לכבוד: מר יעקב שם-טוב, מנהל תחום בכיר טכנולוגיה וחדשנות במשרד התחבורה

**הנדון: התאמת דיני התעבורה לכלי רכב בעלי מערכת נהיגה עצמאית**

סימוכין: פנייתך מיום 6.8.2019

1. **פתיחה**
2. מובילאיי מברכת על היוזמה של משרד התחבורה לפנות ולבקש עמדות לשם גיבוש ההסדרה בתחום הנהיגה העצמאית ומודה על ההזדמנות שניתנה לה להביע את עמדתה ביחס להסדרה הרצויה של תחום זה.
3. ישראל יכולה להפיק תועלות חברתיות וכלכליות משמעותיות משימוש נרחב בכלי רכב עצמאיים בראש ובראשונה צמצום בתאונות הדרכים. בנוסף, בתנאים הנכונים מדינת ישראל יכולה להפוך למובילה בתחום התחבורה החכמה ולמשוך אליה פרויקטים נוספים וטכנולוגיות חדשות, החורגים מתעשיית כלי הרכב העצמאיים, וכך ליצור כאן קהילה חזקה יותר של תעשייה ועסקים.
4. תנאי הכרחי לשילוב מוצלח של כלי רכב עצמאיים, בהם אין נהג ברכב, הוא קיומה של הסדרה מכינה שתעניק ודאות לחברות. הסדרה זו היא הסדרה חדשנית המבוססת על היכולות הטכנולוגיות פורצות הדרך שפותחו בשנים האחרונות. על הסדרה זו לעגן עקרונות יסוד בהסדרה ובראשם הצורך באיזון בין שמירה קפדנית על בטיחות עוברי הדרך לבין הצורך להבטיח את יעילות הנסיעה ותנועה שוטפת.
5. מובילאיי יחד עם חברת וולקסוואגן, יצרנית הרכב הגדולה בעולם, וחברת צמפיון מוטורס בחרו להשיק בישראל פרויקט מסחרי ראשון של רכב עצמאי כבר בשנת 2022 לאחר שהבינו כי הממשלה מחויבת ליצור את ההסדרה המתאימה לצורך השקת הפרויקט. לכן אנו שמחים לשתף פעולה ומבקשים כי הממשלה תתגייס למאמץ מרוכז להשלים את ההסדרה במועד.
6. בטרם נתייחס לכל אחת מהשאלות שבפנייתכם, ראינו לנכון לפרט בקצרה את העקרונות שלעמדתנו צריכים להנחות את ההסדרה של כלי רכב העצמאיים. העקרונות וחלק מהתשובות במסמך זה מבוססים על נייר עמדה מפורט של מובילאיי בסוגיית הסדרת הרכב העצמאי, המצורף כנספח למסמך זה.
7. ההתייחסות המקדימה עלולה ליצור כפילות במענה לשאלות אולם אנו סבורים כי חשוב שהמסרים העיקריים יוצגו מייד בפתח הדברים.
8. אנו נמקד את ההתייחסות שלנו לכלי רכב ברמת עצמאות גבוהה או מלאה בהם הנהג אינו ברכב ואינו נדרש לפעולת הנהיגה בכל הנסיעה או בחלקים משמעותיים ממנה. כמו כן אנו נתייחס להפעלה מסחרים של פרויקטים אלה.
9. בכל האמור למשטר הניסויים עד להשקה המסחרית המלאה, לטעמנו אין צורך בהסדרה ייחודית וניתן להסתמך על הנהלים הקיימים לאישור ניסויים בכלי רכב עצמאיים ובמידת הצורך להרחיב נהלים אלה גם לניסויים ללא נהג.
10. **עקרונות יסוד להסדרה**
11. **בטיחות תחילה מבלי לוותר על איזון של בטיחות ויעילות** 
    1. תחום התחבורה רווי בסיכונים לגוף ולרכוש. ההסדרה הקיימת מנסה להתמודד עם סיכונים אלה באמצעות רישוי, הסדרת התנועה ואכיפה קפדנית. לצד שמירת הבטיחות עוסקת ההסדרה גם בהבטחת יעילות התנועה והשטף שלה. למעשה, ההסדרה מבוססת על איזון בין בטיחות מקסימלית ליעילות.
    2. כך, למשל, קביעת מהירות מרבית לנסיעה בכביש משקפת איזון של הרגולטור בין הצורך לאפשר נהיגה יעילה לבין בטיחות. סימון קו הפרדה לא רצוף המאפשר נהגים לעקוף זה את זה משקף איזון דומה. כלומר – מחוקק ומחוקק המשנה אפשרו לנהג לנקוט בפעולות נהיגה שיש בהן סיכון מסוים לצורך ייעול זרימת התנועה מתוך הנחה שאם פעולות אלה ינקטו בשיקול דעת הסיכון יהיה מחושב וסביר. ללא מתן משקל לשיקולי יעילות תיפגע יכולת התנועה בכבישים והשימוש בכלי הרכב ייפגע. לעיתים נהיגה ללא שיקולי יעילות ושטף תנועה אף מסכנת את יתר עוברי הדרך ומחייבת אותם בהתנהלות שאינה בטוחה.
    3. לכן התבוננות מעמיקה בשאלת יעילות התנועה מצביעה על כך שניתן לראות בה לעיתים כחלק ממרכיבי הבטיחות.
    4. ההסדרה הקיימת מבוססת על קיומו של נהג אנושי. היא מבוססת על המגבלות האנושיות, היתרונות בשיקול הדעת האנושי, ומערך תמריצים המכוון לנהג אנושי. השינוי הצפוי בעולם התחבורה שיכלול את הוצאת הנהג מן הרכב מחייב בחינה מחודשת של ההסדרה הקיימת והתאמתה למציאות המשתנה. זאת, כדי שההסדרה בתחום תוכל למלא את מטרתה המרכזית – הגנה על בטיחותם של ציבור עוברי הדרך מבלי לוותר על יעילות השימוש ברכב.

**האתגר משמעותי העומד בפני ההסדרה החדשה הוא קביעת רף בטיחות ברור שמערכת הנהיגה העצמאית תידרש לעמוד בו הלוקח בחשבון את יעילות התנועה.**

* 1. הרף שייקבע צריך לתת ביטוי למורכבות משימת הנהיגה. כאמור, נהיגה בטוחה אינה מסתכמת בנהיגה זהירה או בהיכרות עם חוקי התנועה ובציות להם. נהיגה בטוחה מחייבת, בין היתר, גם הפעלת שיקול דעת בטרם שימוש בזכות קדימה ולעיתים גם נטילת סיכונים מחושבים.
  2. במקרה של נהג אנושי, בחינת האופן שבו הופעל שיקול הדעת, ובכלל זאת האיזון בין יעילות לבטיחות, נעשית בדיעבד, לעיתים לאחר תאונה או עבירת תנועה. דיני התעבורה מתבססים על כללים רחבים ופתוחים הן כיוון שהמחוקק מעדיף להסתמך על שיקול הדעת האנושי והן כיוון שבמקרים רבים לא ניתן להבנות את שיקול הדעת בצורה פרטנית. לכן, האתגר הוא ״לחנך״ את מערכת הנהיגה העצמאית מראש לבצע את פעולת הנהיגה תוך הפעלת שיקול דעת שיאפשר נהיגה בצורה בטוחה ויעילה.
  3. לאתגר זה יש אף יתרון מרכזי. מערכות הנהיגה העצמאיות יוכלו לראשונה להבנות מראש ובצורה פרטנית כיצד יש לנהוג נכון. אבל החינוך חייב להיות מורכב מאיזונים פנימיים שיביאו לידי ביטוי את האיזון הקיים היום בדיני התעבורה.
  4. כך, למשל, מערכת נהיגה שתתוכנת לנהוג במהירות נמוכה בהרבה מהמהירות המותרת תהיה לכאורה בטוחה יותר כיוון שהיא תבלום בצורה בטוחה יותר. אולם היא תעשה זאת במחיר של פגיעה בזרימת התנועה. בנוסף, היא עלולה לגרום לנהגים אחרים לבצע עקיפות מסוכנות. כמו כן, ייתכן שאיש לא ירצה לנסוע במכונית איטית והססנית שתגיע ליעדה באיחור לעומת חלופות יעילות יותר.
  5. לכן, מערכת נהיגה שלא תיטול אף סיכון מחושב תאריך את משך הנסיעה ותפריע ליתר עוברי הדרך, עלולה להפוך בעצמה למפגע בטיחותי ותהפוך ללא אטרקטיבית מבחינה כלכלית.
  6. היעדר איזון מחושב עלול לבטל את היתרונות המשמעותיים של מערכת הנהיגה העצמאית. כאן נכנסת המדינה לתמונה. קביעת הרף הבטיחותי והאיזון הראוי בין בטיחות ליעילות אינה עניין ליצרני מערכות הנהיגה להכריע בו. במידה רבה מדובר בסוגיה ערכית שהמדינה היא שצריכה לקבוע.
  7. לכן, על המדינה לחייב את יצרני מערכת הנהיגה העצמאית לפרוס בפניה את ״שיקול הדעת״ של מערכת הנהיגה בטרם יותר לה להשתלב בכביש. כך ניתן יהיה לבחון אם מערכת הנהיגה עומדת ברף הבטיחות הראוי ואם היא כוללת איזון ראוי בין בטיחות לבין יעילות.
  8. הסדרה שקופה וברורה תגביר את אמון הציבור במערכות הנהיגה העצמאיות ותגדיל את האטרקטיביות שלהם. היא אף תאפשר ליצרנים ודאות בפיתוח המוצרים ותתרום להאצת השילוב של כלי הרכב העצמאיים והתועלות הנלוות לכך.
  9. מערכת נהיגה עצמאית המבוססת גם על יעילות היא אף מערכת בטוחה יותר בראיה רחבה כיוון שהיא מאפשרת שימוש נרחב במערכת הנהיגה העצמאיות שיהיו בטוחות בהרבה מהנהג האנושי.
  10. בהקשר זה נציין, כי מובילאיי פיתחה את מודל ה-RSS (Responsibility Sensitive Safety model) הכולל מערך עקרונות שקוף, פשוט להסבר שעל בסיסו תפעל מערכת הנהיגה העצמאית. המודל כולל מספר עקרונות יסוד כמו מהו המרחק שעל הרכב העצמאי לשמור מיתר כלי הרכב לצורך השתלבותו הבטוחה בנתיב או לצורך עקיפה ובאילו תרחישים אין לעשות שימוש בזכות קדימה הנתונה לרכב. המודל הינו למעשה מעין ניסוח מתמטי של שיקול הדעת של נהג אנושי וכולל בתוכו איזון פנימי בין בטיחות הנמצאת בראש סדר העדיפות של החברה ליעילות הנסיעה.

**אנו מוכנים להציג את המודל למדינה ועל פי החלטת הרגולטור להתאים את מערכת האיזונים שעל בסיסה מבצעת מערכת הנהיגה את פעולת הנהיגה.**

1. **הסדרה מכינה וגמישה המתפתחת באופן הדרגתי**
   1. **הסדרה מכינה**: ההסדרה הקיימת בתחום התחבורה, הכוללת חיקוקים, תקנים ואמנות בינלאומיות, מבוססת על קיומו של נהג אנושי. רכב עצמאי משנה את הנחת היסוד הזו. שינוי יסודי זה מחייב את המדינה להתאים את ההסדרה למאפיינים הייחודים של הרכב העצמאי. הסדרה כזו אינה יכולה להיות תגובתית, עליה להקדים ואף להוות תנאי לשילובם של כלי הרכב העצמאיים. זאת בין היתר, מהסיבות הבאות:

* רגישות התחום והסיכונים לגוף ולרכוש יצרו הסדרה קפדנית המבוססת על רישוי מראש של כלי רכב ונהגים בהתאם לתקנים וסטנדרטים שעוצבו על בסיס ההנחה של נהיגה אנושית. לכן, שבירת המוסכמה מחייבת הסדרה מכינה שתבטל או תתאים הוראות בדין שיכולות למנוע את השילוב של הרכב העצמאי או להקשות על שילובו.
* העברת השליטה בנהיגה לרכב העצמאי מעוררת חשש ציבורי מתאונות עם כלי רכב אלה. נראה כי הציבור יתקשה לקבל תאונות של רכב עצמאי גם אם מספרן יהיה נמוך בהרבה מאלה של כלי רכב ״רגילים״ וגם אם הרכב העצמאי לא יהיה אחראי לתאונה. הסדרה מכינה נדרשת אפוא גם כדי להגביר את אמון הציבור בכלי הרכב העצמאיים ככאלה שעברו אישור מראש. בהיעדר אמון, הציבור לא ימהר לצרוך שירותים או מוצרים המבוססים על הטכנולוגיה של הרכב העצמאי וכך לא יתממשו התועלות הגלומות בטכנולוגיה. נוסף על כך ישראל עלולה לאבד מהאטרקטיביות שלה עבור התעשייה, שכן החברות שיפעלו בישראל יתקשו לפתח את התחום.
* תעשיית כלי הרכב היא תעשייה שמרנית המבוססת על תכנון ארוך טווח ועל ניהול סיכונים מחושב. בהיעדר הסדרה מכינה קיים חשש כי תעשיית הרכב תמאן לקחת סיכונים וקצב החדירה של הרכב העצמאי יואט בניגוד לאינטרס הציבורי הכולל. בנוסף, בהיעדר הסדרה מכינה מתאימה קיים חשש שאלה שייטו לקחת את הסיכון הם חברות פחות אחראיות שהמוצרים שלהן אינם בטיחותיים במידה מספקת. הסדרה מכינה יכולה לנפות את אלה שאינם מוכנים ואינם ראויים למכור מוצר רגיש זה לטובת היצרנים וכלל הציבור.
  1. **הסדרה גמישה**: בהסדרה של תחום חדשני, שטרם הצטבר לגביו ניסיון רב, יש לשמר מידה רבה של גמישות אשר תאפשר את עדכון ההסדרים בהליך מהיר ופשוט בהתאם ללקחים שילמדו. הסדרה קשיחה, שאינה מאפשרת מרחב גמישות, עלולה לכבול את המדינה ואת התעשייה להסדרה לא יעילה שלא תאפשר את מימוש היתרונות הגלומים בשילוב של כלי רכב עצמאיים. הסדרה שאינה גמישה ושאינה ניטראלית לטכנולוגיה, עלולה לחסום כניסתן של טכנולוגיות חדשות ויעילות לשוק.
  2. המשמעות המעשית של המלצה זו, היא לקבוע חלק גדול מההסדרים בהוראות מינהל, לפחות באופן זמני, עד שיצטבר ניסיון מספיק בתחום.

**עם זאת, מובן כי עקרונות היסוד של ההסדרה כמו הליך הרישוי המקדים וכן האיזון בין בטיחות ליעילות צריכים להיקבע בחקיקה ראשית על מנת לסמן את גבולות הגזרה לתעשייה, לציבור וגם לגופי הממשלה השונים. יש לעשות זאת בהקדם האפשרי.**

1. **הסדרה שילוב הדרגתי של הרכב העצמאי: שירותי הסעה (Mobility as a Service)**
   1. הצעתנו היא למקד את ההסדרה בשלב הראשון בשירותי הסעה בלבד. הסדרה תניח תשתית גם לשימוש הפרטי ברכב העצמאי בעוד מספר שנים. יש לכך מספר סיבות:

* כל עוד המערכות המאפשרות נהיגה עצמאית יקרות ומסובכות לתפעול ובטרם התפתחו תקנים בין לאומיים ההערכה היא כי בשנים הקרובות לא יהיה ייצור המוני של כלי רכב עצמאיים שמיועדים לבעלות פרטית. לכן, עיקר הפרויקטים הנוכחיים בתחום הם של שירותי הסעה ונדמה כי כך יהיה גם בישראל.[[1]](#footnote-1) לכן עדיף להתמקד בהסדרת השירותים שיוצעו בשנים הקרובות במקום ליצור הסדרה רחבה ומורכבת לתחום שאין לו עדיין היצע או ביקוש.
* באמצעות רישוי שירותי הסעה של רכב עצמאי ניתן להתבסס על מספר בעלי רישיונות שיפעילו ציי רכב ולמקד בהם את ההסדרה. לבעלי רישיונות ניתן יהיה להציג רמת דרישות גבוהה יותר מבעל רכב פרטי בנוגע לתחזוקה, תפעול, בקרה, שמירת מידע ודיווח. כמו כן יהיה פשוט יותר לקיים שיח שוטף ולימוד הדדי מול בעלי רישיונות. בנוסף, בישראל כבר קיימת הסדרה ענפה של שירותי הסעה, לכן ניתן להתבסס על הדין הקיים להסדרת שירותי הסעה ולהתאימו באמצעות הוספת מערך רישוי נוסף לשירותי הסעה ברכב עצמאי.

1. **התייחסות לשאלות משרד התחבורה:**

רישוי ורכב

1. **כיצד צריך להתבצע הרישוי המקדים של מערכת הנהיגה/הרכב:**
2. **רישוי מערכת הנהיגה**:
   1. עמדתה של מובילאיי היא כי יש לבצע רישוי של מערכת הנהיגה העצמאית בנפרד מרישוי הרכב. ייתכן שבעתיד יתפתחו סטנדרטים בינלאומיים למערכות נהיגה עצמאיות, ואז ניתן יהיה להנפיק גם רישיון מאוחד לרכב ולמערכת הנהיגה העצמאית המותקנת בו. אך בשלב ראשון, מוצע שמשרד התחבורה יאשר מראש כל מערכת נהיגה עצמאית. אישור של דגם מסוים יהיה תקף לכל מערכת נהיגה מאותו הדגם.
   2. בהיעדר תקן בין לאומי אנחנו מציעים לראות במערכת לנהיגה עצמאית כתחליף נהג אנושי ולבנות מערך רישוי שידמה את הרישוי של הנהג האנושי כפי שנסביר עתה.
3. **תנאי הרשיון**:
   1. אנו מציעים שגורם המבקש רשיון למערכת נהיגה עצמאית יגיש למשרד התחבורה, יחד עם בקשת הרשיון את המתווה תפעולי של הרכב.
   2. המתווה התפעולי יהווה מעין הצהרת כוונות של מבקש הרשיון לגבי האופן שבו מערכת הנהיגה תבצע את פעולת הנהיגה. המתווה יכלול פרטים כגון: התכנית התפעולית המוצעת, מערכות החישה ומנגנוני היתירות של המערכת, האמצעים העומדים לרשות מערכת הנהיגה העצמאית במקרה של תקלה או כשל ואופן תגובתה, הכללים המנחים את מערכת הנהיגה העצמאית לגבי ביצוע פעולת הנהיגה במצבי נסיעה שונים, מתי תידרש המערכת לעבור לנהיגה ״במצב סיכון מזערי״ ואופן קבלת ההחלטות במצבים אלה. המתווה שיאושר יהפוך לחלק מתנאי הרשיון של מערכת הנהיגה.
   3. כלומר, אם במתווה שהציע המבקש הוא הגביל עצמו לתוואי שטח או לתנאי מזג אויר הרי שרשיון הנהיגה יהיה תקף רק בכפוף לקיום תנאים אלה.
   4. כמו כן מוצע כי כל חברה תציג את הדרך שבה בכוונתה לשמור על הבטיחות ובאיזה אופן היא קובעת את האיזון בין בטיחות ליעילות.
   5. **מבחני נהיגה**:
      1. לצורך קביעת תנאי הרשיון, משרד התחבורה יעמיד את מערכת הנהיגה למבחנים בהתאם למתווה התפעולי שהוצג. המבחנים יתמקדו בהיבטים הבאים:
      2. **מערכת החישה**: מוצע לפתח מבחנים טכניים שייבחנו את יכולת המערכת העצמאית לזהות עצמים בתנאים שונים של תאורה ומזג אוויר, לזהות משתמשי דרך, תמרורים וסימונים אחרים, ולזהות כוחות בטחון והצלה ואת אופי ההוראות שהם נותנים.

הבחינה צריכה להיעשות בהתאם לתכנית התפעולית שנכללה במתווה. בהתאם לתוצאות הבחינה והערכת יכולות מערכת החישה, ניתן יהיה לקבוע את התכנית התפעולית של מערכת הנהיגה (כחלק מתנאי הרשיון).

נציין, כי בחלק זה ניתן להעריך גם באופן סטטיסטי את יכולות מערכת החישה. כלומר לנסות ולהעריך את ההסתברות לכך שמערכת החישה לא תבחין בעצמים שבסביבתה או לא תסווג אותם באופן נכון.

**מערכת החישה אינה חפה מטעויות ככל מערכת המבוססת על טכנולוגיה. אנו מציעים להגדיר גם כאן רף טעות סביר שיביא בחשבון את המגבלות הטכנולוגיות**.

בהיבט זה ניתן לדמות את רישוי מערכות החישה למבחן הראיה שנערך למבקש רשיון נהיגה אנושי.

* + 1. **מערכת קבלת ההחלטות**: בחלק זה אנו מציעים שתערך למערכת הנהיגה בחינה דומה לזו שנערכת לנהג אנושי. תחילה, ייערך **מבחן עיוני** שיכלול רכיבים דומים לאלה הקבועים בתקנה 205 לתקנות, לרבות היכרות עם דיני התעבורה, זיהוי תמרורים וסימני הדרך ומשמעותם, ההתנהגות בכביש וכיו״ב. בחלק זה ייבחן גם שיקול הדעת של המערכת, כלומר האופן בו היא מונחית לבצע את פעולת הנהיגה בתנאים ובמצבי נהיגה שונים.

במילים אחרות, בחלק העיוני יש לבחון האם מערכת הנהיגה כוללת סט של כללי נהיגה שמאפשרים לה לבצע את פעולת הנהיגה לפי הדין, באופן בטוח תוך כדי איזון מול יעילות הנסיעה ובהתאם להצעה שהוגשה.

* + 1. לאחר מכן, ייערך **מבחן מעשי** שבו תבחן יכולת מערכת הנהיגה לבצע את פעולת הנהיגה בהתאם לכל הפרמטרים שנבחנו לעיל. בחינה כזו צריכה להיעשות בהתאם לתכנית התפעולית שמבקש הרשיון כלל במתווה. מבחן זה יכול להיעשות במסלול ניסויים אך גם בתנאי האמת בהתאם לתוכנית התפעולית.
  1. **אישיות משפטית**: מוצע שרישוי של מערכת נהיגה עצמאית יותנה בקיומה של אישיות משפטית שתקבל על עצמה אחריות לכלל החובות שיידרשו לצורך הפעלת מערכת הנהיגה. אישיות משפטית זו תהיה אחראית לתפקוד מערכת הנהיגה בהתאם לתנאי הרשיון ולדרישות נוספות הקשורות למעטפת של המערכת (עדכוני תוכנה, דיווח על תקלות וכדומה). היקף החובות של אישיות משפטית זו יכול להשתנות בהתאם למודל שייבחר להפעלת כלי הרכב העצמאי.

1. **כיצד ניתן לוודא כי מערכת הנהיגה בטוחה לנהיגה:**
2. נושא הבטיחות של הרכב העצמאי נמצא במוקד של דיונים מקצועיים ורגולטוריים ברחבי העולם, אך טרם התגבשה הסכמה ברורה לגבי רמת הבטיחות המספקת של מערכת הנהיגה העצמאית ובאיזה אופן יש להעריך את רמת הבטיחות.[[2]](#footnote-2) הערכתנו היא שעניין זה יקודם ברמה המדינתית לפני שהארגונים הבינלאומיים הרלבנטיים יגבשו תקן מוסכם. עמדתנו היא שלמדינת ישראל יש עניין למצב עצמה כשחקנית מובילה בתחום גיבוש ״מדיניות בטיחות״ לרכב העצמאי ולא להמתין לגיבושו של תקן בינלאומי. הדבר כמובן לא סותר אימוצו של תקן כזה לאחר שיתגבש.
3. ההכרעה אם מערכת נהיגה היא ״בטוחה לנהיגה״ אינה קביעה טכנית בלבד אלא גם קביעה ערכית-חברתית. קביעה כזו מחייבת הכרעה בשאלות האם נדרש שמערכת הנהיגה תהיה בטוחה יותר מנהג אנושי ״סביר״ או באיזון הראוי בין בטיחות לבין יעילות, שכן כפי שפרטנו בחלק המבוא, בטיחות מערכת הנהיגה צריכה להיקבע גם לפי יעילותה.

לכן, ראוי שהמדינה תבחן את מדיניות הנהיגה של מערכת הנהיגה העצמאית ותכריע אם לעמדתה היא בטוחה לנהיגה. לעמדתנו, אין זה ראוי להסתמך בעניין זה על הצהרות עצמיות של מבקש הרשיון. הצהרות אלה בדרך כלל מבוססות על סטטיסטיקה של תאונות או תקלות ביחס למספר הקילומטרים שהרכב נסע (Vehicle Miles Driven) והן אינן מספקות שקיפות מספקת ביחס למדיניות הנהיגה שמנחה את מערכת הנהיגה העצמאית.[[3]](#footnote-3)

1. לגופם של דברים, מובילאיי מציעה את ההליך הבא לצורך בחינת בטיחות מערכת הנהיגה:
   1. לבקשה לרשיון הנהיגה יצורף [המתווה תפעולי](#מתווהתפעולי) עליו פירטנו בסעיף 2.1. המדינה תידרש לבחון אם המכלול שמוצע במתווה מספק ברמה הבטיחותית ואם הגבולות והאיזונים שהוצבו למערכת משקפים רמת בטיחות ויעילות מקובלת או אם נדרשים שינויים או עדכונים למתווה המוצע.
   2. הליך בחינה כזה מחייב את מבקש הרשיון בשקיפות לגבי מערכת הכללים, העקרונות והאיזונים שמנחים את מערכת הנהיגה.[[4]](#footnote-4) בהיעדר שקיפות ביחס למדיניות הנהיגה של מערכת הנהיגה, הרגולטור למעשה לא יודע כיצד ״מתכננת״ מערכת הנהיגה לבצע את פעולת הנהיגה ויותיר את ההכרעה בשאלות אלה למבקש הרשיון.
   3. כאמור בתשובתנו [לחלק א׳](#רישוי), לעמדתנו יש להעמיד את מערכת הנהיגה למבחני נהיגה, אותם ניתן לבצע במגוון דרכים: באמצעות נסיעה של הרכב העצמאי בדרכים עם בוחן מטעם משרד התחבורה (תוך יכולת להשתלט על מערכת הנהיגה תוך כדי נסיעה), באמצעות סימולטור או במסלולי נסיעה שיעוצבו לצורך האימון והבחינה.[[5]](#footnote-5)
2. **האם על המדינה לקבוע בעצמה את מדיניות קבלת ההחלטות של מערכת הנהיגה העצמאית (מדיניות נהיגה) או האם עליה לאשר מדיניות נהיגה קיימת וכיצד עליה לעשות כן?**
3. שתי החלופות שמציגה השאלה אפשריות בעינינו. בחלופה הראשונה, על המדינה לקבוע תקן או הוראות מנהל לגבי הכללים מנחים לאופן קבלת ההחלטות של מערכת הנהיגה העצמאית. מבקש הרשיון יידרש אז להוכיח עמידה בתקן או בכללים. בחלופה השנייה, מבקש הרשיון יידרש להציג לרשות הרישוי את המתווה שלפיו תפעל מערכת הנהיגה העצמאית, הכולל גם את מדיניות הנהיגה של המערכת וכן יידרש להעמיד את מערכת הנהיגה למבחן. רק אם רשות הרישוי תשתכנע כי מדיניות הנהיגה תאפשר נהיגה בטיחותית ויעילה, ניתן יהיה לתת רשיון למערכת הנהיגה.
4. בטווח הרחוק נראה כי קביעת כללים מנחים של המדינה או תקן אחר הם דרך הפעולה הנכונה. עם זאת בטווח הקצר ובשלבים הראשונים של שילוב כלי הרכב העצמאיים ועד שהמדינה תרכוש מומחיות ותזהה את המגמות העולמיות בתחום, ישנה עדיפות לחלופה שבה המדינה תבחן ותאשר מדיניות נהיגה.
5. **איך תבטיח המדינה שהרכב יהיה מצד אחד בטיחותי ומצד שני יאפשר נהיגה יעילה יחד עם שאר משתמשי הכביש?**
6. כפי שפרטנו בהרחבה [במבוא](#איזוןבטיחותיעילות), האיזון בין בטיחות לבין יעילות הוא רכיב קריטי במדיניות הנהיגה של הרכב העצמאי. איזון נכון מחייב נהיגה זהירה ובהתאם לכללי התנועה, אך גם באופן שלא מפריע ליתר משתמשי הדרך או פוגע בזרימת התנועה. הדברים נכונים לטווח הבינוני שבו כלי רכב עצמאיים ייסעו בכבישים לצד כלי רכב הנהוגים בידי בני אדם.
7. איזון זה טבוע כבר עתה בדיני התחבורה. לימודי ומבחני הנהיגה הנערכים לנהגים אנושיים עוסקים בהבניית ובחינת שיקול הדעת של הנהג האנושי בהפעלת האיזון. במובן זה, מערכת הנהיגה העצמאית מציבה הזדמנות לרגולטור, שכן היא מאפשרת לו להבנות את שיקול הדעת הרצוי מראש. בפועל ניתן לתכנת את ה״מח״ של מערכת הנהיגה באוסף כללים ברור וחד, בהתבסס על ניסיון אנושי ובהמשך גם לפי הנסיון שצברה המערכת עצמה, והכל באופן שיאזן בצורה ברורה בין בטיחות ליעילות.
8. לגופם של דברים, מובילאיי מציעה את העקרונות הבאים לאיזון בין יעילות לבין בטיחות:
   1. אנו סבורים כי יש לחייב את מבקש הרשיון בשקיפות לגבי מערכת האיזונים שהוגדרה למערכת הנהיגה העצמאית כדי שהרגולטור יוכל לאשרה. במקרה של מובילאיי, למשל, מדובר בהצגת מודל ה- RSS שמשקף את האופן שבו מובילאיי סברה שיש לאזן בין שני הרכיבים. הרגולטור יבחן את המודל ויוכל לאשר אותו או יבקש לערוך התאמות באיזונים. הגבולות שיוצבו והכללים שיקבעו יחייבו את מערכת הנהיגה העצמאית ורק סטייה מהכללים שאושרו יצדיקו הליכי אכיפה.
   2. יש להותיר למערכת הנהיגה העצמאית מידה של ״שיקול דעת״ אם להפר את דיני התעבורה בנסיבות המתאימות. זאת בדומה לאופן שבו הדין או מדיניות האכיפה בישראל מכירים בכך שיש נסיבות שבהן יהיה מוצדק שנהג אנושי יפר את הדין כדי להגשים אינטרס אחר כמו להימנע מתאונה או כדי לעקוף מכשול בדרך ולהימנע מחסימת התנועה. כך, למשל, ניתן לקבוע כי מערכת הנהיגה תוכל להפר את הדין אם אין חלופה סבירה אחרת ורק אם הפרת הדין לא תגרום פגיעה בבטיחות של מי מעוברי הדרך.
   3. עניין זה במדיניות הנהיגה מדגים עד כמה חשוב לאמץ הסדרה גמישה. הניסיון המצטבר בהפעלת כלי רכב עצמאיים בוודאי יאפשר לעצב את הגבולות והאיזון בנושא חשוב זה בצורה יעילה יותר. קביעת סטנדרט נוקשה מראש יקשה על שינוי הכללים ״תוך כדי תנועה״.
9. **כיצד יתבצע הליך הרישוי ואילו מבחנים יש לבצע לפני אישור של מערכת הנהיגה ומהי הדרך הנכונה לביצוע המבחנים**
10. כאמור בתשובתנו לחלק א׳, אנו מציעים [הליך רישוי](#רישוי) למערכת הנהיגה העצמאית. הליך הרישוי ייפתח בהגשת בקשה לקבלת רשיון שיכלול את [המתווה התפעולי](#מתווה) של הרכב. רשות הרישוי תידרש לבחון אם כלל המידע המופיע במתווה משקף [רמת בטיחות נאותה ואיזון ראוי בין בטיחות ליעילות](#איזוןבטיחותיעילות), ולאחר מכן מערכת הנהיגה העצמאית תידרש לעמוד ב[מבחני נהיגה](#מבחןנהיגה), שיכללו בחינה של יכולות מערכת החישה ושל מערכת קבלת ההחלטות. למבחן יהיה חלק עיוני וחלק מעשי שבהם תיבחן יכולתה להתמודד עם ביצוע מטלת הנהיגה.

**ביטוח (בעיקר לרשות שוק ההון)**

1. **ממבצעי הניסויים – מה קורה בעולם**
2. **איך יבוטחו כלי הרכב והאם נדרש שינוי ברגולציה בתחום זה כדי לאפשר הפעלה מסחרית**
3. **האם נדרש שינוי במשטר האחריות האזרחית של בעלי הרשיונות והיצרנים בתחום זה**
4. נשיב על שאלות אלה בתשובה מרוכזת. ניסיון ללמוד על הנעשה בעולם בתחום הביטוח הוא מעט מורכב. עיקר הניסויים ברכב עצמאי מתקיימים בארצות הברית שם משטר הביטוח אינו דומה למשטר הביטוח בישראל.[[6]](#footnote-6) באנגליה, שם משטר הביטוח דומה במידה לזה שבישראל, נקבע לאחרונה כי ההסדר הקיים לגבי נזקי גוף שנגרמו בשל תאונה עם רכב ״רגיל״ יחול גם בהקשר של רכב עצמאי שקיבל אישור לפעול באנגליה.[[7]](#footnote-7)
5. אנו מציעים לנקוט בדרך הפעולה שנבחרה באנגליה ולהרחיב את ההסדר הביטוחי הקיים המבוססת על ביטוח חובה ועל משטר פיצוי ללא הוכחת אשמה גם על כלי רכב עצמאיים. במסגרת תנאי הרישיון ניתן לחייב את בעל הרישיון לרכוש גם פוליסה לטובת נזקי רכוש לצד ג'. את שאלת הביטוח המקיף לבעל הרישיון עצמו ניתן להותיר להחלטת בעל הרישיון ולמשא ומתן עם חברות הביטוח.
6. לטעמנו חשוב להבטיח כי מבחינת הציבור הרחב אין מקום ליצור הבחנה לעניין חובת הפיצוי ואופן הפיצוי לפי סוג הרכב ולכן לא נכון ליצור הסדר ביטוח ייחודי לרכב עצמאי.[[8]](#footnote-8) את ההבחנה בין סוגי הרכב יש להביא לידי ביטוי בגובה הפרמיה. עמדתנו היא כי ביצועי הרכב העצמאי יהיו כאלה שבתוך זמן קצר ניתן היה להבחין כי הסיכון הנשקף ממנו נמוך בהרבה מרכב הנהוג בידי בני אדם והדבר יבוא לידי ביטוי גם בפרמיה של המבוטחים.
7. מטעמים אלה אנחנו איננו רואים צורך בשינוי משטר האחריות האזרחי לגבי כלי רכב עצמאיים.

**אכיפה (ביחד עם המשטרה ומשרד המשפטים)**

1. **האם למיטב ידיעתכם יש בחקיקה הקיימת (לא רק של משרד התחבורה) חסמי אכיפה המונעים את השימוש ברכב?**
2. פקודת התעבורה ותקנות התעבורה מונות הוראות רבות וסבוכות לגבי הדרישות החוקיות הקשורות בביצוע מטלת הנהיגה. הן אינן מותאמות בבסיסם לנהיגה ללא נהג.
3. חשוב להבחין בין שני סוגי חסמים.

הראשון חסם הנוצר מהוראות המונעות או אוסרות את ביצוע מטלת הנהיגה ללא רישוי. אין כיום רישוי לרכב עצמאי ללא נהג.

השני, הוראות שאינן מתאימות רכב העצמאי ללא נהג, כגון חובת הנהג להותיר את שתי ידיו על ההגה.

1. לגבי חסם הרישוי, המתווה שהצגנו לעניין רישוי מערכת הנהיגה העצמאית הוא למעשה הצעה לרישוי נפרד למערכת הנהיגה העצמאית, בדומה לפרק העוסק ברישוי נהג אנושי. כלומר, אנו מציעים שפקודת התעבורה תייחד פרק נפרד לרכב העצמאי שבו יוסדרו הליכי הרישוי של מערכת הנהיגה העצמאית באופן המאפשר ״להתגבר״ על דרישות הרישוי הקבועות כיום בפקודה וכך לפתור את החסם הראשון.
2. בנוסף, אנו מציעים שבפרק המיוחד לרכב עצמאי יוסמך שר התחבורה לפטור את הרכב העצמאי ומערכת הנהיגה מהוראות הקבועות בפקודה ובתקנות, ובנוסף לקבוע הוראה פרשנית שהוראות בפקודת התעבורה ובתקנות יוחלו על רכב עצמאי בשינויים המחוייבים.באופן זה ניתן יהיה להתמודד עם הסדרים שאינם רלוונטיים לרכב עצמאי ולפתור את החסם השני.
3. בכל הנוגע לחסמים בדין הפלילי, ראו הצעתנו [בחלק י׳](#פלילי) שלהלן.
4. **האם נכון להציע מודל של אכיפה מינהלית במקום אכיפה פלילית**
5. הדין הפלילי הקיים בתחום דיני התעבורה הוא דין מיושן שאינו מתאים לאכיפה על רכב עצמאי והוא מעורר קשיים שונים גם באכיפתו על בני אדם.
6. נדרש שינוי תפיסתי הנובע מהוצאת הנהג מהרכב והפקדת תהליך קבלת ההחלטות ויתר פעולות הנהיגה בידי מערכת הנהיגה העצמאית. הרי גם אם המערכת תחרוג מהדין ואף תגרום לנזק בשל כך, העמדת המערכת לדין פלילי אינה משרתת אף תכלית מתכליות דיני העונשין. מדובר ברובוט ששיקולי ענישה, הרתעה או גמול אינם רלוונטיים עבורו.
7. עמדת מובילאיי היא שמודל האכיפה המינהלית כלפי בעלי הרשיונות מתאים ויעיל יותר להתמודדות עם עבירות הנוגעות לפעולת הנהיגה כשהיא מבוצעת על ידי מערכת הנהיגה העצמאית.
8. בנוסף, לעמדתנו, נדרש שהרגולטור יאשר מראש מדיניות נהיגה של מערכת נהיגה ([ראו לעיל בחלק א׳](#רישוי)), כך שאם המערכת לנהיגה עצמאית פעלה כפי שאושר במסגרת הטווח של האיזון הראויה בין בטיחות ליעילות ונגרמה תאונה או עבירה תנועה בגבולות הסיכון שהמדינה אישרה אין מקום לשימוש בכלים הפליליים.
9. יהיו מקרים בהם החריגה מהדין תצדיק שימוש בכלים פליליים. **ראשית**, מודל האכיפה הפלילית ימשיך לחול ביחס לרוב החובות שאינן קשורות במערכת הנהיגה העצמאית (חובות שאינן ייחודיות לנהג) כמו חובות המוטלות על בעל הרכב או בעל הרשיון. **שנית**, מקרים שבהם הגורם האנושי שקשור במערכת הנהיגה העצמאית הפר במודע את הדין לדוגמא אם גורם אנושי תכנת את המערכת להפר את מגבלות הרישיון או הציג מצג שווא ביחס ליכולות מערכת הנהיגה העצמאית. במקרים אלה, האכיפה הפלילית תהיה בדרך כלל על בסיס עבירות בדין הפלילי הכללי (מרמה וכיו״ב) ולא בהכרח מתחום דיני התעבורה.
10. אנו מציעים מודל אכיפה מינהלית מורחב המונחה על פי העקרונות הבאים:
    1. **החרגה מן הדין הפלילי -** מוצע להחריג את מערכת הנהיגה העצמאית ממרבית הוראות העונשין בפקודה ולקבוע הוראות מיוחדות לרכב עצמאי.
    2. **בירור מינהלי -** במקרה שנעברה עבירה **שקשורה בנהיגה** יחל הליך בירור מינהלי לגבי הגורם שנהג ברכב – האם נהג אנושי (שיהיה כפוף לדין הרגיל) ומהי הסיבה לעבירה - האם מדובר בתקלה במערכת הנהיגה העצמאית או בהפרת חובה שחלה על בעל רשיון לפי הפקודה. למשל, בעל רשיון להפעלת מערכת נהיגה עצמאית שלא עדכן את המערכת לפי הוראות היצרן.
    3. בהתאם לתוצאות הבירור הרגולטור יוכל לנקוט בכל אחד מהאמצעים הבאים:

* **רשיון:** הרגולטור יוכל להורות על **שינוי** תנאי הרשיון הרלבנטי עד לתיקון התקלה. אם המשך הנהיגה יוצר סיכון ממשי לבטיחות הציבור ניתן **להתלות** את הרשיון. במקרי קצה ניתן **לבטל** את הרשיון למשל, אם הליקוי אינו מתוקן.
* **עיצומים כספיים** – מוצע להקנות למשרד החבורה סמכות להטיל עיצום כספי על בעל רשיון שהפר חובות ״טכניות״ שמוטלות עליו לפי הפקודה. העיצום יוטל בין אם ההפרה הובילה לעבירת תעבורה ובין אם לאו. העיצום הוא אינו פלילי ונועד לשמש אמצעי הרתעה מפני הישנותה של הפרה שעלולה להשפיע על בטיחות השימוש במערכת הנהיגה העצמאית. העיצום יחליף את ההליך הקיים של הליך פלילי של ברירת קנס.
* **חשד לפלילים -** גם אם בגין ההפרה עצמה לא ינקטו הליכים פליליים, ניתן יהיה לפנות לאפיק הפלילי אם הליך הבירור יעלה חשד לביצוע עבירות פליליות מפקודת התעבורה או מהדין הכללי.

**עמדתנו היא כי יש לייחד את האכיפה הפלילית למקרים חמורים כמו במקרה של זדון.**

* 1. **עבירות שאינן קשורות בנהיגה** – לצד עבירות הקשורות ישירות למערכת הנהיגה העצמאית קיימות עבירות שאינן קשורות ישירות לנהיגה. למשל בעל רשיון להפעלת מערכת נהיגה עצמאית שהסיע נוסעים בשכר בלי רשיון או שאפשר לרכב לנסוע אף שהוא נפגע בתאונה. במקרים אלה, ניתן יהיה לנקוט באמצעים המינהליים המפורטים או לפנות לאפיק הפלילי – לפי סוג ההפרה, חומרתה וכיו״ב.
  2. **בכל מקרה, לעמדתנו, אין מקום לנקוט בהליכים פליליים מקום בו מערכת הנהיגה העצמאית נהגה בהתאם למדיניות הנהיגה שאושרה מראש**.

1. **כיצד ייחקרו התאונות ואיזה מידע יש לשמור לאחר חקר תאונות**
2. למדינה ולתעשייה עניין רב לתחקר עבירות תנועה ותקלות לא רק כדי לחפש אשם אנושי, אלא בעיקר כדי להבין את מקור התקלה, לתקנה ולמנוע את הישנותה.
3. לכן, אנו מציעים כי ליצור בחקיקה מנגנון דומה לזה המעוגן בפרק ז׳ לחוק הטיס, התשע״א-2011. מנגנון חקיקתי זה יכלול: (א) הוראה פרשנית בדבר מטרת התחקיר – איסוף מידע ועיבודו לצורך שיפור הבטיחות של כלי רכב עצמאיים; (ב) הטלת חובה על גורמים רלבנטיים לדווח על תאונות או תקלות (למטרות תחקיר); (ג) הסקת מסקנות מן התחקיר, לרבות הסמכות להפנות לאפיק הפלילי במקרה של חשד לפלילים.
4. כדי לאפשר ולייעל את ביצוע התחקירים, ובשל אופייה החדשני של הטכנולוגיה, אנו מציעים להטיל חובות דיווח על בעל הרישיון וגם חובת שמירת תיעוד והקלטות של מערכת החישה וקבלת ההחלטות לצורך תחקור תאונות והפקת לקחים ולצורך עדכון ההסדרה.
5. בהקשר זה חשוב לציין, כי היכולת לתעד את פעולותיו של רכב עצמאי היא אחד מיתרונותיה המובהקים של הטכנולוגיה של הרכב העצמאי. בעתיד ניתן יהיה לדעת בצורה מהירה וברורה מה ארע בכל תאונה שבה מעורב רכב עצמאי ומה היו התהליכים שהוליכו לתאונה. לצד שיפור ההסדרה והבטיחות ליכולת זו עשויה להיות השפעה משמעותית על הליכים משפטיים בעקבות תאונת דרכים אם לתיעוד יינתן ערך ראייתי בדומה לזה הניתן היום לתוצרים של טכוגרף או מצלמות תנועה.[[9]](#footnote-9)
6. עם זאת, לאור היקף המידע הנאסף והעלויות של שמירת מידע לאורך זמן, אנו מציעים כי משרד התחבורה יגדיר את המידע הנדרש לשמירה ואת דרך שמירתו. אנו מציעים להתמקד בדקות ספורות לפני תאונה או לפני אירוע בטיחותי אחר.

**שאלה כללית**

1. לא מצאנו לנכון להציע הצעות נוספות מעבר להתייחסות הרחבה במסמך עצמו. אנו מודעים לכך שישנן סוגיות נוספות, שאינן קשורות לפעולת הנהיגה, שבהן יש לדון כגון אבטחת מערכת הנהיגה, פרטיות וכיו״ב. לכן, אנו שבים ומדגישים את הצורך בקידום מהיר של ההסדרה בתחום. מעבר לתועלת לפרויקט שלו אנו שותפים, לקידום מהיר של ההסדרה ישנם יתרונות משמעותיים גם לכלל המשק ולציבור הישראלי.

1. לאחרונה, למשל, עיריית טורונטו הכריזה כי בכוונה להפעיל בשנת 2020 ״פיילוט״ של שירותי הסעה בין תחנות קבועות שיבוצעו ברכב עצמאי [↑](#footnote-ref-1)
2. מובילאיי (אינטל?) מובילה שיח בין שחקנים מרכזיים אחרים בתעשייה בניסיון לקדם את הדיון בנושא:

   https://newsroom.intel.com/wp-content/uploads/sites/11/2019/07/Intel-Safety-First-for-Automated-Driving.pdf [↑](#footnote-ref-2)
3. מעבר להיבט הערכי של אישור מערכת בלי להכיר את האופן בו היא מבצעת את פעולת הנהיגה ובאילו איזונים היא נוקטת, יש גם קשיים ממשיים בהערכת רמת הבטיחות על סמך סטטיסטיקה שעליה מצהיר מבקש הרשיון. כיצד יוכרע כמה נסיעות מבחן נדרשות כדי להכריע שסטטיסטית מערכת הנהיגה בטוחה? כמה מן הנסיעות הללו בוצעו בתנאים הרלבנטיים למסלולי הנסיעה בישראל וכיו״ב. [↑](#footnote-ref-3)
4. בהליך ההיוועצות באנגליה נשאלו שאלות קונקרטיות לגבי האופן הראוי שבו יש לאזן בין בטיחות לבין יעילות, אך נשאלה גם השאלה הכללית האם המדינה צריכה לחייב את יצרני המערכת לפרסם את ״המדיניות״ האתית של מערכת הנהיגה ו-61% מהמשיבים סברו כי יש לדרוש זאת (גם אם בסייגים מסוימים). [↑](#footnote-ref-4)
5. ראו למשל את הצעת מכון rand בשאלות אלה: https://www.rand.org/pubs/research\_reports/RR2662.html [↑](#footnote-ref-5)
6. יצוין כי גם בחלק מהמדינות (states) בארצות הברית בהן אין הסדר ביטוח, הוטלה חובת ביטוח בתנאי הרישיון להפעלת רכב עצמאי [↑](#footnote-ref-6)
7. ראו Automated and Electric Vehicles Act 2018 [↑](#footnote-ref-7)
8. זהו למשל אחד העקרונות שאימצה הוועדה הלאומית לתחבורה באוסטרליה, אשר מונתה להכין את הרגולציה לרכב העצמאי:

   https://www.ntc.gov.au/Media/Reports/(70E5881A-1E58-DC34-6C15-73AAFADC29A0).pdf [↑](#footnote-ref-8)
9. כלומר, לקבוע הוראות דומות לאלה הקבועות בסעיפים 27ג ו-27ד לפקודת התעבורה ביחס לתיעוד של מערכת הנהיגה [↑](#footnote-ref-9)