



שם הפרויקט		מס' פרויקט
השפעתן של התראות לשמירת ידיים על ההגה על ביצועי הנהיגה באוטונומיה חלקית		2021-01-285
מנחה שותף	מנחה אקדמי	
	ד"ר אבינעם בורובסקי	
חברי הצוות		
	לידור חממה	עומר סגל
	lidorh@post.bgu.ac.il	omersega@post.bgu.ac.il

## תקציר

בעתיד הלא רחוק, יותר ויותר רכבים אוטונומיים יעלו על הכבישים ברחבי הארץ ובעולם. כבר היום, זמינים בשוק רכבים אוטונומיים ברמות נמוכות, אשר בהם הנהג נדרש לפקח על הנהיגה האוטונומית ובמקרים מסוימים, ליטול את סמכות השליטה בנהיגה לידי. היעדר פיקוח ותקנים הובילו לכך שיצרני רכבים שונים, משלבים ברכבים אוטונומיים מערכות שונות במטרה לשמור על בטיחות הנהג ונוסעיו. בעבודה זו, התמקדנו במנגנון בקרה לשמירת ידי הנהג על ההגה, באמצעות מתן התראה קולית, ברכב עם אוטומציה חלקית. במקרה שבו הנהג אינו אווז בהגה מעל מגבלת זמן שהוגדרה על ידי יצרן הרכב, מופקת התראה לנהג. מטרת העבודה הייתה לבחון את ההשפעה של מתן התראה קולית לפי מגבלות זמן שונות על ביצועי הנהג ועל יכולתו להבחין בסכנות בכביש.

במסגרת עבודת המחקר, ערכנו ניסוי בין-נבדקי בהשתתפות 24 נהגים שהוקצו אקראית לשלוש קבוצות נהיגה: ללא מערכת התראה, עם התראה לאחר 5 שניות, עם התראה לאחר 10 שניות. מנגנון ההתראה מומש באמצעות חיישן קיבולי על גלגל ההגה שחובר לבקר ארדואינו בסימולטור הנהיגה. בתוכנת סימולטור הנהיגה, הוגדר תנאי לוגי לפי מגבלת הזמן של קבוצת הנהיגה להפקת צליל מתמשך עד לזיהוי אחיזה בהגה. הנבדקים התבקשו לנהוג בסימולטור נהיגה, במסלול בן 25 דקות שכלל ששה תרחישים של סכנות בדרך, שהוצגו בסדר משתנה. בעת הנהיגה, ניתנה להם האפשרות להשיב על שאלון ידע כללי שהוצג במסך מימין להגה. במהלך הנהיגה, תועדו נתוני הנסיעה והוקלטו תנועות העיניים של הנבדקים. בסימולטור, הם נדרשו למלא שאלונים להערכה סובייקטיבית של מידת האמון באוטומציה ועומס עבודה שכלי. תכנון הניסוי, הגדרת המשתנים ואופן המדידה, נעשו בהתאם למקובל בספרות המקצועית. הנתונים שנאספו, נותחו באמצעות מודלים סטטיסטיים כגון: רגרסיה לוגיסטית, רגרסיה פואסונית וכדומה.

בתוצאות הניסוי, נצפה הבדל באחוז הזמן שבו הנהגים לא אחזו בהגה כלל, בין נהגים שקיבלו התראה קולית על אי אחיזת ההגה לבין נהגים שלא קיבלו התראה כזו. בפרט, נהגים שלא קיבלו התראה נהגו ללא ידיים לפרקי זמן ממושכים יותר. לא נמצא הבדל ביכולת זיהוי הסכנה בין קבוצות הנהגים, על אף שבניתוח מספר המבטים של הנהג על אזורי עניין בעת התקרבות לסכנה, היו הבדלים עבור תרחישי נהיגה מסוימים. מן התוצאות עולה כי מנגנון הבטיחות אכן משפיע על אחיזת הנהג בהגה אך התרומה שלו לזיהוי והתמודדות עם סכנות בכביש הינה מוגבלת.

בעתיד, נמליץ לבדוק את ההשפעה של מתן התראה קולית לשמירת ידי הנהג על ההגה על ביצועי הנהג, באמצעות תכנון ניסוי תוך נבדקי, על מנת למזער את השונות שאותה ניתן לייחס למאפייני האישיים של הנהג. בנוסף, שימוש בניסוי במנגנון התראה המשלב התראה חזותית והתראה קולית, זאת לאור השונות בין מנגנונים של יצרני רכבים שונים. כמו כן, מסיבה דומה, יש לשקול מתן התראה לפי זמנים ארוכים יותר שבהם הנהג לא אחז בהגה. השינוי במגבלות הזמן עשוי להוביל לממצאים שונים מאלו שהתקבלו בעבודת מחקר זו.

**מילות מפתח:** רכבים אוטונומיים, אוטומציה חלקית, אחיזת ידיים בהגה, מנגנון בטיחות ברכב