

עתיד הנהיגה האנושית

גיא זיידמן*, אביב גאון**

לערים גדולות, במיוחד כאלה ללא תחבורה ציבורית ראויה, יש יחסי "אהבה-שנאה" ממושכים עם רכבים פרטיים. רכבים פרטיים מזרימים אל תוך העיר אוכלוסייה גדולה מהפריפריה, המסייעת לערים לשמר את החינויות הכלכלית והרלוונטיות החברתית שלהן. אולם תנועת רכבים צפופה בערים גובה מחיר בדמות נסיעה איטית, פקקים וחוסר יעילות. יתרה מזו, חניה בערים הגדולות היא יקרה להחריד במונחים של מרחב פיזי ועלות כלכלית. גרוע מכך, רכבים בערים גובים מחיר גם בדמות פגיעה בחיי אדם ובבריאותם בשל תאונות דרכים. אין זה מפתיע שרכבים קוראים להוצאה מוחלטת של רכבים מהערים, ואכן ערים גדולות במקומות שונים בעולם מגבילות או אוסרות כניסה של רכבים פרטיים למרכזן. רכבים אוטונומיים טומנים בחובם הבטחה לעידן חדש, אשר יאפשר לנוסעים רבים יותר להגיע ליעדם בצורה מהירה, נוחה ובטוחה.

במאמר זה נבקש להשיג שתי מטרות מרכזיות: ראשית, נציג את הטכנולוגיה בשלב המעבר מלוח התכנון אל השימוש המעשי, תוך שימת דגש במגמות העכשוויות באסדרת טכנולוגיות מתפרצות (לרבות רכבים אוטונומיים); שנית, נטען כי רכבים אוטונומיים טומנים בחובם הבטחה משמעותית למרחב העירוני. בתוך כך נבחן את אסדרת הרכבים האוטונומיים בעולם ובישראל, תוך התייחסות גם לתיקון האחרון שנעשה בעניין בפקודת התעבורה, ונדון בהשפעות החברתיות ובסוגיות המשפטיות שנדרש להתייחס אליהן על מנת לקיים את המעבר אל עבר עתיד עם (או ללא) נהיגה אנושית.

* פרופסור מן המניין, בית ספר הארי רדזינר למשפטים, אוניברסיטת רייכמן, gseidman@runi.ac.il.
** מרצה בכיר, בית ספר הארי רדזינר למשפטים, אוניברסיטת רייכמן, agaon@runi.ac.il.
אנחנו מודים לעוזר המחקר מיכאל טורין על עבודת מחקר מצוינת ומעמיקה, כמו גם על התקנת המאמר לפרסום. כל התרגומים לעברית הם שלנו, אלא אם כן נאמר אחרת. מאמר זה הוא חלק מפרויקט רחב יותר העתיד להתפרסם כספר, וחלקו כבר פורסם במסגרת Guy Seidman & Aviv Gaon, *A Future Without Human Driving*, 18 GEO. J.L. & PUB. POL'Y 503 (2020).

מבוא

פרק א: מי אמר מה פ כ ה?

1. אסדרת טכנולוגיות מתפרצות

2. אסדרת רכבים אוטונומיים

(א) אסדרה של רכבים

(ב) אסדרה של רכבים אוטונומיים בישראל

פרק ב: מדוע אנו צריכים רכבים אוטונומיים?

1. נהיגה אנושית היא פתרון גרוע, גרוע מאוד

2. קריאה בעלי התה – על נסיגתן של מכוניות הנשלטות על ידי אדם

3. כמה הסתייגויות

(א) יחסי אדם-מכונה

(ב) המהפכה האוטונומית עדיין איננה כאן

פרק ג: פחות נהיגה (אנושית) תוביל לאיכות חיים טובה יותר

1. פחות בני אדם על ההגה – פחות תאונות דרכים

2. שיקול הדעת האנושי עלול להיות פגום

פרק ד: מחשבות על אסדרה

1. שלוש הערות על אסדרה של רכבים אוטונומיים

2. מחשבות לגבי עתיד הנהיגה

מבוא

אם נודה באמת, הנהיגה ברכב לא השתנתה הרבה בדורות האחרונים. אומנם, הרכבים כיום בטוחים ונוחים יותר מאלה של סבא וסבתא שלנו, אך רוב התכונות הבולטות ברכב נותרו כשהיו: העיצוב הבסיסי, מודל הבעלות והביטוח, המהירות ואף העלות.¹ השינויים המתרגשים עלינו עם הפיתוחים הטכנולוגיים בעשורים האחרונים, ובייחוד ההתקדמות בפיתוח רכבים אוטונומיים (autonomous vehicles),² טומנים בחובם

1 המחיר הממוצע של מכונית חדשה בארצות הברית בשנת 2013 (27,424 דולר) היה קרוב מאוד למחיר הממוצע בשנת 1970 (22,929 דולר), בהתחשב באינפלציה. ראו STACY C. DAVIS & ROBERT G. BOUNDY, TRANSPORTATION ENERGY DATA BOOK 11–22 tbl.11.13 (38th ed. Joe Pinsker, Yes, על העלייה בזמני הנסיעה בארצות הברית ראו, <https://did.li/ISjZH>, 2020). *Rush-Hour Traffic Is Getting Worse*, THE ATL. (Aug. 26, 2015), <https://did.li/gfegT>.

2 רכבים אוטונומיים נקראים גם "מכוניות ללא נהג" או "מכוניות נהיגה עצמית". שני המונחים מתייחסים לרכבים שאינם זקוקים לקלט אנושי כדי לפעול. במאמר זה נשתמש במונח "רכבים אוטונומיים", המשקף באופן טוב יותר את הנושאים שנדגיש. רכב אוטונומי הוא רכב אשר "נוהג את עצמו". קיים טווח של רמת אוטומציה ברכב כזה, בהתאם למידת היכולת העצמאית שלו. זו נעה

הבטחה לפריצת דרך באופן שבו רוב בני האדם מתניידים ממקום למקום במאה האחרונה.³ עם זאת, הפרטים המדויקים של אותה מהפכה אינם בהירים די הצורך, ומעלים שאלות ותהיות: האם רכבים אוטונומיים במובנם המלא והמקיף אכן יגיעו לכלל מימוש מעשי באופן הנראה לעין?⁴ האם בני האדם יתגברו על הפחד הבסיסי מנסיעה ברכב ללא נהג אנושי?⁵ האם אנו ניצבים בפני אוטופיה אוטונומית או דיסטופיה ללא נהג?⁶

אין חולק כי "המכונית היא הכוכבת", לפחות של ההתניידות האנושית – אַמרה אשר נכונה כבר יותר ממאה שנים.⁷ חלק מכך טמון בהיות המכונית כה נוחה, ו"נוחות – לצד ההיסטוריה, התרבות והמנהגים הטקסיים של האמריקנים, כמו גם חיבתם הנודעת למכוונות – מסתירה את עלותה וטבעה האמיתיים של המכונית".⁸ רכבים אוטונומיים

JAMES M. ANDERSON ET AL., *AUTONOMOUS VEHICLE TECHNOLOGY: A GUIDE FOR POLICYMAKERS Self-Driving Cars Explained: How Do Self-Driving Cars Work—And What Do They Mean for the Future?*, UNION OF CONCERNED SCIENTISTS (Feb. 21, 2018), <https://did.li/6MAaa>; *Automated Vehicles for Safety*, U.S. DEP'T OF TRANSP., <https://did.li/UkX5q>.

גם בישראל, כמו במדינות רבות, רוב התושבים בוחרים כיום להתנייד באמצעות רכב פרטי, ולא בתחבורה ציבורית. ראו מבקר המדינה **דוח ביקורת מיוחד: משבר התחבורה הציבורית** (2019) ; OECD, *OECD ECONOMIC SURVEYS: ISRAEL 2020*, 80 (2020). <https://did.li/bwplw>; קינן כהן "הישראלים לא מאמינים בתחבורה ציבורית, הקורונה גרמה להם גם לפחד ממנה" **וואלה!** <https://news.walla.co.il/item/3388391> (23.9.2020).

Raphael Orlove, *What If Autonomous Cars Just Never Happen?*, JALOPNIK (Nov. 28, 2017), <https://did.li/hfegT>; Andrew J. Hawkins, *Driverless Cars Aren't Going Away, But We Need to Lower Our Expectations About Them*, THE VERGE (Oct. 28, 2022), <https://did.li/7MAaa>.

סקר דעת קהל שנערך בארצות הברית בסוף 2021 מצא כי שיעור כולל של 63% מהאוכלוסייה הבוגרת חוששים לנסוע ברכב ללא נהג, אבל נמצאו פערים גדולים בין גברים (53% לנשים (72%), בין צעירים (49% מבני השמונה-עשרה עד עשרים ותשע) למבוגרים (76% מבני השישים וחמש ומעלה) ובין בעלי השכלה תיכונית ומטה (69%) לבעלי השכלה גבוהה (רק 53% מבעלי תואר שני ומעלה חוששים לנסוע ברכב ללא נהג). חששות אלו צפויים להאט את השימוש ברכב האוטונומי עד שאמון הציבור ייבנה, כפי שהיה עם "מעלית ללא נהג". ראו, למשל, LEE RAINIE, CARY FUNK, MONICA ANDERSON & ALEC TYSON, *Americans Cautious About the Deployment of Driverless Cars*, in *AI AND HUMAN ENHANCEMENT: AMERICANS' OPENNESS IS TEMPERED BY A RANGE OF CONCERNS* 58, 58–60 (Pew Research Center 2022), <https://did.li/tHRIC>.

Kurt Kohlstedt, *Crash Course: Are We Headed for an Autonomous Utopia or Driverless Dystopia?*, 99% INVISIBLE (Dec. 4, 2017), <https://did.li/ifegT>.

Edward Humes, *The Absurd Primacy of the Automobile in American Life*, THE ATL. (Apr. 12, 2016), <https://did.li/QB9w5>.

שם. דברים אלו נכונים במידה רבה גם בישראל, אשר עוברת תהליך עקיב של גידול במספר כלי

עשויים להיות חלופה מתקבלת על הדעת – חלופה נוחה ובטוחה אשר "מחירה" העיקרי צפוי להיות הגבלת האפשרות של בני האדם לנהוג ברכב בעצמם. ברשימה זו נבקש ללמוד בזהירות, מתוך ההתפתחות הטכנולוגית בעבר והערכת מצב הדברים העובדתי והמשפטי כיום, על עתיד הנהיגה האנושית. נקודת המוצא שלנו היא ההנחה האופטימית כי בעוד כמה שנים ייהפכו רכבים אוטונומיים למודל תחבורה בר קיימא לאנשים המחזיקים כיום בבעלותם רכב פרטי שבו הם נוהגים מדי יום, וזאת במיוחד באזורים העירוניים העמוסים. במחקרנו זה אנו מבקשים לבחון את ההשלכות של "המהפכה האוטונומית" הן כמשפטים מתחומי המשפט הציבורי, הטכנולוגיה והמשפט המשווה אך גם – ואולי חשוב מכך – כנהגים. כמשפטים, יש לנו ידע מוגבל בלבד על הטכנולוגיה של מערכות נהיגה אוטונומיות, אך ננסה להתמודד איתה באופן שיאפשר לקוראים – שגם הם מן הסתם מתחום המשפט – הבנה בסיסית של האתגר הטכנולוגי בתחום.⁹

אנו שואפים להציג נקודת מבט רחבה וייחודית – ונקווה שגם מעניינת – על כמה מהנושאים שנדונו בתחום זה בעבר.¹⁰ במסגרת הדיון במאמר נבקש לבחון את היתרונות והחסרונות של הנהיגה האנושית. במרכזו נבקש "לשים על השולחן" את הטענה הבאה: מחד גיסא, נראה שרוב בני האדם רוצים להתנייד באמצעות רכב פרטי – "תא" נהיגה סגור שבו הם הנוסעים היחידים – כלומר, לא בתחבורה ציבורית ולא בכלי רכב דו-גלגלי; מאידך גיסא, נראה שמקורן של רבות מתאונות הדרכים, הגורמות נזק כה גדול, הוא בטעות אנוש.¹¹ נכון לומר את הדברים באופן ברור: נהיגה אנושית מסוכנת מנשיאת נשק, וברוב השנים נהרגו בארצות הברית אנשים רבים יותר מתאונות דרכים מאשר

הרכב. ראו הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה **שנתון סטטיסטי לישראל 2022** 361–377, תרשים 19.1 (2023).

9 ודוק: חשוב לנו להדגיש כי שנינו איננו מהנדסים ואיננו מומחים בתכנון ופיתוח של מערכות בינה מלאכותית, ולכן נסתפק בהסבר קצר על הטכנולוגיה העומדת בבסיס המחקר, ככל הדרוש לרשימה זו.

10 ראו, למשל, Kyle L. Barringer, *Code Bound and Down... A Long Way to Go and a Short Time to Get There: Autonomous Vehicle Legislation in Illinois*, 38 S. ILL. U. L.J. 121 (2013); Tracy Hresko Pearl, *Fast & Furious: The Misregulation of Driverless Cars*, 73 N.Y.U. ANN. SURV. AM. L. 19 (2017).

11 ראו David Zipper, *The Deadly Myth that Human Error Causes Most Car Crashes*, THE U.S. DEP'T OF TRANSP. ATL. (Nov. 26, 2021), <https://did.li/oY3Nf>, להלן ה"ש 123. ראו גם, Bryant Walker Smith, *Human Error as a Cause of Vehicle Crashes*, STAN. L. SCH., CTR. FOR INTERNET & SOC'Y (Dec. 18, 2013), <https://did.li/WkX5q>; Marc Green & John Senders, *Human Error in Road Accidents*, MARC GREEN PH.D.: HUMAN FACTORS & SCI. (2013), <https://www.visualexpert.com/Resources/roadaccidents.html>; A. Haghi, D. Ketabi, M. Ghanbari & H. Rajabi, *Assessment of Human Errors in Driving Accidents; Analysis of the Causes Based on Aberrant Behaviors*, 11 LIFE SCI. J. 414 (2014).

מרוכבים.¹² התפתחותן של המכוניות האוטונומיות, העשויה להציב חלופה ראויה ובטוחה יותר, מאפשרת להעלות בגלוי טענה רדיקלית: ייתכן שראוי להגביל את הנהיגה האנושית, לפחות בערים צפופות ובזמני עומס.¹³ אבל אנו מקדימים את המאחר. ברשימה זו נבקש להתמקד בכמה נושאים בעלי משמעות רחבה למחקרנו: **נושא אחד** הוא חברתי, תרבותי והיסטורי. הוא נוגע בחשיבותה של **המכונית** – לא רק ברמה המעשית, אלא גם ברמה הסמלית. מכונית אינה רק אמצעי פונקציונלי המאפשר לבני אדם לעבור מנקודה לנקודה.¹⁴ למכונית יש ממד סמלי מובהק.¹⁵ המכונית היא גם סמל סטטוס, ומעוגנת בתרבויותיהן של מדינות מסוימות (כגון ארצות הברית). מאפיינים אלו צפויים בוודאי להרתיע שימוש ברכבים אוטונומיים ולעכב החלה של מגבלות כאלה או אחרות על נהיגה אנושית.

נושא שני נוגע במרכיב **האנושי** שבנהיגה. חלק ניכר ממה שהופך נהיגה למסוכנת ולמתישה עבור נהגים הוא התפעול של המכונית. לפיכך הוצאת הנהיגה האנושית מהמשוואה צפויה להפוך את חוויית הנהיגה לנעימה ויעילה יותר. עם זאת, היא גם תהפוך את החוויה לאנושית פחות וחברתית פחות. הפסיכולוג ון לנפ כתב בשנת 1969:

“...אני נוהג בדיוק כפי שאני. סגנון הנהיגה שלי אינו נקבע לפי תגובותיה המהירות פחות או יותר על הגירויים של מה שנקרא 'עולם חיצוני', אלא לפי

12 ראוי לציין כי 39% ממשקי הבית בארצות הברית דיווחו על רובה אחד לפחות בבעלותם – נמוך בהרבה ממספר רשיונות הנהיגה. ראו Taylor Cox, *American Gun Ownership, by the Numbers*, *Motor Vehicle Fatality Rate in U.S.* BENZINGA (Oct. 9, 2017), <https://did.li/34LCN>, *by Year*, WIKIPEDIA, <https://did.li/AqGTY>.

13 “חופש התנועה של כל אדם בתוך המדינה הוכר כזכות הלכתית בישראל... פסקי הדין ביססו את גישתם זו על חירותו של האדם – חירות המובטחת בהכרזת העצמאות עצמה.” ראו אהרן ברק **כבוד האדם – הזכות החוקתית ובנוחיה** כרך ב 781 (2014). אף שהזכות לא נכללה בחוק-יסוד: כבוד האדם וחירותו, ולפיכך אינה נחשבת זכות חוקתית עצמאית בישראל (שם, בעמ' 784), בית המשפט קבע כבר בראשית ימי המדינה כי זכות זו היא “אחד מיסודות החיים הקונסטיטוציוניים”. ראו בג”ץ 220/51 **אסלאן נ' המושל הצבאי של הגליל, נצרת**, פ”ד ה 1486, 1480 (1951). זכות זו ניתנת להגבלה, אך רק כל עוד תנאיה של פסקת ההגבלה מתקיימים (ברק, שם, בעמ' 792). לדיון נרחב בנושא ראו, למשל, בג”ץ 5016/96 **חורב נ' שר התחבורה**, פ”ד נא(4) 1 (1997). גישה דומה, שלפיה אכן מדובר בזכות יסוד, ראו אצל יפה זילברשץ “על חופש התנועה הפנים-מדינתית” **משפט וממשל** ד 793 (1998).

14 אם כי היא כמובן גם זאת. ניתן לומר, למשל, שהשאיפה של עיריית תל אביב להקטין את היקף השימוש ברכבים פרטיים ולהרחיב את היקף השימוש באופניים ובכלים דו-גלגליים אחרים משקפת מאבק בין-דורי. ראו אברהם פורז “תפסיקו להשמיץ: המכונית הפרטית אינה אויבת העם” **הארץ** (1.11.2022) <https://did.li/ewpIw> (עבור “קשישים” מכונית פרטית היא חלופה כמעט יחידה. הם “אינם מסוגלים לרכב על אופניים חשמליים או על קורקינטים. צריך להתחשב גם בהם. בעלי המכוניות אינם אויבי העם”).

15 המכונית מסמלת את החופש לנוע בכל עת ולכל מקום, ומאפייניה – החל בצבע הרכב, המשך בעיצובו וכלה בגודל המנוע – משקפים את אישיותו של הנהג המיועד.

האופן שבו אני נוטל חלק פעיל בסיטואציה של הכביש בזמן שאני מתכוון במשמעויות המקובלות הקיימות של התמרורים, הרמזורים וכולי, ולפי העובדה שאני מעניק את המשמעויות הללו לאפשרויות המציעות את עצמן לי כחבר פעיל בצורה זו של חיים חברתיים.¹⁶

אך אין מדובר רק בנו, הנהגים. נדיר שנהיגה תהיה חוויה פרטית. כפי שכתב ג'ון דון בשנת 1624: "אין איש שהוא אי המורכב כולו מעצמו; כל איש הוא חלק מהיבשת, חלק מהעיקר".¹⁷ הפסיכולוגיה המודרנית תומכת בכך.¹⁸ רשיונות נהיגה הם ככל הנראה סוג הרישיון הנפוץ ביותר שניתן על ידי הממשלה (אף אם המספרים מצביעים על ירידה מסוימת), והדרישות להכשרה נקבעו – במיוחד בארצות הברית – ברמה הוגנת וכוללת.¹⁹ הדבר הופך את הנהיגה לאחת החוויות המשותפות ביותר לבני האדם, המתרחשת כאשר הם חולקים כבישים ציבוריים. בנהיגה אנשים נפגשים ומתקשרים עם מנעד רחב של נהגים אחרים: צעירים וזקנים, חדשים ומנוסים, סבלניים ופזיזים. אמת, אין מדובר בתקשורת ישירה, והיא אינה נעשית מתוך רצון לקיים קשר חברתי, אבל ההתנהגות והיחסים בין נהגים בכביש הם סוג של תקשורת, והם חיוניים לשמירה על זרימת התנועה ועל בטיחותם של כל המשתמשים בדרך.

מחקרים פסיכולוגיים זיהו סדרה של סגנונות נהיגה – מחרד ועד מפוזר, מנהג זהיר ועד נהג עצבני שנוסע מהר ונוטל סיכונים. המחקרים מצאו גם שורה של גורמים שמשפיעים על סגנון הנהיגה, לרבות אישיות, עמדות ומשתנים קוגניטיביים ודמוגרפיים, כגון גיל ומגדר.²⁰ לכל אלה יש השלכות רבות. מאפייני הנהיגה של היחיד משפיעים

D.J. van Lennep, *The Psychology of Driving a Car*, in PHENOMENOLOGICAL PSYCHOLOGY: THE DUTCH SCHOOL 217, 222 (Joseph. J. Kockelmans ed., 1987)

JOHN DONNE, *Meditation XVII*, in DEVOTIONS UPON EMERGENT OCCASIONS, AND SEVERAL STEPS IN MY SICKNESS 108–09 (1959)

"בני אדם הם חיות חברתיות, ומגמת החיים החברתיים של אדם היא אחת ההשפעות החשובות ביותר על בריאותו הנפשית והפיזית. ללא יחסים חיוביים ועמידים, גם הנפש וגם הגוף עלולים להתפרק." *Social Life*, PSYCH. TODAY, <https://did.li/kfegT>

ראו Natalie Guevara, *Getting Your Driver's License Is Most Difficult in Washington*, SEATTLEPI (Jan. 30, 2019), <https://did.li/BqGTY>. ביחס למצב בישראל ראו רינת בניטה מעקב אחר יישום הרפורמה במבחני הנהיגה המעשיים (הכנסת, מרכז מחקר ומידע 2020); דניאל שמיל "הנתונים חושפים: באיזה סטט הסיכוי הגבוה ביותר לעבור, ואיך השפיעה הפרטת הבחינות" *TheMarker* (1.2.2022) <https://did.li/YkX5q>

ראו Mario Alberto Trógolo, Franco Melchior & Leonardo Adrián Medrano, *The Role of Difficulties in Emotion Regulation on Driving Behavior*, 6(1) J. BEHAV. HEALTH & SOC. ISSUES 107, 108–109 (2014). דומה כי אין חדש תחת השמש, שהרי כבר בתנ"ך מתוארת הרכיבה (או הנהיגה במרכבה) של יהוא – המפקד הצבאי שנהפך למלך – כפרועה במיוחד: "וַיִּגְדַּח הַצֶּפֶה לְאֹמֶר בָּא עַד אֲלֵיהֶם וְלֹא שָׁב וְהַמְנַהֵג כְּמִנְהַג יְהוּא בֶן נִמְשִׁי כִּי בְשָׂעוֹן יִנְהַג" (מלכים ב, ט 20). ראו גם יעקב דולגופולסקי-גבע "את סוסייהם תעקר ואת מרכבתיהם תשרף באש" (יהו' יא 6): זיהוי הסוס והרכב עם אויבי ישראל בספרות המקרא "שנתון לחקר המקרא והמזרח הקדום כג 55 (2014).

רבות על כל היבט של הנהיגה – החל ביעילות ניצולו של הדלק²¹ וכלה בבטיחות בנהיגה. ודוק: הכביש מהווה "כור היתוך" חברתי מודרני, שבו אנשים מכל תחומי החיים נפגשים, בין שהדבר מוצא חן בעיניהם ובין שלא.²² ובעוד כולם חולקים מטרה משותפת – נהיגה יעילה ובטוחה – כל אחד רואה את הדברים קצת אחרת: מהי רמת הדחיפות של נסיעתו? האם תנאי הדרך מסוכנים? בעודנו חולקים את הכביש, עלינו להביא בחשבון לא רק את תנאי הכביש, אלא גם את כושר השיפוט של נהגים אחרים ואת האפשרות של מפגש עם כל סוגי האישיות: עם הקפדן מאור, שנוהג "לפי הספר" ואשר ישמור על המהירות המותרת ויביע את מורת רוחו אם תסטה מהכללים; עם הרב-מישיתי, שיכול לעבור בין נתיבים בזמן שהוא מְמַסְרֵר, מתגלח ומתאפר; עם הנפש העדינה, שמאפשרת לאחרים לעקוף אותה; ועם זכר האלפא, שמוכרח להראות לכולם מי הבוס. כל אחד מאלה נוהג במכונה מהירה, כבדה ומסוכנת, ויכול לגרום נזק של ממש לכל המשתמשים האחרים. אי-הבנה, אובדן ריכוז, טעות בשיקול הדעת – ואשר יגורנו בא לנו.

לנהגים רבים כניסה למכונית מהווה חוויה משחררת ומעצימה בהשוואה לחיים ה"אמיתיים". על הכביש הם באמת שווים זכויות, ובו בזמן גם רבי עוצמה – חזקים כפי מספר כוחות הסוס הגלומים במנוע של מכוניתם. הם יכולים לגמוא מרחק ולנוע במהירות. זה חלק מההסבר מדוע אנשים מעדיפים להשתמש במכוניותיהם – אשר משקפות את אישיותם ונותנות לה תוקף – באופן שחורג מן הצורך התחבורתי הפונקציונלי שלהם, כלומר, הם מעדיפים לנסוע ברכב גם אם ניתן ללכת ברגל או להגיע בתחבורה ציבורית בזמן קצר יותר.²³

במקביל – לפחות כרגע, כאשר אביזרים טכנולוגיים כגון מצלמות רכב ומכשירי מעקב אינם נפוצים במכוניות פרטיות – יש מידה מסוימת של אנונימיות בנהיגה. משמעות הדבר היא שנהגים מרגישים משוחררים מאחריות. לכן, כאשר הם מאחורי ההגה, הם מעיזים להתנהג בדרכים שלא היו מקובלות מבחינה חברתית בהתייחסות גומלין אישית מחוץ לרכב. עם זאת, התחבורה מתפקדת עדיין בצורה סבירה. סיבה אחת לכך היא שנהגים מצייתים על פי רוב לחוקי התנועה – אם לא משום שהם מבינים את

21 במחקר אחד נטען כי השימוש הכולל בדלק יפחת ב-17%–26% אם כל הנהגים יתנהגו כמו הנהג היעיל ביותר. Karl W. Dunkle Werner, Driver Behavior and Fuel Efficiency 3 (Apr. 5, 2013), <https://did.li/wHRIC> (Undergraduate Honors Thesis, University of Michigan).

22 להערכה ביקורתית של המושג "כור היתוך" ראו HEIKE PAUL, *E Pluribus Unum? The Myth of "כור היתוך"* in THE MYTHS THAT MADE AMERICA: AN INTRODUCTION TO AMERICAN STUDIES 257 (2014).

23 הנסיעה ברכב פרטי בתוך לונדון כיום אינה מהירה בהרבה מהנסיעה בכרכרות הסוסים של המאה התשע-עשרה. *Europe's Most Congested Cities*, FORBES (Apr. 21, 2008), <https://did.li/rY3Nf>; Ross Lydall, *Revealed: How Average Speed of London Traffic Has Plummeted to Just 7.8mph*, THE STANDARD (Dec. 9, 2016), <https://did.li/I0url> שהמצב דומה גם בתל אביב: אורן דורי "11 קמ"ש וזו רק ההתחלה: המספרים שמאחורי הקטסטרופה בתחבורה" *TheMarker* (12.9.2016) <https://did.li/gwpIw>.

הסכנה הטמונה בתאונות, אזי בשל האפשרות שהם יקבלו דוח.²⁴ שנית, מכוניות וכבישים מעוצבים באופן ש"יכיל" חלק מהטעויות שנעשות בעת נהיגה, כך שלא כל טעות אנוש תוביל לתאונה.

נושא שלישי הוא **ההיבט החברתי** הרחב יותר – הדמוקרטי והשוויוני – של נהיגה אנושית. במצב הקיים קשה מאוד להימנע משלושת התנאים הבאים: נהיגה באופן אישי, נהיגה בכבישים ציבוריים וחלוקת הכביש עם נהגים אחרים. במילים אחרות, רובנו נוהגים בעצמנו ונאלצים לחלוק את הכביש עם כל מי שירצה בכך.

אומנם, חלק מהאנשים אינם יכולים לנהוג מסיבות כלכליות או בריאותיות, בעוד אחרים עשירים או חשובים מספיק כדי שינהגו עבורם תמיד,²⁵ אך מדובר ביוצאים מן הכלל. רובנו מסתייעים לעיתים באחרים שמסיעים אותנו, למשל במונית, אך מעטים בלבד מעסיקים נהג במשרה מלאה. כמעט כולנו – לרבות פקידים רמי דרג ומנהלי חברות – נוהגים לרוב בעצמנו. בכך אנו חולקים את הכביש, אך חולקים גם חוויה אנושית. עלינו לציית לאותם כללים החלים על הכל, ולהבין את יכולות הנהיגה והפחדים של אחרים. הנהיגה היא אפוא פרויקט חברות מתמשך. בזמנים נדירים, אולי מאוחר מאוד בלילה או מוקדם מאוד בבוקר, הכבישים ריקים וניתן לנהוג מבלי להיות מוגבל על ידי נהגים אחרים, אך במרבית הזמן איננו פטורים מאי-הנוחות שבנהיגה – למשל, מלראות אחרים ומלהיראות על ידיהם.

אך דווקא הרצון להימנע מהחשיפה וחוסר הרצון "לחלוק מרחב פיזי" עם אחרים בשימוש בתחבורה ציבורית הופכים את המשך השימוש המשותף בכביש לחשוב. דמוקרטיה ליברלית מודרנית מחייבת את אזרחיהן אך לעיתים רחוקות לנכוח פיזית ולתקשר זה עם זה: ברובן אין שירות צבאי חובה²⁶ או חובת הצבעה,²⁷ והרשויות שמחות לתקשר עם האזרחים באמצעות דוא"ל וטלפון.²⁸ נוסף על כך, אנשים נוקטים

24 ראו Dana Yagil, *Drivers and Traffic Laws: A Review of Psychological Theories and Empirical Research*, in TRAFFIC AND TRANSPORT PSYCHOLOGY: THEORY AND APPLICATION 487 (Geoffrey Underwood ed., 2005).

25 כנאום שנשא לפני ועידת סוחרי רכב בשנת 2014 "הודתה" הילרי קלינטון כי היא לא נהגה במכונית קרוב לשני עשורים. "אחת החרטות הגדולות שלי לגבי החיים הציבוריים היא העובדה שאיני יכולה לנהוג עוד... הפעם האחרונה שבה נהגתי בעצמי הייתה ב-1996". Stephanie Condon, *Hillary Clinton Hasn't Driven a Car Since 1996*, CBS NEWS (Jan. 27, 2014), <https://did.li/J0url>.

26 ראו *Conscription*, WIKIPEDIA, <https://en.wikipedia.org/wiki/Conscription>.

27 ראו *Compulsory Voting*, WIKIPEDIA, https://en.wikipedia.org/wiki/Compulsory_voting.

28 הדבר התחדד בוודאי בעקבות הקורונה. למשל, שירותי רפואה טלפוניים צברו פופולריות ולגיטימיות בארצות הברית בעקבות המגפה (ראו Julia Shaver, *The State of Telehealth Before (and After the COVID-19 Pandemic)*, 49 PRIMARY CARE: CLINICS OFF. PRAC. 517 (2022)). לצד זאת יש הטוענים כי תקשורת דיגיטלית, לרבות דוא"ל וטלפון, גורמת לאובדן היכולת להבין את כוונת הצד האחר. ראו נירית כהן "דעה: לא רק בימי קורונה – 10 עצות לשיפור התקשורת הדיגיטלית" **גלובס** (16.4.2020) <https://did.li/tY3Nf>.

צעדים מרחיקי לכת כדי להגביל ולמזער את הקשר שלהם עם אנשים אחרים. אם ניתנת להם האפשרות, הם מעדיפים לחיות לבד²⁹ ובפרוור,³⁰ כמו גם לנסוע לבד.³¹ אומנם, גם תחבורה המונית מאפשרת לעיתים פרטיות, אך יש לכך מחיר. כך, רכבות, ספינות ומטוסים מציעים כולם מחלקות מיוחדות,³² והדבר מספק לממשלה ולחברות התחבורה הכנסה נוספת, שכן חלק מהאנשים רוצים להגביר את בידודם הפיזי ומוכנים לשלם בעבור זאת. אולם כלל לא ברור מאליו שלאפשר בידוד כזה בתשלום במרחבים ציבוריים הוא המדיניות הציבורית המיטבית.

אם המדינה תסדיר את הרכבים האוטונומיים בדרך שתאסור נהיגה אנושית, הדבר ירחיב את ההפרדה בין פרטים. רבים ישמחו על הפרטיות והנוחות שיצמחו מכך, אך הדבר עלול להעמיק את הנסיגה המדאגה מקשרים חברתיים. אנו מניחים כי רוב האנשים לא ירצו לחיות בבידוד מוחלט, שבו כל הצרכים הפיזיים מסופקים על ידי מכונות,³³ ולכן סביר שאנשים ברוב המדינות³⁴ ימשיכו לקיים קשרים חברתיים, אף אם הם יהיו בררנים מאוד בנוגע אליהם. אולם נראה כי כמו עם ויטמינים, רוב בני האדם מודעים ליתרונותיהם של קשרים חברתיים ויודעים כיצד ניתן להשיגם בדרך "טבעית",

29 שימו לב לעלייה שחלה בשיעור הבתים ליחידים באירופה: *Rising Proportion of Single Person*

Households in the EU, EUROSTAT (July 6, 2018), <https://did.li/K0url>

30 התוצאה של בחירות עיצוביות היא סטטוס קוו של בידוד כברת מחל. "באמריקה התקבענו על צורות של שימוש בקרקע שכמו עוצבו כדי למנוע פגישות ספונטניות, מהסוג שיוצר קשרים חברתיים שופעים." David Roberts, *How Our Housing Choices Make Adult Friendships More Difficult*, VOX (Dec. 27, 2018), <https://did.li/4jegT>

31 ראו, למשל, Mike Lloyd, *A US Survey Finds Most People Prefer Driving Alone*, CITYNEWS VANCOUVER (June 23, 2015), <https://did.li/2kX5q>; Earl J. Ritchie, *Driving to Work Alone Is a Costly Habit, So Why Do We Keep Doing It?*, FORBES (June 16, 2016), <https://did.li/ofegT>

32 ההפרדה ה"מעמדית" בתעופה הגיעה לשיא חדש כאשר בשנת 2017 נפתח בלוס אנג'לס המסוף הפרטי הראשון בארצות הברית. ראו Tanza Loudonback, *I Visited the Private Terminal at LAX Where Rich People Pay Upwards of \$4,500 to Skip the Lines and Pull Up to Their Planes in BMWs, and It Made Me Feel Like a Billionaire*, BUS. INSIDER (Dec. 29, 2018), <https://did.li/L0url> ("זהו המסוף הפרטי הראשון בשדה תעופה גדול בארצות הברית, אך מודלים דומים קיימים בשדות תעופה בלונדון, במינכן, בפרנקפורט ובדובאי. הרושם הראשוני שלי היה שהוא אינטימי ומבודד, במונח הטוב ביותר"). ראו גם בישראל אילן ארנון "טרמינל פתאל: לא ברור איך אפשר לטוס עכשיו כמו כולם?" *mako* (20.10.2022) <https://did.li/3kX5q>

33 לגבי הנחת יסוד זו, ומה שיקרה כאשר המכונות יזיבו, ראו את נובלת המדע הבדיוני הקלסית E.M. FORSTER, *The Machine Stops*, in *THE ETERNAL MOMENT AND OTHER STORIES 1* (Dover Thrift ed. 2023) (1928)

34 מדינות אחדות, ובראשן יפן, מציגות קשיים חברתיים נוספים. ראו, למשל, Norimitsu Onishi, *A Generation in Japan Faces a Lonely Death*, N.Y. TIMES (Nov. 30, 2017), <https://did.li/jwpIw> (ההערכה היא שביפן, שבה קצב הזדקנות האוכלוסייה הוא המהיר ביותר בעולם, יש מדי שבוע כ-4,000 מקרים של מוות בבדידות).

ואף על פי כן אינם משכילים "לספוג" מנה יומית מספקת. תחושת הבדידות בקרב בני האדם נמצאת במגמת עלייה,³⁵ ונחשבת יותר ויותר בגדר מגפה.³⁶ קשר חברתי שמסופק על ידי מכונות אינו תרופה לכל, אך חיסולו – וצמצום הצורך לתקשר עם "האחר" – הוא בוודאות לא צעד בכיוון הנכון.

סדר הדברים ברשימה זו הוא כלהלן: **בחלק הראשון** נציג את האתגר שבמהפכה הטכנולוגית של תקופתנו. נסביר כיצד טכנולוגיות מתפרצות משפיעות על כלל המערכות המשפטיות והאסדרתיות, וכיצד השינויים מהעשורים האחרונים צפויים להשפיע גם על התהליכים בתחום הנהיגה. במסגרת הדיון בפרק נציג גם את תהליכי האסדרה של רכבים אוטונומיים בישראל. **החלק השני** יעסוק בטיעונים בעד ונגד מהפכת הרכבים האוטונומיים. נציג את החסרונות והבעייתיות שבנהיגה אנושית בעולם ובישראל ופתרונות שונים שהוצעו, את הנסיגה של עידן הנהיגה האנושית המתרחשת בשנים האחרונות, ואת הקשיים הפסיכולוגיים, התעסוקתיים, הפוליטיים והחוקתיים הצפויים במקרה של מתן הזדמנות לרכב האוטונומי. **החלק השלישי** יבחן את הצדדים החיוביים שבמעבר לנהיגה אוטונומית חלף נהיגה "אנושית" – פחות תאונות דרכים, שימוש טוב יותר בתשתיות וכן שחרור מאי-הנוחות הכרוכה בחוויית הנהיגה האנושית. **החלק הרביעי** והאחרון מציג נקודות אחדות למחשבה בכל הקשור לסוגיית האסדרה של רכבים אוטונומיים. נסביר מדוע הגבלת נהיגה אנושית, אשר הכרחית להצלחת הרכב האוטונומי, תעמוד בבחינה משפטית, מדוע אנשים צפויים לוותר מיוזמתם על רכביהם, ואת הצדדים השונים והמורכבויות של כל מדיניות ממשלתית שתניקט בנושא זה.

פרק א: מי אמר מהפכה?

1. אסדרת טכנולוגיות מתפרצות³⁷

ההתפתחויות הטכנולוגיות האחרונות עוררו עניין בטכנולוגיות מתפרצות, דוגמת מערכות בינה מלאכותית,³⁸ ומדינות רבות מקיימות תהליכי בחינה מקיפים ביחס אליהן:

35 ראו, Nellie Bowles, *Human Contact Is Now a Luxury Good*, N.Y. TIMES (Mar. 23, 2019), <https://did.li/AHRIC> ("פעם מסכים היו עבור האליטה; כיום הימנעות מהם מהווה סמל מעמד").

36 ראו, למשל, Laura Entis, *The Big Business of Loneliness*, VOX (May 6, 2019), <https://did.li/94LCN> ("חללי עבודה משותפים, יישומי חברות ומעונות למבוגרים מוכרים קשר אנושי").

37 לדיון נרחב ראו **טכנולוגיות מתפרצות: אתגרים בדין הישראלי** (ליאור זמר, דב גרינבאום ואביב גאון עורכים 2022) (להלן: **טכנולוגיות מתפרצות**). בייחוד ראו ליאור זמר, דב גרינבאום ואביב גאון "פתח דבר: מחשבות על היחס הראוי בין משפט וטכנולוגיה" **טכנולוגיות מתפרצות**, שם, 15.

38 לדיון בבינה מלאכותית ראו שם. כן ראו אביב גאון "קניין רוחני על צומת דרכים: מחשבות לעתיד"

ארצות הברית, 39 קנדה, 40 בריטניה, 41 האיחוד האירופי (EU) 42 וישראל⁴³ בוחנות השקעה בפיתוח מערכות טכנולוגיות מתקדמות, לצד הצעות שונות לשינויים אסדרתיים שיתמודדו גם עם החששות והסיכונים.

כל מדיניות עתידית תיתקל באתגר של פיתוח כללים שיסייעו בתהליכי קבלת החלטות במערכות בינה מלאכותית. הקצאת משאבים לפיתוח טכנולוגיות מקבלות-החלטה היא מטרה חשובה לרוב המדינות בתחום.⁴⁴ ייתכן שמערכות בינה מלאכותית יוכלו לקבל אף החלטות חיוניות בעלות השפעה על חיי אדם, כגון בחירה בין פגיעה

-
- 39 AVIV H. GAON, THE FUTURE OF COPYRIGHT IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ch. 1 (2021). עוד ראו 389. **טכנולוגיות מתפרצות, שם**, 389. עוד ראו
- 39 U.S. EXECUTIVE OFFICE OF THE PRESIDENT, PREPARING FOR THE FUTURE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE 5–6 (2016), <https://did.li/vY3Nf>; U.S. EXECUTIVE OFFICE OF THE PRESIDENT, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, AUTOMATION, AND THE ECONOMY (2016), <https://did.li/SSjZH>; U.S. EXECUTIVE OFFICE OF THE PRESIDENT, THE NATIONAL ARTIFICIAL INTELLIGENCE RESEARCH AND DEVELOPMENT STRATEGIC PLAN 3 (2016), https://www.nitrd.gov/PUBS/national_ai_rd_strategic_plan.pdf. ראו גם *Making AI Work for the American People*, AI.GOV, <https://did.li/MkNcN>
- 40 CAN. DEP'T OF FINANCE, BUILDING A STRONG MIDDLE CLASS: #BUDGET2017, 104 CAN. DEP'T OF FINANCE, EQUALITY + GROWTH: A STRONG MIDDLE CLASS 85, 93 (2018), <https://did.li/IkegT> (2017). תקציב 2018 מחזק את מחויבות קנדה לבינה מלאכותית. ראו CAN. DEP'T OF FINANCE, *A Call to Action: Moving Forward with the Governance of Artificial Intelligence in Canada*, 56 ALTA. L. REV. 1137 (2019). ראו גם <https://did.li/gH9w5>
- 41 HOUSE OF LORDS SELECT COMMITTEE ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE, AI IN THE UK: READY, WILLING AND ABLE? (Report of Session 2017–19, HL 100, 2018), <https://did.li/rfegT>
- 42 ראו, למשל, *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A Digital Single Market Strategy for Europe*, COM (2015) 192 final (May 6, 2015); *Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Digitising European Industry Reaping the Full Benefits of a Digital Single Market*, COM (2016) 180 final (Apr. 19, 2016). לדיון מקיף בהצעה האחרונה של האיחוד האירופי לאסדרה של מערכות בינה מלאכותית ראו זמר, גרינבאום וגאון, לעיל ה"ש 37, בעמ' 22–23.
- 43 ראו, למשל, "בינה מלאכותית ומהפכת הדאטה בממשלה" **מערך הדיגיטל הלאומי** (18.7.2022) <https://www.gov.il/he/departments/news/ai-data>; המיזם הלאומי למערכות נבונות בטוחות להעצמת הביטחון הלאומי והחוסן המדעי-טכנולוגי: אסטרטגיה לאומית לישראל דו"ח מיוחד לראש הממשלה חלק ב: דוחות צוותי המשנה ורשימת משתתפי המיזם (2020) <https://did.li/oqX5q>; דוח **ועדת בינה מלאכותית ומדע הנתונים** (2020) <https://did.li/dYjZH>
- 44 Joel Tito, *Destination Unknown: Exploring the Impact of Artificial Intelligence on Government* (Ctr. for Pub. Impact, Working Paper, 2017), <https://did.li/IqGTY>

בהולך רגל לבין התנגשות בעץ.⁴⁵ כיום יש הסכמה כמעט כלל-עולמית כי החלטה "להרוג" צריכה להישאר בידי בני אדם.⁴⁶

סביר להניח כי מערכות מתקדמות אלו ישולבו בתוכנות בעלות השפעה על חיי היומיום שלנו, כגון מטוסים, מכוניות ואמצעי תחבורה שונים (לרבות משלוחים באמצעות רחפנים); שליטה במעליות ובנקיון הבית; ואף מעקב אחר תנועותינו וטיפול בנו. אנשי מקצוע מסוימים, כגון רופאים, עורכי דין ורואי חשבון (אשר כפופים כיום לאסדרה כבדה) יצטרכו להתאים את עצמם לשינויים אלו.⁴⁷

אכן, לא אחת נדון המתח הנובע מהיחס שבין אסדרה לטכנולוגיה. אסדרה יכולה בוודאי להשפיע על התפתחויות טכנולוגיות בכמה מובנים: ראשית, היא יכולה לעכב או להגביל התפתחויות טכנולוגיות בדרך של יצירת חסמים. כך, למשל, ניתן להצביע על המגבלות שהוטלו על גלגינועים (קורקינטים חשמליים) ואופניים חשמליים בתל אביב.⁴⁸ שנית, טכנולוגיה יכול שתעצב חוקים ומסגרות משפטיות שלא היו מגיעים לעולם אלמלא ההתפתחות הטכנולוגית. דוגמה טובה היא מהלכי החקיקה של האיחוד האירופי בתחומי ההגנה על הפרטיות.⁴⁹ אכן, לא אחת מצביעים מומחים על הקושי של

45 שיקול זה הוא שאלה אתית עתיקה, הנקראת בעיית העגלה. ראו *Trolley Problem*, WIKIPEDIA, https://en.wikipedia.org/wiki/Trolley_problem; Judith Jarvis Thomson, *The Trolley Problem*, 94 YALE L.J. 1395 (1985). לכאורה, אם איננו מסוגלים לפתור את הבעיה, לא נוכל לתכנת את הפתרון. עם זאת, עמדתנו היא כי מדובר בהסתכלות צרה ומוגבלת מאוד על הסוגיה. כך, ייתכן שלא יהיה כלל צורך לפתור את הסוגיה האתית (אשר ממילא אין לה באמת פתרון מעשי), שכן ייתכנו פתרונות טכנולוגיים (כגון הפרדה מוחלטת בין הרכב האוטונומי לנהג האנושי) או פיתוח טכנולוגי שיגן על נוסעי הרכב כך שבכל מקרה יבחר הרכב תמיד להתנגש בעץ כדי להימנע מפגיעה בהולכי רגל, מתוך ידיעה שהפתרון הטכנולוגי מגן על נוסעי הרכב האוטונומי באופן מיטבי.

46 Ryan Calo, *Artificial Intelligence Policy: A Primer and Roadmap*, 51 U.C. DAVIS L. REV. 399, 415–417 (2017). ראו גם Heather M. Roff & Richard Moyes, *Meaningful Human Control, Artificial Intelligence and Autonomous Weapons* (briefing paper for delegates at the Convention on Certain Conventional Weapons (CCW), 2016), <https://did.li/xY3Nf>; Pascale Fung, *Robots with Heart*, 313(5) SCI. AM. 60 (2015). Eliav Lieblich, *Autonomous Weapons Systems and the Obligation to Exercise Discretion*, in LETHAL AUTONOMOUS WEAPONS SYSTEMS: EXPERT OPINIONS DELIVERED AT THE CCW INFORMAL MEETING OF EXPERTS ON LETHAL AUTONOMOUS WEAPONS SYSTEMS, 2016, 229 (Robin Geiß ed., 2017).

47 ראו עידו בר-גיל "Legal Operations – Legal Tech בארץ ובעולם – מורה נבוכים" *טכנולוגיות מתפרצות*, לעיל ה"ש 37, 557.

48 ראו, למשל, איתי בלומנטל "מהיום: הגבלות על קורקינטים ואופניים להשכרה בתל אביב" *ynet*, <https://www.ynet.co.il/articles/0,7340,L-5561529,00.html> (1.8.2019).

49 ראו תקנות ההגנה על הפרטיות באירופה – Regulation (EU) 2016/679 of the European Parliament and of the Council of 27 April 2016 on the Protection of Natural Persons with Regard to the Processing of Personal Data and on the Free Movement of Such Data, and

המשפט להתמודד עם האתגרים שהטכנולוגיה מציבה, תוך שהם כופרים בעמדה כי ראוי מבחינה נורמטיבית להתערב באמצעות אסדרה של פיתוחים טכנולוגיים, בשל השפעתה השלילית של אסדרה על חדשנות.⁵⁰ בשיח בתחום הרכבים האוטונומיים יש הטוענים כי אין צורך באסדרה כלל בשל הפוטנציאל לשיפור משמעותי של הבטיחות בדרכים.⁵¹ עם זאת, אי-אפשר להסתפק ב"בטוח יותר מנהיגה אנושית",⁵² ועל המדינות לקבוע כללים בסיסיים למערכות מתקדמות, ומה שדחוף יותר – לקבוע אסדרה ממצה בתחום, כפי שאכן נעשה במדינות שונות, לרבות בישראל.⁵³

בשנים האחרונות הוצגו כמה הצעות לאסדרה של מערכות בינה מלאכותית. אחת מהן היא להקים גוף מפקח עצמאי – מועצה לאומית לבטיחות באלגוריתמים (NASB). לגוף זה יהיו שלושה תפקידים עיקריים: פיקוח תכנוני, ניטור מתמשך בעזרת תוכנות מתקדמות, ובחינת אסונות.⁵⁴ כל מי שמעוניין לפתח ולהפיץ מערכת אלגוריתמית חדשה יהיה מחויב להגיש הצהרה בעניינה למועצה. הצהרה זו תכלול התייחסות ל"שאלות סטנדרטיות לגבי זהותם של בעלי העניין ולגבי ההשפעות האפשריות", אשר "יחייבו את המיישמים לחשוב בקפידה על בעיות אפשריות ולהציע פתרונות סבירים".⁵⁵ שקיפות זו לפני ההפצה תסייע במזעור חששות בנוגע לפעולת האלגוריתם בעתיד. לאחר האישור הראשוני ייערך ניטור מתמשך על ידי מפקחים בעלי ידע בתחום. פיקוח זה יהיה דומה באופן תאורטי לרעיון של בדיקות בטיחות בתשתיות עיבוד מוזן. הדבר יהיה אפשרי ומשמעותי שכן המועצה תאשר את האלגוריתם לפני שהוא יצא לשוק, ונוסף על כך תפקח עליו ותבחן אותו בצורה מתמשכת.⁵⁶

בנושא הפרטיות נדרש סוג אחר של מדיניות. פרטיות (או העדרה) נהפכה לחשש גדול של אנשים עם התרבותן של הפעולות היומיומיות המערבות שימוש במרשתת, החל בשימוש ברשתות חברתיות לפרסום תמונות (שיכולות להצביע על מיקומו המדויק),

Repealing Directive 95/46/EC (General Data Protection Regulation), 2016 O.J. (L 119) (להלן: GDPR).

50 זמר, גרינבאום וגאון, לעיל ה"ש 37, בעמ' 17–18. להרחבה נוספת בנושא ראו שם במלואו, ובעיקר בעמ' 25.

51 Self-Driving Vehicle Legislation: Hearing on H.R. Before the Subcomm. on Digital Commerce and Consumer Protection, 115th Cong. 6–8 (2017), <https://did.li/OOurl>.

52 Calo, *Artificial Intelligence Policy*, לעיל ה"ש 46.

53 ראו להלן חלק 2 (ב) בפרק זה.

54 Ben Shneiderman, *The Dangers of Faulty, Biased, or Malicious Algorithms Requires Independent Oversight*, 113 PROC. NAT'L ACAD. SCIS. 13538, 13539 (2016), <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1618211113>.

55 שם.

56 Matthew U. Scherer, *Regulating Artificial Intelligence Systems: Risks, Challenges, Competencies, and Strategies*, 29 HARV. J.L. & TECH. 353, 394 (2016) (שרר מצדד ביצירת חוק לפיתוח בינה מלאכותית, שיושם על ידי סוכנות ממשלתית שתוכל להעניק אישור למערכות בינה מלאכותית ולתייגן כ"בטוחות").

המשך ברכישת מוצרים בחנויות מקוונות וכלה בשימוש ב-GPS בעת נהיגה. תוכנות ומערכות אלו משתמשות בנתונים שלנו, ולמעשה נגישותם של הנתונים היא שמאפשרת פיתוח טכנולוגי: למידת מכונה אינה אפשרית ללא גישה לנתונים. אולם מכך לא נגזר שאין צורך למצוא דרכים לאבטח את הנתונים שלנו ולדאוג לרמה כלשהי של פרטיות. ההאצה של טכנולוגיות מתפרצות תמלא תפקיד מפתח בשיח הפרטיות. שני נושאים מרכזיים מאיימים על פרטיותנו: זיהוי תבניות וגישה לנתונים.⁵⁷ טכנולוגיית בינה מלאכותית יכולה לזהות תבניות שבני אדם אינם יכולים לזהותן, וניתן לצפות לשיפור ביכולת זו. עם זאת, היא גם יוצרת סיכון משמעותי לפרטיות שלנו ואף מאיימת להעלימה כמעט כליל על ידי הפיכת הכל לציבורי. אף אם מדובר במידע ששותף מרצון, כגון רשימת קניות או מיקומים, זיהוי תבניות עלול לחשוף מידע רגיש עלינו.⁵⁸ לצד האמור, ניתן להשתמש בטכנולוגיה זו גם למטרות חיוביות, כגון אבטחה ובטיחות.⁵⁹ חשש נוסף נוגע בגישה לנתונים ובאופן שבו אנו קתעדפים אותם. היכולת של אלגוריתם למצוא פתרון תלוייה בזמינותם ואיכותם של הנתונים הנגישים לו. מכיוון שנתונים עלולים לשקף הטיות ואי-שוויון, חשוב ליצור אסדרה לגבי כמות הנתונים ואיכותם, ולגבי תעדופם בקרב ארגונים שהנתונים נגישים להם.⁶⁰ מדובר בשאלה של מדיניות, בהינתן שרוב הנתונים נשלטים על ידי ממשלות.⁶¹ מנקודת מבט של מדיניות ציבורית, על ממשלות לאמץ קווים מנחים ואסדרה אשר ייעדו את השימוש בנתונים לסיבות מסוימות, יציבו הגבלות לשם שמירה על הפרטיות

57 Calo, *Artificial Intelligence Policy*, לעיל ה"ש 46, בעמ' 420–425.

58 שם, בעמ' 421. ראו גם Tal Z. Zarsky, *Transparent Predictions*, 2013 U. ILL. L. REV. 1503. הרשות להגנת הפרטיות בחנה לאחרונה חברות שידורים ושירותי הזרמה (סטרימינג) הפועלים בישראל (לרבות נטפליקס). בעקבות החקירה פרסמה הרשות חוות דעת שלפיה הנתונים שנאספים על ידי חברות אלו עלולים לחשוף מידע רגיש על הצופים, והם בגדר "מידע" כהגדרתו בחוק הגנת הפרטיות, התשמ"א-1981. כתוצאה מכך הנחתה הרשות את החברות לאבטח את המידע ולבקש את הסכמת הצופה לאיסופו. ראו הרשות להגנת הפרטיות "הבהרה באשר לשמירת נתוני הצפייה של לקוחות על ידי חברות הטלוויזיה" אתר השירותים והמידע הממשלתי (22.4.2018) <https://did.li/nsX5q>.

59 Ryan Calo, *Can Americans Resist Surveillance?*, 83 U. CHI. L. REV. 23 (2016). ראו גם Calo, *Artificial Intelligence Policy*, לעיל ה"ש 46, בעמ' 422 ("אם כולם בציבור יזוהו באמצעות זיהוי פנים, ואם ההרגלים ה'ציבוריים' של פרטים או קבוצות יאפשרו לבינה המלאכותית להפיק עובדות פרטיות, אזי לאזרחים לא תהיה בררה אלא להעביר מידע לממשלה בכפוף לפיקוח ציבורי").

60 Amanda Levendowski, *How Copyright Law Can Fix Artificial Intelligence's Implicit Bias Problem*, 93 WASH. L. REV. 579 (2018).

61 אנו מודעים לסיכונים ולאתגרים שמציבות חברות ענקיות כגון גוגל, פייסבוק, אפל, אמזון או מייקרוסופט. בידי חברות אלו המפתח לכמות משמעותית של נתונים שיכולים להשפיע – בדרך חיובית או שלילית – על פיתוח הטכנולוגיה והפרטיות שלנו. כחלק מפיתוחה של מדיניות בינה מלאכותית יעילה, על ממשלות לשקול אם וכיצד להסדיר את השימוש בנתונים "פרטיים" אלו.

של האזרחים, ויגדירו את הטווח של שימוש הוגן בנתונים.⁶² נוסף על כך, מערכי נתונים גדולים יכולים להשפיע על הכלכלה: נתונים הם הדלק לפיתוח טכנולוגיות מתפרצות, ולכן הם שווים כסף רב. לפיכך ממשלות יכולות למנף נתונים כאמצעי מימון.⁶³ תקנות ההגנה על הפרטיות באירופה (ה-GDPR), שנכנסו לתוקף במאי 2018,⁶⁴ הן הניסיון הקוהרנטי ביותר שנעשה עד כה לאסדר את השימוש בנתונים. עם זאת, בתקנות אלו גלומים שני קשיים מרכזיים. ראשית, נראה כי חלק מהמומחים בתעשייה אינם מבינים חלק מהכללים בנוגע לשימוש בנתונים.⁶⁵ שנית, התקנות מאלצות חברות להסביר את האלגוריתמים ואת אופן פעולתן של מערכות הבינה המלאכותית, מה שלא תמיד מתאפשר.⁶⁶

2. אסדרת רכבים אוטונומיים

(א) אסדרה של רכבים

אומנם, ברמה העקרונית עיצוב וייצור של רכבים אוטונומיים יכול להישאר בידי המגזר הפרטי, אולם במציאות תרחיש זה אינו סביר. נקודת מוצא מתאימה היא **תהליך המעבר**. לאורך ההיסטוריה האנושית, במיוחד בסוף המאה התשע-עשרה ובתחילת המאה העשרים, יש דוגמאות רבות של המצאות טכנולוגיות שהיו מתקדמות במונחים של רווח ויעילות עד כדי כך שהן הפכו את המוצרים המקבילים הקיימים למיושנים ואף למיותרים.⁶⁷ בפועל מעברים אלו היו מורכבים בהרבה. הטמעת החשמל, למשל, הואטה

62 נושא זה מעורר שאלות נוספות בדבר הדרך שבה ממשלות יכולות לתמרץ ארגונים להשתמש בנתונים לטובת הציבור. מתן הרשאה לארגונים או חברות מסוימים לגשת בצורה חופשית לנתונים ממשלתיים עשוי להיות מדיניות טובה בהקשר זה.

63 ראו Matthew E. Castel & J.-G. Castel, *The Impact of Artificial Intelligence on Canadian Law and the Legal Profession*, 46 *ADVOC. Q.* 34, 48–49 (2016); J.-G. Castel & Matthew E. Castel, *The Road to Artificial Super-Intelligence: Has International Law a Role to Play?*, 14 *CAN. J.L. & TECH.* 1 (2016).

64 *GDPR, לעיל ה"ש 49*. ראו גם *Fact Sheet: President Biden Signs Executive Order to Implement the European Union-U.S. Data Privacy Framework*, THE WHITE HOUSE (Oct. 7, 2022), <https://did.li/6kX5q>.

65 ס' 22 ל-GDPR, לעיל ה"ש 49.

66 Cliff Kuang, *Can A.I. Be Taught to Explain Itself?*, N.Y. TIMES (Nov. 21, 2017), <https://did.li/mwpIw>. לדיון נוסף בתחום ראו אבנר לוי "הפרטיות בעידן הטכנולוגיות המתפרצות" *טכנולוגיות מתפרצות*, לעיל ה"ש 37, 215; דן חי "פרטיות וטכנולוגיה בישראל" *טכנולוגיות מתפרצות*, לעיל ה"ש 37, 241. ראו גם מיכאל בירנהק *מרחב פרטי: הזכות לפרטיות בין משפט לטכנולוגיה* (2010).

67 זה מה שקרה עם הצגתה של נורת הליבון בשנת 1879, שסימלה את תחילת הנסיגה בייצור נרות. ראו, למשל, *History*, NAT'L CANDLE ASS'N, <https://candles.org/history>. כזה היה גם המעבר מתקליטים ל-MP3.

במידה משמעותית בשל הצורך הפיזי להעביר חוטי חשמל.⁶⁸ לעומת זאת, המעבר מנורות הליכון לנורות המתקדמות – אשר הוביל לצניחת צריכת החשמל בבתים בארצות הברית, חסך כסף רב לצרכנים וצמצם במידה משמעותית את פליטת גזי החממה⁶⁹ – הונע על ידי אסדרה, ולא כוחות השוק.⁷⁰

דוגמה רלוונטית לענייננו היא המעבר מכוח סוס לכוח מנועי. באופן אינטואיטיבי היה אפשר אולי לחשוב שהשינוי היה קל ומהיר, אך לא כך היה.⁷¹ הלכה למעשה שלט הסוס, בחיי העיר ובתרבות הכפר של המאה התשע-עשרה, הן באירופה והן בארצות הברית. חלפו קרוב לחמישים שנים עד שרכב מנועי החליף את הסוס בחוות, בתחבורה הציבורית ובמערכות המשלוחים בצפון אמריקה. בניגוד למה שנהוג לחשוב, המעבר לא היה חלק או בלתי נמנע, ואף לא טמן בחובו יתרונות בלבד.⁷²

מוקדם לדעת אם למעבר לרכבים אוטונומיים יהיו השלכות רחבות יותר מאשר למעבר מסוס לרכב ממונע, אך ניתן להניח כי מעבר זה יהיה מורכב בהרבה, וסביר שהוא יהיה גם יקר ומהיר יותר. ברור כי "בליבת המעברים הטכנולוגיים טמונים תהליכים

68 היה זה מאמץ שארך עשורים. בשנת 1920 היה חשמל רק ב-35% מהבתים בערים ובפרוורים בארצות הברית, ואחרי מלחמת העולם השנייה הגיע שיעורם ל-90%. ראו PAUL BOGARD, THE END OF NIGHT: SEARCHING FOR NATURAL DARKNESS IN AN AGE OF ARTIFICIAL LIGHT *Consequences of Edison's Lamp*, SMITHSONIAN NAT'L MUSEUM AM. 22 (2013) גם .<https://did.li/a73Nf>.HIST.

69 Nadja Popovich, *America's Light Bulb Revolution*, N.Y. TIMES (Mar. 8, 2019), <https://did.li/b5LCN>.

70 הקונגרס האמריקני קבע בשנת 2007 תקן לאומי של יעילות נורות, ובכך הצטרף למגמה בין-לאומית ברורה. ראו, למשל, DONNA GREEN & LIZ MINCHIN, SCREW LIGHT BULBS: SMARTER WAYS TO SAVE AUSTRALIANS TIME AND MONEY (2010) Sean Hollister, *The Incandescent Light Bulb Isn't Dead: Reports Were Greatly Exaggerated*, THE VERGE (Jan. 1, 2014), <https://did.li/JqGTY>.

71 "האיטיות היחסית של המעבר מהממת. מבחינה תאורטית, השימוש בכוחות סוס נהפך למיושן ברגע שוואט המציא את מנוע הקיטור בסוף המאה השמונה-עשרה... קטלוגים תעשייתיים מראים כי חלק מהשימושים בסוס נמשכו עד 1920, כארבעים שנים לאחר שמנועים חשמליים ומנועי בערה פנימית נהיו נגישים. ההיעלמות ארכה יותר ממאה שנה, כי סוסים הועדפו במקרים רבים על המנועים". ראו CLAY MCSHANE & JOEL A. TARR, *THE HORSE IN THE CITY: LIVING MACHINES IN THE NINETEENTH CENTURY 166–167* (2007).

72 ראו Andrew Nikiforuk, *The Big Shift Last Time: From Horse Dung to Car Smog*, THE TYEE (Mar. 6, 2013), <https://theyee.ca/News/2013/03/06/Horse-Dung-Big-Shift> (המתבסס על ריאיון עם ההיסטוריונית אן נורטון גרין ועל ספרה HORSES AT WORK). למסקנה דומה, ולהסבר רחב יותר על האופן שבו ניצחה המכונית את כל החלופות, ראו Benjamin K. Sovacool, *Early Modes of Transport in the United States: Lessons for Modern Energy Policymakers*, 27 POL'Y & SOC'Y 411 (2009).

מורכבים של דינמיקות חברתיות ותעשייתיות⁷³, ובהינתן חשיבותו של המעבר הפוטנציאלי ממכונת פרטית לרכב אוטונומי, יהיה זה נכון לתכנן, להתכונן ולתאם את המאמץ של המגזרים הפרטי והציבורי במסגרת מדיניות ציבורית. אך גם אם פיתוחו וייצורו של הרכב האוטונומי יישארו ברובם במגזר הפרטי, הציפייה היא כי הרכב האוטונומי יוסדר, ולו בשל העובדה שההימור במקרה של אי-אסדרה הוא גבוה מדי: הרכבים חיוניים לכלכלה, הם מהווים סכנה לחיים ולרכוש, ומערכות הרכב האוטונומי מורכבות. כל אלה תורמים להשערתנו כי ממשלות צפויות להתערב בשלושה שלבים לפחות.

ראשית, יש מקום לאסדרה של כל מוצר שעלול להיות **מסוכן**, וסוכנויות ממשלתיות רבות עוסקות בכך.⁷⁴ אמת, התהליך אינו מושלם: חלק מהתעשיות נהנות מהשפעה רבה מדי בתהליך האסדרה,⁷⁵ ובחלק מהמקרים האסדרה אינה צופה בעיות, אלא רק מגיבה על בעיות לאחר שכבר התגלו.⁷⁶ עם זאת, בדרך כלל אסדרה כזו היא יעילה, וזוכה בתמיכה מהציבור.⁷⁷

מכונות נראות מקרה פשוט, שכן כבר קיימת אסדרה נרחבת של תעשיית הרכב, במיוחד בכל הקשור לסכנה הטמונה ברכב הנשלט על ידי אדם.⁷⁸ לכן אנו מצפים

73 Jean-François Mercure, *An Age Structured Demographic Theory of Technological* ראו *Change*, 25 J. EVOLUTIONARY ECON. 787, 787 (2015).

74 Calo, *Artificial Intelligence Policy*, לעיל ה"ש 46. ראו גם Gaon & Stedman, לעיל ה"ש 40.

75 אף שחלק מהתעשיות נהנות מאוטונומיה גדולה מזו של תעשיות אחרות. ראו Brian Naylor, *Not Just Airplanes: Why the Government Often Lets Industry Regulate Itself*, MPR NEWS (Apr. 4, 2019), <https://did.li/P0url> גם *Regulatory Capture May Be Responsible for Boeing's Recent Problems*, THE ECONOMIST (Mar. 23, 2019), <https://did.li/nwplw>.

76 כך קרה עם הגליגיועים. ראו Kate Mancuso, *The Rise of Electric Scooter Regulations*, REGUL. REV. (Jan. 3, 2019), <https://did.li/VSjZH> ורלוונטי לכל בעיות התחבורה שלנו, והאם הם יכולים להתחרות ברכבים האוטונומיים? ראו Gabriel Henry J. Lopez, *Micromobility Is the Future of Vehicles*, MEDIUM (Apr. 21, 2019), <https://did.li/4J9w5> גם Laura Bliss, *Electric Scooters Aren't a Transportation Revolution Yet*, BLOOMBERG (Apr. 19, 2019), <https://did.li/KqGTY>.

77 ככלל, אמריקנים תומכים באסדרת בטיחות הרבה יותר מאשר באסדרה ממשלתית של עסקים. ראו MIXED VIEWS OF REGULATION, SUPPORT FOR KEYSTONE PIPELINE: AUTO BAILOUT NOW BACKED, STIMULUS DIVISIVE 13–19 (Pew Rsch. Ctr., Feb. 23, 2012), <https://did.li/3B9w5>.

78 העידן המודרני של אסדרת בטיחות הרכבים בארצות הברית החל בשימוע שנערך בסנט בנושא תפקידו של הממשל הפדרלי בדאגה לבטיחות בדרכים, בעקבות שיעור מקרי המוות הגבוה בדרכים, ונשא פרי עם חקיקתם בשנת 1966 של החוק הלאומי לבטיחות בתחבורה וברכב הממונע ושל חוק הבטיחות בכבישים מהירים – ראו National Traffic and Motor Vehicle Safety Act of 1966, Pub. L. No. 89-563, 80 Stat. 718-30; Highway Safety Act of 1966, Pub. L. No. 89-564, 80 Stat. 731-37 – ועם ייסודו של המנהל הלאומי לבטיחות בתחבורה בכבישים מהירים (National Federal-Aid Highway Act of 1970, Pub. L. No. 91-605, 84 Stat. 1713). ראו גם GLENN C. BLOMQUIST, THE REGULATION OF MOTOR

שאסדרה ממשלתית – בין ביוזמת הממשלה ובין בעקבות לחץ ציבורי – לא תאפשר עליית רכבים אוטונומיים לכביש ואינטראקציה שלהם עם אנשים (נוסעים, הולכי רגל או נהגים אחרים) כל עוד לא הוכח שהם בטוחים. ככלות הכול, המחשבה על חלוקת הכביש עם מכונות המצוידות ביכולת נהיגה עצמית, שהן אולי חכמות אך עדיין מסוכנות, אינה בגדר רעיון קל לעיכול עבור הציבור.⁷⁹

שנית, יש צורך באסדרה שתאפשר שימוש יעיל ככל הניתן בכביש. אסדרה כזו תתאם בין פעולותיהם של נהגים יחידים, ותבטיח כי כמה שיותר נהגים יוכלו לבחור לנהוג מבלי להסב אי-נעימות רבה מדי לאחרים. לא צריך להיות אוהד מושבע של אסדרה ממשלתית כדי לקבל את הרציונל שלפיו **המכונות** הן מקרה שמצריך אסדרה מתאמת כזו.⁸⁰

ממשלות מסדירות התנהגות כאשר נהגים חולקים את הכביש, ועל פי רוב אסדרה זו יוצרת "מגרש משחקים" הוגן ושוויוני לכל – כוונתנו **לאסדרת התנועה**.⁸¹ בעולם מושלם כל הנהגים היו נהגים בזהירות ומכבדים את כל יתר הנהגים. אולם במציאות על הממשלה להבהיר מי רשאי להשתמש בכביש – מתי, היכן ואיך. אינטראקציה של רכב אוטונומי עם נהגים לא מושלמים היא בת פיתוח ככל הנראה, אך היא תפגע מאוד ביעילות, שכן היתרון המרכזי של הרכב האוטונומי הוא היכולת לתקשר עם משתמשי דרך אחרים טוב יותר מאשר בני אדם. לכן יש היגיון בהותרת הרכב האוטונומי לבדו על הכביש, במיוחד בכבישים העמוסים והמסוכנים.⁸² האסדרה הקיימת בנויה ממערכים

VEHICLE AND TRAFFIC SAFETY 10–12 (1988); Jerry L. Mashaw & David L. Harfst, *Regulation and Legal Culture: The Case of Motor Vehicle Safety*, 4 YALE J. ON REGUL. 257 (1987).

79 מה-גם שכבר נרשמו מקרי מוות, אם כי באופן ספורדי. ראו *Self-Driving Car*, WIKIPEDIA, https://en.wikipedia.org/wiki/Self-driving_car#Incidents.

80 M.C. Shumiatcher, *The Purpose of Traffic Laws*, FEE (Aug. 1, 1973), <https://fee.org/articles/the-purpose-of-traffic-laws> ("חירות היא החופש של הפרט – של כל אדם – לעשות שימוש מלא ביכולותיו ולנוע להיכן שירצה, מתי שירצה ואיך שירצה, כל עוד הוא אינו פוגע באנשים אחרים בעשותו כן. עיקרון זה מובן ביתר קלות במקרה של השימוש שלנו ברכבים ממונעים..."). קשה יותר להגן על המקרה הקיצוני – ולמרבה המזל הנדיר יותר בימינו – שבו הממשלה מגיבה על מחסור באספקה קריטית באמצעות מדיניות קיצוב. ראו George Parker & James Blitz, *Government Prepares to Ration Ferry Space Under No-deal Brexit*, FIN. TIMES (Dec. 4, 2018), <https://did.li/e5LCN> ("הקבינט של תרזה מיי מכין תוכנית לקצוב מקום במעבורות שמעבירות אספקה חיונית לבריטניה, בזמן שהשרים מתכוננים לברקזיט ללא הסכם, שעלול להותיר את המדפים במרכולים ללא סוגים מסוימים של מזון").

81 המוגדרת כ"כלל התנהגות שנקבע לתעבורה; כלל שנועד לקדם את הזרימה המסודרת והבטוחה של התנועה". ראו *Traffic Regulation*, BLACK'S LAW DICTIONARY (11th ed. 2019).

82 Niv Elis, 'By 2040, People Won't Be Allowed to Drive on Israel's Roads', JRSLM. POST (July 5, 2016), <https://did.li/MqGTY>. הסיבה לכך, מסביר המדען הראשי של משרד התחבורה, היא "כי אנשים עושים טעויות רבות יותר מאשר מכונות, ואנחנו סבורים שרכבים אוטונומיים יפחיתו בצורה דרמטית את מספר ההרוגים בתאונות דרכים" (שם).

מורכבים שתוכנו לבני אדם, ואשר מביאים בחשבון אילוצים מכניים ומגבלות אנושיות כאחד. לרכב האוטונומי עדיין יהיו כנראה אילוצים מכניים, אך שכרות, עייפות או חוסר ריכוז ירדו מהפרק. סביר להניח שהתקשרות בין רכבים אוטונומיים שונים תהיה אלקטרונית, ולא באמצעי איתות קוליים וחזותיים, כפי שקורה אצל בני אדם.⁸³ נוסף על כך, הרכב האוטונומי אינו לוקה בבעיות של זמן תגובה, היסוס או פחד.

האפשרויות, כפי שאנו רואים אותן, נחלקות לשתיים: אם אסדרה תאפשר לרכב האוטונומי לחלוק את הכביש עם נהגים אנושיים, אזי שתי ה"אוכלוסיות" יהיו כפופות לאותו קוד, מה שיגביל את יכולותיו של הרכב האוטונומי. אם כבישים או נתיבים יוקצו לרכב אוטונומי בלבד, יהיה צורך בקוד חדש.

שלישית, סוג נוסף של אסדרה מתאמת יבטיח כי כל הרכבים האוטונומיים שפותחו באופן פרטי יוכלו לתקשר זה עם זה ביעילות ובבטחה. דבר זה ייתכן רק אם הממשלה תיצור תקן טכנולוגי מסוים או תדרוש מהיצרנים להסכים לו. יש לכך שתי סיבות: ראשית, בלי פעולה ממשלתית כזו כל יצרן פרטי ייצור תקנים ודגמים משלו משיקולים של תחרותיות בשוק. לתת לשוק לומר את דברו אינו דבר מומלץ בהקשר זה. שנית, רק מעורבות ממשלתית תפתור בעיות של אי-אמון. למעשה, סביר שתידרש הסכמה בין-לאומית על תקנים אלו, כך שיצרני מכוניות יוכלו להציע את מוצריהם בכל מקום.⁸⁴ מדענים רוסים כבר משוכנעים כי רכב אוטונומי שפותח בסביבה שקטה ושמשית לא יסתדר עם הכבישים הכאוטיים, מזג האוויר הגרוע והנהגים הפרועים במוסקבה.⁸⁵ הניסיון של תעשיית הסלולר מעיד כי את התקנים יש לקבוע ברמה הלאומית על בסיס המלצות של ארגונים מקצועיים ובין-לאומיים.

במילים אחרות, אף אם ממשלות יסדירו כל מודל של רכב אוטונומי בעת פיתוחו וייצורו, סביר מאוד שהן הממשלה והן התעשייה יעודדו חברות מתחרות – אם לא ידרשו מהן בתוקף – לקיים ביניהן תיאום ולהגיע להסכמה על תקנים טכנולוגיים משותפים. הסיבה אינה רק כלכלית – פיתוח תקנים מתחרים הוא לא רק עניין יקר, אלא גם לא מעשי.

83 אף שבימינו אנשים מסתמכים יותר ויותר על מערכות ניווט מתקדמות שאומרות לנו מה לעשות או היכן לפנות, בדיוק כפי שחבר או עמית היו עושים.

84 כפי שיצרני טלפונים סלולריים יכולים לעשות. בינתיים, יצרני מכוניות צריכים עדיין לייצר הגה שמאלי והגה ימני (ראו *Left- and Right-Hand Traffic*, WIKIPEDIA, <https://did.li/xK9w5>), כפי שיצרני מכשירים חשמליים צריכים עדיין להתאים את מוצריהם לחמישה-עשר הסוגים השונים של שקעים חשמליים שמצויים עדיין בשימוש מסביב לעולם. ראו *Plug & Socket Types*, WORLDS STANDARDS (Jan. 22, 2024), <https://did.li/OVAaa>.

85 ראו Annie Gaus, *Moscow Is a Terrifying City for Drivers. So What If a Car Doesn't Have One?*, THE GUARDIAN (Jan. 2, 2018), <https://did.li/kNAaa>. סביר שתמריצים כלכליים יופנו לדאגות כאלה. עם זאת, הניסיון מראה כי מוצרים רבים מפותחים עם הטיות כלשהן, בכוונה או לא בכוונה. ראו, למשל, James Vincent, *Gender and Racial Bias Found in Amazon's Facial Recognition Technology (Again)*, THE VERGE (Jan. 25, 2019), <https://did.li/BY3NF>.

(ב) אסדרה של רכבים אוטונומיים בישראל

ניטול לדוגמה את התהליכים שנעשים בשנים האחרונות בישראל על מנת לאסדר ניסויים בנהיגה ברכבים אוטונומיים.⁸⁶ למעשה, בישראל יש כבר לא מעט חברות הפועלות בתחום, שהמרכזית מביניהן היא מובילאיי.⁸⁷ ישראל היא גם דוגמה טובה למדינה שבה האסדרה בתחומי הטכנולוגיה נעשית בעצלתיים באופן יחסי, אם מסיבות אידאולוגיות ומפאת החשש שמא אסדרה בתחום תוביל לפגיעה בחדשנות ובקטר הכלכלי של תעשיית ההייטק, אך גם, ככל הנראה, עקב קשיי משילות הנובעים מהמשבר החוקתי המתמשך בשנים האחרונות.⁸⁸

הצורך בפיתוח תחום הרכבים האוטונומיים בישראל נובע מהחשיבות שמשרדי הממשלה מייחסים להיבטי הבטיחות (מתוך הנחה שרכבים אוטונומיים יהיו בטוחים יותר). כיום נמצאים בשימוש בישראל רכבים עם מערכות נהיגה אוטונומיות ברמות שונות (כגון בקרת סטייה מנתיב ובלימה אוטומטית), ויצרני רכב משקיעים משאבים רבים בייצור והטמעה של רכבים אוטונומיים לחלוטין (ללא צורך בנהג). היבטים נוספים בעלי חשיבות באסדרת התחום בישראל נוגעים בפיתוח יכולות המאפשרות לרכבים לתקשר עם סביבתם⁸⁹ והבנת הצרכים הטכניים הנדרשים להטמעה (פיתוח תשתיות לערים חכמות).

86 יש לציין כי אסדרת טכנולוגיה אינה דבר חדש בישראל, אם כי הניסיון, לפחות בחלק מהתחומים, אינו מלמד על הצלחה רבה. הדוגמה המוצלחת (או הגרועה) ביותר היא בנושא השימוש בגלגלניועים, אשר באופן עקיב מהווים מפגע של ממש – בריאותי וסביבתי – ברחבי תל אביב. לפי דוח מבקר המדינה משנת 2022, יש כשלים רבים בתשתיות, באסדרה ובאכיפה בכל הנוגע בגלגלניועים, בפרט מיעוט נתיבים ייחודיים ומיעוט דוחות. יתר על כן, רוב הדוחות הם על אי-חבישת קסדה (38,000 מתוך 58,000 הדוחות שניתנו בשנת 2020 לרוכבי הכלים הדו-גלגליים החשמליים), בעוד מספר הדוחות על הפרות כגון חציית רמזור אדום או נסיעה נגד כיוון התנועה מסתכם בעשרות ספורות. נוסף על כך, בעיריות רבות לפקחים אין סמכויות אכיפה, ועד ספטמבר 2021 נסללו רק 8 ק"מ של תשתיות מתוך 150 שתוכננו. זאת ועוד, משרדי הכלכלה והתחבורה אינם עורכים פעולות פיקוח ואכיפה לאיתור כלים שאינם עומדים בדרישות, ורוב הליקויים שצוינו בדוח המבקר הופיעו גם בדוח הקודם שלו (משנת 2018). ראו מבקר המדינה "הסדרת השימוש באופניים ובכלים דו-גלגליים חשמליים במרחב העירוני – ביקורת מעקב" **דוח על הביקורת בשלטון המקומי** 1437, 1439, 1440 – (1442 (2022). בשנת 2022 פורסמה טיוטה של תקנות לאסדרת השימוש ב"כלי רכב לתחבורה קלה" (טיוטת תקנות התעבורה (תיקון מס'), התשפ"ב-2022, <https://did.li/9QRIC>), אך גם אלה אינן צפויות להביא את הכשל בנושא לכלל סיום.

87 חמש חברות ערכו ניסויים ברכב אוטונומי בישראל, ובכלל זה יאנדקס הרוסית. לשם השוואה, בקליפורניה מדובר בחמישים וארבע חברות שעורכות ניסויים כאלה. ראו מאיה עזריה "כך הופכת ישראל למרכז בינלאומי לרכב אוטונומי" **רשות החדשנות** (23.8.2021) <https://did.li/S0url>.

88 ראו אטילה שומפלבי "האם הממשלה החדשה תפתור את המשבר החוקתי?" **ynet** (1.7.2021) <https://www.ynet.co.il/activism/article/SyqjOsYhu>.

89 Jacob Biba, *What Is Vehicle-to-Everything (V2X) Technology?*, BUILT IN (Mar. 29, 2023), <https://builtin.com/transportation-tech/v2x-vehicle-to-everything>.

דוח שפרסם משרד התחבורה בשנת 2019 מצביע על כמה אתגרים ייחודיים למדינת ישראל, ביניהם מחסור בתשתיות תחבורה ובמערכות הסעת המונים, אוכלוסייה המתגוררת באזורי צפיפות וקושי בפתרונות ניידות לאזורים המרוחקים מהמרכז.⁹⁰ עוד מצביע הדוח, באופן המתכתב גם עם הנחות במדינות נוספות, כי בישראל שוררת תרבות נסיעה המעדיפה נהיגה ברכב פרטי על חלופות אחרות.⁹¹ אכן, מדינת ישראל סובלת מעומס תחבורתי הנובע מהמספר הרב של רכבים הנעים בכבישי הארץ. לעומס בכבישים יש השפעות חיצוניות לא מבוטלות, המסתכמות בעלויות של מיליארדי שקלים בשנה.⁹² במחקר שערך גיא הילב נמצא כי בשנת 2006 הסתכמו עלויות אלו ב-6% מהתוצר, שהם כ-76 מיליארד שקלים.⁹³ אומדן שערך בנק ישראל בשנת 2018 קבע לגבי העלויות של אובדן הזמן בלבד כי אלה מסתכמות בכ-35 מיליארד שקלים (כ-2.7% מהתוצר).⁹⁴ כך או כך, עלות ההשפעה של הגודש בכבישים על המשק הישראלי נאמדת בסכום גבוה מאוד, שרק ממשיך מן הסתם לעלות משנה לשנה.

זאת ואף זאת, בשנת 2017 נסעו בכבישי ישראל כ-2.9 מיליון כלי רכב פרטיים (כ-330 כלי רכב ל-1,000 נפש או רכב לכל שלושה אנשים). מספר זה נמוך בהשוואה למדינות מפותחות אחרות, ביניהן כאלה אשר דומות לישראל בגודל הדמוגרפי ובגודל הגאוגרפי, כגון שווייץ והולנד.⁹⁵ אולם לא רק שמספר כלי הרכב בישראל הולך ועולה, מספר האנשים הממוצע ברכב בעת נסיעה ("מקדם המילוי") הוא נמוך.⁹⁶ מובן שיש לא מעט סיבות להעדפה של רכב פרטי בישראל. אחת הסיבות היא העדר חלופות מספקות. במאמרו מתייחס הילב לממוצע העולמי של מספר הקילומטרים של שירות תחבורה ציבורית לתושב, העומד על 100 ק"מ בשנה, בעוד במטרופולין תל אביב הוא עומד על 49 ק"מ בלבד – פחות מחצי. גם אורך הנתיבים המיועדים לתחבורה ציבורית, העומד בעולם על 150 מטר לאלף תושבים, נאמד בישראל ב-14 מטר בלבד. נוסף על כך, בישראל יש כ-150 מטר מסילת רכבת לכל אדם, לעומת כ-600 מטר בשווייץ (הדומה כאמור לישראל בגודל אוכלוסייתה ובשטחה).⁹⁷ נתון לא מפתיע – אך עדיין מדהים – הוא ההשקעה בתשתיות התחבורה הציבורית לתושב: בעוד בעולם

90 משרד התחבורה והבטיחות בדרכים תחבורה חכמה – Future of Transportation: פעילות ותחומי המיקוד של משרד התחבורה והבטיחות בדרכים בתחום התחבורה החכמה 4, 14 (2019) (להלן: תחבורה חכמה).

91 ש.ם. ראו גם רועי גולדשמידט כלי רכב אוטונומיים – מדיניות ממשלתית, אתגרים והזדמנויות 1, 12 (הכנסת, מרכז מחקר ומידע 2019).

92 בין היתר, אובדן זמן בפקקים, השקעות בתשתיות ופגיעה באיכות החיים עקב זיהום אוויר ורעש.

93 גיא הילב אסדרת פתרונות תחבורת יוממות שיתופית כמענה לגודש בכבישים 6 (מחקר מס' 128, מכון ירושלים למחקרי מדיניות 2019) <https://did.li/vjvrl>.

94 ש.ם.

95 ש.ם, בעמ' 7.

96 ש.ם, בעמ' 8-9. מקדם המילוי בישראל הוא מהנמוכים בעולם.

97 ש.ם, בעמ' 9.

משקיעים בממוצע כ-10,000 אירו לתושב, בישראל ההשקעה עומדת על 1,400 אירו בלבד. הבדל נוסף שהילב מתייחס אליו הוא "דתי": כ-15% מהימים בשנה התחבורה הציבורית בישראל מושבתת כליל מטעמי סטטוס קוו. לשם השוואה, ברוב מדינות העולם התחבורה הציבורית פועלת 360–365 יום בשנה, שהם יותר מ-99.98%⁹⁸ ברי כי האתגר שניצב לפתחה של מדינת ישראל הוא משמעותי. בדוח שהוזכר לעיל מפרט משרד התחבורה את תחומי המיקוד שלו בשנים האחרונות. בעבר תמך המשרד בקידום תחבורה שיתופית חכמה הכוללת מגוון פתרונות, כגון נסיעה שיתופית,⁹⁹ תחבורה שיתופית גמישה,¹⁰⁰ שיתוף רכבים¹⁰¹ ושירותי קריאת הסעה.¹⁰² ההנחות בנוגע להטמעה של רכבים אוטונומיים מתבססות על אחד או יותר מאותם פתרונות של תחבורה שיתופית.¹⁰³

אולם חשוב לסייג את הדברים. רכבים אוטונומיים אינם מבטיחים את צמצום העומס בכבישי ארצנו, וייתכן שהדבר יוביל אף לגידול במספר הרכבים, שכן ברכב אוטונומי יהיה תמריץ לנהיגה של נוסע יחיד. אולם בחינות שונות שנערכו מצביעות כי יש פוטנציאל משמעותי להקלת הגודש בכבישים. תרחישים שנבחנו לגבי סביבת העיר בוסטון בארצות הברית מצאו כי קיבולת של נתיב יכולה לעלות בכ-25% אם כל כלי הרכב יהיו אוטונומיים.¹⁰⁴ מספר הרכבים יקטן בכ-15%, הנסועה תגדל בכ-16% ושטחי החניה יקטנו בכ-48%, אם כי משך הנסיעה יקטן בכ-4% בלבד.¹⁰⁵ אומדנים שונים, המתבססים על הפסד שעות עבודה, גורסים כי הנזק השנתי הנגרם למשק הישראלי

98 שם. שרת התחבורה לשעבר מרב מיכאלי התבטאה בעבר בעד מתן היתר לתחבורה ציבורית בשבת, ביחוד באזור תל אביב. ראו עומר כרמון "מיכאלי הורתה לבחון את הפעלת הרכבת הקלה בגוש דן בשבת. הסיכויים לכך קלושים" *TheMarker* (24.8.2022) <https://did.li/uqGTY>.

99 נסיעה שיתופית (carpool) – צירוף כמה נוסעים לאותה נסיעה ברכב יחיד, לרוב בתשלום מינימלי לכיסוי עלותה. על מנת לאפשר פתרונות שיתוף מסוג זה הותקן ס' 84 לתקנות התעבורה, התשכ"א-1961, המאפשר לחלוק בעלויות הנסיעה בנסיעות שאינן למטרות רווח. ראו **תחבורה חכמה**, לעיל ה"ש 90, בעמ' 28.

100 תחבורה שיתופית גמישה (on-demand ride-sharing) – אמצעי תחבורה מבוססי ביקוש המאפשרים לנוסעים גמישות במסלול ובתזמון הנסיעה בזמן אמת. ראו שם.

101 שיתוף רכבים (car-sharing) – שיתוף של רכבים פרטיים ושימוש של נוסע יחיד המשלם בעבור השירות לפי זמן. ראו שם.

102 שירותי קריאת הסעה (ride-hailing) – שימוש בפלטפורמות המקשרות בין נוסע יחיד לנהג בתשלום (נהג מונית או אדם פרטי). ראו שם.

103 כפי שמסביר הילב, לעיל ה"ש 93, נסיעות שיתופיות בשעות העומס יכולות לסייע בהפחתת הגודש בכבישים, אולם פתרון זה לבדו אינו מספיק, ויש לשלב עם תמריץ שלילי לנסיעה ברכב פרטי בשעות העומס: "הפתרון הוא מתן האפשרות לגבות תשלום עבור נסיעות יוממות אלה [אל העבודה ובחזרה ממנה]. פתרון כזה יאפשר עלייה של מקדם המילוי. כדי להבטיח עלייה מספקת של מקדם המילוי, כזו שתפתור את עומסי התנועה הקיימים, יש לשלב פתרון זה עם תמריץ שלילי עבור נסיעה ברכב פרטי בשעות העומס, דוגמת אגרות הגודש" (שם, בעמ' 12).

104 גולדשמידט, לעיל ה"ש 91, בעמ' 11.

105 שם.

מהגודש בכבישים הוא בין 25 ל-35 מיליארד שקלים בשנה. לפי אומדנים אחרים, המתבססים על אובדן תוצר של כ-4%, עלות אובדן הזמן בשל הגודש גדולה אף יותר – כ-50 מיליארד שקלים בשנת 2016.¹⁰⁶ מכאן, אף אם העומס בכבישים לא יקטן, שימוש ברכבים אוטונומיים יאפשר בוודאי לייעל את תהליכי העבודה בישראל, שכן הוא יאפשר לנהגים (שייהפכו לנוסעים) ניצולת טובה יותר של הזמן שלהם בדרכים.

תהליך האסדרה של רכבים אוטונומיים בישראל התקדם כברת דרך בשנים האחרונות. נקודת הפתיחה הייתה החלטת ממשלה 2316, שהתקבלה ב-22.1.2017, המפרטת שורה של צעדים שמטרתם "לעודד מחקר ופיתוח, יזמות ותעשייה בתחום התחבורה החכמה בישראל ולייעל את מערך התחבורה באמצעות עידוד שילובן של טכנולוגיות מתקדמות בתחום התחבורה, לרבות כלי רכב אוטונומיים, חשמליים ומקושרים, מודלים שיתופיים, טכנולוגיות ניטור ועיבוד מידע תחבורתי ותפיסות חדשניות בהפעלת שירותי תחבורה, ולהביא למיצוי התועלות הכלכליות והחברתיות הגלומות בטכנולוגיות אלו, בדגש על הפחתת השימוש בנפט, הקטנת הגודש בדרכים ויוקר המחיה, שיפור הבטיחות בדרכים, שמירה על הסביבה ופיתוח התעשייה הטכנולוגית".¹⁰⁷ בפברואר 2021 פרסם משרד המשפטים קול קורא המתאר את המאפיינים הייחודיים של רכבים אוטונומיים, כמו גם את האתגרים המשפטיים באסדרת התחום.¹⁰⁸

חשש מרכזי בתחום הרכבים האוטונומיים הוא החשש מתקיפות סייבר. לאחרונה אירעו כמה תקיפות סייבר על תשתיות לאומיות, כגון דואר ישראל¹⁰⁹ והמרכז הרפואי מעייני הישועה.¹¹⁰ לפי דוח מבקר המדינה מחודש מאי 2023, מסתמנת עלייה בהיקף

106 שם, בעמ' 12.

107 החלטה 2316 של הממשלה ה-34 "תכנית לאומית לתחבורה חכמה" (22.1.2017).

108 משרד המשפטים, מחלקת ייעוץ וחקיקה (משפט אזרחי) "לקראת הסדרת השימוש ברכבים אוטונומיים – פניה לקבלת עמדת הציבור בתחום דיני הנזיקין והביטוח" (8.2.2021) <https://did.li/bHpIw>. אחד המאפיינים הייחודיים של רכבים אוטונומיים המפורטים שם הוא חסרונה של אישיות משפטית, שכן זו ניתנת ל"אדם", ואילו רכב אוטונומי נשלט על ידי מחשב או רכיב אלקטרוני, שאינם נכללים בהגדרה של "אדם". נקודה זו מחייבת דיון בשאלה על מי מוטלת האחריות בגין פעולות הרכב. היבטים בעייתיים נוספים הם קביעת האחריות המשפטית בנזיקין, שכן במצב הקיים ייתכן שלא יתקיימו התנאים הדרושים, כגון צפיית וקשר סיבתי (מהנדסי הרכב האוטונומי בוודאי לא יוכלו לצפות מראש כיצד יגיב הרכב על כל מצב ומצב, ולכן יהיה קשה לטעון שהמהנדס האנושי פעל לא בסבירות, כל שכן נהג הרכב, שאינו שולט ברכב באופן אפקטיבי); הטיפול בנתונים ואחסון המידע המצטבר מהשימוש ברכבים האוטונומיים; החשש מתקיפות סייבר; ובחינת ההסדר החוקי המתאים (לרבות ההתמודדות עם היבטי הביטוח הדרושים).

109 עומר כביר "המתקפה על הדואר נבלמה אך חשפה את חולשת תשתיות הסייבר" כלכליסט <http://www.calcalist.co.il/calcalistech/article/b1z8wdgg2> (9.4.2023).

110 עומר כביר "מחלה כרונית: מתקפת סייבר על בית חולים נוסף היא שאלה של זמן" כלכליסט <http://www.calcalist.co.il/calcalistech/article/bkqne9y22> (8.8.2023).

המתקפות מסוג זה.¹¹¹ אכן, מדינת ישראל משקיעה מחשבה ומשאבים בפיתוח מערך הסייבר הלאומי, על מנת ליתן מענה לאירועי סייבר.¹¹² בשנים האחרונות היו לא מעט נסיונות חקיקה בנושא, אך ללא התקדמות של ממש.¹¹³ בהקשר של רכבים אוטונומיים תקיפות סייבר יכולות להוביל לפגיעות משמעותיות הן באופן נקודתי (השתלטות על רכב וביצוע פעולות שונות העלולות להוביל לפגיעה בחיי אדם) והן באופן רחב (שיבוש פעולתם של כמה רכבים באופן העלול להוביל לחסימה של צירי תנועה). במדינת ישראל, אשר ידעה בעשור האחרון לא מעט מקרים שבהם נעשה שימוש בכלי רכב לביצוע פיגועי טרור, חשש זה אינו תאורטי כלל ועיקר.

במסגרת התוכנית הלאומית לתחבורה חכמה פעלו משרדי הממשלה בכמה מישורים: הקמת מאגד בנושא רכבים אוטונומיים (Avatar);¹¹⁴ הקמת מרכז ניסויים לרכבים אוטונומיים לשם הנגשת ידע בנוגע לתכנון וביצוע של ניסויים מורכבים;¹¹⁵ הקמת מרכז אקדמי לאומי לתחבורה חכמה ועוד.¹¹⁶ לצד קידום תוכניות שונות, משרד התחבורה פועל גם על מנת לעדכן את החקיקה בתחום ולגבש הוראות ונהלים שיאפשרו לחברות לקדם ניסויים בישראל. כך, למשל, בשנים האחרונות פורסמו יוזמות חקיקה בנושא (בשנת 2020 פורסם תזכיר חוק בעניין ניסויים ברכב עצמאי,¹¹⁷ ובשנת 2021

111 מבקר המדינה "ביקורת סייבר במרכז הרפואי א' – מברק חדירה לתשתית ולרשת התקשורת" דוח **מבקר המדינה: סייבר ומערכות מידע** 427, 429, 435 (2023).

112 עומר כביר "חוק הסייבר חוזר – תגידו שלום לפרטיות" **כלכליסט** (28.2.2021) <https://did.li/WM9w5> (להלן: "כביר" חוק הסייבר חוזר).

113 עמי רוחקס דומבה "מערך הסייבר: יורדים מהצעת חוק הסייבר הקודמת – מגבשים הצעת חוק חדשה בשיתוף נרחב" **Israel Defense** (22.2.2023) <https://did.li/cYAaa>. חשוב לציין כי הצעת החוק שנזנחה לקתה בפגמים משמעותיים, לרבות מתן סמכות רחבה לשב"כ ללא מנגנוני פיקוח, ויש אף שכינו את המוצע בה "ביון סובייטי". ראו שם וכן כביר "חוק הסייבר חוזר", לעיל ה"ש 112. עם זאת, כ-97% מהחברות שאליהן פנה מערך הסייבר שיתפו פעולה אף בהעדר חקיקה. רוחקס דומבה, שם.

114 "תכנית המאגדים היא תכנית המופעלת על ידי זירת תשתיות ברשות לחדשנות טכנולוגית. התכנית מאפשרת לחברות מסחריות ומוסדות מחקר לשתף פעולה על מנת לקדם מחקר ופיתוח ארוכי טווח. באופן כללי, מאגד מוצע על ידי חברות מסחריות המתאגדות יחדיו ומתכננות תכנית מחקר ופיתוח משותפת לשלוש שנים." ראו גולדשמידט, לעיל ה"ש 91, בעמ' 22.

115 שם, בעמ' 23–24.

116 שם, בעמ' 24–25.

117 תזכיר חוק לתיקון פקודת התעבורה (תיקון מס' 129) (ניסויים ברכב עצמאי), התש"ף-2020. עיקרי ההצעה: להסמיך את שרת התחבורה והבטיחות בדרכים להסדיר בתקנות את הכללים לביצוע ניסויים ברכב עצמאי שייסע בלי נהג ועם נוסעים; להסמיך את המפקח הארצי על התעבורה לתת אישור לביצוע ניסוי ברכב עצמאי למי שהתקיימו בו התנאים שנקבעו בתקנות (לרבות התנאים להפסקת הניסוי ופטורים שונים); להקים ועדה מייעצת שבראשה יעמוד המנהל הכללי של משרד התחבורה והבטיחות בדרכים, ואשר תפקידה יהיה להוות מוקד ידע בנושא הרכב העצמאי, מהארץ ומהעולם, להכין דוחות ולייעץ לשרה בנושא הרכב העצמאי; לחייב גורם המבצע ניסוי ברכב עצמאי לדווח באופן מיידי למפקח הארצי על התעבורה על התרחשות אירוע בטיחותי חמור תוך כדי הניסוי,

פורסמה הצעת חוק בעניין רכב עצמאי ורכב בעל עצמאות מותנית¹¹⁸), ומשרד התקשורת אף הקצה ערוץ אחד בטווח התדר של 5.9GHz לצורך חיבוריות בין כלי הרכב.¹¹⁹

פרק ב: מדוע אנו צריכים רכבים אוטונומיים?

שתי הנחות עומדות בבסיס המסקנה כי ככל ששימוש נרחב ברכבים אוטונומיים יוכח כמעשי – מבחינה טכנולוגית ומבחינה כלכלית¹²⁰ – סביר שהוא יתפוס את מקומה של

שבעקבותיו יהיה המפקח רשאי להפסיק את הניסוי או לשנות את תנאיו; לפרסם לידיעת הציבור מידע על ביצוע ניסויים ברכב עצמאי; להסמיך את שרת התחבורה להתקין תקנות שיאפשרו למפקח הארצי על התחבורה לתת אישור לביצוע ניסויים בכלי רכב שבו חלק מהמטלות מתבצעות על ידי מערכות עצמאיות אך נדרשת נוכחות נהג פיזית, לרבות תוך הסעת נוסעים.

118 הצעת חוק לתיקון פקודת התעבורה (מס' 129) (רכב עצמאי ורכב בעל עצמאות מותנית), התשפ"א-2021, ה"ח הממשלה 632. הצעת חוק זו נועדה להסדיר את המעבר משלב הניסויים בכלי רכב עצמאיים שיושב בהם נהג בטיחות לשלב של נסיעות נסיוניות ברכב עצמאי בלא נהג כלל, ואף עם הסעת נוסעים ולמטרות מסחריות (בשכר או לא בשכר); כל זאת באמצעות מגוון פתרונות טכנולוגיים להפעלת כלי רכב עצמאיים. ההסדר המוצע נועד לאפשר ניסוי בשימוש ברכב למטרות שהן ציבוריות באופיין – הסעת נוסעים, לרבות בשכר, כגון בנסיעות שיתופיות, ביצוע משלוחים ואולי אף שימושים עתידיים נוספים, אך לא שימוש פרטי. זאת, בהתאם לצורך לעודד שימוש בתחבורה ציבורית במקום בתחבורה פרטית, כדי להתמודד עם בעיות הגודש, וכן לצורך הבטחת יכולת פיקוח יעילה, אשר נדרשת באופן מיוחד בשלב הניסויים. ההסדר המוצע קובע דרישות שיהיו תנאי למתן היתר הפעלה, ביניהן היות המבקש חברה הרשומה בישראל וקיומו של מרכז בקרה שנותן לו שירות באופן רציף. במקביל, ובנפרד מהליך קבלת ההיתר, כלי הרכב העצמאיים עצמם ייבדקו ויאושרו על ידי רשות הרישוי. התזכיר אף מבקש להגדיר לראשונה מהי מערכת נהיגה עצמאית, וקובע (שם, בעמ' 634) כי מדובר ב"מערכת הכוללת חומרה ותוכנה כהגדרתה בחוק המחשבים, התשנ"ה-1995... אשר מסוגלת לבצע את מלוא מטלות הנהיגה של הרכב בלא נהג, ושביכולתה לעבור עצמאית למצב סיכון מזערי כהגדרתו המוצעת... אם קיימת מניעה בהמשך הנסיעה באמצעות המערכת". בהמשך (שם, בעמ' 640) מוסבר כי "בשל חוסר הוודאות לגבי השפעת ההפעלה של כלי רכב עצמאיים מכוח ההיתרים שיינתנו על גודש התנועה בדרכים, ובשל הניסיונות של ההסדר המוצע, מוצע להגביל את מספר הרכבים שיהיה ניתן להפעיל במסגרתו ל-400". מאוחר יותר שונה המספר מ-400 ל-500. ראו ס' 116(ד) לפקודת התעבורה [נוסח חדש], שהוסף במסגרת חוק לתיקון פקודת התעבורה (מס' 130), התשפ"ב-2022, ס"ח 772. כן ראו חדשות הכנסת "מסתמן: לבקשת יו"ר ועדת הכלכלה ביטון – הניסוי בהפעלת רכבים אוטונומיים למטרות ציבוריות יורחב מ-400 ל-500 כלי רכב" הכנסת (11.1.2022) <https://did.li/24jZH>.

119 ראו גולדשמידט, לעיל ה"ש 91, בעמ' 29.

120 Julie Bort, *An Engineer at Uber's Self-Driving-Car Unit Warns that It's More Like 'a Science Experiment' Than a Real Car Capable of Driving Itself*, BUS. INSIDER (Apr. 20, 2019), <https://did.li/YSjZH>.

מרבית הנהיגה האנושית. הנחות אלו עומדות גם בבסיס התזה כי על ממשלות להיערך לקראת ההטמעה של רכבים אוטונומיים, כדי לִמְרָב את הפוטנציאל הצפוי של הטכנולוגיה, במיוחד בהיבט של צמצום תאונות הדרכים.

1. נהיגה אנושית היא פתרון גרוע, גרוע מאוד

הסוג הראשון של ההצדקות לרכבים אוטונומיים קשור לחסרונות של המודל הקיים – מכוניות כבעלות פרטית, שבהן נוהגים בני אדם, במיוחד באזורים עירוניים צפופים. נתמקד בשלוש נקודות: ראשית, חייהם וגופם של בני אדם נפגעים בתאונות דרכים. אפילו בית המשפט העליון בארצות הברית קבע כי למן 1929 רכבים ממונעים הנהוגים על ידי בני אדם הם הגורם המרכזי למקרי מוות ופציעות הנגרמים עקב תאונות.¹²¹ אמת, למן שנות השבעים צומצם מספר ההרוגים בתאונות דרכים בארצות הברית, בין היתר הודות לחובת השימוש בחגורות בטיחות ובמושבי בטיחות לילדים, לאביזרי הבטיחות המשופרים המותקנים במכונית, לתשתית הכבישים הטובה יותר ולמאמץ החינוכי והאכיפתי לצמצם את תופעת הנהיגה בשכרות. עם זאת, החל בשנת 2013 מספר זה נמצא שוב במגמת עלייה,¹²² וההערכה של מנהל התחבורה האמריקני היא שכ-94% מכלל תאונות הדרכים הקטלניות נובעות ממה שמוגדר גורם אנושי.¹²³ נכון להיום שיעור התמותה הקשורה לנהיגה אנושית מוערך בכ-40,000 בשנה בארצות הברית לבדה (כ-110 בני אדם ביום) – שווה ערך כמותי להתרסקות של מטוס נוסעים בינוני מדי

121 ראו Motor Vehicle Mfrs. Ass'n v. State Farm Mutual Auto. Ins. Co., No. 82-354 U.S. LEXIS 84 at *32-33 (D. June 24, 1983) ("בשנת 1966 החליט הקונגרס שלפחות חלק מהתשובה נמצא בשיפור העיצוב ומאפייני הבטיחות של הרכב עצמו. אולם חלק גדול מהטכנולוגיה לבניית רכבים בטוחים יותר לא הייתה מפותחת דייה או לא נבחנה עדיין. לפני שהיה אפשר לחייב עריכת שינויים בעיצוב מכוניות, היה צורך לחקור את יעילותם, לבחון את עלויותיהם ולהביא בחשבון את מידת מקובלותם בציבור").

122 מספר ההרוגים בתאונות דרכים ירד בעקיביות בארצות הברית למן שנות השבעים – משיא של יותר מ-55,000 בשנת 1969 עד ל-33,561 בשנת 2012 – אך מאז עלה בחזרה ליותר מ-40,000 בשנה. ראו Rebecca M. Cunningham, Maureen A. Walton & Patrick M. Carter, *The Major Causes of Death in Children and Adolescents in the United States*, 379 NEW ENG. J. MED. 2468, 2470-2471 (2018); Susannah Locke, *You're Less Likely to Die in a Car Crash Nowadays—Here's Why*, VOX (Apr. 6, 2014), <https://did.li/wfegT>.

123 U.S. DEPT OF TRANSP., AUTOMATED DRIVING SYSTEMS 2.0: A VISION FOR SAFETY 1 (2017), <https://did.li/5B9w5> (להלן: AUTOMATED DRIVING SYSTEMS 2.0). מתוך 37,133 מקרי מוות מתאונות דרכים שהתרחשו בארצות הברית בשנת 2017, כ-11,000 עירבו נהיגה בשכרות, כ-10,000 עירבו נסיעה מעל המהירות המותרת, וכ-3,500 עירבו הסחת דעת של הנהג. ראו U.S. DEPT OF TRANSP., PREPARING FOR THE FUTURE OF TRANSPORTATION: AUTOMATED VEHICLES 3.0 (להלן: AUTOMATED VEHICLES 3.0), 3 (2018), <https://did.li/CY3Nf>. השו Zipper, לעיל ה"ש 11.

יום.¹²⁴ בשנת 2018 הוערכה עלותן של תאונות הדרכים לחברה האמריקנית בכ-413 מיליארד דולר.¹²⁵ בעולם כולו תאונות דרכים גובות את חייהם של כ-1.35 מיליון אנשים בשנה, והן הסיבה העיקרית לתמותה בקרב בני חמש עד עשרים ותשע.¹²⁶ בישראל, לפי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, נהרגו בתאונות דרכים מקום המדינה יותר מ-32,000 בני אדם.¹²⁷ מספר זה גדול במידה משמעותית ממספר החללים בכל מערכות ישראל. לפי נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, בשנת 2021 נהרגו בתאונות דרכים בישראל 364 בני אדם (כמעט אדם ביום), נפצעו קשה 2,458 בני אדם ונפצעו קל יותר מ-17,000 בני אדם.¹²⁸ לנוכח ההערכה שכ-94% מהתאונות נגרמות מגורם אנושי,¹²⁹ ניתן להעריך כי גם אם רכבים אוטונומיים לא ימנעו תאונות כליל, הם ינהגו "טוב" מבני אדם ולכן צפויים להקטין במידה משמעותית את מספר התאונות.¹³⁰ "מחשב הוא פשוט נהג טוב יותר מבני אדם",¹³¹ ודומה שדי בכך לשכנע בצורך להגביל נהיגה אנושית. **שנית**, נהיגה – במיוחד בשעת עומס בעיר – אינה דבר נוח. אמת, קיים מיעוט של אנשים שנהנים באמת ובתמים לנהוג,¹³² אבל אפילו אלה שאוהבים לנהוג יעדיפו

- 124 לאמריקנים יש סיכוי של 1 ל-114 למות בתאונת דרכים, לעומת 1 ל-9,821 למות בתאונת מטוס או חלל. ראו, Aric Jenkins, *Which Is Safer: Airplanes or Cars?*, FORTUNE (July 20, 2017), <https://fortune.com/2017/07/20/are-airplanes-safer-than-cars>.
- 125 *Motor Vehicle Deaths in U.S. Again Top 40,000*, INS. J. (Feb. 16, 2018), ראו <https://did.li/Umvr1>; מספריהם וסוגיהם של מקרי המוות מתאונות ברכבים ממונעים משתנים מאוד ממדינה למדינה בארצות הברית. ראו *Fatality Facts 2021: State by State*, INS. INST. FOR HIGHWAY SAFETY (IIHS) (May 2023), <https://did.li/JURIC>; Richard Florida, *The Geography of Car Deaths in America*, BLOOMBERG (Oct. 15, 2015), <https://did.li/IHRIC>; WHO, *GLOBAL STATUS REPORT ON ROAD SAFETY 2018*, 3–5 (2018), ראו <https://did.li/OqGTY>; בארצות הברית תאונות דרכים הן הגורם המרכזי למוות כתוצאה מפגיעה. ראו Cunningham, Walton & Carter, לעיל ה"ש 122, בעמ' 2469.
- 127 הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה "תאונות דרכים עם נפגעים: דצמבר 2022 וסיכום שנת 2022 (נתונים ארעיים)" 3 (הודעה לתקשורת 23.1.2023).
- 128 הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה "תאונות דרכים עם נפגעים – סיכום שנת 2021" (הודעה לתקשורת <https://did.li/DY3Nf> (30.5.2022).
- 129 ראו גולדשמידט, לעיל ה"ש 91 בעמ' 10. Zipper, השוו Zipper, לעיל ה"ש 11; AUTOMATED VEHICLES ; 3.0, לעיל ה"ש 123.
- 130 גולדשמידט, לעיל ה"ש 91 בעמ' 10.
- 131 ראו Matt Vella, *Why You Shouldn't Be Allowed to Drive*, TIME (Feb. 25, 2016), <https://time.com/4236980/against-human-driving>.
- 132 רק 34% מהנהגים האמריקנים אומרים שהם נהנים לנהוג "במידה רבה מאוד". 44% אומרים שהם נהנים להיות מאחורי ההגה "במידה בינונית", 13% אומרים שהם אינם נהנים לנהוג במיוחד, ו-8% אומרים שהם אינם אוהבים לנהוג כלל. ראו Megan Brennan, *83% of U.S. Adults Drive Frequently; Fewer Enjoy It a Lot*, GALLUP (July 9, 2018), <https://did.li/bIX5q>; PETER MARSH & PETER COLLETT, *DRIVING PASSION: THE PSYCHOLOGY OF THE CAR* (1987); *Driving Phobia*, WIKIPEDIA, <https://did.li/HsegT>.

בוודאי נהיגה בכביש פתוח על נסיעה עירונית ארוכה ומלחיצה.¹³³ מי יכול להתנגד לכך שמערכות בינה מלאכותית ייקחו מאיתנו עבודה שגרתית, מעייפת, משעממת – וכאמור גם מסוכנת – זו, והאם באמת יש לנו בררה?¹³⁴

שלישית, כפי שהסברנו, יש בזבוז כלכלי עצום בנסיעות עירוניות יומיומיות ברכבים פרטיים. היבט אחד הוא מחירה הכבד של היוממות (commuting) עצמה – אותה התניידות יומיומית בין מקום המגורים לבין מקום העבודה או מקום הלימודים.¹³⁵ עם השנים לא השתפרו זמני היוממות,¹³⁶ וזאת למרות הגמישות הגוברת של שעות העבודה ומיקומה.¹³⁷ בריו דה ז'ניירו, למשל, זמן היוממות של אנשים הוא יותר מ-86 דקות בממוצע.¹³⁸ אף שתחבורה ציבורית מפחיתה את התלות במכונית במדינות רבות,¹³⁹ לא

-
- Kelsey Campbell-Dollaghan, *The Best Ways to Get to Work, According to Science*, 133 Annette Schaefer, *Commuting* גם GIZMODO (Sept. 30, 2015), <https://did.li/h5LCN> Takes Its Toll, SCI. AM. (Oct. 1, 2005), <https://did.li/zfegT>; Fiona M. Haslam McKenzie, *The Socio-economic Impacts of Long-Distance Commuting on People and Communities*, in LABOUR FORCE MOBILITY IN THE AUSTRALIAN RESOURCES INDUSTRY: SOCIO-ECONOMIC AND REGIONAL IMPACTS 11 (Fiona M. Haslam McKenzie ed., 2016) פנוי ראו ROBERT E. GOODIN, JAMES MAHMUD RICE, ANTTI PARPO & LINA ERIKSSON, *DISCRETIONARY TIME: A NEW MEASURE OF FREEDOM* (2008).
- S. VAN THEMSCHE, *THE ADVENT OF UNMANNED ELECTRIC VEHICLES: THE CHOICES BETWEEN E-MOBILITY AND IMMOBILITY* (2016) 134
- 135 ראו Campbell-Dollaghan, לעיל ה"ש 133. ראו גם Schaefer, לעיל ה"ש 133; Haslam Mckenzie, לעיל ה"ש 133, בעמ' 11.
- 136 ראו Pinsker, לעיל ה"ש 1 ("האמריקני הממוצע מבזבז 42 שעות בשנה בגלל הכבישים העמוסים, ומספר זה צפוי רק לעלות ככל שהכלכלה תמשיך להתפתח"); Gabriela Saldivia, *Stuck in Traffic? You're Not Alone. New Data Show American Commute Times Are Longer*, NPR (Sep. 20, 2018), <https://did.li/BfegT> GRAHAM COOKSON & BOB PISHUE, *THE IMPACT OF PARKING PAIN IN THE US, UK AND GERMANY* (INRIX Research 2017), <https://perma.cc/8TTE-UC3Z>; *The Real Price of Parking: Quantified*, FYBR (Apr. 29, 2018), <https://did.li/xwplw>.
- 137 ראו, למשל, Eric Morgan, *Whatever Happened to the 9 to 5?*, INC. (Dec. 2, 2015), <https://inc.com/eric-morgan/whatever-happened-to-the-9-to-5.html>; Jana Kasperkevic, *Do People Even Work 9-to-5 Anymore?*, MARKETPLACE (May 28, 2018), <https://marketplace.org/2018/05/28/why-do-keep-using-9-5>.
- 138 Julia Watts & James Macey, *The Best and Worst Cities for Commuting*, EXPERT MARKET (June 11, 2020), <https://did.li/m5LCN>; Tim Stenovec, *The 20 Cities With the Longest Commutes in the World*, BUS. INSIDER (Oct. 5, 2015), <https://did.li/DfegT>.
- 139 גם עיצוב ערים עשוי למלא תפקיד בהקשר זה. ראו Lara Engelfriet & Eric Koomen, *The Impact of Urban Form on Commuting in Large Chinese Cities*, 45 TRANSPORTATION 1269, 1270 (2018).

נראה שהיא מקצרת את זמני היוממות.¹⁴⁰ הממצאים דומים גם בישראל.¹⁴¹ עידן הקורונה הצביע על העבודה מהבית כאפשרות לצמצם את החיוב להגיע פיזית למקום העבודה – ועימו את הפקקים. אבל עידן הפוסט-קורונה אינו מגלם לפי שעה את הלקח הזה, והעומס בדרכים חזר.¹⁴²

מלבד אי-הנוחות ואובדן הזמן האישי, יש גם אובדן גדול של הזדמנויות. רוב הרכבים משרתים נוסע יחיד ביום, ועומדים בבטלה בחניה במשך יום העבודה.¹⁴³ ההערכה היא כי מכוניות עומדות בבטלה כ-92% מהזמן, מה שהופך אותן ל"נכס הכי לא מנוצל בעולם". בשקלול כל העלויות, "מדלק ועד ביטוח וזיהום, בעל המכונית הממוצע בארצות הברית משלם 12,544 דולר בשנה בעבור מכונית ש"מחזירה" בתמורה שבוע עבודה של 14 שעות בלבד.¹⁴⁴ נוסף על כך, מכוניות תופסות מקומות חניה יקרי ערך בערים צפופות. שיתוף רכבים הוא רק דרך אחת לניצול מכוניות שעומדות בבטלה. גם חניונים ניתן לנצל למטרות אחרות באופן יעיל יותר.¹⁴⁵ חניה היא לא רק נטל כספי כבד לנהגים;¹⁴⁶ עצם מציאת חניה בתנאים של מחסור מהווה אתגר אמיתי באזורים עירוניים צפופים כתל אביב.¹⁴⁷

רכבים אוטונומיים מבטיחים חוויית נסיעה בטוחה ומהירה יותר. לא רק שרכבים אלו מתקשרים ומגיבים מהר יותר ובאופן יעיל ואמין יותר מבני אדם, רכבים אוטונומיים

140 בקנדה התברר כי השיפור שחל בתחבורה הציבורית לא הוביל לקיצור זמני היוממות. ראו Murtaza Haider, *Public Transit Is Better, But Cars Are Faster*, GLOBE & MAIL (July 2, 2013), <https://did.li/bC9w5>. נראה כי דבר זה נכון בערים רבות ברחבי העולם. ראו *Public Transit Statistics by Country and City*, MOOVIT INSIGHTS, <https://did.li/JY3Nf>. ראו גם Mike Maciag, *Riding Transit Takes Almost Twice as Long as Driving*, GOVERNING (Jan. 26, 2017), <https://did.li/cC9w5>.

141 ראו, למשל, דרור מרמור "כפול מזמן הנסיעה היום: אולי לא כדאי להגוג את השקת קווי הרכבת הקלה" **גלובס** (14.4.2023) <https://did.li/20url>.

142 ראו, למשל, סוניה גורודיסקי "מדינה בפקק: אחרי ההקלה בשנתיים של הקורונה, ישראל שוב סובלת מהגודש בכבישים" **ישראל היום** (31.5.2022) <https://did.li/iIX5q>.

143 ראו Paul Barter, "Cars Are Parked 95% of the Time". *Let's Check!*, REINVENTING PARKING (Feb. 22, 2013), <https://did.li/jY3Nf>.

144 "Drive an SUV? Tack on another \$1,908.14". ראו Humes, לעיל ה"ש 7.

145 ראו, למשל, Feargus O'Sullivan, *Why Grocery Store Parking Lots Are Disappearing in London*, BLOOMBERG (May 11, 2016), <https://did.li/zwplw>.

146 למידע על מחירי החניה היקרים בערים מסביב לעולם ראו *Global Parking Index 2017*, PARKOPEDIA (May 19, 2017), <https://did.li/o5LCN>. יש המצביעים על כך שהשכרת חניות פרטיות יכולה להניב הכנסה. ראו Rachel Koning Beals, *There's No Scarcity of Parking Spaces—What's Lacking Is Sharing*, MARKETWATCH (Apr. 1, 2017), <https://did.li/OyX5q>.

147 ההערכה היא שבבעלותם של תושבי תל אביב יש כ-150,000 כלי רכב, ואליהם מצטרפים כ-450,000 כלי רכב פרטיים מדי יום. מספר מקומות החניה הציבוריים בעיר עומד על כ-278,000. ראו <https://did.li/uNAaa> **ויקיפדיה** "יפו" ו"תל אביב-יפו".

צפויים להיות גם נוחים וזולים יותר.¹⁴⁸ חוויית השהייה בהם תהיה פרטית יותר לעומת התחבורה הציבורית הקיימת, שכן הם יסיעו אנשים ספורים בלבד בכל פעם. הם גם צפויים להיות זולים יותר מנהיגה ברכב פרטי או שכור, לרבות עלות הרכישה והביטוח, ואף מהזמנת מונית או רכב אחר הנהוג על ידי אדם. לבסוף, רכב אוטונומי לא יהיה חייב "לשבת" בבטלה בחניה בעיר – הוא יוכל לחזור לחניה של הבעלים עד שישוב מאוחר יותר לאסוף אותו או לשמש את בני משפחתו – ואולי גם אחרים – במהלך היום. ערים מקבלות בברכה זרם יומיומי של אנשים. אנשים נכנסים לערים כדי לעבוד או לצרוך את הטובין או השירותים שמסופקים באזורים עירוניים גדולים, כגון קניות ואירועים תרבותיים וספורטיביים. זרם זה מקדם את הכלכלה והופך את חייהם של תושבי העיר לדינמיים יותר, וכנראה גם מונע נסיקה חסרת פרופורציה של מחירי הדיור (ושל הצפיפות). לתל אביב, למשל, נכנסים מדי יום יותר מחצי מיליון מבקרים,¹⁴⁹ כלומר יותר ממספר תושבי העיר, העומד על כ-468,000, לפי נתוני העירייה מיולי 2022.¹⁵⁰

אולם לזרם זה יש גם מחיר. לגבי ערים, עומסי תנועה מהווים מקור לדאגה מעבר לבעיה הפיזית של חסימת צירים¹⁵¹ וזיהום.¹⁵² דוח משנת 1963, אשר רלוונטי במיוחד גם בימינו, העריך כי 68% מהעיר התחתית של לוס אנג'לס מורכבת מרחובות, כבישים ותשתיות חניה.¹⁵³ כיום עלות התחזוקה של מקומות חניה ותשתיות היא כבדה, ולא רק בארצות הברית.¹⁵⁴

-
- 148 ראו Adele Peters, *It Could Be 10 Times Cheaper to Take Electric Robo-Taxis Than to Own a Car By 2030*, FAST COMPANY (May 30, 2017), <https://did.li/AwpIw>
- 149 יובל גמליאל "פריצת דרך תחבורתית" **TheMarker Labels** (5.2.2023) <https://did.li/GfegT>
- 150 **תל-אביב-יפו בראי המספרים** (עיריית תל-אביב-יפו, המרכז למחקר כלכלי וחברתי 2022) <https://did.li/kcLCN>
- 151 האם ערים יכולות למנף את השיעמום של תנועה איטית? אולי למטרות פרסום. ראו Daniel C. Vock, *Along Stretches of Highway, States Eye New Ad Opportunities*, GOVERNING (June 21, 2018), <https://did.li/vNAaa>; Zachary Crockett, *The Hottest Advertising Trend of 2018?* *Billboards.*, THE HUSTLE (Nov. 30, 2018), <https://thehustle.co/billboard-advertising>
- 152 Jennifer Hermes, *How Traffic Jams Affect Air Quality*, ENV'T+ENERGY LEADER (Jan. 5, 2012), <https://did.li/40url>
- 153 RICHARD L. WORSNOP, MASS TRANSIT VS. PRIVATE CARS (1963), available at ראו Charlie Gardner, *We Are the 25%*: <https://did.li/SHRIC>. הרברים לא השתנו מאז הרבה. ראו Looking at Street Area Percentages and Surface Parking, OLD URBANIST (Dec. 12, 2011), <https://did.li/0SjZH>
- 154 Muthukumar Kumar, *The Mobility Space Report: How Much Space Do Car Parks Take Up in Our Cities*, GEOAWESOMENESS (July 9, 2017), <https://did.li/HfegT>

פתרונות שונים לבעיה זו כוללים הפחתה של מספר מקומות החניה,¹⁵⁵ ביטול חניה בחינם ברחובות¹⁵⁶ וקידום נסיעה שיתופית. ערים צפופות ניסו גם להגביל את נפח התנועה שיכול להיכנס אליהן. כל אלה יכולים להיות צעדים הכרחיים ומוצדקים, אך סביר להניח שהם יהפכו את היוממות לקשה אף יותר,¹⁵⁷ במיוחד בהעדר חלופות טובות. בניו יורק, למשל, העלו את התשלום בעבור אישור כניסה עם מכונית לעיר בשעות העומס, ואילו בישראל משלמים לנהגים על מנת שלא ייכנסו לעיר בשעות אלו.¹⁵⁸ חמש-עשרה ערים גדולות כבר אסרו לחלוטין כניסת מכוניות למרכזי הערים – חלקן בזמנים מסוימים ובאזורים מסוימים וחלקן באופן מוחלט.¹⁵⁹ פתרונות אלה עשויים להיראות הוגנים יותר, אך הם מכבידים על היוממים.¹⁶⁰ נראה שרכבים אוטונומיים מבטיחים את הטוב מכל העולמות: נסיעה יעילה ופרטית ללא צורך בחניה בעיר או בנהגים אנושיים.

155 למשל, ערים יכולות להפחית מקומות חניה באמצעות הסרת הדרישה למספר מינימלי של חניות. ראו Adele Peters, *Here's How Much Space U.S. Cities Waste on Parking*, FAST CO. (July 17, 2018), <https://did.li/YqGTY>.

156 לטובת חניה בתשלום במוסכים שאינם בשימוש. ראו שם. ראו גם Joseph Stromberg, *Why Free Parking is Bad for Everyone*, VOX (June 27, 2014), <https://did.li/NY3Nf>.

157 חשוב, למשל, על נתיבי נסיעה שיתופית. הם יכולים להיות פתרון תחבורתי יעיל, אך המאמץ לתאם את הנסיעה ולהצטרף לנוסעים אחרים הופך את החוויה לקרובה יותר לזו של תחבורה ציבורית מאשר לזו של נהג יחיד במכונית פרטית. השוו J.C. Torres, *Carpooling Can Cut Traffic Congestion by 75%*, MIT STUDY, SLASH GEAR (Jan. 3, 2017), <https://did.li/CwpIw>.

158 לדוגמאות מן העת האחרונה ראו Winnie Hu, *Over \$10 to Drive in Manhattan? What We Know About the Congestion Pricing Plan*, N.Y. TIMES (Mar. 26, 2019), <https://did.li/aTjZH>. בישראל נערך ניסוי "נעים לירוק", שבמסגרתו נהגים קיבלו מהמדינה "תקציב" לנסיעה על מנת שלא ייסעו בשעות העומס. למרות ההצלחה שנרשמה, הרחבת הניסוי התעכבה זמן רב. ראו אסנת ניר "הניסוי הגדול נגד הפקקים חוזר: המדינה תשלם אלפי שקלים לנהגים שלא ייסעו בשעות העומס" *TheMarker* (23.4.2019) <https://did.li/gC9w5>; מבקר המדינה "פעולות הממשלה להפחתת השימוש בכלי רכב פרטיים באמצעות תמריצים כלכליים" *דוח ביקורת מיוחד: משבר התחבורה הציבורית* 529, 531, 533 (2019) (להלן: מבקר המדינה "פעולות הממשלה"). פתרון אחר, שנדון ביתר שאת, הוא דווקא "מקל", ולא "גזר" – אגרת גודש באזור גוש דן. ראו "ועדת הכספים דנה במשך כ-6 שעות בחוק אגרת הגודש, במסגרת חוק ההסדרים" *הכנסת* (30.9.2021) <https://did.li/OY3Nf>. פתרון זה אף התקבל בחוק ההסדרים, אך בהמשך הוקפא. ראו יובל שדה "אגרות הגודש יוקפאו עד להודעה חדשה בהוראת משרד התחבורה" *כלכליסט* <https://did.li/xuegT> (15.3.2023).

159 לסקירה ראו Aria Bendix, *15 Major Cities Around the World that Are Starting to Ban Cars*, BUS. INSIDER (Jan. 12, 2019), <https://did.li/mlX5q>.

160 ניתן לבקר את הפתרונות הללו לנוכח העובדה שרובם נראים כמו מס. השוו Avi Waksman, *The Solution to Israel's Traffic Problem: Tax Those Who Drive at Peak Hours*, HAARETZ (Sept. 27, 2018), <https://did.li/DwpIw>, (הצעה להחליף את המס על הרכב – שבישראל הוא כבד מאוד, כידוע – בגבייה בהתאם לזמני ההימצאות על הכביש, למיקום ולמספר הנוסעים ברכב).

2. קריאה בעלי התה – על נסיגתן של מכוניות הנשלטות על ידי אדם

הנתונים מראים כי עידן הנהיגה האנושית, במיוחד באזורים עירוניים צפופים, נמצא בנסיגה, ורכב אוטונומי הוא אחת האפשרויות העתידיות המבטיחות ביותר.¹⁶¹ ראשית, יש מומחים שמאמינים כי המכירות של מנוע פְּעָרָה פנימית המופעל בדלק מאובנים הגיעו לשיאן בשנת 2018.¹⁶² האיחוד האירופי כמו גם מדינת קליפורניה – שני מוקדים עולמיים של "תרבות הרכב" – החליטו לאסור מכירת רכבים בעלי מנועי בערה פנימית החל בשנת 2035.¹⁶³ אבל יש סימנים גם לירידה ב"תיאבון" לנהיגה במכוניות. "לאחר יותר מחמישים שנים של עלייה עקיבה, הנהיגה בארצות הברית נמצאת כעת בנסיגה."¹⁶⁴ "מרחק הנסיעה השנתי לנפש ירד ב-600 מייל (960 קילומטר) בין 2003 ל-2014, והירידה הגדולה ביותר נרשמה בקרב צעירים."¹⁶⁵ נוסף על כך, מחקרים מראים כי אחוז האנשים עם רשיון נהיגה ירד בארצות הברית בין 2011 ל-2014 בקרב כל שכבות הגיל. בקרב בני שש-עשרה עד שישים וארבע הירידה עקיבה למן שנת 1983. המגמה בולטת במיוחד בקרב בני נוער: רק לכ-24.5% מבני השש-עשרה היה רשיון נהיגה בשנת 2014, לעומת 46.2% בשנת 1983; ובקרב בני התשע-עשרה נרשם שיעור של 69% בשנת 2014, לעומת 87.3% בשנת 1983. במונחים של מרחק נסיעה כולל לאדם, בין 2004 ל-2013 נרשמה ירידה של כ-9% בארצות הברית.¹⁶⁶ ייתכן בהחלט שאנשים רבים נוספים היו שמחים לוותר על רשיונם, אך הם נמנעים מכך בשל העדר

161 חשבו על השפעת התעופה. נראה כי אנשים אינם אוהבים לטוס, ומחקרים אחרונים מראים כי רכבים אוטונומיים עשויים להיות חלופה לטיסות מסחריות. ראו Stephen Rice & Scott Winter, *People Hate Flying, and It Could Lead to the Demise of the Airline Industry*, FAST CO. (June 17, 2019), <https://did.li/bTjZH>

162 Kristin Houser, *Demand for Combustion Engine Cars May have Peaked in 2018*, THE BYTE (Dec. 31, 2018), <https://did.li/s5LCN>

163 *EU Approves Ban on New Combustion-Engine Cars from 2035*, AP (Oct. 28, 2022), <https://did.li/dTjZH>; Emma Newburger, *California Bans the Sale of New Gas-Powered Cars by 2035*, CNBC (Aug. 25, 2022), <https://did.li/ANAaa>

164 *4 Reasons Why Americans Are Driving Less*, TRAFFIC SCHOOL ONLINE, <https://trafficschoolonline.com/blog/americans-driving-less>

165 Noreen C. McDonald, *Trends in Automobile Travel, Motor Vehicle Fatalities, and Americans Physical Activity: 2003–2015*, 52 AM. J. PREVENTIVE MED. 598 (2017) *Driving Down Their Driving Miles: We May Be Witnessing a Historic Change in Our Driving Habits*, SCI. AM. (Jan. 14, 2014), <https://did.li/pIX5q>; David Schaper, *Record Number of Miles Driven in U.S. Last Year*, NPR (Feb. 21, 2017), <https://did.li/v5LCN>

166 Julie Beck, *The Decline of the Driver's License*, THE ATL. (Jan. 22, 2016), <https://did.li/BNAAA>; Tim Henderson, *Why Many Teens Don't Want to Get a Driver's License*, PBS (Mar. 6, 2017), <https://did.li/SY3Nf>; Shannon Osaka, *'I'll Call an Uber or 911': Why Gen Z Doesn't Want to Drive*, WASH. POST (Feb. 13, 2023), <https://did.li/Hwplw>

חלופות יעילות; כיום רשיון נהיגה הוא כמעט תנאי מוקדם לתעסוקה בחלק גדול מארצות הברית.¹⁶⁷

אולם בישראל התמונה שונה. כך, בשנת 2022 גדל מספר האנשים עם רשיון נהיגה ב-4% – עלייה גבוהה מזו שנרשמה בשנה שלפני כן (כ-2.2%). נוסף על כך, בקרב בני 16–18 נצפית עלייה חדה של 16%.¹⁶⁸ הסבר אפשרי לעלייה זו הוא הצורך בהחזקת רכב פרטי, הנובע מהעדר חלופות יעילות בתחבורה ציבורית או בנסיעה שיתופית. בארצות הברית חלופות כאלה קיימות – בין היתר באמצעות חברות כגון אובר (Uber) וליפט (Lyft) – מה שתורם, להערכתנו, לירידה באחוז הצעירים בערים הגדולות המבקשים רשיון נהיגה. בישראל, לעומת זאת, יש חסמי כניסה לחברות אלו, ולאחרונה אף יצאה אובר מהשוק הישראלי, בין היתר בשל מגבלות אסדרתיות והעדר שיתוף פעולה מצד משרד התחבורה.¹⁶⁹

לבסוף, כפי שהסברנו, במשך עשורים הפנימו ערים את חסרונותיהן של המכוניות הפרטיות, וכתוצאה מכך החילו אסדרה שנועדה לצמצם את השימוש ברכב פרטי על ידי נוסע יחיד. הבעיה היא שאנשים צריכים להגיע אל מרכזי הערים. למן שנות השמונים צצו רעיונות של תכנון מחדש של ערים במטרה לחסל את השימוש במכוניות.¹⁷⁰ כפי שטענו ניומן וקנוורת' בשנת 2015, "ערים בכל מקום מראות כי זאת טעות לוותר על ערים לטובת מכוניות. כולנו יודעים שמכוניות הן שימושיות, אך כאשר ערים נבנות באופן שיוצר תלות שלהן במכוניות, נהיה ברור שהמכונית היא משרת טוב אך אדון גרוע".¹⁷¹

המשמעות היא שרכבים אוטונומיים, בהנחה שיעמדו בציפיות, יזכו בקבלת פנים אוהדת מצד אנשי מקצוע העוסקים בתכנון ערים ותחבורה, מצד דור צעיר שנלהב פחות

167 ראו והשוו Alana Semuels, *No Driver's License, No Job*, THE ATL. (June 15, 2016), <https://did.li/fTjZH> ראו גם Stephanie Georgopoulos, *5 Things I've Learned as an Adult With*

No Driver's License, CRACKED.COM (Jan. 4, 2016), <https://did.li/NfegT>
168 הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה "מורשים לנהוג 2022 ונתונים מהסקר החברתי 2021" (הודעה לתקשורת (26.3.2023) <https://did.li/BndgT> ראו גם איתי שטיינברג "כמעט חמישה מיליון: מספר הנהגים בישראל בעלייה חדה" *ynet* (26.3.2023) <https://www.ynet.co.il/wheels/news/article/> .bjvliitln

169 אסף גלעד "הסיבה לכך ששתי אפליקציות תחבורה עזבו את ישראל" *גלובס* (19.6.2023) <http://www.globes.co.il/news/article.aspx?did=1001449828>

170 שתי דוגמאות לכך: MOSHE SAFDIE WITH WENDY KOHN, *THE CITY AFTER THE AUTOMOBILE: AN ARCHITECT'S VISION* (1998); PETER W.G. NEWMAN & JEFFREY R. KENWORTHY, *CITIES AND AUTOMOBILE DEPENDENCE: A SOURCEBOOK* (1989)

171 PETER NEWMAN & JEFFREY KENWORTHY, *THE END OF AUTOMOBILE DEPENDENCE: HOW CITIES ARE MOVING BEYOND CAR-BASED PLANNING* xi (2015). עוד ראו, למשל, SAMUEL I. SCHWARTZ WITH WILLIAM ROSEN, *STREET SMART: THE RISE OF CITIES AND THE FALL OF CARS* (2015)

מנהיגה,¹⁷² וככל הנראה גם מצד תעשיית רכב שתוכל להמציא את עצמה מחדש במאה העשרים ואחת.

3. כמה הסתייגויות

(א) יחסי אדם-מכונה

כפי שפרשן אחד ניסח זאת, "נהיגה במכונית מסוכנת יותר מכל פעילות אחרת הכרוכה בשיקול דעת שאני מבצע כמעט בכל יום".¹⁷³ לנוכח כוחה העצום של המכונית ושבריריותו של שיקול הדעת האנושי עולה השאלה הכיצד אנו מוכנים ואפילו מעדיפים לסמוך למעשה על כל אדם במדינה שיש לו רשיון נהיגה,¹⁷⁴ קרי, היתר לנווט מכונה מתכתית שמשקלה הממוצע עולה על 1,800 ק"ג¹⁷⁵ ואשר מספקת בממוצע 190 כוחות סוס.¹⁷⁶ מכוניות הן, ככל הנראה, המכונה החזקה והנגישה ביותר, ובעלת פוטנציאל ההרס הגדול ביותר. אם כן, מדוע יש הסבורים כי נהיגה צריכה בכל זאת להישאר בידים אנושיות? דומה שבמוקד העניין מצוי החשש מפני שיקול דעת "לא אנושי".

קיימות הטיות פסיכולוגיות שונות שבעטיין אנשים חשדניים בכל הקשור לאמון מלא במכוניות, ומעדיפים לסמוך על שיקול הדעת שלהם ושל רעיהם. הטיות אלו צפויות להאט את ההטמעה של אבחונים רפואיים מבוססי בינה מלאכותית, אף שכבר הוכח כי בינה מלאכותית מאבחנת טוב יותר מרופא אנושי.¹⁷⁷ המשמעות היא, למשל, שאנשים צפויים לדרוש שיעורי בטיחות גבוהים בהרבה ביחס לרכבים אוטונומיים מאשר ביחס לנהיגה אנושית לפני שיסכימו לעשות בהם שימוש.

לאורך ההיסטוריה תרו בני אדם אחר דרכים לשפר את תנאי המחיה והעבודה שלהם

172 או לכל הפחות נלהב פחות מיוממות ומלהחזיק בבעלותו מכונית. ראו, למשל, Mary Wisniewski, *Why Americans, Particularly Millennials, Have Fallen Out of Love with Cars*, CHI. TRIB. (Nov. 12, 2018), <https://did.li/CNAaa>.

173 David M. Perry, *Guns Now Kill More People Than Cars Do*, PAC. STANDARD (Jan. 9, 2019), <https://psmag.com/social-justice/guns-now-kill-more-people-than-cars-do>.

174 למרות הירידה במספרים, עדיין לרוב האמריקנים יש רשיונות נהיגה. בשנת 2009 עמד שם שיעורם של בעלי רשיון נהיגה על 87% מהאוכלוסייה שבגיל נהיגה. ראו U.S. DEPT' OF TRANSP., *OUR NATION'S HIGHWAYS 2011*, 25 (2011).

175 Danny Hakim, *Average U.S. Car Is Tipping Scales at 4,000 Pounds*, N.Y. TIMES (May 5, 2004), <https://did.li/r1X5q; What Is the Average Weight of a Car?>, REFERENCE (Dec. 12, 2023), <https://did.li/ZHRIC>.

176 Jeff Forbes, *How Many Horsepower Is There in a Typical Car?* (question-and-answer website), QUORA (Apr. 20, 2017), <https://did.li/6qGTY> שוקל 545 ק"ג. *What Is the Average Weight of a Horse?*, HORSEMART (Feb. 9, 2021), <https://did.li/DNAaa>.

177 David Leibowitz, *AI Now Diagnoses Disease Better Than Your Doctor, Study Finds*, MEDIUM (Sept. 29, 2020), <https://did.li/hTjZH>.

באמצעות חדשנות טכנולוגית. בכל דור היו אנשים שאימצו את השינוי, בעוד שאחרים הגיבו בחשש. המהפכה הצפויה של הרכבים האוטונומיים היא אך צעד נוסף בדרך שהחלה עם גילוי האש והמצאת הגלגל. אולם היא מעלה תחושת אי-נוחות לא רגילה. נשאלת השאלה: כיצד עלינו להגיב? אנשים שונים הציעו תשובות: אוטופיסטים בעמק הסיליקון רואים בחידושים הטכנולוגיים את המפתח לפתרון כל הבעיות הגדולות של זמננו, כאשר בינה מלאכותית תהפוך את חיינו לקלים יותר, ואולי אף לנצחיים. אפוקליפטיקנים (לעיתים תכופות אירופים) מפחדים מתפיסת הכוח על ידי מכונות סופר-אינטליגנטיות, שתוביל לקץ האנושות.¹⁷⁸

בהנחה שרוב בעלי זכות ההצבעה (וההשפעה) מוכנים לתת הזדמנות לרכב האוטונומי,¹⁷⁹ יש להביא בכל זאת בחשבון כמה חששות לגיטימיים:

ראשית, חלק מהאנשים מפחדים שמכונות המצוידות במה שמכונה "בינה מלאכותית" יתחרו עם בני אדם לא רק במישור הפיזי, אלא גם במישור השכלי. אל לנו להמעיט בערכם של החששות (והכוח האלקטורלי) של אנשים שאינם "מאמינים" בימינו למדע או למדענים.¹⁸⁰

שנית, השיח הציבורי עוסק בשנים האחרונות לא רק במספר המשרות שכבר אבדו ל"מכונות", אלא גם במגזרים תעסוקתיים שלמים שצפויים להיעלם בעתיד.¹⁸¹ הכותרות

178 THOMAS RAMGE, WHO'S AFRAID OF AI?: FEAR AND PROMISE IN THE AGE OF THINKING MACHINES 6 (2019).

179 זאת, לצד הנחות נוספות – למשל, שהמצביעים אכן יתבקשו להעניק הזדמנות לרכבים אוטונומיים, שיש עדיין ערך לזעקה ציבורית ושחברות הטכנולוגיה אינן "גדולות" מכדי להתערב בהן. בהקשר זה ראו VIVEK WADHWA WITH ALEX SALKEVER, THE DRIVER IN THE DRIVERLESS CAR: HOW OUR TECHNOLOGY CHOICES WILL CREATE THE FUTURE (2017); Matthew Yglesias, *The Push to Break Up Big Tech, Explained*, VOX (May 3, 2019), <https://did.li/PfegT>

180 Bastiaan T. Rutjens, *What Makes People Distrust Science? Surprisingly, Not Politics*, AEON (May 28, 2018), <https://did.li/Davrl>; Gleb Tsipursky, *(Dis)trust in Science: Can We Cure the Scourge of Misinformation?*, SCI. AM. (July 5, 2018), <https://did.li/sIRIC>; James Delingpole, *It's Not Science I Don't Trust—It's the Scientists*, THE SPECTATOR (Aug. 25, 2018), <https://did.li/hgegT>

181 מחקר מקיף שערך ה-OECD בשנת 2019 על עתיד העבודה מציג תמונה מרה-מתוקה: בחמש-עשרה עד עשרים השנים הבאות אוטומציה צפויה להשפיע על כמעט מחצית העבודות הקיימות – לחסל כ-14% מהן ולשנות בצורה קיצונית 32% נוספים. זהו חשש לגיטימי שפוקד רבים, במיוחד מבוגרים בעלי מיומנות נמוכה. ראו OECD EMPLOYMENT OUTLOOK 2019: THE FUTURE OF WORK 3, 24–25 (OECD 2019), <https://did.li/yrGTY> (להלן: OECD EMPLOYMENT OUTLOOK). הדוח מציין כי בשנים 1995–2015 פחתה התעסוקה במגזר היצור במדינות ה-OECD ב-20%, בעוד שהעבודות במגזר השירות צמחו ב-27% (שם, בעמ' 25 ו-64). באשר למקצועות הצפויים להיעלם, סוגיה זו היא נושא למדיניות ואסדרה שיבטיחו מעבר חלק ותוכניות הכשרה עבור אנשים הצפויים לאבד את עבודתם. ראו Hana Creger, *How Self-Driving Cars Could Harm Marginalized Communities*, GREENLINING INST. (Feb. 27, 2019), <https://did.li/7NAaa> HANA CREGER, JOEL ESPINO & ALVARO S. SANCHEZ, AUTONOMOUS

בתקשורת מציינות שינויים חברתיים משמעותיים, אשר אינם צפויים אומנם להעלים לחלוטין את העבודה האנושית אך יצריכו שינויים מבניים עמוקים והיערכות לצורות תעסוקה חדשות ולא שגרתיות.¹⁸² במילים אחרות, ייתכן שלאנשים יש סיבה טובה לחשוש שמכונות (במקרה זה, רכבים אוטונומיים) יהפכו אותם למובטלים.¹⁸³ כך, למשל, ידוע כי נהגים מקצועיים (נהגי מוניות, נהגי אוטובוסים, נהגי תובלה וכיוצא בהם) משתייכים לרוב למעמד חברתי-כלכלי מוחלש,¹⁸⁴ מה שעלול להגדיל פערים חברתיים קיימים. מן הצד האחר, לרכבים אוטונומיים יש גם פוטנציאל דווקא להקטין פערים אלו על ידי הגדלת נגישותם של אמצעי התחבורה – במיוחד במסגרת מודל שיתופי – אשר תאפשר לחלקים גדולים יותר באוכלוסייה להתנייד ביעילות מאזורים מרוחקים לאזורי המרכז וכך לזכות באפשרויות תעסוקה טובות יותר.¹⁸⁵ מכל מקום, מאחר שממילא אין לאל ידנו לעשות הרבה כדי לעצור את המהפכה הטכנולוגית, מוטב שנהנה מה"דרך" ומהיתרונות.¹⁸⁶

שלישית, טכנולוגיה משנה את הדרך שבה אנו חושבים, והופכת מימונויות מסוימות למיושנות. כך למעשה קרה באבולוציה האנושית. טכנולוגיות יכולות לגרום לתהליך דומה – למשל, לניווט של כישורי ניווט והתמצאות בעקבות ההסתמכות על Waze או גוגל מפות.¹⁸⁷ מה יקרה אם הטכנולוגיה תיעלם לפתע או אם נאבד את החיבור למרשתת או לחשמל?

לבוסוף, אי-הנוחות אינה נובעת מוויתור על מלאכה יומיומית שגרתית נוספת לטובת מכונה (שעושה זאת טוב יותר), אלא מההתרגלות לרעיון שמכונות "חכמות" יותר מבני

VEHICLE HEAVEN OR HELL?: CREATING A TRANSPORTATION REVOLUTION THAT BENEFITS ALL (Greenlining Inst. 2019), <https://did.li/Eavrl>

182 OECD EMPLOYMENT OUTLOOK, לעיל ה"ש 181, בעמ' 24–28 ו-57–59.

183 כ-3% מהאמריקנים העובדים הם נהגים במקצועם, ורובם (2%) הם נהגי משאיות. אולם העבודות אינן מתחלקות באופן שווה ברחבי המדינה, וחלק מהאזורים צפויים להיפגע יותר מהאוטומציה. ראו Mark Fahey, *Driverless Cars Will Kill the Most Jobs in Select US States*, CNBC (Sept. 2, 2016), <https://did.li/VIX5q>.

184 גולדשמירט, לעיל ה"ש 91, בעמ' 13.

185 Dimitris Milakis & Bert van Wee, *Implications of Vehicle Automation for Accessibility and Social Inclusion of People on Low Income, People with Physical and Sensory Disabilities, and Older People*, in DEMAND FOR EMERGING TRANSPORTATION SYSTEMS 61, 64–65 (Constantinos Antoniou, Dimitrios Efthymiou & Emmanouil Chaniotakis eds., 2020).

186 Marc Andreessen, *This Is Probably a Good Time to Say that I Don't Believe Robots Will Eat All the Jobs...*, PPARCA (June 13, 2014), <https://perma.cc/F3R2-YQR8>.

187 בהסתמכות זו גלומות גם סכנות. ראו, למשל, אילן אוסטפלד "לפינוק של שימוש צבאי ב-Waze יש מחיר" **ישראל היום** (2.3.2016) <https://did.li/KTjZH>; שי רגב "טעות בניווט: הקשיבה להוראות הוויו והתדרדרה במדרגות תלולות" **מעריב** (5.5.2021) <https://did.li/25LCN>; ניר דבורי "טעות בניווט: משפחה הגיעה לרמאללה" **N12** (24.2.2018) <https://did.li/zrGTY>.

אדם.¹⁸⁸ מה שאינו מובן מאליו הוא הציפייה שנסמוך בעיניים עצמות על מכונה כאשר מה שמונח על כף המאזניים הוא חיינו. זהו צעד עצום, אשר עד כה נמנענו מלעשותו. אפילו בפעולות שבהן האוטומציה מוטמעת, כגון טיסה אזרחית, השליטה עודנה מצויה בידיו של טייס אנושי.¹⁸⁹ תידרש מידה לא מבוטלת של זמן ומאמץ כדי לשכנע אנשים לסמוך בצורה כזו על רכב אוטונומי.¹⁹⁰

(ב) המהפכה האוטונומית עדיין איננה כאן

ענקיות טכנולוגיה ורכב כבר מציגות סוגים מסוימים של רכבים אוטונומיים ובוחנות גרסאות חדשות, עד כדי כך שנדמה כי מהפכת הרכבים האוטונומיים, על היתרונות הברורים הגלומים בה, כבר ממש מעבר לפינה. אך יש עדיין כמה קשיים שראוי להתייחס אליהם.

ראשית, הפוליטיקה. הפתרון היעיל ביותר הוא הענקת מונופול מוחלט לרכבים אוטונומיים בדרכים, אולם פתרון זה ייתקל בשני קווי שבר משמעותיים בפוליטיקה. האחד הוא החלוקה עיר/כפר.¹⁹¹ ההבדלים משמעותיים לא רק כי אזורים כפריים נוטים להיות שמרניים יותר, אלא גם כי רוב הרציונלים התומכים ברכבים אוטונומיים באזורי מטרופולין צפופים אינם תקפים לגבי אזורים מאוכלסים פחות. לפי שיקולים כלכליים בלבד, רכבים אוטונומיים צפויים להגיע לאזורים כפריים זמן רב – אולי אף רב מאוד – לאחר שיגיעו לאזורים עירוניים.¹⁹² קו שבר נוסף הוא החלוקה בין צעירים למבוגרים, אשר שונים מאוד אלה מאלה באינטרסים שלהם, בדאגותיהם ובהעדפותיהם.¹⁹³ בהקשר זה ההערכה היא כי מצביעים מעל לגיל הפרישה ימשיכו לשלוט בפוליטיקה בארצות הברית עד 2060 לפחות.¹⁹⁴

188 כאשר המחשב של IBM, "כחול עמוק", ניצח את אלוף העולם בשחמט קספרוב בסוף שנות התשעים, היו אלה חדשות מרעישות; כיום הן נראות טריוויאליות. ראו *Deep Blue (Chess Computer)*, WIKIPEDIA, <https://did.li/gvGTY>.

189 "הטכנולוגיה להטיס מטוסים על ידי מחשבים בלבד קיימת, אומרים מומחים. הבעיה היא שהנוסעים אינם מוכנים למטוסים רובוטיים, וכך גם הטייסים האנושיים." ראו Dan Vergano, *We Could Easily Have Planes Without Pilots—If Only Passengers Would Fly in Them*, BUZZFEED NEWS (Mar. 26, 2015), <https://did.li/8NAaa>.

190 ראו Matthew Hutson, *People don't Trust Driverless Cars. Researchers Are Trying to Change That*, SCIENCE (Dec. 14, 2017), <https://did.li/WIX5q>.

191 "תושבים כפריים מרגישים שהם הושארו מאחור על ידי הכלכלה הגלובלית וחשים מנוכרים מהרב-תרבותיות של הערים הגדולות." ראו Rahsaan Maxwell, *Why Are Urban and Rural Areas So Politically Divided?*, WASH. POST (Mar. 5, 2019), <https://did.li/dxpIw>.

192 אזורים כפריים נוטים להישאר מאחור גם בשיפורי תשתיות גדולים אחרים – שכיום נחשבים חיוניים – כגון גישה למרשתת. ראו, למשל, *Internet Access: Too Many Rural Areas Have Limited or No Service*, PITTSBURGH POST-GAZETTE (Mar. 16, 2020), <https://perma.cc/UQ72-HCP7>.

193 ראו, למשל, Pippa Norris, *Young and Old Are Voting Very Differently in the U.K. and U.S.*, *That's a Big Deal.*, WASH. POST (June 14, 2017), <https://did.li/DOAaa>.

194 ראו, למשל, Michael Hobbes, *America's Defining Divide Isn't Left vs. Right. It's Old vs.*

הסיבה לדין בקווי שבר אלו היא שאנו תוהים אילו השלכות יהיו להם על ההחלטה אם לאמץ מדיניות התומכת ברכבים אוטונומיים. שאלה זו רלוונטית בכמה היבטים שונים: אימוץ תקינה בתחום הרכבים האוטונומיים צפוי לחייב עבודת הכנה רצינית – מעשית (תשתיות) ואסדרתית-משפטית – כדי להניח את היסודות לנושאים כגון ייצור ומכירה, ייבוא וייצוא, ובמיוחד השימוש בדרכים על ידי מכוניות אלו. אם רכבים אוטונומיים אכן אטרקטיביים יותר בקרב צעירים, כיצד יגיבו אלה שצפויים להרוויח פחות מהמהלך? מי ישלם בעבור השינויים הנדרשים לשם מעבר לרכבים אוטונומיים? האם רכבים אוטונומיים יהיו נגישים בכל המדינה? ואיזה משטר משפטי יונהג עבור שימוש ברכבים אוטונומיים (בהיבטים הנוגעים ברשלנות, למשל)?¹⁹⁵

אף שהאינטרס בנהיגה אנושית אינו צפוי להצדיק הגנה חוקתית,¹⁹⁶ הוא משמעותי דיו לחייב שכל אסדרה הקשורה לרכבים אוטונומיים תביא בחשבון את היקף המונופול שניתן להעניק לרכב האוטונומי בכביש. הטיעון הנפוץ ביותר בעד זכות לנהיגה אנושית נוגע באוטונומיה ובבחירה חופשית: מניעת אנשים מ"לרדוף אחר אושרם"¹⁹⁷ (בהינתן שנהיגה בכביש פתוח מייצגת לגבי רבים חופש, נידות, נעורים וכוח) אינה יכולה להתקבל בקלות דעת. עם זאת, הפחתת פציעות מתאונות דרכים ושיפור משמעותי ביעילות התחבורה הן הצדקות משמעותיות. אלא שנקודה זו מחזירה אותנו לקו השבר עיר/כפר: לא רק שלהצדקות לאיסור נהיגה אנושית יש משקל רב יותר באזור צפוף, אלא שם יש גם סבירות גבוהה יותר שאנשים יכירו בצורך לוותר על שימוש במכוניותיהם, ואולי אף יעשו זאת מיוזמתם בהינתן חלופות טובות¹⁹⁸ ותמריצים כספיים.¹⁹⁹

.Young., HUFFPOST (Mar. 11, 2019), <https://did.li/JxpIw>

195 לדין מעניין בשאלות אלו ראו ענת ליאור "אחריות נזיקית של בינה מלאכותית – אנלוגיית השליחות" *טכנולוגיות מתפרצות*, לעיל ה"ש 37, 183.

196 ראו דיון להלן בפרק ד.

197 במונחים המיתיים של הכרזת העצמאות האמריקנית. ראו *Life, Liberty and the Pursuit of Happiness*, WIKIPEDIA, <https://did.li/hUjZH>

198 במנהטן – אזור מאוכלס בצפיפות ובעל שטח קטן יחסית, שבו תחבורה ציבורית מסוגים שונים זמינה ועלות החזקה של רכב פרטי גבוהה – רק 22% ממשקי הבית מחזיקים במכונית. ראו *New Yorkers and Their Cars*, NYCEDC (Apr. 5, 2018), <https://did.li/VBY5q>, לשם השוואה, בשנת 2012 רק 9.22% ממשקי הבית בארצות הברית היו ללא מכונית. זהו שיעור זעיר, אך הוא מהווה עלייה מ-8.87% בשנת 2005. ראו *List of U.S. Cities with Most Households Without a Car*, IPFS (Nov. 14, 2016), <https://did.li/ZZ3Nf>. לעומת זאת, נתונים משנת 2024 מצביעים על מגמה שונה מעט (לפחות בארצות הברית) – גידול של 3.5% בבעלות על רכבים פרטיים משנת 2018 לשנת 2022. ראו Ashlee Valentine & Kelly Anne Smith, *Car Ownership Statistics 2024*, FORBES ADVISOR (Mar. 12, 2024), <https://did.li/WBY5q>. ייתכן שגידול זה קשור גם לשינויים התרבותיים שהתרחשו בעקבות הקורונה.

199 ראו, למשל, Conor Dougherty, *Self-Driving Cars Can't Cure Traffic, But Economics Can*, N.Y. TIMES (Mar. 8, 2017), <https://did.li/uD9w5>

פרק ג: פחות נהיגה (אנושית) תוביל לאיכות חיים טובה יותר

עמדתנו היא כי הפחתת מספר המכוניות שבהן ינהגו בני אדם תשפר את חייהם בשני מובנים מעשיים. האחד הוא הארכת תוחלת החיים²⁰⁰ ושיפור איכות החיים²⁰¹ על ידי החלפת הנהיגה האנושית היכן שיש עומס בתנועה וחוסר בחניה, ובו נעסוק בתת-פרק שלהלן; והאחר, שבו נעסוק בתת-פרק שאחריו, נוגע בשיקול הדעת האנושי, על מידת החופש שלנו בהפעלתו ועל פגמיו.

1. פחות בני אדם על ההגה – פחות תאונות דרכים

אכן, לרכבים אוטונומיים יש פוטנציאל לשפר את איכות החיים: הם יכולים להפחית תאונות, למנוע לחץ ולהפוך נסיעות לקצרות ופוריות יותר. נוסף על כך, יעילות השימוש במכונית תפחית את עלות הנסיעה ואת זיהום האוויר, ואולי גם את התשתיות המשמשות כיום לתחבורה (כבישים, תמרורים ורמזורים, וכן מקומות חניה). דומה כי במבט כולל המעבר לנהיגה ברכבים אוטונומיים הוא עסקה כדאית. זהו שינוי שרוב בני האדם צפויים לאמץ (כפי שקרה עם המעבר של משקי הבית מסוסים ומטלפונים ניידים ככלי תחבורה ותקשורת עיקריים).²⁰²

מדדי איכות החיים מתחשבים לרוב בסביבה הכלכלית והפוליטית, בתשתיות, בתחבורה הציבורית, בכריאות, בפעילויות הפנאי ובדירור. התוצאות ממקומות לרוב בראשית הדירוג ערים גדולות שהן קטנות יחסית, עשירות וניטרליות מבחינה פוליטית,

200 נראה כי צפויה התארכות מתמשכת בתוחלת החיים במדינות מערביות; עיכובים במגמה זו נתפסים כמטרידים מאוד וכחלק מהבעיה העמוקה יותר בעיקר באזורים כפריים. השוואה לenny Bernstein, *U.S. Life Expectancy Declines for the First Time Since 1993*, WASH. POST (Dec. 8, 2016), <https://did.li/jbvrl>; Katie Rogers, *Life Expectancy in U.S. Declines Slightly, and Researchers Are Puzzled*, N.Y. TIMES (Dec. 8, 2016), <https://did.li/pUjZH> Olga Khazan, *Kentucky Is Home to the Greatest Declines in Life Expectancy*, THE ATLANTIC (May 8, 2017), <https://did.li/qf5Nf>.

201 מדד חשוב במסגרת הערכה כלכלית של אפשרויות רפואיות הוא "שנת חיים מותאמת איכות" (QALY). מדד זה משלב את אורך החיים הצפוי של המטופלים עם איכות החיים הצפויה להם. ראו *Quality-Adjusted Life Year*, WIKIPEDIA, <https://did.li/FmX5q>.

202 לצניחה הגדולה, המהירה והמתמשכת בשימוש בטלפון נייד ראו, למשל, Roland Banks, *Who Needs a Landline Telephone? 95% of UK Households Don't*, MOBILE INDUS. REV. (Dec. 1, 2014), <https://did.li/uUjZH>; Niall McCarthy, *The Great Decline of the Landline [Infographic]*, FORBES (Feb. 27, 2015), <https://did.li/jsGTY>; Felix Richter, *Landline Phones Are a Dying Breed*, STATISTA (Dec. 2, 2022), <https://did.li/AD9w5>.

כגון שטוקהולם,²⁰³ מלבורן,²⁰⁴ וינה או ונקובר, ובכך מתגמלים את העיר "הבטוחה, הנקייה והמרגיעה".²⁰⁵ סקרים אלו מחפשים את "הערים הטובות ביותר לחיות בהן", ולא את "העיר הטובה ביותר לבקר בה",²⁰⁶ ולכן ערים נקיות ומסודרות עם תחבורה ציבורית טובה נבחרות ומעוררות קנאה בקרב רבים, ובצדק.

כשלי המכונית משמעותיים: מנוע הבערה הפנימית מתאפיין ביעילות נמוכה ובזיהום רב, ומוביל מדי שנה לכ-53,000 מקרי מוות בטרם עת בארצות הברית לבדה.²⁰⁷ נוסף על כך, כאמור, מרבית הזמן מכוניות עומדות בבטלה.²⁰⁸ לכן המהפכה הטכנולוגית הממשמשת ובאה של הרכב האוטונומי היא בשורה של ממש. אף אם יחלוף זמן מה עד שהיא תגיע לכל העולם, היא מבטיחה שיפור משמעותי באיכות החיים של כל התושבים באזורי המטרופולין הגדולים. מכוניות פרטיות מהוות נטל כבד הן על הפרט והן על החברה. השימוש בהן מסוכן ולא יעיל מבחינה כלכלית, ומכוניות אוטונומיות מבטיחות לשנות כל זאת, במחיר הקרבה פוטנציאלית של זכות הפרט – שעצם קיומה אינו ברור – לנהוג ברכבו הפרטי בכל הכבישים הציבוריים ובכל עת. אך יש גם יתרון עדין יותר, שהטעון לחיזוקו הוא גם אישי יותר וגם רלוונטי יותר למשפט ציבורי, ואילו נידרש כעת.

2. שיקול הדעת האנושי עלול להיות פגום

בהכנת מחקר זה חשבנו זמן רב מה יש בנהיגה – מעבר לסיכון ולעלויות – שהופך אותה לחוויה כה בלתי מזמינה. אין אנו חשים אי־נוחות בשהייה במכונית; אדרבה, המכוניות של ימינו הן בוודאי נוחות (חשבו על מיזוג האוויר או על ציוד השמע והחוזי) ובטוחות

203 ראו *These Are the 20 Greatest Cities to Live In*, THE TELEGRAPH (Apr. 4, 2019), <https://did.li/9Z3Nf>; Lianna Brinded, *The 27 Cities with the Best Quality of Life in the World*, BUS. INSIDER (May 18, 2016), <https://did.li/eJRIC>.

204 Oliver Smith, *Revealed: The World's Best (and Worst) Cities to Live In*, THE TELEGRAPH (Aug. 16, 2017), <https://did.li/ksGTY>; Elizabeth Rhodes & Dobrina Zhekova, *These Are the Most Livable Cities in the World*, TRAVEL + LEISURE (June 22, 2023), <https://did.li/SOAaa>.

205 Gavin Haynes, *Why the 'Best Cities to Live In' List Rewards the Safe and the Clean*, THE GUARDIAN (Aug. 16, 2017), <https://did.li/qbvrl>.

206 יעדי התיירות המועדפים בשנת 2016 – בנגקוק, לונדון ופריז – דורגו במקומות ה-102, 52 ו-29, בהתאמה, במדד איכות החיים בהן. Alison Millington, *The 30 Most Visited Cities Around the World in 2017*, BUS. INSIDER (Sep. 26, 2017), <https://did.li/ImX5q>; *Full Ranking with Rating and Category Breakdown* (The Economist Intelligence Unit 2015), <https://media.heraldsun.com.au/files/liveability.pdf>.

207 *The Death of the Internal Combustion Engine*, THE ECONOMIST (Aug. 12, 2017), <https://did.li/yUjZH>.

208 לדין בתג המחיר הגבוהה המושת על בעלי מכוניות ראו לעיל ליד ה"ש 144.

משהיו אי פעם.²⁰⁹ באופן אינטואיטיבי סברנו כי הדבר קשור לנהגים אחרים בכביש עמוס. אך מה בדיוק בכך גורם לאי־נוחות? האם מדובר בלחץ שמקורו בקרבה למכוניות תוך כדי תנועה במהירות גבוהה? ברעש? בזיהום? אנו סבורים כי לא בכך מדובר, אלא בשני הסברים אפשריים אחרים. למרבה ההפתעה, שניהם קשורים לתכלית העומדת בבסיסו של מחקר זה ולהשלכות רחבות יותר של משפט ציבורי ושל מדיניות.

נקודה אחת נוגעת בדיני השליחות (agency law) – תחום במשפט הפרטי שקשור למשפט הציבורי. גרי לוֹסון וגיא זיידמן, בספרם מן העת האחרונה, מעלים את הרעיון שדור המייסדים בארצות הברית ראה בחוקה מסמך נאמנות.²¹⁰ הדבר מכניס לפרספקטיבה את המשמעות של היות האדם בעל כשירות משפטית (שפוי, מבוגר) בדמוקרטיה ליברלית. המשמעות היא שאנו חופשיים לעשות כל שנרצה, ובלבד שלא נפר את הזכויות והחירויות של האחר. אנו חופשיים ואוטונומיים לקבל את כל החלטות הנוגעות בנו, אלא אם כן נבחר אחרת. אפילו כאשר אנו נעזרים בשירותיו של אחר, כפי שמתרחש במשפט הפרטי, בדיני התאגידים ובמשפט הציבורי, נהוג לחשוב שאנו **בוחרים לעשות כן**.

נקודה שנייה מתמקדת בשאלה: האומנם יש לנו רצון חופשי? בפרט, האומנם יש לנו בחירה רבה בחיינו?²¹¹ ואף אם כל האפשרויות פתוחות לפנינו, האם יש לנו הזמן והכישורן לעשות בעצמנו את עבודתם של כל בעלי המקצוע והמומחים שאנו ממנים כדי שיעזרו לנו – ולעיתים יחליפו אותנו – בקבלת החלטות ובעבודות יומיום שגרתיות? אפילו היה לנו זמן פנוי רב יותר, היינו יכולים לתפוס את מקומם של המורים ולחנך את ילדינו בבית? להרוויח יותר על הכסף שלנו מאשר תאגידים ויועצי השקעות? האם אנו באמת רוצים להחליף את הרופאים שלנו באתרי מרשתת, ולו הטובים ביותר?²¹² אם ניקח זאת לרמה הבאה – ממשפט פרטי למשפט ציבורי – האומנם יש ביכולתנו לשרוד ללא ממשלה, שתסדיר ותתאם את הפעולות של אזרחיה? אנו מסופקים אם אפילו ליברטריאנים נלהבים יטענו כך. אכן, אפילו ההנחות הבסיסיות בדבר הרציונליות

209 Ezra Dyer, *Why Cars Are Safer Than They've Ever Been*, POPULAR MECHS. (Sept. 11, 2014), <https://did.li/c13Nf>. עם זאת, אנחנו יכולים לדמיין אנשים אשר מסיבות שונות חשים אי־נוחות ואף פחד מנהיגה או שהייה במכונית. ראו לעיל ה"ש 126 והטקסט המפנה אליה.

210 GARY LAWSON & GUY SEIDMAN, "A GREAT POWER OF ATTORNEY": UNDERSTANDING THE FIDUCIARY CONSTITUTION (2017). ראו גם Gary Lawson, Guy I. Seidman & Robert G. Natelson, *The Fiduciary Foundations of Federal Equal Protection*, 94 B.U. L. REV. 415, 428 (2014).

211 איננו דטרמיניסטים, אך ברור שהאפשרויות הפתוחות לפנינו תלויות בשאלה היכן ומתי נולדנו, כמו גם לאילו הורים. לדוגמה נחמדה להשפעה החזקה של הורים על בחירת הקריירה של ילדיהם ראו Quoc Trung Bui & Claire Cain Miller, *The Jobs You're Most Likely to Inherit from Your Mother and Father*, N.Y. TIMES (Nov. 22, 2017), <https://did.li/KmX5q>. *Determinism*, WIKIPEDIA, <https://did.li/g1RIC>; *Free Will*, WIKIPEDIA, <https://did.li/xbkZH>.

של בני האדם, שעליהן נשענו הכלכלנים הקלסיים, התבררו כלא מדויקות, לאחר שאנשי משפט וכלכלה התנהגותיים חשפו את ההטיות ואי־הרציונליות האנושיות.²¹² חלק מההטיות האלה קשורות ישירות לנהגים, במיוחד הטיית האופטימיות – הנטייה האנושית להעריך בחסר את סבירותם של אירועים שליליים.²¹³ להטייה זו יש השפעה מדאיגה על נטילת סיכונים על ידי נהגים. מחקרים מראים כי אנשים אופטימיים בצורה לא מציאותית באשר ליכולות הנהיגה שלהם ולסיכון לתאונה.²¹⁴ עקב כך הנהיגה נעשית מסוכנת אף יותר, שכן נהגים מעניקים הערכת יתר ליכולות הנהיגה שלהם ונוטלים סיכונים רבים, כגון האצה או עקיפה, שעשויים להתברר כאופטימיים מדי. למרבה המזל, כל אלה מובאים בחשבון, במיוחד בכל הקשור לבטיחותן של המכוניות, שהשתפרה פלאים בעשורים האחרונים, הן במונחי תכונותיה הפיזיות של מכונית והן במונחי הכלים המעניקים לנהג אזהרה מוקדמת.²¹⁵

השורה התחתונה היא זאת: שיקול הדעת האנושי עלול (ואף צפוי) להיות פגום, והמכונות שאנו משתמשים בהן בנהיגה עלולות להיות מסוכנות, בעיקר כתוצאה משיקול הדעת האנושי, אולם לרוב סיכון זה הוא ברמה חברתית מקובלת. זהו הסטטוס קוו הנוכחי: כל נהג מכונית יחיד מפעיל את שיקול דעתו בכביש. אך איננו לבד על הכביש, וכל שיקול דעת של נהג משפיע על הנהגים שלידו.

ומה לגבי חוקי התנועה? מטרתם של אלה להבטיח זרימה בטוחה של התנועה, ובעיקרו של דבר הם משיגים מטרה זו.²¹⁶ אולם התפיסה הרווחת בקרב נהגים היא כי חוקי התנועה – אותו קוד פלילי נרחב של התנהגות בכביש – מופרים לעיתים קרובות ולוקים באכיפת חסר.²¹⁷ ייתכן שהדבר נובע מהתמקדותם של גורמי האכיפה בעברות

212 Christine Jolls, Cass R. Sunstein & Richard Thaler, A לסקירה שימושית של הנושא ראו *Behavioral Approach to Law and Economics*, 50 STAN. L. REV. 1471 (1998); Russell B. Korobkin & Thomas S. Ulen, *Law and Behavioral Science: Removing the Rationality Assumption from Law and Economics*, 88 CALIF. L. REV. 1051 (2000); Joshua D. Wright & Douglas H. Ginsburg, *Behavioral Law and Economics: Its Origins, Fatal Flaws, and Implications for Liberty*, 106 NW. U. L. REV. 1033 (2012).

213 *Why Do We Overestimate the Probability of Success?*, THE DECISION LAB, ראו <https://thedeclaration.com/biases/optimism-bias>.

214 David M. DeJoy, *The Optimism Bias and Traffic Accident Risk Perception*, 21 ACCIDENT ANALYSIS & PREVENTION 333, 333 (1989).

215 ראו Dyer, לעיל ה"ש 209.

216 זו תוצאה של עיצוב טוב ובטוח יותר של המכונית, ומספר עצום של יישומים שעוזרים לשפר את יכולות הנהיגה האנושיות, ומתריעים לנהג מהר יותר מכפי שחושיו עושים.

217 Mary Dejevsky, *The Rules of the Road Exist to Keep Us Safe. Why Aren't We Enforcing Them?*, THE GUARDIAN (Jan. 30, 2017), <https://did.li/osGTY>. בקצרה, שיעורים גבוהים של הרוגים בתאונות קיימים בעיקר ב"מדינות עם הכנסה נמוכה או בינונית" שיש בהן "שילוב של חוקי בטיחות לא יעילים או לא קיימים, תשתיות לקויות והעדר אכיפה". ראו Olga Khazan, *A Surprising Map of Countries that Have the Most Traffic Deaths*, WASH. POST

שנתפסות חשובות יותר, כגון נהיגה במהירות מופרזת ונהיגה בשכרות.²¹⁸ התמקדות זו מותרת צורות רבות של התנהגות בכביש – שחלקן נתפסות כהפרה של חוקי התנועה וחלקן רק כהפרה של כללי ההתנהגות בכביש – ללא התייחסות.

המשמעות היא שעל "הנהג הסביר" להביא בחשבון תוך כדי נהיגה החלטות של שני סוגי נהגים, ולתקן את הנהיגה שלו בהתאם. סוג אחד הוא הנהגים התוקפניים, שפעולותיהם – נהיגה במהירות מופרזת, "חיתוך" נתיבים ואי-המתנה לתורם – מהוות ככל הנראה עברות תנועה אך לרוב לא ייאכפו. לפיכך בעת הנהיגה יש להביא בחשבון את הרגלי הנהיגה שלהם. הסוג האחר הוא התוקפניים – אנשים איטיים יותר, אולי זהירים יותר, מהנהג הממוצע. אלה אינם מיעילים את התנועה, אלא מעכבים אותה. נהג כזה מאיץ לאט מהממוצע, ושומר מרחק רב מהרכב שלפניו.

כתוצאה מכך, חוקי תנועה לבדם אינם יכולים להסדיר התנהגות בטוחה ומאורגנת על הכביש. נורמות חברתיות עוזרות בכך.²¹⁹ לדוגמה, רוב הנהגים שומרים על כללי ההתנהגות בכביש – בין בשל הסכנות שבנהיגה, בין כי הם חולקים את האומללות שבנסיעה שיתופית, ובין כי רוב הנהגים בוחרים (עדיין) לציין לנורמות חברתיות אלו. חינוך, תמריצים וכללי התנהגות מנסים להשפיע על התנהגותם של בני אדם ולנתב אותה, כדי לאפשר את המשימה המשותפת של נהיגה מנקודה א לנקודה ב, אך בסופו של דבר בני אדם נשארים מה שהם – בני אדם. אולי זו הסיבה לכך שאנו חושבים להחליפם באוטומטים. יש "רגע" שבו אנחנו מבינים – או צריכים להבין – שמכונות עושות פעילות טוב יותר מאנשים; בדרך כלל, אחרי שאנחנו מקבלים את התובנה הזו, כבר איננו מביטים לאחור. כמה מבין האנשים שנוהגים במכונית "אוטומטית" מתגעגעים לתיבת ההילוכים הידנית?²²⁰

כאמור, כל אחד מאיתנו מביא עימו לכיסא הנהג את אישיותו והעדפותיו.²²¹ במובן מסוים, נהיגה בתנועה איטית דומה לעמידה בתור אנושי פיזי: לכולם יש מטרה משותפת – להתקדם בתור. חלק מהאנשים אולי ייהנו מהתור – או מהנהיגה האיטית – אך סביר להניח שרוב האנשים פשוט רוצים כבר להגיע ליעדם. וכמו תור פיזי, גם נהיגה היא מאמץ משותף. עם זאת, הבעיה היא שעמידה בתור היא פעילות סבילה עם מעט שיקול

Heidi Worley, *Road Traffic Accidents Increase* (Jan. 18, 2013), <https://did.li/ubvrl>
Dramatically Worldwide, PRB (Mar. 1, 2006), <https://did.li/3xpIw>

218 המועצה האירופית לבטיחות בדרכים מדגישה את מאמצי האכיפה נגד "שלושת גורמי המוות הבאים": מהירות יתר, אי-שימוש בחגורות בטיחות ונהיגה בשכרות. ראו EUR. TRANSP. SAFETY COUNCIL, *TRAFFIC LAW ENFORCEMENT ACROSS THE EU: TACKLING THE THREE MAIN KILLERS ON EUROPE'S ROADS* (2011), <https://did.li/AUjZH>

219 שם.

220 אף ש-66% מהנהגים בארצות הברית יודעים לנהוג במכונית עם מערכת הילוכים ידנית, ואף שהיא זולה יותר ומפחיתה את צריכת הדלק, רק 13% מהמכוניות שנמכרות בארצות הברית מצוידות בתיבת הילוכים ידנית. ראו Pete Ortiz, *8 Manual Transmission Statistics: 2024 Update*, [HOUSE GRAIL](https://did.li/psGTy) (Jan. 3, 2024), <https://did.li/psGTy>

van Lennep, לעיל ה"ש 16, בעמ' 217 ו-222.

דעת, ואילו נהיגה היא ההפך הגמור: היא פעילות אקטיבית שבמסגרתה על כל נהג להפעיל את שיקול דעתו לעיתים תכופות. לא פעם הנהגים האיטיים הם המעצבנים אותנו יותר מכל.

פרק ד: מחשבות על אסדרה

1. שלוש הערות על אסדרה של רכבים אוטונומיים

בחלקים הקודמים דנו בהשפעת הרכב האוטונומי על נהיגה אנושית. הצגנו טיעונים נגד נהיגה אנושית תוך התמודדות עם האתגרים המשפטיים והחברתיים שאיסור נהיגה אנושית יכול להציב. אנו מבינים כי כל שינוי מדיניות מצריך בחינה נוספת. בפרק הזה ננסה להתמודד עם התהליכים הרחבים יותר של אסדרת רכבים אוטונומיים. לדידנו, השאלה המרכזית היא אם רכבים אוטונומיים ונהיגה אנושית יוכלו להתקיים יחד, כלומר, לחלוק אותו כביש. הדבר אפשרי, אך צפוי להאט את ההטמעה של רכבים אוטונומיים.²²² נראה כי כדי שמכונית אוטונומית תממש את ההבטחה הטמונה בה ותספק נהיגה מהירה, נוחה וזולה יותר, יש להעניק לה מונופול על הדרכים. הדבר יהיה קשה מאוד להשגה בערים צפופות (שבהן טכנולוגיה זו צפויה להשפיע יותר מכל) מבלי להגביל נהיגה אנושית על ידי הפרדת נתיבים וכבישים או על ידי הסרה מוחלטת מהכביש של מכוניות הנהוגות בידי אדם, בניסיון לפנות את הדרך לרכב האוטונומי.²²³ האם הגבלות עירוניות על נהיגה אנושית יעמדו בבחינה משפטית? כאמור, נראה כי התשובה היא כן. גם כיום ערים רבות מגבילות את הכניסה למכוניות פרטיות, מקצות נתיבים לנהיגה שיתופית ולתחבורה ציבורית, והופכות רחובות לאזורים להולכי רגל בלבד.²²⁴ אומנם, חלק מהאנשים עשויים להתנגד לכל הגבלה של חירותם, לרבות של זכותם לנהוג בעצמם בתנועה אינסופית, אולם רוב הנוסעים אינם נהנים מחוויית הנהיגה.

222 ראו גם Humans Don't Know How to Drive Self-Driving Cars, POPULAR SCI. (Nov. 14, 2016), <https://did.li/XOAaa>; Julia Carrie Wong, San Francisco Sours on Rampant Delivery Robots: 'Not Every Innovation Is Great', THE GUARDIAN (Dec. 10, 2017), <https://did.li/BUjZH>; Terence Cullen, Self-Driving Bus Gets into Accident on Its First Day in Las Vegas, Human Driver Blamed for Collision, N.Y. DAILY NEWS (Nov. 9, 2017), <https://did.li/S6LCN>.

223 אנו מצפים שנושא זה ייהפך גם הוא לתחום שבו אסדרה חוקית של פרקטיקה אנושית תבדיל בצורה משמעותית בין אזורי כפר למטרופולין, ותנהיג אסדרה רבה יותר בערים לעומת חירות אישית רבה יותר – כלומר, מתן אפשרויות רבות יותר לאנשים לנהוג במכונית – באזורים כפריים.

224 "ערים מסביב לעולם כולו מגיעות לאותה מסקנה: עדיף להן שיהיו בהן הרבה פחות מכוניות." ראו Stephen Moss, End of the Car Age: How Cities Are Outgrowing the Automobile, THE GUARDIAN (Apr. 28, 2015), <https://did.li/qsGTY>; Adele Peters, Paris Is Redesigning

בהקשר זה נדגיש שלוש נקודות: ראשית, קיים ההיבט המשפטי של הזכויות האזרחיות והחוקתיות. אפשר להעלות שני טיעונים, אף אם היפותטיים, לעניין הזכות לנהוג ברכב:²²⁵ האחד נוגע בהפיכת הגישה לרכב אוטונומי לזכות אזרחית, ואולי אף לזכות אדם; והאחר דן באיסור נהיגה אנושית ובשאלה אם הוא יפגע בזכות החוקתית לכבוד ולחירות או בזכות החוקתית לקניין. שני הטענות דחוקים, אך אינם מנותקים מהמציאות.

לגבי הטעון הראשון: אם ניתן לטעון כי גישה לחשמל היא בסיסית כמו גישה למים,²²⁶ או שממצאי המחקרים העדכניים עולה כי יש להכיר בזכות לישון – זכות הנגזרת מזכויות אדם כגון הזכות לבריאות, הזכות לחיים והזכות למנוחה²²⁷ – או אף בזכות לגישה למרשתת,²²⁸ אזי אין זה מופרך שבעתיד הקרוב מניעת גישה לרכב אוטונומי תיראה בלתי מוצדקת באופן דומה.

הזכות לנהיגה אנושית היא שאלה מורכבת יותר: המקרה הקרוב ביותר הוא הדיון אם קיימת זכות לרשיון נהיגה. באזורים מסוימים העדרו של רשיון נהיגה יגביל במידה משמעותית את האפשרות לעבוד, ללמוד ולטייל. הגבלה זו עלולה לפגוע בזכויות אדם רבות, החל בחופש התנועה. אך אפילו טיעון זה לא מנע את התפיסה שלפיה רשיון נהיגה הוא בגדר זכות יתר – הטבה שהמדינה מציעה למי שעומד בתנאים מסוימים (אף אם מינימליים) – ולא זכות יסוד.²²⁹ הקפיצה מכאן אל "זכות לנהוג בעצמי" נראית קשה – במיוחד אם רכבים אוטונומיים יציעו אפשרויות תחבורה אחרות יעילות ואפקטיביות. יהיה קל הרבה יותר להראות שלאנשים יש אינטרס לגיטימי לנהוג בעצמם אם הרכבים האוטונומיים יפעלו בצורה נקודתית בלבד וכן במקומות שבהם התנועה דלילה עד כדי כך שאין זה צפוי שנהיגה אנושית תפגע ביעילותם של הרכבים האוטונומיים יתר על המידה. במילים אחרות, מאוד לא סביר שיוטל איסור מוחלט על נהיגה אנושית, אך ייתכן שנהיגה במכונית תיהפך לתחביב, כמו רכיבה על סוסים כיום, ואז ייתכן שיהיה אפשר לכל הפחות להגבילה למתחמים ייעודיים.

Its Major Intersections for Pedestrians, Not Cars, FAST CO. (Apr. 8, 2016), <https://did.li/5xpIw>

MARY ANN GLENDON, RIGHTS TALK: THE IMPOVERISHMENT OF POLITICAL DISCOURSE (1991) 225

A. Subramani, *Electricity Supply Is a Legal Right, Madras High Court Says*, TIMES השו 226 (INDIA (Oct. 10, 2013), <https://did.li/CUjZH>

Jen Mills, *Sleep Is a Fundamental Human Right, India's Supreme Court Rules*, METRO (Feb. 28, 2016), <https://did.li/g13Nf> 227
Ramlila Maidan Incident v. Home Secretary, (2012) 5 SCC 1 (India)

Right to Internet Access, WIKIPEDIA, <https://did.li/DUjZH> 228

Jeff Burton, *Driving Is a Privilege, Not a Right*, CAN. IMMIGRANT (May 10, 2011), <https://did.li/chegT>; *Driving Is a Privilege, Not a Right*, DRIVERS.ED.COM, <https://did.li/9xpIw>; *Supreme Court Has the Opportunity to Declare that Driving a Right Not Merely a Privilege*, NAVE L. FIRM, <https://did.li/113Nf>

במילים אחרות, איננו סבורים שנהיגה אנושית ברכב היא אינטרס חזק דיו להצדיק הגנה חוקתית. אומנם, אי-אפשר להתכחש לכך שזכות כזו לא הוכרה עד היום מן הסיבה הפשוטה שנהיגה לא הייתה תחת איום עד כה, וניתן בהחלט לחשוב על תיקון חוקתי שיגן עליה. אכן, נראה שאיגוד הנהיגה האנושית (Human Driving Association) דוחף לכיוון זה.²³⁰ אנו מודעים כמובן לבולטותה של המכונית בחיים האמריקניים – הן כעניין מעשי והן כעניין תרבותי (אם כי אנו מסופקים אם העניין התרבותי נכון לכל מדינה, בפרט לישראל²³¹). אולם נראה כי התרחיש המציאותי נמצא בין תרחישי הקיצון, ולפיכך פשוט בהרבה. נראה כי קל הרבה יותר להגן על איסור השימוש במכוניות פרטיות בכבישים ציבוריים בהקשרים רבים. הגבלה זו מהווה איזון בין הרצון הלגיטימי של יחידים (להשתמש במכוניתם) לבין הצורך של הרבים. אם האיזון יהיה טוב, אזי האינטרסים שביעול תנועה צפופה, בהפחתת זיהום,²³² בהפיכת אזורי תיירות היסטוריים לאזורים להולכי רגל ובהגבלת מספר המכוניות למספר החניות הזמינות²³³ נראים כולם כעמק השווה.

כנהגים (אם לא כעורכי דין) אנו יודעים כי הדין מודע היטב לסכנה שבהצבת מכונות חזקות ברשות מרבית האוכלוסייה, וענף מיוחד בדין הפלילי מסדיר תנועה. מטרתו העיקרית היא לתאם בבטחה נהיגה אנושית, ולהגיד לנו, בין היתר, היכן ניתן לנהוג מהר והיכן יש לנהוג לאט ולשים לב לסכנות בצד הדרך. נהיגה מצריכה לימוד ובחינה, ונהגים שכשלו צריכים לא פעם לעבור לימוד ובחינה נוספים.

אולם החוק נדחק על ידי נורמות חברתיות – אותם כללי אדיבות בין נהגים אנושיים שבזכותם הנהיגה במערב התיכון של אמריקה כה נעימה בהשוואה לנהיגה במרכז

230 M.R. O'Connor, *The Fight for the Right to Drive*, NEW YORKER (Apr. 30, 2019), ראו <https://did.li/ysGTy>; *The War on Driving Is Here: Pick Your Side*, HUM. DRIVING ASS'N, <http://humandriving.org>.

231 אם כי מספר כלי הרכב המנועיים בישראל ממשיך לגדול. ראו מבקר המדינה "פעולות הממשלה", לעיל ה"ש 158. יש אף הרואים בנהגי המכוניות את "בעלי הבית" של הכביש. ראו דניאל שמיל "תרבות הרכב הפרטי" בישראל הרסנית – אז איך בכלל אפשר להמשיך לאהוב מכוניות? <https://did.li/fypIw> (9.1.2022) **TheMarker**.

232 או לפחות בניסיון להפחית זיהום. ראו Matt McGrath, *Car Ban Fails to Curb Air Pollution in Mexico City*, BBC NEWS (Feb. 2, 2017), <https://did.li/s13Nf>; Jonathan M. Gitlin, *How Much Carbon Emissions Would Robot Taxis Save?*, ARS TECHNICA (July 6, 2015), <https://did.li/86LCN>.

233 פוטנציאל החיסכון בהקשר זה הוא עצום. רכב ממוצע מבלה 95% מזמנו בעמידה במקום; וזהו מקום ממשי. מידע משנת 2011 מראה כי בארצות הברית יש כמיליארד מקומות חניה המשרתים 253 מיליון מכוניות נוסעים ומשאיות קלות. מקומות חניה אלו תופסים כ-16,850 קמ"ר. ראו Clive Thompson, *No Parking Here: You've Heard About How Robocars Are Going to Upend the Economy. But Have You Thought About What They Will Do to Urban Space?*, MOTHER JONES (Jan./Feb. 2016), <https://did.li/Mbvrl>.

מנהטן.²³⁴ וכאן טמון חלק מרכזי מהבעיה: העניין הוא שיש צורך בריסון עצמי וסובלנות של הנהג האנושי כלפי משתמשי הדרך האחרים, ובאופן כללי בשיתוף פעולה בין הנהגים, כדי להפוך את הנהיגה לחוויה נסבלת. במציאות קשה לאכוף חוקים כל העת, ואדיבות היא מצרך נדיר. אכן, נראה שבנהיגה אנשים מתנהגים באופן שונה מאוד מאשר בהתייחסויות גומלין פנים אל פנים.

נקודת המוצא נוגעת בשני מאפייני יסוד הטמונים בטבעה המכונית: האחד הוא כאמור הכוח שהמכונית מפקידה בידי הפרט; והאחר הוא האנונימיות הכמעט-מוחלטת שבני אדם נהנים ממנה במכונית והשינוי שחל בהתנהגותם בעת נהיגה. חלק מהנהגים משתנים עם היכנסם לרכב, כאשר הם חשים משוחררים ממגבלות חברתיות. השפעת האנונימיות על ההתנהגות האנושית בולטת במיוחד במחקרים על ביוש (והתנהגויות אחרות) ברשתות החברתיות.²³⁵ נראה כי נהגי מכוניות מציגים התנהגות דומה לזו של אנשים שמְתְקְשרים בצורה מקוונת, אשר מושפעים הרבה פחות מהחוק ומהנורמות החברתיות מאשר בהתייחסויות גומלין פיזיות שלהם עם אחרים. אנו בדעה כי רכבים אוטונומיים יובילו לשיפור בתחום זה ויפחיתו חיכוכים בין-אישיים.

אולם למרות הכל נעצור וניקח צעד אחד אחורה. אומנם, ישיבה ממושכת במכונית בתנועה איטית לא תגביר את אהבתנו למין האנושי, אך ראוי להתעכב על האופן שבו אנו כנהגים, כל אחד ברכבו, חולקים את ההתנסות החברתית הזאת באופן קהילתי.²³⁶ אנו נוטלים חלק בהפעלה קולקטיבית, הוגנת ושוויונית של נורמות תרבותיות מן הסוג שיוצר אצלנו חיבה רבה יותר לתורים מאורגנים כהלכה.²³⁷ אולם לא נטען כי ויתור על נהיגה, כמו ויתור על מטלות משעממות אחרות לטובת אוטומציה, הוא הכל מלבד שחרור משאבים לפעילויות אחרות המצריכות שיקול דעת.²³⁸ נהיגה היא אחת הפעולות היומיומיות האחרונות שכמעט כל בני האדם מבצעים, אפילו כאשר יש להם חלופה.

234 ראו, למשל, Susanna Daniel, *Living in the Midwest: Does It Make You Complacent and Likely to Wear Clogs?*, SLATE (Apr. 14, 2011), <https://did.li/rhegT>

235 ראו *טכנולוגיות מתפרצות*, לעיל ה"ש 37. ראו גם *משפט ועסקים* כג (2020).

236 ראו, למשל, Tracy E. Robey, *You Might Think You Hate Crowded Stores, But Science Says Otherwise*, RACKED (Nov. 22, 2017), <https://did.li/oypIw>

237 אף שנראה כי חלק מהאנשים מחבבים תורים יותר מאחרים. דוגמה אחת היא הבריטים. ראו Denise Winterman, *Queuing: Is It Really the British Way?*, BBC NEWS (July 4, 2013), <https://www.bbc.com/news/magazine-23087024>

Katie Morley, *The Rule of Six that Governs Why and How We Brits Queue*, THE TELEGRAPH (Feb. 16, 2017), <https://did.li/IJRIC>

דוגמה נוספת היא השוודים. לפי האתנולוג קרל אולוב ארנסטברג, שפע

התורים בשוודיה נובע מחיבתם של השוודים לסדר ולרצינוניות. *Is It a Myth that Swedes Love to*

Form a Queue?, RADIO SWEDEN (July 22, 2014), <https://sverigesradio.se/artikel/5920025>

ראו גם Brendan Cole, *Why We Hate Some Queues More Than Others*, BBC (Oct. 15, 2015), <https://did.li/RsGTY>

238 שניים מטיעוני הנגד הם שטכנולוגיה שחוסכת זמן מדללת במידת מה מיומנויות אנושיות, ושנאשים

אינם מנצלים זמן פנוי בצורה מועילה. ראו, למשל, 250 Words, לעיל ה"ש 213.

רובנו עדיין נוהגים מדי יום ביומו, ואפילו אם יש לנו אפשרות שמישהו אחר ינהג במקומנו, רובנו מעדיפים לנהוג בעצמנו, בנוחות, בפרטיות ובמוכרות של הרכב שבבעלותנו. לכן ניתן לטעון כי נהיגה היא מה שעושה אותנו בני אדם, במובן של חוויה אנושית נפוצה ומשותפת.

שנית, ציפיינו היא כי אנשים – במיוחד באזורים עירוניים – יוותרו מיוזמתם על רכביהם בהינתן חלופה יעילה יותר. למעשה, חלק כבר עשו זאת, עוד לפני הופעתה של המכונית האוטונומית. במנהטן, אחד מאזורי המגורים המבוקשים ביותר בארצות הברית, העלות של החזקת מכונית, השטח הקטן יחסית והנגישות של תחבורה ציבורית, של מוניות ושל נסיעות שיתופיות גורמים לכך שרק לכ-22% ממשקי הבית יש רכב בבעלותם.²³⁹ איננו צופים עתיד קרוב שבו ייאסר על בני אדם לחלוטין לנהוג או שהם יוותרו על כך מיוזמתם,²⁴⁰ אלא עתיד שבו לאנשים לא יהיו תמריצים להיות בעלי מכוניות או להחזיק רשיון נהיגה, ויהיו להם תמריצים להשתמש ברכבים אוטונומיים.²⁴¹ סביר להניח שאנשים ימשיכו לנהוג במכוניות, במיוחד באזורים צפופים פחות, שאליהם המכונית האוטונומית לא תגיע בהכרח בשלבים הראשונים.²⁴²

שלישית, אנו סבורים כי ביכולתנו להצביע על נתונים, הן מן העבר והן מן ההווה, שימתכו בהנחות שלנו. תנאי החיים השתנו רבות למן מפנה המאה העשרים. למשל, לפי המידע שיש בידינו כיום, בשנת 1900 כ-75% מהמשפחות בארצות הברית אפו לחם בעצמן. אף שהיה זה מקור לגאוה, דובר בעבודה מעיקה, שארכה כעשרים וארבע שעות.²⁴³ התיעוש הציע פתרון פשוט וזול יותר, ולאחר הופעת החומרים המשמרים חדלו רוב משקי הבית לאפות כמעט לחלוטין. גם כיום אנשים אופים בעצמם לחמים מסיבות בריאותיות, דתיות, תרבותיות וחברתיות, אך זוהי בחירה אישית של מעטים.²⁴⁴

²³⁹ ראו לעיל ה"ש 198.

²⁴⁰ אולם ראו Tamara Warren, *The Future of America Is Driverless*, THE VERGE (Nov. 1, 2016), <https://did.li/9UjZH>; ובצורה דרמטית אף יותר Kevin Roose, *Driving Should Be Illegal*, SPLINTER (Oct. 5, 2015), <https://did.li/YsGTY>.

²⁴¹ ראו Dougherty, לעיל ה"ש 199.

²⁴² ראו, למשל, את התפתחות מערכת החשמל. אף שהבית הלבן חובר לחשמל כבר בשנת 1891, חלפו עוד עשורים בטרם נפרשה רשת החשמל בכל האזורים העירוניים, ואף יותר מכך באזורים הכפריים. בשנת 1930 רק ל-10% מהאזורים הכפריים הייתה גישה לחשמל, בעוד ש-90% מהאזורים העירוניים כבר היו מחוברים לרשת החשמל. בעשור שלאחר מכן כבר עלה השיעור בכפרים ליותר מ-80%. ENCYCLOPEDIA OF POPULISM IN AMERICA: A HISTORICAL ENCYCLOPEDIA 201-04 (Alexandra Kindell & Elizabeth S. Demers eds., 2014); Betty C. Monkman, *The White House Gets Electric Lighting, 1891*, WHITE HOUSE HIST. ASS'N, <https://did.li/TJRIC>.

²⁴³ ראו JULIE HUSBAND & JIM O'LOUGHLIN, *DAILY LIFE IN THE INDUSTRIAL UNITED STATES, 1870-1900*, 150 (2d ed. 2019).

²⁴⁴ Donald R. Stabile, *Bakery Products*, in MANUFACTURING: A HISTORIOGRAPHICAL AND BIBLIOGRAPHICAL GUIDE 43, 46-48 (David O. Whitten ed., 1990); Tammy Popejoy, *Baking Industry*, in THE ENCYCLOPEDIA OF NEW YORK STATE 143 (Peter Eisenstadt ed., 2005).

דומה שכך יהא הדבר גם לגבי המכונית הפרטית.²⁴⁵ בשנת 1899 ייצרו 30 יצרניות אמריקניות 2,500 רכבים ממונעים. בשנת 1906 חוללה פורד מהפכה בשוק כאשר הציגה את "פורד מודל N", שעלתה 600 דולר, ולאחריה את "פורד מודל T", שעלתה 825 דולר. בשנת 1912 נמכר מודל T ב-575 דולר – פחות משכר שנתי ממוצע בארצות הברית. בשנת 1913 ייצרה ארצות הברית כ-485,000 מתוך 606,124 המכוניות שיוצרו ברחבי העולם.²⁴⁶ מדובר בהתפתחות מרשימה, אולם חלף עוד זמן רב בטרם החליפה המכונית את קודמה – הסוס. בשנת 1900 חיו בארצות הברית כ-76 מיליון איש וכ-21 מיליון סוסים. מספר הסוסים צמח עד לשיא של כ-25 מיליון בשנת 1920 (אז מנתה האוכלוסייה האנושית כ-106 מיליון). גם כאשר החלה ירידה במספרי הסוסים, היא הייתה איטית בצורה מפתיעה – לכ-22 מיליון בשנת 1925 (לעומת כ-116 מיליון בני אדם), לכ-14 מיליון בשנת 1940 (לעומת כ-132 מיליון בני אדם), עד לשפל של 3 מיליון בשנת 1960 (לעומת כ-181 מיליון בני אדם).²⁴⁷

לסיכום, ובהמשך ישיר לדברים האמורים, אנו סבורים כי הערכתנו בנוגע לרכבים האוטונומיים נתמכת הן על ידי לקחי העבר והן על ידי המידע העדכני. ההיסטוריה מוכיחה כי בני אדם מאמצים באופן גורף טכנולוגיות חדשות, במיוחד כאשר הן מהוות שיפור ברור לעומת אלה הקיימות.

2. מחשבות לגבי עמיד הנהיגה

בהתחשב במשוכות הניצבות בפני רכבים אוטונומיים, מחד גיסא, ובפיתוחים הטכנולוגיים האדירים, מאידך גיסא, אנו מתמקדים בזהירות בחמש השנים הקרובות. המלצותינו תואמות את הציפיות וההנמקה הנורמטיביות שלנו (שנהיגה אנושית מצויה בנסיגה, ושהיא אינה צורת היוממות היעילה ביותר). במילים אחרות, אנו רואים את הפוטנציאל שברכב האוטונומי כחיובי. מלומדים אחרים יכולים לצאת מתוך הנחות נורמטיביות אחרות, ולפיכך להגיע להמלצות מדיניות אחרות. מסיבה זו אנו סבורים כי צפויה שונות במדיניות בין אזורי שיפוט שונים, כפי שקיימת בתחומים אחרים. אנו מקווים שבתחום הרכבים האוטונומיים יתגבש משטר עולמי יחיד, אך ההיסטוריה מלמדת כי סביר יותר שיהיו הבדלים. עם זאת, אנו מעריכים כי אסדרת הרכבים האוטונומיים תהיה קוהרנטית יותר ובעלת קווי דמיון רבים יותר בין אזורי שיפוט שונים בהשוואה לתחומים אחרים. הנחה זו מתבססת על האסדרה הקיימת. בתחום של חוקי

²⁴⁵ "בעוד עשורים ספורים בעלות על רכב עשויה להיות כמו בעלות על סוס – בעיקר כתחביב, וללא כל נחיצות תחבורתית." ראו Cadie Thompson, *Why No One Will Own a Car in 25 Years*, BUS, INSIDER (June 29, 2015), <https://did.li/r7LCN>. נראה לנו כי הערכה זו נכונה, הן מבחינת זיהוי התהליך והן מבחינת מסגרת הזמן.

²⁴⁶ ראו *Automobile History*, HISTORY.COM (Aug. 21, 2018), <https://did.li/ZsGTY>.
²⁴⁷ *Horsepower! When Everyone Owned a Horse... or Did They?*, HOWARD WEINSTEIN BOOKS, <https://did.li/ICY5q>; *US Population from 1900*, DEMOGRAPHIA, <http://demographia.com/db-uspop1900.htm>.

התנועה והתמרורים קיים מכנה משותף רחב יותר בין אזורי שיפוט שונים בעולם מאשר בכל תחום משפטי אחר. נהג מהרצליה יזהה תמרורים באריזונה ובסידיני ללא מאמץ מיוחד. מצד אחר, נהיגה בישראל ובארצות הברית שונה מאוד מנהיגה באנגליה.

אנו מאמינים שצריכה להיות "נחיתה רכה" בתחום, וכי בשלבים הראשונים יהיה נכון לקדם המלצות בדבר שימוש נכון ברכב אוטונומי וחינוך לחלופות בטוחות לנהיגה. יהיו מי שיתמכו במהלכים משמעותיים יותר וביצירת מגבלות וחוקים – למשל, מתן עדיפות לרכבים אוטונומיים על נהיגה אנושית – כדי להתמודד עם האתגרים והסיכונים הגלומים בנהיגה לצד רכבים אוטונומיים בתקופת המעבר שתיארנו לעיל. אולם אנו איננו סבורים כי זו בהכרח הגישה המיטבית. אכן, ייתכן שזו תהיה התוצאה הסופית שאליה נצטרך להגיע, אבל דווקא מהסיבה הזו יהיה נכון להשקיע בשנים הקרובות מאמץ בהכשרת הלבבות לקראת שימוש ברכבים אוטונומיים. הדבר נובע גם מהערכתנו שיחלוף עוד זמן בטרם יממשו המערכות האלה את הפוטנציאל שלהן.

נודה במובן מאליו – המידע שברשותנו לגבי הטכנולוגיה והשלכותיה אינו מלא. לכן יהיה נכון לקדם מדיניות גמישה שתסייע בבניית התשתית הנדרשת למירוב ההשפעה החיובית של הרכב האוטונומי ובמקביל למזעור הסיכונים. כפי שטענו אביב גאון ואיאן סטדמן, "מדיניות יכולות לאותת לציבור ולתעשייה כיצד הממשלה רוצה להתקדם מבלי שהממשלה תצטרך לנוע מהר מדי. אף שמדיניות יכולות בסופו של דבר להתרגם לחוקים, הן מספקות גמישות רבה יותר בתקופת הביניים, ומאפשרות להקדיש זמן רב יותר לקיום שיח ולהתגבשות קונסנזוס לגבי הדרך המיטבית להמשך".²⁴⁸

במסגור המדיניות בנוגע לרכבים האוטונומיים יש לשים לב לשיטה שבה ניישם את המדיניות. בעניין זה קיימות שתי גישות. האחת מתוארת כגישה ההדרגתית, שבה המדיניות משתנה בהדרגה "תוך כדי תנועה" (תרתי משמע). זוהי גישה אבולוציונית.²⁴⁹ הגישה האחרת היא ליישם מדיניות בקנה מידה רחב יותר לגבי מפרטים מפורטים. אנו נוטים יותר לכיוון הגישה הראשונה, עם כמה הסתייגויות. בשלב הנוכחי הגישה ההדרגתית היא יותר כמו חבישת תחבושת על פצע. אנו מיישמים אסדרה כאשר היא נחוצה, ולא בהתאם למדיניות קוהרנטית. גישה זו עשויה לאפשר לחברות גדולות דוגמת גוגל, טסלה ויצרניות רכב ליצור מדיניות משלהן – מה שעשוי להיות קשה לשינוי בעתיד.²⁵⁰

כאמור, כבר יש כמה חוקים ויוזמות לאסדרת רכבים אוטונומיים. אומנם טרם גובשה בארצות הברית מדיניות פדרלית בנוגע לרכבים אוטונומיים, ולפי שעה יש רק דינים מדינתיים. עם זאת, דוחות של מחלקת התחבורה של ארצות הברית מ-2017

Gaon & Stedman 248, לעיל ה"ש 40, בעמ' 1164.

Pearl 249, לעיל ה"ש 10, בעמ' 30.

250 שם, בעמ' 31–33.

ר-2018²⁵¹ חולקים את הרעיונות שהועלו במאמר זה, ומתארים את התהליך הדרוש ביחס לרכבים אוטונומיים, לפחות בארצות הברית. כך, למשל, הדוח משנת 2018 של מחלקת התחבורה של ארצות הברית התווה עקרונות לרכבים אוטונומיים.²⁵² עקרונות אלו חשובים ביחס למדיניות בתחום, ולכן מחוקקי המדינות, החברות הגדולות והיצרנים חייבים להביאם בחשבון. כפי שציינו, נהיגה אנושית כוללת בחובה גם ממד תרבותי, וגם אם קשה לבסס זכות חוקתית לנהיגה אנושית, יקשה על כל מדינות בתחום לעקור אותה מן השורש.²⁵³

עניין זה מוביל אותנו לטיעון הבא (והאחרון) שלנו: הכביש הציבורי. ממגוון סיבות – היסטוריות, חברתיות וכלכליות, מוצדקות או שגויות – כבישים נחשבים טובין ציבוריים,²⁵⁴ מתוחזקים בכספים ציבוריים ופתוחים לשימוש הציבורי.

251 AUTOMATED DRIVING SYSTEMS 2.0, לעיל ה"ש 123; AUTOMATED VEHICLES 3.0, לעיל ה"ש 123, בעמ' 19–20. מחלקת התחבורה האמריקנית מפקחת על החקיקה במדינות השונות במטרה ליצור מסגרת לאומית עקיבה של חקיקה בנוגע לרכב האוטונומי. דרישות מדינתיות לא הכרחיות או נוקשות מדי עלולות ליצור חסם לבדיקה והפצה של רכבים אוטונומיים. המלצתה של מחלקת התחבורה היא שמדינות יפנו אליה לפני חקיקת חוק בנושא, וישתמשו במינוח המקובל כדי למנוע בלבול (שם). רוב המדינות בארצות הברית הטמיעו תוכניות ותקנות לבדיקת רכבים אוטונומיים. קליפורניה, נואדה ופלורידה נמצאות בחזית החקיקה בתחום הרכב האוטונומי: נואדה הייתה המדינה הראשונה בארצות הברית שהעבירה חוק רכב אוטונומי (2011), שאפשר לערוך בו מבחנים (מאז התאפשר הדבר גם בטקסס, באריזונה, בניו מקסיקו, בלואיזיאנה ובקולורדו), ואילו פלורידה הייתה הראשונה שאפשרה לכל אדם המחזיק ברשיון נהיגה להשתמש ברכב אוטונומי בכביש ציבורי. לאחרונה עבר במישגן חוק ראשון מסוגו המייחד חלקים מהכביש לרכבים אוטונומיים. ראו Greg Rafter, Marin Leci & Yi Liu, *Autonomous Vehicles: Cross Jurisdictional Regulatory Perspectives Update*, LEXOLOGY (Oct. 7, 2022), <https://did.li/mnX5q> 41 המדינה הראשונה שהעבירה תקנות לאסדרת מבחנים לרכב אוטונומי, ולמן שנת 2012 לפחות ARTIFICIAL INTELLIGENCE מדינות שוקלות להעביר חקיקה הקשורה לרכבים אוטונומיים. ראו INDEX REPORT 2019, 130 (Stan. U. Hum.-Ctr. A.I. Inst., 2019), <https://did.li/UJRIC> לחוקים מדינתיים נוספים בנושא ראו NATIONAL CONFERENCE OF STATE LEGISLATURES (Jan. 19, 2024), <https://did.li/yPAaa>.

252 עקרונות אלו הם מתן עדיפות לבטיחות, השארת האסדרה ניטרלית ביחס לטכנולוגיה (כלומר, ללא העדפת טכנולוגיה מסוימת), מודרניזציה של האסדרה, עידוד סביבת פעולה ואסדרה עקיבות, היערכות יזומה לאוטומציה והגנה על חירויותיהם של אזרחי ארצות הברית. ראו AUTOMATED VEHICLES 3.0, לעיל ה"ש 123, בעמ' iv–v.

253 שם, בעמ' v: "מחלקת התחבורה של ארצות הברית מאמצת את החופש של הכביש הפתוח, הכולל את חירותם של האמריקנים לנהוג ברכבם. אנו חוזים סביבה שבה רכבים אוטונומיים יפעלו ליד רכבים קונוונציונליים הנהוגים באופן ידני וליד משתמשי דרך אחרים... אנו נתמוך בטכנולוגיות אוטומציה המגבירות את חירות היחיד באמצעות הרחבת הגישה של אנשים עם מוגבלות וקשישים לניידות בטוחה ועצמאית."

254 Randall Bartlett, *Is Infrastructure a Public Good? No, Sort Of, and What Role for the Public and Private Sectors*, IFSD (May 15, 2017), <https://did.li/nnX5q>.

יש כמה חריגים למודל זה, כגון כבישים מופרטים²⁵⁵ וכבישי אגרה.²⁵⁶ אנו מסכימים כי בעשור הקרוב – שאליו נגביל את המלצותינו – יש לנקוט מדיניות שלפיה רכבים אוטונומיים יחלקו את הכביש עם נהגים אנושיים. ניתן לצפות ללחץ נוסף ליצירת נתיבים ייעודיים לרכבים אוטונומיים, אך אנו נגד מדיניות זו, אלא אם כן השארת נתיבים לנהגים אנושיים בלתי אפשרית מבחינה פיזית, טכנולוגית או כלכלית.

אכן, על ממשלות לעודד שימוש ברכב אוטונומי. עם זאת, בהתחשב בהשפעה החברתית שיש לנהיגה אנושית, יש סיבות טובות להימנע מאיסור נהיגה אנושית, ובמקום זאת לאפשר לרכבים אוטונומיים לחלוק את הכביש עם נהגים אנושיים, לפחות עד שההשפעה של עתיד ללא נהיגה אנושית תתבהר.

על מנת להבהיר את הדברים, אנו עדיין סבורים כי נהיגה אנושית היא רעה. עם זאת, אנו טוענים כי יש לה השפעה חברתית רחבה מכפי שרוב המלומדים סבורים, ויש להביא השפעה זו בחשבון בכל מדיניות, לכל הפחות בחמש עד עשר השנים הקרובות. יתר על כן, איננו מאמינים כי איסור נהיגה אנושית הוא מדיניות אפשרית – עליונות הרכב האוטונומי יכולה להיות מושגת בצורה טבעית באמצעות הנסיגה ההדרגתית של הנהיגה האנושית, שאליה נדרשנו ברשימה זו.²⁵⁷

סוגיית השיתוף בכביש הציבורי היא רק היבט אחד של המדיניות בנוגע לרכבים האוטונומיים. לצידו קיימים שיקולים נוספים, כגון בטיחות ופרטיות. השאלה העיקרית שברצוננו להדגיש בהקשר זה היא מי יקבע את הכללים – המנהיגים הנוכחיים של עולם הטכנולוגיה (גוגל ודומותיה), הממשלה בכל מדינה ומדינה או הקהילה והארגונים הבין-לאומיים? אנו כבר במצב שבו השפעת הממשלה על ההתקדמות הטכנולוגית נמצאת בירידה חדה. על כך יש להוסיף את החברות הגדולות והיצרנים שכופים את הכללים "מלמטה למעלה". אופן התנהלות זה הוא אולי מעשי לנוכח המורכבויות הכרוכות באסדרה של רכבים אוטונומיים, אולם מבחינה נורמטיבית אין זה חכם בטווח הארוך, משום שחברות נוטות לבנות מדיניות המותאמות לחזון שלהן, ולא רחבות דיין להביא בחשבון שיקולים נוספים.

בנושא הפרטיות, למשל, נתונים שווים כסף, והרבה. בניית מודל של פייסבוק לרכבים האוטונומיים של גוגל או טסלה – שבו הנסיעה היא בחינם אך הנתונים הנאספים ברכב האוטונומי הוא רכושן של החברות המפעילות את הרכב – ראוי שתקבל התייחסות מממשלות וארגונים בין-לאומיים, במיוחד לנוכח החששות הקיימים כיום

255 ראו Eric Jaffe, *The Uncertain Future of Public Roads*, BLOOMBERG (May 6, 2013), <https://did.li/2sGTY>.

256 Robert Dunphy, *Toll Roads: A Problem or a Solution?*, URBAN LAND (May 28, 2015), <https://did.li/8bvrl>.

257 ראו לעיל בתת-פרק 2 את הנתונים המצביעים על כך שהשיא של מכירת מכוניות בעלות מנוע בערה פנימית מאחורינו, על הירידה באחוז האנשים בעלי רשיון נהיגה שחלה בין 2011 ל-2014 בכל שכבות הגיל, ובמיוחד בקרב בני נוער, על הירידה במרחק הנסיעה הכולל לאדם ועל הפנמת חסרונותיהן של המכוניות הפרטיות על ידי ערים.

בנושא הפרטיות. יש שיקולים נוספים שראוי לשקול בעיצוב מדיניות הנתונים, כגון השלכות המס – האם על הממשלה למסות את הנתונים שהחברות אוספות? חששות נוספים נוגעים במודל שלפיו יעוצבו מערכות ההסעה האוטונומיות. ההחלטה הסופית תהיה כמובן של מפתחי המערכות הללו. עם זאת, בהתבסס על נסיון העבר ניתן לצפות שיהיו כמה מחלקות של שירות – כפי שיש ברכבות ובמטוסים, ולא "מחלקה אחת לכולם", כפי שקיימת באוטובוסים. האם מודלים אלו ישרתו את האינטרס הציבורי או שמא עלינו לבחון מחדש את מודל החלוקה ה"מעמדית" למחלקות וליצור תמריצים למודלים שיתופיים? בהתחשב בכך שהרכב האוטונומי צפוי להקטין את התייחסות הגומלין האנושית בדרכים, נסיעה שיתופית בו עשויה למתן את ההשפעה החברתית הזאת, ולכן עלינו לבחון תמריצים שיעודדו שיתוף נסיעה.²⁵⁸

258 לדין בכלכלה משתפת ראו Ryan Calo & Alex Rosenblat, *The Taking Economy: Uber, Information, and Power*, 117 COLUM. L. REV. 1623 (2017). ראו גם שלי קרייצר-לוי "היבטים מוסדיים בכלכלה המשתפת: מיפוי התופעה וקווים מנחים לאסדרה" **מחקרי רגולציה** א 25 (2019).