



מרכז רן נאור
לחקר הבטיחות בדרכים



המכון לחקר התחבורה
הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל



הרשות הלאומית
לבטיחות בדרכים



ניסוי מבוקר לבחינת השפעה בטיחותית של פס עצירה מקדים לפני מעבר החצייה



ד"ר ויקטוריה גיטלמן
אינג' רובי כרמל
גב' פאני פיסחוב



ניהול מדעי: ד"ר שי סופר, המדען הראשי, הרשות
הלאומית לבטיחות בדרכים
ליווי מחקרי: אגף מחקר, הרשות הלאומית לבטיחות
בדרכים



טבת תשע"ג
דצמבר 2012

דוח מסכם

המחקר מומן ע"י הרשות הלאומית לביטוחות בדרכים, יחידת המדען הראשי

מספר המחקר: 2014045 תאריך תחילת המחקר: 1.06.10 תאריך הגשת הדו"ח: 30.03.12

שם החוקר הראשי: --

שם חוקר נוסף: ד"ר ויקטוריה גיטלמן

שמות חוקרים נוספים: אינג' רובי כרמל, גב' פאני פיסחוב

מוסד המחקר: מרכז רן נאור לחקר הביטוחות בדרכים

נושא המחקר (עברית): ניסוי מבוקר לבחינת השפעה בטיחותית של פס עצירה מקדים לפני מעבר החצייה

נושא הדו"ח (עברית): ניסוי מבוקר לבחינת השפעה בטיחותית של פס עצירה מקדים לפני מעבר החצייה

תקציר הדו"ח: המחקר הנוכחי שייך לסדרת מחקרים עם ניסויי שטח בהם נבחנת השפעה של אמצעי תשתית חדשים על בטיחות הולכי רגל במעברי חצייה ברחובות עירוניים¹. האמצעי הנבחן במחקר זה הוא קו עצירה מקדים לפני מעבר חצייה מסומן לא מרומזר בדרך רב-נתיבית. פס עצירה מקדים מוסדר במרחק מספר מטרים ממעבר החצייה הנמצא בקטע דרך או בצומת בעל מפרדה רציפה, והוא מלווה בשלטים, משני צדי הדרך, המורים לנהגים על מיקום עצירתם.

ע"פ הניסיון בחו"ל אמצעי זה מסייע במניעת תאונות המכונות "איום מוכפל" בהם רכב העוצר לפני מעבר החצייה, בנתיב הקרוב לצד המדרכה, מסתיר את שדה הראייה בין הולך רגל חוצה לבין רכב בנתיב הסמוך. כתוצאה, רכב המגיע בנתיב הסמוך עשוי לפגוע בהולך הרגל שהתחיל בחצייה. פס עצירה מקדים נמצא בשימוש בארה"ב וקנדה.

מטרת המחקר הייתה לבחון השפעת אמצעי זה על התנהגות הולכי רגל וכלי רכב באזור מעבר חצייה בתנאי הארץ ומכאן, להסיק על השפעה אפשרית של האמצעי על בטיחות הולכי הרגל. השפעת האמצעי נבחנת באמצעות ניתוח שינויים שחלו בהתנהגויות כלי רכב והולכי רגל באזור מעבר החצייה המטופל, בתקופת אחרי התקנת האמצעי לעומת התקופה לפני. הניסוי בוצע ב-6 אתרים, לרבות 3 אתרים בקרית אתא ו-3 בחיפה.

ההתנהגויות שנבחנו במסגרת הניסוי הן: מתן זכות קדימה ע"י כלי רכב להולכי הרגל בשטח המעבר; היווצרות קונפליקטים בין הולכי רגל וכלי רכב בשטח המעבר; חציית הולכי רגל באזור המיועד לכך - בשטח מעבר החצייה; הקפדת הולכי הרגל על כללי חצייה בטוחה בעת החצייה - עצירה, בדיקת מצב התנועה. ההתנהגויות תועדו בעזרת צילומי וידאו, בשלושה סבבים של תצפיות: במצב הקיים של מעבר החצייה; כשבוע אחרי הקמת ההסדר החדש; כחודשיים אחרי הקמת ההסדר החדש. ניתוח ההתנהגויות בוצע ע"י הערכה של כ-20 מדדים מוגדרים, בכל סבב תצפיות, ובחינת שינויים במדדים אלה בין התקופות.

בעקבות בחינת השינויים בהתנהגויות משתמשי הדרך באתרי הניסוי, בתקופות אחרי לעומת לפני התקנת ההסדר החדש לא נתקבלו תוצאות אחידות בין אתרי הניסוי. השפעה חיובית של ההסדר - שיפור תנאי חצייה

¹ סדרת המחקרים גובשה לאחר השלמת מחקר "פתרונות תשתית לשיפור בטיחותם של הולכי הרגל בתנאי הארץ" - בלשה ואחרים (2009). במחקר זה הומלץ לבצע ניסויים למספר אמצעי תשתית כגון: מעברי חצייה מוגבהים ברחובות מאספים עתירי תנועה, הקדמת ירוק של מופע הולכי רגל המשותף למופע רכב פונה בצומת מרומזר, סימוני זיגזג בקרבת מעברי חצייה בקטעי דרך, רמזור מעברי חצייה בקטעי דרך כדוגמת מעברי חצייה באנגליה מסוג PUFFIN או PELICAN, מופע בלעדי להולכי רגל בצומת מרומזר, ועוד.

של הולכי הרגל - נמצאה בשני אתרים בקרית אתא: רח' זבולון-סמולנסקין ורח' העצמאות. באתרים אלה, בעקבות התקנת ההסדר, נצפתה עליה במתן זכות קדימה להולכי הרגל במעבר החצייה וירידה באירועי "איום מוכפל" בשטח המעבר; ללא הרעה בהתנהגויות האחרות של הולכי הרגל. לעומת זאת, באתר שלישי בקרית אתא: רח' זבולון 9 - בעקבות התקנת ההסדר, נצפו שינויים לא רצויים בתנאי חצית הולכי הרגל כגון: ירידה במתן זכות קדימה להולכי הרגל בשטח המעבר, בכלל, וירידה במדדים המסכמים של מתן זכות קדימה להולכי הרגל שהיו מצביעים על מניעת מצבי "איום מוכפל" בחצית מעבר חציה רב-נתיבי. בשלושת אתרי הניסוי בחיפה, בעקבות התקנת ההסדר החדש, תנאי החצייה של הולכי הרגל נשארו, למעשה, ללא שינוי.

על סמך ממצאי הניסוי הוסק כי:

* בהתחשב מאפייני האתרים בהם הושג שיפור במתן זכות קדימה להולכי הרגל, ההסדר הנבחן, כפי הנראה, מתאים לשיפור בטיחות הולכי הרגל במעבר חצייה דו-נתיבי עם 100-150 הולכי רגל חוצים בשעה ונפח תנועה בדרך של 600-650 כלי רכב, בשעה. ההסדר עשוי להיות יעיל במיוחד באתר עם רמה התחלתית נמוכה של מתן זכות קדימה להולכי הרגל;

* על סמך מאפייני האתר בו לא הושג שיפור במתן זכות קדימה להולכי הרגל, ההסדר, כפי הנראה, לא מתאים להתקנה באתרים עם שילוב מספר גבוה של הולכי רגל חוצים כגון: מעל 250 בשעה, ונפח תנועה גבוה של כלי הרכב כגון: מעל 800 בשעה, במיוחד כאשר כבר במצב הקיים האתר מתאפיין ברמה גבוהה של מתן זכות קדימה להולכי הרגל (90% או יותר);

* ההסדר לא משפיע על תנאי חצית הולכי הרגל באתרים עם מספר נמוך של הולכי רגל חוצים, כאשר כבר במצב הקיים האתר מתאפיין ברמה גבוהה של מתן זכות קדימה להולכי הרגל (90% או יותר).

חתימת החוקר הראשי: --

חתימות החוקרים השותפים:

- | | |
|----------------------------------|--------|
| 1. שם החוקר: ד"ר ויקטוריה גיטלמן | חתימה: |
| 2. שם החוקר: אינג' רובי כרמל | חתימה: |
| 3. שם החוקר: גב' פאני פיסחוב | חתימה: |

תוכן העניינים

5.....	1. מבוא
5.....	1.1. נושא המחקר
7.....	1.2. שיטת המחקר
9.....	1.3. בחירת אתרים לניסוי
20.....	1.4. שיטת עיבוד הנתונים
24.....	2. ממצאים מבחינת השינויים בהתנהגויות כלי רכב והולכי רגל באתרי הניסוי
24.....	2.1. מדדי התנהגות נבחנים ושיטת הניתוח
26.....	2.2. שינויים בהתנהגויות משתמשי הדרך באתר קריית אתא - רח' העצמאות, 54
33.....	2.3. שינויים בהתנהגויות משתמשי הדרך באתר קריית אתא - רח' זבולון 9
40.....	2.4. שינויים בהתנהגויות משתמשי הדרך באתר קריית אתא זבולון - סמולנסקין
46.....	2.5. שינויים בהתנהגויות משתמשי הדרך באתר חיפה - מוריה 22
53.....	2.6. שינויים בהתנהגויות משתמשי הדרך באתר חיפה - מוריה 25
60.....	2.7. שינויים בהתנהגויות משתמשי הדרך באתר חיפה - רח' שלום עליכם-גלבוע
67.....	3. סיכום ממצאי הניסוי עם קו עצירה מקדים
67.....	3.1. סיכום כללי
67.....	3.2. סיכום השינויים בעקבות התקנת ההסדר לפי שלוש קבוצות האתרים
71.....	3.3. מסקנות הניסוי
72.....	מראי מקום
73.....	נספח א': ממצאים מסיורי שטח לבחירת אתרי הניסוי
74.....	נספח ב': תוכניות ההסדר החדש אשר אושרו לביצוע באתרי הניסוי
79.....	נספח ג': המודעות שפורסמו במקומונים
82.....	נספח ד': נתוני רקע באתרי הניסוי
94.....	Abstract

1. מבווא

1.1. נושא המחקר

כידוע, אחוז תאונות הולכי הרגל בישראל הינו גבוה - מעל 30% מההרוגים בתאונות הדרכים בארץ הם הולכי רגל, ולכן, יש לעשות כל מאמץ להפחתת שיעור זה. מחקר של בלשה ואחרים (2009) עסק בבחינה מעמיקה של תאונות הולכי רגל בערים בישראל ובמציאת פתרונות תשתית לשיפור בטיחות הולכי רגל בתנאי הארץ. במחקר זה נמצא כי מוקדי היפגעות הולכי הרגל הינם רחובות במרכזי ערים שרבים מהם רב-נתיביים (שני נתיבי נסיעה ויותר לכיוון) וגם מתאפיינים בפעילות רבה של הולכי רגל בשילוב תנועה סואנת ומהירה של כלי הרכב.

כמו כן, במחקר הנ"ל נבנתה רשימה של פתרונות תשתית המתאימים לטיפול בבעיית בטיחות הולכי הרגל בשטח העירוני, לרבות האמצעים המוכרים בחו"ל שעדיין לא מיושמים בארץ, כאשר על-פי הניסיון הבינלאומי לאמצעים אלה מיוחס פוטנציאל של שיפור בטיחות הולכי רגל באזורי התקנתם. לדוגמא, מתוך רשימה של האמצעים שאינם קשורים לרמזורים ניתן לציין את: מעברי חצייה מוגבהים ברחובות מאספים, איי-מפלט למעברי חצייה בצמתים ובקטעי דרך ברחובות חד-מסלוליים, תאורה חכמה, פנסי עיניים זזות, סימוני זיגזג בצידו נתיבי נסיעה בסמוך למעברי חצייה, פס עצירה מקדים.

בעקבות המחקר של בלשה ואחרים (2009), הומלץ לבחון מספר אמצעי תשתית בניסויי שדה בתנאי הארץ. המחקר הנוכחי שייך לסדרת המחקרים עם ניסויי שטח בהם נבחנת השפעה של אמצעי תשתית מסוימים על בטיחות הולכי רגל במעברי חצייה ברחובות עירוניים. האמצעי הנבחן במחקר הנוכחי הוא **קו עצירה מקדים** לפני מעבר חצייה מסומן בדרך רב-נתיבית. איור 1.1 מביא דוגמא לקו עצירה מקדים לפני מעבר חצייה לא מרומזר, בקנדה.

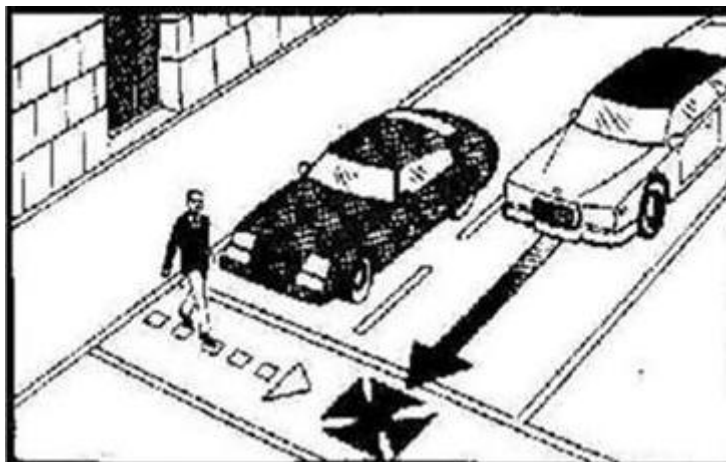


איור 1.1 קו עצירה מקדים לפני מעבר חצייה לא מרומזר, בקנדה.

קו עצירה מקדים נחשב לאחד האמצעים הפשוטים לשיפור בטיחות הולכי הרגל. אמצעי זה נמצא בשימוש

בקנדה ובארה"ב במעברי חצייה בדרכים רב-נתיביות, כאשר פס עצירה מקדים מוסדר במרחק מספר מטרים ממעבר החצייה הנמצא בקטע דרך או בצומת. קו העצירה המקדים ככלל מלווה בשלט הסבר: "למתן זכות קדימה לחציית הולכי רגל עצור כאן".

ע"פ הניסיון בחו"ל אמצעי זה מסייע במניעת תאונות המכונות "איום מוכפל" ברחובות עם מסלולים רב-נתיביים, בהם מסומנים מעברי חצייה לא מרומזרים בקטעי דרך או בצמתים. באתרים כאלה, עשויים להיווצר מצבים כלהלן: רכב עוצר לפני מעבר החצייה בנתיב הקרוב לצד המדרכה עליה ממתין הולך הרגל, כדי לאפשר להולך הרגל לחצות; הרכב שעצר חוסם את שדה הראיה לנהג הרכב בנתיב הסמוך אשר, כתוצאה, אינו מבחין בהולך הרגל החוצה, המוסתר על-ידי הרכב הראשון שעצר - ראה איור 1.2. מכאן, הולך הרגל המתחיל בחצייה עשוי להיפגע מהרכב בנתיב בסמוך. תאונה מסוג זה מוכרת בשם "Multiple-threat", או בתרגום לעברית: "תאונת איום מוכפל".



איור 1.2. תיאור "תאונת איום מוכפל", לפי Zegeer (2001).

במספר מדינות כגון: ארה"ב, קנדה - נהוג לסמן קו עצירה לרכב לפני מעבר חצייה לא מרומזר הנמצא בקטע דרך. כדי למנוע תאונה מסוג "איום מוכפל", ניתן להרחיק את קו העצירה לכלי הרכב ממעבר החצייה כדי להבטיח שנהגים בכל הנתיבים יבחינו בהולך הרגל החוצה - ראה איור 1.1. יש להוסיף שלט עם הסבר לנהג, אשר אמור לעצור לפני קו העצירה המקדים, כאשר נותנים זכות קדימה להולך הרגל החוצה במעבר החצייה. מרחק הקדמת קו העצירה, לפי הספרות האמריקנית, הוא 7-16 מ'. עם זאת, אם קו העצירה מסומן רחוק מדי בהתקרבות למעבר החצייה, הנהגים עשויים להתעלם ממנו (Harkey and Zegeer, 2004; NCHRP500,). (2004)

Van Houten and Malenfant (1999) מצאו כי שימוש בשלט "Stop Here for Pedestrians" לבד הפחית את מספר הקונפליקטים בין נהגים להולכי רגל ב-67%. עם הוספת קו עצירה מקדים, מספר הקונפליקטים פחת ב-90% בהשוואה למצב לפני התקנתו. במחקר אחר, שימוש בקו עצירה מקדים ושילוט נמצא כמפחית את מספר הקונפליקטים בין הולכי רגל לנהגים בכמעט 80% במעבר חצייה ברחוב עירוני עם שישה נתיבי נסיעה (Van Houten, 1988).

במחקר שנערך ב-Nova Scotia שבקנדה (Harkey and Zegeer, 2004), חולקו אקראית 24 מעברי חצייה לשתי קבוצות: ניסוי וביקורת. לאחר תקופה של מדידת המצב לפני, הותקנו ב-12 רחובות קווי עצירה

מקדימים ושלטי "YIELD HERE FOR PEDESTRIANS" במרחק של 7-20 מטר לפני מעבר החצייה, כאשר 12 מעברי החצייה הנותרים שימשו כקבוצת ביקורת. כל אחד מהרחובות שנכלל במחקר כלל מספר נתיבים בשני הכיוונים או מספר נתיבים ברחוב חד-סטרי. המהירות המותרת הייתה 48 קמ"ש, אולם בחלק מהרחובות המהירות בפועל הייתה 65 קמ"ש. הרחובות שנבחרו ממוקמים בשטח עירוני ופרברי. סימוני קווי העצירה המקדימים והשילוט הגדילו את אחוז הנהגים שנתנו זכות קדימה להולכי רגל והורידו את אחוז הקונפליקטים בין הולכי הרגל וכלי הרכב, בכל 12 האתרים. עבור מעברי החצייה בקבוצת הביקורת, לא חל כמעט שינוי במתן זכות קדימה ע"י נהגים בבדיקה "לפני/אחרי". אולם, בכל מעברי החצייה שטופלו, היענות הנהגים למתן זכות קדימה להולכי הרגל עלתה מכ- 70%-75% לכ- 80%-85%. בנוסף, אחוז הקונפליקטים בין כלי רכב להולכי רגל נשאר כמעט קבוע באתרי הביקורת, אולם ירד מבערך 10-15 קונפליקטים בכל 100 חציות לפחות מ-5 קונפליקטים בכל 100 חציות, במעברי החצייה שטופלו. בדיקה חוזרת אחרי 6 חודשים הראתה שלא הייתה ירידה באפקטיביות הטיפול.

מחקרים נוספים הראו כי הפחתת המיסוך הוויזואלי ע"י התקנת קו עצירה מקדים, מקטינה בצורה משמעותית את הקונפליקטים בין כלי הרכב והולכי הרגל במעברי החצייה. דווח על ירידה של 76%-77% במספר הקונפליקטים (Van Houten et al, 2003, 2001).

מטרת המחקר הנוכחי הייתה לבחון השפעת אמצעי זה על התנהגות הולכי רגל וכלי רכב באזור מעבר החצייה בתנאי הארץ ומכאן, להסיק על השפעה אפשרית של האמצעי על בטיחות הולכי הרגל. כאמור, האמצעי מיועד להתקנה במעברי חצייה לא מרומזרים בקטעי רחובות רב-נתיביים או בצמתים בעלי מפרדה רציפה. יש לציין כי מספר תאונות מסוג פגיעה בהולכי רגל במעברי חצייה בדרכים רב-נתיביות שאירעו עקב "איום מוכפל" אינו ידוע בתנאי הארץ, כי רישום כזה לא קיים בנתוני התאונות המדווחים על-ידי הבוחנים של משטרת ישראל ולכן, לא קיים בקבצי תאונות הדרכים של הלמ"ס. בארה"ב, שיעור תאונות "איום מוכפל" הוערך ב- 14% מתאונות פגיעה בהולכי הרגל (Van Houten, 1988). ההנחה היא כי חלק מתאונות פגיעה בהולכי הרגל בתנאי הארץ יכולות להימנע באמצעות שימוש באמצעי זה.

1.2. שיטת המחקר

כאמור, מטרת המחקר הינה לבחון את השפעת ההסדר החדש על התנהגות נהגים והולכי רגל באזור מעבר החצייה המטופל. השפעת אמצעי התשתית על בטיחות הולכי הרגל נבחנת באמצעות ניתוח שינויים שחלו בהתנהגויות כלי רכב והולכי רגל באזור מעבר החצייה המטופל, בתקופת אחרי התקנת האמצעי לעומת התקופה לפני. ההתנהגויות הנבחנות במסגרת הניסוי הן מסוגים כאלה שלהם קיים קשר מוכח עם בטיחות הולכי רגל בשטח מעבר החצייה.

ההתנהגויות הנבחנות במסגרת הניסוי עם קו עצירה מקדים הן:

- א. מתן זכות קדימה ע"י כלי רכב להולכי הרגל בשטח המעבר;
- ב. חצית הולכי רגל באזור המיועד לכך - בשטח מעבר החצייה;
- ג. היווצרות קונפליקטים בין הולכי רגל וכלי רכב בעת הימצאות הולכי הרגל במעבר החצייה, עם דגש על מצבים "איום מוכפל" (בהם רכב שעצר לפני מעבר החצייה, בנתיב הקרוב לצד המדרכה, מסתיר את שדה הראייה בין הולכי הרגל לבין רכב אחר הנמצא בנתיב הסמוך וכתוצאה, עשוי להיווצר קונפליקט בין הולכי הרגל החוצה לבין הרכב בנתיב בסמוך);

ד. הקפדת הולכי הרגל על כללי חציה בטוחה לפני ובעת החצייה.

ההתנהגויות הנבחנות מתועדות בעזרת צילומי וידאו. בכל אתר, מבוצעים שלושה סבבים של תצפיות, דהיינו:

"לפני" - במצב הקיים של מעבר החצייה;

"אחרי1" - כשבוע-שבועיים אחרי הקמת ההסדר החדש;

"אחרי2" - כחודשיים אחרי הקמת ההסדר החדש.

משך התצפיות בכל אתר ובכל סבב – כ 6 שעות, כולל 4 שעות יום ו- 2 שעות ערב.

שני סבבי התצפיות בתקופת ה"אחרי" נועדו לבחון את השפעת האמצעי מייד לאחר התקנתו ובטווח ארוך יותר, אחרי תקופת "הסתגלות" מסוימת של משתמשי הדרך להסדר החדש.

בין מדדי הצלחה לניסוי עבור אמצעים לשיפור בטיחות הולכי הרגל במעברי חצייה לא מרומזרים יכולים להיות:

- * שיפור בהיענות למתן זכות קדימה להולכי הרגל ע"י נהגים במעבר החצייה.
- * שיפור באחוז הולכי הרגל החוצים במעבר, והפחתת אחוז הולכי הרגל החוצים מחוץ לשטח המעבר.
- * הפחתה במספר קונפליקטים בין כלי רכב והולכי רגל.
- * שיפור או אי-שינוי ברמת ההקפדה של הולכי רגל על כללי חציה בטוחה בעת החצייה.

דרישות לאתרים לביצוע הניסוי הנוכחי היו כלהלן:

- * רחובות מאספים מופרדים עתירי תנועה עם שני נתיבים לכוון.
- * נפחי תנועה בינוניים מעל 400 כלי רכב בכוון העמוס בשעות היום (לא שעת שיא).
- * מהירות מותרת 50 קמ"ש.
- * אין ברחוב שיפועים חריפים ועיקולים חדים.
- * מעברי חצייה מסומנים בקטע דרך או בצומת עם מפרדה רציפה.
- * אין דרישה לנפח מסוים של הולכי רגל חוצים.
- * קיימת ראות בין הנהג להולך הרגל הממתין לחצייה למרחק של 50 מטר לפחות.

המחקר כלל מרכיבים אלה:

- (1) מציאת מספר אתרי ניסוי ליישום אמצעי זה, בשתי ערים.
- (2) תיאום עם כל הגורמים הרלוונטיים לביצוע הניסוי, לרבות: קבלת הסכמת העיריות לביצוע הניסוי; קבלת אישור הניסוי בועדת הניסויים של משרד התחבורה; קבלת אישור לביצוע הניסוי מצד המשטרה והוועדה המחוזית; תכנון וביצוע ההסדר באמצעות הרשויות המקומיות.
- (3) ניטור התנהגות משתמשי הדרך באזורי המעברים, באמצעות שלושת סבבי התצפיות.
- (4) ניתוח שינויים בהתנהגויות משתמשי הדרך, בתקופת אחרי לעומת לפני התקנת ההסדר, והסקת מסקנות. בנוסף, מכיוון שסימון קו עצירה מקדים לא קיים בלוח התמרורים, נדרש לערוך הסברה בערים שנבחרו לניסוי לפני התקנת האמצעי, לידע את רשויות החוק, המשטרה ופקחי העירייה.

1.3. בחירת אתרים לניסוי

בניסוי הוחלט לבחון אמצעי זה בעיר גדולה ובעיר בינונית. העיר הגדולה שנבחרה לניסוי היא חיפה, העיר הבינונית - קריית אתא. בחיפה, מהנדס העיר שהוא ראש רשות התמרור המקומית הביע את הסכמתו לביצוע הניסוי. בקריית אתא, מהנדסת של מחלקת הדרכים בעירייה הביעה את הסכמתה לניסוי.

בשתי הערים נערך סקר שטח כדי למצוא אתרים המתאימים לניסוי, לפי הדרישות המוגדרות - ראה סעיף 1.2 לעיל. בסקר השטח נבדקו 19 אתרים, מתוכם 6 נמצאו מתאימים לביצוע הניסוי (ראה ממצאים מסויר השטח בנספח א').

בהמשך, עבור האתרים בחיפה הוכנה תכנית תמרור אשר נדונה בישיבה של ועדת תאום תנועה עירונית הכוללת, בין היתר, נציג רשות תמרור מרכזית, נציג רשות תמרור מקומית וקצין משטרה; בעקבות יישום הערות הוועדה, תוכנית התמרור של הניסוי אושרה לביצוע.

בקריית אתא, מהנדסת העירייה עברה תקופת התלבטות ממושכת בנוגע לניסוי; לבסוף, תוכניות התמרור לניסוי אושרו על-ידי רשויות התמרור המקומית והמרכזית וההסדר בוצע בקריית אתא, אם כי באיחור ניכר².

סה"כ, הניסוי בוצע, כאמור, ב-6 אתרים: 3 מעברי חציה בחיפה ו-3 מעברי חציה בקריית אתא. טבלה 1.1 מציגה את רשימת אתרי הניסוי, לרבות תקופות ביצוע ההסדר החדש (קו עצירה מקדים) וחודשי ביצוע איסוף הנתונים למחקר.

טבלה 1.1. רשימת אתרי הניסוי, לרבות תקופות התקנת ההסדר החדש ואיסוף הנתונים למחקר

מס'	אתר	צילום - לפני	ביצוע הסדר	צילום - אחרי	צילום - אחרי 2
1	חיפה-מוריה 22 (לחורב)	יולי 2011	אוגוסט 2011	אוגוסט 2011	אוקטובר 2011
2	חיפה-מוריה 25 (למרכז הכרמל)	יולי 2011	אוגוסט 2011	אוגוסט 2011	אוקטובר 2011
3	חיפה-שלום עליכם גלבוע	יולי 2011	אוגוסט 2011	אוגוסט 2011	אוקטובר 2011
4	ק' אתא- עצמאות, 54, מול העירייה	יולי 2011	אוגוסט 2011	אוגוסט 2011	אוקטובר 2011
5	ק' אתא- זבולון סמולנסקין	יולי 2011	אוגוסט 2011	אוגוסט 2011	אוקטובר 2011
6	ק' אתא- זבולון 9	יולי 2011	אוגוסט 2011	אוגוסט 2011	אוקטובר 2011

נספח ב' מציג את תוכניות ההסדר החדש אשר אושרו לביצוע, בכל אחד מאתרי הניסוי. כפי שצוין לעיל, סימון קו עצירה מקדים לא קיים בלוח התמרורים ועל כן, לא מוכר לנהג הישראלי. לכן, בטרם ביצוע ההסדר החדש

² בתקופת ההתלבטות של קריית אתא, היה ניסיון למצוא אתרים לניסוי בעיר בינונית אחרת - קריית מוצקין, בה מהנדס העיר הביע את הסכמתו לביצוע הניסוי בתנאי שראש העיר יאשר זאת. אך בסיוור השטח בעיר זאת לא נמצאו אתרים המתאימים לדרישות הניסוי.

לגבי "תקופת ההתלבטות" ניתן לפרט כי לאחר המתנה של מספר חודשים לצורך תאום הניסוי בקריית אתא הודיעה לנו מהנדסת מחלקת הדרכים על קשיים בביצוע הניסוי בתחום העיר.

בעקבות פנייתנו, עיריית קריית מוצקין הסכימה שהניסוי יערך בתחומה. לצערנו לא נמצאו מעברי חציה מתאימים לניסוי בהם נפחי תנועת הולכי רגל מספקים. כל מעברי החציה בקטעי דרך רב-נתיביים היו באזורי מגורים, ולא באזורי מסחר או אזורים מעורבים של מסחר ומגורים. לאחר פנייה נוספת לעיריית קריית אתא נתקבלה הסכמתם לביצוע הניסוי בתחום העיר.

בשטח נדרש לערוך הסברה בערים שנבחרו לניסוי. ההסברה בוצעה באמצעות המקומונים בהם פורסמו מודעות לציבור בדבר ביצוע הניסוי. נספח ג' מציג את המודעות שפורסמו במקומונים לידיעת ציבור הנהגים.

לצורכי ביצוע ההסדר, נערכה התייעצות עם וועדת הניסויים של משרד התחבורה. בהתייעצות זאת הוצגו השלטים בהם משתמשים בארה"ב לאמצעי זה, וכן חלופות והצעה דומה לצורך היישום בארץ. החלופות וההצעה מופיעות באיור 1.3.



איור 1.3. שלטים מארה"ב להסדר קו עצירה מקדים וחלופות לשלט לנהגים בניסוי שהוצגו לדיון בוועדת הניסויים.

ועדת הניסויים לא קיבלה את ההצעות באיור 1.3 והחליטה כי "ניסוח מומלץ של התמרור המוצב ליד קו העצירה הינו "בחצית הולך רגל עצור כאן", כאשר במקום המילה "הולך רגל" ישמש הסמל מלוח התמרורים החדש". סמל הולך רגל בלוח התמרורים החדש הינו 0-10 סמל: כלהלן:



תחת אילוץ זה (החלטת ועדת הניסויים), לביצוע ההסדר פותח שלט המותקן בסמוך לקו העצירה המקדים, כמוצג באיור 1.4. השלט עומד בדרישות של התקנות החדשות להצבת תמרורים (2010).



איור 1.4. שלטים המותקנים בניסוי משני צידי קו העצירה המקדים.

להלן תיאור אתרי הניסוי.

א. אתרי הניסוי בחיפה

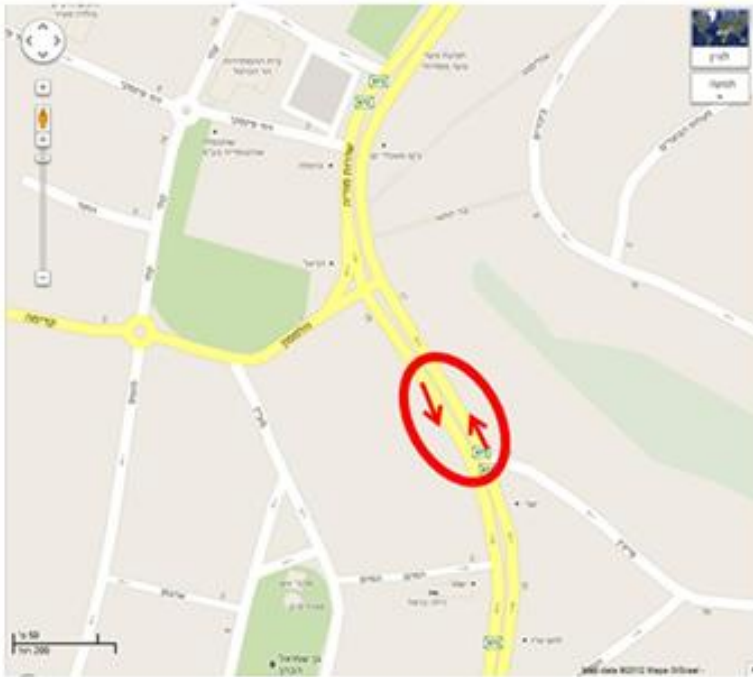
לביצוע הניסוי בחיפה נבחרו 3 אתרים שהם (איורים 1.5-1.7):

1. חיפה, שד' מוריה 25 מסלול נסיעה מדרום לצפון
2. חיפה, שד' מוריה 22 מסלול נסיעה מצפון לדרום
3. רח' שלום עליכם מסלול נסיעה ממזרח למערב

רחוב מוריה הוא רחוב עורקי דו-מסלולי עם 2 נתיבים בכל מסלול. מעברי החצייה במוריה 22 ו- 25 הם מעברים המשכיים, כל אחד מהם חוצה מסלול אחד. המעבר הוא בקטע דרך.

רחוב שלום עליכם הוא רחוב עורקי דו-מסלולי. ממזרח למערב 3 נתיבי נסיעה. מעבר החצייה ממוקם בצומת עם מפרדה רציפה בין רחוב שלום עליכם שהינו הרחוב הראשי, לבין רחוב גלבע שהוא הרחוב המשני והינו מאסף חד-סטרי. מעבר החצייה ממוקם לפני הצומת (בכיוון הנסיעה) עם פנייה ימינה מרחוב גלבע שהינו חד-סטרי, לרחוב שלום עליכם.

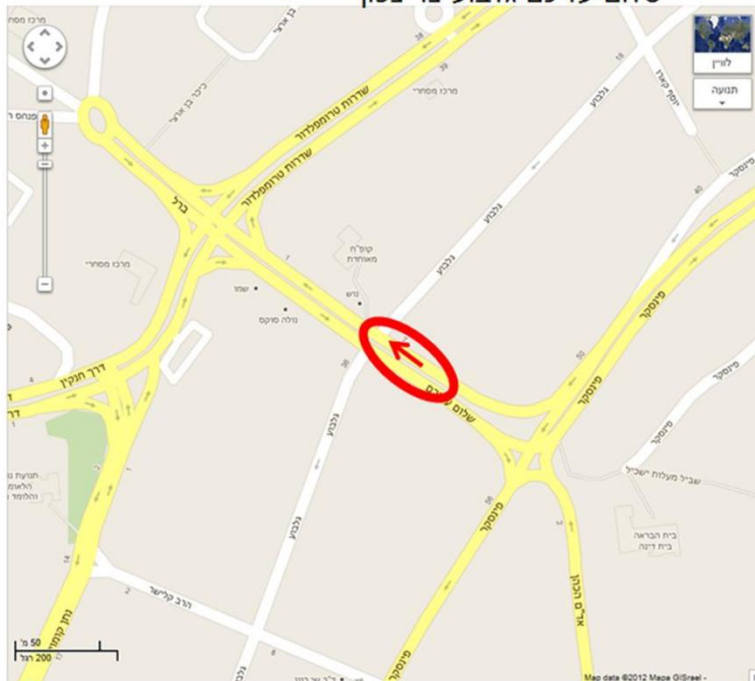
חיפה: אתרי ניסוי קו עצירה מקדים:
מוריה 22, 25



מקרא:



חיפה: אתרי ניסוי קו עצירה מקדים:
שלום עליכם גלבע צד צפון



מקרא:



איור 1.5. מיקום אתרי הניסוי בחיפה.



אתר: חיפה - מוריה 25



אתר: חיפה - מוריה 22

איור 1.6 אתרי הניסוי בחיפה, לפני ביצוע ההסדר החדש.



אתר: חיפה, שלום עליכם-גלבוע

איור 1.6 אתרי הניסוי בחיפה, לפני ביצוע ההסדר החדש - המשך.



אתר: חיפה - מוריה 25

איור 1.7. אתרי הניסוי בחיפה, אחרי ביצוע ההסדר החדש.



אתר: חיפה - מוריה 22³



אתר: חיפה, שלום עליכם-גלבוע

איור 1.7. אתרי הניסוי בחיפה, אחרי ביצוע ההסדר החדש - המשך.

³ ניתן להבחין כי האתר עמוס ויזואלית בשלטים אחרים, שדה הראייה חסום בעצמים רבים, כלי רכב חונים בצדדים, נתיבים צרים, צמחייה במפרדה, מה שמביא להסתרה חלקית של השלט. על פי העירייה, השלט היה חייב להיות ממוקם ליד קו העצירה. במקום מדרכה צרה ונתיב חנייה מקבילה כך שהעמוד חייב היה להיות על גבול קו הרחוב כדי לא לחסום מדרכה, והצמח המסתיר גדל בתחום החצר הפרטית. השיח נגזם מספר פעמים. בעיות כאלו קיימות במציאות ויש להראותם גם בניסוי. יצוין כי בניסוי היה שלט נוסף במפרדה, כאשר בחו"ל מסתפקים בשלט אחד.

ב. אתרי הניסוי בקריית אתא

לביצוע הניסוי בקריית אתא נבחרו 3 אתרים שהם (איורים 1.8-1.10):

1. קריית אתא, העצמאות 54 מול בניין העירייה

2. קריית אתא, זבולון 9

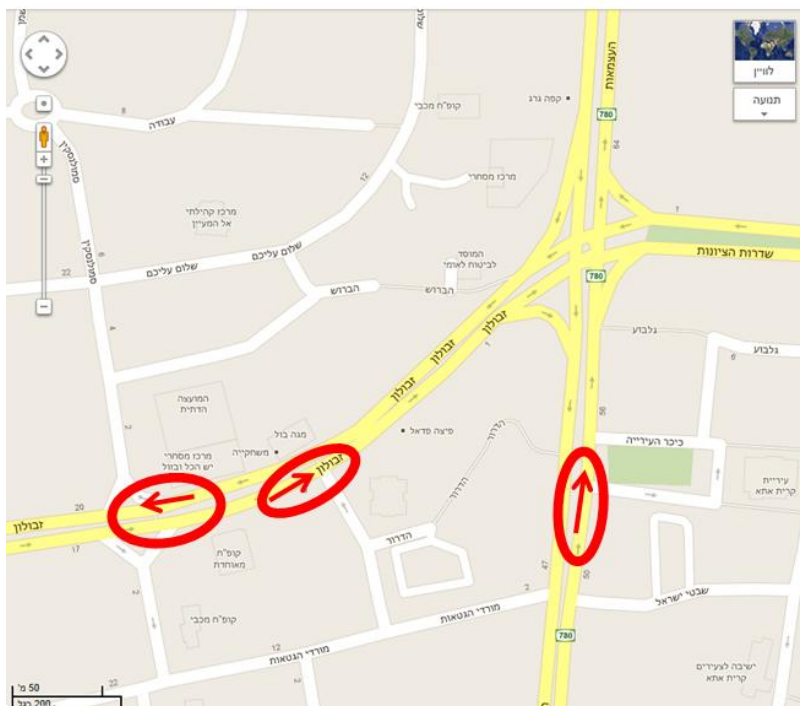
3. קריית אתא, זבולון-סמולנסקין

רחוב העצמאות הוא רחוב עורקי דו-מסלולי עם 2 נתיבים בכל מסלול. מעבר החצייה ברחוב העצמאות 54 הוא מעבר בקטע דרך.

רחוב זבולון הוא רחוב עורקי דו-מסלולי עם 2 נתיבים בכל מסלול. מעבר החצייה בזבולון 9 הוא מעבר בצומת עם מפרדה רציפה סמוך לצומת עם רחוב מקומי חד-סיטרי עם פנייה ימינה אל רחוב זבולון.

מעבר החצייה בצומת זבולון-סמולנסקין הוא בצומת עם מפרדה רציפה, ופניות ימינה אל ומרח' סמולנסקין שהינו רחוב מאסף חד-מסלולי דו-סיטרי.

קריית אתא: אתרי ניסוי קו עצירה מקדים:
זבולון סמולנסקין צד צפון, זבולון 9 צד דרום, העצמאות 54 צד מזרח



מקרא:

אתר ניסוי
עם כוון נסיעה



איור 1.8. מיקום אתרי הניסוי בקריית אתא.



אתר: קריית אתא, העצמאות 54



אתר: קריית אתא - זבולון 9

איור 1.9. אתרי הניסוי בקריית אתא, לפני ביצוע ההסדר החדש.



אתר: קריית אתא, זבולון-סמולנסקין

איור 1.9. אתרי הניסוי בקריית אתא, לפני ביצוע ההסדר החדש - המשך.



אתר: קריית אתא - העצמאות 54

איור 1.10. אתרי הניסוי בקריית אתא, אחרי ביצוע ההסדר החדש.



אתר: קריית אתא - זבולון 9



אתר: קריית אתא, זבולון-סמולנסקין

איור 1.10. אתרי הניסוי בקריית אתא, אחרי ביצוע ההסדר החדש - המשך.

1.4. שיטת עיבוד הנתונים

הנתונים נאספו באמצעות צילומי וידאו. משך כל סרט הוא שש שעות, כולל שעות יום ושעות ערב. הסרטים מפוענחים ידנית, ע"י עוזרי מחקר שעברו הדרכה מתאימה.

הנתונים המופקים מכל סרט וידאו (לכל אתר, בכל סבב תצפיות) הם כלהלן:

(א) נפחי תנועה:

- מספר כלי רכב שעברו במסלול בכל רבע שעה;

- מספר הולכי רגל חוצים בכל רבע שעה;

(ב) נתונים על כל אירוע של חציית הולך רגל:

(1) שעת תחילת החצייה;

(2) סוג הולך רגל חוצה: בודד, קבוצה, מבוגר וילד, מבוגר עם עגלה, רוכב אופניים, רוכב אופנוע;

(3) מגדר הולך רגל: זכר או נקבה;

(4) קבוצת גיל של הולך רגל: ילד 0-9, נער 10-18, מבוגר 19-64, קשיש +65;

(5) כיוון חצייה: (לפי צידי המסך) מימין לשמאל, משמאל לימין;

(6) האם הולך רגל עצר לפני תחילת החצייה: כן או לא;

(7) האם הולך הרגל בדק את התנועה לפני החצייה: כן או לא;

(8) בנתיב הקרוב להולך רגל: בעת חציית הולך רגל האם היה רכב בנתיב הקרוב: כן או לא;

(9) בנתיב הקרוב להולך רגל: האם רכב ראשון בנתיב הקרוב עצר כדי לתת זכות קדימה להולך רגל: כן או לא;

(10) בנתיב הקרוב להולך רגל: אם הרכב הראשון לא עצר בנתיב הקרוב, כדי לתת זכות קדימה להולך רגל, מהו מספר כלי הרכב שלא עצרו בנתיב הקרוב;

(11) בנתיב הקרוב להולך רגל: כאשר רכב עצר בנתיב הקרוב להולך רגל חוצה, מהו סוג הרכב שעצר להולך רגל: פרטי, אופנוע, גדול/ כבד;

(12) בנתיב הקרוב להולך רגל: כאשר רכב עצר בנתיב הקרוב להולך רגל חוצה, היכן עצר: על המעבר, לפני המעבר, לפני הקו המקדים (בתקופות ה"אחרי");

(13) בנתיב רחוק מהולך רגל חוצה: מהרגע שרכב עצר בנתיב הקרוב, כדי לתת זכות קדימה להולך רגל, מהו מספר כלי הרכב שעברו בנתיב הרחוק;

(14) בנתיב רחוק מהולך רגל חוצה: בעת חציית הולך רגל האם היה רכב בנתיב הרחוק: לא, כן;

(15) בנתיב רחוק מהולך רגל חוצה: האם רכב ראשון בנתיב הרחוק עצר כדי לתת זכות קדימה להולך רגל: כן, לא;

(16) בנתיב רחוק מהולך רגל חוצה: אם הרכב הראשון לא עצר בנתיב הרחוק, כדי לתת זכות קדימה להולך רגל, מהו מספר כלי הרכב שלא עצרו בנתיב הרחוק;

(17) בנתיב רחוק מהולך רגל חוצה: כאשר רכב עצר בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה, מהו סוג הרכב שעצר: פרטי, אופנוע, גדול/ כבד;

(18) בנתיב רחוק מהולך רגל חוצה: כאשר רכב עצר בנתיב הקרוב להולך רגל חוצה, היכן עצר: על המעבר, לפני המעבר, לפני הקו המקדים (בתקופות ה"אחרי");

19) האם היה קונפליקט בין הולך רגל לבין רכב בשטח המעבר (הקונפליקט מוגדר כשינוי פתאומי במהירות ו/או בכיוון נסיעה/הליכה של רכב/ הולך רגל, שאילו לא היה מתבצע הם היו מתנגשים): כן, לא;

20) האם הולך הרגל חצה בשטח המעבר: כן, חלקית או לא;

21) האם היה הולך רגל חוצה מהכיוון הנגדי של המעבר⁴: כן, לא;

22) האם היה רכב חונה בתחום של 10 מ' לפני מעבר החצייה (בכיוון הנסיעה): כן או לא.

איורים 1.11-1.12 מביאים דוגמאות מסרטי הצילום. איור 1.11 מציג את האתר ברח' העצמאות 54 בקרית אתא. איור 1.12 מציג את אותו האתר אחרי התקנת קו העצירה המקדים. בשני האיורים ניתן להתרשם ממיקום מצלמות הוידאו וזוויות הצילום.

ניתוח התנהגויות משתמשי הדרך מבוצע ע"י הערכת מדדים מוגדרים עבור כל אחד מסוגי ההתנהגויות, בכל סבב תצפיות, ובחינת שינויים במדדים אלה בין התקופות: "אחרי1" לעומת "לפני", "אחרי2" לעומת "לפני", "אחרי1" לעומת "אחרי2". בחינת השינויים במדדי ההתנהגויות מתייחסת הן להפרשים בין ערכי המדדים והן למובהקות ההבדלים שנצפו.

⁴ המפענחים ציינו האם בתחילת חציית הולך הרגל הנבחן כבר היה הולך רגל אחר במעבר החצייה שכבר התחיל בחצייתו. הונח כי הימצאות הולך רגל נוסף, מהכיוון הנגדי, עשויה להשפיע על מתן זכות קדימה להולך הרגל הנבחן.



איור 1.11. תמונות מתוך סרט הצילום "לפני" באתר: קריית אתא - העצמאות 54.



איור 1.12. תמונה מתוך סרט הצילום "אחרי" באתר: קריית אתא - העצמאות 54.

2. ממצאים מבחינת השינויים בהתנהגויות כלי רכב והולכי רגל באתרי הניסוי

2.1. מדדי התנהגות נבחנים ושיטת הניתוח

הניסויים עם אמצעי תשתית חדשים המיועדים לשיפור בטיחות הולכי הרגל, ככלל לא יכולים למדוד את השפעת האמצעים על התאונות באופן ישיר, ע"י השוואת מספרי התאונות בתקופה עם האמצעים לעומת המצב "לפני". זאת, מכיוון שתאונות דרכים הם אירועים נדירים יחסית, כך שלקבלת תוצאה מובהקת יידרש מספר גדול של אתרי הניסוי ותקופה ארוכה של בחינה של מצב התאונות אחרי יישום האמצעים.

לכן, השפעת האמצעים נבחנת בדרך עקיפה, באמצעות בחינת הבדלים בהתנהגויות משתמשי הדרך: הנהגים והולכי הרגל, בתקופת "אחרי" לעומת "לפני" התקנת האמצעים. ההתנהגויות שנבחנות לצורך כך הן מסוגים כאלה שלהם קיים קשר מהותי (דהיינו סיבתי ומוכח במחקרים אמפיריים) עם התרחשות תאונות פגיעה בהולכי הרגל. בין התנהגויות כאלה מקובל למנות: מתן זכות קדימה להולך רגל ע"י כלי רכב בשטח המעבר, היווצרות קונפליקטים בין כלי רכב והולכי רגל חוצים, מהירות כלי רכב בעת התקרבות למעבר, היווצרות מצבי "איום מוכפל" במעבר רב-נתיבי. כמו כן, מבחינת התנהגות הולכי הרגל בעת החצייה, מקובל להניח שהחצייה תהיה בטוחה יותר אם הולך הרגל יקפיד על כללי בטיחות בטרם החצייה - עצירה לפני המעבר, בדיקת מצב התנועה; אם כל הולכי הרגל יחצו בשטח המעבר ולא מחוץ לו.

מעבר להנחת קשר מהותי בין התנהגויות אלה לבין התרחשות התאונות, אלה בעיקר סוגי ההתנהגויות שניתנים לבידוד ומדידה בתצפיות שטח. לכן, כל ניסוי שטח בו נבחנים אמצעים עם פוטנציאל השפעה על בטיחות הולכי הרגל פונה, במידה זו או אחרת, לסוגי התנהגויות אלה. לרוב, השינויים כגון: הגברה במתן זכות קדימה להולכי רגל, ירידה בשיעור קונפליקטים בין הולכי רגל וכלי רכב בשטח מעבר החצייה, מיתון מהירויות הנסיעה באזור המעבר, נחשבים לאפקט הרצוי לשיפור בטיחות הולכי הרגל (ראו גם דוגמאות למחקרים מחו"ל לגבי השפעה חיובית של פס עצירה מקדים – סעיף 1.1 לעיל). כללית, אמצעי מסוים יכול להימצא כמועיל בטיחותית גם אם התנהגות של אחד משני הצדדים תשופר, דהיינו של נהגים בלבד או של הולכי רגל בלבד.

ההתנהגויות שנבחנו במסגרת הניסוי הנוכחי הן:

- א. מתן זכות קדימה ע"י כלי רכב להולכי הרגל בשטח המעבר;
- ב. חצית הולכי רגל באזור המיועד לכך - בשטח מעבר החצייה (דהיינו, כל החצייה אמורה להתבצע על פני השטח המסומן באמצעות פסי "זברה");
- ג. היווצרות קונפליקטים בין הולכי רגל וכלי רכב בעת הימצאות הולכי הרגל בשטח מעבר החצייה, עם דגש על מצבים "איום מוכפל" (בהם רכב שעצר לפני מעבר החצייה, בנתיב הקרוב לצד המדרכה, מסתיר את שדה הראייה בין הולך הרגל לבין רכב אחר הנמצא בנתיב הסמוך וכתוצאה, עשוי להיווצר קונפליקט בין הולך הרגל החוצה לבין הרכב בנתיב בסמוך);
- ד. הקפדת הולכי רגל על כללי חציה בטוחה לפני ובעת החצייה (האם הולך הרגל עצר לפני המעבר והאם בדיק את מצב התנועה בדרך).

שינויים התנהגותיים בעקבות יישום ההסדר החדש (קו עצירה מקדים) אשר יזוהו עם שיפור בטיחות הולכי הרגל בשטח המעבר ומכאן, עם הצלחת הניסוי, הם:

- שיפור בהיענות למתן זכות קדימה להולך הרגל ע"י כלי רכב במעבר החצייה;

- הפחתה בשיעור הקונפליקטים בין כלי רכב והולכי רגל בשטח המעבר;
- היעלמות מצבי "איום מוכפל" (אם היו לפני כן);
- עצירה רחוקה יותר של כלי הרכב משטח המעבר ועצירה מהירה יותר להולכי הרגל (פחות כלי רכב יעברו בשטח המעבר עד למתן זכות קדימה להולך הרגל החוצה);
- שיפור או אי-שינוי באחוז הולכי הרגל החוצים במעבר, והפחתת אחוז הולכי הרגל החוצים מחוץ לשטח המעבר;
- שיפור או אי-שינוי ברמת הקפדת הולכי הרגל על כללי חצייה בטוחה בעת החצייה.

מדדי ההתנהגויות הנבחרים הם:

- 1 אחוז הולכי רגל שעצרו לפני החצייה - סה"כ;
- 2 אחוז הולכי רגל שעצרו לפני החצייה - כאשר היה רכב בנתיב הקרוב;
- 3 אחוז הולכי רגל שבדקו את הדרך לפני החצייה - סה"כ;
- 4 אחוז כלי רכב שנתנו זכות קדימה להולכי רגל - בנתיב הקרוב;
- 5 מספר ממוצע של כלי רכב שלא עצרו לפני הולך הרגל - בנתיב הקרוב;
- 6 מהרגע שרכב עצר בנתיב הקרוב, כדי לתת זכות קדימה להולך רגל, ממוצע מספר כלי הרכב שעברו בנתיב הרחוק;
- 7 אחוז כלי רכב שעצרו בנתיב הקרוב להולך רגל חוצה - לפני מעבר החצייה;
- 8 אחוז כלי רכב שעצרו בנתיב הקרוב להולך רגל חוצה - לפני קו עצירה מקדים;
- 9 אחוז כלי רכב שנתנו זכות קדימה להולכי רגל - בנתיב הרחוק;
- 10 מספר ממוצע של כלי רכב שלא עצרו לפני הולך הרגל בנתיב הרחוק;
- 11 **מתן זכות קדימה - מדד מסכם 1:** כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, היה רכב בנתיב הרחוק ולא היה הולך רגל חוצה מהכיוון הנגדי, אחוז המצבים בהם כלי רכב ראשון עצר בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה;
- 12 **מתן זכות קדימה - מדד מסכם 2:** כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, היה רכב בנתיב הרחוק ולא היה הולך רגל חוצה מהכיוון הנגדי, אחוז המצבים בהם כלי רכב ראשונים עצרו הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה;
- 13 אחוז כלי רכב שעצרו בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה - לפני מעבר החצייה;
- 14 אחוז כלי רכב שעצרו בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה - לפני קו עצירה מקדים;
- 15 אחוז קונפליקטים בין כלי רכב והולכי רגל שנוצרו בעת חצית הולכי הרגל בשטח המעבר;
- 16 אחוז הולכי רגל שביצעו חצייה מלאה בשטח המעבר;
- 17 אחוז הולכי רגל שביצעו חצייה חלקית בשטח המעבר;
- 18 אחוז הולכי רגל שביצעו חצייה מלאה או חלקית בשטח המעבר.

ניתוח ההתנהגויות מבוצע ע"י הערכת מדדים מוגדרים עבור כל אחד מסוגי ההתנהגויות, בכל סבב תצפיות, ובחינת שינויים במדדים אלה בין התקופות: "אחרי1" לעומת "לפני", "אחרי2" לעומת "לפני", "אחרי2" לעומת "אחרי1".

לבחינת מובהקות השינויים במדדי ההתנהגויות בתקופות אחרי לעומת לפני הקמת ההסדרים נערכו בדיקות סטטיסטיות בעזרת מבחן Z לפרופורציות ומבחן T לערכים ממוצעים. מבחן Z משווה בין שיעור המקרים עם

תכונה מסוימת מתוך הסה"כ, בשתי תקופות המדידה. מבחן T משווה בין הממוצעים של תכונה מסוימת, בשתי תקופות המדידה, תוך כדי התחשבות בסטיות התקן ובגודל המדגמים. ככלל, ההבדל נמצא מובהק כאשר התקבל $p < 0.05$, דהיינו ברמת מובהקות 5%.

בנוסף לבחינת השינויים בהתנהגויות הנבחנות, נבדקו נתוני רקע:

- 1) נפחי תנועה שעתיים של כלי רכב והולכי רגל בשטח המעבר, בכל אחת מהתקופות;
 - 2) התפלגויות מאפיינים בסיסיים של הולכי רגל וכלי רכב, בכל אחת מהתקופות. מאפיינים אלה הם:
 - סוג הולך רגל חוצה: בודד, קבוצה, מבוגר וילד, מבוגר עם עגלה, רוכב אופניים, רוכב אופנוע;
 - מגדר הולך רגל: זכר או נקבה;
 - קבוצת גיל של הולך רגל: ילד 0-9, נער 10-18, מבוגר 19-64, קשיש 65+;
 - כאשר רכב עצר בנתיב הקרוב להולך רגל חוצה, מהו סוג הרכב שעצר להולך רגל: פרטי, אופנוע, גדול/כבד;
 - כאשר רכב עצר בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה, מהו סוג הרכב שעצר: פרטי, אופנוע, גדול/כבד.
- ממצאים מבדיקת נתוני רקע, בכל אחד מאתרי הניסוי, מוצגים בנספח ד'.

2.2. שינויים בהתנהגויות משתמשי הדרך באתר קריית אתא - רח' העצמאות, 54

טבלה 2.1 מציגה את מדדי ההתנהגויות שהתקבלו עבור מעבר החצייה באתר קריית אתא - רח' העצמאות 54, בכל אחת מתקופות התצפיות וכמו כן, את הממצאים מהבדיקות הסטטיסטיות של שינויי ההתנהגויות בין התקופות. ציור 2.1 מציג את מדדי ההתנהגויות, לפי שלושת סבבי התצפיות, באתר זה.

ניתן לראות כי בעקבות התקנת פס עצירה מקדים באתר קריית אתא - רח' העצמאות:

- במדדי התנהגות הולכי הרגל כגון: אחוז הולכי רגל שעצרו לפני החצייה, בכלל או כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, אחוז הולכי רגל שבדקו את הדרך לפני החצייה - לא חל שינוי. אחוז הולכי רגל העוצרים לפני המעבר היה ונשאר נמוך: 9% בכלל, 14%-15% כאשר היה רכב בנתיב הקרוב. אחוז הולכי הרגל שבדקו את הדרך לפני החצייה היה ונשאר גבוה: 99%.

- במתן זכות קדימה להולכי הרגל ע"י כלי רכב במעבר החצייה חל שיפור: אחוז כלי הרכב שנתנו זכות קדימה להולכי הרגל עלה מ-95% ל-100%, בנתיב הקרוב, ומ-92% ל-99%, בנתיב הרחוק. השיפור היה עקבי: נצפה מייד אחרי התקנת ההסדר החדש ונשמר כעבור חודשיים.

- שיפור עקבי נמצא במדדים המסכמים של מתן זכות קדימה להולכי הרגל בשטח המעבר המצביע על מניעת מצבי "איום מוכפל" בחצית מעבר חציה רב-נתיבי: אחוז המקרים בהם, כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, היה רכב בנתיב הרחוק ולא היה הולך רגל חוצה מהכיוון הנגדי, כלי רכב ראשון בנתיב הרחוק עצר להולך רגל חוצה - עלה מ-91% ל-99%. כמו כן, אחוז המקרים בהם, כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, היה רכב בנתיב הרחוק ולא היה הולך רגל חוצה מהכיוון הנגדי, כלי רכב ראשונים עצרו הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה - עלה מ-87% ל-98%.

טבלה 2.1. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר קרית אתא - רח' העצמאות 54, לפי סבבי התצפיות,

וממצאים מבחינת מובהקות ההבדלים בין הסבבים

א - מדדים המבוטאים באחוזים

בחינת מובהקות ההבדלים*:			מדדי התנהגות שהתקבלו בסבבי התצפיות:									סוג התנהגות	
אחרית לעומת אחרית 1	אחרית לעומת לפני	אחרית לעומת לפני	אחרית			אחרית			לפני				
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	9%	57	628	8%	50	624	9%	58	632	1	הולכי רגל שעצרו לפני החצייה - סה"כ
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	15%	42	274	13%	39	294	14%	33	243	2	הולכי רגל שעצרו לפני החצייה - כאשר היה רכב בנתיב הקרוב
עליה**	ללא שינוי	ללא שינוי	99%	624	628	98%	614	624	99%	626	632	3	הולכי רגל שבדקו את הדרך לפני החצייה - סה"כ
ללא שינוי	עליה	עליה	100%	273	274	98%	289	294	95%	230	243	4	כלי רכב שנתנו זכות קדימה להולכי רגל - בנתיב הקרוב
עליה	ללא שינוי	ירידה**	86%	236	273	77%	225	293	83%	196	237	7	כלי רכב שעצרו בנתיב הקרוב להולכי רגל חוצה - לפני מעבר החצייה
ירידה	ללא שינוי	עליה	0%	0	273	10%	28	293	0%	1	237	8	כלי רכב שעצרו בנתיב הקרוב להולכי רגל חוצה - לפני קו עצירה מקדים
ללא שינוי	עליה	עליה	99%	240	242	98%	274	281	92%	205	224	9	כלי רכב שנתנו זכות קדימה להולכי רגל - בנתיב הרחוק
ללא שינוי	עליה	עליה	99%	111	112	98%	132	135	91%	103	113	11	מתן זכות קדימה - מדד מסכם 1: כלי רכב ראשון עצר בנתיב הרחוק להולכי רגל חוצה

בחינת מובהקות ההבדלים*:			מדדי התנהגות שהתקבלו בסבבי התצפיות:									סוג התנהגות	
אחרות לעומת אחרות 1	אחרות לעומת לפני	אחרות לעומת לפני	אחרות			אחרות			לפני				
			מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מתן זכות קדימה - מדד מסכם 2: כלי רכב ראשונים עצרו הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה	12
ללא שינוי	עליה	עליה	110	112	98%	131	135	97%	98	113	87%		
			מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	כלי רכב שעצרו בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה - לפני מעבר החציה	13
	ירידה	ירידה	211	242	87%	228	281	81%	211	224	94%		
			מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	כלי רכב שעצרו בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה - לפני קו עצירה מקדים	14
	ללא שינוי	עליה	2	242	1%	28	281	10%	0	224	0%		
	ללא שינוי	ללא שינוי	4	357	1%	4	397	1%	1	331	0%	היווצרות קונפליקטים בשטח המעבר	15
	ללא שינוי	ירידה	21	628	3%	24	624	4%	56	632	9%	חציה מלאה בשטח המעבר	16
			מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	חציה חלקית בשטח המעבר	17
ללא שינוי	עליה	עליה	589	628	94%	580	624	93%	550	632	87%		
			מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	חציה מלאה או חלקית בשטח המעבר	18
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	610	628	97%	604	624	97%	606	632	96%		

* "ירידה" או "עליה" מסמנת הבדל מובהק ברמת מובהקות 0.05, אם לא צוין אחרת
** שינוי ברמת מובהקות 0.1

טבלה 2.1. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר קרית אתא - רח' העצמאות 54 - המשך

ב - מדדים המבוטאים בממוצעים

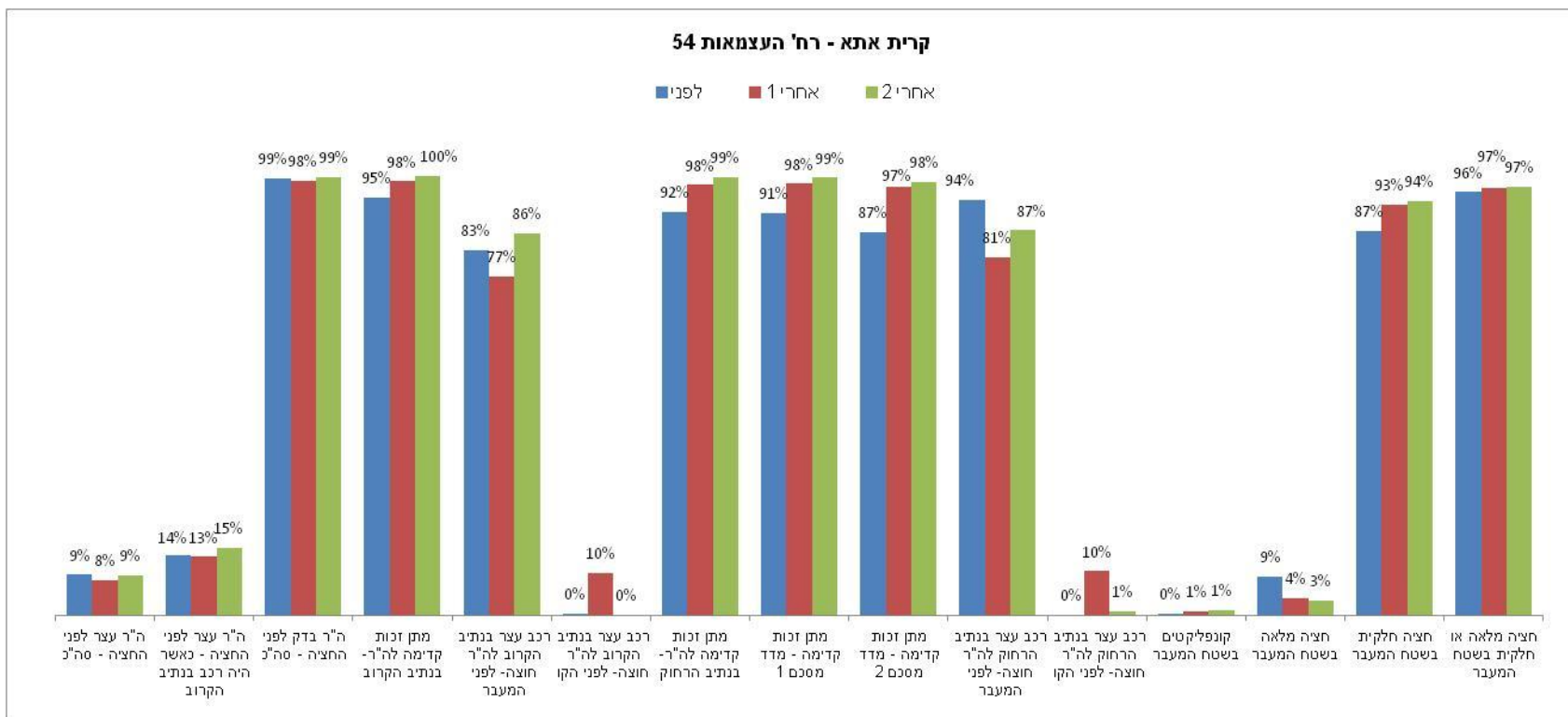
בחינת מובהקות ההבדלים*:			מדדי התנהגות שהתקבלו בסבבי התצפיות:												סוג התנהגות		
אחרית לעומת אחרי1	אחרית לעומת לפני	אחרית לעומת לפני	אחרית				אחרית1				לפני						
			סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים רכב	סה"כ מקרים רכב	סה"כ מקרים רכב	סה"כ מקרים רכב	סה"כ מקרים רכב	סה"כ מקרים רכב	סה"כ מקרים רכב	סה"כ מקרים רכב	סה"כ מקרים רכב	סה"כ מקרים רכב	סה"כ מקרים רכב	סה"כ מקרים רכב	סה"כ מקרים רכב	סה"כ מקרים רכב
			0	0	0	1	1.1	1.2	6	5	0.408	1	13	13	5	מספר כלי רכב שלא עצרו לפני הולך הרגל - בנתיב הקרוב#	
ללא שינוי	ירידה	ללא שינוי															
			0.158	0.026	7	274	0.446	0.109	32	294	0.275	0.053	13	243	6	מהרגע שרכב עצר בנתיב הקרוב, כדי לתת זכות קדימה להולך הרגל, מספר כלי הרכב שעברו בנתיב הרחוק###	
ללא שינוי	ירידה	עליה**															
			0	1	2	2	0.534	1.571	11	7	0.602	1.158	22	19	10	מספר כלי רכב שלא עצרו לפני הולך הרגל בנתיב הרחוק###	
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי															

* "ירידה" או "עליה" מסמנת הבדל מובהק ברמת מובהקות 0.05, אם לא צוין אחרת
 ** שינוי ברמת מובהקות 0.1

מתוך סך המקרים כאשר בעת חצית הולך הרגל היה רכב בנתיב הקרוב והרכב הראשון לא עצר כדי לתת זכות קדימה להולך הרגל

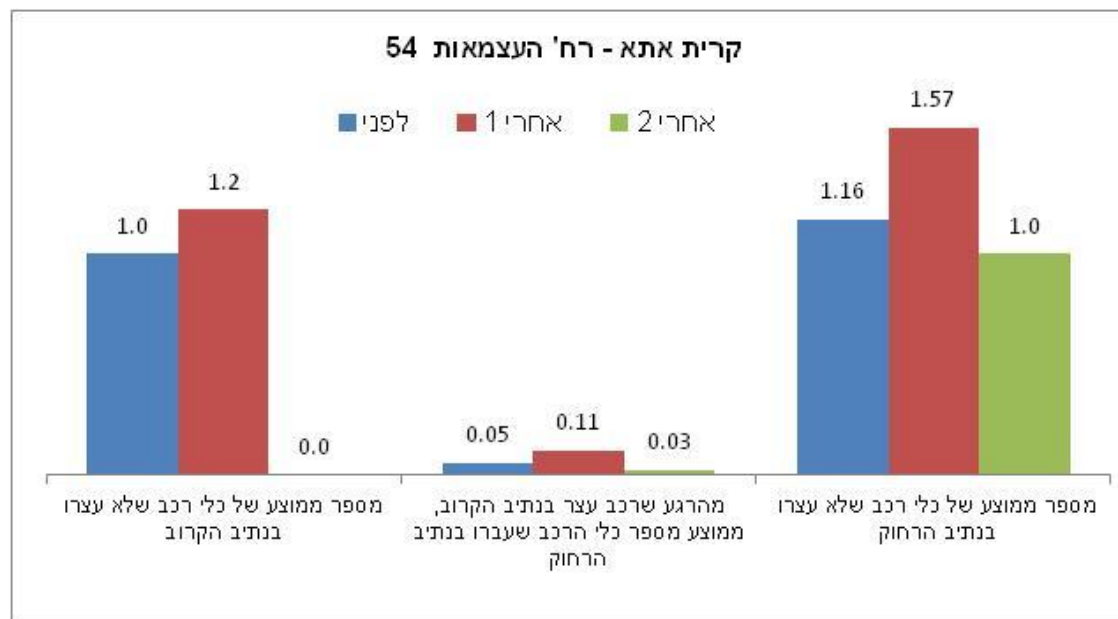
מתוך סך המקרים כאשר בעת חצית הולך הרגל היה רכב בנתיב הקרוב

מתוך סך המקרים כאשר בעת חצית הולך הרגל היה רכב בנתיב הרחוק והרכב הראשון לא עצר כדי לתת זכות קדימה להולך הרגל



א - מדדים המבוטאים באחוזים

ציור 2.1. מדדי התנהגויות במעבר חציה באתר קרית אתא - רח' העצמאות 54, לפי סבבי התצפיות.



ב - מדדים המבוטאים בממוצעים*

*הערה: בעיית המדגמים הלא זהים מנוטרלת באמצעות חישוב ממוצע לכל תקופת תצפיות. "מספר ממוצע של כלי רכב שלא עצרו" פירושו מספר כלי הרכב שלא עצרו להולך רגל שהתחיל בחצייה. העובדה שמספר זה קצת גדול מ-1 פירושה שברוב המקרים רכב אחד בלבד לא עצר להולך רגל חוצה, ורק במקרים מועטים רכב נוסף או מספר כלי רכב נוספים לא עצרו להולך הרגל שהתחיל בחצייה.

ציור 2.1. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר קרית אתא - רח' העצמאות 54, לפי סבבי התצפיות - המשך.

- לעומת זאת, מבחינת מיקום עצירת כלי הרכב לפני המעבר לא נמצא שיפור עקבי: בנתיב הקרוב, מייד אחרי התקנת פס העצירה המקדים, פחות כלי רכב עצרו לפני מעבר החציה (ירידה מ-83% ל-77%) וכ-10% עצרו לפני קו העצירה המקדים; עם זאת, כעבור חודשיים, המצב חזר לקדמותו - כלי הרכב עצרו בעיקר לפני המעבר (86%) ולא לפני פס העצירה המקדים. התנהגות דומה נצפתה גם בנתיב הרחוק: מייד אחרי התקנת פס העצירה המקדים, פחות כלי רכב עצרו לפני מעבר החציה (ירידה מ-94% ל-81%) וכ-10% עצרו לפני קו העצירה המקדים; עם זאת, כעבור חודשיים, מיקום עצירת הרכב השתנה לכיוון המצב שהיה לפני ההסדר החדש, דהיינו כלי הרכב עצרו יותר לפני המעבר (87%) ולא לפני פס העצירה המקדים.

- מספר הקונפליקטים בין כלי רכב והולכי רגל בשטח המעבר היה ונשאר שולי (אירועים בודדים בלבד).

- מבחינת מיקום חצית הולכי הרגל, בעקבות התקנת ההסדר, נצפתה ירידה באחוז הולכי הרגל המבצעים חציה מלאה בשטח המעבר וכן, עליה באחוז הולכי הרגל המבצעים חציה חלקית בשטח המעבר. סה"כ, במיקום חצית הולכי הרגל: חציה מלאה או חלקית בשטח המעבר, לא היה שינוי בעקבות התקנת ההסדר.

- מבחינת מספר ממוצע של כלי הרכב שלא עצרו לפני הולך הרגל, בנתיב הקרוב (ממוצע כלי הרכב למקרה של אי-מתן זכות קדימה להולך הרגל המבקש לחצות), לא היה שינוי בין הסבבים, אם כי ניתן להבחין כי מספר מקרים כאלה ירד לאפס כעבור חודשיים מעת התקנת ההסדר. באופן דומה, במספר הממוצע של כלי הרכב שלא עצרו לפני הולך הרגל, בנתיב הרחוק (ממוצע כלי הרכב למקרה של אי-מתן זכות קדימה להולך הרגל המבקש לחצות), לא היה שינוי בין הסבבים, כאשר מספר מקרים כאלה ירד כמעט לאפס כעבור חודשיים מעת התקנת ההסדר.

- בנוסף, מספר ממוצע של כלי הרכב שלא עצרו ועברו בנתיב הרחוק מהרגע שרכב עצר בנתיב הקרוב, כדי לתת זכות קדימה להולך רגל חוצה, עלה מייד אחרי התקנת ההסדר וירד כעבור חודשיים. עם זאת, יש לציין שמדובר במספר כלי רכב קטן יחסית, בכל סבבי התצפיות: ממוצע של 0.05 כלי רכב למקרה לפני התקנת ההסדר, 0.11 מייד אחרי התקנת ההסדר, 0.03 כעבור חודשיים מעת התקנת ההסדר.

נספח ד' מציג אומדנים של נפחי התנועה ומספר הולכי רגל חוצים בשעה באתרי התצפיות, בתקופות התצפיות השונות. ניתן להבחין בהבדלים מסוימים בין נפחי התנועה בדרך ובין מספר הולכי הרגל החוצים, בשעות בוקר לעומת שעות ערב, ולעתים, בין הסבבים. עם זאת, הן נפחי התנועה בדרך והן מספר הולכי הרגל החוצים היו גבוהים ודומים יחסית בכל תקופות התצפיות.

כמו כן, בנספח ד' מוצגות התפלגויות של מאפייני הולכי רגל וכלי רכב באתר הניסוי. ניתן לראות שמבחינת סוג הולך רגל חוצה, מגדר וקבוצות גיל, קיים דמיון בין סבבי התצפיות, כאשר ברוב המקרים מדובר בהולך רגל בודד (60%-68%), הסוג השני בגודלו - קבוצת הולכי רגל חוצים (23%-31%); יותר ממחצית הולכי הרגל (54%-63%) היו גברים; הרוב המכריע היו מבוגרים, בני 19-64 (89%). כמו כן, סוג הרכב שעצר להולך רגל חוצה בנתיב הקרוב או הרחוק, לרוב היה רכב פרטי, כאשר כ-5%-10% היווה רכב גדול/כבד.

2.3. שינויים בהתנהגויות משתמשי הדרך באתר קריית אתא - רח' זבולון 9

טבלה 2.2 מציגה את מדדי ההתנהגויות שהתקבלו עבור מעבר החצייה באתר קריית אתא - רח' זבולון 9, בכל אחת מתקופות התצפיות וכמו כן, את הממצאים מהבדיקות הסטטיסטיות של שינויי ההתנהגויות בין התקופות. ציור 2.2 מציג את מדדי ההתנהגויות, לפי שלושת סבבי התצפיות, באתר זה.

ניתן לראות כי בעקבות התקנת פס עצירה מקדים באתר קריית אתא - רח' זבולון 9:

- במדדי התנהגות הולכי הרגל כגון: אחוז הולכי רגל שעצרו לפני החצייה, בכלל או כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, אחוז הולכי רגל שבדקו את הדרך לפני החצייה - חל שיפור מייד אחרי התקנת הפס והרעה כעבור חודשיים. סה"כ, בעקבות התקנת ההסדר החדש נצפתה הרעה במדדי התנהגות זו: אחוז הולכי רגל העוצרים לפני המעבר, בכלל, ירד מ-56% ל-45%; אחוז הולכי רגל העוצרים לפני המעבר, כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, ירד מ-73% ל-59%.

- גם בממד השני של התנהגות הולכי הרגל - אחוז הולכי רגל שבדקו את הדרך לפני החצייה - נצפתה הרעה בעקבות התקנת ההסדר החדש: אחוז הולכי הרגל שבדקו את הדרך לפני החצייה ירד מ-98% ל-90%.

- במתן זכות קדימה להולכי הרגל ע"י כלי רכב במעבר החצייה נצפתה הרעה: אחוז כלי הרכב שנתנו זכות קדימה להולכי הרגל ירד מ-100% ל-89%, בנתיב הקרוב, וירד מ-93% ל-86%, בנתיב הרחוק (אם כי, בממד האחרון היה שיפור מייד אחרי התקנת הפס).

- גם במדדים המסכמים של מתן זכות קדימה להולכי הרגל בשטח המעבר (המזוהים עם מצבי "איום מוכפל" בחצית מעבר רב-נתיבי) נצפתה הרעה כעבור חודשיים מהתקנת ההסדר: אחוז המקרים בהם, כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, היה רכב בנתיב הרחוק ולא היה הולך רגל חוצה מהכיוון הנגדי, כלי רכב ראשון בנתיב הרחוק עצר להולך רגל חוצה - ירד מ-91% ל-85%; אחוז המקרים בהם, כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, היה רכב בנתיב הרחוק ולא היה הולך רגל חוצה מהכיוון הנגדי, כלי רכב ראשונים עצרו הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה - ירד מ-90% ל-77%. (אם כי, בממד הראשון, היה שיפור מייד אחרי התקנת הפס).

- מבחינת מיקום עצירת כלי הרכב לפני המעבר נצפתה תופעה דומה, הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק: בעקבות התקנת הפס, חלה ירידה באחוז כלי הרכב שעוצרים לפני המעבר ובתמורה, נצפה אחוז מסוים של כלי הרכב שעצרו לפני הפס. אחוז כלי הרכב שעצרו לפני הפס היה: 27%-28% מייד אחרי התקנת ההסדר; 38%-40% כעבור חודשיים מהתקנת ההסדר.

- מספר הקונפליקטים בין כלי רכב והולכי רגל בשטח המעבר היה זניח בכל הסבבים: 1% לפני התקנת ההסדר, עלה ל-3% מייד אחרי התקנת ההסדר וירד ל-0% כעבור חודשיים מהתקנת ההסדר.

- מבחינת מיקום חצית הולכי הרגל, בעקבות התקנת ההסדר לעומת תקופה קודמת, נצפו תנודות הפכות באחוזי הולכי הרגל שביצעו חציה מלאה או חלקית בשטח המעבר, כאשר סה"כ, במיקום חצית הולכי הרגל: חציה מלאה או חלקית בשטח המעבר, לא היה שינוי בעקבות התקנת ההסדר.

- מבחינת מספר ממוצע של כלי הרכב שלא עצרו לפני הולך הרגל (ממוצע כלי הרכב למקרה של אי-מתן זכות קדימה להולך הרגל המבקש לחצות), סה"כ נצפתה עליה בעקבות התקנת ההסדר, הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק.

- המספר הממוצע של כלי הרכב שלא עצרו ועברו בנתיב הרחוק מהרגע שרכב עצר בנתיב הקרוב, כדי לתת זכות קדימה להולך רגל חוצה, ירד מייד אחרי התקנת ההסדר ועלה בחזרה כעבור חודשיים, אם כי, יש לציין שמדובר במספר כלי רכב קטן יחסית, בכל סבבי התצפיות: ממוצע של 0.05 כלי רכב למקרה לפני התקנת ההסדר, 0.01 מייד אחרי התקנת ההסדר, 0.04 כעבור חודשיים מהתקנת ההסדר.

נספח ד' מציג אומדנים של נפחי התנועה ומספר הולכי רגל חוצים בשעה באתרי התצפיות, בתקופות התצפיות השונות. ניתן להבחין בהבדלים מסוימים בין נפחי התנועה בדרך ובין מספר הולכי הרגל החוצים, בשעות בוקר לעומת שעות ערב, ולעתים, בין הסבבים. עם זאת, הן נפחי התנועה בדרך והן מספר הולכי הרגל החוצים היו גבוהים ודומים יחסית בכל תקופות התצפיות.

כמו כן, בנספח ד' מוצגות התפלגויות של מאפייני הולכי רגל וכלי רכב באתר הניסוי. ניתן לראות שמבחינת סוג הולך רגל חוצה, מגדר וקבוצות גיל, קיים דמיון בין סבבי התצפיות, כאשר ברוב המקרים מדובר בהולך רגל בודד (75%-78%), הסוג השני בגודלו - קבוצת הולכי רגל חוצים (17%-12%); יותר ממחצית הולכי הרגל (63%-57%) היו נשים; רוב הולכי הרגל היו מבוגרים, בני 19-64 (85%-74%). כמו כן, בין סוגי הרכב שעצרו להולך רגל חוצה בנתיב הקרוב או הרחוק, לרוב היה רכב פרטי, כאשר אחוזים ניכרים (27%-12%) היוו אופנועים ובמקרים בודדים בלבד היה רכב גדול/כבד.

בתור ייחודיות של אתר זה ניתן לציין: מספר גבוה של הולכי רגל חוצים, לעומת יתר אתרי הניסוי בקרית אתא; אחוז גבוה של נשים בקרב הולכי הרגל החוצים באתר; אחוז גבוה יחסית של קשישים בקרב הולכי הרגל ואחוז גבוה יחסית של אופנועים בתנועה בדרך.

טבלה 2.2. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר קרית אתא - רח' זבולון 9, לפי סבבי התצפיות, וממצאים

מבחינת מובהקות ההבדלים בין הסבבים

א - מדדים המבוטאים באחוזים

בחינת מובהקות ההבדלים*:			מדדי התנהגות שהתקבלו בסבבי התצפיות:									סוג התנהגות	
אחרי 2 לעומת אחרי 1	אחרי 2 לעומת לפני	אחרי 1 לפני	אחרי 2			אחרי 1			לפני				
ירידה	ירידה	עליה	45%	592	1317	69%	1082	1559	56%	664	1193	1	הולכי רגל שעצרו לפני החצייה - סה"כ
ירידה	ירידה	עליה	59%	359	611	80%	598	747	73%	409	563	2	הולכי רגל שעצרו לפני החצייה - כאשר היה רכב בנתיב הקרוב
ירידה	ירידה	ירידה	90%	1191	1317	95%	1479	1559	98%	1169	1193	3	הולכי רגל שבדקו את הדרך לפני החצייה - סה"כ
ירידה	ירידה	ירידה	89%	542	611	98%	732	747	100%	562	563	4	כלי רכב שנתנו זכות קדימה להולכי רגל - בנתיב הקרוב
ירידה	ירידה	ירידה	57%	330	577	66%	487	740	96%	541	563	7	כלי רכב שעצרו בנתיב הקרוב להולכי רגל חוצה - לפני מעבר החצייה
עליה	עליה	עליה	38%	218	577	28%	205	740	0%	0	563	8	כלי רכב שעצרו בנתיב הקרוב להולכי רגל חוצה - לפני קו עצירה מקדים
ירידה	ירידה	עליה	86%	536	625	96%	755	783	93%	521	559	9	כלי רכב שנתנו זכות קדימה להולכי רגל - בנתיב הרחוק
ירידה	ירידה**	עליה**	85%	170	201	95%	345	364	91%	220	243	11	מתן זכות קדימה - מדד מסכם 1: כלי רכב ראשון עצר בנתיב הרחוק להולכי רגל חוצה

בחינת מובהקות ההבדלים*:			מדדי התנהגות שהתקבלו בסבבי התצפיות:									סוג התנהגות	
אחרי2 לעומת אחרי1	אחרי2 לפני	אחרי1 לפני	אחרי2			אחרי1			לפני				
ירידה	ירידה	ללא שינוי	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מתן זכות קדימה - מדד מסכם 2: כלי רכב ראשונים עצרו הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה	12
			154	201	77%	336	364	92%	219	243	90%		
ירידה	ירידה	ירידה	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	כלי רכב שעצרו בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה - לפני מעבר החציה	13
			329	598	55%	514	775	66%	532	561	95%		
עליה	עליה	עליה	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	כלי רכב שעצרו בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה - לפני קו עצירה מקדים	14
			242	598	40%	212	775	27%	0	561	0%		
ירידה	ללא שינוי	עליה	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	היווצרות קונפליקטים בשטח המעבר	15
			3	887	0%	28	966	3%	6	723	1%		
עליה	ירידה	ירידה	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	חציה מלאה בשטח המעבר	16
			1134	1317	86%	1247	1559	80%	1062	1193	89%		
ירידה	עליה	עליה	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	חציה חלקית בשטח המעבר	17
			133	1317	10%	252	1559	16%	92	1193	8%		
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	חציה מלאה או חלקית בשטח המעבר	18
			1267	1317	96%	1499	1559	96%	1154	1193	97%		

* "ירידה" או "עליה" מסמנת הבדל מובהק ברמת מובהקות 0.05, אם לא צוין אחרת
 ** שינוי ברמת מובהקות 0.1

טבלה 2.2. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר קרית אתא - רח' זבולון 9 - המשך

ב - מדדים המבוטאים בממוצעים

בחינת מובהקות ההבדלים*:			מדדי התנהגות שהתקבלו בסבבי התצפיות:												סוג התנהגות	
אחרית לעומת אחרית 1	אחרית לעומת לפני	אחרית לעומת לפני 1	אחרית				אחרית 1				לפני					
			סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו
			ממוצע כלי רכב	ממוצע כלי רכב	ממוצע כלי רכב	ממוצע כלי רכב	ממוצע כלי רכב	ממוצע כלי רכב	ממוצע כלי רכב	ממוצע כלי רכב	ממוצע כלי רכב	ממוצע כלי רכב	ממוצע כלי רכב	ממוצע כלי רכב	ממוצע כלי רכב	ממוצע כלי רכב
			למקרה	למקרה	למקרה	למקרה	למקרה	למקרה	למקרה	למקרה	למקרה	למקרה	למקרה	למקרה	למקרה	למקרה
			0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
			66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
			68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
			0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343	0.343
			13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
			15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			1.106	1.106	1.106	1.106	1.106	1.106	1.106	1.106	1.106	1.106	1.106	1.106	1.106	1.106
			0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194	0.194
			22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
			611	611	611	611	611	611	611	611	611	611	611	611	611	611
			0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072	0.072
			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
			747	747	747	747	747	747	747	747	747	747	747	747	747	747
			0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
			27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
			563	563	563	563	563	563	563	563	563	563	563	563	563	563
			0.924	0.924	0.924	0.924	0.924	0.924	0.924	0.924	0.924	0.924	0.924	0.924	0.924	0.924
			1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39
			124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124
			89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
			12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
			12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
			0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
			39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
			36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36

* "ירידה" או "עליה" מסמנת הבדל מובהק ברמת מובהקות 0.05, אם לא צוין אחרת

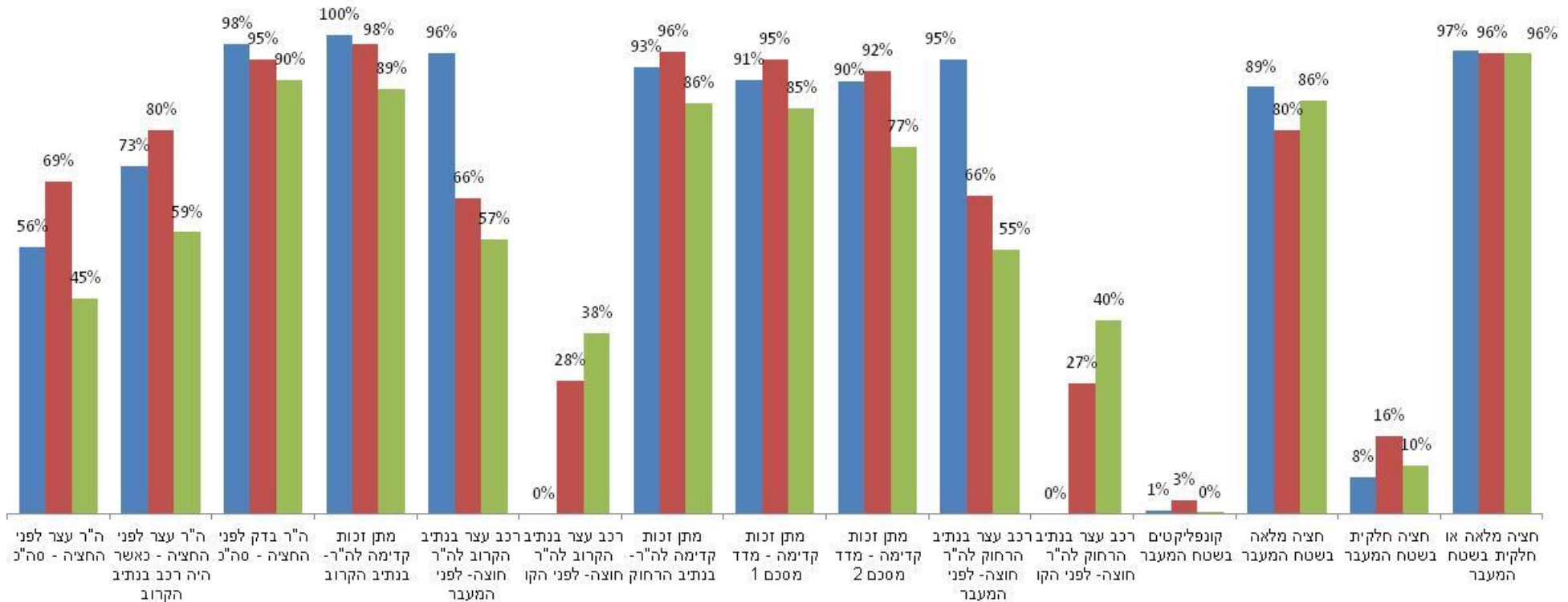
מתוך סך המקרים כאשר בעת חצית הולך הרגל היה רכב בנתיב הקרוב והרכב הראשון לא עצר כדי לתת זכות קדימה להולך הרגל

מתוך סך המקרים כאשר בעת חצית הולך הרגל היה רכב בנתיב הקרוב

מתוך סך המקרים כאשר בעת חצית הולך הרגל היה רכב בנתיב הרחוק והרכב הראשון לא עצר כדי לתת זכות קדימה להולך הרגל

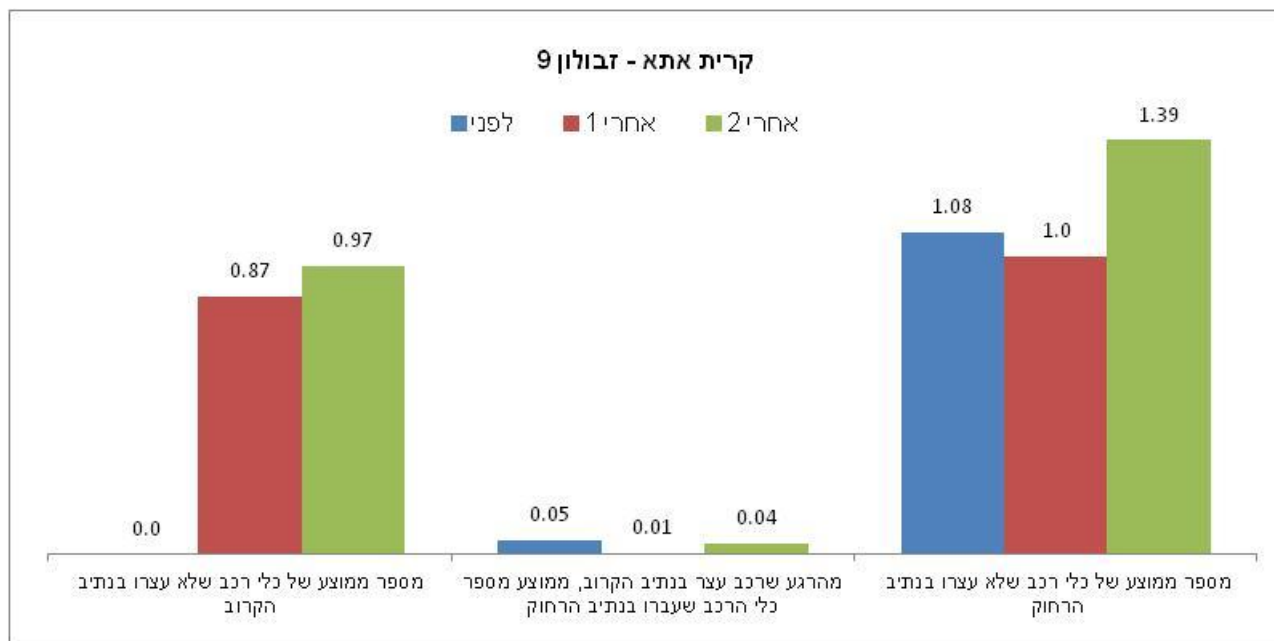
קרית אתא - זבולון 9

לפני אחרי 1 אחרי 2



א - מדדים המבוטאים באחוזים

ציור 2.2. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר קרית אתא - רח' זבולון 9, לפי סבבי התצפיות.



ב - מדדים המבוטאים בממוצעים

ציור 2.2. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר קרית אתא - רח' זבולון 9, לפי סבבי התצפיות - המשך.

2.4. שינויים בהתנהגויות משתמשי הדרך באתר קריית אתא זבולון - סמולנסקין

טבלה 2.3 מציגה את מדדי ההתנהגויות שהתקבלו עבור מעבר החצייה באתר קריית אתא זבולון-סמולנסקין, בכל אחת מתקופות התצפיות וכמו כן, את הממצאים מהבדיקות הסטטיסטיות של שינויי ההתנהגויות בין התקופות. ציור 2.3 מציג את מדדי ההתנהגויות, לפי שלושת סבבי התצפיות, באתר זה.

ניתן לראות כי בעקבות התקנת פס עצירה מקדים באתר קריית אתא - זבולון-סמולנסקין:

- במדדי התנהגות הולכי הרגל כגון: אחוז הולכי רגל שעצרו לפני החצייה, בכלל או כאשר היה רכב בנתיב הקרוב - נצפתה עליה. אחוז הולכי רגל העוצרים לפני המעבר, בכלל, עלה מ-44% ל-75%; אחוז הולכי רגל העוצרים לפני המעבר כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, עלה מ-83% ל-89%.

- במדדי התנהגות הולכי הרגל כגון: אחוז הולכי רגל שבדקו את הדרך לפני החצייה - לא היה שינוי. אחוז הולכי הרגל שבדקו את הדרך לפני החצייה היה גבוה בכל הסבבים: 97%-100%.

- במתן זכות קדימה להולכי הרגל ע"י כלי רכב במעבר החצייה חל שיפור: אחוז כלי הרכב שנתנו זכות קדימה להולכי הרגל עלה מ-40% ל-97%, בנתיב הקרוב, ומ-35% ל-97%, בנתיב הרחוק. השיפור היה עקבי: נצפה מייד אחרי התקנת ההסדר החדש ונשמר כעבור חודשיים.

- שיפור עקבי נמצא במדדים המסכמים של מתן זכות קדימה להולכי הרגל בשטח המעבר המצביע על מניעת מצבי "איום מוכפל" בחצית מעבר חציה רב-נתיבי: אחוז המקרים בהם, כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, היה רכב בנתיב הרחוק ולא היה הולך רגל חוצה מהכיוון הנגדי, כלי רכב ראשון בנתיב הרחוק עצר להולך רגל חוצה - עלה מ-36% ל-100%. כמו כן, אחוז המקרים בהם, כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, היה רכב בנתיב הרחוק ולא היה הולך רגל חוצה מהכיוון הנגדי, כלי רכב ראשונים עצרו הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק להולך הרגל החוצה - עלה מ-23% ל-100%.

- מבחינת מיקום עצירת כלי הרכב לפני המעבר נצפתה תופעה דומה, הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק: מייד אחרי התקנת פס עצירה מקדים, פחות כלי רכב עצרו לפני מעבר החצייה, כאשר לא נצפו כלי הרכב שעצרו לפני הפס המקדים; עם זאת, כעבור חודשיים, המצב השתפר - חלק ניכר מכלי הרכב (כ-40%) עצרו לפני פס העצירה המקדים.

- מספר הקונפליקטים בין כלי רכב והולכי רגל בשטח המעבר היה אפסי לפני התקנת ההסדר החדש ועלה במקצת כעבור חודשיים מהתקנת ההסדר, אם כי מדובר במספר מועט של אירועים.

- מבחינת מיקום חצית הולכי הרגל, בעקבות התקנת ההסדר לעומת תקופה קודמת, נצפו תנודות הפוכות באחוזי הולכי הרגל שביצעו חציה מלאה או חלקית בשטח המעבר, כאשר סה"כ, במיקום חצית הולכי הרגל: חציה מלאה או חלקית בשטח המעבר, לא היה שינוי בעקבות התקנת ההסדר.

- מבחינת מספר ממוצע של כלי הרכב שלא עצרו לפני הולך הרגל (ממוצע כלי הרכב למקרה של אי-מתן זכות קדימה להולך הרגל המבקש לחצות), לא היה שינוי בין הסבבים, הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק, אם כי ניכר לעין כי מספר המקרים של אי-מתן זכות קדימה להולכי הרגל ירד באופן משמעותי לאחר התקנת ההסדר.

טבלה 2.3. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר קרית אתא זבולון-ממולנסקין, לפי סבבי התצפיות, וממצאים

מבחינת מובהקות ההבדלים בין הסבבים

א - מדדים המבוטאים באחוזים

בחינת מובהקות ההבדלים*:			מדדי התנהגות שהתקבלו בסבבי התצפיות:									סוג התנהגות	
אחרית 2 לעומת 1	אחרית 2 לפני	אחרית 1 לפני	אחרית 2			אחרית 1			לפני				
	עליה	ירידה	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	הולכי רגל שעצרו לפני החצייה - סה"כ	1
	עליה	ירידה	377	500	75%	14	483	3%	219	500	44%		
	עליה	ירידה	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	הולכי רגל שעצרו לפני החצייה - כאשר היה רכב בנתיב הקרוב	2
	עליה	ירידה	86	97	89%	10	190	5%	132	159	83%		
	ירידה	ללא שינוי	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	הולכי רגל שבדקו את הדרך לפני החצייה - סה"כ	3
	ירידה	ללא שינוי	487	500	97%	481	483	100%	493	500	99%		
	ללא שינוי	עליה	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	כלי רכב שנתנו זכות קדימה להולכי רגל - בנתיב הקרוב	4
	ללא שינוי	עליה	94	97	97%	188	190	99%	63	159	40%		
	ירידה	ירידה	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	כלי רכב שעצרו בנתיב הקרוב להולך רגל חוצה - לפני מעבר החצייה	7
	ירידה	ירידה	54	94	57%	168	207	81%	79	82	96%		
	עליה	ללא שינוי	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	כלי רכב שעצרו בנתיב הקרוב להולך רגל חוצה - לפני קו עצירה מקדים	8
	עליה	ללא שינוי	39	94	41%	0	207	0%	0	82	0%		
	עליה	עליה	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	כלי רכב שנתנו זכות קדימה להולכי רגל - בנתיב הרחוק	9
	עליה	עליה	102	105	97%	178	178	100%	69	195	35%		
	ללא שינוי	עליה	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מתן זכות קדימה - מדד מסכם 1: כלי רכב ראשון עצר בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה	11
	ללא שינוי	עליה	35	35	100%	73	73	100%	31	87	36%		

בחינת מובהקות ההבדלים*:			מדדי התנהגות שהתקבלו בסבבי התצפיות:									סוג התנהגות	
אחרי עומת 1 אחרי	אחרי עומת 2 לפני	אחרי עומת 1 לפני	אחרי 2			אחרי 1			לפני				
ללא שינוי	עליה	עליה	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	מתן זכות קדימה - מדד מסכם 2: כלי רכב ראשונים עצרו הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה	12
			100%	35	35	100%	73	73	23%	20	87		
ירידה	ירידה	ירידה	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	כלי רכב שעצרו בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה - לפני מעבר החציה	13
			61%	63	103	83%	150	180	98%	91	93		
עליה	עליה	ללא שינוי	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	כלי רכב שעצרו בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה - לפני עצירה מקדים	14
			39%	40	103	0%	0	180	0%	0	93		
עליה	עליה	ירידה**	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	היווצרות קונפליקטים בשטח המעבר	15
			5%	8	167	0%	0	283	1%	3	262		
ירידה	ירידה	עליה**	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	חציה מלאה בשטח המעבר	16
			91%	454	500	97%	467	483	94%	471	500		
עליה	עליה**	ללא שינוי	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	חציה חלקית בשטח המעבר	17
			5%	26	500	2%	8	483	3%	15	500		
ירידה	ללא שינוי	ללא שינוי	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	חציה מלאה או חלקית בשטח המעבר	18
			96%	480	500	98%	475	483	97%	486	500		

* "ירידה" או "עליה" מסמנת הבדל מובהק ברמת מובהקות 0.05, אם לא צוין אחרת
** שינוי ברמת מובהקות 0.1

טבלה 2.3. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר קרית אתא זבולון-סמולנסקין - המשך

ב - מדדים המבוטאים בממוצעים

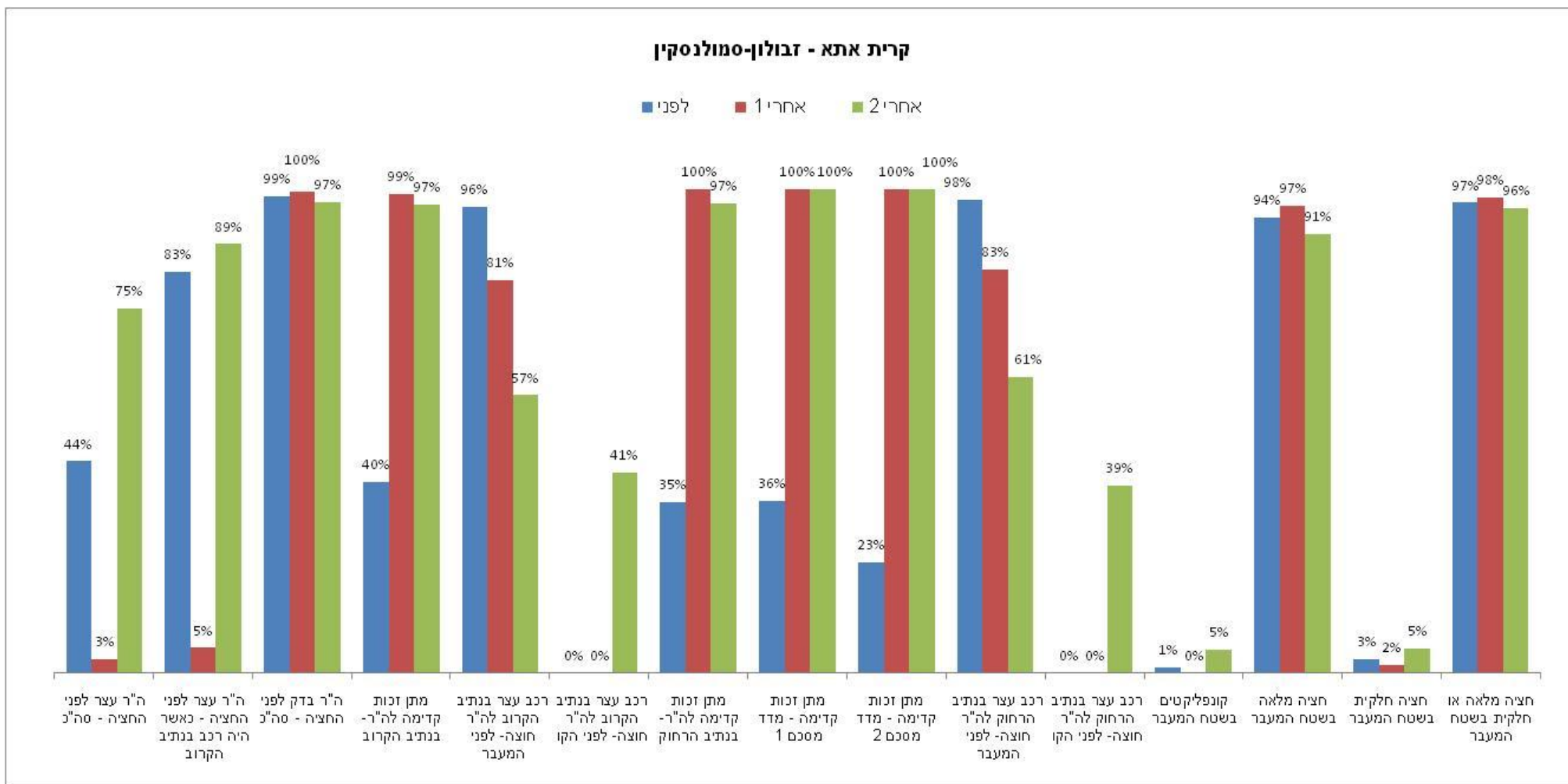
בחינת מובהקות ההבדלים*:			מדדי התנהגות שהתקבלו בסבבי התצפיות:												סוג התנהגות		
אחרת 2 לעומת אחרת 1	אחרת 2 לפני	אחרת 1 לפני	אחרת 2				אחרת 1				לפני						
			סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	0	1.00	2	2	0	1.00	2	2	1.2	1.58	152	96	מספר כלי רכב שלא עצרו לפני הולך הרגל - בנתיב הקרוב [#]		5
ירידה	ירידה	ירידה	0	0.00	0	97	0.02	0.02	4	190	0.06	0.05	8	159	מהרגע שרכב עצר בנתיב הקרוב, כדי לתת זכות קדימה להולך הרגל, מספר כלי הרכב שעברו בנתיב הרחוק ^{###}		6
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	0	1.00	2	2	0	0.00	0	0	1.14	1.65	204	124	מספר כלי רכב שלא עצרו לפני הולך הרגל בנתיב הרחוק ^{###}		10

* "ירידה" או "עלייה" מסמנת הבדל מובהק ברמת מובהקות 0.05, אם לא צוין אחרת

[#] מתוך סך המקרים כאשר בעת חצית הולך הרגל היה רכב בנתיב הקרוב והרכב הראשון לא עצר כדי לתת זכות קדימה להולך הרגל

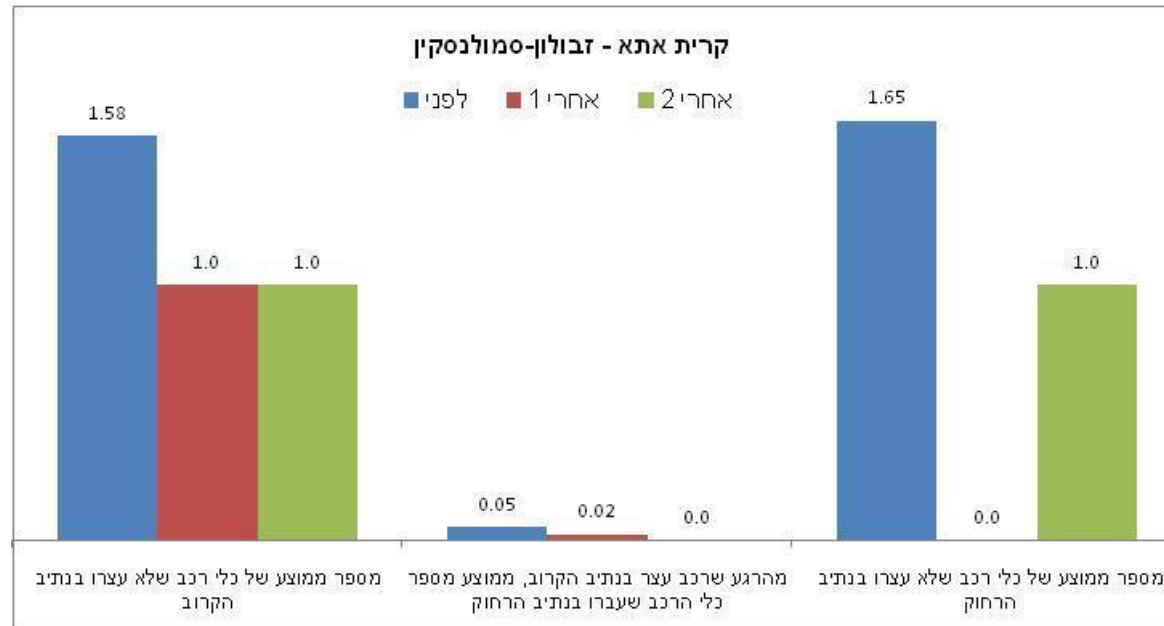
^{##} מתוך סך המקרים כאשר בעת חצית הולך הרגל היה רכב בנתיב הקרוב

^{###} מתוך סך המקרים כאשר בעת חצית הולך הרגל היה רכב בנתיב הרחוק והרכב הראשון לא עצר כדי לתת זכות קדימה להולך הרגל



א - מדדים המבוטאים באחוזים

ציור 2.3. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר קרית אתא - זבולון-סמולנסקין, לפי סבבי התצפיות.



ב - מדדים המבוטאים בממוצעים

ציור 2.3. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר קרית אתא - זבולון-סמולנסקין, לפי סבבי התצפיות - המשך.

- מספר ממוצע של כלי הרכב שלא עצרו ועברו בנתיב הרחוק מהרגע שרכב עצר בנתיב הקרוב, כדי לתת זכות קדימה להולך רגל חוצה, ירד לאחר התקנת ההסדר החדש, אם כי גם לפני התקנת ההסדר נצפה מספר מועט של אירועים כאלה.

נספח ד' מציג אומדנים של נפחי התנועה ומספר הולכי רגל חוצים בשעה באתרי התצפיות, בתקופות התצפיות השונות. ניתן להבחין בהבדלים מסוימים בין נפחי התנועה בדרך ובין מספר הולכי הרגל החוצים, בשעות בוקר לעומת שעות ערב, ולעתים, בין הסבבים. עם זאת, הן נפחי התנועה בדרך והן מספר הולכי הרגל החוצים היו גבוהים ודומים יחסית בכל תקופות התצפיות.

כמו כן, בנספח ד' מוצגות התפלגויות של מאפייני הולכי רגל וכלי רכב באתר הניסוי. ניתן לראות שמבחינת סוג הולך רגל חוצה, מגדר וקבוצות גיל, קיים דמיון בין סבבי התצפיות, כאשר ברוב המקרים מדובר בהולך רגל בודד (87%-70%), הסוג השני בגודלו - קבוצת הולכי רגל חוצים (20%-11%); יותר ממחצית הולכי הרגל (58%-50%) היו גברים; הרוב המכריע היו מבוגרים, בני 19-64 (91%-77%). כמו כן, בין סוגי הרכב שעצרו להולך רגל חוצה בנתיב הקרוב או הרחוק, הרוב היה רכב פרטי, כאשר בין 5% עד כ-40% (בסבבים מסוימים) היווה רכב גדול/כבד או אופנועים (התנועה ברחוב זבולון מעורבת).

2.5. שינויים בהתנהגויות משתמשי הדרך באתר חיפה - מוריה 22

טבלה 2.4 מציגה את מדדי ההתנהגויות שהתקבלו עבור מעבר החצייה באתר חיפה - מוריה 22, בכל אחת מתקופות התצפיות וכמו כן, את הממצאים מהבדיקות הסטטיסטיות של שינויי ההתנהגויות בין התקופות. ציור 2.4 מציג את מדדי ההתנהגויות, לפי שלושת סבבי התצפיות, באתר זה.

ניתן לראות כי בעקבות התקנת פס עצירה מקדים באתר חיפה - מוריה 22:

- במדדי התנהגות הולכי הרגל כגון: אחוז הולכי רגל שעצרו לפני החצייה, בכלל או כאשר היה רכב בנתיב הקרוב - נצפתה עליה קלה. אחוז הולכי רגל העוצרים לפני המעבר, בכלל, עלה מ-15% ל-18% (סטטיסטית, ללא שינוי); אחוז הולכי רגל העוצרים לפני המעבר כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, עלה מ-14% ל-33%.

- בממד התנהגות הולכי הרגל כגון: אחוז הולכי רגל שבדקו את הדרך לפני החצייה - לא היה שינוי, כאשר מדד זה היה גבוה בכל הסבבים: 99%-97%.

- במתן זכות קדימה להולכי הרגל ע"י כלי רכב במעבר החצייה חל שיפור בנתיב הקרוב בלבד: אחוז כלי הרכב שנתנו זכות קדימה להולכי הרגל עלה מ-60% ל-89%. לעומת זאת, בנתיב הרחוק, מתן זכות קדימה להולכי הרגל ע"י כלי רכב לא השתנה: היה 98% לפני ההסדר, נשאר 100% אחרי התקנת ההסדר. השיפור בנתיב הקרוב נצפה מייד אחרי התקנת ההסדר החדש ונשמר כעבור חודשיים.

- במדדים המסכמים של מתן זכות קדימה להולכי הרגל בשטח המעבר המצביע על מניעת מצבי "איום מוכפל" בחצית מעבר חציה רב-נתיבי לא היה שינוי: אחוז המקרים בהם, כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, היה רכב בנתיב הרחוק ולא היה הולך רגל חוצה מהכיוון הנגדי, כלי רכב ראשון בנתיב הרחוק עצר להולך רגל חוצה - היה 100% לפני ההסדר ונשאר 100% בעקבות התקנת ההסדר. כמו כן, אחוז המקרים בהם, כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, היה רכב בנתיב הרחוק ולא היה הולך רגל חוצה מהכיוון הנגדי, כלי רכב ראשונים עצרו הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק להולך הרגל החוצה - היה 88% לפני ההסדר ונשאר 90% אחרי התקנת ההסדר.

- מבחינת מיקום עצירת כלי הרכב לפני המעבר נצפתה תופעה דומה, הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק: בעקבות התקנת פס עצירה מקדים, פחות כלי רכב עצרו לפני מעבר החצייה; עם זאת, לא נצפו כלי רכב שעצרו לפני הפס המקדים (כפי הנראה, כלי הרכב עצרו בתחום שבין הפס המקדים לבין המעבר).

- מספר הקונפליקטים בין כלי רכב והולכי רגל בשטח המעבר היה אפס לפני התקנת ההסדר החדש ונשאר אפס בעקבות התקנת ההסדר.

- מבחינת מיקום חצית הולכי הרגל, הן לפני והן אחרי התקנת ההסדר, 96%-97% מהולכי הרגל החוצים ביצעו חציה מלאה בשטח המעבר. כלומר, ההסדר החדש לא השפיע על מיקום חצית הולכי הרגל.

- מבחינת מספר ממוצע של כלי הרכב שלא עצרו לפני הולך הרגל (ממוצע כלי הרכב למקרה של אי-מתן זכות קדימה להולך הרגל המבקש לחצות), לא היה שינוי בין הסבבים, הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק, כי מספר אירועים כאלה שאף לאפס.

- מספר ממוצע של כלי הרכב שלא עצרו ועברו בנתיב הרחוק מהרגע שרכב עצר בנתיב הקרוב, כדי לתת זכות קדימה להולך רגל חוצה, ירד לאחר התקנת ההסדר החדש: מ-0.51 לפני ההסדר ל-0.02 אחרי התקנת ההסדר.

נספח ד' מציג אומדנים של נפחי התנועה ומספר הולכי רגל חוצים בשעה באתרי התצפיות, בתקופות התצפיות השונות. ניתן להבחין בהבדלים מסוימים בין נפחי התנועה בדרך ובין מספר הולכי הרגל החוצים, בשעות בוקר לעומת שעות ערב, ולעתים, בין הסבבים. עם זאת, הן נפחי התנועה בדרך והן מספר הולכי הרגל החוצים היו גבוהים ודומים יחסית בכל תקופות התצפיות.

כללית, ניתן להבחין שברח' מוריה בחיפה מספר הולכי רגל חוצים היה נמוך לעומת האתרים בקרית אתא. לעומת זאת, לא ניכר הבדל בנפחי התנועה בדרך, אשר היו גבוהים בכל אתרי הניסוי.

כמו כן, בנספח ד' מוצגות התפלגויות של מאפייני הולכי הרגל וכלי הרכב באתר הניסוי. ניתן לראות שמבחינת סוג הולך רגל חוצה, מגדר וקבוצות גיל, קיים דמיון בין סבבי התצפיות, כאשר ברוב המקרים מדובר בהולך רגל בודד (82%-72%), הסוג השני בגודלו - קבוצת הולכי רגל חוצים (23%-17%); כמחצית הולכי הרגל (-46% 60%) היו גברים; הרוב המכריע היו מבוגרים, בני 19-64 (87%-78%), כאשר קבוצה שנייה וגדולה יחסית לעומת אתרי הניסוי האחרים הייתה צעירים, בני 10-18 (20%-11%). כמו כן, סוג הרכב שעצר להולך רגל חוצה בנתיב הקרוב או הרחוק, ככלל היה רכב פרטי, כאשר רכב גדול/כבד או אופנוע הופיעו במקרים בודדים בלבד.

טבלה 2.4. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר חיפה - מוריה 22, לפי סבבי התצפיות, וממצאים מבחינת

מובהקות ההבדלים בין הסבבים

א - מדדים המבוטאים באחוזים

בחינת מובהקות ההבדלים*:			מדדי התנהגות שהתקבלו בסבבי התצפיות:									סוג התנהגות	
אחרי 2 לעומת אחרי 1	אחרי 2 לפני	אחרי 1 לפני	אחרי 2			אחרי 1			לפני				
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	18%	21	115	11%	13	120	15%	24	158	1	הולכי רגל שעצרו לפני החצייה - סה"כ
ללא שינוי	עליה	ללא שינוי	33%	15	46	27%	10	37	14%	12	86	2	הולכי רגל שעצרו לפני החצייה - כאשר היה רכב בנתיב הקרוב
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	97%	112	115	99%	119	120	99%	156	158	3	הולכי רגל שבדקו את הדרך לפני החצייה - סה"כ
ללא שינוי	עליה	עליה	89%	41	46	86%	32	37	60%	52	86	4	כלי רכב שנתנו זכות קדימה להולכי רגל - בנתיב הקרוב
ללא שינוי	ללא שינוי	ירידה	67%	31	46	53%	18	34	81%	42	52	7	כלי רכב שעצרו בנתיב הקרוב להולכי רגל חוצה - לפני מעבר החצייה
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	0%	0	46	0%	0	34	0%	0	52	8	כלי רכב שעצרו בנתיב הקרוב להולכי רגל חוצה - לפני קו עצירה מקדים
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	100%	43	43	96%	23	24	98%	50	51	9	כלי רכב שנתנו זכות קדימה להולכי רגל - בנתיב הרחוק
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	100%	31	31	93%	14	15	100%	33	33	11	מתן זכות קדימה - מדד מסכם 1: כלי רכב ראשון עצר בנתיב הרחוק להולכי רגל חוצה

בחינת מובהקות ההבדלים*:			מדדי התנהגות שהתקבלו בסבבי התצפיות:									סוג התנהגות	
אחרית לעומת 1 אחרי	אחרית לעומת 2 לפני	אחרית לעומת 1 לפני	אחרי 2			אחרי 1			לפני				
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	90%	28	31	87%	13	15	88%	29	33	12	מתן זכות קדימה - מדד מסכם 2: כלי רכב ראשונים עצרו הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה
עליה	ללא שינוי	ירידה	70%	30	43	36%	9	25	80%	41	51	13	כלי רכב שעצרו בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה - לפני מעבר החציה
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	0%	0	43	0%	0	25	0%	0	51	14	כלי רכב שעצרו בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה - לפני קו עצירה מקדים
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	0%	0	58	0%	0	44	0%	0	102	15	היווצרות קונפליקטים בשטח המעבר
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	97%	111	115	96%	115	120	96%	152	158	16	חציה מלאה בשטח המעבר
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	2%	2	115	3%	4	120	3%	4	158	17	חציה חלקית בשטח המעבר
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	98%	113	115	99%	119	120	99%	156	158	18	חציה מלאה או חלקית בשטח המעבר

* "ירידה" או "עליה" מסמנת הבדל מובהק ברמת מובהקות 0.05, אם לא צוין אחרת

טבלה 2.4. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר חיפה - מוריה 22 - המשך

ב - מדדים המבוטאים בממוצעים

בחינת מובהקות ההבדלים*:			מדדי התנהגות שהתקבלו בסבבי התצפיות:												סוג התנהגות	
אחרית לעומת אחרית 1	אחרית לעומת לפני	אחרית לעומת לפני	אחרית				אחרית 1				לפני					
			סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו
			0	1.0	5	5	0	0.0	0	5	0	0.0	0	34	5	מספר כלי רכב שלא עצרו לפני הולך הרגל - בנתיב הקרוב [#]
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	0.147	0.02	1	46	0.49	0.38	14	37	0.504	0.51	44	86	6	מהרגע שרכב עצר בנתיב הקרוב, כדי לתת זכות קדימה להולך הרגל, מספר כלי הרכב שעברו בנתיב הרחוק ^{###}
ירידה	ירידה	ללא שינוי	0	0.0	0	0	0	1.0	1	1	0	1.0	1	1	10	מספר כלי רכב שלא עצרו לפני הולך הרגל בנתיב הרחוק ^{###}
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי														

* "ירידה" או "עלייה" מסמנת הבדל מובהק ברמת מובהקות 0.05, אם לא צוין אחרת

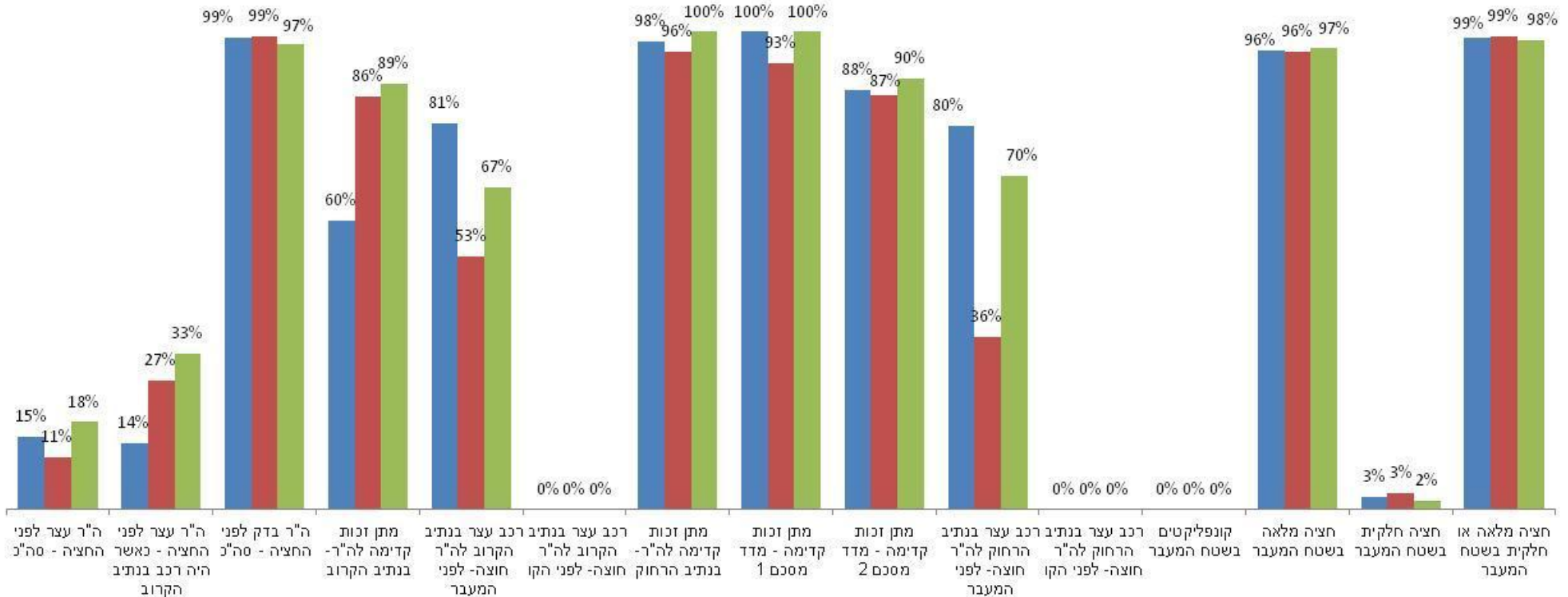
[#] מתוך סך המקרים כאשר בעת חצית הולך הרגל היה רכב בנתיב הקרוב והרכב הראשון לא עצר כדי לתת זכות קדימה להולך הרגל

^{##} מתוך סך המקרים כאשר בעת חצית הולך הרגל היה רכב בנתיב הקרוב

^{###} מתוך סך המקרים כאשר בעת חצית הולך הרגל היה רכב בנתיב הרחוק והרכב הראשון לא עצר כדי לתת זכות קדימה להולך הרגל

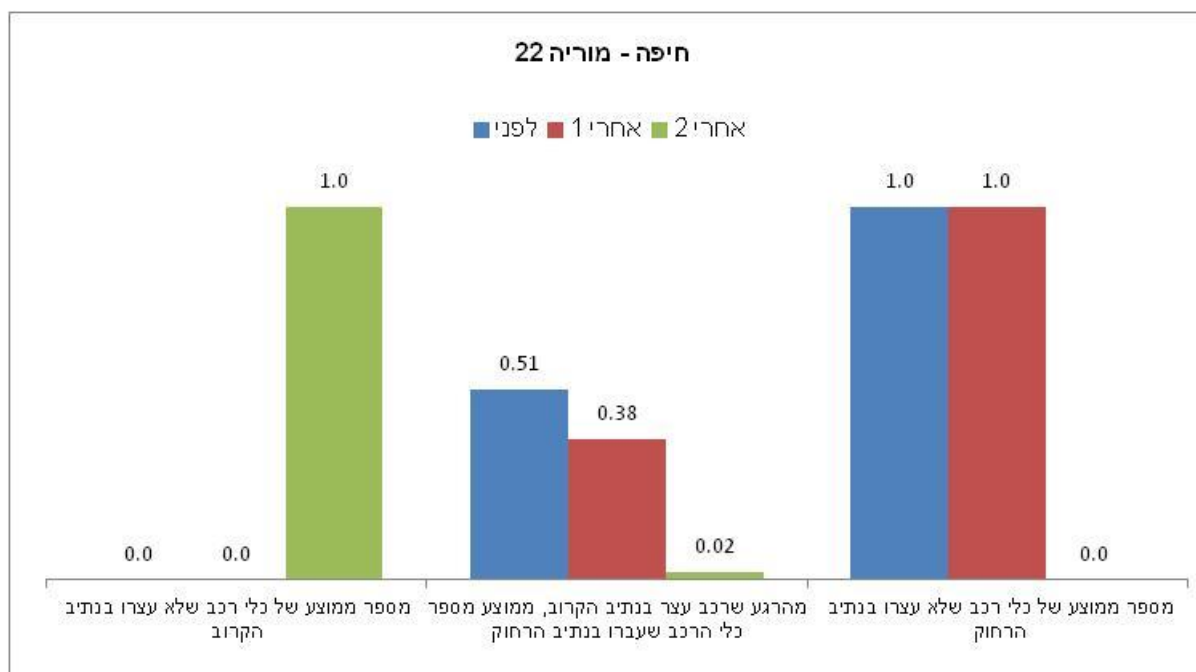
חיפה - מוריה 22

לפני אחרי 1 אחרי 2



א - מדדים המבוטאים באחוזים

ציור 2.4. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר חיפה - מוריה 22, לפי סבבי התצפיות.



ב - מדדים המבוטאים בממוצעים

ציור 2.4. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר חיפה - מוריה 22, לפי סבבי התצפיות - המשך.

2.6. שינויים בהתנהגויות משתמשי הדרך באתר חיפה - מוריה 25

טבלה 2.5 מציגה את מדדי ההתנהגויות שהתקבלו עבור מעבר החצייה באתר חיפה - מוריה 25, בכל אחת מתקופות התצפיות וכמו כן, את הממצאים מהבדיקות הסטטיסטיות של שינויי ההתנהגויות בין התקופות. ציור 2.5 מציג את מדדי ההתנהגויות, לפי שלושת סבבי התצפיות, באתר זה.

ניתן לראות כי בעקבות התקנת פס עצירה מקדים באתר חיפה - מוריה 25:

- במדדי התנהגות הולכי הרגל כגון: אחוז הולכי רגל שעצרו לפני החצייה, בכלל או כאשר היה רכב בנתיב הקרוב - נצפתה עליה קלה. אחוז הולכי רגל העוצרים לפני המעבר, בכלל, עלה מ-5% ל-14%; אחוז הולכי רגל העוצרים לפני המעבר כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, עלה מ-15% ל-28% (סטטיסטית, ללא שינוי, עקב מספר קטן יחסית של האירועים).

- במדד התנהגות הולכי הרגל כגון: אחוז הולכי רגל שבדקו את הדרך לפני החצייה - לא היה שינוי, כאשר מדד זה היה גבוה בכל הסבבים: 97%-100%.

- במתן זכות קדימה להולכי הרגל ע"י כלי רכב במעבר החצייה לא היה שינוי: בנתיב הקרוב, אחוז כלי הרכב שנתנו זכות קדימה להולכי הרגל היה 96% לפני ההסדר, נשאר 94% אחרי התקנת ההסדר; בנתיב הרחוק, אחוז כלי הרכב שנתנו זכות קדימה להולכי הרגל היה 97% לפני ההסדר, נשאר 88% אחרי התקנת ההסדר (סטטיסטית, ללא שינוי, עקב מספר קטן יחסית של האירועים). בשני הנתיבים, מייד אחרי התקנת ההסדר נצפה 100% של מתן זכות קדימה להולכי הרגל.

- במדדים המסכמים של מתן זכות קדימה להולכי הרגל בשטח המעבר המצביע על מניעת מצבי "איום מוכפל" בחצית מעבר חציה רב-נתיבי לא היה שינוי סטטיסטי, אם כי: אחוז המקרים בהם, כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, היה רכב בנתיב הרחוק ולא היה הולך רגל חוצה מהכיוון הנגדי, כלי רכב ראשון בנתיב הרחוק עצר להולך רגל חוצה - היה 93% לפני ההסדר ועלה ל-100% בעקבות התקנת ההסדר; אחוז המקרים בהם, כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, היה רכב בנתיב הרחוק ולא היה הולך רגל חוצה מהכיוון הנגדי, כלי רכב ראשונים עצרו הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק להולך הרגל החוצה - היה 93% לפני ההסדר ועלה ל-100% אחרי התקנת ההסדר.

- מבחינת מיקום עצירת כלי הרכב לפני המעבר, בנתיב הקרוב: בעקבות התקנת פס עצירה מקדים, פחות כלי רכב עצרו לפני מעבר החצייה, כאשר אחוז מסוים של כלי רכב עצר לפני הפס המקדים; מכאן, כפי הנראה, כלי הרכב עצרו בעיקר בתחום שבין הפס המקדים לבין המעבר. בנתיב הרחוק, בעקבות התקנת פס עצירה מקדים, פחות כלי רכב עצרו לפני מעבר החצייה, כאשר לא נצפו כלי הרכב שעצרו לפני הפס המקדים; מכאן, שחלק מכלי הרכב, כפי הנראה, עצרו בתחום שבין הפס המקדים לבין המעבר.

- מספר הקונפליקטים בין כלי רכב והולכי רגל בשטח המעבר היה אפס לפני התקנת ההסדר החדש ונשאר אפס בעקבות התקנת ההסדר.

- מבחינת מיקום חצית הולכי הרגל, הן לפני והן אחרי התקנת ההסדר, 93%-95% מהולכי הרגל החוצים ביצעו חציה מלאה בשטח המעבר. ההסדר החדש השפיע במקצת על מיקום חצית הולכי הרגל: אחוז הולכי הרגל שחצו מלא או חלקית בשטח המעבר עלה מ-96% ל-98%.

- מבחינת מספר ממוצע של כלי הרכב שלא עצרו לפני הולך הרגל (ממוצע כלי הרכב למקרה של אי-מתן זכות קדימה להולך הרגל המבקש לחצות), לא היה שינוי בין הסבבים, הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק, כי מספר אירועים כאלה שאף לאפס.

- מספר ממוצע של כלי הרכב שלא עצרו ועברו בנתיב הרחוק מהרגע שרכב עצר בנתיב הקרוב, כדי לתת זכות קדימה להולך רגל חוצה, עלה לאחר התקנת ההסדר החדש: מ-0.06 לפני ההסדר ל-0.56 אחרי התקנת ההסדר (עם זאת, בסבב האחרון שהצביע על עליה בעקבות התקנת ההסדר, סך מספר כלי הרכב היה קטן יחסית - 10 כ"ס"ה כלי הרכב שקבעו את ערך המדד).

נספח ד' מציג אומדנים של נפחי התנועה ומספר הולכי רגל חוצים בשעה באתרי התצפיות, בתקופות התצפיות השונות. ניתן להבחין בהבדלים מסוימים בין נפחי התנועה בדרך ובין מספר הולכי הרגל החוצים, בשעות בוקר לעומת שעות ערב, ולעתים, בין הסבבים. עם זאת, הן נפחי התנועה בדרך והן מספר הולכי הרגל החוצים היו גבוהים ודומים יחסית בכל תקופות התצפיות.

כללית, כפי שצוין לעיל עבור האתר ברח' מוריה 22, ניתן להבחין שברח' מוריה 25 בחיפה מספר הולכי רגל חוצים היה נמוך לעומת האתרים בקרית אתא. לעומת זאת, לא ניכר הבדל בנפחי התנועה בדרך, אשר היו גבוהים בכל אתרי הניסוי.

כמו כן, בנספח ד' מוצגות התפלגויות של מאפייני הולכי הרגל וכלי הרכב באתר הניסוי. ניתן לראות שמבחינת סוג הולך רגל חוצה, מגדר וקבוצות גיל, קיים דמיון בין סבבי התצפיות, כאשר ברוב המקרים מדובר בהולך רגל בודד (74%-80%), הסוג השני בגודלו - קבוצת הולכי רגל חוצים (19%-24%); כמחצית הולכי הרגל (-46% 59%) היו גברים; הרוב המכריע היו מבוגרים, בני 19-64 (86%-93%). כמו כן, סוג הרכב שעצר להולך רגל חוצה בנתיב הקרוב או הרחוק, ככלל היה רכב פרטי, כאשר רכב גדול/כבד או אופנוע הופיעו במקרים בודדים בלבד. (כצפוי, מאפיינים אלה דומים למאפייני הולכי הרגל וכלי הרכב באתר הניסוי רח' מוריה 22).

טבלה 2.5. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר חיפה - מוריה 25, לפי סבבי התצפיות, וממצאים מבחינת

מובהקות ההבדלים בין הסבבים

א - מדדים המבוטאים באחוזים

בחינת מובהקות ההבדלים*:			מדדי התנהגות שהתקבלו בסבבי התצפיות:						סוג התנהגות				
אחרי 2 לעומת אחרי 1	אחרי 2 לפני	אחרי 1 לפני	אחרי 2		אחרי 1		לפני						
עליה	עליה	ללא שינוי	14%	19	133	7%	8	122	5%	9	165	1	הולכי רגל שעצרו לפני החצייה - סה"כ
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	28%	5	18	18%	5	28	15%	7	47	2	הולכי רגל שעצרו לפני החצייה - כאשר היה רכב בנתיב הקרוב
ירידה	ללא שינוי	עליה**	97%	129	133	100%	122	122	98%	162	165	3	הולכי רגל שבדקו את הדרך לפני החצייה - סה"כ
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	94%	17	18	100%	28	28	96%	45	47	4	כלי רכב שנתנו זכות קדימה - להולכי רגל - בנתיב הקרוב
ירידה	ירידה	ללא שינוי	18%	3	17	86%	24	28	96%	46	48	7	כלי רכב שעצרו בנתיב הקרוב להולך רגל חוצה - לפני מעבר החצייה
עליה**	עליה**	ללא שינוי	18%	3	17	0%	0	28	0%	0	48	8	כלי רכב שעצרו בנתיב הקרוב להולך רגל חוצה - לפני קו עצירה מקדים
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	88%	14	16	100%	28	28	97%	30	31	9	כלי רכב שנתנו זכות קדימה - להולכי רגל - בנתיב הרחוק
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	100%	5	5	100%	16	16	93%	13	14	11	מתן זכות קדימה - מדד מסכם 1: כלי רכב ראשון עצר בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה

בחינת מובהקות ההבדלים*:			מדדי התנהגות שהתקבלו בסבבי התצפיות:						סוג התנהגות				
אחרי2 לעומת אחרי1	אחרי2 לפני	אחרי1 לפני	אחרי2		אחרי1		לפני						
			%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו	%	מספר מקרים עם התכונה	סה"כ מקרים שנבדקו		
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	100%	5	5	100%	16	16	93%	13	14	מתן זכות קדימה - מדד מסכם 2: כלי רכב ראשונים עצרו הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה	12
ירידה	ירידה	ללא שינוי	69%	11	16	96%	27	28	100%	30	30	כלי רכב שעצרו בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה - לפני מעבר החציה	13
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	0%	0	16	0%	0	28	0%	0	30	כלי רכב שעצרו בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה - לפני קו עצירה מקדים	14
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	0%	0	29	0%	0	40	0%	0	62	היווצרות קונפליקטים בשטח המעבר	15
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	95%	127	133	94%	115	122	93%	153	165	חציה מלאה בשטח המעבר	16
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	2%	3	133	6%	7	122	3%	5	165	חציה חלקית בשטח המעבר	17
ירידה**	ללא שינוי	עליה	98%	130	133	100%	122	122	96%	158	165	חציה מלאה או חלקית בשטח המעבר	18

* "ירידה" או "עליה" מסמנת הבדל מובהק ברמת מובהקות 0.05, אם לא צוין אחרת
** שינוי ברמת מובהקות 0.1

טבלה 2.5. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר חיפה - מוריה 25 - המשך

ב - מדדים המבוטאים בממוצעים

בחינת מובהקות ההבדלים*:			מדדי התנהגות שהתקבלו בסבבי התצפיות:												סוג התנהגות			
אחרית לעומת אחרית 1	אחרית לעומת לפני	אחרית לעומת לפני	אחרית				אחרית 1				לפני							
			סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	סה"כ מקרים שנבדקו	
			0	0.0	0	1	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0	0	1	5	מספר כלי רכב שלא עצרו לפני הולך הרגל - בנתיב הקרוב#
			0.70	0.56	10	18	0	0.0	0	28	0.25	0.06	3	47	6	מהרגע שרכב עצר בנתיב הקרוב, כדי לתת זכות קדימה להולך הרגל, מספר כלי הרכב שעברו בנתיב הרחוק###		
			0	1.0	2	2	0	0.0	0	0	0	0	0	0.0	0	1	10	מספר כלי רכב שלא עצרו לפני הולך הרגל בנתיב הרחוק###

* "ירידה" או "עלייה" מסמנת הבדל מובהק ברמת מובהקות 0.05, אם לא צוין אחרת

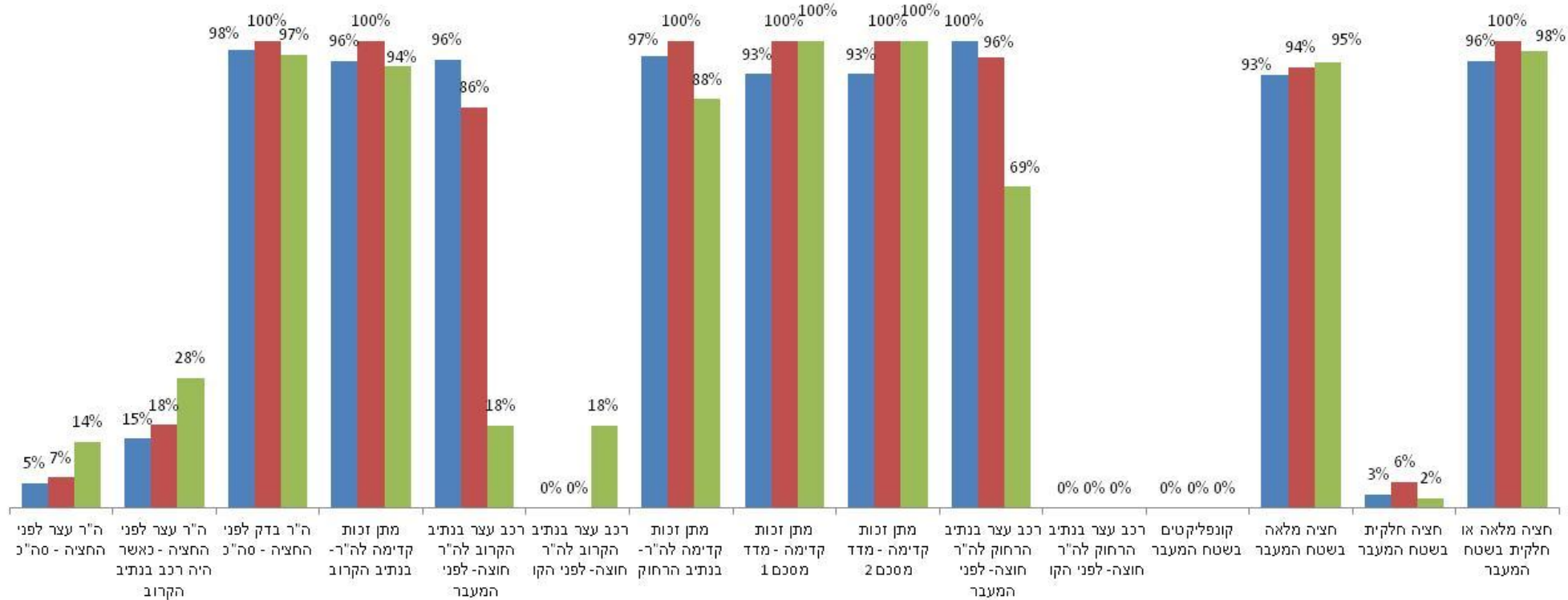
מתוך סך המקרים כאשר בעת חצית הולך הרגל היה רכב בנתיב הקרוב והרכב הראשון לא עצר כדי לתת זכות קדימה להולך הרגל

מתוך סך המקרים כאשר בעת חצית הולך הרגל היה רכב בנתיב הקרוב

מתוך סך המקרים כאשר בעת חצית הולך הרגל היה רכב בנתיב הרחוק והרכב הראשון לא עצר כדי לתת זכות קדימה להולך הרגל

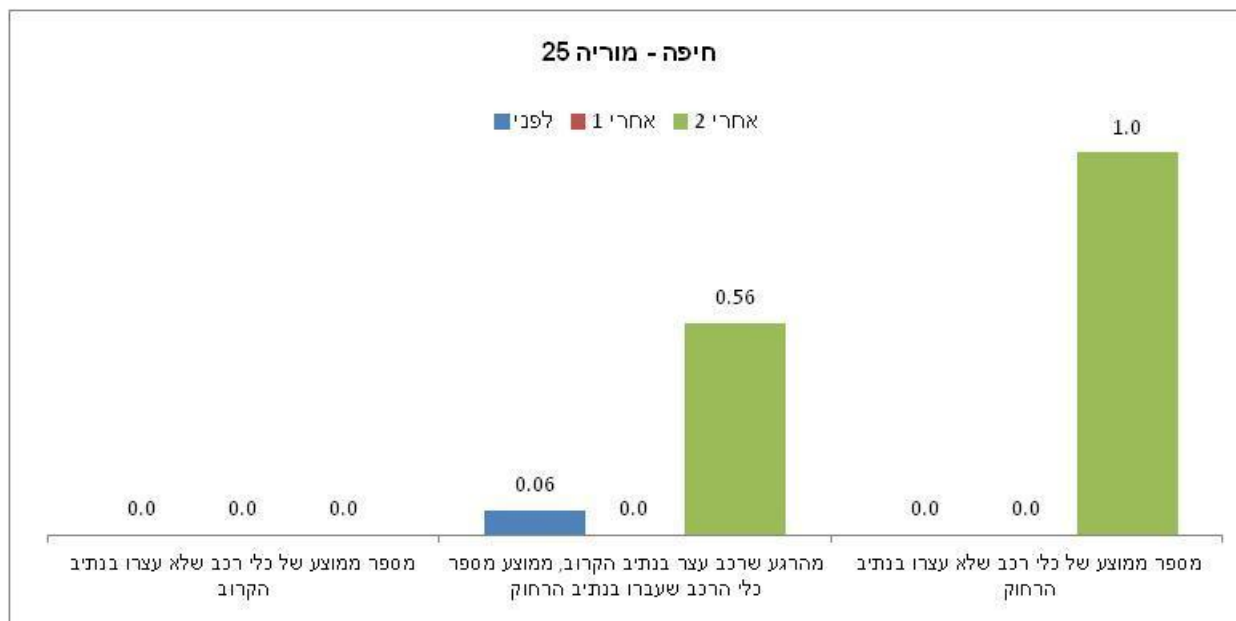
חיפה - מוריה 25

לפני אחרי 1 אחרי 2



א - מדדים המבוטאים באחוזים

ציור 2.5. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר חיפה - מוריה 25, לפי סבבי התצפיות.



ציור 2.5. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר חיפה - מוריה 25, לפי סבבי התצפיות - המשך.

2.7. שינויים בהתנהגויות משתמשי הדרך באתר חיפה - רח' שלום עליכם-גלבוע

טבלה 2.6 מציגה את מדדי ההתנהגויות שהתקבלו עבור מעבר החצייה באתר חיפה - שלום עליכם-גלבוע, בכל אחת מתקופות התצפיות וכמו כן, את הממצאים מהבדיקות הסטטיסטיות של שינויי ההתנהגויות בין התקופות. ציור 2.6 מציג את מדדי ההתנהגויות, לפי שלושת סבבי התצפיות, באתר זה.

ניתן לראות כי בעקבות התקנת פס עצירה מקדים באתר חיפה - שלום עליכם-גלבוע:

- במדדי התנהגות הולכי הרגל כגון: אחוז הולכי רגל שעצרו לפני החצייה, בכלל או כאשר היה רכב בנתיב הקרוב - לא היה שינוי. אחוז הולכי הרגל העוצרים לפני המעבר, היה 36% לפני ההסדר החדש ונשאר 35% כחודשיים לאחר התקנת ההסדר; אחוז הולכי הרגל העוצרים לפני המעבר כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, עלה מ-63% ל-100% מייד אחרי התקנת ההסדר אך ירד בחזרה ל-59% כעבור חודשיים.

- במדד התנהגות הולכי הרגל כגון: אחוז הולכי רגל שבדקו את הדרך לפני החצייה - לא היה שינוי, כאשר מדד זה היה 97% לפני התקנת ההסדר ו-98% כחודשיים אחרי התקנת ההסדר (מייד אחרי התקנת ההסדר המדד ירד ל-94% ואחר כך עלה בחזרה).

- במתן זכות קדימה להולכי הרגל ע"י כלי רכב במעבר החצייה כמעט ולא היה שינוי: בנתיב הקרוב, אחוז כלי הרכב שנתנו זכות קדימה להולכי הרגל היה 51% לפני ההסדר וירד (לא מובהק) ל-45%-44% אחרי התקנת ההסדר; בנתיב הרחוק, אחוז כלי הרכב שנתנו זכות קדימה להולכי הרגל היה 40% לפני ההסדר, עלה ל-49% מייד אחרי התקנת ההסדר וירד בחזרה, ל-41%, כעבור חודשיים מהתקנת ההסדר.

- במדדים המסכמים של מתן זכות קדימה להולכי הרגל בשטח המעבר המצביע על מניעת מצבי "איום מוכפל" בחצית מעבר חציה רב-נתיבי לא היה שינוי: אחוז המקרים בהם, כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, היה רכב בנתיב הרחוק ולא היה הולך רגל חוצה מהכיוון הנגדי, כלי רכב ראשון בנתיב הרחוק עצר להולך רגל חוצה - היה 34% לפני ההסדר, עלה ל-40% מייד אחרי התקנת ההסדר לירד בחזרה, ל-33%, כעבור חודשיים; אחוז המקרים בהם, כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, היה רכב בנתיב הרחוק ולא היה הולך רגל חוצה מהכיוון הנגדי, כלי רכב ראשונים עצרו הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק להולך הרגל החוצה - היה 29% לפני ההסדר, עלה במקצת, ל-32%, מייד אחרי התקנת ההסדר וירד ל-26% כעבור חודשיים.

- מבחינת מיקום עצירת כלי הרכב לפני המעבר, בנתיב הקרוב: בעקבות התקנת פס עצירה מקדים, פחות כלי רכב עצרו לפני מעבר החצייה, כאשר 44% מכלי הרכב עצרו לפני הפס המקדים. בנתיב הרחוק, בעקבות התקנת פס עצירה מקדים, פחות כלי רכב עצרו לפני מעבר החצייה, כאשר 53%-42% מכלי הרכב עצרו לפני הפס המקדים.

- מספר הקונפליקטים בין כלי רכב והולכי רגל בשטח המעבר לא השתנה בעקבות התקנת הפס: היה 2% לפני התקנת ההסדר ונשאר 2% כחודשיים אחרי התקנת ההסדר.

- מבחינת מיקום חצית הולכי הרגל, נצפו שינויים הפוכים, אם כי, קלים, באחוזי הולכי הרגל שביצעו חציה מלאה או חלקית בשטח המעבר: אחוז החוצים מלא בשטח המעבר עלה במקצת, אחוז החוצים חלקית בשטח המעבר ירד במקצת. סה"כ, ההסדר החדש לא השפיע על מיקום חצית הולכי הרגל: אחוז הולכי הרגל שחצו מלא או חלקית בשטח המעבר היה ונשאר 95%.

- מבחינת מספר ממוצע של כלי הרכב שלא עצרו לפני הולך הרגל (ממוצע כלי הרכב למקרה של אי-מתן זכות קדימה להולך הרגל המבקש לחצות), לא היה שינוי בין הסבבים, הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק: בממוצע כ-2 כלי רכב עברו לפני הולך הרגל עד שהוא קיבל אפשרות לחצות את המעבר.

- מספר ממוצע של כלי הרכב שלא עצרו ועברו בנתיב הרחוק מהרגע שרכב עצר בנתיב הקרוב, כדי לתת זכות קדימה להולך רגל חוצה, ירד במקצת לאחר התקנת ההסדר החדש: מ-0.24 לפני ההסדר ל-0.19 אחרי התקנת ההסדר.

נספח ד' מציג אומדנים של נפחי התנועה ומספר הולכי רגל חוצים בשעה באתרי התצפיות, בתקופות התצפיות השונות. ניתן להבחין כי נפחי התנועה בדרך והמספרים של הולכי הרגל החוצים קרובים בין הסבבים וגם דומים בהשוואה בין שעות הבוקר ושעות הערב. כמו כן, מספר הולכי הרגל החוצים היה גבוה יותר ברח' שלום-עליכם לעומת שני האתרים ברח' מוריה.

כמו כן, בנספח ד' מוצגות התפלגויות של מאפייני הולכי הרגל וכלי הרכב באתר הניסוי. ניתן לראות שמבחינת סוג הולך רגל חוצה, מגדר וקבוצת גיל, קיים דמיון בין סבבי התצפיות, כאשר ברוב המקרים מדובר בהולך רגל בודד (74%-77%), הסוג השני בגודלו - קבוצת הולכי רגל חוצים (15%-18%); רוב הולכי הרגל (62%-67%) היו גברים; רוב הולכי הרגל היו מבוגרים, בני 19-64 (72%-78%), הקבוצה השנייה בגודלה - צעירים, בני 10-18 (15%-19%). כמו כן, סוג הרכב שעצר להולך רגל חוצה בנתיב הקרוב או הרחוק, לרוב היה רכב פרטי, כאשר 5%-13% נוספים היוו אופנועים ובנוסף, היו מקרים בודדים של רכב גדול/כבד.

טבלה 2.6. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר חיפה - שלום עליכם-גלבוץ, לפי סבבי התצפיות, וממצאים

מבחינת מובהקות ההבדלים בין הסבבים

א - מדדים המבוטאים באחוזים

בחינת מובהקות ההבדלים*:			מדדי התנהגות שהתקבלו בסבבי התצפיות:									סוג התנהגות	
אחרי 2 לעומת אחרי 1	אחרי 2 לעומת לפני	אחרי 1 לעומת לפני	אחרי 2			אחרי 1			לפני				
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	מספר מקרים עם התכונה 35% 190	סה"כ מקרים שנבדקו 544	%	מספר מקרים עם התכונה 39% 226	סה"כ מקרים שנבדקו 579	%	מספר מקרים עם התכונה 36% 210	סה"כ מקרים שנבדקו 582	%	הולכי רגל שעצרו לפני החצייה - סה"כ	1
ירידה	ללא שינוי	עליה	מספר מקרים עם התכונה 59% 153	סה"כ מקרים שנבדקו 259	%	מספר מקרים עם התכונה 100% 255	סה"כ מקרים שנבדקו 255	%	מספר מקרים עם התכונה 63% 176	סה"כ מקרים שנבדקו 278	%	הולכי רגל שעצרו לפני החצייה - כאשר היה רכב בנתיב הקרוב	2
עליה	ללא שינוי	ירידה	מספר מקרים עם התכונה 98% 532	סה"כ מקרים שנבדקו 544	%	מספר מקרים עם התכונה 94% 546	סה"כ מקרים שנבדקו 579	%	מספר מקרים עם התכונה 97% 566	סה"כ מקרים שנבדקו 582	%	הולכי רגל שבדקו את הדרך לפני החצייה - סה"כ	3
ללא שינוי	ירידה**	ללא שינוי	מספר מקרים עם התכונה 44% 113	סה"כ מקרים שנבדקו 259	%	מספר מקרים עם התכונה 45% 114	סה"כ מקרים שנבדקו 255	%	מספר מקרים עם התכונה 51% 143	סה"כ מקרים שנבדקו 278	%	כלי רכב שנתנו זכות קדימה להולכי רגל - בנתיב הקרוב	4
ללא שינוי	ירידה	ירידה	מספר מקרים עם התכונה 52% 98	סה"כ מקרים שנבדקו 189	%	מספר מקרים עם התכונה 53% 103	סה"כ מקרים שנבדקו 193	%	מספר מקרים עם התכונה 87% 180	סה"כ מקרים שנבדקו 206	%	כלי רכב שעצרו בנתיב הקרוב להולכי רגל חוצה - לפני מעבר החצייה	7
ללא שינוי	עליה	עליה	מספר מקרים עם התכונה 44% 84	סה"כ מקרים שנבדקו 189	%	מספר מקרים עם התכונה 44% 85	סה"כ מקרים שנבדקו 193	%	מספר מקרים עם התכונה 0% 0	סה"כ מקרים שנבדקו 206	%	כלי רכב שעצרו בנתיב הקרוב להולכי רגל חוצה - לפני קו עצירה מקדים	8
ירידה**	ללא שינוי	עליה	מספר מקרים עם התכונה 41% 107	סה"כ מקרים שנבדקו 263	%	מספר מקרים עם התכונה 49% 129	סה"כ מקרים שנבדקו 263	%	מספר מקרים עם התכונה 40% 102	סה"כ מקרים שנבדקו 254	%	כלי רכב שנתנו זכות קדימה להולכי רגל - בנתיב הרחוק	9
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	מספר מקרים עם התכונה 33% 56	סה"כ מקרים שנבדקו 169	%	מספר מקרים עם התכונה 40% 66	סה"כ מקרים שנבדקו 163	%	מספר מקרים עם התכונה 34% 60	סה"כ מקרים שנבדקו 175	%	מתן זכות קדימה - מדד מסכם 1: כלי רכב ראשון עצר בנתיב הרחוק להולכי רגל חוצה	11

בחינת מובהקות ההבדלים*:			מדדי התנהגות שהתקבלו בסבבי התצפיות:									סוג התנהגות	
אחרית לעומת 1 אחרי	אחרית לעומת לפני	אחרית לעומת לפני	אחרית			אחרית			לפני				
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	26%	44	169	32%	52	163	29%	50	175	מתן זכות קדימה - מדד מסכם 2: כלי רכב ראשונים עצרו הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה	12
ללא שינוי	ירידה	ירידה	47%	89	190	54%	104	193	87%	152	175	כלי רכב שעצרו בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה - לפני מעבר החציה	13
עליה	עליה	עליה	53%	100	190	42%	82	193	0%	0	175	כלי רכב שעצרו בנתיב הרחוק להולך רגל חוצה - לפני קו עצירה מקדים	14
ללא שינוי	ללא שינוי	ללא שינוי	2%	8	321	3%	9	321	2%	7	329	היווצרות קונפליקטים בשטח המעבר	15
עליה	ללא שינוי	ירידה	91%	496	544	85%	491	579	89%	517	582	חציה מלאה בשטח המעבר	16
ירידה	ירידה	ללא שינוי	4%	20	544	7%	38	579	7%	38	582	חציה חלקית בשטח המעבר	17
עליה	ללא שינוי	ירידה	95%	516	544	91%	529	579	95%	555	582	חציה מלאה או חלקית בשטח המעבר	18

* "ירידה" או "עליה" מסמנת הבדל מובהק ברמת מובהקות 0.05, אם לא צוין אחרת
 ** שינוי ברמת מובהקות 0.1

טבלה 2.6. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר חיפה - שלום עליכם-גלבוע - המשך

ב - מדדים המבוטאים בממוצעים

בחינת מובהקות ההבדלים*:			מדדי התנהגות שהתקבלו בסבבי התצפיות:								סוג התנהגות					
אחרית לעומת אחרית 1	אחרית לעומת לפני	אחרית לעומת לפני	אחרית				אחרית 1						לפני			
			סטטית תקן	ממוצע כלי רכב למקרה	סך כלי רכב	סה"כ מקרים שנבדקו	סטטית תקן	ממוצע כלי רכב למקרה	סך כלי רכב	סה"כ מקרים שנבדקו	סטטית תקן	ממוצע כלי רכב למקרה	סך כלי רכב	סה"כ מקרים שנבדקו		
ללא	ללא	ללא	1.49	2.01	293	146	1.97	2.00	282	141	1.56	1.98	267	135	5	מספר כלי רכב שלא עצרו לפני הולך הרגל - בנתיב הקרוב [#]
ללא	ללא	ירידה**	0.72	0.19	50	259	0.13	0.15	39	255	0.74	0.24	67	278	6	מהרגע שרכב עצר בנתיב הקרוב, כדי לתת זכות קדימה להולך הרגל, מספר כלי הרכב שעברו בנתיב הרחוק ^{###}
ללא	ללא	ללא	1.57	1.87	290	155	2.76	2.13	286	134	1.45	2.0	304	152	10	מספר כלי רכב שלא עצרו לפני הולך הרגל בנתיב הרחוק ^{###}

* "ירידה" או "עליה" מסמנת הבדל מובהק ברמת מובהקות 0.05, אם לא צוין אחרת
 ** שינוי ברמת מובהקות 0.1

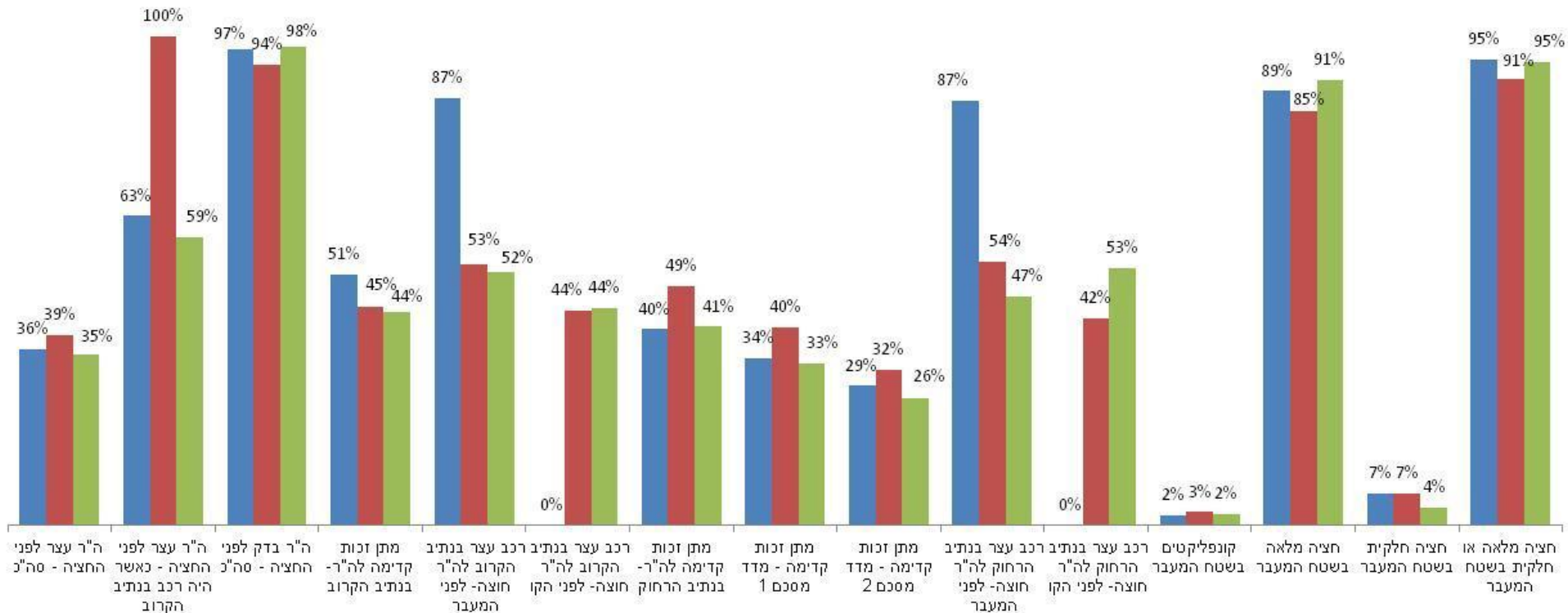
[#] מתוך סך המקרים כאשר בעת חציית הולך הרגל היה רכב בנתיב הקרוב והרכב הראשון לא עצר כדי לתת זכות קדימה להולך הרגל

^{##} מתוך סך המקרים כאשר בעת חציית הולך הרגל היה רכב בנתיב הקרוב

^{###} מתוך סך המקרים כאשר בעת חציית הולך הרגל היה רכב בנתיב הרחוק והרכב הראשון לא עצר כדי לתת זכות קדימה להולך הרגל

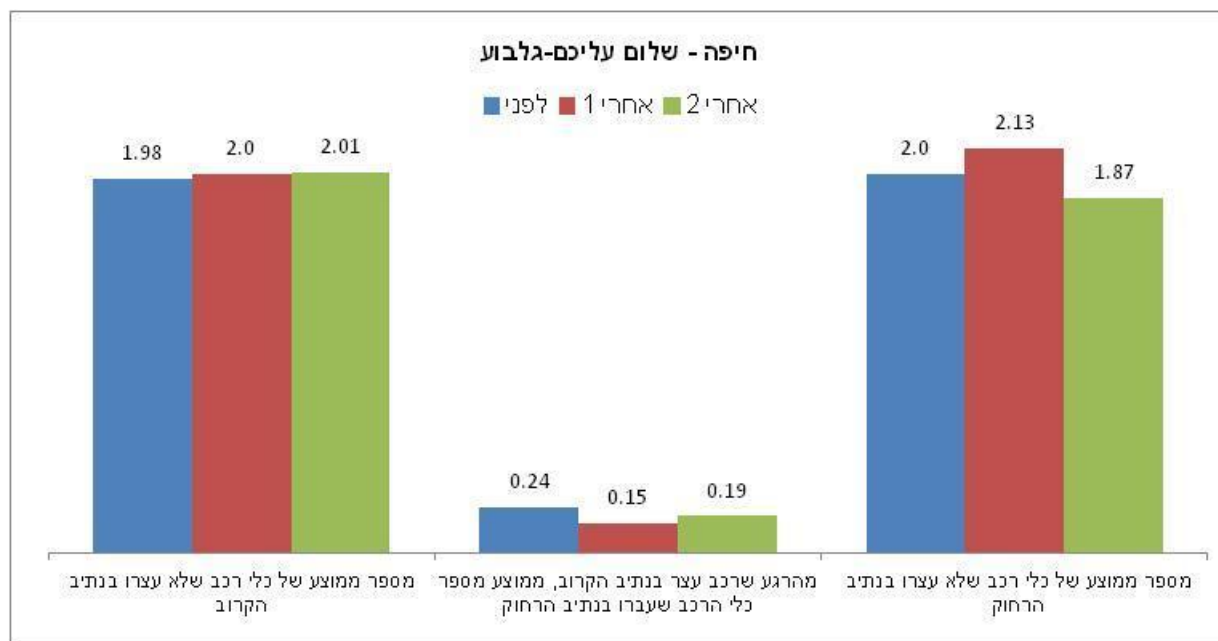
חיפה - שלום עליכם-גלבוע

לפני אחרי 1 אחרי 2



א - מדדים המבוטאים באחוזים

ציור 2.6. מדדי התנהגויות במעבר חציה באתר חיפה - שלום עליכם-גלבוע, לפי סבבי התצפיות.



ב - מדדים המבוטאים בממוצעים

ציור 2.6. מדדי התנהגויות במעבר חצייה באתר חיפה - שלום עליכם-גלבוע, לפי סבבי התצפיות - המשך.

3. סיכום ממצאי הניסוי עם קו עצירה מקדים

3.1. סיכום כללי

ב-6 אתרי הניסוי בוצע הסדר של פס עצירה מקדים לפני מעבר חציה מסומן לא מרומזר רב-נתיבי, בתוספת שלטים המורים על מיקום עצירת הרכב לפני המעבר.

טבלה 3.1 מציגה תמונה כוללת של השינויים שנצפו בהתנהגויות משתמשי הדרך בעקבות התקנת ההסדר החדש, ב-6 מעברי החצייה. ניתן להבחין שהשינויים לא היו עקביים באתרים השונים ושסה"כ, ניתן להצביע על **3 קבוצות אתרים**, לפי השינויים שנצפו בהתנהגויות משתמשי הדרך. קבוצות אלה הן:

(1) שני אתרים בקרית אתא: זבולון-סמולנסקין והעצמאות - שבהם ההסדר החדש תרם לשיפור תנאי החצייה של הולכי הרגל (שינויי התנהגות אשר ככלל מתקשרים עם שיפורים ברמת הבטיחות של הולכי הרגל בשטח המעבר).

(2) באתר אחד - קרית אתא זבולון 9 - ההסדר החדש התקשר עם הרעה בתנאי החצייה של הולכי הרגל.

(3) שלושה אתרים בחיפה, בהם בעקבות התקנת ההסדר החדש תנאי החצייה של הולכי הרגל נשאר, למעשה, ללא שינוי.

כמו כן, על סמך הממצאים שהתקבלו ברוב האתרים, ברמת וודאות גבוהה ניתן להסיק כי ההסדר החדש **אינו משפיע**:

- על רמת הקפדת הולכי הרגל על בדיקת מצב הדרך לפני החצייה. חוסר השפעה זה נמצא, בין היתר, מכיוון שברוב האתרים הרמה ההתחלתית של מדד זה הייתה קרובה ל-100%;

- על אחוז הקונפליקטים בין הולכי הרגל וכלי הרכב בשטח המעבר. ברוב האתרים שנבדקו אחוז הקונפליקטים ההתחלתי (ללא הוספת ההסדר) היה קרוב ל-0%, כאשר היווצרות קונפליקט בשטח המעבר הינו אירוע נדיר יחסית;

- על מיקום חצית הולכי הרגל (חציה מלאה או חלקית בשטח המעבר). גם לפי מדד זה כבר במצב ההתחלתי, לפני התקנת ההסדר, לא נצפתה בעיה במעברי החצייה שנבדקו. כלומר, 95% או יותר מהולכי הרגל ביצעו חציה מלאה או חלקית בשטח המעבר.

3.2. סיכום השינויים בעקבות התקנת ההסדר לפי שלוש קבוצות האתרים

(1) אתרים עם שיפור תנאי החצייה של הולכי הרגל בעקבות התקנת פס עצירה מקדים

כאמור, בשני אתרים בקרית אתא: זבולון-סמולנסקין והעצמאות - נצפו שינויים חיוביים בתנאי חצית הולכי הרגל, בעקבות התקנת ההסדר. בין היתר, בעקבות התקנת פס עצירה מקדים:

- נמצא שיפור בהיענות למתן זכות קדימה להולך הרגל ע"י כלי רכב במעבר החצייה, הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק. בשני האתרים, אחוז ההיענות עלה לכ-100%, כאשר השינוי החיובי היה משמעותי יותר באתר זבולון-סמולנסקין בו האחוז ההתחלתי של מתן זכות קדימה להולכי הרגל היה נמוך יותר, כ-40%, והוא עלה ל-97% בעקבות התקנת ההסדר.

טבלה 3.1. שינויים במדדי התנהגות משתמשי הדרך בעקבות התקנת פס עצירה מקדים למעבר חציה רב-

נתיבי

מדד התנהגות	קרית אתא - רח' העצמאות 54	קרית אתא - זבולון 9	קרית אתא - זבולון-סמולנסקין	חיפה - מוריה 22	חיפה - מוריה 25	חיפה - שלום עליכם-גלבוע
1) אחוז הולכי רגל שעצרו לפני החצייה	ללא שינוי: 9% בכלל, 15% כאשר היה רכב בנתיב הקרוב	ירידה: מ-56% ל-45% בכלל, מ-73% ל-59% כאשר היה רכב בנתיב הקרוב	עליה: מ-44% ל-75% בכלל, מ-83% ל-89% כאשר היה רכב בנתיב הקרוב	ללא שינוי: 15%-18% בכלל, עליה קלה מ-14% ל-33% כאשר היה רכב בנתיב הקרוב	עליה קלה: מ-5% ל-14% בכלל, מ-15% ל-28% כאשר היה רכב בנתיב הקרוב	ללא שינוי: 35%-36% בכלל, מ-63% ל-59% כאשר היה רכב בנתיב הקרוב
2) אחוז הולכי רגל שבדקו את הדרך לפני החצייה	ללא שינוי: 99%	ירידה: מ-98% ל-90%	ללא שינוי: 97%-100%	ללא שינוי: 97%-99%	ללא שינוי: 97%-100%	ללא שינוי: 97%-98%
3) אחוז כלי רכב שנתנו זכות קדימה להולך רגל - בנתיב הקרוב	עלה מ-95% ל-100%	ירד מ-100% ל-89%	עלה מ-40% ל-97%	עלה מ-60% ל-89%	ללא שינוי: 94%-96%	ללא שינוי: 44%-51%
4) אחוז כלי רכב שנתנו זכות קדימה להולך רגל - בנתיב הרחוק	עלה מ-92% ל-99%	ירד מ-93% ל-86%	עלה מ-35% ל-97%	ללא שינוי: 98%-100%	ללא שינוי: 88%-97%	ללא שינוי: 41%-40%
5) מתן זכות קדימה - מדד מסכם 1: כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, היה רכב בנתיב הרחוק ולא היה הולך רגל חוצה מהכיוון הנגדי, אחוז המצבים בהם כלי רכב ראשון עצר בנתיב הרחוק	עלה מ-91% ל-99%	ירד מ-91% ל-85%	עלה מ-36% ל-100%	ללא שינוי: 100%	ללא שינוי: מ-93% ל-100%	ללא שינוי: מ-34% ל-33%
6) מתן זכות קדימה - מדד מסכם 2: כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, היה רכב בנתיב הרחוק ולא היה הולך רגל חוצה מהכיוון הנגדי, אחוז המצבים בהם כלי רכב ראשונים עצרו הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק	עלה מ-87% ל-98%	ירד מ-90% ל-77%	עלה מ-23% ל-100%	ללא שינוי: 88%-90%	ללא שינוי: מ-93% ל-100%	ללא שינוי: מ-29% ל-26%
7) מיקום עצירת הרכב, בנתיב הקרוב	ללא שינוי: 86% לפני המעבר	כעבור חודשיים, 38% עצרו לפני הפס המקדים	כעבור חודשיים, 41% עצרו לפני הפס המקדים	יותר כלי רכב עצרו בתחום בין המעבר והפס אך לא לפני הפס	יותר כלי רכב עצרו בתחום בין המעבר והפס, 18% לפני הפס	כעבור חודשיים, 44% עצרו לפני הפס המקדים
8) מיקום עצירת הרכב, בנתיב הרחוק	ללא שינוי: 87% לפני המעבר	כעבור חודשיים, 40% עצרו לפני הפס המקדים	כעבור חודשיים, 39% עצרו לפני הפס המקדים	יותר כלי רכב עצרו בתחום בין המעבר והפס אך לא לפני הפס	יותר כלי רכב עצרו בתחום בין המעבר והפס	כעבור חודשיים, 53% עצרו לפני הפס המקדים
9) אחוז קונפליקטים שנוצרו בין כלי רכב והולכי רגל בשטח המעבר	ללא שינוי (פחות מ-1%)	ללא שינוי (אירועים נדירים)	ללא שינוי (עליה אך אירועים נדירים)	ללא שינוי: 0%	ללא שינוי: 0%	ללא שינוי: 2%
10) אחוז הולכי רגל שביצעו חצייה מלאה או חלקית בשטח המעבר	ללא שינוי (מ-96% ל-97%)	ללא שינוי (מ-97% ל-96%)	ללא שינוי (מ-97% ל-96%)	ללא שינוי: 96%-97% עם חציה מלאה בשטח המעבר	ללא שינוי מהותי: 93%-95% עם חציה מלאה בשטח המעבר	ללא שינוי: 95%
אומדן: מספר שעותי של הולכי רגל- שעות יום	155	270	95	30	30	100
אומדן: נפח תנועה שעותי של כלי רכב - שעות יום	610	810	650	940	580	940

- נמצא שיפור עקבי במדדים המסכמים של מתן זכות קדימה להולכי הרגל בשטח המעבר המצביע על מניעת מצבי "איום מוכפל" בחצית מעבר חציה רב-נתיבי: אחוז המקרים בהם, כאשר היה רכב בנתיב הקרוב, היה רכב בנתיב הרחוק ולא היה הולך רגל חוצה מהכיוון הנגדי, כלי רכב ראשון בנתיב הרחוק עצר להולך רגל חוצה או כלי הרכב הראשונים עצרו הן בנתיב הקרוב והן בנתיב הרחוק - עלה לכ-100% בעקבות התקנת ההסדר החדש. גם במדד זה, השינוי החיובי היה משמעותי יותר באתר זבולון-סמולנסקין בו הערך ההתחלתי של המדד היה נמוך יותר, כ-35%, והוא עלה ל-100% בעקבות התקנת ההסדר.

- ברמת הקפדת הולכי הרגל על כללי חצייה בטוחה בעת החצייה כגון: עצירה לפני החצייה, בכלל, או כאשר כלי רכב היה בנתיב הקרוב, שינוי חיובי נצפה באתר זבולון-סמולנסקין, כאשר באתר רח' העצמאות לא נמצא שינוי.

- לגבי הצפייה לעצירה רחוקה יותר של כלי הרכב משטח המעבר, בעקבות התקנת ההסדר, שינוי חיובי נצפה באתר זבולון-סמולנסקין, בו בעקבות התקנת ההסדר כ-40% מכלי הרכב עצרו לפני הפס המקדים. לעומת זאת, באתר רח' העצמאות, השינוי לא היה עקבי: מייד אחרי התקנת ההסדר, היה אחוז מסוים של כלי הרכב שעצרו לפני קו העצירה המקדים אך כעבור חודשיים, רוב כלי הרכב חזרו לעצור לפני מעבר החצייה עצמו.

סה"כ, בשני אתרים אלה, ההסדר החדש השפיע כמתוכנן - הביא לעליה במתן זכות קדימה להולכי הרגל במעבר החצייה ולהיעלמות אירועי "איום מוכפל" בשטח המעבר, מבלי לפגוע בהתנהגויות האחרות. עם זאת, שינויים חיוביים משמעותיים נצפו בעיקר באתר אחד - זבולון-סמולנסקין בו במצב ההתחלתי רמת מתן זכות קדימה להולכי הרגל הייתה נמוכה יחסית. אתרים אלה מתאפיינים בנפח בינוני של הולכי רגל חוצים - 100-150 בשעה וכן, נפח בינוני של התנועה בדרך - 600-650 כלי רכב בשעה. כמו כן, לאתרים אלה ניתן לייחס מיעוט אמצעים אחרים כגון: תמרורים עיליים ופנסים מהבהבים, וסה"כ עומס חזותי נמוך באזור מעבר החצייה - היעדר שילוט הכוונה ופרסום בסמוך לקו הנסיעה של כלי הרכב.

באתר רח' העצמאות חלק ניכר מכלי הרכב לא עצרו לפני קו העצירה המקדים אלא לפני המעבר, למרות השלטים שהיו במקום (ולמרות הדוגמאות מסרטי הצילום שהוצגו באיור 1.12 בפרק 1). מכיוון שמשמשי הדרך בכל האתרים בקרית אתא היו חשופים לאותה ההסברה באמצעי התקשורת המקומיים, לא ניתן להציע הסבר להתנהגות זו באתר רח' העצמאות לעומת שני האתרים האחרים בעיר זו. ממצא כזה ניתן ללמוד שהשפעת ההסברה יכולה להיות שונה באתרים השונים.

(2) אתר עם הרעת תנאי החצייה בעקבות התקנת ההסדר

באתר אחד בקרית אתא: זבולון 9 - נצפו שינויים לא רצויים בתנאי חצית הולכי הרגל, בעקבות התקנת ההסדר. בין שינויים אלה היו:

- ירידה במתן זכות קדימה להולך הרגל ע"י כלי הרכב בשטח המעבר, בכלל, וירידה במדדים המסכמים של מתן זכות קדימה להולכי הרגל בשטח המעבר המצביעים על מניעת מצבי "איום מוכפל" בחצית מעבר חציה רב-נתיבי.

- ירידה ברמת הקפדת הולכי הרגל על כללי חצייה בטוחה בעת החצייה כגון: עצירה לפני החצייה, בכלל, וכאשר כלי רכב היה בנתיב הקרוב.

כל זאת, למרות שכ-40% מכלי הרכב כן עצרו לפני הפס המקדים בעקבות התקנת ההסדר.

לגבי הירידה במתן זכות קדימה להולכי הרגל, בעקבות הוספת ההסדר, יש לציין שאחוזי מתן זכות קדימה היו גבוהים במעבר זה (מעל 90%) כבר במצבו ההתחלתי, לפני התקנת ההסדר החדש. כמו כן, אתר זה מתאפיין במספר גבוה במיוחד של הולכי רגל חוצים: כ-270 בשעת יום לעומת 100-150 הולכי רגל, בשעה, באתרים האחרים בקרית אתא. בנוסף, מספר כלי הרכב העוברים בדרך בשעה גבוה יותר באתר זה בהשוואה עם האתרים האחרים בקרית אתא: 810 לעומת 610-650.

מכאן שההסדר החדש כפי הנראה לא מתאים להתקנה במעברי החצייה עם מספר גבוה של הולכי רגל חוצים, בשילוב נפחים גבוהים של כלי הרכב ובמיוחד, כאשר מדובר באתר בו אחוזי מתן זכות קדימה היו גבוהים במצב "לפני".

(3) אתרים עם היעדר שינוי בתנאי החצייה בעקבות התקנת ההסדר

בשלושת האתרים בחיפה בעקבות התקנת ההסדר החדש, תנאי החצייה של הולכי הרגל נשארו, למעשה, ללא שינוי. באתרים אלה:

- ברמת הקפדת הולכי הרגל על כללי חצייה בטוחה בעת החצייה כגון: עצירה לפני החצייה, בכלל, וכאשר כלי רכב היה בנתיב הקרוב, שינוי חיובי נצפה באתר אחד (מוריה 25), כאשר ביתר האתרים התנהגות זו נותרה ללא שינוי.

- לרוב, לא נמצא שינוי ברמת מתן זכות קדימה להולך הרגל ע"י כלי רכב במעבר החצייה, בכלל, או במדדים המסכמים של מתן זכות קדימה להולכי הרגל בשטח המעבר המצביעים על מניעת מצבי "איום מוכפל" בחצית מעבר חציה רב-נתיבי.

- זאת, למרות הממצא שבעקבות התקנת ההסדר החדש, חלק ניכר מכלי הרכב עצרו רחוק יותר משטח המעבר, בעוד שחלקם עצרו לפני הפס המקדים (ערך מרבי - 53%-44% מכלי הרכב שעצרו לפני קו העצירה המקדים - נצפה ברח' שלום עליכם-גלבוע).

כלומר, ההסדר החדש לא השפיע כמתוכנן באתרי הניסוי בחיפה, אם כי, מסיבות שונות. בשני האתרים ברח' מוריה מסתמן כי המעבר המסומן תפקד כנדרש כבר במצבו ההתחלתי אשר מזוהה עם אחוזים גבוהים של מתן זכות קדימה להולכי הרגל (פרט למדד אחד - מתן זכות קדימה, בכלל, בנתיב הקרוב, באתר מוריה 22). כמו כן, באתרים אלה מספר הולכי רגל חוצים היה נמוך, יחסית לאתרי הניסוי האחרים (כ-30 הולכי רגל בשעה).

לעומת זאת, האתר שלום עליכם-גלבוע מתאפיין הן במספר גבוה של הולכי רגל חוצים (כ-100 בשעה) והן בנפח תנועה גבוה של כלי הרכב (כ-940 בשעת יום). בנוסף, כזכור, באתר זה ישנם 3 נתיבי חציה בשטח המעבר. למרות שעד מחצית מכלי הרכב עצרו להולכי הרגל לפני הקו המקדים החדש, באתר זה לא נצפו שינויים חיוביים במדדי מתן זכות קדימה להולכי הרגל החוצים.

המסקנה המתבקשת מכך הינה שההסדר הנבחן אינו תורם לשיפור בטיחות הולכי רגל במעברי החצייה עם שילוב של נפח תנועה גבוה בדרך ומספר גדול של הולכי רגל חוצים.

3.3. מסקנות הניסוי

1. בעקבות בחינת השפעת ההסדר החדש - פס עצירה מקדים לפני מעבר חציה מסומן לא מרומזר, בתוספת שלטים המורים על מיקום עצירת הרכב לפני המעבר - לא נתקבלו תוצאות אחידות בין אתרי הניסוי.
 2. השפעה חיובית של הסדר זה - שיפור תנאי החצייה של הולכי הרגל - נמצאה בשני אתרים בקרית אתא: זבולון-סמולנסקין והעצמאות. באתרים אלה, ההסדר החדש השפיע כמתוכנן – התקשר עם עליה במתן זכות קדימה להולכי הרגל במעבר החצייה ועם היעלמות אירועי "איום מוכפל" בשטח המעבר, מבלי לפגוע בהתנהגויות האחרות. עם זאת, שינויים חיוביים משמעותיים נצפו בעיקר באתר אחד - זבולון-סמולנסקין בו במצב ההתחלתי רמת מתן זכות קדימה להולכי הרגל הייתה נמוכה יחסית.
 3. באתר אחד בקרית אתא: זבולון 9 - נצפו שינויים לא רצויים בתנאי חצית הולכי הרגל, בעקבות התקנת ההסדר, דהיינו הייתה ירידה במתן זכות קדימה להולכי הרגל ע"י כלי הרכב בשטח המעבר, בכלל, וירידה במדדים המסכמים של מתן זכות קדימה להולכי הרגל המצביעים על מניעת מצבי "איום מוכפל" בחצית מעבר חציה רב-נתיבי.
 4. בשלושת האתרים בחיפה בעקבות התקנת ההסדר החדש תנאי החצייה של הולכי הרגל נשארו, למעשה, ללא שינוי. לרוב, לא נמצא שינוי ברמת מתן זכות קדימה להולכי הרגל ע"י כלי רכב במעבר החצייה, בכלל, או במדדים המסכמים של מתן זכות קדימה להולכי הרגל המצביעים על מניעת מצבי "איום מוכפל" בחצית מעבר חציה רב-נתיבי.
 5. בעקבות התקנת ההסדר החדש, ברוב אתרי הניסוי, חלק ניכר מכלי הרכב עצרו רחוק יותר משטח המעבר וחלקם (20%-40%) עצרו לפני הפס המקדים. אך עצירה מורחקת זו לא תמיד התקשרה עם שיפור במתן זכות קדימה להולכי הרגל בשטח המעבר.
 6. מאידך, בחלק מהאתרים כגון: רח' העצמאות בקרית אתא, מוריה 22 בחיפה - חלק ניכר מכלי הרכב לא עצרו לפני קו העצירה המקדים אלא לפני המעבר או בתחום שבין הפס והמעבר, למרות השלטים שהיו במקום. סיבה אפשרית לכך יכולה להיות בחשיפה נמוכה של הנהגים להסברה באמצעי התקשורת המקומיים לגבי משמעות ההסדר החדש שמחייב את עצירת כלי הרכב לפני הקו המסומן, או שהשלטים החדשים לא היו מובנים לחלק מהנהגים.
 7. על סמך הממצאים שהתקבלו ברוב האתרים, ההסדר החדש אינו משפיע: על רמת הקפדת הולכי הרגל על בדיקת מצב הדרך לפני החצייה; על היווצרות קונפליקטים בין הולכי הרגל וכלי הרכב בשטח המעבר; על מיקום חצית הולכי הרגל (חציה מלאה או חלקית בשטח המעבר). חוסר השפעה על התנהגויות אלה נובע, בין היתר, ממצב התחלתי טוב של מדדים אלה ברוב אתרי הניסוי.
 8. על סמך סיכום מאפייני האתרים שהיו בניסוי ואופן השפעתו של פס עצירה מקדים, בתנאים השונים שנצפו בשטח, ניתן להסיק כלהלן:
- * ההסדר הנבחן נמצא **מתאים** לשיפור בטיחות הולכי הרגל במעבר חצייה דו-נתיבי עם נפח בינוני של הולכי רגל חוצים - 100-150 הולכי רגל, בשעה, ונפח תנועה בינוני בדרך - 600-650 כלי רכב, בשעה. ההסדר עשוי להיות יעיל במיוחד באתר עם רמה התחלתית נמוכה של מתן זכות קדימה להולכי הרגל.

* על סמך מאפייני האתר בו לא הושג שיפור במתן זכות קדימה להולכי הרגל, ההסדר נמצא **לא מתאים** להתקנה באתרים עם שילוב מספר גבוה של הולכי רגל חוצים כגון: מעל 250 בשעה, ונפח תנועה גבוה של כלי הרכב כגון: מעל 800 בשעה, במיוחד כאשר כבר במצב הקיים האתר מתאפיין ברמה גבוהה של מתן זכות קדימה להולכי הרגל (90% או יותר).

* כמו כן, נראה כי ההסדר לא יתרום לשיפור תנאי חצית הולכי הרגל באתר עם נפח גבוה של כלי הרכב (מעל 900 בשעה) ושלושה נתיבי חציה בשטח המעבר.

* ההסדר, כפי הנראה, **לא משפיע** על תנאי חצית הולכי הרגל באתרים עם מספר נמוך של הולכי רגל חוצים, כאשר כבר במצב ההתחלתי האתר מתאפיין ברמה גבוהה של מתן זכות קדימה להולכי הרגל (90% או יותר).

מראי מקום

בלשה ד., גיטלמן ו., כרמל ר., הנדל ל., פיסחוב פ. (2009). פתרונות תשתית לשיפור בטיחותם של הולכי הרגל בתנאי הארץ. דו"ח מחקר S/2/2009, מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, טכניון.

Harkey, D.L. and Zegeer, C.V. (2004). PEDSAFE: Pedestrian Safety Guide and Countermeasure Selection System. Report No. FHWA-SA-04-003, Federal Highway Administration, Washington, D.C.

NCHRP Report 500 (2004). A Guide for Reducing Collisions Involving Pedestrians, National Cooperative Highway Research Program, NCHRP Report 500: Volume 10, Washington, D.C.

Van Houten, R. (1988). The effectiveness of advance stop lines and sign prompts on pedestrian safety in a crosswalk on a multilane highway. Journal of Applied Behaviour Analysis, Vol. 21, pp. 245-251.

Van Houten, R. and Malenfant, J.E.L. (1999). Canadian Research on Pedestrian Safety. Publication No. FHWA-RD-99-090, Federal Highway Administration.

Van Houten, R., McCusker, D., and Malenfant, J.E.L. (2001). Advance Yield Markings: Reducing Motor Vehicle-Pedestrian Conflicts at Multilane Crosswalks with Uncontrolled Approach. Transportation Research Record 1773, pp. 69-74.

Van Houten, R., McCusker, D., Huybers, S., Malenfant, J.E.L., and Rice-Smith, D. (2003). Advance Yield Markings and Fluorescent Yellow Green Ra 4 Signs at Crosswalks with Uncontrolled Approaches. Transportation Research Record 1818, pp. 119-124.

נספח א': ממצאים מסיורי שטח לבחירת אתרי הניסוי

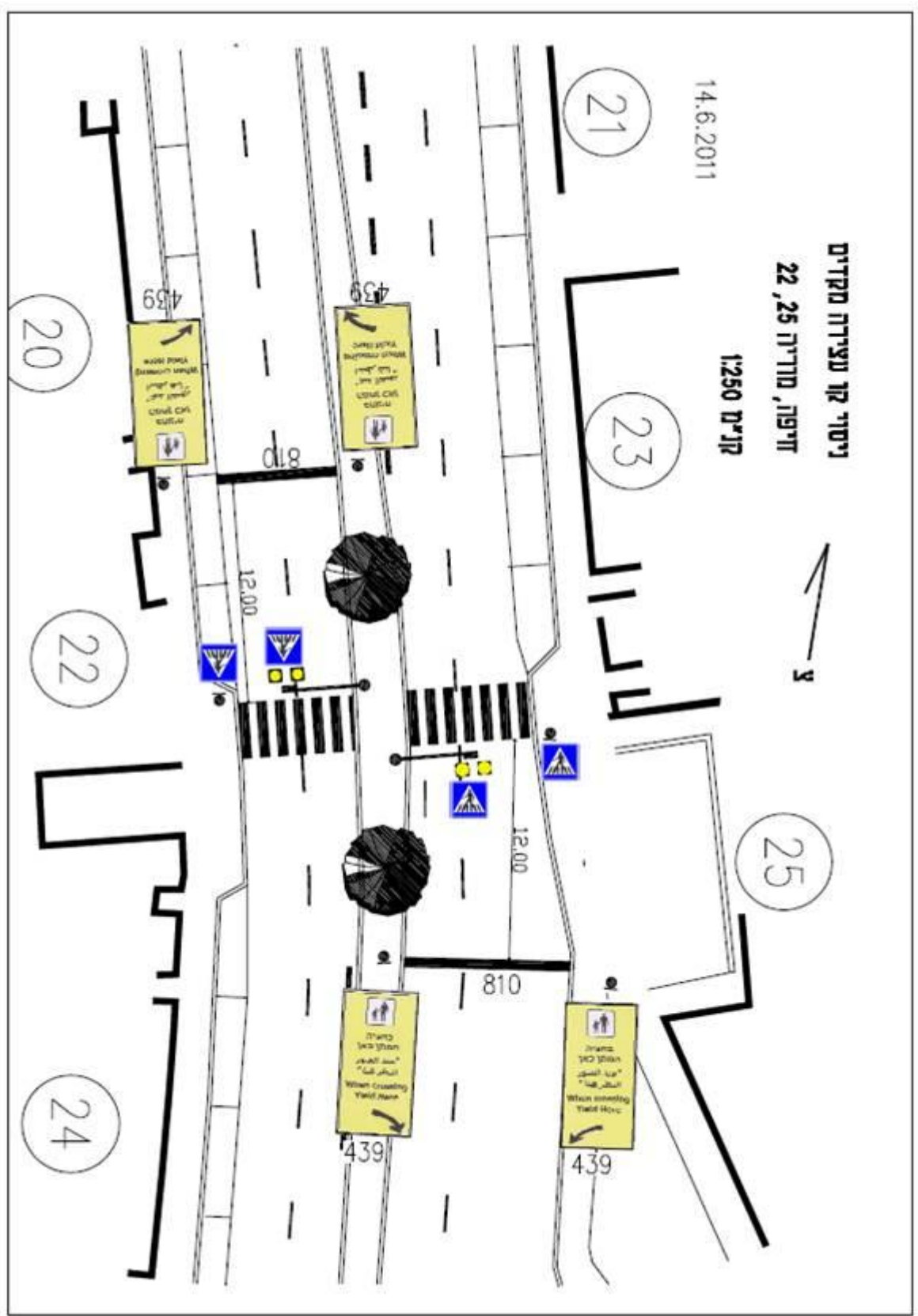
במסגרת הניסוי נקבע לבחון את האמצעי בשתי ערים, אחת גדולה (מעל 200 אלף תושבים), ואחת בינונית (200-50 אלף תושבים). כמו כן, נקבע שאתר הניסוי צריך להיות מעבר חצייה לא מרומזר על מסלול נסיעה רב-נתיבי שבו המפרדה רציפה. מפרדה רציפה במעבר חצייה מופיעה או בקטע דרך או בצומת ללא פניות שמאלה. חשוב שבאתר יהיו חציות הולכי רגל במשך חלק ניכר משעות היום, לכן מעברי חצייה באזורי מגורים ומעברי חצייה בסמוך לבתי הספר לא התאימו לביצוע הניסוי. עדיף שמעבר החצייה יהיה באזור של מוקדי משיכה - עסקים ומשרדים, או באזור עם שימושי קרקע מעורבים, לעסקים ומגורים. בנוסף, מסיבות לוגיסטיות והיכרות מוקדמת עם אנשי המקצוע בצפון, לביצוע הניסוי נבחרו הערים בצפון, דהיינו חיפה כעיר גדולה, וקריית אתא כעיר בינונית. בשלב מסוים של הכנת הניסוי, נבחנו גם אתרים בעיר קריית מוצקין, אך לא נמצאו בה מעברי חצייה מתאימים לניסוי מבחינת הגיאומטריה הנדרשת של האתר ונפחי הולכי הרגל.

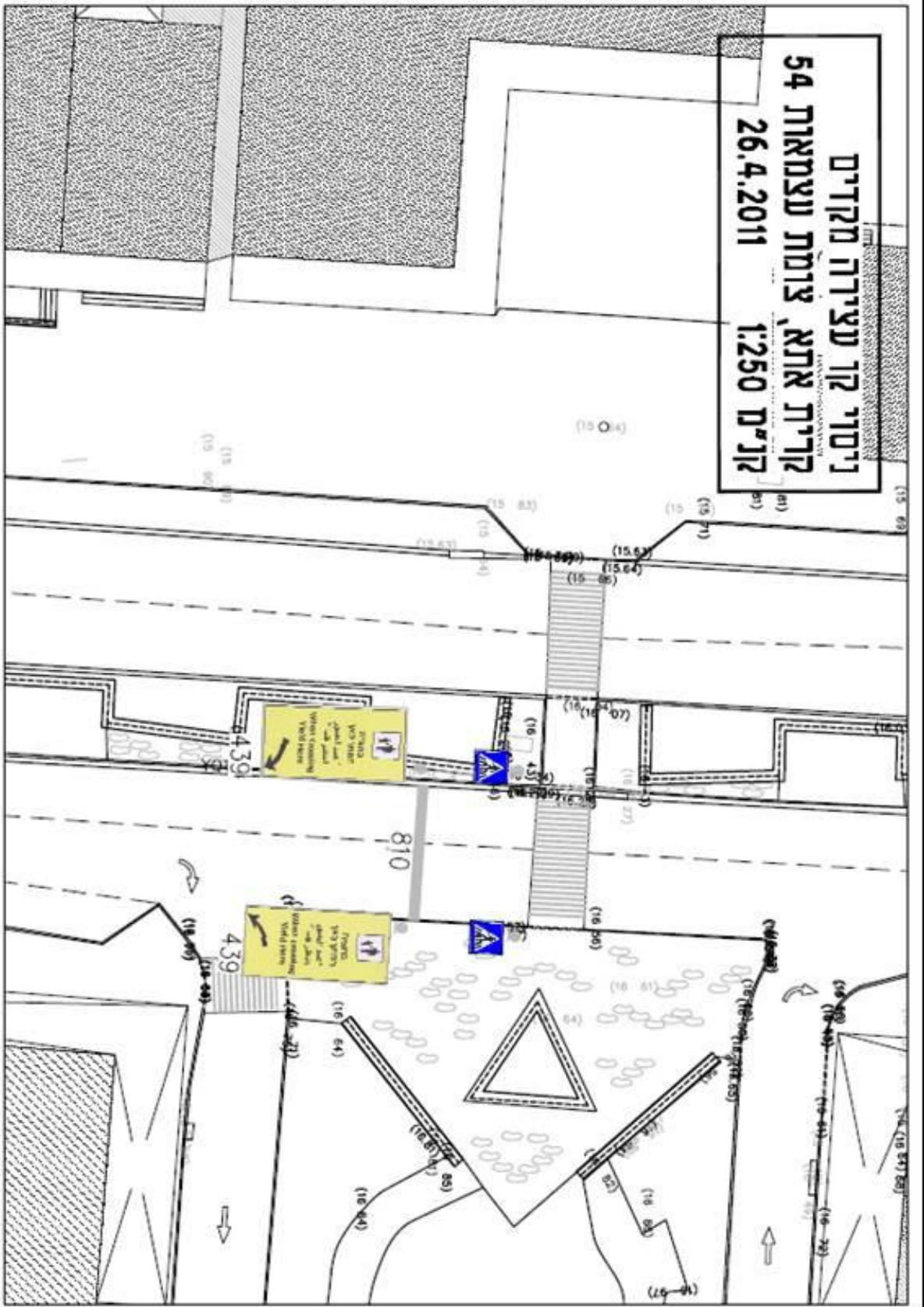
יש לציין שנפחי הולכי רגל נמוכים בשעת שפל אופייניים לאזורי מגורים. מעברי חצייה באזורים אלו לא נבחרו לניסוי כי לניסוי נדרש אתר עם חציות הולכי הרגל לאורך שעות היום. אם זאת, אין פירוש הדבר כי אין צורך במעברי חצייה באזורי המגורים.

להלן ריכוז נתוני בדיקה מקדימה של אתרים המועמדים לניסוי בעיר חיפה ובעיר קריית אתא

מס' עיר	רחוב צומת או בית	הערות מסיור שטח	ספירת הולכי רגל	מסקנה	
1	ק. אתא	זבולון 9 ליד המרכז	מרכז העיר, חציות רבות של ה"ר - לסופרמרקט וממנו. בצד אחד נמצאת תחנת אוטובוס והיצרות מיסעה, אחרי עקום (כיוון זה לא מתאים לסימון פס עצירה מקדים).	ב-12: 19 ה"ר ב-3 דקות. הערכה: כ-350 בשעה.	מתאים לניסוי - כיוון 1, למזרח
2	ק. אתא	זבולון סמולנסקין	מרכז עיר, יש ה"ר, שדה ראיה טוב, חתך מתאים. כיוון אחד של נסיעה לא מתאים לניסוי כי כולל פניה ימינה והמעבר נמצא אחרי הצומת; יש מקום לסימון פס עצירה מקדים - כאורך מכונית אחת לפני המעבר	ב-11 בבוקר: 14 ה"ר ב-4 דקות, בשני כיווני החצייה. הערכה: כ-200 בשעה.	מתאים לניסוי - כיוון 1 (למערב)
3	ק. אתא	עצמאות מול העיריה	מרכז עיר, עם ריבוי מוקדי משיכה. עם זאת, קרוב לרמזור; בצד אחד חונים כל הזמן חניה כפולה. ראות טובה.	ב-11:30: 11 ה"ר ב-5 דקות. הערכה: כ-130 בשעה	מתאים לניסוי - כיוון 1, לצפון (לרמזור)
4	ק. אתא	עצמאות 31 הלל	ראות טובה; חצי צומת. כמעט ואין מוקדי משיכה - בתי מגורים לאורך הרחוב. כמעט ואין ה"ר שחוצים במעבר; לעומת זאת, חוצים מסביב, במרחק 50 מ' משני צדי המעבר.	ב-11 בבוקר: 2 ה"ר ב-6 דקות. הערכה: 10-20 בשעה.	לא מתאים
5	ק. אתא	זבולון לילנבלום	שכונת מגורים, אין ה"ר	לא מתאים	לא מתאים
6	ק. אתא	זבולון אזור התעשייה	שדה חקלאי בצד אחד, אין ה"ר	לא מתאים	לא מתאים
7	ק. אתא	מנחם בין נתן שפיצר	שכונת מגורים, אין ה"ר	לא מתאים	לא מתאים
8	חיפה	מוריה 124	אחרי עיקול, אין שדה ראיה	לא מתאים	לא מתאים
9	חיפה	מוריה 22-25	ראות טובה, שני נתיבי נסיעה לכיוון. יש חנויות - מוקדי משיכה. עם זאת, מעט ה"ר	ב-12:30: 3 ה"ר ב-4 דקות. הערכה: כ-40 ה"ר בשעה.	מתאים לניסוי - 2 כיוונים
10	חיפה	אבא חושי טהון	מ"מ 60 קמ"ש, אין ה"ר	לא מתאים	לא מתאים
11	חיפה	דורי ליד מרכז ספורט	אין ה"ר	לא מתאים	לא מתאים
12	חיפה	אלנבי	אזור מגורים, אין ה"ר	לא מתאים	לא מתאים
13	חיפה	אלנבי	אזור מגורים, אין ה"ר	לא מתאים	לא מתאים
14	חיפה	טשרניחובסקי ליד לאו בק	אין ה"ר	לא מתאים	לא מתאים
15	חיפה	אינטרנציונאל 36	אזור מגורים, אין ה"ר	לא מתאים	לא מתאים
16	חיפה	אינטרנציונאל יחזקל	אזור מגורים, אין ה"ר	לא מתאים	לא מתאים
17	חיפה	דגניה 56	אזור מגורים, אין ה"ר; נתיב אחד	לא מתאים	לא מתאים
18	חיפה	טרומן 8	אזור מגורים, אין ה"ר; ליד הים	לא מתאים	לא מתאים
19	חיפה	שלום עליכם	יש מוקדי משיכה ו-ה"ר; חתך רב-נתיבי	לא מתאים	מתאים לניסוי - כיוון 1 (למרכז דיו)

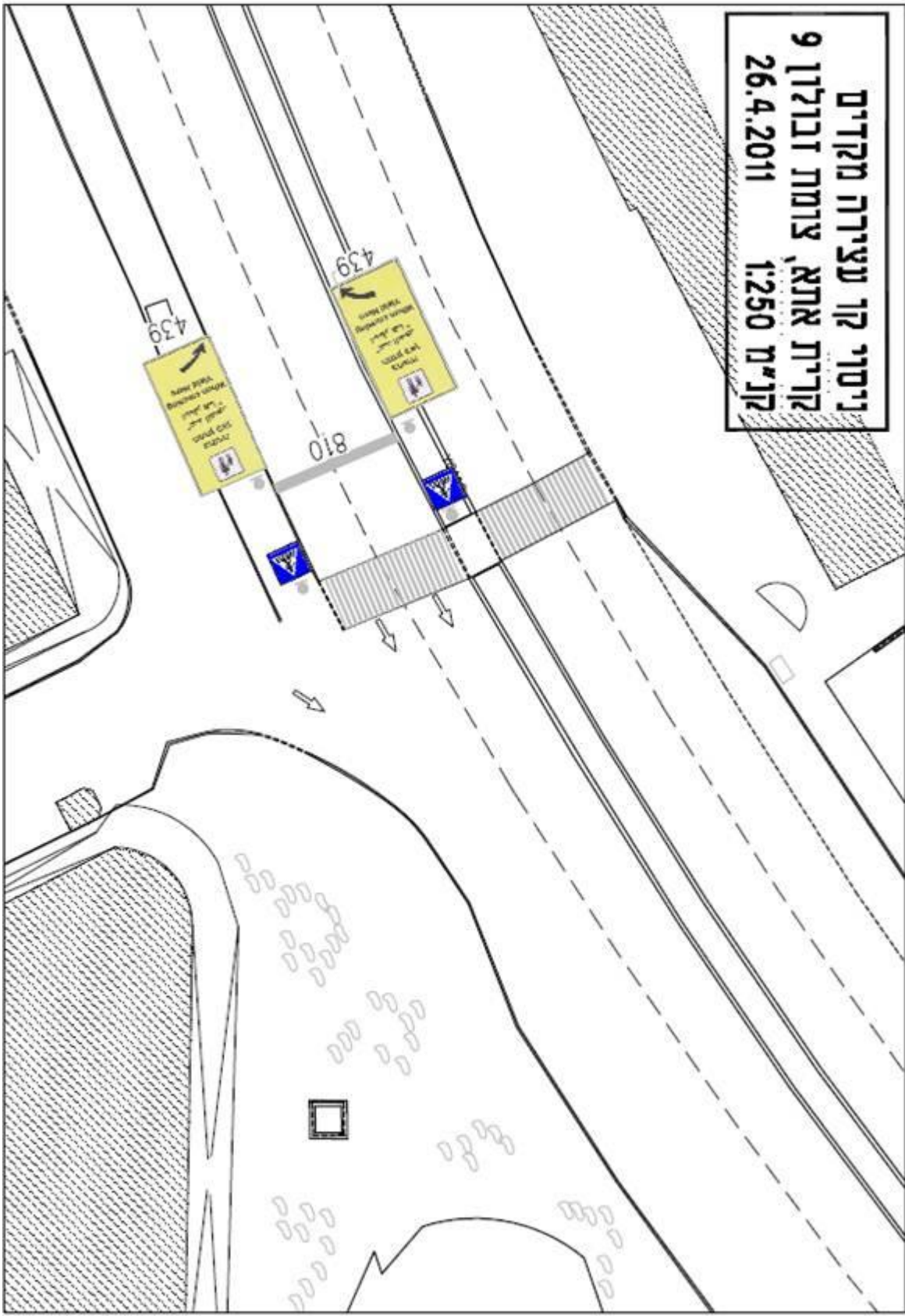
נספח ב': תוכניות ההסדר החדש אשר אושרו לביצוע באתרי הנסוי

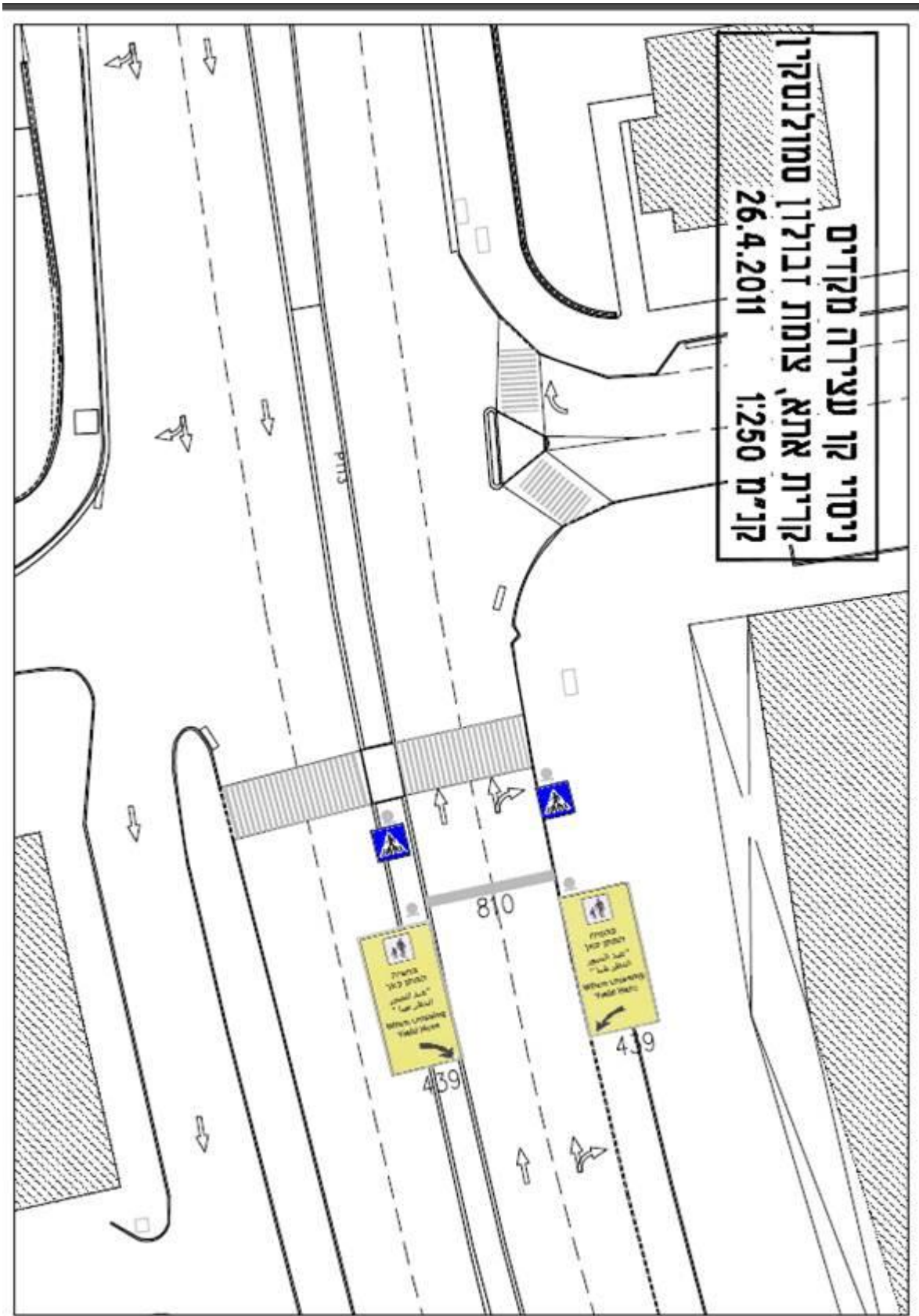




ניסוי קו עצירה מקוונים
קרית אתא, צומת עצמאות 54
תאריך: 26.4.2011
מסלול: 1:250

ניסיון קו עעיררה מקדדים
קרירית ארתא, צומת ונולדון 9
קרירית 1:250 26.4.2011





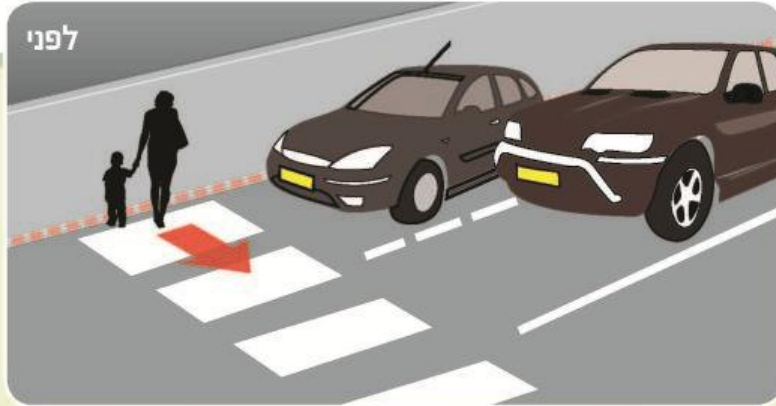
נספח ג': המודעות שפורסמו במקומונים



הרשות הלאומית
לבטיחות בדרכים



לפני



אחרי



ניסוי לשיפור בטיחות הולכי רגל במעברי החצייה

הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים באמצעות מרכז רן גאור בטכניון, מבצעת ניסוי בחיפה במטרה לקדם בטיחות הולכי רגל במעברי חצייה לא מרומזרים עם מספר נתיבי חציה. הניסוי מבוצע ברחובות הבאים:

• צומת רחוב שלום עליכם ורחוב גלבוע • רחוב מוריה 25

אמצעי הנבחן בניסוי: קו עצירה מקדים לפני מעבר החצייה המלווה בשלט הסבר לנהג.

מטרת האמצעי: למנוע מרכב שעצר להולך הרגל החוצה במעבר החצייה, מלהסתיר את אותו הולך הרגל לרכב בנתיב הסמוך.

התוצאה: הרכב העוצר להולך הרגל לפני קו העצירה אינו מסתיר את הולך הרגל לרכב בנתיב הסמוך.



הרשות הלאומית
לבטיחות בדרכים



ניסוי לשיפור בטיחות הולכי רגל במעברי החצייה

הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים באמצעות מרכז רן נאור בטכניון, מבצעת ניסוי בקרית אתא במטרה לקדם בטיחות הולכי רגל במעברי חצייה לא מרומזרים עם מספר נתיבי חציה. הניסוי מבוצע ברחובות הבאים:

- רחוב העצמאות מול העירייה
- רחוב זבולון בצומת עם רחוב סמולנסקין • רחוב זבולון 9

אמצעי הנבחן בניסוי: קו עצירה מקדים לפני מעבר החצייה המלווה בשלט הסבר לנהג.

מטרת האמצעי: למנוע מרכב שעצר להולך הרגל החוצה במעבר החצייה, מלהסתיר את אותו הולך הרגל לרכב בנתיב הסמוך.

התוצאה: הרכב העוצר להולך הרגל לפני קו העצירה אינו מסתיר את הולך הרגל לרכב בנתיב הסמוך.

נספח ד': נתוני רקע באתרי הניסוי

1. קריית אתא - רח' העצמאות, ליד העירייה

א. נפחי תנועה של כלי רכב והולכי רגל, בשטח המעבר

אחרי2		אחרי1		לפני		מספר שעותי של הולכי רגל- שעות יום
ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן	
164	46	160	63	141	56	
ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן	נפח תנועה שעותי של כלי רכב - שעות יום
599	85	613	42	625	148	
ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן	מספר שעותי של הולכי רגל- שעות ערב
102	60	219	85	191	76	
ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן	נפח תנועה שעותי של כלי רכב - שעות ערב
557	188	781	196	678	60	

ב. התפלגויות מאפיינים בסיסיים של הולכי רגל וכלי רכב באתר הניסוי

תקופה						
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
מספר	%	מספר	%	מספר	%	
430	68.5%	377	60.4%	389	61.6%	מי חוצה ה"ר בודד
144	22.9%	192	30.8%	179	28.3%	קבוצת ה"ר +2
6	1.0%	14	2.2%	16	2.5%	מבוגר וילד
21	3.3%	16	2.6%	21	3.3%	מבוגר עם עגלה
20	3.2%	17	2.7%	16	2.5%	רוכב אופניים
5	.8%	7	1.1%	11	1.7%	רוכב אופנוע
2	.3%	1	.2%	0	0.0%	ערכים חסרים (missing)
628	100.0%	624	100.0%	632	100.0%	סה"כ

תקופה						
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
מספר	%	מספר	%	מספר	%	
266	42.4%	232	37.2%	284	44.9%	נשים
362	57.6%	391	62.7%	343	54.3%	גברים
0	0.0%	1	.2%	5	.8%	ערכים חסרים (missing)
628	100.0%	624	100.0%	632	100.0%	סה"כ

תקופה						
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
%	מספר	%	מספר	%	מספר	
1.6%	10	1.6%	10	.9%	6	קבוצת גיל ילד 0-9
8.6%	54	7.7%	48	8.4%	53	נער 10-18
88.7%	557	89.3%	557	88.9%	562	מבוגר 19-64
1.1%	7	1.3%	8	1.6%	10	קשיש +65
0.0%	0	.2%	1	.2%	1	ערכים חסרים (missing)
100.0%	628	100.0%	624	100.0%	632	סה"כ

תקופה						
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
%	מספר	%	מספר	%	מספר	
40.9%	257	41.5%	259	34.7%	219	כאשר רכב פרטי
.3%	2	2.1%	13	.2%	1	עצר בנתיב אופנוע
2.2%	14	3.2%	20	2.5%	16	הקרוב להולך רגל חוצה, גדול/כבד
56.5%	355	53.2%	332	62.7%	396	מהו סוג הרכב שעצר להולך ערכים חסרים (missing)*
100.0%	628	100.0%	624	100.0%	632	הרגל: סה"כ

תקופה						
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
%	מספר	%	מספר	%	מספר	
36.3%	228	42.6%	266	30.1%	190	כאשר רכב פרטי
.6%	4	0.0%	0	.2%	1	עצר בנתיב אופנוע
1.6%	10	2.1%	13	3.3%	21	הרחוק להולך רגל חוצה, גדול/כבד
61.5%	386	55.3%	345	66.5%	420	מהו סוג הרכב שעצר: ערכים חסרים ** (missing)
100.0%	628	100.0%	624	100.0%	632	סה"כ

הערות:

- * במקרים אלה (הולכי רגל חוצים) לא היה רכב בנתיב הקרוב
- ** במקרים אלה (הולכי רגל חוצים) לא היה רכב בנתיב הרחוק

2. קריית אתא - רח' זבולון 9

א. נפחי תנועה של כלי רכב והולכי רגל, בשטח המעבר

אחרי 2		אחרי 1		לפני		מספר שעותי של הולכי רגל - שעות יום
ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן	
282	80	268	99	253	80	
773	114	810	140	857	188	נפח תנועה שעתית של כלי רכב - שעות יום
229	80	329	135	378	104	מספר שעותי של הולכי רגל - שעות ערב
628	64	705	100	835	179	נפח תנועה שעתית של כלי רכב - שעות ערב

ב. התפלגויות מאפיינים בסיסיים של הולכי רגל וכלי רכב באתר הניסוי

תקופה						מי חוצה
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
%	מספר	%	מספר	%	מספר	
75.1%	989	77.9%	1214	77.5%	925	ה"ר בודד
16.9%	223	11.9%	185	12.7%	152	קבוצת ה"ר +2
3.6%	48	5.1%	80	4.6%	55	מבוגר וילד
2.8%	37	2.4%	37	2.0%	24	מבוגר עם עגלה
.7%	9	1.6%	25	1.8%	21	רוכב אופניים
.8%	11	1.2%	18	1.4%	17	רוכב אופנוע
.0%	0	.0%	0	.0%	0	ערכים חסרים (missing)
100.0%	1317	100.0%	1559	100.0%	1194	סה"כ

תקופה						מגדר
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
%	מספר	%	מספר	%	מספר	
63.2%	833	60.5%	943	57.1%	682	נשים
36.6%	482	39.4%	614	42.8%	511	גברים
.2%	2	.1%	2	.1%	1	ערכים חסרים (missing)
100.0%	1317	100.0%	1559	100.0%	1194	סה"כ

תקופה							
אחרי 2		אחרי 1		לפני			
%	מספר	%	מספר	%	מספר		
.7%	9	.4%	6	.1%	1	ילד 0-9	קבוצת גיל
8.0%	106	10.2%	159	12.2%	146	נער 10-18	
84.7%	1115	82.4%	1284	74.3%	887	מבוגר 19-64	
6.6%	87	7.1%	110	13.4%	160	קשיש +65	
.0%	0	.0%	0	.0%	0	ערכים חסרים (missing)	
100.0%	1317	100.0%	1559	100.0%	1194	סה"כ	

תקופה							
אחרי 2		אחרי 1		לפני			
%	מספר	%	מספר	%	מספר		
39.0%	514	38.4%	599	41.1%	491	פרטי	כאשר רכב עצר בנתיב הקרוב לה"ר חוצה, מהו סוג הרכב שעצר לה"ר:
4.6%	60	8.8%	137	5.9%	70	אופנוע	
.3%	4	.4%	6	.2%	2	גדול/כבד	
56.1%	739	52.4%	817	52.8%	631	ערכים חסרים (missing)*	
100.0%	1317	100.0%	1559	100.0%	1194	סה"כ	

תקופה							
אחרי 2		אחרי 1		לפני			
%	מספר	%	מספר	%	מספר		
37.6%	495	38.7%	603	37.6%	449	פרטי	כאשר רכב עצר בנתיב הרחוק לה"ר חוצה, מהו סוג הרכב שעצר:
7.4%	98	10.5%	164	9.2%	110	אופנוע	
.5%	7	.6%	10	.2%	2	גדול/כבד	
54.4%	717	50.2%	782	53.0%	633	ערכים חסרים (missing)**	
100.0%	1317	100.0%	1559	100.0%	1194	סה"כ	

הערות:

- * במקרים אלה (הולכי רגל חוצים) לא היה רכב בנתיב הקרוב
- ** במקרים אלה (הולכי רגל חוצים) לא היה רכב בנתיב הרחוק

3. קריית אתא - זבולון-סמולנסקין

א. נפחי תנועה של כלי רכב והולכי רגל, בשטח המעבר

אחרי 2		אחרי 1		לפני		מספר שעותי של הולכי רגל- שעות יום
ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן	
98	32	92	36	90	30	
609	51	617	69	736	87	נפח תנועה שעתית של כלי רכב - שעות יום
74	22	128	38	93	17	מספר שעותי של הולכי רגל- שעות ערב
677	131	667	81	763	92	נפח תנועה שעתית של כלי רכב - שעות ערב

ב. התפלגויות מאפיינים בסיסיים של הולכי רגל וכלי רכב באתר הניסוי

תקופה						מי חוצה
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
%	מספר	%	מספר	%	מספר	
86.8%	434	70.0%	338	75.4%	377	ה"ר בודד
2.8%	14	20.5%	99	11.0%	55	קבוצת ה"ר +2
2.4%	12	1.0%	5	4.4%	22	מבוגר וילד
2.6%	13	1.7%	8	2.6%	13	מבוגר עם עגלה
3.0%	15	5.2%	25	3.4%	17	רוכב אופניים
2.4%	12	1.7%	8	3.2%	16	רוכב אופנוע
.0%	0	.0%	0	.0%	0	ערכים חסרים (missing)
100.0%	500	100.0%	483	100.0%	500	סה"כ

תקופה						מגדר
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
%	מספר	%	מספר	%	מספר	
50.4%	252	42.2%	204	47.2%	236	נשים
49.6%	248	57.6%	278	52.6%	263	גברים
.0%	0	.2%	1	.2%	1	ערכים חסרים (missing)
100.0%	500	100.0%	483	100.0%	500	סה"כ

תקופה						
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
%	מספר	%	מספר	%	מספר	
.2%	1	.4%	2	.6%	3	ילד 0-9
11.2%	56	5.8%	28	9.2%	46	נער 10-18
80.6%	403	91.3%	441	77.4%	387	מבוגר 19-64
8.0%	40	2.5%	12	12.8%	64	קשיש +65
.0%	0	.0%	0	.0%	0	ערכים חסרים (missing)
100.0%	500	100.0%	483	100.0%	500	סה"כ

תקופה						
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
%	מספר	%	מספר	%	מספר	
14.8%	74	40.6%	196	13.8%	69	פרטי
4.2%	21	.0%	0	2.0%	10	אופנוע
.0%	0	2.3%	11	.6%	3	גדול/כבד
81.0%	405	57.1%	276	83.6%	418	ערכים חסרים (missing)*
100.0%	500	100.0%	483	100.0%	500	סה"כ

תקופה						
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
%	מספר	%	מספר	%	מספר	
14.6%	73	34.2%	165	16.0%	80	פרטי
6.2%	31	.4%	2	2.2%	11	אופנוע
.0%	0	2.7%	13	.4%	2	גדול/כבד
79.2%	396	62.7%	303	81.4%	407	ערכים חסרים (missing)**
100.0%	500	100.0%	483	100.0%	500	סה"כ

הערות:

* במקרים אלה (הולכי רגל חוצים) לא היה רכב בנתיב הקרוב

** במקרים אלה (הולכי רגל חוצים) לא היה רכב בנתיב הרחוק

4. חיפה – מוריה 22

א. נפחי תנועה של כלי רכב והולכי רגל, בשטח המעבר

אחרי 2		אחרי 1		לפני		מספר שעותי של הולכי רגל- שעות יום
ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן	
25	11	20	14	31	18	
895	159	882	250	1027	89	נפח תנועה שעותי של כלי רכב - שעות יום
20	14	43	22	40	20	מספר שעותי של הולכי רגל- שעות ערב
838	201	961	114	981	160	נפח תנועה שעותי של כלי רכב - שעות ערב

ב. התפלגויות מאפיינים בסיסיים של הולכי רגל וכלי רכב באתר הניסוי

תקופה						מי חוצה	ה"ר בודד קבוצת ה"ר +2 מבוגר וילד מבוגר עם עגלה רוכב אופניים רוכב אופנוע ערכים חסרים (missing) סה"כ
אחרי 2		אחרי 1		לפני			
מספר	%	מספר	%	מספר	%		
94	81.7%	88	73.3%	114	72.2%		
19	16.5%	22	18.3%	36	22.8%		
0	.0%	4	3.3%	4	2.5%		
1	.9%	0	.0%	3	1.9%		
0	.0%	1	.8%	0	.0%		
1	.9%	5	4.2%	1	.6%		
0	.0%	0	.0%	0	.0%		
115	100.0%	120	100.0%	158	100.0%		

תקופה						מגדר	נשים גברים ערכים חסרים (missing) סה"כ
אחרי 2		אחרי 1		לפני			
מספר	%	מספר	%	מספר	%		
56	48.7%	48	40.0%	86	54.4%		
58	50.4%	72	60.0%	72	45.6%		
1	.9%	0	.0%	0	.0%		
115	100.0%	120	100.0%	158	100.0%		

תקופה						
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
%	מספר	%	מספר	%	מספר	
.0%	0	.8%	1	.0%	0	ילד 0-9
15.7%	18	20.0%	24	11.4%	18	נער 10-18
83.5%	96	78.3%	94	87.3%	138	מבוגר 19-64
.9%	1	.8%	1	1.3%	2	קשיש +65
.0%	0	.0%	0	.0%	0	ערכים חסרים (missing)
100.0%	115	100.0%	120	100.0%	158	סה"כ

תקופה						
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
%	מספר	%	מספר	%	מספר	
37.4%	43	25.8%	31	32.9%	52	פרטי
2.6%	3	.0%	0	.0%	0	אופנוע
.0%	0	2.5%	3	.0%	0	גדול/כבד
60.0%	69	71.7%	86	67.1%	106	ערכים חסרים (missing)*
100.0%	115	100.0%	120	100.0%	158	סה"כ

תקופה						
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
%	מספר	%	מספר	%	מספר	
35.7%	41	20.8%	25	31.6%	50	פרטי
.0%	0	.0%	0	.6%	1	אופנוע
1.7%	2	.0%	0	.0%	0	גדול/כבד
62.6%	72	79.2%	95	67.7%	107	ערכים חסרים (missing)**
100.0%	115	100.0%	120	100.0%	158	סה"כ

הערות:

- * במקרים אלה (הולכי רגל חוצים) לא היה רכב בנתיב הקרוב
- ** במקרים אלה (הולכי רגל חוצים) לא היה רכב בנתיב הרחוק

5. חיפה - מוריה 25

א. נפחי תנועה של כלי רכב והולכי רגל, בשטח המעבר

אחרי 2		אחרי 1		לפני		מספר שעותי של הולכי רגל - שעות יום
ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן	
28	11	23	14	30	18	
561	43	583	62	589	72	נפח תנועה שעותי של כלי רכב - שעות יום
25	16	35	17	35	24	מספר שעותי של הולכי רגל - שעות ערב
640	111	572	116	650	101	נפח תנועה שעותי של כלי רכב - שעות ערב

ב. התפלגויות מאפיינים בסיסיים של הולכי רגל וכלי רכב באתר הניסוי

תקופה							מי חוצה
אחרי 2		אחרי 1		לפני			
מספר	%	מספר	%	מספר	%		
106	79.7%	90	73.8%	130	78.8%	ה"ר בודד	
25	18.8%	29	23.8%	32	19.4%	קבוצת ה"ר +2	
0	.0%	1	.8%	1	.6%	מבוגר וילד	
2	1.5%	0	.0%	2	1.2%	מבוגר עם עגלה	
0	.0%	1	.8%	0	.0%	רוכב אופניים	
0	.0%	1	.8%	0	.0%	רוכב אופנוע	
0	.0%	0	.0%	0	.0%	ערכים חסרים (missing)	
133	100.0%	122	100.0%	165	100.0%	סה"כ	

תקופה							מגדר
אחרי 2		אחרי 1		לפני			
מספר	%	מספר	%	מספר	%		
63	47.4%	50	41.0%	89	53.9%	נשים	
70	52.6%	72	59.0%	76	46.1%	גברים	
0	.0%	0	.0%	0	.0%	ערכים חסרים (missing)	
133	100.0%	122	100.0%	165	100.0%	סה"כ	

תקופה							
אחרי 2		אחרי 1		לפני			
%	מספר	%	מספר	%	מספר		
.0%	0	.8%	1	.0%	0	ילד 0-9	קבוצת גיל
9.0%	12	12.3%	15	7.3%	12	נער 10-18	
90.2%	120	86.1%	105	92.7%	153	מבוגר 19-64	
.8%	1	.8%	1	.0%	0	קשיש +65	
.0%	0	.0%	0	.0%	0	ערכים חסרים (missing)	
100.0%	133	100.0%	122	100.0%	165	סה"כ	

תקופה							
אחרי 2		אחרי 1		לפני			
%	מספר	%	מספר	%	מספר		
12.0%	16	21.3%	26	27.9%	46	פרטי	כאשר רכב עצר בנתיב הקרוב לה"ר חוצה, מהו סוג הרכב שעצר לה"ר:
.0%	0	.8%	1	.0%	0	אופנוע	
.0%	0	.8%	1	1.2%	2	גדול/כבד	
88.0%	117	77.0%	94	70.9%	117	ערכים חסרים (missing)*	
100.0%	133	100.0%	122	100.0%	165	סה"כ	

תקופה							
אחרי 2		אחרי 1		לפני			
%	מספר	%	מספר	%	מספר		
10.5%	14	21.3%	26	16.4%	27	פרטי	כאשר רכב עצר בנתיב הרחוק לה"ר חוצה, מהו סוג הרכב שעצר:
.8%	1	.0%	0	.0%	0	אופנוע	
.8%	1	1.6%	2	1.8%	3	גדול/כבד	
88.0%	117	77.0%	94	81.8%	135	ערכים חסרים (missing)**	
100.0%	133	100.0%	122	100.0%	165	סה"כ	

הערות:

* במקרים אלה (הולכי רגל חוצים) לא היה רכב בנתיב הקרוב

** במקרים אלה (הולכי רגל חוצים) לא היה רכב בנתיב הרחוק

6. חיפה - שלום עליכם-גלבו

א. נפחי תנועה של כלי רכב והולכי רגל, בשטח המעבר

אחרי 2		אחרי 1		לפני		מספר שעותי של הולכי רגל- שעות יום
ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן	ממוצע	סטית תקן	
104	23	95	29	96	25	
953	246	913	120	950	116	נפח תנועה שעתית של כלי רכב - שעות יום
94	28	101	23	100	26	מספר שעותי של הולכי רגל- שעות ערב
953	246	980	93	1051	114	נפח תנועה שעתית של כלי רכב - שעות ערב

ב. התפלגויות מאפיינים בסיסיים של הולכי רגל וכלי רכב באתר הניסוי

תקופה						מי חוצה
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
%	מספר	%	מספר	%	מספר	
76.7%	417	75.0%	434	74.2%	432	ה"ר בודד
15.4%	84	18.1%	105	15.8%	92	קבוצת ה"ר +2
1.1%	6	2.2%	13	2.1%	12	מבוגר וילד
.7%	4	.5%	3	1.7%	10	מבוגר עם עגלה
4.0%	22	3.3%	19	3.4%	20	רוכב אופניים
2.0%	11	.9%	5	2.6%	15	רוכב אופנוע
.0%	0	.0%	0	.2%	1	ערכים חסרים (missing)
100.0%	544	100.0%	579	100.0%	582	סה"כ

תקופה						מגדר
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
%	מספר	%	מספר	%	מספר	
37.7%	205	33.5%	194	35.6%	207	נשים
62.1%	338	66.5%	385	64.4%	375	גברים
.2%	1	.0%	0	.0%	0	ערכים חסרים (missing)
100.0%	544	100.0%	579	100.0%	582	סה"כ

תקופה						
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
%	מספר	%	מספר	%	מספר	
.6%	3	.5%	3	.9%	5	ילד 0-9
14.5%	79	14.9%	86	18.9%	110	נער 10-18
77.8%	423	77.0%	446	71.6%	417	מבוגר 19-64
7.2%	39	7.6%	44	8.6%	50	קשיש +65
.0%	0	.0%	0	.0%	0	ערכים חסרים (missing)
100.0%	544	100.0%	579	100.0%	582	סה"כ

תקופה						
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
%	מספר	%	מספר	%	מספר	
32.5%	177	29.2%	169	33.5%	195	פרטי
2.4%	13	3.8%	22	1.9%	11	אופנוע
.0%	0	.3%	2	.0%	0	גדול/כבד
65.1%	354	66.7%	386	64.6%	376	ערכים חסרים (missing)*
100.0%	544	100.0%	579	100.0%	582	סה"כ

תקופה						
אחרי 2		אחרי 1		לפני		
%	מספר	%	מספר	%	מספר	
33.1%	180	29.9%	173	27.8%	162	פרטי
1.8%	10	3.3%	19	2.1%	12	אופנוע
.0%	0	.2%	1	.2%	1	גדול/כבד
65.1%	354	66.7%	386	69.9%	407	ערכים חסרים (missing)**
100.0%	544	100.0%	579	100.0%	582	סה"כ

הערות:

- * במקרים אלה (הולכי רגל חוצים) לא היה רכב בנתיב הקרוב
- ** במקרים אלה (הולכי רגל חוצים) לא היה רכב בנתיב הרחוק

Abstract

The study belongs to a series of field studies that examined the effect of new infrastructure measures on pedestrians' safety at crosswalks on urban streets. The measure tested in this study is an advanced stop-line near a marked non-signalized pedestrian crossing on a multi-lane road. An advanced stop-line is implemented a few meters away from a pedestrian crossing that is located on a street section or a junction with continuous median, and is accompanied by signs on both sides of the road, instructing motorists where to stop.

According to the international experience this measure helps in preventing pedestrian accidents called "a multiple threat", where a car that stops before the crosswalk, on the lane closest to the sidewalk, blocks the visual field between the pedestrian and the vehicle on the adjacent lane. As a result, a vehicle arriving on the adjacent lane might hit a pedestrian that starts crossing. An advanced stop-line for a multi-lane pedestrian crossing is used in the U.S. and Canada.

The research objective was to examine the effect of this measure on the behavior of pedestrians and vehicles at the crosswalk area under Israeli conditions and, hence, to draw conclusions on the likely effects of the measure on pedestrian safety. The impact of measure is examined by analyzing changes in the behavior of vehicles and pedestrians at the treated crosswalk area, after installing the measure, compared to the before period. The field study was performed at six sites, including three sites in Kiryat Ata and three in Haifa.

The road user behaviors examined in the field study included: vehicles giving right-of-way to pedestrians at the crossing area; conflicts between pedestrians and vehicles at the crossing area; pedestrians' crossing in the designated area - at the signed crosswalk; pedestrians' compliance with safe crossing rules during a crossing - stopping, checking traffic conditions. The behaviors were recorded using video cameras, in three rounds of observations: in the current state of the crosswalk; a week after implementing the new arrangement; two months after implementing the new arrangement. The analysis of behaviors was conducted by evaluating about 20 pre-defined indicators, at each round of the observations, and examining changes in these indicators between the periods.

Having examined the changes in the road users' behaviors at the study sites, in the periods after compared to before installing the new arrangement, it was found that the results were not consistent among the study sites. A positive effect of the arrangement - improving pedestrians' crossing conditions - was found at two sites in Kiryat Ata: on Zevulun-Smolenskin Street and on Independence Street. At these sites, following the new arrangement's installation, an increase was found in giving-right-of-way to pedestrians at the crossing and a decrease in "multiple threat" events at the crossing area, whereas no worsening in other pedestrian behaviors was observed. In contrast, at the third site in Kiryat Ata - on Zevulun Street, following the arrangement's installation, undesirable changes were observed in pedestrian crossing conditions, such as: a decrease in giving-right-of-way to pedestrians at the crossing area, in general, and a decrease in summary indicators of giving-right-of-way to pedestrians that would point at preventing "multiple threat" situations when crossing a multi-lane crosswalk. At the three sites in Haifa, after installing the new arrangement, pedestrian crossing conditions remained, in fact, unchanged.

Based on the study's findings it can be concluded that:

* Considering the characteristics of sites where improvements in pedestrian crossing conditions were observed, the arrangement examined, probably, is suitable for improving pedestrian safety at a multi-lane crosswalk with 100-150 pedestrian crossings per hour and a traffic volume of 600-650 vehicles per hour. The arrangement may be particularly effective at sites with a low initial level of giving-right-of-way to pedestrians;

* Considering the characteristics of site where an improvement in pedestrian crossing conditions was not observed, the arrangement seems not to be suitable for installation at sites with a combination of high number of pedestrian crossings such as: over 250 per hour, and a high traffic volume such as: over 800 vehicles per hour, especially where yet in the current state, the site is characterized by a high level of giving-right-of-way to pedestrians (90% or more);

* The arrangement does not affect pedestrian crossing conditions at sites with a low number of pedestrian crossings, where already in the initial state, the site is characterized by a high level of giving-right-of-way to pedestrians (90% or more).



A controlled field-study for examination of safety impact of advanced stop-line near pedestrian crossing



Dr. Victoria Gitelman

Eng. Roby Carmel

Ms. Fany Pesahov

**Scientific management: Dr. Shay Sofer, Chief Scientist,
national Road Safety Authority**

**Research coordination: Research Division, National
Road Safety Authority**

December 2012