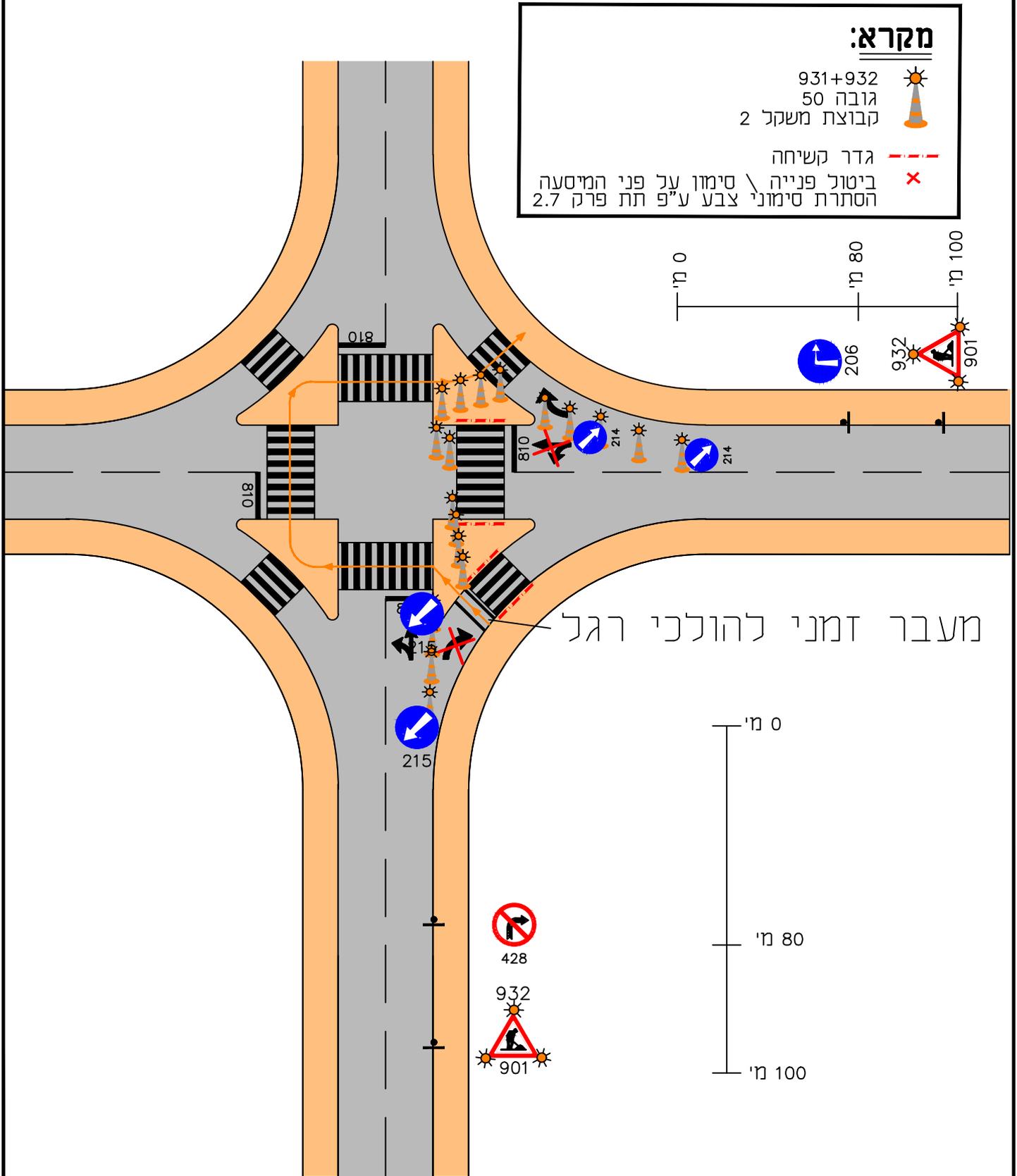
תכנית 12

סוג דרך: צומת צלב
 הסדר: צביעת מעברי חצייה, ביטול פניות ומעקף להולכי רגל



מקרא:

- 931+932 גובה 50 קבוצת משקל 2
- גדר קשיחה
- ביטול פנייה \ סימון על פני המיסעה
- הסתרת סימוני צבע ע"פ תת פרק 2.7



מעבר זמני להולכי רגל

הנחיות לתכנון הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים

תכנית 13

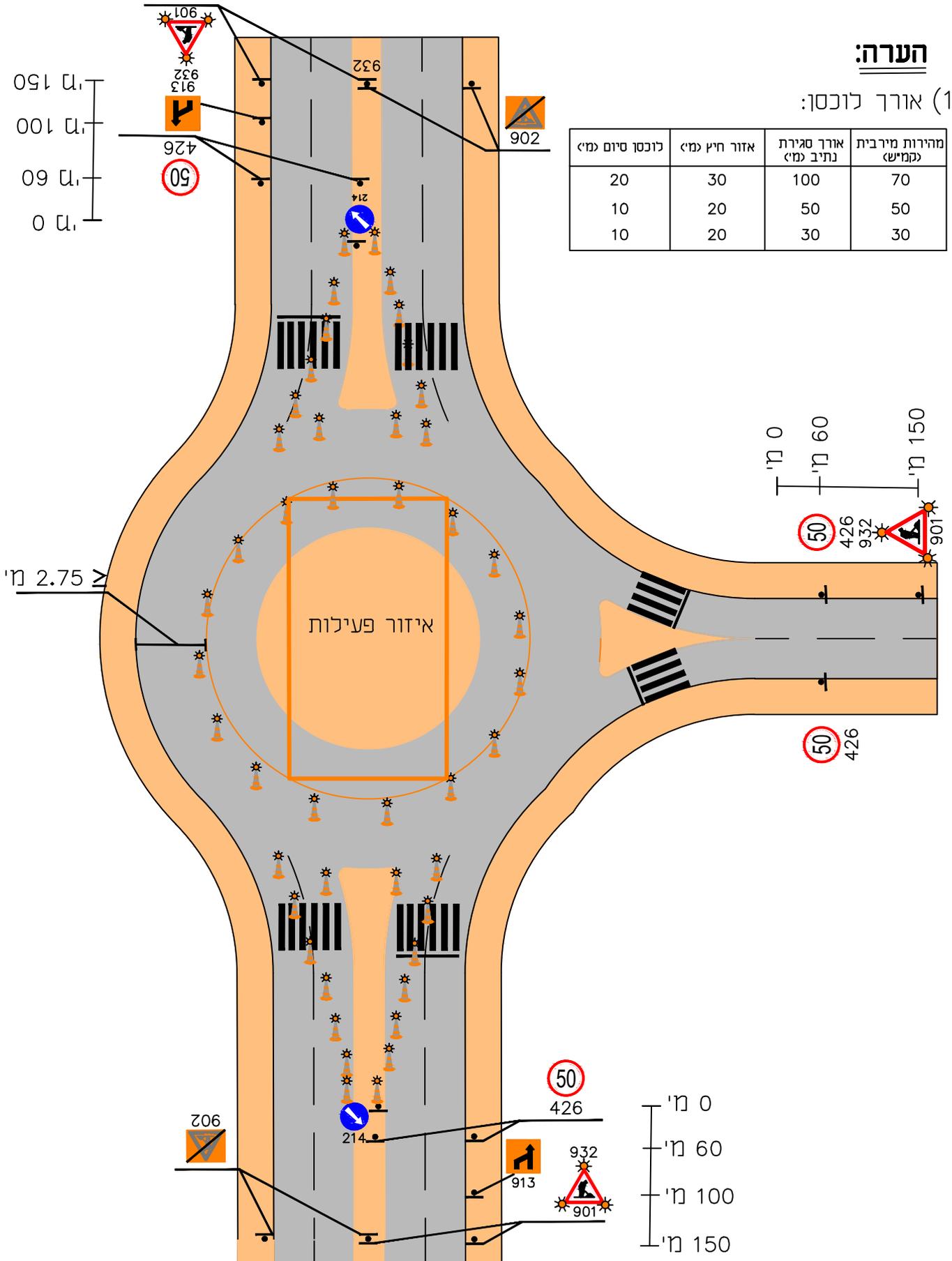
סוג דרך: מעגל תנועה דו נתיבי
 הסדר: סגירת נתיב שמאלי



הערה:

(1) אורך לוכסן:

לוכסן סיום (מ')	אזור ח"ג (מ')	אורך סגירת נתיב (מ')	מדידות מירבית (קמיש)
20	30	100	70
10	20	50	50
10	20	30	30



הנחיות לתכנון הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים

תכנית 14

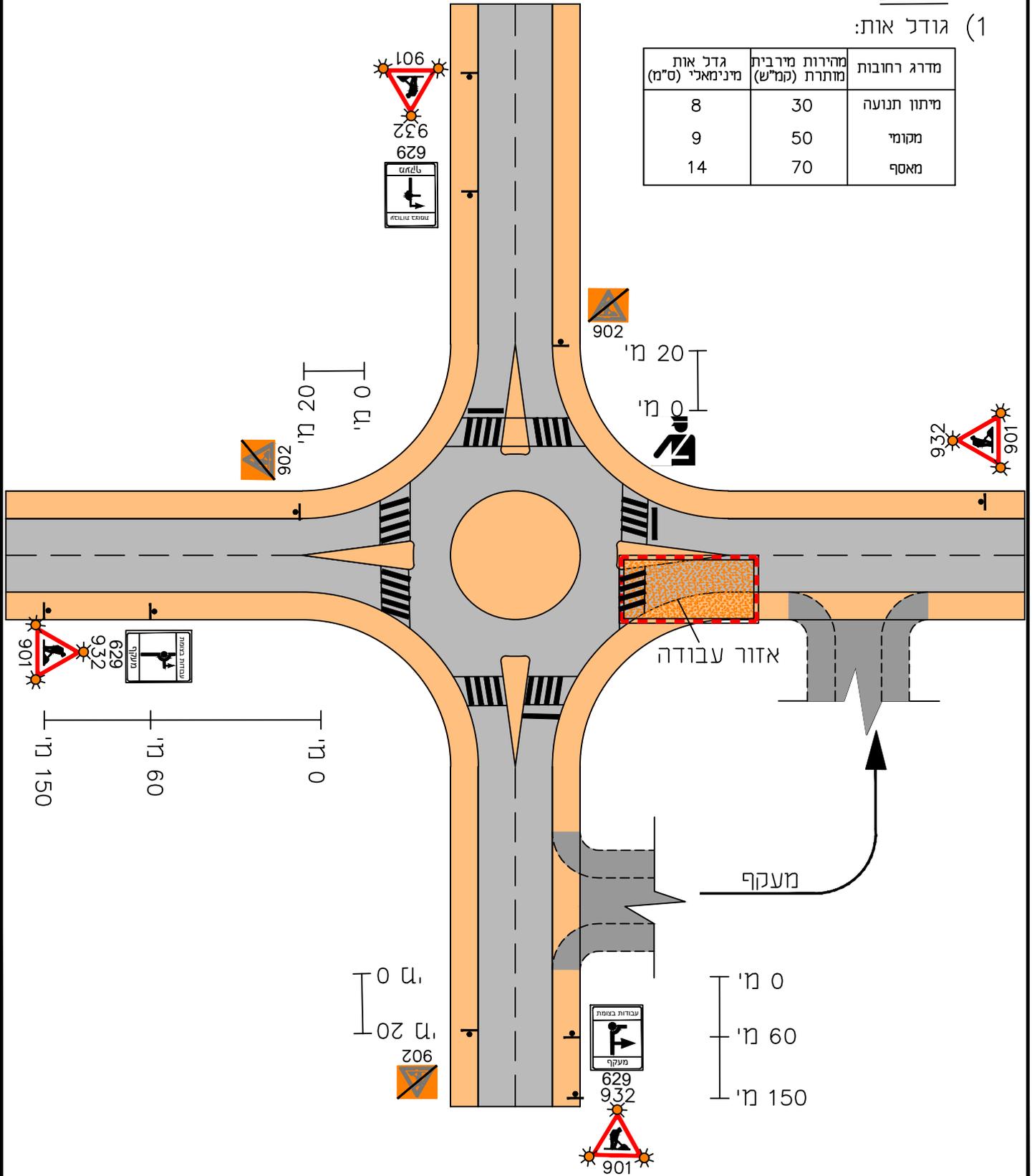
סוג דרך: חד מסלולית דו נתיבית, צומת
 הסדר: סגירת זרוע יציאה והכוונה לסירוגין



הערה:

(1) גודל אות:

מדרג רחובות	מהירות מרבית מותרת (קמ"ש)	גדל אות מינימאלי (ס"מ)
מיתון תנועה	30	8
מקומי	50	9
מאסף	70	14



הנחיות לתכנון הסדרי תנועה זמניים באתרי עבודה עירוניים

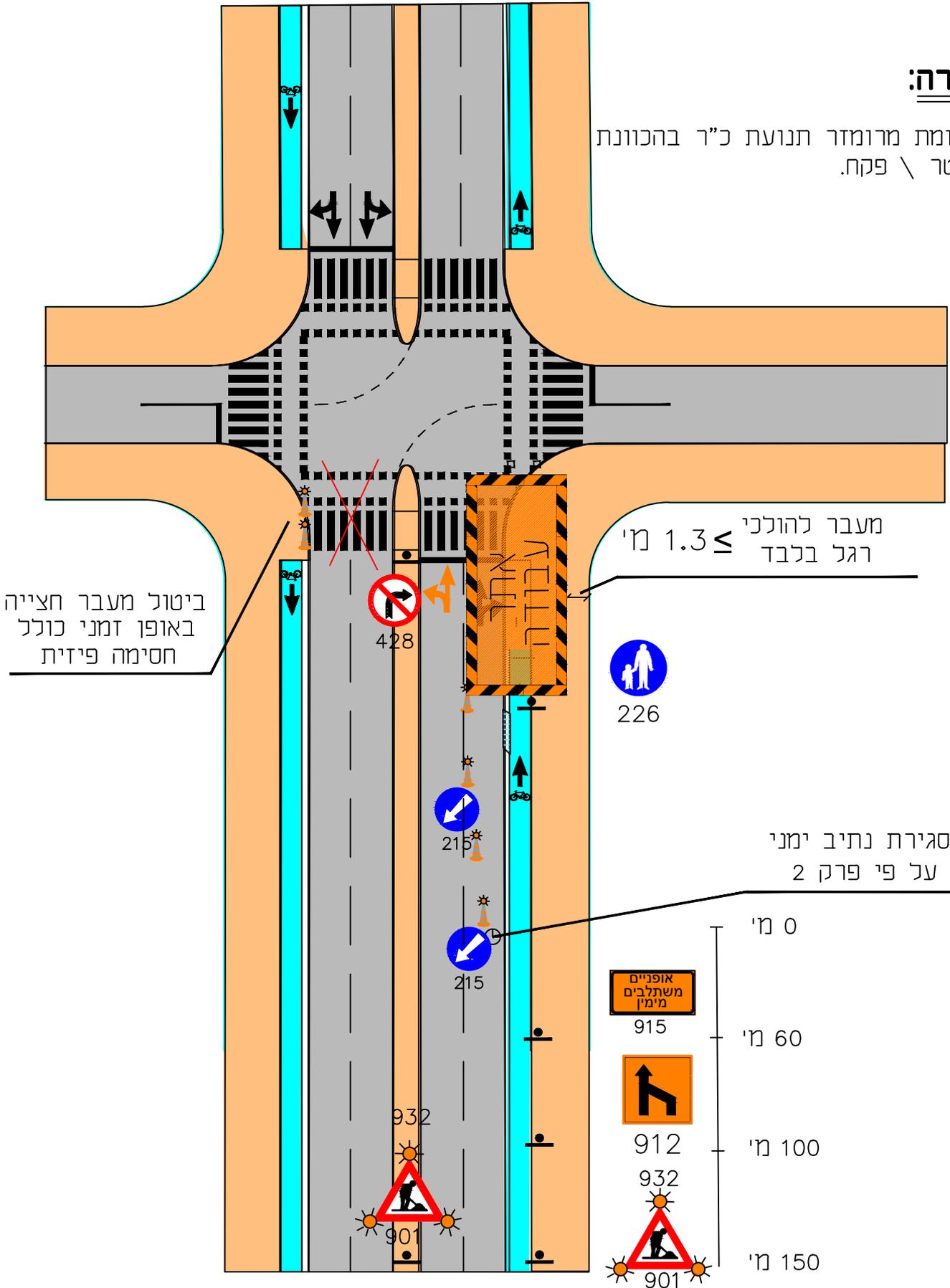
תכנית 15

סוג דרך: עבודה בצומת
הסדר: סגירה חלקית של המדרכה



הערה:

(1) בצומת מרומזר תנועת כ"ר בהכוונת שוטר \ פקח.



רשימת מראי מקום

1. תקנות התעבורה תשכ"א א-1961.
2. החוק למניעת מפגעים, המשרד להגנת הסביבה, התשכ"א-1961.
3. "הנחיות לתכנון ותפעול רמזורים מיטלטלים", משרד התחבורה, 1986.
4. "הנחיות להגנת עוברי דרך באתרי עבודה בדרכים עירוניות", משרד התחבורה, 1993.
5. "הנחיות לתכנון מאור בדרכים", משרד התחבורה, 1996.
6. "הנחיות לאזורי מיתון תנועה", משרד התחבורה, 2002.
7. "הנחיות לתכנון מעגלי תנועה", משרד התחבורה, 2005.
8. "הנחיות לבחירה ולהצבה של מעקות בטיחות ליישומים זמניים", נתיבי איילון, 2006.
9. "הנחיות לתכנון רחובות בערים – תנועת אופניים", משרד התחבורה, 2009.
10. "הנחיות לתכנון רחובות בערים – מרחב הרחוב", משרד התחבורה, 2009.
11. "הנחיות לתכנון רחובות בערים – תנועת הולכי רגל", משרד התחבורה, 2009.
12. "הנחיות לתכנון רחובות בערים - תנועת רכב מנועי", משרד התחבורה, 2011.
13. "הנחיות לתכנון רחובות בערים – תכנון עצמים וצמחיה", משרד התחבורה, 2014.
14. "הנחיות לתכנון רחובות בערים – תנועה בצמתים", משרד התחבורה, 2011.
15. "הנחיות לקביעת מהירויות ברשת הדרכים", משרד התחבורה, 2010.
16. "המפרט הכללי לעבודות סלילה וגישה", נתיבי ישראל, 2011.
17. "נוהל את"ן מס' 02.231.22 - מתווה להסמכה והפעלת פקחים עירוניים / עובדי רשות תימרוור מקומית להכוונת תנועה", משטרת ישראל, 2011.
18. תקנות למניעת מפגעים (מניעת רעש) (תיקון) התשע"א-2011.
19. המדריך להסדרי תנועה באתרי עבודה בדרכים בין-עירוניות". משרד התחבורה, 2012.
20. "המדריך להסדרי תנועה באתרי עבודה במפגשי מסילת ברזל", משרד התחבורה, 2012.
21. "הנחיות לתכן גיאומטרי של דרכים בין-עירוניות", נתיבי ישראל, 2018.
22. "הנחיות לתכנון מנהרות", משרד התחבורה, 2018.
23. תקן ישראלי 1918 חלק 1 ו-2, נגישות הסביבה הבנויה: הסביבה שמחוץ לבניין, מכון התקנים הישראלי, 2012.
24. "הנחיות לבחירה והשמה של חומרים תקינים לסימון דרכים", משרד התחבורה, 2014.
25. "טיוטת הנחיות לתכנון רמזורים", משרד התחבורה, 2018.
26. תקן ישראלי 2279 למניעת החלקה, 2018.
27. "לוח התמרורים" ו-"תקנות והנחיות להצבת תמרורים"- משרד התחבורה.
28. חוות הדעת של היועצת המשפטית של משרד התחבורה מיום 10.12.2000.
29. הנחיות לתכנון שילוט הדרכה עירוני- משרד התחבורה, 2001.
30. סקר ספרות, חברת "דקר" בעריכה לשונית וגרפית של אינג' אבי כהן, ספטמבר 2017.