

## **השפעת תמריצים פיננסיים ואכיפה על אופי הנהיגה**

שרית וייסבורד (מלגאית לתואר שלישי), האוניברסיטה העברית, המחלקה לכלכלה,

2014

**דו"ח מדעי מפורט** (התזה המלאה באתר באנגלית)

## הקדמה

תאונות דרכים הינן הגורם העיקרי למוות של אנשים מתחת לגיל 34 ברוב המדינות המפותחות בעולם עם עלות שנתית משוערת של כ- 230 מיליארד דולרים בארה"ב בלבד. בעוד שמכוניות בטוחות יותר ותשתיות טובות יותר צפויות להוריד את שיעור תאונות הדרכים, יש מרכיב התנהגותי שעלול לשחק תפקיד משמעותי בהתרחשות תאונה. הדוקטורט שלי מתמקד בניית גורמים חיצוניים המשפיעים על תרבות נהיגה, לא רק כדי למנוע תאונות, אלא גם על מנת להרחיב את הבנתנו בנושא קבלת החלטות בתנאי סיכון.

## מטרות המחקר

מטרת המחקר הוא לבדוק אם אנשים מגיבים לתמריצים בתחום הנהיגה. למרות שמקובל אצל ככלכלנים לחשוב שעלות של מוצר תשפיע על התנהגות, וכך עלייה במחיר של נסיעה מסוכנת תעודד נהיגה בטוחה, תוצאה זו אינה מובנת מאליו. ראשית, כיוון שלנסיעה מסוכנת בכבישים עלול להיות מחיר של חיים ייתכן כי אנשים לא מגיבים לתמריצים כספיים של ענישה. יותר מזה, קיים אי וודאות לגבי ענישה, מכיוון שרק קבוצה קטנה של אנשים שנוהגים בצורה מסוכנת בסוף מעורבים בתאונה או נתפסים על ידי המשטרה. דבר זה עלול לטשטש את האפקט של תמריצים על נהיגה. השערת העבודה היא שלמרות הטענות הללו אנשים מגיבים לתמריצים.

## השערות

הדוקטורט שלי דן ב 3 גורמים שעלולים להשפיע על נהיגה: ביטוח רכב, שיטור, ובעלות על רכב. בפרק הראשון ההשערה היא שקיימת אפקט של "moral hazard" כלומר שעובדים שמקבלים ביטוח על חשבון המעביד וצריכים לשלם פחות על כל תאונה מעורבים ביותר תאונות. אני מצפה לראות את האפקט הזה דווקא בתאונות קלות יותר כאשר יש פחות סיכון לנזק פיזי ויותר סיכון לנזק כספי. המורכבות של עבודה זו היא להראות שאם נצפה שינוי ברמת התאונות בין אנשים עם ביטוח שונה ההסבר היא שינוי בתמריצים ולא במאפייני הקבוצות.

בפרק השני ההשערה היא שהמיקום של ניידות משטרה משפיע על תאונות דרכים. כיוון שהשפעה בתווך הארוך צריך להיות שלילי – כלומר שהמצאות ניידת משטרה תוריד את הסיכוי לתאונה בעתיד. אם זאת, לא ברור לכמה זמן האפקט הזה יחזיק וכמה ימים של נוכחות צריך על מנת לייצור הרתעה לתווך ארוך. נושא אחר שחשוב להבין הוא ההשפעה של פעילות הניידת על התנהגות. האם לרכב נייד יש השפעה שונה על נהגים מניידת שנמצאת בתנועה? ייתכן כי נהגים רואים בניידות ניידות הסתברות גבוהה יותר להתעסקות בעבירות תנועה. ההשערה היא שההשפעה המידית של נוכחות ניידות תהיה נהיגה בטוחה יותר, ושההשפעה של ניידות שנמצאות בתנועה אינה ברורה.

בפרק השלישי ההשערה היא שכשזכות סירוב ראשון תקף אנשים הנוסעים ברכבי ליסינג יתייחסו לרכב זה יותר כרכב פרטי ופחות כרכב מושכר. דבר זה יגרום לכך שישעו יותר בזהירות ויהיו מעורבים בפחות תאוונות. בנוסף ייתכן כי ייסעו פחות ברכב על מנת למנוע נזק עתידי.

## שיטה

המאמר הראשון בוחן את ההשפעה של ביטוח רכב על אופי הנהיגה. זהו נושא מורכב כיוון שגם אם נגלה מתאם חיובי בין תאוונות דרכים לבין רמת ביטוח הרכב שנהג מחזיק, זה לא מספיק כדי לקבוע שיותר ביטוח יגרום ליותר תאוונות. הסבר אחד למתאם החיובי, בעל הכינוי "moral hazard", הוא שהחזקת ביטוח משנה את התנהגות הנהג בזה שהוא מבטל את התמריץ למנוע הפסד, כך שעלייה ברמת הכיסוי יגרום לעלייה במספר התאוונות. עם זאת, קיים הסבר אחר, "adverse selection", שמתייחס לתופעה שאנשים שבוחרים ביטוח מקיף יותר, הם מסוכנים יותר מלכתחילה, ולכן הסיכוי שיהיו מעורבים בתאונה הוא גבוה יותר ללא קשר לרמת הביטוח שהם מחזיקים. המאמר הזה עושה שימוש במציאות יוצאת דופן בישראל שלעיתים קרובות ביטוח הרכב שבידי הנהג נכלל כתוספת למשכורת. התלות הקיים בין תעסוקה לביטוח רכב יוצר פערים בין עלויות של תאוונת דרכים לאנשים דומים שאינה נובעת מהעדפות או ידע פרטי של הנהג אודות רמת הסיכון שלו ("adverse selection").

כאשר אומדים את האפקט של "moral hazard" בחוזי ביטוח רכב הכרחי לשלום במאפיינים אישיים שמתואמים עם ההסתברות לתאונה ויכולים להשפיע על בחירת כיסוי ביטוחי ("adverse selection"). המאמרים הראשוניים שהשתמשו בנתוני ביטוח לא מצאו עדות לקיום של "moral hazard" (Chiappori and Salanie (2000), Abbring et. al. (2003)). החוקרים במאמר הראשון (2000) לא מצאו דרך להבדיל בין התופעה של "moral hazard" ל "adverse selection" והתמקדו בשאלה הכללית, האם קיימת אינפורמציה לא נצפית שמשפיעה על רמת הביטוח וכמות התאוונות? לעומת זאת, המאמר השני בדק את ההשפעה של שינויים בפרמיה שנבעו ממעורבות קודמת בתאוונות דרכים על צורת הנהיגה. השימוש ברקורד התאוונות לייצור שונות בעלות תאוונות עתידיות הינה הזדמנות להשוות בין אנשים עם עלויות שונות של תאוונות שאינה תוצאה של בחירה, אך עדיין נשאר חשש שלאנשים עם רקע תאוונות שונה יש מאפיינים לא נצפים ששונים ומתואמים עם ההסתברות לתאונה. במאמר מאוחר יותר החוקרים (Abbring et. al. (2008) מצאו עדות ל-"moral hazard" כאשר משווים, לא בין כמות התאוונות, אלא בין תזמון תאוונות לנהגים הצופים עלויות שונות לתאונה כתוצאה מהשתייכות לקבוצות בונוס-מאלוס שונות.<sup>1</sup> החוקרים (Dionne et. al. (2013) גם מצאו עדות ל-"moral hazard" אצל נהגים עם פחות מ-15 שנות ניסיון בנהיגה. הם מזהים את האפקט כאשר מתחשבים ברמת הביטוח שנהג החזיק בעבר וקבוצת הבונוס-מאלוס אליה הוא משתייך.

<sup>1</sup> קבוצת בונוס-מאלוס נקבעת בכל שנה עם חידוש הפרמיה ונקבעת לפי היסטוריית המעורבות בתאוונות. קבוצת הבונוס-מאלוס מגדירה את הפרמיה שהנהג צריך לשלם עבור ביטוח.

מקור הקושי בזיהוי אפקט של "moral hazard" הינו בכך שברוב המקרים רמת הביטוח הינה תוצאה ישירה של העדפות הפרט והתנהגותו. כיוון שלא ניתן לקבל אינפורמציה מלאה על רמת הסיכון של כל פרט, הצעות אלטרנטיביות לחישוב רמות סיכון יוצרות תוצאות שונות של אמידה. במצב אידיאלי היינו רוצים לחקור קבוצה של אנשים שקיבלו ביטוח רכב בצורה אקראית ללא תלות בהעדפות שלהם. המצב הייחודי הקיים בישראל מאפשר לנו להתקרב קצת יותר למצב ה"אידיאלי" שבדרך כלל קיים רק במעבדות.

התרומה של פרק זה נעוצה בניצול ההקצאה הייחודית של הטבה שבמסגרתה עלות ביטוח הרכב שבידי הנהג ניתנת כתוספת למשכורת על ידי המעסיק בישראל. התלות הקיים בין תעסוקה לביטוח רכב יוצר פערים בעלות תאונת דרכים בין נהגים, פערים שאינם נובעים מהעדפות או ידע פרטי של הנהג אודות רמת הסיכון שלו ("adverse selection"). מצילות זאת מנתקת גורמים רבים של "adverse selection" כך שהאפקט הנאמד של השפעת ביטוח על תאונות דרכים מוסבר על ידי שינוי התנהגותי, או במילים אחרות, "moral hazard".

הפרק השני של הדוקטורט בוחן את ההשפעה של נוכחות משטרתית על תאונות דרכים. בשנת 1968, Becker הציג מודל שבו אדם מבצע פשע רק אם התועלת הצפויה מהפשע גבוהה יותר מהתועלת שמתקבלת משימוש במשאביו לצורך אחר. מודל זה רלוונטי לתאונות דרכים כיוון שנסיעה מהירה ומסוכנת יותר חוסכת לאנשים זמן שניתן לנצל לצורך אחר. המודל מנבא כי הגברת נוכחות משטרתית מגדילה את ההסתברות לענישה וכך יוצרת תמריץ לנהיגה זהירה יותר וירידה במספר התאונות. אני משתמשת בנתונים שנאספו בעזרת מערכות איתור מרחבי שהופעלו על ידי רכבי משטרה ב Dallas, Texas לתקופה של שנה על מנת לאמוד את ההשפעה של נוכחות משטרה על תאונות דרכים. אני מציגה תפישה חדשה להערכת האכיפה, לא על ידי פעילות משטרתית מכוונת, אלא על ידי מסלולי נסיעה של ניידות משטרה.

בפרק זה אני אומדת גם את ההשפעה הישירה של נוכחות שוטרים וגם את המידה שבה נוכחות קודמת של משטרה משפיעה על אופי הנהיגה היום. ההשפעה של נוכחות משטרה בימים קודמים על נהיגה היום מוגדרת בספרות כאפקט הילה ומוסברת על ידי זה שנהיגה מושפעת מההסתברות שנהגים מיחסים לנוכחות משטרתית על סמך ניסיון קודם. אם נהגים מאמינים כי נוכחות המשטרה בעבר (ב-k ימים קודמים) מהווה אינדיקטור לנוכחות משטרתית נוכחית זה ייצור אפקט הילה באורך k.

ניתן למצוא בספרות עבודות שאומדות את ההשפעה של עלייה ממוקדת בנוכחות משטרתית על תאונות דרכים.<sup>2</sup> מחקרים אלה משייכים כבישים מסוימים לקבוצת טיפול ומשתדלים למצוא כבישים דומים לקבוצת ביקורת ואז אומדים את ההשפעה של ניידת או שתיים שנוספות לקבוצת הטיפול במשך מספר שבועות. הכבישים בקבוצת הטיפול נוטים להיות כבישים בעייתיים בהם תאונות רבות מתרחשות. הפרשנות הסיבתית של תוצאות אילו מותנית בהנחה

<sup>2</sup>ראה עבודות של Cooper (1975), Hauer et. al. (1982), Sisiopiku and Patel (1999), and Vaa (1997),

Waard et. al. (1994).

שההסתברות לתאונה זהה בכבישי הטיפול ובכבישי הביקורת ללא התערבות משטרתית ויתר על כן שהתגבור בשיטור בכבישי הטיפול לא השפיעה על התנועה בכבישי הביקורת.

Tavares et al. נוקטים בשיטה אחרת לאמוד את האפקט של נוכחות שוטרים על תאונות דרכים בעזרת תנודות של פעילות שוטרים ותאונות דרכים לאורך השנים בפורטוגל (2008). בהיעדר נתונים על נוכחות משטרתית, הם משתמשים בשינויים בחוק לגבי רמת האלכוהול המותרת בדם על פני התקופות השונות. בעוד הם לא מוצאים ירידה מובהקת בתאונות דרכים כתוצאה מהחמרה בחקיקה (ירידה בריכוז אלכוהול המותרת על פי חוק) הם טוענים כי אילו היה נוכחות משטרתית מוגברת הם היו רואים אפקט מובהק.

אני משתמשת בנתונים ייחודיים שנאספו ב Dallas, Texas אודות המיקום והמהירות של 873 ניידות משטרה לאורך כל שנת 2009. הנתונים נאספו במרווחים של 30 שניות בממוצע על ידי מערכות איתור מרחבי שחוברו לניידות. לנתונים אילו צורפו נתונים על תאונות דרכים ממסד נתונים נפרד העוקב אחר קריאות לשירותי משטרה שדווחו על ידי תושבי העיר. מאגר הקריאות מספק מידע מפורט על כל התאונות ותקריות הפשע שדווחו למשטרה בשנת 2009. הצירוף של מאגר השוטרים ומאגר תאונות הדרכים נותן הזדמנות ראשונה לאמוד את ההשפעה של פיזור שוטרים על המיקום והעיתוי של תאונות דרכים.

בעבודות שמתמקדות בזיהוי אפקט של שיטור על התנהגות קיים תמיד חשש לסימולטניות של תקריות ושוטרים. נוכחות משטרתית עשויה להיות מוגברת בתקופות עם הסתברויות גבוהות יותר לתאונה. כך למשל, פסטיבל עירוני עלול להגביר את כמות השוטרים וכמות תאונות הדרכים. לכן ישנה חשיבות רבה לאסוף מידע לא רק על מיקום שוטרים אלא על הגורם שקבע את מיקומם. הנתונים שבידי כוללים מידע שמאפשר קישור בין קריאה של אזרחים לעזרה משטרתית וניידות שמטפלות באירוע. כך אני מתמקדת ב-random patrol, ניידות שנמצאות באזור רק בגלל שהם בדרך ל-, או חוזרים מ-, מענה לעזרה. ישנה הסתברות נמוכה יותר שרכבי משטרה אלה יושפעו ממשתנים בלתי נצפים אשר מתואמים עם קרות תאונה.

ההתמקדות ב-random patrol מספק מדד אקסוגני סביר לנוכחות משטרתית. המיקום של ניידות אילו נקבע על ידי קריאות לעזרה שגורמות לתנועת שוטרים לעבר מקום הקריאה ולאחר מכן התפזרות חזרה לשגרה המקורית. ניידות שמוגדרות תחת random patrol פעילות בכל הטווח של תנועה משטרתית, כך הן יכולות להימצא במצב ניח או לנוע במהירויות גבוהות. ייתכן כי ברגע הקריאה הניידות נוסעות במהירות לתקרית ואח"כ עסוקות בסיוורים שגרתיים במיקום קצת שונה מהמתוכנן. ניתוח ההשפעה של מסלולי נסיעה אלה על תאונות דרכים מקנה הזדמנות יוצאת דופן לזהות אפקט הרתעה סיבתי של שיטור על תרבות הנהיגה.

ההתרחשות של תאונה ממודל כההליך פאוסון לא הומוגני שמתאים לתהליך בו אין תלות הדדית בין תקריות על פני זמן. למרות שנהג שמעורב בתאונה עלול לשנות את סגנון הנהיגה שלו לאחר התאונה, ההסתברות לתאונה באותו קטע כביש צריכה להישאר ללא שינוי. ההבחנה הזאת בין נהגים לכבישים היא המקור למידול תאונות כההליך פאוסון.

הפרק השלישי (משותף עם רוני בן-פורת) אומד את ההשפעה של הכללת סעיף זכות הסירוב הראשון בחוזה ליסינג על אופי הנהיגה. זכות הסירוב הראשון הינה סעיף חוזי שמאפשר לבעל הזכות לרכוש נכס לפני שהוא זמין לאחרים. מודלים תיאורטיים מצביעים על חסרונות של סעיף זה, אולם אנו מציגות מודל שבו זכות הסירוב הראשון דווקא מעודד השקעה רצויה הן מנקודת ראות חברתית והן לכל אחד מהצדדים, השקעה שאינה מתאפשרת בלעדיה. אנו בוחנות את תקפות המודל ביישום אמפירי על נהגים ברכבי ליסינג כדי לאמוד את האפקט של זכות הסירוב הראשון על הזהירות בדרכים. חשוב לציין שסעיף זה עשוי לשמש תמריץ לנהיגה בטוחה יותר, שיקול שיש לו משנה חשיבות בשוק הליסינג המתאפיין בהקצבת דלק בלתי מוגבל ועלויות נמוכות של תאונות דרכים.

את זכות הסירוב הראשון ניתן למצוא בחוזים רבים ( כגון חוזי שכירות של נדל"ן, ניירות ערך של חברה, הסכמי זכיינות, חוזי עבודה, ועוד). סעיף זה מעניק לבעל הזכות את האופציה לרכוש נכס לפני שהוא מוצע לאחרים, במחיר שנקבע על ידי מנגנון מוסכם מראש. למרות הפופולאריות שלו מחקרים תיאורטיים מצביעים על חסרונות הנובעות מהכללת סעיף זכות הסירוב הראשון כגון מכירה במחיר נמוך מדי, הרתעה של מתחרים, הקצאה לא יעילה, ואף פגיעה ברווחתו של בעל הזכות.<sup>3</sup>

אנו חוקרות את השימוש בזכות הסירוב הראשון מנקודת מבט אחרת. ייתכן כי השימוש בזכות הסירוב, גם אם היא נושאת בצידה מחיר, בא לפתור בעיה אחרת ביחסי החליפין בין הצדדים. בפרט, זכות הסירוב הראשון עשויה להיות כלי שימושי להגנה על תמריץ להשקעה. אנחנו מציגות מודל של בעיית תמרוץ שבו לצד שמחזיק בנכס יש יכולת לבצע בו השקעה רצויה מבחינה חברתית כאשר קיים חשש שלא יוכל ליהנות מהפירות של מאמצו בהיעדר ההגנה של זכות הסירוב הראשון.

מאז תחילת שנות ה-90 נפוץ שחברות בארץ מציעות לעובדיהן חוזה שכירות של רכב ("ליסינג") לתקופה של 32 חודשים. רבים מחוזים אלה כוללים בתוכם זכות סירוב ראשון לעובד על ההזדמנות לרכוש את הרכב בסיום החוזה בהנחה של 15-18 אחוז מהתמחור הנקוב בשוק (על פי הערכת מחירון לוי-יצחק). ביישום אמפירי של המודל התיאורטי אנחנו בוחנות האם הכללת סעיף זה בחוזה, שיוצר תמריץ לנהגים להפוך לבעלי הרכב אכן משנה את התייחסותם לרכב וגורמת להם לנהוג ביתר זהירות.

הכללת סעיף של זכות סירוב ראשון תשפיע על ההתנהגות רק אם אנשים ישקלו את האפשרות של רכישת הנכס. בחודש אוגוסט 2007, רשות המיסים בישראל הודיעה על עלייה הדרגתית בשווי לצרכי מס של רכבי חברה החל מינואר 2008 שתסתיים בינואר 2011. וכך, במהלך תקופה של 4 שנים עלות שווי השימוש של רכבי ליסינג בארץ הוכפלה מעלות חודשית ממוצעת של

<sup>3</sup>ראה עבודות של: Choinard (2006), Arozamena and Weinschelbaum (2006), Bickhchandani et al. (2005),

(2009), and Grosskopf and Roth (2005).

1,330 ₪ לעלות חודשית ממוצעת של 2,450 ₪. עלייה זו במחירי הליסינג יצרה תמריץ חדש לצאת ממחזור הליסינג ולשקול רכישה של הרכב דבר שהיה פחות נהוג לפני 2007.

למיטב ידיעתנו זה המחקר הראשון שבוחן את ההשלכות של זכות הסירוב הראשון על השקעה בנכס באופן אמפירי. הניתוח שלנו מתבסס על נתונים מציי רכב של שתי חברות הייטק ישראליות (2005-2012) כאשר אנו מנצלות את הניסוי הטבעי שארע בעקבות החקיקה בשנת 2007 שהעלתה את מחיר הליסינג. המודל שלנו חוזה שכאשר אנשים שוקלים את האופציה של רכישה הם ישקיעו ברכבם על ידי שימוש זהיר יותר. כדי לאמוד את גודל האפקט אנו משוות בין מספר התאונות המדווחות בקרב נהגים עם רמות שונות של תמריצים לקניית רכבם. שתי החברות מאפשרות לעובדים להעביר חוזים ביניהם כך שמופיעים נהגים בעלי רכב ליסינג יד-ראשונה (שרק הם נהגו בו) וליסינג יד-שנייה (שכבר היה שייך לאדם אחר בחברה). אנו מראות כי יש הסתברות גבוהה יותר שאנשים המחזיקים ברכב ליסינג יד-ראשונה וכך קיבלו רכב חדש עם חתימת חוזה הליסינג, יקנו את רכבם בסיום החוזה. תוצאה זו נגרמת מהעדפות הפרט לקנות רכב שהיה רק בידיו ומתקיימת ללא תלות בזכות הסירוב הראשון. כך המחזיקים ברכב ליסינג יד-ראשונה נמצאים בקבוצת טיפול שיושפע מהרלוונטיות של זכות סירוב ראשון לעומת מחזיקי רכב ליסינג יד-שנייה (קבוצת הביקורת).

## ניתוח ממצאים ותוצאות

### א. זיהויי אפקט של "moral hazard" בחוזי ביטוח רכב

אני אומדת את אפקט ה"moral hazard" בעזרת נתונים על 1,046 עובדים של חברה גדולה בישראל המחזיקים ביטוח רכב מחברת ביטוח פרטית ספציפית (שסיפקה את הנתונים לעבודה) בין 2001-2008. כל העובדים שנכללים במדגם נוסעים ברכבם הפרטי, כאשר עובדים שמחזיקים משרות בחברה שנכללות תחת הסכם קיבוצי מקבלים ביטוח רכב ללא עלות, ועובדים בעלי חוזים אישיים אינם זכאים להטבה זו. כך נוצר מצב שחלק מהעובדים במדגם (77 אחוז) מקבלים ביטוח ללא עלות כהטבה מהמעביד והעובדים הנותרים (291 במספר) משלמים עבור הביטוח מכיסם הפרטי.<sup>4</sup> אותם עובדים שקיבלו ביטוח על חשבון החברה משלמים בממוצע 120 דולר השתתפות עצמית כאשר מדווחים על תאונה, בעוד שהעובדים ללא הטבה משלמים השתתפות עצמית גבוהה יותר בממוצע, 160 דולר, וגם חווים עלייה בפרמיית הביטוח שנעה בין 80-400 דולר לתאונה בעת חידוש הפוליסה.<sup>5</sup> חשוב להדגיש שעבור נהגים שמקבלים את ביטוח הרכב שלהם על חשבון החברה, 120 דולר השתתפות עצמית לתאונה הינה העלות השנתית הכוללת עבור ביטוח רכב. נהגים אלו אינם משלמים פרמיה שנתית ולכן אינם מרגישים עליות בפרמיה (ואינם חשופים לסיכון שחברת הביטוח תמנע מהם המשך ביטוח) כתוצאה מהתאונות שבהן הם מעורבים.

<sup>4</sup> הפרמיה הממוצעת עבור אותם עובדים שרכשו פוליסה מכיסם הפרטי הייתה 700 דולר.

<sup>5</sup> גודל העלייה בפרמיה תלוי ברקע התאונות של אותו נהג והיא יכולה להגיע עד סכום של 400 דולר אם מדובר בתאונה השנייה שדווחה באותה שנה. העלייה הזאת בפרמיה תהיה תקפה גם אם הנהג מחליט לעבור לחברת ביטוח אחרת (על פי חוק הנהג חייב להציג דו"ח תאונות מחברת ביטוח קודמת כאשר הוא עובר חברת ביטוח).

במציאות זו, ישנם אנשים (בעלי ביטוח חברה) שעבורם מחירי תאונה נמוכים יותר מאחרים, דבר שמאפשר לנו לאמוד "אפקט ביטוח" על ההסתברות לתאונה. זה יוצר הזדמנות להעריך את השפעת אפקט ה"moral hazard" בעזרת משתנה עזר של הקצאת ביטוח חברה.

טבלה I מציגה את האומדים מהרצת הרגרסיה :

$$y = x\beta_0 + \beta_1 C_A + v$$

כאשר  $y = 1$  אם הנהג היה מעורב בתאונה באותה שנה,  $x$  מייצג מאפיינים של הפרט (כגון מין, השכלה וכו') ומאפיינים של הרכב (בלמים, יכולת מהירות, וכו').  $v$  מייצג מאפיינים לא נצפים של הנהג, הרכב, והזמן שעלולים להשפיע על ההתרחשות של תאונה.

אנחנו בעיקר מעוניינים לאמוד את האפקט של עלות התאונה ( $C_A$ ) על ההסתברות לתאונה. הספציפיקציה האשונה שאינה מנצלת את המשתנה עזר מוצאת שהמחיר של תאונה אינה משפיעה כלל על ההסתברות לתאונה (האומד של  $\beta_1$  אינה שונה במובהקות מאפס). הסבר לכך הוא שאנשים עם ביטוח רכב פרטי שנחשבים לנהגים מסוכנים יותר משלמים מחיר גבוה יותר על תאונה וגם נוטים להיות מעורבים ביותר תאונות. זה מדגיש את החשיבות של שימוש במקור אקסוגני שמשפיע על עלות תאונה. לאחר שימוש במשתנה עזר של קבלת ביטוח חברה ( $z$ ) יחד עם בקרה על מאפייני הפרט והרכב של בעלי הפוליסה, אני מוצאת שהנחה של 100 דולר בעלויות תאונה מעלה את ההסתברות לתאונה ב- 1.7 נקודות אחוז (ספציפיקציה (iv) בטבלה I). מדובר בעלייה של 10 אחוז בתאונות דרכים כתוצאה מ"moral hazard" כיוון ששיעור תאונות דרכים הממוצעת במדגם עומד על 16.3 אחוז.

על מנת להיות בטוחה שהממצאים מטבלה I הינם תוצאה של "moral hazard" ולא של אלוקציה של ביטוח חברה לאנשים מסוכנים יותר אני עורכת ניתוח רגישות בטבלה II. אני מבדילה בין תאונות המתרחשות במהלך חנייה או בתוך מגרשי חנייה לעומת תאונות שמתרחשות בכביש. אני אומדת את המודל כ multinomial probit ומוצאת שלעלויות מוגברות של תאונות יש השפעה מובהקת דווקא על תאונות עם סיכונים נמוכים לעומת גבוהים של פגיעה פיזית. דבר זה עולה בקנה אחד עם אפקט "moral hazard" כיוון שסביר שנהגים יושפעו יותר מתמריצים פיננסיים במצבים שבהם החשש לפגיעה פיזית נמוך יותר.

אני גם אומדת את אפקט ה"moral hazard" באמצעות שיטת הפרשי הפרשים. אני מתמקדת בנהגים שנצפו בנתונים מתחילת הצטרפותם לספק הביטוח (כלומר אנשים שהצטרפו לחברת הביטוח אחרי שנת 2000). ייתכן שבשנה הראשונה של קבלת ביטוח חברה הנהיגה משקפת סגנון נהיגה של לפני קבלת זכות הביטוח. דבר זה יאפשר אמידת אפקט "moral hazard" על ידי השוואה בין סגנון נהיגה בשנה הראשונה לתקופות אחר כך עבור כל אחת מהקבוצות. שינוי בשיעור



תאונות בקבוצה שקיבלה ביטוח חברה מספק אומד של "moral hazard" שבלתי תלוי באפקט של משרה.<sup>6</sup>

בטבלה III, אני שוב מוצאת אפקט מובהק של "moral hazard" שמגדיל את שיעור התאונות לאנשים שקיבלו ביטוח חברה בהנחה שהשינוי בהתנהגות חל אחרי שנה אחת של ביטוח חברה

**I טבלה**

Variables	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
	Linear RE	IV	IV 2SLS	IV 2SLS
Cost of an Accident ( $C_A$ ) <sup>a</sup>	-0.002 (0.006)	-0.013* (0.007)	-0.016** (0.007)	-0.017** (0.007)
Male	-0.002 (0.016)		0.001 (0.016)	0.001 (0.016)
High Traffic Density Commute	0.070** (0.029)		0.074*** (0.029)	0.074*** (0.029)
Policy Length	-0.078 (0.063)		-0.051 (0.064)	-0.080 (0.069)
Insured During Winter Months	0.121* (0.066)		0.107 (0.068)	0.120* (0.070)
Accident 1 <sup>st</sup> Period				0.040* (0.023)
Additional Individual Controls <sup>b</sup>	Yes	No	Yes	Yes
Time Averaged Controls <sup>c</sup>	No	No	No	Yes
Observations	4426	4426	4426	4426

Standard errors account for clustering at the individual level.  
<sup>a</sup>Measured in hundreds of US dollars.  
<sup>b</sup>Additional individual controls: commute distance, policy year, blue-book car value, car year, engine size, matriculation completion, and average income.  
<sup>c</sup>Time averaged controls: mean car value, mean car year, mean engine type, mean matriculation completion, and mean average income.

\*  $p < 0.1$   
\*\*  $p < 0.05$   
\*\*\*  $p < 0.01$

(ספציפיקציה (i)). באמידת הפרשי הפרשים של אותם עובדים שהחלו פוליסות ביטוח לאחר שנת 2000, אני אומדת שקבלת ביטוח חברה (הנחה של כ- \$235 בעלות תאונה) מעלה את ההסתברות לתאונה ב 7.9 נקודות אחוז. כלומר הנחה של \$100 צפויה לעלות את ההסתברות לתאונה ב 3.4 נקודות אחוז. ייתכן כי האפקט הנאמד גבוהה יותר מי האפקטים שנאמדו במודלים הקודמים כי עובדים אלו עשויים להיות צעירים יותר מעובדים במדגם המלא.<sup>7</sup>

<sup>6</sup> החשש באמידת אפקט "moral hazard" עם משתנה עזר המתואם עם סוג משרה הוא שייתכן שאנשים בעלי נטיות נהיגה מסוימות מחזיקים משרות מסוימות בחברה.  
<sup>7</sup> ייתכן כי נהגים צעירים יותר עשויים להיות פחות מוכשרים בלפצות על נהיגה מסוכנת וכך למנוע תאונה.

## II טבלה II

Variables <sup>a</sup>	Small Collisions		Large Collisions	
	(i) Probit	(ii) Probit Marginal Effects <sup>b</sup>	(iii) Probit	(iv) Probit Marginal Effects <sup>b</sup>
Cost of an Accident ( $C_A$ ) <sup>c</sup>	-0.205*** (0.065)	-0.005*** (0.002)	-0.042 (0.031)	-0.009* (0.006)
Male (0/1)	-0.148 (0.108)	-0.004 (0.003)	0.036 (0.060)	0.008 (0.012)
High Traffic Density Commute (0/1)	-0.063 (0.214)	-0.001 (0.004)	0.323 (0.197)	0.083*** (0.029)
Policy Length	1.073** (0.472)	0.024** (0.011)	-0.297 (0.253)	-0.067 (0.041)
Accident 1 <sup>st</sup> Period (0/1)	0.120 (0.150)	0.003 (0.004)	0.129 (0.101)	0.031 (0.019)
Additional Individual Controls <sup>d</sup>	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	4426	4426	4426	4426

Standard errors account for clustering at the individual level.

<sup>a</sup>We were unable to control for coverage over winter months in this specification due to its strong correlation with policy length (as all individuals insured for a full year are insured over winter months). We were also unable to control for Time Averaged Controls as they were highly correlated with per-policy year controls and thus, did not allow convergence.

<sup>b</sup>Estimated average marginal effects.

<sup>c</sup>Measured in hundreds of US dollars.

<sup>d</sup>Additional individual controls: policy year, blue-book car value, car year, engine size, commute distance, matriculation completion, and average income.

\*  $p < 0.1$

\*\*  $p < 0.05$

\*\*\*  $p < 0.01$

### טבלה III

Variables	(i) Post= Period>1	(ii) Post= Period>2 <sup>a</sup>	(iii) Post= Period>3 <sup>b</sup>	(iv) Post= Period>4 <sup>c</sup>
Company×Post	0.079* (0.043)	-0.048 (0.042)	0.017 (0.061)	0.069 (0.061)
Company	-0.051 (0.036)	0.064* (0.035)	0.016 (0.049)	-0.017 (0.056)
Post	-0.023 (0.039)	0.068* (0.038)	-0.019 (0.058)	-0.043 (0.052)
Male	0.036* (0.020)	0.035 (0.024)	0.047 (0.030)	0.033 (0.035)
High Traffic Density Commute	0.033 (0.037)	0.036 (0.024)	0.043 (0.030)	0.033 (0.035)
Policy Length	-0.076 (0.059)	-0.001 (0.117)	0.172 (0.144)	0.178 (0.201)
Insured During Winter Months	0.021 (0.057)	0.080 (0.108)	0.040 (0.090)	0.043 (0.113)
Observations	1837	1388	939	594

Standard errors account for clustering at the individual level.

Additional individual controls: commute distance, policy year, blue-book car value, car year, engine size, matriculation completion, average income, mean car value, mean car year, mean engine type, mean matriculation completion, and mean average income.

<sup>a</sup> Does not include the first period of insurance.

<sup>b</sup> Does not include the first two periods of insurance.

<sup>c</sup> Does not include the first three periods of insurance.

\*  $p < 0.1$

\*\*  $p < 0.05$

\*\*\*  $p < 0.01$

## ב. השפעת נוכחות משטרתית על תאונות דרכים

פרק זה מנסה להעריך את ההשפעה של נוכחות משטרתית על ההתרחשות של תאונות דרכים. עד כה היה מחסור בנתונים שיאפשרו לבחון איך השגרה היומיומית של תנועת שוטרים משפיעה על התנהגות האוכלוסייה. עבודה זו משתמשת בנתונים לגבי נוכחות משטרתית על פני זמן כדי לקבוע כיצד שימושים שונים באותו כוח משטרתית עשויים להשפיע על תאונות דרכים. במילים אחרות, אם ניידת משטרה נוסעת במסלול א' ולא מסלול ב' איך זה משפיע על ההסתברות לתאונה בכל מסלול נסיעה? הנתונים שמנותחים בעבודה זו מאפשרים הבחנה לא רק במיקום המדויק של ניידות משטרה לאורך כל היום, אלא גם בהשפעה של מהירות הנסיעה שלהן על הנהגים סביבן. ההבחנה הזאת חשובה מכיוון שיש הסתברות גבוהה יותר שניידת ניחת (או שנוסעת במהירות איטית) תהיה עסוקה במניעת נהיגה מסוכנת ולכן ייתכן שלניידות אילו השפעה משמעותית יותר על נהיגה ותאונות דרכים.<sup>8</sup>

בטבלה IV אני אומדת את האפקט של שינויי ציפיות לנוכחות משטרה על תאונות דרכים. אני בודקת את ההרתעה של ניידות משטרה בתנועה, ניידות ניחות, ונוכחות גבוהה של ניידות (מעל לחציון באותו מקום וזמן). מטרת המודל היא לענות על השאלה, איך יום נוסף של נוכחות משטרתית ב 7 ימים האחרונים במקום וזמן ספציפי משפיעה על ההסתברות לתאונה היום.

העמודה הראשונה מציגה תוצאות כאשר מבקרים על הבדלים נצפים בין אזורים וזמנים אך עדיין קיים חשש שיש אזורים עם הסתברות גבוהה יותר לתאונה ובעקבותיה נוכחות גבוהה יותר של שוטרים. על מנת להתגבר על הבעיה הזאת בספציפיקציה השנייה אני מוסיפה בקרה על מאפיינים לא נצפים של אזורים שנשארים קבועים על פני זמן. בספציפיקציה זו האפקט של ימי נוכחות בעבר על תאונה היום שלילית אך לא מובהקת. רק בספציפיקציה השלישית בהתמקדות על ציפיות שנוצרות מנוכחות ניידות ניחות בשבוע האחרון אנו צופים באפקט מובהק ושליילי של יום נוכחות בשבוע שעבר על ההסתברות לתאונה היום.

העמודה הרביעית בוחנת את ההשפעה של מספר הימים בשבוע האחרון שנוכחות משטרה ניחת הייתה מעל לחציון (לאותו מקום ושעה). כך אני מעריכה שאזור שעובר מאפס לשני ימים של נוכחות מוגברת של משטרה בשבוע הקודם יוריד את מספר התאונות היום ב-40 אחוז (המספרים בטבלה הינם האומדים מהמידול של תהליך פאוסון לא הומוגני, המעבר לשינויי באחוזים היא על ידי המשוואה  $(100 \times (e^{-\beta} - 1))$ ). כל יום נוסף של נוכחות משטרתית שמעל לחציון יוריד את מספר התאונות בעוד 5 אחוז.

---

<sup>8</sup> ניידת משטרה מוגדת במצב נייח כל עוד היא נוסעת במהירות ממוצעת שלא עולה על 26 קמ"ש במהלך פרק זמן של רבע שעה. אילו הייתי סופרת רק רכבים שנשארו במקום באותה רבע שעה הייתי מפספסת ניידות שזה עתה הגיעו למקום או שמשגיחות על אזור בנסיעה איטית עם עצירות. מכיוון שמגבלת המהירות הנמוכה ביותר ב-Dallas היא 40 קמ"ש, אני מאמינה שמגבלה זו היא מספקת על מנת לאפיין ניידת ניחת.

בעוד שניתן להסביר את התוצאות האלה על ידי השפעת שיטור על ציפיות של נהגים, אני גם אומדת השפעה מובהקת של שיטור על תוצאות מיידיות של תאונות. בטבלה V לאחר הוספת משתני בקרה של מיקום והתמקדות ב-random patrol אני מוצאת כי הנוכחות של לפחות ניידת משטרה נייחת אחת במקום וזמן נתון מקטינה את ההסתברות לתאונה בלפחות 9 אחוז (עמודה אחרונה). חשוב לציין שעבור ניידות שנמצאות בתנועה אני אומדת אפקט הפוך, כלומר נוכחות של ניידת בתנועה מגבירה את הסיכוי לתאונה. ייתכן כי ניידות אילו שנוסעות במהירות גבוהה ואולי גם אם סירנות ואורות מהבהבים עלולים לגרם ללחץ אצל נהגים ואף להוביל לתאונה. לסיכום, אני מוצאת שניתן להשיג הרתעה מוגברת אם אופטימיזציה של תזמון, מהירות, ומיקום כלי רכב משטרתיים גם בלי להגדיל את מספר השוטרים.

טבלה IV

Days Counting Rule:	Days of Total Police>0 <sup>a,b</sup>	Days of Total Police>0 <sup>b</sup>	Days of Stat Police>0 <sup>b</sup>	Days of Stat Police > Median <sup>b</sup>
One Day (0/1) <sup>c</sup>	1.131* (0.684)	-0.112 (0.275)	-0.356*** (0.083)	-0.156 (0.105)
Two Days (0/1) <sup>c</sup>	0.95 (1.032)	-0.458 (0.3)	-0.483*** (0.08)	-0.472*** (0.108)
Three Days (0/1) <sup>c</sup>	1.094 (1.019)	-0.332 (0.27)	-0.374*** (0.085)	-0.531*** (0.108)
Four Days (0/1) <sup>c</sup>	1.314 (1.019)	-0.322 (0.255)	-0.294*** (0.092)	-0.747*** (0.108)
Five Days (0/1) <sup>c</sup>	1.522 (1.02)	-0.389 (0.238)	-0.248** (0.087)	-1.021*** (0.11)
Six Days (0/1) <sup>c</sup>	1.925* (1.019)	-0.264 (0.229)	-0.073 (0.101)	-1.286*** (0.11)
Full Week (0/1) <sup>c</sup>	2.288** (1.021)	-0.129 (0.226)	0.088 (0.099)	-1.633*** (0.107)
Precipitation (cms)	0.075*** (0.007)	0.076*** (0.007)	0.076*** (0.007)	0.078*** (0.007)
Morning Rush (6-9)	0.393*** (0.084)	0.390*** (0.085)	0.396*** (0.083)	0.289*** (0.092)
Daytime (9-4 PM)	0.615*** (0.071)	0.670*** (0.072)	0.650*** (0.075)	0.864*** (0.086)
Evening Rush (4-7 PM)	0.785*** (0.066)	0.851*** (0.067)	0.814*** (0.069)	0.975*** (0.081)
Night (7 PM-Midnight)	0.247*** (0.065)	0.305*** (0.063)	0.296*** (0.063)	0.393*** (0.071)
Holiday	-0.121 (0.081)	-0.215** (0.086)	-0.220*** (0.083)	-0.318*** (0.082)
Percent of Land Used for Parks	-0.022*** (0.007)			
Percent of Residential Land Use	-0.011*** (0.002)			
Location Fixed Effects	No	Yes	Yes	Yes
Observations	936342	936342	936342	936342

Standard errors account for clustering at the reporting area level.

<sup>a</sup>We also include controls for RA characteristics such as: % land used for retail, # of schools, classified as high risk accident location (0/1), size, and population.

<sup>b</sup>We include time varying controls: weekday travel, average daily temperature, and visibility

<sup>c</sup>"X Days" is a dummy variable equal to 1 if there were X days of presence in the last 7 days.

\* p<0.1, \*\* p<0.05, \*\*\* p<0.01

טבלה V

Category of Current Police Presence:	All Vehicles	All Vehicles	All Vehicles	RPatrol Vehicles <sup>a</sup>
All Police Vehicles <sup>b</sup>	0.035** (0.014)			
Stationary Police Vehicles <sup>b</sup>		-0.045** (0.02)		
At least one Stat Police Vehicle Present (0/1) <sup>b</sup>			-0.164*** (0.034)	-0.160*** (0.050)
Moving Police Vehicles <sup>b</sup>		0.087*** (0.018)	0.091*** (0.019)	0.143*** (0.028)
1 Day of Stationary Presence > Median (0/1) <sup>c</sup>	-0.158 (0.104)	-0.158 (0.104)	-0.156 (0.105)	-0.156 (0.105)
2 Days of Stationary Presence > Median (0/1) <sup>c</sup>	-0.474*** (0.107)	-0.477*** (0.108)	-0.476*** (0.109)	-0.473*** (0.108)
3 Days of Stationary Presence > Median (0/1) <sup>c</sup>	-0.530*** (0.107)	-0.537*** (0.108)	-0.542*** (0.108)	-0.535*** (0.108)
4 Days of Stationary Presence > Median (0/1) <sup>c</sup>	-0.744*** (0.107)	-0.756*** (0.108)	-0.765*** (0.109)	-0.753*** (0.108)
5 Days of Stationary Presence > Median (0/1) <sup>c</sup>	-1.014*** (0.109)	-1.031*** (0.11)	-1.047*** (0.111)	-1.029*** (0.109)
6 Days of Stationary Presence > Median (0/1) <sup>c</sup>	-1.276*** (0.11)	-1.298*** (0.112)	-1.320*** (0.113)	-1.298*** (0.11)
7 Days of Stationary Presence > Median (0/1) <sup>c</sup>	-1.617*** (0.107)	-1.645*** (0.109)	-1.676*** (0.109)	-1.648*** (0.106)
Additional Controls <sup>d</sup>	Yes	Yes	Yes	Yes
Location Fixed Effects	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	936342	936342	936342	936342

Standard errors account for clustering at the reporting area level.

<sup>a</sup>Random Patrol vehicles are police vehicles that are responding to a call at a different location. In this specification stationary police vehicles refer to RPatrol stationary police vehicles and moving police vehicles refer to RPatrol moving police vehicles.

<sup>b</sup>These are measures of current police presence at given time  $t$  and location  $r$ .

<sup>c</sup>"X Days of Stationary Presence > Median" is a dummy variable equal to 1 if there were X days where police presence exceeded the median (for that location and time of day over 2009) in the last 7 days.

<sup>d</sup>Analysis includes additional controls for: time of day, temperature, precipitation, visibility, holiday, and weekend/weekday travel.

\*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

ג. האם זכות הסירוב הראשון יכולה לעודד נהיגה זהירה? המקרה של חוזי ליסינג בישראל.  
(עבודה משותפת עם רוני בן-פורת)

אם זכות הסירוב הראשון מעודדת נהיגה זהירה יותר היינו מצפים לירידה יחסית בשיעור התאונות של נהגים בעלי חוזה ליסינג יד-ראשונה שחתמו על חוזה לאחר 2006 (כאשר זכות הסירוב הראשון הפכה רלוונטית בשל התייקרות הליסינג) לעומת נהגים בעלי חוזה ליסינג יד שנייה.<sup>9</sup> בטבלה VI בעזרת טכניקת הפרשים-בהפרשים אנו אומדות את ההשפעה של סעיף זכות הסירוב הראשון על שיעור התאונות. רק בספציפיקציה האחרונה כאשר מפקחים על שימוש ברכב ותכונות קבועות של הפרט אנו אומדות שינויי, ירידה של כמעט תאונה אחת לשנה (p=0.052). ממצא זה מצביע על כך שזכות הסירוב הראשון עשויה לשחק תפקיד חשוב בעידוד השקעה במצבים שפיקוח על ההתנהגות הוא יקר. לכאורה נראה שלא אמור להיות קשר בין זכות הסירוב הראשון לנהיגה בכלל והתנהגות בפרט אולם אנו מוצאות שיש לה השפעה ישירה על תאונות דרכים.

**טבלה VI**

Variables	(i)	(ii)	(iii)	(iv)
First Owner × Post2006	-0.991 (0.986)	-0.986 (0.973)	-0.334 (0.261)	-0.895* (0.459)
First Owner	-0.022 (0.081)	-0.016 (0.082)	0.080 (0.084)	-0.106 (0.192)
Post2006	1.032 (0.985)	0.971 (0.920)	0.282 (0.188)	0.964** (0.458)
Company 1		-0.008 (0.061)		
Male		-0.350 (0.432)		
Age		-0.007 (0.021)		
Years of Driving Experience		0.008 (0.023)		
Commute Distance		0.004** (0.002)	0.001 (0.002)	-0.001 (0.003)
Kilometers/Year				0.000 (0.000)
Car Model Controls	No	Yes	Yes	Yes
Fixed Effects Controls	No	No	Yes	Yes
Observations	3351	3351	3351	1681

Standard errors in parentheses, \*  $p < 0.10$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

<sup>9</sup> בעוד ששינויי החקיקה נכנס לתוקף רק בשנת 2008, גם עובדים שחתמו על חוזה בשנת 2007 היה מודעים לעלייה במחיר שווי המס של הרכב למרבית תקופת החוזה.



הורדת הקטל בדרכים ועידוד נהיגה בטוחה צריכים להוות מטרות מרכזיות לכל מדינה בכל העולם. הרי אנו מדברים פה על חיי אדם, ומה בעצם חשוב מזה? אם זאת, לא תמיד ברור באיזה אמצעי ניתן להשתמש על מנת להשיג את המטרה. במיוחד במדינת ישראל כאשר המיסוי כבר גבוה וקשה למצוא מימון לתוכניות סוציאליות יש חשש להפעיל תכנית יקרה (גם לאזרחים וגם למדינה) כאשר לא ברור אם תשיג את המטרה המבוקשת.

החשיבות של עבודת דוקטורט זו היא בכך שהיא מאפשרת לנו לבחון את התגובה של אנשים (גם בישראל וגם בארה"ב) לתמריצים שעלולים לשנות את סגנון הנהיגה. אם מדובר בהעלאת מחיר התאונות, או בהדרכת שוטרים על המצאות במקום הנכון בזמן הנכון, אני מראה דרך לאמוד את ההשפעה קודם להפעלת התוכנית. אני מקווה שהמחקר שלי יאפשר לנו לבנות תכניות יעילות להורדת הקטל בדרכים. ככל שנבין טוב יותר את התגובה של אנשים לתמריצים נוכל לייעל תכניות שיורידו את הקטל בדרכים במינימום עלות.

## המלצות

רובנו מודעים למצב בו ההתנהגות "הנורמטיבית" של נהגים על כבישי ישראל אינה אופטימלית – נהגים אינם שומרים מרחק, ממעטים לתת זכות קדימה ולכך ניתן להוסיף רשימה ארוכה מאוד של עבירות שכולנו חווים בתדירות גבוהה למדי. לשלושת העבודות שלי יש השלכות יישומיות למניעת תאונות דרכים. בפרק זה אני מרחיבה על תכניות אפשריות שמתאימות לכל אחד מהעבודות.

זיהויי אפקט של "moral hazard" בתחום הנהיגה מנבא שפרמיות גבוהות יותר כתוצאה מתאונה עשויות להוריד את הקטל בדרכים. כלומר, רפורמה שמעלה את המחיר שנהג צריך לשלם מכספו הפרטי עבור תאונה יכולה להוריד את מספר התאונות. עבודות תאורטיות מראות שבשיווי משקל חברות ביטוח תמיד יקבעו רמת השתתפות עצמית \ גובה פרמיה על מנת לעודד נסיעה בטוחה.<sup>10</sup> אך התוצאה הזאת פחות ברורה כאשר יש שחקן שלישי (המעסיק) שמעורב במודל. עכשיו כאשר יש תאונה המעסיק סופג את העלייה במחיר הפרמיה וייתכן כי הוא מעדיף פרמיה שנסארת קבועה על פני זמן מאשר פרמיה שמשתנה לפי התרחשות תאונות. אם למעסיק קשה להחזיק מערכת שבה עובדים צופים מחירים שונים בביטוח על פי רקע תאונות (דבר שעלול להיתפס כחוסר שוויון בין עובדים) מערכת ה"בונוס מאלוס" קורסת. הסבר נוסף לזה שביטוח חברה לא מתבסס על רקע תאונות הוא שייתכן כי קיים פחות מודעות לבעייתיות של "moral hazard" מחוץ לתחום הביטוח.

פתרון אחד לבעיה הוא מעורבות הממשלה, במיוחד בהתחשב בעובדה שתמריץ מיסוי נחשב לגורם העיקרי לריבוי רכבי חברה וביטוחי חברה. אבל צריך לזכור שתאונות דרכים בד"כ

<sup>10</sup> See works by Shavell (1979), Holmstrom (1979), and Rubinstein & Yaari (1981)

אינם נמצאים בראש סדר העדיפויות של השלטון וגם לא ברור שהממשלה תצליח לנבא נכון את הפרמיה האופטימלית על מנת למנוע "moral hazard". ייתכן כי התוכנית האופטימלית היא להישאר עם מערכת ביטוח רכב פרטית ולשלב אותה עם מס ששערו נקבע על פי רקע תאונות. קיימים כבר מספר מדינות בעולם שמממנים תכניות לבטיחות בדרכים על ידי מיסוי של תעריפי ביטוח רכב. כך פינלנד, ויקטוריה (אוסטרליה), וקוויבק (קנדה) אוספים מס שנע בין 10-1 אחוז על גובה פרמיית ביטוח רכב. אם המס ייקבע על פי רקע תאונות נוכל להבטיח שצורת הנהיגה משפיעה על גובה הביטוח ללא תלות בסוג החוזה.

החשיבות של הפרק השני היא מדידת האפקט של נוכחות משטרתית על תאונות דרכים. ב-1968 ניסח החוקר בקר מודל על פיו אדם מבצע פשע רק כאשר התמורה הצפויה מביצוע הפשע גדולה יותר מהתמורה מכל תעסוקה אלטרנטיבית. על פי מודל זה, ניתן לצמצם את כמות הפשעים (או במקרה שלנו עבירות התנועה) כשמקטינים את התמורה מביצוע הפשע. דבר זה מתבצע על ידי הגברת האכיפה (ההסתברות להיתפס) או העלאת חומרת הענישה. ולכן המודל הפשוט הזה מנבא ישירות שהגברת כמות הניידות הנצפות (הגברת אכיפה) יגביר את הסיכוי להיתפס וכך יוריד את מספר האנשים הנוסעים מעל למהירות המותרת. אין צורך להוסיף מילים על המתאם בין מהירות נסיעה לתאונות דרכים כאשר גודל הנזק בתאונות דרכים פרופורציוני לריבוע הפרשי מהירויות נסיעה, ויכולת השליטה ברכב יורדת ככל שהמהירות עולה.

לעומת עבודות קודמות שמדדו אפקט של שוטרים שמרוכזים דווקא באכיפה במקום ספציפי עם הסתברות גבוהה לתאונה, אני אומדת את האפקט של פריסת ניידות כלליות (המעורבות בעיקר בחקירת ומניעת פשע) על פני עיר שלם על נהיגה. אני מוצאת שניתן לנצל את הדרכים בהם ניידות עוברות בדרך להפסקת אוכל או טיפול במקרה כדי לשנות את צורת הנהיגה.

הפרק השלישי חשוב בכך שהוא מראה שלפעמים צריך לחפש פתרון "מחוץ לקופסא" שלמרות שאינו קשור ישירות לנהיגה, תמריץ בעלות על רכב עלול לשנות את צורת הנהיגה של אנשים. אנחנו צריכים להיות מודעים לסיכון הקיים בענף הליסינג בישראל שמכיל אחוז גדול מאוד מהרכבים בכבישים ולרוב אינו חשוף לתשלומים בעת ביצוע תאונה או לנזק הכספי של הורדת ערך רכב עקב תאונה. התוצאות שלנו מראות שניתן לבנות חוזי ליסינג שמובילים לנהיגה בטוחה יותר בכבישים.

## References

- Abbring, Jaap H., Pierre-Andre Chiappori, and Jean Pinquet. "Moral Hazard and Dynamic Insurance Data." *Journal of the European Economic Association*, Vol 1, No. 2 (2003), pp.767-820.
- Abbring, Jaap H., Pierre-Andre Chiappori, and Tibor Zavadil. "Better Safe than Sorry? Ex Ante and Ex Post Moral Hazard in Dynamic Insurance Data." *Timbergen Institute Discussion Paper*, Vol 75, No. 3 (Aug., 2008).
- Arozamena, Leandro and Federico Weinschelbaum, "A Note on the Suboptimality of the Right of First Refusal", *Economics Bulletin*, Vol. 4, No. 24 (2006), pp. 1-5.
- Becker, Gary S., "Crime and Punishment: An Economic Approach", *Journal of Political Economy*, Vol. 76 (1968).
- Bikhchandani, Sushil, Steven A. Lippman and Reade Ryan, "On the Right of First Refusal", *Advances in Theoretical Economics*, Vol. 5, No. 1, Art. 4 (2005).
- Ceccarini, Olivia. "Does Experience Rating Matter in Reducing Accident Probabilities? A Test for Moral Hazard." *University of Pennsylvania Job Paper* (Nov., 2007).
- Chiappori, Pierre-Andre and Bernard Salanie. "Testing for Asymmetric Information in Insurance Markets." *The Journal of Political Economy*, Vol. 108, No. 1 (Feb., 2000), pp.56-78.
- Chouinard, Hayley H., "Auctions with or without the Right of First Refusal and National Parks Concession Contracts", *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 87, No. 4 (2005), pp. 1083-1088.
- Cohen, Alma and Rajeev Dehejia. "The Effect of Automobile Insurance and Accident Liability Laws on Traffic Fatalities." *Journal of Law & Economics*, Vol. 47, No. 2 (Oct., 2004), pp. 357-393.
- Cooper, P J. "Effects of Increased Enforcement at Urban Intersections on Driver Behavior and Safety." *Transportation Research Record*, Vol. 540 (1975), pp. 13-21.
- Dionne, Georges, Pierre-Carl Michaud, and Maki Dahchour. "Separating Moral Hazard from Adverse Selection and Learning in Automobile Insurance: Longitudinal Evidence from France." *Journal of the European Economic Association* (Aug., 2013), pp. 897-917.

Grosskopf, Brit and Alvin E. Roth, "If You Are Offered the Right of First Refusal, Should You Accept? An investigation of Contract Design", *Games and Economic Behavior*, Vol. 65 (2009), pp. 176-204.

Holmstrom, Bengt, "Moral Hazard and Observability." *The Bell Journal of Economics*, Vol. 10, No. 1 (Spring, 1979), pp. 74-91.

Rubinstein, Ariel and Menahem E. Yaari. "Repeated Insurance Contracts and Moral Hazard." *Journal of Economic Theory*, Vol. 30 (1983), pp. 74-97.

Schneider, Henry Seth. "Moral Hazard in Leasing Contracts: Evidence from the New York City Taxi Industry." *Journal of Law and Economics*, Vol. 53, No. 4 (2010), pp. 783-805.

Shavell, Steven. "On Moral Hazard and Insurance." *The Quarterly Journal of Economics*, Vol.93, No. 4 (Nov.,1979), pp. 541-562.

Sisiopiku V and Patel H. "Study of the Impact of Police Enforcement on Motorists' Speeds." *Transportation Research Record*, Vol. 1693 (1999), pp. 31-36.

Tavares, Antonio, F., Silvia M. Mendes, and Claudia S. Costa. "The Impact of Deterrence Policies on Reckless Driving: The Case of Portugal." *European Journal on Criminal Policy and Research*, Vol. 14, No. 4 (Dec., 2008), pp. 417-429.

Vaa T. "Increased Police Enforcement: Effects on Speed." *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 29 (1997), pp. 373-385.

Waard, Dick De and Ton Rooijers. "An Experimental Study to Evaluate the Effectiveness of Different Methods and Intensities of Law Enforcement on Driving Speed on Motorways" *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 26 No. 6 (1994), pp. 751-765.