



הכנסת

מרכז המחקר והמידע

**כלים לעידוד השימוש בכלי רכב חשמליים**

**תמונת מצב בישראל ומבט משווה**

**מוגש לוועדת המשנה של ועדת המדע והטכנולוגיה לקידום  
טכנולוגיות לאנרגיה מתחדשת – פיקוח ומעקב אחר יישום  
החלטות ועידת פריז**

ג' באדר תשע"ח

18 בפברואר 2018

כתיבה: ד"ר אילה אליהו

אישור: אורלי אלמגור לוטן, ראש צוות

הכנסת, מרכז המחקר והמידע

קריית בן-גוריון, ירושלים 91950

טל': 02 - 6408240/1

פקס: 02 - 6496103

[www.knesset.gov.il/mmm](http://www.knesset.gov.il/mmm)

## תוכן

### תמצית

<u>2</u>	
<u>3</u>	<u>1. כלי רכב חשמליים</u>
<u>6</u>	<u>2. השוק העולמי של כלי הרכב החשמליים</u>
<u>8</u>	<u>3. המדיניות לקידום השימוש בכלי רכב חשמליים בעולם</u>
<u>14</u>	<u>4. שוק הרכב החשמלי בישראל: תמונת מצב</u>
<u>15</u>	<u>5. תמריצים לכלי רכב חשמליים בישראל</u>



מסמך זה נכתב לבקשתה של חה"כ יעל כהן-פארו, יו"ר ועדת המשנה של ועדת המדע והטכנולוגיה לקידום טכנולוגיות לאנרגיה מתחדשת – פיקוח ומעקב אחר יישום החלטות ועדת פריז, והוא עוסק בכלים לעידוד השימוש בכלי רכב חשמליים בישראל ובעולם.

בפתח המסמך מוצג הסבר אודות כלי הרכב החשמליים: מאפיינים, יתרונות וחסרונות. בפרק הבא נסקר השוק העולמי של כלי הרכב החשמליים. בהמשך המסמך מוצג מבט משווה על כלים שונים המקובלים בעולם לעידוד השימוש בכלי רכב חשמליים. לבסוף מופיעה סקירה של שוק הרכב החשמלי והתמריצים לעידוד השימוש בו. יצוין, כי המבט המשווה מתבסס בעיקר על מסמכים שפרסמו לאחרונה הגופים הבאים: סוכנות האנרגיה הבינלאומית (IEA - International Energy Agency); סוכנות הסביבה האירופאית (EEA - Europe Environment Agency); והמועצה הבינלאומית לתחבורה נקייה (ICCT - The international Council on Clean Transportation).

## תמצית

מהמסמך עולות, בין היתר, הנקודות האלה:

- במסגרת הסכם פריז התחייבו רוב המדינות, ובהן ישראל, להגבלת התחממות כדור הארץ, בין השאר על ידי צמצום פליטת גזי החממה ובראשם הפחמן הדו חמצני. מכיוון שמגזר התחבורה אחראי לכ-25% מפליטות גזי החממה, הרי שמגזר זה צריך להיות חלק משמעותי מתוכניות להפחתת הפליטות. אחת הדרכים לעשות זאת היא על ידי מעבר לתחבורה המונעת בחשמל, ואינה פולטת גזי חממה.
- בשוק קיימים כלי רכב חשמליים, המונעים על ידי מנוע חשמלי בעל סוללה; כלי רכב היברידיים, בעלי מנוע בעירה פנימית וסוללה הנטענת ממנוע הבעירה הפנימית; וכלי רכב היברידיים נטענים, בעלי מנוע בעירה פנימית וסוללה הנטענת ממקור חשמל חיצוני.
- היתרונות המרכזיים של כלי הרכב החשמליים הם היעדר פליטות ישירות של גזי חממה, עלות תחזוקה נמוכה, ונסיעה שקטה. כלי רכב היברידיים פולטים פחות מזהמים מרכב רגיל אך יותר מכלי רכב חשמלי; פליטת המזהמים של כלי רכב היברידיים נטענים תלויה בעילות השימוש בסוללה שלהם. בנוסף, קיימים אוטובוסים ואופנועים חשמליים. החיסרון המרכזי של כלי הרכב החשמלי הוא טווח הנסיעה המוגבל והצורך בתשתית טעינה חיצונית.
- בשוק קיימים כיום מספר סוגים של עמדות טעינה של כלי רכב חשמליים: איטיות (טעינה בתוך שעה – שמונה שעות) ומהירות (טעינה בתוך 20 דקות); כיום, מרבית עמדות הטעינה בעולם הן ביתיות, כאשר לצידן יש גם עמדות טעינה ציבוריות וציבוריות למחצה.
- שוק כלי הרכב החשמליים בעולם נמצא בעלייה: ב-2016 היו יותר משני מיליון כלי רכב חשמליים והיברידיים נטענים בעולם, ויותר משני מיליון עמדות טעינה, רובן כאמור ביתיות. 95% ממכירות כלי הרכב החשמליים התרכזו בעשר מדינות (שהמרכזיות שבהן היו סין וארצות הברית). אולם, שיעור כלי הרכב החשמליים מכלל כלי הרכב עודו נמוך מאוד: רק בשש מדינות שוק כלי הרכב החשמליים הגיע ליותר מ-1% משוק כלי הרכב החדשים.
- יש מספר חסמים לכניסת כלי הרכב החשמליים לשוק העולמי: מחירי כלי הרכב החשמליים, שהם גבוהים ממחיריהם של כלי רכב רגילים (בין השאר בשל עלות הסוללה); "חרדת טווח" בשל טווח הנסיעה המצומצם של הסוללות; היעדר אפשרות לטעינה ביתית עבור צרכנים רבים שאין



להם חנייה פרטית; היעדר תשתית טעינה ציבורית; חוסר המודעות של הציבור לרכב החשמלי; ועוצמתה של תעשיית הרכב בעל מנוע הבעירה הפנימית.

- המדינות השונות נוקטות אמצעים שונים - רגולטוריים, כלכליים ואחרים - כדי לעודד את חדירת כלי הרכב החשמליים: **קביעת יעדים** להפחתת פליטות גזי חממה, למכירת כלי רכב חשמליים ולפריסת תשתית הטעינה שמחייבות את המדינות, הרשויות המקומיות ויצרני הרכב; **הטבות מס ומענקים** לרוכשים ולבעלים של כלי רכב חשמלי; **הטבות "רכות"** כגון חנייה בחינם; אפשרות כניסה למרכזי ערים הסגורים בפני כלי רכב רגילים; אפשרות נסיעה בנתיבי תחבורה ציבורית, ועוד; תמריצים לפיתוח תשתיות ופרויקטים ציבוריים – רכישת כלי רכב חשמליים על ידי גופים ציבוריים, קידום תחבורה ציבורית חשמלית, הרחבת תשתית הטעינה הארצית, ועוד; תמריצים לפרויקטים להעלאת המודעות הציבורית; ותמריצים כלכליים למחקר בתחום ובפרט לפיתוח סוללות מתקדמות.
- **שוק כלי הרכב החשמליים בישראל נמצא בחיתוליו**: נכון לאמצע פברואר 2018, היו בישראל רק 700 כלי רכב חשמליים פרטיים, 2,500 כלי רכב היברידיים נטענים, ו-58,000 כלי רכב היברידיים, ותשתית הטעינה הציבורית היא חלקית ביותר.
- יש מספר יתרונות ייחודיים או בולטים לכלי הרכב החשמליים בישראל, ובהם מחירי החשמל הנמוכים; מחירי הדלק הגבוהים; ושטחה הקטן של המדינה המאפשר פריסה נוחה של תשתית הטעינה. עם זאת, יש מספר חסמים ייחודיים לכניסת כלי הרכב החשמליים לישראל: כישלון מיזם "בטר פלייס"; חשש היבואנים מהכנסת רכב חדשני לשוק; העדר פתרון לטעינה ביתית למי שאין ברשותו חנייה פרטית; תשתית חסרה לטעינה הציבורית; היעדר אסדרה של האפשרות לספק חשמל לטעינה בתשלום; וקשיים בהתקנת עמדות טעינה ברחוב.
- המדינה מציעה תמריצים שונים לקידום כלי הרכב החשמליים בישראל: מס קנייה מופחת ברכישת כלי רכב חשמליים; הפחתת שווי השימוש בכלי רכב חשמליים; הטבות ברכישת מוניות היברידיות; מענקים מתוכננים לחברות שיפרסו עמדות טעינה ציבוריות; מענקים לחברות תחבורה ציבורית לרכישת אוטובוסים חשמליים; תמיכה במיזמי רכב שיתופי חשמלי ורכב איגומי חשמלי.
- עם זאת, הנתונים על מספר כלי הרכב החשמליים בישראל מלמדים שאמצעים אלה לא הביאו לחדירה משמעותית של כלי הרכב החשמליים לישראל, ונראה כי עדיין יש חסמים משמעותיים לכניסת כלי הרכב החשמליים לשוק הישראלי. כך, אין בישראל תשתית טעינה מספקת (לא תשתית ציבורית ולא תמיכה מספקת בתשתית הביתית); לא ניתנים בה כמעט תמריצים "רכים"; אין די פעולות ותמריצים להגברת המודעות הציבורית בנושא; ואין די מעורבות של הרשויות המקומיות בקידום הנושא (בניגוד לעולם).

## 1. כלי רכב חשמליים<sup>1</sup>

**כלי רכב חשמלי** (EV, Electric Vehicle) הוא רכב המונע בהנעה חשמלית בלבד, באמצעות מערכות אגירת אנרגיה (סוללות). בנוסף לכלי רכב המונעים בחשמל בלבד, יש כלי רכב המונעים באמצעות שילוב של הנעה

<sup>1</sup> דוח הוועדה למיסוי ירוק 3 – תחליפי נפט לתחבורה, ריכוז ועריכה: המחלקה לתכנון וכלכלה – רשות המסים, מרץ 2016, ע' 162-159.



חשמלית ומנוע בעירה פנימית: **כלי רכב היברידי (HEV, Hybrid electric vehicle)**, המשלב מנוע בעירה פנימית (המונע בדלק) ומנוע חשמלי (סוללה בעלת קיבולת נמוכה) הנטען ממנוע הבעירה הפנימית; ו**כלי רכב היברידי נטען (PHEV, Plug-in hybrid electric vehicle)**, המשלב מנוע בעירה פנימית ומנוע חשמלי עם סוללות בעלות קיבולת גבוהה, שניתנות לטעינה ממקור חשמל חיצוני. שני המנועים של כלי הרכב ההיברידי הנטען יכולים לפעול ביחד או בנפרד.

המדיניות לקידום השימוש בכלי רכב חשמליים היא חלק מהניסיונות להפחית את פליטת גזי החממה: בשנת 2015 חתמו כמאתיים מדינות (ובהן ישראל) על הסכם פריז של האו"ם,<sup>2</sup> במסגרתו הצהירו על מחויבותן לפעול להגבלת התחממות כדור הארץ, וזאת בין השאר על ידי צמצום פליטת גזי החממה ובראשם הפחמן הדו חמצני.<sup>3</sup> מכיוון שמגזר התחבורה אחראי ל-23% מפליטות גזי החממה, הרי שכדי לעמוד ביעד של הגבלת ההתחממות מגזר זה יצטרך להפחית במידה משמעותית את הפליטות. לתחבורה החשמלית, שאינה פולטת גזי חממה, יש תפקיד חשוב ככלי להפחתת פליטת פחמן דו חמצני, בד בבד עם הפחתת השימוש בפחם לייצור החשמל.<sup>4</sup>

### יתרונות וחסרונות של כלי רכב חשמליים

לשימוש בכלי רכב חשמליים יש יתרונות, אולם השימוש בהם כרוך גם בחסרונות, כמפורט להלן.<sup>5</sup>

#### יתרונות כלי הרכב החשמליים:

- **כלי רכב חשמלי אינו פולט מזהמים באופן ישיר**, שכן השימוש במנוע חשמלי מפיק אפס פליטות. אמנם, ייצור החשמל הנצרך על ידי הרכב עשוי להיות מקור לפליטת מזהמים (תלוי במאפייני מערך ייצור החשמל); אך העובדה שהרכב עצמו אינו פולט מזהמים היא יתרון משמעותי, שכן הדבר מסייע לצמצום זיהום האוויר במרכזי האוכלוסין, ומסיט את הזיהום מגובה הקרקע במרכזי הערים לארובות תחנות הכוח בגובה של מאות מטרים.
- **היעילות האנרגטית של כלי רכב חשמלי גבוהה מזו של רכב רגיל**, שכן כלי רכב חשמלי ממיר כ-80% מהאנרגיה שלו לכוח להנעת הגלגלים, בהשוואה לכ-20% עבור רכב רגיל.
- **התחזוקה של כלי רכב חשמלי נחשבת זולה יותר מזו של רכב בעל מנוע בעירה פנימית**. למשל, עלות התחזוקה הממוצעת של כלי רכב חשמלי בישראל מוערכת במאות שקלים בודדות בשנה.
- **בחלק מהמדינות, ובהן ישראל, עלות האנרגיה להפעלת כלי רכב חשמלי - קרי החשמל - נמוכה מזו של רכב בעל מנוע בעירה פנימית**, הצורך דלק; הדבר קשור, בין היתר, למיסוי המוטל על דלק.
- **המנוע של כלי רכב חשמלי מייצר פחות רעש ממנוע רגיל**.

#### חסרונות כלי הרכב החשמליים:

- **קיים בשוק מספר מצומצם של דגמים של כלי רכב חשמליים**.

<sup>2</sup> United Nations, Framework Convention on Climate Change, [Paris Agreement, Paris, 12 December 2015](#).

<sup>3</sup> ב-2017 הכריז נשיא ארצות הברית טראמפ על פרישה מההסכם, אך מספר מדינות בארצות הברית הודיעו כי ימשיכו במאבקן בהתחממות הגלובלית.

<sup>4</sup> [Global EV Outlook 2017, Two million and counting](#), International Energy Agency, 2017, p. 8.

<sup>5</sup> [דוח הוועדה למיסוי ירוק 3 – תחליפי נפט לתחבורה](#), ע' 160; דניאל צוקר מילורגר, מינהלת תחליפי דלקים ותחבורה חכמה, משרד ראש הממשלה, שיחת טלפון, 31 בינואר 2018. [Electric Vehicles in Europe, Europe Environment Agency](#), Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016.



- **כלי רכב חשמליים יקרים יותר מכלי רכב רגילים**, בשל עלות הסוללות.
- **טווח הנסיעה של כלי הרכב החשמליים ללא הטענה הוא מוגבל** (ונמוך מטווח הנסיעה של רכב רגיל המונע על דלק).
- **כלי הרכב החשמלי תלוי באפשרות הטענה בבית או בעמדות טעינה ציבוריות**, ולכן מחייב הקמת תשתית טעינה תומכת.
- **הסוללות מאבדות מיעילותן עם השנים**, ובנקודת זמן מסוימת במהלך חיי כלי הרכב יש צורך בהחלפת הסוללה. לצד זאת, יש גם עלות של טיפול בסוללות (מחזור) לאחר תקופת השימוש.

מכאן, שבעוד מרבית החסרונות של כלי הרכב החשמליים משפיעים בעיקר על הצרכן/הנוסע, הרי שהיתרון המרכזי שלו – הפחתת פליטות גזי חממה – הוא יתרון סביבתי, שאינו משפיע באופן ישיר על הצרכן. על כן, ניסיונות לעודד את השימוש בכלי רכב חשמליים צריכים להתמודד עם ביטול או הקטנת החסרונות הכרוכים בשימוש בהם.

כלי רכב היברידיים וכלי רכב היברידיים נטענים מציגים מעין פשרה בין כלי רכב בעלי מנוע רגיל לבין כלי רכב חשמלי: כך, רכב היברידי צורך כ-30% פחות דלק, ופולט כ-30% פחות מזהמים, בהשוואה לכלי רכב רגיל. לרכב היברידי נטען (להלן: רכב נטען) יש אפשרות נסיעה של עשרות קילומטרים בעזרת המנוע החשמלי בלבד, אולם התחזוקה שלו גבוהה מזו של כלי רכב רגיל, ועלות הרכישה שלו גבוהה אף יותר מזו של כלי רכב חשמלי. רמת הפליטה של המזהמים של כלי רכב נטען תלויה בקיבולת המצבר, באופי הנסיעה (עירונית או בין עירונית) ובמאפייני מערך ייצור החשמל. היעילות האנרגטית המקסימלית של כלי רכב נטען (בדומה לזו של כלי רכב חשמלי) מתקבלת כאשר הרכב טעון ומונע בצורה חשמלית.

#### **עמדות טעינה לכלי רכב חשמלי**

כאמור, כלי הרכב החשמלי תלוי באפשרות הטענה, ולכן מחייב הקמת תשתית טעינה תומכת. **כיום קיימים שני סוגים של עמדות טעינה, לפי סוג הזרם החשמלי שבהם** – עמדות עם זרם חילופין (AC) בהן הטעינה איטית יותר (בין שעה לשמונה שעות, תלוי בסוג הזרם ובגודל הסוללות), אך הן זולות וקלות יותר להתקנה; או עמדות עם זרם ישר (DC), בהן הטעינה מהירה יותר (כעשרים דקות לטעינת סוללה), אך הן יקרות ומורכבות יותר להתקנה. חסרונות נוספים של העמדות המהירות הם שטעינה מהירה עלולה לפגום באורך החיים של הסוללה, והעובדה שיש כלי רכב חשמליים שאינם תומכים בטעינה מהירה.

**טעינת הרכב יכולה להיעשות בעמדת טעינה ביתית או ציבורית**: רוב הצרכנים בעולם מטעינים את כלי הרכב החשמלי שלהם בחנייה הפרטית, ומתקינים לשם כך עמדת טעינה איטית (בדרך כלל לשימוש במהלך הלילה). אולם, הטעינה הביתית פחות נגישה לדיירים בבתי דירות שאין להם חנייה פרטית (ובהתאמה, עשויה להיות פחות נגישה לאוכלוסיות ממעמד כלכלי בינוני-נמוך). כמו כן, מי שנוסע נסיעות ממושכות (מעבר לטווח הסוללה) או נהגים שמשתמשים ברכב באופן אינטנסיבי (כמו נהגי מוניות) אינם יכולים להסתמך רק על עמדות הטעינה הביתיות שלהם. מכאן, שיש צורך גם בעמדות טעינה ציבוריות. בקרב אלו ניתן להבחין בין טעינה ציבורית ברחוב – על שפת המדרכה – לבין טעינה ציבורית למחצה – בבתי עסק, סופרמרקטים, קניונים וכדומה (בתי עסק יכולים לספק את שירותי הטעינה בתשלום או בחינם). עמדות

<sup>6</sup> דניאל צוקר מילורגר, מינהלת תחליפי דלקים ותחבורה חכמה, משרד ראש הממשלה, שיחת טלפון, 31 בינואר 2018; פרופ' אופירה אילון, עידן ליבס, נעמה שפירא, דף מידע בנושא רכבים חשמליים, מוסד שמואל נאמן, ספטמבר 2017; [Global EV Outlook 2017, Two million and counting](#), International Energy Agency, 2017.



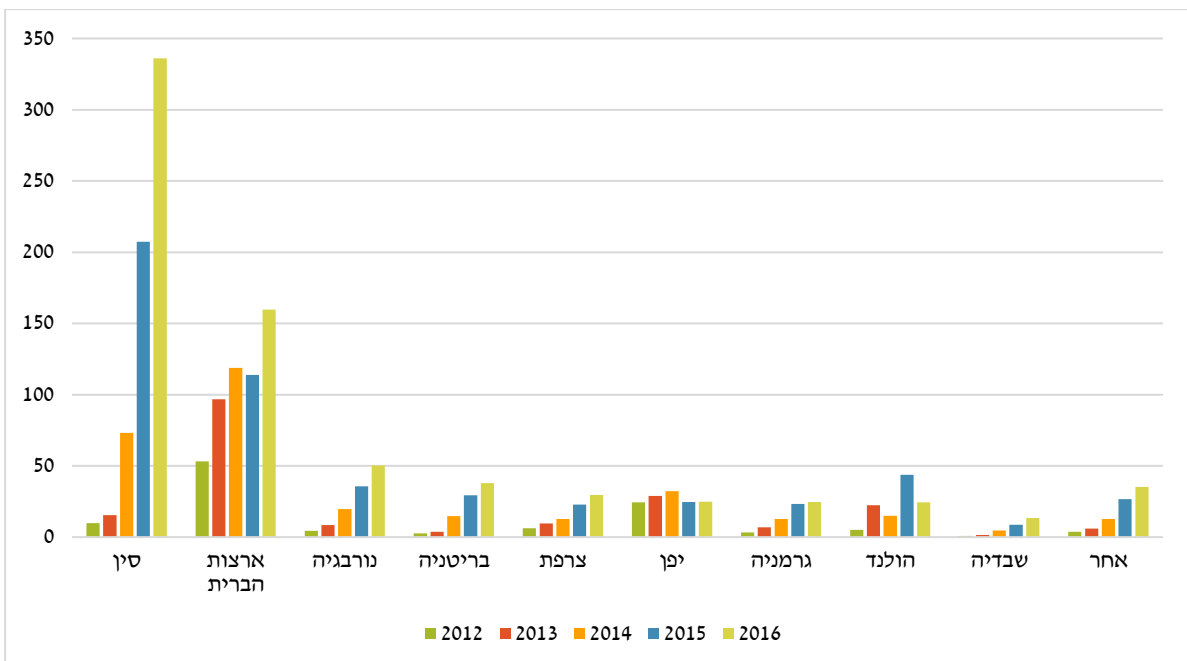
טעינה ברחוב יקרות יותר מעמדות ביתיות, שכן הן צריכות להיות מוגנות ובטיחותיות יותר, ועלות ההתקנה שלהן גבוהה יותר. בעמדות טעינה ברחוב ניתן לבחור בין עמדות איטיות לעמדות מהירות.

## 2. השוק העולמי של כלי הרכב החשמליים

השוק העולמי של כלי הרכב החשמליים מתפתח במהירות, כאשר בשנת 2016 היו יותר מ-2 מיליון כלי רכב חשמליים בעולם (0.2% מסך כלי הרכב הקלים בעולם),<sup>7</sup> וכן יותר מ-2 מיליון עמדות טעינה.<sup>8</sup> בשנת 2016 נמכרו בעולם 466,430 כלי רכב חשמליים ו-286,750 כלי רכב היברידיים נטענים - בסה"כ 753,170 כלי רכב. התחזיות למלאי כלי הרכב החשמליים בעולם בשנת 2025 נעות בין 40 מיליון לבין 70 מיליון.<sup>9</sup>

שוק כלי הרכב החשמליים עדיין מתרכז במספר מצומצם של מדינות: 95% ממכירות כלי הרכב החשמליים ב-2016 היו רק בעשר מדינות: סין, ארצות הברית, יפן, קנדה, נורבגיה, בריטניה, צרפת, גרמניה, הולנד ושבדיה.<sup>10</sup>

### מספר כלי הרכב החשמליים והנטענים החדשים הנמכרים בכל שנה, באלפים, 2012-2016<sup>11</sup>



מהתרשים עולה כי שני השווקים הגדולים ביותר של כלי רכב חשמליים בעולם הם סין וארצות הברית, בהן נמכרו בשנת 2016 כמות של 336,000 ו-159,620 כלי רכב חשמליים, בהתאמה.

<sup>7</sup> פרופ' אופירה אילון, עידן ליבס, נעמה שפירא, דף מידע בנושא רכבים חשמליים, מוסד שמואל נאמן, ספטמבר 2017.

<sup>8</sup> [Global EV Outlook 2017, Two million and counting](#), International Energy Agency, 2017, pp. 5, 31.

<sup>9</sup> [Global EV Outlook 2017, Two million and counting](#), International Energy Agency, 2017, pp. 5-6, 50.

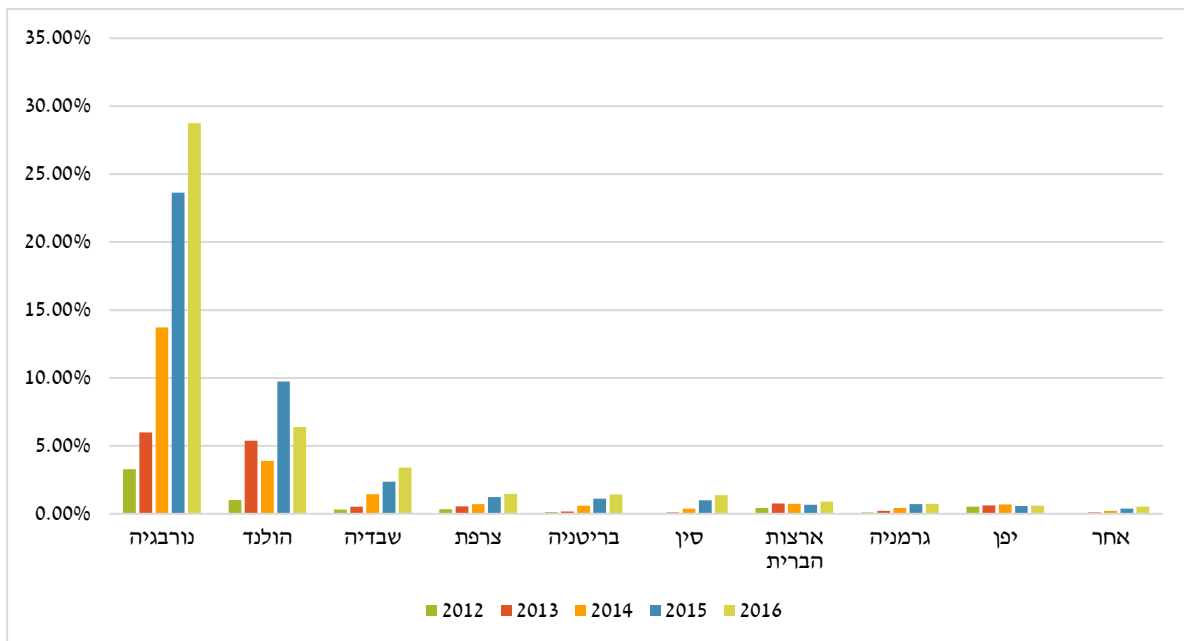
<sup>10</sup> [Global EV Outlook 2017, Two million and counting](#), International Energy Agency, 2017, pp. 12-13.

<sup>11</sup> [Global EV Outlook 2017, Two million and counting](#), International Energy Agency, 2017, pp. 12, 48, 50.

הנתון "אחר" בתרשים זה והבאים אחריו מתייחס למדינות הבאות: אוסטרליה, איטליה, איסלנד, אירלנד, אסטוניה, בולגריה, בלגיה, דנמרק, הונגריה, טורקיה, יוון, לוקסמבורג, לטביה, ליטא, ליכטנשטיין, מלטה, פולין, פורטוגל, סלובניה, סלובקיה, ספרד, פינלנד, צ'כיה, קפריסין, קרואטיה, רומניה ושווייץ.



## שיעור כלי הרכב החשמליים והנטענים מכלל כלי הרכב החדשים, 2012-2016<sup>12</sup>



כפי שעולה מהתרשים, שוק כלי הרכב החשמליים הגיע בשנת 2016 ליותר מ-1% משוק הרכב בשש מדינות בעולם: נורבגיה, הולנד, שבדיה, צרפת, בריטניה, וסין (בסדר יורד). בנוורבגיה, בה שיעור כלי הרכב החשמליים הוא הגדול ביותר, הם מהווים 29% משוק כלי הרכב החדשים.

### מספר עמדות הטעינה

כפי שצוין לעיל, מרבית הצרכנים מסתמכים כיום על עמדות טעינה ביתיות. כך, בשנת 2016 היו בעולם כ-2 מיליון עמדות טעינה ביתיות, לעומת כ-322,000 עמדות טעינה ציבוריות. עם זאת נראה, כי בשנים 2016-2012 היתה עלייה עקבית במספר עמדות הטעינה הציבוריות, הן האיטיות והן המהירות, כאשר מספר העמדות המהירות עולה בקצב מהיר יותר; לעומת זאת, קצב הגידול של העמדות הביתיות נמצא במגמת האטה.<sup>13</sup>

### התפתחויות במחיר ובטכנולוגיה של הסוללות<sup>14</sup>

כאמור, אחד החסמים לפיתוח שוק כלי הרכב החשמליים הוא מחיר הסוללות. עם זאת, בשנים האחרונות מחירן הולך ויורד. כך, לפי מחקר של רשות הסביבה האירופית, בין השנים 2007-2014 ירד מחירן של הסוללות בכ-14% מדי שנה (ירידה מצטברת של כ-60% בשנים אלו) והוא צפוי להמשיך לרדת.<sup>15</sup>

במקביל, צפיפות האנרגיה בסוללות, שיש יחס ישר בינה ובין טווח הנסיעה של הרכב, הולכת ועולה: מכ-130 וואט-שעה לליטר ב-2009, לכ-300 וואט-שעה לליטר ב-2015 (לסוללה של רכב היברידי נטען), וכ-330

<sup>12</sup> [Global EV Outlook 2017, Two million and counting](#), International Energy Agency, 2017, pp. 12, 51.

<sup>13</sup> [Global EV Outlook 2017, Two million and counting](#), International Energy Agency, 2017, p. 31.

<sup>14</sup> [Global EV Outlook 2017, Two million and counting](#), International Energy Agency, 2017, pp. 13-14. [Electric Vehicles in Europe, Europe Environment Agency](#), Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016.

<sup>15</sup> [Electric Vehicles in Europe, Europe Environment Agency](#), Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016.



וואט-שעה לליטר ב-2016 (לסוללה של כלי רכב חשמלי). התחזית לשנת 2022 היא של 400 וואט-שעה לליטר לסוללה של רכב היברידי נטען.

כיום מפתחים סוללות המבוססות על טכנולוגיות חדשניות, המובילות לביצועים טובים יותר (טווח נסיעה גדול יותר) מסוללות ליתיום-יון (lithium ion) הקיימות בשוק כיום: סוללות ליתיום-יון מתקדמות, וסוללות המבוססות על טכנולוגיה חדשנית יותר מליתיום-יון.

### 3. המדיניות לקידום השימוש בכלי רכב חשמליים בעולם

שימוש ברכב החשמלי הוא אחד האמצעים להפחתה בפליטת גזי חממה. אולם, הגדלת שוק כלי הרכב החשמליים נבלמת על ידי כמה חסמים, ובהם: חוסר המודעות של הציבור ליתרונות כלי הרכב החשמליים; מחירי כלי הרכב החשמליים, שעודם גבוהים ממחיריהם של כלי רכב רגילים (בין השאר בשל עלות הסוללה); "חרדת טווח", כלומר החשש שכלי רכב חשמליים אינם יכולים לספק את צרכי הנסיעה בשל טווח הנסיעה המצומצם יחסית של הסוללות; היעדר אפשרות לטעינה ביתית עבור צרכנים רבים לצד היעדר תשתית טעינה ציבורית; ועוצמתה של תעשיית הרכב בעל מנוע הבעירה הפנימית.

כדי להתגבר על חסמים אלה ולעודד את כלי הרכב החשמליים, המדינות מציעות תמריצים שונים לצרכנים, ליצרנים ולרשויות המקומיות.<sup>16</sup> ניתן לחלק את התמריצים לרכב החשמלי לסוגים שונים: **תמריצים רגולטוריים; תמריצים כלכליים; תמריצים לתשתיות ולפרויקטים ציבוריים; תמריצים להגברת המודעות הציבורית ותמריצים למחקר ופיתוח.**<sup>17</sup>

התמריצים השונים יכולים לעודד את השימוש בכלי הרכב עצמם או את הרחבת תשתית הטעינה, והם יכולים להתייחס להיבטים שונים של הרכב או התשתית: מחקר ופיתוח; ייצור ותעשייה; שירותים גלויים (כמו עסקי כלי הרכב, המוסכים, חברות הביטוח, ספקי החשמל ועוד); וכן לצרכן הפרטי.

לצד זאת, ניתן גם להבחין בין תמריצים ישירים לעקיפים (הנחה במחיר כלי הרכב היא תמריץ ישיר, לעומת חנייה בחינם שהיא תמריץ עקיף), וכן בין הרמות השונות שבהן פועלים התמריצים - הרמה הלאומית, האזורית או המקומית.

יצוין, כי יש תמריצים שהם רלבנטיים למדיניות מסוימות ולא לאחרות, כמו תמריצים לתעשיית הרכב שאינם רלבנטיים עבור מדינות שאין בהן תעשייה כזו (כמו ישראל).

בכמה מדינות יש תוכניות לאומיות לקידום כלי רכב חשמליים: בפינלנד, למשל, הושקה ב-2011 תוכנית חומש בשווי של 100 מיליון יורו, לעידוד שיתופי פעולה בינלאומיים בתחום כלי הרכב החשמליים. תוכניות לאומיות קיימות גם בגרמניה, נורבגיה וקליפורניה. לצד התוכניות הלאומיות, מומחים מדגישים את מקומן המרכזי של הרשויות המקומיות בקידום כלי הרכב החשמליים. מצד אחד, ערים גדולות מתמודדות עם בעיות של זיהום האוויר מתחבורה, שכלי רכב חשמליים יכולים להפחית. מצד שני הן יכולות להציע פתרונות שונים לעידוד כלי רכב חשמליים כמו חנייה, טעינה וכניסה לאזורים מוגבלים.

<sup>16</sup> דניאל צוקר מילורגר, מיינהלת תחליפי דלקים ותחבורה חכמה, משרד ראש הממשלה, שיחת טלפון, 31 בינואר 2018. Martijn van der Steen et al., "EV Policy Compared: An International Comparison of Governments' Policy Strategy Towards E-Mobility", in *E-Mobility in Europe*, W. Leal Filho and R. Kotter (eds.), Switzerland: Springer, 2015, pp. 27-53.

<sup>17</sup> Martijn van der Steen et al., "EV Policy Compared: An International Comparison of Governments' Policy Strategy Towards E-Mobility", in *E-Mobility in Europe*, W. Leal Filho and R. Kotter (eds.), Switzerland: Springer, 2015, p. 38.



כיום יש ערים שונות שמקדמות את כלי הרכב החשמליים, ויכולות להוות מודל להטמעת כלי רכב חשמליים הן לערים אחרות והן לשוק הארצי והעולמי. לדוגמה ניתן ציין את פריז, אמסטרדם, ונקובר, סן פרנסיסקו, אוסלו, לונדון וערים שונות בסין. כמו כן, במקומות שונים בעולם, יש **התאגדויות של ערים לקידום כלי הרכב החשמליים**: בבריטניה התאגדו ארבע ערים וקיבלו מענקים לקידום כלי הרכב החשמליים, על ידי פיתוח תשתית הטעינה ומתן תמריצים "רכים" (ראו להלן) לבעלי כלי רכב חשמלי; בקליפורניה יש רשת של 100 ערים "נקיות" לקידום כלי הרכב החשמליים.<sup>18</sup>

להלן ייסקרו תמריצים שונים לכלי רכב חשמליים הקיימים בעולם, תוך הבחנה בין הסוגים השונים.

### תמריצים רגולטוריים

- **יעדים מחייבים להיקף המכירה של כלי רכב ללא פליטה (ZEV, Zero-Emission Vehicles):** רגולציה שמקורה בקליפורניה ואומצה במדינות נוספות בארצות הברית וכן בקוויבק שבקנדה (ונבחנת כעת גם בסין) קובעת עבור היצרנים יעד מכירה מסוים של כלי רכב בפליטה נמוכה או ללא פליטה בכלל. הצורך להגדיל את יעד המכירות מסייע להגדלת תעשיית כלי הרכב החשמליים, ובתוך כך להגדלת היצע כלי הרכב החשמליים, שהוא מצומצם מדי כיום, ובפרט חסרים בו כלי רכב פחות יקרים.<sup>19</sup>
- **יעדים מחייבים של פליטת פחמן דו חמצני לכלי רכב חדשים:**<sup>20</sup> האיחוד האירופי קבע ברגולציה יעדים של פליטת פחמן דו חמצני לכלי רכב חדשים המחייבים יצרני כלי רכב: החל מ-2021, יעד הפליטה הממוצע לכלי רכב חדשים יהיה 95 גר' פחמן דו חמצני לקילומטר. כתמריץ ליצרנים, נקבע שכלי רכב שפולטים מתחת ל-50 גר' פחמן דו חמצני יקבלו משקל יתר בחישוב ממוצע הפליטות של רכבי היצרן. מכיוון שכלי רכב חשמליים נחשבים כמי שאינם פולטים פחמן דו חמצני כלל, הרי שכלי רכב חשמליים וגם כלי רכב היברידיים בעלי פליטה נמוכה מסייעים ליצרנים לעמוד ביעד זה, ולכן יש להם אינטרס להגדיל את היצור שלהם. יצרנים שלא יעמדו ביעדים ייקנסו.
- **יעדים לפריסת תשתית הטעינה עבור כלי רכב חשמליים:**<sup>21</sup> האסטרטגיה של האיחוד האירופי לקידום תחבורה לא מזהמת מדגישה את הצורך שבהסרת החסמים שבפני התחבורה החשמלית, וזאת על ידי קידום תשתית הטעינה, תאום בין המערכות השונות (interoperability), וסטנדרטיזציה אירופאית של תשתית התחבורה החשמלית. בתוך כך, האיחוד האירופי חוקק באוקטובר 2014 דירקטיבה לקביעת יעדים לפריסת תשתית הטעינה עבור כלי רכב חשמליים. לפי הדירקטיבה, עד לסוף שנת 2020 יש להתקין עמדות טעינה,

<sup>18</sup> [Electric Vehicles in Europe, Europe Environment Agency](#), Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016. [Global EV Outlook 2017, Two million and counting](#), International Energy Agency, 2017.

<sup>19</sup> Peter Slowik and Michael Nicholas, [Expanding access to electric mobility in the United States](#), ICCT (The international council on clean transportation), December 2017; California Air Resources Board, [Zero-Emission Vehicle Standards for 2018 and subsequent year passenger cars, light-duty trucks, and medium-duty vehicles](#). [Global EV Outlook 2017, Two million and counting](#), International Energy Agency, 2017.

<sup>20</sup> [Regulation \(EC\) No 443/2009 of The European Parliament and of the Council of 23 April 2009, setting emission performance standards for new passenger cars](#); [Electric Vehicles in Europe, Europe Environment Agency](#), Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016; [Global EV Outlook 2017, Two million and counting](#), International Energy Agency, 2017.

<sup>21</sup> [Electric Vehicles in Europe, Europe Environment Agency](#), Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016.



כך שכלי רכב חשמליים יוכלו לנוע בחופשיות לפחות באזורים עירוניים ופרבריים, בשאיפה שתהיה לפחות עמדת טעינה אחת לכל עשרה כלי רכב חשמליים.<sup>22</sup>

- דוגמה לרגולציה מוניציפלית ניתן לראות ב**סן פרנסיסקו**, שם נחקק ב-2017 חוק שקובע שלפחות 10% מהחניות בכל בניין חדש (פרטי, מסחרי או ציבורי) יהיו נגישות לטעינה חשמלית.<sup>23</sup>

#### תמריצים כלכליים בקניית כלי רכב חשמליים<sup>24</sup>

ככלל, כלי רכב חשמליים יקרים יותר מכלי רכב רגילים (בעלי מנוע בעירה פנימית), ומכאן חשיבותם של תמריצים כלכליים לצרכנים. הטבות כלכליות הן רלבנטיות גם לצרכנים הפרטיים וגם לחברות שרוכשות ציי רכב, הן במגזר הפרטי והן במגזר הציבורי. להלן מספר הטבות הניתנות במדינות שונות:

- **הקלה חלקית או פטור מוחלט ממיסים שונים: מס רישוי (registration tax)** - פטור מלא (למשל בלגיה, יוון, הונגריה, לטביה, הולנד ו**פורטוגל**) או הנחה בשיעור מסוים (למשל דנמרק ו**פינלנד**), או בסכום מסוים (למשל אירלנד); **פטור ממע"מ** – למשל בנורבגיה; **פטור ממס יבוא** (למשל נורבגיה ואיסלנד).
- **מענקים ממשלתיים לרוכשי כלי רכב חשמליים**: מענק לרכישת כל סוגי כלי הרכב החשמליים (למשל שבדיה ו**רומניה**), או מענק שמותנה בסוג הרכב (למשל צרפת, גרמניה, ספרד ו**בריטניה**); במדינות מסוימות המענק ניתן רק לרכישה פרטית של כלי רכב (למשל בלגיה) ובאחרות הוא ניתן גם לחברות (למשל צרפת, הולנד, פורטוגל ו**שבדיה**). בצרפת ו**פורטוגל** ניתנת הטבה עבור הורדת כלי רכב ישן מהכביש והחלפתו בכלי רכב חשמלי.
- **מענקים מיוחדים לאוכלוסייה ממעמד כלכלי נמוך**: במדינות מסוימות בארצות הברית, למשל בקליפורניה, לצד מענקים לכלל הרוכשים של כלי רכב חשמליים (בגובה של עד 2,500 דולר), יש מענקים נוספים (בגובה 2,000 דולר) לרוכשי כלי רכב חשמליים שהם בעלי הכנסות נמוכות, כך שהם יכולים לקבל מענק רכישה של עד 4,500 דולר. בקליפורניה יש גם **הטבה מיוחדת למי שמוסרים כלי רכב רגיל ישן לגריטה**, בתמורה לכלי רכב חשמלי חדש או משומש, המיועדת לאוכלוסייה ממעמד כלכלי נמוך: אלו זכאים לקבל הטבה של עד 12,000 דולר. התוכנית תוקצבה ב-72 מיליון דולר, ובמסגרתה הורדו מהכביש בשנים 2015-2017 יותר מ-1,100 כלי רכב רגילים ישנים.

#### תמריצים כלכליים – לבעלי כלי רכב חשמליים<sup>25</sup>

- **פטור או הנחה במס התנועה השנתי (annual circulation tax)** שקיים בכמה מדינות, ובהן: אוסטריה, בלגיה, בריטניה, הולנד, הונגריה, יוון, לטביה, סלובקיה, פורטוגל, קפריסין ו**שבדיה**; המדינות נבדלות ביניהן בסוג כלי הרכב בגינם ניתנת ההטבה; סוג הבעלות (פרטית או חברה);

<sup>22</sup> [The Alternative Fuels Infrastructure Directive, European Union, 2014.](#)

<sup>23</sup> Peter Slowik and Michael Nicholas, [Expanding access to electric mobility in the United States](#), ICCT (The international council on clean transportation), December 2017.

<sup>24</sup> [Electric Vehicles in Europe, Europe Environment Agency](#), Luxemburg: Publications Office of the European Union, 2016; [Global EV Outlook 2017, Two million and counting](#), International Energy Agency, 2017; Peter Slowik and Michael Nicholas, [Expanding access to electric mobility in the United States](#), ICCT (The international council on clean transportation), December 2017.

<sup>25</sup> [Electric Vehicles in Europe, Europe Environment Agency](#), Luxemburg: Publications Office of the European Union, 2016.



ותקופת ההנחה או הפטור (למשל, באיטליה ושבדיה הפטור תקף רק לחמש השנים הראשונות של הבעלות על כלי הרכב, ובגרמניה – לעשר שנים).

- הפחתת מס על הכנסות או רווחים ליחידים ולחברות המשתמשים בכלי רכב חשמליים (הפחתת מס לחברות – בבלגיה, פורטוגל ודנמרק; ליחידים – פורטוגל); הנחת מס ליחידים המתקינים בביתם נקודת טעינה (למשל בשבדיה).

#### תמריצים כלכליים "רכים"<sup>26</sup>

לשם עידוד המעבר לכלי רכב חשמליים ניתנים גם תמריצים כלכליים "רכים", כלומר הטבות כלכליות שאינן העברה כספית ישירה; הטבות אלו ניתנות לעיתים קרובות ברמה המקומית. ביניהן ניתן לציין את אלה:

- חניות עירוניות בחינם, או עדיפות בקבלת תו חניה – הטבות אלה ניתנות לפעמים על ידי הרשויות המקומיות (למשל בערים שונות בגרמניה, ובאמסטרדם שבהולנד), ולפעמים ברמה הלאומית (למשל בבלגיה, לטביה וקפריסין).
- עמדות הטענה ציבוריות בחינם (למשל בולגריה, צ'כיה, דנמרק ופורטוגל).
- עדיפות לכלי רכב חשמליים בשימוש בנתיבי תחבורה ציבורית או בנתיבים עמוסים (למשל אסטוניה, גרמניה, לטביה, נורבגיה ובריטניה).
- גישה למרכזי הערים לכלי רכב חשמליים בלבד, למשל בכמה ערים באירופה: באיטליה, יוון, גרמניה, צרפת (פריז), בריטניה (לונדון), סין, ומקסיקו (מקסיקו סיטי).
- הנחה או פטור מתשלום בנסיעה בכבישי אגרה או במעבורות (למשל בנורבגיה, ובקטלוניה שבספרד).
- הנחות (שמממנת העירייה) לרוכשי כלי רכב חשמלי שהם תושבי העיר (למשל בהאג שבהולנד), או למשתמשים בכלי רכב חשמלי בעיר (למשל באמסטרדם).

#### תמריצים לתשתיות ולפרויקטים ציבוריים<sup>27</sup>

ממשלות ורשויות מקומיות מקדמות בעצמן פרויקטים שונים לעידוד השימוש בכלי רכב חשמליים:

- הרחבת רשת הטעינה הארצית: ממשלות של מדינות שונות מעודדות התקנת עמדות טעינה - בבית, ברחוב ובמקומות עבודה. במדינות הבאות יש תמיכה ממשלתית בהרחבת רשת הטעינה: צרפת, בלגיה, קרואטיה, דנמרק, אסטוניה, גרמניה, אירלנד, איטליה, לוקסמבורג, מלטה, הולנד, נורבגיה, פורטוגל, ספרד, שבדיה, שווייץ ובריטניה. בצרפת למשל, רשות האנרגיה והסביבה תקצבה את הרחבת רשת הטעינה, ובשנת 2015 היא התקינה 5,000 עמדות טעינה ברחבי המדינה. בארצות הברית מקדמים את הרחבת רשת הטעינה באמצעות משרדי ממשלה (משרד האנרגיה האמריקאי קידם פריסת עמדות טעינה במקומות עבודה); רשויות מקומיות (התקנת עמדות טעינה ציבוריות ברחובות של בתי מגורים משותפים בסיאטל ובברקלי); וספקי חשמל (התקנת

<sup>26</sup> [Electric Vehicles in Europe, Europe Environment Agency](#), Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016; [Global EV Outlook 2017, Two million and counting](#), International Energy Agency, 2017.

<sup>27</sup> Peter Slowik and Michael Nicholas, [Expanding access to electric mobility in the United States](#), ICCT (The international council on clean transportation), December 2017; [Electric Vehicles in Europe, Europe Environment Agency](#), Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016.



עמדות טעינה ציבוריות או ציבוריות למחצה בקליפורניה, כשלפחות 10% מהעמדות מותקנות בקרב אוכלוסיות ממעמד כלכלי נמוך).

- **רכישת כלי רכב חשמליים כחלק מצי הרכב העירוני** (למשל בשליש מהרשויות המקומיות בבריטניה יש לפחות כלי רכב חשמלי אחד); לעיתים המדינה מעניקה הטבות כספיות לרשויות מקומיות לרכישת כלי רכב חשמליים לצי הרכב שלהן (למשל צ'כיה).
- **תחבורה ציבורית חשמלית**: בארצות הברית, ביותר מ-15 ערים גדולות, ובהן לואיסווייל וסיאטל, משלבים אוטובוסים חשמליים בתחבורה הציבורית המקומית.
- מיזמים של **שיתוף רכב ושיתוף נסיעות**: בארצות הברית יש מיזמי שיתוף רכב הכוללים כלי רכב חשמליים ביותר מ-15 ערים גדולות ובהן אינדיאנפוליס, פורטלנד, סקרמנטו ולוס אנג'לס. חלק מהמיזמים מיועדים לאוכלוסיות בעלות הכנסות נמוכות, המקבלות הנחה בהשתתפות במיזם.

### תמריצים להגברת המודעות הציבורית<sup>28</sup>

אחת הדרכים לקידום כלי רכב חשמליים היא הגברת המודעות הציבורית אליהם, וזאת על ידי חשיפת הציבור לכלי רכב החשמליים, למאפיינים הייחודיים שלהם, ולתרומתם לשיפור איכות האוויר במרכזי ערים. לצורך כך מדינות שונות נוקטות מספר דרכים:

- קמפיינים להגברת המודעות לכלי רכב חשמליים - למשל בבלגיה והולנד.
- עיריות רבות בארצות הברית מספקות מידע על כלי רכב חשמליים באתרי האינטרנט שלהן. האתרים כוללים מידע על תמריצים טכנולוגיים וכלכליים לכלי רכב חשמלי; מחשבון לחיסכון בדלק לבדיקת הכדאיות הכלכלית; מידע על התקנת עמדות טעינה בבתים פרטיים; ומפה של עמדות טעינה ציבוריות בעיר.
- בדנמרק הוקם מרכז מידע בנושא כלי רכב חשמליים.
- פרויקטים להגברת המודעות לכלי רכב חשמליים על ידי שיתופי פעולה עם ארגונים קהילתיים שעובדים עם אוכלוסיות ממעמד כלכלי נמוך בקליפורניה.
- ספקי החשמל בארצות הברית מסייעים בחשיפת הציבור לכלי הרכב החשמליים: הם מספקים מידע על כלי רכב חשמליים; מציעים מחשבוני המשווים בין החיסכון של שני כלי רכב; מספקים מידע על התקנת עמדות טעינה; מארגנים אירועים לציבור; ומספקים עמדות טעינה ציבוריות. הספקים יכולים לכוון את המידע לאוכלוסיות ספציפיות, ובפרט לקבוצות בתת ייצוג.
- קמפיינים להגברת המודעות לכלי רכב חשמליים בבתי ספר.

### תמריצים כלכליים למחקר<sup>29</sup>

מדינות רבות מקצות מענקי מחקר לפיתוח סוללות מתקדמות יותר, בעלות צפיפות אנרגטית גבוהה יותר המאפשרת טווח נסיעה ארוך יותר. למשל:

<sup>28</sup> Martijn van der Steen et al., "EV Policy Compared: An International Comparison of Governments' Policy Strategy Towards E-Mobility", in *E-Mobility in Europe*, W. Leal Filho and R. Kotter (eds.), Switzerland: Springer, 2015, pp. 27-53; Peter Slowik and Michael Nicholas, [Expanding access to electric mobility in the United States](#), ICCT (The international council on clean transportation), December 2017.

<sup>29</sup> Martijn van der Steen et al., "EV Policy Compared: An International Comparison of Governments' Policy Strategy Towards E-Mobility", in *E-Mobility in Europe*, W. Leal Filho and R. Kotter (eds.), Switzerland: Springer, 2015, pp. 27-53.



- **בגרמניה** הוענקו מענקי מחקר בתחומים הבאים: שיפור צפיפות האנרגיה בסוללות ליתיום-יון; פיתוח טכנולוגיות רכב חדשניות לשיפור היעילות האנרגטית (הפחתת צריכת האנרגיה) והפחתת זיהום האוויר; ניצול האנרגיה בכלי רכב חשמליים.
- **בשבדיה** הוענקו מענקי מחקר לתוכניות שונות לפיתוח כלי רכב ידידותיים לסביבה, ובהם כלי רכב חשמליים, תוך שיתוף פעולה בין הממשלה לבין תעשיית הרכב.
- **בקליפורניה** נותנים מענקים לתוכניות שונות לפיתוח סוללות עבור כלי רכב חשמליים ונטענים, ובהם תוכניות לפיתוח סוללות בעלות נמוכה, צפיפות אנרגיה גבוהה, ביצועים איכותיים, ובטכנולוגיות מתקדמות; וגם תוכניות לפיתוח רשת הטעינה, ולקידום הרווחיות של טכנולוגיות תחבורה נקיות ומתקדמות.

כפי שניתן לראות מסקירה זו, קיימים סוגים רבים ומגוונים של תמריצים לכלי רכב חשמליים, ובמדינות שונות יש תמהיל שונה של תמריצים. **מחקר שנערך בשנת 2015 בחן את מאפייני התמריצים הניתנים במדינות שונות. המחקר העלה שיש שוני בסוגי התמריצים הניתנים במדינות השונות ובקבוצות היעד שלהן (למשל, תמריצים לצרכנים או תמריצים למחקר ופיתוח).** עוד עלה מהמחקר, שרוב התמריצים ניתנים ברמה הלאומית ולא ברמה המקומית. **אולם, למדינות אין בדרך כלל תוכנית פעולה מקיפה שמתכננת את התמריצים השונים כך שישלימו זה את זה, וישפרו את יעילותם.**<sup>30</sup>

**השקעת המדינות בתמריצים צפויה להשתנות בעתיד.** במחקרים שונים מציגים תחזיות לירידת מחירים ניכרת של הסוללות שתוביל להוזלת כלי הרכב החשמליים, ולהגברת מודעות הציבור ליתרונות כלי הרכב החשמליים; שתיהן יחד צפויות להביא לגידול במכירות. עלייה משמעותית ברכישות כלי הרכב החשמליים תהפוך את שוק כלי הרכב החשמליים לרווחי יותר, ולכן תייתר את הצורך בתמריצים הממשלתיים. נוסף על כך, התמריצים מהווים כבר כיום מעמסה על משאבי המדינות, ומעוררים ביקורת ציבורית הדורשת להקטין את התמיכה הישירה ברכישות כלי הרכב החשמליים (אפילו כעת יש מדינות שמטילות מס על כלי רכב חשמליים כדי לפצות את המדינה על אובדן המס מהדלק, למשל מדינות בארצות הברית כמו נברסקה, וירג'יניה, ושינגטון, קולורדו וצפון קרוליינה).<sup>31</sup> המדינות יצטרכו איפוא למצוא כלים אחרים, שאינם הטבות כלכליות ישירות, לעידוד כלי הרכב החשמליים. בשלב מסוים אף צפוי כי ייקבע מס על החשמל או האנרגיה הנצרכת על פי קריטריונים שונים: שעת הנסיעה (שעות עומס או לא), מיקום הנסיעה (מרכז או פריפריה), סוג האנרגיה הנצרכת (חשמל/ גז/ בנזין/ סולר ועוד), ואולי אפילו תפוסת הרכב (מספר הנוסעים).<sup>32</sup>

<sup>30</sup> Martijn van der Steen et al., "EV Policy Compared: An International Comparison of Governments' Policy Strategy Towards E-Mobility", in *E-Mobility in Europe*, W. Leal Filho and R. Kotter (eds.), Switzerland: Springer, 2015, pp. 27-53.

המחקר התבסס על נתונים ממדינות צפון אירופה - בלגיה, דנמרק, גרמניה, הולנד, נורבגיה, שבדיה, בריטניה – תוך השוואה למדינת קליפורניה בארצות הברית.

<sup>31</sup> Lingzhi Jin, Stephanie Searle, and Nic Lutze, [Evaluation of State-Level U.S. Electric Vehicle Incentives](#), ICCT (The international council on clean transportation), October 2014.

<sup>32</sup> דניאל צוקר מילורגר, מינהלת תחליפי דלקים ותחבורה חכמה, משרד ראש הממשלה, שיחת טלפון, 31 בינואר 2018. Martijn van der Steen et al., "EV Policy Compared: An International Comparison of Governments' Policy Strategy Towards E-Mobility", in *E-Mobility in Europe*, W. Leal Filho and R. Kotter (eds.), Switzerland: Springer, 2015, pp. 27-53; [Global EV Outlook 2017. Two million and counting](#), International Energy Agency, 2017, p. 21.



#### 4. שוק הרכב החשמלי בישראל: תמונת מצב

נכון לאמצע פברואר 2018, יש בישראל 700 כלי רכב חשמליים;<sup>33</sup> 2,500 כלי רכב היברידיים נטענים; ו-58,000 כלי רכב היברידיים.<sup>34</sup> לשם השוואה, בשנת 2016 היו בישראל כ-2,726,800 כלי רכב פרטיים.<sup>35</sup>

כפי שעולה לעיל, מספר כלי הרכב החשמליים וההיברידיים הנתענים נמוך משמעותית ממספר כלי הרכב ההיברידיים. עם זאת, נראה שמאז שנת 2016 חלה עלייה מסוימת במספרם: כך, בשנת 2016 מספר כלי הרכב החשמליים החדשים שנמכרו היה זניח; ב-2017 נמכרו 128 כלי רכב חשמליים; ובשנת 2018 נמכרו עד למועד כתיבת המסמך (אמצע פברואר) 21 כלי רכב חשמליים חדשים. באשר לכלי רכב היברידיים נטענים: ב-2016 נמכרו 600 כלי רכב היברידיים נטענים חדשים; ב-2017 נמכרו 1,500; ונכון לאמצע פברואר 2018 נמכרו 778 כלי רכב היברידיים נטענים חדשים.<sup>36</sup>

בין השנים 2007-2013 פעל בישראל מיזם כלי רכב חשמליים של חברת "בטר פלייס" (Better Place), במסגרתו נמכרו בישראל כ-1,000 כלי רכב חשמליים (מדגם רנו פלואנס), ונפרסו עמדות טעינה ותחנות החלפת סוללות ברחבי הארץ. לאחר שלא עמדה בהתחייבויותיה הכלכליות, החברה פורקה ב-2013, ורשת הטעינה שלה נמכרה לחברת ג'ינרג'י הישראלית.<sup>37</sup>

כיום משווקים בישראל רק שני דגמים של כלי רכב חשמליים, רנו זואי וב.מ.ו. i3. דגמים נוספים של כלי רכב חשמליים אמורים להיכנס לשוק בשנים הקרובות.<sup>38</sup> קיים מבחר רחב יותר של דגמים של כלי רכב היברידיים נטענים, שרובם שייכים לקבוצת רכבי היוקרה. למרות שכלי רכב חשמליים והיברידיים יקרים יותר מכלי רכב "רגילים", ניתן לראות ירידה הדרגתית במחיר המחירון של הדגמים הנמכרים בישראל: לדוגמה, מחיר המחירון של הדגם ההיברידי הזול ביותר ירד מ-163,000 בשנת 2004 ל-104,000 בשנת 2017.<sup>39</sup>

בכלי הרכב החשמליים הנוסעים כיום בישראל יש סוללה בעלת קיבולת של כ-22 קילוואט-שעה, המספקת טווח נסיעה ריאלי של כ-120-150 ק"מ (ללא הטעינה). בעתיד הקרוב צפויים להגיע לישראל כלי רכב עם סוללה בעלת קיבולת של כ-40 קילוואט-שעה, אשר מספקים טווח נסיעה של 200-250 ק"מ.

רוב בעלי כלי הרכב החשמלי בישראל מטעינים את הרכב החשמלי בביתם. בטעינה ביתית ניתן להטעין את הרכב על ידי חיבור ישיר לחשמל, באמצעות שקע מיוחד, או לחלופין ניתן להתקין עמדת טעינה ביתית, שבה הטעינה מהירה יותר. לצד זאת, בישראל קיימות כמה מאות עמדות טעינה ציבוריות (מרביתן נפרסו על ידי חברת "בטר פלייס"), שרובן אינן פעילות. בנוסף, יש גם עמדות ציבוריות למחצה, למשל במקומות

<sup>33</sup> חלקם מתקופת "בטר פלייס", שהולכים ויוצאים מכלל שימוש.

<sup>34</sup> עידן עבודי, משרד התחבורה, שיחת טלפון, 14 בפברואר 2018.

<sup>35</sup> הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, כלי רכב מנועיים 2016, מבוא.

<sup>36</sup> עידן עבודי, משרד התחבורה, שיחת טלפון, 14 בפברואר 2018; נטליה מירוניציב, מנהלת תחום תכנון וכלכלה, רשות המסים בישראל, דוא"ל, 14 בפברואר 2018.

<sup>37</sup> פירוק חברות בטר פלייס, האפורטופוס הכללי והכונס הרשמי, משרד המשפטים, אוחזר ב-18 בפברואר 2018.

<sup>38</sup> דניאל צוקר מילורגר, מינהלת תחליפי דלקים ותחבורה חכמה, משרד ראש הממשלה, שיחת טלפון, 31 בינואר 2018; עידן ליבס, חוקר במוסד שמואל נאמן, שיחת טלפון, 11 בפברואר 2018; פרופ' אופירה אילון, עידן ליבס, נעמה שפירא, דף מידע בנושא רכבים חשמליים, מוסד שמואל נאמן, ספטמבר 2017; Bracha Halaf, Chief Scientist, Ministry of Energy, *Towards EV Implementation in Israel*, US-IL Clean Energy Task Force, January 17, 2018.

<sup>39</sup> מיסוי ונתונים נבחרים על ענף הרכב בישראל, 2016, רשות המיסים, החטיבה לתכנון וכלכלה.



עבודה שונים (כגון הכנסת) ובחניונים פרטיים (למשל בחניוני אחוזות החוף בתל אביב).<sup>40</sup> במסגרת מיזם הרכב השיתופי בחיפה הוקמו כמה עמדות טעינה ברחוב (ראו להלן). יצוין, כי רוב עמדות הטעינה הפרטיות וכן רוב העמדות הציבוריות הן של חברת גינרג'י, שהיא החברה העיקרית בישראל בתחום עמדות הטעינה.

#### יתרונות וחסמים לכלי רכב חשמליים בישראל<sup>41</sup>

כאמור, לכלי הרכב החשמלי יש **יתרונות רבים**, שהם נכונים הן בישראל והן בעולם: הפחתת זיהום האוויר, תחזוקה זולה יחסית, נסיעה שקטה, ועוד. לצד אלו ישנם גם **יתרונות לכלי הרכב החשמלי שהם ייחודיים לישראל** או שהם בולטים בה במיוחד: **מחירי החשמל בישראל נמוכים** יחסית (בין היתר בשל העובדה שאין בישראל בלו על החשמל), ולעומת זאת מחירי הדלק גבוהים יחסית; **ושטחה הקטן של ישראל מאפשר לפרוס בקלות יחסית תשתית טעינה נרחבת**. בדומה לכך, לצד **החסמים הכלליים לקידום השימוש במכוניות חשמליות**, ובהם המחיר הגבוה, "חרדת הטווח", חוסר המודעות, ותשתית הטעינה המצומצמת, יש גם **חסמים ייחודיים לישראל**: חשדנות והססנות (ספקנות של הצרכנים בעקבות מיזם "בטר פלייס"; והססנות של היבואנים בשל חוסר ניסיון בשיווק כלי הרכב החשמליים); חסמים בהסדרת התשתית לטעינה ביתית; חסמים בהתקנת עמדות טעינה ברחוב, המתבטאים בעלויות גבוהות ובדרישות התקנה מורכבות; והיעדר אסדרה של הפעילות של ספקי החשמל לטעינה.

### 5. תמריצים לכלי רכב חשמליים בישראל

כאמור לעיל, ישראל חתמה על הסכם פריז, במסגרתו התחייבה לפעול להפחתת פליטות גזי החממה, ואחד האמצעים להשגת יעדי ההפחתה הוא הפחתת הפליטות מתחבורה, על ידי מעבר לתחליפי דלקים ולתחבורה חשמלית.

משנת 2007 התקבלה שורה של החלטות ממשלה ביחס להפחתת זיהום האוויר מתחבורה, ובכלל זה הטבות לעידוד השימוש בכלי רכב חשמליים. חלק מההחלטות שמו את הדגש על קביעת יעדים להפחתת משקל הנפט כמקור אנרגיה בתחבורה בישראל; אחרות המליצו על צעדים שונים לעידוד תחבורה חשמלית במסגרת תוכנית לאומית לתחבורה חכמה (שמתוקצבת עד לשנת 2021): למשל, פריסת תשתית טעינה ארצית לכלי רכב חשמליים, קידום תמריצי מיסוי לעידוד תחבורה חשמלית (כלי רכב פרטיים, אוטובוסים ומוניות), קידום המחקר והפיתוח בתחום, ועוד.<sup>42</sup>

הגורם הממשלתי האחראי על תכלול הפעילות הממשלתית לקידום כלי הרכב החשמליים בישראל הוא המינהלת לתחליפי דלקים ולתחבורה חכמה במשרד ראש הממשלה. נוסף על המינהלת, בעיסוק בנושא מעורבים לפחות עוד עשרה משרדי ממשלה (משרדי האנרגיה, התחבורה, הכלכלה, הגנת הסביבה, המדע, האוצר, הביטחון, החקלאות, החוץ וראש הממשלה), כאשר המינהלת היא המתכללת, אך הרגולציה עצמה היא בסמכות משרדי הממשלה.<sup>43</sup> יצוין, כי משרד האנרגיה הציב לעצמו יעד של 3% מכירות כלי רכב

<sup>40</sup> עידן עבדי, משרד התחבורה, שיחת טלפון, 12 בפברואר 2018.

<sup>41</sup> עידן ליבס, חוקר במוסד שמואל נאמן, שיחת טלפון, 11 בפברואר 2018; ד"ר ברכה חלף, ד"ר צבי תמרי, אלכסנדר קליינר, פרישת רשת עמדות טעינה לרכבים חשמליים בישראל, 7 בינואר 2018; Bracha Halaf, Chief Scientist, Ministry of Energy, Towards EV Implementation in Israel, US-IL Clean Energy Task Force, January 17, 2018.

<sup>42</sup> הממשלה קיבלה כמה החלטות בנושא, ובהן: החלטה מס. 5327 של הממשלה מיום 13 בינואר 2013: הפחתת התלות הישראלית בנפט בתחבורה; החלטה מס. 1403 של הממשלה מיום 10 באפריל 2016: תוכנית לאומית ליישום היעדים להפחתת פליטות גזי חממה ולהתייעלות אנרגטית; החלטה מס. 2316 של הממשלה מיום 22 בינואר 2017: תוכנית לאומית לתחבורה חכמה. אוחר ב-12 בפברואר 2018.

<sup>43</sup> דניאל צוקר מילורגר, מינהלת תחליפי דלקים ותחבורה חכמה, משרד ראש הממשלה, שיחת טלפון, 31 בינואר 2018; אתר מינהלת תחליפי דלקים ותחבורה חכמה – [Fuel Choices and Smart Mobility Initiative](#), אוחר ב-31 בינואר 2018.



להלן ייסקרו צעדי המדיניות המרכזיים הננקטים בישראל לצורך קידום השימוש בכלי רכב חשמליים.

### תמריצים רגולטוריים

#### • רגולציה של פעילות ספקי החשמל לטעינה<sup>45</sup>

רשות החשמל מבצעת בימים אלו ניסוח מחודש של סעיף בתקנות משק החשמל,<sup>46</sup> שיקבע הגדרה לספק חשמל לכלי רכב חשמליים, ותנאים לקבלת רישיון למתן שירות זה. הרישיון מיועד למוסדות ציבוריים או פרטיים (למשל קניון או מקום עבודה, או ספק חימום שיסדיר את הפעילות עבורם) שרוצים להתקין עמדות טעינה בתשלום, כלומר למכור חשמל לבעלי כלי הרכב החשמליים. הסדרת הרישיון כוללת גם טיפול במישור המוניציפלי, שכן התקנת עמדות טעינה במקום ציבורי עשויה לדרוש אישור של הרשות המקומית. הרישיון אינו רלבנטי למקומות שמספקים טעינה בחינם. העבודה על התיקון והרישיון אמורה להסתיים ברבעון השלישי של שנת 2018.

### תמריצים כלכליים

#### • מס קנייה מופחת: המדינה קבעה שיעורי מס קנייה מופחתים עבור כלי רכב שאינם פולטים

מזהמים או עם פליטה נמוכה. שיעורי המס המופחתים מתייחסים ל-15 דרגות זיהום, על פי מדד "ציון ירוק" שמשקף את נתוני פליטת המזהמים של כלי הרכב.<sup>47</sup> כלי רכב חשמליים נמצאים בדרגה 1 ומשלמים עליהם 10% מס קנייה; כלי רכב היברידיים נטענים נמצאים בדרגה 2 ומשלמים עליהם 20% מס;<sup>48</sup> וכלי רכב היברידיים נמצאים גם כן בדרגה 2 אך משלמים עליהם 30% מס. זאת, בהשוואה לשיעור מס הקנייה המרבי על כלי רכב שהוא 83%. הטבה זו נקבעה לראשונה ב-2009 ומוארכת מעת לעת. ב-28 בספטמבר 2017 חתם שר האוצר על צו המאריך אותה בשנתיים נוספות.<sup>49</sup> כמו כן יצוין, כי רוכשי אופנוע חשמלי אינם משלמים מס כלל (בתקנות עד 30.6.2018).<sup>50</sup>

#### • הפחתת שווי השימוש בכלי רכב חשמליים: בחודש יולי 2015 אושרו תקנות המעדכנות את זקיפת

שווי השימוש בכלי רכב בעלי טכנולוגיית הנעה מתקדמת; התקנות הוארכו עד סוף דצמבר 2019. על פי התקנות, נופחתו 500 ש"ח מזקיפת שווי השימוש של כלי רכב היברידי, ו-1000 ש"ח מזקיפת

Bracha Halaf, Chief Scientist, Ministry of Energy, *Towards EV Implementation in Israel*, US-IL Clean Energy Task Force, January 17, 2018

<sup>45</sup> נעם פרלסון, יועץ ליו"ר רשות החשמל, שיחת טלפון, 12 בפברואר 2018.

<sup>46</sup> תקנות משק החשמל (תנאים ונהלים למתן רישיון וחובות בעל רישיון) תשנ"ח – 1997.

<sup>47</sup> דוח הוועדה למיסוי ירוק 3 – תחליפי נפט לתחבורה, ע' 173. מיסוי ונתונים נבחרים על ענף הרכב בישראל, 2016, רשות המיסים, החטיבה לתכנון וכלכלה.

<sup>48</sup> משיחות שערכנו עם גורמים שונים עלה, כי כלי רכב היברידיים נטענים מקבלים הנחה במס, אף על פי שהם יכולים לנסוע עם המנוע הרגיל בלבד, ולא עם המנוע החשמלי, ובכך לא תורמים למניעת זיהום האוויר. כמו כן, לעיתים קרובות הם מוגדרים כרכבי יוקרה. ניתן לחדד את ההבחנה בין כלי הרכב החשמלי לכלי הרכב הנטען (למשל, לעודד משרדי ממשלה לקנות כלי רכב חשמליים ולא נטענים; ולאפשר התקנות של עמדות טעינה ליד הבית לכלי רכב חשמליים ולא לנטענים). יש מדינות (כמו הולנד) שבהן ביטלו את ההנחה על כלי הרכב הנטענים, כי נמכרו יותר כלי רכב נטענים ופחות כלי רכב חשמליים; ויש מדינות (כמו בריטניה) שבהן כלי רכב שמשווג כרכב יוקרה אינו מקבל את ההנחה.

<sup>49</sup> רשות המיסים, הודעות לעיתונות, שר האוצר חתם על צו המאריך את הטבות המס בקניית רכבים היברידיים וחשמליים, 28 בספטמבר 2017.

<sup>50</sup> מיסוי ונתונים נבחרים על ענף הרכב בישראל, 2016, רשות המיסים, החטיבה לתכנון וכלכלה. דוח הוועדה למיסוי ירוק 3 – תחליפי נפט לתחבורה, ע' 160.



שווי השימוש של כלי רכב נטען ושל כלי רכב חשמלי. כלומר, למי שבחר כלי רכב ליסינג חשמלי, זקיפת שווי השימוש בכלי הרכב (לצורכי מס) תהיה נמוכה יותר, וכך הוא ישלם פחות מס בגין כלי הרכב.<sup>51</sup>

- **הטבות לרוכשי מוניות היברידיות**: המשרד להגנת הסביבה מעודד רכישת מוניות היברידיות על ידי תוכנית הכוללת מתן הנחה של עד 20,000 ש"ח ממחיר המונית, לצד הטבות נוספות: פחת מואץ במס הכנסה, המאפשרת הוצאה מוכרת מלאה תוך שלוש שנים; הטבת מס של עד עשרות אלפי שקלים (פטור מהשלמת מיסי יבוא) במכירת המונית לאדם פרטי אחרי ארבע שנים; ואחריות מורחבת של היבואן. הרוכשים צריכים להתחייב להשתמש במונית לשלוש שנים לפחות. **היעד שנקבע בתכנית היה עד 1,500 רוכשים עד לסוף שנת 2017. עם זאת, נכון לאמצע פברואר 2018, נמכרו במסגרת התוכנית 400 מוניות היברידיות בלבד (כ-10% מכלל המוניות שנמכרו ב-2017), והתוכנית הוארכה גם לשנת 2018.**<sup>52</sup>

### תמריצים כלכליים – "רכים"

יש אפשרויות רבות לתמריצים רכים (ראו לעיל במבט המשווה), אך רובן לא מיושמות כיום בישראל.<sup>53</sup> ברמה המקומית יש כמה עיריות שנותנות הטבות בחנייה לכלי רכב חשמליים או היברידיים: בפתח תקווה התקבלה במועצת העיר החלטה להקצות חניות חנם ברחבי העיר לכלי רכב היברידיים;<sup>54</sup> בחיפה מעניקים לתושבים או לבעלי עסקים בעיר, שהם בעלי כלי רכב היברידי או חשמלי, תו חנייה לחנייה חופשית לשעתיים.<sup>55</sup>

### תמריצים לתשתיות ולפרויקטים ציבוריים

- **פרויקטי חלוף בתחום תשתית הטעינה**: מינהלת תחליפי דלקים ותחבורה חכמה ומשרד האנרגיה נותנים מענקים לחברות העוסקות בפריסת תשתית טעינה:<sup>56</sup>
  - חברת "גי'נרג'י" – 2 מיליון ש"ח להתקנת עמדות טעינה מהירות ברחבי הארץ ב-2018.
  - חברת "גרינספוט" – 1.5 מיליון ש"ח להתקנת עמדות טעינה ציבוריות ברחוב לפי דרישת הצרכנים (באזור חיפה).
  - חברת "נאייקס" – 1.5 מיליון ש"ח לפיתוח ולייצור עמדות טעינה.
- **פריסה ארצית של תשתית הטעינה**: לדברי ד"ר ברכה חלף, מדענית ראשית במשרד האנרגיה, בשנת 2018 צפוי משרד האנרגיה לפרסם מכרזים לפריסת תשתית הטעינה בישראל. מדובר ב-1,000 עד 2,000 עמדות טעינה ציבוריות, שיוקמו ב-2019, בסכום של 25 מיליון ש"ח. לדבריה,

<sup>51</sup> רשות המסים, הודעות לעיתונות, הוארכה והותאמה הטבת שווי השימוש לרכבים היברידיים – לראשונה גם רכבים חשמליים ייהנו מההטבה, 14 ביולי 2015. דוח הוועדה למיסוי ירוק 3 – תחליפי נפט לתחבורה, ע' 18. רשומות, קובץ התקנות, מס' 1,7945 1 בפברואר 2018, ע' 943.

<sup>52</sup> אמיר זלצברג, ראש אגף תחבורה, המשרד להגנת הסביבה, שיחת טלפון, 18 בפברואר 2018; המשרד להגנת הסביבה, מוניות היברידיות. תאריך כניסה: 8 בפברואר 2018; רשומות, קובץ התקנות, תקנות מס הכנסת (פחת) (הוראת שעה) התשע"ז-2016, ע' 250, 11 בדצמבר 2016.

<sup>53</sup> דניאל צוקר מילורגר, מינהלת תחליפי דלקים ותחבורה חכמה, משרד ראש הממשלה, שיחת טלפון; מסמך תמריצים רכים לרכב חשמלי, 31 בינואר 2018.

<sup>54</sup> עיריית פתח תקווה, פתח תקווה בת קיימא. תאריך כניסה: 8 בפברואר 2018.

<sup>55</sup> עיריית חיפה, שעון חנייה לרכב היברידי. תאריך כניסה: 8 בפברואר 2018.

<sup>56</sup> דניאל צוקר מילורגר, מינהלת תחליפי דלקים ותחבורה חכמה, משרד ראש הממשלה, שיחת טלפון, 31 בינואר 2018. Bracha Halaf, Chief Scientist, Ministry of Energy, *Towards EV Implementation in Israel*, US-IL Clean Energy Task Force, January 17, 2018.



התקצוב יהיה תלוי ב"מציינג" מהחברות שיזכו במכרזים או מהרשויות המקומיות. מדובר הן בעמדות טעינה מהירות, והן בעמדות טעינה איטיות (ציבוריות וציבוריות למחצה).<sup>57</sup>

- **כלי רכב חשמלי שיתופי**: ביוני 2016 פרסם המשרד להגנת הסביבה קול קורא לקבלת תמיכות להקמת מערך לשיתוף כלי רכב חשמליים.<sup>58</sup> הרשויות שזכו במכרז הן: **חיפה**, עם תוכנית של 100 כלי רכב (קיבלו תמיכה של 4.6 מיליון ש"ח); **התאגדות של ארבע רשויות במפרץ חיפה**, עם תוכנית של 100 כלי רכב (כני"ל); **ונתניה**, עם תוכנית של 70 כלי רכב (3.5 מיליון ש"ח). במסגרת התוכנית הרשויות הללו מתחייבות להקצות שלושה מקומות חנייה לכל כלי רכב, ולהתקין עמדות טעינה בצמוד למקומות אלה.<sup>59</sup>

לפי אמיר זלצברג, ראש אגף תחבורה במשרד להגנת הסביבה, עד כה המיזם החל לפעול רק בחיפה, בנובמבר 2017 (במפרץ חיפה ובנתניה המיזם אמור להתחיל בעוד כמה חודשים). לדבריו, ישנם חסמים של עלות גבוהה ודרישות התקנה מורכבות עבור עמדות הטעינה; לכן בחיפה הותקן רק מספר מצומצם של עמדות טעינה שאינו מספיק לטעינת כל כלי הרכב הפועלים באזור, כך שיש צורך לשנע את כלי הרכב לצורך טעינה לאחר שעות הפעילות. במהלך התוכנית ייערכו סקרים בקרב המשתמשים לבירור דפוסי השימוש במיזם. לדברי זלצברג, סקרים אלו נדרשים לפני דיון ההחלטה בעניין הרחבת התוכנית.<sup>60</sup>

- **כלי רכב חשמלי איגומי**: המינהלת לתחליפי דלקים, בשיתוף מינהל הרכב הממשלתי, משיקה תוכנית של רכב איגומי חשמלי - רכב ששייך למשרד ממשלתי לשימוש העובדים, אך אינו צמוד לעובד מסוים - בשבעה משרדי ממשלה.<sup>61</sup>

- **תחבורה ציבורית חשמלית**: בשנת 2017 סייע המשרד להגנת הסביבה ברכישת **62 אוטובוסים חשמליים** חדשים, בסכום כולל של 23 מיליון ש"ח (עד 400,000 ש"ח לאוטובוס). התקציב חולק בין המפעילים באופן הבא: אגד (25 אוטובוסים); דן (21); קווים (6); מטרופולין (5); סופרבוס (5). נוסף על תקציב זה, חברת אגד קיבלה עוד 4 מיליון ש"ח סיוע לרכישת 10 אוטובוסים; כמו כן, בהסכם הסובסידיה שנחתם עם חברת "דן" לפני כשנה סוכם על רכישת 100 אוטובוסים חשמליים נוספים ב-2018. נוסף על כך, במכרזים שמשרד התחבורה מפרסם כיום, יש יתרון לחברות שכוללות בהצעתן הנעות חלופיות, ובהן אוטובוסים חשמליים. כל האוטובוסים מלבד אלה של חברת דן פועלים באמצעות סוללות, שנטענות במסופי החברות במהלך הלילה, ולפעמים נזקקות לטעינה גם במהלך היום. חברת דן מפעילה אוטובוסים הפועלים בטכנולוגיה של "קבלי על", הנטענים בתוך כמה דקות במסופי החברה, אך אינם מתאימים למסלולי נסיעה ארוכים.<sup>62</sup>

---

<sup>57</sup> ד"ר ברכה חלף, מדענית ראשית במשרד האנרגיה, מנהל תחום בכירה, תחליפי נפט, שיחת טלפון ודוא"ל, 12 בפברואר 2018; Bracha Halaf, Chief Scientist, Ministry of Energy, *Towards EV Implementation in Israel*, US-IL Clean Energy Task Force, January 17, 2018.

<sup>58</sup> **קול קורא 6633 – סיוע לרשויות מקומיות להקמת מערך לשיתוף כלי רכב חשמליים לשנת 2016**. אוחר בתאריך 18 בפברואר 2018.

<sup>59</sup> אמיר זלצברג, ראש אגף תחבורה, המשרד להגנת הסביבה, שיחת טלפון, 14 בפברואר 2018.

<sup>60</sup> דניאל צוקר מילורגר, מינהלת תחליפי דלקים ותחבורה חכמה, משרד ראש הממשלה, שיחת טלפון, 31 בינואר 2018; אמיר זלצברג, ראש אגף תחבורה, המשרד להגנת הסביבה, שיחת טלפון, 14 בפברואר 2018.

<sup>61</sup> שם.

<sup>62</sup> **המשרד להגנת הסביבה, אוטובוסים חשמליים**. תאריך כניסה: 8 בפברואר 2018; דניאל צוקר מילורגר, מינהלת תחליפי דלקים ותחבורה חכמה, משרד ראש הממשלה, שיחת טלפון, 31 בינואר 2018; עידן עבודי, משרד התחבורה, שיחת טלפון, 12 בפברואר 2018; אמיר זלצברג, ראש אגף תחבורה, המשרד להגנת הסביבה, שיחת טלפון, 18 בפברואר 2018; ניר משה, תחבורה ציבורית, משרד התחבורה, שיחת טלפון, 14 בפברואר 2018.



- **שאטלים** : על פי החלטת הממשלה מספר 2592 בנושא עידוד מאגרים קטנים ובינוניים והכרזה על שעת חירום במשק הגז הטבעי מה-2 באפריל 2017, משרד האוצר ומשרד התחבורה יקדמו רכישת אוטובוסים או מיניבוסים מונעי גז טבעי דחוס או חשמל, כך שבמכרזים להפעלת חניוני הנתוב המהיר ייקבע תנאי שלפיו לפחות 90% מהאוטובוסים או המיניבוסים (השאטלים) שאותם יפעיל הזוכה במכרז יהיו מונעים בגז או בחשמל. לפי ניר משה, מנהל תחום תחבורה ציבורית במחוז מרכז במשרד התחבורה, התוכנית אמורה להיות מיושמת בשנים 2020/2021.<sup>63</sup>

### תמריצים להגברת המודעות

- משרד האנרגיה יזם עריכת מחקר על "מוכנות, חסמים ומוטיבציות בקרב הציבור בעניין המעבר לרכב חשמלי", במטרה לבחון את מוכנות הציבור לרכישת כלי רכב חשמליים; את המוטיבציות והחסמים העיקריים לרכישת כלי רכב חשמליים; ומאפיינים ייחודיים לקהלי יעד פוטנציאליים לרכישת כלי רכב חשמליים. המחקר יתבסס על סקר אינטרנטי עם מדגם מייצג של אוכלוסיית ישראל, ויכלול המלצות להמשך הפעילות מול הציבור.<sup>64</sup>
- מיזמים כמו רכב שיתופי חשמלי ורכב איגומי חשמלי משרתים גם הם את המטרה של העלאת המודעות וחשיפת הציבור ומקבלי ההחלטות (במקרה של רכב איגומי - מינהל הרכב הממשלתי) לכלי רכב חשמליים. כאמור, תוכנית זו נמצאת היום בחיתוליה.

### תמריצים כלכליים למחקר

- המינהלת לתחליפי דלקים, משרד האנרגיה והרשות לחדשנות תומכים בפרויקטים שונים לפיתוח טכנולוגיות של תחליפי דלקים לתחבורה.<sup>65</sup>

### תמריצים אפשריים נוספים

כמפורט לעיל, מזה כעשור מתקבלות החלטות ממשלה שנועדו לעודד תחליפי נפט בתחבורה ובכלל זה כלי רכב חשמליים, וננקטים אמצעים שונים כדי לסייע לכך. אולם, נראה שאמצעים אלה עדיין לא הביאו לחזירה משמעותית של כלי הרכב החשמליים לישראל. על פי תמונת המצב הנוכחית של השוק, נכון לפברואר 2018 יש מלאי של כ-700 כלי רכב חשמליים בלבד; יש מצאי מצומצם של דגמים לרכישה; קיימת מודעות נמוכה לתחום, הן בקרב הציבור והן ברשויות המקומיות; אין מענה מספק להתקנת עמדות טעינה ביתיות למי שאין לו חנייה פרטית; פריסת עמדות טעינה ברחוב נתקלת בקשיים; ופריסת עמדות הטעינה הציבוריות עדיין מצומצמת. על כן, נראה שעדיין יש חסמים משמעותיים לכניסת כלי הרכב החשמליים לשוק הישראלי. בשיחות עם גורמי המקצוע השונים צוינו כמה אמצעים נוספים שניתן לנקוט כדי לעודד את השימוש בכלי רכב חשמליים (חלקם נמצאים בשימוש במדינות אחרות, כמפורט במבט המשווה) ובהם:

<sup>63</sup> החלטת ממשלה מספר 2592, מה-2 באפריל 2017: [עידוד מאגרים קטנים ובינוניים והכרזה על שעת חירום במשק הגז הטבעי](#); ניר משה, מנהל תחום תחבורה ציבורית, מחוז מרכז במשרד התחבורה, שיחת טלפון, 14 בפברואר 2018.

<sup>64</sup> ד"ר ברכה חלף, מדענית ראשית במשרד האנרגיה, מנהל תחום בכירה, תחליפי נפט, שיחת טלפון ודוא"ל, 12 בפברואר 2018.

<sup>65</sup> דניאל צוקר מילורגר, מינהלת תחליפי דלקים ותחבורה חכמה, משרד ראש הממשלה, שיחת טלפון, 31 בינואר 2018; Israel Innovation Authority, [Alternative Fuels for Transportation, Encouraging Investments in the Field of Alternative Fuels for Transportation](#)



- **תמריצים כלכליים נוספים לצרכנים** כגון הנחה או פטור באגרה בנסיעה בכבישי אגרה (כביש 6, למשל); והנחה באגרת רישוי הרכב.<sup>66</sup>
  - **תמריצים רכים לצרכנים**, לרבות כאלו שמקודמים על-ידי רשויות מקומיות, לדוגמה: מקומות שמורים בחניונים באזורי תעשייה ומסחר; ואפשרות לשימוש בנתיבי תחבורה ציבורית בערים הגדולות בשעות ובאזורים מסוימים.<sup>67</sup>
  - **תמריצים למשרדי ממשלה, לרשויות מקומיות ולחברות פרטיות**, לרכישת כלי רכב חשמליים, ולעיבוד התושבים או העובדים שלהם להשתמש ברכב החשמלי.
  - **קידום פתרונות טעינה בבתים משותפים**: פתרון הקושי בטעינה בבית משותף ניתן להתקין בחנייה המשותפת מונה חשמל נוסף המסונף למונה הדירתי; ניתן להתחבר למונה של הבניין ולקבל חיוב נפרד; וניתן לתקן את הוראות התכנון הבנייה כך שבכל בניין חדש תהיה תשתית טעינה לכלי רכב בכל חנייה. ברשות החשמל מודעים למורכבות הסוגיה, אך סבורים שהפתרון צריך להינתן במסגרת הוראות התכנון והבנייה (אישור של שאר הדיירים להתחבר למונה של הבניין) או באמצעות תשלום נוסף לחברת החשמל (מונה נוסף), כמצוין לעיל.<sup>68</sup>
  - **ניהול העומס ברשת החשמל במצב של פריסה נרחבת של עמדות טעינה**: לדברי דניאל צוקר מילורגר ממינהלת תחליפי דלקים ותחבורה חכמה, פריסת עמדות טעינה מהירות מרובות עלולה ליצור עומס יתר על רשת החשמל.<sup>69</sup> לעניין זה נמסר מרשות החשמל כי חברת החשמל אמורה לדעת לנהל את העומס ברשת, ועל כן הם אינם מוטרדים מעומס חריג על רשת החשמל. לדבריהם, אם מתקיימים עמדת טעינה מהירה, שצורכת יותר חשמל, צריך לשלם בהתאם; כמו כן, במידה ויידרש שדרוג של תשתיות החשמל לצורך מתן מענה לביקושים – תעריף החשמל יעלה בהתאם.<sup>70</sup>
- לסיכום, אמנם מדינת ישראל מעוניינת לעודד כלי רכב חשמליים בשל יתרונותיהם השונים, ובהם הפחתת זיהום האוויר. אולם היא אינה מעוניינת לתת הטבות מפליגות לכלי רכב חשמליים, כדי שלא לעודד עודף של כלי רכב. אומנם כלי הרכב החשמליים אינם מזהמים, אך כמו כלי רכב רגילים הם תורמים לגודש כלי הרכב, בעיות חנייה וכד'.<sup>71</sup> לאור זאת, יש כוונה לבטל את התמריצים כששוק כלי הרכב החשמליים יהיה כלכלי ולא יהיה צורך בהטבות. בשל כך הצו על הטבות המס הוא זמני ויש לחדשו כל כמה שנים.

<sup>66</sup> דניאל צוקר מילורגר, מינהלת תחליפי דלקים ותחבורה חכמה, משרד ראש הממשלה, שיחת טלפון 31 בינואר 2018; מסמך תמריצים רכים לרכב חשמלי, 31 בינואר 2018.

<sup>67</sup> שם.

<sup>68</sup> נעם פרלסון, יועץ ליו"ר רשות החשמל, שיחת טלפון, 12 בפברואר 2018.

<sup>69</sup> דניאל צוקר מילורגר, מינהלת תחליפי דלקים ותחבורה חכמה, משרד ראש הממשלה, שיחת טלפון, 31 בינואר 2018.

<sup>70</sup> שם.

<sup>71</sup> דוח הוועדה למיסוי ירוק 3 – תחליפי נפט לתחבורה, ריכוז ועריכה: המחלקה לתכנון וכלכלה – רשות המסים, מרץ 2016, ע' 10, 173.

