

רכב חשמלי בעולם ובישראל



איגוד יבואני הרכב בישראל ע"ר
Israel Vehicle Importers Association



שוק הרכב העולמי עובר מהפכה של ממש, כשהוא מתקדם לעבר פיתוח וביסוס טכנולוגיות תחבורה חדשניות, המתמקדות באנרגיה ירוקה וברכבים חשמליים.

פיתוחים אלה אינם רק עניין של שינוי במנוע ובמערכות ההנעה, אלא כוללים גם שדרוגים במערכות בטיחות מתקדמות, ניהול אנרגיה חכם, וחווית נהיגה מתקדמת יותר ועוד.

השילוב של כל אלה מביא ליצירת רכבים ידידותיים לסביבה, בטוחים, יעילים ומשוכללים יותר.

בישראל, המהפכה החשמלית מתחילה לחלחל בקצב מרשים. נכון למחצית שנת 2024, אחד מכל ארבעה רכבים חדשים הנמכרים בארץ הוא רכב חשמלי. במקביל, מספר המותגים החשמליים המיובאים לישראל הולך וגדל, כאשר המגוון המשווק בארץ התרחב מכ-50 מותגים בשנת 2019 ללמעלה מ-70 בשנת 2024. ההיצע המתרחב הזה מאפשר לצרכנים לבחור מתוך מגוון רחב יותר של דגמים המתאימים לצרכים שונים, תוך שמירה על סטנדרטים גבוהים של איכות, טכנולוגיה ועיצוב.

הסקירה שלפניכם נועדה לתת מבט מעמיק על שוק הרכב החשמלי, הן ברמה העולמית והן ברמה המקומית בישראל. הסקירה בוחנת את ההיבטים הרגולטוריים והמיסויים שמשפיעים על התחום, דנה בתשתיות טעינה ומציעה תחזיות לגבי ההתפתחויות הצפויות בשנים הקרובות בעולם ובישראל.

ד"ר חנן גולן



יקי אנוך

נשיא איגוד יבואני הרכב



חזי שייב

מנכ"ל איגוד יבואני הרכב



תוכן העניינים

6 תקציר מנהלים

7 הקדמה

8 1. רכב חשמלי בעולם - נתונים ומגמות

8 1.1 כללי

10 1.2 התפלגות גלובלית

11 1.3 שאר העולם

13 1.4 יותר BEV, כחות ICE

15 1.5 יצרני EV מובילים בעולם

16 1.6 תשתיות טעינה לרכב חשמלי

17 1.7 רכב חשמלי בסין

19 1.8 רכב חשמלי באירופה

21 1.9 רכב חשמלי בארה"ב

22 1.10 טכנולוגיות חדשות ואלטרנטיביות לרכב חשמלי

24 2. רכב חשמלי ורגולציה

24 2.1 מדיניות לעידוד שימוש ברכב חשמלי

29 2.2 חקיקה בארה"ב

30 2.3 חקיקה באיחוד האירופאי

30 2.4 חקיקה במדינות נוספות

2.5 חקיקה בנוגע לסוללות ופסולת סוללות:

31 תקנות חדשות של האיחוד האירופאי

32 2.5.1 הרגולציה בישראל בנושא סוללות לרכב חשמלי

2.5.2 עמדת איגוד יבואני הרכב ביחס לדירקטיבה

32 האירופאית החדשה

34 3. רכב חשמלי בישראל

35 3.1 חקיקה בישראל

38 3.2 עמדות טעינה לרכב חשמלי בישראל

4. רכב חשמלי - תחזית לעתיד 2030

39 4.1 תחזית גלובלית

44 4.2 תחזית לעתיד: סין

45 4.3 תחזית לעתיד: אירופה

46 4.4 תחזית לעתיד: ארה"ב

47 4.5 רכב חשמלי בישראל: תחזית לעתיד

5 סיכום

מקורות

50



תקציר מנהלים

מכירות רכב חשמלי שוברות שיאים ורושמות גידול משמעותי בשנים האחרונות. תחילתה של מגמה זו היא בשאיפה של מדינות וממשלות להפחית את זיהום האוויר, הנגרם מפליטת מזהמים מתחבורה ותרגום של שאיפה זו לשורה ארוכה של רגולציות, חקיקה והצבת יעדים למעבר להנעה חשמלית.

הסקירה שלפניכם דנה במגמת אימוץ הרכב החשמלי ומציגה נתונים על מכירת רכב חשמלי במקומות שונים בעולם, על מדיניות ורגולציה שנוגעות לרכב חשמלי ועל תחזיות ותרחישים שונים לגבי עתידו של הרכב החשמלי בעולם.

הסקירה מציגה את המצב הנוכחי מבחינת קצב החדירה של רכב חשמלי בעולם, לרבות בסין, באירופה, בארה"ב ובישראל, את יצרני הרכב החשמלי המובילים בעולם ואת מצב תשתיות הטעינה והטכנולוגיות החדשות בתחום הרכב החשמלי. בעולם, נמכרו במהלך שנת 2023 למעלה מ-10 מיליון רכבים חשמליים BEV, גידול של 35% בהשוואה לשנת 2022. בעולם כולו נעים כיום על הכבישים כ-35 מיליון כלי רכב חשמליים, גידול של 40% בהשוואה לשנה שקדמה לה.

סין, אירופה וארה"ב הם השווקים הגדולים ביותר בעולם לרכב חשמלי והמכירות בהם, במהלך שנת 2023, היוו 95% מכלל מכירות רכב חשמלי בעולם: 8.4 מיליון יחידות בסין (נתח שוק של כ-30%), 2 מיליון יחידות באירופה (15.7%) ו-1.6 מיליון יחידות בארה"ב (10.5%).

הפרק הראשון בסקירה מציג גם את יצרני הרכב החשמלי המובילים בעולם: Geely, Volvo, Tesla, BYD, SAIC, VW, בסיס פרק זה מוצגות טכנולוגיות חדשות בתחום הרכב החשמלי, שעשויות להשפיע על עתידו, וביניהן טכנולוגיית תאי-דלק Fuel Cell, סוללות מצב מוצק Solid state והחלפת סוללות וטעינה אלחוטית.

הפרק השני בסקירה דן ברגולציה הנוגעת לרכב חשמלי בעולם (בארה"ב, באיחוד האירופי ובישראל) ומציגה סוגים שונים של מדיניות עקיפה וישירה לקידום הייצור והצריכה של רכב חשמלי.

הפרק הרביעי בסקירה מוקדש לישראל בה נמכרו במהלך שנת 2023 48,219 רכבים חשמליים (נתח שוק של 17.9%). הפרק מציג גם את החקיקה הרלבנטית בישראל כולל התייחסות לתמריצים כלכליים ולמס נסועה.

הפרק האחרון בסקירה מציג תרחישים שונים ותחזיות למכירת רכב חשמלי בעולם, לרבות בסין, באירופה, בארה"ב ובישראל עד לשנת 2030.

הסקירה מספקת תמונה נוכחית ועתידית של תחום הרכב החשמלי ונועדה לשמש כבסיס לדיון, לקביעת מדיניות ולקבלת החלטות בתחום. על בסיס סקירה זו ניתן ללמוד מהן המגמות המרכזיות בתחום הרכב החשמלי במהלך השנים האחרונות, הן מבחינת מכירות והן מבחינת רגולציה, אילו שינויים חלו במהלך השנים האחרונות ומהם התרחישים העתידיים בנוגע לרכב חשמלי בארץ ובעולם.



במהלך השנים האחרונות חל מעבר מהיר בתעשיית הרכב אל עבר הנעה חשמלית ורכבים חשמליים. לשינוי זה הייתה ועודנה השפעה ניכרת על ענף הרכב ובאותה העת גם על הצרכנים וקובעי המדיניות. כמו בתחומים רבים אחרים, גם במקרה זה, השינוי התחולל תוך כמה שנים בודדות.

בסוף שנת 2020 היו בכל העולם כ-11 מיליון רכבים חשמליים, ואילו על פי נתוני חברת המחקר Rho Motion, במהלך שנת 2023 לבדה נמכרו ברחבי העולם כ-9.5 מיליון רכבים חשמליים טהורים (BEV) ובנוסף אליהם 4.1 מיליון רכבים היברידיים-נטענים (PHEV).

הגידול בכמות הרכבים החשמליים מתאפיין, לעת עתה, גם בקצב שמתגבר והולך: בשנת 2012 מכירות רכב חשמלי הגיעו לכ-100,000 יחידות אשר תוך חמש שנים, עד שנת 2017, הגיעו לכמיליון יחידות בשנה. לעומת זאת, בחמש השנים שחלפו משנת 2017 עד שנת 2022, הכמות הוכפלה פי 10 לכ-10 מיליון יחידות.

היסודות המדעיים והטכנולוגיים להנעה חשמלית לרכב היו קיימים כבר בסוף המאה ה-19 אבל נזנחו לטובת מנועי הבעירה הפנימית. הרכב החשמלי "קם לתחייה" פעמים בודדות לאורך המאה העשרים, למשל, בעקבות משבר הדלק בשנות השבעים ומאוחר יותר הודות לרגולציה שעסקה בהפחתת פליטות מזהמות מרכב, במדינת קליפורניה בשנות התשעים. הדחיפה הגדולה והתחייה של הרכב החשמלי שאנו חווים כיום היא תוצאה של שינוי מדיניות בתחומי הקיימות וההגנה על הסביבה מצד מדינות וממשלות במהלך שנות האלפיים.

בשנים 2009-2012, חלו בסין שינויים קריטיים במדיניות הנוגעת לזיהום אוויר הנובע מתחבורה. במהלך שנים אלו, סין הפכה למדינה שאחראית לכמות פליטות הפחמן הגבוהה בעולם ואולימפיאדת בייג'ין שנערכה בשנת 2008 חשפה גם את העולם לבעיות זיהום האוויר איתן היא התמודדה. התגובה של הרשויות הסיניות הייתה חקיקת חוקים שכללו תמריצים רבים לייצור ורכישה של רכבים חשמליים שאינם מזהמים, זאת לצד מעבר מאסיבי של חברות התחבורה הציבורית לאוטובוסים חשמליים, צעדים שהפכו אותה תוך שנים אחדות לשוק הרכב החשמלי הגדול בעולם.

שינוי משמעותי נוסף ברמה הגלובלית הגיע בשנת 2015 עם החתימה על הסכם פריז להפחתת פליטת גזי חממה, עליו חתמו 195 מדינות, בתוכן ישראל. מטרתו של ההסכם הייתה להגביל את התחממות כדור הארץ על ידי צמצום פליטת גזי חממה ובראשם פחמן דו-חמצני, ומאחר שמגזר התחבורה אחראי לכ-23% מפליטת גזי החממה (באירופה כ-25% ובארה"ב כ-29%), החשיבות של תחבורה נקייה יותר עלתה מעל לפני השטח במלוא עוצה ופתחה פתח לתחייה מחודשת של הרכב החשמלי בעולם כולו.

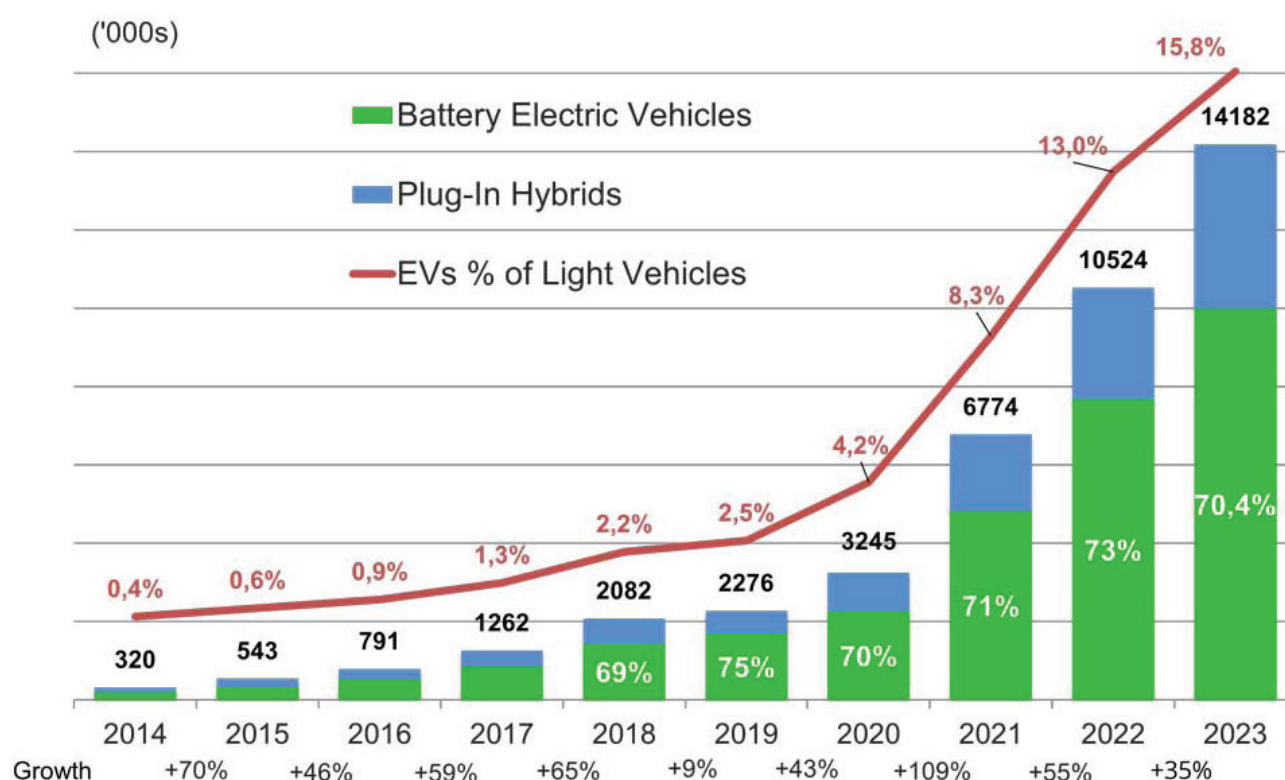
1. רכב חשמלי בעולם - נתונים ומגמות

1.1 כללי

על פי נתוני אתר [ev-volumes.com](https://www.ev-volumes.com), במהלך שנת 2023 נמכרו בכל רחבי העולם 14.2 מיליון כלי רכב בעלי הנעה חשמלית (BEV ו-PHEV), גידול של 35% בהשוואה לשנת 2022. מכירת רכבים חשמליים טהורים זינקה ב-30% לכ-10 מיליון יחידות. חברת המחקר Roh Motion מדווחת שבמהלך שנה זו, מכירות רכב חשמלי בארה"ב ובקנדה זינקו ב-50% בהשוואה לשנה שעברה, ב-27% באירופה וב-15% בסין. זאת ועוד, לראשונה, רכב חשמלי - Tesla Model Y - הוא הרכב הנמכר ביותר בעולם עם כ-1.23 מיליון יחידות בשנת 2023.

Global BEV & PHEV Sales

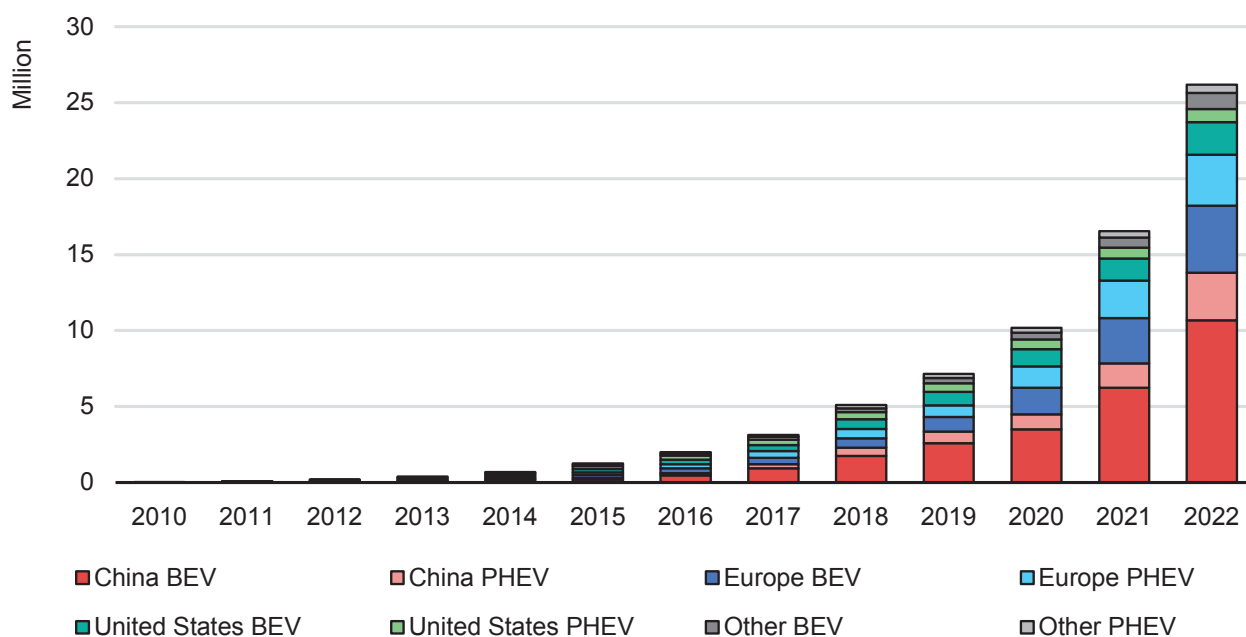
EV VOLUMES



גרף זה מציג מכירות רכב חשמלי טהור BEV ורכב היברידי-נטען PHEV גלובלית, בין השנים 2014-2023. באלפי יחידות. העמודות הירוקות מייצגות מכירות BEV (האחוז המסומן בלבן הוא אחוז ה-BEV מתוך כלל הרכבים החשמליים (BEV+PHEV), החלק הכחול בעמודה מייצג את מכירות ה-PHEV בלבד. הגרף האדום מייצג את חלקם של הרכבים החשמליים מתוך כלל מכירות רכבי נוסעים. השורה השחורה בתחתית הגרף מייצגת את הגידול במכירות רכבים חשמליים YOY. מקור: www.ev-volumes.com

כיום, מספר המכונות החשמליות שנעות על כבישי העולם הוא כ-36 מיליון, גידול של 60% בין 2021 ל-2022 ושל כ-40% בין 2022 ל-2023. השיא היה בשנת 2021 (קרוב לוודאי שאחת הסיבות הייתה ההיחלצות ממשבר הקורונה), כאשר קצב הגידול לאורך השנים 2018-2023 נשמר ברמה גבוהה. עם זאת, במהלך 2023 חלה האטה מסוימת בגידול בקצב המכירות, כאשר גורמים מסבירים לכך יכולים להיות ביטול סובסידיות, ציפייה לדגמים חדשים וזולים יותר ושיעורי ריבית גבוהים.

Global electric car stock in selected regions, 2010-2022



IEA. CC BY 4.0.

Notes: BEV = battery electric vehicle; PHEV = plug-in hybrid electric vehicle. Electric car stock in this figure refers to passenger light-duty vehicles. In "Europe", European Union countries, Norway, and the United Kingdom account for over 95% of the EV stock in 2022; the total also includes Iceland, Israel, Switzerland and Türkiye. Main markets in "Other" include Australia, Brazil, Canada, Chile, Mexico, India, Indonesia, Japan, Malaysia, New Zealand, South Africa, Korea and Thailand.

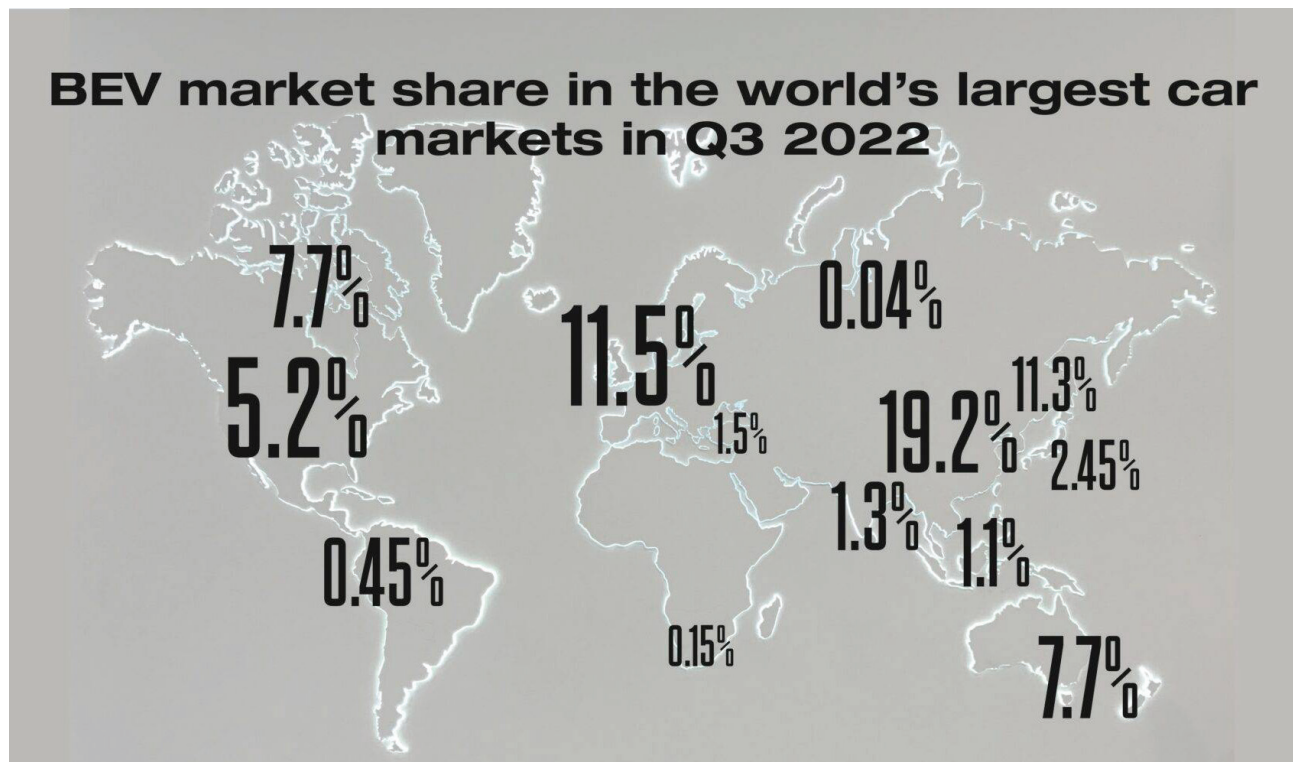
The statistical data for Israel are supplied by and under the responsibility of the relevant Israeli authorities. The use of such data by the OECD is without prejudice to the status of the Golan Heights, East Jerusalem and Israeli settlements in the West Bank under the terms of international law.

Source: IEA analysis based on country submissions, ACEA, EAFO, EV Volumes and Marklines.

גרף זה מציג את כמות הרכבים החשמליים באזורים שונים בעולם לפי שנה במיליוני יחידות בין השנים 2010-2022. כל צבע מייצג אזור שונה וסוג רכב חשמלי שונה (BEV או PHEV). מקור: IEA

1.2 התפלגות גלובלית

הפריחה של הרכב החשמלי אינה מתפלגת בצורה שווה על פני אזורים גיאוגרפיים ושווקים, וישנן מדינות שבהן כמויות המכירה ונתחי השוק משמעותיים לעומת מדינות אחרות בהן כמעט ולא נמכרים רכבים חשמליים ממגוון של סיבות. האזורים הבולטים במיוחד ביחס לחדירת רכב חשמלי הם סין, צפון אירופה (ארצות סקנדינביה ומערב אירופה) וצפון אמריקה. כפי שניתן לראות בגרף שלמטה, במדינות המתפתחות ובשאר רחבי העולם, שיעורי החדירה של רכב חשמלי עדיין נמוכים מאד וזאת בעיקר בשל מחירים הגבוה, היעדר תמריצים רגולטוריים למעבר לרכבים חשמליים ותקנות זיהום אוויר מיושנות שמאפשרות שימוש ברכבי ICE מזהמים.



גרף זה מציג את נתח השוק של רכבים חשמליים טהורים BEV באזורים שונים בעולם במהלך הרבעון השלישי של 2022. מקור: JATO DYNAMICS

הדבר בולט עוד יותר כאשר בוחנים את אירופה לבדה. ניתן לראות, למשל, הבדלים גדולים מאד בין מדינות בתוך אירופה, כאשר תמריצי מס מסיביים הביאו, בשנת 2023, לנתחי שוק גבוהים מאוד לרכב החשמלי בארצות סקנדינביה וצפון אירופה, כמו בנורבגיה עם 82% מהמסירות, איסלנד 53%, שבדיה עם 39%, דנמרק 36% ופינלנד 34%, זאת, בעוד שבאירופה כולה הממוצע עומד על 15% בלבד.

Electric cars Market share Europe 2023

Scandinavia (5)	46%
Northern/ Central (8)	19%
Southern (8)	9.4%
Eastern (13) excl. Russia	5.3%
Total Europe (34)	15%



איור זה מציג את נתח השוק של רכבים חשמליים טהורים BEV בארצות שונות באירופה בשנת 2023.
מקור: JATO DYNAMICS

1.3 שאר העולם

סין, אירופה וצפון-אמריקה הם השווקים הגדולים בעולם לרכב חשמלי. ע"פי נתוני ה-IEA (International Energy Agency) שווקים אלו היוו כ-95% ממכירות הרכב החשמלי בשנת 2023. המכירות בשווקים מתעוררים וארצות מתפתחות (Emerging Markets and Developing Countries) מהווים שבריר מהדרישה לרכב חשמלי בעולם ולמרות גידול בביקוש, רמת המכירות בהם עדיין נמוכה.

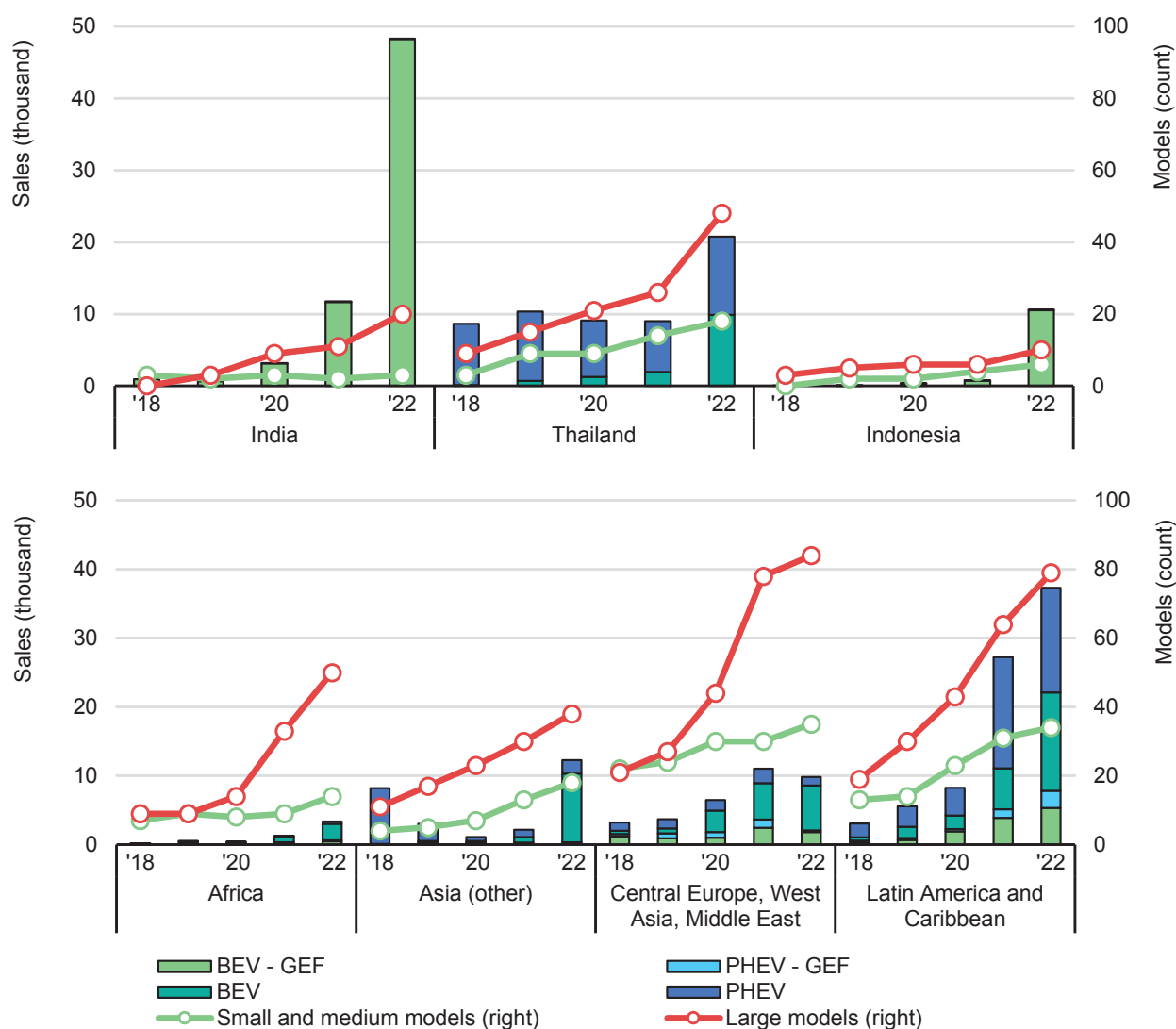
בארצות מסוימות כמו הודו, תאילנד ואינדונזיה חלה עלייה במכירות רכב חשמלי, עד כדי פי שבעה ב-2022 לעומת 2019 שלפני משבר הקורונה ופי שלושה מאשר בשנת 2021 עם קרוב ל-80,000 מסירות במדינות הנ"ל, מתוכן 50,000 בהודו, מרביתן מתוצרת TATA.

בתאילנד נמכרו, במהלך 2022, 21,000 כלי רכב חשמליים (BEV ו-PHEV), זאת במידה רבה הודות לחדירה מואצת של יצרנים סיניים כמו Great Wall Motors שנכנסה לשוק התאילנדי בשנת 2021 וכבר שנה לאחר מכן דגם Ora 03 (שבעבר כונה Ora Funky Cat) שלה הפך לרכב החשמלי הנמכר ביותר במדינה. הדגם השני הנמכר ביותר הוא מתוצרת SAIC הסינית שגם היא נכנסה לשוק התאילנדי לראשונה ב-2021.

באינדונזיה הוכפלה פי 14 כמות הרכבים החשמליים שנמכרו בין 2021 ל-2022 וזאת לאחר כניסתה לתוקף של תוכנית סובסידיות חדשה של הממשל האינדונזי. אינדונזיה, כמדינה בעלת מכרות הניקל הגדולים בעולם, יש תפקיד חשוב גם בשרשרת האספקה של רכבים חשמליים המושכת השקעות חוץ שעשויות להפוך אותה לשחקנית מרכזית בייצור סוללות ורכיבים לרכבים חשמליים.

אחת הסוגיות המרכזיות במכירת רכב חשמלי במדינות EDME היא היצע הדגמים שכולל בעיקר רכבים חשמליים גדולים בתצורת SUV שאינם נגישים לרוב האוכלוסייה.

Electric car sales by powertrain (columns) and available models by car size (lines) in selected regions, 2018-2022



IEA. CC BY 4.0.

Notes: BEV = battery electric vehicle; PHEV = plug-in hybrid electric vehicle. "GEF" refers to the Global Environment Facility's Global E-Mobility Programme, which was launched in 2019 and supports 27 countries in their shift to electromobility. In Africa, GEF includes Burundi, Côte d'Ivoire, Madagascar, Seychelles, Sierra Leone, South Africa, Togo, and Tunisia. In Asia, GEF includes Bangladesh, India, Indonesia, Maldives, Philippines, and Sri Lanka, but India and Indonesia are shown separately. In Central Europe, West Asia and Middle East, GEF includes Albania, Armenia, Jordan, Ukraine and Uzbekistan. In Latin America and Caribbean, GEF includes Antigua and Barbuda, Chile, Costa Rica, Ecuador, Grenada, Jamaica, Peru and St Lucia. Other countries in Africa include: Algeria, Egypt, Ethiopia, Ghana, Kenya, Mauritius, Morocco, Nigeria, Rwanda, Zambia and Zimbabwe. Other countries in Asia include: Cambodia, Fiji, Laos, Malaysia, Mongolia, Nepal, Pakistan, Thailand and Viet Nam. Other countries in Central Europe, West Asia, Middle East include Azerbaijan, Bahrain, Belarus, Bosnia, Georgia, Iraq, Kazakhstan, Kosovo, Kuwait, Lebanon, Moldova, North Macedonia, Oman, Qatar, Russia, Saudi Arabia, Serbia and the United Arab Emirates. Other countries in Latin America and Caribbean include Argentina, Bahamas, Bolivia, Brazil, Colombia, Dominican Republic, Panama, Paraguay and Uruguay. The number of available models refers to unique models across the selected sample of countries. The number of available models includes BEVs and PHEVs.

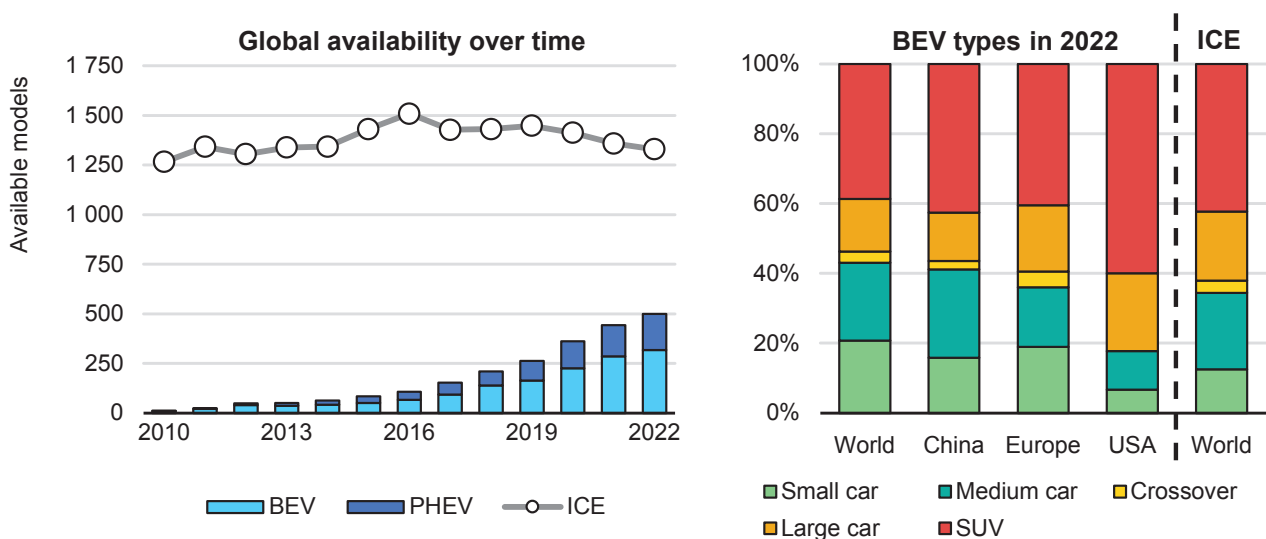
Source: IEA analysis based on EV Volumes.

גרפים אלו מציגים מכירות רכב באלפי יחידות ע"ס סוג הנעה ומספר דגמים המוצע בארצות ובאזורים שונים בעולם בין השנים 2018-2022. הגרף האדום מייצג את מספר הדגמים הגדולים המוצע בשוק ואילו הגרף הירוק את מספר הדגמים הקטנים והבינוניים. ניתן לראות שיש גידול יותר משמעותי במספר הדגמים הגדולים יותר שמוצע בשווקים השונים. מקור: IEA

1.4 יותר BEV, פחות ICE

מרוץ החשמול הביא לכך שהיצע דגמי ה-BEV הולך וגדל. בשנת 2018 נמכרו ברחבי העולם כ-220 דגמים חשמליים טהורים, בשנת 2021 המספר הוכפל לכ-450 דגמים ובשנת 2022 היו כבר כ-500 דגמים שונים. ההיצע הרחב ביותר הוא בסין, עם קרוב ל-300 דגמים שונים - פי שניים מאשר בארצות אירופאיות כמו נורבגיה, בריטניה, גרמניה, שבדיה, הולנד וצרפת, שבכל אחת מהן מוצעים כ-150 דגמים חשמליים. בארה"ב מספר הדגמים החשמליים המוצעים בשוק הגיע בשנת 2022 למאה, כפול מאשר מספרם לפני מגפת הקורונה. אלו אמנם מספרים מרשימים, אבל עדיין רחוקים מהיצע דגמי הבעירה הפנימית שהגיע לשיאו באמצע העשור שעבר עם 1,500 דגמים ומאז יציב סביב 1,250 דגמים. באותה נשימה, יש לציין שבעוד שמספר הדגמים החשמליים בשוק נמצא במגמת גידול, מספר דגמי ה-ICE המוצעים קטן ב-2% לשנה, מאז שנת 2016.

Car model availability by powertrain, 2010-2022 (left), and breakdown of available cars by powertrain and segment in 2022 (right)



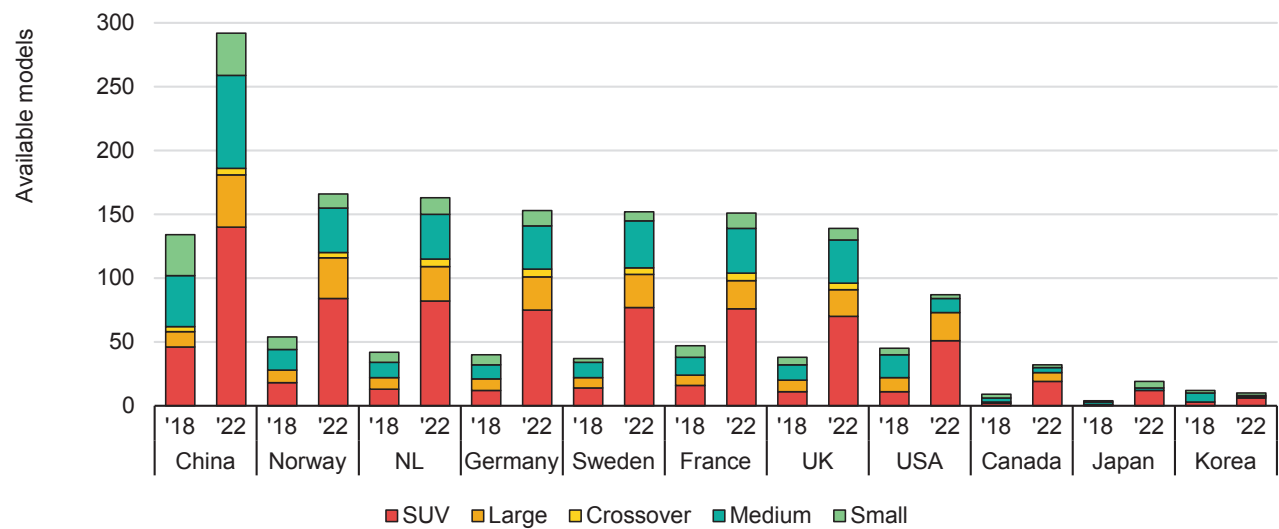
IEA. CC BY 4.0.

Notes: BEV = battery electric vehicle; PHEV = plug-in hybrid vehicle; ICE = internal combustion engine; SUV = sports utility vehicle; USA = United States. Analysis based on models for which there was at least one new registration in a given year; a model on sale but never sold is not counted, and as such actual model availability may be underestimated. In the chart on the right-hand side, distribution is based on the number of available models, not sales-weighted. Small cars include A and B segments. Medium cars include C and D segments. Crossovers are a type of sports utility vehicle (SUV) built on a passenger car platform. Large cars include E and F segments and multi-purpose vehicles.

Source: IEA analysis based on Marklines.

גרפים אלו מציגים זמינות של דגמים שונים (לפי מספר דגמים באלפים) לפי סוג הנעה בין השנים 2010-2022 (גרף שמאלי) ואת ההתפלגות של סוגי הדגמים לפי סגמנט באזורים שונים בעולם (הגרף הימני). בגרף השמאלי ניתן לראות שלאורך השנים יש עלייה במספר דגמי ה-BEV ו-PHEV המוצעים בעולם לצד ירידה קלה במספר דגמי ה-ICE. בגרף הימני ניתן לראות שמתוך כל דגמי ה-BEV שמוצעים, חלק גדול הוא של דגמי SUV ורכבים גדולים, בעיקר בצפון-אמריקה. **מקור:** IEA

Electric car model availability in selected countries by size, 2018-2022



IEA. CC BY 4.0.

Notes: NL = the Netherlands; UK = United Kingdom; USA = United States; SUV = sports utility vehicle. Includes battery electric vehicles and plug-in hybrid electric vehicles. Countries are ordered by the number of available models in 2022. Analysis based on models for which there was at least one new registration in a given year; a model on sale but never sold is not counted, and as such actual model availability may be underestimated.
Source: IEA analysis based on Marklines.

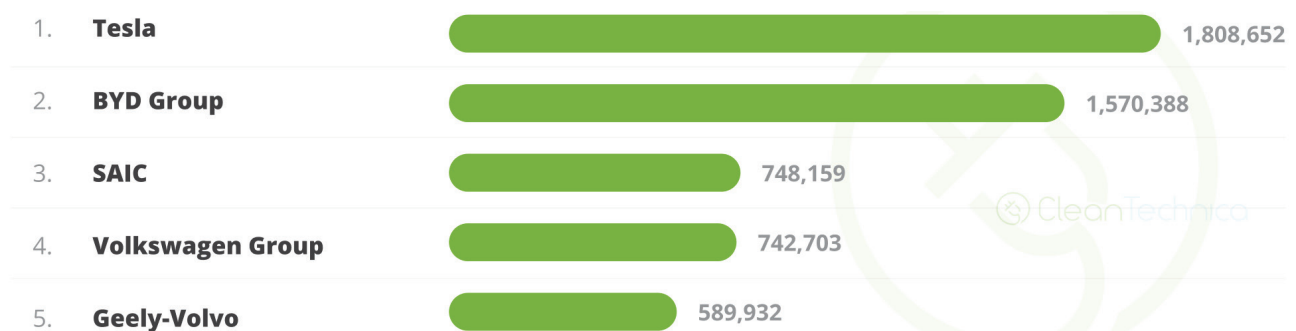
גרף זה מציג את מספר הדגמים החשמליים שמוצעים בשווקים שונים בעולם לפני הסגמנט אליו הם משתייכים ב-2022 לעומת 2018. ניתן לראות שלצד גידול משמעותי במספר הדגמים המוצעים, מרביתם הם דגמי SUV, לעומתם, הדגמים הקטנים הינם באחוזים בודדים בלבד. **מקור:** IEA

1.5 יצרני EV מובילים בעולם

מרבית יצרני הרכב רשמו גידול במכירות במהלך שנת 2023 כאשר מכירות רכבי EV גדלו ב-35% ביחס לשנת 2022. BYD הסינית הגדילה את הפער בפסגה הודות לקו מוצרים נרחב שכולל 30 דגמים שונים ב-10 סגמנטים ומכירה של למעלה מ-3 מיליון יחידות, כולל דגמי PHEV. יצרנית הרכב החשמלי הטהור הגדולה ביותר היא Tesla, עם נתח שוק עולמי של 18%.

Top auto alliances that sell plugin

Vehicles January - December 2023



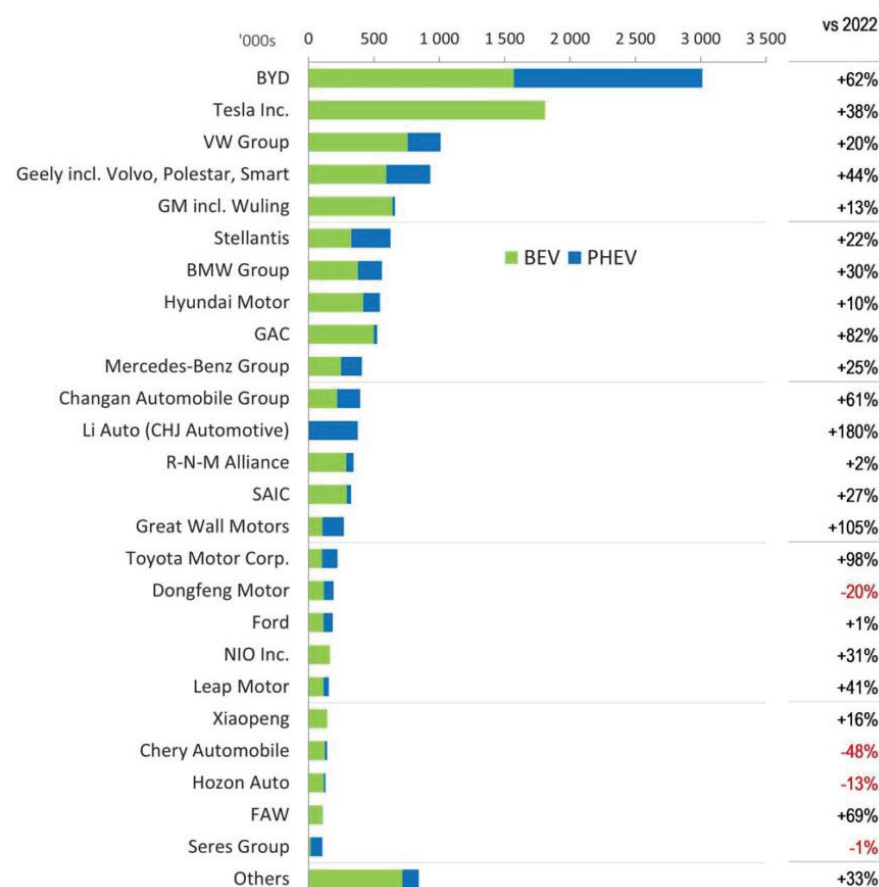
CleanTechnica

EV VOLUMES.COM

טבלה זו מציגה מכירות רכב חשמלי BEV של חמשת היצרנים המובילים בעולם לפי מספר יחידות במהלך שנת 2023. מקור: www.ev-volumes.com

Global ev sales by OEM

EV VOLUMES.COM



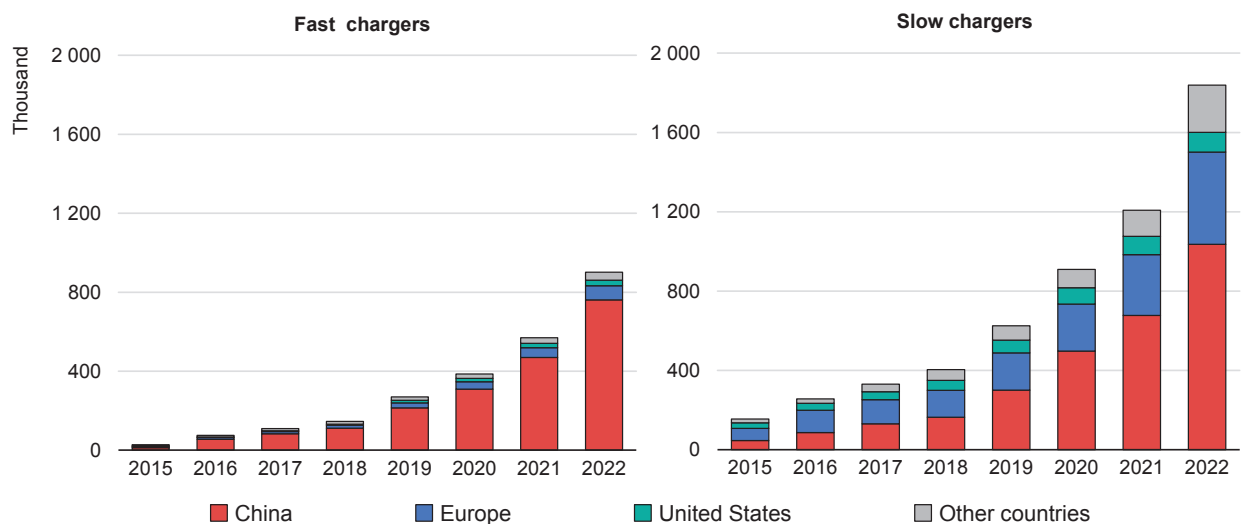
טבלה זו מציגה מכירות רכב חשמלי BEV+PHEV של יצרני רכב בעולם בא לפי יחידות במהלך שנת 2023. הטור הימני מייצג את אחוז השינוי במכירות ביחס לשנת 2022. מקור: www.ev-volumes.com

1.6 תשתיות טעינה לרכב חשמלי

פריסה נרחבת של תשתיות טעינה לרכב חשמלי היא קריטית לאימוץ רכבים חשמליים, במיוחד באזורים אורבניים צפופים שבהם הגישה לטעינה ביתית מסובכת יותר, למרות שזו האחרונה עונה בשלב זה על מרבית הביקוש לטעינה. על פי נתוני ה-IEA (International Energy Agency), בסוף שנת 2022 היו בכל העולם כ-2.7 מיליון עמדות טעינה ציבוריות - כ-900,000 מתוכן הותקנו במהלך שנת 2022.

סין, עם כמיליון עמדות טעינה רגילות (22kW או פחות) הובילה את מדינות העולם כשאירופה אחריה עם 460,000 עמדות. ביחס לעמדות טעינה מהירות התמונה דומה, כאשר בסוף שנת 2022 היו בסין 760,000 עמדות טעינה מהירה לעומת 70,000 באירופה ו-28,000 בארה"ב.

Installed publicly accessible light-duty vehicle charging points by power rating and region, 2015-2022



IEA. CC BY 4.0.

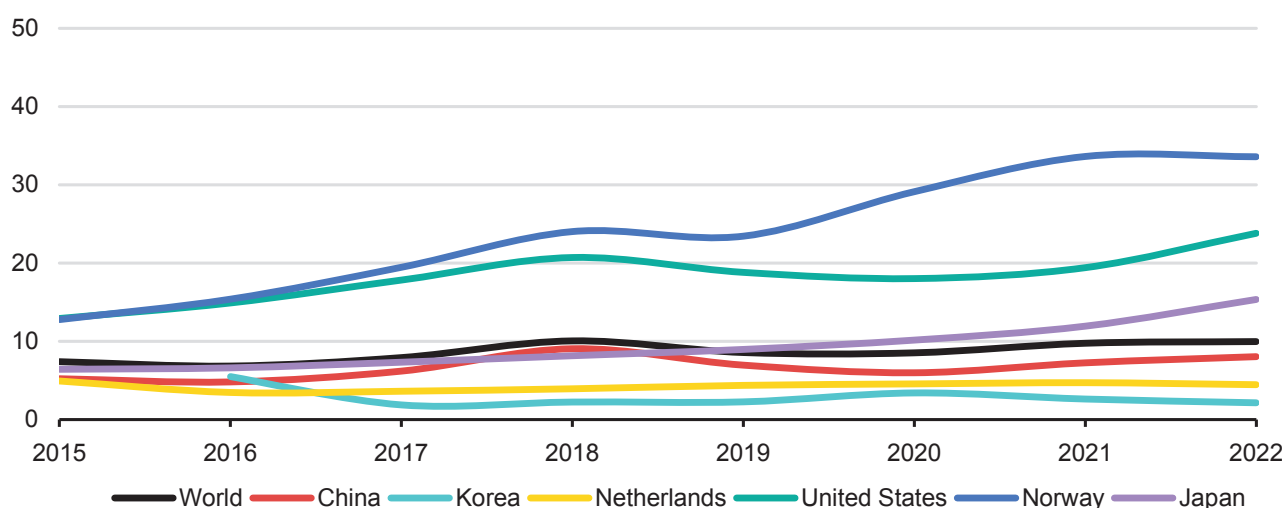
Note: Values shown represent number of charging points.

Source: IEA analysis based on country submissions.

גרפים אלו מציגים את כמות עמדות הטעינה שקיימות באזורים שונים בעולם בין השנים 2015-2022 לפי סוג עמדה (עמדות מהירות בגרף השמאלי, עמדות רגילות בגרף הימני). **מקור: IEA**

יוזמות רגולטוריות שונות, במדינות שונות, גובשו על מנת להאיץ את פריסת תשתיות הטעינה - למשל הסכם AFIR (Alternative Fuels Infrastructure Regulation) באירופה או NEVI (National Electric Vehicle Infrastructure Formula Program) בארה"ב, אך כפי שניתן לראות מהגרף הבא, הגידול המואץ ברכישת רכבים חשמליים מביא לכך שתשתיות הטעינה נמצאות, במרבית מדינות העולם, בפיגור הולך וגדל ביחס למספר כלי הרכב שהן אמורות לשמש.

Electric light-duty vehicle per public charging point, 2010-2022



IEA. CC BY 4.0.

Note: Charging points include only publicly available chargers, both fast and slow.

Source: IEA analysis based on country submissions.

גרף זה מראה את כמות הרכבים החשמליים (רכבים קלים) ביחס לכמות עמדות הטעינה בארצות שונות בעולם בין השנים 2015-2022. ניתן לראות שבמרבית הארצות שמוצגות בגרף (פרט לקוריאה ולהולנד), כמות הרכבים החשמליים פר עמדת טעינה הולך וגדל עם הזמן, הווה אומר שתשתיות הטעינה נמצאות בפיגור אל מול הגידול בכמות הרכבים החשמליים. **מקור: IEA**

1.7 רכב חשמלי בסין

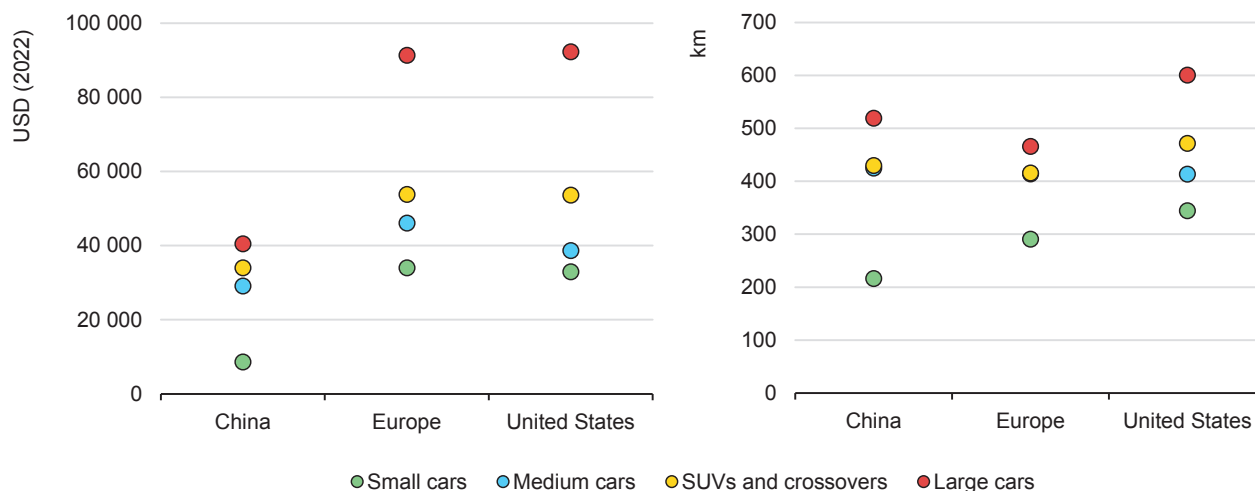
סין מהווה את שוק הרכב החשמלי הגדול בעולם, עם 8.4 מיליון יחידות, במהלך שנת 2023. סין היא גם היצרנית הגדולה ביותר - 65% ממכירות רכב חשמלי בעולם הגיעו מסין. כ-900,000 רכבים חשמליים יוצאו מסין במהלך שנת 2023 והיצואניות הגדולות היו Tesla, SAIC (MG, Maxus), Geely (Volvo, Polestar, Lynk, Smart), BYD ו-Renault (Dacia).

על פי נתוני איגוד הרכב הפרטי בסין, כ-9.5 מיליון, מתוך 30 מיליון כלי הרכב החדשים שעלו על הכבישים ב-2023, היו רכבי "אנרגיה חדשה" (NEV-New Energy Vehicles), בעיקר חשמליות ופלאג-אין. זוהי צמיחה של כ-39% משנה לשנה, שהביאה את המספר הכולל של רכבי האנרגיה החדשה בסין ל-20.41 מיליון בסוף 2023, מתוכם 15.52 מיליון הם כלי רכב חשמליים (BEV).

יחי ההבדל: סין מול העולם

הגידול העצום במכירת רכב חשמלי בסין לעומת מדינות אחרות מוסבר הודות לתמיכה הרגולטורית, אבל בסופו של יום, זו באה לידי ביטוי בעיקר במחירי הרכב החשמלי, ואלו בסין זולים משמעותית בהשוואה לשאר העולם. בשנת 2022, המחיר הממוצע (sales-weighted average price) של רכב חשמלי קטן עמד על כחות מ-10,000\$ - זאת בהשוואה לאירופה ולארצות הברית בהן המחיר המקביל היה יותר מ-30,000\$.

Sales-weighted average retail price (left) and driving range (right) of BEV passenger cars in selected countries, by size, in 2022



IEA. CC BY 4.0.

Notes: BEV = battery electric vehicle; SUV = sports utility vehicle. 'Europe' is based on data only from France, Germany and the United Kingdom. Retail prices collected in 2022-2023, before subsidy.

Source: IEA analysis based on EV Volumes.

גרפים אלו מראים את המחיר הממוצע (גרף שמאלי, ב-\$US) וטווח הנסיעה (גרף ימני, בק"מ) של רכבים חשמליים בשווקים שונים בעולם לפני סגמנט. מקור: IEA

הדגמים הנמכרים ביותר בסין, לפני שנה, היו Wuling Mini BEV שמחירו פחות מ-\$6,500, ו-BYD Dolphin שמחירו היה פחות מ-\$16,000. שני דגמים אלו לבדם היוו כ-15% ממכירות רכבי נוסעים חשמליים בסין בשנת 2022. לעומת זאת, הדגמים החשמליים הזולים ביותר באותה השנה בצרפת, בבריטניה ובגרמניה היו Renault Zoe ו-Fiat 500e, Peugeot e-208, כולם במחיר של יותר מ-\$35,000. בארה"ב כמעט ולא מוצעים רכבים חשמליים קטנים, בעיקר Mini ו-Chevrolet Bolt. Cooper BEV שמחיריהם נעים סביב \$30,000. הדגם הנמכר ביותר, הן באירופה והן בארה"ב, היה Tesla Model Y בעלות של כ-\$50,000 בארה"ב ו-\$65,000 באירופה.

היצרנים הסיניים התרכזו בפיתוח דגמים קטנים וזולים והודות לתחרות העזה בשוק המקומי, התייעלו והפחיתו עלויות לאורך השנים. זאת ועוד, אינטגרציה אנכית בשרשראות האספקה, מעיבוד מינרלים לסוללות ועד לייצור רכבים חשמליים כמו גם כוח עבודה זול, עזרו להם להציע דגמים זולים ולהנגיש את הרכב החשמלי לקהל הלקוחות. יצרני הרכב באירופה ובארה"ב, לעומת זאת, כמו Tesla למשל, התרכזו בעיקר בפיתוח של דגמים גדולים ויוקרתיים.

תעשיית הרכב היא היהלום שבכתר הכלכלה האירופית ובמשך שנים ארוכות תרמה לצמיחתה. לפי נתוני חברת הייעוץ McKinsey, רשת של כ-17,300 חברות ובתוכן יצרניות רכב, יצרניות OEM וספקיות מכל הדרגות השונות, מהווה כ-7% מהתמ"ג באירופה ומועסקים בה ישירות או בעקיפין כ-14 מיליון עובדים.

אך במהלך השנים האחרונות התעשייה נתקלת באתגרים רבים כאשר העיקרי בהם הינו המעבר להנעה חשמלית שאפשר חדירה של מתחרים חדשים לשוק האירופי ובראשם תעשיית הרכב הסינית. בשנת 2022, עקפה סין את גרמניה בייצוא רכב עם כ-3 מיליון יחידות לעומת 2.6 של מעצמת הרכב המסורתית. שינויים אלו מצטרפים לאינפלציה ולעלויות האנרגיה המאמירות שמאתגרות גם הן את תעשיית הרכב האירופאית.

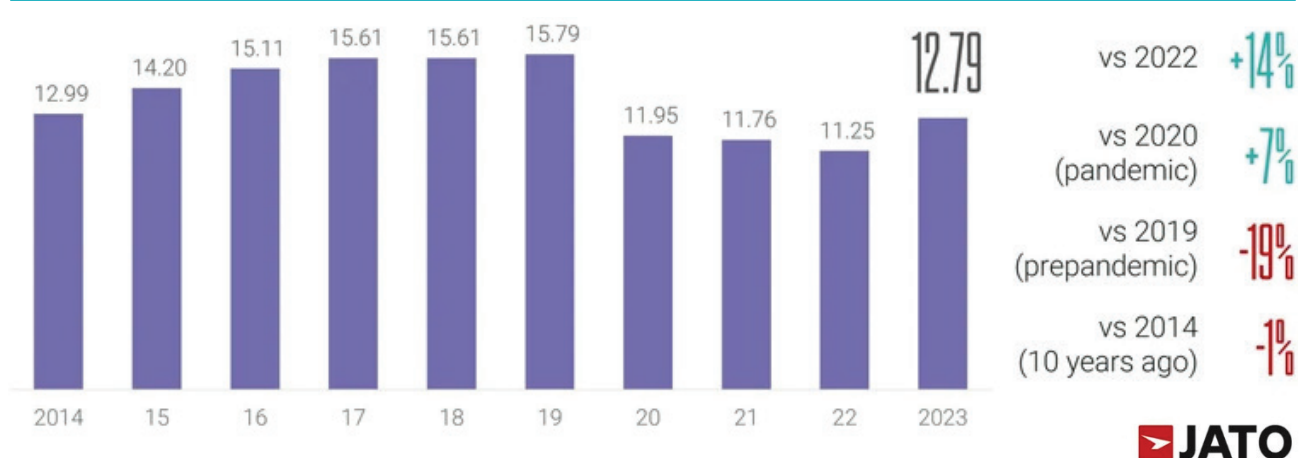
במהלך השנים האחרונות, ענפים שונים באירופה עברו שינוי משמעותי שלא היטיב עם התעשייה המקומית, למשל, על פי נתוני חברת המחקר McKinsey, חברות אירופאיות לייצור טלפונים חכמים איבדו 90% מנתח השוק שלהן במשך שש שנים בלבד ותהליך דומה עבר על תעשיית המצלמות האירופאית. בענף הרכב, שחקנים חדשים שמתמחים בייצור רכב חשמלי אווזים בנתח שוק של 51% מהשוק העולמי לרכבי BEV. על מנת להתמודד עם השינויים בשוק, תעשיית הרכב האירופאית תצטרך להתאים את עצמה למצב החדש ולאחרונה הצהירו יצרני הרכב השונים על השקעה של לא פחות מ-150 דגמים חדשים חשמליים עד שנת 2030.

המעבר להנעה חשמלית מביא עימו גם הסבה של הדגש מחומרה לתוכנה, לא רק ביחידת ההנעה אלא גם בכל הקשור למערכות בטיחות וסיוע לנהג ובקישוריות. שינוי זה הופך את תעשיות המוליכים למחצה והסוללות לנקודות שליטה בענף, דבר שלא היה קיים בעבר ומצריך יכולות חדשות. רכב מודרני למשל, יכול להכיל עד כ-150 יחידות בקרה שונות בארכיטקטורת תוכנה מבוצרת - זוהי כמות גדולה לעין שיעור מזו שהייתה עד לפני שנים מועטות.

רכב חשמלי מניע את הגידול במכירת רכב

שוק הרכב באירופה התאושש ממשבר הקורונה במהלך שנת 2023 ורשם את כמות המסירות הגדולה ביותר מאז פריצת המגפה עם כ-12.8 מיליון יחידות שנמסרו, גידול של 14% ביחס לשנה שעברה.

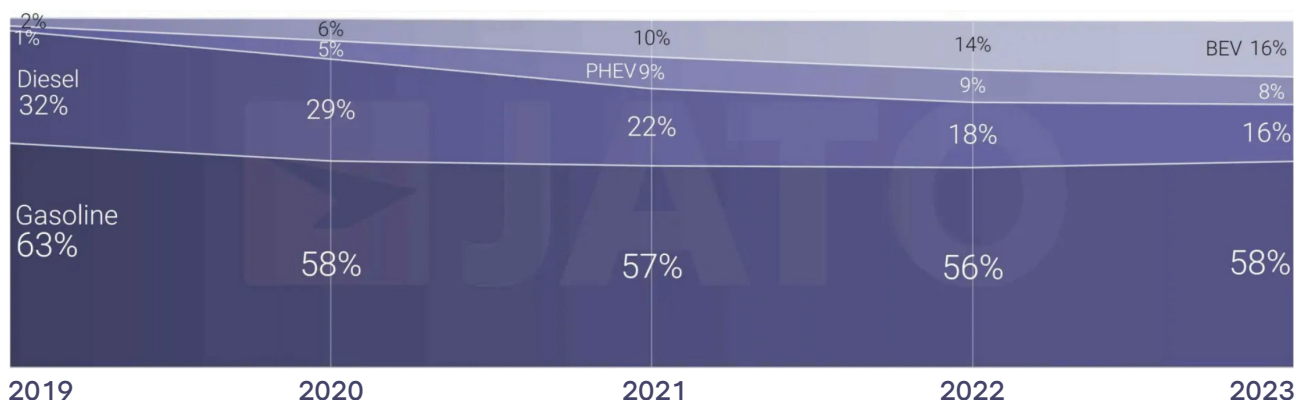
New passenger cars registrations in Europe-28 (million units) 2014-2023



גרף זה מראה נתוני רישוי של מכוניות נוסעים באירופה בין השנים 2014-2023 במיליוני יחידות. הטור הימני מייצג את אחוז השינוי בין שנת 2023 לשנים קודמות. מקור: JATO DYNAMICS

חלק משמעותי מהגידול במכירות באירופה במהלך 2023 הונע על ידי הרכב החשמלי שהגיע לנתח שוק של 15.7% עם קצת יותר משני מיליון יחידות, זאת, על פי נתוני JATO Dynamics. נתונים אלו ביצרו את מעמדה של אירופה כשוק השני בגודלו בעולם לרכב חשמלי אחרי סין (כ-5 מיליון יחידות) ולפני צפון-אמריקה (1.07 מיליון יחידות). כמו כן, ניתן לראות את השינוי בתמהיל המכירות מבחינת סוג ההנעה והדלק, כאשר מכירות רכב חשמלי כמעט ומשתוות למכירת רכבי דיזל עם נתח שוק של 16% לכל אחד מהם. בהקשר זה, ניתן לציין שהדגם הנמכר ביותר באירופה במהלך שנת 2023, כמו גם בעולם כולו, היה Tesla Model Y עם 251,504 יחידות, שהיוו גידול של 84% במכירות, לעומת השנה שקדמה לה. עם זאת, דגם זה הוא החשמלי היחיד ברשימת עשרת הדגמים הנמכרים ביותר ביבשת.

New passenger cars registrations mix by fuel-type Europe-28 (million units) 2019-2023



גרף זה מראה את תמהיל המכירות של מכוניות חדשות באירופה לפי סוג הנעה (PHEV או ICE, BEV) ודלק (דיזל או בנזין) בין השנים 2019-2023. ניתן לראות שחלקן של המכוניות החשמליות הולך וגדל ואילו מכירות רכבי דיזל מצטמצמות ומכירות מכוניות בנזין נותרות יציבות. מקור: JATO DYNAMICS

JATO Dynamics מפרסמים נתון מעניין נוסף ביחס למכירת רכב חשמלי באירופה, על פיו, מכירת רכבי BEV לעסקים ולציבים צמחה במהלך 2023 ב-51% לעומת צמיחה של 4% בלבד במכירה ללקוחות פרטיים. בסופו של יום, טוענים אנשי JATO, רק 39% ממכירות רכב חשמלי באירופה הם ללקוחות פרטיים, ירידה של 9% משנת 2022.

מנתוני ACEA - (European Auto Manufacturers Association) עולה, שמכירות כלי הרכב החשמליים (BEV) צמחו ב-2023 בכ-28%, אם כי בדצמבר הן ירדו בכ-25% לעומת דצמבר אשתקד (בעיקר בשל נתוני המכירות בגרמניה שבה נחתכו מכירות רכב חשמלי בדצמבר בכ-50% בשל הקדמת הפסקת הסבסוד). חלק מהיצרניות ובהן קבוצת VW, Mercedes ו-Tesla הודיעו כי הן סופגות את ביטול הסבסוד אולם לא היה בכך די כדי לבלום את ירידת הביקוש.

על פי תחזיות של אנליסטים מובילים, בשנת 2024 תמשיך מגמת ההאטה בביקוש בשל התייקרות המימון הכספי, צמיחה כלכלית איטית בחלק מהמדינות וירידה בביקוש לרכב חשמלי. על פי חלק מהתחזיות, הצמיחה במכירות באירופה תעמוד ב-2024 על כ-5% בלבד.

חדירת מותגים סיניים ו-Tesla

מותגים סיניים השפיעו רבות וממשיכים להשפיע על שוק הרכב האירופאי. במהלך שנת 2022 הצטרפו ל-23 מותגי רכב סיניים שפועלים באירופה שבעה נוספים. אלו, רשמו יחד כ-322 אלף מסירות, גידול של 79% ביחס לשנת 2022. עם זאת, נתח השוק של המותגים הסיניים מסך המסירות מגיע ל-2.6% בלבד (1.7% ב-2022).

שמונה מותגים סיניים בלבד רשמו למעלה מאלף מסירות באירופה, כאשר מותג MG אחראי ל-72% מסך המסירות של המותגים הסיניים. הוא יותר מהכפיל את מסירותיו ביחס לשנת 2022 ואוחז בנתח שוק של 1.81% באירופה.

על פי נתוני JATO Dynamics, השוק הגדול ביותר של MG הוא בבריטניה (35% מהמכירות) אבל הוא רשם גידול אדיר גם בשווקים נוספים בשנה שחלפה, כמו בצרפת (+165%), באיטליה (+311%) ובספרד (+321%) ודגם MG4 מתוצרתו היה הרכב החשמלי הרביעי הנמכר ביותר באירופה בשנת 2023.

מגמת גידול ניכרת גם במכירות Tesla באירופה אשר רשמה ב-2023 כ-362 אלף מסירות באירופה וכבשה נתח שוק של 2.83% - נתון שיא עבורה וגידול של 56% ביחס לשנה שעברה.

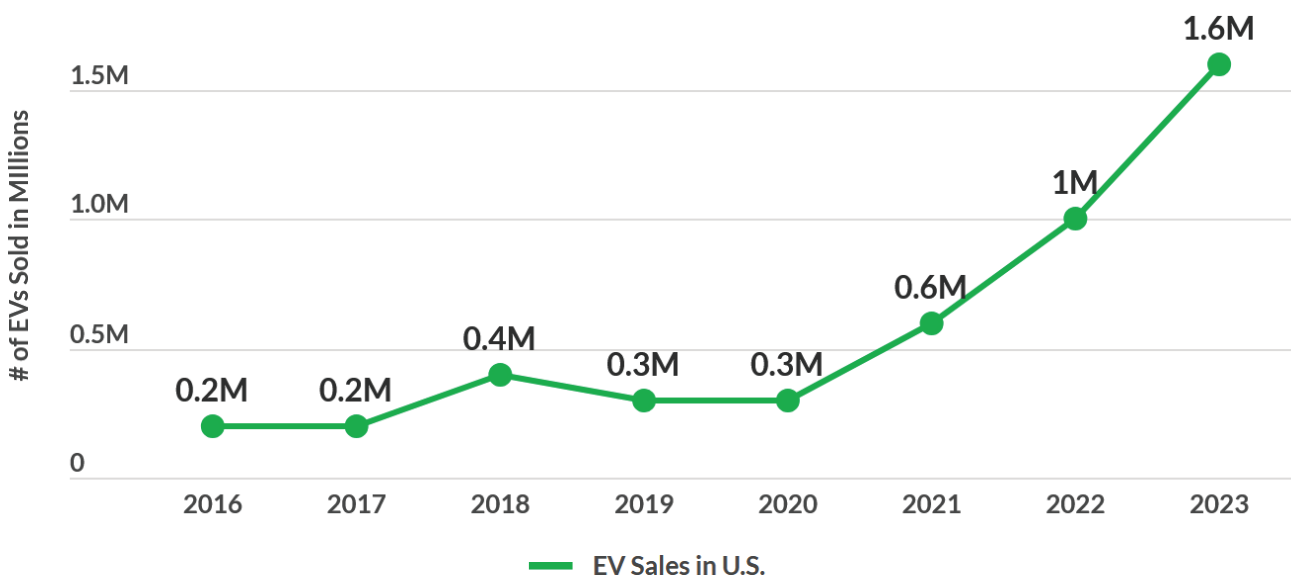
דגמים חשמליים מובילים

הרכב החשמלי הנמכר ביותר באירופה הוא כאמור Tesla Model Y עם כ-252 אלף יחידות שנמכרו. במקום השני נמצא Tesla Model 3 עם 100,883 יחידות, ואחריהם ,VW ID.4 (85,088), MG4 (72,212), Skoda Enyaq (66,247), Fiat/Abarth e500 (64,244), VW ID.3 (63,460), Dacia Spring (59,186), Volvo XC40 (50,976), ו-BMW i4 (48,958).

1.9 רכב חשמלי בארה"ב

מסירות רכב חשמלי בארה"ב גדלו במהלך 2023 ב-48% ל-1.617 מיליון יחידות (BEV+PHEV). נתון זה מעיד על השפעה מוגבלת בלבד של חוק ה-IRA, לפחות בשלב זה.

U.S. electric car sales 2016-2023



Data source: IEA.org

MarketWatch GUIDES

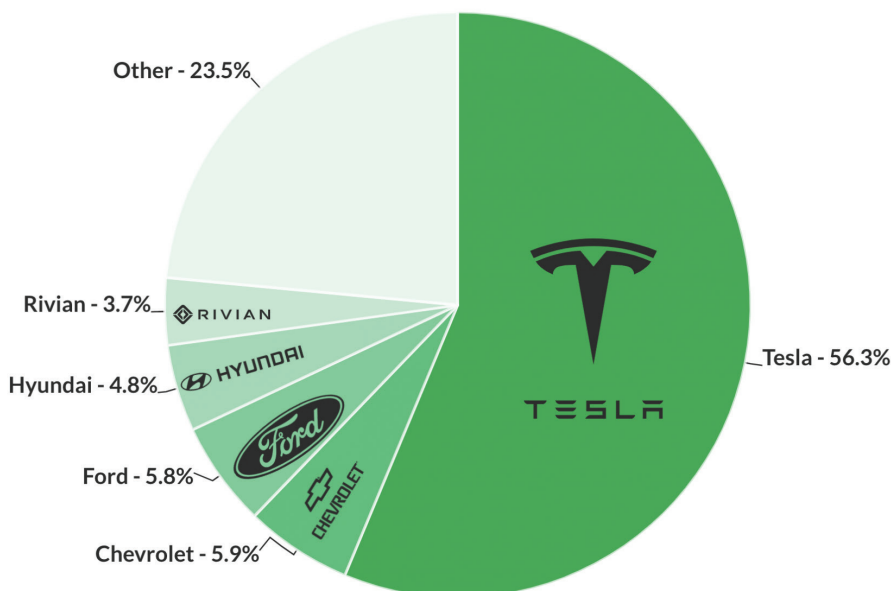
גרף זה מראה את מכירות הרכב החשמלי בארה"ב במיליוני יחידות בין השנים 2016-2023.

מקור: www.marketwatch.com

בדומה לשווקים רבים אחרים, גם בשוק האמריקני בולטת הדומיננטיות של Tesla שמכירותיה מהוות למעלה ממחצית מהשוק.

U.S. EV market share

From January to October 2023



גרף זה מראה את נתחי השוק של יצרנים מובילים בשוק הרכב החשמלי בארה"ב בין החודשים ינואר-אוקטובר 2023. מקור: www.marketwatch.com

הצרכנים בארה"ב נהנים מהטבות המס שניתנו במסגרת ה-Clean Vehicle Tax Credits והוארכו במסגרת ה-Inflation Reduction Act בשנת 2022. תוכנית התמריצים של הממשל האמריקני פרוסה עד שנת 2032 וכוללת מגבלות שונות על מחיר הרכב, משקלו, היכן הוא מיוצר וההכנסה השנתית של משק הבית שרוכש אותו.

1.10 טכנולוגיות חדשות ואלטרנטיביות לרכב חשמלי

מרבית הרכבים החשמליים הטהורים כיום מבוססים על סוללות ליתיום-יון או דומות להן. אלו, הוכיחו את עצמן כיעילות ואמינות, אבל באותה העת הן יקרות לייצור ומבוססות על חומרי גלם קריטיים שנמצאים במחסור. לצד סוללות אלו, קיימות מספר טכנולוגיות אלטרנטיביות וחדשות שעשויות לשנות את אופן השימוש ברכב חשמלי, להלן סקירה קצרה של כמה מהן.

תאי דלק Fuel-Cell

יצרניות רכב כמו Mercedes, Toyota, Hyundai כיום פיתחו טכנולוגיית תאי דלק להנעת רכבים חשמליים. בניגוד לסוללות ליתיום-יון, ליתיום-פולימר או ניקל מטאל היידריד, שבהן אין צורך בחומר דלק, במנוע חשמלי המונע על ידי תאי דלק Fuel-Cell, קיים תא אלקטרוכימי שממיר אנרגיה כימית לזרם חשמלי. תא הדלק כולל אלקטרוליט וזרז, ובתוכו נוצרת תגובה כימית בין מימן לחמצן. החמצן מגיע מהאוויר ואילו המימן ממיכל מימן, בדומה למיכל דלק. בתהליך ייצור החשמל אין בעירה ולא נוצרת פליטה של מזהמים אלא של מים בלבד.



רכבים חשמליים FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle) הוכיחו את עצמם כיעילים ובטוחים, כאשר המגבלה המרכזית לשימוש בהם היא פריסה של רשת תדלוק במימן נוזלי. רשת שכזו מהווה חלק

מתוכניות פריסת רשתות הטעינה והתדלוק לדלקים אלטרנטיביים, הן בארה"ב והן באירופה, אבל בשלב זה קיומן של תחנות תדלוק במימן (גם בישראל קיימות תחנות בודדות) עדיין מוגבלת.

סוללות מצב מוצק Solid State



סוללות ליתיום-יון כוללות בתוכן נוזלים (או ג'ל) שפוגעים ביציבות הסוללה וגוזלים זמן בטעינה והפריקה. על מנת להתמודד עם מצב זה, מפתחים כיום סוללות שמבוססות על חומרים מוצקים שיחליפו את הנוזל או הג'ל ובתוכם יתבצע תהליך ייצור החשמל. היתרונות של שינוי זה הינם יעילות במנעד טמפרטורות גדול הרבה יותר, טעינה והפריקה מהירות יותר ורמה גבוהה יותר של יציבות. יתרונות נוספים של סוללות מצב מוצק הם צפיפות אנרגטית גבוהה, הימנעות משימוש בחומרים רעילים, הקיימים באלקטרוליטים אורגניים, סיכון מופחת להתלקחות, מתח גבוה וחיי מחזור ארוכים.

החלפת סוללות



מיזם Better Place של שי אגסי ו-Renault הפעיל צי של רכבים חשמליים שבמקום לטעון את הסוללות שלהם, הוקמו במסגרתו תחנות להחלפת הסוללה הריקה באחת מלאה. במילים אחרות, סוללת הרכב הוצעה כסוג של שירות בתשלום חודשי ולא כחלק מהמוצר ובכך מופחתת עלות הרכישה של רכב חשמלי שהסוללה מהווה בה מרכיב מרכזי. מיזם זה נכשל מסיבות שונות, אבל כיום יצרנים ומפעילים בוחנים שוב את האופציה של החלפת סוללה במקום טעינה שלה.

אך לצד היתרונות של החלפת סוללות, מכניזם זה טומן בחובו גם אתגרים. ראשית, יש צורך ביותר מסוללה אחת לכל רכב על מנת לוודא זמינות בתחנות ההחלפה. בחברות מסוימות מבססים את הפעילות על ממוצע של שתי סוללות לכל רכב, גורם שעשוי להשפיע על הדרישה למינרלים קריטיים ליצור סוללות במידה והשיטה תאומץ באופן נרחב. בנוסף, עלות ההקמה של תחנות להחלפת סוללות גבוהה ונעה בין \$390,000 ועד ל-1.4 מיליון דולר - הרבה יותר מאשר תחנת טעינה לרכב חשמלי.

החלפת סוללות דורשת מידה של סטנדרטיזציה שתאפשר החלפה בין הדגמים השונים של היצרנים שונים. בשל כך, למרות התעניינות של גופים שונים, הצלחתה של טכנולוגיית החלפת סוללות תלויה בעיקר בגורמים מקומיים, ברגולציה המקומית ומבנה השוק לרכב חשמלי.

סין למשל היא המובילה העולמית בתחום זה עם למעלה מ-2,000 תחנות החלפה בסוף 2022 (גידול של 50% לעומת 2021), מתוכן 1,300 של היצרנית NIO שמייצרת דגמים שמאפשרים החלפת סוללה. החברה הציבה לעצמה יעד לתפעול של 4,000 תחנות החלפה בסין עד שנת 2025. תחנות החלפה של NIO הוקמו גם בנורבגיה, בשבדיה, בגרמניה ובהולנד.

מפעילת תחנות ההחלפה הסינית Aulton למשל, תומכת ב-30 דגמים של 16 יצרנים שונים, בניגוד לתחנות של NIO שמתאימות לדגמי החברה בלבד וגם בארה"ב קיימות תחנות להחלפת סוללות, למשל של חברת Ample שמפעילה כ-12 תחנות כאלו באזור מפרץ סן-פרנסיסקו, בעיקר לרכבי Uber.

טעינה אלחוטית



מזה כמה שנים שחברות בעולם ובתוכן חברת אלקטריאון הישראלית מפתחות מערכות לטעינה אלחוטית של רכבים חשמליים. לצד האפשרות לטעינה אלחוטית בעמדת טעינה, טכנולוגיה מבטיחה שנמצאת בשלבי ניסוי מתקדמים במקומות שונים בעולם היא טעינה אלחוטית באמצעות מערכת שנמצאת מתחת לכביש, הווה אומר שהרכב מוטען תוך כדי נסיעה ולא מחייב כלל עצירה לטעינה. באירופה ובארה"ב נבנו בכמה מקומות כבישים הכוללים מערכת לטעינה אלחוטית ומתבצעים בהם ניסויים בשלבים מתקדמים.

2. רכב חשמלי ורגולציה

ההבדלים בין השווקים השונים בעולם לרכב חשמלי נובעים, במידה רבה, מרמות שונות של תמיכה ממשלתית ושלושת השווקים הגדולים ביותר, בסין, באירופה ובצפון-אמריקה צמחו בעיקר מיוזמות רגולטוריות שנועדו לעודד את הביקוש לרכב חשמלי באמצעות מתן הטבות לרכישה ללקוחות ו/או תמריצים ליצרני רכב חשמלי. בשווקים אלו, שהגיעו למידה מסוימת של בשלות עם נתחי שוק הולכים וגדלים לרכב חשמלי, תוכניות ההטבות והתמריצים נמצאות במגמת ירידה, חלקן הסתיימו ואילו אחרות מציעות הטבות מצומצמות מאשר בעבר והמיקוד עובר מהתרכזות בגידול הביקוש וההיצע של רכבי נוסעים חשמליים לתחומים אחרים כמו רכבי הובלה ורכבים מסחריים או פריסת תשתית טעינה.

באותה העת, ממשלות ומדינות רבות מציבות יעדים שאפתניים לעומת העבר, לאימוץ רכב חשמלי ואיתם תוכניות לטיפול בחלקים אחרים של שרשרת האספקה, למשל באמצעות תמיכה בייצור סוללות לרכב חשמלי ובניית שרשרת אספקה לחומרים חיוניים כמו ניקל, קובלט וליתיום. ככלל, על פי נתוני ה-IEA, ההוצאה של מדינות וממשלות לקידום רכב חשמלי הסתכמה במהלך שנת 2022 בכ-400 מיליארד דולר ולמעלה מ-90% ממכירות רכבי הנוסעים החשמליים בעולם נתמכו במדיניות ממשלתית שנועדה לעודד שימוש ברכב חשמלי.

שתי דוגמאות בולטות מהעת האחרונה הן חוק ה-IRA (Inflation Reduction Act) האמריקני וההחמרה בתקנות זיהום האוויר באיחוד האירופאי שמשפיעים ועוד ישפיעו רבות על הדרך לתחבורה נטולת מזהמים באירופה ובארה"ב (ראו הרחבה בנושא זה בהמשך).

חלק מרכזי במדיניות, בחוקים ובתקנות ביחס לרכב חשמלי הם היעדים המוצבים על ידי המדינות לאימוץ רכב חשמלי כמו איסור על שיווק ומכירת רכבי ICE, הגעה ל-100% רכבים לא מזהמים וכיוב'. מרבית היעדים הללו מוצבים לטווחי זמן קצרים או בינוניים, ובכל הקשור לרכבי נוסעים חשמליים, למעלה מ-50% מהמכירות הגלובליות כיום קשורות ליעדים שהוצבו עד לשנת 2035 או לפניה.

2.1 מדיניות לעידוד שימוש ברכב חשמלי

את התמריצים שניתנים על ידי מדינות וממשלות לעידוד השימוש ברכב חשמלי ניתן למיין לכמה סוגים: תמריצים רגולטוריים, תמריצים כלכליים, תמריצים לתשתיות ופרויקטים לאומיים, תמריצים להגברת המודעות ותמריצים למחקר ופיתוח. בנוסף, ניתן לעשות אבחנה בין תמריצים ישירים כמו הנחה במחיר הרכב, לתמריצים עקיפים כמו הנחה באגרות נסועה או חניה בחינם.

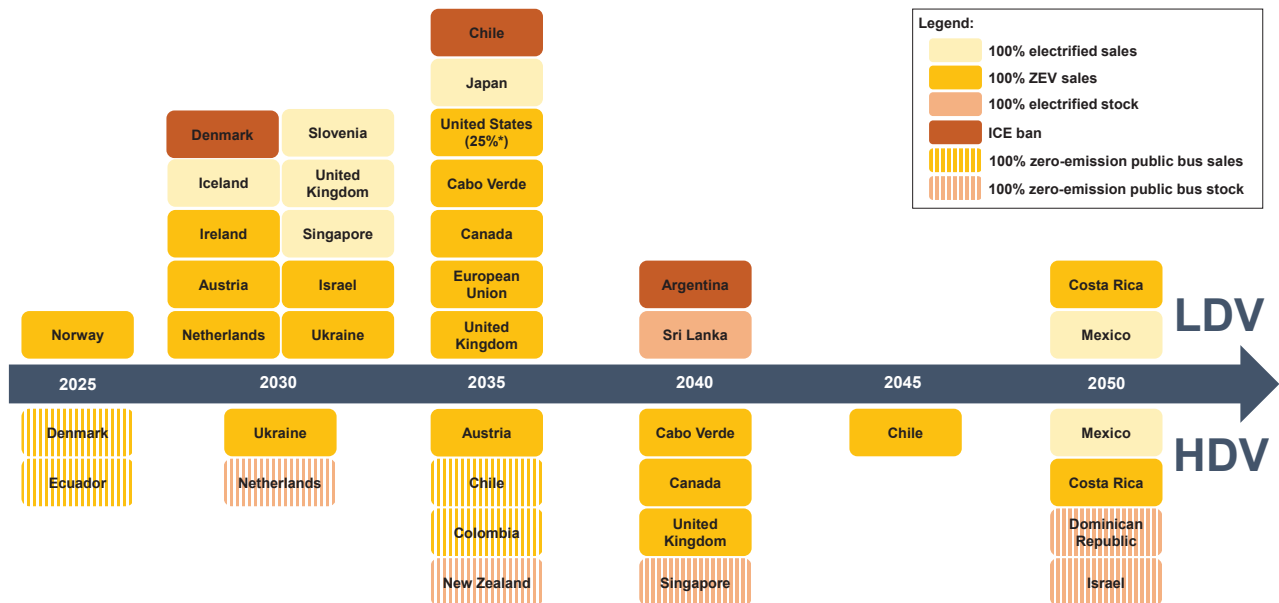
תמריצים רגולטוריים

תמריצים רגולטוריים הם כאלו המבוססים על יעדים ממשלתיים כמו למשל, יעדים להיקף מכירות של רכבי ZE (Zero-Emission), יעדים מחייבים לפליטת פחמן דו חמצני מכלי רכב חדשים ויעדים לפריסת תשתיות טעינה.

באיחוד האירופאי למשל, אומצה תוכנית ה-European Green Deal למעבר לכלכלה ירוקה ובת-קיימא שעוגנה בחוק האקלים בפרלמנט האירופי בשנת 2021 וכוללת הגעה למצב של אפס פליטות עד שנת 2050. ההגעה ליעד אמורה לקרות הודות להפחתה הדרגתית של ממוצע הפליטות מכלי רכב - באיחוד האירופאי, יצרני הרכב נדרשים להגיע לממוצע פליטת CO2 הולך ופוחת כאשר יצרן שאינו מגיע ליעדים נקנס בסכומים גבוהים. דרישה זו גורמת להיצע הדגמים שמוצע בשוק להיות מזהם פחות ופחות, כאשר ליצרנים יש מוטיבציה לייצר דגמים חשמליים או דגמים בעלי פליטה נמוכה על מנת להגיע לממוצע הפליטות הנדרש ולא להיקנס. דגמים "נקיים" כמו כאלו חשמליים, זוכים גם למשקל יתר בחישוב ממוצע פליטות ה-CO2 (Super Credits).

באותה העת, מדינות מציבות גם יעדים לאיסור מכירת רכבים בעלי מנוע בעירה פנימית, באיחוד האירופאי למשל עד שנת 2035, וכן לפריסת תשתיות כמו במסגרת ה-Alternative Fuels Infrastructure (AFID) האירופאי.

Global zero-emission vehicle mandates and internal combustion engine bans



IEA. CC BY 4.0.

* Refers to the share of passenger light-duty vehicle sales accounted for by Advanced Clean Cars II (ACC II) signatories or proposed signatories.

Notes: ICE = internal combustion engine; ZEV = zero-emission vehicle; "electrified" includes hybrid electric vehicles (HEVs) in addition to electric vehicles (EVs) and fuel cell electric vehicles. European Union countries with LDV targets earlier than the EU 2035 target are included separately. Only countries that have legislated or proposed an ICE ban or 100% electrification target have been included. The proposed EU heavy-duty vehicle CO₂ standards include a 100% emission reduction target only for urban buses, and are thus not included in the chart. The Global Memorandum of Understanding (MoU) on Zero-Emission Medium- and Heavy-Duty Vehicles is a pledge and is therefore also not included.

Source: IEA analysis based on announced policies; see the [Global EV Policy Explorer](#) for further details.

טבלה זו מראה את יעדי ההגעה לתחבורה נטולת פליטת ZE ואיסור על מכירת רכבי ICE במדינות שונות בעולם לפי שנים, לרכבי נוסעים (LDV-Light Duty Vehicles) ורכבים מסחריים כבדים (HDV-Heavy Duty Vehicles). הצבעים השונים של התיבות מסמלים סוגי יעדים שונים (למשל בצבע צהוב בהיר מכירה של רכבים חשמליים בלבד או צבע חום שמסמל איסור על מכירת רכבי ICE). מקור: IEA

תמריצים כלכליים לרכישת רכב חשמלי

תמריצים אלו נועדו להנגיש את הרכב החשמלי לצרכן ולהפוך את הרכישה שלו לזולה ולמשתלמת יותר. בין התמריצים הכלכליים לרכישת רכב חשמלי ניתן למנות מס קנייה מופחת, פטור או הנחה ברישוי, פטור ממע"מ או ממס ייבוא, מענקים ממשלתיים לרכישת רכב חשמלי ומענקים מיוחדים לבעלי הכנסה נמוכה.

בישראל למשל, רוכשי רכב חשמלי נהנים ממס קנייה מופחת (שהיקפו משתנה עם השנים). בארצות כמו בלגיה, יוון, הונגריה, הולנד ופורטוגל ניתן פטור מלא ממיסי רישוי (Registration tax) בעת רכישת רכב חשמלי ובנורבגיה ניתן פטור ממע"מ (עד למחיר תקרה של \$52,000).

תמריצים כלכליים לבעלי רכב חשמלי

גם לאחר הרכישה, ניתן להפוך את הבעלות והאחזקה של רכב חשמלי למשתלמים יותר באמצעות פטור או הנחה על מס תנועה שנתי (Annual Circulation Tax) וכן הפחתת מס לבעלי רכב חשמלי או הטבות מס בהתקנת עמדת טעינה ביתית.

פטור או הנחה במס התנועה השנתי ניתן למשל, לבעלי רכב חשמלי באוסטריה, בלגיה, בריטניה, הולנד ומדינות נוספות. בלגיה, פורטוגל ודנמרק מעניקות הפחתות מס לחברות המשתמשות ברכב חשמלי ובשבדיה ניתנת הנחת מס למי שמתקין בביתו נקודת טעינה. גם בישראל ניתנות הטבות שונות כמו אגרת רישוי שנתי מופחתת ושווי שימוש מופחת ברכב חשמלי לעומת רכב בעל מנוע בעירה פנימית, אם כי הן יצומצמו בשנת 2025.

תמריצים כלכליים "רכים"

תמריצים רכים הם הטבות שאינן העברה ישירה של כספים, למשל, חנייה עירונית בחינם או עדיפות בקבלת תו חניה, עמדות טעינה ציבוריות בחינם, היתר שימוש בנתצי"ם, גישה לאזורי ZE ועוד. חנייה בחינם או בהנחה ניתנת לרכבים לא מזהמים במספר ערים בארה"ב כמו נאשוויל טנסי, מיאמי-ביץ' פלורידה וסינסינטי אוהיו.

תמריצים נוספים

בין הדרכים הנוספות לעידוד השימוש ברכב חשמלי ניתן למנות תמריצים להרחבת רשת הטעינה, רכישת כלי רכב חשמליים לצי הממשלתי/עירוני, תחבורה ציבורית חשמלית, מיזמי רכב שיתופי, תמריצים להגברת המודעות הציבוריות ותמריצים כלכליים למחקר.

בארה"ב למשל, כבר בסוף שנת 2021 נחתם צו נשיאותי על פיו כל צי הרכב הממשלתי יחויב לעבור לרכבי ZE עד שנת 2035 וכל צי הרכבים הקלים יהיו מאופסי פליטה עד שנת 2027. בישראל, בהתאם להחלטת החשב הכללי, מינהל הרכב הממשלתי מחויב לרכוש או לחכור רכבי נוסעים חשמליים בלבד לצי הממשלתי משנת 2025 ואילך.

2.1.1 מדיניות עקיפה לקידום רכב חשמלי

קידום רכב חשמלי יכול להיעשות גם בדרכים עקיפות, שלא באמצעות תמריצי מס או סובסידיות, אלא באמצעות הפיכת הרכב החשמלי לשימושי יותר. הפרקטיקה של תיחום וסימון אזורי פליטה נמוכה (LEZ) Low Emission Zones למשל, הופכת לנפוצה יותר ויותר במהלך השנים האחרונות, כאשר למעלה מ-300 ערים באירופה כבר עשו זאת ולונדון ומילאנו מהוות דוגמאות בולטות לכך.

לונדון הציגה אזור Ultra-Low Emission Zone בשנת 2021 וממשיכה להרחיב את השימוש בכלי זה. באזור כזה יכולים לנוע רק רכבים בעלי רמת פליטות נמוכה ביותר, כאשר רכב שאינו עומד בסטנדרט הפליטה שנקבע על ידי העירייה צריך לשלם עבור הכניסה לאזור תעריף שיכול להגיע עד ל-12.5 ליש"ט. במילאנו נעשה מהלך דומה כאשר היא אסרה על כניסה של רכבים מזהמים (ע"פ העמידה שלהם בתקנות הפליטה של האיחוד האירופי (EURO) מלהיכנס לעיר בימי השבוע, או לשלם קנס. עיריית מילאנו הגדירה מדרגות זיהום לאורך זמן כאשר עד שנת 2030 רק כלי הרכב הנקיים ביותר יוכלו לנוע בשטחה.

בצרפת דורשת הממשלה אימוץ של פרקטיקת ה-LEZ בכל הרשויות בהם מתגוררים למעלה מ-150,000 תושבים כבר החל משנת 2024. ספרד דורשת אזורי LEZ בכל הערים בהן יש יותר מ-50,000 תושבים (יותר מ-70% מהערים בספרד), ובהולנד קיימים אזורים כאלו באמסטרדם ובאוטרקט, גם כאן במטרה להגיע לתחבורה נטולת פליטות בערים אלו עד שנת 2030.

אזורי פליטה נמוכה LEZ או ללא פליטה ZE מקנים לרכב חשמלי שאינו פולט מזהמים יתרון ובכך הופכים אותו לשימושי יותר שכן ניתן לנסוע בו גם בתוכם, וגם למשתלם יותר שכן הוא אינו נקנס

ואינו צריך לשלם על מנת להיכנס לאזור.

בחיפה פועלת מאז ינואר 2019 תוכנית "אזור אוויר נקי" במסגרתה אסורה כניסתם של כלי רכב מסחריים מזהמים (תקן 4 EURO ומטה) לאזורי המגורים בעיר. בתחילה התקנה התייחסה לכלי רכב בעלי מנוע דיזל שמשקלם מעל 3.5 טון ולאחר מכן הורחבה גם לכלי רכב מסחריים קלים. האזור מופחת הפליטות בחיפה כולל את כל אזורי המגורים בעיר, אך בשלב זה מותרת הכניסה למנהרות הכרמל, לאזורי מפעלי המפרץ ולנמל ממזרח. רכב מזהם שנתפס נוסע באזור האוויר הנקי נקנס.

מהלך דומה ננקט בירושלים כאשר באוגוסט 2021 נכנס לתוקפו חוק עזר עירוני האוסר על כניסת רכבים מזהמים לתחומי העיר למעט כביש בגין וכביש 1. רכב מזהם מוגדר כרכב מסחרי בעל מנוע דיזל שיוצר עד שנת 2005 ללא מסנן חלקיקים (תקן 4 EURO).

2.1.2 רמות התמיכה, הסובסידיות והתמריצים במגמת ירידה

השלבים הראשונים בפיתוח השוק לרכב חשמלי התאפיינו בסובסידיות ותמריצי מס, אך ככל ששווקים אלו מתפתחים ומבשילים, התמיכה הממשלתית בצד הביקוש משתנה.

בנורבגיה לדוגמה, המדינה בעלת שיעור החדירה הגבוה ביותר של רכבים חשמליים, ניתן בתחילה פטור ממע"מ לרכב חשמלי, אך בשנת 2023 החליטה הממשלה לדרוש מע"מ על רכבים חשמליים שמחירם יותר מ-500,000 קרונות (\$52,000), זאת לצד הפחתה של תמריצי מס נוספים.

בבריטניה, ניתן מענק לרכישת רכב חשמלי ששוויו הלך וירד בין השנים 2016-2021 עד לסיום הסובסידיות לרכב חשמלי בשנת 2022 לאחר שהיעד של נתח שוק של 20% הושג. סובסידיות עדיין קיימות למוניות, רכבים מסחריים ומשאיות חשמליות.

בשבדיה ניתן תמריץ לרכישת רכב חשמלי שהגיע לשיא של 70,000 קרונות (\$7,000) בשנת 2022 אך הטבה זו פקעה בנובמבר אותה השנה.

צרפת נקטה בגישה מעט שונה כאשר גם שם חלה הפחתה בתמריצים (מ-\$7,400 בשנת 2021 עד ל-\$5,300 ב-2023) אך בניגוד למדינות אחרות, ההטבה תלויה גם בהכנסת משקי הבית כאשר בעלי הכנסה נמוכה זוכים להטבה גבוהה יותר.

במדינות נוספות רבות ובתוכן גם ישראל ניתן לראות בשנים האחרונות ירידה הדרגתית בתמריצים הכספיים ובהטבות המס לרכב חשמלי, הדוגמה הבולטת ביותר אולי היא גרמניה שהודיעה על הפסקת התמיכה ברכישת רכב חשמלי כבר משנת 2024.

2.1.3 מדיניות תמיכה בשרשרת האספקה

בניגוד לשלבים הראשונים של אימוץ רכב חשמלי שבו מירב ההטבות ותמריצי המס נגעו בעידוד הביקוש, לא מעט הצהרות מדיניות שהוכרזו במהלך השנים האחרונות מתייחסות לפיתוח וייצור של רכב חשמלי, סוללות ורכיבים לרכב חשמלי וכן לפריסת תשתיות טעינה. כבר לפני עשור נחקקו בסין (השוק הגדול בעולם לרכב חשמלי) חוקים ותקנות לעידוד יצרני רכבים ורכיבים לרכב חשמלי ולתמיכה בייצור מקומי. בניגוד למדינות רבות אחרות, ניתן לזהות גם מעורבות ברמה האזורית והמוניציפלית ומחוזות מסוימים אף הציבו יעדים משל עצמם כמו מחוז צ'ונגקינג (Chongqing) שהציב לעצמו מטרה לייצר כ-10% מרכבי האנרגיה החדשה (NEV) עד 2025 בסין או מחוז ג'ילין (Jilin) ששואף להגיע לכושר ייצור של כמיליון כלי רכב בשנה עד שנת 2025. מדינות נוספות פרסמו לאחרונה תוכניות לעידוד ייצור מקומי כמו למשל בהודו, באינדונזיה, באתיופיה ובמרוקו.

השנים האחרונות הדגישו מאד את התלות במינרלים קריטיים במעבר להנעה חשמלית ומדינות וממשלות מחפשות דרכים כיצד לבצר את מעמדן בשרשרת האספקה תוך מתן דגש על ייצור מקומי ועל אתיקה וקיימות בשרשראות האספקה החדשות.

2.1.4 תמיכה בפריסת תשתיות טעינה

בשווקים שהגיעו לשלב בגרות, ההטבות, התמריצים והתמיכה שנועדו לחדירה ולהעלאת נתח השוק של הרכב החשמלי, מופנים כיום יותר ויותר לתמיכה בפריסת תשתיות טעינה. במדינות רבות נתח השוק של רכב חשמלי הוא כבר משמעותי מאוד ובאותה העת, רק פריסה רחבה של תשתיות טעינה תאפשר שימוש נוח ופשוט ברכב החשמלי ותעזור להגיע ליעדי הפליטה אליהן מכוונות ממשלות ומדינות.

בבריטניה, הממשלה הודיעה בחודש יוני 2022 על כוונתה להפחית את תוכנית הסובסידיות לרכב חשמלי ולהתרכז בטעינה. היא הקצתה כ-1.6 מיליארד ליש"ט (2.1 מיליארד דולר) לתמיכה באסטרטגיית טעינה לרכב חשמלי עם הקמה של 300,000 עמדות טעינה ציבוריות עד שנת 2030.

בדומה, גם ממשלת בסין זיהתה את תשתית הטעינה כנושא הבוער והציגה תוכנית סובסידיות לפריסת רשת טעינה רחבה במהירות. בעיר שנזן (Shenzhen) למשל, היעד הוא להגיע ל-43,000 עמדות מהירות ו-790,000 עמדות איטיות עד שנת 2025. גרמניה שביטלה את הסובסידיות לרכב חשמלי הגדילה את התקציב המיועד להקמת עמדות טעינה במסגרת ה-Climate Action שלה ומגמות דומות ניתן לראות גם בשווייץ, בפינלנד, בדנמרק, בפולין ובמדינות נוספות.

ארה"ב הקצתה למעלה מ-1.5 מיליארד דולר לבניית רשת עמדות טעינה במסגרת תוכנית NEVI (National Electric Vehicle Infrastructure Formula Program). המטרה היא לבנות רשת כזו לאורך כבישי צפון אמריקה כך שבסופו של דבר יותקנו, עד שנת 2030, כ-500,000 עמדות טעינה שהמרחק בין האחת לשנייה אינו עולה על 80 ק"מ. התמיכה בתשתיות טעינה קיימת גם במסגרת חוק ה-IRA על פיו התקנת עמדת טעינה יכולה להביא לזיכוי מס של עד \$100,000 לעמדת טעינה ציבורית או \$1,000 ללקוח פרטי ברכישת עמדה ביתית.

באיחוד האירופאי החליפה תקנת AFIR (Alternative Fuel Infrastructure Regulation) את דירקטיבת 2014 והחל מחודש מרץ 2023 קיים הסכם בין המועצה האירופאית והפרלמנט האירופאי למימוש שלה, כולל דרישות לגבי כיסוי של רשת הכבישים TEN-T (Trans-European Network Transport) שיושקעו בה כ-15 מיליארד אירו.

2.1.5 הצבת יעדי ZE על ידי יצרני OEM

בדומה לממשלות ומדינות, גם יצרני הרכב הצהירו וממשיכים להצהיר בשנים האחרונות על היעדים שהם מציבים עבור ייצור ומכירת רכבים חשמליים והפחתת ממוצע הפליטות בצי שלהן. חלק מהיצרניות מנסחות את היעדים במונחי מכירות, נתחי מכירות ואפילו הפיכת הצי כולו לחשמלי.

יעדים אלו משיגים במקרים רבים את הדרישות הרגולטוריות ואת השאיפות הממשלתיות. למרות שיעדים אלו אינם מחייבים אולי מבחינה חוקית, בהחלט ניתן לראות בהם הצהרה וקריאת כיוון של ענף הרכב לקראת מעבר מלא להנעה חשמלית.

היעדים השאפתניים ביותר הם של חברות רכב אירופאיות וזאת, בהתאם לכוונות האיחוד האירופאי להגיע ל-ZE עד שנת 2035. חברות הרכב מגבות את ההצהרות שלהן בהתחייבויות להשקעה, כאשר 7 חברות מהגדולות בעולם שאחראיות למכירת כמחצית מרכבי הנוסעים הוציאו למעלה מ-55 מיליארד דולר על טכנולוגיות חדשות לרכב כולל בניית מפעלים מאז שנת 2019. על פי נתוני ה-IEA, בין השנים 2019-2022, הוצאות המחקר ופיתוח והוצאות ה-CAPEX (Absolute Capital Expenditures) של קבוצת VW הגיעו לכ-16 מיליארד דולר, Ford 10 מיליארד, Toyota כ-8 מיליארד, GM כ-6 מיליארד, Stellantis 5.5 מיליארד ו-Mercedes כמעט חמישה מיליארד דולרים.

להלן מספר דוגמאות ליעדים שהחברות הציבו לעצמן:

Ford	BEV 600,000 עד שנת 2026
GM	ייצור של רכבים חשמליים בלבד עד 2033
Toyota	הצגת 10 דגמים חדשים ומכירת 1.5 מיליון BEV עד 2026
Nissan	44% מהמכירות BEV עד 2026, 55% עד 2030
Mitsubishi	50% מכירת EV עד 2030 ו-100% עד 2035
BMW	30% מהמכירות עד 2025 ו-50% עד 2030
Honda	30 דגמי EV עד 2030 עם ייצור של כשני מיליון יחידות בשנה
Porsche	80% מהמכירות עד 2030
Mercedes	50% מהמכירות עד שנת 2030

יצרנים אחרים הלכו צעד אחד קדימה כגון BYD הסינית שמאז מרץ 2022 מייצרת רכבים חשמליים בלבד.

2.2 חקיקה בארה"ב

חוק ה-IRA (Inflation Reduction Act) האמריקני שעבר באוגוסט 2022 כולל בתוכו מגוון הטבות מס ותוכניות מימון ליצירת כלכלת אנרגיה נקייה. חלק מהחוק מתייחס ישירות לאימוץ רכב חשמלי עם תקציב ייעודי שנלקח מתוך תקציב כולל של 369 מיליארד דולרים להשקעה בשינוי האקלים.

לצד תמריצים לרכישת רכב חשמלי, חוק זה כולל גם התייחסות להיצע עם תמריצי מס לייצור רכב חשמלי Advanced Manufacturing Production Tax Credits. הממשל האמריקני מספק סובסידיות לייצור מקומי של סוללות לרכב חשמלי של עד \$35 לקו"ט"ש ו-\$10 נוספים לכל קו"ט"ש בהרכבת מודולים ברכב. בהנחה שהעלות הממוצעת לסוללה נעה סביב \$150 לקו"ט"ש, תמריצים אלו יכולים להביא לירידה של כשליש במחיר הסוללה הכולל.

חוק נוסף רלבנטי הוא ה-Clean Vehicle Tax Credit שנכנס לתוקף בשנת 2023 וקובע שורה של תנאים שמקנים לרכב חשמלי זכאות לתמריצי מס. החוק קובע שההרכבה הסופית של הרכב צריכה להתרחש על אדמת ארה"ב, שלרכב צריכה להיות סוללה בעלת קיבולת של לפחות 7kWh או יותר, משקלו הכולל של הרכב צריך להיות פחות מ-6.35 טון ומחיר הרכב לצרכן צריך להיות נמוך מ-\$50,000 או \$80,000 במקרה של וואנים, רכבי פנאי או טנדרים. על מנת להיות זכאים להקלת המס של \$7,500 (ו-\$7,500 נוספים אם הרכב עומד בתנאים מסוימים לגבי הסוללה ורכיבים נוספים ברכב), משק הבית שרוכש אותו צריך הכנסה שנתית נמוכה מהסך שנקבע על ידי רשות המיסים האמריקנית (US Internal Revenue Service).

דרישה קריטית שנוגעת לעידוד הייצור המקומי ולהקטנת התלות בספקים חיצוניים היא דרישת המינרליים הקריטיים Critical Mineral Requirement על פיה לפחות 40% מהערך של המינרליים הקריטיים שקיימים בסוללת הרכב (ליתיום, ניקל, מגנזיום, גרפיט וקובלט) חייב להגיע ממדינות ארה"ב או להיות מעובד או ממוחזר בארה"ב או במדינות שיש להן הסכם סחר חופשי עם ארה"ב. כפי שנקבע ב-IRA, האחוז הנדרש בשנת 2023 היה 40% והוא אמור לעלות ב-10% כל שנה עד ל-80% בתחילת 2027. החשיבות שארה"ב מקנה למינרלים קריטיים ולחומרי גלם המשמשים בתעשיית הרכב החשמלי באה לידי ביטוי בכך שכמחצית מהסובסידיה לרכישת רכב חשמלי תלויה בכך שהוא עומד בדרישות המינרליים הקריטיים.

2.3 חקיקה באיחוד האירופאי

בפברואר 2023 האיחוד האירופאי הציג את תוכנית Green Deal Industrial Plan הכוללת ארבעה מרכיבים עיקריים לעידוד המעבר להנעה נטולת פליטות: רישוי ואישור מהיר יותר, תמיכה פיננסית, העלאת רמת כוח האדם וסחר חופשי. תוכנית זו כוללת גם את חוק Critical Raw Material Act שמטרתו להבטיח אספקה, כריית חומרים קריטיים ומיחזור בסטנדרטים ברי קיימא. החוק הציב מספר יעדים הקשורים לצריכת חומרי גלם אסטרטגיים - כרייה של כ-10% מצריכת החומרים השנתית, כושר עיבוד של 40% מהם וכושר מחזור של 15% מחומרים אלו עד שנת 2030, זאת לצד גיוון המקורות מהם מגיעים חומרי גלם אסטרטגיים אלו.

אישור ורישוי מהירים יותר למפעלים, כולל כמובן מפעלים לייצור סוללות לרכב חשמלי, ייושמו באמצעות ה-Net Zero Industry Act שעיקרו הליך אישור פשוט ושקוף יותר. החלק הפיננסי אמור להנגיש סובסידיות והלוואות, לפצות עסקים על עלויות אנרגיה גבוהות ולעזור בהבטחת נזילות. התוכנית כוללת הכשרה מחדש של עובדים שייפגעו מהמעבר לאנרגיה נקייה והקמתם של מוסדות הוראה של התעשייה. החלק שמתייחס לסחר חופשי מתמקד בחיזוק שרשראות האספקה באיחוד האירופי באמצעות פתיחת סחר עם שותפים חדשים ומשיכת הון פרטי. חוק ה-Net Zero Industry Act שואף בסופו של דבר לוודא שלפחות 40% מדרישות האיחוד האירופאי לטכנולוגיות net zero ימולאו על ידי כושר הייצור בתוך אירופה עד שנת 2030. טכנולוגיות אלו כוללות באופן מוצהר טכנולוגיות לייצור סוללות ולאחסון אנרגיה, כאשר ביחס לסוללות לרכב חשמלי השאיפה היא להגיע לאספקה עצמית של 90% מהביקוש באיחוד האירופי עד שנת 2030.

2.4 חקיקה במדינות נוספות

ניסיונות לעודד את התעשייה המקומית ולהבטיח את שרשרת האספקה ניתן לראות גם במדינות נוספות. באוסטרליה למשל הוצגה תוכנית ה-Australian Made Battery Plan שמקצה 100 מיליון דולר אוסטרלי במענקים, להקמת מפעלים לייצור מקומי של סוללות לרכב חשמלי, להבטחת עצמאות בתחום המינרלים הקריטיים.

ארגנטינה שואפת להקים תעשיית סוללות שתייצר כ-2,500 משרות עד שנת 2030, ושוקלת הצגת מכסה של 5% מהליתיום לייצור מקומי שתגדל עד לכדי 20%. יפן מכוונת להגברה של ייצור הסוללות בשטחה במסגרת אסטרטגיית ה-Green Growth Strategy, לאחר שבשנת 2022 הקצתה כ-2.5 מיליארד דולרים לפיתוח חומרים למגנטים ולסוללות שתפחית את התלות בחומרים כמו ליתיום.

במקסיקו הוקם בשנת 2022 גוף בשם Lithium for Mexico שרואה בליתיום משאב אסטרטגי והלאים את שרשרת האספקה שלו במדינה במטרה להגיע לכך שעד שנת 2030 כ-50% מהרכבים שיוצרו במדינה יהיו נטולי פליטות. רוסיה הציבה אף היא יעד של 10% רכבים חשמליים נטולי פליטות עד 2030 תוך מינוף המינרלים המצויים בשטחה לפיתוח של תעשיית סוללות לרכב חשמלי.

הודו, לאחר שבשנים 2020-2021 יבאה תאי ליתיום-יון בשווי של כמיליארד דולרים, בעיקר מסין ומהונג-קונג, החליטה להפחית את התלות שלה בייבוא ופרסמה סט חוקים חדשים למיחזור ושיפוץ סוללות לרכב חשמלי Battery Waste Management Rules, במטרה להגיע ל-20% של חומרים ממחזרים בסוללות רכב חשמלי עד שנת 2030.

בין המדינות הנוספות שפרסמו מסמכי אסטרטגיה המתייחסים לשרשרת האספקה ולמינרליים קריטיים ניתן למנות את ברזיל, קנדה, צ'ילה, דנמרק, קולומביה, קונגו, אקוודור, אסטוניה, פינלנד, צרפת, איטליה, קוריאה, נורבגיה, דרום אפריקה, ספרד, שבדיה ובריטניה.

2.5 חקיקה בנוגע לסוללות ופסולת סוללות: תקנות חדשות של האיחוד האירופאי

בחודש יולי 2023 אישרו הפרלמנט ומועצת האיחוד האירופאי רגולציה חדשה המסדירה את כל מחזור החיים של סוללות - מהייצור ועד לשימוש חוזר ומיחזור בסוף החיים End of Cycle. זאת, על מנת להבטיח שהסוללות בטוחות, בנות קיימא ותחרותיות ולחזק את כללי הקיימות של סוללות ופסולת סוללות מכל הסוגים ולכל השימושים, כולל לרכב חשמלי.

התקנות החדשות, (EU) 2023/1542, תיקון דירקטיבה EC 008/98, תקנה 2019/1020 (EU) וביטול דירקטיבה EC/2006/66, מציגות שינויים בארבעה תחומים מרכזיים: קיימות ובטיחות, ניהול שרשרת האספקה, סימון ומידע ואיסוף ומיחזור.

קיימות ובטיחות

כל סוללות EV, סוללות LMT וסוללות תעשייתיות נטענות, עם קיבולת של יותר מ-2 קווט"ש, חייבות להיות בעלות הצהרה ותווית, "קריאות בבירור ובלתי ניתנות למחיקה" של טביעת רגל פחמנית המציינת בין היתר את רמות הקובלט הממוחזר, עופרת, ליתיום וניקל המשמשים לייצור הסוללה. התקנה מגבילה גם את השימוש בקדמיום, בכספית ובעופרת. כמו כן, כתנאי מוקדם, נדרשת הרמוניזציה של הכללים הטכניים לחישוב טביעת הרגל הפחמנית ובנוסף יקבעו ספי הפחמן המרביים. ההרמוניזציה תחול על כלי רכב חשמליים החל מ-2025. עמידה בספי הפחמן המרביים תחול שנה וחצי מכניסתו לתוקף של החוק הייעודי או מפברואר 2027, המוקדם מבניהם

ניהול שרשרת האספקה

כל המפעילים, מלבד חברות קטנות ובינוניות, המוכרים בשוק האיחוד האירופאי מחויבים לפתח וליישם בדיקת נאותות התואמת לתקנים הבינלאומיים כדי להתמודד עם הסיכונים הנובעים מכרייה, עיבוד וסחר בחומרי הגלם והחומרים המשניים הנדרשים לייצור סוללות. בדיקות הנאותות יאושרו על ידי צד שלישי שמאושר לביקורת בדיקות נאותות.

סימון ומידע

כל סוללה תחויב בקיומו של "דרכון סוללה" עם מידע על הדגם, הסוללה הספציפית והשימוש בה. כל הסוללות יחויבו לכלול תוויות וקודי QR עם פירוט של הקיבולת, הביצועים, העמידות וההרכב הכימי שלהן. כל הסוללות יצטרכו להיות מסומנות בתג CE כדי להוכיח תאימות לתקני הבריאות, הבטיחות וההגנה על הסביבה החלים באיחוד האירופאי.

המפעילים הכלכליים שמביאים את הסוללה לשוק יחויבו לוודא שהמידע בדרכון הסוללה מדויק, שלם ועדכני. עם העברת הסוללה לשימוש חוזר או שינוי סטטוס שלה לפסולת סוללות, האחריות למילוי חובות המידע תועבר ליצרן העושה בה שימוש חוזר.

דרישות הסימון והמידע יחולו עד שנת 2026, קודי QR לא יצטרכו להיות מיושמים עד 2027.

איסוף ומיחזור

כל הסוללות חייבות להיאסף על ידי מפעילים כלכליים ללא תשלום ללא קשר לסוג, להרכב הכימי, למצב, למותג או למקור של סוללות הפסולת, בכך נשמר האיסור המוחלט על הטמנת פסולת סוללות. התקנות מחילות על היצרנים אחריות יצרן מורחבת לניהול הסוללות שלהם עד סוף החיים. החובות יחולו על כל צורות האספקה, כולל מכירה מרחוק. יצרני סוללות ייקחו בחזרה ללא תשלום וללא התחייבות של משתמש הקצה לרכוש סוללה חדשה, או יקנו מהם את הסוללה, ויבטיחו כי כל סוללה ללא קשר לטבעה, למצבה, להרכב הכימי שלה, למותג או למקור שלה, תיאסף על ידי

היצרנים במערכות איסוף שיוקמו על ידם.

התקנה קובעת יעדי איסוף ויעדי מיחזור: יעדי איסוף טרם נקבעו עבור סוללות EV, יעד המיחזור לסוללות EV חדשות הוא החל מאוגוסט 2031, 6% עבור ליתיום וניקל, 16% קובלט, 85% עופרת. החל מאוגוסט 2036, 12% ליתיום, 15% ניקל, 26% קובלט ו-85% עבור עופרת.

מועדים מחייבים

התקנה החדשה נכנסה לתוקף ב-17 באוגוסט 2023 וחלה מה-18 בפברואר 2024. חובות המפעילים הכלכליים למעט בדיקת נאותות וניהול סוף חיים יחולו החל מ-18 באוגוסט 2024. הכללים הנוגעים לניהול סוף חיי הסוללה יחולו מה-18 באוגוסט 2025.

2.5.1 הרגולציה בישראל בנושא סוללות לרכב חשמלי

תקנות האיחוד האירופאי צפויות להפוך לסטנדרט העולמי ולהסדיר את קיימות הסוללות, בטיחותן וניהול סוף חיי סוללה. בישראל, סוללות משומשות מהוות פסולת מסוכנת על פי תקנות רישוי עסקים. נכון להיום, אין בארץ מפעל למיחזור סוללות שאינן עופרת או מצברי עופרת, והנחיות המשרד להגנה על הסביבה בנוגע לפינוי פסולת קובעות שהוא חייב להיעשות על ידי מוביל מורשה להובלת פסולת מסוכנת. פסולת הסוללות תפונה למתקן טיפול או תחנת מעבר בהתאם לרשימה המפורסמת על ידי המשרד להגנת הסביבה, לייצוא (כפוף לקבלת היתר ייצוא), או לאתר הפסולת הרעילה בנאות חובב במידה והסוללה הייתה באירוע חומרים מסוכנים או בשריפה.

המשרד להגנת הסביבה מבצע עבודת RIA (Regulation Impact Assessment) בנושא חוק אחריות יצרן לכלי רכב ובדגש על סוללות כלי רכב חשמליים. בעבודה זו נבדקים כלל ההיבטים והמנגנונים האפשריים להטמעת הרגולציה החדשה בישראל.

2.5.2 עמדת איגוד יבואני הרכב ביחס לדירקטיבה האירופאית החדשה

הדירקטיבה החדשה של האיחוד האירופאי, שאושרה בחודש יולי 2023, מסדירה את מחזור החיים של סוללות מהייצור ועד לשימוש חוזר ומיחזור בסוף החיים שלהן. בנוסף, באותו חודש פורסמה גם טיוטת רגולציה ביחס לדרישות כלכלה מעגלית לתכנון רכב ולניהול סוף חיי הרכב. דירקטיבה זו אינה מכילה הוראות המסדירות את התכנון, הייצור וסוף החיים של הסוללות, אלא מתמקדת לכלי הרכב בכללותם, כמו גם לחלקיהם ומרכיביהם (למעט סוללות) באופן המשלים את הדירקטיבה האירופאית בנושא הסוללות, כך שתבטיח התייחסות לטביעת הרגל הסביבתית הכוללת של כלי הרכב. הטיוטה מכילה גם הוראות שנועדו להקל על הסרת סוללות מכלי רכב חשמליים כדי להבטיח שנעשה בהן שימוש חוזר או מחזור בהתאם לדירקטיבה האירופאית בנושא הסוללות.

שתי הדירקטיבות, זו שאושרה ביולי 2023 והטיוטה המשלימה שפורסמה באותו חודש ונכון למועד כתיבת שורות אלו, טרם אושרו, מכסות באופן משלים את הטיפול בכל מכלולי הרכב מהייצור ועד End of Life לרבות סוללות של רכב חשמלי.

איגוד יבואני הרכב בישראל פנה למשרד להגנת הסביבה בבקשה לאמץ את הדירקטיבה האירופאית בנושא הסוללות ולהסדירה בחוק הישראלי. עמדת האיגוד, כקו מנחה בתחום הרגולציה ולא רק במקרה זה, הינה לאמץ את התקינות המקוריות המאושרות בישראל (האירופאית, הקנדית והפדרלית) כלשונן ולהימנע מלהעמיס עליהן רגולציה נוספת שתהווה חסם יבוא - במקרה זה הרגולציה האירופאית ובהתאמה לפרקטיקה המקובלת בישראל לאמץ תקינה בינלאומית. בנוסף, בשל העובדה שרגולציה זו הינה בבחינת "ינוקא" וייתכנו בה שינויים מעת לעת, על הרגולטור לדאוג לכך שהחקיקה תבוצע בארכיטקטורה שתעקוב בזמן אמיתי אחר השינויים שיבוצעו בתקינה האירופאית במהלך הזמן, ללא צורך להתערבות רגולטורית בכל שינוי.

בקשה זו עולה בקנה אחד עם החלטה מספר 156 של הממשלה מיום 22.08.1999 - אימוץ תקינת רכב אירופאית ואמריקאית - לפיה על הממשלה לפעול להשוואת התקינה הישראלית במלואה לתנאי התקינה של השוק האירופאי המשותף או של ארה"ב.

במקרה זה, אימוץ הרגולציה האירופאית, כמו ביתר התחומים, מונע חסמי ייבוא ומאפשר ליצרני הרכב האירופאיים לפעול בהתאם לחובת אחריות היצרן המוטלת עליהם. החלת הרגולציה האירופאית מטילה כבר בטווח הזמן המיידי חבות חוקית על היצרן האירופאי לפינוי הסוללות בו בזמן שבישראל עדיין לא גובשה הרגולציה בנושא. יודגש, כי כבר היום ישנם מנגנוני איסוף והחזרה של סוללות כלי רכב משומשות (גם ממדינות מחוץ לאיחוד האירופאי) ליצרנים האירופאיים אשר משתמשים בסוללות אלו לשימוש חוזר, תיקון, או שימוש באפליקציות אחרות דוגמת אגירת אנרגיה וטעינת כלי רכב וזאת כחלק מהמודל הכלכלי שלהם. כאמור, כל חריגה מהתקינה האירופאית תגרום לחסמי ייבוא, תגביל את התחרותיות במשק ותפריע להתנהלות התקינה של שוק הרכב.

3. רכב חשמלי בישראל

שוק הרכב החשמלי בישראל הוא שוק צעיר שהתפתח במהירות רבה בעיקר הודות לתמריצי מס שהפכו רכישה של רכב חשמלי למשתלמת כלכלית. בשנת 2018 שווקו בישראל שני דגמי EV בלבד - Renault Zoe ו-BMW i3, זאת לאחר סיום פעילות מיזם "Better Place" שפעל בשנים 2007-2013. כמות הרכבים החשמליים באותה העת בארץ הייתה קטנה מאוד, כ-700 יחידות, ובכל רחבי הארץ היו כמה מאות עמדות טעינה פרטיות וחצי-ציבוריות.

משנת 2019 חל גידול במספר הרכבים החשמליים (BEV+PHEV): מ-2% מסך המסירות ב-2019, ל-3% בשנת 2020, 7% בשנת 2021, 15.3% בשנת 2022 ועד כדי 20.8% בסוף שנת 2023. במקביל, אחוז הרכבים המחושמלים מלא (BEV) מתוך כלל מכירות הרכב החשמלי (כולל PHEV), הלך וגדל בהתמדה.

רישוי כלי רכב חשמלים בישראל 2019-2023			
שנה	PHEV	BEV	BEV %
2019	4880	613	13%
2020	5555	1570	22%
2021	10991	8084	42%
2022	13495	27671	67.2%
2023	15157	48219	76%

לאחר שבשנת 2018 הוצעו בארץ רק שני דגמים בעלי הנעה חשמלית, בשנת 2019 כבר שווקו בישראל כ-10 דגמים של רכב חשמלי מלא, בשנת 2020 כ-15 דגמים, בשנת 2021 מספר הדגמים גדל ל-41, בשנת 2022 הוצעו 66 דגמים של רכב חשמלי מלא, ובשנת 2023 למעלה מ-100 דגמי BEV.

שנת 2019 הייתה במידה רבה השנה של ה-Early Adopters וזו הייתה גם השנה הראשונה שבה נמכרה בישראל כמות משמעותית של רכבים חשמליים מלאים, מתוך עשרת הדגמים שהוצעו, מרבית המסירות היו של Audi e-tron (340 יחידות), Renault Zoe (102), Jaguar i-Pace (68) ו-Nissan Leaf-I Hyundai IONIQ Electric.

שנת 2020 המשיכה את מגמת הגידול עם למעלה מ-1,500 מסירות של כ-15 דגמים. רכב הפנאי החשמלי הסיני MG ZS EV הוביל את הרשימה עם 688 מסירות ואחריו Audi e-tron (315), מותג סיני חדש GAC GE3 עם 154 מסירות, Renault Zoe עם 109 ו-Jaguar i-Pace עם 61 יחידות.

שנת 2021 הייתה שנת הפריצה של Tesla שנכנסה לשוק הישראלי בסערה עם Model 3 שלה ממנו היא מכרה לא פחות מ-6,298 בשיווק ישיר ללקוחות. Tesla השתלטה על שוק הרכב החשמלי עם נתח שוק של 57% בשנתה הראשונה והדגם הראשון שלה הפך לאחד מעשרת הדגמים הנמכרים ביותר בישראל. MG ZS EV המשיך את ההצלחה שלו עם 1,546 יחידות שנמכרו, ואחריו מותג סיני חדש נוסף AIWAYS U5 עם 431 יחידות, Audi e-tron עם 228 ו-Peugeot e-208 עם 168 יחידות.

את שנת 2022 אפשר לכנות "השנה הסינית" של שוק הרכב החשמלי. במהלך שנה זו הצטרפו לשוק מותגי רכב סיניים רבים שהביאו לשינוי מידי הודות למחירים לדגמים העממיים והמחירים האטרקטיביים שהם הביאו עימם. נתח השוק של הרכב החשמלי צמח באופן משמעותי וכמות

הרכבים החשמליים שנמכרו קפצה ביותר מפי שלושה ביחס לשנת 2021.

בסיכום השנתי בלטו המותגים הסיניים שמכרו אלפי יחידות והתברגו במקומות הראשונים: Geely Geometry C ממנו נמכרו 6,816 יחידות, Tesla Model 3 המשיך את ההצלחה עם 4,658 יחידות ו-BYD-1 חדר לשוק לראשונה עם ה-3 Atto ממנו נמכרו 3,704 יחידות. Hyundai IONIQ 5 היה במקום הרביעי עם 1,784 יחידות ואחריו עוד מותג סיני, AIWAYS U5 עם 1,312 יחידות. בסך הכול, 68% מהמכירות בפלח הרכב החשמלי היו של מותגים סינים כולל Tesla ו-Polestar שמיוצרות בסין, או 51% בלעדיהם.

בשנת 2023 הרכב החשמלי תפס כבר את מרכז הבמה עם קרוב ל-50,000 יחידות, עשרות מותגים, למעלה ממאה דגמים שונים ונתח שוק של 17.9% משוק הרכב בכלל - גבוה אפילו יותר מאשר באירופה. ה-3 BYD ATTO הפך לדגם הנמכר ביותר בישראל בכלל, וכמובן גם בפלח הרכב החשמלי, עם 14,244 מסירות. למקום השני מבין דגמי הרכב החשמלי הגיע Geely Geometry C עם 7,129 יחידות (הדגם הרביעי הנמכר ביותר בשוק הרכב בכלל), ואחריהם Tesla Model Y עם 4,150 יחידות, Hyundai IONIQ 5 עם 2,397 ו-Tesla Model 3 עם 2,391 יחידות. הדומיננטיות הסינית רק התגברה, עם 58% מהמסירות בפלח החשמלי שהגיעו ממותגים סינים, לא כולל Tesla.

ברבעון הראשון של שנת 2024, כבר עלה נתח השוק של הרכב החשמלי בישראל לכדי 24% משוק הרכב המקומי.

3.1 חקיקה בישראל

בשנת 2008 הכין מרכז המחקר והמידע של הכנסת סקירה על רכבים חשמליים בארץ כדי לברר מהם הצעדים הנדרשים על מנת ליצור תשתית מתאימה לשימוש נרחב ברכב חשמלי בישראל. בחודש ינואר אותה השנה התקבלה בממשלה החלטה לעידוד השימוש בכלי רכב שאינם מזהמים (החלטה 2935 תוכנית לעידוד השימוש באנרגיה נקייה), על פיה, עד סוף שנת 2014, לא יעלה שיעור מס הקנייה על רכב שאינו פולט מזהמים על 30% ושיעור מס הקנייה על רכב בעל מנוע בעירה פנימית לא יפחת מ-60%. בשנים 2015-2019 לא יעלה שיעור מס הקנייה על רכבים שאינם מזהמים על 30%, וההפרש בין מס הקנייה על רכב כזה ובין מס הקנייה על רכב רגיל לא יפחת מ-30%. אם יעלה שיעור כלי הרכב שאינם פולטים מזהמים על 20% מכלל הרכבים שיירכשו באותה שנה ייבחן שיעור מס הקנייה מחדש.

רשות המיסים החליטה גם לקבוע מדרגות מס בהתאם לרמת הזיהום הנפלט מרכבים ע"פ ל-15 דרגות מיסוי המקבילות ל-15 דרגות זיהום החל משנת 2009 (המס הירוק). דרגות הזיהום נקבעו על פי שקלול של חמישה מזהמים (פחמנים HC, תרכובות נתרן NOx, פחמן חד חמצני CO, חלקיקים PM ופחמן דו חמצני CO2).

בשנת 2018, עשר שנים לאחר מכן, פרסם מרכז המחקר והמידע של הכנסת דוח נוסף בנושא כלים לעידוד השימוש ברכבים חשמליים, שהוגש לוועדת המשנה של וועדת המדע והטכנולוגיה לקידום טכנולוגיות לאנרגיה מתחדשת. בדו"ח זה פורטו הצעדים שנלקחו במהלך העשור שחלף לעידוד הרכב החשמלי, במסגרת פיקוח ומעקב אחר יישום החלטות וועידת פריז עליהן חתמה ישראל.

התמריצים הכלכליים שניתנו היו מס קנייה מופחת של 10%, הטבה שניתנה לראשונה בשנת 2009 והוארכה מעת לעת עד שנת 2017 אז נחתם צו המאריך אותה בשנתיים נוספות ובשנת 2015

אושרו התקנות על הפחתת שווי השימוש בכלי רכב חשמליים.

שיעורי המס המופחתים לרכב חשמלי ולרכבים היברידיים ורכבי פלאג-אין עלו בהדרגה בין השנים 2020-2024:

אחוז מס קנייה על רכבים היברידיים, פלאג-אין וחשמליים בין השנים 2020-2024

2024	2023	2022	2021	2020	
מיסוי רגיל			50%	45%	היברידי ופלאג-אין עם ציון ירוק מעל 100
מיסוי רגיל	55%	40%	30%	25%	היברידי ופלאג-אין עם ציון ירוק עד 100
35%	20%	10%	10%	10%	רכב חשמלי

במקביל, נקבעה תקרה להטבה, שהלכה ופחתה עם השנים:

תקרת הטבת מס הקנייה (בשקלים) לרכב היברידי, פלאג-אין וחשמלי בין השנים 2020-2024

2024	2023	2022	2021	2020	
			10,000	20,000	היברידי ופלאג-אין עם ציון ירוק מעל 100
	30,000	40,000	45,000	60,000	היברידי ופלאג-אין עם ציון ירוק עד 100
50,000	60,000	75,000	75,000	75,000	רכב חשמלי

בנוסף לכך, בחודש יוני 2018 חתם שר האוצר על צו שמחיל את "מס היוקרה" שהוא תוספת מס קנייה על רכבי יוקרה, גם על כלי רכב היברידיים וחשמליים. מס זה נכנס לתוקף לראשונה בשנת 2013 וכאמור ב-2018 המס הורחב כדי לכלול גם רכבים עם טכנולוגיות הנעה מתקדמות שנהנים משיעורי מס מופחתים - רכבים היברידיים, רכבי פלאג-אין ורכבים חשמליים. חישוב שיעור המס הנוסף לרכב שמחירו עולה על 300,000 ₪ ומשקלו הכולל אינו עולה על 3.5 טון, הוא 20% מההפרש בין מחיר הרכב לצרכן (מחירון היבואן כולל מע"מ) פחות 300,000, חלקי מחיר הרכב לצרכן.

בנוסף לתמריצים לרכישת רכב חשמלי, המדינה הציעה גם תמריצים לתשתיות ולפרויקטים ציבוריים שניתנו בדמות מענקים לחברות שהקימו תשתיות טעינה. כמו כן, פורסמו גם מכרזים לפריסת תשתית ונקבעו תמריצים ומענקים לתחבורה ציבורית חשמלית, להגברת המודעות ולמחקר. הדו"ח של מרכז המידע והמחקר של הכנסת ציין גם תמריצים אפשריים נוספים כמו הנחה באגרת רישוי, אפשרות לחניה מועדפת או שימוש בנת"צ, תמריצים למשרדי ממשלה למעבר לרכב חשמלי, קידום פתרונות טעינה בבתי מסתובבים ועוד.

בתחילת ינואר 2024 הציג משרד האוצר מתווה חדש להטבות מס על רכב חשמלי ולמס נסועה. המתווה נכלל במסגרת הצעת התקציב ואף אושר, אולם במהלך אותו חודש חלו מספר שינויים,

שיוצרים כיום אי ודאות משמעותית לגבי מתווה הטבות המס הירוקות מ-2025 ואילך.

ב-15 לינואר הוצג נוסח סופי של "הצעת מחליטים" של אותו תקציב ובו מתווה מס קניה מתון יותר מזה המקורי, שבו מס הקניה על רכב חשמלי אמור לעלות רק ל-45% בשנת 2025, 52% בשנת 2026 ו-60% בשנת 2027 עם תקרת הטבה של 35,000, 30,000 ו-25,000 שקלים בהתאמה. יצוין, כי במהלך שנת 2023, מס הקנייה ממוצע על רכב היה 56%.

שנה	2025	2026	2027
אחוד מס קנייה	45%	52%	60%
תקרת הטבה (₪)	35,000	30,000	25,000

במסגרת הצעת התקציב אושר גם הביטול של ההטבה באגרה השנתית לרכב חשמלי החל מ-2025. ביטול ההטבה אושר בוועדת הכספים ב-16 באפריל 2024, כאשר השוואת אגרות הרישוי השנתיות לרכב חשמלי לזה של רכב בעל מנוע ICE אמורה להכניס לקופת המדינה 230 מיליון ₪ בשנה. ביטול ההטבה היה אמור להיכנס לתוקף ביולי 2024, אף בסופו של דבר התקנה החדשה תיכנס לתוקפה מינואר 2025.

הצעת תקציב זו כללה לראשונה גם התייחסות לרפורמה כוללת במיסוי הירוק, שתחליף את הטבות המס הקיימות. בהצעה נאמר כי: "בהתייעצות עם שר האנרגיה והתשתיות והשרה להגנת הסביבה, לבחון כי החל מ-2026 יופעל מנגנון הכולל יעדי פליטות גזי חממה המיובאים לישראל כך שהמנגנון יעודד יבוא של כלי רכב חשמליים וכלי רכב מופחתי פליטות גזי חממה... זאת בשים לב למתודולוגיה הקבועה במנגנונים דומים בעולם". כיום, ניתן לכל דגם, ציון ירוק בהתאם לנוסחה ישראלית ייחודית שמשקללת מספר מזהמים, והכוונה היא לעבור למתווה של קביעת יעד פליטת CO2 ממוצע בצי הדגמים של כל יבואן כאשר במקרה של חריגה מהיעד היבואן ישלם קנס. תוכנית זו אושרה במסגרת התקציב הסופי אבל עדיין לא ברור באיזה שלב אופרטיבי נמצאת ההצעה והאם היא ברת יישום.

מס נסועה

בבחינה גלובאלית של הנושא, ניתן לראות כי בארה"ב כיום רק שלוש מדינות הטילו מס נסועה: אורגון, יוטה ו-ווירג'יניה, ומדינות נוספות כמו וורמונט וקליפורניה שוקלות את הנושא, במיוחד ביחס לרכבים חשמליים. אפילו חבילת ה-Infrastructure Package שאישר הנשיא בידן בשנת 2021 כללה התייחסות לנושא ואף הקצתה 125 מיליון דולרים לבחינתו.

בישראל, הצעת התקציב של משרד האוצר לשנת 2024 כללה התייחסות למס נסועה, וצוין בה כי מתווה הפחתת מס הקנייה על רכב חשמלי מותנה באישור מס נסועה, כאשר ללא מס הנסועה לא יהיה מתווה המשך להטבות מס על רכב חשמלי וכברירת המחדל המס על רכב חשמלי ישתווה לזה של רכבי בעירה פנימית (83% בניכוי הטבת הציון הירוק) החל מינואר 2025.

הכוונה היא להטיל מס נסועה על רכב חשמלי ורכבי פלאג-אין בגובה של 15 אגורות לק"מ, כתחליף למס הבלו על הדלק שרכבים חשמליים אינם משלמים. מס הנסועה התקבל במסגרת החלטת הממשלה 1263, נקבע בה גם מנגנון להקמת מערך הגביה ולעדכון סכום הגביה והיא אמורה להיכנס לתוקף החל משנת 2026. **החלטה זו טרם עברה הליך חקיקה.**

3.2 עמדות טעינה לרכב חשמלי בישראל

פריסת רשת עמדות הטעינה בישראל החלה בעצלתיים אבל הולכת ותופסת תאוצה במהלך שלוש השנים האחרונות. על פי הערכות, נכון לכתיבת שורות אלו, קיימות בישראל כ-6,000 עמדות טעינה ציבוריות AC (עמדות טעינה "רגילות/איטיות" בזרם חילופין Alternate Current), כ-800 עמדות טעינה מהירה DC (עמדות טעינה מהירות בזרם ישיר Direct Current) ועוד עשרות אלפי עמדות טעינה ביתיות.

להלן סקירה של החברות המובילות בתחום עמדות הטעינה לרכב חשמלי, כל הנתונים (מספר וסוגי עמדות ואתרים) הינם בקירוב, מקורם באתרי החברות או במידע גלוי והם נכונים לעת פרסום מסמך זה:

Ev edge - החברה הגדולה בתחום עמדות ה-AC הציבוריות עם קרוב ל-1,300 עמדות בכ-373 אתרים שונים. החברה נמצאת בבעלות קבוצת Union יבואנית Toyota, זכתה במכרזי רשויות מקומיות כמו בת"א (370) ובחיפה (50) ומשתפת פעולה עם חברת MILGAM (Pango). החברה מפעילה גם כ-18 תחנות טעינה מהירה DC בהספק של 100 קילוואט ומעלה.

Afcon ON - רשת טעינה בבעלות משותפת של אפקון מקבוצת שלמה ודור אלון עם כ-938 עמדות AC בכ-289 אתרים שונים וביניהם אשדוד (102), חולון (60) והמועצה האזורית עמק חפר (48). החברה מפעילה כ-48 עמדות טעינה מהירה DC בהספק של 100 קילוואט או יותר, ובהן את העמדה המהירה בתחנת דור-אלון בצומת מסובים עם הספק של 360 קילוואט.

Sonol EVI - זרוע הטעינה לרכב חשמלי של Sonol עם כ-840 עמדות AC בכ-225 אתרים שונים וביניהם ת"א (52), רעננה (43) וראשל"צ (41). לחברה 15 עמדות טעינה מהירה DC, חלקן בהספק של 160 קילוואט.

Greenspot - כ-420 עמדות ב-100 אתרים שונים.

ZEN ENERGY - מפעילה את אתר הטעינה בחניון הנתיב המהיר במחלף שפירים עם כ-80 עמדות AC ובסך הכול כ-280 עמדות בכ-30 אתרים. בנוסף מפעילה החברה כ-23 עמדות DC מהירות, מרביתן בפריפריה.

Scala Energy - שייכת לקבוצת Allied (Champion Motors) ומפעילה כ-233 עמדות AC ציבוריות בכ-26 אתרים. החברה חתמה לאחרונה על הסכם עם קבוצת Melisron (קניוני עופר) בעקבותיו צפוי מספר העמדות ופריסתן לגדול משמעותית. החברה הקימה גם 8 עמדות טעינה מהירות DC.

PAZ - חברת הדלק הקימה כ-64 אתרי טעינה - כולם עם טעינה מהירה DC. כל העמדות של PAZ הן כפולות, כאשר טעינה במקביל משמעה חצי מההספק בכל אחד מהשקעים.

Tesla - Tesla הקימה את רשת עמדות הסופרצ'ארג'ר (עמדות טעינה מהירה בהספק גבוה) שלה ללקוחות החברה בלבד עם הספק של 250 קילוואט. כיום קיימות בישראל כ-25 עמדות סופרצ'ארג'ר של Tesla בפריסה ארצית מקריית שמונה ועד אילת.

Gnenergy - הקימה 8 עמדות אולטרה מהירות כפולות עם הספק של עד 180 קילוואט.

בנוסף לחברות הללו קיימות חברות רבות נוספות שמפעילות בין עמדות ציבוריות בודדות לכמה עשרות עמדות טעינה ציבוריות: Amisragreen (זרוע הטעינה של אמישראל) עם שתי עמדות מהירות, Seven, אינטר EV, Edgecontrol, Enova-energy, Greenspot וחברות נוספות. חברה דומיננטית נוספת בתחום עמדות הטעינה היא EV Meter שהתקינה כ-1,500 עמדות (ציבוריות, פרטיות ומנהלות בחניונים וכיוב'), אבל היא אינה משמשת כספקית טעינה אלא רק כמשווקת של עמדות טעינה.

4. רכב חשמלי - תחזית לעתיד 2030

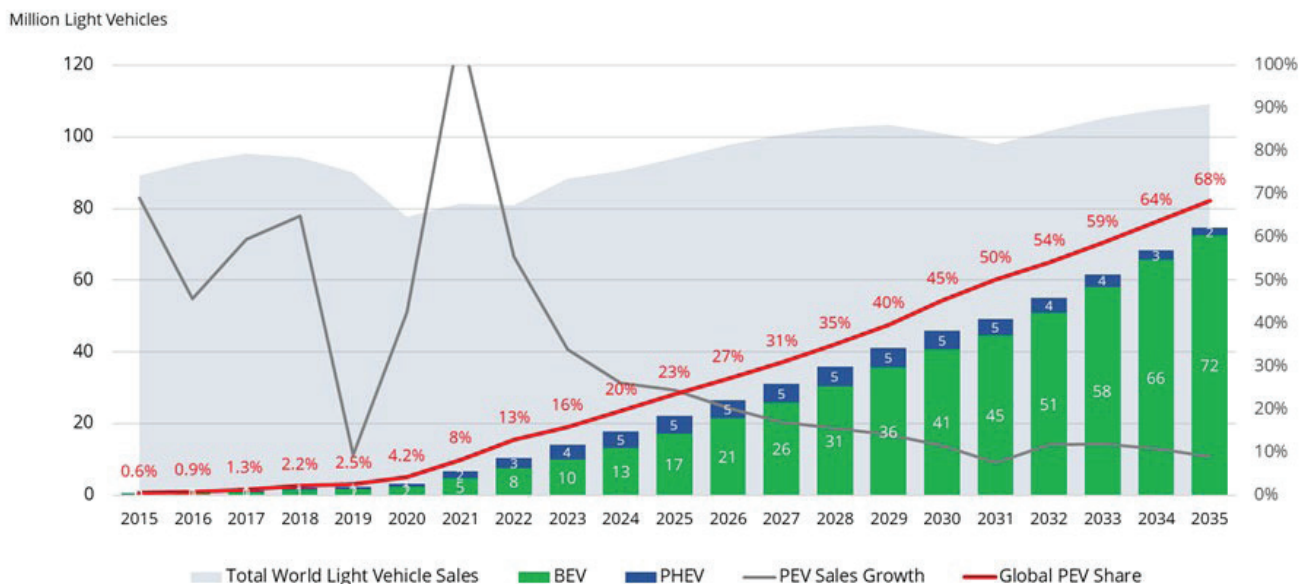
4.1 תחזית גלובלית

קצב האימוץ של רכב חשמלי ואחוזי החדירה שלו בעולם משתנים לאורך השנים לאור השפעתם של גורמים רבים כמו רגולציה, מצב כלכלי, העדפות הצרכנים, תשתיות טעינה וכיוב'. כמו כן, התמריצים הכלכליים ואחוזי המיסוי על רכב חשמלי משתנים גם הם ומשפיעים על הביקוש וכתוצאה מכך קשה מאוד לחזות במדויק את עתידו של הרכב החשמלי.

מרבית התחזיות מבוססות על קצב גידול לינארי שיביא את אחוז החדירה של הרכב החשמלי בעולם לבין 40-45% עד שנת 2030, כאשר חלקם של רכבי BEV הולך וגדל ואילו חלקם של רכבי PHEV הולך וקטן, כמו למשל בתחזית של אתר EV VOLUMES (חלק מקבוצת J.D. Power).

Global BEV & PHEV demand

EV VOLUMES



גרף זה מראה את תחזית הצמיחה בביקוש לרכבים חשמליים קלים בעולם במיליוני יחידות עד שנת 2035.

מקור: <https://ev-volumes.com/news/ev/evs-forecast-to-account-for-two-thirds-of-global-light-vehicle-sales-in-2035>

ה-IEA (International Energy Agency) משתמש בשלושה סוגי תרחישים עתידיים לניבוי וחיזוי עתידו של הרכב החשמלי בשנים הבאות.

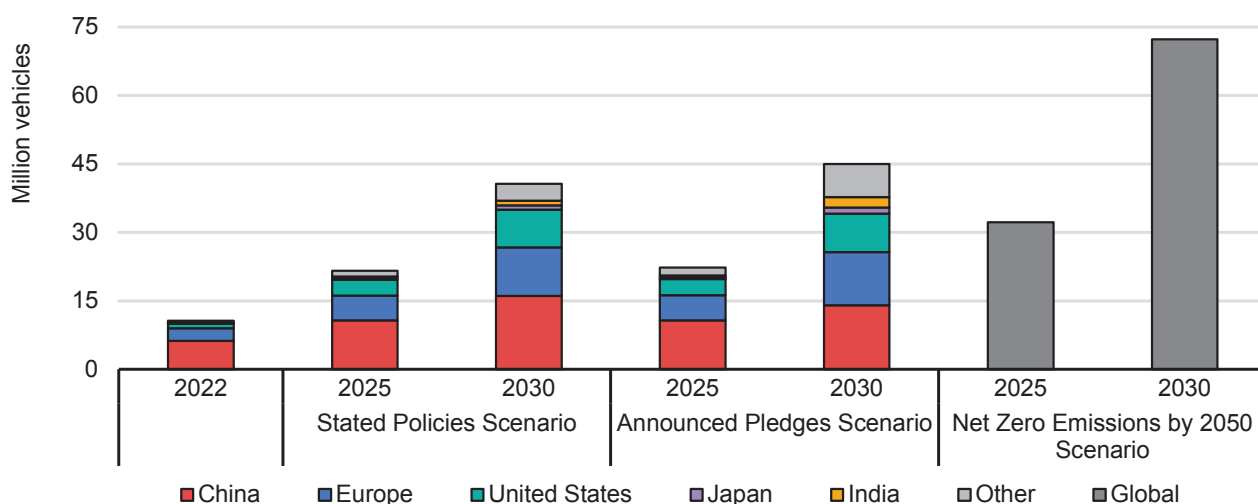
המודל הראשון הוא מודל STEPS (State Policy Scenario) שמשקף את המדיניות הנוכחית של ממשלות ומדינות כפי שהיא באה לידי ביטוי בהצהרות, בחוקים ותקנות, בהשקעות ובתוכניות בתחום הרכב החשמלי. מודל זה אמור לשמש כמראה שמשקפת את התוכניות של קובעי המדיניות, ומציגה את תוצאותיהם.

המודל השני הוא מודל APS (Announced Pledges Scenario) שמניח שהצהרות והיעדים שהוכרזו על ידי מדינות יתממשו במלואם, ובזמן. הכוונה היא, למשל, ליעדי חשמול ולתקנות זיהום אוויר עתידיות. ההבדל בין מודל STEPS למודל APS טמון ב"פעור היישום" בין ההצהרות והכוונות של הממשלות והמדינות לבין החוקים והתקנות שכבר חוקקו (או לא) על מנת להשיג אותם.

וישנו גם מודל שלישי, מודל NZE (Net Zero Emissions by 2050). זהו מודל שמציע מסלול להשגת היעד של אפס פליטות עד שנת 2050, יעד מקביל להפחתת ההתחממות הגלובלית ל-1.5 מעלות לשנה.

על פי כל שלושת המודלים, צי הרכב החשמלי הגלובלי ימשיך לגדול במהלך השנים הבאות באופן משמעותי עד כדי 240 מיליון רכבים חשמליים בעולם עד שנת 2030 לפי תרחיש STEPS או 250 מיליון לפי תרחיש APS. נתונים אלו משקפים מכירה של כ-45 מיליון רכבים חשמליים בשנת 2030 בעולם, או נתח שוק של כ-35%.

Electric vehicle sales by region, 2022-2030

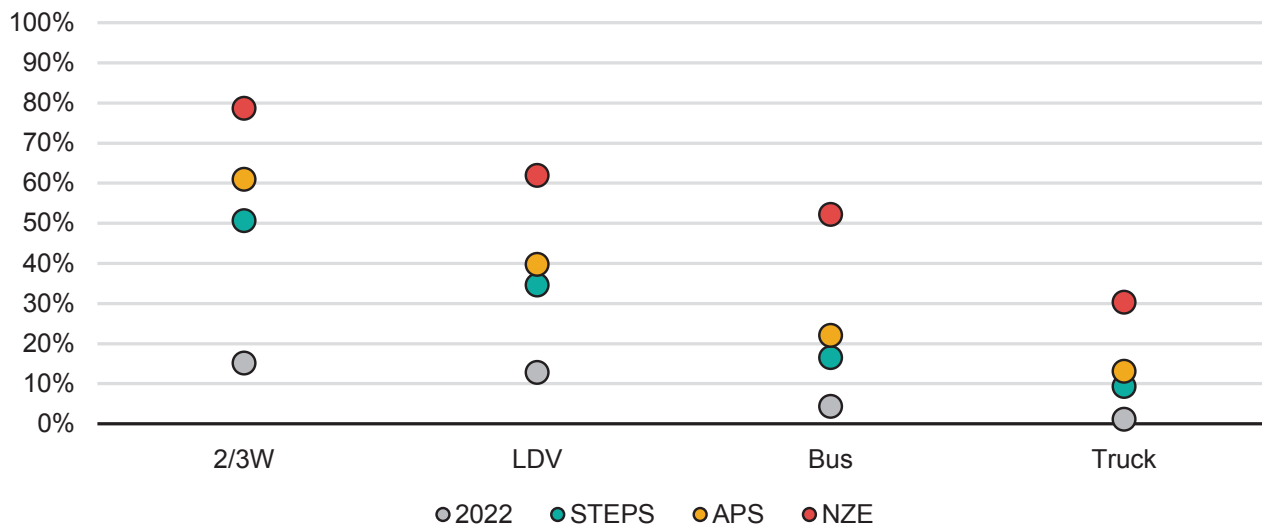


IEA. CC BY 4.0.

גרף זה מראה את המכירות החזויות של רכבים חשמליים במיליוני יחידות לפי אזור ותרחיש עתידי ב-2025 וב-2030.

מקור: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/global-ev-outlook-2023>

Electric vehicle sales shares by mode and scenario, 2030



IEA. CC BY 4.0.

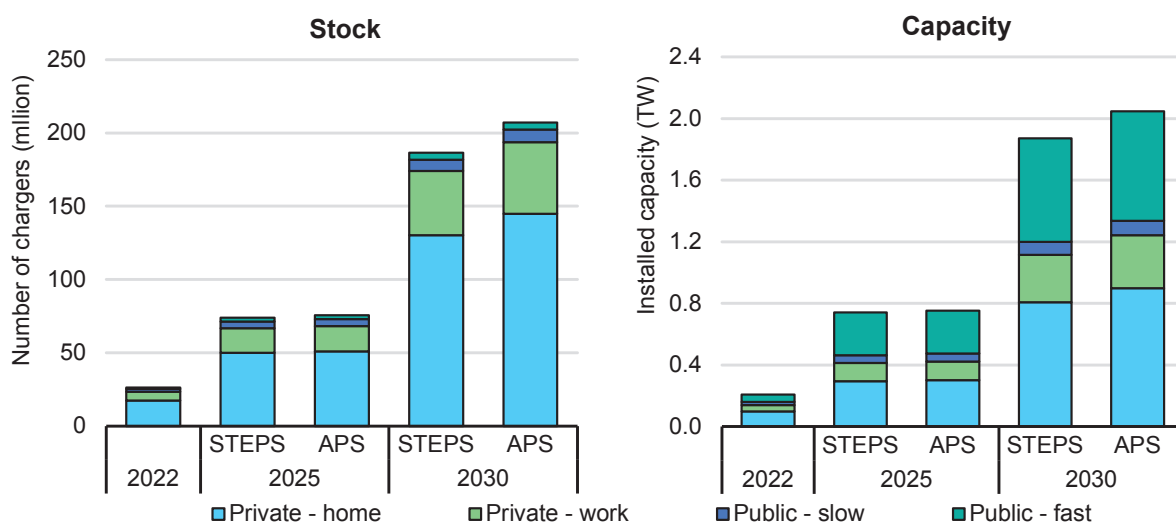
Notes: 2/3W = two/three-wheeler; LDV = light-duty vehicle; STEPS = Stated Policies Scenario; APS = Announced Pledges Scenario; NZE = Net Zero Emissions by 2050 Scenario.

גרף זה מראה את נתח השוק החזוי לרכב חשמלי באחוזים בשנת 2030 בהתאם לתרחישים העתידיים השונים ולסוג הרכב החשמלי.

מקור: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/global-ev-outlook-2023>

מודלים אלו מתייחסים גם לפריסת תשתיות הטעינה שאמורה לגדול במקביל לגידול בכמות הרכבים החשמליים ולמדיניות הממשלתית. התסריטים של שני המודלים, STEPS ו-APS, חוזים כ-200 מיליון תחנות טעינה עד שנת 2030, מרביתן פרטיות.

Light-duty vehicle charger installations by number and capacity, 2022-2030



IEA. CC BY 4.0.

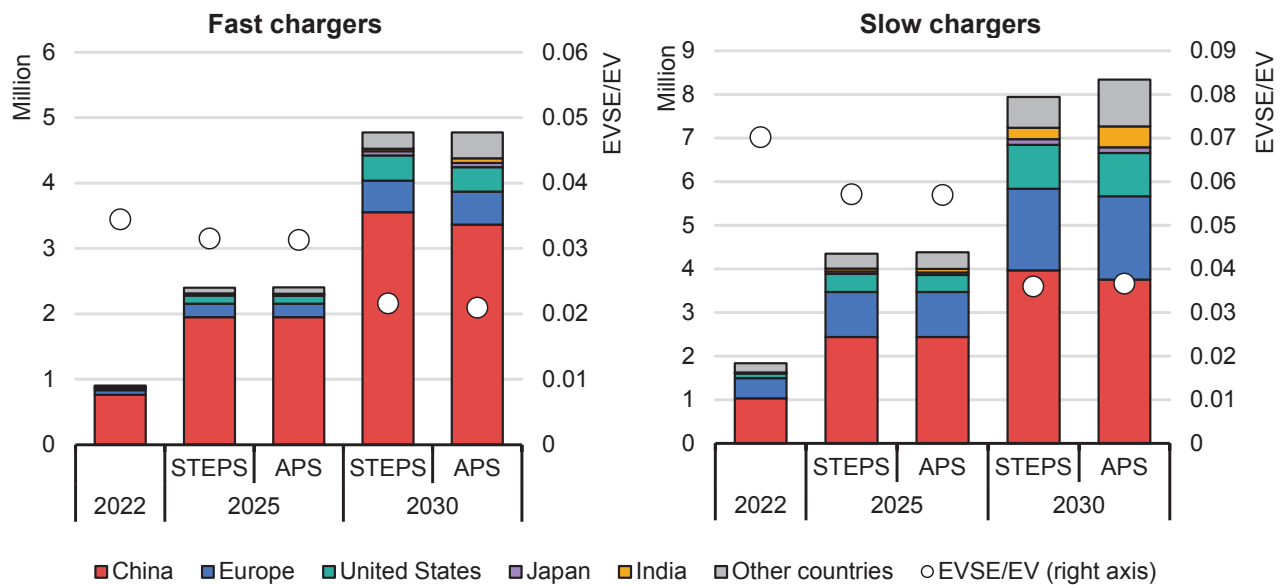
Notes: STEPS = Stated Policies Scenario; APS = Announced Pledges Scenario; LDV = light-duty vehicle. Regional projected electric vehicle supply equipment (EVSE) stock data can be interactively explored via the [Global EV Data Explorer](https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/global-ev-outlook-2023).

גרפים אלו מראים את הכמות וההספק המצפוי של תחנות טעינה בהתאם לתרחישים העתידיים השונים בשנים 2022, 2025 ו-2030.

מקור: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/global-ev-outlook-2023>

אם בוחנים את הצפי להתקנת עמדות טעינה לפי אזור בהתאם לתסריטי STEPS ו-APS, ניתן לראות את הדומיננטיות הסינית המתמשכת הן בהתקנת עמדות איטיות והן בהתקנת עמדות מהירות, ההבדלים בין התסריטים השונים אינם גדולים.

Number of public light-duty vehicle chargers installed by region, 2022-2030



IEA. CC BY 4.0.

Notes: STEPS = Stated Policies Scenario; APS = Announced Pledges Scenario; EVSE = electric vehicle supply equipment. Regional projected EVSE stock data can be interactively explored via the [Global EV Data Explorer](https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/global-ev-outlook-2023).

גרפים אלו מראים את מספר עמדות הטעינה באזורים שונים ובהתאם לסוגי התרחישים העתידיים השונים בשנים 2022, 2025 ו-2030 במיליוני יחידות ובחלוקה לעמדות איטיות ורגילות.

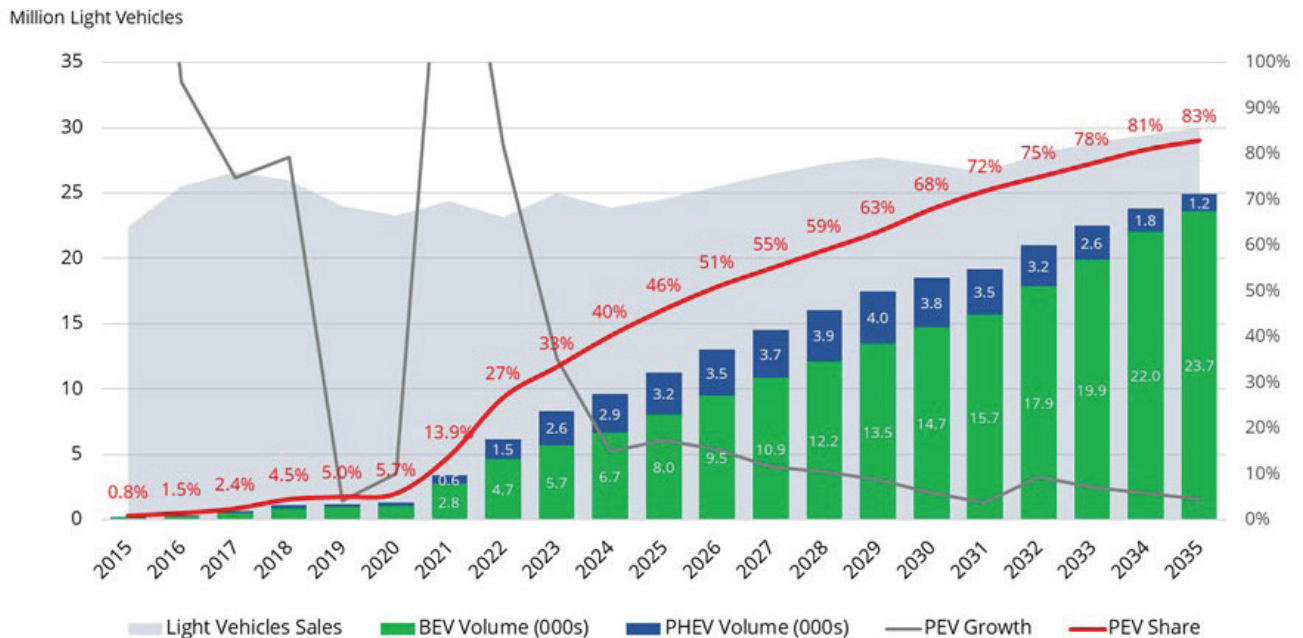
מקור: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/global-ev-outlook-2023>

4.2 תחזית לעתיד: סין

התחזית לעתיד בשוק הרכב החשמלי בסין צופה המשך גידול בכמויות הרכבים החשמליים עם הגעה לנתח שוק של 68% בשנת 2030. הביקוש לרכבי PHEV ילך ויצטמצם ואילו כמויות הרכבים החשמליים הטהורים BEV יגדלו ויגיעו ב-2030 לכ-14.7 מיליון יחידות.

China BEV and PHEV demand

EV VOLUMES



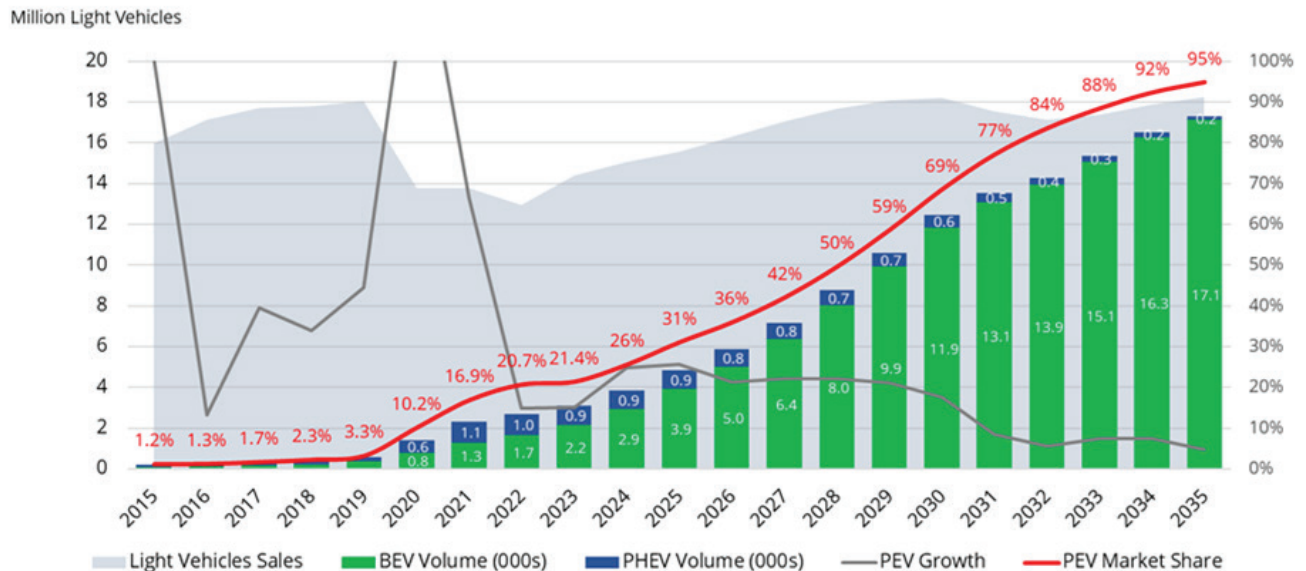
גרף זה מראה את תחזית הצמיחה בביקוש לרכבים חשמליים קלים בסין במיליוני יחידות עד שנת 2035.
מקור: <https://ev-volumes.com/news/ev/evs-forecast-to-account-for-two-thirds-of-global-light-vehicle-sales-in-2035>

4.3 תחזית לעתיד: אירופה

כמות הרכבים החשמליים באירופה בשנת 2030 תגיע, על פי התחזית של אתר ev-volumes, ל-11.9 מיליון יחידות ונתח השוק שלהם ל-69%. התחזית לשנת 2035 גבוהה אף יותר מאשר בסין או בארה"ב וצופה נתח שוק של 95% עם 17.1 מיליון כלי רכב חשמליים בשנה זו.

Europe BEV and PHEV demand

EV VOLUMES



גרף זה מראה את תחזית הצמיחה בביקוש לרכבים חשמליים קלים באירופה במיליוני יחידות עד שנת 2035.

מקור: <https://ev-volumes.com/news/ev/evs-forecast-to-account-for-two-thirds-of-global-light-vehicle-sales-in-2035>

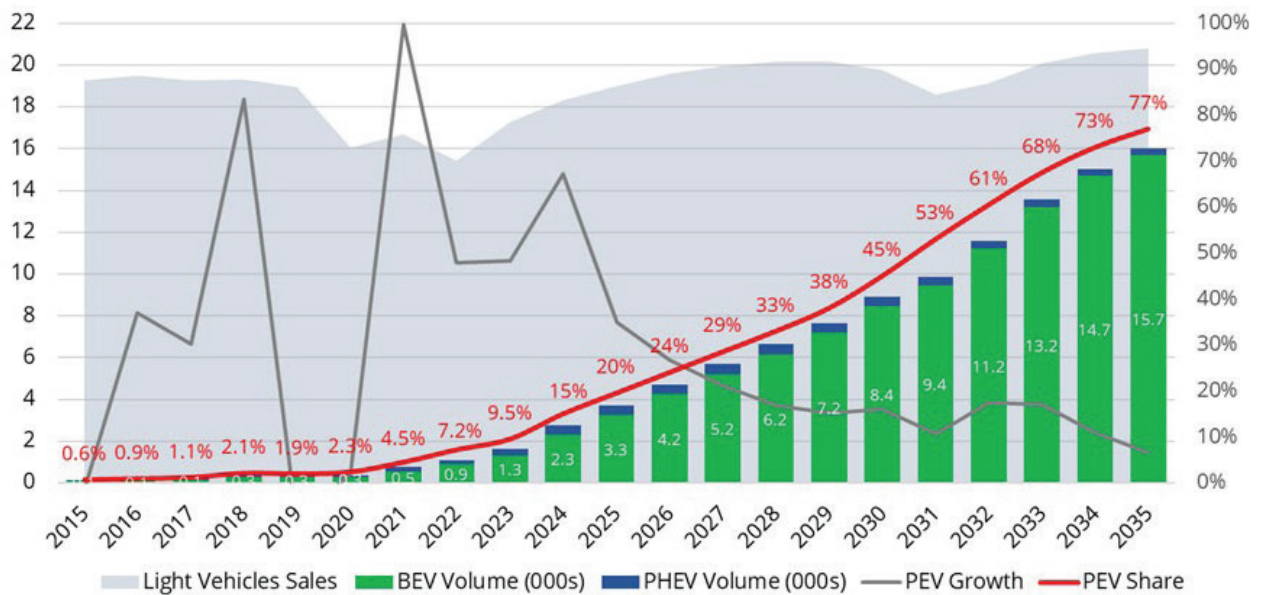
4.4 תחזית לעתיד: ארה"ב

הדרישה לרכב חשמלי בארה"ב צפויה להמשיך ולגדול ונתח השוק של רכבי EV ו-PHEV אמור להגיע בשנת 2030 ל-45%.
כמות הרכבים החשמליים ב-2030 תגיע ל-8.4 מיליון יחידות.

Northern America BEV & PHEV demand

EV VOLUMES

Million Light Vehicles



גרף זה מראה את תחזית הצמיחה בביקוש לרכבים חשמליים קלים בצפון אמריקה במיליוני יחידות עד שנת 2035. מקור: <https://ev-volumes.com/news/ev/evs-forecast-to-account-for-two-thirds-of-global-light-vehicle-sales-in-2035>

4.5 רכב חשמלי בישראל: תחזית לעתיד

בחודש ספטמבר 2023 פרסם משרד האנרגיה והתשתיות מודל ביקושים לרכב חשמלי בישראל. המודל מבוסס על ארבעה משתנים: צריכת אנרגיה לרכב, נסועה, שיעור חדירה והמספר הכולל של כלי הרכב. המודל של משרד האנרגיה משרטט ארבעה תרחישים: גבוה (תחזית גבוהה בכל ארבעת הפרמטרים), מרכזי (על בסיס יעדי הממשלה), שמרני (מקביל לתרחיש המרכזי למעט איחור בשיעור החדירה ושיפור היעילות) ותרחיש נמוך (תחזית נמוכה בכל ארבעת הפרמטרים).

על פי המודל, מספר כלי הרכב החשמליים בשנת 2030 מגיע לבין 0.95-1.31 מיליון ואחוז החדירה נע בין 57-90% בהתאם לתרחיש.

תרחישים ומשתנים ברכב פרטי חשמלי

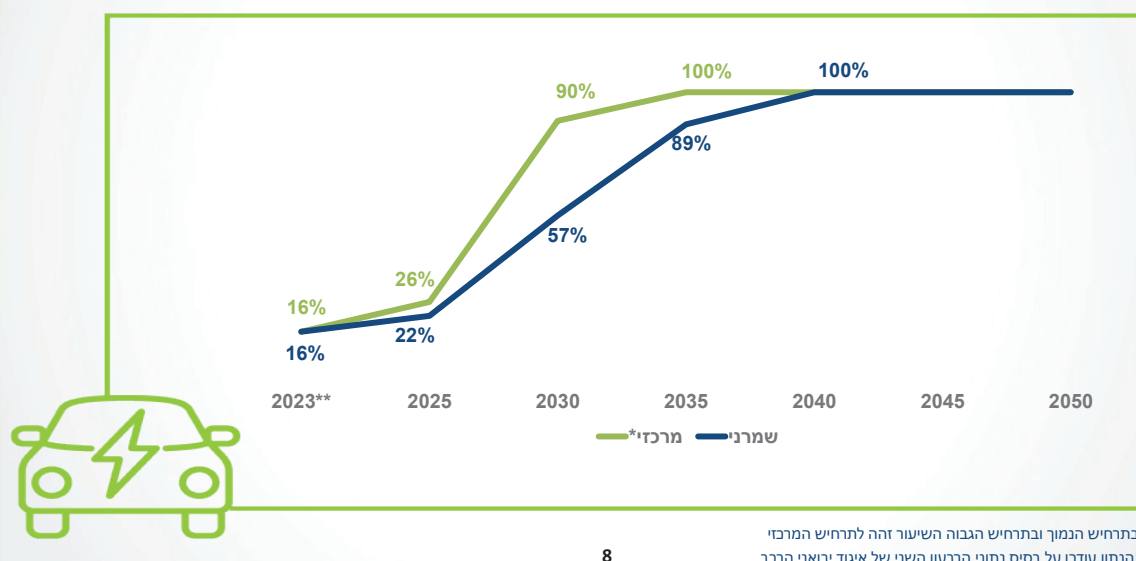
סך צריכה של כל הרכבים (TWh בשנה)			צריכת חשמל (קוט"ש/ק"מ)			נסועה ממוצעת (ק"מ/שנה)			מספר כלי רכב חשמליים (במיליונים)			תרחיש
2050	2030	2023	2050	2030	2023	2050	2030	2023	2050	2030	2023	
19.95	4.55	0.28	0.173	0.188	0.19	17,522	18,502	19,547	6.60	1.31	0.07	גבוה
13.71	3.98	0.28	0.15	0.181	0.19	15,237	17,033	19,547	6.00	1.29	0.07	מרכזי
12.32	2.86	0.28	0.135	0.177	0.19	15,237	17,033	19,547	5.90	0.95	0.07	שמרני
10.31	2.74	0.28	0.135	0.177	0.19	14,138	16,326	19,547	5.40	0.95	0.07	נמוך

משרד האנרגיה והתשתיות
www.energy.gov.il



טבלה זו מראה את כמות הרכבים החשמליים החזויה, הנסועה הממוצעת, צריכת החשמל וסך צריכת החשמל של כל הרכבים בשנים 2023, 2030 ו-2035 בהתאם לארבעה תרחישים עתידיים.
מקור: מודל ביקושים לרכב חשמלי. משרד האנרגיה והתשתיות, חטיבת אנרגיה מקיימת. 12.9.2023

שיעור הרכבים החשמליים מסך כניסת הרכבים החדשים



טבלה זו מראה את שיעור הרכבים החשמליים מסך כניסת רכבים חדשים בהתאם לשני תרחישים (מרכזי ושמרני) עד שנת 2050. **מקור: מודל ביקושים לרכב חשמלי.** משרד האנרגיה והתשתיות, חטיבת אנרגיה מקיימת. 12.9.2023

כיום, עלות הנסיעה ברכב חשמלי מוערכת ב-כחמישית מזו של רכב בעל מנוע בעירה פנימית ואחוז החדירה הולך ועולה, אבל עלות הרכישה הגבוהה של הרכב החשמלי עלולה לבלום את הגידול במכירות. רכבים חשמליים יקרים יותר לייצור, בעיקר בשל עלות הסוללות, והעלייה במס הקנייה תורמת גם היא למחירים גבוהים.

בשנת 2023 הוכפל מס הקנייה לרכב חשמלי מ-10% ל-20%. בתחילת שנת 2024 המס עלה שוב ל-35%. נכון לכתיבת שורות אלה, מסתמן כי בשנת 2025 משרד האוצר מתכוון ליישם את החלטת הממשלה מינואר 2024 וייקבע את מס הקנייה על רכב חשמלי על 45%, עם תקרת הטבה של 35,000 ש"ח.

וועדת הכספים אישרה באמצע חודש אפריל 2024 את ביטול ההטבה באגרת הרישוי השנתית לרכבים חשמליים שתשווה לזו של רכבי ICE (בהתאם לגיל הרכב וקבוצת השווי שלו). ביטול ההטבה יכנס לתוקף בינואר 2025.

בנוסף, רכבים חשמליים משפיעים על הכנסות המדינה לא רק בהיבט של מס הקנייה אלא גם מתוך כך שהם אינם צורכים דלק ולכן בעליהם לא משלמים את מס הבלו החל על הדלק. החלטת הממשלה 1263 קובעת כי החל מינואר 2026 יוטל מס נסועה בסך 15 אגורות לק"מ על רכבים חשמליים כתחליף למס הבלו. החלטה זו טרם עברה הליך חקיקה. בעת כתיבת שורות אלו טרם התקבלו החלטות סופיות בנושא, אך ככל שצעדים אלו ימומשו, האטרקטיביות של רכישת רכב חשמלי תרד.

המעבר להנעה חשמלית נמצא בעיצומו עם גידול מתמיד במספר הדגמים החשמליים שמוצעים על ידי יצרניות הרכב ובכמות הרכבים החשמליים שנמכרים בעולם מדי שנה. קיימים הבדלים משמעותיים בחדירת הרכב החשמלי בשווקים שונים וזאת כתלות במגוון גורמים כגון ההטבות והתמריצים הכלכליים הניתנים על ידי מדינות וממשלות, כושר הקנייה של הלקוחות ועלויות הרכישה והאחזקה של רכב חשמלי ביחס לרכב מונע במנוע בעירה פנימית. לצד הגורמים שדוחפים את חדירת הרכב החשמלי, קיימים גם גורמים שמעכבים את אימוצו כמו למשל טווח הנסיעה, פריסת תשתיות טעינה ומחסור בחומרים קריטיים לייצור סוללות לרכב חשמלי.

המניע המרכזי לתחילת המעבר להנעה חשמלית הגיע מתוך תפיסה ברת-קיימא ורצון להפחית את פליטת המזהמים מתחבורה. למעבר לרכב חשמלי יש יתרונות ברורים בהיבט זה אבל באותה העת הוא תלוי ביחסי גומלין הדוקים עם מצב הכלכלה, רגולציה ומיסוי, טעמי הצרכנים וההתפתחויות הטכנולוגיות.

בעוד יצרניות הרכב מחפשות דרכים להוזיל את ייצורו של הרכב החשמלי ולהאריך את טווח הנסיעה שלו, האתגר הגדול העומד בפני מדינות וממשלות הוא כיצד להמשיך ולעודד את אימוץ הרכב החשמלי הנקי ובאותה העת לשמור על הכנסות המדינה ממיסוי על רכב. הדילמה הזו שבאה לידי ביטוי בכל העולם וביתר שאת גם בישראל, היא שתקבע במידה רבה את עתידו של הרכב החשמלי.

- [A road map for Europe's automotive industry](#). August 31, 2023 | Article By [Andreas Cornet](#), [Ruth Heuss](#), [Patrick Schaufuss](#), and [Andreas Tschiesner](#)
 - [IEA Global EV Outlook 2023](#).
 - [Jato Dynamics](#)
 - [Ev-volumes.com](#)
 - [Treasury Releases Proposed Guidance on New Clean Vehicle Credit to Lower Costs for Consumers, Build U.S. Industrial Base, Strengthen Supply Chains | U.S. Department of the Treasury](#). www.home.treasury.gov, March 31, 2023
 - [IEA, Electric car sales and sales share in the Net Zero Scenario, 2015-2030](#), IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/electric-car-sales-and-sales-share-in-the-net-zero-scenario-2015-2030>, IEA. Licence: CC BY 4.0
-
- [כלי רכב חשמליים בישראל ובעולם - נתונים ומדיניות](#). הכנסת, מרכז המידע והמחקר. רינת בניטה 29.12.2021
 - [כלים לעידוד השימוש ברכבים חשמליים - תמונת מצב בישראל ומבט משווה](#). הכנסת, מרכז המידע והמחקר. ד"ר אילה אליהו 18.2.2018
 - [רכבים חשמליים בארץ ובעולם](#). הכנסת, מרכז המידע והמחקר. יניב רונן 14.2.2008.
 - [אתר iCar, כל נהג רכב חשמלי חייב לדעת: אלה עמדות הטעינה המהירות בישראל](#). נועם ריין. פורסם 11-01-24
 - [אתר iCar. אלפי עמדות טעינה איטיות כבר פועלות בישראל - ואלה השחקניות המובילות](#). נועם ריין. פורסם 13-02-24
 - [מודל ביקושים לרכב חשמלי](#). משרד האנרגיה והתשתיות, חטיבת אנרגיה מקיימת. 12.9.2023
 - [תקנות חדשות של האיחוד האירופאי בנוגע לסוללות ופסולת סוללות: הצגת דרישות קיימות, מיחזור ובטיחות משופרות](#). ד"ר ברכה חלף בהזמנת איגוד יבואני הרכב דצמבר 2023.



רכב חשמלי בעולם ובישראל



איגוד יבואני הרכב בישראל ע"ר
Israel Vehicle Importers Association

