



מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים
The Ran Naor Road Safety Research center



המכון לחקר התחבורה
הטכניון - מכון טכנולוגי לישראל
Technion - Israel Institute of Technology
Transportation Research Institute

**הערכת מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בישראל
בשנים 1997-2010:
יישום כלים סטטיסטיים לקבלת אומדנים מתוקנים על
סמך נתוני המשטרה**

ד"ר ויקטוריה גיטלמן
גב' פאני פיסחוב

**במימון קרן רן נאור לקידום מחקר בטיחות בדרכים
מיסודה של עמותת אור ירוק**



קרן רן נאור לקידום מחקר בטיחות בדרכים
RAN NAOR FOUNDATION
for the advancement of road safety research

יולי 2012, חיפה

דו"ח מחקר מס' S/37/2012

תקציר

1. רקע

בדו"ח ארגון OECD בנושא הבטיחות בדרכים שהתפרסם לאחרונה (ITF/OECD, 2012) הודגש הצורך בהצלבת נתוני המשטרה עם נתוני מאגרים רפואיים, על מנת לקבל אומדנים אמיתיים של מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים.

בישראל, נערך מחקר בו פותחו כלים סטטיסטיים להערכת המספר הכולל (המתקון) של נפגעים קשה בתאונות הדרכים, על סמך נתוני המשטרה - גיטלמן, דובא (2011). לפי ממצאי מחקר זה, להערכת מספרי הנפגעים קשה בתנאי הארץ משמשים שני כלים:

(א) מודל False-Positiven המחשב הסתברות לדיווח שגוי על נפגע קשה ע"י המשטרה והמאפשר ניכוי של מספר נפגעים קשה שזוהו ע"י המשטרה ולא אומתו ע"י רישום הטראומה (הנפגעים קל שבטעות זוהו כנפגעים קשה ע"י המשטרה);

(ב) מודל להערכת ההסתברות להיות מזוהה כנפגע קשה ע"י המשטרה, בהינתן שנפגע קשה נמצא ברישום הטראומה. מודל זה מאפשר תיקון של תת-הדיווח בנתוני המשטרה - ניפוח מספר הנפגעים קשה שדווחו ע"י המשטרה בעזרת הנתונים מרישום הטראומה.

לפיתוח המודל השני אותרו גורמים המשפיעים על ההסתברות של נפגע קשה הנמצא בקובץ טראומה, להיות מזוהה כנפגע קשה ע"י המשטרה. פיתוח המודל התבסס על תצפיות מקבצי הטראומה, כאשר במצבו הסופי המודל מופעל על-ידי נתוני המשטרה. המודל משתמש בקשרים שנתגלו בין מאפייני הנפגעים קשה בטראומה ובמשטרה, תוך כדי זיהוי משתנים משמעותיים (מקובץ הטראומה) בקביעת ההסתברות ללכידה ע"י המשטרה, כאשר משתנים אלה ניתנים לשחזור מלא בנתוני הטראומה על סמך הנתונים בקובץ המשטרה.

2. שיטת המחקר

במחקר זה, בעזרת הכלים הסטטיסטיים שפותחו במחקר הקודם, בוצעה הערכת מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בישראל בשנים 2010-1997 (14 שנה). כבסיס להערכות שימשו נתוני המשטרה – קבצי "ת"ד" של הלמ"ס שהיו בידי המכון לחקר התחבורה, בטכניון.

לאורך השנים נתגלו שינויים בפורמט הנתונים בקבצי "ת"ד", ובייחוד בקודים המשמשים לרישום פרטי התאונות כגון: סוג רכב, יחידת המשטרה. כמו כן, היו שינויים יזומים של הלמ"ס בקידוד חומרת הנפגעים. לכן, בטרם יישום המודלים לתיקון מספרי הנפגעים קשה נערכו בדיקות והכנות רבות של הנתונים למחקר, כולל: בדיקות מצב הקודים של המאפיינים העיקריים שאמורים לשמש ליישום המודלים; שחזור מידע חסר בקבצים הישנים; בדיקות התאמה בין מספרי הנפגעים בקבצי המחקר לבין דיווחי הלמ"ס.

לאחר הכנת הנתונים בוצע יישום המודלים - תיקון/ניפוח של נתוני המשטרה, בהתאם למאפייני הנפגעים, כגון: מגדר הנפגע, קבוצת גיל הנפגע, יחידת המשטרה, סוג דרך, סוג תאונה, סוג נפגע, סוג רכב בו נסע הנפגע, יום בשבוע.

בעקבות יישום המודלים על קבצי הנפגעים בשנים 1997-2010, לכל רשומה של נפגע קשה הוערכו מקדמי התיקון והניפוח המאפשרים להפיק סיכומים שונים של המספר הכולל (המתקון) של נפגעים קשה בתאונות הדרכים. כתוצאה, נתקבלו אומדנים למספר הכולל של נפגעים קשה וכמו כן, לחתכים השונים של מספרי הנפגעים קשה, לפי מיקום תאונה, סוג נפגע, קבוצות גיל הנפגעים וכו'.

3. ממצאים עיקריים

על סמך המספרים המתוקנים, נבחנו מגמות במספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים, לאורך השנים 1997-2010. בין ממצאי המחקר היו:

- על סמך מקדמי הניפוח ניתן להסיק שלאורך השנים, המספר הכולל של נפגעים קשה בתאונות היה גבוה פי **3.0-3.7** לעומת המספרים המדווחים ע"י המשטרה.

- הערכים המרביים של מקדמי הניפוח התקבלו עבור השנים 2001-2002 (פי 3.7), מה שמצביע על בעייתיות מיוחדת של שנים אלה בדיווחי המשטרה על נפגעים קשה. לעומת זאת, עבור השנים האחרונות, 2008-2010, ערך מקדם הניפוח היה נמוך יחסית לשנים הקודמות ויציב (פי 3).

- לאורך השנים, המספר הכולל של נפגעים קשה הולכי רגל היה גבוה פי 2.5-2.6 לעומת דיווחי המשטרה; המספר הכולל של נפגעים קשה נהגים ברכב - גבוה פי 2.6-3.0; המספר הכולל של נפגעים קשה רוכבי אופניים - גבוה פי 9.5-10.9; המספר הכולל של נפגעים קשה רוכבי אופנוע - גבוה פי 2.6-3.0.

- לאורך השנים 1997-2010, בישראל ללא יו"ש, המספר הכולל המוערך של נפגעים קשה בתאונות הדרכים היה בטווח של 5,100-11,300, כאשר לפי דיווחי המשטרה מספרים אלה היו בטווח של 1,700-3,500.

- לפי המספרים המתוקנים, כיום, מדי שנה, בתאונות הדרכים בישראל (כולל יו"ש) נפגעים קשה כ- **5,500** בני אדם, לעומת כ-1,800 לפי הדיווח על סמך קבצי "ת"ד".

מקדמי תיקון/ניפוח של מספרי הנפגעים קשה שהתקבלו במחקר הנוכחי הושושו עם ממצאי מחקרים דומים שנערכו בישראל ובחו"ל. נמצא כי ההערכות הקודמות בישראל הצביעו, באופן עקבי, על הפער הקיים בין מספרי המאושפזים בעקבות תאונות הדרכים לפי רישומי מערכת הבריאות ומספרי המאושפזים לפי דיווחי המשטרה. מקדמי הניפוח של מספרי הנפגעים קשה המדווחים ע"י המשטרה, שהתקבלו בעקבות ההערכות השונות בישראל, היו בטווח של 1.4-3.5, כאשר אומדנים אלה תלויים בהנחות הערכה, שנות הניתוח וכו'. גם בהערכות השונות בחו"ל, נקבע הצורך במקדמי ניפוח לתיקון מספרי הנפגעים קשה המדווחים ע"י המשטרה, בטווח של 1.5-3.0. הערכים של מקדמי הניפוח שהתקבלו במחקר הנוכחי, היו בטווח זה אך קרובים יותר לקצהו העליון, כאשר עבור סוגים נבחרים של נפגעים קשה בישראל התקבלו ערכים גבוהים יותר של מקדמי הניפוח.

4. מסקנות

הכלים הסטטיסטיים שפותחו בישראל מאפשרים לבצע הערכות של המספר הכולל של נפגעים קשה בתאונות הדרכים על סמך נתוני המשטרה. אומדנים אלה מתקבלים עבור אוכלוסיות שונות של

נפגעים קשה. כמו כן, ניתן לבצע הערכות רטרואקטיביות של המספרים הכוללים של נפגעים קשה בתאונות, בחתכי מידע שונים, ולבחון את מגמות השינוי לאורך זמן על סמך בסיס מתוקן זה, כפי שהודגם במחקר הנוכחי.

יש לזכור כי השימוש בכלים שפותחו בישראל לתיקון מספרי הנפגעים קשה בשנים השונות מתבסס על הנחת דמיון בין דפוסי הדיווח שהיו בשנת 2008 (שנת פיתוח המודלים) ובשנים האחרות. לכן, נדרשת מידת זהירות בהתייחס למספרים המתוקנים המתקבלים בהערכות אלה. כמו כן, בנתונים ששימשו למחקר הנוכחי נמצאו בעיות שונות, מה שמחזק את הצורך במידת הזהירות בשימוש במספרים המוערכים.

למרות ההסתייגויות הנ"ל, ניתן לצפות ששימוש באומדנים המתוקנים של מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בישראל יתרום להגברת הדיוקים בהערכות בטיחות שונות ובתכנון פעילויות התערבות.

תוכן עניינים

6	1. מבוא
6	1.1. רקע
7	1.2. נושא המחקר הנוכחי
8	1.3. המודלים ששימשו להערכת מספרי הנפגעים קשה
13	2. הכנות הנתונים לניתוח
13	2.1. כללי
14	2.2. טיוב הנתונים למחקר
	3. ממצאים מיישום המודלים: אומדנים מסכמים למספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים
22	בשנים 1997-2010
22	3.1. אומדנים מסכמים לפי שנים
32	3.2. מגמות במספרי הנפגעים קשה לאורך זמן
40	3.3. השוואת ממצאי מחקר זה עם ממצאי מחקרים אחרים
43	4. סיכום
43	4.1. רקע כללי
43	4.2. שיטת המחקר
44	4.3. ממצאים עיקריים
45	4.4. דיון
46	מראי מקום
47	נספח א': פירוט כללים לשחזור סוגי הנפגעים בקובץ 2002

1. מבוא

1.1.1. רקע

בישראל, בדומה למדינות רבות אחרות, הסטטיסטיקה הרשמית של תאונות הדרכים וחלק ניכר מניתוחים והערכות בתחום הבטיחות בדרכים מתבססים על נתוני התאונות שנאספים ע"י המשטרה. הדיווחים על הרוגים בתאונות הדרכים נחשבים למוגדרים היטב ומדויקים יחסית. לעומת זאת, כאשר מדובר במספרי נפגעים ברמות חומרה נמוכות יותר, קיימת תופעה של תת-דיווח (Derriks and Mak, 2007). תופעה זו והשלכותיה על ביצוע הערכות ובחירת פעילויות התערבות בתחום הבטיחות בדרכים נדונה בספרות המקצועית כבר מספר עשורים.

ע"פ המחקרים שנערכו במדינות כגון: בריטניה, הולנד, צרפת, אוסטרליה, להערכת המספר הכולל של נפגעים קשה משמשים קבצי נתונים משולבים אשר נבנו בעזרת הצלבה של מאגר מידע משטרתי ומאגר מידע רפואי. ניפוח מספרי הנפגעים קשה מבוצע על סמך מספרי המאושפזים בעקבות תאונות הדרכים שנמצאו במאגר הרפואי ולא נמצאו במאגר המשטרה, כאשר מספרים אלה מהווים תוספת למספר הנפגעים שנמצאו הן במאגר המשטרה והן במאגר הרפואי, או למספר הנפגעים שדווח ע"י המשטרה. התיקון מבוצע מתוך הנחה שמספרי המאושפזים בעקבות התאונות שנמצאו בבתי החולים משקפים את ההיקף האמיתי של התופעה, ולכן, יש לתקן את מספרי הנפגעים קשה של המשטרה בהתאם.

לפיתוח מקדמי תיקון/ניפוח למספרי הנפגעים שדווחו ע"י המשטרה, על מנת לקבל אומדנים למספרם הכולל (האמיתי), משמשות שיטות Capture-Recapture ("לכידה-לכידה חוזרת"). השיטות פותחו במקור עבור מחקרים ביולוגיים שמטרתם הייתה לאמוד גודל אוכלוסייה, כמו למשל, מספר דגים באגם. תהליך איסוף הנתונים למטרה זו, נעשה בדרך הבאה: "לוכדים" בשלב ראשון דגים מהאגם ברשת, רושמים את מספרם ומחזירים אותם לאגם, לאחר שסומנו. בשלב שני, שוב לוכדים ברשת מהאגם. עתה, רושמים הן את מספר הדגים שעתה נלכדו ולא נכללו בלכידה הראשונה, והן את מספר אלה שנלכדו שוב. על בסיס שלושת המספרים אומדים את מספר הדגים הכולל המצוי באגם. לכן השיטה נקראת "לכידה ולכידה חוזרת".

יישום השיטה מותנה בקיום מספר תנאים כגון: הסתברות שווה ללכידה של כל מקרה; אי-תלות בין המאגרים השונים וכד'. לרוב, נתוני תאונות דרכים לא עומדים בהנחות בסיס אלה ולכן, מבוצעת חלוקה של מאגר הנפגעים לקבוצות יותר הומוגניות אשר מקיימות את התנאים הדרושים ליישום השיטה. מאידך, אותו התהליך מאפשר זיהוי של מאפייני הנפגעים שמשיפיעים על הסתברותם להופיע במאגרי המידע המוצלבים, מה שמביא ליצירת מקדמי תיקון/ניפוח בהתאם לנסיבות פגיעה שונות. להערכת ההסתברות להימצא במאגר המשולב (או במילים אחרות, להיות מדווח ע"י המשטרה כנפגע קשה) משמשות שיטות סטטיסטיות לפיתוח מודלים מסבירים רב-פרמטריים, כפי שנעשה, לדוגמה, במחקרם של Amoros et al (2006) שנערך בצרפת.

הדו"ח האחרון של ארגון OECD בנושא הבטיחות בדרכים הדגיש את הצורך בהצלבת נתוני המשטרה עם נתוני מאגרים רפואיים, על מנת לקבל אומדנים אמיתיים של מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים (ITF/OECD, 2012).

בישראל, נערך לאחרונה מחקר בו פותחו כלים סטטיסטיים להערכת מספר כולל (אמיתי) של נפגעים קשה בתאונות הדרכים - גיטלמן, דובא (2011). המחקר עבד עם קבצי הנתונים שהוכנו ע"י הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (למ"ס) ואשר התבססו על שילוב מידע מבתי החולים (רישום הטראומה הלאומי) עם קובץ נתוני תאונות הדרכים של המשטרה, בשנת 2008. לפיתוח הכלים במחקר שימשו שלשה סוגי נתונים שהם: נתוני הקובץ המשולב "משטרה וטראומה", נתוני קובץ "טראומה בלבד", ונתוני קובץ "משטרה בלבד" (כאשר שני הקבצים האחרונים כללו רשומות שלא נכנסו לקובץ המשולב).

להערכת מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בתנאי הארץ פותחו שני כלים:

(א) מודל False-Positiven המחשב הסתברות לדיווח שגוי על נפגע קשה ע"י המשטרה והמאפשר ניכוי של מספר נפגעים קשה שזוהו ע"י המשטרה ולא אומתו ע"י רישום הטראומה;

(ב) מודל להערכת ההסתברות להיות מזוהה כנפגע קשה ע"י המשטרה, בהינתן שנפגע קשה נמצא ברישום הטראומה. במודל זה משמשים מאפיינים כגון: מגדר הנפגע, קבוצת גיל הנפגע, יחידת המשטרה, סוג דרך, סוג תאונה, סוג נפגע, וקטגוריות נפגע המשקפות בעיקר את סוג הרכב בו נסע הנפגע.

בעזרת הכלים שפותחו, במחקר גיטלמן, דובא (2011) בוצעה הערכה של המספר הכולל של נפגעים קשה בשנת 2008 והתקבלו תוצאות כלהלן: מספר הנפגעים קשה שדווח ע"י המשטרה (בישראל, כולל יו"ש) היה 2201 ובעקבות הפעלת המודלים עלה ל-6709 (מקדם ניפוח 3.05).

1.2. נושא המחקר הנוכחי

הכלים הסטטיסטיים שפותחו במחקר גיטלמן, דובא (2011) מאפשרים לבצע הערכות של המספר הכולל של נפגעים קשה בתאונות הדרכים בישראל על סמך נתוני המשטרה. אומדנים אלה ניתן לקבל עבור אוכלוסיות שונות של נפגעים קשה וכמו כן, לבצע הערכות דומות של המספר הכולל של נפגעים קשה עבור שנים אחרות, בדומה למחקר שנעשה בהולנד (Reurings & Bos, 2009).

במחקר הנוכחי, בעזרת הכלים הסטטיסטיים שפותחו במחקר הקודם, בוצעה הערכת מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בישראל בשנים 1997-2010, דהיינו עבור 14 שנה. כבסיס להערכות שימשו נתוני המשטרה – קבצי "ת"ד" של הלמ"ס (הנמצאים במכון לחקר התחבורה, בטכניון). תיקון/ניפוח של נתוני המשטרה בוצע בהתאם למאפייני הנפגעים כגון: מגדר הנפגע, קבוצת גיל הנפגע, יחידת המשטרה, סוג דרך, סוג תאונה, סוג נפגע, סוג רכב בו נסע הנפגע.

בעקבות תיקון/ניפוח של נתוני הקבצים, נתקבלו אומדנים למספר הכולל של נפגעים קשה וכמו כן, לחתכים השונים של מספרי הנפגעים קשה, לפי מיקום התאונה, סוג נפגע, קבוצת גיל הנפגעים ועוד. על סמך המספרים המתוקנים, ניתן לבחון מחדש את המגמות במספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים, בעשור האחרון.

שלבי המחקר היו כלהלן:

- א. ריכוז והכנת הנתונים לניתוח - קבצי "ת"ד" של הלמ"ס, לשנים 1997-2010.
- ב. יישום המודלים לקידוד רשומות הנפגעים קשה, בכל אחת משנות הניתוח, והערכת מקדמי התיקון.
- ג. הפקת אומדנים מסכמים למספרי הנפגעים קשה, לרבות חתכי מידע שונים.
- ד. בחינת מגמות במספרי הנפגעים קשה המתוקנים לעומת המדווחים ע"י המשטרה, לרבות השוואת ממצאי מחקר זה עם מקדמי תיקון/ניפוח למספרי הנפגעים קשה שחושבו על סמך ממצאי המחקרים הקודמים שנערכו בישראל ובחו"ל.

ממצאי המחקר מתוארים בדו"ח זה באופן הבא:

פרק 1.3 מביא תיאור מתמצת של המודלים ששימשו לתיקון מספרי הנפגעים קשה במחקר הנוכחי. פרק 2 מתאר את הבדיקות והתיקונים שבוצעו בקבצי תאונות הדרכים, בשנים 1997-2010, על מנת להכינם ליישום המודלים.

פרק 3 מציג אומדנים מסכמים למספרי הנפגעים קשה בשנים 1997-2010, סה"כ ולפי חתכי מידע שונים, בעקבות יישום המודלים. כמו כן, בפרק 3 מוצגים ממצאים מבחינת מגמות במספרי הנפגעים קשה המתוקנים לעומת המספרים המדווחים ע"י המשטרה.

פרק 4 מביא סיכום למחקר.

1.3. המודלים ששימשו להערכת מספרי הנפגעים קשה

המודלים לתיקון מספרי הנפגעים קשה - הערכת המספר הכולל של נפגעים קשה בתאונות הדרכים בישראל על סמך נתוני המשטרה, פותחו במחקר גיטלמן, דובא (2011). להערכת מספר הנפגעים קשה בתנאי הארץ משמשים שני כלים:

(א) מודל False-Positiven המחשב הסתברות לדיווח שגוי על נפגע קשה ע"י המשטרה והמאפשר ניכוי של מספר נפגעים קשה שזוהו ע"י המשטרה ולא אומתו ע"י רישום הטראומה (הנפגעים קל שבטעות זוהו כנפגעים קשה ע"י המשטרה);

(ב) מודל להערכת ההסתברות להיות מזהה כנפגע קשה ע"י המשטרה, בהינתן שנפגע קשה נמצא ברישום הטראומה.

שני הכלים הם מודלי רגרסיה לוגיסטית. במודל כזה, ההסתברות p (המשתנה המוסבר) מחושבת לפי הנוסחה הבאה:

$$p = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

כאשר:

$$z = b_1 * x_1 + b_2 * x_2 + \dots + b_n * x_n$$

x_i - המשתנים המסבירים במודל,

b_i - מקדמי המודל.

מודל א': מודל ההסתברות לדיווח שגוי על נפגע קשה ע"י המשטרה מוצג בטבלה 1.1. להערכת ההסתברות לדיווח שגוי המודל נעזר בארבעה משתנים מסבירים, לפי הקטגוריות של סוג רכב, סוג תאונה, יום בשבוע ו-יחידת המשטרה. ליצירת המודל נבנו משתנים חדשים: I_SUG_REHEV_LMS, I_SUG_TEUNA, I_YOM_BASHAVUA, I_YEHIDA, אשר משקפים הקבוצות מסוימות של ערכי המשתנים: סוג רכב, סוג תאונה, יום בשבוע, יחידת המשטרה, בהתאמה.

טבלה 1.1. מודל מסביר להסתברות דיווח שגוי על נפגע קשה ע"י המשטרה

משתנה מסביר	מקדם המודל
Intercept	-1.9273
I_SUG_REHEV_LMS סוג רכב	-1.2314
I_SUG_TEUNA סוג תאונה	-0.6511
I_YOM_BASHAVUA יום בשבוע	-0.8600
I_YEHIDA יחידת המשטרה	-1.5244

להלן פירוט להגדרות המשתנים במודל שבטבלה 1.1, על סמך המשתנים מקובץ המשטרה:

```
I_SUG_REHEV_LMS = SUG_REHEV_LMS *0;
if SUG_REHEV_LMS in (4 5 6 7 10 12 14 15 17 19) then I_SUG_REHEV_LMS=1;
if SUG_REHEV_LMS= and SUG_NIFGA_LMS in (2 3) then I_SUG_REHEV_LMS=0;
if SUG_REHEV_LMS= and SUG_NIFGA_LMS in (1 4 5 6 7 8 9) then I_SUG_REHEV_LMS=1;
```

```
I_SUG_TEUNA = SUG_TEUNA *0;
if SUG_TEUNA in (1 3 6 9 10 12 15 18 19) then I_SUG_TEUNA=1;
```

```
I_YOM_BASHAVUA = YOM_BASHAVUA *0;
if YOM_BASHAVUA in (1 5 6 7) then I_YOM_BASHAVUA=1;
```

```
I_YEHIDA = YEHIDA *0;
if YEHIDA in (34 38 43) then I_YEHIDA=1;
```

מודל ב': זהו מודל להערכת ההסתברות להיות כנפגע קשה ע"י המשטרה, בהינתן שנפגע קשה נמצא בקבצי הטראומה. מודל זה מאפשר תיקון של תת-הדיווח בנתוני המשטרה - ניפוח מספר הנפגעים קשה שדווחו ע"י המשטרה בעזרת הנתונים מרישום הטראומה. זאת הסתברות מותנית של תפיסה ע"י המשטרה בתנאי שהייתה תפיסה ע"י טראומה. הסתברות זו מכונה כ"הסתברות תפיסה מחדש" ע"י המשטרה (recapture probability), ואת הגורמים המשפיעים עליה יש למצוא באמצעות מודל הקושר בין הגורמים להסתברות.

לפיתוח מודל זה אותרו גורמים המשפיעים על ההסתברות של נפגע קשה הנמצא בקובץ טראומה, להיות מזוהה כנפגע קשה ע"י המשטרה (לאחר ניכוי המקרים של ה- False Positive, בעזרת מודל א'). פיתוח המודל התבסס על תצפיות מקבצי הטראומה, כאשר במצבו הסופי המודל מופעל על-ידי נתוני המשטרה. המודל משתמש בקשרים שנתגלו בין מאפייני הנפגעים קשה בטראומה ובמשטרה, תוך כדי זיהוי משתנים משמעותיים (מקובץ הטראומה) בקביעת ההסתברות ללכידה ע"י המשטרה, כאשר משתנים אלה ניתנים לשחזור מלא בנתוני הטראומה על סמך הנתונים בקובץ המשטרה.

המודל להערכת הסתברות הלכידה ע"י המשטרה מוצג בטבלה 1.2. להערכת הסתברות זו משמשים מאפיינים אלה: מגדר הנפגע, קבוצת גיל הנפגע, יחידת המשטרה, סוג דרך, סוג תאונה, סוג נפגע, וקטגוריות נפגע I_cat המשקפות בעיקר את סוג הרכב בו נסע הנפגע.

טבלה 1.2. מודל מסביר להערכת הסתברות הלכידה ע"י המשטרה

משתנה מסביר	ערך המשתנה - משמעותו	מקדם המודל
Intercept		1.9661
T_gender - מגדר הנפגע	0 - זכר	0.1578
T_gender - מגדר הנפגע	1 - נקבה	0
T_age_c - קבוצת גיל הנפגע	1 - בני 0-14	-0.4906
T_age_c - קבוצת גיל הנפגע	2 - בני 15-24	-0.0554
T_age_c - קבוצת גיל הנפגע	3 - בני 25-54	-0.2444
T_age_c - קבוצת גיל הנפגע	4 - בני 55-64	0.0154
T_age_c - קבוצת גיל הנפגע	5 - בני +65	0
YEHIDA_2 - יחידת משטרה	0 - יתר היחידות	0.8212
YEHIDA_2 - יחידת משטרה	1 - אם יחידה 12, 20, 34, 38, 51, 52, 61	0
T_sug_derehA - סוג דרך	0 - עירונית	-0.8120
T_sug_derehA - סוג דרך	1 - לא עירונית	0
T_Sug_p3 - סוג תאונה	1 - פגיעה בהולך רגל	0.6508
T_Sug_p3 - סוג תאונה	4 - רכב יחיד	0.1025
T_Sug_p3 - סוג תאונה	235 - התנגשויות בין כלי רכב או אחר	0
T_Sug_nifga_A - סוג נפגע	1 - הולך רגל	-1.9145
T_Sug_nifga_A - סוג נפגע	2 - נהג רכב	-2.0417
T_Sug_nifga_A - סוג נפגע	3 - נוסע ברכב	-2.0884
T_Sug_nifga_A - סוג נפגע	6 - נהג אופניים	-2.1735
T_Sug_nifga_A - סוג נפגע	45 - נהג/נוסע אופנוע	-1.6978
T_Sug_nifga_A - סוג נפגע	789 - אחר	0
I_cat - קטגורית נפגע*	1	-1.3953
I_cat - קטגורית נפגע	2	-0.4457
I_cat - קטגורית נפגע	3	-0.4934
I_cat - קטגורית נפגע	4	0

* המשמעותיות לקטגוריות נפגע (I_cat) הן:

- 1 - כאשר סוג רכב B (רכב משא מעל 10 טון), D (אוטובוס), E (אופניים) או H (רכב עבודה, טרקטור, רכבת או אחר);
- 2 - כאשר סוג רכב A (רכב פרטי, או מסחרי, או משא עד 10 טון, או אוטובוס זעיר), C (אופנוע, לסוגיו), F (פגיעה בהולך רגל, אין סוג רכב בו היה הנפגע) או G (מונית) ויחידת המשטרה: 12, 20, 34, 38, 51, 52 או 61;
- 3 - כאשר סוג דרך "עירונית", או סוג דרך לא ידוע וסוג רכב C או F;
- 4 - ביתר המקרים.

להלן פירוט הגדרות למשתני המודל שבטבלה 1.2, על סמך המשתנים מקובץ המשטרה:

```
*T_gender;
if min='r' then gender=0;
if min='l' then gender=1;
T_gender=gender;
if gender=. then T_gender=0;
```

```
*T_age_c;
old_age=age;
age=2008-shnat_leda;
if age=. then age=old_age;
police_age_c=.;*categorical age;
if age>=0 and age<=14 then police_age_c=1;
if age>=15 and age<=24 then police_age_c=2;
if age>=25 and age<=54 then police_age_c=3;
```

```
if age>=55 and age<=64 then police_age_c=4;
if age>=65 then police_age_c=5;
age_c= police_age_c;*categorical age;
```

```
T_age_c=age_c;
if age_c=. then T_age_c=3;
```

```
YEHIDA_2=0;
if YEHIDA in (12 20 34 38 51 52 61) then YEHIDA_2=1;
```

```
*sug_derehA;
sug_dereh2=0*sug_dereh ;
if sug_dereh>2 then sug_dereh2=1;
sug_derehA=sug_dereh2;
T_sug_derehA=sug_derehA;
if sug_derehA=. then T_sug_derehA=0;
```

```
*sug_teuna - Sug_p3;
Sug_p = SUG_TEUNA*0;
if SUG_TEUNA=1 then Sug_p = 1;
if SUG_TEUNA=2 then Sug_p = 2;
if SUG_TEUNA=3 then Sug_p = 2;
if SUG_TEUNA=4 then Sug_p = 2;
if SUG_TEUNA=5 then Sug_p = 3;
if SUG_TEUNA=6 then Sug_p = 4;
if SUG_TEUNA=7 then Sug_p = 4;
if SUG_TEUNA=8 then Sug_p = 4;
if SUG_TEUNA=9 then Sug_p = 4;
if SUG_TEUNA=10 then Sug_p = 4;
if SUG_TEUNA=11 then Sug_p = 4;
if SUG_TEUNA>=12 then Sug_p =5;
Sug_p3=Sug_p;
if Sug_p in (2 3 5) then Sug_p3=235;

T_Sug_p3 =Sug_p3 ;
if Sug_p3 =. then T_Sug_p3 =235;
```

```
*Sug_nifga_A;
SUG_NIFGA_P=SUG_NIFGA_LMS;
if SUG_NIFGA_LMS in (7 8 9) then SUG_NIFGA_P=789;
if SUG_NIFGA_LMS in (4 5 ) then SUG_NIFGA_P=45;
Sug_nifga_A= SUG_NIFGA_P;
T_Sug_nifga_A=Sug_nifga_A;
if Sug_nifga_A=. then T_Sug_nifga_A=1;
```

```
*sug_rehev - SUG_REHEV_A;
if SUG_REHEV_LMS=. and sug_nifga_lms=1 then SUG_REHEV_LMS=26;
if SUG_REHEV_LMS=1 then SUG_REHEV_p8="A";
if SUG_REHEV_LMS=2 then SUG_REHEV_p8="A";
if SUG_REHEV_LMS=3 then SUG_REHEV_p8="A";
if SUG_REHEV_LMS=4 then SUG_REHEV_p8="A";
if SUG_REHEV_LMS=5 then SUG_REHEV_p8="B";
if SUG_REHEV_LMS=6 then SUG_REHEV_p8="B";
if SUG_REHEV_LMS=7 then SUG_REHEV_p8="B";
if SUG_REHEV_LMS=8 then SUG_REHEV_p8="C";
if SUG_REHEV_LMS=9 then SUG_REHEV_p8="C";
if SUG_REHEV_LMS=10 then SUG_REHEV_p8="C";
if SUG_REHEV_LMS=11 then SUG_REHEV_p8="D";
if SUG_REHEV_LMS=12 then SUG_REHEV_p8="G";
if SUG_REHEV_LMS=13 then SUG_REHEV_p8="H";
if SUG_REHEV_LMS=14 then SUG_REHEV_p8="H";
if SUG_REHEV_LMS=15 then SUG_REHEV_p8="E";
if SUG_REHEV_LMS=16 then SUG_REHEV_p8="H";
if SUG_REHEV_LMS=17 then SUG_REHEV_p8="H";
if SUG_REHEV_LMS=18 then SUG_REHEV_p8="A";
if SUG_REHEV_LMS=19 then SUG_REHEV_p8="C";
```

```

if SUG_REHEV_LMS=26 then SUG_REHEV_p8="F";
SUG_REHEV_A= SUG_REHEV_p8;
*define I_cat;
if SUG_REHEV_A="" then I_cat=1;
else if SUG_REHEV_A in ("B" "D" "E" "H" ) then I_cat=1;
else if SUG_REHEV_A in ("A" "C" "F" "G" ) and YEHIDA in (12 20 34 38 51 52 61) then I_cat=2;
else if sug_derehA=0 or (sug_derehA=. and SUG_REHEV_A in ("C" "F" ) ) then I_cat=3;
else I_cat=4;

```

כדי לקבל אמד למספר הכולל של נפגעים קשה, על סמך קובץ המשטרה, יש לבצע שתי פעולות:

(א) לתקן את מקרי ה-False Positive - מקרים של דיווח שגוי ע"י המשטרה, בעזרת מודל א' שהוצג בטבלה 1.1;

(ב) לנפח את מספר המקרים שנותר על סמך הסתברויות הלכידה ע"י המשטרה, בעזרת מודל ב' שהוצג בטבלה 1.2.

בדרך זו, לכל רשומה של נפגע קשה שדווח ע"י המשטרה, מחושב ערך p_{final} המהווה "מספר כולל" (המתוקן) של נפגעים קשה עם מאפיינים אלה שאמור להיות בקובץ המשטרה. ערך ה- p_{final} מוערך באופן הבא:

$$p_{final} = p_{TP} * (1/p_{catch})$$

$$p_{TP} = 1 - p_{FP}$$

כאשר

p_{TP} - הסתברות לדיווח נכון ע"י המשטרה (TP - true-positive);

p_{FP} - הסתברות לדיווח שגוי ע"י המשטרה (FP - False Positive), לפי מודל א' שהוצג לעיל;

p_{catch} - הסתברות לכידה ע"י המשטרה, לפי מודל ב' שהוצג לעיל.

הגדלים הללו (p_{final}) מסוכמים על פני כל הנפגעים קשה שבקובץ המשטרה, וכך מתקבל אמד למספר הכולל של נפגעים קשה, בשנה מסוימת. למעשה, ערך ה- p_{TP} מהווה מקדם תיקון, בעוד שערך ה- $(1/p_{catch})$ מהווה מקדם ניפוח - לכל רשומה של נפגעים קשה בקובץ המשטרה.

הכלים הנ"ל לתיקון מספרי הנפגעים קשה שמדווחים ע"י המשטרה, מתאימים לביצוע הערכות בכל הארץ, לרבות בתאונות שהתרחשו במחוזות יהודה ושומרון. מאידך, הכלים ישימים גם לתיקון מספרי הנפגעים קשה בגבולות הקו הירוק בלבד, ללא יו"ש, או בחיתוכי מידע אחרים.

2. הכנות הנתונים לניתוח

2.1. כללי

הערכה כוללת של מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בישראל בשנים 1997-2010, בוצעה על סמך נתוני המשטרה – קבצי "ת"ד" של הלמ"ס שהיו בידי המכון לחקר התחבורה. אלה קבצי MUC המופקים מדי שנה ע"י הלמ"ס ואשר התקבלו במכון לאורך השנים, לצורכי מחקרים שוטפים. כל קובץ כולל שלושה חלקים, בהתייחס לתאונות, נפגעים, ונהגים/כלי רכב, בהתאם לפורמט הנתונים המתפרסם, מדי שנה, בפרסום הלמ"ס "תאונות דרכים עם נפגעים. חלק א': סיכומים כלליים".

לאורך השנים היו שינויים בפורמט הנתונים בקבצי "ת"ד", ובייחוד בקודים המשמשים לרישום פרטי התאונות כגון: סוג רכב, יחידת המשטרה וכד'. כמו כן, היו שינויים יזומים של הלמ"ס בקידוד חומרת הנפגעים, כדוגמת התיקון שבוצע במספרי ההרוגים והנפגעים קשה בתאונות, החל משנת 2003, בעקבות יישום ישיר של הגדרת הרוג בתאונת דרכים (נפטר עד 30 יום מתאריך התאונה). בהקשר זה יצוין כי הקבצים שבידי המכון הם הקבצים המקוריים שהתקבלו בתום כל שנה שוטפת, ולכן הם אינם כוללים תיקונים שנערכו בנתונים במועד מאוחר יותר.

בנוסף, בסוף שנות התשעים, בעבודה עם קבצי התאונות, היה מעבר מהמחשב המרכזי למחשב אישי, תוך כדי ביצוע שינויים נדרשים בפורמט הקבצים. כתוצאה מכך וגם בשל הזדקנות הקבצים אשר אינם בשימוש כבר מספר שנים, ייתכנו שיבושים בקבצי הנתונים שהתקבלו לפני כעשור והשמורים במכון.

בשל כל הסיבות הנ"ל, בטרם יישום המודלים לתיקון מספרי הנפגעים קשה נדרש לוודא שהנתונים בכל אחד מהקבצים מהשנים הקודמות מתאימים ליישומם. בבדיקות והכנת הנתונים למחקר היו שלבים אלה:

א. בדיקת מצב הקודים של המאפיינים העיקריים שאמורים לשמש ליישום המודלים - זיהוי השינויים לאורך השנים והמצאת דרכי התמודדות אתם.

ב. פיתוח שיטות לשחזור מידע חסר בקבצים הישנים.

ג. בדיקת רמת התאמה בין מספרי הנפגעים בקבצי המחקר לבין דיווחי הלמ"ס.

ד. בדיקת התאמה בין תוצאות יישום המודלים על קובץ המחקר לשנת 2008 לבין ממצאי המחקר הקודם (גיטלמן, דובא, 2011) אשר עבד עם קבצים מיוחדים שהופקו לצורכי אותו המחקר עבור שנת 2008.

רק לאחר בדיקת הימצאות של כל מאפייני הנפגעים הדרושים ליישום המודלים, אחידות הקידודים הרלוונטיים לאורך השנים וכמו כן, בדיקת סבירות של סך מספרי הנפגעים קשה בקבצי המחקר, ניתן לערוך יישום של המודלים לתיקון מספרי הנפגעים קשה, עם הפקת סיכומים שונים של המספרים החדשים (המתוקנים).

2.2. טיוב הנתונים למחקר

א. בדיקת מצב הקודים של המאפיינים העיקריים של הנפגעים

על סמך טבלאות 1.1, 1.2 שהוצגו בפרק 1 נלמד כי המאפיינים העיקריים של הנפגעים בתאונות הדרכים אשר אמורים לשמש ליישום המודלים הם: סוג רכב, יחידת המשטרה, סוג תאונה, סוג נפגע. יתרה מזו, קיימת חשיבות רק לאותם הערכים של המאפיינים אשר משמשים ליישום המודלים, כאשר שינויים ביתר ערכי המאפיינים לא ישפיעו על התוצאה.

טבלות 2.1-2.2 מביאות ממצאים מבדיקת השינויים לאורך זמן בקודים של המאפיינים הנבחרים אשר אמורים לשמש למודל א' ו-ב', בהתאמה. ניתן לראות כי:

- עבור מודל א' (חישוב ההסתברות לדיווח שגוי על נפגע קשה ע"י המשטרה), לאורך השנים 1997-2010 לא היה שינוי בקודים הנדרשים של סוג רכב וסוג תאונה. לגבי יחידות המשטרה, ישנה חשיבות רק למס' 34, 38, 43 אשר לא השתנו לאורך השנים. עם זאת, ניכר כי בשנים 1997-2000 הקבצים "ת"ד" לא כללו מחוזות יו"ש.

- עבור מודל ב' (הערכת ההסתברות להיות מזוהה כנפגע קשה ע"י המשטרה), לאורך השנים 1997-2010 לא היה שינוי בקודים של סוג רכב וסוג תאונה. לעומת זאת, בבדיקת יחידות המשטרה נמצא כי: (א) בשנים 1997-2000 הקבצים "ת"ד" לא כללו את מחוזות יו"ש; (ב) היו שינויים במרחב שמשון בדרום, לכך יש לבדוק את השלכות השינויים במרחב זה על יחידות 34, 38 המשמשות למודל ב'; (ג) בשנים 2007-2010 התווספה יחידה 53 "נתב"ג", לכן קיים צורך לבדוק האם לתחום האחריות של יחידה 53 קיימת השלכה על תחום האחריות של יחידה 52, בשנים הקודמות.

יחידת משטרה 36/37 מרחב שמשון

מרחב זה היה חסר בשנים 2001-2002. מכיוון שיחידה זו הייתה בין הקודים של יחידות המשטרה בשנת 2008 (שנת פיתוח המודלים), מיקום הכבישים שבאחריותה עשוי להשפיע על יישום המודלים. לכן, היה צורך להבין היכן נרשמו התאונות ששויכו למרחב שמשון.

בבדיקות שנערכו נמצא כי:

(א) מיקום התאונות במרחב שמשון בשנים 2004-2005 חלקית כלל כבישים מרצועת עזה וחלקית כבישים מיחידות 34, 38;

(ב) בשנת 2008 (שנת פיתוח המודלים) לא היו תאונות בכבישי יחידה 37; כן היו תאונות באותם מספרי הכבישים שבשנים מסוימים שויכו ליחידה 36/37, כאשר בשנת 2008 תאונות אלה שויכו ליחידות 34, 38 (לפי הכללים של מודלים א', ב', שתי יחידות אלה תמיד ביחד);

(ג) מבדיקות אינטרנט עלה כי לפי המידע מ YNET מרחב שמשון נסגר ב-2005 כי הוא היה שייך לעוטף עזה.

לכן, ליצירת פירוש אחיד של מיקום התאונות בכבישים שפעם היו שייכים למרחב שמשון הוחלט לפעול כלהלן: כל התאונות שנצפו, בשנים השונות, במרחב שמשון שויכו, לצורכי המחקר הנוכחי, למרחבים 34, 38. כתוצאה, לאורך השנים (במחקר) לא הייתה יחידה 36/37.

טבלה 2.1. בדיקת השינויים לאורך זמן בקודים של המאפיינים הנבחרים עבור מודל א* (המשך)

ג – יחידת המשטרה

1997	1998	1999	2000	2001	2002
11 מרחב חיפה	11 מרחב חיפה	11 מרחב חיפה	11 מרחב חיפה	11 מרחב חיפה	11 מרחב חיפה
12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל
14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים
20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א
33 מרחב אילת	33 מרחב אילת	33 מרחב אילת	33 מרחב אילת	33 מרחב אילת	33 מרחב אילת
34 מרחב הנגב	34 מרחב הנגב	34 מרחב הנגב	34 מרחב הנגב	34 מרחב הנגב	34 מרחב הנגב
36 מרחב שמשון	36 מרחב שמשון	36 מרחב שמשון	36 מרחב שמשון	38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש
38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש	41 מרחב שומרון	41 מרחב שומרון
51 מרחב השרון	51 מרחב השרון	51 מרחב השרון	51 מרחב השרון	43 מרחב יהודה	43 מרחב יהודה
52 מרחב השפלה	52 מרחב השפלה	52 מרחב השפלה	52 מרחב השפלה	51 מרחב השרון	51 מרחב השרון
61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים	52 מרחב השפלה	52 מרחב השפלה
				61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
11 מרחב חוף (חיפה)	11 מרחב חוף (חיפה)	11 מרחב חוף (חיפה)	11 מרחב חוף (חיפה)	11 מרחב חוף (חיפה)	11 מרחב חוף (חיפה)	11 מרחב חוף (חיפה)	11 מרחב חוף (חיפה)
12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל
14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים
20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א
33 יחידת אילת	33 יחידת אילת	33 יחידת אילת	33 יחידת אילת	33 יחידת אילת	33 יחידת אילת	33 יחידת אילת	33 יחידת אילת
34 מרחב נגב	34 מרחב נגב	34 מרחב נגב	34 מרחב נגב	34 מרחב נגב	34 מרחב נגב	34 מרחב נגב	34 מרחב נגב
36 מרחב שמשון (עד 1999)	36 מרחב שמשון (עד 1999)	36 מרחב שמשון (עד 1999)	36 מרחב שמשון (עד 1999)	36 במרחב שמשון (עד 1999)	36 במרחב שמשון (עד 1999)	36 מרחב שמשון (עד 1999)	36 מרחב שמשון (עד 1999)
37 מרחב שמשון (החל ב- 1.4.2004)	37 מרחב שמשון (החל ב- 2004)	37 מרחב שמשון (החל ב- 2004)	37 מרחב שמשון (החל ב- 2004)	37 מרחב שמשון (החל ב- 2004)	37 מרחב שמשון (החל ב- 2004)	37 מרחב שמשון (החל ב- 2004)	37 מרחב שמשון (החל ב- 2004)
38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש
41 מרחב שומרון	41 מרחב שומרון	41 מרחב שומרון	41 מרחב שומרון	41 מרחב שומרון	41 מרחב שומרון	41 מרחב שומרון	41 מרחב שומרון
43 מרחב יהודה	43 מרחב יהודה	43 מרחב יהודה	43 מרחב יהודה	43 מרחב יהודה	43 מרחב יהודה	43 מרחב יהודה	43 מרחב יהודה
51 מרחב השרון	51 מרחב השרון	51 מרחב השרון	51 מרחב השרון	51 מרחב השרון	51 מרחב השרון	51 מרחב השרון	51 מרחב השרון
52 מרחב שפלה	52 מרחב שפלה	52 מרחב שפלה	52 מרחב שפלה	52 מרחב שפלה	52 מרחב שפלה	52 מרחב שפלה	52 מרחב שפלה
53 מרחב נתב"ג	53 מרחב נתב"ג	53 מרחב נתב"ג	53 מרחב נתב"ג	53 מרחב נתב"ג	53 מרחב נתב"ג	53 מרחב נתב"ג	53 מרחב נתב"ג
61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים

* הערכים הרלוונטיים לפיתוח המודל (עבור שנת 2008) מודגשים בצהוב; אותם הערכים בשנים הקודמות מודגשים באפור.

טבלה 2.2. בדיקת השינויים לאורך זמן בקודים של המאפיינים הנבחרים עבור מודל ב' (המשך)

ג – יחידת המשטרה*

1997	1998	1999	2000	2001	2002
11 מרחב חיפה	11 מרחב חיפה	11 מרחב חיפה	11 מרחב חיפה	11 מרחב חיפה	11 מרחב חיפה
12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל
14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים
20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א
33 מרחב אילת	33 מרחב אילת	33 מרחב אילת	33 מרחב אילת	33 מרחב אילת	33 מרחב אילת
34 מרחב הנגב	34 מרחב הנגב	34 מרחב הנגב	34 מרחב הנגב	34 מרחב הנגב	34 מרחב הנגב
36 מרחב שמשון	36 מרחב שמשון	36 מרחב שמשון	36 מרחב שמשון	38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש
38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש	41 מרחב שומרון	41 מרחב שומרון
51 מרחב השרון	51 מרחב השרון	51 מרחב השרון	51 מרחב השרון	43 מרחב יהודה	43 מרחב יהודה
52 מרחב השפלה	52 מרחב השפלה	52 מרחב השפלה	52 מרחב השפלה	51 מרחב השרון	51 מרחב השרון
61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים	52 מרחב השפלה	52 מרחב השפלה
				61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים

2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
11 מרחב חוף (חיפה)	11 מרחב חוף (חיפה)	11 מרחב חוף (חיפה)	11 מרחב חוף (חיפה)	11 מרחב חוף (חיפה)	11 מרחב חוף (חיפה)	11 מרחב חוף (חיפה)	11 מרחב חוף (חיפה)
12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל	12 מרחב גליל
14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים	14 מרחב עמקים
20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א	20 מחוז ת"א
33 יחידת אילת	33 יחידת אילת	33 יחידת אילת	33 יחידת אילת	33 יחידת אילת	33 יחידת אילת	33 יחידת אילת	33 יחידת אילת
34 מרחב נגב	34 מרחב נגב	34 מרחב נגב	34 מרחב נגב	34 מרחב נגב	34 מרחב נגב	34 מרחב נגב	34 מרחב נגב
36 מרחב שמשון (עד 1999)	36 מרחב שמשון (עד 1999)	36 מרחב שמשון (עד 1999)	36 מרחב שמשון (עד 1999)	36 במרחב שמשון (עד 1999)	36 במרחב שמשון (עד 1999)	36 מרחב שמשון (עד 1999)	36 מרחב שמשון (עד 1999)
37 מרחב שמשון (החל ב- 1.4.2004)	37 מרחב שמשון (החל ב- 2004)	37 מרחב שמשון (החל ב- 2004)	37 מרחב שמשון (החל ב- 2004)	37 מרחב שמשון (החל ב- 2004)	37 מרחב שמשון (החל ב- 2004)	37 מרחב שמשון (החל ב- 2004)	37 מרחב שמשון (החל ב- 2004)
38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש	38 מרחב לכיש
41 מרחב שומרון	41 מרחב שומרון	41 מרחב שומרון	41 מרחב שומרון	41 מרחב שומרון	41 מרחב שומרון	41 מרחב שומרון	41 מרחב שומרון
43 מרחב יהודה	43 מרחב יהודה	43 מרחב יהודה	43 מרחב יהודה	43 מרחב יהודה	43 מרחב יהודה	43 מרחב יהודה	43 מרחב יהודה
51 מרחב השרון	51 מרחב השרון	51 מרחב השרון	51 מרחב השרון	51 מרחב השרון	51 מרחב השרון	51 מרחב השרון	51 מרחב השרון
52 מרחב שפלה	52 מרחב שפלה	52 מרחב שפלה	52 מרחב שפלה	52 מרחב שפלה	52 מרחב שפלה	52 מרחב שפלה	52 מרחב שפלה
61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים	53 מרחב נתב"ג	53 מרחב נתב"ג	53 מרחב נתב"ג	53 מרחב נתב"ג
				61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים	61 מחוז ירושלים

*הערכים הרלוונטיים לפיתוח המודל (עבור שנת 2008) מודגשים בצהוב; אותם הערכים בשנים הקודמות מודגשים באפור.

יחידת משטרה 53 נתב"ג

מרחב זה חסר בשנים 1997-2006. מכיוון שיחידה זו הייתה בין הקודים של יחידות המשטרה בשנת 2008 (שנת פיתוח המודלים), מיקום הכבישים שבאחריותה עשוי להשפיע על יישום המודלים. לכן, היה צורך להבין היכן נרשמו התאונות ששויכו למרחב נתב"ג.

בבדיקות שנערכו נמצא כי:

(א) מבדיקות אינטרנט עלה כי מרחב נתב"ג מטפל בעיקר באזור שדה התעופה.
(ב) מבדיקת מיקום התאונות של יחידת נתב"ג בשנים 2007-2008 עלה כי מיקום התאונות במרחב זה דומה למיקום התאונות של יחידה 52 (אותם הישובים). כמו כן, היה ניכר מיעוט מקרי התאונות שנרשמו ביחידה 53, בכל שנה.

לכן, ליצירת פירוש אחיד של מיקום התאונות שבשנים האחרונות שויכו ליחידת נתב"ג הוחלט לפעול כלהלן: כל התאונות שנצפו, בשנים השונות, במרחב נתב"ג שויכו, לצורכי המחקר הנוכחי, למרחב 52. כתוצאה, לאורך השנים (במחקר) לא הייתה יחידה 53.

ב. שחזור מידע חסר בקבצים הישנים

קובץ 2002

בקובץ 2002 עבור רוב הנפגעים היה חסר "סוג נפגע" (אשר חיוני ליישום מודל ב'). נערך ניסיון לשחזר את סוג הנפגע, בהינתן סוג תאונה וסוג רכב. הכללים היו כלהלן:

- "הולך רגל" (קוד 1 במודל ב') זוהה לפי סוג תאונה ("פגיעה בהולך רגל") והיעדר סוג רכב בו נסע הנפגע;

- "נהג/נוסע אופנוע" (קוד 45 במודל ב') וגם "נהג אופניים" (קוד 6 במודל ב') זוהו לפי סוג רכב;

- "אחר" (קוד 789 במודל ב') זוהה לפי סוג רכב "אחר=17";

- בקרב יתר הנפגעים הופעלו מספר בדיקות לזיהוי נהגים ונוסעים ברכב רגיל (עם 4 גלגלים) או ברכב אחר, כמתואר בנספח א'.

כתוצאה מעבודה פרטנית זו שוחזרו סוגי הנפגעים בקובץ תאונות 2002.

קובץ 1999

בקובץ נפגעים 1999 נתגלה ששדה גיל הנפגע משובש. לתיקון המידע, נתקבל קובץ PUF ממאגר נתונים ISDC FA באוניברסיטה העברית בירושלים. מהקובץ החדש נגזרו נפגעים קשה, כאשר מקובץ תאונות קשות וקטלניות הודבקו לנפגעים המשתנים הבאים: מספר כביש וק"מ של אירוע התאונה, סוג דרך, יום בשבוע, סוג תאונה, תחום גיאוגרפי, יחידת המשטרה; כמו כן, מקובץ כלי הרכב הודבק המשתנה: סוג רכב. קובץ חדש זה עם נפגעים קשה בשנת 1999 החליף את הקובץ הישן לשנת 1999 שהיה בידי המכון.

הקובץ החדש נבדק מול לוחות הלמ"ס (סיכומים כלליים בשנת 1999) מבחינת ההתאמה של סך הנפגעים קשה וכן, סך הנפגעים קשה לפי סוג דרך וסוג רכב בו נסע הנפגע. לאחר וידוא נכונות הסיכומים, הקובץ החדש לשנת 1999 צורף לבסיס הנתונים של המחקר.

ג. בדיקת התאמה בין מספרי הנפגעים קשה בקבצי המחקר לבין דיווחי הלמ"ס

בטרם יישום המודלים נערכה בדיקת התאמה בין מספרי הנפגעים בתאונות הדרכים לפי קבצי המחקר לבין סיכומי הנפגעים בדיווחי הלמ"ס (לפי פרסום "תאונות דרכים עם נפגעים. חלק א':

סיכומים כלליים" בשנים 2006, 2011). טבלה 2.3 מציגה את תוצאות ההשוואה. ניתן לראות כי בכל השנים, פרט ל-2002, מספרי הנפגעים היו זהים¹.

טבלה 2.3. מספרי הנפגעים בתאונות הדרכים, בקבצי המחקר לעומת פרסומי הלמ"ס

סיכומים לפי פרסומי הלמ"ס				קבצי המחקר				שנת תאונה
ישראל ללא יו"ש				ישראל ללא יו"ש				
סה"כ	פצוע קל	פצוע קשה	הרוג	סה"כ	פצוע קל	פצוע קשה	הרוג	
47451	43449	3472	530	47451	43449	3472	530	1997
49290	45368	3374	548	49290	45368	3374	548	1998
45501	41911	3114	476	45501	41911	3114	476	1999
40278	36921	2896	461	40278	36921	2896	461	2000
37588	34402	2644	542	37588	34402	2644	542	2001
38204	35260	2419	525	38079	35147	2408	524	*2002
37080	34219	2410	451	37080	34219	2410	451	2003
36919	33997	2442	480	36919	33997	2442	480	2004
35473	32673	2352	448	35473	32673	2352	448	2005
35903	33193	2296	414	35903	33193	2296	414	2006
32805	30328	2079	398	32805	30328	2079	398	2007
31811	29336	2063	412	31811	29336	2063	412	2008
31832	29777	1741	314	31832	29777	1741	314	2009
28084	26049	1683	352	28084	26049	1683	352	2010

* בשנת 2002 נמצאו הפרשים בין שני המקורות: 1 הרוג, 11 נפגעים קשה, 113 נפגעים קל, סה"כ: 125 נפגעים.

לאחר בדיקת הימצאות של כל מאפייני הנפגעים הדרושים ליישום המודלים, אחידות הקידודים הרלוונטיים לאורך השנים ובדיקת נכונות סיכומי מספרי הנפגעים קשה בקבצי המחקר לעומת פרסומי הלמ"ס, נערך קידוד משתני הנפגעים ויישום המודלים - הערכת מקדמי התיקון לכל שורה של נפגעים קשה, בשנים 1997-2010.

כשלב ראשון ביישום המודלים, נערכה בדיקת התאמה בין תוצאות יישום המודלים על קובץ המחקר לשנת 2008 לבין ממצאי המחקר אשר פיתח את המודלים (גיטלמן, דובא, 2011). בבדיקה זו נתגלו הבדלים בין מספר הנפגעים קשה בשנת 2008 לפי קובץ המחקר הנוכחי (סה"כ: 2217) לבין מספר הנפגעים קשה במחקר הקודם (סה"כ: 2202). כתוצאה, נמצאו גם הבדלים קלים בין פילוחי הנפגעים קשה, משני המקורות, לפי קבוצות גיל הנפגע, סוג דרך, סוג נפגע וכו'.

כמו כן, בקרב הנפגעים מסוג נוסע/נהג אופנוע נתגלו הבדלים בחלוקה הפנימית לפי סוג מנוע (סוגי רכב 9,10,19) בקובץ המחקר הקודם לעומת המחקר הנוכחי. עם זאת, לחלוקה פנימית זאת קיימת השפעה מינורית על קידוד משתני הנפגעים עבור המודלים.

¹ בבדיקה פרטנית של קבצי המחקר לעומת סיכומי הלמ"ס - לפי סוג דרך וסוג נפגע, עבור סה"כ הנפגעים - נמצאו הפרשים מסוימים בין שני המקורות. בבדיקה לפי סוג דרך, לאורך השנים, ההפרש לא עלה על 0.8%. לעומת זאת, בבדיקה לפי סוג נפגע, ההפרש עלה, בשנים מסוימות, עד 3% - עבור הנוסע ברכב; עד 4.7% - עבור רוכב אופניים. עם זאת, כאמור, הפרשים אלה נבדקו עבור סך הנפגעים, בכל רמות החומרה, כאשר עבור הנפגעים קשה בלבד לא קיימים מספרים להשוואה בפרסומי הלמ"ס.

תוצאות יישום המודלים על קובץ נפגעים 2008 במחקר הנוכחי היו קרובות לתוצאות של המחקר הקודם, כפי שניתן לראות בטבלה 2.4.

טבלה 2.4. מאפייני ההסתברויות והערכים לאמידת המספר הכולל של נפגעים קשה בשנת 2008, במחקר הנוכחי לעומת המחקר הקודם

א – במחקר הנוכחי

הסתברות/ערך מוערך	ממוצע	סטית תקן	ערך מינימאלי	ערך מרבי
p_catch	0.40	0.17	0.05	0.85
p_tp	0.95	0.03	0.87	1.00
p_final	3.02	2.15	1.10	19.20

ב – במחקר הקודם

הסתברות/ערך מוערך	ממוצע	סטית תקן	ערך מינימאלי	ערך מרבי
p_catch	0.40	0.17	0.05	0.85
p_TP	0.96	0.04	0.87	1.00
p_final	3.05	2.16	1.16	19.20

לפי הערכה במחקר זה ניתן להסיק שבשנת 2008, בממוצע, 95% מהנפגעים קשה של המשטרה היו מדווחים נכון, כאשר המספר הכולל של נפגעים קשה בתאונות היה גבוה פי 3.02 לעומת דיווח המשטרה.

לבסוף, שני המודלים לתיקון מספרי הנפגעים קשה יושמו על קבצי הנפגעים בשנים 1997-2010, מה שאפשר לייחס לכל רשומה של נפגעים קשה של המשטרה את מקדמי התיקון והניפוח (ערכים של p_catch, p_TP, p_final) המשמשים לביצוע הערכות של המספר הכולל של נפגעים קשה עבור חיתוכי מידע שונים.

3. ממצאים מיישום המודלים: אומדנים מסכמים למספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בשנים 1997-2010

3.1. אומדנים מסכמים לפי שנים

בעקבות יישום של שני המודלים לתיקון מספרי הנפגעים קשה על קבצי הנפגעים בשנים 1997-2010, לכל רשומה של נפגע קשה הוערכו מקדמי התיקון והניפוח המאפשרים להפיק סיכומים שונים של המספר הכולל (המתוקן) של נפגעים קשה בתאונות הדרכים.

פירוט מקדמי התיקון והניפוח שהתקבלו בעקבות יישום המודלים לאמידת המספר הכולל של נפגעים קשה, בשנים 1997-2010, מוצגים בטבלה 3.1. על סמך המקדמים ניתן להסיק שלאורך השנים המספר הכולל של נפגעים קשה בתאונות היה גבוה פי **3.0-3.7** לעומת דיווחי המשטרה, כאשר ערכים מרביים של מקדמי הניפוח התקבלו עבור השנים 2001-2002 (פי 3.7), מה שמצביע על כך שדיווח המשטרה היה חסר במיוחד בשנים אלה. לעומת זאת, עבור השנים האחרונות, 2008-2010, ערך מקדם הניפוח היה נמוך יחסית לשנים הקודמות ויצב (פי 3).

כמו כן, ניתן להבחין שאחוז הטעויות בזיהוי הנפגעים קשה ע"י המשטרה היה יציב לאורך השנים, כאשר 95% מהנפגעים קשה היו מדווחים נכון ע"י המשטרה.

טבלות 3.2-3.4 מציגות פירוט של תוצאות ההערכה - המספרים הכוללים של נפגעים קשה, בשנים 1997-2010, לפי סוג נפגע, סוג מיקום תאונה וקבוצות גיל של נפגעים, בהתאמה. יש לשים לב שמספרי הנפגעים בשנים 1997-2000 הם בגבולות הקו הירוק בלבד, ללא יו"ש, בעוד שבשנים 2001-2010 המספרים כוללים גם את המחוזות יו"ש.

מטבלה 3.2 ניתן לראות שכצפוי, החסרים בדיווחי המשטרה אינם אחידים. אם המספר הכולל של נפגעים קשה היה גבוה פי 3-3.7 לעומת דיווחי המשטרה, הרי:

- המספר המתוקן של נפגעים קשה הולכי רגל היה גבוה פי 2.5-2.6 לעומת דיווח המשטרה;

- המספר הכולל של נפגעים קשה שהיו נהגים ברכב רגיל (עם 4 גלגלים) היה גבוה פי 2.6-3.0 לעומת דיווח המשטרה (פרט לשנים 2001-2002 בהם מקדם הניפוח היה 3.6);

- המספר הכולל של נפגעים קשה שהיו נוסעים ברכב רגיל (עם 4 גלגלים) היה גבוה לעומת דיווח המשטרה: פי 3.2-3.6 בסוף שנות התשעים, פי 5.1-5.2 בשנים 2001-2002, פי 3.0-3.2 בשנים 2003-2010;

- המספר הכולל של נפגעים קשה רוכבי אופניים היה גבוה לעומת דיווח המשטרה פי 9.5-10.9 לאורך כל השנים, פרט לשנים 2001-2002 בהם המצב היה שונה (פי 6.6);

- המספר הכולל של נפגעים קשה רוכבי אופנוע היה גבוה לעומת דיווח המשטרה פי 2.6-3.0, לאורך כל השנים.

מטבלה 3.3 ניתן לראות שקיים שוני בין רמות הדיווח גם לפי סוג מיקום תאונה. בין היתר:

- המספר הכולל של נפגעים קשה בצומת עירוני היה גבוה פי 3.5-4.2 לעומת דיווח המשטרה, לאורך כל השנים, פרט לשנים 2001-2002 בהם מקדם הניפוח היה גבוה יותר (פי 4.6);

- המספר המתוקן של נפגעים קשה בקטע עירוני היה גבוה פי 3.5-4.2 לעומת דיווח המשטרה, לאורך כל השנים, כאשר בשנים האחרונות 2008-2010 מקדם ניפוח זה ירד במקצת לעומת שנים קודמות, ל- 3.5-3.6;

- המספר הכולל של נפגעים קשה בצומת לא עירוני היה גבוה פי 2.0-2.5 לעומת דיווח המשטרה, לאורך כל השנים, פרט לשנים 2001-2002 בהם מקדם הניפוח היה גבוה יותר (פי 3.0-3.2);

- המספר הכולל של נפגעים קשה בקטע לא עירוני היה גבוה פי 2.1-2.4 לעומת דיווח המשטרה, לאורך כל השנים, פרט לשנים 2001-2002 בהם מקדם הניפוח היה גבוה יותר (פי 3.1).

ניתן להתרשם כי רמת הדיווח על נפגעים קשה בשטח הלא עירוני טובה יותר, באופן עקבי, לעומת אותו הדיווח בשטח העירוני. כמו כן, ניכרת בעייתיות עקבית, בדיווח על נפגעים קשה, של השנים 2001-2002.

מטבלה 3.4 ניתן לראות שקיים שוני בין רמות הדיווח על נפגעים קשה גם לפי קבוצות גיל של הנפגעים. בין היתר:

- המספר המתוקן של נפגעים קשה בני 0-14 היה גבוה פי 3.9-4.8 לעומת דיווח המשטרה, לאורך כל השנים, כאשר בשנת 2010 מקדם ניפוח זה ירד במקצת, ל-3.5;

- המספר המתוקן של נפגעים קשה בני 15-24 היה גבוה פי 2.7-2.9 לעומת דיווח המשטרה, לאורך כל השנים, פרט לשנים 2001-2002 בהם מקדם ניפוח זה היה גבוה יותר (פי 3.7-3.9);

- המספר הכולל של נפגעים קשה בני 25-54 היה גבוה פי 2.9-3.3 לעומת דיווח המשטרה, לאורך כל השנים, פרט לשנים 2001-2002 בהם מקדם הניפוח היה גבוה יותר (פי 3.7);

- המספר הכולל של נפגעים קשה בני 55-64 היה גבוה פי 2.5-3.2 לעומת דיווח המשטרה, לאורך כל השנים;

- המספר הכולל של נפגעים קשה בני +65 היה גבוה פי 2.7-3.2 לעומת דיווח המשטרה, לאורך כל השנים.

ניתן להתרשם כי רמת הדיווח על נפגעים קשה ילדים, באופן עקבי, נמוכה יותר לעומת אותו הדיווח על מבוגרים. כמו כן, בדומה לממצאים הקודמים, ניכרת בעייתיות מיוחדת בדיווח על נפגעים קשה בשנים 2001-2002.

טבלה 3.1. פירוט מקדמי התיקון והניפוח לאמידת המספר הכולל של נפגעים קשה, בשנים 1997-

2010

שנה	הסתברות/ערך מוערך	ממוצע	סטית תקן	ערך מינימאלי	ערך מרבי
1997	p_catch	.38	.16	.05	.85
	p_tp	.95	.04	.87	1.00
	p_final	3.25	2.39	1.10	18.93
1998	p_catch	.38	.16	.05	.85
	p_tp	.95	.04	.87	1.00
	p_final	3.19	2.28	1.10	19.09
1999	p_catch	.37	.16	.05	.85
	p_tp	.96	.04	.87	1.00
	p_final	3.28	2.22	1.14	19.18
2000	p_catch	.38	.16	.05	.86
	p_tp	.95	.04	.87	1.00
	p_final	3.13	2.19	1.11	18.85
2001	p_catch	.35	.17	.05	.85
	p_tp	.95	.04	.87	1.00
	p_final	3.70	2.50	1.10	18.93
2002	p_catch	.34	.17	.05	.84
	p_tp	.95	.04	.87	1.00
	p_final	3.75	2.50	1.10	18.93
2003	p_catch	.40	.17	.05	.84
	p_tp	.95	.04	.87	1.00
	p_final	3.06	2.15	1.11	19.09
2004	p_catch	.39	.17	.05	.85
	p_tp	.95	.04	.87	1.00
	p_final	3.21	2.44	1.10	19.20
2005	p_catch	.40	.17	.05	.85
	p_tp	.95	.04	.87	1.00
	p_final	3.08	2.25	1.10	18.49
2006	p_catch	.40	.17	.06	.84
	p_tp	.95	.04	.87	1.00
	p_final	2.99	2.08	1.10	17.71
2007	p_catch	.40	.17	.05	.85
	p_tp	.95	.04	.87	1.00
	p_final	3.11	2.28	1.10	18.93
2008	p_catch	.40	.17	.05	.85
	p_tp	.95	.03	.87	1.00
	p_final	3.02	2.15	1.10	19.20
2009	p_catch	.41	.17	.05	.85
	p_tp	.95	.04	.87	1.00
	p_final	3.01	2.17	1.10	18.93
2010	p_catch	.40	.17	.06	.84
	p_tp	.95	.03	.87	1.00
	p_final	2.97	2.00	1.12	16.31

טבלה 3.2. תוצאות הערכה - המספרים הכוללים של נפגעים קשה, בשנים 1997-2010*, לפי סוג נפגע

1997				
סוג נפגע	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{ip})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
הולך רגל	1098	1049	2766	2.5
נהג רכב	884	828	2592	2.9
נוסע ברכב	795	748	2807	3.5
נהג אופניים	157	154	1706	10.9
נהג/נוסע אופנוע	460	435	1278	2.8
אחר	78	77	134	1.7
סה"כ	3472	3291	11284	3.3
1998				
סוג נפגע	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{ip})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
הולך רגל	985	942	2459	2.5
נהג רכב	878	823	2473	2.8
נוסע ברכב	873	824	2952	3.4
נהג אופניים	142	139	1539	10.8
נהג/נוסע אופנוע	424	401	1194	2.8
אחר	72	71	136	1.9
סה"כ	3374	3199	10754	3.2
1999				
סוג נפגע	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{ip})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
הולך רגל	915	903	2386	2.6
נהג רכב	830	779	2494	3.0
נוסע ברכב	849	801	3023	3.6
נהג אופניים	119	116	1202	10.1
נהג/נוסע אופנוע	398	378	1113	2.8
אחר	3	3	8	2.6
סה"כ	3114	2981	10226	3.3
2000				
סוג נפגע	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{ip})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
הולך רגל	919	880	2333	2.5
נהג רכב	728	682	2024	2.8
נוסע ברכב	740	698	2382	3.2
נהג אופניים	119	116	1278	10.7
נהג/נוסע אופנוע	352	331	975	2.8
אחר	38	37	69	1.8
סה"כ	2896	2746	9061	3.1
2001				
סוג נפגע	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{ip})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
הולך רגל	819	785	2082	2.5
נהג רכב	865	813	3112	3.6
נוסע ברכב	753	712	3817	5.1
נהג אופניים	68	65	451	6.6
נהג/נוסע אופנוע	282	266	852	3.0
אחר	8	8	16	1.9
סה"כ	2795	2648	10329	3.7
2002				
סוג נפגע	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{ip})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
הולך רגל	756	725	1942	2.6
נהג רכב	750	706	2668	3.6
נוסע ברכב	698	658	3618	5.2
נהג אופניים	86	82	564	6.6
נהג/נוסע אופנוע	271	255	821	3.0
אחר	4	4	6	1.6
סה"כ	2565	2431	9620	3.8

2003

סוג נפגע	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
הולך רגל	779	746	1994	2.6
נהג רכב	714	669	2065	2.9
נוסע ברכב	659	619	2018	3.1
נהג אופניים	90	88	964	10.7
נהג/נוסע אופנוע	292	278	748	2.6
אחר	22	22	43	1.9
סה"כ	2556	2423	7832	3.1

2004

סוג נפגע	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
הולך רגל	785	750	1968	2.5
נהג רכב	726	682	2096	2.9
נוסע ברכב	645	609	1943	3.0
נהג אופניים	144	140	1508	10.5
נהג/נוסע אופנוע	270	256	733	2.7
אחר	3	3	5	1.7
סה"כ	2573	2440	8253	3.2

2005

סוג נפגע	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
הולך רגל	733	701	1859	2.5
נהג רכב	719	677	2062	2.9
נוסע ברכב	650	613	2034	3.1
נהג אופניים	87	85	932	10.7
נהג/נוסע אופנוע	315	298	836	2.7
אחר	16	16	29	1.8
סה"כ	2520	2389	7751	3.1

2006

סוג נפגע	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
הולך רגל	760	725	1899	2.5
נהג רכב	634	596	1721	2.7
נוסע ברכב	632	594	1983	3.1
נהג אופניים	85	83	809	9.5
נהג/נוסע אופנוע	326	308	880	2.7
אחר	9	9	16	1.8
סה"כ	2446	2316	7308	3.0

2007

סוג נפגע	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
הולך רגל	648	620	1616	2.5
נהג רכב	599	562	1738	2.9
נוסע ברכב	560	527	1819	3.2
נהג אופניים	79	77	825	10.4
נהג/נוסע אופנוע	320	303	864	2.7
אחר	7	7	14	2.0
סה"כ	2213	2097	6875	3.1

2008

סוג נפגע	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
הולך רגל	673	643	1662	2.5
נהג רכב	575	540	1601	2.8
נוסע ברכב	487	457	1440	3.0
נהג אופניים	103	101	982	9.5
נהג/נוסע אופנוע	365	346	976	2.7
אחר	14	14	26	1.9
סה"כ	2217	2100	6687	3.0

2009

סוג נפגע	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
הולך רגל	570	545	1449	2.5
נהג רכב	487	458	1352	2.8
נוסע ברכב	402	378	1196	3.0
נהג אופניים	77	75	755	9.8
נהג/נוסע אופנוע	334	319	892	2.7
אחר	12	12	20	1.6
סה"כ	1882	1787	5663	3.0

2010

סוג נפגע	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
הולך רגל	562	537	1426	2.5
נהג רכב	415	389	1095	2.6
נוסע ברכב	392	369	1241	3.2
נהג אופניים	62	60	594	9.6
נהג/נוסע אופנוע	345	330	942	2.7
אחר	21	21	44	2.1
סה"כ	1797	1706	5341	3.0

*בשנים 1997-2000 המספרים בגבולות הקו הירוק בלבד, ללא יו"ש. בשנים 2001-2010 המספרים כוללים את יו"ש.

טבלה 3.3. תוצאות הערכה - המספרים הכוללים של נפגעים קשה, בשנים 1997-2010*, לפי סוג מיקום תאונה

1997				
סוג מיקום	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
עירוני בצומת	664	627	2784	4.2
עירוני לא בצומת	1523	1451	5626	3.7
לא-עירוני בצומת	295	278	685	2.3
לא-עירוני לא בצומת	990	936	2189	2.2
סה"כ	3472	3291	11284	3.3
1998				
סוג מיקום	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
עירוני בצומת	644	607	2665	4.1
עירוני לא בצומת	1341	1279	4989	3.7
לא-עירוני בצומת	289	273	648	2.2
לא-עירוני לא בצומת	1100	1040	2453	2.2
סה"כ	3374	3199	10754	3.2
1999				
סוג מיקום	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
עירוני בצומת	545	522	2182	4.0
עירוני לא בצומת	1248	1208	4880	3.9
לא-עירוני בצומת	282	265	646	2.3
לא-עירוני לא בצומת	1039	987	2519	2.4
סה"כ	3114	2981	10226	3.3
2000				
סוג מיקום	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
עירוני בצומת	561	530	2210	3.9
עירוני לא בצומת	1127	1075	4146	3.7
לא-עירוני בצומת	294	276	658	2.2
לא-עירוני לא בצומת	914	864	2047	2.2
סה"כ	2896	2746	9061	3.1
2001				
סוג מיקום	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
עירוני בצומת	414	390	1910	4.6
עירוני לא בצומת	1064	1012	4347	4.1
לא-עירוני בצומת	273	256	872	3.2
לא-עירוני לא בצומת	1044	990	3201	3.1
סה"כ	2795	2648	10329	3.7
2002				
סוג מיקום	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
עירוני בצומת	400	377	1827	4.6
עירוני לא בצומת	1008	959	4265	4.2
לא-עירוני בצומת	272	255	819	3.0
לא-עירוני לא בצומת	885	839	2709	3.1
סה"כ	2565	2431	9620	3.8
2003				
סוג מיקום	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
עירוני בצומת	460	436	1738	3.8
עירוני לא בצומת	961	916	3630	3.8
לא-עירוני בצומת	295	275	652	2.2
לא-עירוני לא בצומת	840	796	1812	2.2
סה"כ	2556	2423	7832	3.1
2004				
סוג מיקום	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
עירוני בצומת	471	446	1911	4.1
עירוני לא בצומת	985	937	3862	3.9

2.5	690	265	281	לא-עירוני בצומת
2.1	1790	792	836	לא-עירוני לא בצומת
3.2	8253	2440	2573	סה"כ

2005

סוג מיקום	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
עירוני בצומת	435	412	1835	4.2
עירוני לא בצומת	950	903	3468	3.7
לא-עירוני בצומת	286	269	639	2.2
לא-עירוני לא בצומת	849	805	1809	2.1
סה"כ	2520	2389	7751	3.1

2006

סוג מיקום	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
עירוני בצומת	434	409	1575	3.6
עירוני לא בצומת	933	888	3415	3.7
לא-עירוני בצומת	300	282	662	2.2
לא-עירוני לא בצומת	779	737	1657	2.1
סה"כ	2446	2316	7308	3.0

2007

סוג מיקום	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
עירוני בצומת	418	397	1579	3.8
עירוני לא בצומת	829	787	3231	3.9
לא-עירוני בצומת	258	242	561	2.2
לא-עירוני לא בצומת	708	671	1504	2.1
סה"כ	2213	2097	6875	3.1

2008

סוג מיקום	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
עירוני בצומת	411	389	1608	3.9
עירוני לא בצומת	860	818	3053	3.5
לא-עירוני בצומת	224	210	479	2.1
לא-עירוני לא בצומת	722	683	1548	2.1
סה"כ	2217	2100	6687	3.0

2009

סוג מיקום	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
עירוני בצומת	305	290	1233	4.0
עירוני לא בצומת	766	729	2762	3.6
לא-עירוני בצומת	179	168	362	2.0
לא-עירוני לא בצומת	632	600	1305	2.1
סה"כ	1882	1787	5663	3.0

2010

סוג מיקום	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tp})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
עירוני בצומת	304	288	1068	3.5
עירוני לא בצומת	750	715	2690	3.6
לא-עירוני בצומת	163	154	335	2.1
לא-עירוני לא בצומת	580	549	1249	2.2
סה"כ	1797	1706	5341	3.0

*בשנים 1997-2000 המספרים בגבולות הקו הירוק בלבד, ללא יו"ש. בשנים 2001-2010 המספרים כוללים את יו"ש.

טבלה 3.4. המספרים הכוללים של נפגעים קשה, בשנים 1997-2010*, לפי קבוצת גיל הנפגעים

1997				
קבוצת גיל	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{תק})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
בני 0-14	530	507	2345	4.4
בני 15-24	1034	979	2856	2.8
בני 25-54	1295	1223	4160	3.2
בני 55-64	241	228	723	3.0
בני +65	372	354	1200	3.2
סה"כ	3472	3291	11284	3.3
1998				
קבוצת גיל	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{תק})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
בני 0-14	510	487	2209	4.3
בני 15-24	954	903	2669	2.8
בני 25-54	1250	1183	3891	3.1
בני 55-64	237	224	683	2.9
בני +65	423	402	1302	3.1
סה"כ	3374	3199	10754	3.2
1999				
קבוצת גיל	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{תק})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
בני 0-14	438	427	1944	4.4
בני 15-24	891	847	2591	2.9
בני 25-54	1204	1146	3936	3.3
בני 55-64	223	214	649	2.9
בני +65	358	347	1107	3.1
סה"כ	3114	2981	10226	3.3
2000				
קבוצת גיל	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{תק})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
בני 0-14	395	378	1772	4.5
בני 15-24	785	744	2140	2.7
בני 25-54	1158	1094	3562	3.1
בני 55-64	189	179	560	3.0
בני +65	369	350	1027	2.8
סה"כ	2896	2746	9061	3.1
2001				
קבוצת גיל	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{תק})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
בני 0-14	409	390	1857	4.5
בני 15-24	822	778	3048	3.7
בני 25-54	1075	1016	4021	3.7
בני 55-64	181	171	578	3.2
בני +65	308	293	826	2.7
סה"כ	2795	2648	10329	3.7
2002				
קבוצת גיל	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{תק})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
בני 0-14	352	336	1528	4.3
בני 15-24	715	677	2791	3.9
בני 25-54	1004	949	3757	3.7
בני 55-64	185	175	584	3.2
בני +65	309	294	960	3.1
סה"כ	2565	2431	9620	3.8
2003				
קבוצת גיל	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{תק})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
בני 0-14	365	350	1469	4.0
בני 15-24	649	615	1891	2.9
בני 25-54	1060	1002	3158	3.0
בני 55-64	192	181	486	2.5
בני +65	290	275	828	2.9
סה"כ	2556	2423	7832	3.1

2004

קבוצת גיל	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tip})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
בני 0-14	387	371	1865	4.8
בני 15-24	676	640	1940	2.9
בני 25-54	1005	950	3027	3.0
בני 55-64	185	175	506	2.7
בני +65	320	305	915	2.9
סה"כ	2573	2440	8253	3.2

2005

קבוצת גיל	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tip})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
בני 0-14	412	393	1622	3.9
בני 15-24	617	585	1751	2.8
בני 25-54	996	941	2999	3.0
בני 55-64	193	183	545	2.8
בני +65	302	288	834	2.8
סה"כ	2520	2389	7751	3.1

2006

קבוצת גיל	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tip})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
בני 0-14	351	335	1387	4.0
בני 15-24	622	588	1701	2.7
בני 25-54	948	898	2719	2.9
בני 55-64	202	191	580	2.9
בני +65	323	305	921	2.9
סה"כ	2446	2316	7308	3.0

2007

קבוצת גיל	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tip})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
בני 0-14	311	297	1295	4.2
בני 15-24	595	564	1719	2.9
בני 25-54	853	806	2564	3.0
בני 55-64	171	162	453	2.7
בני +65	283	269	844	3.0
סה"כ	2213	2097	6875	3.1

2008

קבוצת גיל	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tip})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
בני 0-14	282	269	1110	3.9
בני 15-24	566	537	1643	2.9
בני 25-54	883	834	2614	3.0
בני 55-64	201	190	529	2.6
בני +65	285	271	791	2.8
סה"כ	2217	2100	6687	3.0

2009

קבוצת גיל	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tip})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
בני 0-14	245	234	977	4.0
בני 15-24	470	446	1294	2.8
בני 25-54	741	703	2215	3.0
בני 55-64	191	181	516	2.7
בני +65	235	224	662	2.8
סה"כ	1882	1787	5663	3.0

2010

קבוצת גיל	מספר מדווח ע"י המשטרה (N)	מספר המדווחים נכון (N _{tip})	המספר הכולל המוערך (N _{final})	רמת תת-דיווח ע"י המשטרה: יחס מוערך/מדווח
בני 0-14	250	239	885	3.5
בני 15-24	430	408	1179	2.7
בני 25-54	711	675	2120	3.0
בני 55-64	153	145	399	2.6
בני +65	253	240	758	3.0
סה"כ	1797	1706	5341	3.0

הערה לטבלה 3.4: *בשנים 1997-2000 המספרים בגבולות הקו הירוק בלבד, ללא יו"ש. בשנים 2001-2010 המספרים כוללים את יו"ש.

3.2. מגמות במספרי הנפגעים קשה לאורך זמן

תרשים 3.1 מציג את הסדרות של סך הנפגעים קשה בשנים 1997-2010 כפי שדווחו ע"י המשטרה וכפי שנתקבלו לאחר תיקון מספרים אלה בעזרת המודלים. ניתן לראות כי:

- ע"פ המספרים המדווחים על סמך קבצי "ת"ד", סך הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בישראל (ללא יו"ש) היה, לאורך השנים 1997-2010, בטווח של 1,700-3,500. להבדיל ממספרים מדווחים אלה, המספר הכולל (המתוקן) של נפגעים קשה בתאונות הדרכים בישראל (ללא יו"ש) באותן השנים היה בטווח של 5,100-11,300.

- בישראל, כולל יו"ש, מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים, לאורך השנים 2001-2010 היו: המספרים המדווחים בטווח של 1,800-2,800; המספרים המתוקנים בטווח של 5,300-10,300.

- לפי המספרים המתוקנים, כיום, מדי שנה, בתאונות הדרכים בישראל (כולל יו"ש) נפגעים קשה כ- 5,500 בני אדם, לעומת כ-1,800 לפי הדיווח על סמך קבצי "ת"ד"².

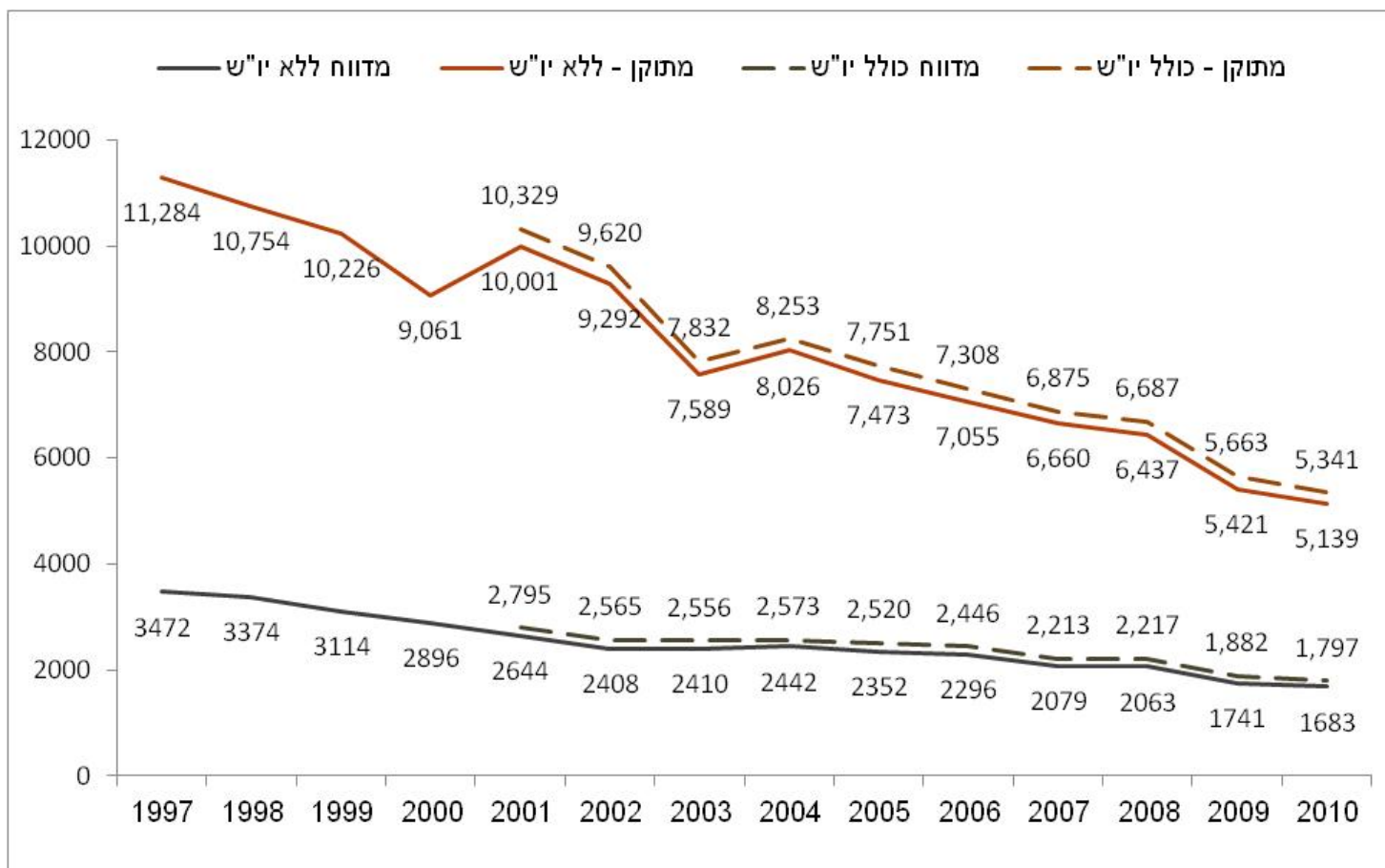
- מבחינת השינויים לאורך זמן (ראה תרשים 3.1) עולה כי המספרים המתוקנים של הנפגעים קשה מצביעים על ירידה חזקה יותר לאורך השנים, דהיינו: פי 1.9, לפי המספרים המתוקנים, לעומת פי 1.6, לפי המספרים המקוריים, בין השנים 2001-2010 (בשטח ישראל, כולל יו"ש).

- כמו כן, בבחינת השינויים לאורך זמן לפי המספרים המתוקנים ניתן לזהות ירידות חדות בשנים מסוימות כגון: 2000, 2003, כאשר לפי המספרים המקוריים והלא מתוקנים קו המגמה היה חלק יותר, ללא שבירות לאורך זמן.

טבלות 3.5-3.7 ותרשימים 3.2-3.4 מציגים את מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בשנים 1997-2010, לפי סוג מיקום תאונה, סוג נפגע וקבוצת גיל הנפגע, בהתאמה. כל המספרים בגבולות הקו הירוק, ללא יו"ש. בכל תרשים, הקווים האפורים מציגים את המספרים המקוריים שדווחו ע"י המשטרה, כאשר הקווים האדומים מציגים את המספרים המתוקנים בעקבות יישום המודלים. התרשימים ממחישים לא רק את השינוי (עליה) במספרי הנפגעים קשה, בעקבות התיקון, אלא גם את השבירות בהתנהגות הסדרות ואת קווי המגמה שלא בלטו קודם.

לדוגמא, בתרשים 3.2, ניתן להבחין, לאורך השנים, במגמות ירידה חזקה יותר, לעומת הקווים הלא מתוקנים, במספרי הנפגעים קשה בקטע עירוני ובצומת עירוני; כמו כן, במספרי הנפגעים קשה בקטע לא עירוני ובצומת לא עירוני ניתן לזהות עליה בשנים 2001-2002. באופן דומה, בתרשים 3.3 ניתן להבחין, לדוגמא, בעליות במספרי הנפגעים קשה רוכבי אופניים בשנים 2004, 2008, וכן, במגמת עליה במספרי הנפגעים רוכבי אופנועים החל משנת 2005. כמו כן, בתרשים 3.4 ניתן להבחין, לדוגמא, כי לאורך השנים הייתה מגמת ירידה חזקה בקרב הנפגעים בני 25-54; נצפו עליות במספרי הנפגעים קשה בני 15-24 - בשנים 2001, 2002, ובקרב ילדים בני 0-14 - בשנת 2004.

² אומדנים אלה מתייחסים למוצע בשנים 2009-2010, בשטח ישראל כולל יו"ש.

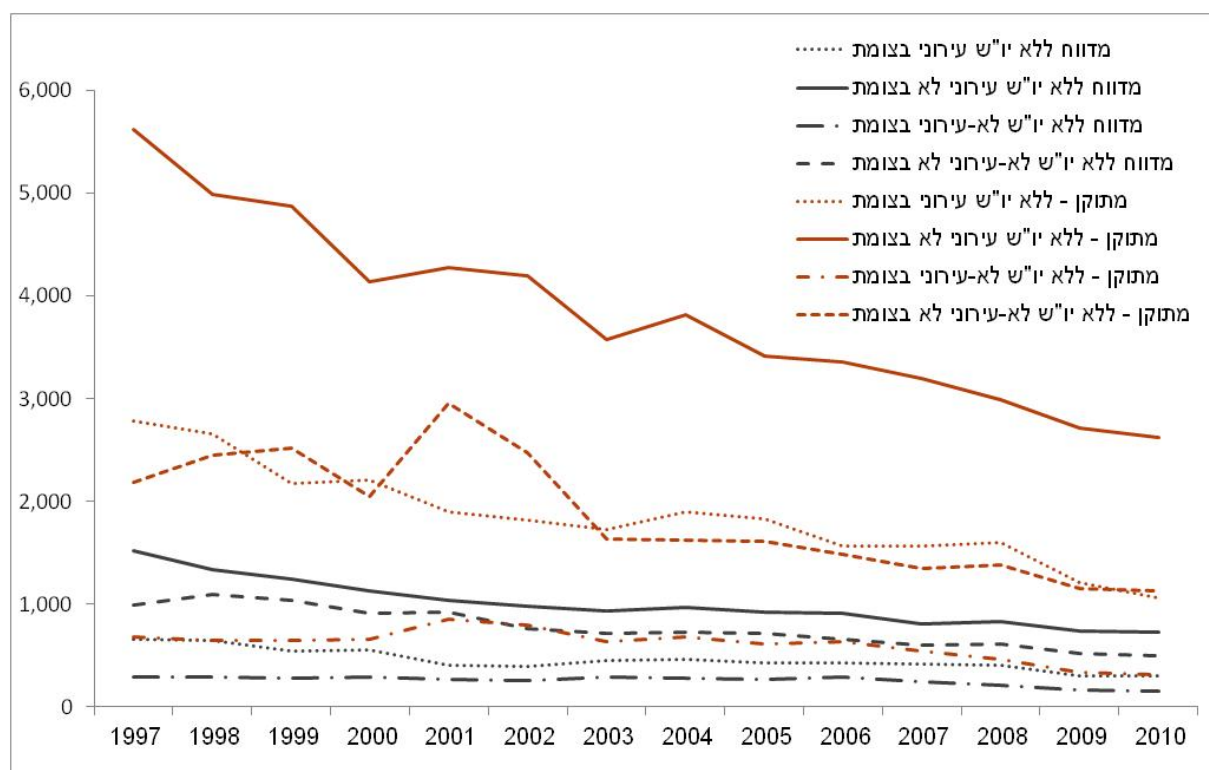


הערה: בשנים 1997-2001 אין מידע על סך הנפגעים כולל יו"ש. לכן, מוצגות שני סוגי סדרות: בשנים 1997-2010 ללא יו"ש ובשנים 2001-2010 כולל יו"ש.

תרשים 3.1. סך הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בשנים 1997-2010, לפי דיווחי המשטרה ("מדווח") ולאחר תיקון המספרים בעזרת המודלים ("מתוקן").

טבלה 3.5. מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בשנים 1997-2010, לפי סוג מיקום תאונה (בישראל ללא יו"ש), המדווחים ע"י המשטרה והמתוקנים בעזרת המודלים

שנה	מדווח, ללא יו"ש				מתוקן, ללא יו"ש			
	עירוני בצומת	עירוני לא בצומת	לא-עירוני בצומת	לא-עירוני לא בצומת	עירוני בצומת	עירוני לא בצומת	לא-עירוני בצומת	לא-עירוני לא בצומת
1997	664	1,523	295	990	685	5,626	2,784	2,189
1998	644	1,341	289	1,100	648	4,989	2,665	2,453
1999	545	1,248	282	1,039	646	4,880	2,182	2,519
2000	561	1,127	294	914	658	4,146	2,210	2,047
2001	411	1,045	265	923	857	4,283	1,904	2,957
2002	399	983	259	767	792	4,196	1,824	2,479
2003	456	941	290	723	642	3,576	1,729	1,642
2004	467	970	276	729	684	3,821	1,897	1,624
2005	433	929	273	717	616	3,415	1,830	1,612
2006	432	913	287	664	640	3,355	1,570	1,490
2007	415	815	246	603	542	3,201	1,571	1,347
2008	408	832	212	611	460	2,992	1,602	1,384
2009	301	745	167	528	344	2,711	1,217	1,149
2010	303	725	151	504	318	2,622	1,066	1,132

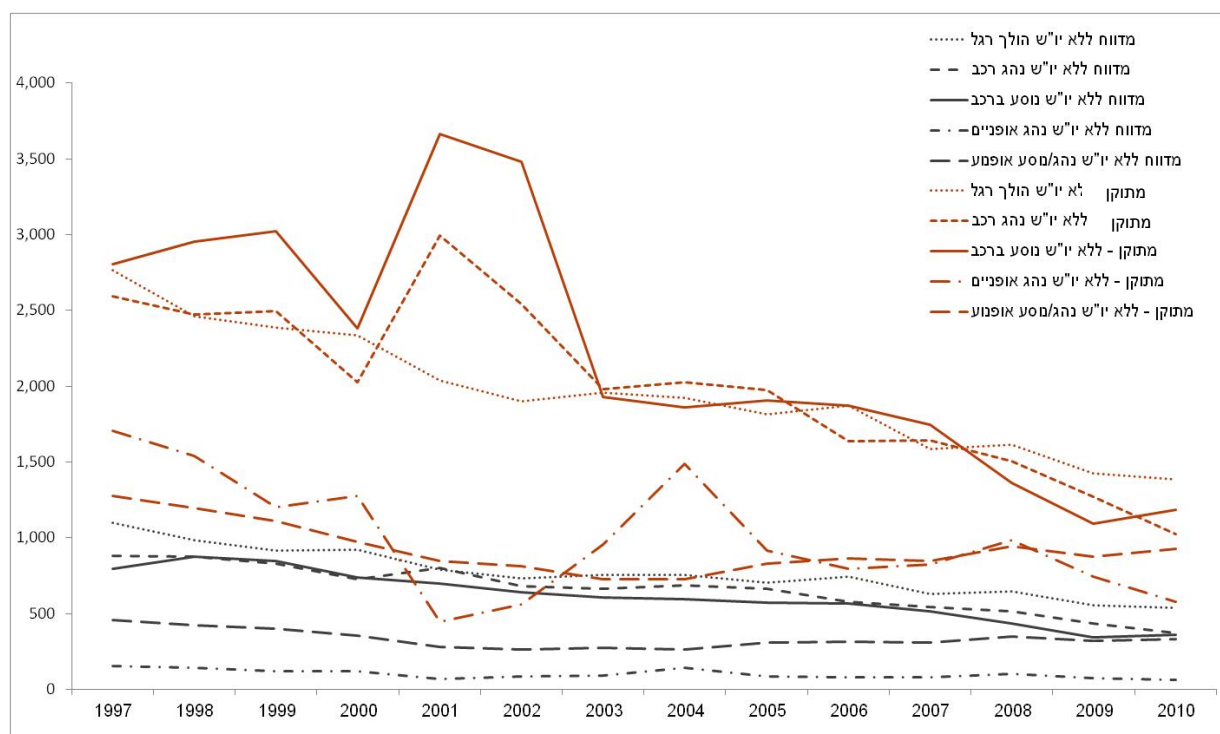


הערה: המספרים המקוריים שדווחו ע"י המשטרה מוצגים בקווים האפורים; המספרים המתוקנים בעקבות יישום המודלים - בקווים האדומים.

תרשים 3.2. מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בשנים 1997-2010, לפי סוג מיקום תאונה, (בישראל ללא יו"ש), המדווחים ע"י המשטרה והמתוקנים בעזרת המודלים.

טבלה 3.6. מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בשנים 1997-2010, לפי סוג נפגע (בישראל ללא יו"ש), המדווחים ע"י המשטרה והמתוקנים בעזרת המודלים

שנה	מדוח, ללא יו"ש					מתוקן, ללא יו"ש				
	הולך רגל	נהג רכב	נוסע ברכב	נהג אופניים	נהג/נוסע אופנוע	הולך רגל	נהג רכב	נוסע ברכב	נהג אופניים	נהג/נוסע אופנוע
1997	1,098	884	795	157	460	2,766	2,592	2,807	1,706	1,278
1998	985	878	873	142	424	2,459	2,473	2,952	1,539	1,194
1999	915	830	849	119	398	2,386	2,494	3,023	1,202	1,113
2000	919	728	740	119	352	2,333	2,024	2,382	1,278	975
2001	790	802	699	67	278	2,039	2,992	3,666	444	845
2002	730	683	643	85	264	1,898	2,539	3,479	559	811
2003	754	664	607	89	277	1,955	1,983	1,931	956	725
2004	754	686	594	141	264	1,921	2,026	1,862	1,489	724
2005	706	664	572	84	311	1,817	1,975	1,908	917	829
2006	744	580	567	82	315	1,874	1,639	1,874	793	862
2007	630	541	514	78	309	1,587	1,645	1,745	822	848
2008	644	517	437	103	349	1,614	1,506	1,363	982	947
2009	556	436	342	75	321	1,424	1,269	1,092	744	873
2010	538	370	361	60	333	1,384	1,022	1,186	578	925

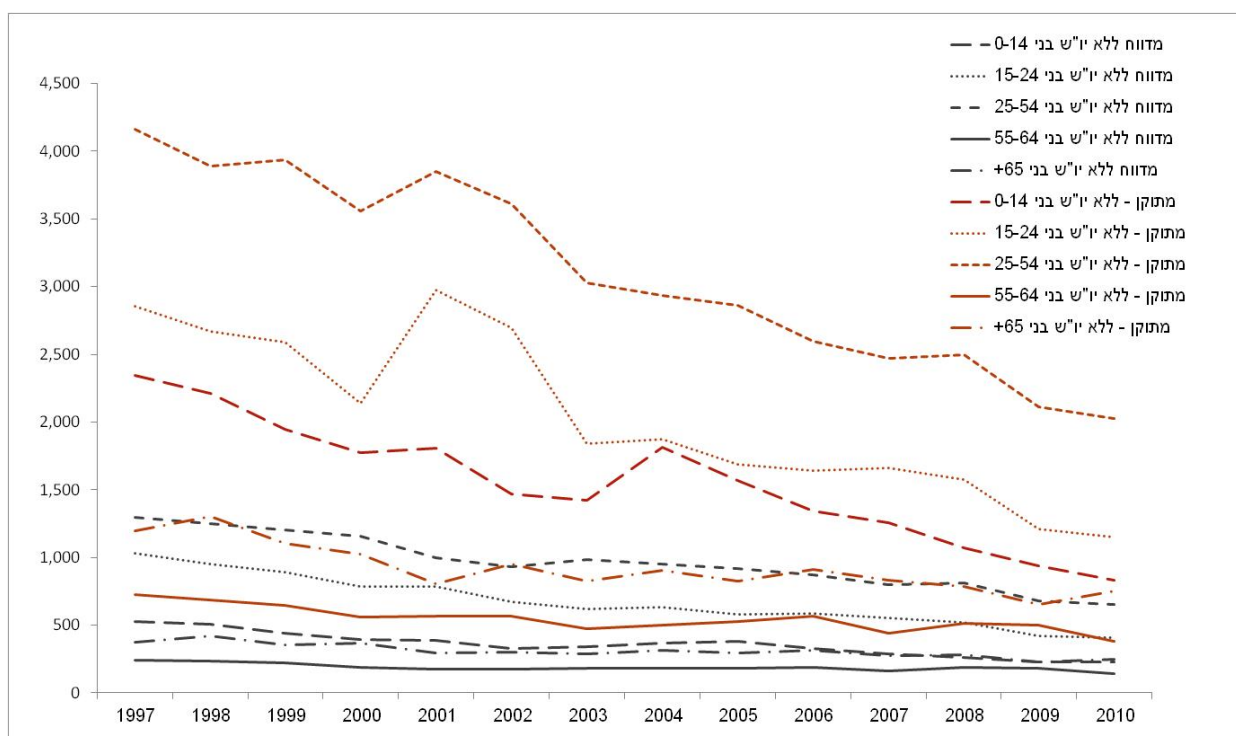


הערה: המספרים המקוריים שדווחו ע"י המשטרה מוצגים בקווים האפורים; המספרים המתוקנים בעקבות יישום המודלים - בקווים האדומים.

תרשים 3.3. מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בשנים 1997-2010, לפי סוג נפגע (בישראל ללא יו"ש), המדווחים ע"י המשטרה והמתוקנים בעזרת המודלים.

טבלה 3.7. מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בשנים 1997-2010, לפי קבוצת גיל הנפגע (בישראל ללא יו"ש), המדווחים ע"י המשטרה והמתוקנים בעזרת המודלים

שנה	מדווח, ללא יו"ש					מתוקן, ללא יו"ש				
	בני 0-14	בני 15-24	בני 25-54	בני 55-64	בני +65	בני 0-14	בני 15-24	בני 25-54	בני 55-64	בני +65
1997	530	1,034	1,295	241	372	530	1,034	1,295	241	372
1998	510	954	1,250	237	423	510	954	1,250	237	423
1999	438	891	1,204	223	358	438	891	1,204	223	358
2000	395	785	1,158	189	369	395	785	1,158	189	369
2001	391	785	998	173	297	391	785	998	173	297
2002	329	671	929	176	303	329	671	929	176	303
2003	341	618	982	183	286	341	618	982	183	286
2004	365	634	950	179	314	365	634	950	179	314
2005	379	580	916	182	295	379	580	916	182	295
2006	331	587	871	192	315	331	587	871	192	315
2007	290	557	796	162	274	290	557	796	162	274
2008	259	521	812	191	280	259	521	812	191	280
2009	231	421	680	180	229	231	421	680	180	229
2010	227	410	655	143	248	227	410	655	143	248



הערה: המספרים המקוריים שדווחו ע"י המשטרה מוצגים בקווים האפורים; המספרים המתוקנים בעקבות יישום המודלים - בקווים האדומים.

תרשים 3.4. מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בשנים 1997-2010, לפי קבוצת גיל הנפגע (בישראל ללא יו"ש), המדווחים ע"י המשטרה והמתוקנים בעזרת המודלים.

תרשימים 3.5-3.8 מציגים את המגמות לאורך זמן במספרי הנפגעים קשה בשנים 1997-2010, המתוקנים בעקבות יישום המודלים לעומת המספרים המקוריים שדווחו ע"י המשטרה, לפי סוגיות נבחרות שהן: הולכי רגל קשישים בני 65+; ילדים בני 0-14 שנפגעו כנוסעים ברכב; ילדים בני 0-14 שנפגעו כהולכי רגל; נהגים צעירים בני 17-24.

ניתן להבחין, לדוגמא, כי:

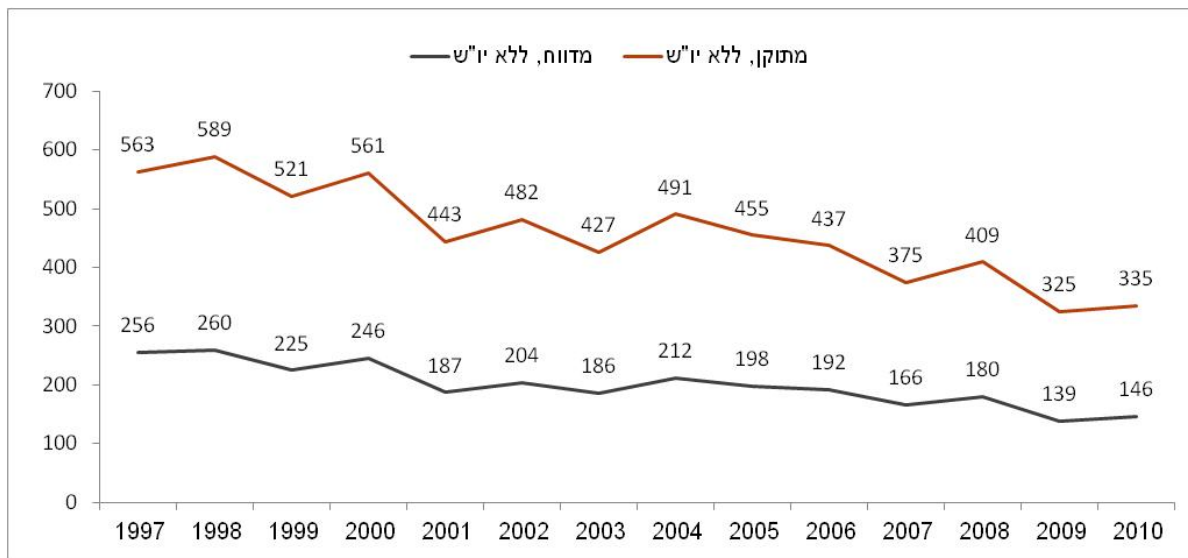
- המספרים המתוקנים של נפגעים קשה קשישים שנפגעו בהיותם הולכי רגל, גבוהים פי 2.3-2.4 לעומת המספרים המדווחים ע"י המשטרה, כאשר בשנים האחרונות 2009-2010, מוערכים מדי שנה כ-330 נפגעים קשה כאלה, לעומת כ-140 המדווחים ע"י המשטרה.

- המספרים המתוקנים של נפגעים קשה ילדים שנפגעו כנוסעים ברכב, בשנים האחרונות, גבוהים פי 3.4 לעומת המספרים המדווחים ע"י המשטרה. לפי המספרים המוערכים, מדי שנה, היו כ-170 נפגעים קשה כאלה, לעומת כ-50 המדווחים ע"י המשטרה. כמו כן, הקו המתוקן מצביע על שינויים ניכרים, לאורך השנים, במספרי הנפגעים קשה מסוג זה לעומת הקו המקורי.

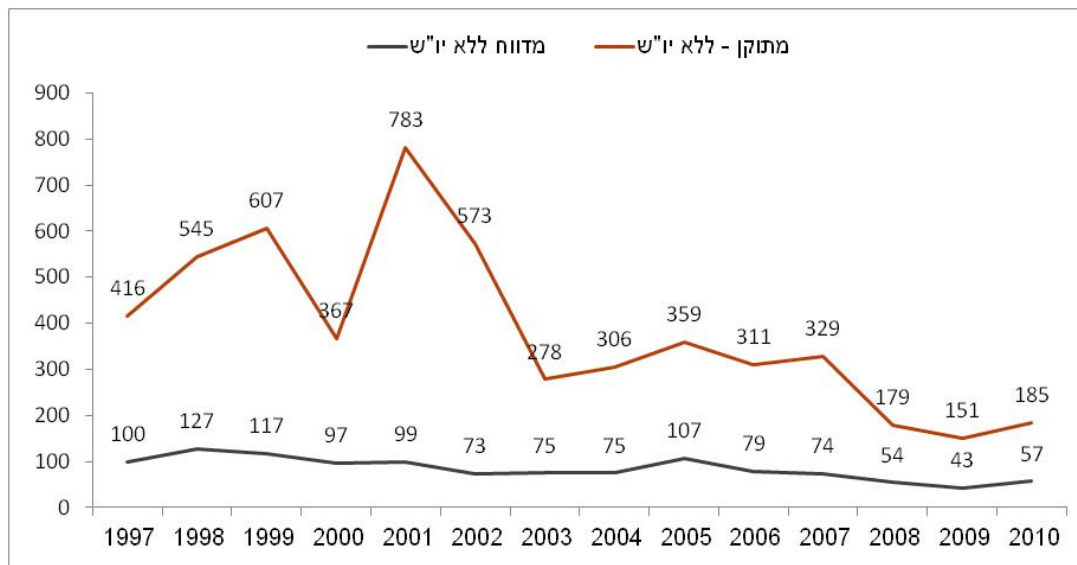
- המספרים המתוקנים של נפגעים קשה ילדים שנפגעו כהולכי רגל, בשנים האחרונות, גבוהים פי 3.1 לעומת המספרים המדווחים ע"י המשטרה. לפי המספרים המוערכים, מדי שנה, היו כ-480 נפגעים קשה כאלה, לעומת כ-160 המדווחים ע"י המשטרה. עם זאת, הקו המתוקן מצביע על מגמת ירידה חזקה יותר, לאורך השנים, במספרי הנפגעים קשה מסוג זה לעומת הקו המקורי.

- המספרים המתוקנים של נפגעים קשה נהגים צעירים בני 17-24, בשנים האחרונות, גבוהים פי 2.8 לעומת המספרים המדווחים ע"י המשטרה. לפי המספרים המוערכים, מדי שנה, היו כ-290 נפגעים קשה כאלה, לעומת כ-100 המדווחים ע"י המשטרה. כמו כן, הקו המתוקן מצביע על תנודות חזקות, בשנים מסוימות, במספרי הנפגעים קשה מסוג זה לעומת הקו המקורי.

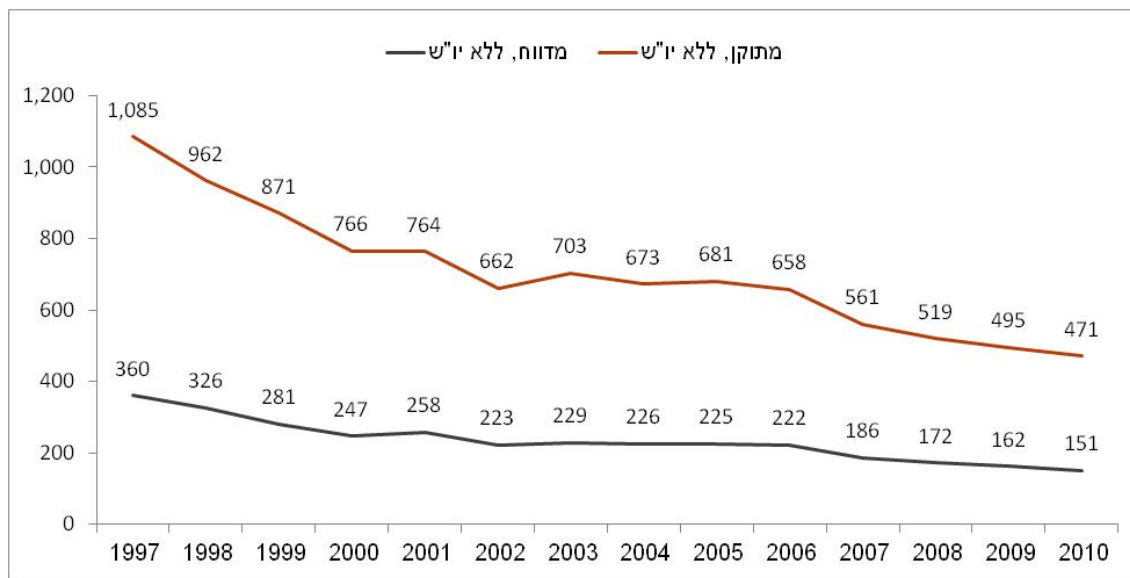
יש לציין שהמספרים המתוקנים שהוצגו לעיל מתבססים על השלמת המידע של המשטרה באמצעות המידע ממאגר הנתונים של בתי החולים, כאשר הניפוח נערך מתוך הנחה שדפוס הדיווח על הנפגעים קשה לאורך השנים היו דומים לאלה שנצפו בשנת 2008 (במחקר הקודם).



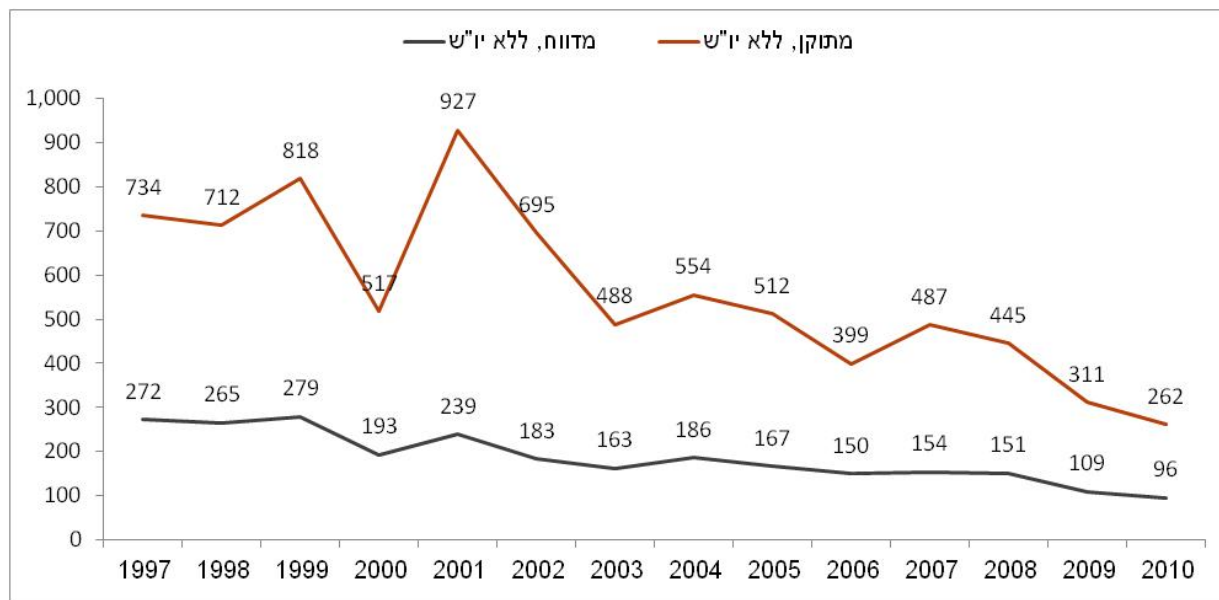
תרשים 3.5. מספרי הנפגעים קשה הולכי רגל קשישים בני 65+, בשנים 1997-2010 (בישראל ללא יו"ש), המתוקנים בעזרת המודלים לעומת המדווחים ע"י המשטרה.



תרשים 3.6. מספרי הנפגעים קשה ילדים בני 0-14 שנפגעו כנוסעים ברכב, בשנים 1997-2010 (בישראל ללא יו"ש), המתוקנים בעזרת המודלים לעומת המדווחים ע"י המשטרה.



תרשים 3.7. מספרי הנפגעים קשה ילדים בני 0-14 שנפגעו כהולכי רגל, בשנים 1997-2010 (בישראל ללא יו"ש), המתוקנים בעזרת המודלים לעומת המדווחים ע"י המשטרה.



תרשים 3.8. מספרי הנפגעים קשה נהגים צעירים בני 17-24, בשנים 1997-2010 (בישראל ללא יו"ש), המתוקנים בעזרת המודלים לעומת המדווחים ע"י המשטרה.

3.3. השוואת ממצאי מחקר זה עם ממצאי מחקרים אחרים

את ממצאי המחקר הנוכחי: מקדמי תיקון/ניפוח של מספרי הנפגעים קשה והמספרים המתוקנים של נפגעים קשה בתאונות - ניתן להשוואות עם ממצאי מחקרים דומים שנערכו בישראל ובחו"ל.

א. הערכות בישראל

בישראל, המודעת לתופעת תת-הדיווח על מספרי הנפגעים בתאונות הדרכים עלתה בסוף שנות התשעים, הודות לאפשרויות השוואה בין קבצי המשטרה ומאגרי מידע נוספים כגון: רישום הטרומה הלאומי (ITR - Israeli National Trauma Registry); מאגר נתונים של חברות הביטוח.

בהערכה כוללת ראשונה של הנזק הכלכלי מתאונות הדרכים בישראל שבוצעה ע"י חברת מתת (2004) נתגלו אי-התאמות בין מספרי הנפגעים בתאונות המדווחים באמצעות קבצי "ת"ד" של המשטרה (הסטטיסטיקה הרשמית) לבין המספרים שהתקבלו מבחינת המקורות אחרים, כאשר בין הסוגיות בולטות היה הפרש ניכר בין מספר נפגעים קשה בתאונות המדווח על סמך קבצי המשטרה לבין מספר נפגעים קשה לפי רישום הטרומה הלאומי. האומדנים הסופיים למספרי הנפגעים קשה, בשנה, שניתנו במחקר זה היו כלהלן: כ-9,000 נפגעים קשה ע"פ נתוני משרד הבריאות (לפי הגדרה מנהלתית, דהיינו המאושפזים בבתי חולים בעקבות תאונות דרכים) לעומת כ-2,900 נפגעים קשה לפי דיווח המשטרה. מהשוואה בין מספרים אלה מתקבל מקדם ניפוח של 3.1.

לפי ממצאי מחקר פלג, אהרונסון-דניאל (2004) אשר השוו בין מספרי הנפגעים קשה לפי דיווחי משרד הבריאות לבין דיווחי המשטרה, נמצא כי: בשנת 1998 המשטרה רשמה 3,721 פצועים קשה (המאושפזים ליותר מ-24 שעות) שהיווה 39% מהנתון המקביל של משרד הבריאות (מאגר בתי החולים); בשנת 2002, המשטרה רשמה 2,559 פצועים קשה והמספר היווה רק 29% מהנתון המקביל של משרד הבריאות. כלומר, מדובר בפערי דיווח של פי 3.5-2.6.

במחקר שנערך ע"י הלמ"ס (CBS, 2005) ואשר השווה בין נתוני המשטרה וה-ITR בשנת 2002 התקבל אומדן כי המספר הכולל של נפגעים קשה (המאושפזים בעקבות התאונה ליותר מ-24 שעות) צריך להיות בין 3,700 ל-4,600, במקום 2,576 שדווח ע"י המשטרה, מה שמספק מקדם ניפוח של 1.4-1.8.

במחקר אביצור, ביגמן (2007) אשר התבסס על רישום הטרומה הלאומי בשנים 2003-2005 נמצא כי מספר הולכי רגל המאושפזים בבתי החולים עולה פי 2.1 על מספר הולכי רגל נפגעים קשה (=המאושפזים) ע"פ דיווחי המשטרה (קבצי "ת"ד"). כמו כן, לפי מחקר זה, הממוצע השנתי של סה"כ מאושפזים עקב תאונות הדרכים עלה פי 2.6 על המספר המדווח על המשטרה.

בהערכות הנ"ל ההשוואה בין הנפגעים קשה לפי המקורות השונים התבססה על "הגדרה אדמיניסטרטיבית" של נפגע קשה - אדם שאושפז בעקבות תאונה בבית חולים לתקופה של 24 שעות ויותר. עם זאת, במקרים הנ"ל, ההשוואה בין נתוני בתי החולים ונתוני המשטרה הייתה ישירה, דהיינו בין מספר המקרים מהמאגר הראשון לבין מספר המקרים מהמאגר השני, תוך התעלמות מהעובדה שייטכנו מקרים שלא נרשמו באף אחד משני המאגרים המשווים.

בנוסף, החל משנת 2008, הלמ"ס מבצע שילוב בין נתוני רישום הטראומה הלאומי ונתוני המשטרה, תוך כדי קביעת חומרת הפגיעה לפי משך האישפוז שחושב מנתוני הטראומה. טבלה 3.8 מציגה סיכומים למספרי הנפגעים קשה, על-פי נתוני הטראומה ונתוני המשטרה, בשנים 2008-2010. לפי ממצאים אלה, מקדם ניפוח לנתוני המשטרה יהיה בטווח 2.0-2.4³.

טבלה 3.8. מספרי הנפגעים קשה, בשנים 2008-2010, ע"פ נתוני הטראומה ונתוני המשטרה*

סוג קובץ	פצועים קשה - 2008	פצועים קשה - 2009	פצועים קשה - 2010
סה"כ לפי ת"ד, ללא יו"ש (A)	2,063	1,741	1,683
**17 בתי חולים: חומרת פגיעה לפי המשטרה (B)	1,826	1,531	1,593
**17 בתי חולים: חומרת פגיעה לפי הטראומה (C)	3,658	3,656	3,517
מקדם ניפוח (C חלקי B)	2.0	2.4	2.2

* ראה: פרסומי הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים "מגמות בבטיחות בדרכים בישראל" בשנים 1999-2008, 2000-2009, 2001-2010.
** 19 בתי חולים בשנת 2010

סה"כ, ההערכות הקודמות בישראל הצביעו, באופן עקבי, על הפער הקיים בין מספר המאושפזים בעקבות תאונות הדרכים לפי רישומי מערכת הבריאות ומספר המאושפזים לפי דיווחי המשטרה. מקדמי הניפוח של מספרי הנפגעים קשה המדווחים ע"י המשטרה, שהתקבלו בעקבות ההערכות השונות בישראל, היו בטווח של 1.4-3.5, כאשר אומדנים אלה תלויים בהנחות היסוד של ההערכה, שנות הניתוח, סוגי נפגעים בהערכה וכו'.

ב. הערכות מחו"ל

הפער בין מספר הנפגעים המדווח ע"י המשטרה לבין המקורות הרפואיים הינו עובדה מוכרת בעולם. לדוגמא, בבדיקות מקורות מידע מקבילים שנערכו במדינות האיחוד האירופי נמצא שבדרך כלל, יותר נפגעי התאונות נרשמים בבתי החולים כאשר, בממוצע, כ-30% מהנפגעים קשה מופיעים בנתוני המשטרה (ETSC, 1999). כלומר, לקבלת אומדן אמיתי של נפגעים קשה בתאונות נדרש מקדם ניפוח פי 3.

ההערכות הבינלאומיות מצביעות על כך שתת-הדיווח בנתוני המשטרה ניכר יותר בקרב הנפגעים בתאונות רכב יחיד, הולכי רגל ורוכבי אופניים (ETSC, 1999).

לפי Elvik and Vaa (2004), רמת הדיווח על נפגעים קשה, במדינות השונות, עומדת על 69%, מה שיוצר מקדם ניפוח של 1.45. לפי אותו המקור, בהשוואת נתוני התאונות הרשמיים עם רשומות בתי החולים בנורבגיה (בשנת 1991) נמצא שהסטטיסטיקה הרשמית משקפת 46% מהולכי רגל, 42% מרוכבי אופניים, 53% מהנוסעים ברכב וכשליש בלבד מרוכבי רכב דו-גלגלי (קטנוע, אופנוע) שנפגעו בתאונות וטופלו בבתי החולים. כלומר, עבור סוגי נפגעים אלה מדובר במקדמי ניפוח בטווח של 1.9-3.0. בממוצע, עבור כל סוגי הנפגעים קשה בנורבגיה (בתאונות עם מעורבות רכב מנועי), התקבל מקדם ניפוח של 2.1.

³ בהערכה זו, בדומה למקרים הקודמים שהוצגו בסקירה, לא נלקחת בחשבון הנחת שיטת ה"לכידה-לכידה חוזרת", לפיה ישנם גם מקרים שלא "נתפסו" ע"י אף אחד משני המאגרים - ראה פרק 2 בדו"ח גיטלמן, דובא (2011). כלומר, המספר המוערך של הנפגעים שהיה מתקבל במקרה זה היה לוקה בחסר.

לפי Simpson (1996), אשר השווה בין הדיווחים של 16 בתי חולים ונתוני המשטרה באנגליה, מספר הנפגעים קשה במאגר הנתונים הלאומי (STATS19) צריך לגדול פי 2.8.

לפי Alsop and Langley (2001), בניו זילנד בשנת 1995, פחות משני שלישי של נפגעים קשה בעקבות התאונות שאושפזו בבתי החולים, נמצאו ברשומות המשטרה. ממצא זה מספק את מקדם הניפוח של 1.5.

לפי Amoros et al (2006), שיעור הרישום ע"י המשטרה יחסית למספר המאושפדים בבתי החולים, במחוז Rhone בצרפת, בין השנים 1997-2001, היה 37.7%, מה שמביא למקדם ניפוח של 2.7.

במחקר האירופי SafetyNet - Amoros et al - Broughton (2008), פותחה שיטה לתיקון מספר הנפגעים קשה בסטטיסטיקה הרשמית, תוך כדי שימוש במספר הנפגעים קשה שדווחו ע"י המשטרה עם משך אשפוז מסוים (כגון: 1 יום), מספר הנפגעים קל שדווחו ע"י המשטרה עם אותו משך האשפוז, ומספר הנפגעים עם אותו משך האשפוז שדווחו ע"י המאגר הרפואי ולא דווחו ע"י המשטרה. במחקר גיטלמן, דובא (2011), הודגם שימוש בשיטה זו להערכת מספר הנפגעים קשה בישראל בשנת 2008 (ללא יו"ש). נמצא שכאשר המספר המדווח ע"י המשטרה היה 2063, המספר הכולל של הנפגעים קשה שהתקבל בהערכה זו היה 5016. כלומר, מקדם הניפוח הדרוש לתיקון דיווחי המשטרה היה 2.4.

סה"כ, בהערכות השונות בחו"ל, נקבע הצורך במקדמי הניפוח לתיקון מספרי הנפגעים הקשה המדווחים ע"י המשטרה, בטווח של 1.5-3.0. הערכים שהתקבלו במחקר הנוכחי, עבור מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בישראל היו בטווח זה אך קרובים יותר לקצהו העליון, כאשר עבור סוגים נבחרים של הנפגעים (כגון: רוכבי אופניים, ילדים) התקבלו ערכים גבוהים יותר של מקדמי הניפוח.

4. סיכום

4.1. רקע כללי

בדו"ח ארגון OECD בנושא הבטיחות בדרכים שהתפרסם לאחרונה (ITF/OECD, 2012) הודגש הצורך בהצלבת נתוני המשטרה עם נתוני מאגרים רפואיים, על מנת לקבל אומדנים אמיתיים של מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים.

בישראל, נערך מחקר בו פותחו כלים סטטיסטיים להערכת המספר הכולל (המתוקן) של נפגעים קשה בתאונות הדרכים, על סמך נתוני המשטרה - גיטלמן, דובא (2011). לפי ממצאי מחקר זה, להערכת מספר הנפגעים קשה בתנאי הארץ משמשים שני כלים:

(א) מודל False-Positiven המחשב הסתברות לדיווח שגוי על נפגע קשה ע"י המשטרה והמאפשר ניכוי של מספר נפגעים קשה שזוהו ע"י המשטרה ולא אומתו ע"י רישום הטראומה (הנפגעים קל שבטעות זוהו כנפגעים קשה ע"י המשטרה);

(ב) מודל להערכת ההסתברות להיות מזוהה כנפגע קשה ע"י המשטרה, בהינתן שנפגע קשה נמצא ברישום הטראומה. מודל זה מאפשר תיקון של תת-הדיווח בנתוני המשטרה - ניפוח מספר הנפגעים קשה שדווחו ע"י המשטרה בעזרת הנתונים מרישום הטראומה.

לפיתוח מודל זה אותרו גורמים המשפיעים על ההסתברות של נפגע קשה הנמצא בקובץ טראומה, להיות מזוהה כנפגע קשה ע"י המשטרה (לאחר ניכוי המקרים של ה- False Positive, בעזרת מודל א'). פיתוח המודל התבסס על תצפיות מקבצי הטראומה, כאשר במצבו הסופי המודל מופעל על-ידי נתוני המשטרה. המודל משתמש בקשרים שנתגלו בין מאפייני הנפגעים קשה בטראומה ובמשטרה, תוך כדי זיהוי משתנים משמעותיים (מקובץ הטראומה) בקביעת ההסתברות ללכידה ע"י המשטרה, כאשר משתנים אלה ניתנים לשחזור מלא בנתוני הטראומה על סמך הנתונים בקובץ המשטרה.

4.2. שיטת המחקר

במחקר הנוכחי, בעזרת הכלים הסטטיסטיים שפותחו במחקר הקודם, בוצעה הערכת מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בישראל בשנים 2010-1997 (14 שנה).

כבסיס להערכות שימשו נתוני המשטרה – קבצי "ת"ד" של הלמ"ס שהיו בידי המכון לחקר התחבורה, בטכניון. אלה קבצי MUC המופקים, מדי שנה, ע"י הלמ"ס ואשר התקבלו במכון לאורך השנים, לצורכי מחקרים שוטפים. כל קובץ כולל שלושה חלקים, בהתייחס לתאונות, נפגעים, ונהגים/כלי רכב, בהתאם לפורמט הנתונים המוצג, מדי שנה, בפרסום הלמ"ס "תאונות דרכים עם נפגעים. חלק א': סיכומים כלליים".

לאורך השנים היו שינויים בפורמט הנתונים בקבצי "ת"ד", ובייחוד בקודים המשמשים לרישום פרטי התאונות כגון: סוג רכב, יחידת המשטרה. כמו כן, היו שינויים יזומים של הלמ"ס בקידוד חומרת הנפגעים, כדוגמת התיקון שבוצע במספרי ההרוגים והנפגעים קשה בתאונות, החל משנת 2003, בעקבות יישום ישיר של הגדרת הרוג בתאונות דרכים.

לכן, בטרם יישום המודלים לתיקון מספרי הנפגעים קשה נערכו בדיקות והכנות רבות של הנתונים למחקר, כולל: בדיקת מצב הקודים של המאפיינים העיקריים שאמורים לשמש ליישום המודלים; שחזור מידע חסר בקבצים הישנים; בדיקות התאמה בין מספרי הנפגעים בקבצי המחקר לבין דיווחי הלמ"ס; בדיקת נכונות יישום המודלים, על סמך קבצי הנפגעים בשנת 2008.

לאחר הכנת הנתונים בוצע יישום המודלים - תיקון/ניפוח של נתוני המשטרה, בהתאם למאפייני הנפגעים כגון: מגדר הנפגע, קבוצת גיל הנפגע, יחידת המשטרה, סוג דרך, סוג תאונה, סוג נפגע, סוג רכב בו נסע הנפגע, יום בשבוע.

בעקבות יישום של שני המודלים על קבצי הנפגעים בשנים 2010-1997, לכל רשומה של נפגע קשה הוערכו מקדמי התיקון והניפוח המאפשרים להפיק סיכומים שונים של המספר הכולל (המתוקן) של נפגעים קשה בתאונות הדרכים. כתוצאה, נתקבלו אומדנים למספר הכולל של נפגעים קשה וכמו כן, לחתכים השונים של מספרי הנפגעים קשה, לפי מיקום תאונה, סוג נפגע, קבוצות גיל הנפגעים וכו'.

4.3 ממצאים עיקריים

על סמך המספרים המתוקנים, נבחנו המגמות במספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים, לאורך השנים 2010-1997. בין ממצאי המחקר היו:

- על סמך מקדמי הניפוח ניתן להסיק שלאורך השנים, המספר הכולל של נפגעים קשה בתאונות היה גבוה פי **3.0-3.7** לעומת המספרים המדווחים ע"י המשטרה.

- הערכים המרביים של מקדמי הניפוח התקבלו עבור השנים 2001-2002 (פי 3.7), מה שמצביע על בעייתיות מיוחדת של שנים אלה בדיווחי המשטרה על נפגעים קשה. לעומת זאת, עבור השנים האחרונות, 2008-2010, ערך מקדם הניפוח היה נמוך יחסית לשנים הקודמות ויציב (פי 3).

- לאורך השנים, המספר הכולל של נפגעים קשה הולכי רגל היה גבוה פי 2.5-2.6 לעומת דיווחי המשטרה; המספר הכולל של נפגעים קשה נהגים ברכב - גבוה פי 2.6-3.0; המספר הכולל של נפגעים קשה רוכבי אופניים - גבוה פי 9.5-10.9; המספר הכולל של נפגעים קשה רוכבי אופנוע - גבוה פי 2.6-3.0.

- לאורך השנים, באופן עקבי, רמת הדיווח על נפגעים קשה בשטח הלא עירוני הייתה טובה יותר לעומת הדיווח על נפגעים קשה בשטח העירוני: המספר המוערך של נפגעים קשה באתר עירוני היה גבוה פי 3.5-4.2 לעומת דיווח המשטרה, כאשר אותו היחס עבור האתר הלא עירוני היה פי 2.0-2.5.

- לאורך השנים, באופן עקבי, רמת הדיווח על נפגעים קשה ילדים, הייתה נמוכה יותר לעומת רמת הדיווח על נפגעים קשה מבוגרים.

- לאורך השנים 2010-1997, סך מספרי הנפגעים בתאונות הדרכים בישראל, ללא יו"ש, לפי דיווחי המשטרה היה בטווח של 1,700-3,500. המספר הכולל המוערך של נפגעים קשה בתאונות הדרכים באותן השנים היה בטווח של 5,100-11,300.

- לפי המספרים המתוקנים, כיום, מדי שנה, בתאונות הדרכים בישראל (כולל יו"ש) נפגעים קשה כ- **5,500** בני אדם, לעומת כ-1,800 לפי הדיווח על סמך קבצי "ת"ד".

- מאידך, מבחינת השינויים לאורך זמן, המספרים המתוקנים של נפגעים קשה מצביעים על ירידה חזקה יותר לאורך השנים, כגון: פי 1.9, לפי המספרים המתוקנים, לעומת פי 1.6, לפי המספרים המקוריים, בין השנים 2001-2010 (בשטח ישראל, כולל יו"ש).

מקדמי תיקון/ניפוח של מספרי הנפגעים קשה שהתקבלו במחקר הנוכחי הושושו עם ממצאי מחקרים דומים שנערכו בישראל ובחו"ל. נמצא כי ההערכות הקודמות בישראל הצביעו, באופן עקבי, על הפער הקיים בין מספרי המאושפזים בעקבות תאונות הדרכים לפי רישומי מערכת הבריאות ומספרי המאושפזים לפי דיווחי המשטרה. מקדמי הניפוח של מספרי הנפגעים קשה המדווחים ע"י המשטרה, שהתקבלו בעקבות ההערכות השונות בישראל, היו בטווח של 1.4-3.5, כאשר אומדנים אלה תלויים בהנחות היסוד של הערכה, שנות הניתוח, סוגי נפגעים בהערכה וכו'.

כמו כן, בהערכות השונות בחו"ל, נקבע הצורך במקדמי הניפוח לתיקון מספרי הנפגעים הקשה המדווחים ע"י המשטרה, בטווח של 1.5-3.0. הערכים שהתקבלו במחקר הנוכחי, עבור מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בישראל היו בטווח זה אך קרובים יותר לקצהו העליון, כאשר עבור סוגים נבחרים של הנפגעים (כגון: רוכבי אופניים, ילדים) בישראל התקבלו ערכים גבוהים יותר של מקדמי הניפוח.

4.4. דיון

הכלים הסטטיסטיים שפותחו בישראל מאפשרים לבצע הערכות של המספר הכולל של נפגעים קשה בתאונות הדרכים על סמך נתוני המשטרה. אומדנים אלה מתקבלים עבור אוכלוסיות שונות של נפגעים קשה. כמו כן, ניתן לבצע הערכות רטרואקטיביות של המספרים הכוללים של נפגעים קשה בתאונות, בחתכי מידע שונים, ולבחון את מגמות השינוי לאורך זמן על סמך בסיס מתוקן זה, כפי שהודגם במחקר הנוכחי.

יש לזכור כי השימוש בכלים שפותחו בישראל לתיקון מספרי הנפגעים קשה בשנים השונות מתבסס על הנחת הדמיון בין דפוסי הדיווח שהיו בשנת 2008 ובשנים האחרות. לכן, נדרשת מידת זהירות בהתייחס למספרים המתוקנים המתבססים על הנחות הערכה מסוימות.

כמו כן, בנתונים ששימשו למחקר הנוכחי נמצאו בעיות שונות, מכיוון שקובצי תאונות הדרכים שהיו בידי המכון הם הקבצים המקוריים שהתקבלו בתום כל שנה שוטפת, ולכן הם אינם כוללים תיקונים שנערכו בנתונים במועד מאוחר יותר. בנוסף, בחלק מהקבצים הישנים היו שיבושי מידע, להם הותאמו פתרונות שונים בשלב הכנת הנתונים למחקר.

למרות ההסתייגויות הנ"ל, ניתן לצפות ששימוש באומדנים המתוקנים של מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בישראל יתרום להגברת הדיוקים בהערכות בטיחות שונות ובתכנון פעילויות התערבות.

מראי מקום

- אביצור מ., ביגמן ג. (2007). הולכי רגל פצועים: היקף הבעיה, נסיבות, פרופיל הפגיעה ותוצאים. המרכז לחקר טראומה ורפואה דחופה, מכון גרטנר. במימון קרן רן נאור לקידום מחקר בטיחות בדרכים.
- גיטלמן ו., דובא א., (2011). פיתוח כלים סטטיסטיים להערכת מספרי הנפגעים קשה בתאונות הדרכים בישראל. דו"ח מחקר S/25/2011, מרכז רן נאור, טכניון.
- מתת (2004). תאונות דרכים בישראל: היקפן, מאפייניהן ואומדן נזקן למשק הלאומי. משרד התחבורה, מתת - מרכז תכנון תחבורה בע"מ.
- פלג ק., אהרונוסון-דניאל ל. (2004). תאונות דרכים - פצועים במצב קשה. קבלת החלטות על בסיס נתונים חלקיים. הרפואה, כרך 143, חוב' ב', עמ' 111-115.
- Alsop, J., Langley, J. (2001). Under-reporting of motor vehicle traffic crash victims in New Zealand. *Accident Analysis and Prevention*, 33, 353-359.
- Amoros, E., Martin, J.L., Laumon, B. (2006). Under-reporting of road crash casualties in France. *Accident Analysis and Prevention*, 38, 627-635.
- Broughton J., Amoros E., Bos N., Evgenikos P., Hoegliger S., Holló P., Pérez C., Tecl J. (2008). D.1.15. Final Report on Task 1.5. SafetyNet - Building the European Road Safety Observatory. Contract No: TREN-04-FP6TR-SI2.395465/506723 "SafetyNet".
- CBS (2005). Comparison of road accident injury records between the trauma registry and the police registration. Central Bureau of Statistics, the National Road Safety Authority, September 2005 (in Hebrew).
- Derriks, H.M. and Mak, P.M. (2007). Underreporting of road traffic casualties. IRTAD special report. The International Transport Forum, OECD.
- Elvik, R., Vaa, T. (2004). The handbook of road safety measures. Elsevier.
- ETSC (1999). Reducing the Severity of Road Injuries through Post Impact Care. European Transport Safety Council, Brussels.
- OECD/ITF (2012). Reporting on Serious Road Traffic Casualties: Combining and using different data sources to improve understanding of non-fatal road traffic crashes. Organisation for Economic Co-operation and Development/ International Transport Forum.
- Reurings, M.C.B. and Bos, N.M. (2009). Seriously injured road crash casualties in the Netherlands in the period 1993-2008; The real number of in-patients with a minimum MAIS of 2. SWOV report R-2009-12.
- Simpson, H.F. (1996). Comparison of hospital and police casualty data: a national study. TRL Report 173.

נספח א': פירוט כללים לשחזור סוגי הנפגעים בקובץ 2002

if sug_rehev_lms=17 ns=789.

תחילה הגדרנו את ה"אחר".

if sug_teuna=1&sug_meorav=3|(mekom_haziya>=1&mekom_haziya<9) ns=1.

אחר כך הוגדר "הולך רגל", אם סוג התאונה היה "פגיעה בהולך רגל" וסוג מעורב "נפגע" (ולא נהג נפגע) ויש מידע על מקום החצייה.

if sysmis(ns)&(sug_rehev_nasa=4|sug_rehev_nasa=5) ns=6.

בהמשך, אם "סוג רכב נסע" היה אופניים, הגדרנו "נהג/נוסע אופניים".

if sysmis(ns)&

(sug_rehev_nasa=10|sug_rehev_nasa=20|sug_rehev_nasa=30|sug_rehev_nasa=40|sug_rehev_nasa=60|sug_rehev_nasa=70) ns=45.

בהמשך, אם "סוג רכב נסע" היה אופנוע או קטנוע, הוגדר "נהג/נוסע אופנוע".

if sysmis(ns)&sug_meorav=2 ns=2.

אם נשארו לא מוגדרים וסוג מעורב היה "נהג נפגע", הגדרנו אותו כ"נהג ברכב 4 גלגלי".

if sysmis(ns)&sug_meorav=3 ns=3.

אם נשארו לא מוגדרים וסוג מעורב היה "נוסע נפגע", הגדרנו אותו כ"נוסע ברכב 4 גלגלי".

if EMZAE_BETIHUT=2 ns=45.

אם היו נפגעים המוגדרים כ"נהגים ברכב עם 4 גלגלים" אך באמצעי הבטיחות שלהם "חבשו קסדת אופנוע", הגדרנו אותם כ"נהג/רוכב אופנוע".

if ns=2&age<18 ns=3.

אם היו "נהגי רכב 4 גלגלי" עם גיל הקטן מ-18, הפכנו אותם ל"נוסעים ברכב 4 גלגלי".

if ns=45&(ofen_haziya>=1&ofen_haziya<4) ns=1.

נהגי/רוכבי אופנוע שחצו בדרך כלשהי נהפכו ל-"הולכי רגל".

if ns=45&(lo_haza>=1&lo_haza<=6) ns=1.

נהגי/רוכבי אופנוע שלא חצו בדרך כלשהי אך "הלכו לצדי כביש" נהפכו ל-"הולכי רגל".

execute.

val lab ns

1 pedestrian

45 naag nosea ofnoa

6 naag nosea ofanaim

789 else

2 naag rehev 4 galgali

3 nosea rehev 4 galgali.

execute.