



נקודת תצפית מס' 13



מדדי תפקוד בטיחותי

בטיחותי ב-7 תחומי בטיחות שהם: אלכוהול, מהירות, אמצעי ריסון ברכב, בטיחות צי הרכב (בטיחות פאסיבית), רמת בטיחות התשתיות, שימוש באורות יום ומערך הטראומה - טיפול בנפגעי תאונות הדרכים. במחקר האירופי סוכם הבסיס התאורטי שמאחורי בחירת מדדי תפקוד בטיחותי בכל אחד מהתחומים¹ וכן, הוכן מדריך להקמת מערך ארצי להערכת מדדי תפקוד בטיחותי של מדינה².

מהם מדדי תפקוד בטיחותי?

מדדי תפקוד בטיחותי מתייחסים למדידה של כל גורם המשפיע על התאונות או הנפגעים, בתוספת למדידה של מספר התאונות או הנפגעים, במטרה להעריך את רמת הבטיחות או כדי להבין את התהליכים שגרמו לתאונות.

מדוע צריך אותם?

ניתן להעריך את רמת הבטיחות בדרכים במונחים של המחיר החברתי שגובות מאיתנו תאונות הדרכים והנפגעים בהן. ספירה של תאונות הדרכים והנפגעים לבדה, לעיתים קרובות, אינה משקפת באופן מיטבי את רמת הבטיחות בדרכים. ולכן ישנן מספר סיבות³:

- מספר תאונות הדרכים והנפגעים בהן נתון לתנודות אקראיות, לפיכך שינויים מספריים בטווח הקצר אינם משקפים בהכרח שינויים מהותיים במגמה לטווח הארוך.
- הדיווח על תאונות ונפגעים לעיתים לוקה בחסר. לפיכך, השינוי במספר התאונות והנפגעים עלול לנבוע מהשינוי בכללי הדיווח במשטרה על תאונות.
- מספר תאונות הדרכים אינו מעיד על התהליכים שגרמו לתאונות. לעיתים, רק יד המקרה קובעת האם סיטואציה מסוכנת תסתיים בתאונה או לא.

מדדי תפקוד בטיחותי

עד לשנות ה-2000, רוב התוכניות והפעולות שנעשו בתחום הבטיחות בדרכים התבססו ונמדדו על סמך נתוני תאונות הדרכים בלבד ובעיקר הקטלניות שבהן, על אף התנודתיות במספרי התאונות וההרוגים. מכאן, עלה הצורך לבסס ולייחד מדדי תפקוד בטיחותי הנקשרים לתדירות תאונות הדרכים וחומרתן. שימוש במדדי התנהגויות כגון: שימוש בחגורות הבטיחות ברכב, הנהיגה בשכרות, נסיעה במהירות מופרזת, מעבר באור אדום או חבישת קסדות, מספקים מגוון רחב של מידע המאפשר ניתוח מעמיק ברמה המקומית, הניתן לבקרה ופיקוח יותר מאשר נתוני תאונות הדרכים לבדם. מדדים אלו עשויים לספק הכוונה לקובעי המדיניות ולאפשר גישה לתחומים ייחודיים בבטיחות בדרכים, שהנגישות אליהם הייתה מוגבלת עד כה. מדדי הבטיחות מספקים אמצעים המאפשרים לקובעי המדיניות להיות בטוחים ביעילות המרבית של פעולותיהם. בשנת 2000 האיחוד האירופי שם לו למטרה להפחית במחצית את מספר ההרוגים בתאונות דרכים במהלך העשור שבין 2001 ל-2010. אולם ממצאי סיכום הביניים של המועצה האירופית לבטיחות תחבורה (European Transport Safety Council) הראו כי מטרה זו לא הושגה וכי נדרשים מאמצים רבים יותר להשגתה. לפיכך, באפריל 2006 קבעה המועצה מדדי תפקוד בטיחותי (Safety Performance Index - PIN) אשר יסייעו בידי מדינות האיחוד האירופי בהשגת מטרה זו. מדדי התפקוד נוגעים בכל היבטים של הבטיחות בדרכים וכוללים: התנהגות משתמי דרך, תשתיות וכלי רכב. במקביל, באיחוד האירופי החלו לפתח תורה סדורה של מדדי תפקוד בטיחותי, אשר באה לידי ביטוי, בין היתר, בתוצרי פרויקט אירופי SafetyNet. במחקר SafetyNet פותחו מדדי תפקוד

1 Hakkert A.S., Gitelman V., and Vis, M.A. (Eds.) (2007). Road Safety Performance Indicators: Theory. Deliverable D3.6 of the EU FP6 project SafetyNet

2 Hakkert, A.S. and Gitelman, V. (Eds.) (2007). Road Safety Performance Indicators: Manual. Deliverable D3.8 of the EU FP6 project SafetyNet

3 ETSC (2001), Transport Safety Performance Indicators.

- בכדי לפתח אמצעים יעילים לצמצום מספרי התאונות והנפגעים, חיוני להבין את התהליכים שגרמו לתאונה. מדדי תפקוד בטיחותיים עשויים לשרת מטרה זו.
- לפיכך, מספר תאונות הדרכים וכמות הנפגעים צריכים להיות מגובים במדדי תפקוד בטיחותיים. מדדים אלו מספקים תמונה רחבה יותר של רמת הבטיחות בדרכים ועשויים להצביע על בעיות בשלב מוקדם, בטרם אותן בעיות ישתקפו בנתוני התאונות. בקרה סדירה של מדדי הבטיחות מסייעת בהבנת התהליכים שגרמו לתאונות. קובעי מדיניות ומנהלים שמבקשים להגיע לרמה גבוהה יותר של בטיחות, צריכים להביא בחשבון את כל אותם הגורמים שמשפיעים על הבטיחות או לפחות את אותם הגורמים הניתנים לבקרה או פיקוח.
- יש מגוון רחב של מדדי תפקוד בטיחותיים בהם ניתן להשתמש אולם לא כולם שווים במידת חשיבותם. ניתן להעריך את חשיבותו של כל מדד תפקוד בטיחותי בהתאם לקשר הישיר שלו לתאונה עצמה לתוצאותיה.
- מדדי הביצוע בהם נעשה השימוש הרחב ביותר הם מדדי תפקוד התנהגותיים כגון: מהירות נסיעה, שיעור נהיגה תחת השפעת אלכוהול, והשימוש בחגורות בטיחות. התשתיות, בטיחות כלי רכב, ומערך הטראומה רלוונטיים גם הם. כולם יחד מספקים אמצעים ישירים לבקרת ההשפעה של תוכניות ומאפשרים להתאים בשלב מוקדם תוכניות התערבות.

בעיות בבטיחות בדרכים ומדדי הביצוע הבטיחותיים הנקשרים אליהן באיחוד האירופי⁴

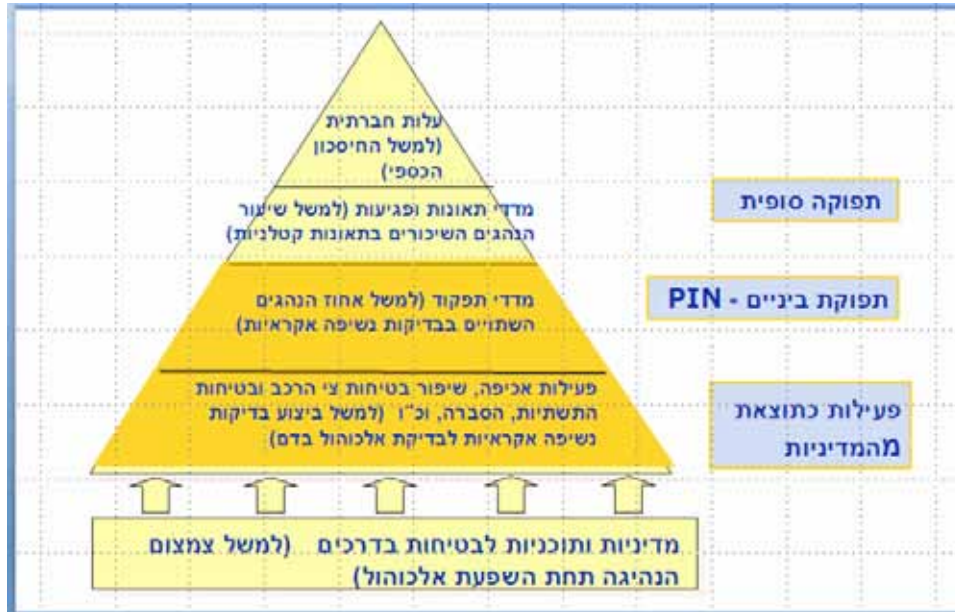
- חרף פערים מסוימים ברמת המינוע, הדמיון בבעיות בבטיחות בדרכים משותף לרוב המדינות החברות באיחוד האירופי. הבעיות המרכזיות הן כדלקמן:
- **נסיעה מעל המהירות המותרת** - אחד האתגרים החשובים ביותר הוא הפחתת המהירות המופרזת- בנסיבות החוק ובהתאם לתנאי הדרך. מהירות הינה הגורם העיקרי המשפיע על חומרת הפגיעה של נפגעי תאונות, דוגמת הולכי רגל. במהירות של 60 קמ"ש רוב הולכי הרגל לא ישרדו את עוצמת הפגיעה. במהירות 45 קמ"ש קרוב למחצית מהולכי הרגל ייהרגו והרבה יפצעו קשה. אבל במהירות 30 קמ"ש מספר הולכי הרגל ההרוגים יהיה קטן מאוד והפציעות של רוב הנפגעים יהיו קלות. נסיעה במהירות מופרזת שכיחה באירופה.
- **נהיגה בהשפעת אלכוהול** - מעריכים כי לפחות 20% מהתאונות הקטלניות והקשות באיחוד האירופי נגרמות כתוצאה מנהיגה בהשפעת אלכוהול. לפיכך, שינוי קל אפילו בחקיקה של רמת האלכוהול בדם המותרת לנהיגה עשוי להוביל לשיפור ניכר בבטיחות בדרכים.
- **הסיכון לתאונות של נהגים צעירים** - תאונות דרכים הן הגורם העיקרי לתמותה בקרב צעירים. השילוב של הגיל הצעיר עם

- חוסר הניסיון בנהיגה הוא הגורם המכריע בקביעת הסיכון לתאונה. מרבית הצעירים בני 24-15 ההרוגים בתאונות דרכים באיחוד האירופי נפגעים בשנה הראשונה שלאחר הוצאת רישיון הנהיגה. נהגים צעירים שאינם מנוסים נמצאים גם בסיכון גבוה יותר למעורבות בתאונות כתוצאה מנהיגה בהשפעת אלכוהול.
- **הסיכון לתאונות של משתמשי הדרך הפגיעים: הולכי רגל, רוכבי אופניים ורוכבי אופנועים** - בארצות האיחוד האירופי הסיכוי של הולכי רגל ושל רוכבי אופניים להיהרג בתאונות דרכים גבוה פי 9 ופי 8, בהתאמה, מזה של נוסעי רכב. הסיכוי של רוכבי אופנוע להיהרג בתאונות דרכים הוא הגבוה ביותר - פי 20 מזה של נוסעי רכבים.
- **חוסר שימוש בציד מן דוגמת חגורות בטיחות וקסדות** - שימוש בחגורות בטיחות בקרב נוסעי רכב וקסדות בקרב רוכבי אופנועים מפחית במחצית את הסיכון להיפגע באופן חמור (קטלני וקשה) בתאונת דרכים. על אף החקיקה הקיימת באיחוד האירופי המחייבת שימוש בחגורות בטיחות, ישנם פערים בשיעור השימוש בחגורות בטיחות בקרב המדינות החברות באיחוד. ישנן מדינות שבהן השימוש בחגורות בטיחות נמוך אפילו בקרב היושבים במושב הקדמי. שיעורי החגירה מאחור נמוכים באופן כללי. המועצה האירופית לבטיחות בדרכים מעריכה כי במידה ושיעור החגירה הנמוך יגיע עד לשיעור הגבוה ביותר שהושג אי פעם בכל אחת ממדינות האיחוד, אזי ניתן יהיה להציל כ-7,000 חיי אדם, מדי שנה. 80% מרוכבי האופנוע הנהרגים מדי שנה בתאונות דרכים באיחוד האירופי סובלים מפגיעות ראש. קסדות ראש עשויות להפחית את הסיכון לפגיעת ראש קטלנית במחצית.
- **כלי רכב ותשתיות בלתי סלחניות** - מחקרים⁵ מראים כי שיעור ההרוגים והפצועים קשה בתאונות בהן היו מעורבים רכבים אשר קיבלו ציון גבוה במבחני EuroNCAP היה נמוך ב-30% מאשר ברכבים אשר קיבלו ציון נמוך במבחנים אלו. גם לעיצוב שולי הדרך, עיצוב ומיקום ריהוט הדרך (street furniture) ישנו תפקיד חשוב בהפחתת מספר הנפגעים בהתנגשויות בשולי הדרך. שיעור התאונות החמורות של רכבים היורדים מהכביש ומתנגשים בעצמים הנמצאים בשולי הדרך, ובמיוחד בעצים, הינו גבוה במספר רב של מדינות החברות באיחוד האירופי.

מדדי תפקוד ותוכניות עבודה

- בשנים האחרונות מדדי התפקוד הבטיחותי מהווים אמצעי חשוב בגיבוש והערכת תוכניות עבודה בקרב מדינות באיחוד האירופי וגם בישראל.**
- הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים אימצה את מודל ניהול הבטיחות בדרכים (מודל הפירמידה) שפותח על ידי מדינות האיחוד האירופי והמתואר באיור מס' 1 ומדי שנה מבצעת

איור 1: מודל ניהול הבטיחות בדרכים



מקור: ETSC, 2001

לאזורי מגורים (rural) מגיע עד ל-70% ובדרכים עירוניות עד ל-80%, ראה איורים 2-3. לפיכך, בכדי להפחית את שיעור הנוסעים מעל המהירות המותרת, יש לגרום לחלק ניכר מהנהגים שאינם מצייתים לחוק לשנות את התנהגותם. הניסיון מראה כי אין אמצעי יחיד ובלעדי להפחתת מהירויות הנסיעה. לשם כך, נדרש שילוב של מספר גורמים בהם: קביעת מהירויות נסיעה אשר הולמות את תנאי הדרך, אכיפה וחינוך, יחדיו עם תשתיות סלחניות.

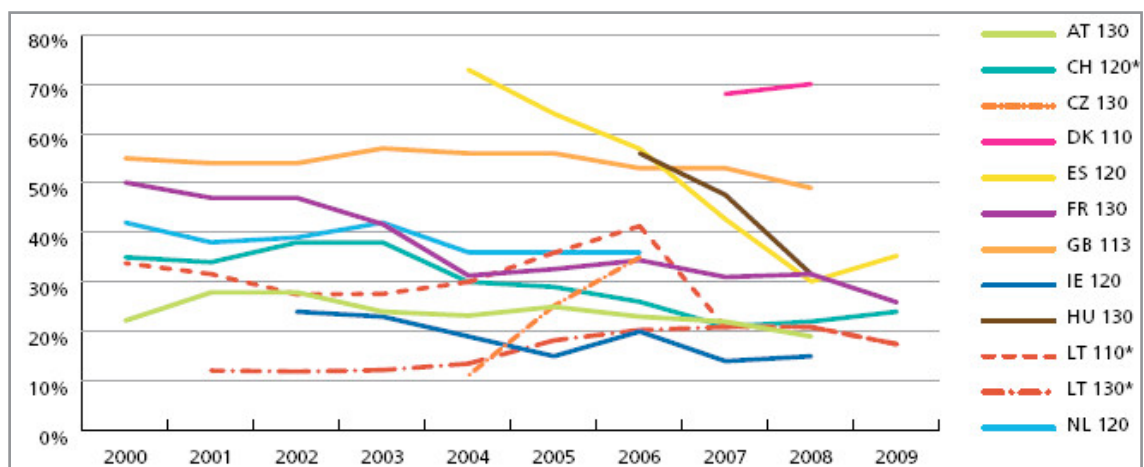
סקר מדידות מהירויות ברשת הכבישים בישראל מבוצע על ידי הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים זו השנה השלישית ברציפות⁷. בין השנים 2009-2011.

סקרים ארציים למדידת מדדי תפקוד בטיחותיים.

מדדי תפקוד בטיחותי - השוואת בינלאומית

נסיעה מעל המהירות המותרת נתונים ממדינות באיחוד האירופי המנטרות את מהירות הנסיעה הממוצעת בתנאי זרימה חופשית, מראים כי משנת 2001 ואילך חל שיפור ניכר בהפחתת מהירויות הנסיעה⁶. עיקר ההתקדמות בתחום זה הושגה בדרכים מהירות (motorways) בהן שיעור הנוסעים מעל המהירות המותרת לא עולה על 30%. אולם, עדיין, שיעור הנוסעים מעל המהירות המותרת בדרכים שמחוץ

איור 2: שיעור הנוסעים מעל המהירות המותרת ברכבים פרטיים ומסחריים בדרכים מהירות

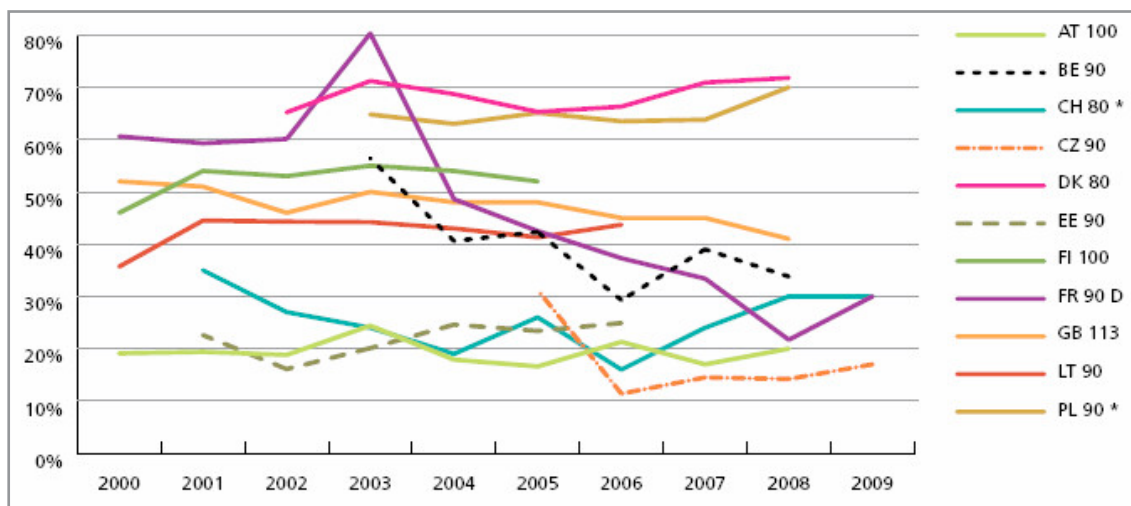


* בכל סוגי הדרכים
מקור הנתונים: PIN report, ETSC 2010

6 ETSC (2010), 4th Road Safety PIN Report. Road Safety Target in Sight: Making up for lost time.

7 סקר ארצי של מהירויות נסיעה בישראל: סקר מהירויות 2010. מאת ד"ר ויקטוריה גיטלמן, גב' פאני פיסחוב, אינג' רובי כרמל. דו"ח מחקר מס' S/18/2010, מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון, דצמבר 2010.

איור 3: שיעור הנוסעים מעל המהירות המותרת ברכבים פרטיים ומסחריים בדרכים לאזורי מגורים



* בכל סוגי הדרכים
 מקור הנתונים: PIN report, ETSC 2010

על-פי ממצאי הסקר בשנת 2009, למעלה ממחצית מהרכבים נוסעים מעל מהירות הנסיעה המותרת בכל סוגי הדרכים. מהירות הנסיעה בשעות הלילה גבוהה ממהירות הנסיעה בשעות היום, ראה טבלה 1 ואיור 4.

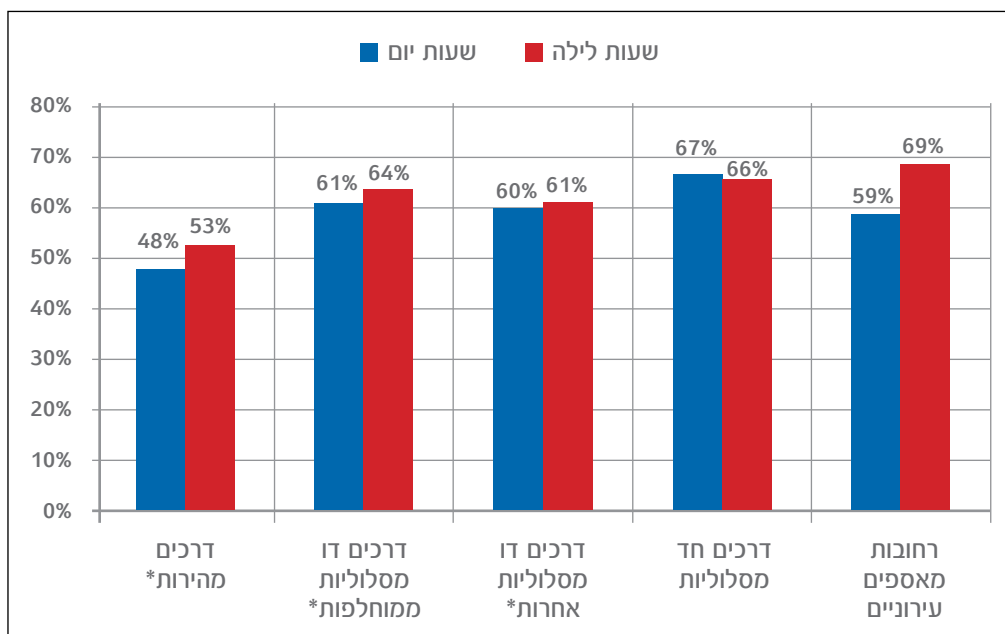
לצורך ההשוואה עם נתוני מדידות המהירויות במדינות האיחוד האירופי יובאו להלן ממצאי סקר מדידות המהירויות שנערך בארץ בשנת 2009. נתוני סקר המהירויות בשנת 2010 מרוכזים בגיליון "נקודת תצפית מס' 10" שהוכן בנושא.

טבלה 1 : מדדי מהירות מסכמים לפי סוג דרך בסקר 2009

סוג דרך	שעות לילה				שעות יום			
	מהירות מותרת	מהירות ממוצעת	מהירות אחוזון 85	אחוז כלי רכב מעל המהירות המותרת	מהירות מותרת	מהירות ממוצעת	מהירות אחוזון 85	אחוז כלי רכב מעל המהירות המותרת
דרכים מהירות* 100-110	100-110	108	126	10%	100-110	108	126	48%
דרכים דו מסלוליות ממחלפות* 90	90	96	116	5%	90	96	116	61%
דרכים דו מסלוליות אחרות* 90	90	92	107	15%	90	92	107	60%
דרכים חד מסלוליות 80	80	85	98	6%	80	85	98	67%
רחובות מאספים עירוניים 50	50	54	65	9%	50	54	65	59%

*שני הנתונים ביחד

איור 4: שיער הנוסעים מעל המהירות המותרת בשנת 2009, לפי סוג הדרך ושעות יום/לילה



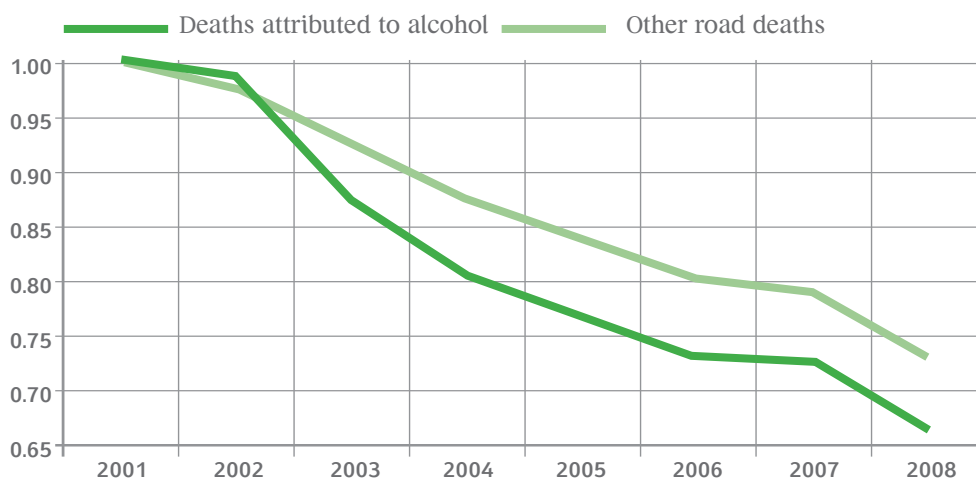
*שני הנתיבים ביחד

כתוצאה משימוש באלכוהול של אחד הצדדים המעורבים היה גבוה משיעור הירידה בקרב יתר ההרוגים בתאונות דרכים במדינות האיחוד האירופי (ETSC 2010). אולם, כיוון שהדיווח בנושא זה לוקה בחסר מעריכים כי שיעור ההרוגים בתאונות כתוצאה משימוש באלכוהול מגיע ל-25%, בהשוואה ל-11.5% בסטטיסטיקה הרשמית.

נהיגה בהשפעת אלכוהול

בישראל, סקר נהיגה בהשפעת אלכוהול צפוי להיערך, לראשונה, בסוף השנה הנוכחית. משום כך, יובאו להלן נתוני היפגעות בתאונות כתוצאה משימוש באלכוהול. בעשור האחרון, שיעור הירידה במספר ההרוגים בתאונות שנגרמו

איור 5: השינוי היחסי במספר ההרוגים בתאונות כתוצאה משימוש באלכוהול בהשוואה ליתר ההרוגים בתאונות, ב-24 מדינות באיחוד האירופי בין השנים 2001-2008



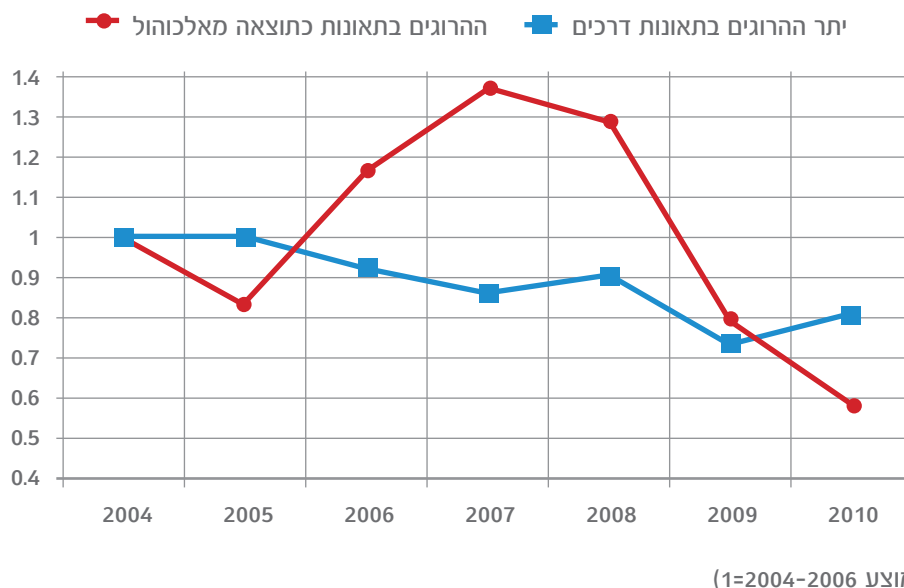
(ממוצע 2000-2002=1)

מקור הנתונים: ETSC 2010 PIN report

השנתי, בממוצע בשנים 2005-2010, היה זהה לשיעור הירידה בקרב יתר ההרוגים בתאונות דרכים ועמד על 4%, ראה איור 6. אולם, שיעור הירידה המוחלט במספר ההרוגים בתקופה זו היה גבוה יותר בקרב ההרוגים בתאונות שנגרמו משימוש באלכוהול (30% בהשוואה ל-19% בקרב יתר ההרוגים בתאונות).

שיעור הירידה השנתי במספר ההרוגים בתאונות שנגרמו כתוצאה משימוש באלכוהול במדינות האיחוד האירופי, בממוצע בשנים 2001-2008, עמד על 5.7%, בהשוואה לשיעור ירידה של 4.2% בקרב יתר ההרוגים בתאונות דרכים, ראה איור 5. בישראל, בשל התנודתיות במספר ההרוגים בתאונות שנגרמו משימוש באלכוהול על פי דיווח משטרת התנועה, שיעור הירידה

איור 6: השינוי היחסי במספר ההרוגים בתאונות כתוצאה משימוש באלכוהול בהשוואה ליתר ההרוגים בתאונות בישראל

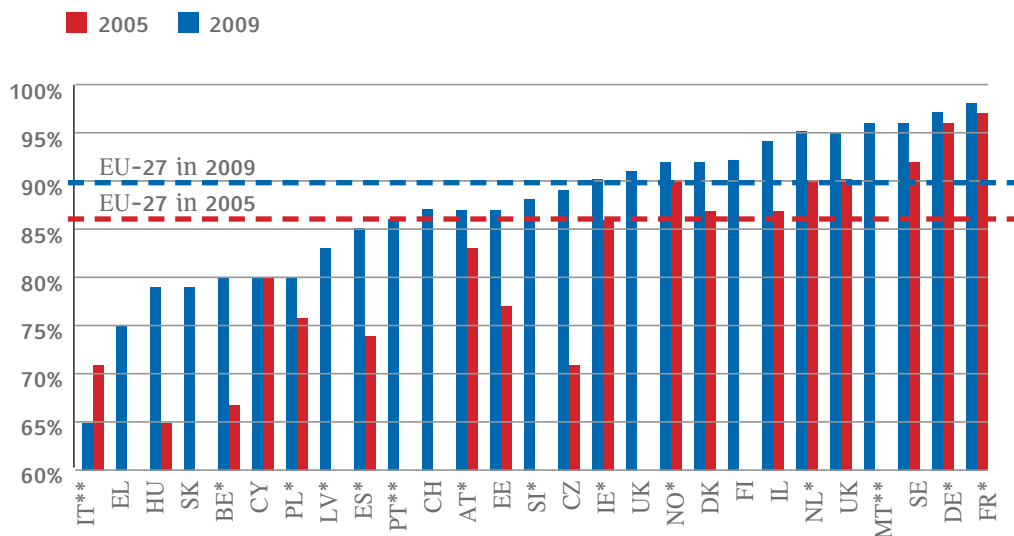


ל-72% בלבד, ראה איור 8. למרות ההתקדמות שהושגה בתחום זה, ישנן עדיין מדינות במזרח ובדרום אירופה בהן שיעורי החגירה נמוכים.

שימוש בחגורות בטיחות

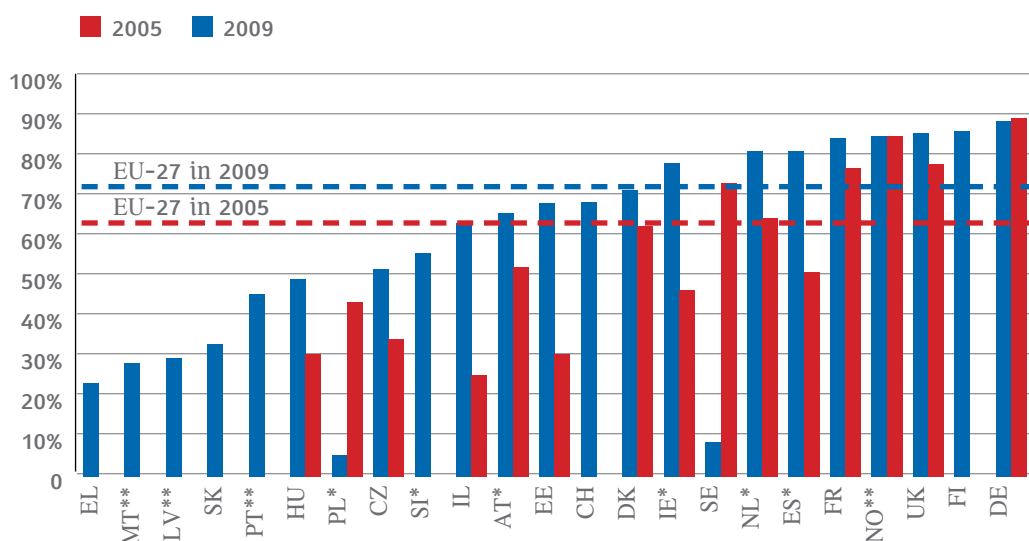
על אף החקיקה המחייבת לחגור חגורות בטיחות במדינות האיחוד האירופי, מעריכים כי שיעור החגירה במושב הקדמי בשנת 2009 עמד על 89%, ראה איור 7 ובמושב האחורי הגיע

איור 7: שיעור החגירה במושב קדמי במדינות האיחוד האירופי, השוואה בין השנים 2005 ל-2009



* שנת 2008
** שנת 2007

איור 8: שיעור החגירה במושב האחורי במדינות האיחוד האירופי, השוואה בין השנים 2005 ל-2009

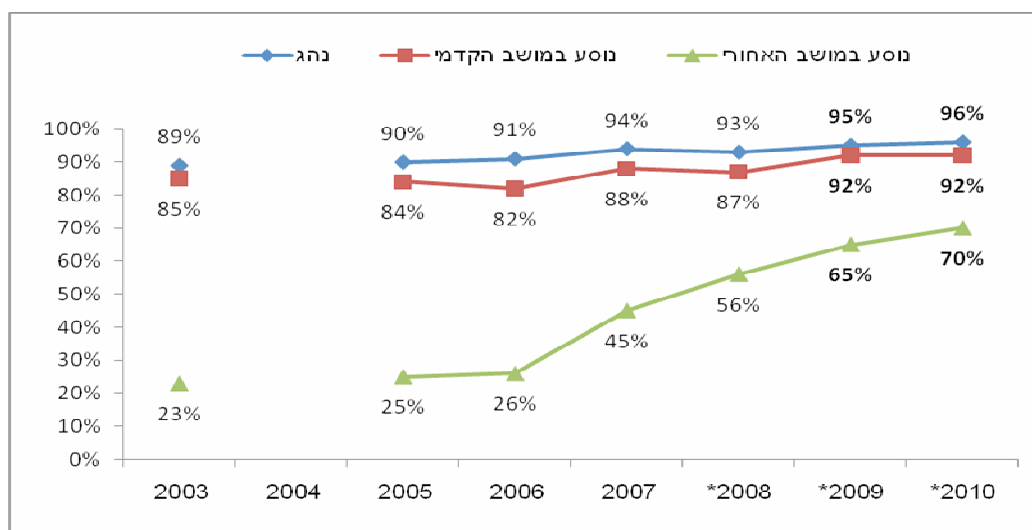


(*שנת 2008 SafetyNet**)

השנים הקודמות קיימים אומדנים גולמיים של שיעורי השימוש בחגורות הבטיחות, ראה איור 9.

סקר תצפיות שימוש בחגורות בטיחות⁸ בפריסה ארצית מבוצע בישראל החל משנת 2008. על סמך ממצאי הסקרים הערכו מדדים משוקללים של רמת השימוש בחגורות הבטיחות. עבור

איור 9: מדדי שימוש בחגורות הבטיחות בישראל לאורך זמן



בחגורות הבטיחות המוצגים באיור 9. עם זאת, עדיין, ניתן להבחין בעליה עקבית בשיעורי השימוש בחגורות בטיחות בקרב כל סוגי המשתמשים ברכב.

עקב ההבדלים באופן ביצוע הסקר ובשיטת הערכת המדדים המסכמים אשר שימשו בשנים הקודמות לעומת הסקרים בשנים 2008-2010, יש להסתייג מהשוואה ישירה בין אומדני השימוש

סיכום

בעשור האחרון חל שינוי רעיוני שהוביל גם לשינוי מעשי באופן המדידה וההערכה של מצב הבטיחות בדרכים במדינות האיחוד האירופי וגם בישראל. הראיה הצרה אשר התבססה על מספרי תאונות הדרכים והנפגעים לבדם, לא שיקפה נכונה את מצב הבטיחות בדרכים עקב אקראיות התאונות והתנודתיות במספרי הנפגעים בהן. מכאן, עלה הצורך לבסס ולייחד מדדי תפקוד בטיחותיים אשר נקשרים לתדירות תאונות הדרכים וחומרתן במטרה להעריך את רמת הבטיחות או, כדי להבין את התהליכים שגרמו לתאונות. בנוסף, מדדי הבטיחות מאפשרים להשוות את מצב הבטיחות בין מדינות ולאורך זמן. מדדי בטיחות ישנם בתחומי ההתנהגות, הנדסת כבישים, רכבים ושירותי החילוץ וההצלה. אולם, כיוון שגורמי אנוש אחראים למרבית תאונות הדרכים, עיקר השימוש נעשה במדדים התנהגותיים ובפרט בשלושה מדדים מרכזיים: נסיעה מעל המהירות המותרת, שיעור הנוהגים בשכרות ומידת השימוש בחגורות בטיחות. ביצועי הבטיחות של מדינת ישראל בשלושת

המדדים הללו דומים לביצועי הבטיחות של מדינות האיחוד האירופי. שיעור הנוסעים מעל המהירות המותרת בדרכים מהירות בישראל גבוה בהשוואה למדינות האיחוד האירופי. אולם, בדרכים דו מסלוליות ובדרכים עירוניות, שיעור הנוסעים מעל המהירות המותרת בישראל נמוך יותר. שיעור ההרוגים בתאונות כתוצאה משימוש באלכוהול של אחד הצדדים המעורבים לוקה בחסר במדינות האיחוד האירופי וגם בישראל. על פי מחקר הערכה⁹, שיעור ההרוגים בתאונות שנגרמו משימוש באלכוהול מגיע בישראל ל-15% בהשוואה ל-25% בקרב מדינות האיחוד האירופי. שיעור חגירת חגורות בטיחות במושב הקדמי, גבוה יותר בישראל. אולם, בקרב היושבים מאחור, שיעורי החגירה גבוהים יותר במדינות האיחוד האירופי. בשל תרומתם הרבה של מדדי הבטיחות בהערכת מצב הבטיחות ובמדידת יעילותן של הפעולות הנעשות בתחום, מדדים אלו מהווים אמצעי מרכזי בגיבוש תוכניות העבודה במדינות האיחוד האירופי וגם בישראל.

9 רמת אלכוהול בדם נהגים שהיו מעורבים בתאונות דרכים בישראל, ד"ר קובי פלג, המרכז הלאומי לחקר טראומה ורפואה דחופה, מכון גרטנר לחקר אפידמיולוגיה ומדיניות בריאות

איסוף נתונים וכתובה: רינת הילי צאיג, מנהלת תחום ניהול ידע
תודה לד"ר ויקטוריה גיטלמן על הסיוע בעריכה.

נובמבר 2011



הרשות הלאומית
לבטיחות בדרכים



www.rsa.gov.il

