

השפעת הנסועה על עלות הסיכון הטהור בביטוח רכב חובה

הקדמה

סעיף 14א לחוק ביטוח רכב מנועי (ביטוח בתנאי תחרות מבוקרת, הסדרים לתקופת מעבר והוראות לעניין אבנר), התשנ"ז-1997 (להלן - **החוק**) קובע כי בסמכות הרשות, באישור ועדה משותפת של ועדת החוקה, חוק ומשפט וועדת הכספים של הכנסת (להלן - **הוועדה המשותפת**) לקבוע את המשתנים שעל פיהם יחושבו דמי הביטוח בענף ביטוח רכב חובה (להלן - **המשתנים**). סעיף 10א לחוק קובע כי אם לא הוקמה ועדה כאמור, יקבעו המשתנים באישור ועדת הכספים. לפי הוראות החוק קביעת המשתנים תהיה על פי נתוני המאגר ובהתאם להמלצותיו של מפעיל המאגר הסטטיסטי הפועל בענף ביטוח רכב חובה מטעם רשות שוק ההון, ביטוח וחיסכון (להלן - **הרשות**).

לבקשת הרשות ערכנו בחינה אודות המשתנה מסוג נסועה (מספר הקילומטרים שנסע הרכב המבוטח במהלך השנה) והשפעתו על עלות הסיכון הביטוחי בענף ביטוח רכב חובה. נתבקשנו ע"י הרשות להכין תשתית מקצועית ואקטוארית לצורך פניה לוועדה המשותפת בבקשה לקיים דיון לאישור המשתנה מסוג נסועה.

מטרת העבודה

לבחון את השפעת הנסועה (מספר הקילומטרים שנסע הרכב המבוטח במהלך השנה) על עלות הסיכון הטהור בענף ביטוח רכב חובה ולהמליץ לרשות אם להוסיף משתנה זה לרשימת המשתנים והקטגוריות המשפיעים על עלות הסיכון בענף ביטוח רכב חובה בהם יהיו רשאיות חברות הביטוח להשתמש לצורך תמחור דמי ביטוח רכב חובה. וכן, לאמוד את שיעור התוספות או ההפחות של משתנה זה על עלות הסיכון הטהור בענף ביטוח רכב חובה בישראל.

ממצאים והמלצות

1) חברת מנברא בע"מ, מפעילת מאגר המידע הסטטיסטי בענף ביטוח רכב חובה, ממליצה להוסיף משתנה הנסועה לרשימת המשתנים והקטגוריות המשפיעים על עלות הסיכון בענף ביטוח רכב חובה בהם יהיו רשאיות חברות הביטוח להשתמש לצורך תמחור דמי ביטוח רכב חובה. מהסיבות הבאות:

(א) המודל הסטטיסטי מציג עדות היסטורית מובהקת על כך שכלל שכלי הרכב המבוטח נוסע יותר, השכיחות הממוצעת לתביעות רכב חובה גבוהה יותר ובהתאם עלות התביעות לכלי הרכב גבוהה יותר. על כן, עלות הסיכון לביטוח רכב חובה עולה ככל שהנסועה גבוהה יותר.

(ב) הוספת משתנה הנסועה לרשימת המשתנים והשימוש בו לצורך תמחור דמי ביטוח רכב חובה (מתן הנחה לרכבים הנוסעים מעט) משפרת את התחזית הסטטיסטית של עלות הסיכון.

(ג) שיפור התחזית מקטין את הסבסוד בין מבוטחים. לדוגמא:

1. רכב מסוג פרטי משלם כיום תוספת של 6% (יותר מרכב מסחרי). אם משתנה הנסועה כלול בתעריף, התוספת שישלם סוג פרטי יעלה ל-12%, אך אם רכב זה נוסע מתחת ל 16,000 ק"מ בשנה הוא יזכה להנחה של 10% אשר יקטין את סך התוספת ל-1% בלבד. משתנה הנסועה מקטין את הסבסוד של הרכבים הנוסעים מעט (בעיקר סוג פרטי) את הרכבים המסחריים (אשר נוסעים יותר).

2. נהג בגילאי 53-61 זוכה להנחת גיל של 30%. אם משתנה נסועה כלול בתעריף, רכב זה יזכה להנחת גיל של 22% בלבד, אך גם יזכה בהנחה נוספת אם הוא נוסע מעט. אם הרכב נוסע מתחת ל 9,000 ק"מ בשנה הוא יזכה להנחת נסועה של 29% אשר יגדיל את סך הנחות שלו ל- 44%. מאידך, אם רכב זה נוסע הרבה, הנחות הנסועה יהיו קטנות או כלל ללא הנחה, מה שיביא לתעריף גבוה יותר בהשוואה למצב הנוכחי. לכן משתנה הנסועה מקטין את הסבסוד של נהגים שנוסעים הרבה ע"י אותה קבוצת גיל שנוסעים מעט.

דוגמא 1	סוג רכב - פרטי	דוגמא 2	גיל נהג 53-61
6%	תוספת סוג פרטי כיום	30%	הנחת גיל כיום
12%	תוספת סוג פרטי עם נסועה	22%	הנחת גיל עם נסועה
10%	הנחת נסועה עד 16,000 ק"מ	29%	הנחת נסועה עד 9000 ק"מ
1%	סך תוספת עם נסועה 16,000 ק"מ	44%	סך הנחה עם נסועה 9000 ק"מ

(2) ההשפעה של משתנה הנסועה לפי קבוצות טווח נסיעה:

רכבים פרטיים

הטבלה הבאה (טבלה 1) מציגה עבור רכבים פרטיים ומסחריים עד 3.5 טון (להלן רכב פרטי) בבעלות פרטית את שיעורי הפחתה בעלות הסיכון (כאשר הנסועה נמוכה מ-16,000 ק"מ השנה) או התוספת לעלות הסיכון (כאשר הנסועה גבוהה מ-19,000 ק"מ השנה). ראה שיעור תוספת או הפחתה בעלות הסיכון בעמודה 3 בטבלה מס' 1.

הטבלה מבוססת על ניסיון התביעות בענף ביטוח רכב חובה לרכב פרטי ומסחרי עד 3.5 טון בבעלות פרטית, ללא החלקה של התוצאות הסטטיסטיות.

ככל שההחלטה של הרשות תהיה לאפשר רק הפחתות תעריף לרכבים עם נסועה נמוכה מ-16,000 ק"מ בשנה, ההפחתות המומלצות לתעריף יהיו מתונות יותר (כדי לסבסד את הרכבים עם הנסועה הגבוהה יותר). ראה שיעור הפחתה לנסועה נמוכה מ-16,000 ק"מ בעמודה 4 בטבלה מס' 1.

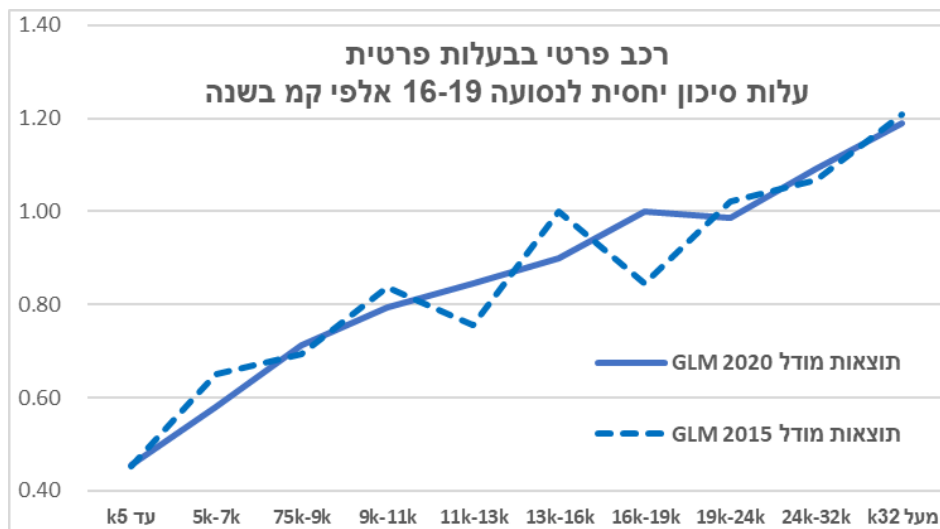
טבלה מס' 1 – ההשפעה של משתנה הנסועה לפי קבוצות טווח נסיעה

רכב פרטי בבעלות פרטית - תוצאות מודל GLM 2020			
שיעור הפחתה לנסועה נמוכה מ 16 אלף ק"מ	שיעור תוספת או הפחתה בעלות הסיכון	אחוז מהרכבים	נסועה שנתי
0.47	0.46	10%	עד 5,000
0.60	0.58	9%	5,001-7,000
0.73	0.71	11%	7,001-9,000
0.82	0.79	12%	9,001-11,000
0.87	0.85	11%	11,001-13,000
0.93	0.90	15%	13,001-16,000
1	1.00	11%	16,001-19,000
1	0.99	11%	19,001-24,000
1	1.09	7%	24,001-32,000
1	1.19	5%	מעל 32,000

הערה 1: התוצאות מבוססות על פוליסות ותביעות של רכב פרטי בבעלות פרטית בשנים 2016-2018 אשר בוטחו בביטוח רכב חובה בישראל.
הערה 2: שיעור הפחתה משמעו המספר שיש להכפיל בתעריף הבסיס כדי לקבלת את התעריף המוצע. לדוגמא, פקטור נסועה 7,001-9,000 ק"מ בשנה הוא 0.71 אשר משמעו הנחה של 29% (1-0.71).

בנקודה זו נציין כי בשנת 2015 ערך מפעיל המאגר הסטטיסטי הקודם עבודה אודות השפעת משתנה הנסועה על עלות הסיכון בענף ביטוח רכב חובה. ערכנו השוואה של תוצאות עבודה זו (מודל 2020) מול תוצאות העבודה של המפעיל הקודם (מודל 2015), וכפי שניתן לראות מגרף מס' 1, התוצאות מודל 2020 עקביות עם העבודה שנעשתה ע"י המפעיל הקודם.

גרף מס' 1 – השוואת תוצאות מודל 2020 מול תוצאות העבודה של מפעיל המאגר הקודם

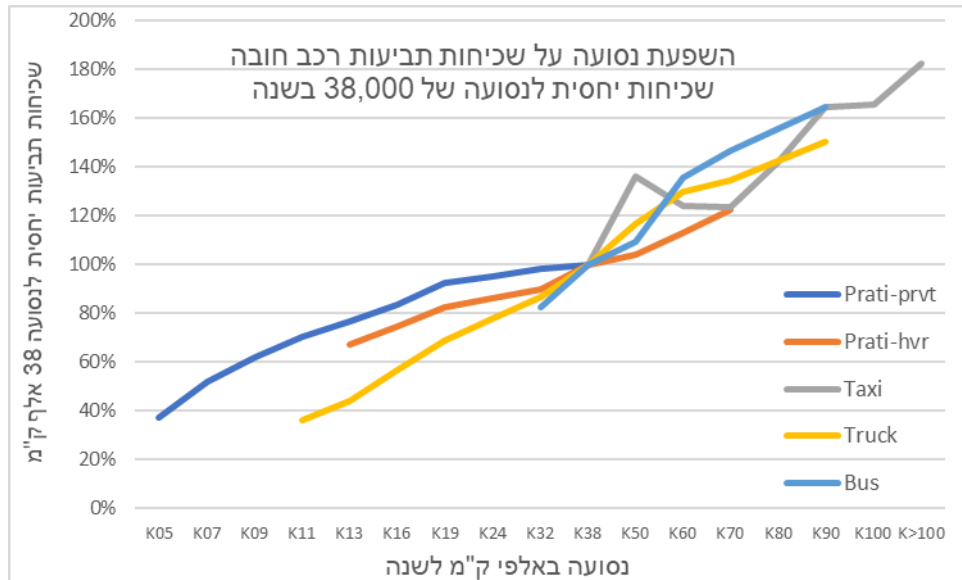


(3) הנסועה הממוצעת לרכב פרטי ומסחרי עד 3.5 טון בישראל היא 17,000 ק"מ בשנה. רכב פרטי בבעלות פרטית נוסע בממוצע 15,000 ק"מ השנה ורכב פרטי בבעלות חברה נוסע בממוצע 28,000 ק"מ השנה. ראה התוצאות הסטטיסטיות כפי שמתקבלות במודל תחת פרק "תוצאות המודלים"

ההשפעה של הנסועה לסוגי הרכבים השונים

ניתוח של שכיחות התאונות ברכב חובה עבור סוגי הרכבים השונים מציג שיעורי הפחתה דומים לממצאים ברכב פרטי. **גרף מס' 2** מציג את השכיחות היחסית של כל רמת נסועה לשכיחות של רכבים עד 38,000 ק"מ בשנה. ניתוח זה מציג את התוצאות ללא התחשבות במתאם של משתנים אחרים (1-way table). כפי שניתן לראות, הנסועה הקיימת למוניות ואוטובוסים היא ברמות הגבוהות (נסועה נמוכה קיימת אך זניחה). עבור משאיות, טווח הנסועה רחב יותר וכן עבור רכבים פרטיים בבעלות חברה.

גרף מס' 2 – השכיחות היחסית של רמות הנסועה השונות



הערה: אוטובוסים – ללא אוטובוס ציבורי.

הנתונים

העבודה מתבססת על ניתוח הנתונים הקיימים במאגר המידע הסטטיסטי בענף רכב חובה בישראל. המאגר כולל את כל הפוליסות והתביעות של כל חברות הביטוח בישראל משנת 1985 ואילך. העבודה מבוססת על ניסיון התביעות בשנים 2016-2018.

המידע על הנסועה של הרכבים מבוסס על הנתונים של משרד התחבורה. משרד התחבורה אוסף את המידע המופיע על המד-מונה (קילומטר) של כל רכב אשר עובר מבחן רישוי שנתי במכוני הרישוי (טסט).

הניתוח נעשה על קבוצת הרכבים הפרטיים בבעלות פרטית (ללא קולקטיבים). קבוצה זו מהווה כ-84% מהרכבים הפרטיים בבעלות פרטית. האחרים הם: 11% קולקטיבים (לא בחישוב התעריף הדיפרנציאלי), ו-0.7% ללא מידע על נפח מנוע ו-5.2% ללא נתון נסועה.

(1) חישוב הנסועה בתקופת הביטוח – חישוב הנסועה לכל רכב מבוסס על המידע השנתי הנאסף ע"י משרד התחבורה בעת ביצוע מבחן כשירות לרישוי שנתי (טסט) אודות מספר הקילומטרים אותם נסע כלי הרכב. חישוב הפרש קריאת המונה בין כל מבחן הוא הנסועה של הרכב בתקופה בין מבחני הכשירות. בהתאם לתאריכי התחלה וסוף של תקופת ביטוח לכל רכב (חשיפה), הנסועה של הרכב בתקופת ביטוח חושבה בהתאם לנסועה שהייתה בתקופות בין מבחני הכשירות, אשר חופפות לתקופת הביטוח.

(2) ניסיון התביעות של רכבים ללא מידע על הנסועה אינו נכלל במודל.

א) אחוז הרכבים ללא מידע: כ-5% מהרכבים בתקופת הניתוח (שנים 2016-2018) לא נכללים במודל בגלל היעדר מידע על נסועה.

ב) אחת סיבות לחוסר מידע על הנסועה היא שרכבים חדשים לא נדרשים למבחן רישוי (טסט) בשלוש השנים הראשונות ולכן אין רישום במשרד התחבורה לגבי קריאת המונה.

ג) כמו כן, ישנם חוסרים גם בשנות ייצור ישנות יותר ולכן ניתן להתייחס לקבוצת הרכבים החסרים כקבוצה רנדומלית.

3) רכבים פרטיים בבעלות חברה לא כלולים בניתוח אך תוצאות המודל עבורם דומה (כפי המוצג בגרף 2). הנסועה לרכבים פרטיים בבעלות חברה הוא גבוה ורק 20% מהרכבים עם נסועה נמוכה מ-16,000 ק"מ בשנה (בהשוואה ל 66% מרכבים בבעלות פרטית). הרכבים הפרטיים בבעלות חברה מהווים 16% מכלל הרכבים הפרטיים לכן ההשפעה שלהם לא גדולה.

שיטת חישוב

בדיקה פשוטה של שכיחות התביעות ועלות התביעות לפי נסועה (טבלה מס' 2) מציגה לנו תמונה ברורה וחד משמעית לגבי ההשפעה הישירה של מספר הקילומטרים אותם נוסע כלי הרכב לכמות ועלות התביעות (ראה טבלת ניסיון התביעות בנספח א').

עם זאת, מכיוון שישנם גורמים נוספים המשפיעים על התביעות, גורמים אשר גם מתואמים עם הנסועה, יש לבחון את ההשפעה של הנסועה מעבר להשפעתם של הגורמים האחרים. נציין כי, בחרנו להשתמש באותו מודל תעריף לרכב פרטי בבעלות פרטית אשר הומלץ לשנת 2020, אך בתוספת של משתנה הנסועה.

השתמשנו במודל רגרסיה מוכללת (General Linear Model - GLM) לביחנת ההשפעה של הנסועה בהינתן ההשפעה של שאר המשתנים במודל – פרמטרים אחרים של מאפייני הנהגים ומאפייני רכב השונים (טבלה מס' 4). המודל מחשב את ההשפעה של הנסועה מעבר להשפעה של שאר המשתנים. שיטה זו מנטרלת את השפעת המתאם בין המשתנים השונים כדי למצוא את השפעת הנסועה בלבד על עלות הסיכון. המודל התבסס על התפלגות גאמה (Gamma) של השאריות עם קישור לוגריתמי בין המשתנה התלוי (עלות התביעות) למשתנים המסבירים. בנוסף, המודל השתמש בחשיפת רכבים בתור משקולת (לתת משקל גבוה יותר לקטגוריות עם יותר מידע).

התוצאה של מודל הרגרסיה (טבלה מס' 5) איששה את השפעת הנסועה כפי שנצפתה במודל הפשוט. משתנה הרשעות תנועה אשר היה במודל המקורי, הושמט מפאת מיעוט מידע בהינתן נסועה.

תוצאות המודלים

טבלה מס' 2 – ניסיון תביעות רכב פרטי בבעלות פרטית 2016-2018 (לפני התאמות)

נסועה	חשיפה	שכיחות תביעות	עלות לפוליסה (מודל INC)	עלות לפוליסה (מודל PD)	יחסיות שכיחות	יחסיות עלות inc	יחסיות עלות pd
עד K05	574,706	0.7%	441	485	0.45	0.46	0.44
K05-K07	523,645	1.0%	587	666	0.62	0.61	0.61
K07-K09	643,145	1.2%	755	805	0.75	0.78	0.74
K09-K11	699,040	1.4%	831	915	0.84	0.86	0.84
K11-K13	678,794	1.5%	903	1,008	0.92	0.93	0.92
K13-K16	876,452	1.6%	967	1,093	1.00	1.00	1.00
K16-K19	649,288	1.8%	1,103	1,205	1.11	1.14	1.10
K19-K24	654,407	1.8%	1,117	1,258	1.14	1.16	1.15
K24-K32	432,119	1.9%	1,207	1,308	1.18	1.25	1.20
K32 ומעל	301,272	1.9%	1,272	1,321	1.20	1.32	1.21
סה"כ	6,032,869	1.5%	902	994	0.91	0.93	0.91

- החשיפה היא כמות הרכבים המבוטחים בתקופה (תקופה של 3 שנים עם מעל 2 מיליון רכבים בשנה).
- שכיחות התביעות היא כמות התביעות בתקופה חלקי החשיפה בתקופה.
- עלות התביעות היא סך עלות התביעות החזויה לאירועים שקרו בתקופה חלקי החשיפה בתקופה.
- היחסיות משווה כל קבוצה לקבוצת הייחוס שהיא נסועה של 13,001-16,000 ק"מ בשנה.

טבלה מס' 3 – רכבים פרטיים מבוטחים בביטוח רכב חובה בשנים 2016-2018, חשיפה לפי בעלות ונסועה

כל הרכב הפרטיים		פרטי בבעלות חברה		פרטי בבעלות פרטית		
פרופיל	חשיפה 2016-18	פרופיל	חשיפה 2016-18	פרופיל	חשיפה 2016-18	נסועה
8%	596,523	2%	21,817	10%	574,706	עד K05
8%	542,209	2%	18,564	9%	523,645	K05-K07
9%	669,713	2%	26,568	11%	643,145	K07-K09
10%	734,909	3%	35,869	12%	699,040	K09-K11
10%	724,378	4%	45,584	11%	678,794	K11-K13
13%	961,651	7%	85,199	15%	876,452	K13-K16
10%	750,278	9%	100,990	11%	649,288	K16-K19
12%	843,772	16%	189,365	11%	654,407	K19-K24
10%	713,988	24%	281,869	7%	432,119	K24-K32
9%	676,201	32%	374,929	5%	301,272	K32 מעל
100%	7,213,623	100%	1,180,754	100%	6,032,869	
100%		16%		84%		
17.0		28.1		14.8		נסועה שנתי

טבלה מס' 4 – רשימת משתנים במודל התעריף

- (א) **מין נהג** – מין הנהג הצעיר ביותר הצפוי להשתמש ברכב.
- (ב) **גיל נהג** – גיל הנהג הצעיר ביותר הצפוי להשתמש ברכב.
- (ג) **ותק נהג** – ותק רישיון הנהיגה של הנהג הצעיר ביותר הצפוי להשתמש ברכב.
- (ד) **תאונות** – מספר תביעות בשלוש השנים האחרונות של כל הצפויים להשתמש ברכב.
- (ה) **סוג רכב** – רכב פרטי או מסחרי (רכבים עד 3.5 טון).
- (ו) **מערכת בקרת יציבות** – הימצאות של מערכת בקרת יציבות ברכב.
- (ז) **רכב אספנות**.
- (ח) **נפח מנוע** – נפח מנוע של הרכב המבוטח.
- (ט) **נסועה** – מספר הקילומטרים במונחים שנתיים (משונתת) שהרכב המבוטח נסע בתקופת החשיפה. הנסועה מחושבת לפי מידע שנתי לגבי קריאת המונה בעת חידוש רישיון הרכב (טסט).

תוצאות מודל רגרסיה מוכללת GLM הכולל משתנה נסועה:

טבלה מס' 5 מציגה את תוצאות הרגרסיה כאשר המשתנים השונים מוגדרים להלן:

- (א) מודל GLM התפלגות גאמה, קישור לוגריתמי ומשקולת של חשיפת הרכבים.
- (ב) עמודות 1+2 הן המשתנים המסבירים עם הערכים השונים לכל משתנה מסביר.
- (ג) עמודה 3 (Estimate) היא אומדן השפעת המשתנה מתוך המודל.
- (ד) עמודות 4+5 הם סטיית התקן (StdError), ערך הגבול (Zvalue).
- (ה) עמודה 6 (Pval) היא ההסתברות לטעות – רמת המובהקות של כל משתנה.
- (ו) עמודה 7 (EXP(estimate)) מציגה את ההשפעה של כל משתנה על עלות הסיכון – הערך הלוגריתמי של האומדן.
- (ז) עמודה 8 (profile) מציגה את האחוז מסך חשיפה של כל ערך של משתנה.

טבלה מס' 5 – תוצאות מודל רגרסיה מוכללת GLM הכולל משתנה נסועה

רכב פרטי בבעלות פרטית בשנים 2016-2018 (GLM) תוצאות מודל רגרסיה מוכללת							
profile	Exp(Estimate)	Pval	Zvalue	StdError	Estimate		
	1353		99.11	0.07	6.54		
0.48	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	נקבה	מין נהג
0.52	1.04	0.06	1.85	0.02	0.04	זכר	מין נהג
0.09	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	עד גיל 23	גיל נהג
0.11	0.84	0.00	-3.08	0.06	-0.17	גיל 24-26	גיל נהג
0.06	1.05	0.46	0.74	0.06	0.05	גיל 27-29	גיל נהג
0.17	0.79	0.00	-4.33	0.05	-0.23	גיל 30-33	גיל נהג
0.09	0.84	0.01	-2.78	0.06	-0.17	גיל 34-37	גיל נהג
0.10	0.78	0.00	-4.26	0.06	-0.25	גיל 38-40	גיל נהג
0.10	0.79	0.00	-3.81	0.06	-0.23	גיל 41-46	גיל נהג
0.09	0.78	0.00	-4.03	0.06	-0.25	גיל 47-52	גיל נהג
0.09	0.78	0.00	-3.95	0.06	-0.25	גיל 53-61	גיל נהג
0.10	0.79	0.00	-3.62	0.07	-0.24	מעל גיל 61	גיל נהג
0.06	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	עד שנה	ותק נהג
0.07	0.96	0.46	-0.74	0.06	-0.05	שנים 2-3	ותק נהג
0.11	0.89	0.04	-2.04	0.06	-0.12	שנים 6-8	ותק נהג
0.12	0.85	0.00	-2.82	0.06	-0.17	שנים 4-5	ותק נהג
0.44	0.73	0.00	-5.81	0.05	-0.31	שנים 9-25	ותק נהג
0.19	0.60	0.00	-8.26	0.06	-0.51	מעל 25 שנה	ותק נהג
0.97	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	ללא	תאונות
0.03	2.13	0.00	11.39	0.07	0.76	1+	תאונות
0.94	1.12	0.00	0.00	0.00	0.00	פרטי	סוג רכב
0.06	1.00	0.03	-2.19	0.05	-0.11	מסחרי	סוג רכב
0.33	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	אין	מע בקרת יציג
0.67	0.96	0.15	-1.45	0.03	-0.04	יש	מע בקרת יציג
1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	לא	רכב אספנות
0.00	0.12	0.00	-7.44	0.29	-2.15	כן	רכב אספנות
0.50	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	עד 1579	נפח מנוע
0.28	1.14	0.00	4.76	0.03	0.13	1598-1993	נפח מנוע
0.22	1.07	0.04	2.10	0.03	0.06	מעל 1994	נפח מנוע
0.10	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	K05 עד	נסועה
0.09	0.58	0.00	4.58	0.05	0.24	K05-K07	נסועה
0.11	0.71	0.00	8.89	0.05	0.45	K07-K09	נסועה
0.12	0.79	0.00	11.17	0.05	0.55	K09-K11	נסועה
0.11	0.85	0.00	12.31	0.05	0.62	K11-K13	נסועה
0.15	0.90	0.00	14.20	0.05	0.68	K13-K16	נסועה
0.11	1.00	0.00	15.40	0.05	0.79	K16-K19	נסועה
0.11	0.99	0.00	15.10	0.05	0.77	K19-K24	נסועה
0.07	1.09	0.00	15.39	0.06	0.87	K24-K32	נסועה
0.05	1.19	0.00	15.13	0.06	0.96	מעל K32	נסועה
הערה - חשיפה מעל 10 רכבים בכל קבוצה							