דוח הערכת השפעות רגולציה בנושא:
הוראות לחברות תחבורה ציבורית עירונית בדבר הצטיידות באוטובוסים עירוניים ללא פליטות

המשרד להגנת הסביבה

תאריך פרסום: 18.7.2021, ט' אב תשפ"א

עורכי הדוח: דקלה בן יעקב – מנהלת תחום זיהום אוויר מתחבורה; גל תמיר – רכז תחום מדיניות רגולציה

גורמים מאשרים: אמיר זלצברג – מנהל אגף תחבורה

תוכן עניינים

תקציר מנהלים 2

רקע על תהליך הערכת השפעות רגולציה 4

רקע על הסוגיה הרגולטורית 5

האסדרה הקיימת כיום 5

תיאור מהות הפגיעה באינטרס הציבורי 6

סקירה בינלאומית וניתוח פערים 8

תכלית ויעדי הרגולציה המוצעת 10

שיח מול בעלי עניין 10

בעלי העניין 11

תהליך השיח 11

עיקרי ההתייחסויות שהתקבלו 11

הגדרת חלופות ובחינתן 13

חלופה א' – עסקים כרגיל 14

חלופה ב' – מעבר ל-100% רכש של אוטובוסים עירוניים עד שנת 2025 14

חלופה ג' – מעבר ל-100% רכש של אוטובוסים עירוניים עד שנת 2030 14

סוגיות נוספות שנבחנו 15

השוואת החלופות ובחירה ביניהן 16

אופן יישום החלופה הנבחרת 17

המלצות שאינן בסמכות המשרד 17

נספח – תחשיב עלות תועלת והערכת חלופות 18

תקציר מנהלים

בעקבות החלטת ממשלה מס׳ 2118, מתאריך 22.10.14, שעניינה ׳הפחתת הנטל הרגולטורי׳, נדרשים כלל משרדי הממשלה לבצע תהליך הערכת השפעות רגולציה לרגולציה חדשה. דוח זה מציג את עיקרי הנושאים שעלו בתהליך הערכת השפעות רגולציה בנושא הוראות לחברות תחבורה ציבורית עירונית בדבר הצטיידות באוטובוסים עירוניים ללא פליטות שערך המשרד להגנת הסביבה.

איכות האוויר בישראל משפיעה באופן משמעותי על בריאות ורווחת הציבור. לפי נתוני ה-OECD וארגון הבריאות העולמי, זיהום האוויר מהווה הגורם הסביבתי המשפיע ביותר על תחלואה ותמותה מוקדמת בעולם, יותר מאשר תברואה לקוייה ומחסור במים שפירים, ובמרבית מדינות ה-OECD - יותר מאשר תאונות בדרכים. מנתוני ניטור מזהמים בארץ ובעולם עולה בברור כי זיהום אוויר מתחבורה הינו מקור הזיהום המשמעותי ביותר במרכזי הערים, בסמוך לריכוזי אוכלוסייה. להערכת ארגון ה-OECD ישנם כ-2,200 מקרי מוות מוקדם בשנה בישראל כתוצאה מחשיפה לזיהום האוויר. כמחצית ממקרי המוות המוקדם מדי שנה הנובעים מזיהום אוויר במדינות ה-OECD, מקורם בתחבורה ובפרט ברכבי דיזל.

מנתונים שאסף המשרד להגנת הסביבה עולה כי בעוד שכלי רכב המונעים בדיזל אחראים רק על כ-17% מהנסועה היחסית בישראל, כלים אלו אחראים על כ-80% מפליטות החלקיקים הנשימים. הפליטה ממנועי הדיזל הוכחה כגורם למגוון רחב של מחלות ריאה, דם וכלי לב ואף הוכרזה כגורם מסרטן ודאי לאדם על ידי המועצה הבינלאומית לחקר הסרטן (סרטן ריאות). התחבורה הציבורית בישראל מונעת רובה ככולה בדיזל ולה שלוש השפעות סביבתיות שליליות עיקריות: פגיעה באיכות האויר בקרבת אוכלוסיה, השפעה על שינוי אקלים ומטרדי רעש.

בשוק האוטובוסים העולמי קיימות כיום מספר טכנולוגיות הנעה שאינן פולטות זיהום אויר באופן ישיר, כאשר הזולה והזמינה מביניהן היא הנעה חשמלית – באמצעות סוללות או ״קבלי על״. נוסף על כך, הנעה חשמלית מביאה להפחתה משמעותית של מטרדי רעש. יחד עם זאת, מספר האוטובוסים העירוניים בישראל, המונעים בטכנולוגיות אלו נכון לשנת 2021 עומד על כ-100. לצד זאת ישנם עוד מאות אוטובוסים חשמליים בהליכי רכש.

מטרת מסמך זה היא לבחון את כלי המדיניות והרגולציה המתאימים על מנת לתמרץ מעבר לתחבורה ציבורית עירונית מופחתת פליטות ורעש, כדי לצמצם את ההשפעות החיצוניות השליליות ולשפר את הרווחה של המשתמשים במרחב העירוני וכן את רווחת העובדים העוסקים בתחום. כלי הרגולציה המרכזי העומד לטובת המשרד להגנת הסביבה בכל הנוגע לפליטות זיהום אוויר מציי רכב הוא הסמכות למתן הוראות לצמצום ומניעת זיהום אוויר מכוח סעיף 41 לחוק אוויר נקי (״**ההוראות**״).

החלופות העיקריות שזוהו על ידי המשרד להגנת הסביבה הן:

1. **חלופה א׳** – השארת ההוראות כפי שהן כיום: אי קביעת יעדים לחשמול במסגרת ההוראות תוך הסתמכות על כלי המימון הציבוריים שמופעלים ובפרט תמיכת המשרד במסגרת קולות קוראים ומימון משרד התחבורה במסגרת מכרזי הצטיידות.
2. **חלופה ב׳** – מתן הוראות לציים גדולים כך שיהיו מחויבים ל-100% רכש חשמלי משנת 2025 בקצב חדירה המבוסס על הצטיידות צפויה של החברות ותכנית חשמול חניוני האוטובוסים.
3. **חלופה ג׳** – מתן הוראות לציים גדולים כך שיהיו מחויבים ל-100% רכש חשמלי משנת 2030 בקצב חדירה המבוסס על הצטיידות צפויה של החברות ותכנית חשמול חניוני האוטובוסים.

החלופה הנבחרת היא חלופה ב' - חלופות ב' וג' קיבלו ניקוד דומה בהשוואת הקריטריונים השונים. לאור התועלות הרבות שאת חלקן לא ניתן היה לכמת, הכוללת בין היתר שיפור איכות האוויר, הפחתת מטרדי רעש, צמצום הגבלות תכנוניות במרחב העירוני, לאור כך שקיבלה ניקוד מעט יותר גבוה, הוחלט לבחור בחלופה זו.

רקע על תהליך הערכת השפעות רגולציה

רגולציה (אסדרה) היא כלי מרכזי של המדינה לשמירה על אינטרסים ציבוריים ולקידום מדיניות באמצעות קביעת כללי התנהגות מחייבים. על הממשלה מוטלת האחריות לוודא כי הרגולציה מבטאת איזון נכון בין התערבות במשק לבין שמירה על מרחב הפעילות החופשית של אזרחים ומתן הזדמנויות כלכליות. רגולציה מטבעה קובעת מגבלות על הציבור, אשר לעיתים מלוות גם בעלויות משמעותיות. אלו לגיטימיות ככל שהן הכרחיות להשגת תכלית הרגולציה, אך הן הופכות לנטל עודף כאשר ניתן לוותר עליהן תוך שמירה על האינטרס הציבורי.

ככל שהרגולציה אינה מאוזנת, היא עלולה מצד אחד להטיל על המשק עלויות שאינן הכרחיות לטובת הגנה על האינטרס הציבורי, או במילים אחרות - נטל רגולטורי עודף, ומצד שני לא לפתור באופן אפקטיבי את הבעיה שלשמה היא נקבעה. כיוון שרגולציה ממשלתית היא מערכת מורכבת, נדרש מאמץ מודע ומכוון לטובת שימור האיזון האמור.

לשם כך, קיבלה הממשלה את החלטה מספר 2118 מיום 2014.10.22 בדבר הפחתת הנטל הרגולטורי, ואת החלטה מספר 4398 מיום 23.12.2018 בדבר "רגולציה חכמה". ההחלטות ממסדות מנגנוני בחינת רגולציה במטרה לחזק את האיזון שבין תכליתה לעלויותיה, ולהפחית את הנטל הכרוך בה. בעקבות ההחלטות נדרשים כלל משרדי הממשלה לבצע תהליך הערכת השפעת רגולציה (Regulatory Impact Assessment) לכל רגולציה חדשה. תהליך זה מתבצע בהתאם להנחיות המדריך להערכת השפעות רגולציה של אגף רגולציה במשרד ראש הממשלה.[1] התהליך כולל, בהתאם לעניין, הגדרה של הבעיה והאינטרס הציבורי עליו הרגולציה המוצעת נועדה להגן, סקירה בינלאומית של רגולציות מקבילות, תהליך היוועצות עם בעלי עניין ובחינה של חלופות שונות ליישום הרגולציה.

דוח זה מציג את עיקרי הנושאים שעלו בתהליך הערכת השפעות רגולציה בנושא הוראות לחברות תחבורה ציבורית עירונית בדבר הצטיידות באוטובוסים עירוניים ללא פליטות.

[1] http://www.pmo.gov.il/policyplanning/Regulation/Documents/RIA.pdf

רקע על הסוגיה הרגולטורית

האסדרה הקיימת כיום

סעיף 41(א) לחוק אוויר נקי מקנה למשרד להגנת הסביבה סמכות לתת הוראות למקורות הפליטה המפורטים בתוספת הרביעית לחוק לשם מניעה וצמצום של זיהום אוויר ממקורות אלו. בהתאם לסמכות זו, בשנים 2014 ו-2017 נתן המשרד להגנת הסביבה הוראות למניעה וצמצום של זיהום אוויר ל-46 ציי הרכב הכבד הגדולים בארץ ומתוכם ל-13 חברות המפעילות צי תחבורה ציבורית. בקרב צי תחבורה ציבורית מדובר בכ-10,000 אוטובוסים המהווים כ-60% מכלל האוטובוסים במשק. ההוראות מחייבות את ציי הרכב הכבד בפעולות להפחתת פליטות מזהמי אוויר מכלי רכב כבד. בין הדרישות בהוראות, קיימת הדרישה לשימוש הדרגתי בהנעה חלופית להנעה בדיזל בצי אוטובוסים עירוניים. מדובר בהנעות חלופיות כגון הנעה חשמלית, הנעה בגט"ד, היברדית וביודיזל. כך, ההוראה מחייבת כי החל משנת 2020 3% מכלל האוטובוסים העירוניים בציים אלו יופעל בדלק חלופי. בעקבות יישום הוראה זו, מתחילת 2020 מופעלים בקרב ציי אוטובוסים עירוניים 82 אוטובוסים חשמליים ו- 118 אוטובוסים בגז טבעי דחוס.

במקביל למתן ההוראות לצי הרכב הכבד, המשרד מעודד רכישת אוטובוסים חשמליים באמצעות מתן תמיכות למפעילים. כך למשל בעקבות מימוש התמיכות בשלושה קולות הקוראים בשנים 2016-2017 נרכשו על ידי המפעילים הגדולים של תחבורה הציבורית בארץ 72 אוטובוסים חשמליים.

נוסף על כך, עידוד המעבר להנעה חלופית נתמך גם בתמריצי מיסוי בעת רכישת אוטובוס חשמלי קיימות הוראות שעה הקובעות פטור ממכס יבוא (לעומת 7% לאוטובוס דיזל) ופחת מואץ (33.3% לעומת 20% לאוטובוס דיזל). כמו כן, קיים מתווה הדרגתי מאושר להפחתת החזרי הבלו על סולר מאוטובוסי דיזל. בהתאם למתווה זה יבוטלו לחלוטין החזרי מס הבלו באופן שיפחית את הכדאיות לשימוש באוטובוסי דיזל.

יחד עם מגמת התמרוץ, במצב הנוכחי, קיימות גם מגבלות סטטוטוריות רבות המונעות שדרוג/הקמה של מתקני תחבורה ציבורית, כמו גם את חִשמול המתקנים. מדובר בין היתר על היעדר הלימה בין ייעוד הקרקע הסטטוטורי ובין השימוש בשטח כמתקן לתחבורה ציבורית; היעדר זכויות בניה אשר יאפשרו הקמת מבנים לשימוש הנהגים, הנוסעים ולצורך תשתית לטעינת האוטובוסים החשמליים; הוראות תוכנית שאינן מאפשרות את מכלול השימושים הנדרשים לצורך תפעול המתקן, ועוד. ולצורך שדרוג והקמת מתקנים בכלליות ולשם חִשמולם בפרט, יש צורך בחלק מהמקרים לקדם הסדרה סטטוטורית עוד טרם ביצוע הפרויקט. יש לבצע הסדרה זו באמצעות תוכנית מפורטת שמכוחה ניתן להוציא היתרי בניה, ולקדמה באמצעות מוסדות התכנון השונים – הוועדה לתשתיות לאומיות, ועדות התכנון המחוזיות וכו'[2].

יש לציין שבמסגרת מכרזי ההצטיידות של משרד התחבורה להפעלת תחבורה ציבורית מעוגנת החובה שלפחות 50% מהאוטובוסים יופעלו בהנעה חלופית. זאת מבלי לפגוע בתנאי השירות של הפעלת הקווים כגון תדירות הגעה ושעות פעילות. כמו כן משרד התחבורה תומך בהקמת תשתיות טעינה לאוטובוסים חשמליים.

[2] משרד התחבורה וחברת נתיבי איילון החלו בהליך הסדרה סטטוטורי רוחבי – באמצעות קידום תת"ל למתקני תשתית לתפעול תחבורה ציבורית באוטובוסים במטרופולין תל אביב

תיאור מהות הפגיעה באינטרס הציבורי

איכות האוויר בישראל הינה אחד הגורמים החשובים לבריאות ולרווחת הציבור. לפי נתוני ה-OECD וארגון הבריאות העולמי, זיהום האוויר הינו הגורם הסביבתי המשפיע ביותר על תחלואה ותמותה מוקדמת בעולם, יותר מאשר תברואה לקוייה ומחסור במים שפירים, ובמרבית מדינות ה-OECD יותר מאשר תאונות בדרכים. מנתוני ניטור מזהמים בארץ ובעולם עולה בברור כי זיהום אוויר מתחבורה הינו מקור הזיהום המשמעותי ביותר במרכזי הערים, בסמוך לריכוזי אוכלוסייה. להערכת ארגון ה-OECD ישנם כ-2,200 מקרי מוות מוקדם בשנה כתוצאה מחשיפה לזיהום האוויר. כמחצית ממקרי המוות המוקדם מדי שנה הנובעים מזיהום אוויר במדינות ה-OECD, מקורם בתחבורה ובמיוחד ברכבי דיזל.

מנתונים שאסף המשרד להגנת הסביבה עולה כי בעוד שכלי רכב המונעים בדיזל אחראים רק על כ-17% מהנסועה בישראל, כלים אלו אחראים על כ-80% מפליטות החלקיקים הנשימים. הפליטה ממנועי הדיזל הוכחה כגורם למגוון רחב של מחלות ריאה, דם וכלי לב ואף הוכרזה כגורם מסרטן ודאי לאדם על ידי המועצה הבינלאומית לחקר הסרטן (סרטן ריאות).

לאוטובוסים המשמשים לתחבורה ציבורית יש השפעות חיוביות הנובעות מהפתחת השימוש בכלי רכב פרטיים המביאה לירידה בזיהום האוויר, להפחתת הגודש, להפחתת תאונות דרכים, ולהפחתת השטחים הנדרשים לחנייה במרחב העירוני. עם זאת התחבורה הציבורית בישראל מונעת רובה ככולה בדיזל ולכן יש לה שלוש השפעות סביבתיות ובריאותיות שליליות עיקריות: פגיעה באיכות האויר בקרבת אוכלוסיה, השפעה על שינויי אקלים, ומטרדי רעש. היעדר הטמעה של השפעות אלו בהיבטים המימוניים של הפעלת שירותי התחבורה מביאה לכשל שוק מסוג עלויות חיצוניות.

התחבורה הציבורית העירונית פועלת במרכזי ערים המתאפיינים בצפיפות אוכלוסין גבוהה. לפי תחשיבי המשרד, העלות החיצונית השנתית של זיהום האוויר מפעילות כלל האוטובוסים העירוניים לתחבורה ציבורית בישראל מוערכת בכ-100 מליון ₪ בשנה[3]. זאת, תחת ההנחות שקיימים כ-6,000 אוטובוסים, שרובם המוחלט מונע בדיזל ושהנסועה הממוצעת שלהם היא כ-50 אלף ק"מ בשנה, וכן על פי הנתונים המצויים בידי המשרד לפיהם העלות החיצונית לק"מ היא 0.305 ₪.

במצב בו כל האוטובוסים היו חשמליים העלות החיצונית מהם הייתה מצטמצמת לכ-35 מליון ₪ לשנה. זאת, מפני שהעלות החיצונית לק"מ לפי תמהיל הדלקים לייצור חשמל בשנת 2018 הייתה 0.12 ₪. יש לציין שתמהיל הדלקים צפוי להשתנות באופן משמעותי עד שנת 2030 בעקבות המעבר לייצור חשמל באנרגיות מתחדשות והשימוש בגז טבעי כך שהעלות החיצונית מהם צפויה לרדת לכ-17 מלש"ח. לכן, העלות העודפת לשימוש בתחבורה ציבורית מונעת דיזל היא 65 מיליון שקל בשנה בתמהיל יצור של שנת 2018 וכ-83 מיליון ₪ בתמהיל יצור חשמל צפוי בשנת 2030. תחשיב העלות החיצונית אינו כולל תחשיב עלויות חיצוניות מרעש מאחר ונתונים עדיין לא מצויים במידה מספקת בידי המשרד.[4]

---

[3] https://www.gov.il/BlobFolder/reports/external_costs_of_transportation/he/transportation_External_costs_of_transportation.pdf

[4] ניתן לציין בהקשר זה שישנן מחקרים בעולם המעריכים את העלויות החיצוניות של רעש מתחבורה כגון מחקר חברת דלפט עבור האיחוד האירופאי.

מסקר שבחן את שביעות הרצון של תושבים הגרים ברחובות בהם עוברים אוטובוסים חשמליים עלו הממצאים הבאים: [5] 1) מרבית התושבים דיווחו על שיפור באיכות האוויר וברמת הרעש ברחוב בעקבות הכניסה של אוטובוסים חשמליים. קרוב למחצית התושבים דיווחו גם על שיפור בפנים הבית. 2) תושבים הגרים קרוב לתחנות האוטובוסים דיווחו על שיפור ברמת הרעש ברחוב ובבית בשיעור גבוה במיוחד. 3) 97% הביעו רצון שכל האוטובוסים יוחלפו בחשמליים, מרביתם (72%) בשל שיפור באיכות האוויר והשאר בשל ירידה ברעש. 4) 93% מסכימים להרחבת שירות האוטובוסים ברחוב מגוריהם באמצעות אוטובוסים חשמליים. לעומת זאת, רק 8% הסכימו להרחבת השירות באמצעות אוטובוסי דיזל.

לפי סקר הלמ"ס משנת 2019,[6] שיעור האוכלוסייה העירונית הכללי בישראל עומד על 92% (מעל ל-8 מיליון אנשים), ו-74% ב-77 ערים (כ-6.5 מליון). קבוצה רחבה זו חשופה ביום יום לנזקים הנגרמים מזיהום אוויר ומטרדי רעש. לפי מחקר של בנק ישראל,[7] כמות המשתמשים בתחבורה ציבורית באופן יומי לצרכי הגעה לעבודה עומד על כ-7.8% מכלל המועסקים (כ-300 אלף אנשים) – קבוצה הנמצאת בסיכון בשל תדירות השימוש והקרבה למקורות הפליטה. חשוב לציין שכמות האנשים הנחשפים לזיהום האויר במרחב העירוני צפויה לגדול בשנים הקרובות בשל המשך מגמת העיור וגידול האוכלוסיה.

לצד ההשפעות החיצוניות השליליות, לאוטובוסים המשמשים לתחבורה ציבורית יש השפעות חיוביות הנובעות מהפתחת השימוש בכלי רכב פרטיים המביאה לירידה בזיהום האוויר, הפחתת הגודש, הפחתת תאונות דרכים, והפחת שטחים הנדרשים לחנייה במרחב העירוני.

בשוק האוטובוסים קיימות כיום מספר טכנולוגיות הנעה שאינן פולטות זיהום אויר באופן ישיר (ושהפליטות הכלליות מהן נמוכות פי חמש מהפליטה הישירה מאוטובוסים מונעים בדיזל), כאשר הזולה והזמינה מביניהן היא הנעה חשמלית – באמצעות סוללות או "קבלי על". בנוסף הנעה חשמלית מביאה להפחתה משמעותית של מטרדי רעש. יחד עם זאת, מספר האוטובוסים העירוניים המונעים בטכנולוגיות אלו נכון לסוף שנת 2020 עמד על 106, מתוך כ-6,000 אוטובוסים המשמשים לתחבורה ציבורית. הסיבות לכך, כפי שעלו בשיח בעלי העניין, נובעות בין היתר מעלויות רכש ומהיעדר ודאות תכנונית לגבי שטחי חניוני אוטובוסים שבהם צפויות להיות מותקנות עמדות טעינה. השקעה בהקמת עמדות טעינה מצריכה ודאות לגבי אסדרתם התכנונית של חניוני האוטובוסים שכן מדובר בהשקעה לטווח ארוך וסגירה או העתקה של חניון מסויים תפגע בהשקעה זו. לעניין עלויות הרכישה, יש לציין שכאשר נלקחות בחשבון עלויות חיצוניות הפער בין עלות אוטובוס דיזל לאוטובוס חשמלי עירוני מצטמצות [ר' ניתוח כלכלי בנספח].

הבחירה להתמקד באוטובוסים המשמשים לתחבורה ציבורית, במסגרת חשיבה על ניהול סיכוני הסביבה הנגרמים מכלל ציי הרכב, נובעות מהסיבות הבאות: 1) הקרבה לאוכלוסיה; 2) פליטות רבות באזורים המאופיינים בצפיפות אוכלוסין גבוהה בין היתר בשל נסיעה המתאפיינת ב"עצור וסע"; 3) זמינות טכנולוגית. אוטובוסי דיזל הנוסעים במרחב העירוני יוצרים סיכון מוגבר ולמטרדי רעש ולתחלואה עקב זיהום אוויר, לעומת אוטובוסים הנוסעים במרחב הבינעירוני.

לסיכום, בעיית הליבה היא היעדר תמריצים רגולטוריים ומימוניים (רכש ותשתיות) למעבר לאוטובוסים ללא פליטות מזהמים לאוויר, אשר מפחיתים באופן משמעותי את מפגעי זיהום האויר והרעש.

[5] https://www.gov.il/he/departments/general/electric_buses

[6] https://www.cbs.gov.il/he/subjects/Pages/%D7%AA%D7%A4%D7%A8%D7%95%D7%A1%D7%AA-%D7%92%D7%90%D7%95%D7%92%D7%A8%D7%A4%D7%99%D7%AA-%D7%A9%D7%9C-%D7%94%D7%90%D7%95%D7%9B%D7%9C%D7%95%D7%A1%D7%99%D7%99%D7%94.aspx

ישנה בעיה של כשל שוק מסוג עלויות חיצוניות של זיהום אויר ורעש, אשר לא מוטמעות בחישוב עלות-תועלת של הפעלת תחבורה ציבורית. כפי שיתואר בסקירה הבינלאומית, הגישות המרכזיות לפתרון בעיה זו, בהקשר לתחבורה ציבורית, מתחלקות לשניים:

א. תמיכה ברכש למעבר לאוטובוסים נקיים – בשנת 2021 המשרד להגנת הסביבה אישר תמיכה בסך של כ-59 מלש"ח לרכישת כ-220 אוטובוסים חשמליים, וכן משרד התחבורה מגדיר במכרזים חדשים 50% הנעה חלופית.

ב. מסגרת רגולטורית לחיוב הפנמת העלויות ע"י מעבר לאוטובוסים ללא זיהום והצבת יעדים שיספקו ודאות לשוק. מסמך זה יפרט את האפשרויות ליצירת מסגרת רגולטורית לקידום הנושא.

סקירה בינלאומית

סקירה זו תתמקד במספר מדינות ייחוס נבחרות: ארה"ב ברמה הפדרלית ומדינת קליפורניה, האיחוד האירופי והמדינות הולנד, נורבגיה וגרמניה. כמו כן, בשל כך שמדובר בתחבורה ציבורית עירונית, נסקור החלטות מוניציפליות של ארגון הערים הגדולות (C-40), וברלין, ברצולנה ופריז.

<u>כלי מדיניות</u>:

בסקירה בינלאומית נמצאו חמישה כלי מדיניות מרכזיים המשמשים כתמריץ למעבר לתחבורה מאופסת פליטות ונהוגים בתמהיל משתנה בין המדינות:

1. **הגדרת יעדי רכש מחייבים** – בשנת 2019 פרסם הפרלמנט האירופי את הדירקטיבה (EU) 2019/1161 העוסקת בקידום כלי רכב נקיים (Clean Vehicle Directive). הדירקטיבה קובעת לכל מדינה חברה באיחוד האירופי יעדים מינימאלי לרכש אוטובוסים נקיים, שאינם פולטים מזהמים במישרין, עד שנת 2025 ו-2030. האיחוד מאפשר קטגוריות שונות של כלי רכב מופחתי פליטות כך שישנה הבחנה בין כלי רכב "נקיים" (כגון רכבים המונעים בגז טבעי ורכבים היברידיים) לבין רכבים מאופסי פליטות (מונעים בחשמל, ללא מנוע בעירה פנימי). בנוגע לאוטובוסים עם פליטות נמוכות, האחוז המינימלי נע בין 24% ל-45% משנת 2021 עד 2025 ובין 33% ל-65% משנת 2025 עד 2030, כאשר חצי מהם צריכים להיות אוטובוסים ללא פליטות ישירות. ישנן מדינות אשר הציבו רף גבוה של הצטיידות: הולנד, אשר דומה בצפיפותה לישראל, קבעה יעד של מעבר לרכש של 100% אוטובוסים חשמליים עד שנת 2030, ובנורבגיה ובלגיה משנת 2025.[8] מדינת קליפורניה הציבה יעד של 100% רכש משנת 2029.[9]
2. **קביעת אזורים מופחתי פליטות בערים אליהם אסורה הכניסה עם רכב מזהם** – ישנן דרגות שונות של איסורים החל מאיסור כניסת רכבי דיזל ועד כניסת כלי רכב מאופסי פליטות או לא ממונעים. אזורים אלו קיימים כיום ברחבי אירופה בערים מרכזיות באנגליה צרפת, בלגיה, גרמניה ועוד.[10]
3. **תמיכה ממשלתית** – במסגרת התכנית האסטרטגית של האיחוד האירופי לשנת 2030,[11] ניתנות תמיכות כספיות לרכש אוטובוסים מופחתי פליטות במדינות שמתאימות עצמן ליעדי התכנית. תמיכות אלו ניתנו למשל לגרמניה[12] ולספרד.[13] תכניות למימון ציבורי של רכישת אוטובוס קיימות גם ברמה המדינתית בתוך

[8] https://www.ies.be/files/Report_Belgium2050.pdf
[9] https://ww2.arb.ca.gov/our-work/programs/innovative-clean-transit/ict-regulation
[10] https://urbanaccessregulations.eu/userhome/map
[11] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/MEMO_16_2497
[12] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_18_6414
[13] https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_19_5971

אירופה ומדינות שונות. תמיכה ניתנת גם לצרכי הקמת תשתיות לרבות תחנות טעינה, כפי שמבוצע על ידי האגף לתחבורה מאופסת פליטות במשרד התחבורה האנגלי.[14] ברמה המוניציפלית, עשרים ושמונה ערים חתמו על מסמך "C40 Fossil Fuel Free Streets Declaration" והתחייבו לרכישת אוטובוסים חשמליים בלבד החל מ-2025.[15]

4. במקרים מסוימים הנושא מטופל במסגרת תכנית לאומית רוחבית הנותנת מענה לכלל הנושאים הקשורים לתחום כפי שנעשה בבלגיה או במסגרת חקיקה ייעודית כפי שנעשה בקליפורניה.
5. אמצעים משלימים – ישנם מספר אמצעים רגולטורים משלימים המשמשים להפחתת פליטות לאוויר מתחבורה כגון: קביעת סטנדרטים ליצור מנועים,[16] קביעת תקנות דלקים[17] וקביעת יעדי הצטיידות ברכבים חדישים (Euro 6).[18]

ניתוח פערים בין המצב בישראל לנעשה בעולם

כלי מדיניות/רגולציה	מצב בישראל
הגדרת יעדי רכש מחייבים	נכון למועד זה לא קיים יעד מחייב.
קביעת אזורים מופחתי פליטות בערים אליהם אסורה הכניסה עם רכב מזהם	קיים נכון למועד זה איסור כניסה לרכבי דיזל ישנים לחיפה ולירושלים. הנושא מקודם גם באזור הקריות ומתוכננת הרחבה לערים נוספות. עם זאת לא קיימת בישראל תכנית לאזור מאופס פליטות ולכן התכניות הקיימות אינן רלוונטיות לקידום אוטובוסים ללא פליטות
תמיכה ממשלתית	קיימת תמיכה ממשלתית. התחבורה הציבורית מסובסדת ע"י הממשלה כך שבמכרזים בהם מחויבים לאוטובוסים חשמליים הממשלה משתתפת בעלויות ותומכת בהקמת תשתיות. בנוסף קיימת תמיכה במסגרת קולות קוראים ייעודיים של המשרד להגנת הסביבה לרכש אוטובוסים ללא פליטות.

תכלית ויעדי הרגולציה המוצעת

תכלית המדיניות היא להביא לשיפור איכות האוויר, לצמצום פליטות גזי חממה כחלק ממעבר לכלכלה דלת פחמן ומטרדי הרעש, באמצעות קביעת מנגנונים לעידוד החדירה של אוטובוסים ללא פליטות.

יעדי הרגולציה נקבעו בהתאמה לדירקטיבה האירופאית, ולאחר ניתח כדאיות כלכלית שהתבסס על טכנולוגיות ההנעה הזמינות וכלל תחשיבי עלות תועלת לרבות תחשיבי העלויות החיצוניות מזיהום אוויר [ראו נספח].

היעד המוצע – כל הרכש של אוטובוסים ציבוריים עירוניים יהיה מאופס פליטות, יעד זה תואם את מדיניות משרד התחבורה ומשרד האנרגיה.

---

[14] https://www.gov.uk/government/organisations/office-for-zero-emission-vehicles
[15] https://www.c40.org/other/green-and-healthy-streets

[16] חוק הפדראלי בארצות הברית מגדיר את היקף הפליטות המותרות ממנועים: https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-2016-10-25/pdf/2016-21203.pdf

[17] במדינות שונות כדוגמת קליפורניה קיימת דרישה לשימוש בדלקים נקיים שתהליך הבעירה שלהם מופחת פליטות.

[18] אמצעי זה מיושם כבר כיום במסגרת ההוראות לציי הרכב.

שיח בעלי העניין

התקיימו פגישות (וירטואליות) עם נציגים מהגופים הבאים:

- פגישות עם נציגי משרדי ממשלה – משרד תחבורה, משרד האנרגיה, הרשות לתחבורה ציבורית, משרד האוצר, התכנית לתחבורה חכמה במשרד רוה"מ ורשות החשמל;
- נציגי מפעילי תחבורה ציבורית – אגד, דן בדרום, קוים, אפיקים, תנופה, נתיב אקספרס, מטרופולין;
- נציגי רשויות מקומיות – פורום ה-15 ומרכז השלטון מקומי;
- נציג נתיבי איילון;
- נציגי ארגון כח לעובדים המאגד חלק מעובדי התחבורה הציבורית.

תהליך השיח

בחודשים אוקטובר 2020 עד ינואר 2021 התבצעו שיחות וירטואליות עם בעלי העניין. במסגרת השיחות הועברו חומרים ומסמכי רקע על הסוגיה כולל מפת הדרכים והתבקשו התייחסויות בכתב ובעל פה מהמשתתפים. הסוגיות המרכזיות שעלו לדיון עם בעלי העניין והרגולטורים המשיקים הם סוגית ההתמקדות באוטובוסים עירוניים, החסמים בביצוע מעבר לתחבורה ציבורית עירונית מאופסת פליטות, הגדרת יעדי החדירה, וכלי המדיניות המתאימים לתמרוץ ביצוע המעבר. עם הרגולטורים המשיקים נדונו גם התכניות הקיימות לביצוע המעבר, ובכלל זאת נדונה הדרישה ל-50% אוטובוסים חשמליים מתוך הרכש במכרזי משרד התחבורה החדשים, והעבודה על תכנית לאומית לתשתיות (תת"ל) מס' 130 שמכוחה יהיה ניתן להוציא היתרי בנייה למבני מיתוג ושנאיים, הנדרשים בחלק מהמקרים על מנת להתקין עמדות הטענה בחניוני אוטובוסים.

עיקרי ההתייחסויות שהתקבלו

כל בעלי העניין הביעו עמדה חיובית בנוגע למעבר הדרגתי של כלל התחבורה העירונית הציבורית לתחבורה חשמלית לאור מגוון היתרונות הכרוכים בטכנולוגיה זו. כמו כן, מרבית בעלי העניין מודעים לכך שהטכנולוגיה של הנעה חשמלית היא הטכנולוגיה התחליפית המובילה בשוק העולמי.

מאחר שהעמדה הכללית הייתה חיובית השיח התמקד בחסמים לביצוע המעבר.

<u>החסמים והמענים העיקריים שהועלו</u>:

1. **עלות האוטובוסים** – יש פער משמעותי בעלות ההון הראשוני. פער זה יוצר בעיה למפעילים גם אם בחישוב סך כל עלויות הבעלות (TCO) הפער מצטמצם (ר' ניתוח כלכלי בהמשך).
   <u>התייחסות המשרד</u>: הממשלה תומכת במסגרת מכרזי התחבורה הציבורית אז מגולם הפער בהצעות המוגשות למכרזים או בקולות קוראים בהם ניתנת תמיכה בהיקף המכסה את פער העולות בין אוטובוס דיזל לאוטובוס חשמלי. יחד עם זאת, יש צורך בהרחבת היקפי התמיכה כדי לעמוד ביעדים גבוהים יותר מ-50% אוטובוסים חשמליים בעשורים הקרובים.
2. **תחזוקת אוטובוסים** – אין די ניסיון ומידע על עלויות התחזוקה של אוטובוסים חשמליים לאורך שנים, לכן הדבר יוצר אי ודאות.

התייחסות המשרד: קיימת סברה שתחזוקה של אוטובוסים אלו פשוטה יותר לאור מיעוט החלקים הנעים במנוע והעדר תהליכי שריפה, אך הדבר יצטרך להיבחן לאורך זמן עם העלייה בהיקף השימוש באוטובוסים חשמליים.

3. **שטחים מתאימים לחניוני אוטובוסים** – למפעילי תחבורה ציבורית רבים אין מגרשים קבועים שמוסדרים סטטוטורית. דבר זה בעייתי בפני עצמו אך יוצר בעיה גדולה יותר בכל הקשור לחשמול. בכדי לחשמל חניון נדרש שהשטח יהיה מיועד לחניון לתקופה ארוכה (אחרת אין כדאיות להשקיע כסף בחישמול) ושניתן יהיה להוציא היתרי בנייה (לדוגמה לחדר לשנאי חשמל), במקרים מסוימים נדרש שנוי תב"ע.

התייחסות המשרד: כפי שעלה מהשיח עם נציגי חברת נתיבי אילון, בימים אלו מקודמת תת"ל 130 להסדרת שטחים לחניוני אוטובוסים כך שניתן יהיה לתת זכויות בניה למסופים קיימים ומכח התכנית ניתן יהיה להוציא היתרי בניה ללא צורך בשינוי פרטני של התב"ע. תת"ל 120 היא תכנית להסדרת מתקני תשתית בחניונים הקיימים, ואף היא צפויה לסייע בקידום המהלכים הסטטוטוריים הנדרשים לפעולות חשמול החניונים והקמת עמדות הטעינה.

4. **עלות תשתיות הטעינה ותהליך חישמול החניון** – במקרים מסוימים המפעיל הוא זה שמוביל את הליך חישמול החניון ובכלל זה מקדם את האישורים הנדרשים, בעבודות הפיתוח וברכש תשתיות הטעינה (שנאים, כבלים ומטענים). המפעילים מעדיפים שהתהליך ינוהל על ידי המדינה ובמימון המדינה.

התייחסות המשרד: כפי שעולה ממסמכים שהועברו למשרד במסגרת התהליך, למשרד התחבורה קיימת תכנית לחישמול התחבורה הציבורית שכוללת מימון תשתית לעמדות טעינה בחניונים.

5. **אספקת החשמל לחניון** – לא בכל אתר קיים הספק חשמל מתאים בקווי החלוקה המגיעים לאתר. הגדלת חיבור החשמל מול חברת החשמל אורכת זמן ודורשת כסף. במקרים בהם נדרשת טעינה למספר גדול של אוטובוסים נדרשים שני חדרים חדר מיתוג וחדר שנאים.

התייחסות המשרד: כפי שעלה בשיח, חברת החשמל מסוגלת לתת מענה של הגדלת הספק בהתאם לבקשות שמוגשות לחברת החשמל לוחות הזמנים תלויים בגודל החיבור הנדרש ובמיקומים של תחנות משנה. יחד עם זאת, יש צורך בקידום תכניות פיתוח מול חברת החשמל על מנת לתת מענה לסוגיית חשמול.

6. **תשתיות טעינה במסופי קצה** – תחנת קצה היא בדרך כלל במרחב ציבורי ולכן התהליך להקים עמדת טעינה מהירה בה הוא מורכב הן מבחינה סטטוטורית (היתרי בנייה) והן מבחינת תהליך החיבור לחשמל.

התייחסות המשרד: כפי שעלה בשיח, בחלק מהמקרים ניתנת הרשאה להקמת התשתית כ"מבנה דרך" באמצעות הליך מקוצר לפי סעיף 261ה' לחוק התכנון והבנייה.

יחד עם זאת, מאחר שמשאב הקרקע מוגבל, יש צורך למצוא פתרונות של שיתוף שימושי קרקע ובניה בתת הקרקע (בהתאם לתמ"א 42). מתקן תחבורה ציבורית המיועד לאוטובוסים חשמליים בלבד יכול לנצל את תת הקרקע לאור העובדה שאין הצטברות של אדי דיזל.

7. **השפעות על עובדי המפעילים** – בשיח עם ארגון כוח לעובדים עלה שיש לבחון האם השינויים בעקבות בחשמול החניונים צפויים להשפיע על תנאי העסקה של הנהגים\ות. במצבים למשל שמיקומי החניונים משתנים, הדבר צפוי להאריך על זמני ההגעה של הנהגים\ות לחניונים. כמו כן, היבטי הצורך בפעולות תחזוקה ותדלוק צפויים להשתנות, והזמנים שנדרש לבצע אותם, אף הם יכולים להשפיע על תנאי העסקה.

התייחסות המשרד: מוצע לבחון את ההשפעות המעבר על תנאי ההעסקה במסגרת ההסכמים הקיימים, אך הדבר אינו בסמכות המשרד להגנת הסביבה.

לסיכום, משיח בעלי העניין עולה שהחסמים המרכזיים הם היבטי התכנון והאישור של חניוני קבע, וזמני תהליכי פיתוח תשתיות החשמל עבור הקמת עמדות טעינה. ישנה אי ודאות לגבי קצב התקדמות התהליכים אשר צפויים לתת מענה לחסמים אלו, כגון תת"ל 130. במסגרת תהליך גיבוש הרגולציה עלה שהמענה לאי ודאות זו.

הגדרת חלופות ובחינתן

קריטריונים לבחינת החלופות:

- **ישימות** - דירוג הישימות בוצע על סמך ממצאי השיח עם בעלי העניין והרגולטורים המשיקים שבמסגרתו נבחנו סוגיות שונות, בין היתר של הקצעת שטחים וחשמול חניונים.
- **ניתוח כלכלי והערכת הנטל** - מדובר בעלויות הכלכליות של השוק והציבור המורכבות בין היתר מהוצאות רכש, תפעול, ועלויות חיצוניות של מזהמי אוויר. במסגרת הערכה הכלכלית בוצעו תחשיבים של הערכים הנוכחיים עבור כל חלופה בהתבסס על מספר הנחות הכוללות עלויות רכש של אוטובוסים, עלויות התקנה ותחזוקה של עמדות טעינה, ערך גרט, עלות צריכת דלקים וצרכת חשמל לק"מ נסיעה במרחב עירוני. הנתונים בהנחות הסתמכו על מספר מקורות לרבות דוחות בלומברג, נתוני חברות ציי רכב ונתוני משרד האנרגיה[19]. בצד התועלות נלקח בחשבון החיסכון בעלויות חיצוניות כתוצאה מזיהום אויר בלבד, בהתבסס על מחירי הספר הירוק של המשרד להגנת הסביבה. הנחות לגבי שיעור ההיוון ושיעור ההתייקרות בעלויות החיצוניות נלקחו אף הם מהספר הירוק. חשוב לציין שמדובר בהערכת חסר של התועלות משום שהיא אינה כוללת את נזקי הרעש ונזקי זיהום קרקע ומים כתוצאה משימוש בדלקים. כמו כן, לא חושבו תועלות בעקבות עליה צפויה ברווחת המשתמשים במרחב העירוני, צמצום המגבלות התכנוניות הקיימות בסביבת חניוני אוטובוסים ועליה בערכי הנכסים ובשווי של פעילויות כלכליות בסביבה הסמוכה לחניונים שטחי תפעול ונתיבי תחבורה ציבורית במרחב העירוני. שער ההיוון הכללי נלקח מנוהל פר"ת (2012) של משרדי התחבורה והאוצר.

  העלויות המשקיות של חלופת האפס – תרחיש עסקים כרגיל – נלקחו כעלויות ייחוס לחלופות ב' וג' (ר' להלן) לצורך חישוב העלויות העודפות הכרוכות בהצטיידות והפעלה של אוטובוסים חשמליים, והתועלות הכספיות כתוצאה מהפחתת פליטות מזהמי אוויר.

  <u>הניתוח הכלכלי ופירוט ההנחות מצורף בקובץ אקסל כנספח לדוח זה.</u>

- **תועלות איכותניות** - תועלות שאינן ניתנות לכימות כספי כאמור לעיל ואלו כוללת בית היתר הפחתת מטרדי רעש, שיפור חווית המשתמשים באוטובוסים ובמרחב העירוני הן של הנוסעים והן של הנהגים, ומתן גמישות תכנונית (לדוגמה הצבת מתקני תח"צ חשמלי בתת הקרקע או בסמיכות לאוכלוסייה). תועלות אלו כוללות גם את מטרות, כפי שהוגדרו בפרק "יעדי הרגולציה" לעיל, אשר נגזרות גם מהתפיסות האסטרטגיות של המשרד בין היתר במעבר לכלכלה דלת פחמן והפחתת מטרדים ופליטות מזהמים מקומיים.
- **עמידה בסטנדרטים בינלאומיים** - קריטריון זה מדורג על סמך ממצאי הסקירה הבינלאומית. לעמידה בסטנדרטים של הכלכלות המובילות יכולות להיות תועלות בהיבטים שונים לרבות היבטי תדמיתיים.

[19] ההנחה לגבי תמהיל הדלקים של ייצור אנרגיה במסגרת הניתוח הכלכלי התבססה על החלטת הממשלה הנוכחית הקובעת יעד של תמהיל דלקים הכולל 30% ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות עד שנת 2030, ועל הערכה שתמהיל האנרגיות המתחדשות לא יישאר סטטי בשנים 2030 עד 2050 ויעלה ל 50% עד 2050 (להערכתנו מדובר בהנחה שמרנית).

חלופה א' – חלופת האפס

השארת ההוראות כפי שהן כיום – אי קביעת יעדים לחשמול במסגרת ההוראות תוך הסתמכות על כלי המימון הציבוריים שמופעלים ובפרט תמיכת המשרד במסגרת קולות קוראים ומימון משרד התחבורה במסגרת מכרזי הצטיידות.

יתרונות – אין הוספה של נטל על השוק מעבר למצב הקיים.

חסרונות – אין הפנמה של הנטל של העלויות וההשפעות החיצוניות על ידי המפעילים, והדבר מנוגד במידת מה לעיקרון "המזהם משלם". היעדר אימוץ סטנדרטים בינלאומיים של קביעת יעדים. ההשפעה הצפויה של החלופה לגבי השגת יעדי הממשלה להפחתת פליטות תהיה מצומצמת באופן יחסי.

יש לציין שללא הוצאת הוראות מחייבות התמריץ לביצוע המעבר לאוטובוס חשמלי מצומצם.

ניתוח כלכלי (ראו הרחבה בקובץ אקסל בנספח): הערך הנוכחי של יישום החלופה במובנים של הצטיידות והפעלה של האוטובוסים עומד על כ-10.4 מיליארד ₪ לכלל האוטובוסים העירוניים בישראל עד שנת 2040. ערך העלויות החיצוניות מזיהום אויר מוערכות בכ-1.6 מיליארד ₪ (מדובר בהערכת חסר מכיוון שאין נתונים על עליות חיצוניות ממפגעים אחרים כגון רעש). כאמור, העלויות בחלופה זו נלקחו כערכי ייחוס, הן לבחינת העלויות הנוספות בשתי החלופות האחרות, והן לבחינת התועלות בהפחתת פליטות בשתי החלופות האחרות.

חלופה ב' – הגדרת 100% רכש מאופס פליטות עד 2025

הוצאת הוראות לציים גדולים כך שיהיו מחויבים ל-100% רכש חשמלי משנת 2025, בקצב חדירה המבוסס על הצטיידות צפויה של החברות ותכנית חשמול חניוני האוטובוסים.

יתרונות – קידום יעדי הממשלה למעבר לתחבורה ציבורית חשמלית בהתאמה ליעדי המדינות והערים המתקדמות בתחום בעולם. הפחתה משמעותית של זיהום אויר והנטל הכרוך בו תוך זמן קצר. השפעה על איכות החיים במרכזי הערים בהיבט של איכות אויר ורעש. מאפשר פיתוח עירוני של בניה רוויה בסמוך לצירי תחבורה בשל הפחתת פליטה של זיהום אויר ורעש בסמוך למסופי תחבורה. מעודד העדפה להתיישבות עירונית שיש בה יתרונות סביבתיים.

חסרונות – היישומיות הוערכה כבינונית, וישנה אי ודאות לגבי סטטוס התכניות הממשלתיות לחישמול חניונים ונקיטת הצעדים הנדרשים לכך כגון הגדלת יתירות החשמל, הקמת מבני טרנספורמציה ומיתוג.

ניתוח כלכלי: הערך הנוכחי של יישום החלופה במובנים של הצטיידות והפעלה של האוטובוסים עומד על כ-11.3 מיליארד ₪ לכלל האוטובוסים העירוניים בישראל עד שנת 2040. ערך העלויות החיצוניות מזיהום אויר מוערכות בכ-1.05 מיליארד ₪ (מדובר בהערכת חסר מכיוון שאין נתונים על עליות חיצוניות ממפגעים אחרים כגון רעש). כלומר, העלות העודפת מיישום החלופה לעומת חלופת האפס עומדת על כ-1 מיליארד ₪, והתועלת על כ-0.6 מיליארד ₪. לפיכך, סך הנטל המשקי הנוסף במונחים כלכליים עומד על כ-0.4 מיליארד ₪ (עלות פחות תועלת).

חלופה ג' – הגדרת 100% רכש מאופס פליטות עד 2030

הוצאת הוראות לציים גדולים כך שיהיו מחויבים ל-100% רכש חשמלי משנת 2030, בקצב חדירה המבוסס על הצטיידות צפויה של החברות ותכנית חשמול חניוני האוטובוסים.

יתרונות – קידום יעדי הממשלה למעבר לתחבורה ציבורית חשמלית בהתאמה ליעדי מרבית המדינות המפותחות בעולם. כלל היתרונות שתוארו בחלופה ב' רלוונטיות לחלופה זו אך בעוצמה פחותה ובסיכוי ישימות גבוה יותר.

חסרונות – טווח הזמן הארוך מייצר אי ודאות הן בנוגע לתכניות ממשלתיות והן בנוגע לשינויים טכנולוגיים ושינוי במחירים בשוק האוטובוסים.

ניתוח כלכלי: הערך הנוכחי של יישום החלופה במובנים של הצטיידות והפעלה של האוטובוסים עומד על כ-11.1 מיליארד ₪ לכלל האוטובוסים העירוניים בישראל עד שנת 2040. ערך העלויות החיצוניות מזיהום אויר מוערכות בכ-1.3 מיליארד ₪ (מדובר בהערכת חסר מכיוון שאין נתונים על עליות חיצוניות ממפגעים אחרים כגון רעש). כלומר, העלות העודפת מיישום החלופה לעומת חלופת האפס עומדת על 0.7 מיליארד ₪, והתועלת על כ-0.4 מיליארד ₪. לפיכך, סך הנטל המשקי הנוסף במונחים כלכליים עומד על כ-0.3 מיליארד ₪.

סוגיות נוספות שנבחנו

- **הוראות דיפרנציאליות** – נבחנה האפשרות לתת הוראות דיפרנציאליות לציי רכב שונים לפי גודלם או בהגדרה של אזורי הפעילות שלהם. במסגרת הבחינה נמצא כי אפשרות זו מתאימה להפעלת שיקול דעת באופן פרטני אך אינה מתאימה כאפשרות כוללת .
- **מתן הוראות לציים בינעירוניים וציים אחרים (כלי רכב כבדים למשל)** – נושא זה נבחן ותואר בשלב ההתחלתי של "ניהול הסיכונים", שבמסגרתו הוחלט להתמקד בציי התחבורה הציבורית העירונית מהטעמים שפורטו.

סיכום השוואת החלופות ובחירה ביניהן

טבלה מסכמת של כלל החלופות (פירוט נוסף בנספח):

החלופה	ישימות	30%	נטל (מרכיבים כמותיים)	20%	קידום תכליות הרגולציה ותועלות איכותניות	45%	סטנדרטים בין לאומיים	5%	100%
	דירוג	הסבר	דירוג	הסבר	דירוג	הסבר	דירוג	הסבר	שקלול[20]
חלופת האפס	גבוה מאוד	ללא תוספת רגולציה ולא מצריך היערכות נוספת.	עלות ייחוס	ללא עלות תוספתית (כחלופת אפס)	נמוך מאוד	מעבר איטי מאוד. המשך השפעות שליליות על המרחב העירוני.	נמוך מאוד	המדינות המובילות קבעו יעדים.	3
הגדרת 100% רכש מאופס פליטות עד 2025	בינוני	מצריך היערכות מהירה.	עלות בינונית	375,559,300 ₪	גבוה מאוד	מעבר מהיר מאוד והפחתה בפליטות ובמטרדים. הפחתה מהירה ברעש, ואפשור פיתוח עירוני ושיפור רווחת משתמשים	גבוה מאוד	מספר מצומצם של מדינות קבעו יעד זה.	4
הגדרת 100% רכש מאופס פליטות עד 2030	גבוה	מצריך היערכות בקצב בינוני.	עלות נמוכה	303,672,160 ₪	בינוני	מעבר בקצב בינוני. הפחתה בקצב בינוני ברעש, ופיתוח עירוני ושיפור רווחת משתמשים	גבוה	מדינות רבות אמצו יעד זה.	3.55

נימוקים למשקולות:

- הישימות והנטל הם קריטריונים המרכיבים עלות (כמותית ואיכותית), והם הושוו ביחס של 50-50 לקריטריונים המהווים תועלת - קידום תכליות ועמידה בסטנדרטים.
- התועלת של הפחתת עלויות חיצוניות מזיהום אוויר קוזזו מעלויות בקריטריון הנטל.

חשוב להצביע על כך שהנטל העודף הניתן לכימות כלכלי ביישום חלופה ב' לעומת חלופה ג' עומד על כ-70 מיליון ₪, עד שנת 2040.

[20] הציון הוא מ-1 עד 5, כאשר הניקוד 5 הוא המועדף ביותר.

<u>הכרעה</u>: חלופות ב׳ וג׳ קיבלו ניקוד דומה בהשוואת הקריטריונים השונים ולאור התועלות הסביבתיות הרבות והערכת החסר או אי ההערכה שלהן כלל הוחלט לבחור בחלופה ב׳ שקיבלה את הניקוד הגבוה ביותר ומאפשרת ביצוע מעבר מהיר יותר לתחבורה מאופסת פליטות.[21]

אופן יישום החלופה הנבחרת

במסגרת סמכות המשרד להגנת הסביבה מכוח סעיף 41(א) לחוק אוויר נקי, הקובע כי המשרד רשאי להורות לציי רכב לנקוט בפעולות להפחתת זיהום האוויר הנגרם מפעילותן, המשרד יעדכן את ההוראות שניתנו וניתנות לציי רכב המפעילים אוטובוסים ציבוריים עירוניים בצי המכיל מעל ל-50 אוטובוסים. המשרד יקבע במסגרת ההוראות יעדי רכש הדרגתיים לשנים הקרובות עד לכדי יעד של 100% בשנת 2025. יעדי הרכש ההדרגתיים יקבעו בטור הנדסי לפי המפורט בנספח.

המשרד יעמוד בקשר עם מפעילי ציי הרכב ועם הרגולטורים המשיקים לאורך תהליך ההטמעה של ההוראות, ויבחן מעת לעת את הצורך בעדכון ההוראות, בהתאם לתכניות הממשלתיות והתכנוניות המקודמות ותוך התייחסות לחסמים נקודתיים. המפעילים יוכלו לפנות לממונה באופן פרטני, בבקשה לדחות את מועדי ההצטיידות במצבים שבהם קיים קושי בעמידה ביעדים.

במסגרת ההוראות המשרד לא יגביל את המפעילים בבחירת הטכנולוגיה, אלא יקבע שהרכב צריך להיות ללא פליטות ישירות של מזהמי אוויר וזאת בין היתר, בשל שינויים תכופים בטכנולוגיות הקיימות במחירים של טכנולוגיות הנעה חדישות, כגון הטכנולוגיה הצומחת של הנעה באמצעות מימן.

המשרד יעקוב אחר קצב החדירה השנתי הכולל של אוטובוסים מאופסי פליטות עד שנת 2035, וייבחן אחת לשנתיים את האפקטיביות של המדיניות ואת יישומה.

המלצות שאינן בסמכות המשרד

1. **קידום תת״ל 130** – בשל הצורך במתן ודאות תכנונית לחניוני אוטובוסים על מנת שהמפעילים יוכלו להשקיע בהצבת עמדות טעינה ובחיבור תשתית החשמל הנדרשת, יש צורך להמשיך ולקדם תכנית זו, הנמצאת בשלבי הכנה.
2. **העלאת יעד הרכש במכרזי משרד התחבורה באופן הדרגתי** – מאחר שמקור מימון הרכש בעיקרו הוא בתקציב ממשלתי, יש צורך שמשרד התחבורה בשיתוף עם הרשות לתחבורה ציבורית יעלו את יעד הרכש של תחבורה מאופסת פליטות מ-50% ובאופן הדרגתי עד ל-100% בשנים הקרובות.
3. **פעולות לאישור תכניות פיתוח של חברת החשמל לחשמול החניונים** – מוצע כי מפעילי ציי הרכב יפעלו למיפוי החניונים הנדרשים בחשמול, ויקדמו יחד עם הרשות לתחבורה ציבורית פעולות מול חברת החשמל אשר יאפשר תכניות פיתוח.

[21] יש לציין שנלקחת בחשבון האפשרות שהיעד יצטרך להשתנות למועד שבין שנת 2025 ל-2030, בהתאם לחסמים שיווצרו עם התקדמות החדירה. השנים 2025 ו-2030 נבחנו באופן ספציפי כחלופות לאור ממצאי הסקירה הבינלאומית, ויש לציין שיש מדינות שקבעו שנת יעד בטווח שבין לבין כגון קליפורניה.

נספח – ניתוח כלכלי והערכת חלופות



1הערכת חלופות וניתוח כלכלי.xlsx