



משרד התחבורה והבטיחות בדרכים
מינהל היבשה / אגף תכנון תחבורתי



מפרט לבחינה ולאישור של מערכת התראה במעברי חצייה לא מרומזרים

טבת תש"ע – דצמבר 2009

נתיבי
אייילון

מפרט לבחינה ולאישור של מערכת התראה במעברי חצייה לא מרומזרים

הוכן ע"י: ד"ר ויקטוריה גיטלמן ופרופ' שלום הקרט

בליווי הוועדה הבין-משרדית לבחינת התקני תנועה ובטיחות, במינוי מנכ"ל משרד התחבורה והבטיחות בדרכים.

הרכב הוועדה

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| - אינג' ישעיהו רוני | - מינהל היבשה, משרד התחבורה – יו"ר |
| - אינג' מאריה כהן-אתגר | - מינהל היבשה, משרד התחבורה |
| - אינג' לאוניד סוסקין, אינג' אדריאן קוטרש, אינג' נחלה שקר | - מע"צ, החברה הלאומית לדרכים |
| - אינג' אפרים וינהבר | - איגוד המהנדסים לבנייה ותשתיות |
| - אינג' אריק פולונסקי | - חב' "יפה נוף", עיריית חיפה |
| - אינג' ראובן לב-און, אינג' סילבן רטוביץ', אינג' אודי לויתן | - חב' "כביש חוצה ישראל" |
| - אינג' מיכה איטח | - חב' "דרך ארץ" בע"מ |
| - ד"ר דן לינק, מר יהודה סלומון, אינג' הראל אמיר | - הרשות הלאומית לבטיחות בדרכים |
| - אינג' דב הופמן | - חב' "נתיבי היובל" בע"מ |
| - רס"ן אינג' דניאל יונס | - מהנדס תנועה ראשי ורשות תימרור מרכזית לשטח צבאי, צה"ל |
| - מר זאב גולדנברג | - אגף שפ"ע, עיריית ירושלים |
| - אינג' שלמה פלדמן | - אגף התנועה, עיריית תל אביב |
| - אינג' מילה מירקין, אינג' לב קרסילשיקוב | - חב' "נתיבי איילון" |
| - רפ"ק אינג' יונתן גיז, רפ"ק אינג' ערן סדן | - אגף התנועה, משטרת ישראל |
| - פרופ' דורון בלשה, אינג' רובי כרמל | - הטכניון |
| - פרופ' שלום הקרט, ד"ר בני פרישר, ד"ר ויקטוריה גיטלמן, אינג' אבי כהן, אינג' יובל בלום, ד"ר רפי ירון, ד"ר קרולין מטר | - יועצים מדעיים לוועדה |
| - מר סלים והבי | - חב' "נתיבי איילון", מרכז הוועדה |

תוכן עניינים

1	מבוא	1
2	תיאור מערכת התראה	2
3	דרישות למערכת התראה	3
3.1	דרישות לסמנים פולטי-אור	3.1
3.2	דרישות תפקודיות למערכת	3.2
4	מסמכים נדרשים לבחינה ולאישור של מערכת התראה	4
5	אחריות היבואן/הספק	5
5	שימוש במערכת התראה	5
6	מראי מקום	6
7	נספח א': ליווי התקנות ראשונות של מערכת התראה בתנאי הארץ	7

1. מבוא

מעבר חצייה להולכי-רגל הינו חלק מהכביש המיועד לחציית הולכי-רגל, והוא מצויד לשם כך באמצעי בקרה והתראה מתאימים, כגון: סימון, תמרור, רמזור. מעבר חצייה מוסדר אמור לספק להולכי-הרגל החוצים בטיחות משופרת בהשוואה למקום חצייה אחר.

קיימים שני סוגים עיקריים של מעברי חצייה במפלס הדרך: מרומזרים ולא מרומזרים. שניהם מבוססים על עיקרון של הפרדה בזמן בין כלי-הרכב להולכי-הרגל, אך באמצעים שונים. מעבר חצייה מרומזר כולל סימון מיסעה ורמזור לכלי-הרכב והולכי-הרגל, והוא דורש עצירה מוחלטת של אחת משתי התנועות בפרקי זמן נפרדים. מעבר חצייה מרומזר מוקם בצומת או בקטע דרך כאשר קיים הצדק להקמתו.

מעבר חצייה לא מרומזר כולל סימון מיסעה ותמרור בלבד, אינו עוצר את תנועת כלי-הרכב בפרקי זמן סדירים, ופועל על-פי עקרון מתן זכות קדימה להולכי-רגל ע"י כלי-הרכב. המשמעות הינה שעל נהג הרכב לתת להולך-הרגל אפשרות לחצייה בטוחה תוך כדי האטה או אפילו עצירה של כלי-הרכב לפני המעבר. כתוצאה מכך, תפקוד נכון של מעבר חצייה לא מרומזר מתבסס בפועל, מעבר לדרישות מתן זכות הקדימה להולכי-הרגל המוקנות בחוק, גם על נימוס ורצון טוב וכן, על הקפדה על כללי התנהגות בטוחה, הן מצד הנהגים והן מצד הולכי-הרגל.

הקושי במימוש מתן זכות הקדימה הנ"ל להולכי-הרגל במעבר חצייה לא מרומזר מתבטא, בין היתר, בתופעות אלה (הקרט ואחרים, 2000):

- א. אי הבחנה ע"י הנהג בהימצאות הולך-רגל בשטח המעבר.
- ב. אי הבחנה ברכב מתקרב ע"י הולך-הרגל שהחל בחציית הכביש.
- ג. חוסר התייחסות הנהגים לקיומו של מעבר חצייה ולדרישות החוק, והמשך נסיעה במהירות, לפעמים גבוהה.
- ד. זרימת תנועה ערה המקשה על חציית הולכי-הרגל.

קושי זה בא לידי ביטוי ביצירת קונפליקטים בין הולכי-הרגל וכלי-הרכב בשטח המעבר, אשר מסתיימים לא פעם בתאונת דרכים. על מנת למזער את מספר הקונפליקטים ולספק להולכי-הרגל תנאי מעבר בטוחים יותר, פותחו אמצעים שונים להבלטת שטח מעבר החצייה, בייחוד בעת הימצאות הולך-הרגל בו. אחד האמצעים היא מערכת התראה במעבר חצייה לא מרומזר.

הרעיון המרכזי של מערכת התראה במעבר חצייה לא מרומזר הינו במתן התראה חזותית מוקדמת לנהג על הימצאות הולך-הרגל העומד לחצות או החוצה במעבר שלפניו. המערכת אמורה לספק לנהג אות מקדים ובולט לעין, אשר ימשוך תשומת לב מוגברת למעבר החצייה, וכך תהיה בידי הנהג האפשרות להיערך להאטה או לעצירה, בהתאם לנדרש.

מערכת התראה מסוג זה נועדה לצמצם את התופעות שצוינו לעיל (אי מתן זכות קדימה, אי הבחנת הנהג בהולך-הרגל החוצה, חוסר התייחסות לקיומו של מעבר חצייה וכו'), ובכך לשפר את רמת הבטיחות של מעבר החצייה.

במחקרי הערכה שונים שנערכו בעולם, ובעיקר בארה"ב, נמצא (בלשה ואחרים, 2009) שהתקנות מערכות התראה כאלה במעברי חצייה, התקשרו לרוב עם שיפור בטיחותי של תנאי חציית הולכי-הרגל, כגון: עליה במתן זכות קדימה להולכי-הרגל על ידי הנהגים, ירידה במהירויות התקרבות כלי-הרכב למעברי החצייה,

הפחתה בשיעור הקונפליקטים בין כלי-הרכב והולכי-הרגל בשטח המעבר, צמצום בשיעור חציית הולכי-הרגל מחוץ לשטח המעבר. השפעות חיוביות דומות נצפו גם בהתקנה ניסיונית של מערכות התראה במעברי חצייה בתנאי הארץ (הקרט ואחרים, 2000).

2. תיאור מערכת התראה

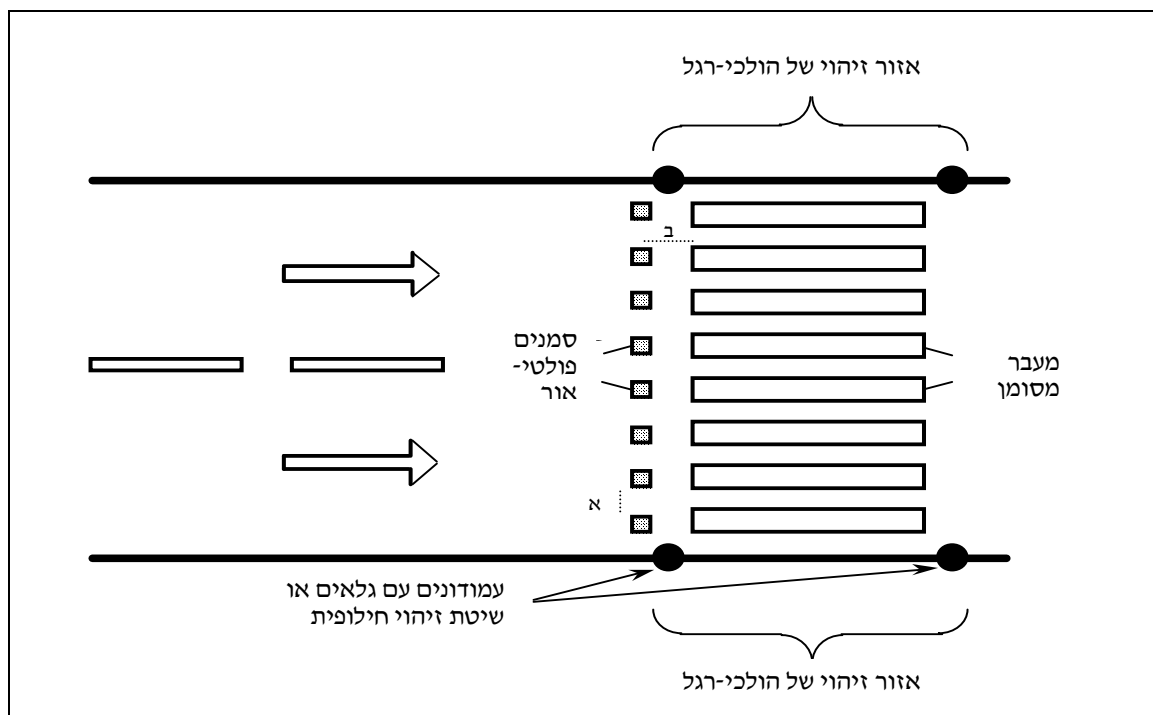
מערכת התראה במעבר חצייה (crosswalk warning system) הינה מערכת מרכיבים המיועדת להתקנה בשטח מעבר חצייה לא מרומזר (להלן: מערכת התראה). המערכת אמורה לתת התראה לנהג על הימצאות הולך-רגל במעבר על ידי הבהוב של מתקן פולט אור המוטמן במיסעה, כאשר זיהוי קיומו של הולך-הרגל המחכה להתחלת חצייה או החוצה, נעשה על ידי גלאים בצידי המעבר.

מערכת התראה תכלול מרכיבים אלה (תרשים 1):

א. מתקן פולט אור המותקן בתוך המיסעה לרוחב הדרך (לאורך מעבר החצייה), בצד הפונה אל התנועה המתקרבת. המתקן מורכב מסמנים פולטי-אור.

ב. מערכת גלאים המותקנת בשני צידי הדרך, והמשמשת לזיהוי הולכי-הרגל בשני צידי המעבר ולהפעלת המתקן פולט האור.

סמנים פולטי-אור (ספ"א) הם סמני מיסעה מוגבהים המכילים רכיבים פוטו-אלקטריים פעילים המזינים נוריות פולטות אור (LED – Light Emitting Diode). הרכיבים הפוטו-אלקטריים (הפעילים) כוללים: נוריות פולטות אור (LED), קולט סולארי וסוללה/קבל (הקולטים והאוגרים את אנרגיית קרינה מהשמש) או, לחלופין, הזנה חשמלית.



תרשים 1: מרכיבים של מערכת התראה במעבר חצייה.

הסמנים פולטי-האור יותקנו לכל אורך המעבר, מכל צד המעבר הפונה לתנועה. ברחוב עם תנועה דו-סיטרית ללא שטח מפרדה, הסמנים יותקנו בשני צידי המעבר, לכל אורכו.

הסמנים יותקנו במרווחים אחידים לאורך המעבר. המרווח בין הסמנים יהיה 50-100 ס"מ – ראו "א" בתרשים 1. הסמנים יותקנו לפני שטח המעבר, בקו ישר ומקביל לסימון המעבר, במרחק 1-1.5 מ' מקצה סימון המעבר – ראו "ב" בתרשים 1.

3. דרישות למערכת התראה

3.1 דרישות לסמנים פולטי-אור

סמנים פולטי-אור (ספ"א) המותקנים בתוך המיסעה לאורך מעבר החצייה יעמדו בדרישות אלה:

א. **עוצמה אורית:** עוצמה אורית של כל ספ"א תהיה בטווח 250-500 קנדלות (cd), כאשר היא נמדדת בצייר הספ"א¹. ההתקן נדרש להבחנה ממרחק של 100 מ' לפחות, בתנאים של אור יום מלא, לאור השמש.

ב. **תחום הכרומטיות:** צבע האור יהיה לבן. תחום הכרומטיות של האור הנפלט יתאים להגדרות של סעיף 2.2.2 במפרט לסמנים (2008)².

ג. **גובה הסמנים:** גובה הסמנים מעל פני המיסעה לא יעלה על 19 מ"מ³.

ד. **תדירות הבהוב:** פליטת האור תהיה בצורת הבהוב בקצב של 50 הבהובים לפחות, ולא יותר מ-60 הבהובים, בדקה. יחס זמן התאורה למשך המחזור יהיה 50%⁴. זווית אלומת האור תהיה 8-15 מעלות ביחס לפני המיסעה.

ה. **דרישות מכניות/פיזיות:** יהיו בהתאם למפרט לסמנים (2008) אשר מפנה לתקן אמריקני ASTM D 4280-04 (2004).

3.2 דרישות תפקודיות למערכת

א. **תנאי הכרחי:** המערכת תהווה מוצר סדרתי מוגמר (לא ניסיוני) מוכן לשימוש. המערכת תתפקד באופן תקין בתנאי שטח: בכל תנאי מזג האוויר ובכל מצבי התנועה בדרך.

ב. **מנגנון התפקוד:** המערכת מגיבה להימצאות הולך-רגל ליד שטח מעבר החצייה ובתוכו, כדלקמן:

- הגלאים בצידי הדרך מזהים הולך-רגל העומד לחצות את הכביש. זיהוי הולך-רגל מתבצע באמצעות אלומות איתות אינפרה-אדומות או באמצעות שיטה אחרת.
- המערכת מפעילה את הסמנים פולטי-האור הממוקמים לרוחב הדרך לכיוון הנהג. המערכת מתחילה לפעול מהרגע בו הולך-רגל נמצא באזור הגילוי ועומד להתחיל בחצייה.
- הבהוב הסמנים יימשך כל זמן החצייה של הולך-הרגל שהחל בחצייה. זמן הבהוב מחושב על-פי רוחב הדרך (אורך המעבר) ומהירות הליכה ממוצעת של הולך-רגל. מהירות ההליכה לצורך חישוב

¹ מקורות לדרישה: מפרט כללי להצבה ואחזקה של רמזורים, 1993. במפרטים למערכות התראה בחו"ל הדרישה לעוצמה אורית של ספ"א משתנה בטווח 200-2250 קנדלות למ"ר.

² מפרט לבדיקה ולאישור של סמנים מחזירי אור לסימון בכבישים (המכונים גם "עיני חתול"), 2008.

³ הדרישה לפי: מפרט לסמנים (2008); MUTCD (2003).

⁴ הדרישות לפי: מפרט לסמנים (2008); MUTCD (2003) ומפרטים למערכות התראה בארץ ובחו"ל.

זמן זה תהיה 1.0 מ"שני כערך בסיסי, עם אפשרות ל-0.8 מ"שני באתרים עם ריכוז אוכלוסיה מבוגרת.

- הדלקה/כיבוי של הסמנים פולטי-האור מתבצעת ביחד, לכל שורת הסמנים.
- המערכת יודעת להבחין בין כיווני ההליכה של הולך-הרגל החוצה, ואינה מתחילה לפעול בעת סיום החצייה ע"י הולך-הרגל. המערכת תזהה את הולכי-הרגל המסיימים את החצייה, ותימנע מהפעלה מחודשת של ההבהוב בגינם.
- אחוז מקרי אי-הפעלת המערכת בשל אי-גילוי נוכחות הולך-רגל העומד לחצות לא יעלה על 5%.
- אחוז אי-סיום הבהוב המערכת בתום חציית המעבר ע"י הולך-הרגל לא יעלה על 5%. (לא כולל מקרי הפעלת המערכת בשל הופעת הולכי-רגל נוספים).

ג. דרישות נוספות:

- המערכת אינה יוצרת קריאות סרק: אחוז אזעקות השווא של המערכת לא יעלה על 5%.
- המערכת תעבוד מהזנה סולארית או חשמלית. בכל מקרה כל חלקי המערכת יעבדו במתח נמוך.
- המערכת כוללת סוללת גיבוי, שתוכל לפעול במשך 72 שעות.

4. מסמכים נדרשים לבחינה ולאישור של מערכת התראה

דגם מסוים של מערכת התראה יעמוד בכל דרישות המפרט. לבחינה ואישור של דגם מערכת התראה על ידי הוועדה הבין-משרדית לבחינת התקני תנועה ובטיחות (להלן: הוועדה), יצרן/ספק המערכת יציג מסמכים אלה:

- א. **נתונים טכניים:** (1) דגם/ מספר קטלוגי של מערכת התראה; (2) מפרט טכני לדגם מערכת התראה, לרבות מידות וחומרים של כל אחד מהמרכיבים, פירוט מנגנון תפקוד המערכת, ותקופת שימוש של מרכיבי המערכת; (3) הוראות התקנה ותחזוקה.
- ב. **דו"ח/דו"חות** עם ממצאי בדיקות של התאמת סמנים פולטי-אור לדרישות סעיף 3.1 של מפרט זה. הבדיקות תיערכנה ע"י מעבדה מוסמכת⁵.
- ג. **דו"ח** עם ממצאי בדיקות של התאמת גלאי המערכת לנתונים הטכניים במסמכים שהוגשו לוועדה. הבדיקות תיערכנה ע"י גוף חיצוני⁶.
- ד. **דו"ח** עם ממצאי בדיקות של התאמת מנגנון תפקוד המערכת ומרכיביה לדרישות התפקודיות של סעיף 3.2. הבדיקות תיערכנה ע"י גוף חיצוני⁷.
- ה. **אישורים** של רשויות דרך בחו"ל על התקנות המערכת. באישורים יפורטו תנאי התקנה ותפקוד המערכת בתנאי שטח.

⁵ **מעבדה מוסמכת** – מכון התקנים הישראלי או מעבדה שהוסמכה ע"י הרשות להסמכת מעבדות בארץ, או מעבדה בעלת הכרה של ILAC (International Laboratory Accreditation Co-operation) בחו"ל או כל מעבדה אשר תציג הסמכה לתקן ISO/IEC 17025 לשיטת הבדיקה, מארגון בעל הכרה הדדית עם ארגון המעבדות הבין-לאומי ILAC. ראו הסברים נוספים בנוהל הוועדה (2009).

⁶ **גוף חיצוני** – מעבדה מוסמכת (ראו לעיל) או מומחה/ גוף מוכר ע"י הוועדה.

⁷ כני"ל

דגם מערכת התראה ייבדק על סמך מסמכים אלה, על פי נוהל הוועדה (2009). דגם שיאושר לשימוש בישראל ישולב ברשימת ההתקנים המאושרים המתפרסמת מעת לעת ע"י הוועדה. שתי התקנות ראשונות של דגם המערכת בתנאי הארץ יחויבו בליווי חיצוני – ראו פירוט בנספח א'.

5. אחריות היבואן/הספק

- א. היבואן/ספק ימציא את כל המסמכים הנדרשים לפי סעיף 4 של מפרט זה.
- ב. היבואן/ספק יציג את היכולת הלוגיסטית לבצע התקנה ואחזקה שוטפת, כולל אספקת חלפים על מנת שיוכל לעמוד בהתחייבות של החלפת חלקי המערכת ותיקונם במידת הצורך.
- ג. בכדי לשמור על איכות תפקוד המרכיבים לאחר ההתקנה, על הספק לבצע בדיקות באתר ההתקנה במשך תקופת האחריות (שנה, לפחות, מיום ההתקנה).

6. שימוש במערכת התראה

- א. מערכת התראה ניתנת להתקנה במקום מעבר חצייה לא מרומזר קיים.
- ב. מערכת התראה, ככלל, אינה מיועדת לשימוש בדרכים לא עירוניות.
- ג. מערכת התראה מתאימה להתקנה בעיקר בקטעי דרך ולא בצמתים. בטרם התקנת המערכת יש לוודא שתפקודה לא תיצור סתירות עם תפקוד של אמצעי בקרת תנועה אחרים בקרבת אזור המעבר.
- ד. מערכת התראה מתאימה להתקנה במעברי חצייה ברחובות מאספים ועורקיים, בהם נצפה שיעור נמוך של מתן זכות קדימה להולכי-רגל ע"י כלי-רכב בשטח המעבר. עם זאת, בטרם יישום המערכת, מומלץ לבחון את יתרונותיה לעומת פתרונות תשתית אחרים.
- ה. יש לוודא כי מרחק נראות המערכת מספיק לעצירת כלי-רכב לפני המעבר.
- ו. הסדרים נוספים להולכי-רגל באזור הסמוך למעבר החצייה בו מותקנת המערכת יהיו בהתאם לשיקולי רשות התמרור המקומית.
- ז. במעבר חצייה הממוקם בדרך עם מפרדה בנויה יותקנו שתי מערכות התראה.
- ח. כאשר המערכת כוללת עמודונים עם גלאים, העמודונים יותקנו בקרבת שפת המדרכה, אך לא יבלטו לתוך שטח המיסעה.
- ט. במידה שהמערכת כוללת עמוד נוסף עם קולט סולארי, מיקום העמוד לא ייצור הפרעה לתנועת הולכי-רגל בשטח המדרכה. גובה עמוד טיפוסי בין 3 עד 6 מ'.

מראי מקום

1. בלשה ד., גיטלמן ו., כרמל ר., הנדל ל., פיסחוב פ. (2009). פתרונות תשתית לשיפור בטיחותם של הולכי-הרגל בתנאי הארץ. דו"ח מחקר מס' S/2/2009, מרכז רן נאור לחקר הבטיחות בדרכים, הטכניון.
2. הקרט, ש., גיטלמן, ו. ובן-שבת, א. (2000). ניסוי מבוקר עם דגם חדש של מעבר חצייה לא מרומזר. דו"ח מחקר מס' 278/2000, המכון לחקר התחבורה, הטכניון, חיפה.
3. מפרט כללי להצבה ואחזקה של רמזורים (1993). משרד התחבורה, אגף התעבורה.
4. מפרט לסמנים (2008). מפרט לבדיקה ולאישור של סמנים מחזירי אור לסימון בכבישים (המכונים גם "עיני תתול"). הכין אינג' א. כהן, בליווי הוועדה הבין-משרדית לבחינת התקני תנועה ובטיחות. מנהל היבשה/ אגף תכנון תחבורתי, משרד התחבורה והבטיחות בדרכים, ינואר 2008.
5. נוהל הוועדה (2009). נוהל לבחינה של התקני תנועה ובטיחות. מנהל היבשה/ אגף תכנון תחבורתי, משרד התחבורה והבטיחות בדרכים, ינואר 2009.
6. MUTCD (2003). Manual on Uniform Traffic Control Devices. Chapter 4L. In-roadway Lights. Federal Highway Administration. Site: <http://mutcd.fhwa.dot.gov/HTM/2003r1/part4/part4l.htm>. Accessed 01.12.08
7. ODOT Traffic Manual (2006). Oregon Department of Transportation Highway Division-Technical Services Traffic-Roadway Section. Site: <http://www.oregon.gov/ODOT/HWY/TRAFFIC-ROADWAY/>. Accessed 01.12.08.
8. General Specifications for Lighted Crosswalk Warning Equipment and Miscellaneous Materials. Site: www.crosswalks.com
9. Guidelines for the Installation of in-Roadway Warning Lights, Virginia Department of Transportation Traffic Engineering Division. Site: www.virginiadot.org.
10. Item 680.81310002 M – Lighted Crosswalk Warning System (2004). Site: www.nysdot.gov.
11. In-Roadway Warning Lights. Site: www.dot.ca.gov/hq/esc/oe/specifications/.../86-416_E_T06-05-09.doc.

נספח א': ליווי התקנות ראשונות של מערכת התראה בתנאי הארץ

שתי התקנות ראשונות של דגם מערכת התראה בתנאי הארץ ילוו בניסוי-מעקב מעשי, שמטרתו לאמת את תפקוד המערכת בתנאי שטח.

המעקב יבוצע ע"י גורם חיצוני שאינו תלוי ביצרן ומאושר ע"י הוועדה. הניסוי יארך כחודש ימים, שבמהלכו גורם חיצוני יבקר מדי מספר ימים באתר התקנת המערכת ויתעד פרטים על תקינות ואמינות התפקוד של המערכת.

תקינות המערכת פירושה שכל מרכיביה נמצאים במקומם ופועלים כמוגדר ע"י המפרט הטכני של המערכת.

אמינות המערכת פירושה שהמערכת אינה יוצרת אזעקות שווא, מגיבה לנוכחות הולכי-הרגל כנדרש, ומפסיקה להבהב בתום חציית המעבר ע"י הולכי-הרגל.

בתום תקופת הניסוי יוגש **דו"ח מסכם**. בדו"ח יפורטו תאריכי התצפיות והתקלות שנצפו. ממצאי הדו"ח יוצגו בפני הוועדה.

להלן דוגמא לטופס תצפיות לעריכת הניסוי.

דוגמא לטופס תצפיות – בדיקת תפקוד מערכת התראה בתנאי שטח

שם התצפיתן: _____
 מקום האתר: עיר _____ רחוב _____

תאריך הבדיקה: _____ יום בשבוע: _____
 שעות באתר בפועל משעה: _____ עד שעה: _____
 תנאי מזג האוויר בעת הבדיקה: _____

הוראות לביצוע הבדיקה:

- (1) לבקר באתר 2-3 פעמים בשבוע, במהלך חודש הניסוי.
- (2) להימצא באתר במשך כשעתיים.
- (3) להתחיל מבדיקת **תקינות** המערכת; במידה שהמערכת פועלת באופן תקין, לבצע את תצפיות **האמינות**.
- (4) יש לרשום פרטים על כל תקלה שנמצאה במצב המערכת או באופן תפקודה.
- (5) למלא טופס נפרד לכל ביקור שטח.

א. בדיקת תקינות

אלמנט	תקין	לא תקין – לפרט
סמנים במיסעה בצד 1 – שלמים		
סמנים במיסעה בצד 2 – שלמים		
עמודונים בצד א' – שלמים		
עמודונים בצד ב' – שלמים		
נצפה הבהוב תמידי בצד 1	--	
נצפה הבהוב תמידי בצד 2	--	
מרכיבים נוספים - שלמים		

כאשר:

צד 1 / צד 2 (צידי המעבר מבחינת כיוון התנועה בדרך – לפרט) –

צד א' / צד ב' (כיווני החצייה – לפרט) –

ב. בדיקת אמינות – מבוצעת אך ורק כאשר המערכת נמצאה תקינה

יש לבצע 3 מערכות תצפיות, כל אחת במשך 10-20 דקות

התצפית נפסקה עקב ריבוי תקלות – לפרט	הבהוב לא נפסק לאחר חציית הולך-רגל – לפרט שעה ומשך הזמן, שניות	מספר מקרים כאשר אין תגובה להולך-רגל – כיוון 2 חצייה	מספר מקרים כאשר אין תגובה להולך-רגל – כיוון 1 חצייה	מספר אזעקות שווא – התחלות הבהוב ללא הולך-רגל בקרבת המעבר	משעה עד שעה; אורך כולל, דקות	מס' מערכת
						1
						סיכום-1:
						2
						סיכום-2:
						3
						סיכום-3:

כאשר:

..... כיוון חצייה 1 / 2 הינם (לפרט) –
