

האיגוד הישראלי למערכות תבוניות לתחבורה

קבוצת עבודה רכב אוטומטי

תמונת מצב בישראל

זאב שדמי

יחידת המדען הראשי

משרד התחבורה והבטיחות בדרכים

מדוע מפתחים רכב אוטומטי?



Autonomous Vehicle Technology

A Guide for Policymakers

James M. Anderson, Nidhi Kalra, Karlyn D. Stanley, Paul Sorensen,
Constantine Samaras, Oluwatobi A. Oluwatola



רציונל שעליו אין חולקים

- שיפור הבטיחות בדרכים – ביטול חולשות הנהג *
- פתרון לניידות לאנשים שאינם נוהגים
- חדשנות טכנולוגית - הזדמנות כלכלית ליזמות
- תוצאות במחלוקת

- השפעה על זרימת התנועה
- השפעה על שימושי קרקע
- הפחתת פליטות וגזי חממה

רכב שיתופי, נסיעות שיתופיות

- רכב שיתופי – Car sharing (מודל Car2Go)
 - נסיעות שיתופיות – Ride sharing (VIA, Uber)
 - MAAS – Mobility as a service
- יתרונות הרכב האוטומטי יבואו ליד ביטוי במודלים שיתופיים - ניתן יהיה לספק אותה רמה של ניידות במספר קטן בהרבה של כלי רכב
- **עדין יהיה צורך במערכות הסעת המונים!**
 - השפעה גדולה על יצרני הרכב! מי מהם ישרוד?

3

קבוצת עבודה רכב אוטומטי

מחשבות על עקרונות למדיניות ישראלית

- בישראל אין תעשיית רכב, משוחררים מאינטרסים של יצרני הרכב (Legacy)
- אתגרי הגודש על רשת התחבורה בישראל – אימוץ פתרונות אופטימליים וכלכליים
- היזמות והתעשייה הישראלית מתפרנסת היטב מחידושים, רצוי שיהיו הרבה חידושים!
- רגולציה ישראלית ברכב היא "נגררת", אך אם נרצה להוביל את הטכנולוגיה – **צריך להיות חלוצים**

4

קבוצת עבודה רכב אוטומטי

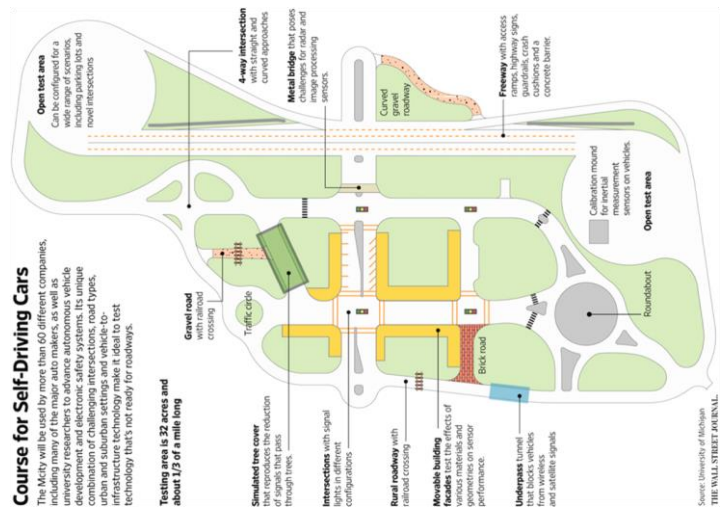
מרכז ניסויים לרכב אוטונומי על פי החלטת שר התחבורה – יוקם בנתניה

- סיוע למפתחים ישראלים להתקדם במו"פ
- משיכת יצרני רכב גדולים לפתוח מרכזי פיתוח בישראל (מודל GM)
- הזדמנות למשרד התחבורה ועיריות להתכונן לעידן הרכב האוטומטי
- פוטנציאל עסקי למתקן ניסויים (חורף באירופה)

סוגי מתקני ניסוי לרכב אוטונומי

- **סימולציה במעבדה** - בסביבת מעבדה נבדקים רכיבים, מערכות, יכולות וכלי רכב ללא תנועה במתקן סגור;
- **סימולציה של תנועה בחדר סגור** – נבחנות מערכות אוטומוטיביות של הרכב על גבי מתקן הרצה הנמצא במתקן סגור (לדוגמה – דינמומטר);
- **תנועה של רכב אוטונומי בשטח "סטריילי" – בשטח סגור שאינו מאפשר תנועה שאינה חלק ממערך הניסוי**
- **תנועה של רכב אוטונומי בדרכים ציבוריות** שנסגרו באופן זמני לציבור לצורך ביצוע הניסוי, אך מתאפשרות תנועה מבוקרת שהיא חלק מהניסוי;
- **ניסויים בסביבה "פתוחה"** שבה מתקיימת גם תנועה רגילה.

M-City, Ann Arbor Michigan



Singapore Autonomous Vehicle R&D center



MIRA proving ground



9

קבוצת עבודה רכב אוטומטי

רגולציה של רכב אוטומטי

10

קבוצת עבודה רכב אוטומטי

Vienna Convention on Road Traffic

- Every driver shall at all times be able to control his **vehicle** or... **to guide his animals**
- Every driver of a vehicle shall in all circumstances have his vehicle under control so as to be able to exercise due and proper care and to be at all times in a position to perform all maneuvers required of him

■ מתקיימים דיונים לעדכון אמנת וינה - UNECE

11

קבוצת עבודה רכב אוטומטי

AUTOMATED DRIVING

LEVELS OF DRIVING AUTOMATION ARE DEFINED IN NEW SAE INTERNATIONAL STANDARD J3016

SAE level	Name	Narrative Definition	Execution of Steering and Acceleration/Deceleration	Monitoring of Driving Environment	Fallback Performance of Dynamic Driving Task	System Capability (Driving Modes)
Human driver monitors the driving environment						
0	No Automation	the full-time performance by the <i>human driver</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even when enhanced by warning or intervention systems	Human driver	Human driver	Human driver	n/a
1	Driver Assistance	the <i>driving mode-specific</i> execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration using information about the <i>driving environment</i> and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	Human driver and system	Human driver	Human driver	Some driving modes
2	Partial Automation	the <i>driving mode-specific</i> execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/deceleration using information about the <i>driving environment</i> and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	System	Human driver	Human driver	Some driving modes
Automated driving system ("system") monitors the driving environment						
3	Conditional Automation	the <i>driving mode-specific</i> performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> with the expectation that the <i>human driver</i> will respond appropriately to a request to <i>intervene</i>	System	System	Human driver	Some driving modes
4	High Automation	the <i>driving mode-specific</i> performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even if a <i>human driver</i> does not respond appropriately to a request to <i>intervene</i>	System	System	System	Some driving modes
5	Full Automation	the full-time performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> under all roadway and environmental conditions that can be managed by a <i>human driver</i>	System	System	System	All driving modes

12

קבוצת עבודה רכב אוטומטי

California LEGISLATIVE COUNSEL'S DIGEST

An act to amend the Vehicle Code

This bill would authorize, the operation of an autonomous vehicle **without a driver in the vehicle** or an autonomous vehicle **not equipped** with a brake pedal, accelerator pedal, or steering wheel **on public roads** for testing and operation purposes **if the operator** of the autonomous vehicle **is capable of taking immediate control** of the vehicle in the event of an autonomous technology failure or other emergency.

The bill would require the department to adopt conforming regulations no later than **July 1, 2018**.

The bill would require the department to **submit a report** on the results of the testing and operation of these autonomous vehicles to the Legislature, as specified.

Assembly Bill No. 2866 Amended in Assembly April 11, 2016

13

קבוצת עבודה רכב אוטומטי

California AB-1592 Autonomous vehicles: pilot project

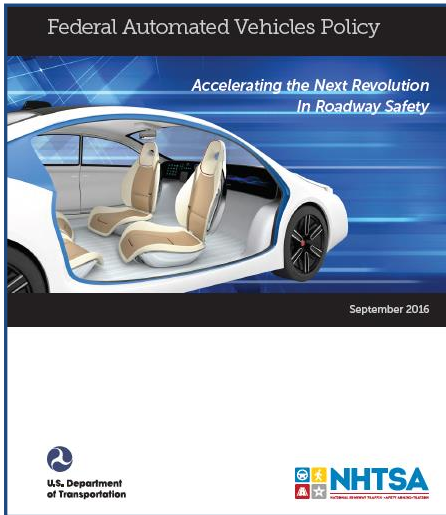
Approved by Governor September 29, 2016

- Authorize the Contra Costa Transportation Authority to conduct a pilot project for the testing of autonomous vehicles that ... if the testing is conducted only at specified locations and the autonomous vehicle operates at **speeds of less than 35 miles per hour**
- Require the authority to obtain an **instrument of insurance in an amount of \$5,000,000** prior to the start of testing of any autonomous vehicle on or across a public road
- Require the authority to provide a detailed description of the testing program
- Allow the department to require data collection for evaluating the safety of the vehicles, as provided

14

קבוצת עבודה רכב אוטומטי

הסדרה פדרלית נסיעת רכב אוטומטי

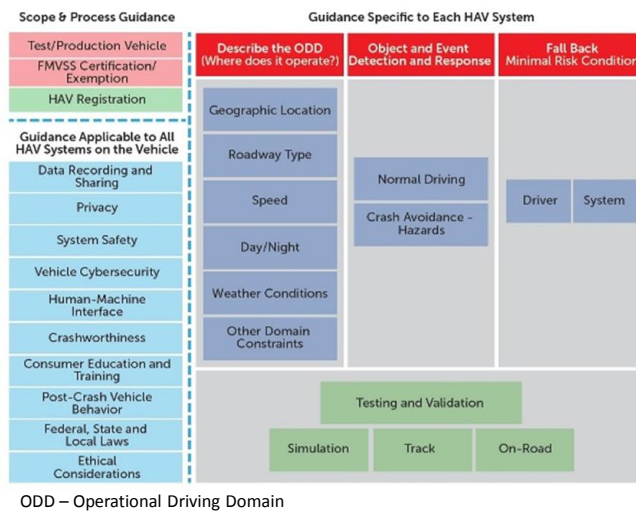


- מספר מדינות בארה"ב כבר אישורו ניסויים מוגבלים
- מסמך מדיניות פדראלי פורסם בספטמבר 2016
- הנחייה למפתחים: 15 נושאים להערכת בטיחות
- למדינות: תחומי אחריות לרגולציה מדינתית

15

קבוצת עבודה רכב אוטומטי

Vehicle Performance Guidance for HAV – Highly Automated Vehicles



ODD – Operational Driving Domain

16

קבוצת עבודה רכב אוטומטי

הסדרת המהפכה בתחבורה בישראל

- תקשורת לרכב: DSRC 5.9 GHz
- בטחון תקשורת:
מנגנון PKI – Public Key Infrastructure
- תקנים למימוש שירותי רכב מקושר
- שירות נסיעות שיתופיות (חוק ההסדרים...)
- שירות תחבורה ציבורית גמישה (הצעה לתיקון חוק
למוניות שירות)

17

קבוצת עבודה רכב אוטומטי

המשך יבוא

18

קבוצת עבודה רכב אוטומטי