

מכרז ממוכן (מקוון) מס'

48/20

מכרז מסגרת לביצוע ניסוי

של פתרונות טכנולוגיים

להגבלת מהירות

לאוטובוסים

מסמך ד' -

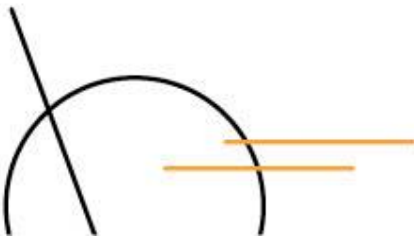
קונספט ניסוי

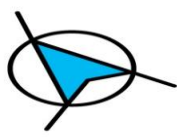
אוהטובר 2020

מרכז הניסויים לתחבורה חכמה

עמוד 1

Powered by: 





1. רקע

1.1. חברת נתיבי איילון בוחנת את המשמעויות לשימוש במערכת להגבלת והתאמת מהירות - ISA Intelligent Speed Adaptation/Assistance באוטובוסים – מערכת אקטיבית המגבילה את הנהג מנסיעה החורגת מהמהירות המותרת והמגבילה אדפטיבית את המהירות, בהתאם למגבלת המהירות באזור בו הרכב נוסע, וזאת לקראת הכוונה להפוך מערכת זו למערכת חובה באוטובוסים שיידרשו לקבל תקן אירופאי החל משנת 2022.

1.2. מסמך זה מתאר בתמציתיות את קונספט הניסויים והבדיקות המוצע ע"י BWR במסגרת מרכז הניסויים לתחבורה חכמה של נתיבי איילון. המערכות שישתתפו במרכז יעמדו לבחינות וניסויים תחת מערך הנדסי, שוויוני והוגן.

2. תיאור שלבי הניסוי והבחינה

2.1. שלבי הניסוי:

2.1.1. ניסוי באתר סטרילי של מרכז הניסויים.

2.1.2. ניסוי בסביבה 'חיה' (כביש ציבורי) על בסיס קווי תח"צ קיימים.

2.2. תיאור כללי של הניסוי באתר סטרילי:

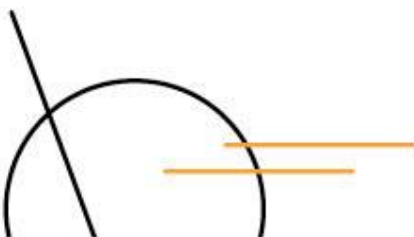
2.2.1. מטרות ביצוע ניסוי סטרילי:

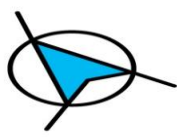
2.2.1.1. לסנן חברות/גופים שמגיעים ברמת בשלות נמוכה ולהוות 'דמי רצינות' לפני מעבר לשלב הניסויים בכביש ציבורי.

2.2.1.2. לבחון את המערכות המוצעות בתנאי סביבה מבוקרים ובתרחישים שמאפשרים מדידה מדויקת של התנהגות המערכת תוך מתן אפשרות לחזרתיות.

2.2.1.3. הדגמת יכולת מיצוי ניתוח ועיבוד נתונים מתוך המערכת להוכחת יכולת בדיקת עמידה בדרישות המכרז.

2.2.2. הניסוי יבוצע באתר סטרילי וסגור לתנועה שיוגדר מראש ויאושר ע"י נתיבי איילון ברמה המקצועית והבטיחותית. הניסויים יבוצע בהתאם לתוכנית ניסוי שתכתב.





2.2.3. כל מערכת תעבור סט של בדיקות הנדסיות מקיפות אשר יתמקדו באיכות התוצר ויבוצעו בתנאי נהיגה שונים.

2.2.4. הנסיינים יתמודדו עם כל/חלק מהאפשרויות הבאות (חלק מבדיקות אלו יורחבו/יבוצעו בשנית במסגרת הניסוי בכביש ציבורי):

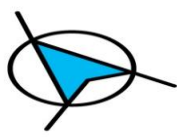
- 2.2.4.1. זיהוי מגבלות מהירות וציות להן.
- 2.2.4.2. אופי האצה והאטה עד למגבלת המהירות (לדוגמא: ברמזור וביציאה מתחנה וכניסה אליה, יכולות עקיפה וכו').
- 2.2.4.3. ממשק והתרעות לנהג לרבות קבלת התרשמות נהגים על הבדלים בין אוטובוס עם/ללא מערכת מותקנת/מחוברת.
- 2.2.4.4. השפעה על ביצועי הרכב בתנאי נסיעה קשים (כגון עליות וירידות) - אופציונלי.
- 2.2.4.5. השוואה בין השתלבות בתנועה של רכב עם מגבל וללא מגבל.
- 2.2.4.6. התנהגות האוטובוס במעבר בין אזורי מגבלת מהירות שונים (קצבי האצה/האטה).
- 2.2.4.7. השהיות ותגובתיות.
- 2.2.4.8. אופן מימוש ההגבלה על התנהגות הרכב (כגון שליטה על העלאת סל"ד והכוח הזמין מהמנוע).
- 2.2.4.9. בחינת השפעת מעבר בזמן עקיפת מגבל המהירות והתנהגות המערכת בהחזרת המגבל לפעולה (במידה והאפשרות קיימת).
- 2.2.4.10. השוואת חוויית נסיעה ברכב עבור נוסעים ברכב עם/ללא המערכת הנבדקת.

2.2.5. בנוסף יבדקו במהלך הניסויים הסטריליים הפרמטרים הבאים:

- 2.2.5.1. יציבות המערכות.
- 2.2.5.2. ממשק מיצוי נתונים לשם פענוח ביצועים.
- 2.2.5.3. חיים בצוותא עם מערכות אחרות ברכב.
- 2.2.5.4. תקלות (באם יתרחשו) והתאוששות מתקלות.
- 2.2.5.5. נוחות תפעול.

2.2.6. ניסוי זה צפוי לארוך כיומיים עבור כל מערכת וידרוש נהגי אוטובוס כשירים לכל סוג אוטובוס ו-2 אוטובוסים מכל סוג (אחד ממותקן במערכת המגבל והשני ללא המערכת כלל).





- 2.2.7. קיימת סבירות לדרישה להעמיד מגוון סוגי אוטובוסים (עירוני, בין עירוני, חשמלי וכד') על מנת לבחון את השפעת ה-ISA על תפקודם וכמו כן את השפעתם על הסביבה כמוגדר במטרות המרכז.
- 2.2.8. קריטריונים להשלמת הבדיקות ולהערכת המערכת יפורטו בפרק 'שיטת הניסוי' בתוכנית הניסוי.

2.3. תיאור שלב הניסוי בסביבה 'חיה' (כביש ציבורי)

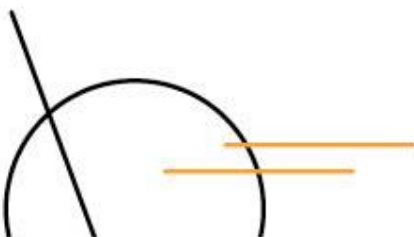
2.3.1. מטרת הניסויים המעשיים הינה בחינה לקראת יישום של מערכת ה-ISA בכלל האוטובוסים בהיבטים שונים לרבות ההשפעה של מערכת ה-ISA על התנועה בצירים מרכזיים המשמשים את התחבורה הציבורית, יכולת היישום שלה בציי האוטובוסים בישראל ובסיס להגדרת רגולציה בנושא.

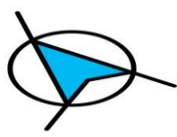
2.3.2. מטרות נוספות:

- 2.3.2.1. בחינת פוטנציאל ההשפעה של מערכת ה-ISA על שמירת מהירות מותרת של אוטובוסים בצירי הנסיעה.
- 2.3.2.2. בחינת ההשפעה של מערכת ה-ISA על דפוסי ההתנהגות של נהגי האוטובוס בהיבטים כגון - אי הפרעה למהלך הנסיעה, עומס על הנהג, ועוד.
- 2.3.2.3. בחינת השפעת מערכת ה-ISA על התנהגות רכבים אחרים בציר.
- 2.3.2.4. איסוף נתונים על בטיחות נוסעים ומשתמשים בדרך בזמן השימוש במערכת ה-ISA.
- 2.3.2.5. איסוף נתונים על השפעת המערכת על עמידת האוטובוסים בלוחות הזמנים המתוכננים לנסיעה.
- 2.3.2.6. איסוף נתונים על שביעות רצון הנהגים והנוסעים כתוצאה מיישום מערכת ה-ISA.

2.3.3. מרחבי הבדיקה יוגדרו על ידי נתיבי איילון ובתיאום עם הנסיינים לאחר בחירתם יוגדר סט כללים ונהלים שייכלל בתוכנית הניסוי ויחייב את הנסיינים.

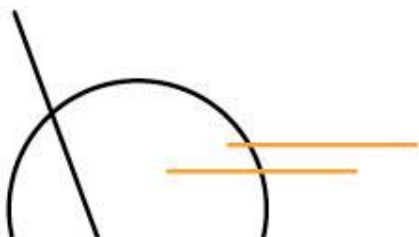
2.3.4. התכנון הבסיסי לשלב זה הינו:

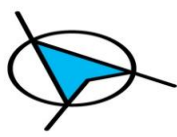




- 2.3.4.1. התקנת מערכות להגבלת מהירות נסיעה אדפטיבית על 1 או יותר אוטובוסים השייכים לאותו קו. בנוסף, ישתתפו בניסוי הציבורי אוטובוסים ללא המערכת כקבוצת מדגם להשוואה.
- 2.3.4.2. שילוב אותם הנהגים הן באוטובוסים ממוכשרים והן באוטובוסים לא ממוכשרים על מנת לאפשר יכולת השוואה איכותנית.
- 2.3.4.3. אגירת נתוני מהירות הנסיעה של האוטובוסים ונתונים נוספים במהלך תקופת הניסוי, ובשעות ובתנאי כביש מגוונים (עומס, תנאי תאורה אם המערכת מתבססת על זיהוי ויזואלי וכיו"ב).
- 2.3.4.4. אגירת נתוני המהירות של אוטובוסים ללא המערכת השייכים לאותו קו ונמצאים באותן שעות בציר לשם השוואה (בהתאם לנתונים שניתן להפיק מאוטובוס "סטנדרטי").
- 2.3.4.5. ניתוח הנתונים שנאגרו מהאוטובוסים.
- 2.3.4.6. איסוף נתונים על תאונות דרכים בציר הנבחר במהלך הניסוי (מתוך נתוני משטרת ישראל הרלב"ד והמפעיל) והצלבה עם נתוני הניסוי – אופציה.
- 2.3.4.7. תשאול נהגים לצורך איסוף נתונים על שביעות רצון. נוסעים/ניצבים- אופציה.
- 2.3.5. תכנית הניסוי תיבנה לכיסוי נרחב ואפקטיבי של כלל מצבי המערכת שידרשו עפ"י המכרז תוך שימת דגש על תרחישי קיצון מחד (כגון עומס תנועה, ותנאי דרך מגבלתיים) ותרחישים אופייניים מאידך (כביש פנוי, השתלבות בתנועה דלילה וכד').
- 2.3.6. המערכות ידרשו להפגין ביצועים מספקים עפ"י מדדים ומשקולות ציון בהתאם לתוכנית הניסוי על מנת להבטיח תפקוד ראוי לאחר התקנתן.
- 2.3.7. הניסוי בכביש צפוי לארוך כחודשיים על מנת לאפשר מדגם סטטיסטי מספק, ועלול להתארך בשבועיים נוספים עקב תקלות.
- 2.3.8. היקף הנסיעה בניסוי הציבורי ייקבע בהתאם לשיקולי נת"א שייקבעו בהמשך על מנת לאפשר צבירת ניסיון ונתונים מספקים על התנהגות המערכת והשפעתה על משתמשי הדרך.

2.4. המערכות המתמודדות והשפעתן על מתווה הניסוי





2.4.1. הגדרת מערכת בניסוי זה: מערכת ISA ספציפית המשולבת באוטובוס מדגם ספציפי.

2.4.2. קיימות מספר אפשרויות לשילוב מערכות ISA באוטובוסים:

2.4.2.1. מערכת קיימת ובעלת רישיון להפעלה בארץ המותקנת באוטובוס של חברת תחבורה פעילה.

2.4.2.2. מערכת שאינה בעלת רישיון להפעלה בארץ המוצעת להתקנה באוטובוס של חברת תחבורה פעילה.

2.4.2.3. מערכת שאינה בעלת רישיון הפעלה בארץ המוצעת להתקנה על אוטובוס שאינו קיים בארץ.

2.4.3. במקרה הראשון המעבר מניסוי באתר סטרילי לניסוי בכביש ציבורי הינו מהיר יחסית.

2.4.4. בשני המקרים האחרונים, המעבר לניסוי בכביש ציבורי מותנה בקבלת רישיון המערכת על ידי הספק מטעם וועדת ההתקנים במשרד התחבורה. במקרים אלו ייתכן שיוטלו ע"י הרגולטור מגבלות נוספות על שימוש במערכת (מגבלה על מספר הנוסעים, מגבלה על אזורי נסיעה וכד'). בכל מקרה, שילוב המערכת באוטובוס יבוצע באופן זהה גם בניסוי הסטרילי וגם בניסוי בשטח ציבורי.

2.5. קריטריונים ואמות מידה

2.5.1. עבור הניסוי הסטרילי ישולבו בתוכנית הניסוי קריטריונים ואמות מידה על מנת לאפשר

החלטה על מעבר לניסוי ציבורי בהתאם למטרות הניסוי המוגדרות בסעיף 2.2.1.

2.5.2. עבור הניסוי בכביש ציבורי ישולבו בתוכנית הניסוי קריטריונים ואמות מידה על מנת לאפשר

מתן חוות דעת על התנהגות המערכת והשפעתה על התנועה בצירים מרכזיים המשמשים את

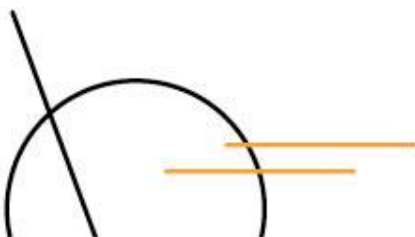
התחבורה הציבורית כמוגדר בסעיפים 2.3.1 ו-2.3.2. ועל מנת לאפשר למומחי תוכן לגבש

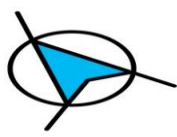
חוות דעת והמלצות על יכולת היישום של מערכות ISA בציי האוטובוסים בישראל ובסיס

להגדרת רגולציה בנושא.

2.6. עקרונות כלליים לתהליכי הניסוי והבדיקה:

- **אחריות החברה הנבחנת** - באחריות החברה הנבחנת (ועל חשבונה) עמידה מלאה בתנאי המכרז רבות: התקנת המערכות שיוצעו על ידה, תחזוקת המערכות במהלך הניסוי העמדת ציוד נוסף לצורך





הניסוי (ככל ויידרש), הדרכה נוספת למול קשיים בפענוח נתוני/התנהגות המערכת, ומתן מענה לתקלות ותחזוקה לאורך הניסוי, הנגשת המידע הנאסף על-ידי המערכת ופירוק המערכת בסיומו.

- **אחריות נתיבי איילון** – כתיבת מתווה הניסוי, קליטת הניסוי, כתיבת תוכנית הניסוי תוך היכרות עם החברות והמערכות המתמודדות, ביצוע וניהול ימי הניסוי הסטרילי והציבורי, פרסום מצגת תחקיר ביניים לסיכום הניסוי הסטרילי, ופרסום דו"ח עד 14 ימי עבודה מסיום הניסוי.

