



תוכן עניינים

2	השפעת הגיל על הסיכון של נהגים מקצועיים
4	סיכון - יתר בקרב אוכלוסיות באזורי מצוקה
8	הסברה והערכה עצמית בקרב נהגים צעירים
11	חינוך לשיקום עברייני תנועה צעירים
15	השלכות מבנה האישיות של נהגים צעירים על עמדות והתנהגות בכביש
20	בטיחות מעגלי תנועה על סוגים שונים של משתמשים בדרך



1. השפעת הגיל על הסיכון של נהגים מקצועיים

Duke J., Guest M., Boggess M.: Age related safety in professional heavy vehicle drivers. Accident Analysis & Prevention 42, 364 – 371.

1. מבוא:

הממצאים המובאים להלן מסכמים את הידוע בנושא המעורבות בתאונות דרכים של נהגי רכב כבד ככמה ארצות מתקדמות, בדגש על ממצאים משנות ה-90 ותחילת המאה ה-21.

לתעשיית ההובלה היבשתית יש משקל תעסוקתי גדול, ובאוסטרליה למשל, היא מעסיקה 5% מכוח העבודה. הובלת המטענים במשאיות מהווה 72% מהפעילות היבשתית לעומת 28% ברכבות, והיא במגמת עלייה, בשעה שאוכלוסיית הנהגים המקצועיים מזדקנת ונוצר קושי בגיוס נהגים צעירים. לתופעה דמוגרפית זו יש השלכות בטיחותיות, כיוון שעם הגיל, פעילויות תפיסיות וקוגניטיביות עלולות להתבצע בצורה פחות יעילה, ולהשפיע לרעה על הנהיגה. לא פעם נשאלת השאלה עד איזה גיל מותר וכדאי לנהוג רכב כבד, אלא שמנגד, עולה שאלה גם לגבי הנהג הצעיר ובטיחותו.

2. ממצאים כלליים:

מחקרים רבים בארה"ב מצביעים על תופעה בסיסית קבועה: נהגי רכב כבד צעירים מתחת לגיל 27, ונהגים מעל לגיל 63, נמצאים בסיכון יתר לעומת נהגים בגיל הביניים, במונחים של מעורבות בתאונות לק"מ נסיעה. הסיכון היחסי לתאונה קטלנית בנהיגת לילה, ביחס לאותו סיכון בנהיגת יום, מגיע ל-4 בקרב נהגים בני 21 - 24, יורד ל-2.36 בגיל 30 - 34 ונשאר נמוך מ-2 עד גיל 64. מעל גיל זה הסיכון עולה שוב ל-2.92. במילים אחרות, הסיכון לתאונה קטלנית בלילה אצל הצעירים גדול פי 4 מהסיכון שלהם למעורבות בתאונה קטלנית ביום. בקרב המבוגרים, סיכון זה גדול רק פי 2. באירופה הממצאים דומים: בדיקת מדגם של 1,357 תאונות קטלניות בפינלנד מעלה שהסיכוי להיות אחראי לתאונה גדול פי 3.5 בקרב נהגי רכב גורר (סמי טריילר) מתחת לגיל 30, בהשוואה לנהגים מעל לגיל 50.

מלבד גורם הסיכון של השכרות, העייפות וההירדמות על ההגה הן הגורם המרכזי השכיח במיוחד בקרב הנהגים המקצועיים הצעירים. בדיקת מדגם של 1,000 נהגי משאיות בצרפת מראה שסיכון זה גדול כ-97% אצל בני 30 ומטה, בהשוואה לכלל הנהגים, וגדול רק כ-32% מהמדד הכללי בקרב הנהגים המבוגרים מעל לגיל 30. אם ההשוואה מתייחסת רק לנהגים הנוהגים פחות מ-11 שעות ביממה, השיעורים הם בהתאם: 88%-24%; ובהשוואה המתייחסת לאלו הנוהגים יותר מ-11 שעות ביממה, השיעורים הם בהתאם: 147% לצעירים ו-76% למבוגרים. כלומר, בידיעה שכל הנהגים המקצועיים נמצאים בסיכון יתר ביחס לכלל אוכלוסיית הנהגים, הצעירים שבהם מציגים מעורבות-יתר גבוהה הרבה יותר ממעורבות הנהגים המקצועיים המבוגרים. מחקר אחר בארה"ב על מדגם של 1,249 נהגי רכב גורר מצביע על שיעור גבוה של נהיגה עבריינית שהתבצעה גם מחוץ לזמני הנסיעה המותרים בקרב נהגים מתחת לגיל 33.

אחד הגורמים המרכזיים בגרימת תאונות במגזר נהיגת הרכב הכבד, הוא העייפות. גורם זה משפיע בצורה חריפה על תהליכי הקשב, על היכולת לעיבוד נתונים ועל זמני התגובה של הנהג המקצועי. העייפות היא כמובן גם הגורם המקדים להירדמות בנהיגה, שתוצאותיה קטלניות. העייפות של נהג הרכב הכבד נובעת בעיקר מאילוצי הנהיגה המקצועית: לוח זמנים מלחץ, שינה מצומצמת או מקוטעת, ומחזור ערות-שינה לא סדיר בגין התחלת נסיעות במועדים משתנים. יש לזכור שהתחום המקצועי של הובלת מטענים ברכב כבד מצוי בלחץ זמנים שמכתיבים המעסיקים, שאינם מקפידים תמיד על שעות נהיגה לפי החוק, ובעיקר אם מדובר בבעלי עסקים קטנים.



למרות הקושי המתודולוגי לכודד את גורם העייפות, הוא מוערך כמשמעותי בגרימת 3.1% מכלל התאונות בארה"ב בשנת 2000, ונחשב כגורם מרכזי ב-7.4% מתאונות רכב יחיד של המשאיות הכבדות. באשר להשפעת הגיל על העמידות לעייפות, מחקר יפני על מדגם של 1,000 משאיות מוצא, שהסיכון לתאונה בגלל חוסר שינה יורד ככל שהנהג מבוגר יותר. גם בכריטיניה נמצא במחקר בהיקף דומה שנהגים מבוגרים (או ותיקים), מעל לגיל 55, מציגים סיכון נמוך בשני-שלישים לתאונת עייפות, בהשוואה לנהגים מתחת לגיל 29. עם זאת, מחקרים אלו אינם מצליחים להפריד בין גורם הגיל לגורם הוותק והניסיון, וכמו כן, הם מעלים סוגיה בלתי פתורה של תהליכי סינון, שלפיהם נהגים צעירים מרובי תאונות נוטים לצאת, מרצון או בכוח, ממעגל הנהיגה המקצועית של רכב כבד, ולפיכך מדגם הנהגים המבוגרים מהווה קבוצת איכות שונה מהצעירים, לא רק בגיל ובניסיון, אלא גם ביכולות אחרות שיש להן משקל ביצירת הסיכון לתאונה.

במקביל למחקרים סטטיסטיים שנערכו על מדגמים גדולים, נעשו לא מעט מחקרי עומק, המתייחסים למדגם קטן של נהגים המספקים נתונים מפורטים על נסיבות הנהיגה שלהם או על התאונה שבה הם היו מעורבים. לדוגמה, מחקר פינלנדי מבוסס ראיונות חושף שיעור גבוה של נהיגה גבולית מבחינת העייפות, ו-11% מהנשאלים מצהירים שהיו מעורבים בתאונה לאחר הירדמות על ההגה, לפחות פעם אחת לאורך הקריירה שלהם.

3. גיל וסיכון:

רמת המעורבות בתאונות לפי גיל הנהג מציגה באופן כללי עקומת פרסה אופיינית, שבה יש ערכים גבוהים בגילאים הקיצוניים - צעירים מאוד ומבוגרים מאוד - וערכים נמוכים בגילאי הביניים. אך אם מתייחסים לחומרת התאונות ולא רק למספרן, מתקבלת תמונה שונה: שיעורי החומרה הגבוהה עולים עם הגיל, כנראה בשל עמידות פחותה לפגיעות בקרב המבוגרים לעומת הצעירים. גורם נוסף הממתן את המעורבות בתאונות של הנהגים המבוגרים הוא משמעת טובה יותר בשמירת משך הנסיעה התקין. מאידך, נמצא כאן כנראה גורם הסינון העצמי, המגביר את הסיכוי שנהגים חסרי כושר פיזי ונפשי מתאים ינטו לעזוב בשלב מוקדם את מקצוע הנהיגה ברכב כבד. באשר לנהגים הצעירים, אין ספק שמתחת לגיל 27 יש להם מעורבות-יתר משמעותית בכלל התאונות ובתאונות הקטלניות, גם כללית וגם בחתכים הסטטיסטיים של נהיגת לילה ושל סוג הרכב (רכב קשיח, רכב גורר עם נגרר אחד או שני נגררים). בחלק מהמחקרים עולה חוסר הניסיון כגורם נפרד מהגיל הכרונולוגי, מפני שהצעירים מאופיינים בעבריינות גבוהה יותר בנהיגה החורגת מהזמן החוקי, עם השלכותיה לעייפות ולהירדמות מלבד העובדה שמקצוע הנהג של רכב כבד כרוך בסיכון-יתר בהשוואה למקצועות אחרים, הרי שרמת הסיכון של נהגים אלו מגיעה ל-1.8 הרוגים ל-100 אלף בשנה בקבוצת הגיל 20 - 24 בארה"ב. שיעור זה גבוה יותר בקבוצת הגיל 25 - 34, אך מתייצב סביב 1.1 - 1.7 בגיל הממוצע 35 - 64. רק בגיל 65 - 69 שיעור זה עולה שוב ל-3.3 ואף ל-6 הרוגים ל-100 אלף בקרב נהגים בני 70 ויותר.

4. מסקנות:

למרות ממצאים רבים בנושא בטיחות נהגי רכב כבד, הרי שהשפעת גיל הנהג אינה מתועדת ברמת דיוק מספקת כשמדובר בנהג המבוגר. על הנהג הצעיר יש ידע מפורט, ומעורבות היתר שלו בתאונות מקבילה לזו של כלל הנהגים הצעירים. הנהג המבוגר מציג, לעומת זאת, ממצאים סותרים כיוון שלמרות הידרדרות פונקציות פסיכו-פיזיולוגיות חשובות בגלל הגיל (ראייה, שמיעה, קשב וכדומה), נראה שהוא מפצה במידת-מה על חולשתו באמצעות תפקוד ובהתאמה התנהגותית. לפחות עד הגיעו לגיל 64 - 65, לא נראה שהנהג המבוגר מהווה בעיה בטיחותית יוצאת דופן.



2. סיכון – יתר בקרב אוכלוסיות באזורי מצוקה

Fleury D. et al. (2010): Excess accident risk among residents of deprived areas. Accident Analysis & Prevention 42, 1653 – 1660.

1. מבוא.

מגמת התאונות בצרפת נוטה לרדת בשנים האחרונות, ולדוגמה, מספר ההרוגים הצטמצם מ-7,130 ב-1997 ל-4,443 בשנת 2008. זוהי ירידה ב-38% בתוך עשור, והשיפור המתמשך בבטיחות בארץ זו נזקק בעיקר לזכות מדיניות בטיחות נמרצת וארוכת טווח, במיוחד בתחום ריסון המהירויות, שיפור אמצעי המיגון בתוך הרכב ופיתוח תשתיות סלחניות. תוצאות אלו בולטות בעיקר בתחום הבין-עירוני, ואולם בתחום העירוני, למרות ההשקעה בפיתוח ובטיפול הנדסי ואדריכלי, יש פערים לא מעטים בקרב אוכלוסיות שונות בהיפגעות בתאונות. השאלה היא, האם האוכלוסיות המתגוררות באזורים שבהם רמת הפיתוח הכלכלי-חברתי נמוכה, נמצאות גם ברמת סיכון גבוהה יותר מאשר האוכלוסיות באזורים היוקרתיים יותר. ממצאים המתייחסים לשאלת המרחב יכולים, אם כן, לשמש ככלי עזר לתכנון העירוני העתידי, ולמעורבות מרובה יותר של המערכות הציבוריות.

מקובל להניח, על סמך מחקרים קודמים, שאכן יש קשר בין המצב הכלכלי-חברתי ובין הסיכון התעבורתי. באנגליה, למשל, נמצא כי באזורים שבהם רמת הפעילות הכלכלית גבוהה, גם רמת התאונות גבוהה, הגם שבאופן כללי, יש בשטח עירוני פחות נפגעים קשה והרוגים מאשר בתחום הכפרי, שבו הפעילות הכלכלית נמוכה יחסית. באזורי עוני, רמת ההיפגעות של הולכי רגל ושל ילדים נוטה להיות גבוהה, וכך נמצא בסקוטלנד כי שיעור ההיפגעות של האוכלוסייה בשכונות העוני כפול מזה של אוכלוסיות הגרות בשכונות מפותחות. בלונדון נפגעים פי שלושה יותר הולכי רגל בשכונות העוני (במונחים של מספר נפגעים ל-10,000 תושבים), לעומת השכונות העשירות. גם חומרת התאונות שבהן מעורבים הולכי רגל נמצאה קשורה לרמה החברתית-כלכלית של השכונה.

אמנם ההסבר מדוע הולכי רגל נפגעים יותר בשכונות עוני אינו פשוט ואינו תלוי ישירות ברמת החיים של היחיד. יש לתופעה מספר גורמים, כמו מבנה דמוגרפי, פערי ניידות (יותר הולכי רגל בשכונות העוני מפני שפחות אנשים יכולים להחזיק רכב פרטי), שימוש שכיח יותר של רכב דו-גלגלי, שרמת הסיכון שלו גבוהה מזו של הרכב המנועי, וכן גם נוכחות של אוכלוסיות מהגרים מרובות ילדים או בעלי ידע נמוך יותר בשפה ובחוקי התנועה. גורם נוסף לסיכון נובע מהתנהגות מסתכנת, השכיחה יותר בקרב צעירים מהמעמד הנמוך, הנוטים בעת נהיגה ליטול יותר סיכונים. כך נמצא בשוודיה כי צעירים בעלי השכלה נמוכה, השייכים בהתאם לאוכלוסייה ענייה יותר, נוטים להסתכן יותר באופן כללי (עישון, שתייה) ולהציג גם בתחום התעבורתי מאפייני התנהגות מרדנית ופורעת חוק שיש לה השלכות בטיחותיות, כמו למשל אי-חגירה.

הקשר הסיבתי בין מצב כלכלי-חברתי באזור מסוים, להתנהגות המאפיינת של האוכלוסייה ולרמת הבטיחות הנמדדת, אינו פשוט. באופן מעשי, מאפייני הסביבה הפיזית נמצאים באינטראקציה עם ההתנהגות, ולמשל, המעמד הכלכלי משפיע על רמת המינוע, וזו משליכה על מספר כלי הרכב הנוסעים והחונים. מכאן נגזר מספר המשתמשים בתחבורה ציבורית ומספר הולכי הרגל. גם הפעילויות ברחוב משפיעות על הבטיחות, בשל הפעילות המסחרית, תנועת הולכי הרגל ופעילות ילדים. הניתוח המרחבי



מצביע, אם כן, על תופעה חברתית מורכבת שאחד ממרכיביה הוא הבטיחות, וממצאי המחקר יכולים לשמש לשילוב שיקולי בטיחות בבחירת פתרונות הנדסיים ואדריכליים במסגרת תכנון עירוני וחינוך שכונות ישנות.

2. תיאור המחקר:

מטרת המחקר המתואר להלן היא לנתח נתוני תאונות דרכים שהתרחשו בקרב אוכלוסייה נזקקת באזור עירוני בצפון-צרפת בהשוואה לאזורי בקרה בסמיכות לאזור הנחקר.

נתוני ההיפגעות של אוכלוסיית היעד אמורים להיות משולבים בממצאים חברתיים המאפיינים את האוכלוסייה הנחקרת, אך לא תמיד אפשר להשיג את המידע בפירוט הנדרש. לא פעם צריך לשלב מידע שמקורו בטבלאות תמותה או בסטטיסטיקה של משרד החינוך כדי לקבוע את רמת ההשכלה של המעורב בתאונה. אחת הבעיות הקשות היא חוסר הדיוק לגבי מקום מגורי האדם שהיה מעורב בתאונה, כיוון שלא תמיד נפגעים באזור המגורים, אלא יכול אדם להיות מעורב בתאונה במקום אחר, וכך סיבות התאונה שאינן קשורות למאפייני המקום לא באות לידי ביטוי ויש צורך בנתונים מפורטים לגבי מגוריו. ואולם, לעתים כתובתו של מעורב בתאונה אינה זמינה בתיק התאונה מסיבות של אי-בהירות או רישום מרושל, אך גם בגלל הדרישה לשמירת צנעת הפרט. בבריטניה, למשל, אפשר לרשום בטופס התאונה הסטנדרטי את המיקוד בלבד, שמהווה מידע מדויק דיו לצורכי מחקר מרחבי, אך בצרפת צריכים החוקרים בתחום הבטיחות להגיש בקשה מיוחדת.

האזור שנבחר לביצוע המחקר הוא אזור העיר Lille שבצפון צרפת, המתפרש על פני שטח של 875 קמ"ר, והכולל בנוסף לעיר עצמה שבה 200 אלף תושבים, עוד 85 ערים ומועצות מקומיות שבהן אוכלוסייה כוללת של 1.1 מיליון תושבים.

בתוך אזור זה נבחרו 5 מחוזות בעלי הגדרה של "מחוז רגיש" מטעם ממשלת צרפת, כלומר שנבחרו באופן בלתי תלוי כראויים לטיפול אורבני-חברתי. לכל מחוז מסוג זה הצמידו החוקרים מחוז הקרוב גיאוגרפית אך שיש לו מאפיינים של אזור מפותח כלכלית, כדי לשמש לבקרה. נתוני ההיפגעות הושגו מתוך 200 אלף תיקי תאונות דרכים שהתרחשו באזור בשנים 2001 - 2007, אך בשל הקושי בעבודה הידנית הקשורה בבדיקה ובוידוא הכתובת הנכונה של הנפגע, הסתפקו החוקרים במדגם של 1,519 תאונות עם 1,863 נפגעים. להלן ניתוח הנתונים:



2.1 ניתוח בסיסי של הממצאים לסוגי הנפגעים השונים:

סך הכול	מחוז בקרה	מחוז בעייתי	
1241 (66.6%)	452 (73.9%)	789 (63.1%)	נהגים
294 (15.8%)	77 (12.6%)	217 (17.3%)	נוסעים
328 (17.6%)	83 (13.6%)	245 (19.6%)	הולכי רגל
1863	612	1251	סך הכול

טבלה 1. מספר נפגעים ושיעורי היפגעות במחוזות עניים מול מחוזות מפותחים

התמונה הבסיסית היא שבמחוזות העוני רמת המינוע נמוכה יותר, ושבמחוזות הבקרה העשירים יחסית, יש פחות נוסעים ברכב פרטי ופחות הולכי רגל הנפגעים בתאונות. לגבי החומרה, הממצאים לא מבדילים בצורה ברורה בין שתי קבוצות המחוזות, כנראה בטבלה שלהלן:

סך הכול	מחוזות בקרה	מחוזות העוני	חומרת ההיפגעות בתאונות
363 (24.3%)	126 (24.7%)	237 (24.1%)	מספר ושיעור הרוגים ופצועים קשה
1130 (75.7%)	385 (75.3%)	745 (75.9%)	מספר ושיעור פצועים קל
*1149	511	982	סך הכול

טבלה 2. מספר נפגעים וחומרת ההיפגעות במחוזות הנחקרים

2.2 ניתוח מתקדם להשוואת מחוזי העוני למחוזי הבקרה:

כדי לבצע השוואה מהימנה בין המחוזות הנבדקים, יש לשקלל משתנים כמו רמת מינוע או מבנה דמוגרפי (שיעורי ילדים וקשישים) תוך התייחסות להבדלים בין זוגות מחוזות (מחוז עני - מחוז מפותח צמוד) ולהבדל האפשרי המשותף. את זאת עושים החוקרים באמצעים סטטיסטיים ומשווים את נתוני ההיפגעות של המחוזות הללו בעזרת מבחן ה-*khi* בריבוע הרגיל. בנוסף לכך מתבצע מבחן *khi* בריבוע של *Mantel – Haenszel*, המיועד לחישוב הסיכון הכללי של התושבים במחוזות המצוקה לעומת תושבי מחוזות מפותחים יותר. מתוך הנתונים מחושב מדד סיכון בצורת יחס ממוצעי היפגעות שערכו 1 (או קרוב ל-1) במצב של שוויון, ואת מובהקות החריגה מ-1 קובע המבחן הסטטיסטי. משמעות מדד שונה מ-1 בצורה מובהקת היא שיש הבדל מובהק במאפיין ההיפגעות הנבדק בין מחוזות העוני ובין מחוזות הבקרה. סיכום הממצאים בטבלה שלהלן:



מספר המחוז	נתוני המחוז	מחוז עוני	מחוז בקרה	מדד הסיכון	מובהקות
1	מספר המעורבים אוכלוסייה	534 24,740	221 12,601	1.226	0.01
2	מספר המעורבים אוכלוסייה	147 11,376	46 4,983	1.395	0.05
3	מספר המעורבים אוכלוסייה	129 7,433	99 8,073	1.408	0.01
4	מספר המעורבים אוכלוסייה	182 10,688	123 12,062	1.659	0.01
5	מספר המעורבים אוכלוסייה	259 15,795	123 10,240	1.359	0.01

טבלה 3. השוואת המחוזות לפי מדד סיכון

הממצאים המשוקללים מראים בבירור כי בכל המחוזות שנבדקו, רמת ההיפגעות גבוהה בצורה מובהקת מרמת ההיפגעות במחוז הבקרה הצמוד לו, כך שהשערת המחקר, שלפיה אזורי מצוקה כלכלית וחברתית סובלים גם, ובנוסף לתחלואות חברתיות אחרות, מהיפגעות גבוהה בתאונות דרכים. גם בדיקות נוספות מראות שבחתי גיל שונים, יש הבדלים מובהקים בהיפגעות של מבוגרים, אך במפתיע, המחקר לא מצא הבדלים משמעותיים בהיפגעות של ילדים ובני נוער, עד גיל 19, וכן גם נמצאו הבדלי מגדר רק בקרב גברים במחוזות העוני לעומת מחוזות הבקרה.

3. דיון ומסקנות:

החיים במחוזות מצוקה כרוכים, בין היתר, גם בסיכון תעבורתי מוגבר בהשוואה לאזורים גיאוגרפיים מפותחים. ההבדל הבטיחותי טמון בהתנהגות שונה של התושבים הנובעת מניידות שונה, רמת מינוע והליכה ברגל או רכיבה על רכב דו-גלגלי. שימוש ברכב פרטי מפחית את מספר הנפגעים ההולכים ברגל ומשפר באופן כללי את רמת הבטיחות בשטח העירוני. בנוסף לכך, השוני ההתנהגותי מתבטא במגמות לבטילת סיכונים ולעבריינות המזכירה גם לא-ציות לחוקי התנועה. בסך הכול, התייחסות לבטיחות בדרכים מנקודת המבט המרחבית, מהווה גישה מקורית לעומת גישות הניתוח הסטטיסטי השגרתיות בתחום המאבק בתאונות הדרכים, ומספקת מידע משמעותי למערכות הציבוריות העוסקות בתכנון מדיניות לפיתוח המגזר העירוני.



3. הסברה והערכה עצמית בקרב נהגים צעירים

Sibley C.G., Harre N., (2009): The impact of different styles of traffic safety advertisements on young drivers' explicit and implicit self-enhancement biases. Transportation Research Part F12, 159 – 167.

1. מבוא:

השימוש בטלוויזיה להצגת מסרי הסברה של בטיחות בדרכים הוא אמצעי חשוב בעיצוב התנהגויות במסגרת המאבק למניעת תאונות. בדרך כלל, מתמקדת ההסברה בטלוויזיה בתוצאות המדממות של התאונה, כפועל יוצא של התנהגות מסוכנת. הצופה אמור להסיק את המסקנה שהתנהגות שונה הייתה מונעת אותה תאונה. גישה זו מכונה "הסברה שלילית" (negatively framed advertisement), ואילו הגישה ההפוכה, שלפיה רצוי להציג דמויות המבצעות פעולות בעלות ערך בטיחותי, המונעות את התוצאות הבלתי רצויות, מכונה "הסברה חיובית". הגישה הראשונה מכוונת להגברת המודעות לסיכון התעבורתי, הנובע מהתנהגויות מסוכנות, בשעה שהגישה השנייה מנסה לעצב התנהגויות רצויות ולחזק את מעמדן דרך יצירת עניין, הומור והזדהות עם הדמויות שמשתתפות באירוע ההסברה.

בתחום ההסברה למען הבטיחות נעשה שימוש נרחב בגישה השלילית, הנחשבת כמשפיעה יותר בגלל הפעלת מנגוני איום והפחדה, המקובלים יותר במערכות אכיפה משפטיות. יש בסיס לטעון שגישה זו השיגה לא-מעט תוצאות משמעותיות בשינוי עמדות ואף בעיצוב התנהגויות, במיוחד לאחר חשיפה ראשונית של המסר. עם זאת, אוכלוסיות שונות מגיבות בצורות מגוונות למסרים שליליים, ויצירת חרדה על ידי הפגנת איומים מלווה לפעמים בתגובות של דחייה וסירוב, וזאת דווקא בקרב האוכלוסייה הבעייתית של גברים צעירים, המציגים בעיית בטיחות חריפה.

כדי לשכנע את הצופה במסר הבטיחותי השלילי, שמטרתו לאיים ולהפחיד, צריך מקבל המסר להגיע למצב של מודעות לחולשתו, אך גברים צעירים הנחשפים לאיום פיזי בסרטי ההסברה מגיבים בתגובה הידועה ש"זה משפיע על אחרים אך לא עליי". זוהי דוגמה של "תסמונת האדם השלישי" (third person effect), שנבדקה כבר על ידי חוקרים קודמים* והמתקשרת לממצא הידוע שלפיו רוב הנהגים מאמינים שהם טובים מהנהג הממוצע מבחינת יכולות הנהיגה והשליטה ברכב. ככל שאדם מאמין שהוא נוהג טוב יותר מהנהגים האחרים, הוא נוטה יותר לחשוב שמבצעי ההסברה, שאין הוא מתנגד להם עקרונית, מיועדים לנהגים אלו שזקוקים לחינוך והסברה, אך כמובן לא לעצמו.

מנגנון פסיכולוגי זה, השכיח במיוחד בקרב בני נוער ממין זכר, מחולל אם כן הטיה קוגניטיבית לטובת העצמי בהשוואה לאחר. הוא מחזק את האמונה ביכולת העצמית ומפחית את תחושת הסיכון. כלומר הוא מאפיין אופטימיות-יתר לגבי הסיכון בכביש. מדובר כמובן בהטיה ולא בעמדה מבוססת, שכן המציאות האובייקטיבית מצביעה על הנהגים הצעירים ממין זכר כאוכלוסייה בסיכון גבוה בהרבה מאשר קבוצות גיל ומין אחרות.



2. השפעת סגנון המסר על ההטיה:

מחקרים שנעשו על האופן היעיל ביותר לצמצום השפעת ההטיה הקוגניטיבית של הערכת העצמי (self enhancement bias) מצביעים על אפשרות להשפיע עליה בעזרת מסרים חיוביים, אך מזהים שני מרכיבים בהטיה, שאחד מתבטא בהערכת יכולת נהיגה (שליטה ברכב, מיומנות), והשני, נפרד ממנו, של כושר הערכת הסיכון. קיומם של שני מרכיבים נפרדים בתהליך ההטיה מתקשר למודל תיאורטי של תהליכי חשיבה, שלפיו עמדות גלויות מעובדות בתהליכי חשיבה מהירים, ומאפשרות תגובות מהירות לגירוי המעודד את הצגתן, בשעה שיש לאדם מגוון עמדות סמויות (implicit attitudes) המתארגנות סביב מערך קישורים קוגניטיביים אטיים ברמת מודעות נמוכה ופחות מוגדרת מילולית על ידי האדם. את העמדות הללו שולף האדם בעת גירוי תוך כדי מאמץ לנסח אותן, ודבר זה גוזל ממנו משאבי חשיבה רבים יחסית. לפיכך, תגובתו תהיה במצב זה מאוחרת יותר.

ההטיה מתבטאת מחד, באמון מופרז שיש לגבר הצעיר ביכולתו לשלוט ברכב, ומאידך, באמון מופרז ברמת הבטיחות שהוא משיג בעת הנהיגה. לגברים צעירים יש כנראה קושי ביכולת להזדהות עם דמות שנפגעת או נכשלת באירוע התחבורתי שמציגה ההסברה השלילית, ולפיכך, מסר חיובי מתקבל יותר בקלות, כשמדובר בשיפור יכולת ובשליטה על הרכב. אוכלוסייה זו נוטה לייחס את התאונות קודם כל לפגמים ביכולת של הנהג, ומתעלמת מגורמים סביבתיים או מערכתיים של התחוללות תאונות. המחקרים על השפעת הסגנון החיובי במסרי הבטיחות מצביעים, אם כן, על אפשרות לשיפור של מרכיב הערכת היכולת האישית בתהליך ההטיה הקוגניטיבית. נמצא למשל שבהסברה על שכרות בנהיגה, ההסברה החיובית משפיעה על מרכיב היכולת, אך אינה יעילה יותר מההסברה השלילית לגבי מרכיב הבטיחות.

* ממצאים של לוויס שהוצגו ב"כיוונים חדשים בבטיחות בדרכים" גיליון 51, אוגוסט 2010

3. תיאור המחקר:

המחקר הנוכחי בוצע בניו-זילנד ונבדקו בו שני סוגי סגנונות ההסברה בנושא השכרות בנהיגה. נבדקו 3 השערות מחקריות:

- ההסברה החיובית משפיעה יותר מההסברה השלילית על ההטיה הקוגניטיבית (אופטימיות-יתר) לגבי יכולת הנהיגה האישית.
- שני סגנונות ההסברה שווים בעילותם ביחס להטיה הקוגניטיבית לגבי רמת הבטיחות שהנבדק מייחס לעצמו.
- הסברה שלילית משפיעה פחות טוב על גברים מאשר על נשים.

משתתפים במחקר 150 גברים ונשים והם נחשפים בצורה מבוקרת לסדרת סרטוני הסברה בסגנונות שונים. במקביל לבדיקת סגנון ההסברה, עוברים הנבדקים את מבחן IAT, הבודק את עוצמת הקשר הסמוי - שאינו עובר עיבוד קוגניטיבי מודע - בין מושגים של שליטה עצמית, יכולת נהיגה ורמת זהירות. המודל התיאורטי של מבחן זה מבוסס על ההשערה שככל ששני מושגים מתקשרים במחשבתו של האדם כקרובים או כנטולי סתירה, הוא נוטה לאחד אותם מהר יותר, כך שהצגת הראשון מעלה את השני באסוציאציה מיידית. כאשר מציגים בפני הנבדק מושג מעולם התוכן של היכולת האישית וזו של אחרים, ובו-זמנית גם מושגים הקשורים לזהירות - זמן התגובה הנחוץ לנבדק לקשר בין המושגים מהווה מדד לחוזק הקשר ביניהם. בצורה זו נמדדות עמדות סמויות ללא צורך בשאלה ישירה המחייבת העלאתה למודעות בגלל המעבר להצהרה מילולית. הנבדק נחשף לרשימת מונחים המייצגים את העצמי: אני, לי,



שלי, עצמי, ולמונחים המייצגים את האחרים: הם, להם, שלהם, אחרים. מנגד מוצגים מונחים המגדירים תכונות של יכולת חיובית, כמו: נהג מומחה, נהג מיומן, נהג כשיר, ותכונות שליליות, כמו: נהג לא כשיר, נהג בלתי מיומן, נהג חסר ניסיון. בנוסף לכך מוצגים לנבדק מונחי בטיחות, כמו: נהג זהיר, נהג בטוח, נהג אחראי, ומנגד מונחים שליליים, כמו: נהג מסוכן, נהג רשלני, נהג חסר אחריות. מידע נוסף על הנבדק מושג בעזרת שאלוני הערכה עצמית הכוללים שאלות מסוג: "האם אתה מעריך את עצמך פחות (או יותר) --- מאשר בני גילך?", ובסימון --- מופיע אחד מהמושגים הקודמים ששימשו להערכת העצמי (נהג זהיר, נהג מיומן וכו').

4. ניתוח הנתונים:

בשני סוגי ההסברה, חיובית או שלילית, נמצאה אינטראקציה עם גורם ההטיה לגבי יכולת הנהיגה העצמית, אך רק על מרכיב ההטיה הגלויה ולא על המרכיב הסמוי. ההבדל בין שני הסגנונות הוא, אם כן, מובהק מבחינה סטטיסטית במבחן ANOVA. הנבדקים שנחשפו להסברה החיובית הפגינו רמה נמוכה יותר של הטיה לגבי יכולתם כנהג, בהשוואה לאלו שנחשפו להסברה שלילית או לאלו שהיו בקבוצת הביקורת. ההסברה החיובית, כאמור, שמה את הדגש על התוצאות החיוביות של ההתנהגות הרצויה וממתנת את הנטייה להערכה עצמית מופרזת בתחום השליטה ברכב. אך כפי שנמצא כבר במחקרים קודמים, שוב התברר שהסברה זו לא משפיעה באופן מהותי על רמת הערכה של הנבדקים לגבי העליונות שלהם על נהגים אחרים. כמו כן, לשני סגנונות ההסברה אין יתרון יחסי בצמצום נטיית הנבדקים להערכה עצמית מופרזת לגבי רמת הבטיחות שהם מייחסים לעצמם.

ההשוואה בין גברים לנשים מעלה שההטיה בהערכה עצמית לגבי יכולת הנהיגה חריפה יותר בקרב הגברים מאשר בקרב הנשים, אך השוני בעילות הסגנון החיובי קיים במידה שווה בשני המינים.

5. מסקנות:

הנטייה להפריז ביכולת האישית לשלוט ברכב שכיחה בקרב כלל הנהגים, ובמיוחד בקרב הצעירים שבהם. הממצא שלפיו רוב הנהגים מעריכים את עצמם כנהגים טובים יותר מהממוצע מוכר ומתועד מזה שנים רבות, אך ממצא חדש יחסית הוא שיש להטיה הקוגניטיבית הזאת שני מרכיבים, והנבדקים מבדילים בין יכולת שליטה כללית כנהג, ובין היותו נהג זהיר או מי שמפגין רמת בטיחות נתונה. המחקר הנוכחי בדק מרכיבים אלו ביחס להשפעה של ההסברה החיובית או השלילית, ונמצא שהסברה חיובית משפיעה יותר מאשר הסברה שלילית, לפחות על המרכיב הכללי - המתייחס ליכולת הנהיגה, אך לא על מרכיב הזהירות. השפעה זו קיימת בקרב גברים ונשים.

הממצא המעשי הוא שהסברה חיובית מסוגלת לצמצם את הנטייה להפריז ביכולת העצמית בקרב צעירים, הרגישים פחות להסברה שלילית בגלל הצורך שלהם (או ההרגל) להזדהות עם דמויות חיוביות כמו בפרסומות המסחריות. גישה זו יכולה להוביל לשינוי רצוי בעמדות המודעות, אך יעילותה פחותה לגבי עמדות סמויות, שאינן מתבטאות מיידית ברמת המודעות. אלו דורשות תהליכי למידה אטיים יותר, שאפשר אולי להשיג באמצעות למידה חוזרת ארוכת טווח. בסיכומו של דבר, המחקר חושף את הנטייה להערכה עצמית מופרזת, ואת היעילות היחסית שיש להצגת תוצאות חיוביות של התנהגות רצויה, בהשוואה להצגת תוצאות בלתי רצויות של התנהגות בלתי רצויה.



4. חינוך לשיקום עברייני תנועה צעירים

Wahlberg A. E. (2010): Re-education of young driving offenders, effects on self-reports of driver behavior. Journal of Safety Research 41, 331 – 338.

1. רקע:

חוקי התנועה מיועדים להגביר את רמת הבטיחות התחבורתית על ידי עיצוב התנהגותו של המשתמש בדרך, ובהגברת נטייתו לשמור על החוק. אמנם אין ספק כי האכיפה המשטרתית משפיעה, לפחות בטווח המיידי ולזמן קצר, על הציות לחוק, אך בהשוואה להתנהגויות חברתיות אחרות אין דומה לתחום ההתנהגות בכביש כזירה של עבריינות בלתי פוסקת והמונית. גם איום התאונה, קבלת קנס, שלילת הרישיון, או לעתים גם כליאה, לא מונעים מהרבה מאוד נהגים לבצע עבירות, לעתים חמורות מאוד ומסוכנות להם ולאחרים. נשאלת, אם כן, השאלה מה אפשר לעשות כדי להשפיע על אותם נהגים שאינם רגישים לא לסיכון הנובע מהתנהגותם, ולא לענישה הנובעת מפעולת המשטרה.

שנים רבות נחשבו החינוך וההכשרה לנהיגה כאמצעי המרכזי בשיפור התנהגות המשתמש בדרך. הכשרת הנהג על ידי אנשי מקצוע במסגרת בית ספר לנהיגה, וקיטום של חינוך לבטיחות במסגרת החינוך הכללי הם אמצעים שכחים ברוב המדינות המפותחות, אך יעילותם ככלי לשיפור רמת הבטיחות של הלומד לא הוכחה בצורה משכנעת. כדי להשיג הוכחה מדעית בנושא זה, יש להתגבר על קשיים מתודולוגיים לא פשוטים, בהתחשב בכך שהמדד האולטימטיבי של היעילות - דהיינו רמת המעורבות בתאונות - אינו זמין, או שלא ניתן להפריד בין גורמים אחרים הפועלים בו-זמנית כאשר הנהג נחשף לתהליך מניעת. לא פלא, אפוא, שרב השימוש במדדי ביניים או במשתנים "מתווכים", המשמשים כאמת מידה להשפעת התהליך החינוכי. מדדים אלה יכולים להיות התנהגויות רצויות, עמדות או תשובות לשאלונים, אך התוקף המדעי שלהם אינו רב, כלומר הקשר הסטטיסטי בין רמה מסוימת של תשובות, ובין רמה צפויה של בטיחות בפועל (מעורבות עתידית בתאונות), נשאר נמוך או חסר מובהקות.

גם לגבי עברייני תנועה, מקובל לחשוב ששיפור המיומנות שלהם והוספת מידע והדרכה מהווים אמצעי מניעתי וכלי יעיל לשינוי התנהגויות בלתי רצויות. לא פעם מוצעים קורסי הדרכה ופעילות טיפולית כתוספת או כתחליף לענישה גרידא, מתוך ציפייה כי בסיכומו של דבר, התנהגות נאותה תוביל גם לפחות תאונות. אכן, לא פעם נמצא שתהליכי הדרכה ושיקום של נהגים שעברו עבירת תנועה ונעצרו על ידי המשטרה מצליחים לשנות לטובה את התנהגותם, והמדד לתוצאה זו הוא שיעור העבריינות שלהם לאחר הטיפול. כלומר, ההדרכה מצליחה למנוע במידת-מה עבריינות חוזרת, לפחות לזמן-מה, אולם, כמו בנושא האכיפה, ההשפעה דועכת והאדם חוזר לסורו.

2. עבריינות ותאונות:

ההיגיון הפשוט אומר שעבריינות תנועה אמורה לגרור עלייה בסיכון. זה נכון עקרונית, אך בפועל, המחקר הכמותי מצביע על מתאמים סטטיסטיים נמוכים בלבד בין שיעור עבריינות לשיעור המעורבות בתאונות. יש לזכור שרוב העבירות אינן מסתיימות בתאונה, וכך הן מחלישות את תוקף המתאם. מחקרים רבים מצביעים על מתאם של 0.1 - 0.2 בין העבירות לתאונות, כך שפחות מ-5% מהתאונות מוסברות על ידי משתנה העבריינות. נהיגה עבריינית לא מסתיימת לעתים קרובות בתאונה, כך שתהליכי הדרכה ושיקום



של נהגים עבריינים יכולים אולי להשיג תוצאות נראות לעין של ירידה בעבריינות ללא צמצום משמעותי של התאונות.

גם הערכת עוצמת העבריינות לפני ואחרי הטיפול והשיקום אינה ידועה במידת דיוק מספקת. כיצד נוכל לדעת אם נהגים שנחשפו לתהליך ההדרכתי מבצעים פחות עבירות? כדי להשיג נתונים סטטיסטיים, יש צורך במדגמים גדולים ובמשך זמן רב, כך שבפועל, הערכות של יעילות הטיפול נעשות בעזרת מדדי ביניים ועל סמך דיווח עצמי. אמצעי זה קל יחסית להשגה, אך הוא סובל מגורמים פסיכולוגיים של שכחה ובעיקר של רצייה חברתית, המעודדת את העונה לשאלון לבחור בתשובות הנותנות לו דימוי חיובי. כלומר, העונה לשאלה מנסה למצוא חן במידה מסוימת בעיני החוקר שמציג לו את השאלה. התופעה נמצאה גם במענה לשאלונים אנונימיים, אף על פי שאין במקרה זה תועלת לעונה לשאלון אם ייתן תשובות נוחות.

3. תיאור המחקר:

על אף כל ההסתייגויות מנתוני מחקר מבוסס שאלונים, לא תמיד אפשר להחליפם במדידות אמינות יותר, ויש צורך בטכניקה הזאת, שיכולה להשיג מידע שאינו זמין בגישות אחרות. כך היה במחקר שנעשה בבריטניה על יעילותה של תוכנית מקיפה לטיפול בעברייני תנועה צעירים עד גיל 25 (Young Driver Scheme). נהגים אלו, שנעצרו בעוון עבירת תנועה, יכולים לבחור בין תשלום קנס כספי ובין השתתפות בתוכנית טיפולית במשך חודש. התוכנית כוללת קבוצות דיון ועבודה בסדנה בקבוצות של 20 נהגים. את יעילות התוכנית מדדו החוקרים בעזרת שאלוני עמדות, ומדידת מדדי אישיות כמו תוקפנות וחיפוש ריגושים. בנוסף לכך, נשאלו שאלות על צריכת סמים ועייפות בנהיגה. כדי לנטרל במידת-מה את השפעת הרצייה החברתית, שתלו החוקרים בתוך השאלון, פריטי שאלון הבודקים את הנטייה לשקר. את השפעת תוכנית ההדרכה מודדים על ידי השינוי בתשובות שניתנו לפני התוכנית, בסיומה, וכעבור 6 חודשים.



4. הממצאים:

המחקר בוצע על מדגם גדול של נהגים שעברו את הקורס השיקומי ועל קבוצת ביקורת, ולהלן מבנה המדגם:

קבוצת ניסוי שלב 1	קבוצת ניסוי שלב 2	קבוצת ניסוי שלב 3	קבוצת בקרה שלב 1	קבוצת בקרה שלב 2	
7601	5633	729	844	133	מספר משתתפים
21.7	21.9	22.4	22.2	22.4	גיל ממוצע
3.2	3.4	4.0	3.4	3.8	שנות נהיגה
656	661	614	441	423	נסועה חודשית (מייל)
0.58	0.58	0.09 (לחצי שנה)	0.33	0.03 (לחצי שנה)	מספר תאונות מאז קבלת הרישיון
0.72	0.71	91.0 (לחצי שנה)	32.0	30.0 (לחצי שנה)	מספר עבירות מאז קבלת הרישיון

טבלה 1. מאפייני נהיגה ובטיחות של הנבדקים

הנבדקים עונים לשאלונים, ומקבלים ציונים על סולמות הערכה בנושאים המגדירים ממדי אישיות והתנהגויות מסוכנות, כמו צריכת סמים, נהיגה בעייפות ושימוש בטלפון הנייד.

הממצא המשמעותי ביותר הוא שברוב סולמות האישיות וההתנהגות לא נמצאו שינויים בין השלבים השונים, אלא רק בקרב הנהגים השייכים לקבוצת הביקורת. לעומת זאת, בקרב הנהגים שנחשפו לתהליך הטיפול נמצאו שינויים מובהקים מבחינה סטטיסטית בין השלבים ההתחלתי, הסופי, והמאוחר. עם זאת, ראוי לציין שחלק מהשינויים היו שליליים, כלומר התשובות של קבוצת הניסוי (הנחשפים לטיפול), היו פחות טובות מבחינה בטיחותית מאשר התשובות של השייכים לקבוצת הביקורת. האם אפשר להסיק מתוצאה זו שהטיפול מעודד את הנבדקים להתנהגות גרועה יותר? אפשר לפרש את הממצאים באופן זה, אך סביר יותר להניח כי המשתתפים בקורס ענו בשלב הראשון, כלומר לפני התחלת הטיפול, בצורה חשדנית והושפעו מאוד מאפקט הרצייה החברתית.

אפשר גם להניח שההדרכה מחדדת בקרב המשתתפים את הרגישות להתנהגות עבריינית ומאפשרת להם להעריך את עצמם בצורה שיפוטית יותר. יש גם לזכור, כי בשלב הראשון, הנהגים שעונים לשאלונים נעצרו על ידי המשטרה ונמצאים בתהליך משפטי מאיים. מצב זה יוצר חשדנות לגבי שאלונים שעוללים



להוות מסמך מחשיד, כך שהנטייה הרווחת היא כמוכן לענות על השאלון בצורה המגוננת ביותר, כלומר בהשפעת הרצייה החברתית. בסוף הקורס ולאחריו, אין עוד איום משפטי על הנבדק והוא יכול לענות בצורה חופשית וכנה יותר על שאלות מביכות. במילים אחרות, המשתתפים בקורס הטיפולי עונים בשלב הראשון בצורה המשפרת את תדמיתם, אך בשלב האחרון הם יכולים להרשות לעצמם למסור דיווח אמת, בהיעדר סנקציות על ההתנהגות המוצהרת שלהם.

להשערה זו נמצא חיזוק במחקר אחר, האומד יעילות של הדרכה בנושא חגורת הבטיחות. המשתתפים ענו על שאלון המכיל גם פריטים העוסקים בנושאי בטיחות אחרים; לפריטים אלה ענו המשתתפים בצורה שלילית יחסית לעומת קבוצת הביקורת; ואילו לשאלות בנושא הקורס, תשובותיהם היו חיוביות יותר.

5. מסקנות:

למרות בעיות מתודולוגיות של רצייה חברתית במתן תשובות לשאלונים, הרי שכלי זה מאפשר הערכה של תוכניות טיפוליות בנהגים עבריינים באופן מהיר יחסית ולפני שנאספים ממצאים סטטיסטיים המחייבים בדיקות לטווח ארוך. מה גם שעצם הצורך בתקופה ארוכה, לעתים של שנים, לצורך השגת נתונים, ממסמס את התועלת של התהליך ההדרכתי, שהרי אין לצפות שקורס של כמה שבועות ישפיע לטובה ובצורה משמעותית במשך שנים. במקרה הנוכחי, נמצא כי לגבי העבריינות, יש לקורס טיפולי השפעה משמעותית, אם כי לטווח קצר בלבד.



5. השלכות מבנה האישיות של נהגים צעירים על עמדות והתנהגות בכביש

Lucidi F. et al. (2010): young novice driver subtypes – relationship to driving violations, errors and lapses. *Accident Analysis & Prevention* 42, 1689 – 1696.

1. מבוא:

סוגיית רמת הבטיחות הנמוכה של הנהגים הצעירים אינה פוסחת על אטליה, שבה 15% מהנהגים בתאונות דרכים בשנת 2006 היו בני 18 - 24. הגורמים לכך שצעירים מעורבים יחסית יותר מנהגים מבוגרים בתאונות דרכים, הם כנראה שילוב של חוסר ניסיון ומיומנות, עם נטייה להערכת חסר של הסיכון התעבורתי - בה בעת שהנהג הצעיר וחסר הניסיון נוטה להעריך בצורה מופרזת את יכולתו לשלוט ברכב. מחקרים רבים מצביעים על הנטייה לנטילת סיכונים, לא רק בתחום התחבורה, אלא במסגרת סגנון חיים תאב התנסויות מרגשות, הכוללות שתייה וסמים. אך אם נכון להגדיר את הצעירים כקבוצת סיכון בתחום הנהיגה, אין משמעות הדבר כי כל נהג צעיר מסוכן באותה מידה. גם בין צעירים יש לא מעט הבדלים בנטייה לקחת סיכונים, ולא פעם נמצא שתת-קבוצות בקרב בני גיל מסוים מפגינות הבדלים ומאפיינים שונים גם בסגנון החיים וגם בהתמודדות עם הסיכון בכביש.

המחקר האקדמי בנושאים אלה התבצע במסגרת שתי גישות עקרוניות: הראשונה (של צוקרמן) התמקדה במאפייני אישיות מרכזי שיש לו זיקה להתנהגות כנהג, כמו הנטייה לחיפוש ריגושים, והשנייה (של רוטר) עסקה במיקוד השליטה. ממדים פסיכולוגיים אחרים שזכו להתייחסות בהקשר התחבורתי הם האימפולסיביות, התוקפנות והסטייה החברתית של בני נוער המתבטאת במרדנות ובאי-צייתנות לנורמות.

גישה מורכבת יותר מנסה לזהות מכלולי תכונות ולא ממד פסיכולוגי יחיד ודומיננטי: המודל נבנה בעזרת ניתוחים סטטיסטיים המזהים והמבליטים את התכונות בעלות המשקל המרבי מתוך מגוון גדול של ממדים שיש להם חשיבות תיאורטית בהסבר ההתנהגות, שבה אפשר לצפות באופן אובייקטיבי. גישה זו אפשרה את זיהוי תת-הקבוצה של מעורבי-יתר בתאונות כמאופיינים במבנה אישיות שבו רמה גבוהה של אנוכיות וחוסר אכפתיות, נטייה לחיפוש ריגושים ותוקפנות כד בכד עם היעדר חרדה או חשש לתוצאות ההתנהגות. אלו נהגים שיש להם דעה טובה מאוד לגבי עצמם בהשוואה לנהגים אחרים.

לעומת זאת, זוהתה גם קבוצה, שבה שיעור נשים גבוה יותר מזה שבקבוצה הקודמת, המפגינה אמנם רמה גבוהה של חיפוש ריגושים, אך בו-זמנית גם רמה גבוהה של חרדה והערכה עצמית נמוכה יותר. שתי קבוצות אלה מזכירות - אלא שכרמת פירוט מפותחת בהרבה - את המודל שהוצג על ידי שהם (1986), המורכב מנהגים "פוחזים" מול נהגים "חרדים", שכולם מעורבים בתאונות ברמה גבוהה מזו של הנהג התקין. האפיון של קבוצות הסיכון השונות נעשה בעזרת מבחנים שתוקפו בשנים האחרונות על ידי ממצאי עבריינות ומעורבות בתאונות. מבחן נפוץ כיום הוא השאלון DBQ, הבנוי לפי מודל הטעות בנהיגה של Reason (1990), שלפיו התנהגויות לא-רצויות בכביש נוצרות כתוצאה מטעויות מסוגים שונים, מהחטאות ומעבירות מודעות שלכל סוג מהן צריך להציב תהליך הדרכתי ושיקומי מתאים.

2. מטרות:

בוצע מחקר על מדגם של אלף נהגים צעירים באטליה כדי לזהות את תת-הקבוצות האפשריות, במסגרת מודל הטעויות של Reason, בעזרת סוללת מבחנים פסיכולוגיים שממציאהם עוברים ניתוח



סטטיסטי מסוג "cluster analysis". הממדים הפסיכולוגיים הבאים הובאו בחשבון:

- הנטייה לחיפוש ריגושים.
- תוקפנות ועוינות כלפי נהגים אחרים.
- חרדה.
- אנוכיות מול זולתנות וההסכמה לוותר.
- מיקוד שליטה, המוגדר כנטייה לייחס את הסיבה להתחוללות של אירועים לגורמים חיצוניים או לפנימיים, והמודד את ההערכה האישית לאחריות על הגורל.

המדגם הנבדק מורכב מתלמידי תיכון וסטודנטים משני המינים בני 18 - 23 בעלי רישיון נהיגה תקף. הנבדקים ענו לשאלונים בנושאים השונים והגדירו את עמדותיהם בנושאים מגוונים הכרוכים בנהיגה, כמו מהירות, שתייה, נטילת סיכונים והתייחסות לנהגים אחרים. נושא נוסף שנבדק הוא ההתייחסות של אותם נהגים להתנהגות העבריינית שלהם ושל אחרים.

3. ניתוח הנתונים וממצאים:

עיבוד הנתונים מבוסס על הגדרת קבוצות של נהגים לפי דפוסי תשובה למבחנים; הניתוח הסטטיסטי בוחן את המכלולים האופטימליים של תגובות מתוך ענף התשובות הכולל והמגדיר את הקבוצות הנבדלות זו מזו בצורה מובהקת. נמצאו שלושה מקבצים נפרדים למכלול התשובות שמגדירים שלוש קבוצות של נהגים. בכל קבוצה ניתן ציון ממוצע לכל אחד משמונת הממדים הפסיכולוגיים שנבדקו, והציונים עברו "נורמליזציה" (ציוני Z) כדי לאפשר השוואה בין ציונים בקנה מידה שונה.

3.1 ממוצעי הקבוצות על סולמות ההערכה השונים:

ממד פסיכולוגי	מכלול A	מכלול B	מכלול C
כעס בנהיגה	3.72	3.59	3.05
חרדה	2.83	3.69	3.04
כעס ועוינות	2.88	3.39	2.47
חיפוש ריגושים	3.74	3.04	2.88
זולתנות (אלטרואיזם)	3.69	3.64	4.06
חוסר צייתנות ואנטי קונפורמיות	2.85	2.04	1.83
מיקוד שליטה פנימי	2.51	2.22	2.52
מיקוד שליטה חיצוני	2.70	2.48	2.18

טבלה 1. ציון ממוצע בממדים הפסיכולוגיים בכל קבוצה



הנבדקים סיפקו גם נתונים דמוגרפיים המשלימים את התמונה הפסיכולוגית ואת הרקע התחבורתי שלהם:

מכלול C	מכלול B	מכלול A	תכונה
51.8%	41.6%	75.4%	אחוז גברים
18.35	18.32	18.34	גיל ממוצע
7.33	6.71	8.07	ותק בנהיגה (חודשים)
22.0%	27.8%	35.8%	אחוז נוהגים יומית
12.9%	14.9%	24.6%	אחוז נוהגים יותר מ-100 ק"מ בשבוע

טבלה 2. מאפיינים דמוגרפיים ותחבורתיים

3.2 הגדרת הקבוצות:

מכלול A מאופיין בערכים גבוהים בסולם האנטי-קונפורמיות, ובערכים נמוכים בסולם הזולתנות. הממצא רומז על חוסר אחריות ועל נטייה לציית מוגבל לחוקי התנועה וההתייחסות לזולת. הנבדקים בקבוצה זו מפיגנים רמה גבוהה של חיפוש ריגושים, בצד ציון נמוך ברמות החרדה. סולם הכנס מצג ציון גבוה, כלומר, יש פה סף נמוך לתסכול ונטייה לתגובות אימפולסיביות. מדד מיקוד השליטה החיצוני גבוה, כלומר, מדובר באנשים הנוטים לחשוב ש"התאונה נגרמת בגלל הכביש הגרוע, הנהגים האחרים או מזג האוויר..." ומבחינתם, נהיגה זהירה לא תשפיע לטובה על התאונות שהגורל מביא על בני אדם. המכלול מגדיר, אם כן, קבוצת נהגים בסיכון.

הנהגים במכלול B מציגים ערכים גבוהים בסולמות החרדה והכנס, וערכים נמוכים בסולם חיפוש הריגושים, האנטי קונפורמיות והזולתנות. זוהי, אם כן, תמונה מורכבת של אנשים הנוטים לציית לחוק, שאינם נוטלים סיכונים בצורה חריפה אך העלולים להיות מעורבים בתאונה בגלל רמת חרדה גבוהה וחוסר יציבות רגשית, כמו גם בגלל התייחסות נמוכה להתנהגות האחרים. מבחינת מיקוד השליטה, בסולם החיצוני ציונם גבוה יחסית, כלומר, יש להם ספק לגבי יכולתם לצאת ממצבים בעייתיים ולשלוט על הנעשה בכביש. אפשר להגדיר את הקבוצה כמורכבת מ"נהגים מטרדים" ברמת סיכון בינונית.

מכלול C מרכז מאפייני אישיות שבהם ממדי הכנס, החרדה, התוקפנות וחיפוש הריגושים נמצאים ברמה נמוכה. אלה בני נוער בעלי אופי מתון ויציב יחסית. ציונים גבוהים בסולמות הזולתנות והקונפורמיות מצביעים על נטייה לציית לחוק ועל יכולת התייחסות לנהגים אחרים. הפרופיל הפסיכולוגי של הנהגים בקבוצת C הוא של אנשים מתונים ויציבים, ובניגוד לשתי הקבוצות הקודמות, הציון שלהם בסולם מיקוד השליטה הפנימי גבוה יחסית, כלומר, הם רואים את עצמם אחראיים למעשיהם, ומייחסים את תאונות הדרכים יותר לטעויות מאשר לנסיבות חיצוניות לנוהג. אפשר להגדיר אותם כ"נהגים זהירים".



3.3 עמדות:

השאלות לגבי ההתנהגות בכביש מספקות נתונים מכדילים בין הקבוצות (בציוני Z כדי להשוות בין נתונים בקני מידה שונים):

מכלול C	מכלול B	מכלול A	סוג התנהגות
5.19	5.94	4.97	תפיסת הסיכון
2.24	2.48	2.89	הסכמה לעבירת מהירות
1.42	1.51	1.84	סלחנות לנהיגה רשלנית
1.41	1.49	1.98	סלחנות לשיכרות בנהיגה
0.70	0.96	1.43	סלחנות לעבירות תנועה
0.46	0.69	0.83	סלחנות לטעויות
8.7%	7.8%	14.2%	נרשמה לפחות עבירה אחת (שיעור נהגים)
8.4%	12.1%	15.9%	נרשמה לפחות תאונת נזק אחת (שיעור נהגים)
1%	1.1%	2.6%	נרשמה לפחות תאונה אחת עם נפגעים (שיעור נהגים)

טבלה 3. עמדות יחסיות לגבי התנהגויות בכביש

ממצאי הטבלה לעיל מצביעים על עמדות שליליות יותר כלפי הבטיחות בקרב הנהגים השייכים למכלול A, שמקבלים בשוויון נפש ביצוע עבירות תנועה ומפגינים בזאת יותר מתירנות. בה בעת יש לנהגים אלה שיעורי מעורבות בתאונות גבוהים יותר בצורה מובהקת מאשר לנהגים בקבוצות האחרות.

מכלול C מאפיין נהגים זהירים, הן בעמדותיהם והן בהתנהגותם הצייתנית יותר לחוק, ובמעורבותם המתונה בתאונות דרכים. יש להם עמדות חיוביות לגבי הרגלי בטיחות, אך באופן מפתיע, תפיסת הסיכון שלהם אינה שונה באופן מהותי מזו של הנהגים הבעייתיים שבקבוצת A, ואלה המשתייכים לקבוצת B מציגים פרופיל של לוקחי סיכונים מתונים.



4. סיכום:

הניתוח הסטטיסטי חושף את קיומן של שלוש קבוצות נפרדות של נהגים צעירים, המאופיינים בעזרת כטגוריות שונות של האישיות ונטיותיהם המוצהרות: נהגים "מסתכנים", נהגים "מוטרדים" ונהגים "זהירים". מסדרת מבחני אישיות וסולמות הערכה, בצירוף נתונים דמוגרפיים ותחבורתיים, מתקבלת תמונה מורכבת שיוצרת על פי מכלול ממדים מעין פרופיל פסיכולוגי שאליו משתייך כל נבדק. הקבוצה הראשונה מאופיינת כגברית יותר, עם נטייה לאי קונפורמיות, לחיפוש ריגושים, לכעס ולעוינות בנהיגה ולרמת חרדה נמוכה. הנהגים בקבוצה זו מעורבים יותר בעבירות ובתאונות. המאפיין המרכזי שלהם מבחינה פסיכולוגית הוא אי הרצון לציית לחוק (אי קונפורמיות), והגישה המתנערת מהאחריות תוך כדי נטילת סיכונים.

בקבוצה השנייה (מכלול B) יש שיעור גבוה יותר של נשים, ומאפייני האישיות של הנהגים בקבוצה כוללים אמנם כעס, אך גם חרדה ורמה נמוכה בסולם חיפוש הריגושים. הם יותר קונפורמיים, וציונם בממד מיקוד השליטה נמוך בסולם הפנימי (כלומר, הם מייחסים את גורלם יותר לגורמים חיצוניים ופחות ליכולתם-הם לעצב אותו). מבחינה התנהגותית, זוהי קבוצה ברמת סיכון מתונה בהשוואה לקבוצת A, וגם עמדותיה בנושאי בטיחות חיוניות יותר ומביעות חשש ממעורבות בתאונות, יותר מקבוצות A, C. שילוב של רמת חרדה גבוהה עם תחושת שליטה עצמית נמוכה (מיקוד שליטה חיצוני) מקטין אמנם את נטיית הנהגים לקחת סיכונים, אך לא מפחית את הסיכון לבצע טעויות שיפוט וקבלת החלטות לא מוצלחות.

מכלול C מגדיר נהגים זהירים. אלה בני נוער בעלי אישיות מתונה ויציבה, שלהם רמות כעס וחיפוש ריגושים סבירות. הציון שלהם בסולם הזולתנות גבוה יותר מזה של שאר הקבוצות, כלומר, התייחסותם לנהג האחר היא יותר חיונית וסלחנית. הם גם מאמינים יותר ביכולת האישית שלהם לשלוט על האירועים שבהם הם משתתפים, ובכך שיש להם אחריות על מה שקורה בעת נהיגה. מדובר, אם כן, בקבוצת נהגים טובה מבחינת הבטיחות, ואכן שיעורי המעורבות שלהם בעבירות ובתאונות הוא הנמוך ביותר.

מסקנות המחקר הן שקבוצת הנהגים הצעירים אינה עשויה מקשה אחת, ושלנהגים אלה יש מטען רגשי משמעותי המורכב מממדים שונים והטרוגניים. לממצא זה יש חשיבות מעשית בתכנון של פעולות הסברה וטיפול. למרות היותו מחקר מבוסס נתונים הצהרתיים בלבד ולא תצפיות, הוא מהווה מקור ראשון למידע על נהגים צעירים באיטליה, המאשר מחקרים קודמים שבוצעו בארצות אחרות, ומספק תמונה מורכבת על אישיות הנהג הצעיר ועמדותיו בנושאי נהיגה ובטיחות.



6. בטיחות מעגלי תנועה על סוגים שונים של משתמשים בדרך

Daniels S. , Brijs T.; et al. (2010): Explaining variation in safety performance of roundabouts. Accident Analysis & Prevention 42, 393 – 402.

1. מבוא:

במקומות רבים בעולם מתפתחת המגמה להחליף את הצמתים הרגילים תחת בקרת רמזור, במעגלי תנועה, על סמך ההנחה שתועלתם התחבורתית ובטיחותית טובה יותר מזו של הצומת השגרתי שצורתו הצטלכות בקווים ישרים. ממצאים רבים מצביעים על שיפור הבטיחות במונחים של מספר תאונות ומספר קורבנות כאשר הופך צומת סטנדרטי למעגל תנועה. עם זאת, הנתונים פחות טובים לגבי רוכבי אופניים. ממצאים אלה מבוססים בדרך כלל על מחקרי "לפני אחרי" שנועדו לבדוק את השינוי הבטיחותי המתחולל במעבר מצומת בצורת צלב לצומת מעגלי בתצורתיו השונות, אך חוסר ההומוגניות במדגמים הנבדקים אינו רק פועל יוצא של אירועים אקראיים, אלא גם, ובעיקר, של המאפיינים הגיאומטריים והתחבורתיים השונים של המעגלים הנכללים במחקר. במקומות רבים בעולם מנסים החוקרים לאתר את המאפיינים הרלוונטיים המסבירים את השונות בביצועי המעגלים ולבודד את מרכיבי התכנון או את מאפייני התנועה, כמו נפחים, סוגי כלי רכב ותכונות הנדסיות כמו מידות והגיאומטריה של המעגל התורמות לתופעה. במסגרת מגמה מחקרית זו, בוצע המחקר המתואר להלן, שבמסגרתו נבדק מדגם של 90 מעגלי תנועה בפלנדריה הבלגית.

2. איסוף הנתונים:

המדגם של מעגלי התנועה שנבדקו, נבחר בצורה אקראית כדי לייצג את כלל המעגלים בפלנדריה שנבנו בשנים 1994 - 2000. כל מעגל תועד בצורה יסודית ונרשמו פרטים הנדסיים הכוללים פירוט מבנה האי המרכזי, נוכחות ומידות העטרה, מידות ההרחבות למעבר רכב כבד, נוכחות פניות ייעודיות לימין, מספר נתיבים ומידותיהם. כמו כן נרשמו פרטים המתייחסים לאמצעים העומדים לרשות הולכי הרגל ורוכבי האופניים ונמדדו גם נפחי התנועה בנפרד לכל סוגי כלי הרכב. תשומת לב מיוחדת הוקדשה לנושא האופניים. המעגלים סווגו בקטגוריות הבאות: מעגלים עם תנועה מעורבת משותפת, כך שרוכבי האופניים והקלנוע משתמשים באותם נתיבים שבהם נעים כלי הרכב האחרים, מעגלים הכוללים נתיב רכיבה ייעודי בתוך המסעה, מעגלים עם מסלול רכיבה נפרד מהמסעה ומעגלים בעלי מעבר תת-קרקעי נפרד לרוכבים. בצורה דומה נרשמו בפירוט רב האמצעים המיועדים להולכי הרגל, כמו מידות ומיקום מעברי חצייה ומסלולי הליכה. נפחי התנועה נמדדו ידנית בצורה מדגמית שעה ביום בשעות שונות בין 8:00 ל- 18:00 ובנוסף בוצעו מדידות רציפות לאורך כל היום בשני אתרים כדי לכייל את הממצאים ולחשב נפחי שעתו ממוצע. המדידות בוצעו ב-2008 כאשר ממצאי התאונות באותם מעגלים מתייחסים לשנים הקודמות ל-2004 כך שהיה צורך בתיקון על סמך מגמות התנועה כדי להתאים את הממצאים נתוני תאונות הדרכים בכלגיה מקודדים עם הקואורדינטות המדויקות בעזרת GPS מאז 1996 והצלבת נתונים אלו עם המעגלים שזוהו דרך תוכנת Google Earth מאפשרת לאפיין אותם מבחינה בטיחותית ברמת דיוק מרבית. בצורה זו יוחסו למעגלים הנבדקים 932 תאונות עם נפגעים רלוונטיות למחקר.



4. ממצאים:

ממצאי התאונות מסוכמים בטבלה הבאה:

מספר ממוצע למעגל בשנה	אחוז	מספר	
1.39	100	932	כל התאונות עם נפגעים
1.05	82.9	773	תאונות עם נפגעים של רכב קל אחד לפחות
0.21	30.0	280	תאונות אופניים
0.19	21.5	200	תאונות קלנוע
0.60	49.7	463	תאונות אופניים או קלנוע ללא פירוט
0.02	6.2	58	תאונות אופנוע
0.02	7.5	70	תאונות רכב כבד
0.02	4.7	44	תאונות הולך רגל

טבלה 1. נתוני התאונות לפי סוג רכב

(האחוזים מסתכמים ליותר מ-100% מכיוון שברוב התאונות, יש יותר מנפגע אחד)

(יש סוגי רכב שונים מעורבים)

הממצאים מראים שביחס לנפחי התנועה הממוצעים של סוגי המשתמשים השונים, רוכבי רכב דו-גלגלי והולכי הרגל מעורבים יותר בתאונות במעגלי התנועה מאשר הנהגים והנוסעים ברכב מנועי.

התאונות מתפלגות בין 189 תאונות רכב יחיד (20.3%) ו-743 תאונות מרובות משתתפים (79.1%).



להלן מספר ושיעור תאונות הרכב היחיד וכן גם האומדן הסטטיסטי למשקלן בין סוגי הרכב:

אחר	אופניים	קלנוע	אופנוע	רכב כבד	רכב קל	
1 (0.5%)	16 (8.5%)	16 (8.5%)	28 (14.8%)	10 (5.3%)	118 (62.4%)	תאונות רכב יחיד
292	526	100	129	1176	12,139	נפחי תנועה לשעה
2%	3.7%	0.7%	0.9%	8.2%	84.5%	השתתפות בתנועה
0.3	2.4	13.2	19.2	0.6	0.3	מדד OR

טבלה 2. שכיחות תאונות רכב יחיד לפי סוג הרכב

מדד ה-O.R. (Odds Ratio) הוא מדד סטטיסטי המעריך באיזו מידה יחס שיעורי תאונות יחסיים לנפחי התנועה, שונה מ-1. בעוד שמדד בסביבות 1 מתפרש כשיעור תאונות בפרופורציה ישירה לנפחי התנועה, כלומר שמספר התאונות של הרכב הקל והכבד, ובמידה פחותה גם של האופניים, עולה עם גידול מספר כלי הרכב ביחידת זמן, הרכב הדו-גלגלי ובעיקר האופנוע והקלנוע מפגינים ייצוג-יתר בתאונות יחיד למרות שנפח התנועה שלהם מאוד נמוך יחסית לרכב המנועי האחר. לגבי התאונות מרובות המשתתפים, התמונה שונה במידת-מה, כמוצג בטבלה הבאה:

אחר	הולך רגל	אופניים	קלנוע	אופנוע	רכב כבד	רכב קל	
21	39	262	183	27	61	651	מספר תאונות
2.9%	5.3%	35.5%	24.8%	3.7%	8.3%	88.3%	שיעור מכלל התאונות
---	292	526	100	129	1,176	12,139	נפח התנועה
---	2.7	14.5	47.1	4.2	1.0	1.4	מדד O.R.

טבלה 3. שכיחות תאונות רבות-משתתפים



בתאונות רבות-המשתתפים, יש לאופניים ולקלנוע ייצוג-יתר מאוד משמעותי וגם לאופנוע, אם כי במידה פחות בולטת. בעוד שנפח התנועה מהווה מנבא משמעותי לגבי מעורבות המכוניות והאופנועים בתאונות, פועל לגבי הרכב הדו-גלגלי הקל (קלנוע ואופניים) תהליך הפוך הידוע בכינוי "בטיחות מספרית" שתועד כבר במחקרים קודמים, ולפיו, סוג רכב נדיר נמצא בסיכון-יתר ושיעור התאונות שלו נוטה לרדת ככל ששכיחותו רבה יותר. זו התוצאה של הנדירות הגוררת הפתעה יותר גדולה מצידו של נהג רכב מנועי, שהמוכנות שלו קטנה יותר במצב זה להגיב במהירות כדי למנוע תאונה עם רוכב שאין הוא מצפה לו.

בהשוואה למעגלים שבהם התרחשו תאונות האופניים המרוכבות ביותר, המעגלים שבהם מסלול הרכיבה בנוי בנפרד מהמסעה, הציגו רמת בטיחות יותר טובה, בהשוואה למעגלים עם נתיב רכיבה בנוי במשולב עם נתיבי הנסיעה הרגילים. אמנם הוכחת העליונות איננה חד-משמעית מכיוון שההבדל במספר התאונות היחסי עלול לנבוע ממאפיינים אחרים של אותם מעגלים שמציגים מדד בטיחות גבוה. בדרך כלל מתכנני התחבורה אינם מתקינים אמצעי בטיחות כפיזור אקראי, אלא שהם נוטים להשקיע יותר משאבים באתרים בעייתיים מלכתחילה. יתר על כן, הבחירה באמצעי מסויים יכולה לנבוע מאילוצים מקומיים כמו למשל כשהוספת מסלול רכיבה מומלצת מבחינה תחבורתית אך אינה תמיד מעשית בהיעדר עתודות קרקע מתאימות.

משמעות המחקר מוגבלת ממספר סיבות ובעיקר מהעובדה שבחירת האתרים המיועדים לשינוי, דהיינו הפיכתם מצומת רגיל למעגל תנועה, אינה אקראית, כך שהשוואת האתרים לא תהיה מאוזנת, מה גם שהבחירה באתר שבו יבוצע השינוי עלולה להתבצע משיקולים שאינם רק בטיחותיים. יש גם לקחת בחשבון שלאחר בניית המעגל, נעשים לעיתים גם שינויים הנדסיים אחרים בעלי חשיבות בטיחותית, כגון שיפור התאורה וחידוש הסימון והתמרור, המחזקים את הממצאים לטובת מאזן המעגל בהשוואה למבנה הצומת הקודם.

באופן מפתיע, מאפיינים גיאומטריים רבים, כמו מספר הנתיבים והזרועות במעגל, לא נמצאו כמשמעותיים בתרומתם לשונות בממוצעי התאונות.

4. מסקנות:

אף על פי שהמדגם הצנוע יחסית אינו מאפשר הסקת מסקנות חד-משמעיות, מה גם שלא שולבו במחקר זה נתוני מהירות שיכולים לשנות את המסקנות הללו במידה רבה, ולא נעשו מדידות נפח בשעות החשכה, למרות שחלק מהתאונות התרחשו בשעות הלילה, הנתונים מצביעים באופן ברור על מעורבות-יתר של רוכבי הרכב הדו-גלגלי בתאונות מעגלי תנועה, בהשוואה למכוניות ולרכב הכבד, וזאת לאחר שקלול הנתונים בנפחי התנועה היחסיים של כל סוג רכב. מעורבות גבוהה בתאונות רכב יחיד מאפיינת את האופנוע והקלנוע לעומת כלי רכב אחרים לרבות אופניים, בשעה שבתאונות רבות המשתתפים, יש לאופניים ולקלנוע ייצוג-יתר מאוד משמעותי. אפשר לומר שמעגל התנועה מציג בעיה בטיחותית לא פתורה לכלי הרכב הדו-גלגלי ובמיוחד לקלנוע. לגבי האופניים, נראה שהקמתו של מסלול רכיבה נפרד יכול לתרום רבות לבטיחות גם בהשוואה לנתיב רכיבה צמוד לנתיבי הנסיעה האחרים, אם כי משתנה זה לא כודד בצורה מספקת ממשנתנים הנדסיים ותחבורתיים אחרים. בנוסף, נמצא חיזוק להשערת ה"בטיחות המספרית" ביחס לאופניים, אך לא נמצאו ממצאים דומים לגבי הולך הרגל.

