



דוח מבקר המדינה

זיהום אוויר מכלי רכב וכניסת כלי רכב חשמליים - ביקורת מעקב

▪ תמוז התשפ"ו ▪ יוני 2026 ▪



זיהום אוויר מכלי רכב וכניסת כלי רכב חשמליים - ביקורת

מעקב

מבוא

השימוש בתחבורה כבישית מלווה בהשפעות חיצוניות רבות ובהן רעש, גודש בכבישים, תאונות דרכים, נזקי זיהום אוויר ופליטות גזי חממה¹. זיהום האוויר ופליטות גזי החממה מתחבורה נגרמים הן ישירות מכלי הרכב בזמן הנסיעה והן באופן עקיף, מכיוון שגם במהלך זיקוק הדלקים והובלתם נפליטים לאטמוספירה חומרים מזהמים.

זיהום האוויר משפיע על בריאותם ועל איכות חייהם של כלל תושבי ישראל, ולכן יש לייחס חשיבות רבה לטיפול בו בידי כל הגופים העסקיים הפרטיים והציבוריים העוסקים בתחבורה ובהם מפעילות תחבורה ציבורית (להלן - תח"ץ), בעלי ציי רכב גדולים ויבואני רכב. הגופים האמורים נדרשים לבצע התאמות בפעילות השוטפת, ברכש רכבים ובציוד נלווה, וכן בהסמכה של עובדיהם.

העלות החיצונית של זיהום האוויר משקפת במונחים כספיים את עלות ההשפעות החיצוניות של זיהום האוויר ופליטת גזי החממה שאינן משולמות ישירות על ידי המזהם, אלא מוטלות על הציבור הרחב. השפעות אלה כוללות נזקים לבריאות האדם, נזקים סביבתיים, נזקים לתשתיות ונזקים חקלאיים. על פי מרשם הפליטות לסביבה של המשרד להגנת הסביבה (להלן - המשרד להגנת הסביבה)², בשנת 2024 העלות החיצונית של פליטות מזהמים לאוויר בישראל הייתה כ-36.9 מיליארד ש"ח; כ-10.9 מיליארד ש"ח ממנה מיוחסים לפליטות שמקורן בתחבורה (ראו להלן).

נושא זיהום האוויר מהתחבורה והפעולות להפחתתו הוא נושא מערכת, ומטפלים בו כמה משרדי ממשלה (ראו בהמשך) וגורמים אחרים כגון רשות החשמל, החברה הממשלתית נגה - ניהול מערכת החשמל בע"מ (להלן - מנהל המערכת או נגה), חברת החשמל לישראל בע"מ (להלן - חברת החשמל או חח"י) ורשות המיסים. להלן תיאור הממשקים בין הגופים והנושאים השונים בהיבט התחבורתי: (א) משרד התחבורה והבטיחות בדרכים (להלן - משרד התחבורה) פועל בין היתר לאישור תקני של כלי רכב בטכנולוגיות שונות המיובאים לישראל, יוצר מעטפת אסדרתית לפריסת התשתיות התחבורתיות ונוקט פעולות לצמצום זיהום האוויר ברכבים הקיימים, וכן שותף בקביעת הדירוג של הרכבים לפי נוסחת המס הירוק; (ב) משרד האנרגיה והתשתיות (להלן - משרד האנרגיה) פועל בין היתר להיערכות משק החשמל ולפריסת עמדות הטעינה; (ג) המשרד להגנת הסביבה פועל בין היתר למתן סיוע ברכישת כלי רכב חשמליים, התקנת מסננים ברכבים מזהמים קיימים, הגדרת אזורים מופחתי זיהום אוויר וקביעת פרמטרים בנוסחת המס הירוק; (ד) משרד האוצר ורשות המיסים פועלים, בין היתר, לקביעת המיסים השונים ולשמירה על איזון פיסקלי; (ה) רשות החשמל, נגה וחברת החשמל ממונים על היערכות משק החשמל לקליטת רכבים חשמליים. במקביל, היבטים מסוימים מטופלים על ידי גופים ממשלתיים נוספים ובהם משרד הפנים, משרד הבינוי והשיכון והרשויות המקומיות.

בינואר 2024 פרסם מבקר המדינה דוח בנושא "פעולות הממשלה לצמצום זיהום האוויר שמקורו בכלי רכב וההיערכות למעבר לרכבים חשמליים"³ (להלן - הדוח הקודם או הביקורת הקודמת). בדוח הקודם עלו בין היתר הליקויים הקשורים לנושאים האלה: אומדן הנזק הכספי בשל זיהום

¹ "גזי חממה" - שם כולל לחומרים במצב צבירה של גז שנמצאים באטמוספירה ויכולים לבלוע או לפלוט קרינה אינפרא-אדומה, שידועה גם כקרינה תרמית. גז החממה המשמעותי ביותר - בהפרש ניכר מהאחרים - הוא אדי מים ואחריו פחמן דו-חמצני (CO₂), מתאן (CH₄), אוזון (O₃), חנקן דו-חמצני (NO₂) ומשפחת הגזים שנקראים פריאונים. הגזים בולעים את הקרינה ובדרך כלל פולטים אותה מחדש, וחלק ממנה עושה את דרכו חזרה לפני כדור הארץ. כך נמנעת פליטה יעילה של חום מכדור הארץ ונשמרת טמפרטורה גבוהה יחסית על פניו.

² המשרד להגנת הסביבה, "מרשם הפליטות לסביבה (מפלי"ס) והמצאי הארצי של הפליטות לאוויר 2024", אוגוסט 2025.

³ מבקר המדינה, דוח מבקר המדינה - ינואר 2024, עמ' 179 - 312.

האוויר; השפעת רכבים כבדים על הזיהום מתחבורה; הקמת אזורי אוויר נקי מופחת פליטות; אכיפה של הכללים החלים על כלי רכב מזהמים; מספרן ופריסתן של עמדות טעינה ציבוריות לכלי רכב חשמליים; אסדרה של עמדות הטעינה בבתים משותפים קיימים וחדשים; הסדרי תנועה ואכיפה בחניה בעמדות הטעינה הציבוריות; היערכות משק החשמל לכניסת כלי רכב חשמליים; מיחזור סוללות של כלי רכב חשמליים בתום תקופת השירות; עמדות טעינה לאוטובוסים חשמליים עירוניים.

פעולות הביקורת

משרד מבקר המדינה ערך בחודשים יוני 2025 עד ינואר 2026 ביקורת מעקב בעניין תיקון הליקויים שהועלו בדוח הקודם (להלן - ביקורת המעקב). הבדיקה נעשתה בגופים האלה: משרד התחבורה, משרד האנרגיה, המשרד להגנת הסביבה. בדיקות השלמה נעשו במשרד הפנים - מינהל התכנון.

המעקב אחר תיקון הליקויים ויישום המלצות משרד מבקר המדינה

כדי להפוך את ביקורת המדינה לאפקטיבית, נקבעו בדין מנגנונים מספר למעקב אחר תיקון הליקויים שנקבעו בדוחות מבקר המדינה וליישום המלצות.

בחוק מבקר המדינה התשי"ח-1958 (להלן - חוק מבקר המדינה) נקבע מנגנון של תיקון ליקויים, ומטרתו להבטיח שהגוף המבוקר אכן יתקן את הליקויים. זאת באמצעות חיוב הגוף המבוקר לקיים, לאחר הגשת דוח מבקר המדינה, עבודת מטה מסודרת ודיווח פומבי על תוצאותיה⁴. כך למשל נקבע בחוק שבכל גוף מבוקר ימנה ראש הגוף המבוקר⁵ צוות לתיקון ליקויים, שבראשו יעמוד המנהל הכללי של אותו גוף, ובאין מנהל כללי, בעל התפקיד המקביל לו באותו גוף, שידון בדרכים לתיקון הליקויים, יקבל החלטות וידווח עליהן במועדים שנקבעו⁶. עוד נקבע בחוק שאם לא קיים עובד בגוף מבוקר את המוטל עליו בעניין זה בלא הצדק סביר, יהווה הדבר עבירת משמעת לפי הדין המשמעתני החל באותו גוף מבוקר⁷. דיווחי הגוף המבוקר על החלטותיו ישמשו בסיס לקיום ביקורות נוספות מצד משרד מבקר המדינה, כדי לבדוק אם תוקנו הליקויים שעליהם הצביע וכיצד⁸. בפסיקה נקבע שעל הגופים המבוקרים לפעול ליישום המלצות המבקר, וכי "אם הגוף המבוקר אינו מיישם את המלצות, רובץ עליו נטל לנמק את החלטתו בנימוקים בעלי משקל... ברי כי התעלמות גורפת ובלתי מנומקת מהמלצות המבקר, לא תוכל להיחשב לסבירה. גם אי-מתן משקל מספק להמלצות המבקר עלול, בנסיבות מסוימות, לעלות כדי אי-סבירות. על הגוף השלטוני לבחון את המלצות לגופן, תוך שהוא מעניק להן את המשקל הראוי"⁹.

בסעיף 21ב לחוק מבקר המדינה נקבע שראש הגוף המבוקר ידווח למשרד מבקר המדינה על החלטות שהתקבלו בנוגע לתיקון הליקויים בתוך 30 יום מהיום שדווחו לו, על הדרכים לתיקון הליקויים והמועד לתיקונם, וכן על הליקויים שהוחלט לדחות את תיקונם והנימוקים לכך¹⁰. עוד נקבע בסעיף 21ב שמשך מבקר המדינה רשאי בכל עת לדרוש דיווחים נוספים על אלה המנויים בסעיף זה.

⁴ דברי הסבר להצעת חוק מבקר המדינה (תיקון מס' 33), התשס"א-2001, ה"ח 498; מבקר המדינה, **דוחות על הביקורת בשלטון המקומי לשנת 2003** (2003), "תיקון ליקויים שהועלו בדוחות מבקר המדינה", עמ' 319; **דוח שנתי 157ב** (2007), "סדרי בחינה ותיקון של ליקויים שהעלה משרד מבקר המדינה", עמ' 157; בג"ץ 3989/11 **תנועת נאמני הר הבית בארץ ישראל נ' ועדת הכנסת לביקורת המדינה** (פורסם במאגר ממוחשב, 27.12.12), סעיף 11.

⁵ בסעיף 21א(א) לחוק מבקר המדינה נקבע כי ראש הגוף המבוקר במשרד ממשלתי יהיה השר האחראי לאותו גוף, וברשות מקומית יהיה זה ראש הרשות המקומית.

⁶ בסעיף 21א(ג) לחוק מבקר המדינה נקבע כי על הצוות לתיקון ליקויים לדון בדרכים לתיקון הליקויים בתוך 60 ימים ממועד פרסום הדוח. על הצוות לתיקון ליקויים לקבל החלטות בדבר תיקון הליקויים ולדווח על כך לראש הגוף המבוקר בתוך 15 ימים מיום קבלת החלטות. בסעיף 21א(ד) בחוק נקבע כי הצוות רשאי, באישור ראש הגוף המבוקר, לדחות את תיקונו של ליקוי מסוים.

⁷ סעיף 21ג לחוק מבקר המדינה.

⁸ ראו לעיל, דברי הסבר להצעת חוק מבקר המדינה (תיקון מס' 33).

⁹ בג"ץ 9223/10 **התנועה למען איכות השלטון בישראל נ' ראש הממשלה** (פורסם במאגר ממוחשב, 19.11.12).

¹⁰ סעיף 21ב לחוק מבקר המדינה.

בדיקת הליך דיווחי תיקון הליקויים בגופים מבוקרים

במסגרת ביקורת המעקב בדק משרד מבקר המדינה אם הגופים המבוקרים קיימו את החובה המוטלת עליהם בדיווח ודיווחו למשרד מבקר המדינה על תיקון הליקויים של הממצאים שעלו בדוח הקודם לפי חוק מבקר המדינה.

בביקורת המעקב עלה כי בקשות לדיווח על תיקון הליקויים שעלו בדוח הקודם נשלחו ל-23 גופים מבוקרים, מהם 18 (כ-78%) דיווחו למשרד מבקר המדינה על תיקון הליקויים כנדרש לפי חוק מבקר המדינה; גוף מבוקר אחד דיווח על תיקון הליקויים באיחור¹¹, וארבעה גופים לא דיווחו על תיקון הליקויים.

הגופים המבוקרים שדיווחו על תיקון הליקויים למשרד מבקר המדינה, כנדרש לפי חוק מבקר המדינה, הם: משרד האוצר, משרד התחבורה והבטיחות בדרכים, משרד האנרגיה והתשתיות, משרד הבינוי והשיכון, משרד המשפטים, משרד הפנים, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (משרד ראש הממשלה), רשות המיסים בישראל, רשות החשמל, חברת נגה בע"מ, חברת החשמל לישראל בע"מ, חברת נתיבי איילון בע"מ, עיריית אילת, עיריית באר שבע, עיריית חיפה, עיריית עפולה, עיריית קריית אתא, והמועצה האזורית עמק יזרעאל.

באפריל 2026, לאחר סיום ביקורת המעקב (בינואר 2026), דיווח המשרד להגנת הסביבה למשרד מבקר המדינה על תיקון הליקויים.

בביקורת המעקב עלה כי 4 מתוך 23 הגופים המבוקרים האמורים (כ-17%) לא דיווחו על תיקון הליקויים למשרד מבקר המדינה בהתאם לחוק מבקר המדינה. לא התקבל דיווח מהגופים האלה: רשות מקרקעי ישראל, המועצה האזורית עמק המעיינות, עיריית קריית ביאליק, ועיריית בית שאן.

על רשות מקרקעי ישראל, המועצה האזורית עמק המעיינות, עיריית קריית ביאליק, ועיריית בית שאן לדווח למשרד מבקר המדינה על תיקון הליקויים כנדרש בהתאם לחוק מבקר המדינה.

השפעת זיהום האוויר מתחבורה והחלטות הממשלה להפחתת הזיהום

המזהמים המרכזיים מהתחבורה

במהלך השימוש בכלי רכב נפלטות חומרים מזהמים שונים המשפיעים על בריאות הציבור. על פי דוח של המשרד להגנ"ס מאוגוסט 2021¹² (להלן - מסמך המשרד להגנ"ס מאוגוסט 2021), התחבורה הכבישית בישראל היא המקור העיקרי לזיהום האוויר בריכוזי האוכלוסין ואחראית לחלק משמעותי מכלל פליטות מזהמי האוויר. בלוח 1 מובא תיאור תמציתי של המזהמים העיקריים ועיקרי השפעתם על בריאות הציבור.

11 כשנה וחצי לאחר קבלת התזכורת האחרונה בסוף שנת 2024.

12 מסמך "עלויות חיצוניות סביבתיות של תחבורה כבישית - מזהמי אוויר וגזי חממה", אוגוסט 2021 (על פי נתוני שנת 2018).

לוח 1: חומרים מזהמים שנפלטים מכלי תחבורה כבישית

סוג המזהם	תיאור המזהם	נזקי המזהם לבריאות הציבור
Particulate Matter (PM) "חלקיקים"	מוצקים ונוזלים (טיפונות) באוויר. מקובל למדוד חלקיקים מזהמים על פי שני גדלים - חלקיקים בעלי קוטר אווירודינמי הקטן מ-2.5 מיקרון ¹³ - PM _{2.5} - וחלקיקים נשימים שקוטרם קטן מ-10 מיקרון - PM ₁₀ .	על פי משרד הבריאות, השפעת החשיפה לחלקיקים על הבריאות קשורה ישירות למקור החלקיקים, לגודלם ולהרכבם הכימי. ככל שהחלקיק קטן יותר, הוא יחדור עמוק יותר למערכת הנשימה, יעבור לדם ואף עלול להגיע למוח. החלקיקים הקטנים יותר עלולים גם להכיל מתכות ולספוח תרכובות אורגניות מסרטנות
תחמוצות חנקן NOx	תחמוצות חנקן הן שם כולל לכמה תרכובות - חנקן חד-חמצני, חנקן דו-חמצני ותרכובות נוספות. תחמוצות חנקן נפלטות בתהליכי בעירה בטמפרטורה גבוהה, ומקורותיהן הם מנועים של כלי רכב, תחנות כוח ודודי קיטור בתעשייה.	על פי משרד הבריאות, חנקן דו-חמצני (NO ₂) משפיע באופן שלילי על הסביבה ועל הבריאות. החשיפה אליו עלולה לגרום להגברת תגובות דלקתיות במערכת הנשימה ומגבירה את הרגישות למחלות נגיפיות.
פחמן חד-חמצני CO	פחמן חד-חמצני נפלט בתהליכי בעירה לא מושלמת, על פי רוב של דלק פוסילי. המקור העיקרי לפליטת מזהם זה הוא שריפת דלקים בכלי רכב ובתהליכי שריפה בתעשייה.	חשיפה לריכוזים נמוכים של פחמן חד-חמצני גורמת לסחרחורת, לבחילות ולכאבי ראש. חשיפה לריכוזים גבוהים עלולה לגרום להרעלה חריפה, ותוצאותיה הן אובדן הכרה ואף מוות עקב מחנק.
פחמימנים	פחמימנים הם קבוצה של חומרים כימיים המורכבים מאטומי פחמן ומימן בלבד. כאשר הם נפטים לסביבה כגזים, הם נחשבים למזהמי אוויר. החשיפה לפחמימנים מתרחשת בנשימה, בין היתר כאשר נמצאים סמוך למוקדי תחבורה גדולים.	על פי משרד הבריאות, הפחמימנים המשפיעים על הבריאות הם פחמימנים שמקורם בנפט Total Petroleum Hydrocarbons (THP). הסוכנות הבין-לאומית למחקר בנושא סרטן ¹⁴ קבעה כי החומר בנזן, אחת מתרכובות ה-THP, מסרטן בני אדם. הבנזן הוכח כגורם לסרטן הדם (לוקמיה) בבני אדם.
פורמלדהיד	גז דליק, חסר צבע ובעל ריח חריף. הוא משתחרר לסביבה בתהליכי שריפה ונפלט בין היתר ממנועים של כלי רכב, ממפעלי תעשייה ומתחנות כוח.	החשיפה לחומר נשימתית והחומר מסווג כמסרטן ודאי.

המקור: המשרד להגני"ס, דוח תמונת מצב איכות האוויר לשנת 2020; הדוח הקודם, עמ' 198 - 200.

העלויות החיצוניות של פליטות המזהמים

העלות החיצונית מזיהום האוויר מבטאת בערכים כספיים את ההשפעות החיצוניות השליליות על בריאות האדם, על רווחתו, על האקלים ועל הסביבה (ובכללן אובדן רווחה חברתית) מפליטת מזהמים וממפגעי סביבה שונים¹⁵. חישוב העלויות החיצוניות הסביבתיות נועד לאפשר למקבלי ההחלטות להביא בחשבון את ערך הנזקים הללו בהחלטות מדיניות, וכן לסייע לשימוש בכלים

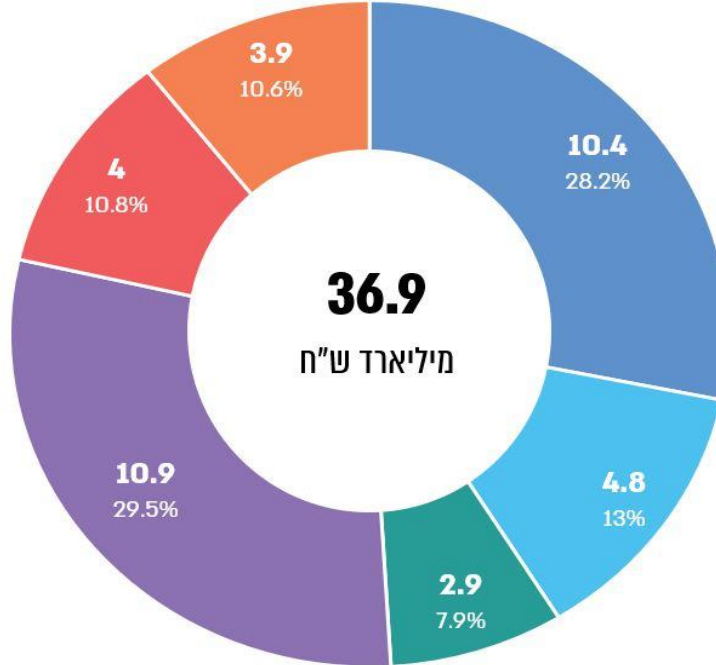
¹³ מיקרון הוא 0.001 מילימטר.

¹⁴ הסוכנות הבין-לאומית לחקר הסרטן - International Agency for Research on Cancer (IARC).

¹⁵ על פי דוח מיוחד של המשרד להגני"ס, בנושא "עלויות חיצוניות של הפליטות לאוויר מכלל המקורות בישראל (יוני 2021).

כלכליים ואסדרתיים לשם הפחתת הנזקים הסביבתיים. תרשים 1 שלהלן מתאר את העלויות החיצוניות של הזיהום בחלוקה לענפים.

תרשים 1: התפלגות העלויות החיצוניות של הפליטות לאוויר בישראל, לפי ענף, 2024 (במיליארדי ש"ח ובאחוזים)



■ אחר ■ פסולת ■ תחבורה ■ גידול בע"ח ■ תעשייה ■ ייצור חשמל

המקור: המשרד להגנ"ס, "מרשם הפליטות לסביבה (מפלי"ס) והמצאי הארצי של הפליטות לאוויר, 2024" (ספטמבר 2025).

מתרשים 1 עולה כי סך העלויות החיצוניות של הפליטות לאוויר בישראל בשנת 2024 נאמדו בכ-36.9 מיליארד ש"ח. עוד עולה מתרשים 1 כי העלויות החיצוניות של זיהום האוויר מהתחבורה גבוהות מעלויות הזיהום בכל ענף אחר במשק, והן נאמדו בכ-10.9 מיליארד ש"ח (כ-29.5% מכלל עלויות הזיהום).

החלטות הממשלה על הפחתת זיהום האוויר מכלי רכב

בשנת 2015 חתמה מדינת ישראל, יחד עם כמאתיים מדינות נוספות, על הסכם פריז, שמטרתו הייתה צמצום פליטת גזי החממה והתמודדות עם ההתחממות הגלובלית. ההסכם אושר בהחלטת הממשלה 2041 מנובמבר 2016. כדי לעמוד בהסכם ולצמצם את ההשפעות השליליות של זיהום האוויר, קיבלו ממשלות ישראל בשנים 2015 - 2022 כמה החלטות שמטרתן לצמצם את זיהום האוויר מהתחבורה ולעודד שימוש בכלי רכב נקיים יותר, ואלה העיקריות שבהן:

לוח 2: החלטות ממשלה בנושא הפחתת זיהום האוויר מהתחבורה ובכלי רכב חשמליים

מספר ההחלטה ומועדה	נושא ההחלטה	ההנחיות העיקריות בתחום התחבורה הכבישית
החלטה 542 (ספטמבר 2015)	הפחתת פליטות גזי חממה וייעול צריכת האנרגיה במשק	צמצום הנסועה הפרטית בשיעור של 20% עד 2030, ביחס לתרחיש "עסקים כרגיל"
החלטה 1403 (אפריל 2016)	תוכנית לאומית ליישום היעדים להפחתת פליטות גזי חממה ולהתייעלות אנרגטית	<ul style="list-style-type: none"> גיבוש תוכנית לעידוד השימוש בתח"ץ ולמימוש יעדי צמצום הנסועה הפרטית עידוד הקמת תשתיות לשינוי תמהיל הדלקים במשק באופן שיפחית פליטות גזי חממה
החלטה 171 (יולי 2021)	מעבר לכלכלה דלת פחמן	<ul style="list-style-type: none"> החל משנת 2026 כל האוטובוסים העירוניים יהיו רכבים נקיים¹⁶. הגבלת פליטות מרכב חדש שמשקלו עד 3.5 טונות הנרשם החל משנת 2030 לכמות השווה לעד 5% מכמות פליטות גזי החממה הממוצעות לרכב חדש הנרשם בשנת 2020 בלימת הגידול בפליטה מהתחבורה, לרבות קביעת יעדים לשנים 2030 ו-2050
החלטה 208 (אוגוסט 2021)	מעבר לאנרגיה ירוקה	<ul style="list-style-type: none"> מיפוי ובחינת הצרכים לטעינת אוטובוסים חשמליים בחניונים קביעה בצו מכוח חוק הפעלת רכב (מנועים ודלק), התשכ"א-1960, שניתן יהיה להניע רכב ולהפעילו באמצעות מימן קביעת הוראות בדבר החובה להקים תשתית חשמלית לעמדות טעינה בכל בניין חדש תיקון תקנות התכנון והבניה (בניין הדרוש במישרין לצורך הקמתה של דרך או שימוש בה) התשע"ו-2016, כך שניתן יהיה להקים בהרשאה עמדת טעינה ומבנה הנדסי המשמש להשנאה הדרוש לעמדת הטעינה
החלטה 542 (אוקטובר 2021)	קידום תחבורה נקייה ודלת פחמן	<ul style="list-style-type: none"> קביעה כי החל משנת 2035 לפחות, 50% מכלי הרכב שמשקלם מעל 3.5 טונות שייובאו לישראל יהיו רכבים נקיים או רכבים העושים שימוש בדלקים המובילים להפחתה של 80% מפליטות גזי החממה קידום פיילוטס להפעלת אוטובוסים נקיים שאינם עירוניים קביעת חובת היתכנות הנדסית מלאה לחיבור והתקנה של עמדות טעינה, כך שתתאפשר טעינת רכב חשמלי בכל עמדות החניה בחניונים ציבוריים קביעת הסדרי תנועה ואכיפה לחניה לצורך טעינה של רכבים חשמליים במרחב הציבורי תיקון ההנחיות לתכנון דרכים בין-עירוניות, כך שיכללו תכנון עמדות טעינה מהירות ואולטרה (סופר) מהירות במפרצי חניה ובאזורי מנוחה

16 על פי סעיף 77 א (א) לפקודת התעבורה [נוסח חדש], "רכב נקי" מוגדר כ"רכב שאינו גורם לזיהום אוויר במישרין במהלך פעולתו וכן רכב מסוג אחר שהשר להגנת הסביבה, לאחר התייעצות עם השר ובאישור ועדת הפנים והגנת הסביבה של הכנסת קבע אותו לעניין זה"; לא נקבעו סוגי רכבים נוספים מכוח הוראה זו. הסעיף מתייחס לתוכנית התחבורתית לצמצום זיהום האוויר.

ההנחיות העיקריות בתחום התחבורה הכבישית	נושא ההחלטה	מספר ההחלטה ומועדה
<ul style="list-style-type: none"> עידוד מעבר לאוטובוסים "מאופסי פליטות"¹⁷, בין היתר באמצעות מתן מענקים לרכישת אוטובוסים "מאופסי פליטות" וחשמול מסופי האוטובוסים 	תוכנית לאומית למניעה ולצמצום של זיהום האוויר ופליטות גזי החממה בישראל - תוכנית יישום	החלטה 1282 (מרץ 2022)

יצוין כי במסגרת החלטות הממשלה הועברו הנחיות אופרטיביות, לרבות לעניין הקצאת תקציבים והקמת צוותי עבודה. כמו כן, נקבעו יעדים לשנים 2021 - 2035, ובהם יעדים מצרפיים למשק ויעדים ייחודיים לכלי התחבורה. יישום ההחלטות הוטל על השרים השונים.

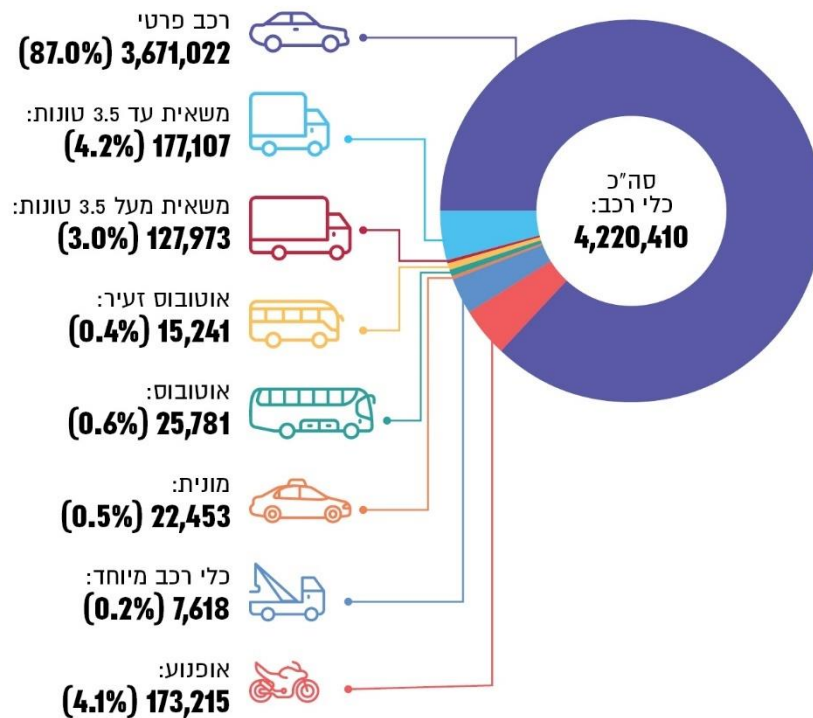
פעולות להפחתת זיהום האוויר מכלי רכב קיימים

מאפייני כלי רכב קיימים הגורמים לזיהום אוויר מוגבר

מיפוי לפי קטגוריות הרכב

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (להלן - הלמ"ס) מפרסמת מדי שנה נתונים על מספר כלי הרכב המנועיים. תרשים 2 שלהלן מפרט את סוגי כלי הרכב המנועיים לשנת 2024 (באחוזים).

תרשים 2: סוגי כלי הרכב המנועיים, 2024 (במספרים מוחלטים ובאחוזים)



על פי הודעה לתקשורת של הלמ"ס, "כלי רכב מנועיים בישראל בשנת 2024"¹⁸ (28.4.25), בעיבוד משרד מבקר המדינה.

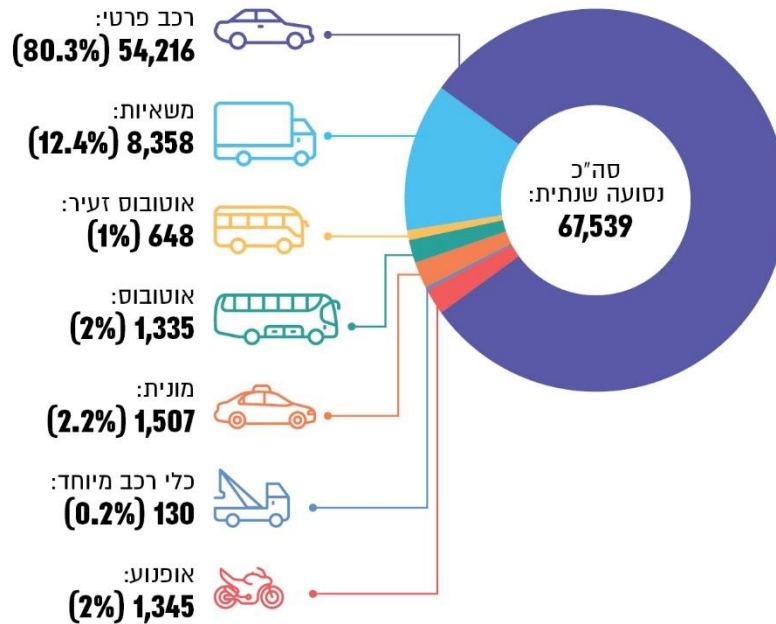
¹⁷ אוטובוסים "מאופסי פליטות" הם אוטובוסים שאינם מזהמים את האוויר כלל, כגון אוטובוסים בהנעה חשמלית.

¹⁸ הודעה 130/2025.

מהתרשים עולה כי בשנת 2024 כלי הרכב הפרטיים היו כ-87% מסך כלי הרכב המנועיים, משאיות כ-7.2% מהם, אופנועים כ-4.1%, והיתר (כ-1.7%) היו אוטובוסים, מוניות ורכבים מיוחדים.

הלמ"ס מפרסם גם נתונים על היקף הנסועה של כלי הרכב המנועיים בישראל. עיון בנתונים אלה מלמד כי הנסועה מתפלגת באופן שונה מהתפלגות סוגי הרכב המנועיים, כמפורט בתרשים 3 שלהלן.

תרשים 3: סך הנסועה השנתית, לפי סוג הרכב, 2024 (במיליוני ק"מ ובאחוזים)



על פי הודעה לתקשורת של הלמ"ס, "נסועה בשנת 2024"¹⁹ (18.9.25), בעיבוד משרד מבקר המדינה.

מהתרשים עולה כי בשנת 2024 ביצעו רכבים פרטיים כ-80% מהנסועה, אף שהיו כ-87% מסך כלי הרכב באותה שנה, ואופנועים ביצעו כ-2% מהנסועה, אף ששיעורם היה כ-4% מכל כלי הרכב. לעומת זאת, משאיות למיניהן (משאיות כבדות, רכבי משא וכו') ביצעו כ-12.4% מהנסועה, אף ששיעורם היה כ-7.2% מכלל כלי הרכב בלבד, והאוטובוסים הזעירים ביצעו כ-3% מהנסועה, אף ששיעורם היה כ-1% מכלל כלי התחבורה המנועיים בישראל. המשמעות היא שהיקף הנסועה של כלי רכב כבדים (רכב מעל 3.5 טון) ומזהמים גדול יותר משיעורם בסך כלי הרכב.

גם עלות זיהום האוויר (להלן - עלות הזיהום) לכל קילומטר נסועה ברכב כבד גדולה מעלות הזיהום לקילומטר ברכב פרטי. המשרד להגנת הסביבה מפרסם מפעם לפעם דיווח על עלות זיהום האוויר לקילומטר נסועה, ואולם הדיווח האחרון פורסם במסמך המשרד להגנ"ס מאוגוסט 2021, והוצגו בו הנתונים משנת 2018. על פי הדיווח, העלות החיצונית מזיהום האוויר לקילומטר נסועה באוטובוס הייתה הגבוהה ביותר (כ-1.02 ש"ח לק"מ)²⁰, עלות נסועת משאיות כבדות הייתה השנייה הגבוהה ביותר (כ-0.615 ש"ח לק"מ), והעלות החיצונית מנסועת רכב משא השלישית הגבוהה ביותר (כ-0.216 ש"ח לק"מ). כתוצאה מהנסועה הגבוהה והעלות החיצונית הגבוהה של הזיהום לכל קילומטר נסועה, משאיות, רכבי משא ואוטובוסים אחראיים ליותר מ-60% מזיהום

הודעה 306/2025.

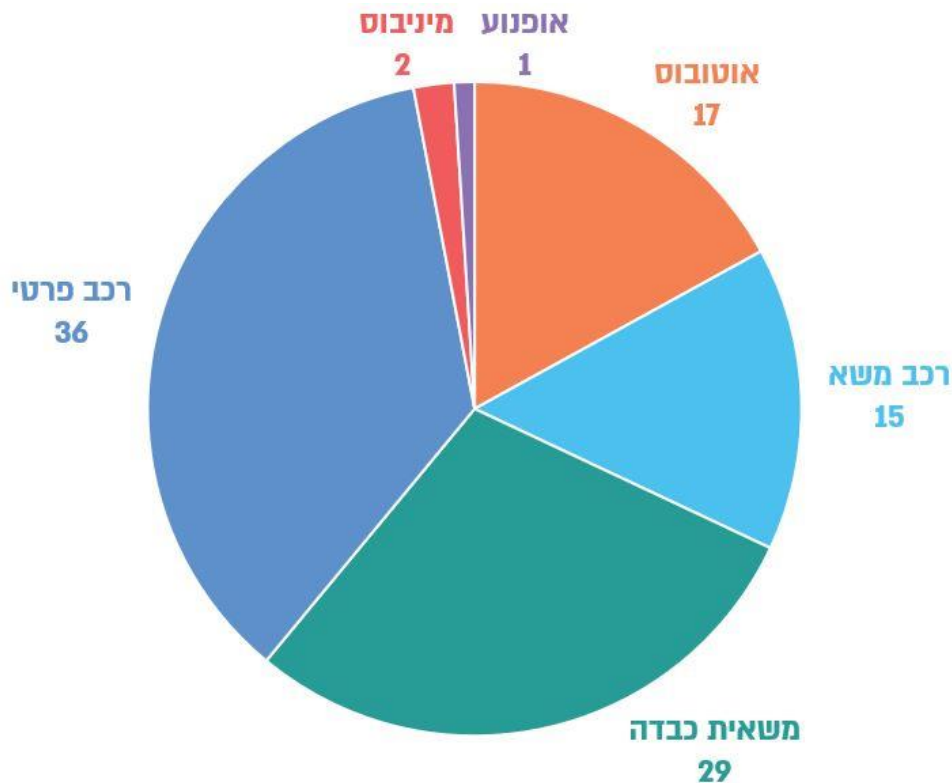
19

מהדוח המשרד להגנ"ס עולה כי לכאורה, העלות לק"מ נסועה של אוטובוס (1.021 ש"ח לק"מ) גבוהה מזו של הרכב הפרטי (0.054 ש"ח לק"מ), ואולם כשמביאים בחשבון את העובדה שמקדם המילוי של אוטובוס עומד על 30 נוסעים, ואילו מקדם המילוי של רכב פרטי עומד על 1.2 נוסעים (לפי נתוני חברת נתיבי איילון), מתברר כי העלות לק"מ נסועה של רכב פרטי גבוהה בכ-32% מהעלות לק"מ נסועה של אוטובוס.

20

האוויר בתחבורה, אף שהם מרכיבים פחות מ-9% מכלל כלי הרכב. תרשים 4 שלהלן מציג את ההתפלגות של העלות החיצונית מזיהום האוויר²¹ לפי סוג הרכב (באחוזים), בשנת 2018:

תרשים 4: התפלגות סך העלות החיצונית מזיהום האוויר מתחבורה כבישית, לפי סוג הרכב, 2018 (באחוזים)



על פי מסמך המשרד להגני"ס מאוגוסט 2021 (נתוני שנת 2018), בעיבוד משרד מבקר המדינה.

מהתרשים עולה כי סך עלות זיהום האוויר מרכבים פרטיים היא הגבוהה ביותר, כ-36% מעלות הזיהום הכוללת²²; עלות הזיהום ממשאיות כבדות, כ-29%; עלות הזיהום מאוטובוסים כ-17% מהעלות מרכב משא, כ-15% מכלל עלות הזיהום. עוד עולה מהתרשים כי עלות הזיהום הכוללת של כלי רכב שאינם פרטיים (רכבי משא, אוטובוסים, מיניבוסים ומשאיות כבדות) היא כ-63% מסך עלות זיהום האוויר מתחבורה.

מתרשימים 2 עד 4 עולה כי שיעורם של רכבי המשא והמשאיות הכבדות יחדיו הוא רק כ-7.2% ממצבת כלי הרכב לשנת 2024, וכי הם מבצעים כ-12.4% מכלל הנסיעות של רכבים מנועיים, אך מיוחסים להם כ-44% מהעלות החיצונית²³ של זיהום האוויר מתחבורה בכבישים.

הביקורת הנוכחית העלתה כי הנתונים על אודות עלות הזיהום לקילומטר נסיעה בכלי רכב מסוגים שונים, וכן נתונים נוספים שקשורים לעלויות החיצוניות הסביבתיות של תחבורה כבישית, לא עודכנו על ידי המשרד להגני"ס במשך כשמונה שנים, מאז שנת 2018 ועד ראשית

²¹ בסך העלות החיצונית מזיהום האוויר כלולים הרכיבים האלו: רכיבי זיהום האוויר שאינם גזי חממה, שהם הרכיבים העיקריים בעלות הזיהום (כגון תחמוצת חנקן וחלקיקים נשימתיים עדינים), גזי חממה ורכיב WWT (Well to tank) - העלויות במקטע מהבאר לתא הדלק.

²² אמנם עלות הזיהום לכל קילומטר נסועה ברכב פרטי היא נמוכה יותר מעלות הזיהום לכל קילומטר נסועה ברכב כבד, אבל כיוון שיש סך כל יותר כלי רכב פרטיים (כ-87% מסך סוגי כלי רכב מנועיים), יוצא מכאן כי סך עלות הזיהום מרכבים פרטיים היא גבוהה יותר מסך עלות הזיהום מרכבים כבדים.

²³ על פי הדוח המשרד להגני"ס מאוגוסט 2021 (על פי נתוני שנת 2018).

2026. בתקופה זו חלו שינויים טכנולוגיים בהנעת כלי רכב בכלל וברכבים פרטיים ואוטובוסים עירוניים בפרט.

בינואר 2026 מסר המשרד להגנת הסביבה למשרד מבקר המדינה כי אין מסמך מעודכן שמפרט את עלויות הזיהום, וכי חישוב העלויות החיצוניות מתחבורה כבישית הוא תהליך רב-שלבי. חשיבות המסמך הקיים היא בהבניית שיטה סדורה לחישוב העלויות החיצוניות ובהערכת סדר הגודל של העלות הכוללת. עוד נמסר כי "יחד עם זאת אגף תחבורה מבצע עדכון ומעקב אחרי התפתחות כל אחד מהרכיבים הדרושים לחישוב העלויות החיצוניות מתחבורה... לאחר הטמעת הערות ציבור ככל שיהיו וסיום פיתוח המקדמים החדשים ופרסומם, אנחנו נבחן את האפשרות לעדכון המסמך".

המשרד להגנ"ס מסר בתשובתו למשרד מבקר המדינה ממרץ 2026 (להלן - תשובת משרד להגנ"ס ממרץ 2026) כי עיקר תפקידו של המסמך "עלויות חיצוניות מתחבורה כבישית" מאוגוסט 2021 הוא גיבוש מתודולוגיה ברורה לחישוב העלויות החיצוניות מתחבורה כבישית, והוא לא נועד להתעדכן באופן קבוע. עוד נמסר כי אף שהמסמך המפורסם באתר המשרד להגנ"ס במרשתת לא הוחלף במסמך עדכני יותר, יש בידי אגף התחבורה במשרד נתונים עדכניים לשנת 2024 שמשמשים לצורך רישום במרשם פליטות לסביבה, וכי המשרד נמצא בקשר רציף עם משרד התחבורה ועם הלמ"ס בקשר לנתונים אלה. כמו כן נמסר בתשובה כי הנתונים יפורסמו לעיון הציבור לאחר סיום העבודות לטיובם.

בעקבות השינויים הטכנולוגיים שחלו בשנים האחרונות בתחום הרכב, משרד מבקר המדינה ממליץ למשרד להגנת הסביבה בשיתוף עם משרד התחבורה להשלים את העדכון של המסמך "עלויות חיצוניות מתחבורה כבישית" מאוגוסט 2021, לצורך קביעת העלות הממוצעת המעודכנת של זיהום האוויר הנפלט בכל קילומטר נסיעה של רכבים מסוגים שונים ולשקול פרסום נתונים אלה לציבור.

בתשובת המשרד להגנ"ס ממרץ 2026 צוין כי פרסום של אומדן עדכני בדבר העלויות החיצוניות מתחבורה כבישית בישראל כמסמך שלם תהיה משימה שניתן לקדם לאחר השלמת העבודה על עדכון המסמך.

מיפוי לפי סוג ההנעה - הנעת כלי רכב כבדים בסולר (דיזל)

כלי הרכב בכבישי ישראל מונעים בשלושה סוגי הנעה מרכזיים: בנזין, סולר ואחר (הכולל הנעה היברידית, הנעה היברידית נטענת, הנעה בגז והנעה חשמלית).

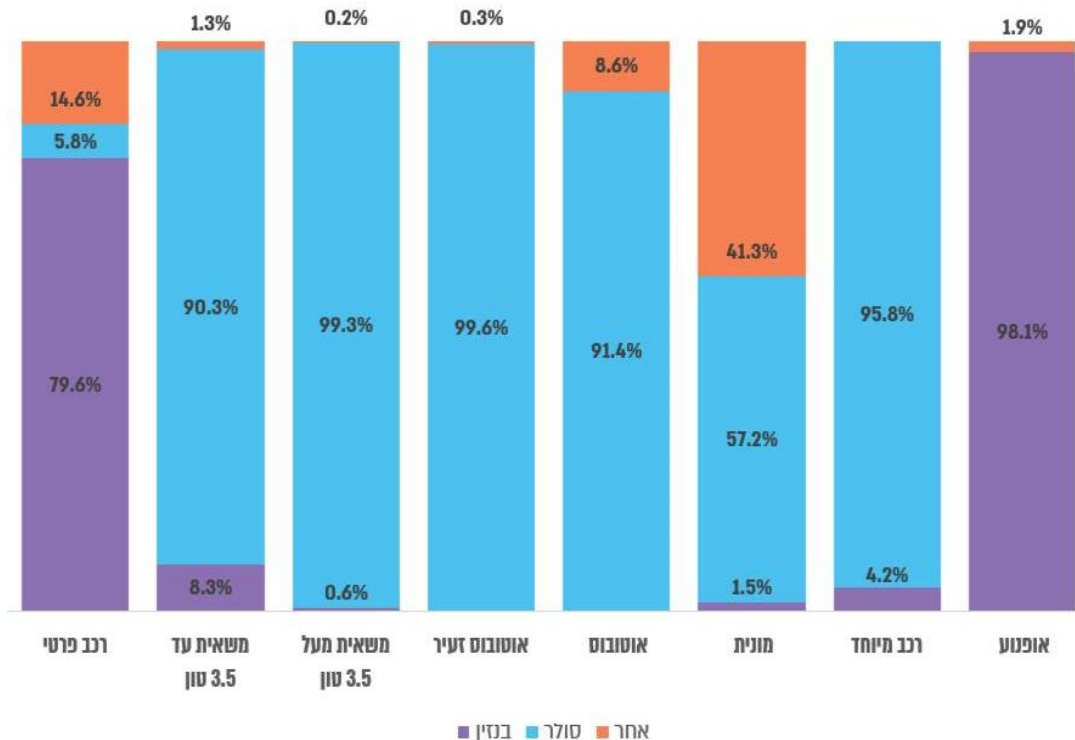
על פי המשרד להגנ"ס²⁴, "כלי רכב בעלי מנוע דיזל מתאפיינים בפליטה מוגברת של תחמוצות חנקן ושל החלקיקים הנשימים. הפליטה ממנוע דיזל הוגדרה בשנת 2012 על ידי ארגון הבריאות העולמי כגורם מסרטן ודאי לבני אדם". ריכוזים גבוהים²⁵ של תחמוצות חנקן נמדדים סמוך לעורקי תחבורה ראשיים ובמורד הרוח מתחנות כוח ומאזורי תעשייה. בדרך כלל, רכבים כבדים (משאיות ואוטובוסים) מונעים בסולר (דיזל), עובדה העשויה להסביר את העלות החיצונית הגבוהה הכרוכה בנסועה שלהם.

תרשים 5 שלהלן מתאר את התפלגות כלי הרכב בשנת 2023 על פי סוג כלי הרכב וסוג ההנעה (באחוזים).

²⁴ המשרד להגנ"ס, בדיקות זיהום אוויר בטסט השנתי (מאי 2019).

²⁵ המשרד להגנ"ס, דו"ח מצב איכות האוויר לשנת 2020.

תרשים 5: התפלגות כלי הרכב, על פי סוג הרכב וסוג ההנעה, 2023 (באחוזים)



על פי הלמ"ס, "כלי רכב מנועיים בישראל לשנת 2023", בעיבוד משרד מבקר המדינה.

מהתרשים עולה כי בשנת 2023 כ-80% מהמכוניות הפרטיות וכ-98% מהאופנועים היו מונעים באמצעות בנזין. לעומת זאת, באותה שנה למעלה מ-90% מהרכבים הכבדים (משאיות, רכבי משא, אוטובוסים ואוטובוסים זעירים) היו מונעים באמצעות סולר. כאמור, רכבים אלה אחראים לכ-63% מהעלות הכלכלית הכוללת של זיהום מכלי הרכב.

השפעת גיל כלי הרכב הכבדים על זיהום האוויר

זיהום מכלי רכב מושפע גם מגיל הרכב - רכבים חדשים, ובעיקר כלי רכב כבדים, נדרשים לעמוד בתקנים סביבתיים²⁶ מחמירים יותר. ככל שכלי הרכב כבדים יותר וישנים יותר, כך תרומתם לזיהום האוויר גדולה יותר ביחס לחלקם בנסועה הכללית.

הביקורת הקודמת

בביקורת הקודמת עלה כי צי המשאיות בישראל מתיישן בקצב גבוה ביחס לקצב השינוי בגיל הממוצע של כלל כלי הרכב בישראל: גילן הממוצע של המשאיות נמצא במגמת עלייה - הוא גדל מ-5.1 שנים בשנת 2000 ל-9.4 שנים בשנת 2021 (גידול של 84.3%), גילם הממוצע של כלי הרכב הפרטיים גדל מ-6.4 שנים בשנת 2000 ל-7 שנים בשנת 2021 (גידול של 9.4%), וגילם הממוצע של האוטובוסים ירד מ-7.5 שנים בשנת 2000 ל-5.2 שנים (ירידה של 30.7%). על פי נתוני הלמ"ס, בשנים 2000 - 2021 גדל הגיל הממוצע של כלל הרכבים בישראל בשנה אחת בלבד, ל-7.1 שנים (16.4%).²⁷

עוד נמצא כי שיעור המשאיות הכבדות שמשקלן מעל 3.5 טונות הוא 3% מסך הרכבים, וחלקן בסך הנסועה עומד על 6%, אך חלקן בעלות זיהום האוויר עומד על 29%. המשאיות ישנות יותר מרכבים

²⁶ להרחבה בנושא תקני יורו השונים ראו בהמשך הפרק.

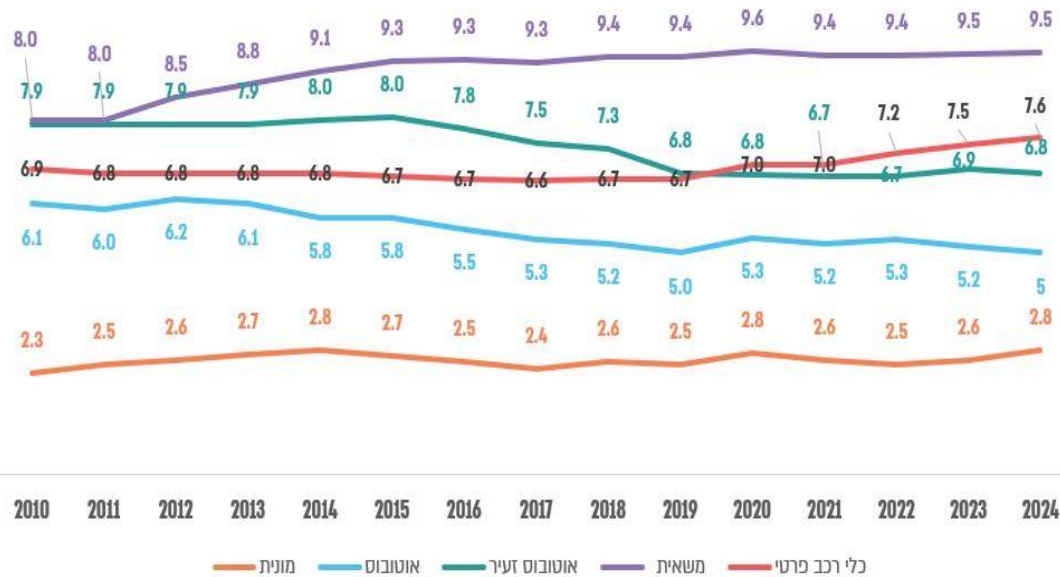
²⁷ הדוח הקודם, עמ' 223.

אחרים ומזהמות יותר מהם. ממצאים אלה מדגישים את הצורך של משרדי התחבורה והגנת הסביבה לטפל בזיהום האוויר הנגרם ממשאיות כבדות²⁸.

ביקורת המעקב

תרשים 6 שלהלן מפרט את הגיל הממוצע של כלי הרכב העיקריים שנעו בכבישי הארץ בשנים 2010 - 2024 :

תרשים 6 : הגיל הממוצע של כלי הרכב העיקריים, 2010 - 2024



על פי נתוני הלמ"ס, "כלי רכב מנועיים 2024", בעיבוד משרד מבקר המדינה.

מהתרשים עולה כי צי המשאיות בישראל ישן ביחס לסוגי כלי הרכב האחרים והוא מתיישן בקצב גבוה יותר מזה של כלי רכב פרטיים. גילן הממוצע של המשאיות עלה מ-8 שנים בשנת 2010 ל-9.5 שנים בשנת 2024 (עלייה של כ-18.8%). גילם הממוצע של כלי הרכב הפרטיים עלה מ-6.9 שנים בשנת 2010 ל-7.6 שנים בשנת 2024 (עלייה של כ-10.1%). לעומת זאת, גילם הממוצע של אוטובוסים בישראל ירד מ-6.1 שנים בשנת 2010 ל-5 שנים בשנת 2024 (ירידה של כ-18%).

בביקורת המעקב עלה כי התמתנה מגמת העלייה בגיל הממוצע של המשאיות, והוא עלה ב-0.1 שנה, מ-9.4 שנים בשנת 2021 ל-9.5 שנים בשנת 2024. כמו כן, חלה עלייה נוספת בגיל הממוצע של הרכבים הפרטיים - מ-7 שנים בשנת 2021 ל-7.6 שנים בשנת 2024 - וכן עלייה מסוימת בגיל הממוצע של המוניות בין 2021 ל-2024 - מ-2.6 ל-2.8 שנים. הגיל הממוצע של האוטובוסים ירד במעט מ-5.2 שנים ב-2021 ל-5 שנים ב-2024, אך גילם הממוצע של האוטובוסים הזעירים עלה במעט - מ-6.7 שנים ב-2021 ל-6.8 שנים ב-2024.

בביקורת הקודמת עלה כי גילן הממוצע של משאיות, המייצרות חלק ניכר מזיהום האוויר, הולך ועולה לאורך השנים (מ-5.1 שנים ב-2000 ל-9.4 שנים ב-2021). זאת לעומת מגמת היציבות בגילם הממוצע של כלי הרכב הפרטיים והירידה העקבית בגיל הממוצע של האוטובוסים. כאמור, נמצא בביקורת הקודמת כי שיעור המשאיות הוא 7.2% מסך הרכבים וחלקן בסך הנסועה עומד על 12.4%, אך חלקן בעלות זיהום האוויר מתחבורה בכבישים עומד על 44%.

בביקורת המעקב נמצא כי הליקוי תוקן במידה מועטה. אומנם התמתנה מגמת העלייה בגיל הממוצע של המשאיות, אך הוא המשיך לעלות בקצב איטי מ-9.4 שנים בשנת 2021 ל-9.5 שנים בשנת 2024. כמו כן, בשנים 2021 - 2024 חלה עלייה נוספת בגיל הממוצע של הרכבים הפרטיים - מ-7 שנים ל-7.6 שנים, ושל המוניות - מ-2.6 שנים ל-2.8 שנים. הגיל הממוצע של האוטובוסים ירד במעט באותן שנים - מ-5.2 שנים ל-5 שנים, אך גילם הממוצע של האוטובוסים הזעירים עלה במעט - מ-6.7 שנים ל-6.8 שנים.

עוד עלה בביקורת המעקב כי שיעורם של רכבי משא ומשאיות כבדות לשנת 2024 הוא רק כ-7.2% ממצבת כלי הרכב, והם תורמים לסך הנסועה השנתית כ-12.4%, אך תרומתם לסך העלות החיצונית מזיהום האוויר מתחבורה כבישית נאמד בכ-3.2 מיליארד ש"ח על פי נתוני שנת 2018²⁹ (כ-44% מזיהום האוויר מתחבורה כבישית). יוצא מכאן כי העלות החיצונית מזיהום האוויר ממשאית (רכב משא ומשאית כבדה) היא הגבוהה ביותר מבין כלי תחבורה כבישית.

מידת תיקון הליקוי



בתשובת המשרד להגנ"ס ממרץ 2026 צוין כי הוא רואה חשיבות בהצעת גיל צי המשאיות ונוקט פעולות להורדת גילן הממוצע, בין היתר באמצעות הגדרתם מחדש של "כלי רכב מזהם" ו"כלי רכב כבד ישן". שינוי של הגדרות אלו משפיע על היכולת להפעיל כלי רכב ישנים, ובפרט מזהמים, באזורים מופחתי פליטות ומעודד גריטת כלי רכב אלה.

משרד התחבורה מסר בתשובתו למשרד מבקר המדינה ממרץ 2026 (להלן - תשובת משרד התחבורה ממרץ 2026) כי "משרד התחבורה מבצע מעקב אחר גיל המשאיות. באמצעות המעקב על גיל המשאיות נקבע דרגת הזיהום [שלהן בהתאם לתקנות אוויר נקי (זיהום אוויר מכלי רכב), התשע"ב-2012 (להלן - תקנות אוויר נקי)]".

משרד מבקר המדינה ממליץ למשרד התחבורה להמשיך לעקוב אחר הנתונים של גיל המשאיות הממוצע בישראל בשל העובדה שתרומתן לעלות החיצונית של זיהום האוויר היא הגבוהה ביותר מכל סוגי הרכב ומפני שהן מתיישנות בקצב מהיר יותר מיתר כלי הרכב. עוד ממליץ משרד מבקר המדינה למשרד התחבורה ולמשרד להגנת הסביבה לקבוע דרכים (למשל באמצעות תוכנית גריטה בתשלום של רכבים ישנים, או מתן תמריצים כלכליים לרכישת משאיות חדישות) להחלפת רכבי משא ומשאיות כבדות ישנים כדי להצטיר את הגיל הממוצע של המשאיות בישראל.

תוכניות לצמצום זיהום האוויר מכלי רכב כבדים קיימים

מחויבות בין-לאומית לאיפוס פליטות מכלי רכב כבדים עד שנת 2050: מאתר המרשתת של המשרד להגנ"ס עולה כי הארגון Drive to Zero, בהובלת ממשלת הולנד, מקדם את הנושא של מעבר לכלי רכב כבדים מאופסי פליטות באמצעות שותפות גלובלית להגברת המחויבות של המדינות לעמידה ביעדי האקלים. הארגון קורא למדינות וליזמים השונים להצטרף ולחתום על מזכר ההבנות לאיפוס פליטות מכלי רכב כבדים (Memorandum of Understanding on Zero-Emission Medium and Heavy-Duty Vehicles; להלן - מסמך ההבנות). מאתר המרשתת של המשרד להגנ"ס עולה כי ישראל חתמה, באמצעות השרה להגנת הסביבה והשרה לתחבורה, על מסמך זה בדצמבר 2023.

²⁹ ממסמך המשרד להגנ"ס מאוגוסט 2021 עולה כי העלות החיצונית מזיהום האוויר מתחבורה כבישית נאמדת בכ-7.2 מיליארד ש"ח (נכון על פי נתוני שנת 2018), ולכן 44% ממנה מסתכם בכ-3.2 מיליארד ש"ח.

החתימה על מסמך ההבנות הייתה הצהרה על רצון לעמוד ביעד של 50% רכש חדש של כלי רכב כבדים מאופסי פליטות החל בשנת 2030 ו-100% של אותו היעד החל בשנת 2040. כמו כן, החתומים על מסמך הבנות זה מצהירים על כוונתם לעבוד יחדיו כדי לזהות ערוצי פעולה ופעולות ליישום פריסת תשתיות שיאפשרו להפחית 30% מפליטות גזי החממה בענף כלי הרכב הכבדים והמסחריים החדשים עד שנת 2030 וכדי ולקדם אפס פליטות נטו (net zero) עד שנת 2050. במסגרת ההתמודדות עם זיהום האוויר מכלי רכב כבדים מפעיל המשרד להגנ"ס אמצעים אלה: תוכנית לצמצום זיהום האוויר מרכבי דיזל כבדים באמצעות התקנת מסנני חלקיקים וסימון כלי רכב מזהמים באמצעות תווית; גריטת כלי רכב כבדים; פיקוח על ציי רכב כבד; הכרזה על "אזורי אוויר נקי" - אזורים מופחתי פליטות, שבהם אסורה תנועת כלי רכב מזהמים אלא אם כן הותקן בהם מסנן. אזורים כאלה נמצאים בירושלים ובחיפה³⁰.

התקנת מסנני חלקיקים ופעולות נוספות לצמצום זיהום האוויר

הביקורת הקודמת

מסנן חלקיקים (Diesel Particle Filter - DPF) הוא מסנן המפחית את פליטת החלקיקים הנשימים (גסים PM_{10} , עדינים $PM_{2.5}$ וננו חלקיקים) ביותר מ-98%³¹. ההתקנה נעשית בתהליך הנקרא רטרופיט (Retrofit), ובו מותקן מסנן חדש ברכבים ישנים, כולל חיישני בקרה המנטרים את תפקוד המסנן ונורית חיווי בתא הנהג. להלן בתמונה 1 דוגמאות למסנני חלקיקים.

תמונה 1: מסנן חלקיקים



צד המסנן הפולט את גזי הפליטה (נקי מפיח) אל הסביבה



מסנן חלקיקים



פיח המצטבר בצד המסנן המקבל את גזי הפליטה מהמנוע

המקור: המשרד להגנ"ס, דף מידע - "התקנת מסנני חלקיקים ברכבי דיזל ישנים"; הדוח הקודם, עמ' 228.

החל בנובמבר 2018 נכנס לתוקפו תיקון לתקנות אוויר נקי³² לצמצום זיהום האוויר מכלי רכב כבד ישן ומכלי רכב מזהמים, ולפיו לא יחודש רישיון רכב לרכב כבד ישן אלא אם כן הותקן בו מסנן חלקיקים לצמצום זיהום האוויר.

30 להרחבה בנושא אזורי אוויר נקי ראו בפרק המשנה בהמשך, "הכרזה על אזורי אוויר נקי".
31 במהלך פעילות המנוע נפלטים ממנו חלקיקים הנוצרים מבעירה לא-מושלמת (בעיקר כפיח). החלקיקים מגיעים למסנן ובתוכו יש מבנה נקבובי הלוכד את החלקיקים. התנאים במסנן מאפשרים שריפה מלאה של החלקיקים באופן שייפלטו אדי מים ופחמן דו-חמצני.

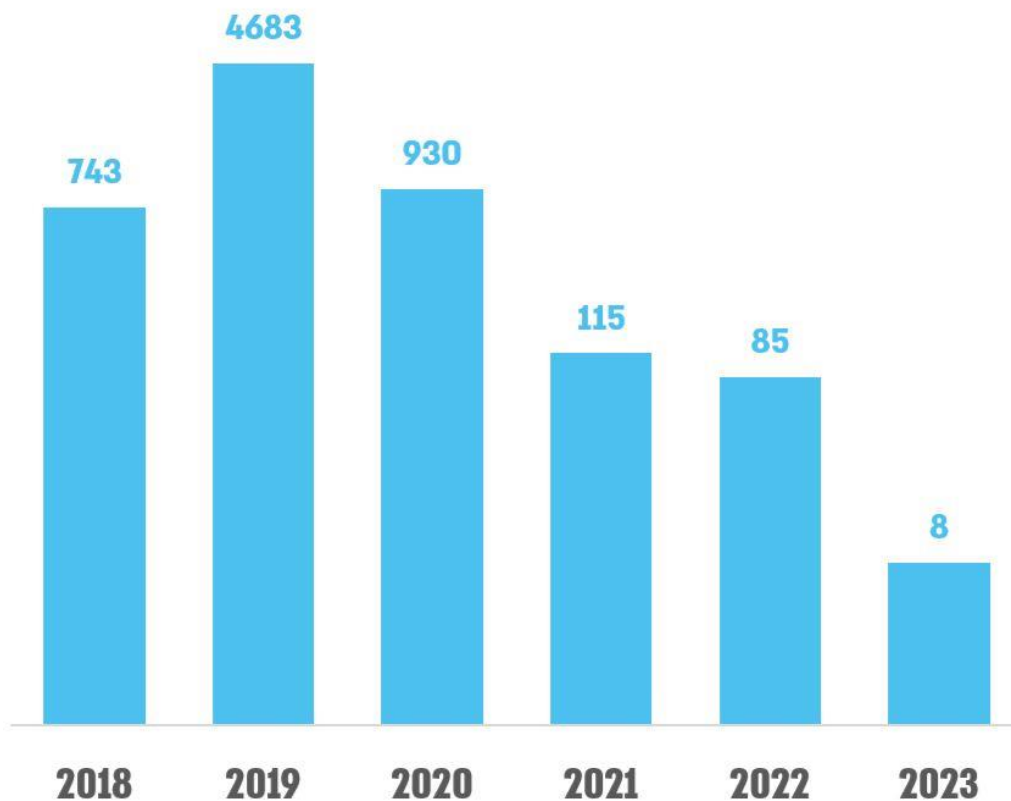
32 ראו תקנה 5(א)4 לתקנות אוויר נקי.

בביקורת הקודמת עלה כי על פי מידע שהתקבל מהמשרד להגנ"ס, בתקופה שבין פברואר 2018 עד פברואר 2023 הותקנו 6,560 מסננים³³ בכלי רכב כבדים, והם סובסדו על ידי המשרד בעלות של כ-124 מיליון ש"ח (עלות ממוצעת של 18,900 ש"ח לרכב). כ-80% מההתקנות נעשו ברכבים שיוצרו בשנים 2000 - 2006 ועיקרן (73%) בשנת 2019.³⁴

ביקורת המעקב

1. **התקנת מסנני חלקיקים**: תרשים 7 שלהלן מפרט את מספר המסננים שהותקנו בכלי רכב כבדים בשנים 2018 - 2023, על פי שנת ההתקנה:

תרשים 7: מספר התקנות המסננים בכלי רכב כבדים, 2018 - 2023



המקור: אתר המרשתת של המשרד להגנ"ס: <https://www.gov.il/he/pages/diesel-vehicles>

מתרשים 7 עולה כי מספר ההתקנות של מסנני חלקיקים בכלי רכב כבדים ירד בין השנים 2019 - 2023 מ-4,683 בשנת 2019 ל-8 בלבד בשנת 2023 (ירידה של כ-99.8%). יצוין כי הדבר נובע בעיקר מהוצאת כלי רכב כבדים המותאמים לתקן יורו 354 ומטה משימוש בציי כלי רכב כבדים ומעבר לכלי רכב כבדים המותאמים לתקן יורו 6, וכן בשל השימוש בכלי רכב כבד בהנעה חלופית. לאור השינויים האמורים התייטר הצורך בהתקנת מסננים בכלי רכב כבדים, מכיוון

33 על פי המשרד להגנ"ס (התכנית לצמצום זיהום אוויר מרכבי דיזל - דו"ח מסכם), הותקנו בפועל כ-7,600 מסננים. עם זאת, מבירור שנערך מול המשרד להגנ"ס בחודש פברואר 2023 עלה כי עד תחילת 2018 היה הרישום ידני, ולכן המספרים אינם מופיעים במאגר הממשלתי הממוחשב.

34 הדוח הקודם, עמ' 228.

35 תקן יורו 7 הוא תקן אירופי לקביעת מגבלות על פליטת מזהמים מכלי רכב מנועיים. תקני יורו מחולקים לרמות שונות, בהתאם לסוג הרכב (פרטי, מסחרי, כבד) ולסוג המנוע (בנזין, דיזל). ישראל פועלת על פי התקינה האירופית, כך שהחמרת תקני היורו באירופה משפיעה גם על התקינה בישראל. תקן היורו העדכני ביותר הוא תקן יורו 7. יישום התקן יורו 7 נקבע, כי הוא ייכנס לתוקף החל מנובמבר 2026, עבור כלי רכב פרטיים. תקן חדש זה הוא המחמיר ביותר מקודמיו וקובע מגבלות מחמירות יותר על פליטת מזהמים, ובהם פחמן חד-חמצני, תחמוצות חנקן, פחמימנים וחלקיקים. נכון למועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026), תקן יורו 6 הוא התקן העדכני, והוא נכנס לתוקף בינואר 2014.

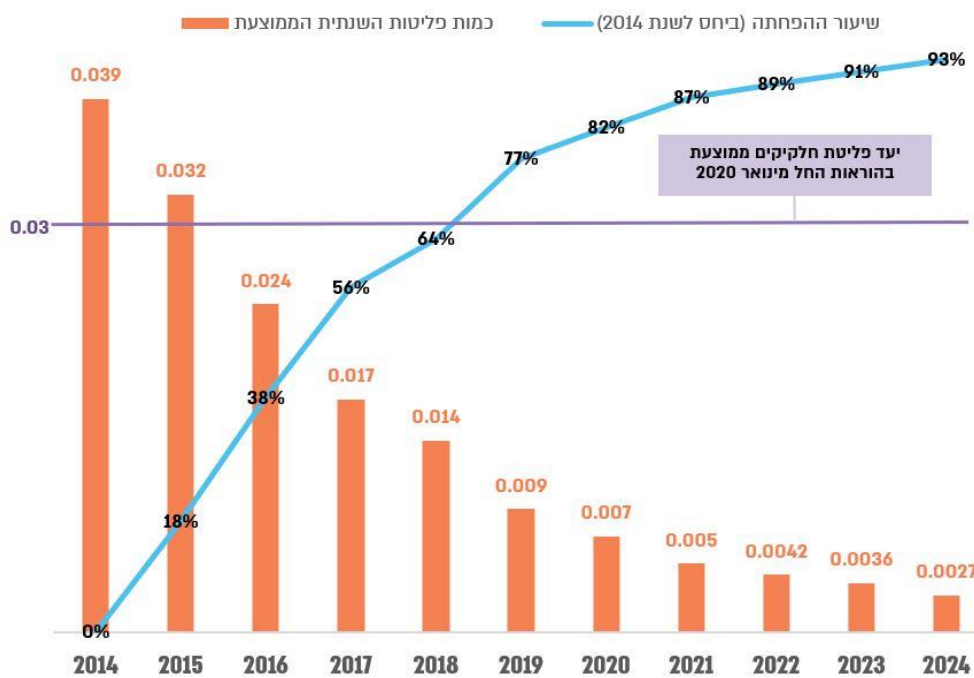
שברכבים העומדים בתקן יורו 6 פליטות המזהמים נמוכות יותר והן עומדות ביעדים שקבעה הממשלה (ראו להלן).

2. יישום ההוראות של המשרד להגנת הסביבה בנושא מניעה וצמצום של זיהום האוויר מכלי רכב כבדים: משנת 2014 ואילך מפרסם המשרד להגניס הוראות בנושא מניעה וצמצום של זיהום האוויר (להלן - ההוראות), בהתאם לסעיף 41 בחוק אוויר נקי, התשס"ח-2008 (להלן - חוק אוויר נקי).

בדוח המשרד להגניס "דוח סיכום רגולציה - יישום הוראות למניעה וצמצום של זיהום אוויר מצייר הרכב הכבד הגדולים לשנת 2024"³⁶ (להלן - דוח מניעה וצמצום של זיהום האוויר) עלה כי לפי ההוראות, החל ב-1 לינואר 2020 לא תעלה פליטת החלקיקים הממוצעת מצי רכב כבד מעל 0.03 גרם חלקיקים לק"מ נסיעה של הרכב.

תרשים 8, שמובא מדוח מניעה וצמצום של זיהום האוויר, מציין את כמות פליטת החלקיקים השנתית הממוצעת מכלי רכב כבדים בישראל ואת שיעורי הפחתת הפליטות (באחוזים) בשנים 2014 - 2024 ביחס לשנת 2014, שהיא השנה הראשונה ליישום ההוראות.

תרשים 8: נתונים על כמות פליטת החלקיקים השנתית הממוצעת (בגרם לק"מ נסיעה של רכב) מכלי רכב כבד בכלל הציים בישראל ושיעורי הפחתת הפליטות (באחוזים), 2024 - 2014



על פי דוח מניעה וצמצום של זיהום האוויר, בעיבוד משרד מבקר המדינה.

מהתרשים עולה כי בשנת 2024 כמות פליטת החלקיקים השנתית הממוצעת (בגרם לק"מ נסיעה של רכב) מכלי רכב כבד עמדה על 0.0027 גרם לקילומטר נסיעה של רכב. עוד עולה מהתרשים כי בשנת 2024 ירדה פליטת החלקיקים השנתית הממוצעת בכלי רכב כבד בשיעור של כ-93% ביחס לשנת 2014. עוד עולה מדוח מניעה וצמצום של זיהום האוויר כי לפי ההערכה של המשרד להגניס, בשנת 2024 כמות החלקיקים שנפלטו מכלל כלי הרכב הכבדים בציים הייתה כשלוש טונות, לעומת כ-22 טונות בשנת 2014; הפחתה בשיעור של כ-86%.

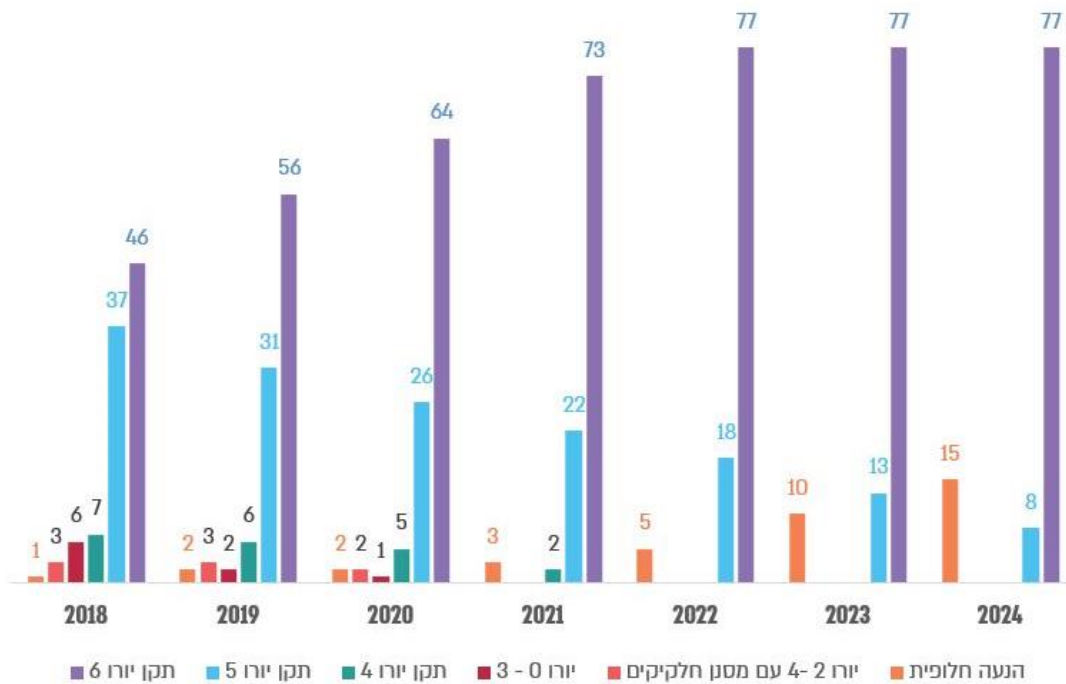
36 בדוח לא צוין תאריך הפרסום.

37 1 מ"ג שווה ערך ל-0.001 גרם; או 1,000 מ"ג שווה ל-1 גרם.

א. מדוח מניעה וצמצום של זיהום האוויר גם עולה כי החל בשנת 2021 חל איסור להשתמש בכלי רכב בתקן הנמוך מיורו 4 (לפי התקינה האירופית), אלא אם הותקנו בו מסנני חלקיקים המפחיתים את הפליטות בשיעור של כ-98%. יתרה מזאת, לפי תקנות אוויר נקי (זיהום אוויר מכלי רכב), התשע"ב-2012 (להלן - תקנות אוויר נקי)³⁸ חל איסור על חידוש רישיון רכב לכלי רכב כבד בעל מנוע דיזל ששנת רישומו היא עד 2005 (כולל), למעט כלי רכב שבו הותקן מסנן חלקיקים. על פי דוח מניעה וצמצום של זיהום האוויר, נכון לשנת 2024, אין כלל כלי רכב מזהמים במצבת כלי רכב כבד בציים. מרבית כלי הרכב (כ-77%) מותאמים לתקן יורו 6, כ-8% מהם מותאמים לתקן יורו 5, וכ-15% מהם מונעים בהנעה חלופית (ראו להלן).

ב. תרשים 9 שלהלן, שהוצג בדוח מניעה וצמצום של זיהום האוויר, מתאר את התפלגות כלי הרכב הכבד בישראל לפי תקני היורו בציים של כלי רכב כבד בשנים 2018 - 2024:

תרשים 9: התפלגות כלי רכב כבד בציים, לפי תקני יורו, 2018 - 2024 (באחוזים)



על פי דוח מניעה וצמצום של זיהום האוויר, בעיבוד משרד מבקר המדינה.

מתרשים 9 עולה כי השימוש בכלי רכב כבד בציים המותאמים לתקן יורו 6 עלה בין השנים 2018 - 2024, מ-46% בשנת 2018 ל-77% בשנת 2024 (עליה של כ-67%). במקביל, השימוש בכלי רכב כבד המותאמים לתקן יורו 5 ירד, בין השנים 2018 - 2024, מ-37% בשנת 2018 ל-8% בשנת 2024 (ירידה של כ-78%). נוסף על כך, השימוש בכלי רכב כבד המופעל בהנעה חלופית עלה, בין השנים 2018 - 2024, מ-1% בשנת 2018 ל-15% בשנת 2024 (עליה פי 15). עוד עולה מתרשים 9 כי החל משנת 2022 נעשה שימוש בכלי רכב כבדים המותאמים לתקן יורו 5 ומעלה בלבד.

3. **שימוש במשאיות איסוף אשפה מונעות בחשמל:** מסמך שנושאו "סקירה בין-לאומית בנושא משאיות איסוף אשפה מונעות בחשמל" מיוני 2023 של המשרד להגני"ס³⁹ (להלן - מסמך הסקירה) בוחן את האפשרות לקדם מעבר של משאיות האשפה הקיימות המונעות בסולר למשאיות אשפה חשמליות. מעבר למשאיות אשפה חשמליות מאופסות פליטות נותן מענה לבעיות סביבתיות על ידי צמצום פליטות מזהמים לאוויר וגזי חממה וצמצום מטרדי רעש. כמו כן, המעבר מאפשר חיסכון כלכלי בתפעול השוטף של המשאיות לעומת רכבים בעלי מנוע בעירה פנימית. יצוין כי לצד היתרונות קיימים גם מספר חסמים למעבר ובהם עלות הרכישה של משאית חשמלית, הגבוהה בשיעור ניכר מעלותה של משאית אשפה המונעת בסולר.

ממסמך הסקירה עולה כי מרבית יצרני המשאיות מציעים דגמי משאיות חשמליות המותאמים לאיסוף אשפה. יצוין כי בזכות שיפורים טכנולוגיים, במרבית הדגמים ניתן לבצע לפחות סבב איסוף עירוני אחד (בין 70 ל-100 ק"מ) בין טעינה לטעינה.

מסקירה של מקרי בוחן בערים השונות בעולם עלו התובנות האלה: טווח הנסיעה בין הטעינות הוא הפרמטר התפעולי החשוב ביותר, ומרבית המשאיות הזמינות במועד כתיבת מסמך הסקירה (יוני 2023) מאפשרות טווח נסיעה ארוך מספיק כדי לבצע סבב איסוף מלא אחד בין טעינה לטעינה. פרמטר תפעולי נוסף הוא זמן הטעינה, שנע בין 4 ל-8 שעות בממוצע בתשתיות הטעינה הקיימות⁴⁰.

במסמך הסקירה צוין כי מבירור עם יבואני המשאיות עלה שאפשר לייבא לישראל משאיות אשפה חשמליות, אך עלותן גבוהה יחסית - כ-280,000 יורו לעומת כ-80,000 יורו למשאיות בקיבולת של 15 טונות המונעות בסולר. עלותה של משאית אשפה חשמלית בקיבולת 26 טונות היא כ-320,000 יורו לעומת עלות של כ-120,000 יורו למשאית מונעת בסולר באותה הקיבולת.

עוד עלה במסמך הסקירה כי טעינה איטית (מסוג AC) אורכת כ-11 שעות ממצב אפס עד לטעינה מלאה. המשמעות המעשית של נתון זה היא שניתן להפעיל משאית אשפה חשמלית רק בסבב איסוף יומי אחד בלבד. יצוין שעלותה של עמדת טעינה איטית מסתכמת בכ-5,000 ש"ח, בהשוואה לעלות של עמדה מהירה (מסוג DC), המסתכמת בכ-100,000 ש"ח. עם זאת, עמדה מהירה מקצרת באופן משמעותי את זמן הטעינה של משאית אשפה חשמלית.

עוד צוין במסמך הסקירה כי סך הוצאות האחזקה והתפעול השנתיות של משאית אשפה חשמלית הן בכ-87,600 ש"ח לשנה, ואילו הוצאות אלה לגבי משאית אשפה המונעת בסולר מסתכמות בכ-165,800 ש"ח לשנה.

בסיכום מסמך הסקירה צוין כי למועד כתיבתו, יוני 2023, קיימת זמינות של שימוש במשאיות אשפה חשמליות, אך הפער בין עלות הרכישה של משאית אשפה חשמלית לעומת עלות משאית אשפה המונעת בסולר מחייב התערבות ממשלתית בדרך של מתן תמריצים כלכליים לרשויות המקומיות כדי להבטיח את השימוש במשאיות חשמליות, וכתוצאה מכך, הפקת תועלות לכלל המשק כתוצאה מהשימוש בהן.

המשרד להגני"ס פרסם בספטמבר 2024⁴¹ קול קורא שעניינו "סיוע ברכישת משאיות אשפה מאופסות פליטות מזהמי אוויר לאיסוף אשפה". מהמסמך שפורסם עולה כי מטרתו בין השאר הן אלו: תמיכה ברכישת משאיות מאופסות פליטות לאיסוף אשפה כדי לייצר בסיס ביקושים ראשוני לטכנולוגיות מאופסות פליטה והתנסויות ראשוניות בטכנולוגיה; החדרת טכנולוגיות מאופסות פליטה לסוגי כלי רכב כבדים שאינם פועלים כיום בישראל - משאיות לאיסוף אשפה ביתית; בחינת התאמת טכנולוגיות מאופסות פליטה לשימוש נרחב בקרב

39 הוכן על ידי חברה חיצונית עבור המשרד להגני"ס.

40 קיימים שני סוגים של עמדות טעינה לרכבים חשמליים: עמדת טעינה מהירה (DC) ועמדת טעינה איטית יחסית (AC).

41 באתר המרשתת של המשרד להגני"ס: <https://www.gov.il/he/pages/17368>

מפעילי משאיות לאיסוף אשפה בישראל. על פי הקול הקורא, הגופים שרשאים להגיש בקשה לסיוע הם בין היתר רשויות מקומיות⁴². סך הסיוע הסתכם בכ-10 מיליון ש"ח.

המשרד להגני"ס פרסם במרץ 2025 הודעה ש-20 משאיות אשפה חשמליות ומאופסות פליטות יפעלו ב-11 רשויות מקומיות בישראל⁴³, וכי המשרד להגני"ס יתמוך בסכום של כ-8 מיליון ש"ח ברכישת משאיות אשפה אלו.

4. שימוש במשאיות מאופסות פליטות בענף ההובלה: המשרד להגני"ס פועל לקידום השימוש במשאיות מאופסות פליטות לצורך הובלת מטענים. ממסמך משותף של המשרד להגני"ס והאגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה של ועדת המומחים משנת 2025⁴⁴ (להלן - מסמך ועדת המומחים) עולה, כי ענף ההובלה במשאיות בישראל אחראי לכ-25% מסך פליטות גזי החממה מתחבורה כבישית בישראל. נוסף על כך, מבחינת זיהום האוויר - משאיות פולטות כרבע מכלל החלקיקים הנשימים המסוכנים (PM2.5) וכמעט מחצית מתחמוצות החנקן (NOx). הסיכון הבריאותי מתעצם משום שפליטות ממשאיות מתרחשות בחלק ניכר מהזמן בגובה נמוך ובקרבה לאוכלוסייה.

עוד עולה ממסמך ועדת המומחים כי מבחינה טכנולוגית שוק ההנעה החליפית למשאיות נמצא בעיצומה של מהפכה. משאיות חשמליות כבר בשלות טכנולוגית לכלל המשקלים, ויש תועלת כלכלית בפרט בשימושים במשקלים קלים ובינוניים (עד עשר טונות). טווחי הנסיעה של משאיות חשמליות קלות מתאימים לרוב השימושים העירוניים והבין-עירוניים. עוד צוין במסמך כי השוק האירופי כבר מדגים את היתרון של רכישת משאיות ללא פליטות, ובשנת 2024 נמכרו בו כ-8,200 משאיות חשמליות, גידול של כ-27% לעומת השנה שלפניה (2023).

עם זאת, מצוין במסמך זה כי החסמים המרכזיים למעבר למשאיות מאופסות פליטות מגוונים. מבחינה כלכלית, עלות הרכישה הגבוהה (פי 2 - 3 ממשאית דיזל) מרתיעה מפעילים רבים למרות החיסכון בעלויות התפעול. חוסר הוודאות לגבי האסדרה העתידית והקצב והמימון של פריסת תשתיות הטעינה מקשה על תכנון השקעות ארוכות טווח. מבחינה תפעולית, מגבלות טווח הנסיעה, זמני הטעינה הארוכים והצורך לשנות את שגרת העבודה יוצרים אתגרים משמעותיים.

בהמלצות של מסמך ועדת המומחים צוין, בין השאר, כי באחריות המשרד להגני"ס לקדם "מימוש יעדים בהחלטות הממשלה באסדרה קיימת לצי הרכב הכבד"; "קידום מנגנון יעדי פליטה לכלי רכב כבד חדשים, המחייב מפעילי משאיות או ציי רכב כבד"; "בחנית אופן עדכון תקנות אוויר נקי (זיהום אוויר מכלי רכב), התשע"ב-2012, בדגש על התוספת השנייה ביחס להגדרה של רכב כבד ישן כרכב מזהם, כדי להבטיח שכלי רכב מזהמים לא יכנסו למרכזי הערים הגדולות"; "הגבלת כניסת כלי רכב כבד מזהם למרכזי הערים באמצעות הגדרת אזורי אוויר נקי". בסיכום המסמך צוין, בין היתר, כי "מעבר למשאיות מאופסות פליטה הוא צעד חיוני בדרך להפחתת פליטות גזי חממה ממגזר התחבורה. למרות האתגרים הקיימים,

⁴² מלבד הרשויות המקומיות יכולים לגשת לקול קורא זה איגוד ערים שהוא אשכול רשויות מקומיות שהוקם לפי סעיף 1א בחוק איגודי ערים, התשט"ו-1955, חברות, שותפויות ואגודות שיתופיות.

⁴³ "20 משאיות אשפה חשמליות ומאופסות פליטות יפעלו ב-11 רשויות מקומיות בישראל" (24.3.25); <https://www.gov.il/he/pages/20-garbage-trucks>.

הרשויות הן המועצה האזורית גוש עציון, המועצה האזורית הר חברון, המועצה המקומית קריית ארבע; העיריות האלה: אילת, ירושלים, מודיעין עילית, נתניה, ראשון לציון, רמת גן, תל אביב-יפו; איגוד ערים אשכול רשויות נגב מזרח.

⁴⁴ מסמך משותף שכותרתו הוא "איפוס פליטות בענף ההובלה במשאיות: רקע, מצב השוק ואתגרים" - סיכום ותובנות של ועדת מומחים ומומחיות (2025). ועדת מומחים לפי מסמך זה, היא "ועדת המומחים להפחתת פליטות בענף ההובלה במשאיות היא מיזם משותף של האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי הסביבה ושל לשכת המדענית הראשית במשרד להגנת הסביבה, ובשיתוף רשות המיסים, משרד התחבורה והבטיחות בדרכים, משרד האנרגיה והתשתיות ומשרד האוצר. שיאה של הוועדה היה יום דיונים שהתקיים בינואר 2025 וכלל סדנת שולחנות עגולים שכינסה תחת קורת גג אחת חוקרים וחוקרות מובילים מתחומים רלוונטיים לצד נציגי ממשלה, יבואני משאיות, מנהלי ציי משאיות ונציגים ממועצת המובילים. מטרת ההתכנסות והדו"ח היא להגביר את שיתוף הפעולה בין משרדי הממשלה השונים ובין הממשלה לנציגים בענף המשאיות ולהפגיש אותם עם המומחיות של חוקרים מהאקדמיה".

ההתקדמות הטכנולוגית והתמיכה הממשלתית האפשרית מצביעות על כך שהמעבר אפשרי ואף כדאי כלכלית בטווח הקרוב והבינוני למגוון משקלים ושימושים. ישראל נהנית ממספר יתרונות משמעותיים בכל הנוגע לאימוץ משאיות מאופסות פליטה - בשל גודלה המצומצם של המדינה מרבית נתיבי ההובלה קצרים יחסית, ואינם דורשים נסיעות ארוכות באזורים ללא תשתיות. מאפיין זה מפחית משמעותית את החשש מטווח הנסיעה המוגבל של משאיות חשמליות, שהוא אחד החסמים המרכזיים באימוץ הטכנולוגיה במדינות אחרות.

בביקורת הקודמת עלה כי על פי מידע שהתקבל מהמשרד להגנ"ס, בתקופה שבין פברואר 2018 עד פברואר 2023 הותקנו 6,560 מסננים בכלי רכב כבדים, והם סובסדו על ידי המשרד בעלות של כ-124 מיליון ש"ח (עלות ממוצעת של 18,900 ש"ח לרכב). כ-80% מההתקנות נעשו ברכבים שיוצרו בשנים 2000 - 2006 ועיקרן (73%) בשנת 2019.

בביקורת המעקב נמצא כי הליקוי תוקן באופן מלא. עלו הממצאים האלה:

1. מספרם של המסננים המותקנים בכלי רכב הלך ופחת במידה רבה על פני השנים, ואולם יעדי ההתקנה הושגו. מספר ההתקנות של מסנני חלקיקים בכלי רכב כבדים ירד בין השנים 2019 - 2023 מ-4,683 בשנת 2019 ל-8 בלבד בשנת 2023 (ירידה של כ-99.8%). יצוין כי הדבר נובע בעיקר מהוצאת כלי רכב כבדים המותאמים לתקן יורו 4 ומטה משימוש בציי כלי רכב כבדים ומעבר לכלי רכב כבדים המותאמים לתקן יורו 6, וכן בשל השימוש בכלי רכב כבד בהנעה חלופית.

2. לפי ההוראות של המשרד להגנ"ס, החל ב-1 לינואר 2020 לא תעלה פליטת החלקיקים הממוצעת מצי רכב כבד מעל 0.03 גרם חלקיקים לק"מ נסיעה של הרכב. עלה כי בשנת 2024 כמות פליטות החלקיקים השנתית הממוצעת מכלי רכב כבד עמדה על כ-0.0027 גרם לק"מ נסיעה של רכב, וכי בשנת 2024 ירדה כמות פליטות החלקיקים השנתית הממוצעת בכלי רכב כבד בשיעור של כ-93% ביחס לשנת 2014. נוסף על כך, בשנת 2024 כמות החלקיקים שנפלטו מכלל כלי הרכב הכבד בציים הייתה כשלוש טונות, לעומת כ-22 טונות בשנת 2014 (הפחתה בשיעור של כ-86%).

3. ממסמכי המשרד להגנ"ס ממרץ 2025, ובהמשך לקול הקורא שפרסם המשרד, עולה כי כ-20 משאיות אשפה חשמליות ומאופסות פליטות יפעלו ב-11 רשויות מקומיות בישראל, וכי המשרד להגנ"ס יתמוך בסכום של כ-8 מיליון ש"ח ברכישת משאיות אשפה אלו.

4. מהמסמך של ועדת המומחים עלה כי משאיות חשמליות כבר בשלות טכנולוגית לכלל המשקלים, וישנה תועלת כלכלית בכמה שימושים במשקלים קלים ובינוניים (עד עשר טונות). טווחי הנסיעה של משאיות חשמליות קלות מתאימים לרוב השימושים העירוניים והבין-עירוניים. עם זאת, מצוין במסמך זה, כי החסמים המרכזיים למעבר למשאיות מאופסות פליטות מגוונים ובהם אלו: עלות הרכישה הגבוהה (פי 2 - 3 ממשאית דיזל), חוסר הוודאות לגבי האסדרה העתידית והקצב והמימון של פריסת תשתיות הטעינה.

מידת תיקון הליקוי



משרד מבקר המדינה ממליץ למשרד להגנ"ס ולמשרד האנרגיה לעקוב אחר תוצאות הפיילוט של שימוש ב-20 משאיות אשפה חשמליות ומאופסות פליטות ב-11 רשויות מקומיות בישראל. מומלץ לבחון את ישימות השימוש במשאיות האלה בתנאי שטח ותרומתן לצמצום המפגעים

לרבות זיהום האוויר במרכזי הערים. אם הפיילוט הנוכחי יושלם בהצלחה, מומלץ להרחיב אותו לרשויות מקומיות נוספות.

משרד האנרגיה מסר בתשובתו למשרד מבקר המדינה ממרץ 2026 (להלן - תשובת משרד האנרגיה ממרץ 2026) כי הוא מקבל את המלצת המבקר ומתכנן ליישם אותה.

גריטת רכבים כבדים

פתרון נוסף לטיפול בבעיית הזיהום הוא גריטת כלי רכב הפולטים גזים מזהמים, כלומר הפיכת הרכב לגרוטה ופירוקו. רכב שנועד לגריטה מועבר למגרש ייעודי לפירוק, מנוע הרכב הגרוט מושבת, ושאר חלקי הרכב מועברים למיחזור או לשימוש חוזר.

הביקורת הקודמת

בביקורת הקודמת עלה כי בשנים 2018 - 2020 נגרטו 1,251 כלי רכב, 869 מתוכם אוטובוסים (כ-69%) ו-375 מתוכם הם רכבי משא (כ-30%). רוב הרכבים נגרטו בשנת 2019 (כ-929 רכבים שהם כ-74%), ובשנת 2020 נגרטו רק 27 רכבים (כ-2% מהרכבים שנגרטו). על פי נתוני המשרד להגני"ס ממאי 2020, שולמו לבעלי הרכבים הללו כ-23.6 מיליון ש"ח (כ-19,000 ש"ח בממוצע לרכב).

עוד עלה בביקורת הקודמת כי על פי נתוני מרץ 2023, בארץ מצויים 4,531 כלי רכב מסחריים במשקל 3.5 עד 12 טונות שהטיפול בהם מסתכם בסימונם במדבקה ובאיסור כניסתם לשני אזורי אוויר נקי בחיפה ובירושלים. רכבים מסוג זה, וכן משאיות כבדות יותר, נכללים בקבוצת הרכבים הפולטים 29% מכלל זיהום האוויר בתחבורה⁴⁵.

כמו כן, בביקורת הקודמת עלה כי התוכנית לגריטה התבססה על בדיקת כדאיות כלכלית לגריטת כלי רכב כבדים שבוצעה בשנת 2003 ובה נמצא כי אין כדאיות כלכלית לגריטת רכבים אלו, וכי משנת 2003 לא ביצעו המשרד להגני"ס ומשרד התחבורה בדיקת כדאיות כלכלית לגריטת כלי רכב גדולים.

משרד מבקר המדינה המליץ למשרד להגנת הסביבה ולמשרד התחבורה בדוח הקודם כי בחלוף 20 שנה מהבדיקה הקודמת בשנת 2003, יש מקום לבדוק פעם נוספת את הכדאיות הכלכלית של גריטת רכבים כבדים, ואם יתברר כי קיימת כדאיות כלכלית, מומלץ לבחון דרכים לעידוד גריטת כלי רכב כבדים ישנים שמשקלם הכולל עד 12 טונות, שהם מזהמים מאוד.

בדיווח על תיקון הליקויים של משרד התחבורה צוין כי "בדיקת כדאיות [כלכלית] לגריטת רכב כבד לא תיכלל בתכנית עבודה של אגף הכלכלה [במשרד התחבורה] כי מדובר בנושא שקודם, תוקצב ונבדק כלכלית ע"י המשרד להגנת הסביבה כאשר משרד התחבורה ימשיך לסייע למשרד להגנת הסביבה בהתאם לצורך".

ביקורת המעקב

בביקורת המעקב עלה כי התוכנית לגריטת כלי רכב כבדים התקיימה בתקופה שמאוגוסט 2018 עד מאי 2020 ומאז לא חודשה. עם זאת יצוין כי כאמור, בין השנים 2021 - 2023 הותקנו כ-208 מסנני חלקיקים בכלי רכב כבדים לעומת התקנות של כ-4,683 מסננים בשנת 2019. יוצא אפוא כי כלי רכב כבדים מזהמים המותאמים לתקן יורו 4 ומטה יצאו משימושם של ציי כלי רכב כבדים לפחות משנת 2022 ואילך.

המשרד להגנת הסביבה החל בשנת 2025 לגבש תיקון להגדרת רכב מזהם בתקנות אוויר. לצורך כך המשרד הכין טיוטת דוח גיבוש רגולציה "עדכון הגדרת רכב מזהם בתקנות אוויר נקי (זיהום אוויר מכלי רכב), תשפ"ה-2025". (להלן - טיוטת דוח RIA).

מטיוטת דוח RIA זה עולה כי הצורך בעדכון ההגדרה של "רכב מזהם" נובע מהתיישנות ההגדרה הקיימת שלו בתקנות אוויר נקי, וכי ההגדרה החדשה תיקבע על פי שנת האימוץ של תקני פליטה (תקני יורו) ישנים (יורו 4 ויורו 5).

עוד עולה מטיוטת דוחי ה-RIA, כי בוצע ניתוח התועלות והעלויות לגבי חלופות לצמצום מספר הרכבים המזהמים, לרבות על ידי גריטה או החלפה של כלי רכב ישנים מזהמים, והוצגו בה העלות המשקית הכוללת, סך העלות התקציבית הכוללת ואומדן התועלות של הגריטה או החלפה למשק.

בביקורת הקודמת עלה כי בשנים 2018 - 2020 נגרטו 1,251 כלי רכב, 869 מתוכם אוטובוסים (כ-69%) ו-375 מתוכם הם רכבי משא (כ-30%). רוב הרכבים נגרטו בשנת 2019 (כ-929 רכבים שהם כ-74%), ובשנת 2020 נגרטו רק 27 רכבים (כ-2% מהרכבים שנגרטו). על פי נתוני המשרד להגנ"ס ממאי 2020, שולמו כ-23.6 מיליון ש"ח לבעלי רכב כבד ישן שמסרו את רכבם לגריטה (כ-19,000 ש"ח בממוצע לרכב).

עוד עלה בביקורת הקודמת כי על פי נתוני מרץ 2023, היו בישראל 4,531 כלי רכב מסחריים שמשקלם 3.5 עד 12 טונות שלא נכללו בתוכניות הגריטה ושהטיפול בהם מסתכם בסימונם במדבקה ובאיסור כניסתם לשני אזורי אוויר נקי בחיפה ובירושלים. רכבים מסוג זה וכן משאיות כבדות יותר נכללים בקבוצת הרכבים הפולטים 29% מכלל זיהום האוויר בתחבורה.

בביקורת המעקב נמצא כי הליקוי תוקן במידה רבה. התוכנית לגריטת כלי רכב כבדים התקיימה בתקופה שמאוגוסט 2018 עד מאי 2020 ומאז לא חודשה. עם זאת, נמצא כי מספר ההתקנות של מסנני חלקיקים בכלי רכב כבדים ירד בין השנים 2019 - 2023 מ-4,683 בשנת 2019 ל-8 בלבד בשנת 2023 (ירידה של כ-99.8%). יצוין כי הדבר נובע בעיקר מהוצאת כלי רכב כבדים המותאמים לתקן יורו 4 ומטה משימוש בציי כלי רכב כבדים ומעבר לכלי רכב כבדים המותאמים לתקן יורו 6, וכן בשל השימוש בכלי רכב כבד בהנעה חלופית. בנוסף, עלה כי בשנת 2024 ירדה כמות פליטות החלקיקים השנתית הממוצעת בכלי רכב כבד בשיעור של כ-93% ביחס לשנת 2014.

עוד עלה בביקורת המעקב כי בטיוטת דוח RIA (טיוטה של דוח לגיבוש האסדרה) שהכין המשרד להגנ"ס בשנת 2025, בוצע ניתוח התועלות והעלויות של גריטה או החלפה של כלי רכב ישנים מזהמים, והוצגו בה העלות המשקית הכוללת וסך העלות התקציבית הכוללת של הגריטה ושל החלפה. עם זאת, במועד סיום ביקורת המעקב בינואר 2026, טיוטת דוח RIA טרם הושלמה והמסמך נמצא בתהליך עדכון.

מידת תיקון הליקוי



בתשובת משרד התחבורה ממרץ 2026 צוין כי בשל היעדר תקציב לגריטת רכבים לא ניתן היה לחדש את הפרויקט.

בתשובת המשרד להגנ"ס ממרץ 2026 צוין כי "בהתאם לשינויים הטכנולוגיים והרגולטוריים, המשרד מבצע כיום עבודה לעדכון הגדרות אלה ["כלי רכב מזהם" ו"כלי רכב כבד ישן"] על מנת להמשיך ולעודד גריטת כלי רכב עשנים והחלפתם (ככל הנדרש) בכלי רכב חדשים ומזהמים פחות".

משרד מבקר המדינה ממליץ למשרד להגנ"ס להשלים את הבחינה ובעקבותיה להשלים את טיוטת דוח RIA וממליץ למשרד להגנ"ס ולמשרד התחבורה לשקול חידוש התוכנית לגריטת כלי רכב כבדים, אשר הסתיימה בשנת 2020. עוד מומלץ לשקול לגרוט רכבי משא כבדים שמשקלם

3.5 עד 12 טונות, שלא נכללו בתוכניות הגריטה בעבר. כמו כן, מומלץ לקבוע דרכים נוספות לעידוד הטיפול בכלי רכב כבדים מלבד גריטתם, כגון סבסוד החלפה ותמיכות או בכל דרך אחרת, וזאת כדי להחליף אותם בכלי רכב כבדים לא-מזהמים.

הסדרת אזורי אוויר נקי בישראל וסימון כלי רכב מזהמים

הכרזה על אזורי אוויר נקי

לנוכח תרומתם הרבה של רכבים מונעים בסולר בזיהום האוויר הכריזו מדינות רבות על "אזורים מופחתי פליטות" (LEZ - Low-Emissions Zones).⁴⁶ באזורים אלה מוגבלת כניסתם של כלי רכב מזהמים, ובמסגרת הגבלה זו חל איסור כניסה לאזור מוכרז או מוטל תשלום בגין הכניסה אליו.

בישראל ההכרזה על אזור אוויר נקי היא מתוקף סעיף 77א(ב) לפקודת התעבורה [נוסח חדש] (להלן - פקודת התעבורה), הקובע כי "לשם צמצום זיהום האוויר הנובע מתחבורה בתחום רשות מקומית, רשאית הרשות המקומית להכין הצעה לתכנית רב-שנתית לניהול ולהסדרה של התחבורה בתחומה". סעיף 77ב(א)(1) לפקודה מאפשר לרשות מקומית (בתנאים שקבועים בו⁴⁷) להתקין חוקי עזר בדבר "הסדרת התנועה של כלי רכב בתחומה, כולו או חלקו, על ידי איסור או הגבלה של תנועת כלי רכב מנועי או סוגים של רכב מנועי באזור שתקבע". המשרד להגני"ס משמש כגורם מתכלל ומייעץ ואף מעמיד חלק ממימון המהלך, והאכיפה באזורים מבוצעת באמצעות חוקי עזר עירוניים.

הכרזה על אזור "אזור אוויר נקי" (או "אזור מופחת פליטות") כאמור כרוכה בהתקנת חוק עזר עירוני האוסר על תנועה של כלי רכב מזהמים⁴⁸ אלא אם כן יותקן בהם מסנן להפחתת זיהום האוויר.

הביקורת הקודמת

עד מועד סיום הביקורת הקודמת (אפריל 2023) הוכרזו שני אזורים בישראל כ"אזור אוויר נקי" (או "אזור מופחת פליטות"):

חיפה (החל בפברואר 2018)⁴⁹: מוגבלת כניסתם של רכבי דיזל מזהמים (אלא אם כן הותקן בהם מסנן חלקיקים להפחתת זיהום האוויר) לכל שטחי המגורים בחיפה. ממועד זה נאסרו הכניסה והחניה של כלי רכב מזהמים כבדים (שמשקלם הכולל 3.5 טונות ויותר). החל בינואר 2019 נאסרו הכניסה והחניה גם של כלי רכב מזהמים קלים (שמשקלם הכולל נמוך מ-3.5 טונות).

בחודש אוגוסט 2020 הוציא המשרד להגני"ס דוח הבוחן את השינויים באיכות האוויר לאחר הפעלת אזור מופחת פליטות בחיפה⁵⁰, המשווה את איכות האוויר בשנתיים הראשונות של הפעלת אזור מופחת פליטות לאיכותו בשנת 2017, טרם החלתו. נרשמה ירידה של 34% בריכוזי הפיח בעיר התחתית וכן ירידה של כ-19% בריכוזי תחמוצות חנקן. בדוח צוין כי השיפור באיכות האוויר בולט יותר בעיר התחתית אך מובהק גם באזור הדר.

46 האיחוד האירופי אף מקדם אזורים ללא פליטות (Zero-Emission Zones), המאפשרים כניסת רכבים חשמליים או מונעי מימן בלבד וכניסה מוגבלת לרכבי פלאג-אין היברידיים.

47 לאחר התייעצות עם המפקח, עם קצין משטרה ועם נציג שר הביטחון

48 ראו הגדרת "כלי רכב מזהם" בתקנה 3א(4) לתקנות אוויר נקי.

49 המשרד להגני"ס, "אזור מופחת פליטות בחיפה" (פברואר 2018). ההחלטה התקבלה לראשונה בהחלטת הממשלה 529, "תכנית לאומית לצמצום זיהום אוויר והפחתת סיכונים סביבתיים באזור מפרץ חיפה" (6.9.15).

50 המשרד להגני"ס, בחינת השינויים באיכות האוויר לאחר הפעלת אזור מופחת פליטות בחיפה, אוגוסט 2020.

ירושלים (החל בספטמבר 2020)⁵¹: כל השטח המוניציפלי בירושלים הוגדר אזור מופחת פליטות, והוצב תמרור ייחודי האוסר על הכניסה של רכב מזהם.

בביקורת הקודמת עלה כי בישראל ההכרזה על אזור מופחת זיהום בישראל היא "מלמטה למעלה", קרי, הנושא מצוי באחריות כל רשות מקומית בנפרד והיא שיוזמת את המהלך. כמו כן, אין קריטריונים לאיתור אזורים פוטנציאליים שבהם יוכרז אזור אוויר נקי. עוד נמצא כי אין בידי המשרד להגניס מדיניות סדורה או תוכנית ארוכת טווח בנושא, וכי ההכרזה על אזור מופחת זיהום בישראל היא בידי הרשות המקומית ואינה בגדר חובה⁵².

משרד מבקר המדינה המליץ למשרד להגנת הסביבה בדוח הקודם למפות את נתוני מערך ניטור האוויר הארצי, תוך איתור הערים מרובות הזיהום, שבהן הכרזה על "אזור אוויר נקי" תסייע במידה רבה להפחתת זיהום האוויר, וזאת כדי ליזום מהלכים לקידום הכרזה על "אזורי אוויר נקי" במקומות אלו בשיתוף הרשויות המקומיות.

ביקורת המעקב

במסגרת החלטת הממשלה 542 מאוקטובר 2021 בנושא קידום תחבורה נקייה ודלת פחמן נקבע, בין היתר, כי יש "להטיל על השרה להגנת הסביבה... לקדם אזורים מופחתי פליטות ומאופסי פליטות בערים שבהם תוגבל בין היתר תנועת כלי רכב שאינם נקיים".

מבדיקות שערך משרד מבקר המדינה עולה כי במועד סיום הביקורת (ינואר 2026) עדיין יש רק שני אזורים בארץ שהוכרזו כ"אזור אוויר נקי" (או "אזור מופחת פליטות") - בחיפה (מפברואר 2018) ובירושלים (מספטמבר 2020).

מדוח פעילות שנתי של איגוד ערים אזור מפרץ חיפה - הגנת הסביבה משנת 2020⁵³ עולה כי איגוד הערים פועל להרחבת אזור האוויר הנקי לשטחן של הרשויות קריית ים, קריית מוצקין, קריית אתא, קריית ביאליק ונשר, וכי הצפי לכניסה לתוקף של "אזור אוויר נקי" ברשויות האלו הוא שנת 2021. בפועל, רשויות מקומיות אלו עדיין לא הוכרזו כ"אזור אוויר נקי".

המשרד להגניס הכין קול קורא המיועד לרשויות המקומיות ונושאו הוא צמצום זיהום האוויר מתחבורה בערים (או ברשויות מקומיות). מהמסמכים שהתקבלו מהמשרד להגניס בדצמבר 2025 עולה כי קול קורא ראשון כבר פורסם בשנת 2024⁵⁴, ואילו השני, שעוסק בין היתר בנושא סיוע בכתיבת תוכנית תחבורתית לצמצום זיהום האוויר וסיוע ביישום התוכנית באמצעות הקמת אזור אוויר נקי (או אזור מופחת פליטות), נמצא בשלב של טיוטה, ולמועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026) עדיין לא פורסם⁵⁵.

עולה כי במועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026) המשרד להגניס פועל להכרזת אזורים נוספים מופחתי פליטה לטובת צמצום זיהום האוויר מהתחבורה בערים בישראל, אך ההיערכות עדיין לא הושלמה. כמו כן, לא חל שינוי בתהליך של הכרזה על אזורי "אוויר נקי" בישראל.

בביקורת הקודמת עלה כי עד מועד סיומה (אפריל 2023) הוכרזו רק שני אזורים בישראל כ"אזור אוויר נקי" (או "אזור מופחת פליטות"): (א) חיפה (החל בפברואר 2018) - האזור מגביל כניסת רכבי דיזל מזהמים (אלא אם כן הותקן בהם מסנן חלקיקים להפחתת זיהום האוויר) לכל שטחי המגורים בחיפה. ממועד זה נאסרו כניסה וחניה של כלי רכב מזהמים כבדים (שמשקלם הכולל 3.5 טונות ויותר), והחל בינואר 2019 נאסרה הכניסה והחניה גם של כלי רכב מזהמים קלים

⁵¹ המשרד להגניס, "מנקים את העיר מזיהום אוויר" בירושלים (ספטמבר 2020). ההחלטה התקבלה לראשונה בהחלטת הממשלה 2683, "צמצום זיהום האוויר מתחבורה בירושלים" (28.5.17), על פי סעיף 4 לחוק יסוד: ירושלים בירת ישראל.

⁵² הדוח הקודם, עמ' 241.

⁵³ "איגוד ערים" שהוקם על פי חוק איגודי ערים, התשט"ו-1955.

⁵⁴ קול קורא 17275/24, "נעים בעיר" - צמצום זיהום אוויר מתחבורה בערים - שלב א'" (ההדגשה במקור).

⁵⁵ קול קורא שנקרא "נעים בעיר" - לרשויות מקומיות לצמצום זיהום אוויר מתחבורה", טיוטה מ-7.7.25.

(שמשקלם הכולל נמוך מ-3.5 טונות); (ב) ירושלים (החל בספטמבר 2020) - כל השטח המוניציפלי של ירושלים הוגדר כאזור מופחת פליטות, והוצבו בו תמרוכים ייחודיים האוסרים כניסה של רכבים מזהמים.

בביקורת המעקב נמצא כי הליקוי תוקן במידה מועטה. עלה כי במועד סיומה (ינואר 2026) עדיין יש רק שני אזורים בארץ שהוכרזו כ"אזור אוויר נקי" (או "אזור מופחת פליטות").

ולצד האמור, בביקורת המעקב נמצא כי על פי דוח פעילות שנתי של איגוד ערים אזור מפרץ חיפה - הגנת הסביבה משנת 2020, איגוד ערים חיפה אזור מפרץ חיפה הגנת הסביבה פועל להרחבת אזור האוויר הנקי לשטחן של הרשויות המקומיות האלה: קריית ים, קריית מוצקין, קריית אתא, קריית ביאליק ונשר. הצפי לכניסה לתוקף של "אזור אוויר נקי" ברשויות האלו היה בשנת 2021, אך אזור זה עדיין לא הוכרז בפועל.

עוד עלה בביקורת המעקב כי המשרד להגנ"ס הכין קול קורא המיועד לרשויות המקומיות ונושא צמצום זיהום האוויר מתחבורה ברשויות מקומיות. ממסמכי המשרד להגנ"ס מדצמבר 2025 עולה כי שלב א' כבר פורסם בשנת 2024, ואילו קול קורא שני, שעוסק בין היתר בנושא סיוע בכתיבת תוכנית תחבורתית לצמצום זיהום האוויר וסיוע ביישום התוכנית באמצעות הקמת אזור אוויר נקי (או אזור מופחת פליטות), נמצא עדיין בשלב של טיוטה, ולמועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026) עדיין לא פורסם.

עולה כי במועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026) המשרד להגנ"ס פועל להכרזת אזורים נוספים מופחתי פליטה לטובת צמצום זיהום האוויר מהתחבורה ברשויות מקומיות בישראל, אך ההיערכות עדיין לא הושלמה. כמו כן, לא חל שינוי בתהליך של הכרזה על אזורי "אוויר נקי" בישראל.

מידת תיקון הליקוי



משרד מבקר המדינה ממליץ למשרד להגנת הסביבה, בשיתוף משרד התחבורה, להמשיך ולקדם את הקמתם של אזורי "אזור אוויר נקי" (או לחלופין, אזור מופחת פליטות) ברשויות מקומיות נוספות לנוכח תרומתם לבריאות הציבור, ובכלל זה להשלים פרסום של קול קורא שני אשר מיועד לרשויות המקומיות ונושא הוא צמצום זיהום האוויר מתחבורה ברשויות מקומיות. כמו כן, מומלץ למשרד להגנ"ס להמשיך ולמפות את נתוני מערך ניטור האוויר הארצי כדי לאתר רשויות מקומיות מרובות זיהום, שבהם תינתן העדפה להקמת "אזור אוויר נקי".

סימון כלי רכב מזהמים באמצעות תווית

על פי תיקון לתקנות אוויר נקי⁵⁶, שנכנס לתוקפו בנובמבר 2018, כלי רכב מזהמים יסומנו במועד מבחן הרישוי השנתי באמצעות תווית, שתוצג על שמשות הרכב הקדמית ולא תוסר ממנה כל עוד לא הותקן ברכב מסנן חלקיקים.

הביקורת הקודמת

בביקורת הקודמת עלה כי במרץ 2023 היו 42,402 כלי רכב המוגדרים "מזהמים" שאינם "כלי רכב כבד ישן". הטיפול ברכבים אלה מסתכם בסימונם במדבקה בעת ביצוע מבחן הרכב השנתי וכן באיסור כניסתם לשני אזורי האוויר הנקי בחיפה ובירושלים. עוד נמצא כי אין בידי המשרד להגניס ומשרד התחבורה תוכנית סדורה לטיפול עתידי בכלי הרכב הללו, והם רשאים לנוע בכל כבישי ישראל, פרט לשני אזורי האוויר הנקי⁵⁷.

משרד מבקר המדינה המליץ למשרד להגנת הסביבה ולמשרד התחבורה בדוח הקודם להוסיף דרכים לטיפול בכלי רכב מזהמים אלה נוסף על סימונם במדבקה ובכללן איסור על כניסתם לשני אזורי האוויר הנקי.

ביקורת המעקב

מטיוטת דוח RIA עולה כי המשרד להגניס פועל לעדכון הגדרת "רכב מזהם" בתקנות אוויר נקי עדכון הגדרה זו יאפשר לרשויות המקומיות לשפר את האכיפה של מניעת כניסת רכבים אלה לאזורי אוויר נקי באופן יעיל יותר, ובכך תצומצם הנסועה של כלי רכב מזהמים באזורים בעלי ריכוזי אוכלוסייה גדולים.

בטיוטת הדוח נבחנו מספר חלופות, והחלופה שנבחרה היא הוספת תקני פליטה (תקני יורו 4 ויורו 5) להגדרה של "רכב מזהם" בתקנות אוויר נקי. עדכון זה מכליל את כלל כלי הרכב המסחריים שמונעים בסולר וגילם מעל 15 שנה ומותאמים לתקני פליטה יורו 5 ומטה בהגדרת "רכב מזהם". עדכון זה גם יאפשר לרשויות המקומיות להגביל את כניסתם של עיקר כלי הרכב המזהמים לאזורים שמוגדרים כ"אזור אוויר נקי" (או אזורי מופחתי פליטות - LEZ) וייצור הגדרה אחידה ברורה של "רכב מזהם" לצורכי האכיפה.

משרד התחבורה מסר בתשובתו ממרץ 2026 כי "אגף הרכב [במשרד התחבורה] פעל לאסדרת הרישום של כלי רכב מזהמים, הממשקים, והפרטים הטכניים הנחוצים כמסגרת לאפשרות של אכיפת אזורים נקיים ברשויות שייבחרו בכך".

במסגרת ביקורת המעקב המשרד להגניס מסר לצוות הביקורת בדצמבר 2025 כי הוא מקדם שתי טיוטות של תקנות התעבורה, אשר נועדו להעניק כלים אפקטיביים לביצוע אכיפה כנגד כלי רכב מזהמים, כמפורט להלן:

1. טיוטת תקנות התעבורה (תיקון התוספת האחת עשרה לפקודה), התשפ"ה - 2025: בדברי ההסבר לטיוטת תקנות אלו, שפורסמה להערות הציבור בפברואר 2025 ונסגרה להערות ביום 6.3.2025, נכתב כי "סעיפים 77א - 77ה לפקודת התעבורה [נוסח חדש] ("הפקודה") מסמיכים את הרשויות המקומיות או את איגודי הערים להכין תוכניות רב-שנתיות לניהול ולהסדרה של התחבורה בתחומן, וכן לחוקק חוקי עזר בדבר הסדרת התנועה והאמצעים שיינקטו לעניין זה. הכול לשם צמצום זיהום האוויר הנובע מתחבורה בתחום הרשויות המקומיות. בהתאם לכך, רשאויות הרשויות המקומיות ואיגודי הערים לקבוע אזורים מסוימים כ"אזורים מופחתי פליטות" ולקבוע בחוק עזר הגבלה או איסור על כניסת רכבים שתנועתם הוגבלה לאזורים אלו".

עוד עולה מטיוטת תקנות אלו כי "לצורך אכיפה יעילה של אזור מופחתי פליטות, ובשל המאפיינים הייחודיים של האכיפה בעניין זה, לרבות החשש מגודש תנועה שעלול להיגרם כתוצאה מעיכוב רכבים כבדים במסגרת ביצוע אכיפה ידנית (קרי, אכיפה בה הפקח עוצר כלי רכב אקראיים בצד הדרך ובודק את רישונו), מוצע כי האכיפה תתבצע באמצעות מצלמות. זאת בדומה לאכיפה הנעשית כיום על ידי רשויות מקומיות ביחס לשימוש שלא כדן בנתיבי תחבורה ציבורית, מכוח סעיף 1א27 לפקודה, המסמיך רשויות מקומיות או את משרד

התחבורה והבטיחות בדרכים, לפי העניין, להציב ולתפעל מצלמות לשם תיעוד עבירות תעבורה המנויות בתוספת האחת עשרה לפקודה (להלן: "התוספת"). לפיכך מוצע לתקן את התוספת ולהוסיף איסור כניסת רכב שתנועתו הוגבלה לאזור מופחת פליטות לעבירות התעבורה הניתנות לאכיפה מכוח סעיף 1א27 לפקודה".

בהתאם לכך הוצע נוסח לתיקון התוספת ה-11 של פקודת התעבורה, בהתאם לסמכות שרת התחבורה מכוח סעיף 41 לפקודת התעבורה.

2. טיוטת תקנות התעבורה (הפעלת מצלמות בידי רשות אוכפת לשם תיעוד עבירות תנועה) (תיקון), התשפ"ה - 2025: במבוא טיוטת התקנות שפורסמה להערות ציבור בספטמבר 2025 ונסגרה להערות ב-16 באוקטובר 2025 צוין כי "במרכזי הערים הגדולות בישראל נמדדים באופן תדיר ריכוזים גבוהים של מזהמי אוויר ממקור תחבורתי, דבר שעלול לגרום למחלות לב וריאה ולתמותה מוקדמת, בעיקר לאוכלוסיות רגישות. בשים לב לאמור, במסגרת תיקון מס' 84 לפקודת התעבורה (להלן: 'הפקודה') הוסמכו רשויות מקומיות ואיגודי הערים להכין תוכניות רב-שנתיות לניהול ולהסדרה של התחבורה בתחומן, וכן לחוקק חוקי עזר בדבר הסדרת התנועה והאמצעים שיינקטו לעניין זה, הכול לשם צמצום זיהום האוויר הנובע מתחבורה בתחום הרשויות המקומיות. בהתאם לכך, רשאיות הרשויות המקומיות ואיגודי הערים לקבוע אזורים מסוימים כ'אזורים מופחתי פליטות' ולקבוע בחוק עזר הגבלה או איסור על כניסת רכבים שתנועתם הוגבלה לאזורים אלו".

עוד צוין במבוא לטיטת התקנות כי "לצורך קיום אכיפה יעילה, ובשל המאפיינים הייחודיים של האכיפה בעניין זה, לרבות החשש מגודש תנועה שעלול להיגרם כתוצאה מעיכוב רכבים כבדים במסגרת ביצוע אכיפה ידנית (קרי, אכיפה בה הפקח עוצר כלי רכב אקראיים בצד הדרך ובודק את רשיונם), מוצע כי האכיפה תתבצע באמצעות מצלמות. בדומה לאכיפה הנעשית כיום על ידי רשויות מקומיות בכל הנוגע לשימוש שלא כדין בנתיבי תחבורה ציבורית. מבוקש לעשות שימוש במערכת צילום מיוחדת המבוססת על טכנולוגיית זיהוי לוחית רישוי (LPR - License Plate Recognition) ... מערכת ה-LPR מסוגלת לאגור את המספרים [מספרי הרישוי] שייקלטו ולהשוותם למערכות אחרות, לצורך שימוש בנתונים במתווה מסוים. שימוש במצלמות מסוג זה טומן בחובו פגיעה משמעותית בפרטיות, מעצם העובדה כי מערכת הצילום אוספת באופן שיטתי ואוטומטי מידע על תנועת אנשים במרחב הציבורי. מטרת התיקון המוצע לתקנות התעבורה (הפעלת מצלמות בידי רשות מקומית לשם תיעוד שימוש שלא כדין בנתיבי תחבורה ציבורית), התשע"ז-2016 (להלן - התקנות העיקריות), לתקן את ההסדר הקיים, הנוגע לתיעוד של שימוש שלא כדין בנתיבי תחבורה ציבורית, ולהתאים את ההוראות הכלולות בו אף לשם תיעוד עבירות כניסת רכב שתנועתו הוגבלה לאזור מופחת פליטות, על מאפייני הייחודיים. בהתאם לכך, עולה הצורך בתיקון שם התקנות והוספת הגדרות והתאמות נוסח נוספות". לבסוף צוין כי בשל כך שמדובר בצילום בהיקף נרחב יותר מהצילום הקיים בנתיבי התחבורה הציבורית, הכולל את כלל הרכבים הנכנסים לאזורים אלו, רובם המכריע רכבים פרטיים שתנועתם לא הוגבלה, הוספו מנגנוני הגנה מחמירים על פרטיות הציבור.

בביקורת הקודמת עלה כי במרץ 2023 היו 42,402 כלי רכב המוגדרים "מזהמים" שאינם "כלי רכב כבד ישן". הטיפול ברכבים אלה הסתכם בסימונם במדבקה בעת ביצוע מבחן הרישוי השנתי וכן באיסור כניסתם לשני אזורים האוויר הנקי היחידים במדינה - חיפה וירושלים. עוד נמצא כי לא הייתה בידי המשרד להגנ"ס ומשרד התחבורה תוכנית סדורה לטיפול עתידי בכלי הרכב הללו, והם רשאים לנוע בכל כבישי ישראל פרט לשני אזורים האוויר הנקי.

בביקורת המעקב נמצא כי הליקוי תוקן במידה חלקית. עלו הממצאים האלה:

במועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026) הכין המשרד להגנ"ס טיוטת דוח RIA אשר מטרתו, בין השאר, היא לעדכן את הגדרתו של "רכב מזהם" בתקנות אוויר נקי (זיהום אוויר מכלי רכב), התשע"ב-2012, כדי להביא לצמצום זיהום אוויר ברשויות המקומיות ובמרכזים המטרופוליניים בישראל.

כמו כן, בטיטת דוח RIA נבחנו חלופות אחדות, והחלופה שנבחרה היא הוספת תקני פליטה יורו 4 ו-5 להגדרה של "רכב מזהם" בתקנות אוויר נקי. עדכון זה גם יאפשר לרשויות המקומיות להגביל את כניסתם של רוב כלי הרכב המזהמים לאזורים שמוגדרים כ"אזור אוויר נקי" (או אזורי מופחתי פליטות - LEZ) וליצור הגדרה אחידה וברורה של "רכב מזהם" לצורכי האכיפה.

עוד עלה בביקורת המעקב כי המשרד להגנ"ס מקדם שתי טיוטות של תקנות התעבורה: האחת, טיוטת תקנות התעבורה (תיקון התוספת ה-11 לפקודה), התשפ"ה-2025; והשנייה, טיוטת תקנות התעבורה (הפעלת מצלמות בידי רשות אוכפת לשם תיעוד עבירת תנועה) (תיקון), התשפ"ה-2025. שתי טיוטות אלו נועדו לתת כלים למשרד להגנ"ס ולרשויות המקומיות לאכוף איסור כניסת רכבים מזהמים לאזורים מופחתי פליטות באמצעות מערכת צילום מיוחדת המבוססת על טכנולוגיית זיהוי לוחית רישוי (LPR - License Plate Recognition), לצד קביעת מנגנוני הגנה במטרה להבטיח שהאכיפה תעשה תוך פגיעה מזערית בפרטיות הציבור.

יצוין כי במועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026) טרם הושלמו הליכי התקנת תקנות אלו.

מידת תיקון הליקוי



משרד מבקר המדינה ממליץ למשרד להגנ"ס ולמשרד התחבורה להשלים את התקנתן של תקנות תעבורה אלו, אשר ייתנו כלים יעילים לצורך אכיפה של מניעת זיהום האוויר בתחבורה, ובמיוחד באזורים שהוגדרו כ"אזור אוויר נקי" או "אזור מופחתי פליטות". עוד ממליץ משרד מבקר המדינה למשרד להגנ"ס להמשיך ולקדם את טיוטת דוח RIA ולתת כלי אכיפה יעילים יותר לרשויות המקומיות כדי למנוע מרכבים מזהמים כניסה לאזורים שהוגדרו כאזור אוויר נקי (או אזורים מופחתי פליטות).

טכנולוגיית ההנעה החשמלית ככלי מרכזי להפחתת זיהום האוויר מהתחבורה הקלה

רכבים חשמליים הם רכבים בעלי מנוע חשמלי בלבד, המונעים באמצעות סוללה נטענת. נוסף על כך, יש רכבים היברידיים נטענים (רכבי PHEV), שלהם מנוע בנזין ומנוע חשמלי שניזון מסוללה נטענת. במועד סיום הביקורת הקודמת וגם במועד סיום ביקורת המעקב נמצא כי הרכבים החשמליים הם האמצעי המרכזי להפחתת לזיהום האוויר מכלי רכב קלים עד 3.5 טונות. כלי הרכב ה"נקיים" הנפוצים ביותר כיום הם כלי רכב המונעים באמצעות מנוע חשמלי בעל סוללה.

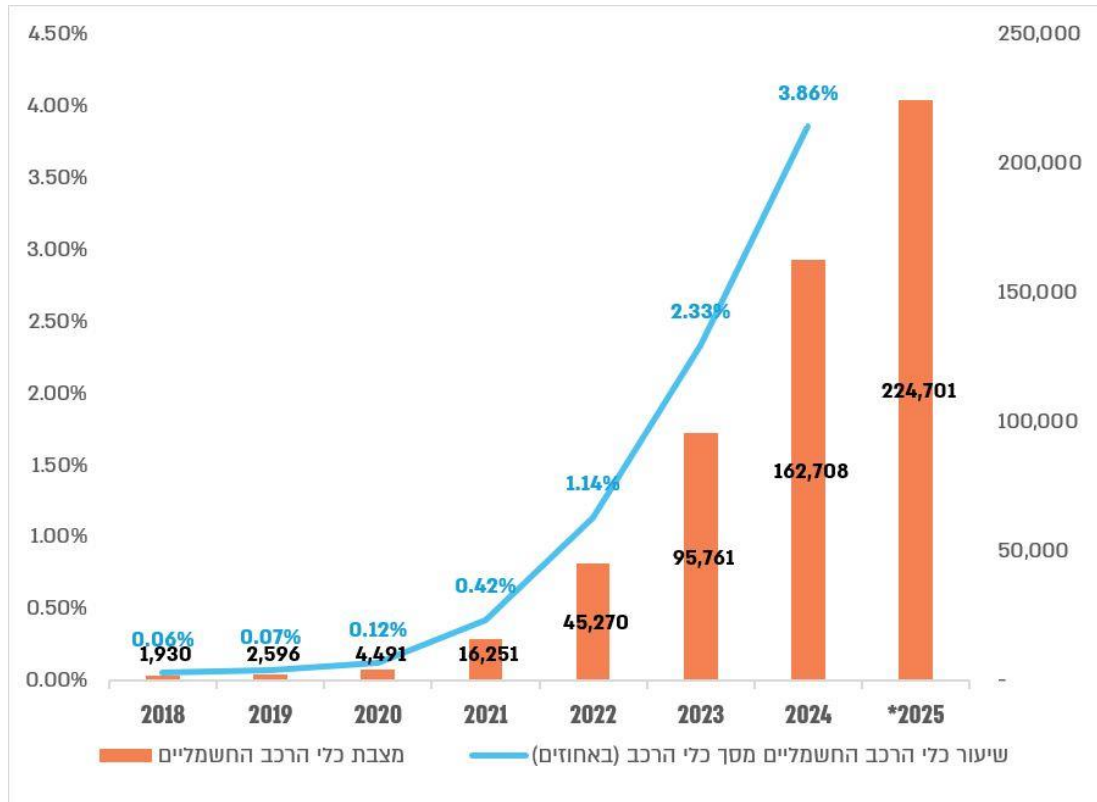
היתרונות המרכזיים של כלי הרכב החשמליים הם היעדר פליטות ישירות של גזי חממה ומזהמים אחרים לאוויר, עלות תחזוקה נמוכה ונסיעה שקטה. עם זאת, יש כמה חסמים לכניסתם לשוק ובין היתר אלו: מחיריהם הגבוהים ממחיריהם של כלי רכב רגילים (בין השאר בשל עלות הסוללה); "חרדת טווח" בשל טווח הנסיעה המצומצם של הסוללות ומחסור בעמדות טעינה ציבוריות; והיעדר אפשרות לטעינה ביתית עבור בעלי רכבים שאין להם מקום חניה פרטי. כמו כן, מרבית כלי הרכב החשמליים הם כלי רכב קלים שמשקלם עד 3.5 טונות. בטכנולוגיות הקיימות כיום, להנעה חשמלית של רכבים כבדים יותר נדרשת סוללה נטענת גדולה וכבדה, שעלויות הייצור שלה גבוהות, ומשקלה הגדול משפיע על המשקל הכולל של כלי הרכב ומקטין את משקל הסחורות או הנוסעים שניתן להעביר בהם. לכן הנעה של כלי רכב כבדים בחשמל היא אתגר טכנולוגי ומסחרי.

לישראל יתרונות של ממש באימוץ תחבורה חשמלית בשל התנאים הייחודיים שבה, וביניהם מחירי חשמל נמוכים בהשוואה למחיר הממוצע במדינות האיחוד האירופי (כ-0.6402 ש"ח לקילו-

ואט שעה בישראל לעומת כ-1.2165 ש"ח לקילו-ואט שעה באיחוד האירופי)⁵⁸, מרחקי נסיעה קצרים, מקורות עצמיים לייצור אנרגיה וחתירה לחדשנות. ממשלות ישראל ומשרדי הממשלה מבצעים פעולות שונות להאצת חדירת הרכב החשמלי באמצעות הסרת חסמים, מתן תמריצים והסברה כלל-ארצית.

תרשים 10 שלהלן מתאר את סך מצבת כלי הרכב החשמליים בישראל ואת שיעורם מסך כלי הרכב (באחוזים) בשנים 2018 - 2025:

תרשים 10: סך מצבת כלי הרכב החשמליים בישראל ושיעורם מסך כלי הרכב, 2018 - 2025 (באחוזים)



על פי נתוני הלמ"ס, "כלי רכב מנועיים 2023" ו"כלי רכב מנועיים בשנת 2024", בעיבוד משרד מבקר המדינה. * אומדן משוער של משרד התחבורה לסוף שנת 2025. במועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026) עדיין לא פורסם הנתון של סך כלי הרכב ב-2025.

מהתרשים עולה כי עיקר העלייה במספרם של כלי הרכב החשמליים היה בשנים 2021 - 2025: מספרם הכולל עלה מ-16,251 בשנת 2021 ל-224,701 בשנת 2025 (פי כ-14). כמו כן, שיעורם מסך כלי הרכב עלה מ-0.42% בשנת 2021 ל-3.86% בשנת 2024 (פי כ-9.2).

למועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026), בדיקות שערך משרד מבקר המדינה מעלות שהשיעור הצפוי בשנת 2025 של כלי הרכב החשמליים מסך כלי הרכב הפרטיים החדשים שעלו באותה השנה על כבישי הארץ הוא כ-19%.

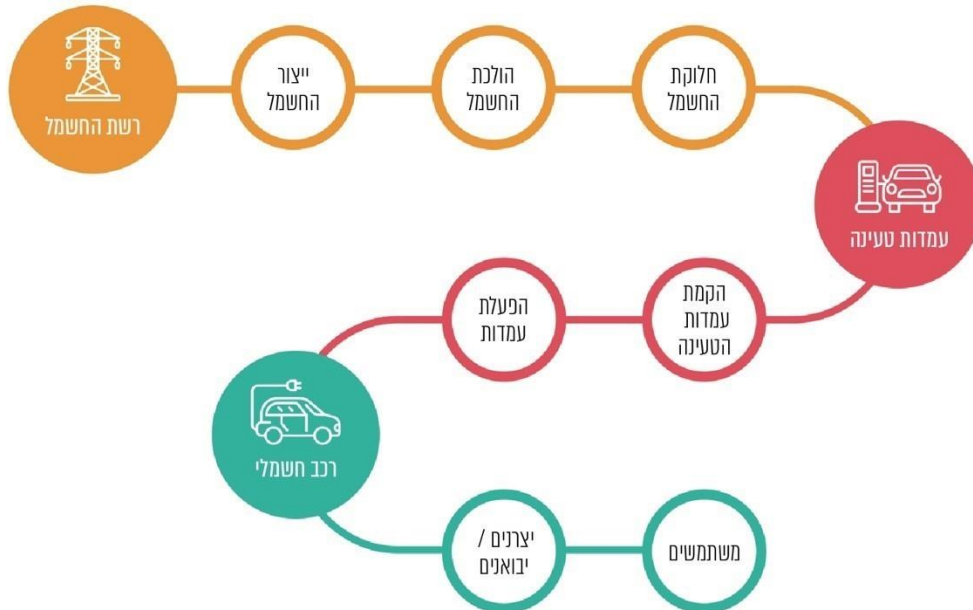
58 החל בינואר 2025 עמד מחיר החשמל הביתי בישראל על 0.6402 ש"ח לקילו-ואט שעה, כולל מע"ס. באוקטובר 2024 התעריף הממוצע במדינות איחוד האירופי עמד על כ-0.3010 אירו לקילו-ואט שעה, כולל מיסים. לפי שער חליפין ממוצע (לאוקטובר 2024) של כ-4.0418 ש"ח ל-1 אירו, מתקבל תעריף ממוצע של כ-1.2165 ש"ח.

התנאים העיקריים להפעלה יעילה של רכבים חשמליים

הטכנולוגיה של רכבים חשמליים שונה מזו של הרכבים המונעים בבנזין ובסולר. אופן התפעול השוטף של רכבים חשמליים ותחזוקתם מחייבים התאמות רוחביות ברמת משקי הבית וגם ברמת המשק, אשר יאפשרו שימוש נרחב בהם. בפרק זה מוצגים התנאים העיקריים הנדרשים להפעלה יעילה של רכבים חשמליים.

התנאים להפעלת הרכב החשמלי מוצגים בתרשים הסכמתי שלהלן.

תרשים 11: מרכיבי המערך להפעלה של רכב חשמלי



המקור: הדוח הקודם, עמ' 250.

רכב חשמלי: התנאי הראשון לשילוב רכבים חשמליים הוא זמינותם לרוכשים. כתנאי מקדים לכך שהרכבים יהיו זמינים לרוכשים בישראל עליהם לעמוד בתקנים המחייבים של משרד התחבורה. כאן המקום לציין כי ככלל, על פי נתוני סוכנות האנרגיה הבין-לאומית, ייצור הרכבים החשמליים עדיין יקר בעשרות אחוזים מייצור רכבים שמונעים בבנזין, בעיקר לנוכח העלויות הגבוהות שבהן כרוך ייצור הסוללות של הרכבים החשמליים, אך על פי הערכות שונות הפער הולך ומצטמצם.⁵⁹

פריסה מספקת של עמדות טעינה של רכבים חשמליים במרחב הפרטי ובמרחב הציבורי: טעינת הסוללה של הרכבים מתבצעת באמצעות עמדות טעינה ייעודיות, לרבות עמדות טעינה ביתיות המותקנות בבתים פרטיים ובבניינים משותפים, עמדות טעינה במקומות עבודה ועמדות טעינה ציבוריות המותקנות במרחב הציבורי. יש שלושה סוגים של טכנולוגיות לעמדות טעינה: עמדות טעינה איטיות, עמדות טעינה מהירות ועמדות טעינה מהירות במיוחד (עמדות סופר-מהירות).⁶⁰

כדי לספק את צורכיהם המשתנים של הנהגים ושל המשתמשים ברכב חשמלי, נדרשים פתרונות הן לטעינה ביתית בעמדות "איטיות" והן פריסה רחבה של עמדות ציבוריות עבור הנהגים מרחקים

⁵⁹ ראו לדוגמה מחקר של משרד האנרגיה של ארה"ב מינואר 2025: Incremental Purchase Costs: Methodology and Results for Clean Vehicles.

⁶⁰ משרד האנרגיה מגדיר עמדות מהירות כעמדות בעלות הספק של 50 - 150 קילו-ואט ועמדות סופר-מהירות כעמדות שהספק שלהן מעל 150 קילו-ואט. עמדה בעלת הספק של 150 קילו-ואט עשויה להטעין כ-80% מסוללת רכב חשמלי בעל קיבולת של 50 - 70 קילו-ואט בכ-20 דקות.

ארוכים מדי יום ביומו וגם עבור בעלי רכבים שאין באפשרותם להתקין עמדת טעינה ביתית פרטית.

ייצור חשמל, הולכתו וחלוקתו לעמדות טעינה לרכב חשמלי: כדי לספק חשמל לעמדות הטעינה של הרכבים החשמליים נוסף על צורכיהם של יתר צרכני החשמל, נדרשת היערכות מתאימה בכל המקטעים של שרשרת האספקה של החשמל, החל מייצור בתחנות הכוח, דרך הולכה במתח עליון ועד לחלוקה במתח גבוה וחלוקה לשכונות ולבניינים במתח נמוך, ונדרשת היערכות של מערכת ההשנאה בין המקטעים. החלפה של למעלה מ-3 מיליון רכבים קלים וחלק מהרכבים הכבדים מהנעה במנוע בעירה פנימית להנעה בחשמל עד שנת 2030 עשויה להגביר הן את הביקוש הכולל לחשמל והן את הביקוש במרכזי הערים.

הסדרה של עמדות הטעינה של רכבים חשמליים

רכבים המונעים באמצעות מנוע חשמלי בלבד ורכבים היברידיים נטענים זקוקים לעמדות טעינה לסוללות, כפי שרכבים המונעים במנועי בעירה פנימיים זקוקים לתחנות תדלוק בבנזין או בסולר. קיום מערך יעיל של עמדות טעינה ביתיות וציבוריות הוא אפוא תנאי הכרחי להצלחת האימוץ של רכבים חשמליים בישראל. מגבלות טווח נסיעה וזמני טעינה ארוכים יחסית של רכבים חשמליים מחייבים זמינות של עמדות ביתיות פרטיות וגם פריסה של עמדות ציבוריות עבור נסיעות ארוכות ועבור רכבים שגומאים מדי יום ביומו מרחקים גדולים (לדוגמה, מוניות ורכבים מסחריים קטנים שמשמשים למטרות עסקיות וכדומה).

הסדרת התקנת עמדות טעינה ביתיות

קידום פריסת עמדות הטעינה בבתים מצריך תשתית המאפשרת לקבל חשמל בהספק הנדרש. נוסף על כך, בבתים משותפים נדרשת הסדרת הנושא באמצעות פתרונות משפטיים שיאפשרו להקים את העמדות במקומות החניה של הדיירים באופן שוויוני ועם זאת לא יפגעו ברכוש המשותף של הבניין, ימנעו סכסוכים בין הדיירים ויאפשרו שימוש הוגן בו לכל הדיירים.

להלן פירוט המצב המשפטי בבתים משותפים והחסמים הטכנולוגיים בנוגע להקמת עמדות טעינה פרטיות:

על פי נתוני הלמ"ס⁶¹, כ-61% מהדירות ב-19 הערים הגדולות בישראל (המונות מעל 100,000 תושבים) שוכנות במבנים שבהם שלוש דירות ויותר. לכן הסדרת התנאים להקמת עמדות טעינה ביתיות חשובה ביותר ונוגעת במאות אלפי בתי אב בישראל.

ככלל, היחסים בין הדיירים בבית משותף מוסדרים בעיקר בחוק המקרקעין, התשכ"ט-1969 (להלן - חוק המקרקעין), ותיקון החוק אמור לפתור גם את הנושא של התקנת עמדות טעינה לרכבים. בהחלטת הממשלה 208 מאוגוסט 2021 נקבע: "להטיל על שר המשפטים לתקן בתיאום עם שר האוצר את חוק המקרקעין, התשכ"ט-1969, עד סוף שנת 2021 כך שניתן יהיה להקים עמדות טעינה לרכבים חשמליים בבתים משותפים, ובכלל זה העברת התשתית הנדרשת לעמדות הטעינה ברכוש המשותף, ללא צורך בקבלת הסכמת כל הדיירים בבית המשותף".

בדצמבר 2022 פורסמה ב"רשומות" הצעת חוק מטעם הממשלה - הצעת חוק המקרקעין (תיקון מס' 36) (התקנת עמדת טעינה לרכב חשמלי בבית משותף ודייני מקרקעין), התשפ"ג-2022 (להלן - הצעת חוק המקרקעין)⁶². על פי דברי ההסבר להצעת החוק, היא נועדה להסדיר "התקנה של עמדות טעינה לרכב חשמלי בבית משותף, תוך קביעת איזון ראוי בין זכות הקניין של בעלי הדירות ברכוש המשותף, לבין הצורך של בעל דירה יחיד להשתמש ברכוש המשותף כדי להעביר תשתית מתאימה לשם הקמת עמדת טעינה לרכב חשמלי". בהצעת החוק הוצעו הסדרים ביחס להתקנת

⁶¹ הלמ"ס, הודעה לתקשורת, "דירות ומבנים בישראל, 2024" (22.1.25).

⁶² הצעת חוק זו פורסמה בעבר כהצעת חוק הממשלה - 1526 מיום ו' באדר ב' התשפ"ב (9 במרץ 2022), ונקראה אז הצעת חוק המקרקעין (תיקון מס' 35) (התקנת עמדת טעינה לרכב חשמלי בבית משותף ודייני מקרקעין), התשפ"ב-2022, והיא התפרסמה בדצמבר 2022 בשנית.

עמדת טעינה לרכב חשמלי הן בחניה הצמודה לדירה מסוימת בבית משותף והן בחניה המשותפת שכלל בעלי הדירות רשאים לעשות בה שימוש. על פי הצעת החוק, מוצע לקבוע כי בעלי דירות שבבעלותם שני שלישים מהדירות בבית משותף יוכלו להחליט על התקנת תשתית טעינה עמדת טעינה לרכב חשמלי גם בחניה המשותפת שהיא חלק מהרכוש המשותף ולקבוע הסדרים שיאפשרו את השימוש בה ובחניה שבה היא מותקנת, תוך התחשבות בצורכיהם של כלל בעלי הדירות.

מכיוון שבשנים האחרונות הובאו לישראל כבר מאות אלפי רכבים חשמליים, ובפרט בהיעדר חקיקה הנוגעת להתקנת עמדת טעינה לרכב חשמלי בבית משותף, נדרשו המפקחים על המקרקעין לפסוק במחלוקות שונות בין דיירים לבין נציגויות הדיירים בכל הנוגע להתקנת עמדות טעינה לרכבים חשמליים בחניון הבית.

במועד סיום הביקורת הקודמת (אפריל 2023) לא הוסדר בחוק המצב המשפטי של התקנת תשתית טעינה ועמדות הטעינה לרכב חשמלי בבתים משותפים, ולכן מחלוקות בין שכנים מתגלגלות לעיתים לפתחם של בתי המשפט.

אסדרת ההיבטים החוקיים של חיבור עמדות טעינה בבתים משותפים קיימים

הביקורת הקודמת

בביקורת הקודמת עלה כי כאמור, בהחלטת הממשלה 208 מאוגוסט 2021 הוחלט להטיל על שר המשפטים לתקן עד סוף שנת 2021, בתיאום עם שר האוצר, את חוק המקרקעין, התשכ"ט-1969, כך שניתן יהיה להקים עמדות טעינה לרכבים חשמליים בבתים משותפים. במועד סיום הביקורת, אפריל 2023, עדיין לא הוסדר הנושא⁶³.

בהיעדר הסדרה חוקית הנוגעת להתקנת עמדות טעינה לרכבים חשמליים בבתים משותפים, עלולות להיווצר מחלוקות בין דיירים וסכסוכי שכנים. סכסוכים כאלה והקושי בהגעה להסכמות עלולים להיות חסם משמעותי בפני כניסה נרחבת של כלי רכב חשמליים.

לפי המלצת משרד מבקר המדינה בדוח הקודם, על משרד האנרגיה, בשיתוף משרד הפנים ורשות החשמל, להמשיך ולקדם הסדרה חוקית של התקנת עמדות הטעינה לרכבים חשמליים בבתים משותפים והשימוש בהן כדי לסייע בשיפור פריסת העמדות, למנוע מחלוקות וחכוכים בין דיירים ולצמצם את הפניות בנושא זה למפקחים על המקרקעין. כמו כן, על שר המשפטים לפעול בתיאום עם שר האוצר להסדרת נושא עמדות הטעינה בחוק המקרקעין, כאמור בהחלטת הממשלה 208⁶⁴.

משרד האנרגיה ציין בדיווח על תיקון הליקויים למשרד מבקר המדינה במאי 2024 (להלן - דיווח על תיקון הליקויים של משרד האנרגיה), כי "תיקון מס' 35 (תיקון חוק המקרקעין) מונח על שולחן הכנסת ובאחריות משרד המשפטים לקדמו. אגף תחבורה נקייה, החטיבה לאנרגיה מקיימת - פועלים מצדם לקידום מהיר של החקיקה".

רשות החשמל ציינה בדיווח על תיקון הליקויים למשרד מבקר המדינה מאפריל 2024 (להלן - דיווח על תיקון הליקויים של רשות החשמל), כי "רשות החשמל הסדירה את ההיבטים החשמליים הנוגעים לעמדות טעינה לרכבים חשמליים בבתים משותפים. היבטים נוספים, בדגש על פעולות לצמצום המחלוקות והחכוכים, נמצאים לפתחם של משרדי הפנים והמשפטים האמונים על המפקחים על המקרקעין ועל הבתים המשותפים".

משרד האוצר ציין בדיווח על תיקון הליקויים למשרד מבקר המדינה משנת 2024, כי "בהתאם להחלטות שקיבלה הממשלה בעניין קידום השימוש באנרגיה מתחדשת, קודמה ע"י מחלקת ייעוץ וחקיקה (אזרחי) עבודת מטה לגיבוש תיקון לחוק המקרקעין בנושא התקנת עמדות טעינה בבתים

⁶³ הדוח הקודם, עמ' 259.

⁶⁴ ראו שם, עמ' 260.

משותפים. הצעת החוק הממשלתית גובשה בשיתוף משרד האוצר, רשות החשמל במשרד האנרגיה והרשות לרישום והסדר זכויות מקרקעין. ההצעה הונחה על שולחן הכנסת הנוכחית ביום 13.12.22. במסגרת הדיונים על חוברת ההסדרים לשנים 2023-2024 התקבלה ביום 24.2.23 החלטת הממשלה שלפיה יקודם תיקון לחוק המקרקעין בנושא עמדות טעינה, על בסיס ההצעה המונחת על שולחן הכנסת, בשינויים קלים. הצעת החוק אושרה בישיבת וועדת השרים לענייני חקיקה מיום 14.3.23, במסגרת דיוני ההסדרים, אך בסופו של דבר לא נכללה בחוברת חקיקת ההסדרים שהונחה על שולחן הכנסת, ובמשרד האוצר הוחלט לפעול לקידומה בנפרד על בסיס ההצעה שכבר הונחה קודם לכן. תיקון חוק המקרקעין בנושא זה נמצא על שולחן הכנסת, שר המשפטים כבר נתן ברכתו לקדמו, אך בינתיים לא קודם בשל המלחמה" (ההדגשות במקור).

משרד המשפטים ציין בדיווח על תיקון הליקויים למשרד מבקר המדינה מיולי 2024 כי "הצעת החוק הממשלתית העוסקת בהסדרת סוגיית עמדות טעינה לרכבים חשמליים בבתים משותפים מצויה על שולחן הכנסת. ההתייחסות הקודמת הועברה זמן לא רב לפני חג הסוכות כאשר בסופו, לדאבון הלב, פרצה המלחמה. ניתן להעריך שמסיבה זו ההצעה לא קודמה, כמו גם יתר הצעות החקיקה שאינן קשורות במישרין למצב חירום".

ביקורת המעקב

בביקורת המעקב עלה כי ביום 20.5.24 אישרה מליאת הכנסת בקריאה ראשונה את הצעת חוק המקרקעין (תיקון - התקנת עמדות טעינה לרכב חשמלי בבית משותף ודייני מקרקעין), התשפ"ג-2022.

1. בפברואר 2025 התקיים דיון בוועדת הפנים והגנת הסביבה של הכנסת (להלן - ועדת הפנים של הכנסת) בשתי הצעות חוק: האחת, הצעת חוק המקרקעין מטעם הממשלה⁶⁵; והשנייה, הצעת חוק המקרקעין פרטית⁶⁶.

מהצעת חוק המקרקעין עלה כי היא נועדה "להסדיר את התקנת עמדות הטעינה לרכב חשמלי בבית משותף, תוך קביעת האיזון הראוי בין זכות הקניין של בעלי הדירות בבית המשותף לבין הצורך של בעל דירה יחיד להשתמש ברכוש המשותף כדי להעביר תשתית מתאימה להקמת עמדת טעינה לרכב חשמלי. ולקבוע את הרוב הדרוש לצורך התקנת עמדת טעינה לרכב חשמלי גם בחניה שהיא חלק מהרכוש המשותף".

מפרוטוקול הוועדה עלה כי הצעת החוק אושרה בקריאה ראשונה בשלהי שנת 2022, אך לא קודמה מאז.

2. ביולי 2025 התקיים דיון נוסף בוועדת הפנים של הכנסת באותן שתי הצעות לתיקון חוק המקרקעין. מטרת הדיון הייתה להכין את ההצעה מטעם הממשלה לקראת קריאה שנייה ושלישית במליאת הכנסת ולהכין את ההצעה הפרטית לקריאה ראשונה במליאת הכנסת⁶⁷. מפרוטוקול הוועדה עלה כי חלק מהדיון התמקד בנושא של הסדרת עמדות הטעינה לרכב חשמלי בבתים משותפים, וכי לצורך הסדרה זו התקיימו בוועדה ישיבות עם נציגי משרדי הממשלה הרלוונטיים. מסיכום הישיבה עלה כי הדיון בנושא הצעת תיקון חוק המקרקעין למעשה לא הסתיים, וכי הוועדה עתידה לקיים דיונים נוספים.

3. בספטמבר 2025 התקיים דיון שלישי בוועדת הפנים של הכנסת לגבי שתי הצעות לתיקון חוק המקרקעין. בסופו של הדיון צוין כי לא הסתיים הטיפול בקידום שתי הצעות חוק המקרקעין⁶⁸.

⁶⁵ הצעת חוק ממשלתית - הצעת חוק המקרקעין (תיקון מס' 36) (התקנת עמדת טעינה לרכב חשמלי בבית משותף ודייני מקרקעין), התשפ"ג-2022 (מ/1585).

⁶⁶ הצעת חוק פרטית - הצעת חוק המקרקעין (תיקון - התקנת עמדת טעינה לרכב חשמלי בבית משותף ודייני מקרקעין), התשפ"ג-2022, של ח"כ בועז טופורובסקי (פ/469/25).

⁶⁷ פרוטוקול מס' 396 מישיבת ועדת הפנים והגנת הסביבה של הכנסת (7.7.25).

⁶⁸ פרוטוקול מס' 404 מישיבת ועדת הפנים והגנת הסביבה של הכנסת (8.9.25).

בביקורת המעקב עלה כי למועד סיומה (ינואר 2026), הצעת חוק המקרקעין בנוסח של שנת 2025 לא קודמה, והטיפול בה לא הסתיים.

בביקורת הקודמת עלה כי בהחלטת הממשלה 208 מאוגוסט 2021 הוחלט להטיל על שר המשפטים לתקן עד סוף שנת 2021, בתיאום עם שר האוצר, את חוק המקרקעין, התשכ"ט-1969, כך שניתן יהיה להקים עמדות טעינה לרכבים חשמליים בבתים משותפים. במועד סיום הביקורת הקודמת (אפריל 2023) עדיין לא הוסדר הנושא. בהיעדר הסדרה חוקית הנוגעת להתקנת עמדות טעינה לרכבים חשמליים בבתים משותפים, עלולות להיווצר מחלוקות בין דיירים וסכסוכי שכנים. סכסוכים כאלה והקושי בהגעה להסכמות עלולים להיות חסם משמעותי בפני כניסה נרחבת של כלי רכב חשמליים.

בביקורת המעקב נמצא כי הליקוי תוקן במידה מועטה. עלה כי התקיימו שלושה דיונים בוועדת הפנים והגנת הסביבה של הכנסת בהצעת חוק המקרקעין (תיקון מס' 36) (התקנת עמדת טעינה לרכב חשמלי בבית משותף ודייני מקרקעין), התשפ"ג-2022 (מ/1585): האחד בפברואר 2025, השני ביולי 2025 והשלישי בספטמבר 2025. הדיונים בוועדת הפנים והגנת הסביבה של הכנסת נועדו להכין את הצעת החוק לעיל לקריאה שנייה ושלישית במליאת הכנסת.

מהדיונים עלה כי מטרת הצעת חוק המקרקעין היא להסדיר את התקנת עמדות הטעינה לרכב חשמלי בבתים משותפים, תוך התמודדות עם שאלות קנייניות שהנושא מעלה, כיוון שבאותו המועד, אין הסדרה בחוק לעניין זה.

נכון למועד סיום הביקורת (ינואר 2026), הטיפול בהצעת חוק המקרקעין טרם הסתיים.

היעדר אסדרה של חיבור עמדות טעינה לרכבים חשמליים בבתים משותפים בכלל ובבניינים קיימים בפרט⁶⁹, עלול ליצור פרוץ אשר תגרום להתקנות "פיראטיות" של עמדות הטעינה, ללא כללים מוסדרים, והדבר עלול לסכן את שלום הציבור, ועלול להביא לסכסוכים בין שכנים או בין דיירים לנציגי ועדי בתים משותפים, ובהמשך אף להביא להתדיינות משפטיות.

מידת תיקון הליקוי



משרד מבקר המדינה ממליץ למשרד האנרגיה, למשרד התחבורה ולמשרד המשפטים להמשיך לפעול לקידום הצעת חוק המקרקעין (תיקון מס' 36) (התקנת עמדת טעינה לרכב חשמלי בבית משותף ודייני מקרקעין), התשפ"ג-2022. ללא הסדרת הנושא של חיבור עמדות טעינה בבתים משותפים בכלל ובבתים קיימים בפרט, יהיה קושי להמשיך ולקדם את הנושא של מכירת כלי רכב חשמליים לציבור בישראל.

בתשובת משרד האנרגיה ממרץ 2026 צוין כי "המשרד מסכים כי יש לקדם את תיקון חוק המקרקעין בהקדם האפשרי ועושה את מירב המאמצים שבידו בכדי לסייע ולקדם את הצעת החוק".

חקיקת משנה בנושא תשתית חשמל הנדרשת להתקנת עמדות טעינה לרכב חשמלי בבתים משותפים חדשים

הביקורת הקודמת

בהחלטת הממשלה 208 מאוגוסט 2021 הוטל על שרת הפנים דאז להתקין תקנות הכוללות הוראות בדבר חובה להקים בבניין חדש שכולל חניה המיועדת למשתמשים בבניין תשתית חשמל הנדרשת להתקנת עמדות טעינה לרכב חשמלי, הכוללת לוח חשמל.

תקנות אלה הותקנו על ידי שרת הפנים דאז ופורסמו בספטמבר 2022. נקבע בהן כי בכל בניין חדש ב"בנייה רוויה" כמוגדר בתקנות - בנייה של שש יחידות דיור למגורים או יותר במבנה אחד בשתי קומות ויותר - תותקן התשתית הנדרשת להטענת כלי רכב חשמליים לכל מקומות החניה בבניין המשמשים את דירות המגורים. התשתית שחלה חובה להתקינה כוללת את לוח החשמל ואת המובילים המחברים את לוח החשמל לכל מקום חניה (ללא כבלי החשמל, שאותם יתקין הדייר כחלק מהתקנת עמדת הטעינה עצמה). עוד נקבע בתקנות ההספק המזערי שיש לספק ללוח החשמל, והוא 20% מהמכפלה של מספר מקומות החניה בשלושה קילו-ואט. נקבע כי תחילתן של התקנות שישה חודשים מיום פרסומן, והן יחולו על בניין שהבקשה להיתר לבנייתו הוגשה ביום התחולה או לאחריו, היינו ממרץ 2023. בתקנות אין התייחסות לבניינים הקיימים ולבניינים בהקמה שהבקשה להיתר בעניינם הוגשה לפני תחולת התקנות.

בביקורת הקודמת עלה כי בהחלטת הממשלה 171 מיולי 2021 נקבע שלשם השגת היעדים הלאומיים בעניין הפחתת פליטות גזי חממה ומעבר לכלכלה דלת פחמן עד שנת 2050, תוגבל כמות פליטת גזי החממה של הרכבים שירשמו לתנועה בישראל החל מ-2030, והיא תהיה קטנה לפחות ב-95% מזו שברכבים חדשים שנרשמו לתנועה בשנת 2020.

אם יושגו יעדי הממשלה האמורים, בהדרגה יהיו בבניינים משותפים יותר מ-20% רכבים חשמליים, ולכן יידרש תיקון של תקנות התכנון והבנייה (התקנת מקומות חניה), התשס"ג-1983, שהחל במרץ 2023 (להלן - תקנות התכנון והבנייה) מחייבות כי לוח החשמל של בניין מגורים חדש יתמוך בטעינה של 20% בלבד מכלל הרכבים בבניין⁷⁰.

משרד מבקר המדינה המליץ למשרד הפנים בדוח הקודם לפעול בתיאום עם משרד האנרגיה לעדכון הדרגתי של התקנות החלות על בניינים חדשים במטרה להגיע לכך שחיבור החשמל של הבניין יתמוך בטעינת הרכבים החשמליים בכל חניות הבניין, ולא ב-20% בלבד כפי שנדרש בתקנות כיום, וזאת בהתאם להתקדמות המעבר לרכבים חשמליים על פי היעד הממשלתי. כן המליץ משרד מבקר המדינה למשרד האנרגיה ולמשרד הפנים לבחון את האפשרות להתקנת תקנות שיסדירו את אופן התקנת עמדות הטעינה בבתים משותפים קיימים⁷¹.

בדיווח על תיקון הליקויים של משרד האנרגיה צוין כי "תקנות תכנון ובניה (התקנת מקומות חניה), התשס"ג-1983, שנכנסו לתוקפן במרץ 2023 מחייבות הקמת תשתיות לטעינת רכבים חשמליים בבניה רוויה לכל מקומות החניה בבניין המשמשים את דירות המגורים. מגבלת ה-20% מתייחסות לגודל חיבור החשמל ללוח החשמל בלבד כלומר, היקף תשתית החשמל אשר תותקן פיזית בבניין תאפשר כבר במועד האכלוס טעינה שתספיק ל-20% מהחניות, אך תבטיח את האפשרות לחבר בעתיד את כל החניות בבניין לעמדות טעינה, ללא שינויים בעלות גבוהה" (ההדגשה במקור).

ביקורת המעקב

בביקורת המעקב עלה כי במועד סיומה (ינואר 2026) לא נעשה תיקון בתקנות⁷², והן מחייבות עדיין כי לוח החשמל בבניין מגורים חדש יתמוך בטעינה של 20% בלבד מכלל מקומות החניה בבניין.

70 הדוח הקודם, עמ' 261.

71 ראו שם.

72 תקנות התכנון והבניה התקנת מקומות חניה, תשס"ג-1983, עמ' 5

בביקורת הקודמת עלה כי בהחלטת הממשלה 171 מיולי 2021 נקבע שלשם השגת היעדים הלאומיים בעניין הפחתת פליטות גזי חממה ומעבר לכלכלה דלת פחמן עד שנת 2050, תוגבל כמות פליטת גזי החממה של הרכבים שיירשמו לתנועה בישראל החל מ-2030, והיא תהיה קטנה ב-95% לפחות מזו שברכבים חדשים שנרשמו לתנועה בשנת 2020. אם יושגו יעדי הממשלה האמורים, בהדרגה יהיו בבניינים משותפים יותר מ-20% רכבים חשמליים, ולכן יידרש תיקון של תקנות התכנון והבנייה, שהחל ממרץ 2023 מחייבות כי לוח החשמל של בניין מגורים חדש יתמוך בטעינה של 20% מכלל הרכבים בבניין.

בביקורת המעקב נמצא כי הליקוי לא תוקן. עלה כי במועד סיומה (ינואר 2026) לא תוקנו התקנות, ועדיין בבניין מגורים חדש בבנייה רוויה די בכך שלוח החשמל יתמוך בטעינה של 20% מכלל מקומות החניה בבניין.

מידת תיקון הליקוי



בתשובת משרד האנרגיה ממרץ 2026 צוין כי "לעמדתנו, אין מקום לשריין כבר בשלב הבנייה תשתית חשמל שתספיק ל-100% מהחניות, שכן הדבר כרוך בעלויות הקמה ותפעול משמעותיות לבניין, עלויות שלא בהכרח יהיה בהן צורך בשלב הראשוני". עוד צוין בתשובת משרד האנרגיה כי "עם זאת, נכון למועד זה, ניתנים היתרי אכלוס לבניינים חדשים שנבנו בהתאם להוראות התקנות (כלומר, קיבלו היתר בנייה לאחר כניסת התקנות לתוקף). כתוצאה מכך נצבר ניסיון מעשי, המאפשר לבחון האם אופן יישום התקנות אכן נותן מענה מספק, או שמא נדרש לעדכן או לדייק את הוראותיהן. בהתאם לכך, המשרד בוחן בימים אלו האם יש צורך בהתאמות או שינויים בתקנות, במטרה לשפר את יישומן ולהתאימן למציאות בפועל".

משרד מבקר המדינה ממליץ למשרד הפנים ולמשרד האנרגיה, וכפי שהמליץ בדוח הקודם, לקדם עדכון הדרגתי של התקנות לתכנון והבנייה החלות על בניינים חדשים, במטרה להגיע לכך שחיבור החשמל של הבניין יתמוך בטעינת הרכבים החשמליים בבניין, בהיקף שיתעדכן בהדרגה עם העלייה בשיעור הרכבים החשמליים במשק, ולא ב-20% כפי שנדרש בתקנות כיום, וזאת בהתאם להתקדמות המעבר לרכבים חשמליים על פי היעד הממשלתי. כמו כן, משרד מבקר המדינה חוזר וממליץ למשרד האנרגיה ולמשרד הפנים לבחון את האפשרות להתקנת תקנות שיסדירו את אופן התקנת עמדות הטעינה בבתים משותפים.

מינהל התכנון מסר בתשובתו למשרד מבקר המדינה ממרץ 2026 (להלן - תשובת מינהל התכנון ממרץ 2026) כי בעבר "מינהל התכנון קידם הכנתן של תקנות המחייבות הבטחת קיומה של תשתית טעינה לכלי רכב חשמליים בכל בניין מגורים חדש. התקנות נכנסו לתוקף בחודש מרץ 2023". עוד צוין בתשובה כי "נעשתה במינהל התכנון עבודה לקידום תקנות להבטחת קיומה של תשתית טעינה לכלי רכב חשמליים בבניינים חדשים בשימושים שאינם מגורים".

בתשובה נוספת למשרד מבקר המדינה מאפריל 2026 הדגיש מינהל התכנון כי "לפי התקנות, חלה חובה להתקין את התשתית הנדרשת להזנה של כל מקומות החניה המשמשים את דירות המגורים, כך שניתן לחבר עמדות טעינה לכל החניות ולטעון את כל כלי הרכב בבניין, גם אם גודל חיבור חשמל בבניין חושב לפי 20% ממקומות החניה. הדבר עשוי להשפיע על משך זמן הטעינה אך לא יהווה חסם להתקנת עמדות טעינה וחיבור כלי רכב...לפיכך, בראייה של יעילות הרגולציה, לא היה מקום בעת התקנת התקנות וכן בעת הזו, לקבוע חובה לחיבור בהיקף גדול שאינו נדרש, באופן שיטיל עלויות מיותרות על בעלי הזכויות בבניין. קביעת סף מזערי של גודל חיבור בהיקף של 20% נמצאה כמאוזנת ומספקת, בין היתר בהתחשב בצפי היקף השימוש ברכב חשמלי לשנים הבאות, שימוש במערכת ניהול טעינה ובהתפלגות שעות הטעינה במהלך היום".

עוד מסר מינהל התכנון בתשובתו הנוספת מאפריל 2026 כי "מובהר כי התקנות התכנון והבניה הקובעות הוראות שצריכות להתקיים בבניינים חלות לגבי בקשה להיתר המוגשת לאחר תחילת התקנות [ממרץ 2023] וקיומן של ההוראות נבדק במסגרת הליך רישוי הבנייה. לפיכך תקנות חדשות אינן חלות על בניינים קיימים אלא אם מדובר בתוספת או שינוי לבניין הקיים".

הקמת עמדות טעינה ציבוריות ובהן עמדות במרחב הבין-עירוני

כלי רכב היברידיים וכלי רכב חשמליים נטענים בעמדות טעינה ייעודיות, האמורות לעמוד בהנחיות של רשות החשמל. נהגים שנוהגים למרחקים ארוכים, נהגים שנוהגים לאורך שעות רבות במהלך יום עבודה (לדוגמה, נהגים שעבודתם מחייבת נסיעות רבות על בסיס יומי) ונהגים הנוהגים למטרות פנאי ונופש אל יעדים רחוקים מהבית עשויים להידרש לטעינה גם במהלך היום, מלבד ההטענה הביתית בשעות הלילה. עמדות ציבוריות זמינות עשויות לצמצם את חרדת טווח הנסיעה ולספק פתרון גם לנהגים הנוהגים מרחקים ארוכים.

החלטת הממשלה 542 מאוקטובר 2021 שעוסקת "בקידום תחבורה נקייה ודלת פחמן" קבעה, בין היתר, והטילה על שרת הפנים בהתייעצות עם שרות האנרגיה והתחבורה, "להקים צוות בין-משרדי בהובלת מינהל התכנון שחברים בו גם משרד התחבורה, המשרד להגנת הסביבה, משרד האנרגיה ומשרד הבינוי והשיכון אשר יבחן וימליץ לגבי ההסדרים הנדרשים בתחום התכנון והבנייה על מנת לקדם את הליכי התכנון הנדרשים למעבר לתחבורה מאופסת פליטות, זאת בהמשך לקבוע בהחלטת הממשלה מס' 208 מיום 1.8.2021 ולהליכי תכנון שונים שמקודמים". עוד נקבע באותה החלטת הממשלה כי הצוות הבין-משרדי יתייחס בין היתר לנושאים הבאים וביניהם אלו: "התאמת תחנות תדלוק קיימות וחדשות לטעינת רכבים חשמליים ולתדלוק במימן"; "התאמת תחנות ריענון קיימות וחדשות לטעינת רכבים חשמליים"; "קביעת האמצעים הנדרשים להטמעת תשתיות טעינה לתחבורה חשמלית בבנייה חדשה עד ליום 31.7.2022"; "התאמת חניונים חדשים וקיימים לטעינת רכבים חשמליים ובכלל זה ההסדרים הנדרשים להתקנת התשתיות הנדרשות וההסדרים שיובילו לחשמול בפועל".

הביקורת הקודמת

מהדוח הקודם עלה כי במועד סיום הביקורת הקודמת (אפריל 2023) היו פרוטות ברחבי ישראל כ-900 עמדות טעינה, מהן למעלה מ-500 באזור גוש דן על פי הגדרות הלמ"ס (מאזור אשדוד בדרום ועד עמק חפר בצפון). בהיעדר כללים המחייבים פריסת עמדות על פני הדרכים, בדומה להנחיות באיחוד האירופי, יש בישראל אזורים שפריסת העמדות בהם איננה צפופה.

יצוין כי בכבישים בין-עירוניים נודעת חשיבות לפריסה של עמדות ציבוריות מהירות, מכיוון שזמן הטעינה בעמדה שאינה מהירה עולה כאמור על שעתיים, ולכן עמדה כזו אינה יעילה בעצירת ביניים לשם טעינה. הפריסה של עמדות טעינה ציבוריות מהירות מצומצמת. לדוגמה: בכביש 40 דרומה מבאר שבע ובכביש הערבה מים המלח ועד אילת נמצאו שמונה מתחמי טעינה מהירה לרכב חשמלי ובהם 11 עמדות בסך הכול.

הביקורת הקודמת גם העלתה כי משרד התחבורה והצוות הבין-משרדי בהובלת מינהל התכנון היו בעיצומה של בחינת ההנחיות של הממשלה בנושא ההיערכות לפריסת עמדות טעינה ציבוריות לכלי רכב חשמליים, וכי התוכניות טרם הושלמו.

עוד עלה בביקורת הקודמת כי משרדי האנרגיה והתחבורה קידמו פריסת עמדות ציבוריות בחניונים קיימים, בתחנות דלק ובחניונים מתוכננים, ואולם עד מועד סיום הביקורת הם לא סיכמו יעדים כמותיים לפריסתן, לא קבעו הנחיות לפריסתן הגיאוגרפית ולא קבעו את סוגי העמדות המתאימות לפריסה בכבישים בין-עירוניים. זאת למרות הגידול במספר הרכבים החשמליים במדינה.

בביקורת הקודמת גם עלה כי במועד סיומה (אפריל 2023) טרם הושלם עדכון תוכנית המתאר הארצית לתחנות תדלוק - תמ"א 18 - וטרם הושלמה התאמתה לפריסת עמדות טעינה במרחב

הציבורי. כמו כן, בביקורת הקודמת עלה כי משרד התחבורה והלמ"ס פעלו לביצוע סקר ארצי של הרגלי נסיעה. סקר כזה עשוי למפות מחדש את הרגלי הנסיעה של משתמשי הדרך וכך לסייע גם בקביעת הפריסה של עמדות הטעינה, בהתאם לממצאי הסקר⁷³.

משרד מבקר המדינה המליץ בדוח הקודם למשרד התחבורה ולמשרד האנרגיה לסכם - בהתייעצות עם הצוות ליישום החלטת הממשלה - על יעדים כמותיים לפריסת עמדות ציבוריות ואת דרכי המימוש של היעדים האלה במסמך המדיניות של צוות התכנון. כן המליץ משרד מבקר המדינה למשרד התחבורה ולמ"ס לקדם את סקר הרגלי הנסיעה ולהיעזר בו בין היתר למיפוי הצרכים של הנוהגים ברכבים חשמליים. בהמלצה זו צוין כי קביעת יעדים כמותיים וגיאוגרפיים לפריסת עמדות טעינה תאפשר בחינה ואיתור של הפערים בין היעדים הכמותיים והפריסה הגיאוגרפית לבין פעילות משרדי התחבורה והאנרגיה לקידום עמדות טעינה ציבוריות בתיוונים הקיימים והמתוכננים ובמרחב העירוני⁷⁴.

משרד מבקר המדינה גם המליץ בדוח הקודם למשרדי התחבורה והאנרגיה לפעול להשלמת התכנון הנדרש של עמדות ציבוריות ולהתאמתו ליעדים כמותיים ולפריסה גיאוגרפית שייקבעו מראש, וככל שיידרש, לפעול לקידום תיקוני חקיקה כדי לעמוד ביעדי הממשלה לשילובם של רכבים חשמליים.

עוד המליץ משרד מבקר המדינה בדוח הקודם למינהל התכנון, למשרד התחבורה, למשרד להגנת הסביבה, למשרד האנרגיה ולמשרד הבינוי והשיכון שיפעלו כל אחד, בהתאם לסמכויותיו ותפקידיו, להשלמת התאמתה של תוכנית המתאר הארצית - תמ"א 18 להרחבה עתידית של פריסת עמדות טעינה במרחב הציבורי.

בדיווח על תיקון הליקויים של משרד התחבורה צוין כי "משרד התחבורה עובד כיום על אפיון מעמיק של סקר הרגלי נסיעה תוך מטרה להוציא לפועל את הסקר באופן קבוע על פי תדירות עליה ימליץ צוות העבודה. העבודה נעשית בשיתוף פעולה עם הלמ"ס ונציגי אקדמיה". עוד צוין בדיווח זה כי "הנחיות המדיניות של משרד התחבורה היא להכין תשתית טעינה ל-100% מעמדות החנייה בכל חניון ומתקן שמשרד התחבורה מקים".

בדיווח של משרד האנרגיה על תיקון הליקויים צוין כי "משרד האנרגיה אכן הכין בתחילת שנת 2023 תחזית מפורטת ויעדים כמותיים לפריסת עמדות טעינה ציבוריות". עוד צוין כי "כל המשרדים המפורטים בהמלצת המבקר, ביוזמת משרד האנרגיה והתשתיות, הביאו בפני המועצה הארצית לתכנון ובנייה התנעה לתמ"א 18 שתיתן מענה לסוגיות הכרוכות בשילוב עמדות טעינה, מימן ודלקים נוספים בתחומי תחנות תדלוק... התכנית נמצאת בדיונים בוועדת העורכים ועתידה לעלות לדיון במוסד תכנון בחציון הראשון של השנה. התוכנית צפויה להיות מופקדת עד סוף 2024".

הלמ"ס ציינה בדיווח על תיקון הליקויים למשרד מבקר המדינה משנת 2024, בין השאר, כי "בשנתיים האחרונות השתתפנו בשולחנות העגולים של משרד התחבורה בנושא אפיון סקר הרגלי נסיעה. נעשתה עבודה מעמיקה ביחד עם כל השותפים להגדרת הצרכים ותכולת הסקר. הוחלט שהסקר יבוצע מדי שנה באופן שוטף, ע"י הלמ"ס".

מינהל התכנון ציין בדיווח על תיקון הליקויים למשרד מבקר המדינה מאפריל 2024 כי "שינוי לתמ"א 18, הכולל התייחסות לעמדות החניה, מצוי בשלבי הגיבוש. מאחר והנושא הינו נושא ראשוני ויש לתת את הדעת על ההיבטים החדשים הכרוכים בו, נדרשת למידה מהנעשה בעולם בנוגע להיבטים שונים של הנושא...לאחר שהמידע הנדרש יועמד בפני ועדת העורכים, תוכל זו לדון בהמלצות הנדרשות לשינוי תמ"א 18".

⁷³ ראו שם, עמ' 273.

⁷⁴ הדוח הקודם, עמ' 273.

ביקורת המעקב

בביקורת המעקב עלה כי משרד האנרגיה הכין ביוני 2023 דוח הערכת מצב תשתיות לרכבים חשמליים⁷⁵, ועלו בו בין השאר התובנות האלה:

1. עמדות הטעינה במרחב הפרטי, בבתי המגורים ובמקומות העבודה אינן מספקות מענה מקיף לצורכי בעלי הרכבים החשמליים ביחס לתחזיות הצמיחה של השימוש ברכבים חשמליים.

2. חרדת טווח הנסיעה ברכב חשמלי מהווה חסם משמעותי עבור כ-60% מהציבור השוקל לרכוש רכב חשמלי.

3. בשוק הפרטי קיימים חסמים בנוגע לפיתוח עמדות טעינה במרחב הציבורי, לרבות עלויות גבוהות של פריסת תשתיות במרחב הציבורי; חוסר ודאות רגולטורית; חוסר ודאות לגבי החזר ההשקעה.

4. כ-40% מבעלי כלי הרכב החשמליים משתמשים בעמדות טעינה במרחב הציבורי במשק הישראלי.

5. כבר בשנת 2022 תחזית ההספק הנדרש לטעינה במרחב הציבורי הייתה לא-מספקת, והספק תשתית הטעינה במרחב הציבורי שנדרש באותה השנה היה גבוה פי כ-1.6 מהספק תשתית הטעינה שהיה קיים אז.

6. בישראל התמיכה הממשלתית בתשתית טעינה ציבורית היא כ-0.97 דולר (לשנה לרכב), לעומת התמיכות במדינות המפותחות, הנעות בין 1.6 דולר ל-17 דולר (לשנה לרכב).

7. מבירור משרד האנרגיה עם חברות בתחום הטעינה עלו שלוש נקודות עיקריות: (א) למרבית הרשויות המקומיות אין תוכנית סדורה לפריסת עמדות טעינה במרחב הציבורי בשטחן; (ב) הליך תיאום הקמת התשתיות מורכב, והדבר מגדיל את עלויות ההקמה ואת משך זמן ההקמה; (ג) ברשויות מקומיות רבות קיים מחסור במקומות חניה, ולכן הרשויות עשויות להעדיף להקצות מקומות חניה לכלל כלי הרכב, ולא לעמדות טעינה לרכב חשמלי.

8. לאחר כארבע שנים וחצי מפרסום קולות קוראים של המדען הראשי של משרד האנרגיה, עומד אחוז הביצוע הממוצע של הקמת עמדות טעינה על כ-70.6%. כלומר, אחת מכל שלוש עמדות טעינה במרחב הציבורי עדיין לא הוקמה.

עוד עלה בביקורת המעקב כי הלמ"ס פרסמה סקר כלי רכב חשמליים במאי 2024⁷⁶. ממצאים ראשוניים של הסקר עולה בין השאר: (א) כ-88% מבעלי כלי הרכב הפרטיים החשמליים טוענים אותם בעמדה ביתית בתדירות גבוהה (לעיתים קרובות או מדי פעם); (ב) 51% מהטוענים **בעמדה ציבורית מהירה** דיווחו שכאשר הם מגיעים לעמדה כזאת, היא בדרך כלל תקינה אך תפוסה; (ג) כ-40% מהטוענים **בעמדה ציבורית איטית** דיווחו שהעמדה בדרך כלל תקינה אך תפוסה; (ד) כ-97% מבעלי כלי הרכב החשמליים שעושים שימוש בעמדות טעינה ציבוריות סבורים שיש **מחסור** בעמדות טעינה ציבוריות מהירות ו/או איטיות; (ה) ככל שהיישוב גדול יותר, שיעור בעלי כלי הרכב החשמליים עם עמדת טעינה ביתית נמוך יותר (ההדגשות במקור).

כמו כן, בביקורת המעקב עלה כי משרד האנרגיה גיבש טיוטת תקנות מקורות אנרגיה (עמדות טעינה לרכב חשמלי), התשפ"ה-2025, שמטרתן לרכז מידע על עמדות הטעינה החשמליות ברחבי

⁷⁵ משרד האנרגיה, תשתית טעינה לרכבים חשמליים במרחב הציבורי - הערכת מצב אסטרטגית (יוני 2023).

⁷⁶ הודעה לתקשורת 150/2024, "סקר כלי רכב חשמליים 2024 - ממצאים ראשוניים" (16.5.24).

הארץ וליצור ממשק למידע בזמן אמת על עמדות הטעינה החשמליות. התקנות נועדו להקל על בעלי רכב חשמלי לאתר עמדות טעינה במרחב הציבורי. קיום מידע זמין עשוי להקל על "חרדת הטווח" בנסיעה ברכב חשמלי. במועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026) פורסמו התקנות להערוות הציבור, ומועד מתן ההערות הסתיים בסוף יוני 2025.

בביקורת המעקב גם עלה כי משרד האנרגיה הכין דוח שנועד לגבש את האסדרה לגבי "תקנות דיווח בנושא תשתיות רכב חשמלי מכוח חוק מקורות האנרגיה"⁷⁷ (להלן - דוח גיבוש האסדרה). מדוח גיבוש האסדרה עולים עיקרי הדברים הבאים:

1. הממשלה מקדמת אסדרה בנוגע להתקנת עמדות טעינה בבתים משותפים ובמקומות עבודה כאשר תקנות התכנון והבנייה מחייבות תשתיות טעינה לכלי רכב חשמליים בבניינים חדשים.

2. "חרדת טווח" הנסיעה ברכב חשמלי היא אחד החסמים המרכזיים שמונעים מאנשים לאמץ את השימוש ברכב חשמלי. כדי לצמצם חרדה זו ולעודד רכישת רכבים חשמליים, קיים צורך קריטי במידע מדויק, מהימן וזמין בזמן אמת על עמדות הטעינה הציבוריות לרכבים חשמליים.

3. המטרה הבסיסית של האסדרה בתחום עמדות הטעינה הציבוריות לרכבים חשמליים היא הסרה של כל החסמים המרכזיים המביאים לפעולה בלתי סדירה של השוק.

4. נבחנו מספר חלופות בדוח גיבוש האסדרה. לגבי עמדות טעינה ציבוריות נבחרה חלופה המחייבת את הספקים הגדולים לדווח על העמדות הציבוריות למאגר ארצי מרכזי. לגבי כלל עמדות הטעינה במשק, הציבוריות והפרטיות, נבחרה חלופה המטילה חובת דיווח תקופתי על התקנת עמדות חדשות ועל היקף העמדות שבפועל מנוהלות על ידי מערכת ניהול טעינה כלשהי.

במחצית ספטמבר 2025 פרסם משרד האנרגיה באתר שלו במרשתת הזמנה לשימוע הערות הציבור⁷⁸ לקראת הכוונה לפרסם מכרז להקמה ותפעול של מאגר נתוני זמן אמת של עמדות טעינה ציבוריות לכלי רכב חשמליים. את ההערות ניתן היה להגיש עד סוף ספטמבר 2025.

נכון למועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026) ועל פי נתונים של משרד האנרגיה (הנכונים לאפריל 2025)⁷⁹, היו ברחבי הארץ כ-7,907 שקעי טעינה זמינים לטעינת כלי רכב חשמליים במרחב הציבורי, ומתוכם כ-6,393 שקעי טעינה איטית והשאר, כ-1,514 בלבד, הם שקעי טעינה מהירה. בסוף שנת 2024 נעו בכבישי הארץ כ-162,708 כלי רכב חשמליים, ומכך עולה ששקעי הטעינה הזמינים שקיימים במרחב הציבורי מספיקים לטעינה בו-זמנית של כ-4.9% בלבד מכלי הרכב החשמליים⁸⁰.

77 משרד האנרגיה, "דוח גיבוש רגולציה תקנות דיווח בנושא תשתיות רכב חשמלי מכוח חוק מקורות אנרגיה" (יצוין כי אין תאריך על הדוח).

78 מסמך שכותרתו "הזמנה לשימעת הערות הציבור לקראת כוונה לפרסם מכרז מאגר נתוני זמן אמת של עמדות טעינה ציבוריות" (15.9.25).

79 אתר משרד האנרגיה במרשתת.

80 בדוח הקודם צוין כי משרד האנרגיה מפרסם באתר המרשתת שלו רשימה של עמדות טעינה ציבוריות, לרבות סוגיהן (איטית, מהירה, אולטרה-מהירה או סופר מהירה). מהרשימה עולה כי במועד סיום הביקורת באפריל 2023 היו 384 מתקני טעינה שהושלמו, ובהם 1,460... (שקעים)... 125 מתקנים נוספים... נמצאו בשלבי הקמה במועד זה. מכיוון שבסוף שנת 2022 היו בישראל כ-42,000 רכבים חשמליים, לעומת כ-163,000 רכבים במועד סיום ביקורת המעקב וכ-7,900 שקעים זמינים, חל שיפור מועט בלבד ביחס שבין מספר עמדות הטעינה למספר כלי הרכב החשמליים.

נוסף על כך, בביקורת המעקב עלה כי במועד סיומה (ינואר 2026) ומאז שנת 2018, שבה נקבעו יעדים למספר עמדות הטעינה לשנת 2022⁸¹, לא נקבעו יעדים כמותיים או גיאוגרפיים חדשים להקמת עמדות טעינה ציבוריות.

בביקורת המעקב עלה כי ב-5.7.22 החליטה המועצה הארצית לתכנון ולבנייה על הכנת שינוי בתמ"א 18 (לתחנות תדלוק) (שינוי 3/4/18; להלן - שינוי 3). שינוי זה עוסק בין השאר בהתאמת תמ"א 18 למגמות הטכנולוגיות החדשות בענף הרכב, ובהן הרכבים המונעים באמצעות חשמל ונדרשים לטעינה חשמלית.

עיקרי השינויים המוצעים בשינוי 3 הם אלו: הוספת הטעינה חשמלית לרשימת סוגי התדלוק והוספת הגדרות בתמ"א 18; מתן זכויות מתוקף תמ"א 18 להקמת חדרי החשמל והטרנספורמציה הנדרשים (בהיקף של עד 100 מ"ר) לתחנה, אם יותרו בה לפחות חמש עמדות טעינה מהירה.

עוד עלה בביקורת המעקב כי ממצגת של מינהל התכנון שהוצגה בדיון של ועדת המשנה לנושאים טכנוניים עקרוניים (להלן - ולנת"ע), שהתקיים באוגוסט 2025⁸², הוצגו המלצות להוראות הנוגעות להטענת כלי רכב חשמליים וכוללת הרחבת ההגדרות בתמ"א 18. מהמצגת עולות, בין היתר, הנקודות הבאות: (א) הרחבת הגדרות סוגי תחנות שבהן תותר טעינה חשמלית, היתרים מכוח התמ"א, תנועה וחניה, והטענה בדרך ובמחלפים; (ב) שינוי ההגדרות של "תחנת תדלוק", "חדרי חשמל, טרנספורמציה ומיתוג", "עמדת טעינה איטית", ו"עמדת טעינה מהירה ואולטרה מהירה". בספטמבר 2025 החליטה המועצה הארצית לתכנון ולבנייה להעביר את התוכנית להערות הוועדות המחוזיות ולהשגות הציבור, והחליטה להסמיק את ולנת"ע לדון בהערות והשגות אלה⁸³.

לאחר מועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026), באפריל 2026, פורסמה הודעה בעיתונות לגבי העברת התוכנית (שינוי 3) להערות הוועדות המחוזיות לתכנון ולבנייה ולהשגות הציבור (החלטת המועצה הארצית לתכנון ולבנייה מספטמבר 2025).

בביקורת הקודמת עלו בין השאר הליקויים הבאים לגבי הקמתן של עמדות ציבוריות ובהן עמדות במרחב הבין-עירוני: (א) בישראל לא נקבעו יעדים כמותיים להקמת עמדות ציבוריות, אך בהחלטת הממשלה 542 מאוקטובר 2021 ניתנו הנחיות איכותניות מסוימות לפריסת עמדות לטעינת כלי רכב חשמליים במרחב הציבורי; (ב) במועד סיום הביקורת הקודמת משרד התחבורה והצוות הבין-משרדי בהובלת מינהל התכנון היו בעיצומה של בחינת הנחיות הממשלה בנושא ההיערכות לפריסת עמדות טעינה ציבוריות לכלי רכב חשמליים, אך התוכניות טרם הושלמו עד אותו המועד; (ג) משרדי האנרגיה והתחבורה פעלו לקידום פריסת עמדות ציבוריות בתחנות דלק, ואולם לא סיכמו יעדים כמותיים לפריסתן, לא קבעו הנחיות לפריסתן הגיאוגרפית ולא קבעו את סוגי העמדות המתאימות לפריסה בכבישים בין-עירוניים; (ד) משרד התחבורה והלמ"ס פעלו לביצוע סקר של הרגלי נסיעה, אך הוא לא הושלם עד מועד סיום הביקורת הקודמת; (ה) טרם הושלם עדכון תוכנית המתאר הארצית - תמ"א 18 (תוספת עמדות טעינה חשמליות בתחנות תדלוק), וטרם הושלמה התאמתו לפריסת עמדות טעינה במרחב הציבורי.

⁸¹ במרשתת של משרד האנרגיה פורסם כי בשנת 2018 פרסם משרד האנרגיה ארבעה קולות קוראים לסיוע במימון הקמתן של עמדות טעינה לכלי רכב חשמליים שיהיו פזורות ברחבי הארץ, והיעד המוצהר הוא הקמה של לפחות 2,500 נקודות טעינה עד סוף שנת 2022; https://www.gov.il/he/pages/electric_vehicle_ac_dc.

⁸² מצגת "תמ"א 18 שינויים בהוראות התכנית (שינוי 3) הוספת אמצעי תדלוק נוספים - חשמל, מימן וגט"ן" (ללא תאריך).

⁸³ מסמך החלטות המועצה הארצית לתכנון ולבנייה, ישיבה 743 (30.9.25).

בביקורת המעקב נמצא כי הליקוי תוקן במידה מועטה. עלו הממצאים האלה:

1. מהמסמך של משרד האנרגיה "תשתית טעינה לרכבים חשמליים במרחב הציבורי - הערכת מצב אסטרטגית" מיוני 2023 עלו בין השאר התובנות האלה: (א) עמדות הטעינה במרחב הפרטי, בבתי המגורים ובמקומות העבודה אינם מספקים מענה מקיף לצורכי בעלי הרכבים החשמליים; (ב) חרדת טווח נסיעה ברכב חשמלי היא חסם משמעותי עבור כ-60% מהציבור השוקל לרכוש רכב חשמלי; (ג) למרבית הרשויות המקומיות אין תוכנית סדורה לפריסת עמדות טעינה במרחב הציבורי בשטחן; וקיים מחסור במקומות חניה, המשפיע על הקצאת עמדות הטעינה; (ד) לאחר כארבע שנים וחצי מפרסום קולות קוראים להקמתן של עמדות הטעינה ברשויות, עומד שיעור הביצוע הממוצע על כ-70.6% בלבד מהעמדות המוצעות.

2. הלמ"ס פרסמה סקר כלי רכב חשמליים במאי 2024. ממצאים ראשוניים של הסקר עולה בין השאר: (א) 51% מהטוענים בעמדה ציבורית מהירה דיווחו שכאשר הם מגיעים לעמדה כזאת, היא בדרך כלל תקינה אך תפוסה; (ב) כ-97% מבעלי כלי הרכב החשמליים שעושים שימוש בעמדות טעינה ציבוריות סבורים שקיים מחסור בעמדות הטעינה הציבוריות, הן מהירות והן איטיות.

3. משרד האנרגיה גיבש את טיוטת תקנות מקורות האנרגיה (עמדות טעינה לרכב חשמלי), התשפ"ה-2025, שמטרתן לרכז מידע תקופתי על עמדות הטעינה החשמליות ברחבי הארץ וליצור ממשק למידע בזמן אמת על אודותיהן, כדי להקל על השימוש ברכבים חשמליים. במועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026) פורסמו התקנות להערות הציבור, ומועד מתן ההערות הסתיים בסוף יוני 2025.

4. משרד האנרגיה הכין דוח גיבוש אסדרה בנושא "תקנות דיווח בנושא תשתיות רכב חשמלי מכוח חוק מקורות האנרגיה". בדוח נכתב כי המטרה הבסיסית של האסדרה בתחום עמדות הטעינה הציבוריות לרכבים חשמליים היא להביא להסרה של כל החסמים המרכזיים המביאים לפעולה בלתי סדירה של השוק.

במועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026), עלה כי על פי נתונים של משרד האנרגיה (הנכונים לאפריל 2025), היו בישראל כ-7,907 שקעי טעינה זמינים לכלי רכב חשמליים במרחב הציבורי, שמתוכם כ-6,393 שקעי טעינה איטית והשאר, כ-1,514 בלבד, הם שקעי טעינה מהירה. מכיוון שבסוף שנת 2024 היו בישראל כ-162,708 כלי רכב חשמליים, שקעי הטעינה הקיימים במרחב הציבורי מספיקים לטעינה בו-זמנית של כ-4.9% מכלי הרכב החשמליים.

עוד עלה כי מאז שנת 2018, שבה נקבעו יעדים למספר עמדות הטעינה לשנת 2022, לא נקבעו יעדים כמותיים או גיאוגרפיים חדשים להקמת עמדות טעינה ציבוריות. עוד עלה בביקורת המעקב כי במועד סיומה (ינואר 2026) הכנת שינוי 3 של תמ"א 18 עדיין נמצא בשלבי אישור במוסדות התכנון. לאחר סיום ביקורת המעקב ב-24.4.26 פורסמה התוכנית בעיתונות, לצורך קבלת הערות הוועדות המחוזיות והשגות הציבור.

מידת תיקון הליקוי



בתשובת משרד האנרגיה ממרץ 2026 צוין כי עמדתו היא "הקריטריון הנכון לבחון את היקף עמדות הטעינה ביחס לכמות הרכבים החשמליים היא לפי רגולציית ה-AFIR הקובעת כי כמות עמדות הטעינה נקבעת בהתאם לכמות הרכבים החשמליים וההיברידיים נטענים"⁸⁴.

בתשובת משרד התחבורה ממרץ 2026 צוין כי "אגף תכנון ותחבורתי [במשרד התחבורה] ערך מסמך בנושא 'עקרונות מדיניות לפריסה, תכנון וניהול תשתיות'. המסמך מציע כיווני פעולה וקווים מנחים בעיקר במרחב העירוני. מסמך זה הושלם ונמצא לקראת פרסום".

משרד מבקר המדינה ממליץ למשרד התחבורה ולמשרד האנרגיה, וכפי שהמליץ גם בדוח הקודם, לקבוע יעדים כמותיים לפריסת עמדות ציבוריות לטעינת כלי רכב חשמליים ברחבי הארץ ולבחון אם יש מקום לאמץ אסדרה למיקום הגיאוגרפי של העמדות, כפי שמקובל באיחוד האירופי, לרבות ברגולציית ה-AFIR שהוזכרה בתשובת משרד האנרגיה, ובארה"ב. עוד ממליץ משרד מבקר המדינה לקבוע יעדים מדידים לגבי עמדות טעינה ותשתית העשויה לסייע בהקמת עמדות אלה ולשפר את היכולת להקימן ולעקוב אחר מימושו. כן ממליץ משרד מבקר המדינה להשלים את הסדרת מאגר המידע המקוון על אודות העמדות הציבוריות וכן הסדרה של דיווח תקופתי על כלל עמדות הטעינה בישראל.

בתשובת משרד האנרגיה ממרץ 2026 צוין כי המשרד מקדם את הנושאים האלה: (א) **יעד כמותי לפריסת עמדות טעינה**: המשרד, בהתאם לתוכניתו האסטרטגית "נצמד להוראות ה-AFIR, הקובעות כמות עמדות טעינה הנגזרות מכמות הרכבים החשמליים וההיברידיים הנטענים הפועלים במדינה" (ב) **הגדלת מספר עמדות הטעינה הציבוריות**: "המשרד פועל להגדלת העמדות בצורה הבאה: תמיכה ישירה באמצעות קולות קוראים בכפוף לתקציב של המשרד (בשנת 2025 הוקצה סכום של 4 מיליון ש"ח לרשויות המקומיות להקמת עמדות בשטח)"; במסגרת חוק ההסדרים האחרון, וביוזמת המשרד, החליטה ממשלת ישראל לבחון את חובת התקנת עמדות טעינה בחניונים ציבוריים, בדומה לרגולציה הקיימת באיחוד האירופאי. המשרד פועל לגיבוש צוות בין-משרדי כבר משנת 2026. (ג) **מאגר מידע מקוון**: המשרד "רואה עין בעין עם המלצת המבקר", ואף הקצה תקציב לצורך כך, ואף בחר בסוף שנת 2025, באמצעות מכרז, ספק לצורך הקמת מאגר זה. נוסף על כך, המשרד פועל לקידום תקנות מקורות האנרגיה בנושא עמדות טעינה לרכב חשמלי שיחייבו דיווח למאגר המידע המקוון וכן דיווח תקופתי.

כמו כן, משרד מבקר המדינה ממליץ למינהל התכנון, למשרד התחבורה, למשרד להגנת הסביבה ולמשרד האנרגיה להמשיך ולפעול, כל אחד בהתאם לסמכויותיו ולתפקידיו, כדי להשלים את הכנת שינוי 3 לתמ"א 18, כיוון ששינוי זה נדרש כדי לאפשר הקמת תשתית פיזית ותמיכה בעמדות הטעינה הקיימות וגם באלה העתידות לקום בתחנות התדלוק.

בתשובת משרד האנרגיה ממרץ 2026 צוין כי "משרד האנרגיה והתשתיות מוביל, בשיתוף עם מינהל התכנון ומשרדים נוספים, את תיקון תמ"א 18/3/4 שעתיד לסייע בטעינת רכבים חשמליים בתחנות תדלוק, תדלוק במימן ובגט"ן [גז טבעי נוזלי] בתחנות תדלוק. התכנית אושרה להעברה להערות [הוועדות המחוזיות] והשגות [הציבור] על ידי המועצה הארצית לתו"ב [לתכנון ובנייה] ואנו מעריכים כי תאושר למתן תוקף בסוף השנה [2026]".

בתשובת מינהל התכנון ממרץ 2026 צוין כי "מינהל התכנון ממשיך לקדם את אישור השינוי לתמ"א 18 על פי המסלול הסטטוטורי הקבוע בחוק. השינוי לתמ"א מצוי לקראת העברה להערות הוועדות המחוזיות. לאחר קבלת הערות הוועדות המחוזיות, יובא השינוי לתמ"א לדיון המועצה הארצית, ולאחר מכן יועבר לאישור הממשלה".

⁸⁴ רגולציית תשתיות הדלק האלטרנטיבי (AFIR - Deployment of alternative fuels infrastructure) היא רגולציה 2023/1804 של הפרלמנט האירופי והמועצה האירופית שהחליפה את הדירקטיבה האירופית EU 2014/94. הרגולציה נכנסה לתוקף ב-13.4.24, והיא מחייבת, בין השאר, פריסה מהירה של עמדות הטעינה המהירות לרכבים חשמליים (בהספק של 150 קילו-ואט לפחות) בכל 60 ק"מ בצירים המרכזיים (T-TEN) עד שנת 2025. הרגולציה נועדה להבטיח זמינות, חוויית משתמש אחידה, תשלום בכרטיס אשראי ללא מנוי ושקיפות מחירים; כל זאת כדי לתמוך במעבר לתחבורה נקייה (מאופסת פליטות).

עוד צוין בתשובת מינהל התכנון כי "הושלמה הכנתו של המסמך העוסק בבחינת השיקולים הנדרשים להצבת עמדות טעינה לרכבים חשמליים במרחב העירוני. בכוונת מינהל התכנון לפרסם את המסמך ולהנגיש אותו לקהל היעד המקצועי הרלוונטי, במהלך הרבעון השני של 2026. יובהר כי מסמך זה הוא מסמך מנחה, אשר בוחן את השיקולים המרחביים להצבת עמדות טעינה ואת המידע הנדרש לצורך קביעת מדיניות עירונית או אזורית להצבת עמדות טעינה במרחב הציבורי".

תוכנית פיתוח מקטע ייצור החשמל - היערכות לגידול בביקוש לחשמל בשל העלייה במספר הרכבים החשמליים

חברת נגה ממונה על הכנת תוכנית הפיתוח של מקטעי ייצור והולכה של החשמל. במועד סיום ביקורת המעקב, ינואר 2026, התוכנית העדכנית ביותר שפרסמה חברת נגה באתר במרשתת היא "תוכנית פיתוח אינטגרטיבית למערכת הייצור והמסירה עד שנת 2030" מאוגוסט 2022 (להלן - תוכנית הפיתוח). כלומר, התוכנית לא עודכנה מסיום הביקורת הקודמת. במועד סיום הביקורת הקודמת (אפריל 2023) התקבלו הערות הציבור לתוכנית, ותגובת החברה אליהן פורסמה באתר החברה במרשתת בדצמבר 2022, אך באותו מועד שר האנרגיה טרם אישר את התוכנית.

הנתונים על הביקוש שעליהם מתבססת תוכנית הפיתוח למקטע הייצור הם בהתאם לתחזית לטווח הארוך, שהעדכון האחרון שלה נעשה על ידי המחלקה לסטטיסטיקה בחברת החשמל באוגוסט 2017, טרם מעבר המחלקה לחברת נגה. למוטר לציין שב-2017 נכנסו לישראל רכבים חשמליים מעטים, והתחזית למספר הרכבים בטווח התחזית התאפיינה באי-ודאות רבה. כך על פי לשון התוכנית: "החזירה המסיבית הצפויה של רכבים חשמליים במדינה אמורה להגדיל את הביקוש לחשמל. ההיקף העתידי של הרכבים החשמליים ואופי טעינתן הינם גורמי אי-ודאות המשפיעים לא רק על צריכת החשמל אלא גם על הפרופיל היומי שלה".

הביקורת הקודמת

1. בתוכנית הפיתוח הוצגה גם סוגיית הכניסה של הרכבים החשמליים, שהתרחשה בעת מגפת הקורונה. על פי התוכנית, התחזית לכניסת כלי רכב חשמליים הייתה שב-2030 יהיו בישראל 600,000 עד 700,000 רכבים חשמליים. עם זאת, על פי תוכנית הפיתוח, התחזית לגבי כניסת כלי רכב חשמליים ואופן טעינתם נתונה לשינויים לנוכח אי-ודאות רבה. לדוגמה, באוקטובר 2022, כחודשיים לאחר פרסום תוכנית הפיתוח במרשתת, הציג משרד התחבורה מודל ביקושים שלפיו מספר כלי הרכב החשמליים ב-2030 עשוי להיות כ-1.25 מיליון, כפול מההערכות שהוצגו בתוכנית.

השפעת כניסתם של רכבים חשמליים על הביקוש לחשמל הוערכה גם על ידי גופים נוספים: על פי דוח מצב משק החשמל לשנת 2021 של רשות החשמל, צריכת החשמל לטעינת רכבים חשמליים עמדה בשנה זו על כ-0.113 טרה-ואט שעה, שהם כ-0.2% מצריכת החשמל. עוד עלה על פי הדוח, כי בשנת 2025 צריכת החשמל של רכב חשמלי עשויה לעלות ל-1.127 טרה-ואט שעה, שהם כ-1.3% מהצריכה הכוללת הצפויה במשק בשנה זו. משרד האנרגיה הציג נתוני צריכה צפויים של רכב חשמלי בתרחיש שלפיו החל משנת 2035 ייובאו לישראל רק כלי רכב חשמליים. לפי התרחיש הזה, בשנת 2030 הביקוש לרכבים חשמליים יסתכם ביותר מ-2 טרה-ואט שעה - תרחיש גבוה ב-100% מזה שהציגה רשות החשמל.

2. בביקורת הקודמת עלה כי במועד סיומה (אפריל 2023) תחזית הביקוש המעודכנת של חברת נגה מתבססת על הנחת העבודה שלפיה חדירת כלי הרכב החשמליים החדשים תושלם ל-100% החל משנת 2035, וב-2030 כ-70% מכלי הרכב החדשים יהיו חשמליים. זאת אף שעל פי החלטת הממשלה 171 מיולי 2021, משנת 2030 95% לפחות מכלי הרכב החדשים יהיו ללא פליטת גזי חממה⁸⁵.

3. משרד מבקר המדינה המליץ בדוח הקודם לחברת נגה לעקוב אחר התפתחותו של שוק הרכב החשמלי ולשלב תחזית ביקוש לחשמל בתוכנית הבאה של פיתוח מערכת הייצור והמסירה. הוצע שתחזית זו תכלול מודל מעודכן שמתבסס על הערכות מספריות לגבי מספר כלי הרכב החשמליים, הנסועה שלהם וצריכת החשמל הממוצעת לכל קילומטר. הומלץ כי המודל יותאם להחלטות הממשלה, ואם לדעת החברה יש מקום לעדכן את יעדי הממשלה, הומלץ כי תביא את עמדתה בעניין זה לפני הממשלה⁸⁶.
4. עוד המליץ משרד מבקר המדינה בדוח הקודם למשרד האנרגיה ולרשות החשמל לוודא שאכן תחזיות הביקוש לחשמל לרכבים חשמליים שהם עורכים, בשיתוף חברת נגה וחברת החשמל, עולות בקנה אחד עם היעד שנקבע בהחלטת הממשלה, וכי תוכנית פיתוח מקטע חלוקת החשמל צפויה להתגבר על האתגרים העומדים לפתחה של רשת החלוקה, לרבות חיבור עמדות טעינה בשטח בנוי. אם לדעתם יעלה הצורך בעדכון היעדים שקבעה הממשלה, עליהם לשקול הצעה לעדכוןם באופן שייצור תאימות בין התחזית לביקוש לחשמל מכלי הרכב החשמליים לבין יעדי החדירה שקובעת הממשלה⁸⁷.
5. בדיווח על תיקון הליקויים של רשות החשמל צוין כי "הרשות, משרד האנרגיה ונגה עובדים על תחזית ביקוש חדשה לרכב חשמלי שלוקחת בין היתר היקף נסועה, נצילות, מספר כלי רכב לפי סוגים, יעדי ממשלה ועוד. כמו כן, תגובת התייחסות לאופן הטעינה של רכבים אלה והשפעתה על תחזית הביקוש השעתית. לאחר סיום עבודה זו, תחזית זו תהיה הבסיס לתחזית הביקוש".
6. נגה דיווחה בנוגע לתיקון הליקויים למשרד מבקר המדינה ביולי 2025, כי החברה אכן "בחנה שלושה תרחישים ומצאה שתכנית הפיתוח עומדת גם בתרחיש חדירת כלי רכב חשמליים הגבוה ביותר (1.3 מיליון כלי רכב בשנת 2030), תרחיש המתייחס לביקוש גבוה משמעותית מזה שהועבר לנגה בעת הכנת תכנית הפיתוח המתייחסת ל-625,000 כלי רכב חשמליים בשנת 2030".

ביקורת המעקב

בספטמבר 2023 משרד האנרגיה פרסם הודעה, המפרטת את תחזית מודל הביקושים לכלי רכב חשמליים לתרחישי השונים. מההודעה ומהמסמך המצורף אליה⁸⁸, עולה כי לפי התרחיש המרכזי⁸⁹ בתחזית זו, בשנת 2030 מספר כלי הרכב החשמליים הפרטיים צפוי לעמוד על כ-1.3 מיליון. לפיכך, הביקוש לחשמל עבור טעינת כלי הרכב החשמליים הפרטיים באותה השנה צפוי להגיע לכ-4 טרה-ואט שעה (TWh), ושיעורו יהיה, על פי הערכות של נגה, כ-4.35% מתחזית הביקוש לצריכת החשמל בכלל המשק הצפויה באותה השנה, המוערכת ב-92 טרה-ואט שעה (TWh) לשנת 2030.

עוד עולה מאותו המסמך כי צריכת החשמל מתחבורה יבשתית בשנת 2030, בכל סוגי כלי הרכב החשמליים⁹⁰ שנבחנו בתרחיש המרכזי, צפויה להיות כ-5.59 טרה-ואט שעה (TWh), ושיעור צריכה זו יהיה כ-6% מסך צריכת החשמל במשק באותה השנה.

בביקורת הקודמת עלה כי בתוכנית הפיתוח הוצגה גם סוגיית הכניסה של הרכבים החשמליים שהתרחשה בעת מגפת הקורונה. על פי התוכנית, התחזית לכניסת כלי רכב חשמליים הייתה שב-2030 יהיו בישראל 600,000 עד 700,000 רכבים חשמליים. עם זאת, על פי תוכנית הפיתוח, התחזית לגבי כניסת כלי רכב חשמליים ואופן טעינתם נתונה לשינויים לנוכח אי-ודאות רבה.

86 ראו שם, עמ' 283.

87 הדוח הקודם, עמ' 286.

88 <https://www.gov.il/he/pages/news-120923>

89 באותו המסמך פורטו ארבעה תרחישים אפשריים: גבוה, מרכזי, שמרני ונמוך.

90 ובכלל זאת רכבים פרטיים, משאיות (עד 3.5 טונות, בין 3.5 טונות ועד 12 טונות, ומעל 12 טונות), אוטובוסים ורכבות.

לדוגמה, באוקטובר 2022, כחודשיים לאחר פרסום תוכנית הפיתוח במרשתת, הציג משרד התחבורה מודל ביקושים ולפיו מספר כלי הרכב החשמליים ב-2030 עשוי להיות כ-1.25 מיליון, כפול מההערכות בתוכנית. כלומר, תחזית חברת נגה לא תאמה את הערכות משרד התחבורה.

בביקורת הקודמת גם עלה כי במועד סיומה (אפריל 2023), תחזית הביקוש המעודכנת של חברת נגה מתבססת על הנחת עבודה שלפיה חזירת כלי הרכב החשמליים החדשים תושלם ל-100% החל משנת 2035, וב-2030 כ-70% מכלי הרכב החדשים יהיו חשמליים, אף שעל פי החלטת הממשלה 171 מיולי 2021, החל מ-2030, 95% לפחות מכלי הרכב החדשים יהיו ללא פליטת גזי חממה.

בביקורת המעקב נמצא כי הליקוי תוקן באופן מלא. מפרסום הודעה של משרד האנרגיה מספטמבר 2023, המפרט את תחזית מודל הביקושים לכלי רכב חשמליים, עולה כי לפי התרחיש המרכזי בתחזית שפרסם משרד האנרגיה, בשנת 2030 מספר כלי הרכב החשמליים הפרטיים צפוי לעמוד על כ-1.3 מיליון. לפי אותה התחזית, הביקוש לחשמל עבור טעינת כלי הרכב החשמליים הפרטיים באותה השנה צפוי להגיע לכ-4 טרה-ואט שעה (TWh)⁹¹, ושיעורו יהיה, על פי ההערכות של נגה, כ-4.35% מהביקוש לצריכת החשמל בכלל המשק, המוערכת בכ-92 טרה-ואט שעה (TWh) לשנה זו. יוצא מכאן, כי תחזית מודל הביקושים לכלי רכב חשמליים של חברת נגה לשנת 2030 תואמת לתחזית מודל הביקושים לכלי רכב חשמליים של משרד האנרגיה שפורסמה בספטמבר 2023.

מידת תיקון הליקוי



שעות הטעינה של כלי רכב חשמליים וטעינה מנוהלת

נוסף על ההשפעה של כלי הרכב החשמליים על צריכת החשמל השנתית הכוללת כפי שהוצגה לעיל, נודעת גם השפעה של אופן הטעינה על מאפייני הביקוש על פני השעות ביממה ועל צריכת החשמל הכוללת של המשק. זאת מכיוון שצריכת החשמל משתנה לפי עונות השנה ולפי שעות היום, וגם יכולת ייצור החשמל משתנה בהתאם לשעות היממה.

בכל עונות השנה ייצור החשמל נטו⁹² מגיע לשיאו בשעות הערב. הייצור הכולל בעונת הקיץ ובעונת המעבר גבוה ביותר בשעות אחר הצהריים, ואילו בעונת החורף שיא הייצור הכולל הוא בשעות הערב. טעינת כלי רכב חשמליים רבים בשעות הערב, שבהן יש ביקוש גדול לחשמל בעונת החורף, צפויה להגדיל את שיא הביקוש ולהצריך יכולת ייצור גדולה יותר בשעות אלה בהשוואה לטעינה בשעות היום או בשעות הלילה המאוחרות, אלא אם כן יפותח מערך יעיל לאגירת אנרגיה מהתחנות הסולריות.

יוצא מכאן כי אם טעינת הרכבים תתבצע בשעות הערב, כאשר נהגים רבים חוזרים מעבודתם ומחברים את רכביהם החשמליים לעמדות הטעינה הביתיות שלהם, ייווצר עומס נוסף על מערכת החשמל, שממילא פועלת בשעות האלה בשיא הייצור היומי. לכן נודעת חשיבות רבה לניהול הטעינה ברמה הארצית. ניהול טעינה כאמור מכונה "טעינה מנוהלת", ומשמעותו ויסות "חכם" בין רכבים חשמליים שונים והכוונה של טעינה של רכבים רבים ככל הניתן לשעות השפל בביקוש החשמל. טעינת רכבים מחוץ לשעות שיא הביקוש לחשמל עשויה לצמצם את הצורך בהגדלת יכולות הייצור ולצמצם את העלויות למשק עקב תוספת העלויות להקמה ולהפעלה של מתקני

⁹¹ במועד סיום הביקורת הקודמת העריך משרד האנרגיה את הביקוש בשני טרה-ואט בלבד.

⁹² ייצור בניכוי הייצור מאנרגיות מתחדשות.

ייצור חשמל ועקב התוספת לזיהום האוויר (עבור מתקנים העושים שימוש בדלק פוסילי). המטרה של טעינה מנוהלת היא להסיט את הטעינה משעות שיא הביקוש לשעות השפל בביקוש.

משרד האנרגיה מציג את שיעור הטעינה הלא-מנוהלת המרבי כ-40%, מכיוון שעל פי הערכות המשרד, רק לכ-40% מבעלי הרכבים חניה צמודה שניתן להתקין בה עמדת טעינה פרטית. בתרחיש האופטימי ביותר של משרד האנרגיה טמונה הנחה שכמחצית מבעלי החניות הפרטיות יטעינו את רכביהם בשעות העומס⁹³.

בתוכנית פיתוח הייצור עד שנת 2030 בחנה חברת נגה גם תרחיש שלפיו עד 50% מהטעינות של הרכבים החשמליים יבוצעו בעמדות ביתיות באופן בלתי מנוהל. ואולם, לדעת החברה תרחיש זה בעל סבירות נמוכה.

ניתן לנהל את הטעינה באמצעות פתרונות טכנולוגיים או באמצעות תמריצים כלכליים. הפתרונות הטכנולוגיים עשויים לאפשר ניהול טעינה חכמה באמצעות חלוקת ההספק בין רכבים חשמליים המחוברים לעמדות טעינה במקביל. יצוין כי פתרונות כלכליים הם פתרונות של ניהול תעריפים על פי מאפייני משק החשמל, והם עשויים להיות משלימים לניהול טעינה טכנולוגי, לדוגמה חיוב בעלי רכבים המבקשים לקבל קדימות באספקת חשמל לרכבם לצורך נסיעה דחופה בתעריף גבוה מהרגיל.

הביקורת הקודמת

צריכת חשמל לטעינה של רכב חשמלי היא מטבע הדברים בעלת מאפיינים של צבירת אנרגיה בסוללות, ולכן היא עשויה לאפשר גמישות במועד הטעינה ובהתאם במועד צריכת החשמל לצורכי הטעינה. לכן בעלי רכבים חשמליים עשויים לשקול שימוש בתעריפי תעו"ז⁹⁴.

1. בביקורת הקודמת עלה כי על פי נתוני דוח מצב משק החשמל לשנת 2021, היו בישראל כ-108,000 מונים חכמים, שהם כ-3.5% מכל המונים בישראל. נתון זה נמוך ביחס לנתון המקביל במדינות מפותחות אחרות. על פי בדיקת הנציבות האירופית, עד 2019 השלימו שוודיה, פינלנד, איטליה, מלטה וספרד פריסה מלאה של מונים חכמים. באותו מועד למעלה מ-34% מהמונים במדינות החברות באיחוד האירופי היו חכמים, פי עשרה יותר מהנתון המקביל בישראל בשנת 2021⁹⁵. בביקורת הקודמת גם עלה כי התקנת "מונים חכמים" עשויה להביא לידי התייעלות אנרגטית, והיא נדרשת כדי לקדם טעינה מנוהלת של רכבים חשמליים⁹⁶.

2. משרד מבקר המדינה המליץ בדוח הקודם כי משרד האנרגיה, רשות החשמל וחברת החשמל ימשיכו לעקוב אחר יישום מיזם "מנייה חכמה" 97 ויפעלו לקידומו כדי להביא לידי מימוש החיסכון הפוטנציאלי הגלום בהתייעלות זו. כן המליץ משרד מבקר המדינה כי רשות החשמל וחברת החשמל יפעלו לקידום השימוש בתעריף תעו"ז או באמצעות תעריפים המבוססים על מחיר החשמל בזמן אמת בקרב לקוחות פרטיים, ובעיקר בקרב בעלי רכבים חשמליים⁹⁸.

⁹³ להלן ההסבר לחישוב: בתרחיש האופטימי רק 20% יטעינו בשיא הביקוש, ולכן 80% אמורים לנהל את הטעינה שלהם ולהתחבר מחוץ לשיא הביקוש. הנחת משרד האנרגיה היא שרק מחצית מהצרכנים בעלי החניות הפרטיות, שהם 40% מבעלי הרכב בישראל, ינהלו את הטעינה שלהם ויטענו מחוץ לשעות שיא הביקוש.

⁹⁴ "תעו"ז" (תעריף לפי עומס וזמן) הוא תעריף חשמל שבו מחיר החשמל משתנה בהתאם לשעת הצריכה, לימי השבוע ולעונות השנה. התעריף יוצר קשר ישיר בין עלות ייצור החשמל למחיר שהלקוח משלם, ומעודד צריכה בשעות השפל (שבהן המחיר נמוך) ומונע צריכה בשעות השיא (שבהן המחיר גבוה). תעריף זה חל כיום על צרכנים מסוימים (לרוב צרכנים גדולים או צרכנים ביתיים שבחרו בו) ומחייב התקנת מונה אלקטרוני מיוחד.

⁹⁵ דוח של הנציבות האירופית: European Commission, Benchmarking Smart Metering Deployment in the EU-28 (December 2019).

⁹⁶ הדוח הקודם, עמ' 292.

⁹⁷ "מנייה חכמה" הוא פרויקט התקנת המונים החכמים.

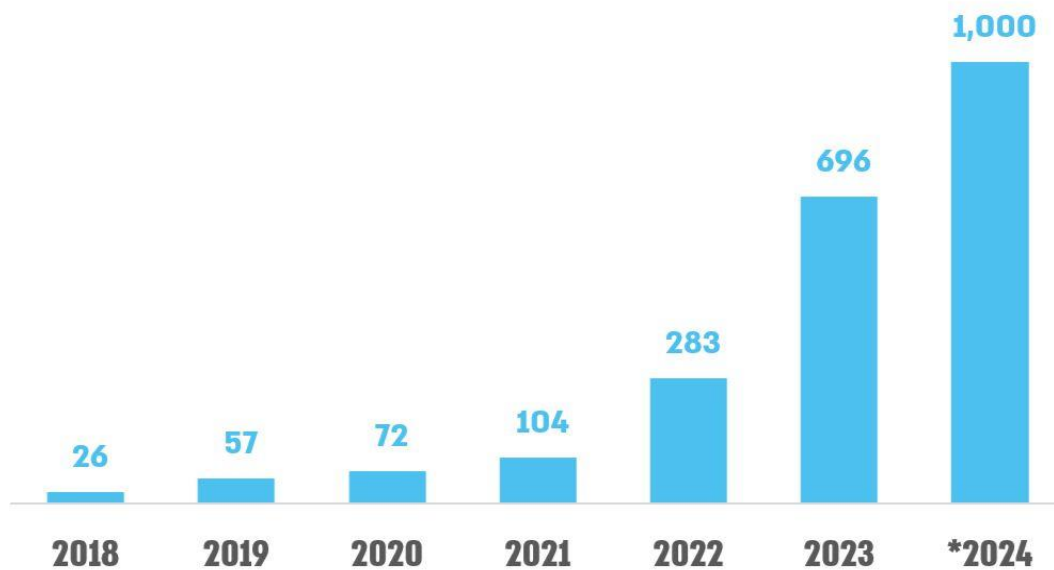
⁹⁸ ראו הדוח הקודם, עמ' 293.

3. בדיווח על תיקון הליקויים של משרד האנרגיה צוין כי "משרד האנרגיה שותף מלא, ביחד עם רשות החשמל, לקידום התחרות במקטע האספקה במשק החשמל, המתבססת על מחירי זמן אמת ולא על תעריפי תעו"ז. מחירי זמן אמת, בהקשר זה, מעודדים התייעלות אנרגטית וצרכנות נבונה ומשפיעים בעיקר על צריכת חשמל הניתנת להסטה כדוגמת טעינת רכב חשמלי, מה שמגשים את יעדי התייעלות האנרגטית מחד, וחסכון בעלויות, מאידך. אשר להתקנת המונים החכמים, בהחלטתה מיום 5 ליוני 2023, החליטה רשות החשמל על האצת פריסת המנייה החכמה כך שעד שנת 2028 יוחלפו כלל המונים במשק למונים חכמים. לבד זאת, משרד האנרגיה יזם, יחד עם רשות המסים, תמריץ מיסוי שיעודד ניהול טעינה בבתים משותפים ומרכזי טעינה. וזאת באמצעות תמריץ פטור ממס לעמדות (חכמות) ניתנות לניהול".
4. בדיווח על תיקון הליקויים של רשות החשמל צוין כי "רשות החשמל פועלת לקדם את התחרות במקטע האספקה במשק החשמל, המתבססת על מחירי זמן אמת ולא על תעריפי תעו"ז. מחירי זמן אמת, בהקשר זה, מעודדים התייעלות אנרגטית וצרכנות נבונה ומשפיעים בעיקר על צריכת חשמל הניתנת להסטה כדוגמת טעינת רכב חשמלי".
5. חברת החשמל ציינה בפברואר 2024 בדיווח למשרד מבקר המדינה על תיקון הליקויים כי "כל המונים בישראל יוחלפו במונים חכמים עד סוף שנת 2028 (כ-3.6 מיליון מונים חכמים). נכון לסוף שנת 2023 כבר מותקנים כ-750 אלף מונים חכמים המהווים כ-23% מכלל המונים בישראל. תחום התחרות נפתח בזכות המנייה החכמה ולקוחות שהותקנו להם מונים חכמים יכולים להתנייד לספקים פרטיים. המונים החכמים מאפשרים שימוש בתעריף תעו"ז, והפעלתם מתבצעת בהתאם לאמות המידה של הרשות".

ביקורת המעקב

1. בהחלטה של רשות החשמל מיוני 2023 שנושאה "הרחבת תכנית הפריסה של מונים חכמים" נקבע, כי החלפה למונים חכמים לכלל הצרכנים במשק תושלם עד ליום 31.12.28, למעט הצרכנים של חברת חשמל מחוז ירושלים בע"מ, שעבורם נקבע מועד סיום החלפת המונים ל-31.12.30.
2. מדוח המצב על משק החשמל של רשות החשמל מספטמבר 2024 (להלן - הדוח על מצב משק החשמל) עולה, כי צריכת החשמל מתחבורה חשמלית (תחבורה יבשתית ללא הרכבת) עמדה על כ-0.6% מסך הצריכה של כלל המשק בשנת 2023; ואילו התחזית לשנת 2030 של צריכת החשמל מתחבורה חשמלית נעה בין 6.2% ל-7.9% מסך אותה הצריכה.
- תרשים 12 שלהלן מפרט את מספר המונים החכמים שהותקנו במשק החשמל בישראל (במצטבר) בתקופה 2018 - סוף אוגוסט 2024 (באלפים):

תרשים 12: מספר המונים החכמים שהותקנו במשק החשמל בישראל (במצטבר), 2018 - סוף אוגוסט 2024 (באלפים)



המקור: הדוח על מצב משק החשמל.
* סוף אוגוסט 2024.

מתרשים 12 עולה כי עד מועד פרסום הדוח על מצב משק החשמל, מרבית התקנות המונים החכמים התבצעו בחודשים ינואר 2023 - אוגוסט 2024; ובסוף אוגוסט 2024 מספר המונים החכמים שהותקנו (במצטבר) היה פי 3.53 לעומת סוף שנת 2022 (מיליון מונים בסוף אוגוסט 2024 לעומת 283,000 מונים בסוף שנת 2022).

בביקורת הקודמת עלה כי על פי נתוני דוח מצב משק החשמל לשנת 2021, היו בישראל כ-108,000 מונים חכמים, שהם כ-3.5% מכלל המונים בישראל. נתון זה היה נמוך ביחס לנתון המקביל במדינות מפותחות אחרות. על פי בדיקת הנציבות האירופית, עד 2019 השלימו שוודיה, פינלנד, איטליה, מלטה וספרד פריסה מלאה של מונים חכמים. באותו מועד יותר מ-34% מהמונים במדינות החברות באיחוד האירופי היו חכמים, פי עשרה יותר מהנתון המקביל בישראל בשנת 2021¹⁰⁰. בביקורת הקודמת גם עלה כי התקנת "מונים חכמים" עשויה להביא לידי התייעלות אנרגטית, והיא נדרשת כדי לקדם טעינה מנוהלת של רכבים חשמליים.

בביקורת המעקב נמצא כי הליקוי תוקן במידה רבה. עלה כי ביוני 2023 החליטה רשות החשמל להאיץ את תוכנית הפריסה של המונים החכמים, כך שעד סוף שנת 2028 יוחלפו כל המונים של צרכני חברת החשמל למונים חכמים¹⁰¹. המונים החכמים עשויים להביא לשיפור באמינות אספקת החשמל, להגברת התחרות במקטע אספקת החשמל, לחיסכון בעלויות וכן לאיסוף, ניטור, עיבוד נתונים והתייעלות כללית במשק החשמל.

עוד עלה בביקורת המעקב כי מרבית התקנות המונים החכמים התבצעו על ידי חברת החשמל בחודשים ינואר 2023 - אוגוסט 2024. בסוף אוגוסט 2024 מספר המונים החכמים (במצטבר) שהותקנו היה גדול פי כ-3.53 לעומת סוף שנת 2022 (מיליון מונים בסוף אוגוסט 2024 לעומת 283,000 מונים בסוף שנת 2022).

¹⁰⁰ הנציבות האירופית (European Commission), "Benchmarking Smart Metering Deployment in the EU-28" (דצמבר 2019).

¹⁰¹ על פי אותה החלטה, המונים של חברת חשמל מחוז ירושלים בע"מ יוחלפו למונים חכמים עד סוף שנת 2030. יצוין כי חברה זו עוסקת בחלוקת חשמל באזור מזרח ירושלים ושטחי יהודה ושומרון, באופן שהיא רוכשת את החשמל מחברת החשמל ומעבירה אותו לצרכניה.

מידת תיקון הליקוי



חברת החשמל לישראל מסרה בתשובתה למשרד מבקר המדינה ממרץ 2026 כי היא "נמצאת בתנופה והאצת הפריסה, כך שעד סוף שנת 2028 יוחלפו בישראל כלל המונים לחכמים (בהתאם להחלטת הרשות). נכון לסוף חודש ינואר 2026 מותקנים 2 מיליון מונים חכמים המהווים כ-60% מסך כמות המונים בישראל... כמו כן, חברת החשמל תסיים בשנת 2026 החלפה של כל מערכות המנייה ללקוחות הגדולים למנייה חכמה".

משרד מבקר המדינה ממליץ למשרד האנרגיה ולמשרד התחבורה לקדם את נושא הטעינה המנוהלת לרכבים חשמליים. עוד ממליץ משרד מבקר המדינה, כפי שגם המליץ בדוח הביקורת הקודם, כי רשות החשמל וחברת החשמל יפעלו לקידום השימוש בתעריף תעו"ז או בתעריפים המבוססים על מחיר החשמל בזמן אמת בקרב לקוחות פרטיים, ובעיקר בקרב בעלי רכבים חשמליים.

בתשובת משרד האנרגיה ממרץ 2026 צוין כי "משרד האנרגיה והתשתית מסכים ואף פועל לקידום מדיניות המחייבת התקנת עמדות טעינה לניהול בבתיים משותפים, במסגרת תקנות של מינהל החשמל ברשות החשמל... באמצעות תקנות הדיווח (תקנות מקורות אנרגיה, עמדות טעינה לרכב חשמלי), המקודמות על ידי משרד האנרגיה, יאפשרו למשרד ולרשות החשמל לקבל מידע מלא ומקיף לגבי פוטנציאל ניהול הטעינה והאפשרויות לקידומו".

רשות החשמל מסרה בתשובתה למשרד מבקר המדינה ממרץ 2026 כי "פתיחת מקטע האספקה לתחרות, לצד פריסת מונים חכמים, מביאות לשינוי מהותי במבנה השוק ובהתנהגות הצרכנים. כתוצאה מכך, יותר ויותר צרכנים ובפרט צרכנים בעלי היקפי צריכה גבוהים בוחרים לעבור לאספקה פרטית, ובכך הם יכולים להצטרף למנגנון תמחור החשף למחירי השוק המשתנים, לרבות תעריף תעו"ז [תעריף לפי עומס המערכת וזמן צריכה] חצי שנתי".

עוד מסרה רשות החשמל כי "בחק משק החשמל, תשנ"ו-1996 נקבעה הוראת שעה, שתוקפה עד ליום 26 ביולי 2026, המעניקה פטור מחובת רישיון הספקה למכירת חשמל באמצעות עמדה לטעינת כלי רכב חשמלי. עם פקיעת הוראת השעה תחול חובת רישוי על עמדות טעינה כאמור. במסגרת החלטת רשות [החשמל] מס' 73006, שעניינה 'אסדרה אשר תחול על פעילות הספקה מעמדות לטעינת רכב חשמלי', מיום 31 בדצמבר 2025, נקבעו הוראות שונות לעניין מפעילי עמדות טעינה... כך למשל, במסגרת כללים אלו נקבעו בין היתר, חובת פרסום מיקום העמדות, שימוש במגוון אמצעי תשלום ללא רישום ופרסום מחירי הטעינה לכלל הלקוחות, באופן שיבטיח הנגשה טובה ושקופה יותר של אפשרויות הטעינה לכלל בעלי הרכב החשמלי". עוד צוין בתשובה כי "מטרת האסדרה היא לייצר תנאים לשוק יעיל, נגיש ותחרותי שיאפשר לתמוך במגמת המעבר לתחבורה חשמלית מופחתת פליטות. צעדים אלו, צפויים להגביר את האפקטיביות של שוק עמדות הטעינה, להבטיח עמידה בסטנדרטים אשר יתמכו במגמת מעבר לתחבורה חשמלית ולהגן על הלקוחות".

מיחזור סוללות של כלי רכב חשמליים בתום תקופת השירות

המעבר לרכבים חשמליים ולרכבים מאופסי פליטה המצוידים בטכנולוגיות חדשות אומנם עשוי לסייע בצמצום הפליטה הישירה של מזהמים בריכוזי אוכלוסין, ואולם מדובר בטכנולוגיות חדשות, שחלק מהשפעותיהן עדיין נלמדות בישראל ובעולם. השפעה מרכזית אחת היא הצורך במיחזור הסוללות של כלי הרכב החשמליים בתום תקופת השירות כדי למנוע זיהום סביבתי מהחומרים שבסוללות.

סוללות הרכבים החשמליים בנויות מחומרים כימיים כגון ליתיום, ניקל, קובלט ומגנזיום, והן טומנות בחובן פוטנציאל הרסני לסביבה במידה לא מבטלת. פסולת רעילה של סוללות עלולה לגרום לזיהום ולהרעלה של בתי מחיה, של שטחים חקלאיים ושל מקורות מים, ולכן נדרש לפעול למיחזור הסוללות ולהימנע מהטמנתן.

בדצמבר 2022 הונחה על שולחן הכנסת לדיון מוקדם הצעת חוק פרטית לתיקון החוק לטיפול סביבתי בציווד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות, התשע"ב-2012¹⁰² (להלן - הצעת חוק לחובת מיחזור פסולת רכב חשמלי ורכב היברידי). בדברי ההסבר להצעת התיקון לחוק צוין כדלקמן: "כידוע, זיהום קרקע עקב דליפת חומרים מסוכנים מפסולת אלקטרונית, סוללות ומצברים מהווה את אחת הסכנות הבריאותיות הקשות ביותר לתיקון והמשמעותיות לאדם, לחי ולצומח, חומרים מסוכנים אלה מחלחלים לעומק האדמה ונמהלים במי תהום הנשאבים לצורכי שתיה והשקיה חקלאית. זרם פסולת זה הוסדר לטיפול בשנת 2012 בחוק לטיפול סביבתי בציווד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות המתבסס על עקרונות הדיקטיבות האירופאיות. נוכח השוני במרכיבים בין סוגי הרכבים שלעיל, הטיפול הסביבתי של רכבים חשמליים או היברידיים מצריך טיפול שונה משל רכבים בעלי מנוע בעירה פנימי. כך, הטיפול ברכבים חשמליים והיברידיים מותאם לפסולת חשמלית, אלקטרונית ולסוללות יותר מאשר לטיפול בדומה לרכב בעל מנוע בעירה".

עוד צוין בדברי ההסבר להצעת התיקון לחוק כי "נכון להיום, מתקיים מנגנון פעיל, יעיל וצומח שמוסדר בחוק, לטיפול בפסולת חשמלית ואלקטרונית וסוללות ומנגנון זה עומד ביעדי המיחזור של החוק, מוצע להוסיף תיקון לחוק המחיל את החוק על פסולת רכבים חשמליים והיברידיים. תיקון חוק זה ישמש כפתרון מיידי, נקודתי ומקדים עד לחקיקה חדשה ורחבה לטיפול בכלל פסולת הרכבים בסוף חייהם בישראל, הליך חקיקתי שעלול להיות ממושך ומסובך לביצוע בטווח השנים הקרובות, בעיקר לאור ניסוח דיקטיבה חדשה בתחום זה באירופה. בעזרת תיקון החוק המוצע ושימוש במנגנון הקיים תמנע פגיעה בבריאות הציבור ובסביבה האקולוגית בישראל".

כשלוש שנים לאחר מכן, בדצמבר 2025 הונחה על שולחן הכנסת לדיון מוקדם הצעת חוק פרטית - הצעת חוק לטיפול סביבתי בציווד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות (תיקון חובת מיחזור פסולת סוללות לרכב חשמלי ורכב היברידי), התשפ"ו-2025¹⁰³. בדברי ההסבר להצעת החוק צוין, בין השאר, כי "רכבים חשמליים והיברידיים מכילים כמות גדולה של חומרים מורכבים, רכיבים אלקטרוניים ומאגרי אנרגיה. אותם רכיבים, בדגש על סוללות ומצברים (לרוב מסוג Lithium Ion), מכילים חומרים מסוכנים אשר ללא טיפול סביבתי נאות בסוף חייהם, עלולים להוות סכנה בעלת השפעה שלילית על הסביבה, על בריאות הציבור וניקיון המרחב הציבורי ולגרום סכנת התלקחות"; ובהמשך - "על רקע זה, מוצע להסדיר את הטיפול הסביבתי בסוללות רכבים חשמליים והיברידיים בישראל. זאת, כהיערכות לשנים הקרובות במהלך יחלו רכבים מסוג זה להגיע לסוף חייהם ולאפשר את מיצוי פוטנציאל התנופה של תעשיית המיחזור בישראל והפיכת החומרים המסוכנים שיטופלו למשאב כלכלי".

הביקורת הקודמת

בביקורת הקודמת עלה כי במועד סיומה (אפריל 2023) לא הייתה בישראל הסדרה חוקית (אסדרה) של הטיפול בסוללות הרכבים החשמליים בתום תקופת שירותן¹⁰⁴.

בביקורת הקודמת גם עלה כי בשנים 2021 - 2022 יובאו לישראל כ-40,000 רכבים חשמליים ומאות אוטובוסים עירוניים. משקל סוללה של כלי רכב חשמלי בכלל ושל סוללת אוטובוס בפרט עשוי להגיע למאות קילוגרמים ואף ליותר מזה. נוסף על כך, בסוף שנת 2022 היו בישראל קרוב ל-

¹⁰² הצעת חוק לטיפול סביבתי בציווד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות (תיקון - חובת מיחזור פסולת רכב חשמלי ורכב היברידי), התשפ"ג-2022 (795/25/פ).

¹⁰³ ראו: הצעת חוק לטיפול סביבתי בציווד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות (תיקון - חובת מיחזור פסולת רכב חשמלי ורכב היברידי), התשפ"ו-2025.

¹⁰⁴ הדוח הקודם, עמ' 293.

363,000 רכבים היברידיים, שאף הם מצוידים בסוללה גדולה יחסית, שמשקלה עשוי להגיע לעשרות קילוגרמים.

למיחזור סוללות רכבים חשמליים והיברידיים יתרונות סביבתיים ברורים של צמצום זיהום הקרקע על ידי מניעת זליגה של החומרים המסוכנים שבסוללות לסביבה. נוסף על כך, המיחזור מאפשר שימוש בכ-95% מחומרי הסוללה, כגון מתכות, והוא מגלם בתוכו את היתרונות האלה: (א) קיימות: תהליך המיחזור של סוללות מסייע בהגנה על הסביבה על ידי הפחתת הצורך בכריית חומרים חדשים; (ב) עצמאות משאבית: מיחזור חומרים נדירים (המתכות שמהן מורכבת הסוללה החשמלית) משפר את עצמאותה הכלכלית של מדינת ישראל; (ג) תשתיות: הקמת מפעלים למיחזור סוללות מתחבורה בתחומי מדינת ישראל יוצרת תשתית אסטרטגית לעתיד כלכלת הסוללות בישראל ומביאה לאי-תלות ביצרני הסוללות בחו"ל.

בדוח הקודם צוין כי המשמעות היא שבעוד כעשר שנים עשרות אלפי סוללות של רכבים חשמליים, מאות אלפי סוללות של רכבים היברידיים ומאות סוללות כבדות של אוטובוסים עירוניים חשמליים יסיימו את תקופת שירותן ברכבים החשמליים וההיברידיים ובאוטובוסים, ומיחזורן יציב אתגר עצום בטיפול ב"סוף מחזור החיים" (End of life management) שלהן¹⁰⁵.

כאמור, משרד האנרגיה והמשרד להגנ"ס לא הסדירו את נושא הטיפול בסוללות של הרכבים החשמליים בישראל. יצוין שתהליך האסדרה בחקיקה נמצא בעיצומו במדינות האיחוד האירופי, והוא צפוי להסדיר היבטים רבים במחזור החיים של רכב חשמלי. הממשל האמריקאי פועל לפיתוח מודלים למיחזור הסוללות, והוא הקצה 200 מיליון דולר למחקר ופיתוח בנושא זה.

משרד מבקר המדינה המליץ בדוח הקודם למשרד האנרגיה ולמשרד להגנת הסביבה לעקוב אחר ההתפתחויות הטכנולוגיות בעולם ואחר התקדמות החקיקה באיחוד האירופי ובארה"ב ולשקול לאמצן תוך ביצוע ההתאמות הנדרשות למשק הישראלי. לגבי תקופת הביניים המליץ משרד מבקר המדינה לפעול לאסדרה של הטיפול בסוללות הרכבים הקיימים, ובעיקר בסוללות רכבים היברידיים ישנים שמסיימות את מחזור החיים שלהן או שנדרש להחליפן בשל תקלות. זאת באמצעות קידום החלת החוק לטיפול סביבתי בציוד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות, התשע"ב-2012, על רכבים אלה או בדרכים אחרות¹⁰⁶.

ביקורת המעקב

על פי נתוני הלמ"ס, בסוף שנת 2024 היו בישראל כבר כ-162,708 רכבים חשמליים, בערך פי כ-3.6 ממספרם בסוף שנת 2022. כאמור, משקל הסוללה של כלי רכב חשמלי עשוי להגיע למאות קילוגרמים ואף ליותר. סוללה של אוטובוס חשמלי שוקלת כשלוש טונות. נוסף על רכבים חשמליים, על פי נתוני הלמ"ס, בסוף שנת 2024 היו בישראל כבר קרוב ל-422,139 רכבים היברידיים, שאף הם מצוידים בסוללה גדולה יחסית, שמשקלה עשוי להגיע לעשרות קילוגרמים.

בביקורת המעקב עלה כי לאחר סיום הביקורת הקודמת חלה התקדמות ממשית במיחזור סוללות הרכבים החשמליים בישראל. ביולי 2024 נחנך בדרום הארץ והחל בפעילותו המפעל הראשון בישראל למיחזור סוללות ליתיום-יון של כלי הרכב. עוד עלה כי במועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026) מוקם בדרום הארץ מפעל נוסף למיחזור סוללות של כלי רכב חשמליים בהשקעה של כ-50 מיליון ש"ח. המפעל אמור להיות מסוגל למחזר כ-10,000 טונות של סוללות כלי רכב חשמליים וצפוי להתחיל לפעול בשנת 2026.

עם זאת, בביקורת המעקב עלה כי מאז הגשת הצעת החוק הפרטית לחובת מיחזור פסולת רכב חשמלי ורכב היברידי לכנסת בדצמבר 2022 וקיום דיון מוקדם בה באותו החודש במליאת הכנסת, הצעת החוק לא קודמה. רק בחודש דצמבר 2025 הוגשה הצעת חוק אחרת בנושא. לפיכך, נכון

105 ראו שם, עמ' 295.

106 הדוח הקודם, עמ' 295.

למועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026), אין בישראל אסדרה חוקית של הטיפול בסוללות הרכבים החשמליים ורכבים היברידיים בתום תקופת שירותן.

יצוין כי בחוק לטיפול סביבתי בציוד חשמל ואלקטרוני ובסוללות, התשע"ב-2012, נקבע כי "חוק זה לא יחול לעניין הפריטים המפורטים להלן, לרבות חלקי חילוף שלהם: (9) רכב מנועי¹⁰⁷; (10) סוללה או מצבר לרכב מנועי¹⁰⁸, ולכן אין לו תחולה על סוללות של רכב חשמלי.

בביקורת הקודמת עלה כי במועד סיומה (אפריל 2023) לא הייתה בישראל אסדרה חוקית של הטיפול בסוללות הרכבים החשמליים בתום תקופת שירותן. עוד עלה בביקורת הקודמת כי בשנים 2021 - 2022 יובאו לישראל כ-40,000 רכבים חשמליים ומאות אוטובוסים עירוניים חשמליים. משקל סוללה של כלי רכב חשמלי בכלל ושל סוללת אוטובוס בפרט עשוי להגיע למאות קילוגרמים ואף ליותר מזה. נוסף על כך, בסוף שנת 2022 היו בישראל קרוב ל-363,000 רכבים היברידיים, שאף הם מצוידים בסוללה גדולה יחסית, שמשקלה עשוי להגיע לעשרות קילוגרמים. המשמעות היא שבחלוף כעשר שנים ממועד הביקורת הקודמת עשרות אלפי סוללות של רכבים חשמליים, מאות אלפי סוללות של רכבים היברידיים ומאות סוללות כבדות של אוטובוסים עירוניים חשמליים יסיימו את תקופת שירותן ברכבים החשמליים וההיברידיים ובאוטובוסים, ומיחזורן יציב אתגר עצום בטיפול ב"סוף מחזור החיים" (End of life management) שלהן.

בביקורת המעקב עלה כי הליקוי תוקן במידה מועטה. עלה כי מפעל ראשון בארץ למיחזור סוללות ליתיום-יון מתחבורה הוקם על ידי חברה פרטית בדרום הארץ, והוא התחיל לפעול ביולי 2024. עוד עלה בביקורת המעקב כי נכון למועד סיומה (ינואר 2026), מוקם בדרום הארץ מפעל פרטי נוסף למיחזור סוללות של כלי רכב חשמליים בהשקעה של כ-50 מיליון ש"ח. המפעל שבהקמה אמור להיות מסוגל למחזר כ-10,000 טונות של סוללות כלי רכב חשמליים. הנחת אבן הפינה למפעל התקימה ביולי 2025, והוא אמור להתחיל לפעול בשנת 2026.

אמנם הוגשו הצעות החוק הפרטיות שהציעו לחייב מיחזור פסולת רכב חשמלי ורכב היברידי אך נכון למועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026), אין בישראל אסדרה חוקית של הטיפול בסוללות הרכבים החשמליים ורכבים היברידיים בתום תקופת שירותן.

מידת תיקון הליקוי



בתשובת המשרד להגנ"ס צוין כי "המשרד להגנת הסביבה הקים צוות בין אגפי הבוחן בימים אלו [מרץ 2026] את נושא האסדרה החוקית לשימוש חוזר ומיחזור של סוללות כלי הרכב, כך שתותאם בצורה הטובה ביותר והיעילה ביותר לשוק כלי רכב בישראל ולפתרונות הקצה הקיימים כיום והעתידים. זאת לרבות שימוש חוזר בסוללות כלי הרכב לאגירת אנרגיה... יצוין כי שיקול מרכזי בגיבוש האסדרה (אשר לא בהכרח הובא לידי ביטוי בהצעות חוק קיימות) הוא הימנעות מיצירת עלות עודפת עבור כלי רכב חשמליים ביחס לכלי רכב מנועי דלקים, באופן אשר יגוע בתחרותיות של כלי רכב אלו".

בתשובת משרד האנרגיה ממרץ 2026 צוין כי "נושא האסדרה החוקית של הטיפול בסוללות הרכבים הקיימים נמצא באחריותו ובטיפולו של המשרד להגנת הסביבה. משרד האנרגיה והתשתיות יסייע בכל אשר יידרש על מנת לפעול להשלמת אסדרה זו".

¹⁰⁷ רכב מנועי מוגדר בחוק זה כ"כהגדרתו בפקודת התעבורה, לרבות רכב מנועי המונע במנוע חשמלי".
¹⁰⁸ סעיף 63(א)(9) ו-63(א)(10).

משרד מבקר המדינה ממליץ למשרד להגנת הסביבה לפעול להשלמת האסדרה של הטיפול בסוללות הרכבים הקיימים, זאת באמצעות תיקון החוק לטיפול סביבתי בציווד חשמלי ואלקטרוני ובסוללות, התשע"ב-2012, כך שיחול על סוללות רכבים חשמליים ורכבים היברידיים, או על ידי חקיקת חוק לחובת מיחזור פסולת רכב חשמלי ורכב היברידי, שקידומו החל בדצמבר 2022, או בדרך אחרת שתיקבע על ידי משרדי הממשלה הרלוונטיים.

טכנולוגיות להפחתת זיהום האוויר מכלי רכב כבדים

הטכנולוגיה להנעת כלי רכב פרטי באמצעות חשמל עשויה להתאים לשימוש בחלק מכלי הרכב הכבדים (כגון אוטובוסים עירוניים ומשאיות חלוקה קלות), אך היכולת ליישם אותה בכלי רכב כבדים אחרים מוגבלת לנוכח חסמים טכנולוגיים או לנוכח חוסר בשלותה המסחרית בשל שיקולים כלכליים של עלות מול תועלת. לכן גם הנחיות הממשלה בנושא רכבים כבדים שונות מההנחיות בנושא כלי רכב קלים.

כאמור, לפי החלטת הממשלה 542 מאוקטובר 2021, היעדים לכניסת כלי רכב כבדים נקיים היו מתונים יותר בהשוואה ליעדים לכניסת כלי רכב פרטיים. בהחלטת זו נקבע כי החל משנת 2035 לפחות, 50% מכלי הרכב שמשקלם מעל 3.5 טונות שייבאו לישראל על ידי יבואנים מסחריים, כהגדרתם בחוק רישוי שירותי רכב, יהיו רכבים נקיים או רכבים העושים שימוש בדלקים המובילים להפחתה של 80% מפליטות גזי החממה לעומת סולר, בחישוב לפי מחזור חי הדלק. זאת לעומת היעד שנקבעה בהחלטת הממשלה 171 מיולי 2021 להפחתה של לא פחות מ-95% מהפליטות מהרכבים הקלים, שנקבע ליישום החל משנת 2030. יעד זה ייבחן בשנת 2030 ויעודכן ככל שיהיה צורך בשים לב להתפתחות הטכנולוגית, להיקף החדירה של דלקים סינתטיים, להנעה בחשמל ובמימן לרכב כבד, לתשתיות החשמל ולפריסת עמדות הטעינה לרכב כבד.

בניגוד לעולם התחבורה הקלה, אשר עתיד לעבור לחשמל בעשור הקרוב עקב התפתחות מהירה של טכנולוגיית הסוללות, בענפי התחבורה האחרים התמונה מורכבת וקיימות כמה טכנולוגיות, אשר ישמשו כולן במגזרי התחבורה השונים בשלבים שונים במהלך העשורים הבאים. חשוב להדגיש כי שורת אי-ודאות ביחס לקצב הפיתוח וההבשלה של מרבית הטכנולוגיות האלו וגם אי-ודאות בנושאים אחרים כגון מחירי הנפט, המודעות הסביבתית והפתרונות הטכנולוגיים בענפי האנרגיה המקבילים. לפיכך קשה לקבוע בשלב זה איזו טכנולוגיה תהיה דומיננטית. להלן מובאים הפתרונות המסתמנים ותיאור שלבי יישומם.

צוין כי על אף האמור לעיל, אוטובוסים עירוניים, שהם כלי רכב כבד, מתאימים מבחינת אופן הפעלתם להנעה במנוע חשמלי הניזון מסוללה נטענת. ממשלת ישראל קבעה בהחלטה 171 מיולי 2021 כי החל מ-2026 כל האוטובוסים העירוניים החדשים יהיו חשמליים. בביקורת זו נבדק אופן היישום של ההחלטה.

מדוח מניעה וצמצום של זיהום האוויר עולה כי לפי הוראת המשרד להגני"ס משנת 2020, נדרשים מפעילי ציי הרכב הכבד להפעיל 3% לפחות מכלל האוטובוסים העירוניים והמשאיות במשקל של עד 40 טונות באמצעות הנעה חלופית, לדוגמה הנעה חשמלית, הנעה בתערובת ביו-דיזל (B20), הנעה בגז טבעי דחוס (גט"ד). בדוח גם צוין כי העלייה הניכרת במספר כלי הרכב הכבד בהנעה חלופית היא תוצאה של עלייה פי שלושה במספר האוטובוסים החשמליים המשמשים את כלל האוטובוסים בישראל. בסוף שנת 2023 רוב כלי הרכב הכבדים, כ-97%, עם הנעה חלופית היו אוטובוסים, והדבר תרם לירידה ניכרת בפליטת חלקיקים מכלי רכב כבדים באותה השנה.

מעבר לשימוש באוטובוסים עירוניים חשמליים לתח"ץ

תועלות המעבר לאוטובוסים עירוניים חשמליים

בתוכנית לחשמול התחבורה הציבורית שהכינו הרשות הארצית לתח"ץ ומינהל תכנון ופיתוח תשתיות במשרד התחבורה, שפורסמה במרשתת בינואר 2022, צוינו תועלות המעבר של האוטובוסים העירוניים להנעה חשמלית לרבות אלו: (א) צמצום הפגיעה בבריאות הציבור -

אוטובוסים עירוניים בהגדרתם נוסעים בקרבה לריכוזי אוכלוסייה, ואוטובוסים המונעים בסולר פולטים מזהמים בלב הסביבה העירונית ובגובה נמוך. חשיפה למזהמים הנפלטת מהאוטובוסים מגבירה את הסיכון למגוון מחלות לב וכלי דם, מחלות בדרכי הנשימה וסוגי סרטן שונים. על פי OECD, בכל שנה נפטרים בישראל כ-1,200 בני אדם מזיהום אוויר שמקורו בתחבורה; (ב) התחממות כדור הארץ - אוטובוסים המונעים בסולר אחראיים לפליטות מוגברות של גזי חממה, הגורמים להתחממות כדור הארץ ולשינוי האקלים. אוטובוס דיזל פולט כ-765 טונות של פחמן דו-חמצני במשך חייו עקב שריפת סולר. לעומת זאת, אוטובוס חשמלי אחראי לפליטה של כ-192 טונות בגין ייצור חשמל; (ג) העלות הכספית של זיהום האוויר - על פי הערכה של המשרד להגנ"ס משנת 2019, עלותו החיצונית (אומדן נזק זיהום האוויר) של הפעלת אוטובוס דיזל גבוהה פי 2.5 מעלות ההפעלה של אוטובוס חשמלי, והפער צפוי להגיע לפי 4.7 ב-2030 על פי התמהיל העתידי של הדלקים לייצור החשמל.

תשתיות התפעול של אוטובוסים חשמליים

המעבר לאוטובוסים חשמליים מחייב היערכות בכמה מישורים: הקצאת שטח להקמת מתחמי טעינה לאוטובוסים; תשתית לאספקת חשמל; מערכת מידע לניהול טעינת צי הרכב בזמן אמת; הקמת חדרי שנאים, תשתית טעינה ועמדות טעינה. כמו כן, כדי לספק שירות לצי האוטובוסים, לרבות אוטובוסים עירוניים חשמליים, נדרשות תחזוקה והרחבה של התשתיות במתחמי התחבורה, כגון חניוני לילה ומסופים.

הרשות הארצית לתח"ץ שבמשרד התחבורה פועלת בשיתוף חברת נתיבי איילון להקמת תשתיות טעינה חשמלית במתחמים קיימים וגם להקמת מתחמים חדשים. הקמתם של מתחמים חדשים והקמת תשתית חשמול במתחמים הקיימים מחייבות היתרי עבודה מרשות מקרקעי ישראל ומהרשויות המקומיות שבתחומן מתבצעות העבודות. הקמת מתחמים חדשים על קרקעות המדינה מחייבת הקצאת קרקע ליעוד תחבורתי מרשות מקרקעי ישראל.

הביקורת הקודמת

בדוח הקודם צוין כי משרד התחבורה וחברת נתיבי איילון מקדמים תוכנית לתשתית לאומית לחשמול מסופי אוטובוסים שמכונה "תת"ל 130" (ותוכניות לתשתית לאומית נוספות - ראו להלן). במסגרת הדיונים לקראת העברת התוכנית להערו הוועדות המחוזיות ולהערות הציבור הוצג הצורך בהסדרת נושא חשמול המסופים.

בביקורת הקודמת עלה כי לפי טענת משרד התחבורה, כפי שהוצגה במסמך מיולי 2022 במסגרת קידום תת"ל 130, כדי להקים מסופים מחושמלים בהתאם למתווה הממשלה נדרשים 2,500 דונם למסופים ולחניוני לילה, ובמועד הצגת התוכנית ביולי 2022 יש 1,700 דונם זמינים לנושא. כלומר, במועד הצגת התוכנית היו חסרים כ-800 דונם להקמת המסופים והחניונים.

משרד מבקר המדינה המליץ בדוח הקודם למשרד התחבורה ולחברת נתיבי איילון לפעול בתיאום עם הרשויות המקומיות ועם משרד הפנים להסדרת כל הפערים על פי לוח הזמנים שנקבע בתוכנית הדו-שנתית של משרד התחבורה להסבת אוטובוסים עירוניים לחשמל, וזאת נוסף על קידום תוכנית תת"ל 130. כן המליץ משרד מבקר המדינה למשרד התחבורה לפעול גם מול הוועדה לתשתיות לאומיות, כדי שתסייע להגיע במהירות להסכמות בין המשרד לבין הרשויות המקומיות¹⁰⁹.

בדיווח על תיקון הליקויים של משרד התחבורה צוין כי "לטווח הקצר קודם פתרון מהיר ויעיל הרבה יותר: תת"ל 130 - תוכנית שמוסיפה שימושים וזכויות בניה לצורך חשמול האוטובוסים, בשטחים שבלאו הכי משמשים כמסופים, או שאושרו בהם מסופים חדשים וטרם הוקמו. התוכנית אושרה בלוחות זמנים מהירים במיוחד (פחות משנתיים), וכעת תאפשר להציב תשתית לחשמול

אוטובוסים בכ-315 מסופים וחניונים. מדובר בתוכנית שאושרה בלוחות הזמנים המהירים ביותר בות"ל [וועדה לתשתיות לאומיות שבמינהל התכנון במשרד הפנים¹¹⁰], ביחס לגודלה".

חברת נתיבי איילון ציינה בדיווח על תיקון הליקויים למשרד מבקר המדינה בשנת 2024 כי "תת"ל 130 אשר אושרה בממשלה באוקטובר 2023, הסירה את החסם הסטטוטורי לעניין חשמול מתקני תשתית תפעוליים לאוטובוסים. בכל אתר נעשה תיאום עם הרשות המקומית, לאחר דיון בהתנגדויות שנדונו בתת"ל 130. בימים אלה מתחיל מימוש התת"ל עפ"י סדר עדיפות שנקבע ע"י משרד התחבורה. במקרים שאין הסכמה למול הרשות המקומית, החברה פונה למשרד התחבורה ולות"ל לסייע לקידום הפרויקט".

ביקורת המעקב

ממסמך של חברת נתיבי איילון שנושאו "תת"ל 130 - חשמול התחבורה הציבורית חוות דעת סביבתית" מאוגוסט 2022 עולה, כי במסגרת גיבוש תוכנית אסטרטגית לחשמול התחבורה הציבורית בישראל הגדיר משרד התחבורה יעד לאומי לחשמול של 60% מצי האוטובוסים העירוניים עד שנת 2026, ו-100% מהם עד שנת 2035. כדי להשיג יעדים אלו מקודמת תת"ל 130, וזאת כדי להסדיר סטטוטורית את חשמול מתקני התשתית לתפעול התח"ץ באוטובוסים אשר נדרשים לצורך טעינתם.

עוד עולה ממסמך זה כי תת"ל 130 כוללת כ-320 מתקנים בפריסה ארצית, המחולקים באופן הבא: כ-30% מהם במחוז מרכז, כ-23% מהם במחוז דרום, כ-13% מהם במחוז ירושלים, כ-10% מהם במחוזות ת"א וחיפה וכ-24% במחוז צפון. יצוין כי חלק מהמתקנים כבר קיימים, והשאר יקומו בשטחי מסופים או חניונים של האוטובוסים.

ממסמך הוראות התוכנית תת"ל 130¹¹¹ (להלן - מסמך הוראות התוכנית) של מינהל התכנון עולה כי מטרתה להסיר את החסמים הסטטוטוריים לחשמול התחבורה הציבורית באופן רוחבי, באופן שבטווח הקצר תת"ל 130 מוסיפה הוראות, שימושים וזכויות בנייה לצורך הצבת תשתית לטעינת אוטובוסים חשמליים במתקנים הקיימים המאושרים ברחבי הארץ, ואילו בטווח הבינוני תת"ל 130 היא תוכנית אסטרטגית למתקני תשתית לתפעול התח"ץ באוטובוסים (מסופי וחניוני האוטובוסים), המגדירה את פריסת המתקנים ברמה הארצית ומבצעת הסדרה סטטוטורית מלאה עבורם, לרבות צורכי חשמול התח"ץ.

מפרוטוקול של הוועדה לתשתיות לאומיות שבמינהל התכנון במשרד הפנים (להלן - הוות"ל) מיולי 2023¹¹² עולה כי הוועדה החליטה לאשר את תת"ל 130, וגם החליטה להגישה לאישור הממשלה לפי חוק התכנון והבנייה, התשכ"ה-1965 (להלן - חוק התכנון והבנייה)¹¹³.

ממסמך ההוראות של התוכנית עולה שהיא אושרה על ידי הממשלה באוקטובר 2023. בביקורת המעקב עלה כי דבר אישורה בממשלה פורסם ב"רשומות" באוקטובר אותה שנה¹¹⁴.

בביקורת המעקב גם עלה כי במקביל לקידום תת"ל 130 מקודמות התוכניות שלהלן:

1. תת"ל 120: תוכנית תשתית לאומית שמטרתה הסדרת מרכזי תחבורה ומתקני תשתית לתפעול התחבורה הציבורית באוטובוסים. התוכנית כוללת תשעה מתקנים, שחלקם ישמשו כמסופי תחבורה ברחבי הארץ לתפעול תח"ץ באוטובוסים, וחלקם ישמשו כחניוני לילה לאוטובוסים בלבד: מתקן אחד בבני ברק, שני מתקנים באזור פתח תקווה ודרום השרון, שני מתקנים באזור התעשייה של חולון, שני מתקנים באזור "המשולש החקלאי", בגבול שבין

110 הוועדה הארצית לתכנון ולבנייה של תשתיות לאומיות (ות"ל) היא מוסד תכנון ארצי בכיר לעניין תשתיות לאומיות, הפועל לצד המועצה הארצית לתכנון ולבנייה.

111 מסמך הוראות התוכנית, "תוכנית מס' תת"ל 130", חתומה בידי מזכיר הממשלה (14.12.23).

112 פרוטוקול 07/2023 של הוועדה הארצית לתכנון ולבנייה של תשתיות לאומיות (30.7.23) (997-2023).

113 לפי סעיף 76(9)(ב) בחוק זה.

114 י"פ 11706 מ-17.10.23.

ראשון לציון וחולון, מתקן אחד באזור מערב ראשון לציון ומתקן אחד באזור הכניסה לנמל התעופה בן גוריון (נתב"ג). ההודעה בדבר אישור התוכנית על ידי הממשלה פורסמה ב"רשומות" במאי 2023.¹¹⁵

2. תת"ל 121: תוכנית תשתית לאומית שמטרתה הסדרת מרכזי תחבורה ומתקני תשתית לתפעול התחבורה הציבורית באוטובוסים. התוכנית כוללת חמישה מתקנים, שחלקם ישמשו כמסופי תחבורה ברחבי הארץ לתפעול תח"ץ באוטובוסים, וחלקם ישמשו כחניוני לילה לאוטובוסים בלבד. מתקן אחד נמצא בצפון כפר סבא, שני מתקנים באזור צפון מערב תל אביב, אחד במחלף גהה ואחד במחלף גנות. ההודעה בדבר אישור התוכנית על ידי הממשלה פורסמה ב"רשומות" באוקטובר 2023.¹¹⁶

3. תת"ל 135: תוכנית תשתית לאומית שמטרתה הסדרת מרכזי תחבורה ומתקני תשתית לתפעול התחבורה הציבורית באוטובוסים. התוכנית כוללת שישה מתקנים, שחלקם ישמשו כמסופי תחבורה ברחבי הארץ לתפעול תח"ץ באוטובוסים, וחלקם ישמשו כחניוני לילה לאוטובוסים בלבד: מתקן אחד ממוקם ברעננה, מתקן אחד באזור התעסוקה פארק אפק בראש העין, מתקן אחד ברמת גן, שני מתקנים באזור מערב יבנה ומתקן אחד בקריית עקרון. התוכנית אושרה על ידי הממשלה בפברואר 2024, ודבר אישורה הועבר לפרסום ב"רשומות" באותו החודש.¹¹⁷

4. תת"ל 151 עד 153: כולן תוכניות תשתית לאומית, הכוללות פריסה של כ-9 מתקני תשתית לתפעול התחבורה הציבורית ברחבי הארץ מהצפון ועד הדרום. המתקנים שבתוכניות אלו כוללים בין השאר את אלו: חניות תפעוליות לאוטובוסים, תשתית לטעינת אוטובוסים חשמליים, חדרי מנוחה לנהגי אוטובוס ומבנים טכניים. שלוש התוכניות אושרו על ידי הממשלה בתקופה שמיוני 2025 עד נובמבר 2025; ופורסמו ב"רשומות" בתקופה שמאוגוסט 2025 עד דצמבר 2025.

5. תת"ל 154, 155, 156, ו-158: ארבעתן תוכניות תשתית לאומית. מטרתן, בין היתר, להסדיר מרכזי תחבורה ומתקני תשתית לתפעול התחבורה הציבורית באוטובוסים. הן כוללות כ-13 מתקנים ברחבי הארץ מצפון ועד מרכז. למועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026), תוכניות אלו נמצאו בשלב של שמיעת הערות והשגות. לאחר מועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026) תת"ל 155 ותת"ל 158, אושרו במוסדות התכנון, במרץ 2026; ותת"ל 158 אושרה בממשלה ופורסם דבר אישורה ברשומות במאי 2026.

6. תת"ל 157: היא תוכנית תשתית לאומית. מטרתה לייעד קרקע למרכזי תחבורה ומתקני תשתית לתפעול התחבורה הציבורית באוטובוסים, וחניוני לילה. התוכנית כוללת כארבעה מתקנים במחוזות חיפה והדרום. למועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026), התוכנית מצויה בשלב הכנת מסמך תסקיר סביבתי, והיא צפויה להגיע לדיון בוות"ל לצורך העברתה להערות הוועדות המחוזיות הרלוונטיות ולהשגות ציבור, במהלך שנת 2026.

בביקורת הקודמת עלה כי משרד התחבורה וחברת נתיבי איילון קידמו תוכנית לתשתית לאומית לחשמול מסופי אוטובוסים המכונה "תת"ל 130". במסגרת הדיונים לקראת העברת התוכנית להערות הוועדות המחוזיות ולהשגות הציבור, הוצג הצורך בהסדרת נושא חשמול המסופים. עוד עלה בביקורת הקודמת כי לפי טענת משרד התחבורה, כפי שהוצגה במסמך מיולי 2022 במסגרת קידום תת"ל 130, כדי להקים מסופים מחושמלים בהתאם למתווה הממשלה, נדרשים 2,500 דונם למסופים ולחניוני לילה, ובמועד הצגת התוכנית ביולי 2022 יש 1,700 דונם זמינים לנושא. כלומר, במועד הצגת התוכנית היו חסרים כ-800 דונם להקמת המסופים והחניונים.

115 י"פ 11382 מ-30.5.23.

116 י"פ 11706 מ-17.10.23.

117 י"פ 11120 מ-22.2.24.

בביקורת המעקב נמצא כי הליקוי תוקן במידה רבה. עלה כי תת"ל 130 כוללת כ-320 מתקנים לטעינת אוטובוסים חשמליים בפריסה ארצית, וזו אושרה בממשלה באוקטובר 2023. יצוין כי חלק מהמתקנים כבר קיימים, והשאר יקומו בשטחי מסופים וחניונים של האוטובוסים.

עוד עלה בביקורת המעקב כי במקביל לתת"ל 130 אושרו על ידי מוסדות התכנון והממשלה התוכניות האלו: תת"ל 120, תת"ל 121 ותת"ל 135, ודבר אישורן פורסם ב"רשומות" בתקופה שבין מאי 2023 לפברואר 2024. שלושתן יחדיו מקדמות אסדרה של 20 מרכזי תחבורה ומתקני תשתית לתפעול התחבורה הציבורית באוטובוסים ברחבי הארץ.

בביקורת המעקב גם עלה כי תת"לים 151 עד 153 כוללות פריסה של תשעה מתקני תשתית לתפעול התחבורה הציבורית ברחבי הארץ מהצפון ועד הדרום. שלוש התוכניות אושרו על ידי הממשלה בתקופה שמיוני 2025 עד נובמבר 2025, ופורסמו ב"רשומות" בתקופה שמאוגוסט 2025 עד דצמבר 2025.

כמו כן, קודמו גם תת"לים 154, 155, 156, ו-158. מטרתן, בין השאר, להסדיר מרכזי תחבורה ומתקני תשתית לתפעול התחבורה הציבורית באוטובוסים. הן כוללות 13 מתקנים ברחבי הארץ מצפון ועד מרכז. למועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026), תוכניות אלו מצויות בשלב של שמיעת הערות והשגות. לאחר מועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026) תת"ל 155 ותת"ל 158, אושרו במוסדות התכנון, במרץ 2026; ותת"ל 158 אושרה בממשלה ופורסם דבר אישורה ברשומות במאי 2026; ומקודמת גם תת"ל 157 שמטרתה לייעד קרקע למרכזי תחבורה ומתקני תשתית לתפעול התחבורה הציבורית באוטובוסים, וכן לחניוני לילה. התוכנית כוללת כארבעה מתקנים במחוז חיפה ובמחוז הדרום. למועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026), התוכנית מצויה בשלב הכנת מסמך תסקיר סביבתי, והיא צפויה להגיע לדיון בוות"ל לצורך העברתה להערות הוועדות המחוזיות הרלוונטיות ולהשגות הציבור, גם כן במהלך שנת 2026.

מידת תיקון הליקוי



משרד מבקר המדינה ממליץ למשרד התחבורה לבחון את צרכי התשתיות הנדרשות לתפעול של אוטובוסים חשמליים באופן עתי ולוודא כי התכניות הסטטוטוריות ותכניות פיתוח משק החשמל מאפשרות הקמת המתקנים התפעוליים הנדרשים.

תוכנית חשמול שנתית של אוטובוסים לשנים 2022 - 2024

הרשות הארצית לתח"ץ ומינהל תכנון ופיתוח תשתיות במשרד התחבורה הכינו תוכנית לחשמול התחבורה הציבורית לשנים 2022 - 2024 (המחצית הראשונה), והיא פורסמה בינואר 2022 באתר שירותי הממשלה (gov.il) במרשתת. מטרת התוכנית היא מעבר הדרגתי לשימוש באוטובוסים חשמליים בתחבורה הציבורית העירונית, וצוין בה כי "התכנית לחישמול התחבורה הציבורית היא מהלך רב שנתי לשינוי בשיטת ההנעה של האוטובוסים העירוניים בישראל, כדי להביא לתועלות סביבתיות, תפעוליות ושירותיות. התכנית מבוססת על תהליכי רכש של אוטובוסים חשמליים, שיבוצע באופן מתוזמן ומשולב עם הכנת תשתיות יעודיות לצורך אספקת החשמל הנדרשת".

בתוכנית זו הוצב יעד: "להגיע לתחבורה ציבורית מאופסת פליטות (Zero emission) בכל צי התחבורה הציבורית העירוני עד לשנת 2035". כדי לעמוד ביעד זה, הוגדרו בתוכנית שלוש מטרות ביניים: בשלב הראשון - האצה מיידית של רכש אוטובוסים עירוניים חשמליים, באופן שבשנים 2020 - 2025 יהיו 80% מהרכש בענף אוטובוסים חשמליים; בשלב השני - החל משנת 2025, כל

אוטובוס עירוני שיירכש יהיה חשמלי; בשלב השלישי - יציאה הדרגתית של אוטובוסים המונעים בסולר עד להחלפת כלל הצי בשנת 2035.

הביקורת הקודמת

בביקורת הקודמת עלה כי על פי נתוני משרד התחבורה, בסוף 2021 הופעלו בישראל 95 אוטובוסים עירוניים חשמליים מתוך כ-7,100 אוטובוסים עירוניים. עוד עלה כי בסוף 2022 היו בישראל 613 אוטובוסים עירוניים חשמליים מתוך 7,133 אוטובוסים עירוניים, וכן עלה כי על פי תוכנית ההצטיידות של משרד התחבורה לשנים 2022 - 2024, בסוף שנת 2022 היו אמורים להיות בישראל 475 אוטובוסים כאלה¹¹⁸.

משרד מבקר המדינה ציין בדוח הקודם כי הוא רואה בחיוב את העמידה ביעדי התוכנית לסוף שנת 2022, והמליץ למשרד התחבורה ולמשרד להגנת הסביבה להוסיף דרכי פעולה להמשך עידוד רכישת אוטובוסים חשמליים על ידי מפעילי התחבורה הציבורית העירונית ולניצול התקציב המוקצב לכך, במקביל לפריסת תשתיות הטעינה המתאימות ולהיערכות למערכות לתמיכה בתפעול האוטובוסים החשמליים¹¹⁹.

בדיווח על תיקון הליקויים של משרד התחבורה צוין, כי "המשרד עודד ותקצב רכש אוטובוסים בהיקף משמעותי מאוד בהתאם ליעדים. כל תכנית ההאצה הינה תכנית שהמשרד יזם והציבה יעדים אגרסיביים ביחס לעולם המערבי כולו. מדינת ישראל צוינה בדוחות בינלאומיים בשנת 2022 כמדינה מובילה בתחום החשמול של התחבורה הציבורית ובשנת 2023 צפויה אף לקפוץ מדרגה בנושא זה. כיום המשרד מוביל ביצוע של מעל 1500 עמדות טעינה ברחבי ישראל וכן נמצא בתהליכי הטמעה של מערכת ניהול טעינה ראשונה מסוגה בעולם".

ביקורת המעקב

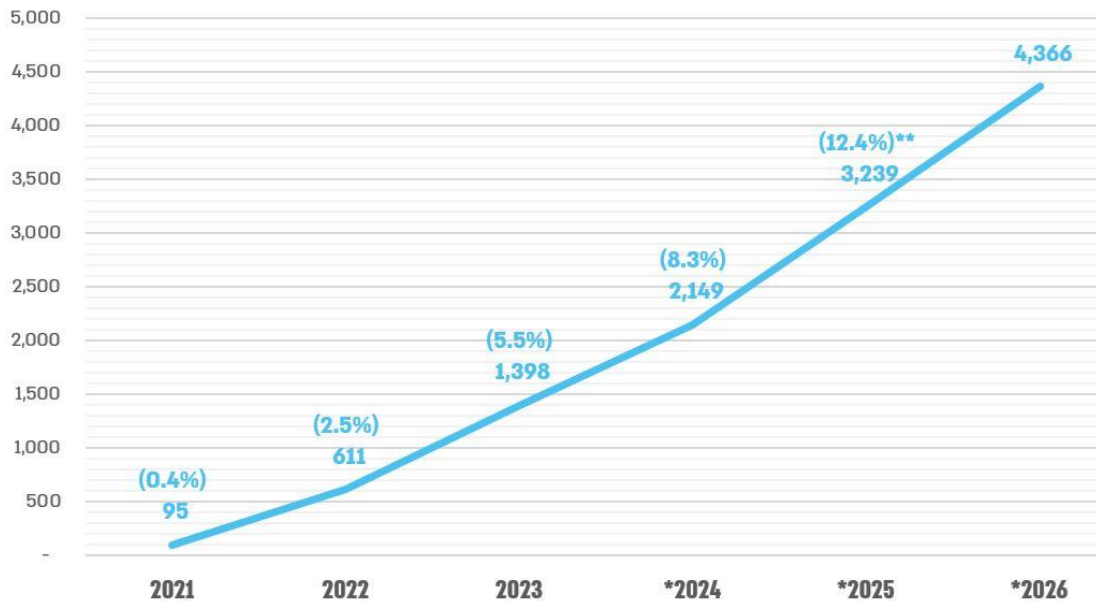
בביקורת המעקב עלה כי בנובמבר 2023 משרד התחבורה פרסם תוכנית חשמול דו-שנתית חדשה לשנים 2024 - 2025¹²⁰. בתוכנית זו נכתב כי בשנת 2023 החלו לפעול בישראל 769 אוטובוסים חשמליים עירוניים חדשים, שהם כ-60% מהאוטובוסים העירוניים שהחלו לפעול באותה השנה. במועד פרסום התוכנית עמד מספר האוטובוסים החשמליים העירוניים הפעילים בישראל על 1,400 אוטובוסים בקירוב. במקביל לרכישת האוטובוסים כאמור נפרסה בישראל תשתית טעינה לאוטובוסים חשמליים - במועד פרסום תוכנית החשמול הותקנו בישראל מעל 1,000 עמדות טעינה, ו-1,500 עמדות נוספות היו בהליכי תכנון או בשלבי הקמה.

תוכנית החשמול לשנים 2024 - 2025 חזרה וקבעה מחדש את היעד שנקבע בתוכנית החשמול הקודמת לשנים 2022 - 2024, ולפיה המטרה החל מסוף שנת 2025 תהיה רכישה בשיעור של קרוב ל-100% של אוטובוסים חשמליים עירוניים במדינת ישראל. כן נקבע כי יחל שילוב הדרגתי, ללא יעדים כמותיים, של אוטובוסים בין-עירוניים חשמליים.

תרשים 13 שלהלן מתאר את קצב ההצטיידות המצטבר באוטובוסים חשמליים עירוניים ושיעורם מתוך סך האוטובוסים (באחוזים) לשנים 2021 - 2026¹²¹:

118 הדוח הקודם, עמ' 308.
 119 ראו שם.
 120 משרד התחבורה והרשות הארצית לתח"ץ, מסמך שנושא "תוכנית חשמול שנתית לשנים 2024 ו-2025" של משרד התחבורה והרשות הארצית לתח"ץ, נובמבר 2023.
 121 במועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026) אין עדיין נתונים לגבי סך האוטובוסים בשנת 2026, ולכן הנתון לגבי מספר האוטובוסים החשמליים העירוניים מתוך סך האוטובוסים (באחוזים) אינו מופיע.

תרשים 13: קצב הצטיידות המצטבר באוטובוסים חשמליים עירוניים ושיעורם מתוך סך האוטובוסים, 2021 - 2026 (באחוזים)



על פי נתוני הלמ"ס, "כלי רכב מנועיים" בשנת 2024 ו-2023; תוכנית החשמואל לשנים 2024 - 2025 של משרד התחבורה מנובמבר 2023, בעיבוד משרד מבקר המדינה.

* מספר משוער לשנה זו.

** החישוב של מספר האוטובוסים החשמליים מתוך סך האוטובוסים (באחוזים) הוא לתקופה עד סוף מרץ 2025.

מתרשים 13 עולה כי בסוף שנת 2025 יהיו כ-3,239 אוטובוסים חשמליים עירוניים בני האוטובוסים בישראל לעומת 95 בסוף שנת 2021 (עלייה של פי כ-34 בין אותן השנים). עוד עולה מתרשים 13 כי על פי המתוכנן, בסוף שנת 2026 יהיו כ-4,366 אוטובוסים חשמליים עירוניים בישראל, מספר הגבוהה פי כ-46 ממספר האוטובוסים החשמליים העירוניים שהיו בסוף שנת 2021. מתרשים 13 גם עולה כי בשנים 2021 - 2024 עלה שיעור האוטובוסים החשמליים העירוניים מתוך סך האוטובוסים פי כ-21 (מ-0.4% בשנת 2021 ל-8.3% בשנת 2024).¹²²

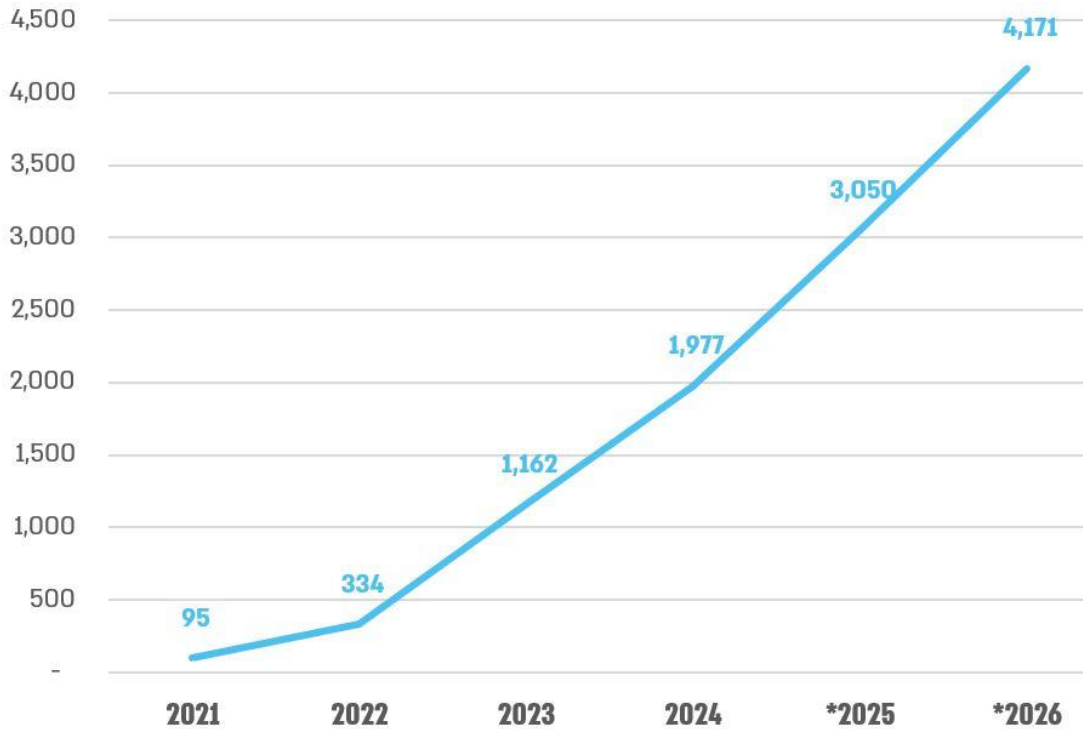
מדוח של המשרד להגנת הסביבה משנת 2024 בנושא מניעה וצמצום של זיהום האוויר עולה כי בשנת 2024 שיעור האוטובוסים החשמליים היה כ-22% מכלל האוטובוסים העירוניים הפעילים לאותה השנה וכ-13% מצי האוטובוסים הכולל המשמש את התח"ץ (אוטובוסים עירוניים ובין-עירוניים). עוד עולה מדוח זה כי כבר בשנת 2024 50% מהאוטובוסים החדשים שנרכשו על ידי מפעילי תח"ץ היו אוטובוסים עירוניים חשמליים. יצוין כי בהתאם להחלטת הממשלה 171 מיוולי 2021, החל משנת 2026 כל האוטובוסים העירוניים החדשים שיירכשו יהיו רכבים נקיים¹²³ ("מאופסי פליטות").

תרשים 14 שלהלן מתאר את קצב ההקמה המצטבר של עמדות טעינה לאוטובוסים חשמליים בישראל בשנים 2021 - 2026:

¹²² שיעור האוטובוסים החשמליים מחושב מכלל האוטובוסים בישראל. יודגש כי החלטת הממשלה 171 מחייבת הצטיידות באוטובוסים חשמליים לתח"ץ עבור אוטובוסים עירוניים בלבד, ואינה משפיעה על הצטיידות באוטובוסים בין-עירוניים.

¹²³ כהגדרתם בסעיף 77א לפקודת התעבורה [נוסח חדש]. "רכב נקי" מוגדר בסעיף זה כ"רכב שאינו גורם לזיהום אוויר במישרין במהלך פעולתו וכן רכב מסוג אחר שהשר להגנת הסביבה, לאחר התייעצות עם השר ובאישור ועדת הפנים והגנת הסביבה של הכנסת קבע אותו לעניין זה".

תרשים 14: קצב ההקמה המצטבר של עמדות טעינה לאוטובוסים חשמליים בישראל, 2021 - 2026



על פי תוכנית החשמול לשנים 2024 - 2025 של משרד התחבורה מנובמבר 2023, בעיבוד משרד מבקר המדינה. * מספר משוער.

מתרשים 14 עולה כי לסוף שנת 2025 היו צפויות להיות כ-3,050 עמדות טעינה לאוטובוסים חשמליים בישראל לעומת 95 עמדות טעינה שהיו בסוף שנת 2021 (עלייה של פי כ-32 בין אותן השנים). עוד עולה מהתרשים כי בסוף שנת 2026 יהיו כ-4,171 עמדות טעינה לאוטובוסים חשמליים בישראל. מספר עמדות זה גבוה פי כ-44 ממספר העמדות שהיו בסוף שנת 2021.

כמו כן, מתרשימים 13 ו-14 עולה כי בסוף שנת 2026 כמעט לכל אוטובוס חשמלי תהיה עמדת טעינה אחת (4,336 אוטובוסים חשמליים ו-4,171 עמדות טעינה, בהתאמה). נתונים אלו משקפים נתון של כ-1.04 אוטובוסים לכל עמדת טעינה.

בביקורת הקודמת עלה כי על פי נתוני משרד התחבורה, בסוף 2021 הופעלו בישראל רק 95 אוטובוסים חשמליים עירוניים מתוך כ-7,100 אוטובוסים עירוניים. עוד עלה בביקורת הקודמת כי על פי נתוני משרד התחבורה, בסוף 2022 היו בישראל 613 אוטובוסים עירוניים חשמליים מתוך 7,133 אוטובוסים עירוניים (כ-8.6%), וזאת כאשר על פי תוכנית ההצטיידות של משרד התחבורה לשנים 2022 - 2024, בסוף שנת 2022 היו אמורים להיות בישראל 475 אוטובוסים כאלה. משרד מבקר המדינה המליץ למשרד התחבורה ולמשרד להגנת הסביבה להוסיף דרכי פעולה להמשך עידוד רכישת אוטובוסים חשמליים על ידי מפעילי התחבורה הציבורית העירונית ולניצול התקציב המוקצב לכך.

בביקורת המעקב נמצא כי ההמלצות מדוח הביקורת הקודם יושמו באופן מלא. עלה כי בסוף שנת 2025 מספר האוטובוסים החשמליים מוערך בכ-3,239 אוטובוסים, לעומת 95 שהיו בסוף שנת 2021 (עלייה של פי כ-34 בין אותן השנים). עוד עולה כי בסוף שנת 2026 יהיו כ-4,366 אוטובוסים חשמליים עירוניים בישראל, מספר הגבוה פי כ-46 ממספר האוטובוסים החשמליים העירוניים שהיו בסוף שנת 2021. עוד עלה בביקורת המעקב כי על פי נתונים של המשרד להגנ"ס, בשנת 2024 שיעורם של אוטובוסים חשמליים היה כ-22% מכלל האוטובוסים העירוניים הפעילים לאותה השנה וכ-13% מצי האוטובוסים הכולל המשמש את התח"ץ (אוטובוסים עירוניים ובין-עירוניים). עוד עלה בביקורת המעקב כי תוכנית החשמול לשנים 2024 - 2025 חזרה וקבעה מחדש

את היעד שנקבע בתוכנית החשמול הקודמת לשנים 2022 - 2024, ולפיה המטרה החל מסוף שנת 2025 תהיה רכישה בשיעור של קרוב ל-100% של אוטובוסים חשמליים עירוניים במדינת ישראל. כן נקבע כי יחל שילוב הדרגתי, ללא יעדים כמותיים, של אוטובוסים בין-עירוניים חשמליים.

כמו כן, בביקורת המעקב גם עלה כי לסוף שנת 2025 היו צפויות להיות כ-3,050 עמדות טעינה לאוטובוסים חשמליים בישראל לעומת 95 עמדות טעינה שהיו בסוף שנת 2021 (עלייה של פי כ-32 בין אותן השנים). בסוף שנת 2026 יהיו כ-4,171 עמדות טעינה לאוטובוסים חשמליים בישראל. מספר עמדות זה גבוה פי כ-44 לעומת מספר העמדות שהיה בסוף שנת 2021.

מכאן כי בסוף שנת 2026 תהיה בקירוב רב עמדת טעינה אחת לכל אוטובוס חשמלי (4,336 אוטובוסים חשמליים לעומת 4,171 עמדות טעינה באותה השנה, נתונים המשקפים ערך מספרי של כ-1.04 אוטובוסים לכל עמדת טעינה).

כלי רכב כבדים המונעים בטכנולוגיית המימן

כלי הרכב המונעים בגז מימן (Fuel cell electric vehicles - FCEVs) הם למעשה כלי רכב חשמליים, המשתמשים בחשמל להנעת מנוע חשמלי. עם זאת, בשונה מרכבים חשמליים אחרים, כלי רכב המונעים במימן מייצרים חשמל באמצעות תגובה כימית (ריאקציה כימית) שמתבצעת בתוך כלי הרכב והופכת גז מימן לאנרגיה חשמלית, וזאת במקום להשתמש בסוללה החשמלית בלבד. כמות האנרגיה שנאגרת ברכב נקבעת על ידי גודל מיכל המימן, בשונה מרכב חשמלי אחר, שבו כמות האנרגיה קשורה קשר הדוק לגודל הסוללה¹²⁴.

כלי הרכב המונעים במימן מתודלקים בגז מימן טהור שמשמש לטעינה של הסוללה החשמלית של הרכב באמצעות תגובה כימית. מילוי המכל אורך כמה דקות, בדומה לתדלוק רכב בנזין או סולר. טווח הנסיעה של רכב מימן עשוי להיות מעל 300 מייל (קרוב ל-500 ק"מ).

כדי לאפשר את השימוש של כלי רכב המונעים בטכנולוגיית מימן החליטה ממשלת ישראל באוגוסט 2021 (במסגרת החלטת הממשלה 208 בעניין מעבר לאנרגיה ירוקה) להטיל על שרת האנרגיה דאז "לקבוע בצו מכוח סמכותה לפי סעיף 2(ב)(1) לחוק הפעלת רכב (מנועים ודלק), התשכ"א-1960, שניתן יהיה להניע ולהפעיל רכב באמצעות מימן".

באוקטובר 2021 החליטה הממשלה¹²⁵ להטיל על שרת האנרגיה "לבחון צעדים ולהכין תכנית לעידוד השימוש במימן להנעת כלי רכב" וכן לפעול אל מול מכוני התקנים לאימוץ תקינה בין-לאומית שתאפשר הקמת עמדות תדלוק עבור רכבים המונעים בתאי דלק מבוססי מימן, וזאת בתוך שנתיים ממועד קבלת ההחלטה¹²⁶.

על פי הודעת משרד האנרגיה שפורסמה בדצמבר 2022¹²⁷, במסגרת ההיערכות לעידוד השימוש בטכנולוגיית מימן בתחבורה הוביל המשרד מגוון רחב של פרויקטים בתחום אנרגיית המימן, והוא השקיע בהם כ-20 מיליון ש"ח בשנים 2019 - 2022.

הביקורת הקודמת

אחד הפרויקטים שהתבצעו היה פרויקט חלוץ (פיילוט), שבמסגרתו יובאו לישראל בדצמבר 2022 שלוש משאיות כבדות המונעות במנוע חשמלי שניזון מתא מימן. משרד האנרגיה העמיד תקציב

¹²⁴ אתר המרשתת של משרד האנרגיה של ארה"ב; <https://afdc.energy.gov/vehicles/how-do-fuel-cell-electric-cars-work>

¹²⁵ החלטת הממשלה 542, "קידום תחבורה נקייה ודלת פחמן" (24.10.21).

¹²⁶ הדוח הקודם, עמ' 309 - 310.

¹²⁷ https://www.gov.il/he/departments/news/press_121222

של 2.25 מיליון ש"ח לביצוע הפרויקט. להלן פרטים על מטרות הפרויקט, כפי שהוצגו על ידי משרד האנרגיה¹²⁸.

מטרת הניסוי הייתה לבחון את טכנולוגיית המימן באמצעות שימוש במשאית באופן שוטף. הניסוי גם נועד לבחון, בין היתר, את הנושאים הבאים: (א) התמודדות המשאית עם משימה בסיסית של הובלה בתנאים מקומיים מבחינת הטופוגרפיה, האקלים, הטווחים וכדומה; (ב) ביצועי המשאית, יעילותה, עלויות תפעולה, תחזוקתה ותקלות; (ג) תפעול פרקטי של סוג טכנולוגיה חדש שבמסגרתו ייבדקו נושאים כגון ההתנהגות הדינמית של המשאית, התהליך ומשך זמן התדלוק של המשאית ועוד¹²⁹.

מתווה הניסוי שנקבע כלל בין השאר את הצעדים האלה: (א) נסיעה בכבישים אזרחיים בכל רחבי הארץ, תוך התחשבות במגבלת טווח הנסיעה ביחס לתשתית ולמיקום אמצעי התדלוק של המשאית; (ב) בשלב הראשון תוכננה נסיעה מאתר מרכז הלוגיסטיקה של יבואן הרכב בראש העין לצפון הארץ; (ג) החברה שמנהלת את הניסוי תוודא אפשרות לתדלק את המשאית באמצעות קשר עם יצרני מימן מוכרים; (ד) אספקת המימן בשלב הניסוי תהיה תוך שיתוף פעולה בין יצרן המימן, ספק המימן והחברה המנהלת את הניסוי; (ה) אישור מפרט המימן על ידי יצרן המשאית ואושר לשימוש; (ו) התקנת אמצעי ניטור על המשאית לשם איסוף המידע הטכנולוגי.

נוסף על פרויקט הבחינה של הנעת משאיות במימן שכבר יצא לדרך, תכנן משרד האנרגיה לבצע פרויקטים נוספים: הנעת אוטובוסים בין-עירוניים במימן ופיתוח יכולת אספקה ניידת של מימן לתחבורה, תוכנית שמטרתה לבחון את היישום של מערכת לדחיסה ותדלוק במימן באופן נייד, אשר תאפשר לתדלק באתרים ייעודיים שונים בישראל ללא תלות במקומו של מקור הדלק העיקרי.

בביקורת הקודמת עלה כי טכנולוגיית ההנעה במימן היא טכנולוגיה חדשה יחסית, שנמצאת בשלבי פיתוח בעולם וגם בישראל. טכנולוגיית מימן עשויה לאפשר תדלוק מהיר ונסיעה ללא פליטת מזהמים לטווחים ארוכים ביחס לרכבים חשמליים המונעים בסוללות. טכנולוגיית המימן רווחת גם בשימוש מסחרי בעולם, לרבות ברכבים קלים. משרד מבקר המדינה ציין לחיוב בדוח הקודם את תחילת הביצוע של מיזמי ההדגמה בהפעלת רכבים המונעים במימן בישראל¹³⁰.

משרד מבקר המדינה המליץ למשרדי התחבורה והאנרגיה להמשיך בבחינת שילובה של טכנולוגיית מימן בהנעת כלי רכב בישראל, בשים לב להתפתחויות הטכנולוגיות ולאסדרה בתחום זה במדינות מתקדמות בעולם.

בדיווח על תיקון הליקויים של משרד האנרגיה צוין כי "משרד האנרגיה פועל במישורים רבים על מנת להמשיך בבחינת שילוב טכנולוגיית המימן בישראל. לרבות בדרך של פיילוטים להקמת תחנות דלק מימניות, רכש של מספר משאיות מימן ראשונות, הסדרת התקינה הרלוונטית לתחבורת מימן ועוד".

ביקורת המעקב

ביקורת המעקב העלתה כי במועד סיומה (ינואר 2026) האסדרה הקיימת מאפשרת להפעיל בישראל רכב המונע במימן. בצו הפעלת רכב (מנועים ודלק) (הפעלת רכב במימן), התשפ"ג-2022, נקבע כי "רשאי אדם להפעיל רכב מנועי במימן אם קיים ברכב מנוע חשמלי המותאם להפעלה במימן".

שתי חברות מסחריות מתחום אספקת דלק ויבואן רכב, שמנהלים את פרויקט החלוץ במחקר מטעם משרד האנרגיה, הכינו דוחות על התקדמות פרויקט החלוץ כמפורט להלן:

128 הדוח הקודם, עמ' 310.

129 ראו שם, עמ' 310 - 311.

130 שם, עמ' 312.

מדוח סופי של חברה מסחרית מתחום אספקת הדלק מאוגוסט 2023¹³¹ שעסק במחקר עלה כי במסגרת הפרויקט בוצע רכש, קליטה והפעלה של משאיות המונעות בטכנולוגיית תאי דלק. המשאיות נרשמו לתנועה בישראל וקיבלו מספר רישוי. בעקבות פרויקט זה נעה בכבישי הארץ משאית מונעת בטכנולוגיית מימן, נכון לאוגוסט 2023.

בדצמבר 2023 פרסמה החברה האמורה דוח נוסף¹³² ועדכנה בו כי הוקמה תחנת תדלוק במימן, והתחנה קיבלה אישורים רגולטוריים. התחנה מאפשרת לתדלק את שלוש המשאיות המשתתפות בפרויקט החלוץ, אשר נוסעות בכבישי הארץ, מתדלקות בתחנה שהוקמה וטווח הנסיעה שלהן כ- 400 ק"מ לתדלוק.

מדוח נוסף מפברואר 2024 של יבואן רכב שמשותף בפרויקט¹³³ עולה כי הפרויקט כלל השקת פיילוט ראשון בישראל לשימוש במשאיות המונעות באמצעות תאי דלק מימניים, במטרה להציע פתרון יעיל ונקי לתחבורה כבדה. במהלך הפרויקט בוצעו ניסויים, בדיקות והדרכות כדי להבטיח תפעול בטוח ויעיל של המשאיות וכדי לאסוף נתונים על צריכת המימן ואמינות הרכב.

בסיכום הדוח צוין כי יעד המחקר להוכחת יכולת ראשונה בישראל להפעלת משאית המונעת בתאי דלק מימניים הושג במלואו, ולמועד פרסום הדוח נעות ברחבי הארץ שלוש משאיות ראשונות המונעות בתאי דלק מימניים.

משרד האנרגיה מסר למשרד מבקר המדינה בנובמבר 2025¹³⁴ כי "לגבי טכנולוגיית מימן - אין לנו מסמך כתוב, אבל הטכנולוגיה עדיין לא מספיק יעילה ונוחה בכדי להפוך למקור הנעה לרכבים פרטיים, גם במדינות מתקדמות בתחום כמו יפן".

בביקורת הקודמת עלה כי טכנולוגיית ההנעה במימן היא טכנולוגיה חדשה יחסית, שנמצאת בשלבי פיתוח בעולם וגם בישראל. טכנולוגיית מימן עשויה לאפשר תדלוק מהיר ונסיעה ללא פליטת מזהמים לטווחים ארוכים ביחס לרכבים חשמליים המונעים בסוללות. טכנולוגיית מימן רווחת גם בשימוש מסחרי בעולם, לרבות ברכבים קלים. משרד מבקר המדינה המליץ למשרדי התחבורה והאנרגיה להמשיך בבחינת שילובה של טכנולוגיית מימן בהנעת כלי רכב בישראל, ששים לב להתפתחויות הטכנולוגיה והאסדרה בתחום זה במדינות מתקדמות בעולם.

בביקורת המעקב נמצא כי ההמלצות מדוח הביקורת הקודם יושמו באופן מלא. עלה כי שתי חברות שעסקו בפרויקט מטעם משרד האנרגיה הכינו דוחות סיכום באוגוסט 2023, בדצמבר 2023 ובפברואר 2024. מדוחות אלה עלה כי בוצע רכש, קליטה והפעלה של משאיות המונעות בטכנולוגיית תאי דלק מימן, והוקמה תחנת תדלוק עבור משאיות אלה. כתוצאה מפרויקט זה עודכן צו הפעלת רכב (מנועים ודלק) (הפעלת רכב במימן), התשפ"ג-2022, והוא מאפשר הפעלת רכב בהנעה על ידי מימן. לכן נוסעות בכבישי הארץ שלוש משאיות בעלות רישוי בתוקף שמונעות בטכנולוגיית מימן. כן עלה כי המשאיות מתודלקות בתחנה ייחודית לתדלוק במימן, הפועלת על פי כל כללי האסדרה בישראל.

131 דוח שנושאו הוא "משאיות מונעות אנרגיה לתחבורה ולתעשייה - תחליפי דלקים, הנעה חשמלית, תאי דלק ומימן", (30.8.23). המחקר מומן על ידי משרד האנרגיה על פי חוזה 221-11-019.

132 "הקמת תשתית תדלוק רכב מימן", (31.12.23). המחקר מומן על ידי משרד האנרגיה על פי חוזה משרד האנרגיה 219-11-105.

133 דוח שנושאו "פיילוט משאית תא דלק אנרגיה לתחבורה ולתעשייה דוח סופי לסיכום המחקר", (21.2.24). המחקר מומן על ידי משרד האנרגיה על פי חוזה 221-11-017.

134 באמצעות דואר אלקטרוני מ-18.11.25.

סיכום

זיהום האוויר, ובכלל זה זיהום האוויר מתחבורה, משפיע על בריאותם ועל איכות חייהם של כלל תושבי ישראל, ולכן יש לייחס חשיבות רבה לטיפול בו בידי כל הגופים העסקיים, הפרטיים והציבוריים העוסקים בתחבורה. סך העלויות החיצוניות של הפליטות לאוויר בישראל בשנת 2024 נאמדות בכ-36.9 מיליארד ש"ח, מתוכן כ-10.9 מיליארד ש"ח (כ-29.5%) הן עלויות של זיהום האוויר שמקורו בתחבורה.

בצד החלפת ציי רכב כבד ברכבים חדישים העומדים בתקנות מחמירות יותר, כלי רכב חשמליים עשויים לצמצם את היקף זיהום האוויר והנזק הנובע ממנו. היתרונות המרכזיים של כלי הרכב החשמליים הם היעדר פליטות ישירות של גזי חממה ומוזהמים אחרים לאוויר, עלות תחזוקה נמוכה ונסיעה שקטה. זאת ועוד, לישראל יתרונות של ממש בנוגע לאימוץ תחבורה חשמלית בשל התנאים הייחודיים שבה, וביניהם מחירי חשמל נמוכים בהשוואה למחיר הממוצע במדינות האיחוד האירופי (כ-0.6402 ש"ח לקילו-ואט שעה בישראל לעומת כ-1.2165 ש"ח לקילו-ואט שעה באיחוד האירופי), מרחקי נסיעה קצרים, מקורות עצמיים לייצור אנרגיה וחתירה לחדשנות.

בשנים 2021 - 2024¹³⁵ עלו לכבישי ישראל כלי רכב חשמליים רבים, ומספרם בסוף שנת 2024 עמד על כ-162,708 לעומת 16,251 בשנת 2021 (שיעור עלייה של כ-1,000%). כמו כן, שיעורם מסך כלי הרכב עלה מ-0.42% בשנת 2021 ל-3.86% בשנת 2024 (שיעור עלייה של כ-920%). יצוין כי לפי נתוני הלמ"ס, בשנת 2024 שיעורם של כלי הרכב החשמליים היה כ-25% מסך כלי הרכב הפרטיים החדשים שעלו על הכביש באותה השנה.

בצד יתרונות הרכבים החשמליים יש כמה חסמים לכניסתם לשוק, ובין היתר, מחיריהם הגבוהים ממחיריהם של כלי רכב רגילים (בין השאר בשל עלות הסוללה); "חרדת טווח" בשל טווח הנסיעה המצומצם של הסוללות ומחסור בעמדות טעינה ציבוריות; היעדר אפשרות לטעינה ביתית עבור בעלי רכבים שאין להם מקום חניה פרטי. כמו כן, מבחינה טכנולוגית, כלי הרכב החשמליים מתאימים לשימוש ככלי רכב קלים שמשקלם עד 3.5 טונות או כאוטובוסים עירוניים. שימוש בהנעה בחשמל ברכבים כבדים אחרים עדיין מוגבל.

ביקורת המעקב בדוח זה התמקדה בתיקונם של 12 ליקויים שעלו בדוח הקודם: ליקוי אחד לא תוקן כלל: חקיקת משנה בנושא התקנת עמדות טעינה לכלי רכב חשמליים בבתים משותפים חדשים. חמישה ליקויים נוספים תוקנו במידה מועטה: גיל כלי הרכב הכבדים; הקמת אזורים מופחתת פליטות נוספים; הסדרת ההיבטים החוקיים של חיבור עמדות טעינה בבתים משותפים קיימים; הקמת עמדות טעינה ציבוריות ובהן עמדות במרחב הבין-עירוני; ומיחזור סוללות של כלי רכב חשמליים בתום תקופת השירות. ליקוי אחד נוסף תוקן במידה חלקית: סימון כלי רכב מזהמים באמצעות תווית. שלושה ליקויים נוספים תוקנו במידה רבה: גריטת רכבים כבדים; תשתיות התפעול של אוטובוסים חשמליים ושעות הטעינה של כלי רכב חשמליים וטעינה מנוהלת. שני ליקויים נוספים תוקנו באופן מלא: צמצום זיהום האוויר מכלי רכב כבדים; היערכות לגידול בביקוש לחשמל בשל עלייה במספר כלי רכב חשמליים.

יצוין כי במועד סיום ביקורת המעקב (ינואר 2026), על פי נתונים של משרד האנרגיה (הנכונים לאפריל 2025), היו במרחב הציבורי כ-7,907 שקעי טעינה זמינים לטעינת כלי רכב חשמליים, מתוכם כ-6,393 שקעי טעינה איטית והשאר שקעי טעינה מהירה. כיוון שהיו בסוף שנת 2024 כ-162,708 כלי רכב חשמליים שנעו בכבישי הארץ, שקעי הטעינה הזמינים במרחב הציבורי מספיקים לטעינה בו-זמנית של כ-4.9% בלבד מכלי הרכב החשמליים.

על משרד התחבורה ומשרד האנרגיה להמשיך ולתקן את הליקויים שנמצאו בביקורת המעקב ולא תוקנו כלל או תוקנו במידה מועטה או תוקנו במידה חלקית.

¹³⁵ גם בשנת 2025 ניכרה עלייה לא מבוטלת במספרם של כלי הרכב החשמליים על כבישי הארץ, אך עדיין אין נתונים סופיים לגבי שנה זאת.

מומלץ למשרד להגנת הסביבה, בשיתוף משרד התחבורה, להמשיך ולקדם את הקמתם של אזורי "אזור אוויר נקי" (או לחלופין "אזור מופחת פליטות") לנוכח תרומתם לבריאות הציבור, ומומלץ למשרד להגנת הסביבה להמשיך ולמפות את נתוני מערך ניטור האוויר הארצי כדי לאתר רשויות מקומיות מרובות זיהום, שבהן תינתן העדפה להקמת "אזור אוויר נקי".

על משרד התחבורה ומשרד האנרגיה, לקבוע יעדים כמותיים לפריסת עמדות ציבוריות לטעינת כלי רכב חשמליים ברחבי הארץ ולעקוב אחר העמידה ביעדים. עוד ממליץ משרד מבקר המדינה למשרדים אלה לקבוע יעדים מדידים לגבי מספרן של עמדות טעינה ותשתית, אשר עשויים לסייע בהקמת עמדות אלה, ולשפר את היכולת להקימן. כדי ליישם את הפריסה שתיקבע, על מינהל התכנון, משרד התחבורה, המשרד להגנת הסביבה ומשרד האנרגיה להמשיך ולפעול, כל אחד בהתאם לסמכויותיו ולתפקידיו, כדי להשלים את העדכון בתמ"א 18 בעניין התשתית הפיזית לתמיכה בעמדות הטעינה הקיימות וגם באלה העתידות לקום בתחנות התדלוק.