

סדרת ניירות עבודה WORKING PAPER SERIES

No. 81 מס'

היסטורית הרשעות בעבירות תנועה
ואחריות נהגים לתאונות דרכים

Drivers' Offense Records
and Drivers' At-Fault Crash

תמר תומר פישמן* ויורי גובמן**

Tamar Tomer Fishman* and Yury Gubman**

טבת תשע"ד, דצמבר 2013

* הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה – אגף תשתית כלכלה
** הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה – אגף מדען ראשי

*Central Bureau of Statistics - Department of Infrastructure – Economic Statistics

** Central Bureau of Statistics – Chief Scientist Department



הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה
Central Bureau of Statistics
دائرة الإحصاء المركزية

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (הלמ"ס) מעודדת מחקר המבוסס על נתוני הלמ"ס, כדוגמת
עבודה זו. עבודות מחקר אלו אינן פרסומים רשמיים של הלמ"ס, ומכאן שהדעות והמסקנות
הבאות בהן לידי ביטוי, הן של המחברים עצמם ואינן משקפות בהכרח את הדעות והמסקנות של
הלמ"ס.

הוצאת הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, רח' כנפי נשרים 66, פינת רח' בקי,

ת"ד 34525, ירושלים 91342

טל': 02-6592666; פקס: 02-6521340

אתר הלמ"ס באינטרנט: www.cbs.gov.il

דואר אלקטרוני: info@cbs.gov.il

תקציר

הנחה מרכזית בבסיס פעילות מערכת אכיפת החוק והחקיקה בתחום התעבורה היא קיומו של קשר בין הנטייה לבצע עבירות תנועה לבין מעורבות בתאונות דרכים. מטרת המחקר הנוכחי היא לבחון באיזה מידה ניתן על סמך היסטורית הרשעות לזהות נהגים שיהיו אחראים להתרחשות תאונות דרכים עם נפגעים ומה הם הגורמים המתואמים עם אחריות לתאונה. בעוד שמחקרים קודמים התייחסו לשני היבטים בלבד של היסטורית הרשעות - מספר ההרשעות וסוג ההרשעות בעבירות תעבורה - המחקר הנוכחי בוחן מאפיין נוסף של היסטורית הרשעות: התפלגות מועדי ביצוע העבירות. המחקר הנוכחי מבחין בין מעורבות בתאונות דרכים לבין אחריות לתאונות דרכים ומתמקד בבחינת המתאם בין היסטורית הרשעות לבין הסיכוי שנהג יהיה אחראי לתאונה בה יהיה מעורב בעתיד. בוצע פיקוח על ארבע קבוצות של משתנים: מאפייני הנהג, מאפייני הרכב, עיתוי התאונה (השפעה עונתית) ומיקום התאונה. עבור תת קבוצה של נהגים נבחן באם הקשר בין הרשעות קודמות לבין אחריות להתרחשות תאונה הוא קשר כוזב המוסבר בנסועה.

המחקר בוצע על נהגים בישראל שהיו מעורבים בתאונות דרכים עם נפגעים במהלך השנים 2008-2010. עבור נהגים אלו נבחנה היסטורית הרשעות בתקופה של שלושת השנים שקדמו למעורבות בתאונות דרכים. המחקר התבסס על ניתוח של נתונים מזווגים ממספר קבוצים מנהליים של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, כשהשניים המרכזיים בהם: קובץ הרשעות ומורשעים וקובץ תאונות דרכים עם נפגעים. על מנת לבחון את השפעת הגורמים על הסיכוי שנהג יהיה אחראי לתאונות דרכים בה היה מעורב, נאמדו מספר מודלים של גרסיה לוגיסטית.

ממצאי המחקר מצביעים על מספר סוגיות חשובות לעיסוק במתאם שבין היסטורית הרשעות לבין אחריות לתאונות דרכים: ראשית - בניתוח הגורמים המשפיעים על הסיכוי להיות אחראי קיימת חשיבות להפרדה לפי חומרת התאונה, שכן הגורמים בהיסטורית הרשעות ותאונות המשפיעים על הסיכוי שנהג יהיה אחראי לתאונה חמורה (קשה או קטלנית) שונים מאלו המשפיעים על הסיכוי להיות אחראי לתאונה קלה. שנית - סוגי העבירות שנמצאו כמשפיעות על הסיכוי להיות אחראי לתאונה היו: אי שימוש באמצעי ריסון, אי מתן זכות קדימה (בתאונות חמורות ובתאונות קלות), מהירות ועבירות רישיון נהיגה (בתאונות קלות בלבד). שלישית - יש להמשיך ולבחון השפעת התפלגות בזמן של מועדי ביצוע עבירות על אחריות לתאונות דרכים. רביעית - בהתייחס לקבוצת הנהגים להם ניתן היה לשייך נסועה שנתית, לא נמצאה השפעה לנסועה על הסיכוי להיות אחראי לתאונה. לבסוף - המחקר מצביע על החשיבות לפקח על משתני זמן ומרחב בניתוח העוסק במעורבות בתאונות דרכים.

אנו מודים לד"ר דמיטרי רומנוב ולגב' טלי טל על הערותיהם המועילות למחקר. כמו כן תודתנו נתונה לעובדי אגף מערכות מידע שעזרו לנו בהכנת הקבצים הנדרשים לביצוע המחקר.

תוכן עניינים

5	1. מבוא
7	2. מתודולוגיה ונתונים
7	2.1 תקופת המחקר
7	2.2 קבוצת מחקר וקבוצת ביקורת
8	2.3 משתני מחקר עיקריים
9	2.4 שיטות מחקר
10	2.5 בסיס הנתונים
12	3. סטטיסטיקה תיאורית
12	3.1 מאפייני הנהג
13	3.2 מאפייני היסטורית הרשעות
13	3.2.1 סך הרשעות קודמות
14	3.2.2 סך הרשעות בסוגי עבירות שונים
15	3.2.3 התפלגות מועד ביצוע העבירות
17	3.3 היסטורית תאונות
18	3.4 סוג הרכב בו נהג
19	3.5 השפעת מרחב משטרתי בו התרחשה התאונה
20	3.6 עונתיות
22	3.7 מאפייני נהגים עם נסועה
22	4. תוצאות האמידה
23	4.1 השפעת היסטורית הרשעות ותאונות על הסיכוי של נהג להיות אחראי לתאונה
26	4.2 השפעת מועד ביצוע העבירות על סיכוי של נהג להיות אחראי לתאונה
28	4.3 השפעת נסועה על סיכוי של נהג להיות אחראי לתאונה
30	5. דיון ומסקנות
32	6. רשימה ביבליוגרפית
34	7. נספחים

היסטורית עבירות שלו (e.g. Chen et al. 1995; Rajalin 1994; Cooper 1997). האבחנה בין נהגים אחראים ושאינם אחראים לתאונה חשובה במחקרים הבוחנים את השפעת היסטורית הרשעות על הסיכוי של נהג לגרום לתאונה. שכן, אין הצדקה להטיל עונש (כמו, פסילת רישיון נהיגה) על נהגים שיש להם סיכון מוגבר להיקלע למצב של תאונת דרכים בשל גורמים שמעבר לשליטתם. המחקר הנוכחי מתמקד, לכן, בבחינת הקשר בין הרשעות קודמות לאחריות להתרחשותה של תאונת דרכים.

מחקרים קודמים התייחסו לשני היבטים של היסטורית הרשעות – מספר הרשעות וסוג הרשעות בעבירות תעבורה – והתעלמו מימד נוסף של היסטורית הרשעות: מועד ביצוע העבירות. כתוצאה ההתייחסות במחקר לכל הנהגים שביצעו עבירות במהלך תקופת המחקר (בדרך כלל שלוש שנים) הייתה זהה: ההתייחסות לנהג שביצע שלוש עבירות בתדירות אחת לשנה, הייתה זהה להתייחסות לנהג שביצע שלוש עבירות בחצי שנה שקדמה לתאונה וזהה לזה שביצע שלוש עבירות בתחילת תקופת המחקר וחדל לאחר מכך מביצוען. כלומר – הנחה סמויה במחקרים אלו הייתה שביצוע עבירות של נהגים מתפלג באופן שווה לאורך השנים. אולם, נהגים אינם מתאפיינים ביציבות לאורך זמן בביצוע עבירות תנועה – הם יוצאים וחוזרים למעגל עבריינות התנועה. במחקרי אורך על נהגים נמצא שמרבית הנהגים שהתאפיינו במספר עבירות תנועה בתקופה נתונה התאפיינו בפחות ואף בהעדר עבירות תנועה בתקופה העוקבת (Zaidel 2001)¹. המחקר הנוכחי בוחן, לכן, בנוסף למספר הרשעות וסוגן, האם התפלגות מועדי ביצוע עבירות תנועה מהווה גורם נוסף המסביר אחראיות לתאונה.

טענה מקובלת בספרות ובשיח הציבורי היא שהקשר בין הרשעות קודמות ומעורבות בתאונות דרכים עשוי להיות כוזב ומוסבר בנסועה, שכן זו יכולה להסביר את מידת מעורבות בתאונות דרכים וגם את שיעור ביצוע עבירות. במחקרים שפיקחו על משתנה הנסועה נמצאו ממצאים מעורבים (e.g. Chipman 1982; Lourance 1999; Peck and Kuan 1983; Rajalin 1994; Zaidel et al 1999; Peck and Kuan 1983; Rajalin 1994). במספר מחקרים נמצא שהקשר בין הרשעות קודמות ובין מעורבות בתאונות דרכים המשיך להתקיים גם לאחר פיקוח על נסועה שנתית (e.g. Rajalin 1993; Lourens et al. 1999). במחקר על נהגים קנדיים נמצא, לעומת זאת, שהקשר בין צבירת נקודות במסגרת שיטת הניקוד לבין מעורבות בתאונות דרכים, נעלם לאחר פיקוח על הנסועה, למעט נהגים שנהגו מרחקים מאוד קצרים. החוקרים מסבירים את העובדה שהקשר בין צבירת נקודות ומעורבות מתקיים רק במקרים של נסועה נמוכה, בכך שנסועה משפיעה גם על רמת הניסיון בנהיגה – גורם שהגן על נהגים אלו ממעורבות בתאונות בנסיבות מסוימות (Chipman 1982). במחקר הנוכחי נבחנו, לכן, השפעת נסועה על הסיכוי להיות אחראי על התאונה.

במחקר הנוכחי הוחלט גם לפקח על השפעה עונתית ועל השוני בין מרחבי המשטרה. היות והתרחשות תאונות דרכים מתאפיינת בעונתיות (פרסום הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (הלמ"ס) "הגורמים העונתיים וגורמי ההתאמה מראש", 2013), הרי שהתופעה של נהג אחראי – שהיא נגזרת של מספר התאונות – תהיה גם היא חשופה להשפעה עונתית. יודגש שאין כוונה לטעון שעונתיות היא מאפיין של התופעה של אחריות לתאונת דרכים, אלא שהיא תולדה של תופעה עונתית אחרת ולכן יש להתייחס לקיומה. באופן דומה, יש לבחון קיום הבדלים בין מרחבי המשטרה בשיעור התאונות הקיים בנתונים גולמיים (ניתן להסיק על קיום הבדלים אלו באמצעות מחולל הלוחות של הלמ"ס – תאונות דרכים עם נפגעים).

לסיכום, המחקר הנוכחי בוחן האם מאפיינים שונים של היסטורית הרשעות יכולים להסביר את הסיכוי של נהג להיות אחראי לתאונת דרכים. המחקר בוחן, בנוסף למספר הרשעות וסוגן, גם את המשתנים המתארים

¹ במקרה של נהגים צעירים הרשעות קודמות בנהיגה מנבאות פחות טוב את נטייה לביצוע עבירות בעתיד, בהשוואה לכלל אוכלוסיית הנהגים. החוקרים הסבירו זאת בחוסר הניסיון המאפיין נהגים צעירים (Elliott et al. 2000).

את התפלגות זמני ההרשעות הקודמות לתאונה לה היה אחראי הנהג. למיטב ידעתנו, סוגיה זו טרם נחקרה בספרות.

מטרות המחקר הנוכחי הינן:

1. לבחון באיזו מידה ניתן על סמך היסטורית הרשעות לזהות נהגים שיהיו אחראים להתרחשות תאונות דרכים עם נפגעים ומה הם הגורמים המתואמים עם הסיכוי להיות אחראי לתאונה.
2. לבחון את הקשר שבין התפלגות מועדי ההרשעות הקודמות לבין הסיכוי להיות אחראי לתאונה.

השערות המחקר הן:

1. הגורמים המתואמים עם אחראיות לתאונות קלות שונים מאלו המשפיעים על תאונות חמורות.
2. המתאם בין היסטוריית הרשעות לבין אחראיות נהג לתאונות דרכים הינו חיובי, אך מועטה.
3. התפלגות מועדי ביצוע עבירות תנועה מהווה גורם נוסף בהסבר הסיכוי להיות אחראי לתאונה. הציפייה היא שהסיכוי להיות אחראי יגדל ככל שמועד ההרשעה האחרונה קרוב יותר למועד התאונה, וכן ככל שפיזור של מועדי ההרשעות גדול יותר.
4. בתת-קבוצת הנהגים להם ניתן לשייך את המשתנה "נסועה שנתית" ברמת הפרט (כמפורט בסעיף 2.2), השפעתו הינה שולית ולא מתקיימת בהכרח בכל רמות הנסועה.

2. מתודולוגיה ונתונים

2.1 תקופת המחקר

המחקר בוצע על נהגים שהיו מעורבים בתאונות דרכים עם נפגעים במהלך השנים 2008-2010. עבור נהגים אלו נבחנה היסטורית הרשעות ומעורבות בתאונות דרכים בתקופה של 36 חודשים (שלוש שנים) שקדמו למעורבות בתאונת הדרכים (ללא קשר לשנה או חודש קלנדריים). ההחלטה לתחום היסטורית הרשעות לשלוש שנים, נועדה למנוע הטיות במחקר כתוצאה משינויים במדיניות האכיפה. החל משנת 2005 בעקבות שינוי מדיניות האכיפה של המשטרה (למדיניות אכיפה איכותית) חלה ירידה משמעותית במספר עבירות הנהיגה בישראל. הוחלט לכן להתייחס בהיסטורית הרשעות לתקופה של 2005-2010 – תקופה בה לא היו שינויים משמעותיים במדיניות האכיפה. בחינת היסטורית הרשעות ותאונות של שלוש שנים, תואמת למקובל בספרות - מחקרים בתחום בחנו תקופה של שלוש או חמש שנים: (e.g. Chen et al. 1995; Wundersitz Burns 2004; Gebers and Peck 2003).

2.2 קבוצת המחקר וקבוצת הביקורת

קבוצת המחקר כללה נהגים אחראים להתרחשות תאונות דרכים. נהג אחראי הוגדר כמי שבוחן תנועה של משטרת התנועה רשם לחובתו עבירה שלדעתו תרמה להתרחשות של התאונה (להרחבה בנושא ראה/י בנספח 2). קבוצת הביקורת היא נהגים "לא אחראים" - נהגים מעורבים בתאונה אשר לא נרשמה להם עבירה שתרמה להתרחשות התאונה.

הבחירה בקבוצת השוואה של נהגים שהיו מעורבים בתאונה שלא באשמתם, נועדה להגדיל את הביטחון בכך שהיסטורית הרשעות היא המשתנה המסביר את הסיכוי להיות אחראי לתאונה ולא - גורמים אחרים הקשורים בנטייה למעורבות בתאונות דרכים שאינם ידועים או שאין נתונים לגביהם. ידוע שנהגים המעורבים בתאונות דרכים שונים במאפייניהם מנהגים שאינם מעורבים במיומנויות ויכולות (כגון: רמת ריכוז, מיומנות הערכת סיכונים ומהירות תגובה) (e.g. Elander et al. 1993; Mihal and Barrett 1976; Wahlberg and)

(Dorn 2007). כמו כן, בחירה בקבוצת ביקורת זו מונעת מצב של הטיה כתוצאה מהכללת אנשים עם רישיון נהיגה וללא היסטורית הרשעות, אשר אינם נוהגים בפועל.

ניתוח השפעת נסועה על הסיכוי להיות אחראי לתאונה, נבחן לגבי תת-קבוצה של נהגים שהיו מעורבים בתאונות דרכים. במחקר לא התאפשר לשייך נתוני נסועה לכלל הנהגים שנבחנו. נתוני הלמ"ס מתייחסים לנסועה שנתית רכבים ולא לנסועת נהגים, כך שנתון הנסועה משקף את הנסועה של כלל הנהגים המשתמשים ברכב ולא בהכרח את זה של הנהג שהיה מעורב בתאונה. על מנת לקבל נתון נסועה המשקף את נסועת הנהג שהיה מעורב בתאונה, הוחלט לבחון את הסוגיה על תת-קבוצה של נהגים לגביה סביר ליחס את נסועת הרכב לנהג מסוים: נהגים ברכב פרטי, שהרכב בבעלותם, ושהם הנהג היחיד במשק הבית שלהם. יש לציין כי היות ובתת-קבוצה זו נכללו המקרים בהם ניתן לבצע קישור רשומות ברמת הפרט, הרי שהיא לא בהכרח מייצגת את כלל הנהגים. היכולת להשליך את תוצאות הניתוח על כלל האוכלוסייה, נבחנה ונדונה בהרחבה בסעיף 3.7 ובסעיף 4.7.

2.3 משתני מחקר עיקריים

עבור כלל הנהגים נבחנה היסטורית הרשעות בעבירות תנועה, בחלוקה לסוגי העבירות השונים. סווג העבירות לקטגוריות העבירות השונות התבסס על סיווג עבירות התעבורה שנבנה בלמ"ס. סיווג עבירות התעבורה של הלמ"ס כלל קטגוריות של 44 סוגי עבירה (מהן שלוש עבירות לא של נהגים ולכן לא נספרו) של קרוב ל – 3000 סעיפי עבירה שבקובץ הרשעות. סוגי עבירה אלו קובצו לשבע קטגוריות של עבירות (ראה/י פירוט בנספח 1): נהיגה תחת השפעת אלכוהול וסמים; מהירות; אי שימוש באמצעי ריסון ומיגון (חגורות, מושבי בטיחות לילדים וקסדות); נהיגה בקלות ראש (כולל נהיגה בחוסר זהירות); עבירות זכות קידמה (כגון: אי ציות לתמרור זכות קדימה, אי ציות לרמזור, אי מתן זכות קדימה להולך רגל); עקיפה שלא כחוק; עבירות על רישיון נהיגה (כגון: נהיגת נהג חדש ללא מלווה, נהיגה לאחר פסילת רישיון ואי קיום תנאי רישיון). יתר העבירות קוטלגו בקטגורית "אחר".

היסטורית העבירות שנבחנה במחקר מתייחסת להרשעות בעבירת נהיגה. הרשעה בעברת תעבורה כוללת מקרים אלו: מי ששילם את קנסו (רואים בו כמי שהודה באשמה), מי שלא שילם את הקנס ותמה התקופה הנקובה לתשלום (רואים בו כאילו הורשע בבית משפט), חיוב בדין של אדם בבית משפט ואזהרות². היסטורית הרשעות אינה כוללת מקרים בהם אדם זוכה על ידי בית משפט, שהדוח בוטל על ידי המשטרה. כמו כן, היסטורית הרשעות כוללת רק התנהגויות נהיגה, כך שאינה כוללת עבירות שהנהג ביצע בהיותו הולך רגל, רוכב אופניים או נוסע.

יצוין כי ההרשעות שמופיעות בקובץ המנהלי הן עבירות בגין נתפסו נהגים ולכן אינן משקפות נאמנה את מספר וסוגי העבירות שנהגים מבצעים. כמו כן, מספר וסוג העבירות הרשומות מושפעים ממדיניות האכיפה של משטרת התנועה. עובדה זו אינה מהווה בעיה במחקר הנוכחי, אשר בוחן האם העבירות שנתפסות על ידי משטרת ישראל הן כלי יעיל לזיהוי נהגים מסוכנים. יש לזכור גם כי ההשפעה של מדיניות המשטרה על מאפייני גיליון ההרשעות של נהג דומה עבור הנהגים "האחראים" לתאונה ועבור הנהגים ה"לא אחראים" לתאונה, כך שניתן לאמוד במחקר את ההבדלים במאפייני גיליון הרשעות בין שתי קבוצות הנהגים.

² ראה/י דיון בנספח 2 לגבי תת דיווח בהרשעות בעבירות תנועה שבוצעו במסגרת תאונות דרכים ונרשמות בקובץ לאחר שמתקבלת הכרעת בית המשפט בעניין, שכן התהליך המשפטי לעיתים קרובות עורך מספר שנים

כמו כן, בכדי להתמודד עם השפעה אפשרית של הבדלים במדיניות משטרית על מאפייני גיליון ההרשעות ננקטו הפעולות הבאות: א) נבחרה תקופת המחקר בה משטרת התנועה התאפיינה במדיניות אכיפה אחידה יחסית (ראה/י סעיף 2.1). ב) במודל הרגרסיה הוכנסו משתנים לצורך פיקוח על הבדלים במדיניות המשטרה, כגון משתנה שנת תאונה המאפשר פיקוח עקיף על שינויים במדיניות האכיפה במהלך השנים השונות שנבחנו במחקר (שכן, עבור נהגים שהיו מעורבים בתאונה בשנים שונות היסטורית ההרשעות ב – 36 חודשים שקדמו לתאונה מתייחסת לתקופה שונה).

משתנה מרכזי נוסף שנבחן בהיסטורית ההרשעות היה ההתפלגות בזמן של מועד ביצוע העבירות. על מנת לבטא את התפלגות בזמן, נבנו שלושה משתנים: מרחק בין מועד התאונה הנוכחית לבין המועד העבירה האחרונה לפני התאונה (הפרש בין זמני האירועים, בחודשים), סטיית התקן של זמני העבירות הקודמות לתאונה, בחודשים, כמדד לפיזור העבירות בזמן, וממוצע זמני עבירות המהווה מדד ל"מרכז הכובד" של התפלגות העבירות על ציר הזמן. זמני העבירות והתאונות לצורך חישוב מדדים אלו חושבו ביחס לתחילת תקופת המעקב לכל נהג, שהוגדר כ"זמן אפס". יש לציין, כי חודש ממועד התאונה הוגדר במחקר כ - 30 יום, ללא קשר לחודש קלנדרי. חישוב משתנים אלו התאפשר רק עבור נהגים עם עבירות בעבר, כאשר סטיית התקן מוגדרת רק עבור נהגים שנרשמו להם עבירות לפחות בשני מועדים שונים. יובהר כי במידה ונרשמו לנהג מספר עבירות במועד אחד, החישוב התייחס למקרה כאירוע אחד לצורך חישוב משתני ההתפלגות בזמן.

2.4 שיטות מחקר

בשלב ראשון, בוצעו מבחנים סטטיסטיים לבחינת הבדלים בין ערכי המשתנים לפי אחראיות לתאונה ולפי חומרת התאונה. מבחנים סטטיסטיים אלו כללו מבחן t לבדיקת מובהקות ההבדלים בין ממוצעים או פרופורציות בין קבוצות נהגים, מבחן Wilcoxon להשוואת התפלגויות של משתנים בדידים ומבחן חי בריבוע. ביצוע מבחנים אלו נועד לבחון את החלוקה בין תתי-אוכלוסיות במודלים של רגרסיה ולקבוע ספציפיקציה של המודלים הסופיים.

בשלב שני, נעשה שימוש במודלים של רגרסיה לוגיסטית, כאשר המשתנה התלוי Y מוגדר להיות "נהג אחראי לתאונה". המודל הכללי ניתן להצגה הבאה:

$$P(Y_k = 1) = \log it(\alpha_k + \beta_k N_k + \gamma_k R_k + \lambda_k Z_k + \eta_k S_k + \tau_k H_k + \varepsilon_k) \quad (1)$$

כאשר $k=1,2$ מסמן חומרת התאונה (קלות וקשות), N_k – מאפייני הנהג, R_k – מאפייני הרכב, Z_k – משתנים המתייחסים לעיתוי התאונה (לרבות משתנים המבטאים תלות עונתית), S_k – משתני מרחב, ו- H_k – משתנים המתארים את היסטוריית ההרשעות והאחראיות על תאונות בעבר של הנהג; ε מסמן את השארית. במטרה לנתח השפעת ההתפלגות של הרשעות ואחראיות לתאונות בעבר, התווספו המשתנים המאפיינים את התפלגות מועדי ההרשעות שנרשמו לנהג למודל (1):

$$P(Y_k = 1) = \log it(\alpha_k + \beta_k N_k + \gamma_k R_k + \lambda_k Z_k + \eta_k S_k + \tau_k H_k + \rho_k T_k + \varepsilon_k) \quad (2)$$

כאשר T_k מסמן מדדי התפלגות של מועדי ההרשעות כפי שתואר בפרק 2.4. שני המודלים לעיל נאמדו בנפרד לתאונות קלות ולתאונות חמורות³ ($k=1,2$).

³ קבוצת נהגים מעורבים בתאונות קטלניות הייתה קטנה יחסית, ולכן אוחדה עם קבוצת הנהגים המעורבים בתאונות קשות לקטגוריה אחת של תאונות חמורות (ראה/י להלן בפרק 2.5).

בשלב שלישי, נאמד מודל (1) עבור תת-הקבוצה שהוגדרה לניתוח זה (ראה/י פרק 2.2), בתוספת המשתנים המתייחסים לנסועה שנתית של הנהג.

בנוסף בוצעו מספר הרצות שמטרתן לבצע ניתוח רגישות של התוצאות לשינויים בספציפיקציה של המודל ולהוצאת תתי-אוקלוסיות שונות. התוצאות נבחנו בפרקי זמן שונים של היסטורית הרשעות, עבור קבוצות נהגים שונות (כגון, ללא נהגים חדשים או צעירים) ובהתייחס לתאונות בחומרות שונות (כגון, תאונות חמורות ללא קטלניות). התקבלו תוצאות דומות עד כדי סטיות זניחות. סדר גודל המקדמים כיוונום ומובהקותם נשמר בכל המקרים שנבחנו השינוי בהיסטורית הרשעות והוצאות תאונות קטלניות מתאונות חמורות גרמה לעלייה ב- p-value קרי ירידה במובהקות כצפוי, אך לא עלייה כזו שיש בה כדי לשנות את התמונה הכוללת והמסקנות⁴.

2.5 בסיס נתונים

המחקר התבסס על ניתוח קבצים מנהלים של הלמ"ס כשהשניים המרכזיים הם: קובץ הרשעות ומורשעים וקובץ תאונות דרכים עם נפגעים. לקבצים זווגו קבצים מנהלים נוספים: קובץ של מורשים לנהוג, קובץ נסועה של קריאות מד-אוזן, כלי רכב ממונעים וקובץ הכנסות פרט. על בסיס קבצים מנהליים אלו נבנה בסיס נתונים ייחודי, הכולל מגוון רחב של משתנים אודות הנהגים שהיו מעורבים בתאונות דרכים בשנים 2008, 2009 ו-2010, לרבות היסטורית הרשעות ומעורבות בתאונות דרכים עם נפגעים של נהגים אלו בשלוש השנים שקדמו לתאונה.

קובץ המשטרה כולל שני סוגי תיקי: תיקי "תאונות דרכים עם נפגעים" המהווים כחמישית מתאונות הדרכים והיתר - תיקי "תאונות דרכים כללי עם נפגעים". ההבחנה בין שני סוגי התאונות היא מנהלית של המשטרה לצורך ההחלטה האם לקיים חקירת בוחן תאונת דרכים, כאשר סיווג התאונה כתאונת דרכים מחייב את המשטרה לחקירה ולהעמדה לדין של האחראים לתאונה. הסיווג לסוגי התיקים השונים מתבסס על חומרת התאונה, חומרת העבירה שגרמה לתאונה, הזמן שעבר מהתרחשות התאונה ועד הדיווח עליה, מספר הנפגעים בתאונה מספר כלי הרכב מעורבים והוותק של הנהג האשם בתאונה. תאונות קטלניות ותאונות קשות בהגדרה מוגדרות כתיקי תאונות דרכים עם נפגעים (בפועל חלק מתאונות אלו לא מסווג כתאונות דרכים, אלא כ"כללי עם נפגעים"). הקריטריון העיקרי המחייב רישום תאונה קלה כתיק תאונת דרכים היא סוג עבירת התנועה. העבירות המחייבות סיווג תאונה כתאונה ת"ד הן: נהיגה תחת השפעת אלכוהול וסמים, אי ציות לתמרור עצור או רמזור, אי מתן זכות קדימה להולך רגל, עקיפה שלא כחוק, מטען חורג ועוד. במקרה של עבירות אחרות תאונה קלה תסווג כתיק תאונת דרכים אם הדיווח למשטרה היה בטווח עד שלושה ימים והתיקים לפחות אחד מהתנאים הבאים: היו לפחות שלושה נפגעים, היו מעורבים לפחות שלושה כלי רכב, האשם בתאונה הוא נהג חדש (הלמ"ס 2011; הרשות הלאומית לביטוח בדרכים 2012).

קובץ המחקר כלל את כל הנהגים שהיו מעורבים בתאונות שסווגו במשטרה כ"תאונות דרכים עם נפגעים" בתקופת המחקר. הוחלט לכלול גם חלק מתיקי תאונות דרכים שסווגו במשטרה כ"כללי עם נפגעים", כדי למנוע הטיה במחקר כתוצאה מסיווג מנהלי של המשטרה (לדוגמא, לתאונות שנגרמו מעבירות מסוימות). על אף שתיקים אלו בהגדרה אינם עוברים חקירת בוחן תאונת דרכים, הם כוללים מידע על ביצוע עבירה בזמן התאונה, שכן מידע זה מהווה קריטריון מרכזי להחלטה המשטרית האם התאונה תיחקר. בהכלת תיקים אלו במחקר הוחלט לנקוט במשנה זהירות ולא לכלול מקרי תאונות שסווגו כ"כללי עם נפגעים" בהם לאף נהג לא

⁴ תוצאות ניתוח זה זמינות אצל המחברים וניתן לקבלם לפי דרישה.

יוחסה עבירה. שכן, במקרים אלו לא ניתן לדעת האם לא יוחסה עבירה בגלל שהשוטר החליט שלא ליחס עבירה או שהדבר נובע מכך שהתאונה לא נבחנה לעומק וכתוצאה אין מידע מספק על אשר גרם לתאונה. במחקר נכללו, לכן, רק מקרי "כללי עם נפגעים" בהם לפחות לאחד מהנהגים יוחסה עבירה. לאחר זיווג הנתונים, התקבל קובץ המכיל 279,149 רשומות ברמת פרט. במידה והפרט ביצע יותר מתאונה אחת בשנה הנחקרת, נלקחה התאונה האחרונה בה היה מעורב, והתאונות הקודמות בשנה זו נספרו במסגרת המשתנים המתארים את ההיסטורית התאונות של הנהג.

על מנת להגיע לאוכלוסיה הרלוונטית בוצע ניפוי לפי השלבים הבאים:

- נופו, מהשיקולים שהוסברו לעיל, 141,771 נהגים שהיו מעורבים בתאונות שסווגו כ"תאונה כללית עם נפגעים" כאשר לא נמצא אף נהג שאחראי לתאונה זו.
- 3,275 נהגים בגילים חריגים- נהגים מתחת לגיל 16 ומעל לגיל 90.
- 9 מקרים שסוג התאונה היה שריפה.
- 7,445 נהגים שנהגו בסוג רכב לא מתאים למטרות המחקר: רכבת, אופניים, רכב עבודה, טרקטור ו"אחר".

לאחר ניפוי מקרים אלו (הנמצאים בחפיפה חלקית זה עם זה) בקובץ הסופי נשארו 133373 רשומות נהגים⁵.

מתוך כלל הנהגים המעורבים בקובץ המחקר, 94% היו מעורבים בתאונות קלות, 5% בתאונות קשות, ו- 1% בתאונות קטלניות. קבוצת נהגים מעורבים בתאונות קטלניות הינה קטנה מאוד, ולכן הוחלט לאחד אותה לצורך הניתוח עם קבוצת הנהגים המעורבים בתאונות קשות לקטגוריה אחת של תאונות חמורות. שיעור הנהגים האחראים מתוך כלל הנהגים המעורבים בקובץ עמד על 51% בתאונות חמורות ועל 57% בתאונות קלות. נהג אחראי אחד לתאונה היה כבשני שלישי (63%) מהתאונות החמורות ובכך – 81% מהתאונות הקלות. יותר מנהג אחראי אחד לתאונה היה רק בשיעור קטן של התאונות: 3.9% מהתאונות החמורות ו- 5% מהתאונות הקלות⁶.

לצורך ניתוח השפעת היסטורית הרשעות על אחריות לתאונות היה צורך לזהות, כפי שהוסבר בפרק 2.2, קבוצת נהגים ברכב פרטי שהיו מעורבים בתאונות דרכים, שהרכב בבעלותם, ושהם הנהג היחיד במשק הבית שלהם. זיהוי קבוצת נהגים זו התבסס על מרשם התושבים המחולק למשפחות מנהליות (קמ"מ) ועל קובץ כלי רכב. לצורך ניתוח נסועה נגזרו מקובץ המחקר רק נהגים שהיו מעורבים בתאונה בשנת 2010, שכן קובץ נסועה מכיל נתונים משנת 2011 ואילך. כאשר ההנחה היא שנהגים שהתאפיינו בנסועה גבוהה בשנת 2011 היו גם נהגים שהתאפיינו בנסועה גבוהה גם בשנה שקדמה לה (נכללו רק נהגים שלא החליפו בעלות על הרכב בתקופה הרלוונטית)⁷. לאחר גזירת קבוצת נהגים אלו מקובץ המחקר וניפוי רשומות בהן הנסועה שלילית או חסרה, התקבל קובץ שכלל 766 נהגים מעורבים בתאונות דרכים עם נתוני נסועה. מתוך קבוצה זו נופו עוד 17

⁵ במידה והפרט ביצע יותר מתאונה אחת בשנה הנחקרת, נלקחה התאונה האחרונה בה היה מעורב, והתאונות הקודמות בשנה זו נספרו במסגרת המשתנים המתארים את ההיסטורית התאונות של הנהג. כתוצאה, אותו הנהג יכול להופיע עד 3 פעמים בקובץ הסופי (במידה והיה מעורב בלפחות תאונה אחת הן ב- 2008, הן ב- 2009, הן ב- 2010). נמצאו 3512 נהגים שמופיעים בקובץ יותר מפעם אחת (בגין תאונות שונות בשנים שונות).

⁶ ממצא זה אינו משקף בהכרח את מאפייני התאונות הקלות, שכן הוא עשוי להיות מושפע מכך שבקובץ לא נכללו תאונות מסוג "כללי עם נפגעים" - שהן במהותן תאונות קלות - בהן לא היה אף נהג מעורב (ראה/י בפרק 2.4).

⁷ הנחה זו היא הנחה סמויה למעשה בכל המחקרים בתחום שאספו נתוני נסועה מדיווחי נהגים על הנסועה שלהם בשנה נתונה.

נהגים שהיו מעורבים בתאונות קטלניות וקשות, היות ולא ניתן לבצע ניתוח בר תוקף על סמך מספר קטן זה של תצפיות. כתוצאה, קבוצת הניתוח כוללת 749 נהגים שהיו מעורבים בתאונות קלות בלבד.

3. סטטיסטיקה תיאורית

סטטיסטיקה תיאורית לבחינת הבדלים בין נהגים "אחראים" ונהגים "לא אחראים" מתייחסת למשתני מחקר מרכזים הבאים: מאפייני הנהג, היסטורית הרשעות ותאונות ומאפייני מרחב משטרתי ועיתוי התאונה. בהתאם להשערת המחקר הראשונה, הניתוח מוצג בנפרד עבור נהגים שהיו מעורבים בתאונות חמורות ועבור נהגים שהיו מעורבים בתאונות קלות. כמו כן, בפרק זה מוצגת סטטיסטיקה תיאורית של תת-קבוצת הנהגים שניתן היה לשייך להם נסועת רכב.

יש לציין כי ייתכנו מצבים בהם הבדלים קטנים מאוד יימצאו כמובהקים סטטיסטית, מבלי שיש להם חשיבות רבה לצרכים יישומיים. בפירוש הממצאים יש ליחס, לכן, משמעות הן למובהקות ההבדלים והן לסדרי הגודל שלהם.

3.1 מאפייני נהג

בבחינת מאפייני נהגים שהיו מעורבים בתאונות חמורות, באמצעות מבחן t נמצאו הבדלים מובהקים בין נהגים "אחראים" לבין נהגים "לא אחראים" בהתייחס למאפייני הנהג הבאים: קבוצת אוכלוסייה, הכנסה, נהג חדש, נהג צעיר נהג בן 65 ומעלה (לוח 1)⁸. כך, למשל, בתאונות חמורות אחוז הנהגים החדשים ה"אחראים" על התאונה עומד על 14%, בהשוואה ל- 7% בלבד של הנהגים החדשים ה"לא אחראים". כמו כן, נמצא שנהגים שהיו "אחראים" לתאונות דרכים חמורות התאפיינו בהכנסה נמוכה, בהשוואה לנהגים "לא אחראים". בבחינת התפלגות מאפייני נהגים שהיו מעורבים בתאונות קלות, נמצא שבכל מאפייני הנהג שנבחנו נמצאו הבדלים מובהקים בין נהגים "אחראים" ו"לא אחראים" (לוח 1). במשתנים בהם נצפו מגמות דומות בתאונות קלות לאלו שנמצאו בתאונות חמורות, כגון נהג חדש והכנסה, ההבדלים בין הנהגים ה"אחראים" ל"לא אחראים" בתאונות קלות היו פחות משמעותיים, למעט במקרה של משתנה "קבוצת אוכלוסייה". בנוסף, נמצאו הבדלים מובהקים בכל מאפייני הנהג בין נהגים שהיו אחראים לתאונות חמורות לבין נהגים שהיו אחראים לתאונות קלות. כך, בקבוצת הנהגים שאחראים לתאונות חמורות, בהשוואה לאחראים לתאונות קלות, נמצא שיעור גבוה יותר של גברים, ערבים, בעלי הכנסה נמוכה ושיעור קטן יותר של בעלי מגבלה רפואית. בולט במיוחד ההבדל בהכנסות הנהגים האחראים על תאונות חמורות לעומת הנהגים האחראים על תאונות קלות (57 אלף ש"ח לעומת 70 אלף ש"ח במונחים שנתיים, בהתאמה). בנוסף, אחוז גברים האחראים על תאונות חמורות גבוה מאחוז האחראים על תאונות קלות ב- 10%.

⁸ להגדרות משתנים ראה/י בנספח 1.

לוח 1: התפלגות מאפייני הנהג, לפי "נהג אחראי ולא אחראי" (ממוצע או פרופורציה של בעלי התכונה)

P value לנהגים אחראים בתאונות קשות ובתאונות קלות	תאונות קלות			תאונות חמורות			
	p-value	לא אחראי	אחראי	p-value	לא אחראי	אחראי	
< .001	< .001	0.710 (0.454)	0.724 (0.447)	0.768	0.829 (0.377)	0.826 (0.379)	גבר
< .001	< .001	0.176 (0.380)	0.249 (0.433)	0.005	0.288 (0.453)	0.318 (0.466)	ערבי
< .001	< .001	79.805 (106.070)	70.501 (95.603)	< .001	74.799 (98.141)	57.04 (106.860)	הכנסה שנתית מעבודה, באלפי ש"ח
< .001	< .001	0.067 (0.250)	0.103 (0.304)	< .001	0.073 (0.259)	0.142 (0.349)	נהג חדש
< .001	< .001	0.163 (0.370)	0.202 (0.402)	< .001	0.169 (0.376)	0.274 (0.446)	נהג צעיר
< .001	< .001	0.049 (0.215)	0.061 (0.240)	< .001	0.049 (0.215)	0.071 (0.257)	נהג מעל גיל 65
< .001	< .001	0.074 (0.262)	0.080 (0.271)	0.228	0.096 (0.295)	0.105 (0.306)	מגבלה רפואית
74834		54609	71013		3821	3930	מס' תצפיות

3.2 מאפייני היסטורית הרשעות

ניתן לאפיין היסטורית ההרשעות של נהג לפי מספר הרשעות קודמות בעבירות תנועה, לפי מספר הרשעות קודמות בסוגי עבירות שונים, ולפי מועדי ביצוע העבירות. להלן מוצגים ממצאי הסטטיסטיקה התיאורית בהתייחס להיבטים השונים של היסטורית הרשעות.

3.2.1 סך הרשעות קודמות

לוח 2 מציג את התפלגות מספר הרשעות קודמות של נהג במהלך 36 חודשים שקדמו לתאונה, לפי תאונות חמורות ולפי תאונות קלות. בתאונות חמורות לא נמצאו הבדלים מובהקים בהתפלגויות של מספר הרשעות קודמות בין נהגים "אחראים" ו"לא אחראים" (תוך שימוש במבחן Wilcoxon). בתאונות קלות, לעומת זאת, נמצא הבדל מובהק ($p\text{-value} < 0.001$) בהתפלגות של מספר הרשעות קודמות של נהגים "אחראים" וזו של נהגים "לא אחראים". כך, למשל, בתאונות קלות היה אחוז גבוהה יותר של נהגים "אחראים" עם ארבע או יותר הרשעות קודמות (4.71%), בהשוואה לאחוז הנהגים ה"לא אחראים" עם מספר דומה של הרשעות קודמות (3.99%).

בהשוואת התפלגות מספר הרשעות קודמות של נהגים אחראים לתאונות חמורות לזו של נהגים אחראים לתאונות קלות, נמצא הבדל מובהק ($p\text{-value} < 0.001$), כאשר ההתפלגות מוצגת בלוח 2. אחד הממצאים הבולטים הוא שאחד מכל ארבעה (26%) נהגים אחראים לתאונות חמורות התאפיין בשלוש או יותר הרשעות קודמות, בהשוואה לאחד מכל חמישה (21%) מהנהגים האחראים לתאונות קלות.

לוח 2: התפלגות לפי מספר הרשעות קודמות לנהג – באחוזים

תאונות קלות				תאונות חמורות				מספר הרשעות קודמות לנהג
נהג לא אחראי		נהג אחראי		נהג לא אחראי		נהג אחראי		
אחוז	מספר	אחוז	מספר	אחוז	מספר	אחוז	מספר	
43.49	23750	41.89	29749	38.04	1495	40.07	1531	0
25.22	13771	24.39	17317	23.64	929	21.51	822	1
13.16	7188	13.18	9363	13.79	542	12.88	492	2
7.47	4080	7.74	5498	8.73	343	9.6	367	3
3.99	2181	4.71	3348	5.37	211	5.13	196	4
6.66	3639	8.08	5738	10.4	410	10.8	413	5+
100	54609	100	71013	100	3930	100	3821	סה"כ

3.2.2 סך הרשעות בסוגי עבירות שונים

נבחן האם קיימים הבדלים מובהקים בין נהגים "אחראים" ונהגים "לא אחראים" מבחינת מספר העבירות בהיסטורית הרשעות בהתייחס לסוגי העבירות השונים (לוח 3).

בתאונות חמורות נמצא הבדל מובהק בהשוואות ממוצע ההרשעות של נהגים "אחראים" לנהגים "לא אחראים" בעבירות הבאות: מהירות וזכות קדימה. אולם, גודל ההפרש בממוצע במקרים אלו קטן מאוד ועומד על 0.026 בעבירת מהירות ועל 0.022 בעבירת זכות קדימה. בעבירת מהירות דווקא ל"נהגים" ה"לא אחראים" היה ממוצע גבוה יותר מאשר לנהגים "אחראים", אולם כאמור ההבדלים אלו בממוצעי שתי הקבוצות העבירות אינם משמעותיים. בתאונות קלות, לעומת זאת, נמצא הבדל מובהק בממוצע עבירות לנהג בין נהגים שהיו "אחראים" לתאונה לבין נהגים "לא אחראים" לתאונה - בכל סוגי העבירות שנבחנו, למעט במקרה של עבירת נהיגה תחת השפעת אלכוהול (לוח 3)⁹. הבדלים בממוצעים היו קטנים ונעו בטווח שבין 0.002 בעבירת מהירות ל - 0.041 בעבירת אי שימוש באמצעי ריסון ומיגון.

בהשוואת ממוצע ההרשעות של נהגים אחראים לפי חומרת תאונה, ההבדלים נמצאו מובהקים עבור סוגים הבאים של עבירות: חגורות, זכות קדימה, רישיון וקלות ראש.

⁹ נזכיר כי אומדני p-value המצביעים על מובהקות ההבדל בין האחראים ללא אחראים מושפעים מגודל המדגם. במחקר הנוכחי מספר תצפיות הוא רב מאוד, מה שגורם להקטנה של p-value המוצגים בלוחות 2 ו-3, גם במקרים בהם מדדי הפיזור באוכלוסייה הינם גדולים (כמו במקרה של עבירות של קלות ראש, זכות קדימה וכד').

לוח 3: ממוצע עבירות לנהג אחראי ולנהג לא אחראי, לפי סוגי עבירה

P value לנהגים אחראים בתאונות קלות ובתאונות קלות	תאונות קלות			תאונות חמורות			סוג עבירה
	p-value	לא אחראי	אחראי	p-value	לא אחראי	אחראי	
0.235	0.352	0.006 (0.825)	0.006 (0.086)	0.484	0.007 (0.087)	0.008 (0.101)	נהיגה תחת השפעת אלכוהול
0.375	< .0001	0.192 (0.506)	0.205 (0.532)	0.041	0.239 (0.572)	0.213 (0.555)	מהירות
0.001	< .0001	0.261 (0.645)	0.302 (0.709)	0.500	0.332 (0.763)	0.343 (0.744)	אי שימוש באמצעי ריסון ומיגון
0.002	< .001	0.129 (0.380)	0.137 (0.396)	0.023	0.137 (0.409)	0.159 (0.433)	זכות קידמה
0.475	< .0001	0.012 (0.110)	0.014 (0.123)	0.316	0.019 (0.145)	0.016 (0.129)	עקיפה
< .0001	< .0001	0.046 (0.290)	0.060 (0.345)	0.161	0.078 (0.390)	0.091 (0.424)	רישיון
< .0001	< .0001	0.025 (0.1650)	0.030 (0.179)	0.101	0.037 (0.204)	0.045 (0.004)	קלות ראש
		54609	71013		3821	3930	מס' תצפיות

3.2.3 התפלגות מועד ביצוע העבירות

נמצא הבדל מובהק בין נהגים אחראים ולא אחראים לתאונות חמורות בהתייחס למשתנה הזמן בין מועד עבירה אחרונה לבין מועד התאונה (לוח 4). גודל הפרש במשתנה זה עמד על כ-30 יום, לטובת הנהגים האחראים. כמו כן, נמצא הבדל מובהק בין נהגים אחראים ולא אחראים לתאונות קלות בהתייחס למשתנה הזמן בין מועד עבירה אחרונה לבין מועד התאונה (ברמת מובהקות של 0.001) ובמשתנה מרכז הכובד של ביצוע העבירה (ברמת מובהקות 0.1). גודל הפרש עמד בממוצע על כ- 19 ימים וכ- 7 ימים, בהתאמה, לטובת הנהגים האחראים.

מבין משתני הזמן, נמצא הבדל מובהק במשתנה "מרחק בין הרשעה אחרונה לתאונה הנוכחית" בין נהגים אחראים לתאונות חמורות לבין אלו האחראים לתאונות קלות. בהשוואה לאחראים לתאונות קלות, נהגים אחראים לתאונות חמורות התאפיינו בפרקי זמן קצרים יותר בין שני האירועים הללו, כאשר גודל הפרש עומד על כ- 23 ימים.

לוח 4: התפלגות משתני מועד ביצוע עבירה, לפי "נהג אחראי ולא אחראי" (ממוצעים)

P value לנהגים אחראים בתאונות קשות ובתאונות קלות	תאונות קלות			תאונות חמורות			
	p-value	לא אחראי	אחראי	p-value	לא אחראי	אחראי	
< .001	< .001	12.364 (9.878)	11.715 (9.810)	< .001	11.948 (9.776)	10.961 (9.476)	מרחק עבירה אחרונה מתאונה
0.547	0.069	25.477 (7.795)	25.26 (7.778)	0.382	25.246 (7.693)	25.495 (7.651)	ממוצע של מועדי עבירה
0.662	0.942	8.795 (5.009)	8.799 (4.961)	0.651	8.776 (4.808)	8.858 (4.978)	סטיית תקן של מועדי עבירה
24862		16774	23437		1479	1425	מס' תצפיות

ניתן לחשוב על מספר דפוסי נהגים בעלי התפלגות שונה של עבריינות תנועה על פני זמן, אשר ניתנים לאפיון במשתנים של "מרחק" ושל "סטיית תקן" של מועד ביצוע העבירות:

(1) "הנהג הקונפורמי" - נהג שאין לו הרשעות בעבירות תנועה בתקופת המעקב או שיש לו אירוע בודד של תפיסה בגין העבירה;

(2) "העבריין המתמיד" - נהג שהיסטורית ההרשעות שלו מתאפיינת בהתפלגות העבירות אשר קרובה לאחידה על פני זמן. "העבריין המתמיד" יתאפיין בסטיית תקן גדולה ובמרחק קטן.

(3) "הנהג שחזר למוטב" - נהג שנתפס מספר פעמים בפרק זמן קצר יחסית שלא סמוך למועד התאונה הנוכחית, ולאחר מכן לא נרשמו עבירות לחובתו; "הנהג שחזר למוטב" יתאפיין בסטיית תקן קטנה ובמרחק גדול.

(4) "הנהג שהחל לסרור" - נהג שנרשמו לו מספר אירועי תפיסה בגין עבירות תנועה בסמוך למועד התאונה הנוכחית, כאשר בתקופה קודמת לא נרשמו לו עבירות; "הנהג שהחל לסרור" יתאפיין בסטיית תקן קטנה ובמרחק קטן.

לוח 7 ולוח 8 מציגים את התפלגות הדפוסים השונים של מועדי ביצוע עבירות של נהגים (עבור נהגים שנרשמו להם עבירות לפחות בשני מועדים) - עבור נהגים "אחראים" ועבור נהגים "לא אחראים". במבחן חי בריבוע נמצאו הבדלים מובהקים (ברמת מובהקות של 0.001) בדפוסים השונים של היסטורית הרשעות על פני ציר הזמן, הן עבור נהגים "אחראים" והן עבור נהגים "לא אחראים". מלוחות אלו ניתן לראות כי שני הדפוסים השכיחים - הן בקרב נהגים "אחראים" והן בקרב נהגים "לא אחראים" - הם "הנהג העבריין" וה"נהג שחזר למוטב".

ממצא מעניין נוסף מניתוח זה הוא שהתפלגות הנהגים לפי דפוסי עבריינות תנועה על פני זמן דומה עבור נהגים "אחראים" ועבור נהגים "לא אחראים" (לוח 5 ולוח 6)¹⁰.

¹⁰ נבחנה האפשרות כי הדפוס שהתקבל מושפע מקבוצת הנהגים הצעירים. בבחינת התפלגות מאפייני נהגים אלו ללא קבוצת הנהגים החדשים נמצאה התפלגות דומה. תוצאות ניתוח זה זמינות אצל המחברים וניתן לקבלם לפי דרישה.

לוח 5: ההתפלגות המשותפת של משתני הזמן של נהגים "אחראים", באחוזים

סטיית תקן, לפי אחוזון 25					
סה"כ	4 (מעל 363 ימים)	3 (263-362 ימים)	2 (149-262 ימים)	1 (עד 148 ימים)	מרחק, לפי אחוזון 25
25.78	10.10	6.85	4.60	4.24	1 (עד 75 ימים)
25.38	8.39	7.45	5.07	4.46	2 (76 – 191 ימים)
24.63	5.45	7.23	6.68	5.26	3 (192 – 392 ימים)
24.21	1.03	3.32	8.42	11.24	4 (מעל 393 ימים)
100	24.97	24.85	24.78	25.40	סה"כ
25022	6248	6218	6200	6356	

לוח 6: ההתפלגות המשותפת משתני הזמן של נהגים "לא אחראים", באחוזים

סטיית תקן, לפי אחוזון 25					
סה"כ	4 (מעל 363 ימים)	3 (263-362 ימים)	2 (149-262 ימים)	1 (עד 148 ימים)	מרחק, לפי אחוזון 25
23.40	9.30	6.25	4.06	3.79	1 (עד 75 ימים)
24.74	8.64	7.17	4.74	4.18	2 (76 – 191 ימים)
25.77	5.94	7.58	7.01	5.25	3 (192 – 392 ימים)
26.10	1.17	3.51	9.09	12.32	4 (מעל 393 ימים)
100	25.05	24.52	24.90	25.53	סה"כ
18358	4599	4501	4571	4687	

3.3 היסטורית תאונות

לוח 7 מציג את התפלגות מספר תאונות קדומות עם נפגעים להן היו אחראים בתקופה של שלוש שנים שקדמו למועד התרחשות התאונה, עבור תאונות חמורות ועבור תאונות קלות. מלוח זה עולה, ששיעור הנהגים שיש להם תאונות קודמות באחריותם בתקופה הנבחנת עמד רק על כ- 7% בתאונות חמורות וכ- 5% בתאונות קלות.

בתאונות חמורות לא נמצא הבדל מובהק במספר תאונות קודמות באחריות הנהג בין נהגים אחרים ולא אחרים (מבחן Wilcoxon). בתאונות קלות, לעומת זאת, נמצא הבדל מובהק בין נהגים "אחראים" לבין נהגים "לא אחראים" במספר תאונות קודמות באחריותם (ברמת מובהקות של $p < 0.001$). כמו כן, נמצאו הבדלים מבוהקים בהשוואת התפלגויות של מספר תאונות קודמות באחריות הנהג לפי חומרת התאונה (ברמת מובהקות של $p < 0.001$).

לוח 7: התפלגות לפי מספר תאונות קודמות להן היה אחראי – באחוזים

תאונות קלות				תאונות חמורות				מספר תאונות באחריות נהג
נהג לא אחראי		נהג אחראי		נהג לא אחראי		נהג אחראי		
מספר	אחוז	מספר	אחוז	מספר	אחוז	מספר	אחוז	
52137	95.47	67141	94.55	3687	93.82	3564	93.27	0
2330	4.27	3603	5.07	226	5.75	245	6.41	1
142	0.26	269	0.38	17	0.44	12	0.31	2+
54609	100	71013	100	3930	100	3821	100	סה"כ

3.4 סוג רכב בו נהג

במחקר נבחן סוג הרכב שבו נהג הנהג בזמן התאונה, היות ולסוגי רכבים שונים יש סיכוי שונה להיות מעורב בתאונת דרכים עם נפגעים. כך, למשל, משאיות מעורבות יותר בתאונות דרכים קטלניות ביחס לשיעורים במצבת כלי הרכב, בפרט בשל משקלם הכבד. התייחסנו באופן פרטני לארבעה סוגי רכב: אופנועים, משא, מונית ואוטובוס. כאשר שלושת סוגי הרכב האחרונים מתאפיינים בנסועה גבוהה וכן בעובדה שנהגים ברכבים אלו הינם נהגים מקצועיים.

מלוח 8 ניתן לראות שקיימים הבדלים מובהקים בסוג הרכב בין נהגים אחראים לתאונה חמורה או קלה לבין נהגים שאינם אחראים לתאונה בהתאם לסוג הרכב בו נסעו, למעט במקרה של רכב מונית בתאונה חמורה (לוח 8). כמו כן, בכל סוגי הרכבים נמצאו הבדלים מובהקים בין נהגים אחראים לתאונות חמורות לבין נהגים אחראים לתאונות קלות.

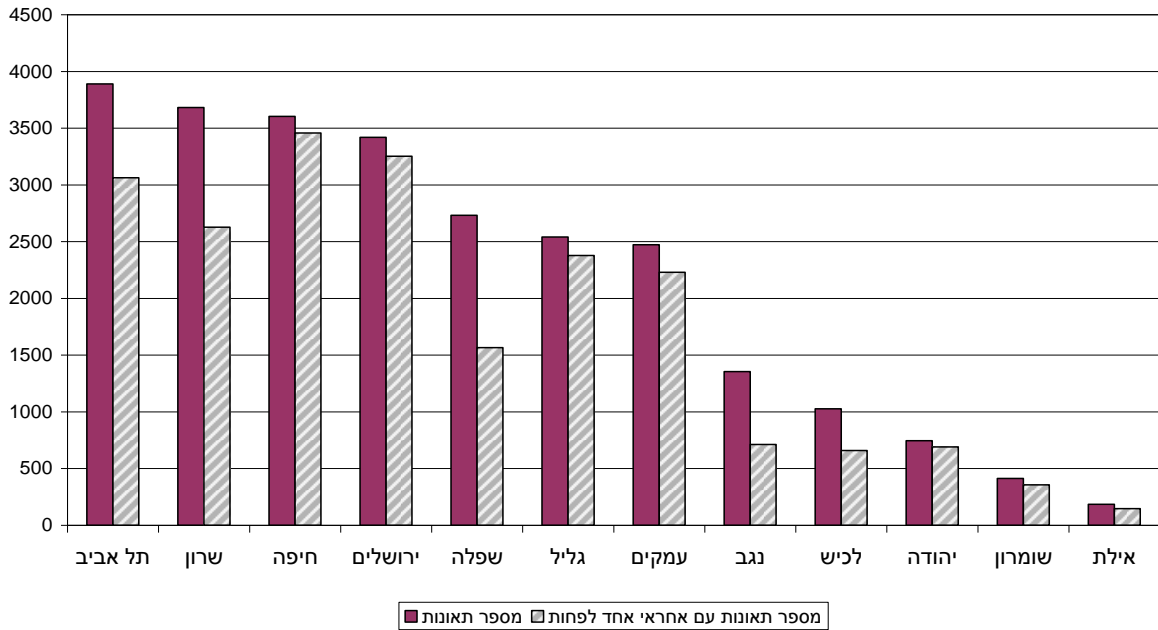
לוח 8: התפלגות סוג רכב בו נהג, לפי "נהג אחראי" ו"לא אחראי" (פרופורציה של בעלי התכונה)

P value לנהגים אחראים בתאונות קשות ובתאונות קלות	תאונות קלות			תאונות חמורות			סוג רכב
	p-value	לא אחראי	אחראי	p-value	לא אחראי	אחראי	
< .001	< .0001	0.121 (0.327)	0.145 (0.352)	< .001	0.206 (0.404)	0.174 (0.380)	רכב משאית
< .001	< .0001	0.037 (0.185)	0.031 (0.170)	0.819	0.020 (0.141)	0.020 (0.139)	רכב מונית
< .001	< .0001	0.024 (0.153)	0.033 (0.178)	< .001	0.071 (0.256)	0.045 (0.206)	אוטובוס
< .001	< .0001	0.112 (0.316)	0.075 (0.264)	0.008	0.145 (0.352)	0.167 (0.373)	אופנוע
		54609	71013		3930	3821	מספר תצפיות

3.5 השפעת מרחב משטרתי בו התרחשה התאונה

נבחן האם קיימים הבדלים בשיעור הנהגים האחראים לתאונות חמורות ולתאונות קלות ביחידות משטרתיות שונות (איור 1).

איור 1: התפלגות תאונות עם נפגעים לפי מרחבים משטריים, שנת 2010



איור 1 מצביע על השוני הקיים בין המרחבים במספר התאונות, וכתוצאה, במספר התאונות עם נהג אחד לפחות שנמצא אחראי לתאונה. בנוסף, ההפרש בין סך התאונות לבין מספר התאונות עם אחראי אחד לפחות משתנה בין המרחבים. שתי תופעות אלו מצביעות כי קיים שוני בין המרחבים המשטריים בסיכוי להיות מוגדר כאחראי לתאונה. שוני זה יכול לנבוע ממספר רב של גורמים, ביניהם מדיניות משטרתית ומאפייני התאונות. חקירתם של גורמים אלו חורגת ממסגרת העבודה הנוכחית. יחד עם זאת, אי-התייחסות להבדלים מסוג זה עלולה להכניס הטיה באומדני הרגרסיה וכתוצאה לפגוע בתוקף התוצאות.

נמצאו הבדלים מובהקים בין פרופורציית הנהגים ה"לא אחראיים" לבין פרופורציית הנהגים ה"לא אחראיים" לפי היחידות המשטרתיות של מקום התרחשות התאונה (לוח 9). ניתן לראות כי מרבית ההבדלים הינם מובהקים סטטיסטית, מה שמצביע על כך שהתופעה שנצפתה באיור 1 ברזולוציה של תאונה מתקיימת גם ברזולוציה של נהגים. הוחלט, לכן, לפקח במחקר על המרחב בו התרחשה התאונה.

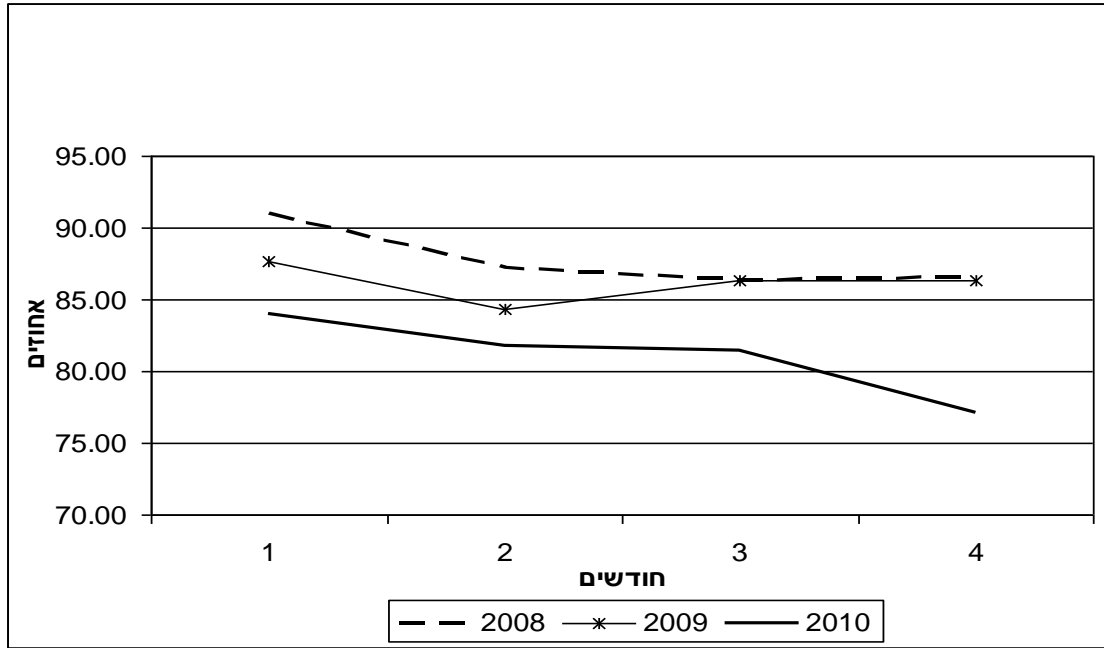
לוח 9: התפלגות יחידה משטרית, לפי "נהג אחראי ולא אחראי" (פרופורציה)

P value לנהגים אחראים בתאונות קשות ובתאונות קלות	תאונות קלות			תאונות חמורות			יחידה משטרית
	p-value	לא אחראי	אחראי	p-value	לא אחראי	אחראי	
0.001	< .001	0.221 (0.415)	0.169 (0.374)	< .001	0.148 (0.355)	0.192 (0.394)	מרחב תל אביב
0.116	< .001	0.092 (0.290)	0.146 (0.353)	< .001	0.107 (0.309)	0.137 (0.344)	מרחב חיפה
< .001	< .001	0.0823 (0.245)	0.102 (0.303)	0.199	0.136 (0.343)	0.146 (0.353)	מרחב גליל
< .001	< .001	0.071 (0.257)	0.010 (0.300)	0.001	0.142 (0.349)	0.169 (0.374)	מרחב עמקים
< .001	< .001	0.007 (0.081)	0.011 (0.106)	0.640	0.010 (0.099)	0.009 (0.094)	מרחב אילת
0.483	< .001	0.0635 (0.244)	0.048 (0.214)	0.0003	0.071 (0.026)	0.051 (0.220)	מרחב נגב
0.095	< .001	0.060 (0.236)	0.047 (0.211)	0.018	0.052 (0.223)	0.041 (0.199)	מרחב לכיש
< .001	< .001	0.009 (0.092)	0.016 (0.124)	0.009	0.018 (0.131)	0.026 (0.160)	מרחב שומרון
< .001	< .001	0.0162 (0.126)	0.029 (0.168)	< .001	0.032 (0.176)	0.051 (0.220)	מרחב יהודה
< .001	< .001	0.148 (0.355)	0.081 (0.2729)	< .001	0.105 (0.307)	0.016 (0.126)	מרחב שפלה
< .001	< .001	0.103 (0.305)	0.150 (0.355)	< .001	0.074 (0.261)	0.105 (0.307)	מרחב ירושלים
24862		16774	23437		1479	1425	מס' תצפיות

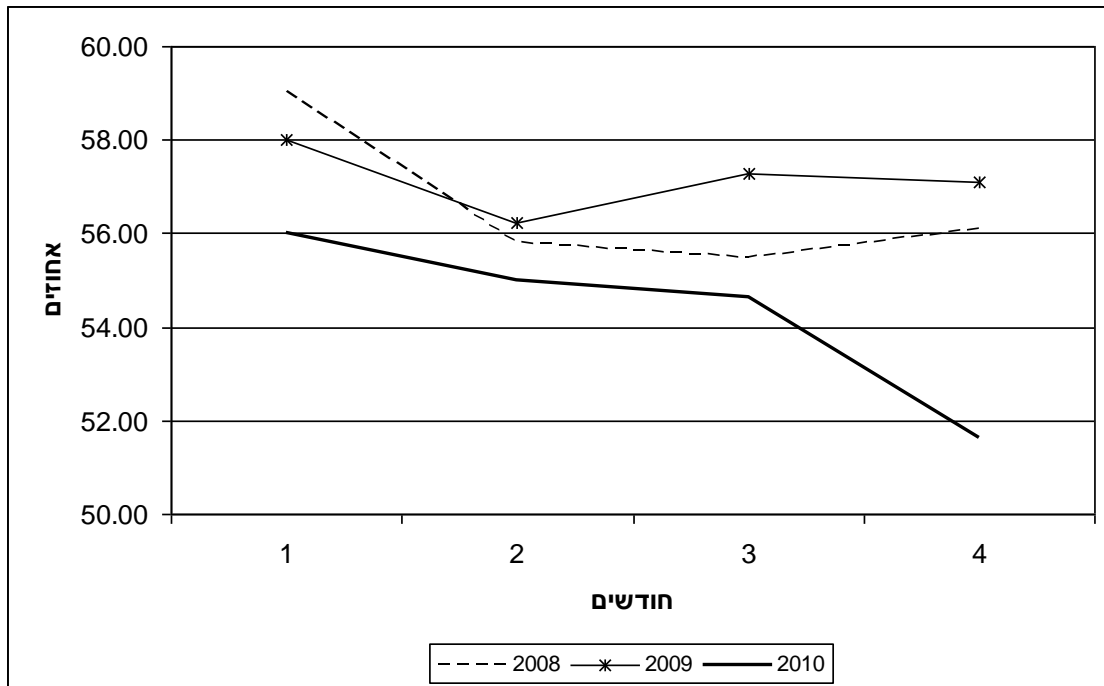
3.6 עונתיות

כאמור בפרק 1, סביר להניח השפעה עונתית בנתוני המחקר. איורים 2 ו-3 מציגים את ההתפלגות של אחוז תאונות עם אחראי אחד לפחות ואחוז נהגים אחראיים לפי רבעון, עבור 3 שנות המעקב. איורים 2 ו-3 מצביעים על קיום של השפעה עונתית במשתנים אלו, כאשר דפוס ההשפעה הינו דומה בשני המקרים. ברבעון ראשון, מתקבל הנתון הגבוה ביותר, אשר יורד ברבעון השני. ניתן לראות כי ברבעון הרביעי של שנת 2010 נצפית ירידה הן באחוז התאונות והן באחוז הנהגים אחראיים, בעוד שבשנים 2008-2009 הנתון עבור הרבעונים השלישי והרביעי היה דומה. ניתן להסיק, כי קיימת השפעה עונתית במשתנה הנחקר "אחראיות על תאונה", כאשר הדמיון בינה לבין ההשפעה העונתית הנצפית באחוז התאונות ממחיש את הטענה כי השפעה עונתית של המשתנה הנחקר נובעת מאופן יצירת בסיס הנתונים. כתוצאה, קיים צורך לפקח על גורם עונתי במודלים של רגרסיה (1) – (3).

איור 2: אחוז תאונות עם אחראי אחד לפחות מכלל התאונות שנבחנו, לפי רבעונים



איור 3: אחוז נהגים אחראים מכלל הנהגים שבקבוצת הניתוח, לפי רבעונים



3.7 מאפייני נהגים עם נסועה

לצורך ניתוח השפעת נסועה שנתית של נהג על אחריות לתאונות, הוגדרה תת קבוצה של נהגים שניתן היה לשייך להם נסועת רכב ושהיו מעורבים בתאונות קלות (ראה/י פרק 2). לוח 10 מציג את מאפייני קבוצת נהגים זו בהשוואה למאפייני כלל הנהגים שהיו מעורבים בתאונות קלות. כפי שניתן לראות, מאפייני קבוצת הנהגים שניתן היה לשייך להם נסועה שונים מאוד מאלו של כלל הנהגים בתאונות קלות. כך, למשל, פרופורציית הנהגים הצעירים האחראים בתאונות קלות עמד על 5% עבור קבוצת נהגים עם נסועה, בהשוואה ל 20% בקבוצת כלל הנהגים המעורבים בתאונות קלות. תוצאות אלו מחייבות נקיטת זהירות בהכללת הממצאים הנוגעים להשפעת הנסועה מתת הקבוצה שנבחנה לכלל אוכלוסיית הנהגים שהיו מעורבים בתאונות קלות.

לוח 10: מאפייני נהגים בתאונות קלות עבור כלל הנהגים ועבור נהגים עם נתוני נסועה

כלל הנהגים בתאונות קלות			נהגים עם נסועה בתאונות			
p-value	לא אחראי	אחראי	p-value	לא אחראי	אחראי	
< .001	0.710 (0.454)	0.724 (0.447)	0.151	0.491 (0.501)	0.544 (0.499)	גבר
< .001	0.176 (0.380)	0.249 (0.433)	0.372	0.0613 (0.240)	0.078 (0.269)	ערבי
< .001	79.805 (106.070)	70.501 (95.603)	0.011	73.685 (80.828)	72.190 (92.380)	הכנסה שנתית מעבודה, באלפי ₪
< .001	0.067 (0.250)	0.103 (0.304)	0.020	0.018 (0.135)	0.024 (0.152)	נהג חדש
< .001	0.163 (0.370)	0.202 (0.402)	< .001	0.025 (0.155)	0.045 (0.218)	נהג צעיר
< .001	0.049 (0.215)	0.0611 (0.240)	0.01	0.129 (0.336)	0.199 (0.399)	נהג מעל גיל 65
< .001	0.074 (0.2623)	0.798 (0.271)	< .001	0.068 (0.251)	0.102 (0.303)	מגבלה רפואית
< .001	1.363 (1.974)	1.501 (1.166)	0.730	1.310 (1.780)	1.355 (1.727)	סך הרשעות
	54609	71013		326	423	מס' תצפיות

4. תוצאות האמידה

על מנת לבחון השפעת הגורמים השונים על הסיכוי שנהג יהיה אחראי לתאונות הדרכים בה היה מעורב, נאמדו מספר מודלים של רגרסיה לוגיסטית למשתנה "אחראי לתאונות דרכים" (כמפורט בפרק 3.2). בפרק הראשון של תוצאות האמידה מוצגים אומדנים למקדמי הרגרסיה לבחינת השפעת היסטורית הרשעות ותאונות להיות אחראי לתאונה (רגרסיה 1). לאחר מכן, בפרק השני מוצגים אומדני הרגרסיה לבחינת השפעת מועד ביצוע העבירות על הסיכוי של נהג להיות אחראי לתאונה (רגרסיה 2). בפרק השלישי והאחרון מוצגים המודלים לבחינת השפעת נסועה עבור נהגים אחראים.

4.1 השפעת היסטורית הרשעות ותאונות על הסיכוי של נהג להיות אחראי לתאונה

הגורמים המשפיעים על הסיכוי של נהג להיות אחראי לתאונה חמורה והגורמים המשפיעים על הסיכוי של נהג להיות אחראי לתאונה קלה מוצגים בלוח 11. ניתן לראות כי הגורמים המשפיעים על הסיכוי להיות אחראי לתאונה, שונים בתאונות קלות ובתאונות חמורות, כמפורט להלן.

מאפייני הנהג

לוח 11 מראה כי לנהגים חדשים, נהגים צעירים, נהגים בני 65 ומעלה וכן בעלי מגבלות רפואיות – סיכוי גבוה יותר להיות אחראי לתאונות הדרכים. התרומה השולית של הגורמים הללו להסתברות להיות אחראי לתאונה חמורה גדולה יותר בהשוואה לתאונות קלות. כך, בהינתן שאר הגורמים המפקחים, ההסתברות שנהג חדש ימצא אחראי לתאונה קלה גדולה ב- 46%, ועל תאונה חמורה גדולה ב- 74% ביחס לשאר הנהגים. לנהגים בני 65 ומעלה ההסתברות להיות אחראי לתאונה קלה גדולה ב- 48%, ועל קשה – ב- 60%, ביחס לנהגים צעירים יותר. ההבדלים לפי מין וקבוצת האוכלוסייה נמצאו מובהקים ברמת המובהקות של 5% במודל לתאונות קלות בלבד. השפעת משתנה ההכנסה נמצאה מובהקת בשני המודלים, כאשר גודל ההשפעה הינו זניח.

היסטורית הרשעות

סוגי העבירות להם נמצאה השפעה מובהקת על הסיכוי של נהג להיות אחראי לתאונה חמורה היו שונים מאלו המשפיעים על הסיכוי להיות אחראי לתאונה קלה. בתאונות החמורות נמצאה השפעה מובהקת (ברמת מובהקות של 0.05) על הסיכוי להיות אחראי בשני סוגי עבירות: אי שימוש באמצעי ריסון ואי מתן זכות קדימה. הסיכוי להיות אחראי לתאונה חמורה עולה עם כל הרשעה נוספת בעבירת זכות קידמה ב- 15% ועם כל הרשעה נוספת בעבירת אי שימוש באמצעי ריסון ב- 8%.

בתאונות קלות נמצאה השפעה חיובית מובהקת על הסיכוי של נהג להיות אחראי לתאונה בארבעה סוגי עבירות: מהירות, אי שימוש באמצעי ריסון, אי מתן זכות קדימה ועבירות רישיון נהיגה. הסיכוי של נהג להיות אחראי לתאונה קלה גדל ב- 7% עם כל הרשעה נוספת בעבירת אי שימוש באמצעי ריסון או עבירות רישיון, ב- 6% עם כל הרשעה נוספת בעבירת מהירות וב- 5% עם כל הרשעה נוספת בעבירות של רישיון נהיגה.

היסטורית תאונות

בתאונות חמורות לא נמצא שאחריות של נהג לתאונות בעבר הגדילה את הסיכוי שלו להיות אחראי לתאונה קלה. לעומת זאת, במודל של תאונות קלות נמצא אחראיות נהג על תאונות בעבר הגדילה את הסיכוי שלו להיות אחראי לתאונה קלה ב- 15%.

סוג רכב בו נהג

נמצא שהשפעת המשתנים "נהג משאית" ו"נהג אוטובוס" - חיובית עבור תאונות קלות ושלילית עבור תאונות חמורות, בעוד שהשפעת המשתנה "נהג מונית" נמצאה מובהקת רק בתאונות קלות (כאשר מקדם הרגרסיה הינו שלילי)¹¹.

מרחב משטרתי בו התרחשה התאונה

כמו כן, לוח 11 מראה כי קיימת השפעה מובהקת של מרחב משטרתי בו התרחשה התאונה על הסיכוי להיות אחראי לתאונה. נציין כי השפעת המרחבים בוצעה באמצעות סט משתנים בינאריים, כאשר מרחב תל-אביב שימוש כמשתנה יחס. בתאונות קלות, השפעה זו נמצאה מובהקת בכל המרחבים, למעט מרחב לכיש. בתאונות קלות, במרחבים יהודה, שומרון, חיפה ואילת הסיכוי להימצא אחראי לתאונה גבוה פי שניים או יותר בהשוואה למרחב תל אביב. בתאונות חמורות השפעה זו נמצאה בכל במרחבים, למעט גליל ואילת. בתאונות חמורות, בולטת השפעה שלילית של המשתנה "מחוז השפלה" עם מנת יחס הסיכויים 0.14 בלבד.

זמן התרחשות התאונה

עיתוי התאונה מהווה גורם משמעותי המשפיע על הסתברות להיות אחראי לתאונה. נמצאה השפעה עונתית מובהקת, בעיקר בתאונות קלות, מה שעולה בקנה אחד עם הממצאים של הסטטיסטיקה תיאורית (פרק 3.6). כמו כן, בתאונות קלות נמצאה השפעה שלילית מובהקת של המשתנה "ערב שבת/חג", בעוד שבתאונות חמורות נמצאה השפעה חיובית מובהקת של שבתות וחגים. בתאונות חמורות, נמצאה השפעה שלילית מובהקת של הגורם "נהיגת לילה".

¹¹ בניתוח הרגרסיה לא נכלל סוג רכב אופנוע מפאת המתאם עם המשתנה "נהג צעיר", במטרה למנוע מולטיקולינאריות במודל.

לח 11: מודלים לאמידת הגורמים המשפיעים על סיכוי להיות אחראי

תאונות קלות			תאונות חמורות			משתנים		
יחס סיכונים	מובהקות	אומדן	יחס סיכונים	מובהקות	אומדן			
	0.070	0.037		0.051	0.182		חותך	
1.205	< .001	0.186	0.941	0.303	-0.06	ערבי	מאפייני הנהג	
0.958	0.0021	-0.043	1	0.995	-0.0004	מין		
1	< .001	-0.0003	0.999	0.000	-0.001	הכנסה		
1.458	< .001	0.377	1.735	< .001	0.551	נהג חדש		
1.182	< .001	0.168	1.552	< .001	0.439	נהג צעיר		
1.479	< .001	0.392	1.604	< .001	0.473	נהג +65		
1.067	0.005	0.065	1.241	0.009	0.216	רפואי		
1.087	0.229	0.084	1.127	0.656	0.119	נהגיה תחת השפעת אלכוהול		
1.057	< .001	0.055	0.968	0.454	-0.032	מהירות	היסטורית הרשעות ותאונות	
1.068	< .001	0.066	1.078	0.024	0.075	אי שימוש באמצעי ריסון		
1.052	< .001	0.051	1.145	0.020	0.136	זכות קדימה		
1.072	< .001	0.070	0.985	0.804	-0.015	רישיון		
1.047	0.199	0.046	1.091	0.488	0.087	קלות ראש		
1.068	0.195	0.066	0.805	0.220	-0.216	עקיפה		
1.134	< .001	0.126	1.117	0.243	0.111	אחריות לתאונות		
1.200	< .001	0.182	0.832	0.004	-0.184	משאית		סוג רכב
0.809	< .001	-0.212	0.863	0.398	-0.148	מונית		
1.263	< .001	0.233	0.572	< .001	-0.559	אוטובוס		
1.984	< .001	0.685	1.317	0.001	0.275	חיפה	מקום התאונה	
1.436	< .001	0.362	1.063	0.461	0.061	גליל		
1.621	< .001	0.483	1.202	0.022	0.184	עמקים		
2.170	< .001	0.775	1	0.998	0.000	אילת		
0.917	0.001	-0.086	0.743	0.006	-0.297	נגב		
0.988	0.652	-0.012	0.759	0.020	-0.276	לכיש		
2.238	< .001	0.806	1.535	0.010	0.429	שמרון		
2.204	< .001	0.790	1.639	0.000	0.494	יהודה		
0.698	< .001	-0.359	0.14	< .001	-1.964	שפלה		
1.780	< .001	0.576	1.543	< .001	0.434	ירושלים		
0.964	0.009	-0.037	0.860	0.009	-0.151	שנה 2009	מועד התאונה	
0.875	< .001	-0.134	0.692	< .001	-0.368	שנה 2010		
0.919	< .001	-0.085	0.838	0.009	-0.176	רבעון 2		
0.904	< .001	-0.101	0.858	0.024	-0.153	רבעון 3		
0.879	< .001	-0.129	0.819	0.003	-0.200	רבעון 4		
0.984	0.429	-0.016	1.259	0.001	0.231	שבת חג		
0.966	0.035	-0.035	0.975	0.7	-0.026	ערב שבת / חג		
1.010	0.459	0.010	0.880	0.012	-0.128	לילה		
		125,622			7751			מספר תצפיות
		0.623			0.659			מדד C

4.2 השפעת מועד ביצוע העבירות על הסיכוי של נהג להיות אחראי לתאונה

על מנת לבחון את ההשפעה של התפלגות מועדי ביצוע העבירות על הסיכוי להיות אחראי לתאונה, הוספו למודל בלוח 11 משתנים "סטיית תקן של מועד ביצוע העבירות" ו"מרחק בזמן מהרשעה אחרונה"¹². נזכיר כי פרטים ללא היסטוריית ההרשעות או עם אירוע תפיסה אחד אינם נכללים בניתוח שמוצג בלוח 12, שכן סטיית התקן אינה מוגדרת במקרים אלו.

לוח 12 מראה תמונה דומה לזו שהתקבלה במודל לכלל הנהגים וללא משתני התפלגות בזמן של ביצוע עבירות (לוח 11). נמצא כי השפעת המרחק בזמן בין מועד התרחשות התאונה לבין מועד העבירה מובהקת סטטיסטית עבור התאונות הקלות, כאשר כיוון השפעה הינו שלילי. ממצא זה מצביע על כך שלפרטים שלא ביצעו עבירות במשך זמן ממושך – סיכוי קטן יותר להיות אחראי לתאונה קלה, כאשר אי-ביצוע עבירה מפחיתה את ההסתברות להיות אחראי ב- 0.4% בכל חודש, קרי ב- 4.8% בשנה. אולם, ההשפעה של משתנה זה לא נמצאה מובהקת עבור התאונות החמורות. משתנה "סטיית התקן של זמני עבירות" המהווה מדד לפיזור העבירות בזמן לא נמצא מובהק הן במודל של תאונות קלות והן במודל של תאונות חמורות.

¹² משתנה ממוצע מועדי ביצוע העבירות לא נכלל בשל מולטיקולינאריות.

לוח 12: מודלים עם מדדי התפלגות זמנים לאמידת הגורמים המשפיעים על סיכוי להיות אחראי

תאונות קלות			תאונות חמורות					
יחס סיכונים	מובהקות	אומדן	יחס סיכונים	מובהקות	אומדן			
	0.002	0.160		0.023	0.522	חותך		
1.082	0.003	0.079	0.916	0.3396	-0.088	ערבי	מאפייני נהג	
0.956	0.152	-0.045	0.815	0.1947	-0.205	מין		
1	0.165	-0.000	0.999	0.0126	-0.001	הכנסה		
1.309	< .001	0.269	1.327	0.1479	0.283	נהג חדש		
1.164	< .001	0.152	1.567	<.001	0.449	נהג צעיר		
1.405	< .001	0.340	1.505	0.052	0.409	נהג +65		
1.013	0.698	0.013	1.147	0.241	0.137	רפואי		
0.999	0.703	-0.001	1.008	0.399	0.008	סטיית תקן מועד עבירות		היסטורית הרשעות ותאונות
0.996	0.007	-0.004	0.995	0.359	-0.005	מרחק בזמן מהרשעה אחרונה		
1.092	0.266	0.088	1.510	0.185	0.412	נהיגה תחת השפעת אלכוהול		
1.037	0.010	0.036	0.970	0.550	-0.03	מהירות		
1.052	<.001	0.051	1.044	0.268	0.043	אי שימוש באמצעי ריסון		
1.037	0.049	0.036	1.056	0.417	0.055	זכות קדימה		
1.068	0.001	0.066	0.951	0.441	-0.05	רישיון		
1.038	0.358	0.037	1.103	0.485	0.098	קלות ראש		
1.059	0.307	0.057	0.749	0.125	-0.289	עקיפה		
1.072	0.046	0.070	1.021	0.865	0.021	סך תאונות באחריות נהג		
1.199	< .001	0.182	0.760	0.004	-0.274	משאית	סוג רכב	
0.816	< .001	-0.203	0.885	0.552	-0.122	מונית		
1.194	0.001	0.177	0.706	0.032	-0.348	אוטובוס		
2.138	< .001	0.760	1.442	0.008	0.366	חיפה	מקום התאונה	
1.514	< .001	0.415	1.005	0.969	0.005	גליל		
1.684	< .001	0.521	1.316	0.042	0.275	עמקים		
2.219	< .001	0.797	0.884	0.737	-0.124	אילת		
0.899	0.022	-0.107	0.713	0.042	-0.339	נגב		
1.101	0.039	0.096	0.848	0.371	-0.164	לכיש		
2.436	< .001	0.890	2.222	0.010	0.799	שמרון		
2.370	< .001	0.863	1.939	0.002	0.662	יהודה		
0.692	< .001	-0.368	0.173	< .001	-1.755	שפלה		
1.955	< .001	0.671	1.742	0.000	0.555	ירושלים		
0.918	0.001	-0.086	0.897	0.250	-0.109	2009	מועד התאונה	
0.831	< .001	-0.186	0.647	<.001	-0.436	2010		
0.937	0.027	-0.065	0.776	0.022	-0.254	רבעון 2		
0.917	0.003	-0.087	0.788	0.034	-0.238	רבעון 3		
0.863	< .001	-0.148	0.795	0.040	-0.23	רבעון 4		
0.994	0.864	-0.006	1.463	0.002	0.381	שבת וחג		
0.995	0.869	-0.005	1.142	0.208	0.133	ערב שבת/חג		
1.010	0.653	0.010	0.781	0.003	-0.247	לילה		
		40211			2904	מספר תצפיות		
		0.622			0.659	מדד C		

בנוסף, בוצעה בדיקה לזיהוי התקופה הרלוונטית בהיסטוריית ההרשעות המשפיעה על האחריות על התאונה. לדוגמה, האם מאפייני גיליון ההרשעות של נהג לפני 3 שנים משפיעים על סיכוי להיות אחראי לתאונה במידה פחותה מאשר מאפייני גיליון ההרשעות בשנה האחרונה לפני התאונה. לצורך כך, נאמד מודל (1) עם משתני היסטוריית הרשעות ותאונות עבור כל אחת מהתקופות הבאות (באופן נפרד): 0-12 חודשים מיום התאונה, 13-24 חודשים מיום התאונה ו- 25-36 חודשים מיום התאונה. לא נמצאה מגמה ברורה ממנה ניתן להסיק על הפחתה במידת ההשפעה של היסטוריית ההרשעות עם חלוף הזמן¹³.

4.3 השפעת נסועה על הסיכוי להיות אחראי לתאונה

ניתוח השפעת נסועה בוצע על תת קבוצה של נהגים להם ניתן היה לשייך נסועה ושהיו מעורבים בתאונות קלות (ראה/י הסבר בפרק 2). לוח 13 מציג שלושה מודלים לבחינת הגורמים המשפיעים על הסיכוי להיות אחראי לתאונה עבור תת קבוצת נהגים זו: מודל ללא נסועה שנתית, מודל עם נסועה שנתית כמשתנה רציף ומודל עם נסועה שנתית לפי עשירונים. מעבר למשתנים בינאריים של עשירוני הנסועה השנתית נובע מהצורך לבחון קיום השפעה לא ליניארית (ולאו דווקא ריבועית) של הנסועה השנתית על הסיכוי להיות אחראי לתאונות הדרכים.

הגורמים המשפיעים על הסיכוי להיות אחראי לתאונה בתת-קבוצת הנהגים בניתוח נסועה היו שונים מאלו שנמצאו לגבי כלל הנהגים בתאונות קלות (ראה/י מודל ללא נסועה שנתית בלוח 13 בהשוואה למודל של כלל הנהגים שהיו מעורבים בתאונות קלות בלוח 11). כך, למשל, מבין מאפייני היסטוריית הרשעות ותאונות בלוח 13 נמצאה השפעה מובהקת רק של עבירות זכות קדימה. לעומת זאת, בלוח 11 נמצאה השפעה של שלוש עבירות נוספות ולמספר התאונות בעבר להן היה אחראי הנהג, כאשר ניכר השוני בין מנות יחס הסיכויים: 1.052 עבור כלל הנהגים בהשוואה ל- 1.827 עבור הנהגים להם ניתן היה לשייך נסועה שנתית. מכאן שיש לנקוט במשנה זהירות בהכללת ממצאי ניתוח השפעת הנסועה על כלל הנהגים.

במודל הבוחן את השפעת נסועה כמשתנה רציף (נסועה מוצגת ביחידות של 10,000 ק"מ), לא נמצאה השפעה מובהקת למשתנה נסועה על הסיכוי להיות אחראי לתאונה. היות ובמחקרים דומים נמצאה השפעה של נסועה בהתייחס לרמות נסועה מסוימות ולא באחרות, נבחנה השפעה של נסועה שנתית גם לפי עשירונים. גם בניתוח זה לא ניתן להסיק על קיום השפעה מובהקת של משתנה הנסועה על הסיכוי להיות אחראי לתאונה עבור תת הקבוצה שנבחנה¹⁴.

¹³ תוצאות מלאות זמינות אצל המחברים לפי דרישה.

¹⁴ בעשירון התשיעי בלבד נמצאה השפעה מובהקת גבולית, ברמת מובהקות של 0.09.

לוח 13: מודלים לאמידת אחריות עם נסועה שנתית

מודל נסועה - עשירונים			מודל נסועה - משתנה רציף			מודל ללא נסועה				
יח סיכונים	מובהקות	אומדן	יח סיכונים	מובהקות	אומדן	יח סיכונים	מובהקות	אומדן		
---	0.081	-0.596	---	0.017	-0.586	---	0.008	-0.638	חותך	מאפייני הנהג
0.990	0.976	-0.010	1.080	0.820	0.077	1.038	0.912	0.037	ערבי	
1.276	0.155	0.244	1.344	0.076	0.296	1.314	0.099	0.273	מין	
1.001	0.306	0.001	1.001	0.282	0.001	1.001	0.256	0.001	הכנסה	
1.017	0.978	0.017	0.945	0.923	-0.057	0.949	0.928	-0.053	נהג חדש	
2.822	0.030	1.038	2.880	0.024	1.058	2.936	0.022	1.077	נהג צעיר	
2.027	0.003	0.707	1.960	0.004	0.673	1.994	0.003	0.690	נהג +65	
1.243	0.471	0.218	1.266	0.434	0.236	1.250	0.459	0.223	רפואי	
0.311	0.290	-1.168	0.363	0.346	-1.014	0.359	0.338	-1.024	נהיגה תחת השפעת אלכוהול	היסטורית הרשעות ותאונות
0.846	0.326	-0.167	0.857	0.350	-0.154	0.861	0.365	-0.150	מהירות	
0.973	0.847	-0.027	0.950	0.713	-0.051	0.951	0.719	-0.050	אי שימוש באמצעי ריסון	
1.832	0.008	0.606	1.846	0.007	0.613	1.827	0.008	0.603	זכות קדימה	
1.169	0.816	0.156	1.108	0.872	0.102	1.129	0.848	0.122	רישיון	
0.736	0.740	-0.307	0.801	0.814	-0.222	0.618	0.590	-0.481	עקיפה	
1.989	0.270	0.688	2.170	0.214	0.775	2.119	0.227	0.751	קלות ראש	
0.489	0.118	-0.715	0.475	0.100	-0.745	0.480	0.104	-0.735	אחריות לתאונות	
2.962	<.001	1.086	2.797	<.0001	1.029	2.785	<.001	1.024	חיפה	מקום התאונה
3.515	0.003	1.257	3.426	0.004	1.231	3.395	0.004	1.222	גליל	
4.063	0.018	1.402	4.132	0.015	1.419	4.099	0.015	1.411	עמקים	
2.053	0.321	0.719	1.927	0.356	0.656	1.966	0.341	0.676	אילת	
1.221	0.690	0.200	1.249	0.646	0.223	1.259	0.636	0.230	נגב	
0.395	0.093	-0.929	0.433	0.127	-0.838	0.425	0.120	-0.855	לכיש	
1.619	0.622	0.482	1.651	0.602	0.501	1.574	0.637	0.454	שמרון	
11.450	0.002	2.438	10.656	0.003	2.366	10.827	0.003	2.382	יהודה	
0.778	0.357	-0.251	0.850	0.541	-0.162	0.843	0.521	-0.170	שפלה	מועד התאונה
1.728	0.028	0.547	1.854	0.012	0.617	1.793	0.017	0.584	ירושלים	
1.261	0.310	0.232	1.193	0.432	0.176	1.219	0.377	0.198	רבעון 2	
1.589	0.048	0.463	1.558	0.056	0.443	1.578	0.048	0.456	רבעון 3	
1.437	0.109	0.363	1.449	0.097	0.371	1.471	0.083	0.386	רבעון 4	
1.380	0.244	0.322	1.367	0.254	0.312	1.353	0.269	0.302	שבת/חג	
0.728	0.140	-0.317	0.716	0.113	-0.335	0.713	0.109	-0.339	ערב שבת/חג	
0.684	0.043	-0.380	0.684	0.040	-0.380	0.688	0.043	-0.374	לילה	
---	---	---	1.000	0.223	0.000	---	---	---	משתנה רציף	נסועה שנתית
0.843	0.636	-0.170	---	---	---	---	---	---	עשירון 2	
0.777	0.483	-0.252	---	---	---	---	---	---	עשירון 3	
1.320	0.447	0.278	---	---	---	---	---	---	עשירון 4	
1.194	0.630	0.177	---	---	---	---	---	---	עשירון 5	
0.817	0.576	-0.202	---	---	---	---	---	---	עשירון 6	
0.934	0.854	-0.068	---	---	---	---	---	---	עשירון 7	
0.667	0.267	-0.405	---	---	---	---	---	---	עשירון 8	
1.912	0.090	0.648	---	---	---	---	---	---	עשירון 9	
0.797	0.551	-0.227	---	---	---	---	---	---	עשירון 10	
		749			749			749	מס' תצפיות	
		0.704			0.692			0.691	Cמדד	

5. דיון ומסקנות

עיקר המאמצים של קובעי המדיניות בתחום הבטיחות בדרכים מופנים להפחתת התאונות החמורות, בהן אנשים נהרגים או נפצעים באורח קשה, שכן תאונות אלו הן בעלות השלכות המשמעותיות ביותר מבחינת המעמסה על הפרט ועל החברה. במחקר הנוכחי נמצא שהגורמים בהיסטורית הרשעות ותאונות המשפיעים על הסיכוי שנהג יהיה אחראי לתאונה חמורה (קשה או קטלנית) שונים מאלו המשפיעים על הסיכוי להיות אחראי לתאונה קלה. ממצא זה מצביע על חשיבות הפרדה לפי חומרת התאונה בניתוח הגורמים המשפיעים על הסיכוי להיות אחראי. העדר אבחנה כזו עשוי להוביל לתוצאות מוטות ולבחירה במדיניות שאינה אפקטיבית להפחתת התאונות החמורות.

סוגי העבירות שנמצאו כמשפיעים על הסיכוי שנהג היה אחראי לתאונה היו: עבירות אי שימוש באמצעי ריסון, אי מתן זכות קדימה (בתאונות חמורות ובתאונות קלות), מהירות ועבירות רישיון נהיגה (בתאונות קלות בלבד). ממצאים אלו תואמים את מחקרים קודמים שהצביעו על כך שהפרות חוק פחות חמורות קשורות בסיכוי מוגבר למעורבות בתאונות דרכים (e.g. Chen et al. 1995). ההסבר לכך טמון בעובדה כי הפרות חוקי תנועה פחות חמורות מתרחשות בתדירות גבוה יותר ולכן מהוות מדד יציב יותר להבדלים בין אנשים במידת אי הציות שלהם לחוקי התנועה (Garretson and Peck 1982). כמו כן, יש לזכור כי סוגי העבירות ושכיחותן בגיליון ההרשעות של הנהג נובעים גם מהיקף האכיפה המשטרית של כל אחד מסוגי עבירות הנהיגה. מכאן שסוגי העבירות שימצאו כמשפיעים על הסיכוי של נהג להיות אחראי מושפעים ממדיניות האכיפה המשטרית של סוגי העבירות התנועה השונים. במידה ועבירה מסוימת נאכפת בשכיחות נמוכה, הרי שגיליון ההרשעות לא ישקף נאמנה את היקף ביצוע העבירות בפועל על ידי נהגים. תת ייצוג זה של שכיחות העבירה עשוי להשפיע על היכולת לזהות נהגים אחראים על סמך עבירה זו.

כמו כן, היות והיסטורית הרשעות מלמדת רק על עבירות שנרשמו בעקבות תפיסת המשטרה ולא על סך העבירות הקיימות, לא ניתן להסיק מגיליון ההרשעות על הסכנה הטמונה בסוגי עבירות השונים (Hauer et al. 1991)¹⁵. לאור זאת, ניתן גם להסביר את העובדה כי אין הלימה מלאה בין עבירות שהוגדרו בספרות כעבירות העיקריות שיש לפעול נגדן לצורך העלאת רמת הבטיחות בדרכים, כגון נהיגה תחת השפעת אלכוהול, אי שימוש באמצעי ריסון ומהירות (e.g. ETSC 2010) לבין סוגי העבירות שזוהו במחקר שהימצאותן בגיליון הרשעות מלמדת על סיכוי מוגבר להיות אחראי לתאונה.

במסגרת המחקר הנוכחי, בדומה למחקרים אחרים בתחום, קטגוריות העבירות משקפות חלוקה נושאת של עבירות תעבורה (פקטור ומהלאל 2012; 1982; Garretson and Peck e.g.). משמעות הדבר היא שאין אבחנה בין סעיפי עבירות שונים או במידת החומרה השונה של שלהם בתוך הקטגוריה שנבחנה. לדוגמה, בקטגוריות עבירת המהירות נכללות הרשעות בנהיגה בדרך מהירה במהירות של עד 25 קמ"ש, בצד נהיגה בדרך מהירה במהירות של 41 קמ"ש ויותר. כתוצאה, לא ניתן להבחין בין נהגים שחרגו במידה מועטה לבין אלו שחרגו במידה ניכרת במסגרת הערכת מסוכנת. לכן, מומלץ במחקר המשך לנתח את ההשפעה על

¹⁵ ניתן להמחיש נקודה זו באמצעות הדוגמה המספרית הבאה: נניח שכל 1000 עבירות אי ציות לרמזור מובילה לחמש תאונות ושכל 1000 עבירות של עבירת אי איתות בפניה מובילה לתאונה אחת. לפי הנחה זו, עבירת רמזור מסוכנת יותר. נניח גם המשטרה אוכפת יותר אי ציות לרמזור אדום, כך שעבור כל 1000 עבירות רמזור יש 10 הרשעות ועבור כל עבירות אי-איתות יש להרשעה אחת. אם נחשב את שיעור התאונות לנהג מורשע נקבל $0.5 = 5/10$ לנוהגים באור אדום ו- $1 = 1/1$ לאלו של אי-איתות בפניה. הפרדוקס הוא שבעוד שעבירות רמזור מובילה לפי חמש יותר תאונות, הרי שבעבירת אי-איתות יש פי שניים סיכוי לתאונות לכל נהג מורשע. פרדוקס זה הוא תולדה של כך שעבירת רמזור מובילה להרשעות בתדירות גובהות יותר מאשר עבירת אי איתות (Hauer et al. 1991).

אחריות לתאונה בהתבסס על סוגי עבירות ברזולוציה גבוה יותר, תוך הישענות על תובנות מהמחקר הנוכחי. מחקר המשך מסוג זה חשוב במיוחד בהקשר של זיהוי סוגי עבירות ספציפיות לצורכי חקיקה.

במחקרים הבוחנים את השפעת היסטורית הרשעות על אחראיות או מעורבות בתאונת דרכים מקובל להתייחס למספר ולסוגי הרשעות של נהג. ייחודו של המחקר הנוכחי בכך שהוא בחן מימד חשוב נוסף של היסטורית הרשעות – התפלגות מועדי ביצוע עבירות תנועה. לשם כך, פותחו משתנים לתיאור התפלגות מועדי ביצוע העבירות. נמצאה תמיכה חלקית בלבד להשערה בדבר השפעת התפלגות בזמן של מועדי ביצוע עבירות על אחריות לתאונת דרכים עם נפגעים בישראל בשנים 2008-2010. משתנים אלו יכולים, עם זאת, להימצא כמשתנים משמעותיים במחקרי המשך, לדוגמא, במחקרים המתייחסים לתקופת מעקב ארוכה יותר של היסטורית הרשעות מזו שנבחנה במחקר הנוכחי.

במחקר הנוכחי פותחה טיפולוגיה של ארבעה סוגי נהגים שונים - "הקונפורמי", "העברין המתמיד", "חזר למוטב" ו"שהחל לסרור" – אשר ניתנים לאפיון על סמך משתני התפלגות מועדי ביצוע עבירות (ראה/י פירוט בפרק 3.2). נמצא שנהגים (אחראים ולא אחראים) מתאפיינים בדפוסים שונים של היסטורית הרשעות על פני ציר הזמן, וששני הדפוסים השכיחים הם ה"נהג העברין" ו"הנהג שחזר למוטב". ניתן להשתמש בטיפולוגיה זו לאפיון קבוצות נהגים שונות (כגון, נהגים צעירים או נהגים מבוגרים) או לבחינת מגמות לאורך זמן בשיעור הנהגים שחדלים מהתנהגות עבריינית ושל שיעור הנהגים שהחלו לבצע עבירות תנועה בתדירות גבוהה. ניתוחים מסוג זה יכולים לשמש להערכת השפעת מכלול פעולות ההסברה והאכיפה שנקטות להפחתת עבריינות תנועה.

במחקר בוצעה בדיקה לזיהוי התקופה הרלוונטית בהיסטוריית ההרשעות המשפיעה על האחריות לתאונה. לא נמצאה מגמה ברורה ממנה ניתן להסיק על הפחתה עם הזמן במידת ההשפעה של היסטוריית ההרשעות בתקופה של שלוש השנים שנבחנה. יחד עם זאת, סוגיית פרק הזמן הרלוונטי לבחינת היסטוריית ההרשעות טעונה מחקר נפרד אשר מבוסס על מעקב אחרי הנהגים לתקופה ממושכת יותר, תוך פיקוח על גורמים נוספים כגון השינויים במדיניות האכיפה המשטרית.

ביקורת נפוצה על הטענה בדבר השפעה של היסטורית הרשעות על מעורבות בתאונת דרכים היא שזהו קשר כוזב המוסבר בנסועה. בקבוצה הנהגים שניתן היה לשייך להם נסועה שנתית, עם זאת, לא נמצאה השפעה של נסועה על הסיכוי להיות אחראי לתאונה. מסקנה זו תואמת ממצאי המחקרים שהצביעו על כך שהקשר בין הרשעות קודמות ובין מעורבות בתאונות דרכים המשיך להתקיים גם לאחר פיקוח על הנסועה השנתית (e.g. Rajalin 1993; Lourens et al. 1999). יחד עם זאת - יש לנקוט במשנה זהירות בהכללת ממצאי המחקר באשר להשפעת נסועה על כלל הנהגים. שכן, קבוצה הנהגים שניתן היה לשייך להם נסועה שנתית הייתה שונה במאפייניה מכלל הנהגים ונמצא שהגורמים המשפיעים על הסיכוי להיות אחראי לתאונה בקבוצה זו שונים מאלו שנמצאו בניתוח שנעשה לכלל הנהגים. יתר על כן, במסגרת המחקר הנוכחי לא התאפשר ניתוח השפעת הנסועה על אחראיות לתאונות חמורות.

במחקר הנוכחי, נבחרו ארבע קבוצות של משתנים מפקחים: מאפייני הנהג, מאפייני הרכב, עיתוי ומיקום התאונה, במטרה לבודד את תרומתה השולית של היסטוריית הרשעות לסיכוי להיות אחראי לתאונה. בהתאם למצופה, למשתנים אלו נמצאה השפעה מובהקת על הסיכוי להיות אחראי לתאונה. מבחינה מתודולוגית, קיימת חשיבות מיוחדת לממצא בדבר השפעת עיתוי ומיקום התאונה על הסיכוי להיות אחראי לה. כידוע, נתוני תאונות הדרכים חשופים להשפעה עונתית, להשפעת ימי פעילות הנהגים במשק וכן להשפעה מרחבית הנובעת, בין היתר, ממאפייני הכבישים ומההרכב סוציו-דמוגרפי של האזור. היות ונתוני הנהגים המעורבים בתאונות דרכים הם נגזרת של נתוני התאונות, גם הם חשופים להשפעות אלו. במחקר הנוכחי נמצא כי גורמים

אלו תורמים תרומה משמעותית לסיכוי להיות אחראי לתאונה. מכאן, שבניתוח העוסק בנהגים המעורבים בתאונות יש לפקח על משתני זמן ומרחב על מנת לקבל מסקנות ברורות תוקף. בנוסף, הכנסת המשתנה "שנת התאונה" מאפשר פיקוח, לפחות חלקי, על הבדלים במדיניות האכיפה של משטרת התנועה על פני הזמן.

רשימה ביבליוגרפית

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. 2011. תאונות דרכים עם נפגעים 2010, חלק א' סיכומים כללים. http://www.cbs.gov.il/publications11/1456_teunot_2010_a/pdf/h_print.pdf

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. 2013. הגורמים העונתיים וגורמי ההתאמה מראש ל-2013, ומגמות ל-2009-2013, <http://www.cbs.gov.il/www/publications/tseries/seasonal13/presentationh13.pdf>

הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים. 2012. מגמות בבטיחות בדרכים בישראל 2005-2011. http://rsa.gov.il/meidamechkar/meidastatisti/Documents/Megamot2001_2005.pdf

פקטור, ר. ומהלאל, ד. 2012. בחינת הקשר בין עברייני תנועה סדרתיים מאפייניהם הדמוגרפיים והחברתיים-כלכלי ותאונות דרכים. דוח מחקר. <http://www.rsa.gov.il/meidamechkar/MechkarimSkarim/Documents/DrivingSurvey2012.pdf>

Chen, W. Cooper, P. and Pinili, M. 1995. "Driver Accident Risk in Relation to Penalty Point System in British Columbia". *Journal of Safety Research* 26 (1): 9-18.

Chipman, M. L. 1982. The Role of Exposure, Experience and Demerit Point Levels in the Risk of Collision. *Accident Analysis and Prevention* 14: 475-483.

Cooper, P. J. 1997. The Relationship Between Speeding Behavior (as Measured by Violation Convictions) and Crash Involvement. *Journal of Safety Research* 28 (2): 83-95.

Elliott, M. R., Waller, P. F, Raghunathan, T. , Stope, J. and Little, R.. K. A. 2000. *Journal of Safety Research* 31 (4): 229-242.

ETSC. 2010. *Road Safety Target in Sight: Making up for Lost Time*. 4th Road Safety PIN Report. <http://www.etsc.eu/documents/ETSC%20PIN%20Report%202010.pdf>

Garretson, M. and Peck. R. C. 2003. "Factors Associated with Fatal Accident Involvement among California Drivers". *Journal of Safety Research* 13: 141-158.

Gebers, M. A. and Peck, R. C. 2003. Using Traffic Conviction Correlations to identify High Accident Risk Drivers. *Accident Analysis and Prevention* 35: 903-912.

Goldenbeld, Ch. Reurings, M.C.B, van NOrden, Y. and Sptipdonk, H. L.. 2001. *The Relation between Traffic offences and Road Crashes: Preliminary Study Making use of Central Fine Collection Agency (CJIB) Data*. Institute of Road Safety Research (SWOV). SWOV – Institute of Road Safety Research, Leidschendam, Netherlands <http://www.swov.nl/rapport/R-2011-19.pdf>

Lourens, P. F. , Vissers, Jan A. M. M. and Jessurun, M..1999. Annual Mileage, Driving Violations and Accident Involvement in Relation to Drivers' Sex, Age and Level of Education. *Accident Analysis and Prevention* 31: 593-597.

Parker, D. West, R. Stradlin, S. and Manstead, A. R. 1995. "Behavioral Characteristics and Involvement in Different Types of Traffic Accident". *Accident Analysis and Prevention* 27 (4) 571-581.

Peck, R. C. and Kuan, J. 1983. A Statistical Model of Individual Accident Risk prediction Using Driver Record, Territory and Other Biographical Factors. *Accident Analysis and Prevention* 15 (5): 371-393.

Rajalin, S. 1994. "The connection Between Risky Driving and Involvement in Fatal Accidents". *Accident Analysis and Prevention* 26 (5) 555-532.

Winter, J. C. D and D. Dodou. 2010. "The Driver Behavior Questionnaire as a Predictor of Accidents: A Meta Analysis". *Journal of Safety Research* 41: 463-470.

Wundersitz LN, Burns NR (2004) 'Relationship between Prior Driving Record, Driver Culpability and Fatal Crash Involvement', *Road Safety Research, Policing and Education Conference*, Perth, Australia, 14-16 November 2004.

Zaidel, D. 2001. Non-Compliance and Accidents. Project ESCAPE founded by the European Commission, Working Paper 3.

http://virtual.vtt.fi/virtual/proj6/escape/escape_wp3.htm

נספח 1: מילון מונחים

מונח	פירוש
תאונות עם נפגעים	תאונה דרכים שבה מעורב כלי רכב ונפגע בה אחד לפחות ודווחה למשטרת ישראל*.
תיק תאונת דרכים	תאונות דרכים שבה מעורב כלי רכב ונפגע בה אדם אחד לפחות והוגדרה במשטרה כתאונה שנחקרת על ידה. האבחנה בין תאונה שהוגדרה במשטרה כתאונה שנחקרת או כתאונה שאינה נחקרת תלויה במספר הימים שעברו בין תאריך התאונה לבין תאריך מסירת ההודעה למשטרה, ובקריטריונים נוספים, כגון מספר כלי הרכב, מספר הנהגים ומספר הנפגעים המעורבים בתאונה*.
תיק כללים עם נפגעים	תאונת דרכים שבה לפחות פצוע קל אחד והוגדרה במשטרה כתאונה שאינה נחקרת על ידה*
תאונה קלה	תאונת דרכים שכתוצאה ממנה נפגע קל אדם אחד לפחות, ושלא נהג בה ולא נפצע בה קשה שום אדם.
תאונה קשה	תאונת דרכים שכתוצאה ממנה נפגע קשה אדם אחד לפחות ושלא נהג בה שום אדם. פצוע קשה בתאונת דרכים הוא אדם שבעקבות תאונת דרכים אושפז בבית חולים 24 שעות או יותר*.
תאונה קטלנית	תאונת דרכים שכתוצאה ממנה נהרג אדם אחד לפחות*
תאונה חמורה	תאונה קטלנית או תאונה קשה.
עברת נהג	נרשמת כאשר לדעת הבוחן היא תרמה לתאונה. אין כל הכרח שהנהג מעורב יורשע בה או שייטבע בגינה*
נהג מעורב בתאונה	אדם שנהג בכלי רכב בזמן תאונה עם נפגעים
נהג אחראי לתאונה	נהג שרשמה לו עברת נהג בתאונה בה היה מעורב.
נהג לא אחראי לתאונה	נהג שלא נרשמה לו עברת נהג בתאונה בה היה מעורב.
מצב רפואי נהג	נהגים שבהיתר הנהיגה שלהם רשום שהם חייבים בבדיקה רפואית או באישור על מחלות (לא כולל מורשים לנהוג רק ברכב עם סידורים מיוחדים לנכים או מי שזקוק למשקפיים).
נהג חדש	נהג חדש הוא מי שטרם חלפו שנתיים מאז שיקבל רישיון נהיגה (בכל גיל) ברכב פרטי או מסחרי.
נהג צעיר	נהג בגילאי 17-24
ערבים	כולל מוסלמים, נוצרים ערבים ודרוזים*
עברת תעבורה	עברה על פקודת התעבורה ועל תקנות התעבורה*
עברת נהיגה	עברת תעבורה שהיא פעולת נהיגה או פעולה נלוות לנהיגה*
היסטורית הרשעות בעבירת תנועה	הרשעה בעברת תעבורה כוללת מקרים אלו: מי ששילם את קנסו (רואים בו כמי שהודה באשמה), מי שלא שילם את הקנס ותמה התקופה הנקובה לתשלום (רואים בו כאילו הורשע בבית משפט), חיוב בדין של אדם בבית משפט ואזהרות. היא אינה כוללת מקרים בהם אדם זוכה על ידי בית משפט, שהדוח בוטל על ידי המשטרה. כמו כן, היסטורית הרשעות כוללת רק התנהגויות נהיגה, כך שאינה כוללת עבירות שהנהג ביצע בהיותו הולך רגל, רוכב אופניים או נוסע.
תאריך עבירה	התאריך בו בוצעה עבירת התעבורה* (בשונה מהתאריך בו התקבלה ההרשעה בגין ביצוע העבירה).
עבירת מהירות**	מהירות מופרזת מעל הקבוע החוק, מהירות מופרזת בנסיבות המקרה
עבירת נהיגה תחת השפעת אלכוהול**	נהיגה בהשפעת אלכוהול או סמים
אי שימוש בהתקני ריסון ומיגון**	אי שימוש באביזרי בטיחות כולל חגורות בטיחות, מושבי בטיחות לילדים או קסדה
עבירת זכות קדימה**	אי מתן זכות קדימה להולך רגל, אי מתן זכות קדימה לרכב, אי ציות לתמרור זכות קדימה, אי ציות לתמרור עצור, אי ציות לרמזור, אי עצירה לפני מסילת

רכבת.	
אי קיום תנאי רישיון, עבירות על חוק נהג חדש, נהיגה לאחר פסילה לאחר 6 חודשים מפקיעת הרישיון ללא רישיון או ללא ביטוח	עבירת רישיון**
נהיגה בקלות ראש ונהיגה לא בזהירות	עבירות קלות ראש**
עקיפה שלא כחוק	עבירת עקיפה**
נהג שבתקופה של 36 חודש שקדמו לתאונה היה מעורב בתאונת דרכים עם נפגעים במסגרתה נרשמה לו "עבירת נהג".	אחריות לתאונות בעבר
מרחק בין מועד התאונה הנוכחית לבין המועד העבירה האחרונה לפני התאונה. מחושב כהפרש בין זמני האירועים, בחודשים.	מרחק עבירה אחרונה מתאונה
סטיית התקן של זמני העבירות הקודמות לתאונה, בחודשים	סטיית תקן של מועד עבירה
ממוצע זמני ביצוע עבירות	ממוצע מועד עבירה

* הגדרת למ"ס בפרסום "תאונות דרכים עם נפגעים"

** קטלוג עבירות התעבורה מתבסס על סיווג הלמ"ס של כ-2900 סעיפי עבירה שסווגו ל – 44 עבירות, ראה/י פרסום מספר 1415 "הרשעות ומורשעים בעבירות נהיגה 2006-2008".

נספח 2: סוגיות לגבי טיב נתוני עבירות

הסיווג לנהגים "אחראים" או "לא אחראים" מתבסס על שדה עבירת נהיגה בקובץ תאונות דרכים עם נפגעים. הסיווג מסתמך על החלטה משטרית ליחס לנהג עבירה אשר לדעת הבוחן תרמה לתאונה. לצורך קביעת אחריות לתאונה הוחלט להסתמך על החלטת הבוחן המשטרית ליחס לנהג עבירה שתרמה להתרחשותה של תאונת דרכים, זאת על אף שאין הכרח שאדם יורשע בגין עבירה זו או שיתבע בגינה. היות והטיפול בתיקי תאונות דרכים בבתי המשפט לתעבורה עשוי להימשך מספר שנים, לא ניתן היה לקבוע עבור חלק מהנהגים אם אכן הורשעו בעבירה שיוחסה להם. לאור זאת הוחלט להסתמך, בהתאם למקובל במחקרים אחרים בתחום, על החלטת הגורם המשטרתי ליחס לנהג עבירה.

עבירת נהיגה נכללת בטופס המשטרתי תחת "סיבת תאונה". שדה סיבת התאונה הוא משתנה חובה. מעבר להגדרתו כשדה חובה, יש להניח שהשוטרים והממונים הקפידו על מילוי שדה זה, בשל חשיבותו להחלטות משטריות – על פי סעיף זה מחליטה המשטרה האם לתבוע את הנהג ובתאונות קלות האם התאונה תיחקר במשטרה. בתקופת המחקר (עד שנת 2011) סיבת תאונה הייתה צמודה לנתוני הרכב והלמ"ס העבירה אותו לרשומת הנהג. לכן, במקרים בהם יוחסה עבירת נוסע או הולך רגל הלמ"ס המירה ל"אין עבירה". למעט מקרים אלו רישום "אין עבירה" מבוסס על שדה בקובץ המשטרה של אין עבירה ומקרים בהם סיבת התאונה לא נרשמה מסווגים כלא ידוע (ולא כאין עבירה). לגבי רוב המכריע של הנהגים קיים רישום האם יש או אין עבירת נהג, לגבי 4% בלבד מהנהגים לא ידוע האם בוצעה עבירה. נמצא, עם זאת, שיש נהגים שלא רשומה להם עבירת נהיגה בגין תאונה בקובץ תאונות דרכים עם נפגעים, אך הם כן מופיעים בקובץ הרשעות ומורשעים בגין אותה תאונה. מתוך כ-15000 נהגים שהרשומה להם "אין עבירה" בקובץ תאונות דרכים 2006, כ-2,500 הופיעו בקובץ הרשעות של שנת 2009 בגין אותה תאונה. מתוך 2,500 מקרים אלו ב – 10% בלבד רשומה להם עבירה בקובץ הרשעות. 90% המקרים האחרים סווגו כ"אין עבירה" בקובץ הרשעות ובכולם (למעט מקרה אחד) האשמה בוטלה והתיק נסגר. המשמעות של כך היא ששיעור הנהגים שעל פי קובץ הרשעות יש ליחס להם עבירה מתוך כלל הנהגים שסווגו כ"אין עבירה" בקובץ תאונות דרכים עומד על פחות מ-2%. לאור כל האמור לעיל, נראה שניתן להסתמך על סיווג מקרים כ"אין עבירה" בקובץ תאונות דרכים לצורך הגדרת נהג כמי שלא ביצע עבירה שתרמה להתרחשותה של תאונת דרכים.

נתונים בקובץ ההרשעות המתייחסים לשנים האחרונות מתאפיינים בתת דיווח של הרשעות בעבירות שבוצעו במסגרת תאונת דרכים¹⁶. הסיבה לתת דיווח זה היא שהרשעות בעבירות תנועה שבוצעו במסגרת תאונות דרכים נרשמות בקובץ לאחר שמתקבלת הכרעת בית המשפט בעניין, כאשר התהליך המשפטי לעיתים קרובות עורך מספר שנים. תת דיווח זה, עם זאת, אינו צפוי להוות בעיה משמעותית בבחינת מספר ההרשעות, בשל חלקן הקטן יחסית של סוג הרשעות מסוג זה: עברות נהיגה שבוצעו בעת תאונות דרכים עם נפגעים מהוות פחות מ – 1% מתוך כלל ההרשעות. אולם, תת הדיווח עשוי להשפיע לא רק על מספר העבירות אלא גם על סוג העבירות הרשומות, שכן עבירות שבוצעו בעת תאונות דרכים עם נפגעים הן עבירות שקשורות בהתרחשותן של תאונות דרכים. במקרים של עבירות המופיעות בקובץ בשכיחות גבוה (כגון, מהירות) החשש מהטיה נמוך בשל חלקן הקטן יחסית של עבירות שבוצעו במסגרת תאונות דרכים. החשש להטיה הוא בעיקר לגבי אותן עבירות ששכיחותן בקובץ הרשעות נמוכה (כגון, נהיגה תחת השפעת אלכוהול). בבחינת היסטורית ההרשעות של נהג שהיה מעורב בתאונת דרכים עשויה להיווצר הטיה במקרים העונים לכל ארבעת התנאים הבאים: נהג היה מעורב בתאונת דרכים נוספת בתקופה של 36 חודש קודם למועד התאונה בגינה נכלל בקובץ, לנהג יוחסה עבירה בגין אותה תאונה, העבירה שיוחסה היא עבירה שנמצאות בשכיחות נמוכה וטרם התקבלה הכרעה בעיניו בבית המשפט (בהנחה שיורשע ולא יזוכה). מכאן, שמדובר בקבוצה קטנה מאוד של מקרים, כך שהחשש מהטיה כתוצאה מתת דיווח של הרשעות בעבירות שבוצעו במסגרת תאונות דרכים נמוך.

¹⁶ עובדה זו בא לידי ביטוי בנתונים, כאשר מדי שנה במהלך השנים נוספים בקובץ עוד הרשעות בקטגוריה זו המתייחסות לשנים קודמות. לדוגמא, בשנת 2009 מופעים 381 מקרים בלבד ברישום ההרשעות בעברות נהיגה שבוצעו בעת ת"ד עם נפגעים שהוכרעו עד אוגוסט 2010, ובעבור אותה שנה ברישום ההרשעות עד אוגוסט 2011 רשומים 1524 הרשעות מסוג זה – מספר זה גם אינו משקף את כלל המקרים שיורשעו בסופו של דבר בבתי המשפט. תת דיווח זה של מקרים קטן כאשר הנתונים ככל שמתרחקים בציר הזמן. לדוגמא, לגבי שנת 2005 השינוי בין מספר המקרים שדווחו ב – 2010 וב – 2011 הוא 29 מקרים בלבד מתוך קרוב ל – 9000 מקרים.

Abstract

A central premise in traffic law enforcement is the association between prior driving records and subsequent crash involvement. The current research, hence, examines the association between driving history and subsequent drivers' at-fault crash involvement. Previous research has referred only to two aspects of traffic offense history - the number of recorded offenses and offense types. The current research examines the effect of an additional aspect of offense history: the distribution over time of traffic offense commitment. The current research distinguishes between drivers' crash involvement and drivers' at-fault crash, and focuses on an examination of the association between drivers' records and drivers' responsibility for the crash. Four groups of variables were controlled for: driver characteristics, car characteristics, time of crash (seasonal effect) and crash location. The influence of annual driving distance on the correlation between offense history and drivers' responsibility has been examined on a sub-group of drivers.

The research used the Israeli Central Bureau of Statistics data, and covers three years of traffic violation records as well as crash involvement data of all the drivers that were involved in car accidents during the years 2008-2010. A number of logistics models were used to estimate the effect of drivers' traffic offenses on drivers' responsibility for the accident.

The research findings raise a number of important issues relevant for researchers and practitioners: First, it is vital to distinguish between factors affecting the likelihood to be responsible for severe or fatal accident and those affecting the probability to be responsible for a minor crash. Second, the regression analysis indicated that traffic offenses - such as failure to give way and seat belt offenses - were those associated with drivers' responsibility for the accident. Third, there is a need for future examination of the effect of time distribution of traffic offense violations on at-fault accident. Fourth, the findings did not indicate that annual distance driven influenced drivers' crash responsibility in the case of the sub-group of drivers with annual distance driven data. Finally, the research indicates the importance of controlling for place and time of accident for examination of the issue of drivers' crash involvement.

We wish to thank Dr. Dmitri Romanov and TaliTal for their helpful suggestions and support.

The Central Bureau of Statistics (CBS) encourages research based on CBS data, such as this work. Works of research of this sort are not official publications of the CBS, and therefore the opinions and conclusions expressed in these publications are those of the authors and do not necessarily represent those of the CBS.

**Published by the Central Bureau of Statistics, 66 Kanfe Nesharim St.,
Corner Bachi St., P.O.B 34525, Jerusalem 91342, Israel**

Tel. 972-2-6592666; Fax: 972-2-6521340

Internet Site: www.cbs.gov.il

E-Mail: info@cbs.gov.il

WORKING PAPER SERIES

NO.81

**Drivers' Offense Records
and Drivers' At-Fault Crash**

Tamar Tomer Fishman and Yury Gubman

December 2013