

מערכת מידע על שטחים מתים לרכבים כבדים



רקע כללי

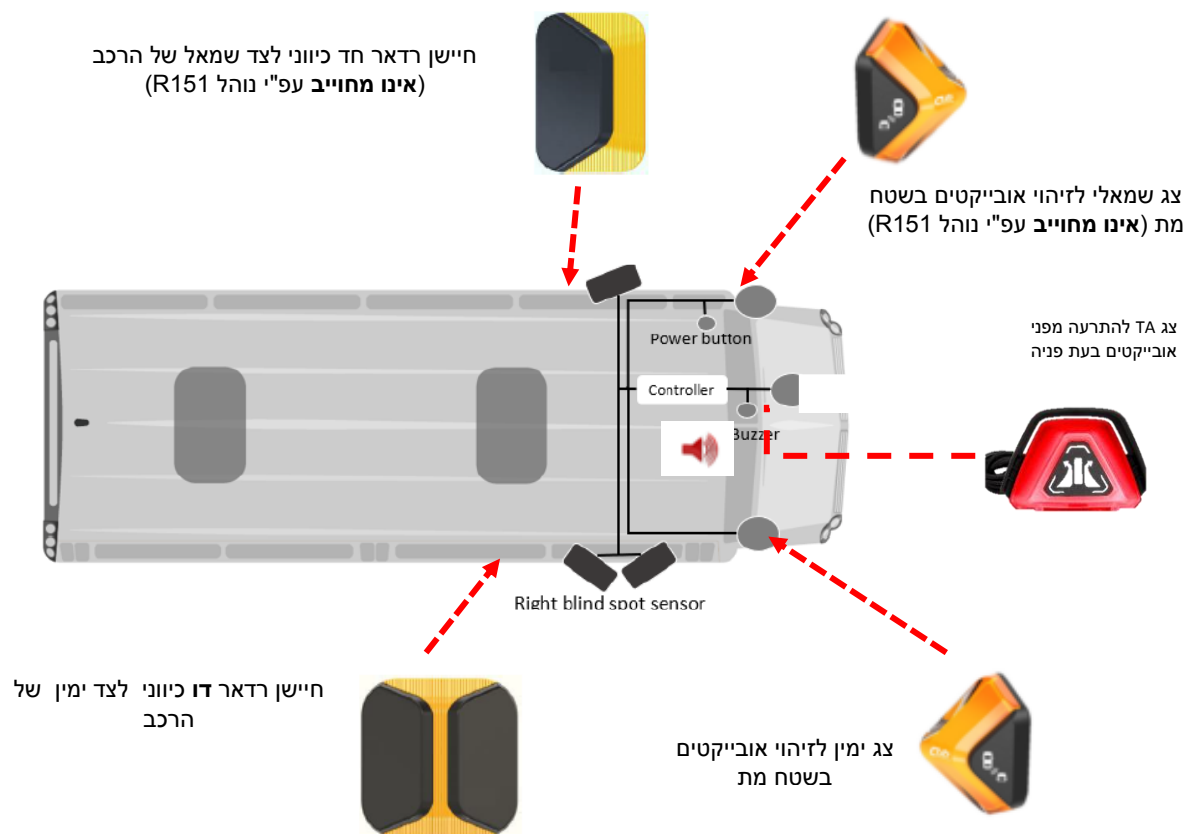
"שטח מת" ברכב הוא אזור שנסתר מפני הנהג בגלל סיבות שונות, תופעה זו נפוצה בעיקר ברכבים גדולים וארוכים כשלרכב מתווסף נגרר, בזמן שהנהג מחליף נתיבי נסיעה ובמיוחד כשהנהג מבצע פניות כשהדגש הוא על פניה ימינה (כשההגה הוא בצד שמאל של הרכב), תופעה זו גובה מדי שנה קורבנות בנפש של הולכי רגל ורכבי אופנים ואופנועים שנסועים (נמצאים) בצמוד לדופן הרכב ולנהג אין אפשרות לזהות את נוכחותם בהיותם בשטח מת של שדה הראיה של הנהג. על מנת לתת מענה לתופעה זו החליטו באיחוד האירופאי לנסח תקן ECE R151 עבור מערכת שתתן לנהג התראות על הימצאות אובייקטים באזור הימיני של הרכב (כשההגה בצד שמאל) ובכך להפחית את מספר הנפגעים בתאונות מסוג זה.

ישנן מספר מועט של חברות בעולם שפיתחו פתרון הנותן מענה לבעיה זו ועומד בדרישות המפורטות בנוהל ECE R151.

- חברת א.ד.י מערכות גאה להציג את מערכת **B AWARE BSIS** המסייעת לנהג לזהות אובייקטים באזורים מתים ובמיוחד בצידי הרכב ולהפנות את תשומת ליבו של הנהג להימצאותם.
- המערכת מזהה הולכי רגל, רוכבי אופנים, אופנועים ורכבים באזורים שהוגדרו בנוהל R151 ומעניקה פתרונות זיהוי של הימצאות אובייקטים בשטחים מתים.
 - המערכת מבוססת על חיישנים הפועלים בטכנולוגית רדאר בתדר 77GHz לגילוי מדויק של כלי רכב בשטחים מתים.
 - המאפיין את חיישני הרדאר שהם מאפשרים ניטור וזיהוי בכל תנאי מזג אוויר, ביום ובלילה, במהירות זיהוי גבוהה ממהירות זיהוי ע"י כל טכנולוגיה אחרת, פועלת גם כשמצטבר לכלוך על גבי החיישנים.
 - ע"ח הוספת חיישן בצידו השמאלי של הרכב הופכת המערכת גם למערכת BSD הנותנת לנהג כלי זיהוי והתראה (גם) בכל השטחים המתים מסביב לרכב
 - חיישן הרדאר, במערכת BSIS, הממוקם בצד ימין של הרכב מכסה 180 מעלות, כלומר כל הצד הימיני של הרכב הוא אזור מוגן מלא.
 - כאשר הרכב מסתובב, המערכת קובעת באופן עצמאי את זווית הפנייה לחישוב השטח המת

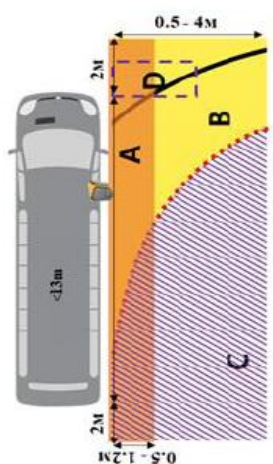
הייעוד המרכזי של המערכת לספק לנהג, בעת פנייה ימינה זיהוי על הימצאות אובייקטים באזור המת של הרכב באמצעות מנגנון Turn Assist (TA).
כאמור, ע"י הוספת חיישן בצידו השמאלי של הרכב, המערכת יכולה לספק גם ניטור (זיהוי) אובייקטים בשטח מת (BSD) והתראת בעת החלפת נתיב נסיעה (LCA). המערכת מספקת התראות לנהג באופן ויזואלי ובאופן קולי.

מרכיבי מערכת BSD + BSIS המסייעת לנהג, לזיהוי אובייקטים בשטח מת



תיאור מצבים בהם המערכת מגיבה

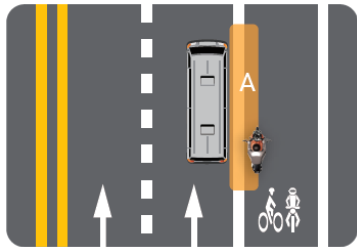
עם התנתעת הרכב, מערכת תתחיל לפעול ולזהות את האובייקטים סביב הרכב בכל עת. כאשר הרכב מבצע פניה ימינה, במהירות נמוכה (בין 0-29 קמ"ש). טווח הזיהוי כולל גם את האזור שאליו הרכב מבצע את הפניה.



אזור הזיהוי

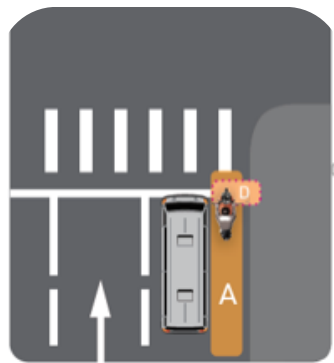
בצד האוטובוס ובנוסף בקו ישר בחלקו הקדמי והאחורי	אזור A
בעת ביצוע הפניה המערכת ממשכה לזהות את האזור החדש שנוצר כתוצאה מפניית האוטובוס	אזור B
אזור הניצב לחלקו הקדמי של האוטובוס, שמתחיל בקו ישר עם חזית האוטובוס	אזור D
אזור זיהוי רכבים המגיחים מאחורה האוטובוס, כשהאוטובוס מעל מהירות 30 קמ"ש	אזור C

מצב בו האוטובוס במצב נסיעה (עד מהירות 30 קמ"ש) ואובייקט נמצא בצידו של האוטובוס



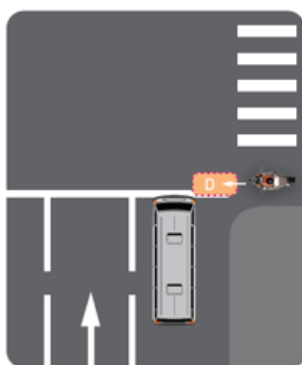
אם הצג המרכזי נדלק באדום, זה מצביע על כך שיש אובייקטים במצב תנועה (הולכי רגל, רוכבי אופניים, קטנועים וכד') באזור A, על הנהג להגביר את הערנות.

מצב בו האוטובוס במצב עמידה (עם מנוע מונע) ומיד מתחיל להאיץ ואובייקט נמצא בצידו של האוטובוס



אם הצג המרכזי נדלק באדום, כאשר אתה מתחיל להאיץ את רכבך לאחר עצירה ברמזור, זה מצביע על כך שיש אובייקט בצד ימין (אזור A) – לאורך צד האוטובוס, הבג - אנא הגבר את ערנותך כדי למנוע תאונות.

מצב בו האוטובוס מתחיל להאיץ ואובייקט נמצא בצידו של האוטובוס



אם הצג המרכזי נדלק באדום **והבאזר משמיע צפצופי אזהרה** קצרים, זה מצביע על כך שיתכן שיש אובייקט שמגיע אליך מצד ימין (אזור D). אנא סע בזהירות כדי למנוע תאונות

מצב בו האוטובוס במצב נסיעה ומבצע פניה ימינה ואובייקטים נמצאים בצידו הימני של האוטובוס

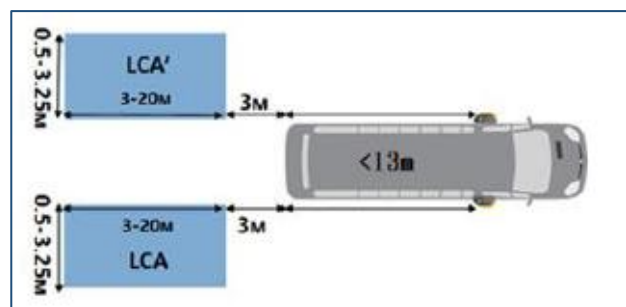
כאשר מחוון האיתות ימינה מופעל לבצע פניה ימינה, והצג המרכזי נדלק באדום **והבאזר משמיע צפצופי אזהרה קצרים** זה מצביע על כך שיש רכב באזורים הבאים: אגא האטו ובדקו את סביבתכם לפני שתמשיכו בבטחה



כשהמערכת מתפקדת כ Blind Spot Detection

המערכת מזהה אובייקטים באזורים "המתים" בצד שמאל וימין של הרכב. אם אובייקט נכנס לאזור ה **BSD**, המערכת מודיעה על הסכנה בהתאם לתנאים הבאים:
א. אם הנהג **לא** הפעיל את מחוון הפניה (וינקר), נורית חיווי צג ה- BSD תידלק באופן קבוע
ב. אם הנהג **הפעיל** את מחוון הפניה (וינקר), נורית חיווי צג ה- BSD **תהבהב**

כשהמערכת מותקנת רק עם חיישן BSIS בצד ימין, מערכת ה BSD תעבוד רק בצד ימין של הרכב, אם הותקנה (בנוסף) בצידו השמאלי של הרכב חיישן BSD, המערכת תתפקד בשני צידי הרכב



ניתן לספק את המערכת בשלוש תצורות

את מערכת Baware ניתן להתקין על הרכבים הכבדים במספר תצורות

תצורה ראשונה

חיישן דו כיווני  , המותקן על דופן ימין האוטובוס, לזיהוי אובייקטים (הולכי רגל, רוכבי דו גלגלי, מכוניות) לאורך צד ימין של האוטובוס (180 מעלות) כולל מספר מטרים מלפני חזית האוטובוס ועד למספר מטרים מאחורי הקו האחורי של האוטובוס. החיישן כולל יכולת לזהות ולהתריע התראה קולית במקרה והאוטובוס מתכוון לפנות ימינה ובצד ימין של האוטובוס נמצא אובייקט.

החיישן שמותקן על דופן ימין של האוטובוס כולל חיישן BSD לזיהוי רכבים שמגיחים מצדי / אחורי צד ימין של האוטובוס ממרחק רב מאחורי האוטובוס. החיישן מידע את הנהג על התקרבות הרכב ובמקרה והנהג מבקש להחליף את מסלול הנסיעה שלו לכיוון נתיב ימיני (ובמקרה והוא הפעיל את מחוון הפניה) מערכת ה BSD תהבהב ותתריע את הנהג מלבצע פעולה זו

סיכום: המערכת כוללת חיישן דו כיווני BSIS בצד ימין של האוטובוס

תצורה שניה

חיישן דו כיווני  לזיהוי אובייקטים (הולכי רגל, רוכבי דו גלגלי, מכוניות) לאורך צד ימין של האוטובוס (180 מעלות) כולל מספר מטרים מלפני חזית האוטובוס ועד למספר מטרים מאחורי הקו האחורי של האוטובוס. החיישן כולל יכולת לזהות ולהתריע התראה קולית במקרה והאוטובוס מתכוון לפנות ימינה ובצד ימין של האוטובוס נמצא אובייקט.

החיישן שמותקן על דופן ימין של האוטובוס כולל חיישן BSD לזיהוי רכבים שמגיחים מצדי / אחורי צד ימין של האוטובוס ממרחק רב מאחורי האוטובוס. החיישן מידע את הנהג על התקרבות הרכב ובמקרה והנהג מבקש להחליף את מסלול הנסיעה שלו לכיוון נתיב ימיני (ובמקרה והוא הפעיל את מחוון הפניה) מערכת ה BSD תהבהב ותתריע את הנהג מלבצע פעולה זו

בנוסף המערכת כוללת חיישן BSD  שמותקן על דופן שמאל של האוטובוס לזיהוי רכבים שמגיחים מצדי / אחורי צד שמאל של האוטובוס ממרחק רב מאחורי האוטובוס

סיכום: המערכת כוללת חיישן דו כיווני BSIS בצד ימין של האוטובוס ועוד חיישן חד כיווני BSD בצד שמאל של האוטובוס

תצורה שלישית

2 חיישני דו כיווני  , המותקנים על דופן ימין ודופן שמאל של האוטובוס, לזיהוי אובייקטים (הולכי רגל, רוכבי דו גלגלי, מכוניות) לאורך צד ימין ושמאל של האוטובוס (180 מעלות) כולל מספר מטרים מלפני חזית האוטובוס ועד למספר מטרים מאחורי הקו האחורי של האוטובוס. החיישן כולל יכולת לזהות

ולתתריע התראה קולית במקרה והאוטובוס מתכוון לפנות ימינה או שמאלה ובצד של האוטובוס נמצא אובייקט.

החיישנים המותקנים על דופן ימין ושמאל של האוטובוס כוללים חיישני BSD לזיהוי רכבים שמגיחים מצדי / אחורי צד ימין וצד שמאל של האוטובוס ממרחק רב מאחורי האוטובוס. החיישנים מידעים את הנהג על התקרבות הרכב ובמקרה והנהג מבקש להחליף את נתיב הנסיעה שלו (ובמקרה והוא הפעיל את מחוון הפניה) מערכת ה-BSD תהבהב ותתריע את הנהג מלבצע פעולה זו

סיכום: המערכת כוללת שני חיישני דו כיווני BSIS בצד ימין של האוטובוס ובצד שמאל

פיילוט בתחבורה הציבורית בניהול הרשות לתחבורה ציבורית במשרד התחבורה והזהירות בדרכים

הרשות לתחבורה ציבורית בשיתוף אגף הרכב במשרד התחבורה ובשיתוף חברות אג"ד וקווים החליטה על ביצוע פיילוט של המערכת ע"י התקנתה על 4 אוטובוסים, 2 אוטובוסים של אג"ד ו 2 אוטובוסים של חברת קווים.

מטרת הפיילוט לבחון את הפרמטרים הבאים:

1. תחושת הנהג - האם הנהגים שמשתתפים בפיילוט מרגישים באופן חיובי לגבי הימצאות המערכת באוטובוס שהיא ידידותית ומשמשת להם כעזר בנהיגה שלהם (ולפעמים מורידה מתחים)
2. גורם מטריד - האם המערכת אינה מטרידה את הנהגים בהתרעות שלה ביחס לעוד מערכות אחרות שמותקנות באוטובוס ועשויה לבלבל את הנהג
3. גורם משנה התייחסות הנהג ביחס תאונות צד - באלו מצבים עפ"י תיאורי הנהגים המערכת התריעה מפני סכנה ו/או הימצאות אובייקטים (שפורטו לעיל) בצד האוטובוס ומנעה מצבי תאונה



לאחר חודש של הימצאות המערכת באוטובוסים שהוגדרו לפיילוט התבקשו הנהגים לענות לשאלון ובנוסף קיימנו שיחות אישיות עם הנהגים

ומתוצאות השאלונים והשיחות עולה כי:

- המערכת עזרה לנהג לזהות אובייקטים ומצבים מסוכנים שללא המערכת הם לא היו מודעים אליהם
- קיימת שביעות רצון מתיפקוד המערכת
- רוב הנהגים סומכים על המערכת שנותנת להם מידע בזמן אמת ושקט נפשי לגבי מה שקורה בצד האוטובוס

כמסקנת מתבקשת מתקופת הפיילוט עולה כי המערכת עונה במלואה על הפרמטרים שהוגדרו לבדיקה.