



## אנרגיה וסביבה

# גז טבעי לתחבורה בישראל

פרופ' גרשון גרוסמן  
נעמה שפירא



תכנון  
ארוך טווח

תעשייה  
וחדשנות

תשתיות  
פיזיות

בריאות

הון  
אנושי

השכלה  
גבוהה

חברה

חינוך

כלכלה

מדע  
וטכנולוגיה

יולי  
2017

## אודות מוסד שמואל נאמן

מוסד שמואל נאמן הוקם בטכניון בשנת 1978 ביוזמת מר שמואל (סם) נאמן והוא פועל להטמעת חזונו לקידומה המדעי-טכנולוגי, כלכלי וחברתי של מדינת ישראל.

מוסד שמואל נאמן הוא מכון מחקר המתמקד בהתווית מדיניות לאומית בנושאי מדע וטכנולוגיה, תעשייה, חינוך והשכלה גבוהה, תשתיות פיסיות, סביבה ואנרגיה ובנושאים נוספים בעלי חשיבות לחוסנה הלאומי של ישראל בהם המוסד תורם תרומה ייחודית. במוסד מבוצעים מחקרי מדיניות וסקירות, שמסקנותיהם והמלצותיהם משמשים את מקבלי החלטות במשק על רבדיו השונים. מחקרי המדיניות נעשים בידי צוותים נבחרים מהאקדמיה, מהטכניון ומוסדות אחרים ומהתעשייה. לצוותים נבחרים האנשים המתאימים, בעלי כישורים והישגים מוכרים במקצועם. במקרים רבים העבודה נעשית תוך שיתוף פעולה עם משרדים ממשלתיים ובמקרים אחרים היוזמה באה ממוסד שמואל נאמן וללא שיתוף ישיר של משרד ממשלתי. בנושאי התווית מדיניות לאומית שעניינה מדע, טכנולוגיה והשכלה גבוהה נחשב מוסד שמואל נאמן כמוסד למחקרי מדיניות המוביל בישראל.

עד כה ביצע מוסד שמואל נאמן מאות מחקרי מדיניות וסקירות המשמשים מקבלי החלטות ואנשי מקצוע במשק ובממשל. סקירת הפרויקטים השונים שבוצעו במוסד מוצגת באתר האינטרנט של המוסד. בנוסף מסייע מוסד שמואל נאמן בפרויקטים לאומיים דוגמת המאגדים של משרד התמ"ס - מגנ"ט בתחומים: ננוטכנולוגיות, תקשורת, אופטיקה, רפואה, כימיה, אנרגיה, איכות סביבה ופרויקטים אחרים בעלי חשיבות חברתית לאומית. מוסד שמואל נאמן מארגן גם ימי עיון מקיפים בתחומי העניין אותם הוא מוביל.

יו"ר מוסד שמואל נאמן הוא פרופ' זאב תדמור וכמנכ"ל מכהן פרופ' משה סידי.



כתובת המוסד: מוסד שמואל נאמן, קרית הטכניון, חיפה 32000

טלפון: 04-8292329, פקס: 04-8231889

כתובת דוא"ל: [info@neaman.org.il](mailto:info@neaman.org.il)

כתובת אתר האינטרנט: [www.neaman.org.il](http://www.neaman.org.il)

# גז טבעי לתחבורה בישראל

סיכום והמלצות דיון  
פורום האנרגיה של מוסד שמואל נאמן  
מיום 16/05/2017

נערך ע"י:  
פרופ' גרשון גרוסמן  
נעמה שפירא

יולי, 2017



מוסד שמואל נאמן, הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל

[info@neaman.org.il](mailto:info@neaman.org.il)

פקס. 04-8231889

טל. 04-8292329

קריית הטכניון, חיפה 32000

אין לשכפל כל חלק מפרסום זה ללא רשות מראש ובכתב ממוסד שמואל נאמן מלבד לצורך ציטוט של קטעים קצרים במאמרי סקירה ופרסומים דומים תוך ציון מפורש של המקור.

הדעות והמסקנות המובאות בפרסום זה הן על דעת המחבר/ים ואינן משקפות בהכרח את דעת מוסד שמואל נאמן.

## רשימת משתתפי הפורום

<u>תואר</u>	<u>שם משפחה</u>	<u>שם פרטי</u>	<u>תיאור תפקיד</u>
פרופ'	אילון	אופירה	ראש תחום סביבה – מוסד שמואל נאמן
פרופ'	גרוסמן	גרשון	ראש פורום אנרגיה – מוסד שמואל נאמן
מר	דולברג	שלמה	מנכ"ל מרכז השלטון המקומי
ד"ר	דרסלר	עופר	יו"ר איגוד ערים חיפה להגנת הסביבה
גב'	זרביב ציון	מעין	עוזרת מחקר – מוסד שמואל נאמן
ד"ר	חלף	ברכה	מדענית ראשית – משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים
פרופ'	טרטקובסקי	ליאוניד	ראש המעבדה למנועי שריפה פנימית – הפקולטה להנדסת מכונות, הטכניון
מר	ליבס	עידן	עוזר מחקר – מוסד שמואל נאמן
מר	פוסטר	אמיר	ראש אגף אסטרטגיה ומחקר – איגוד תעשיות חיפושי הנפט והגז בישראל
מר	פליישמן	רפאל	ראש ענף זיהום אוויר מתחבורה – המשרד להגנת הסביבה
ד"ר	פרידמן	גדעון	מנהל תחום טכנולוגיות ואנרגיות מתחדשות – משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים
מר	צדיק	עמי	מנהל המחלקה לפיקוח תקציבי – מרכז המחקר והמידע של הכנסת
מר	רז	תמיר	יו"ר פורום הגז הטבעי לתחבורה ומנכ"ל Gas-Mobile
גב'	שפירא	נעמה	עוזרת מחקר – מוסד שמואל נאמן

### הבעת תודה

המחברים מודים למרצים על המידע שהציגו ולכלל משתתפי הפורום על תרומתם לדין הפתוח.

## תוכן עניינים

---

1.....	תקציר מנהלים.....	
3.....	הקדמה.....	.1
4.....	רקע.....	.2
6.....	מידע בנושא: גז טבעי לתחבורה בישראל.....	.3
15.....	דיון.....	.4
25.....	סיכום והמלצות.....	.5
26.....	רשימת מקורות.....	.6
27.....	נספח 1: תכנית פורום אנרגיה: גז טבעי לתחבורה בישראל.....	

## תקציר מנהלים

בעיית זיהום האוויר, כתוצאה מפליטת מזהמים בגזי פליטה של מנועי רכב, הולכת ומחריפה, בעולם ובארץ - במיוחד במרכזי הערים. הגז הטבעי הדחוס (CNG) - נחשב כיום כדלק החלופי המבטיח ביותר בגלל זמינותו ויתרונותיו האקולוגיים. בעולם פועלים מיליוני כלי רכב המונעים בגז"ט (גז טבעי). בישראל עדיין לא פועלים כלי רכב בגז"ט (למעט 2-3 רכבים במעמד של ניסוי), אך תגליות הגז"ט והשימוש ההולך וגובר בגז לייצור חשמל ולתעשייה מהווה הזדמנות לשוק הגז"ט לתחבורה.

לגז"ט יתרונות רבים לשימוש בתחבורה: הוא זול מן הסולר, הינו דלק "נקי" אשר עונה על הדרישות להפחתת פליטת מזהמים באוויר והפחתת רעש, אינו מזהם את הקרקע והמים, קל יותר מהאוויר ועל כן נדיף ובטוח מאוד לשימוש, בשונה מגפ"מ (גז פחמימני מעובה). ניתן להסב רכב קיים לעבודה עם גז"ט או בשני דלקים (bi fuel). מרבית היצרנים מציעים כלי רכב שתוכננו במיוחד לשימוש בגז"ט (עד 400 כ"ס).

ממשלת ישראל קיבלה החלטה ב-2010 לעודד את השימוש בדלקים חלופיים לתחבורה ובראשם הגז"ט. משרדי הממשלה נרתמו למשימה: משרד התחבורה פרסם כי יעניק כ-150 אש"ח לכל אוטובוס שיונע באמצעות גז"ט (נובמבר 2015). המשרד להגנת הסביבה מקצה משאבים לעידוד צמצום זיהום האוויר בתחבורה הכבדה (אוגוסט 2016). משרד התשתיות הלאומיות מעודד שימוש בגז"ט לתחבורה והוציא מכרז לעידוד הקמת תחנות תדלוק בגז"ט בהיקף של 65 מיליון שקל (אוקטובר 2016). משרד האוצר יקבע את שיעור המס לגז"ט לתחבורה.

על אף כל אלה, משק הגז"ט לתחבורה נתקל בקשיים וחסמים רבים בהיבטים הרגולטוריים, אשר מעכבים את התפתחות משק התחבורה המונעת בגז"ט. בין החסמים ניתן למנות חוסר בתשתיות תדלוק, עלויות הקמה גבוהות לנקודת תדלוק עם בעיות ייחודיות בשל הצורך להתחבר למערכת חלוקת/הולכת הגז, ועלויות הסבת מנועי דיזל לגז"ט. בנוסף, טרם ניתן לקבוע את מחיר הגז לתחבורה בישראל עקב אי-ודאות באשר למיסוי (בלו) אשר יוטל.

סך שוק הגז"ט בעולם כולל כ-23 מיליון כלי רכב ולמעלה מ-28 אלף תחנות תדלוק בגז"ט. בקליפורניה, בה מחיר הדלקים השונים דומה, החליטו בעידוד המדינה כי אוטובוסים להסעות תלמידים יונעו בגז"ט. באירופה ובארה"ב שיעורי חדירה גבוהים בציי רכב עם מסלולים מעגליים קצרים יחסית, כגון אוטובוסים עירוניים ומשאיות פינוי אשפה. שימוש רחב ב-CNG לרכב באירופה מחייב פריסת רשת של אלפי תחנות CNG בכל מדינות היבשת (בינואר האחרון התפרסמה דירקטיבה חדשה של האיחוד האירופאי שמדברת על הנושא).

משתתפי הפורום תמימי דעים באשר לתועלות הצפויות מהסבת התחבורה הכבדה בישראל לגז"ט. גז"ט הינו כלכלי גם למשק וגם לצרכן מסיבות רבות. מדינת ישראל שואפת לעצמאות אנרגטית, כאשר כיום ייצור החשמל בגז"ט מגיע להיקפים של 70%-60 מסך הייצור, ושואפים להגיע למצב דומה גם בתחבורה. בנוסף יש יתרון משמעותי לגז"ט בנושא של פליטת מזהמים.

**המלצות:**

1. יש חשיבות מכרעת להסברה נכונה כדי לקדם את הנושא. הממשלה צריכה להירתם לכך בכל הערוצים האפשריים: להקים מוקדי שטח, לדבר עם כל מפעל, עירייה, בעל צי רכב, להסביר ולשווק את היתרונות הכלכליים והסביבתיים שבמעבר לשימוש בגז"ט בתחבורה הכבדה. בנוסף, חשוב להדגיש את ההבדלים המהותיים בין גז"ט לגפ"מ.
2. הממשלה צריכה להפסיק לתמוך בגפ"מ ולשחרר את הכסף לטובת גז"ט. גפ"מ, שהינו תזקיק של נפט גולמי, אינו מהווה גיוון במקורות האנרגיה של ישראל ואינו תורם בסוגיה של הפחתת מזהמים.
3. נדרשת פעילות ממוקדת להסרת חסמים סטטוטוריים בכדי לאפשר קיצור זמנים הן לפריסת רשת ההולכה והחלוקה של הגז והן להקמת תחנות תדלוק.
4. סנכרון - צריך לקחת את כל התמריצים (בלו, הקמת תחנות תדלוק ושדרוג רשתות החלוקה), ולסנכרן אותם אחד עם השני, וכן לסנכרן עם לוחות הזמנים האמתיים, כך שהעלאת הבלו תתרחש לא לפני 2030. זה ייתן למשק אורך נשימה וגם יצור ודאות.
5. מומלץ לאשר טכנולוגיות לשימוש בתקופת המעבר, כגון מכלית/תחנת תדלוק ניידת, עד להקמת תחנות תדלוק קבועות.
6. בכדי להרחיב ולמטב את המידע לגבי פליטות לאוויר וזיהום אוויר מתחבורה בישראל, מומלץ לקדם בדיקות באמצעות מכשור ייעודי למדידת פליטות מכלי רכב בפועל ולא להסתמך על הצהרות יצרנים.



## 1. הקדמה

---

מוסד שמואל נאמן למחקר מדיניות לאומית, במסגרת פעילותו בתחום האנרגיה, מקיים מפגשי "פורום אנרגיה" המוקדשים לדיון בנושאים בעלי חשיבות לאומית בתחום. בפורום האנרגיה מתקיים דיון ממוקד בנושאים מוגדרים, בהשתתפות צוות מומחים המוזמנים לפי הנושא. המטרה היא להתרכז בשאלות רלבנטיות ומוגדרות, לתאם בין הגורמים ולהגיע להמלצות על דרכי פעולה לקידום הנושא, שניתן להציג בפני מקבלי החלטות.

המפגש הדרן בנושא: "גז טבעי לתחבורה בישראל", התקיים ב-16 למאי 2017 בטכניון. השתתפו בו מומחים בתחום מהיבטיו השונים, וכן נציגים של הממסד הציבורי. המשתתפים בפורום, שנבחרו בקפידה הודות למומחיותם, מהווים, ללא ספק, קבוצה ייחודית ובעלת ידע מקצועי ראשון במעלה בתחום הגז הטבעי לתחבורה בישראל.

בחלקו הראשון של המפגש הציגו חלק מהמשתתפים מצגות בנושא הדיון על היבטיו השונים. מצגות המשתתפים אשר אושרו על ידם לפרסום נמצאות באתר מוסד שמואל נאמן: <http://www.neaman.org.il/> (אירועים). בחלק השני התקיים דיון פתוח על המידע שהוצג ועל המסקנות האופרטיביות שיש להפיק ממנו. בפני משתתפי הדיון עמדו מספר שאלות, שהוכנו מראש, כמפורט בתכנית הפורום (נספח 1).

תמצית הדיונים מסוכמת בדו"ח להלן, וכמו בדיונים הקודמים, הוא יוגש למקבלי החלטות במטרה להביא אל סדר היום את מכלול השיקולים והפעולות הנדרשות על מנת לבחון את האפשרויות השונות ליישום הנושא של גז טבעי לתחבורה בישראל.

## 2. רקע

בעיית זיהום האוויר, כתוצאה מפליטת מזהמים בגזי פליטה של מנועי רכב, הולכת ומחריפה, בעולם ובארץ - במיוחד במרכזי הערים. הגז הטבעי הדחוס (CNG) - נחשב כיום כדלק החלופי המבטיח ביותר בגלל זמינותו ויתרונותיו האקולוגיים. בעולם פועלים מיליוני כלי רכב המונעים בגז"ט (גז טבעי). בישראל עדיין לא פועלים כלי רכב בגז"ט (למעט 2-3 רכבים במעמד של ניסוי), אך תגליות הגז"ט והשימוש ההולך וגובר בגז לייצור חשמל ולתעשייה מהווה הזדמנות לשוק הגז"ט לתחבורה.

לגז"ט יתרונות רבים לשימוש בתחבורה: הוא זול מן הסולר, הינו דלק "נקי" אשר עונה על הדרישות להפחתת פליטת מזהמים באוויר והפחתת רעש, ואינו מזהם את הקרקע והמים, קל יותר מהאוויר ועל כן נדיף ובטוח מאוד לשימוש, בשונה מגז"מ (גז פחמימני מעובה). ניתן להסב רכב קיים לעבודה עם גז"ט או בשני דלקים (bi fuel). מרבית היצרנים מציעים כלי רכב שתוכננו במיוחד לשימוש בגז"ט (עד 400 כ"ס).

ממשלת ישראל קיבלה החלטה ב-2010 לעודד את השימוש בדלקים חלופיים לתחבורה ובראשם הגז"ט. משרדי הממשלה נרתמו למשימה: משרד התחבורה פרסם כי יעניק כ-150 אש"ח לכל אוטובוס שיונע באמצעות גז"ט (נובמבר 2015)<sup>1</sup>. המשרד להגנת הסביבה מקצה משאבים לעידוד צמצום זיהום האוויר בתחבורה הכבדה (אוגוסט 2016)<sup>2</sup>. משרד התשתיות הלאומיות מעודד שימוש בגז"ט לתחבורה והוציא מכרז לעידוד הקמת תחנות תדלוק בגז"ט בהיקף של 65 מיליון שקל (אוקטובר 2016)<sup>3</sup>. משרד האוצר יקבע את שיעור המס לגז"ט לתחבורה.

על אף כל אלה, משק הגז"ט לתחבורה נתקל בקשיים וחסמים רבים בהיבטים הרגולטוריים, אשר מעכבים את התפתחות משק התחבורה המונעת בגז"ט. בין החסמים ניתן למנות חוסר בתשתיות תדלוק, עלויות הקמה גבוהות לנקודות תדלוק עם בעיות ייחודיות בשל הצורך להתחבר למערכת חלוקת/הולכת הגז, ועלויות הסבת מנועי דיזל לגז"ט. בנוסף, טרם ניתן לקבוע את מחיר הגז לתחבורה בישראל עקב אי-ודאות באשר למיסוי (בלו) אשר יוטל.

סך שוק הגז"ט בעולם כולל כ-23 מיליון כלי רכב ולמעלה מ-28 אלף תחנות תדלוק בגז"ט. בקליפורניה, בה מחיר הדלקים השונים דומה, החליטו בעידוד המדינה כי אוטובוסים להסעות תלמידים יונעו בגז"ט. באירופה ובארה"ב שיעורי חדירה גבוהים בציי רכב עם מסלולים מעגליים קצרים יחסית, כגון אוטובוסים עירוניים ומשאיות פינוי אשפה. שימוש רחב ב-CNG לרכב באירופה מחייב פריסת רשת של אלפי תחנות CNG בכל מדינות היבשת.

<sup>1</sup> [http://he.mot.gov.il/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3307:dover-2015-11-23&catid=56:dover-c-1&Itemid=65](http://he.mot.gov.il/index.php?option=com_content&view=article&id=3307:dover-2015-11-23&catid=56:dover-c-1&Itemid=65)

<sup>2</sup> <http://www.sviva.gov.il/InfoServices/NewsAndEvents/MessageDoverAndNews/Pages/2016/August2016/national-plan-vehicle-pollution.aspx>

<sup>3</sup> [http://energy.gov.il/InformationForPublic/tenders/Pages/GxmsMniTender51\\_16.aspx](http://energy.gov.il/InformationForPublic/tenders/Pages/GxmsMniTender51_16.aspx)

בישראל אפשר ליצור פריסה ארצית עם בטחון אנרגטי ומחיר אטרקטיבי. מהן התועלות הסביבתיות הצפויות ממעבר משק התחבורה הכבדה בישראל, להנעה בגז"ט, במרחבים האורבניים? מהן התועלות הכלכליות לתקציב המדינה? מהם המהלכים הרגולטוריים שנכון להחיל? אלה הן חלק מן השאלות שעליהן אמור לענות הדין בפורום זה.

### 3. מידע בנושא: גז טבעי לתחבורה בישראל

בחלק זה של הדו"ח ניתנת תמצית המידע שהוצג ע"י חלק מן המשתתפים, כל אחד לפי בחירתו ומומחיותו. קבצי המצגות שהוכנו ע"י הדוברים מוצגים, כאמור, באתר מוסד שמואל נאמן (<http://www.neaman.org.il>). מטבע הדברים, קיימת חפיפה מסוימת בין הדוברים השונים, אולם עורכי הדו"ח החליטו להביאם כאן כפי שהוצגו ובאותו הסדר (ראה תכנית הפורום בנספח 1). מידע זה חשוב ומהווה בחלקו בסיס לדיון הפתוח שהתקיים לאחר מכן, כפי שמובא בפרק 4.

#### תמיר רז – יו"ר פורום הגז הטבעי לתחבורה ומנכ"ל Gas-Mobile

##### הגז הטבעי לתחבורה בישראל – תמונת מצב

עם כניסתי כיום פרטי לשוק התחבורה המונעת בגז טבעי (גז"ט) הבנתי כי ישנם בעיות וחסימים המשותפים לכלל השחקנים בתחום, לפיכך יזמתי את הקמת הפורום לגז"ט בתחבורה שמאגד את כל בעלי העניין: חברות חלוקה ושיווק, יבואני כלי רכב, חברות הנדסה וביצוע העוסקות בהסבת מפעלים להנעה בגז"ט, ואנו חולקים את הידע עם משרדי הממשלה הרלוונטיים ופועלים להסרת חסימים כפי שאציג בהמשך.

- **בעיית זיהום האוויר**, כתוצאה מפליטת מזהמים בגזי פליטה של מנועי רכב, הולכת ומחריפה, בעולם ובארץ - במיוחד במרכזי הערים.
  - **הגז הטבעי הדחוס (CNG)** - נחשב כיום כדלק החלופי המבטיח ביותר בגלל זמינותו ויתרונותיו האקולוגיים. בעולם פועלים למעלה מ-23 מיליון כלי רכב המונעים בגז"ט.
  - **בישראל** עדיין לא פועלים כלי רכב בגז"ט (למעט 2-3 רכבים תחת מעמד של ניסוי), אך תגליות הגז"ט והשימוש ההולך וגובר בגז לייצור חשמל ולתעשייה מהווה הזדמנות לשוק הגז"ט לתחבורה.
  - **הממשלה** קיבלה החלטה ב-2010 לעודד את השימוש בדלקים חלופיים לתחבורה ובראשם הגז"ט. כתוצאה מכך משרדי ממשלה גזרו את המשמעויות. **משרד התחבורה** פרסם כי יעניק כ-150 אש"ח לכל רכב כבד שיונע באמצעות גז"ט. **המשרד להגנת הסביבה** מקצה משאבים לעידוד צמצום זיהום האוויר בתחבורה הכבדה. **משרד התשתיות הלאומיות** מעודד שימוש בגז"ט לתחבורה והוציא מכרז לעידוד הקמת תחנות תדלוק בגז"ט בהיקף של 65 מיליון שקל **ומשרד האוצר** יקבע את שיעור מס הבלו על הגז"ט לתחבורה.
- על אף כל אלה, משק הגז"ט לתחבורה נתקל בקשיים וחסימים רבים בהיבטים הרגולטוריים, אשר מעכבים את התפתחות משק התחבורה המונעת בגז"ט.

##### יתרונות השימוש בגז"ט לתחבורה:

- גז"ט זול מסולר.

- ייתכן חיסכון בעלויות האחזקה (אורך החיים של שמן המנוע והמנוע עצמו גדולים יותר).
- דלק "נקי" אשר עונה על הדרישות להפחתת פליטת מזהמים באוויר והפחתת רעש, ואינו מזהם את הקרקע והמים (במובנים מסוימים אף יותר מ-EURO6<sup>4</sup>).
- הגז אינו ניתן לגניבה.
- גז"ט קל יותר מהאוויר ועל כן נדיף ובטוח מאוד לשימוש (בשונה מגפ"מ).
- ניתן להסב רכב קיים לעבודה עם גז"ט או בשני דלקים (bi fuel).
- מרבית היצרנים מציעים כלי רכב שתוכננו במיוחד לשימוש בגז"ט (עד 400 כ"ס).

#### חסמים בדרך לשימוש בגז"ט לתחבורה

- חוסר בתשתיות תדלוק מונע שימוש בגז"ט (בעית הביצה והתרנגולת).
- עלויות הקמה גבוהות לנקודת תדלוק (5-6 מיליון ש"ח עם החזר השקעה מוערך ב-7-8 שנים), עם בעיות ייחודיות בשל הצורך להתחבר למערכת חלוקת/הולכת הגז.
- עלויות הסבת מנועי דיזל (החזר השקעה מוערך בשנתיים-שלוש).
- עלות רכב שתוכנן מראש לפעולה בגז"ט גבוהה בכ-20%-10%.
- טרם ניתן לקבוע את מחיר הגז לתחבורה בישראל. היזמים שמנסים לחשב את ההפרש מתייחסים למחיר הנפט בשווקי העולם אל מול מחיר הגז"ט בארץ (שהינו גבוה ביחס לעולם), ועליו מתווסף מס הבלו. אם ההפרש פחות משקל וחצי, ההשקעה לא כדאית. אם המדינה רוצה לקדם את העניין יש לדחות את הטלת הבלו ב-15 שנים וזה יאפשר מעבר להנעה בגז"ט. מחיר הגז"ט הוא זה שמכריע אם להיכנס לשוק, לאור ההשקעה העצומה הנדרשת להסבת ציי הרכב הכבד.
- טרם נקבעו כל התקנים והתקנות בישראל. חלקם הגדול קיימים ופורסמו אך יש עוד נושאים בהם צריך לטפל. למשל, תחנת תדלוק רגילה לוקח כשמונה שנים להקים; אם יקימו ועדה בין - משרדית (כמו שנעשה, למשל, בנושא של הפקת חשמל באמצעות רוח) יתכן שניתן לפתור בעיות ולקדם דברים.

#### גידול שוק NGV (Natural Gas Vehicle) בעולם

- סך שוק הגז"ט בעולם כולל כ-23 מיליון כלי רכב ולמעלה מ-28 אלף תחנות תדלוק בגז"ט. בקליפורניה, בה מחיר הדלקים השונים דומה, בעידוד המדינה החליטו כי אוטובוסים של הסעות תלמידים יונעו בגז"ט.
- **באירופה ובארה"ב:** שיעורי חדירה גבוהים בציי רכב עם מסלולים מעגליים קצרים יחסית, כגון, אוטובוסים עירוניים ומשאיות פינוי אשפה. שימוש רחב ב-CNG לרכב באירופה מחייב פריסת

<sup>4</sup> EURO5, EURO6 – תקני פליטות אירופאיים. ראה [1] ברשימת המקורות

רשת של אלפי תחנות CNG בכל מדינות היבשת (בגרמניה יש 900 תחנות ציבוריות אבל בצרפת רק 40).

**בישראל אפשר ליצור פריסה ארצית עם בטחון אנרגטי ומחיר אטרקטיבי.**

ע"פ Bloomberg, רכבים חשמליים לא יגיעו ל-35% מסך מכירות הרכבים החדשים גם ב-2040, וכל השאר זה דלקים. לטעמי, הרכב החשמלי אינו מתחרה ל-CNG אלא משלים אותו בעיקר בקטגוריית הרכבים הפרטיים. למשאיות חלוקה, אוטובוסים ומשאיות אשפה חלופת הגז"ט יכולה להיות הטובה ביותר. עוד בוועדת מיסוי ירוק מ-2012 עלתה השאלה האם פליטת פד"ח תרד עם המעבר לשימוש ברכבים מונעים בחשמל, כיוון שישנן פליטות פד"ח בתחנות הכוח. עם זאת חשוב לזכור שמשאית פינוי אשפה, למשל, פולטת הרבה מאד מזהמים בסמוך לבתים.

#### חזון הפורום לגז"ט בתחבורה לשנת 2025

- 30 אלף כלי רכב מונעים בגז"ט, בעיקר משאיות, אוטובוסים, מוניות ומסחרי.
- 75 תחנות תדלוק בפריסה ארצית (מאמינים שזה מספק. אמנם יש 100 תחנות תדלוק בגפ"מ על עשרת אלפים רכבים, אך השוק הזה לא התפתח).
- מערך הסבה ושירות לרכבים (תלוי ביבואנים).
- הפחתת מזהמים (עדיין לא נקבעו מדדים).
- רגולציה מאפשרת שמרימה חסמים, בשונה מרגולציה מתעלת (שתחייב את בעלי ציי הרכב הכבד לעבור להנעה בדלק נקי) כמו חוק אוויר נקי (שלא נאכף בצורה יעילה; הקנסות על אי עמידה בחוק נדחים שוב ושוב).
- שוק גז תחרותי מבוסס רשת חלוקה.

ישנה חשיבות רבה למחיר הגז; נדרשת התייחסות מיוחדת לנושא המיסוי. על פי ההמלצות כרגע מס הבלו בישראל צפוי להיות גבוה מאד ביחס לאירופה.

יש לעודד מענקים ותמריצים לשוק בנושא תשתיות תדלוק והשקעה בהסבות (ליבואנים ובעלי רכבים). לדוגמא, רק העלות של חיבור לרשת הגז הינה 600 אלף ₪.

נדרשת פעילות יח"צ ודעת קהל. כיום אין מודעות מספקת לא בממשלה, לא אצל ראשי רשויות ולא בציבור, עד כמה הנושא הזה יכול להשפיע, הן בתחום של איכות אוויר והן בנושא של יוקר המחייה.

## ד"ר ברכה חלף – מדענית ראשית, משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים

### גז טבעי (גז"ט) לתחבורה הכבדה

#### למה גז"ט?

מדינת ישראל שואפת לעצמאות אנרגטית, כאשר כיום ייצור החשמל בגז"ט מגיע להיקפים של 60-70% מסך הייצור, ושואפים להגיע למצב דומה גם בתחבורה. בנוסף יש יתרון משמעותי לגז"ט בנושא של פליטת מזהמים. לפיכך, גז"ט הינו כלכלי גם למשק וגם לצרכן מסיבות רבות.

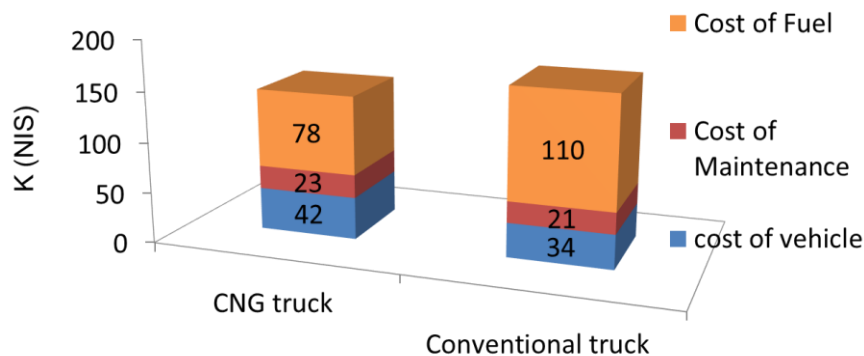
בעולם יש כיום כ-23 מיליון רכבים מונעים בגז"ט, הרוב במדינות שיש להן הרבה גז"ט ואין משאבים אחרים. בארגנטינה, למשל, שילשו תוך שלוש שנים את כמויות הרכבים ותחנות התדלוק. בינאר האחרון התפרסמה דירקטיבה חדשה של האיחוד האירופאי שמדברת על פריסה כלל מדינתית בכל היבשת של תשתיות גז"ט לתחבורה.

מבחינת ישראל, רכב חשמלי הוא הפתרון הטוב ביותר, כאשר הטכנולוגיה תהיה כלכלית (שימוש בגז"ט הוא טוב גם דרך שימוש בחשמל). בעולם זה קיים באוטובוסים עירוניים, רכבים פרטיים, אופנועים וקטנועים, אולם לאוטובוסים בין-עירוניים ומשאיות כבדות הנעה חשמלית אינה בת-קיימא בזמן הקרוב. כדאי לעשות כיום מה שאחרים עשו לפני 30 שנה, כיוון שגם עשר שנים בהן נמשיך לשרוף דיזל הן בעלות משמעות.

#### בחינה כלכלית:

לקחנו דוגמא מייצגת של משאית וראינו שלמרות העלות הנוספת ברכישה ובתחזוקה, החיסכון בעלויות התדלוק (עם המס) הינו 20 אלף ₪ לשנה למשאית. יש כאלה שזה אולי לא כדאי להם, אך מדובר על החזר השקעה של פחות משלוש שנים. זה מה שצריך לשווק לצרכנים, שאותם פחות מעניינות פליטות לאוויר.

### Annual savings per truck



איור 1: חיסכון במשאית מונעת גז"ט לעומת קונבנציונאלית. מתוך המצגת של ד"ר ברכה חלף – משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים.

למה זה לא קורה?

- **מודעות** – אין מודעות בציבור; בעלי ציי רכב לא מכירים את הנושא.
- **כדאיות כלכלית** - זה היה יותר כלכלי לפני כמה שנים כאשר מחיר חבית נפט היה גבוה יותר. הממשלה מנסה להעניק תמריצים כלכליים. חושבים שזה מספק, אבל תמיד אפשר יותר.
- **בטיחות** – חושבים שזה מסוכן, אך זה פחות מסוכן מדלקים אחרים.
- **חוסר ודאות** – כאשר רוצים להכניס טכנולוגיה חדשה, אף אחד לא רוצה להיות ראשון. בנוסף ישנה מחשבה שרכב חשמלי זה 'מעבר לפינה' ואולי זה לא הזמן לעבור לגז"ט.
- **תשתיות** – הקמת תחנות תדלוק הוא תהליך ארוך.
- **הסבה** – לא תמיד ניתן לעשות הסבות ולעיתים נדרשת רכישת רכבים חדשים. זה תהליך שהוא בכל מקרה הדרגתי.

מה עושים בממשלה:**תשתיות תדלוק:**

- אושר ברמ"י (רשות מקרקעי ישראל) פטור מדמי היתר לתוספת משאבות תדלוק בתחנות קיימות עד 2020.
- פחת מואץ (חלק מהמלצות ועדת מיסוי ירוק).
- היטל השבחה, נקבע אמנם על ידי הוועדות המקומיות, אך יש ניסיון לעשות סטנדרטיזציה ולקבוע מחיר נורמטיבי. לטעמנו – היטל זה צריך להיות אפס.
- תכנית מענקים ורשת בטחון להקמת כ-20 תחנות תדלוק בפריסה ארצית (קול קורא מפורסם באתר משרד האנרגיה) לשלושה סוגי תחנות (ציבורית, פנימית קטנה, פנימית גדולה):
  - מענק הקמה: 1-2.2 מיליון ₪ (בהתאם לסוג התחנה).
  - רשת בטחון לתחנות ציבוריות – נעשתה הערכת הכנסות לשבע שנים, ואם לא יגיעו לכך, המדינה תשלם 75% מהצפי.
  - מתן אפשרות לתחנות פנימיות למכור גם על בסיס מסחרי (ללקוחות חיצוניים) עם מענקי המשך.
  - מענק מוגדל של מיליון ₪ בעבור התחנות הראשונות שיוקמו.
  - סכומים מקסימליים לתחנה: 2.3-2.8 מיליון ₪ (50%-80% מעלות ההקמה).
- העברת סמכויות מרשות הגז לגוף בודק (בחוק ההסדרים) – על פי מכון התקנים, התהליך אמור לקחת כשלושה חודשים.
- הקלות במסגרת תמ"א 18 לתדלוק בתחנות דלק פנימיות:
  - גז טבעי דחוס (גט"ד) הוחרג מהצורך בחוות דעת של רשות המים ומשרד הבריאות
  - יש אפשרות לתחנות פנימיות לספק גט"ד על בסיס מסחרי.
  - אפשרות להקמת תחנות תדלוק בחניון לתחבורה ציבורית לצורך תדלוק כל כלי רכב בשירות התחבורה הציבורית (לא רק אוטובוס).



- נעשתה עבודה בנוגע למרחקי ההפרדה מתחנות גז"ד, וגם כאן יש הקלה ביחס למצב כיום (עדיין לא אושר, יצא לשימוע). זה כולל התייחסות נפרדת לתחנות תדלוק שיוזנו ממכליות (לחץ של 250 בר) במקום שרשת החלוקה אינה זמינה.

### דלק:

- מיסוי ירוק 3:
  - ועדה שהוציאה מסקנות לגבי הבלו של גז"ט כדלק לתחבורה. עוברים ממצב של בלו אפס על גז"ט (שזו מעין 'תרמית' כיוון שאף אחד לא מאמין שכך יישאר; עצם זה שנקבע שיעור עתידי מחזק את הוודאות) ועלייה הדרגתית. כיוון שעל פי נוסחת רשות המיסים, בלו כדלק לתחבורה כולל 70% על עצם השימוש בכביש, החלק של זיהום אוויר הוא מצומצם. עם זאת, הערך הכספי של פליטות מרכבים ביחס ל-EURO5 מהווה חיסכון של 40 אג' (ע"פ מיסוי ירוק). ה-EURO6 כבר מאד דומה לגז"ט, ואי אפשר להגיד באופן ברור שגז"ט יותר טוב. במתווה שהציעה רשות המיסים הפער על הבלו לגז"ט הוא כשקל בעוד עשר שנים. בזמן הזה צפוי לקרות דבר נוסף - עליית מחירי הסולר - ואז ההפרש בין מחיר הגז למחיר הסולר יגדל.
  - ביטול הדרגתי של הישבון (החזר) שמקבלים ציי רכב כבדים על המס שמשלמים, וזאת בכדי לייצר תמריץ לעבור לגז"ט.
  - משרד התחבורה נותן ניקוד עודף במכרזים של תחבורה ציבורית על הנעה חלופית (לא בהכרח גז"ט).
  - קיים תקן לגז"ט בתחבורה (תקן 6119).

### רכבים:

- פחת מואץ לאוטובוסים ומשאיות של גז"ט.
- יש תכנית של המשרד להגנה"ס (איגום משאבים עם מספר משרדים) לרכש של כ-50 משאיות קטנות (אשפה, חלוקה) עד סוף השנה או תחילת 2018, והן מיועדות לתדלק בתחנות שקיימות כיום: אלון תבור, צריפין (פרויקט חלוץ של משרד התשתיות שאמור להתחיל לפעול בעוד חודש-חודשיים כאשר יהיה חיבור סופי לגז) ותחנת הדחיסה באשדוד שגם בה תהיה עמדת תדלוק. כלומר, ניתן כבר בחודשים הקרובים לתדלק ולנסוע.
- תחזוקה - כיום לכל יבואן יש מערך מוסכים, ונדרש להקים מערך חדש לרכבים מונעים בגז"ט, כאשר המשמעות היא עלויות כספיות וכן היבטים של הכשרת עובדים. פורסמה תקינה בנושא וכן יש רשימה של היצע כלי רכב מונעים בגז"ט אצל היבואנים.
- המשרד להגנה"ס ביטל היתרים במסגרת היתרי הפליטה לצי רכב גדולים בהתאם לרכש של רכבים עם הנעה חלופית (חשמל/גז"ט).

נקודה למחשבה: רכב חשמלי כמעט לא ממוסה כיום (לא הרכב ולא הדלק), אבל ברור לכולם, וזה עולה בשיחות עם משרד האוצר ואנשי רשות המיסים, שכאשר רכב חשמלי יתפוס נתח משמעותי מהשוק,

הוא ימוסה. ולכן, תחשיבים שנעשים כיום לגבי רכב חשמלי שמתעלמים מהנקודה הזאת, למעשה אינם נכונים.

לסיכום, הרגולציה קיימת והיא מאד מאפשרת, ולדעתי גם הכלכלה מאד מאפשרת. יש לנו, לכולנו, הרבה עבודה: לגרום לאנשים להבין שיש פה אפשרות לחסכון גם לצרכנים וגם למשק. המדינה מעמידה את כל הכלים שהצגתי כי היא באמת מאמינה שזה רצוי ומועיל.

## **אמיר פוסטר – ראש אגף אסטרטגיה ומחקר, איגוד תעשיות חיפושי הנפט והגז בישראל**

### **גז טבעי לתחבורה בישראל**

איגוד תעשיות חיפושי הנפט והגז בישראל הוקם בשנת 2010 וכולל את החברות המובילות בתעשיית הנפט והגז הישראלית, המתמחות בחיפוש והפקה של נפט, גז"ט ופצלי שמן, ביים וביבשה.

מטרת האיגוד היא בין היתר לפתח את שוק הגז בישראל ולפעול להטמעת הגז"ט בו. עמדת האיגוד הינה חד משמעית – לא תהיה הסבה משמעותית של תחבורה לגז במסגרת מתווה הגז כיום.

החלטת ממשלה 5327 (ינואר 2013) שמה לה למטרה לקדם את המעבר של התחבורה למקורות אנרגיה חליפיים עם יעדי הפחתה לשימוש בנפט בשיעורים של 30% בשנת 2020 ו-60% בשנת 2025. המצב בפועל הוא שעד 2020 לא נראה ירידה בשימוש בנפט בתחבורה. הצעת האוצר בנושא הבלו מטילה צל כבד על הנושא של גז"ט לתחבורה.

### המשק הישראלי בדרך לעצמאות אנרגטית:

- מאז תחילת השימוש בגז"ט במשק הישראלי הצטמצמה צריכת הנפט במשק בכ-16%.
- בסקטור ייצור החשמל ובסקטור התעשייה ירדה צריכת הסולר והמזוט בכ-70% עד סוף שנת 2016, כאשר בסקטור ייצור החשמל השימוש בתזקיקי נפט כבר כמעט ונעלם.
- הסקטור היחיד שלא הושפע בינתיים מגילויי הגז הוא סקטור התחבורה, כך שבתקופה זו (החל משנת 2003) עלתה צריכת הדלקים בקרוב ל-40%, פשוט כי אין תחליף בשוק.

בנוסף, ניתן לראות יתרונות סביבתיים ברורים ל-CNG גם בהשוואה ל-EURO6.

גם אם לא יהיה בלו, עדיין יתכן שלא תהיה הסבה משמעותית (ראה דוגמא של גפ"מ), אך צריך לאפשר פיתוח של השוק. אמנם על פי המתווה העלאת הבלו תהיה הדרגתית, אבל כיוון שלא תחל הסבה משמעותית עד שנת 2020, המתווה צריך להתחיל ב-2020. לפי המתווה הקיים, אנחנו צפויים להיות המדינה עם הבלו הגבוה בעולם על גז"ט. זה לא הגיוני וזה לא איתות טוב למשק. איני יודע מה יהיה המצב במקומות אחרים ב-2025, אבל למיטב ידיעתי, נכון להיום, בשום מקום בעולם לא מתכננים להעלות את הבלו לרמה הזו.

מבחינה כלכלית, צריך להגיע למצב שההבדל בבלו ישקף עלויות חיצוניות. זה נראה לי הכי הגיוני בטווח הארוך, אך כדי להגיע לזה צריך לאפשר לשוק להתפתח.

האז"ם ארגן קבוצת מומחים שדנה בהטמעת גז"ט לתחבורה באירופה ובדקה את נושא החסמים ואיך ניתן להתגבר עליהם. המסקנה שלהם לגבי המס הייתה שתפקיד המס לשמור על הפרש של 30-50% פחות במחיר דלקים מבוססי גז"ט מאשר בדלקים מבוססי נפט, אותם הגז"ט אמור להחליף. זאת המלצה כדי לאפשר פתיחת שווקים לגז"ט.

לאחרונה החליטו בהודו ובסין על תכניות אגרסיביות להעברת רכבים לדלקים חלופיים. סין מצהירה שב-2025 מתוך סך הרכבים החדשים שיעלו על הכביש (כ-35 מיליון) כ-20% (כ-7 מיליון רכבים) יונעו בדלקים אלטרנטיביים (חשמל, גז"ט). בהודו מדובר כי עד 2032 כל הרכבים יהיו חשמליים. זה נשמע מאד רחוק, אבל זה מראה את העוצמה שהמדינות האלה מוכנות להעניק לדבר הזה.

אני מקווה שגם בישראל תהיה הטמעה כזאת. אני חייב להודות שלפי המצב כיום הסיכויים לכך אינם גדולים. חשוב שהממשלה תהיה מודעת לכך שהסיכויים קטנים. חבל שנראה את זה ב-2022-2023 כשבעולם יהיו כבר בעיצומם של מהלכים מתקדמים למעבר לתחליפי נפט, ואנחנו אז נתחיל להבין שטעינו ונשנה שוב.

**פרופ' אופירה אילון – ראש תחום סביבה, מוסד שמואל נאמן (בשיתוף עם ד"ר מרים לב-און וד"ר פרי לב-און)**

#### **Assessment of Natural Gas Loss from the Well-to-Tank Value Chain of Natural Gas Based Transportation Fuels: CNG and Methanol**

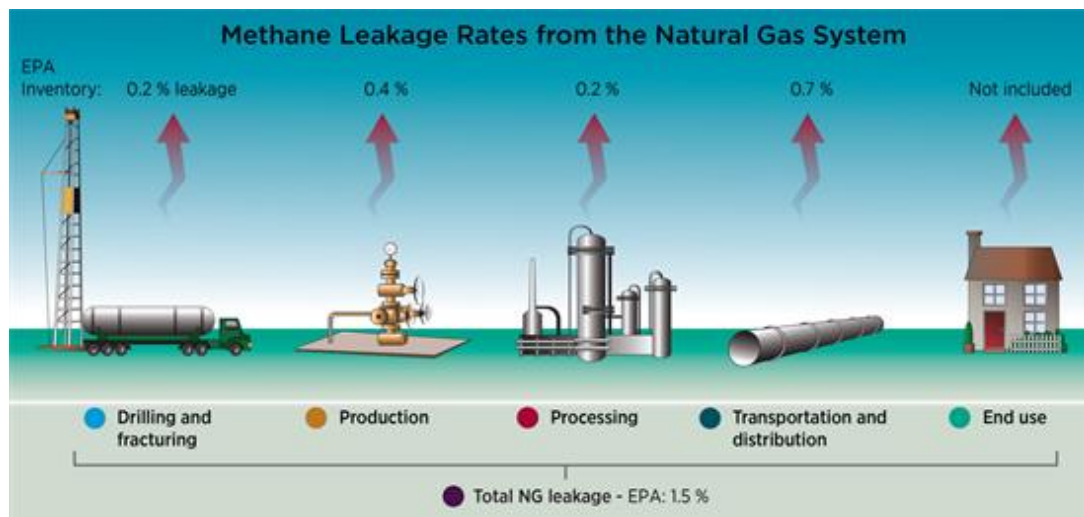
כאשר מדברים על התועלת בשימוש בגז"ט לעומת דלקים אחרים מדגישים את ההפחתה של פליטות פד"ח. פד"ח הוא אמנם גז חממה, אך כשמדברים על גז"ט צריך לזכור שמדברים על מתאן שהוא גז חממה בעל פוטנציאל התחממות גלובלית פי 25 יותר מפד"ח. מכאן שחשוב לא להתעלם מפליטות של מתאן בשרשרת האספקה של גז"ט.

אנחנו כאן במוסד נאמן מבצעים, ביחד עם קבוצת לב-און, עבודה בעבור המשרד להגנה"ס שמנסה לאפיין את הפחתת בשרשרת האספקה, ובסופה נמליץ על דרכים לצמצום הפליטות אם באמצעות רגולציה ואם באמצעות טכנולוגיות. אני אציג את רציונל העבודה, כיוון שתוצאות עדיין אין.

אנחנו מנסים למצוא את הנתונים בישראל. יש נתונים והערכות עולמיות ומהשוואה ראשונית בין הנתונים של אסדות בעולם לנתונים שמדווחים במפלס לגבי אסדת תמר, נראה כאילו היקף הפליטות המדווחות מתמר גדול בשניים-שלושה סדרי גודל ממה שרואים באיגום הנתונים עבור האסדות במפרץ מקסיקו לשנת 2011. אולם, בבדיקה של הנושא נראה שההבדל נובע משימוש במקדם פליטה **שגוי** בדיווחים האמריקאים לשנת 2011. פליטות מתאן מהוות אובדן הכנסה ולכולם יש אינטרס להפחית את הפליטות. הפליטות הן כנראה תוצאה של פרקטיקה לא טובה. אנחנו בודקים את שרשרת ההפקה, ההולכה (בים וביבשה) וכן התחנות להפחתת לחץ, ולאחר מכן גם פליטות כתוצאה מתהליכים להפיכת הגז"ט לדלק לתחבורה, כמו מתנול או CNG.

מטרת הפרויקט לאסוף נתונים מהימנים כדי להעריך כמה מתאן נפלט בשרשרת. אנחנו משתמשים בנתונים מהעולם ומנסים לעשות התאמה לישראל ואנחנו גם מנסים לקבל נתונים מהמקורות הרלוונטיים, כאשר הדגש הוא על גז"ט לתחבורה.

כאשר מדברים על השרשרת הזאת, הערכות של ה-EPA (הסוכנות האמריקאית להגנת הסביבה) מדברות על פליטות של כאחוז וחצי עד צינור הפליטה (לא ממנו ואילך). ניתן לראות פליטות משמעותיות בתהליך ההפקה ואח"כ בתהליך העיבוד וההולכה.



Source: Natural gas emissions by industry segment. EPA Greenhouse Gas Inventory leakage estimates. Credit: John Bellamy, Stanford University<sup>5</sup>

איור 2: מתוך המצגת של אופירה אילון – מוסד שמואל נאמן

את זה אנחנו בודקים בישראל וזה יכול כמובן להיות יותר או פחות. ניתוח מחזור החיים הוא Well-to-Tank, כאשר אחד המקורות שניתן להשתמש בו כדי לבדוק זאת הוא ה-GREET, שהוא מודל שפותח על ידי Argonne (המעבדה הלאומית האמריקאית), אך צריך לזכור שהנתונים הבסיסיים שהמודל מתייחס אליהם לקוחים מן המשק האמריקאי.

לגבי הסוגיה של השימוש העתידי בגז"ט – בהערכות של BP (British Petroleum), שגם ה-IEA (סוכנות האנרגיה הבינלאומית) נסמך עליהן בנושא הזה, גז"ט לתחבורה מהווה אחוז קטן מאד מהשימושים בהשוואה לייצור חשמל ותעשייה. אך מה שחשוב לי להגיד בנושא הזה: למעשה, הפלח הגדול של כלי רכב שכן ישתמשו בגז"ט יהיו כלי רכב בינוניים עד כבדים. התחזית של מנהלת תחליפי הנפט ל-2030 מדברת על כך שמתוך ה-70% שיזנחו את הדלקים הקונבנציונליים ויעברו לדלקים חלופיים, סדר גודל של 40% משוייך לתחום של CNG ומתנול. ברור כמובן מה התקפות של התחזית, אך לאור הדברים האלה המנהלת עובדת ומנסה לקדם.

<sup>5</sup> <https://earth.stanford.edu/news/americas-natural-gas-system-leaky-and-need-fix-new-study-finds-0>

## 4. דיון

לאחר מצגות המשתתפים התקיים דיון פתוח על המידע שהוצג, ועל המסקנות האופרטיביות שיש להפיק ממנו. על מנת למקד את הדיון, הוצגו מראש מספר שאלות כדלקמן:

- מהן התועלות הסביבתיות הצפויות ממעבר משק התחבורה הכבדה בישראל, להנעה בגז"ט, במרחבים האורבניים?
- מהן התועלות הכלכליות (מאקרו) לתקציב המדינה, כתוצאה ממעבר משק התחבורה הכבדה בישראל, להנעה בגז"ט?
- מהם המהלכים הרגולטוריים שנכון להחיל, על מנת להאיץ את משק התחבורה בישראל לעבור להנעה בגז"ט?
- כיצד ניתן להשפיע על דעת הקהל בישראל, להכרה בתועלות הסביבתיות והכלכליות כתוצאה מהשימוש בגז"ט, ובכך לעודד עליה בביקוש?
- לדיון: בהשוואה לאלטרנטיבות נקיות אחרות (רכב חשמלי – תאי דלק וסוללות), להגדיר את הנישות המתאימות להנעה בגז"ט, ואת טווח הזמן שנראה רלוונטי לגז"ט.

דברי המשתתפים מובאים כאן בסדר בו נשמעו וללא עריכה, לאחר שעברו ביקורת ע"י אומריהם.

**שלמה דולברג:** אני מבקש לדבר משתי זוויות, גם מההיבט של הרשויות המקומיות, כמנכ"ל מרכז השלטון המקומי, וגם בראייה של רגולטור, כיוון שאני הובלתי את הרפורמה שנעשתה בנושא של תאגידי מים וביוב וראיתי מה המדינה עשתה כדי להצליח בתחומים שהיו חשובים לה.

הרשויות המקומיות עשויות להיות סוכן עיקרי בנושא. לרשויות יהיה עניין ברפורמה כזאת כיוון שהיא טובה לציבור: מדובר על אנרגיה נקייה, ידידותית לסביבה וכן תחבורה שקטה יותר. בעיקר בתקופה הזאת, שאנחנו הולכים לבחירות, ראש רשות ירצה להציג את יכולותיו ותרומתו לנושא של איכות חיי התושבים.

לדעתי, צריך לעשות שיווק כמו שנעשה ברפורמות אחרות, לא רק קביעת רגולציה וטבלאות סבסוד. בעבר באנו לכל רשות מקומית רלוונטית והצענו לה חבילת פיילוט - זה מה שהממשלה רוצה וזה מה שהרשות תקבל. תפרנו חבילת סבסוד עירונית רלוונטית.

צריך לבחור כמה סוגי פיילוטים, למשל, לרשות קטנה, בינונית וגדולה, ולתפור חבילת סיוע לרשויות הראשונות שיקפצו על העגלה. מרכז השלטון המקומי יכול לסייע בכך.

**פרופ' גרשון גרוסמן:** מהו הפיילוט?

**שלמה דולברג:** הקמת תחנת תדלוק, קניית רכבים מונעים בגז"ט ברשות, תכנית כוללת פרטנית לרשות הספציפית הזאת. הרשות, אחרי שתהיה הסוכן הראשוני, היא תהיה הגורם שיביא את ציי הרכב הפרטיים. היא תוכל לבצע הרבה בקלות, חלק מהפרמטרים המיסויים לא רלוונטי לגביה, יש לה עניין פוליטי להיות סוכן השינוי, ולדעתי המגזר הפרטי יבוא הרבה יותר בקלות בעקבות הרשויות. אני מציע

לנסות את העניין. אני קורא לנציגי הממשלה לבוא אלי ולהזמין בעזרת מרכז השלטון המקומי את ראשי הרשויות. אני לא יודע שזה נעשה, לא ראיתי מכתב או סיכומי פגישה.

כמובן שעניין העמימות בנושא הבלו הוא בעייתי וזה צריך להיפתר לפני הפעולה השיווקית לרשויות המקומיות. אני מעריך שהממשלה תדע לעשות את זה. אגב, עוד סיבה להתחיל מהרשויות המקומיות היא שלממשלה קל יותר לממן רשויות מקומיות (גופים ציבוריים שהם חלק מזרועות השלטון), כפיילוט, מאשר גורמים פרטיים.

גם התחום התכנוני צריך להיות מטופל פה. צריך לסיים תכנון מודלים שכבר יהיו מאושרים ע"י הרגולטור. רשות מקומית מצפה לראות כמה מודלים אפשריים, למשל לתחנות תדלוק, שיעברו מהר בגורמי התכנון המקומי והארצי. אולי אפילו רשות מקומית כוועדת תכנון מקומית תוכל לעזור בעניין הזה.

**פרופ' ליאניד טרטקובסקי:** יש חשיבות מכרעת להסברה נכונה כדי לקדם את הנושא הזה. האנשים בישראל לא מבחינים לעתים קרובות בין גפ"מ (גז פחמימני מעובה) לגז"ט. חושבים שאסור להיכנס עם רכב מונע בגז"ט לחניונים ושיש בעיות תחזוקה, אלו דברים שאין להם קשר לגז"ט. הממשלה וגופים לרוונטיים צריכים לבצע הסברה בכל ערוץ אפשרי עם דגש על ההבדלים המהותיים.

בנוסף, הממשלה צריכה להפסיק לתמוך בגפ"מ ולשחרר את הכסף לטובת גז"ט. גפ"מ הוא תזקיק נפט ולכן אינו מהווה גיוון במקורות האנרגיה של ישראל. לאורך שנים הייתה טענה להפחתת פליטת מזהמים מרכבים המונעים בגפ"מ. זה היה נכון לפני 40 שנה, היום המצב השתנה. עושים הסבה לגפ"מ לרכב עם ממיר קטליטי שמיועד לבנזין ואינו מסוגל להמיר באותה יעילות מוצרי שריפת גפ"מ. מצד שני אין ניצול של היתרונות של הגפ"מ כמו מספר האוקטן הגבוה עקב השימוש במערכות מסוג "bi-fuel".

אני קצת חולק על הטענה שאם תהיה כדאיות כלכלית, כדאי לעבור לרכב חשמלי. לא בטוח ולא כ"כ מהר. אנשים שדוחפים לנושא של רכב חשמלי לא ממהרים לספר מה עושים עם המצברים. המצברים המודרניים מבוססים על ליתיום, מתי שהוא המצבר מפסיק לעבוד וצריך למחזר אותו, ואם תשאלו בנאות חובב תגלו כי יש בעיות קשות של מחזור, ואם נגיע להיקפים נרחבים זאת בעיה שצריך להתייחס אליה. כל הגופים הרציניים בעולם, כולל יצרני רכב, מעריכים כי עד 2050 כניסה של הנעה חשמלית תהיה בהיקף של לא יותר מ-12%-10.

גז"ט – היום להגיד שזה נותן יתרונות סביבתיים גדולים, זה לא כ"כ בטוח. אך חשוב להדגיש בהסברה שקודם כל מדובר על מקור אנרגיה נוסף וזה מאד חשוב לישראל. הרבה פעמים רכב מונע בגז"ט יוצא לשוק בלי מערכת טיפול בגזי פליטה, בלי ממיר קטליטי או פילטר חלקיקים, ואז להערכתי הוא יכול להיות פחות טוב מ-EURO6. בנוסף, אין לי חומר מובהק על כך, אך ראיתי פרסומים שמראים שגנו-חלקיקים (מזהם מסוכן ביותר שע"פ ארגון הבריאות העולמי הינו גורם מסרטן עם רמת סכנה כמו אסבסט) יפלטו יותר ברכבי גז"ט, כיוון שב-EURO6 יש פילטר שמקטין פליטת גנו-חלקיקים ברמה של 99%. אני מציע שהממשלה תסתכל על התמונה המלאה. לכל סוג הנעה יש יתרונות וחסרונות וצריך להיות עם עיניים פקוחות.

פליטות מתאן שהוא גז חממה מאד חזק, מעבר למה ששמענו מאופירה אילון, יש גם פליטות מהרכב עצמו וצריך לתת לזה את הדעת, כמו גם לאפשרות אחרת שניתן להשתמש בגז"ט גם בכדי לייצר דלק נוזלי, מה שעשוי להקטין בסדרי גודל השקעה בתשתיות. כמובן שצריך לקחת בחשבון עלויות הקמת מפעל ייצור, אך זו לא השקעה בתשתיות מפוזרות. מתנול הוא כמו בנזין ואפשר להוסיף אקדח תדלוק בתחנות קיימות.

**פרופ' גרשון גרוסמן:** למיטב ידיעתי, ברכבים היברידיים לא משתמשים בסוללות ליתיום אלא ב-Nickel Metal Hydride-

**פרופ' ליאוניד טרטקובסקי:** זה רק עניין של זמן. גם זה יעבור לליתיום. היתרון של רכב היברידי הוא גודל המצבר ולפיכך גודל הבעיה. הבעיה של מחזור סוללות תהיה קיימת אבל בהיקף קטן יותר.

**עידן ליבס:** לפי מה שאני יודע, לפחות 99% מהסוללה ניתן למחזר. דרך אגב, ליתיום הוא רק חלק קטן מהסוללה. גם במצברים רגילים ממחזרים כמעט את הכול למעט מעטפת הפלסטיק.

**פרופ' ליאוניד טרטקובסקי:** יש צורך בהשקעות רציניות כדי להביא למחזור של חומרים כמו ליתיום. אני לא מומחה בזה אבל זאת בעיה שאינה פתורה, וכיום די מתעלמים ממנה. בנוסף, ברכב חשמלי יש עניין של קרינה. אנחנו מדברים על קרינה מטלפונים סלולריים, אך הכרזה רשמית על הסכנות האמיתיות שלה נשמע בעוד 10-15 שנה. לגבי רכב חשמלי - תעשו את החישוב.

כולנו יודעים שפליטות ממנוע דיזל מסוכנות, אבל ננו-חלקיקים הוכרזו כמסרטנים, אם אני זוכר נכון, ב-2012 בלבד. אלה שעוסקים במחקר מבינים שכדי שארגון כמו ארגון הבריאות העולמי יוציא הכרזה רשמית כזאת היו צריכים להשלים המון מחקרים שלוקחים 15 שנה בערך. כך שלגבי רכב חשמלי התוצאות יהיה בעוד 20 שנה.

**עמי צדיק:** בינאר האחרון היה דיון בוועדת הכספים בהצעת חוק ממשלתית על מדיניות בתחום הנידון, לעשור הקרוב, שכללה ביטול ההישבון והעלאה הדרגתית של בלו על גז"ט, בנוסף, הציג נציג האוצר, אודי אדירי, תקציבים נוספים לעידוד חדירת גז"ט לתחבורה.

אנחנו במרכז המחקר והמידע של הכנסת בדקנו את הנושא בקרב רוב רובם של הגורמים שעוסקים בתחום, כולל האוצר, והגענו לכמה מסקנות:

קודם כל העלייה בבלו על הגז"ט היא דרמטית. זה מעבר מהרמה הנמוכה ביותר בעולם, רק באיטליה יש רמה נמוכה כזאת, לרמה הגבוהה ביותר בעולם. לפי ההצעה, שכנראה תוקנה מאז, נגיע ל-2.34 ₪ ליחידה (שווה ערך לליטר). הפער בין הבלו הזה לבלו על הסולר הוא 60 אג' פחות או יותר. החישוב הזה נעשה על ידי צוות שהוקם ע"י האוצר ונקרא 'מיסוי ירוק 3' שחישבו את הפער בין העלויות החיצוניות הסביבתיות של הסולר לעומת הגז"ט. זה נראה מאד גיוני לעשות את זה בצורה כזאת. השאלה היא אם החישובים נכונים. השאלה היא איך קבעו ש-60% מהבלו על הסולר או על הבנזין אינו על הזיהום אלא על עצם השימוש בכביש. מבדיקות אחרות שעשינו, גם הבלו על הסולר הוא מהגבוהים באירופה (הרבה יותר גבוה מהמוצע באירופה). גם שם יש שימוש בכביש ועלויות סביבתיות, אז למה אצלנו זה גבוה יותר? לא ברור לנו. כיוון ששווה את הבלו על הגז"ט לבלו על הסולר פחות העלויות החיצוניות, אז גם פה נגיע למצב שנהיה הכי גבוהים באירופה. השאלה היא איך זה ישפיע על השימוש,

ואני מסכים עם אמיר פוסטר שהשימוש יהיה הרבה יותר נמוך ממה שאמור היה להיות. כמובן שיש גם גורמים אחרים שמשפיעים על השימוש, כמו התשתיות והכדאיות הכלכלית, אבל המיסוי הוא נושא מפתח.

דבר נוסף הוא המאזן הפיסקלי – כאשר אנחנו בודקים, רואים בעצם שלוש תופעות:

- ביטול ההישבון: זה יכניס למדינה בערך 3 מיליארד ש"ח (שהיום מחזירים למשתמשי הרכבים הכבדים).
- העלאת הבלו על גז"ט לתחבורה: יגדיל את ההכנסות שלא קיימות כיום.
- מעבר של כלי רכב מסולר לגז"ט: אמור להפחית את הכנסות המדינה בגלל הפערים בבלו.

היינו מצפים שאם עושים תכנית כזאת המאזן יהיה ניטרלי – לא עלייה ולא ירידה, אבל בפועל כשבודקים את המספרים מגלים שיש תוספת בשנת הקצה (2026) של כמה מאות מיליוני שקלים, כלומר יש פה תוספת מבחינה תקציבית להכנסות המדינה והיינו מצפים שלא תהיה תוספת כזאת.

נקודה נוספת היא: איך לעורר את דעת הקהל? ממש לפני חודשיים ה-OECD פרסם מחקר על מדינות רבות, כולל ישראל, בנושא של עלויות בגין זיהום אוויר, ושם הגיעו להערכה כי העלות בישראל מגיעה ל-7.8 מיליארד דולר, שהם כ-2.6% מהתוצר (קצת נמוך מהמוצע במדינות ה-OECD), ולפי הערכתם כחצי מהסכום הינו בגין זיהום אוויר מתחבורה, לא חשמל ולא תעשייה. הנתון הזה הוא כימות של מספר המתים, כאשר להערכתם מתים 2,220 איש (מתוך כ-40 אלף נפטרים בשנה ע"פ נתוני הלמ"ס) כתוצאה מזיהום אוויר, מחציתם מתחבורה. זה גם כסף, זה גם בריאות וחיים של אנשים והמודעות לדברים האלה הולכת ועולה.

הדו"ח שכתבנו התפרסם ונשלח לפני מספר שבועות לוועדת הכספים, אך דיון נוסף לא היה בוועדה מאז.

**ד"ר ברכה חלף:** אנחנו רוצים להגיע לדיון כאשר יש הסכמות. בגלל זה צריך לדבר עם אודי אדירי מן האוצר. אתם נפגשתם איתו?

**עמי צדיק:** לא. דיברנו עם אנשים שלו, העברנו להם טיוטות והם העירו הערות. לדעתי מי שמתנגד לזה הוא יו"ר הוועדה והוא לא מעלה את זה עד שהוא יראה שיש הסכמות בינו לבין הממשלה.

**אמיר פוסטר:** לגבי עלויות חיצוניות, אני יודע שיש תחשיבים לסקטור החשמל והתעשייה. האם יש גם עלויות חיצוניות ספציפיות לתחבורה?

**פרופ' אופירה אילון:** כן. בכל ראשון בינואר מוציאים עדכון. להלן הטבלה המעודכנת (לוח 1) למועד כתיבת דו"ח זה.



לוח 1: סיכום העלויות החיצוניות המוכרות על ידי המשרד להגנת הסביבה ל-1.1.2017.

תעשייה		תחבורה		חשמל		
1.1.2017	1.1.2016	1.1.2017	1.1.2016	1.1.2017	1.1.2016	
ג'טון	ג'טון	ג'טון	ג'טון	ג'טון	ג'טון	
55,073	52,322	---	---	42,920	40,776	SO <sub>2</sub>
39,144	37,189	93,113	88,461	24,856	23,615	NO <sub>x</sub>
147,149	139,799	179,870	170,885	85,936	81,643	PM <sub>2.5</sub>
95,186	90,431	116,860	111,023	61,261	58,201	PM <sub>10</sub>
20,502	19,477	26,473	25,150	---	---	VOC
---	---	1,286	1,222	---	---	CO
119	119	119	119	119	119	CO <sub>2</sub>

מקור: אתר המשרד להגנת הסביבה

**ד"ר עופר דרסלר:** אנחנו רכשנו 22 משאיות דחס אשפה מונעות גז"ט, אלא שבמפרץ חיפה בשל ריבוי תשתיות (בז"ן, תש"ן, קצא"א) ישנה בעיה עם רשת החלוקה וכנראה שקבלת היתר הבנייה ימשך עוד שנים.

**ד"ר ברכה חלף:** זה בסמכות ראש העיר חיפה.

**ד"ר עופר דרסלר:** העיריה תצטרך לשלם 60-70 מיליון ₪ בתשתיות והיא לא מוכנה לכך. הפתרון לכך הוא תדלוק עם משאית (תחנת בת) לפחות בשנים הראשונות עד שיגיע הקו. אך גם כאן נתקלנו בבעיה: משאיות האשפה יגיעו לארץ בסוף דצמבר וחשבנו שנוכל לתדלק אותן, אך לגבי משאית התדלוק קיבלנו תשובה שאין אישור לנוע עם משאית כזאת בארץ.

**ד"ר ברכה חלף:** תחנת בת אכן מוזנת ממכלית במקום מרשת החלוקה ולכך יש אישור וזה קיים באלון תבור. חב' סופרגז דוחסת גז למכליות והן מסתובבות בארץ ומספקות גז למפעלים שאינם מחוברים לרשת החלוקה וניתן לחבר באותה קלות גם תחנות תדלוק (לא צריך דחיסה נוספת). אתה מדבר על תחנת תדלוק ניידת, שבמכלית עצמה יש משאבת תדלוק לרכב (מנפקת בעצמה). חב' סופרגז זכתה בפרויקט חלוץ לעשות זאת בעבור המשרד אבל הכוונה היא לתדלוק של רכב או שניים למי שרוצה להתנסות, אך תדלוק של מסה רצינית של משאיות עם משאבה ניידת הוא לא פרקטי. אין לזה אישור וזה גם לא קיים בעולם. אין מניעה לבנות תחנת בת בחיפה.

**ד"ר עופר דרסלר:** אנחנו התחלנו בתהליך והשלמנו תכנון עקרוני ואנחנו מוציאים מכרז לבניית התחנה ביולי, ואני מניח שאחרי שנה היא תוכל להתחיל לעבוד. אבל אם 22 משאיות יעמדו חצי שנה בניילונים מישהו יקבל נזיפה.

**ד"ר ברכה חלף:** אנחנו לא הגורם המאשר למשאית תדלוק ניידת אבל אני מבינה את הבעייתיות שבזה.

**ד"ר עופר דרסלר:** אלה הן בעיות אובייקטיביות בדרך והן יהיו מנת חלקם של כולם. אני חושב שאסור להחמיץ את הסקטור של התחבורה ולכן צריך למצוא פתרונות לארבע-חמש שנים הקרובות, כיוון שחברות החלוקה עוד לא מגיעות לכל מקום.

**ד"ר ברכה חלף:** לפרוס קו לוקח שלוש-ארבע שנים, בד"כ זה תקוע בוועדות מחוזיות ומקומיות שלא מאשרות מכיוון שזה מפריע לגורמים שונים. כאשר מדברים על לפשט את הדברים גם לשלטון המקומי יש תפקיד חשוב בסיפור.

**שלמה דולברג:** הרוב הוא הוועדות המחוזיות, וזה הממשלה ולא השלטון המקומי.

**ד"ר עופר דרסלר:** אנחנו הגענו לזה בכלל מסיבות סביבתיות, אבל זה נראה לנו עסק מאד כדאי כלכלית, על אף שהצפי של הבלו קצת מוריד את האטרקטיביות, אבל עדיין אין היסוס לקחת את זה. במחיר המשאית, הפער שברכה חלף ציינה הוא גדול מאד, אנחנו לא ראינו זאת במכרז. במשאית אשפה (הארגז עצמו הוא 40% מהעלות) עלות משאית היא כ-900 אלף ומשאית מונעת בגז זה 10% יותר. כמה חודשי שימוש מכסים את ההפרש.

**ד"ר ברכה חלף:** החישוב שאנחנו עשינו הוא מאד שמרני. אם הפער בעלות המשאית פחות גדול זה הופך את זה ליותר אטרקטיבי.

**אמיר פוסטר:** המיעוט מתחילים לעשות ניסיונות כאלה. הלוואי ורבים יותר היו עושים זאת עכשיו ונהנים מההטבות ואז גם המתווה היה יכול להיות רלוונטי. רוב האנשים לא יעשו זאת עכשיו כי חסרות תשתיות.

**ד"ר ברכה חלף:** אנחנו עוסקים בזה כבר כמה שנים והדברים אכן קורים לאט.

**ד"ר עופר דרסלר:** נתונים על זיהום אוויר מתחבורה מונעת בגז"ט מראים שיפור אבל לא דרמטי במיוחד לעומת EURO6. אולי צריך לעשות עבודה בנושא כדי שנדע את הדברים, כי המוטיבציה שלנו הייתה סביבתית, לא כלכלית, אך אם אין שיפור במדדים הסביבתיים, לא יעשו את המאמץ. אני חי בהרגשה שזה כן יהווה שיפור. כמובן שבמקרה של חיפה זה שיפור כיוון שהמשאיות הקיימות הן לא EURO בכלל.

**שלמה דולברג:** גם הרעש הוא פרמטר.

**פרופ' ליאוניד טרטקובסקי:** גז"ט מביא גיוון מקורות אנרגיה לישראל.

**ד"ר עופר דרסלר:** ערערתם לי לרגע את ההבנה לגבי ההשפעות הסביבתיות.

**רפאל פליישמן:** יש הרבה מחקרים אך אין הסכמה לגבי זיהום בפועל.

**פרופ' אופירה אילון:** צריך לבדוק זיהום בפועל ולא הצהרות יצרן.

**פרופ' ליאוניד טרטקובסקי:** במדינה מפותחת כמו ישראל, לא יזיק שיהיה סט אחד של ציוד למדידת פליטות מקלי רכב, ואז ניתן יהיה לבדוק את הדברים. העלות היא 150 אלף דולר.

**ד"ר גדעון פרידמן:** אפשר להגיש בקשה לציוד כזה למשרד שלנו במסגרת מחקר אקדמי.

**ד"ר ברכה חלף:** הדבר החשוב ביותר שאנחנו חייבים לעשות אותו טוב יותר הוא הנושא של שיווק והסברה. אני חשבתי על מנגנון בדומה למוקדי שטח לעסקים קטנים של משרד הכלכלה. להקים מעין מוקדים שיעשו את עבודת השטח, מנגנון שיכול ללכת ולדבר עם כל מפעל וכל עירייה. העבודה הפרטנית לא מתאימה לפקידי ממשלה. אנחנו לא יכולים להיפגש עם כל צי רכב, זה פשוט בלתי אפשרי.

מידי פעם אנחנו עורכים כנסים ושולחנות עגולים אבל זאת עבודה שצריכה להיעשות עם מחשבונים ונתונים ספציפיים לאזור ולארגון (רישיון חלוקה, גודל הצי וכו'), וזה לא מתאים לפקידים בממשלה, אלא יותר לאנשי מכירות. צריך להקים מוקדי שטח שיקבלו תקצוב להקמה, ומי שיצליח יקבל פרמיות. אני חושבת שצריך לבנות מנגנון כזה בשיתוף של משרד התשתיות עם משרד הכלכלה.

**שלמה דולברג:** גם אני הייתי פקיד ממשלתי ואני חושב שההנחה שלך היא לא לגמרי נכונה. בתחום העירוני אני מציע פגישה אחת אצלנו להבהרת הפרמטרים ועוד חמש פגישות עם ראשי רשויות. הם לא יפגשו עם סוכן מכירות; הם כן יפגשו עם נציג ממשלתי.

**ד"ר ברכה חלף:** נפגשנו עם מספר רשויות יותר מפגישה אחת, עד כה עם תוצאות חלקיות. בחיפה התחיל משהו, באשדוד רוצים מכרז לתחבורה ציבורית מונעת בגז"ט, ביתר עילית זכו לאוטובוסים בגז"ט, בבאר שבע יש לנו פגישה בשבוע הבא, וברושלים קצת מתמהמהים כיוון שזה האזור האחרון שיחובר לרשת החלוקה; רק עכשיו נבחר זכיון חלוקה.

**שלמה דולברג:** מה עם הרצליה, נס ציונה, גבעתיים, ראש העין, נתניה...? צריך להקדיש להם חמש-שש פגישות עם נציג בכיר.

**ד"ר ברכה חלף:** בגדול אתה צודק, אבל אני בתפקידי כמדענית ראשית לא יכולה להגיע לזה. יש מחסור בכוח אדם. אני מבינה מה שאתה אומר, אבל מוקדי השטח אמורים להיות מטעם הממשלה ובחסותה.

**אמיר פוסטר:** ראשי הרשויות ירצו להבין שהמדיניות הולכת איתם. שלא יהיה פתאום איזה שינוי.

**ד"ר ברכה חלף:** אנחנו רוצים גם לעשות פיילוט עם צה"ל והם התחילו לבחון זאת ברצינות. עלו שתי בעיות מרכזיות: הראשונה היא שמשאיות מונעות בגז"ט אינן יכולות להוביל חומרים מסוכנים נפיצים, וצה"ל מתקשה למצוא צי רכבים (של 40 משאיות לפחות) שלא יידרש להוביל אף פעם חומרי נפץ. בעיה נוספת היא שבשעות חירום ישנה סבירות גבוהה שלא תהיה אספקת גז"ט למשק, ולצה"ל זה בעייתי שדווקא בשעות חירום יהיו רכבים שלא יוכלו לנסוע. בתקנות שעת חירום למשק הגז"ט שיצאו לאחרונה יש סיווגים ויכול להיות שחלוקת גז תהיה רק לייצור חשמל ולא לתחבורה.

עניין נוסף - המנכ"ל של חב' תעבורה (המובילים הגדולים בארץ) ציין שאין היצע של כלי רכב מונעים בגז"ט מעל 350 כ"ס, והם כמובן לא ימירו משאית גדולה לשתיים קטנות בשביל לעבור לגז"ט.

**תמיר רז:** היום יש בשוק גם משאיות המונעות בגז טבעי דחוס בעלות מנוע של 400 כ"ס, אבל זה נכון שחלק ניכר של הפעילות של חב' תעבורה לא יכולה לעבור להנעה בגז"ט. עם זאת, מתוך 440 אלף משאיות בישראל אפילו 40 אלף הן לא משאיות גדולות; רוב המשאיות הפועלות בישראל הן בעלות מנועים הקטנים מ-400 כ"ס. זה נכון שאין פתרון לכל הספקטרום (במיוחד למשאיות גדולות מאד) אבל אם נעביר להנעה בגז"ט 10% מאלה שזה כן מתאים להם, נהיה במקום אחר.

**ד"ר ברכה חלף:** אני חושבת שרשויות מקומיות הן "הגורם". אבל הן יכולות ליצור זאת גם דרך הגבלות כמו איסור כניסה למשאיות מזהמות החל משנה מסוימת.

**שלמה דולברג:** לדעתי את תזרקי חכה וחצי יבואו אתך.

**ד"ר ברכה חלף:** תיאמנו פגישה עם פורום ה-15 כדי להציג את הנושא שגם עיריות יכולות להגיש הצעה למרכז שהצגתי לתחנות תדלוק, לא רק חברות דלק.

**שלמה דולברג:** לעירייה יהיה נוח לבוא לישיבה אתך אצלנו כי היא דורשת ממני אח"כ לבדוק ברמה הארצית את הפרמטרים של הקריטריונים שלך. אני יושב יחד אתכם ורואה את זה בראייה ארצית, לכן יש לך יתרון לדעתי וניתן לקדם את זה. צריך פגישה עם מישהו בכיר מהמשרד, אולי אצל מנכ"ל משרד התשתיות. צריך לתת לראשי רשויות להיפגש עם גורם בכיר שממנו הם יוכלו לקבל תשובות מקצועיות.

**עידן ליבס:** נדרש שיווק ברמה הלאומית. גם בארה"ב וגם באיחוד האירופאי יש גוף שמנגיש מידע על הנושא של תחליפי דלקים, על סוגי רכבים, צריכת דלק וכו'. צריך שיהיה מידע זמין ומחשבוני, אולי דרך משרד התשתיות או מנהלת תחליפי הנפט.

**שלמה דולברג:** כדאי להיפגש עם כל ראש עיר בנפרד. ראש עיר רוצה לראות את הממשלה ומה היא רוצה, שיקדישו לו שעה וחצי וזה יוביל לפיילוטים.

**תמיר רז:** יש הסכמה שהמודעות נמוכה בקרב מקבלי ההחלטות כמו גם בקרב המשתמשים הסופיים. אין הבחנה בין גז"ט לבין גפ"מ, חסרה הבנה של התועלות הכלכליות, הבריאותיות, האספקט הבטיחותי וכו'.

המדינה צריכה להשקיע בקמפיין ארוך טווח לכל סוגי הצרכנים (בדומה לקמפיין לשמירת פרחי בר או לקמפיין העכשווי למחזור הבקבוקים) עם דגש על היתרונות של הגז"ט בכל המובנים. למדינה יש תועלות כלכליות לא רק באמצעות מס הבלו, אלא גם דרך התמלוגים שהיא מקבלת מתוך מכירת הגז"ט. אם קונים עוד מוצרי נפט אז בז"ן מרוויחה, אבל אם קונים עוד גז"ט המדינה מרוויחה. לפיכך, למדינה יש תמריץ לעשות השקעות בנושא.

תמריצים שהוחלט עליהם ב-2015-16 ואשר באו לידי ביטוי בתקציב של 2017-18 (כל מה שבכמה חלף תיארה כאן), זה לא רק נכון ומדויק; אלה גם צעדים משמעותיים מאד. המדינה לא משקיעה כל כך הרבה במקטעים אחרים במשק. יחד עם זאת, יש פה אליה וקוץ בה. כל משרד מסתכל מהזווית שלו ואין מישהו שמרכז את הראייה הכוללת לעניין של גז"ט בתחבורה ורואה את הדברים מהקצה אל הקצה.

צריך להקים ועדה בין-משרדית להסרת חסמים סטטוטוריים. חברות החלוקה, לפי המרכז שבו זכו, צריכות להביא צינור לכל מקום בארץ, ולכל לקוח שרוצה להתחבר. אבל הן נתקלות בבעיות קשות, כיוון שכדי לחצות כביש משני הן צריכות לקבל אישורים מגורמים רבים. לכן, ועדה בין-משרדית יכולה לקצר את הזמנים. משרד התשתיות והאנרגיה יקצה 65 מיליון ₪ להקמת תחנות תדלוק, אך לא ינצלו אפילו חצי מזה; אי אפשר לנצל זאת כיוון שאין לתכנית היתכנות. זה לא יקרה כי המרכז מותנה בניצול התקציב תוך שלוש שנים אך היתר הבנייה בלבד יכול לקחת שנה וחצי ומשך הבנייה עצמה עוד שנה וחצי עד שנתיים, ואז צריך לחכות שרשת החלוקה תגיע. חברת דלק יצאה להקמת תחנת תדלוק בסיוע של המדינה, בשוק הסיטונאי בצריפין. הם יצאו לדרך לפני שלוש וחצי שנים והם אולי יגמרו בעוד כמה חודשים (מצהירים שיהיו מוכנים להגזה באוגוסט 2017), אבל עדיין אף אחד בחברת החלוקה באזור צריפין לא מוכן להגיד להם מתי יביאו את הגז לתחנה.

ייקח לפחות ארבע שנים עד שיוכלו בפועל לתדלק רכבים בתחנות. אז אם נחזור לנושא הבלו, גם כל הטבות הינוקא שמתחילות מ-2017, אינן רלוונטיות.

- סינכרון - צריך לקחת את כל התמריצים (בלו, הקמת תחנות תדלוק ושדרוג רשתות החלוקה), שקשה להתלונן בגינם, ולסנכרן אותם אחד עם השני וכן לסנכרן עם לוחות הזמנים האמתיים, כך שהעלאת הבלו תתרחש לא לפני 2030. זה ייתן למשק אורך נשימה להחזר ההשקעות וגם יצור ודאות.
- כמו כן צריך לקחת את התמריצים שהוזכרו ולגוון בין לקוחות: עיריות, ציי רכב כבד, יזמים פרטיים. זה גם יאפשר את הפריסה הארצית כפי שמופיע בקול הקורא.

צריך לעשות ארגון מסודר של כל התמריצים ולהתייחס לממד הזמן. אמנם יש תהליכים שניתן לקצר אך עדיין יש דברים פיזיבייליים שעוד לא פתורים.

מנהלת תחליפי דלקים עסוקה יותר בטכנולוגיות עתידיות ופחות בסנכרון בין משרדים. בנוסף, אין לה שום סמכות על משרדי הממשלה. אני חושב שדחיפה לתחבורה מונעת גז"ט לא תבוא מפרויקטים במימון ממשלתי מלא. למשל, הפרויקט בחיפה לא יניע את התחבורה, כי בעל צי של חמש משאיות בחיפה לא יעשה הסבה לגז"ט כי אין לו היכן לתדלק, כיוון שהתחנה שתשרת את עיריית חיפה היא פנימית ובמימון מדינה, והוא צריך תחנות שישרתו אותו. גם אם המדינה תבנה לאגד חדרה תחנת תדלוק בחינם זה לא יניע את השוק כי זה לא פתרון לחברות אחרות שלא יוכלו לתדלק שם, גם לא משאיות האשפה של עיריית חדרה שמופעלות ע"י זכיון פרטי שזכה במכרז של העירייה. מה שיניע את השוק זה בדיוק הקול הקורא של משרד התשתיות וככל שנקדם את הקמת תחנות התדלוק הפרטיות ע"י יזמים פרטיים כך ייטב, ואז כולם ייהנו מזה, גם השירות הציבורי, גם התחבורה הציבורית ובוודאי השוק הפרטי.

צריך לסמן את שנת 2025 כיעד לחדירה של לפחות 30 אלף כלי רכב מונעים בגז"ט מסוגים שונים: אוטובוסים, מיניבוסים, משאיות, מוניות. הזרקור צריך להיות על הרשויות המקומיות - על האוטובוסים להסעת ילדים, על משאיות פינוי אשפה ומשאיות חלוקה. אלה שלושת המקטעים, שלדעתי, יניעו את השוק קדימה.

בנוסף, עד שרשת החלוקה תיפרס בצורה מלאה ועד שיוסדרו עניינים נוספים מבחינה רגולטורית צריך לאשר ולהשתמש בטכנולוגיות מעבר. למשל, תחנת תדלוק ניידת, זה קיים בעולם, וניתן להחיל עליה רגולציה הרבה יותר פשוטה ממה שקיים היום ובכך להוזיל עלויות ולאפשר הקמת יותר תחנות כאלה, ולא במימון מדינה אלא ע"י יזמים פרטיים. גם השימוש ב-bi-fuel יכול לעזור כדי להתגבר על הפער בתשתיות התדלוק. זה לא לכל החיים אלא רק כדי "להעלות את הרכבת על הפסים". יש פתרונות כאלה בעולם למשאיות ואוטובוסים, לדוגמה באיטליה וגם במנועים בשוק האמריקאי.

**שלמה דולברג:** אני שאלתי לגבי מודלים תכנוניים שיקלו על ההליך התכנוני, למשל לגבי הפרויקט בחיפה, האם התכנון שהם הגישו עבר אישור מקדים של הרגולטור? האם יש מודלים כאלו?

**ד"ר ברכה חלף:** יש תקן לתחנות תדלוק בגז"ט שמפרט איך בדיוק צריכה להראות תחנה בהיבט ההנדסי. במכון התקנים אמרו שאת התוכנית ש"דלק" הגישו לקח חודש לאשר, האישור מאד פשוט. כל חברות הדלק יודעות איך להגיש את התוכניות. אין עם זה בעיה.

**אמיר פוסטר:** אני בעד ועדות בין-משרדיות להסרת חסמים. אני שומע על זה בתחום הגז, אבל לדעתי זה אף פעם לא מיושם כמו שצריך. יש בעיה של ביצה ותרנגולת והפתרון הוא ודאות כלכלית ארוכת טווח. נניח שהיום יחשבו על הסבה לגז"ט, זה יהיה בשוק רק ב-2020, ורוב ההטבה כבר לא תהיה רלוונטית; חייבים שההטבה תתחיל לא מהיום אלא מ-2020. כולם מחכים ושום דבר לא קורה.

**ד"ר ברכה חלף:** דו"ח מיסוי ירוק – המסקנות מוכנות כבר שנה וחצי.

**אמיר פוסטר:** כולם מבינים כמה קשה לבצע הטמעה. יש כל כך הרבה בעיות, אז חבל שזה ייפול מראש בגלל הבלו.

**עמי צדיק:** גם רשת החלוקה היא בעיה. דיברת על ייצור חשמל ותעשייה, כמה מפעלי תעשייה מחוברים לרשת?

**ד"ר ברכה חלף:** הרבה לקוחות תעשייתיים מחוברים. הגדולים (16 מפעלים) מחוברים ישירות לרשת ההולכה, 29 לקוחות מחוברים לרשת החלוקה, שישה נוספים מקבלים גט"ד ועוד שבעה מחכים לאישור הזרמה. הפוטנציאל הוא של מאות.

**עמי צדיק:** למה לא להקים תחנות תדלוק במקומות שכבר מגיע הגז, בחצר המפעל?

**ד"ר ברכה חלף:** זה מה שאנחנו מנסים. דיברנו עם כל מי שהיה מועמד פוטנציאלי לעשות זאת. אבל רק כשהם ידעו שיש לקוחות הם יקימו תחנות. אנחנו נותנים את הכסף להקמה, הם צריכים להביא את הלקוחות.

**עמי צדיק:** היה דיון בוועדת הכספים אליו הגשנו מסמך, ובמהלך הדיון פנו אלינו חברי ועדה שהיו נגד ההצעה של הממשלה וביקשו עוד נתונים לגבי השוואת הבלו למדינות אחרות בעולם, ואז הגשנו עוד מסמך. זה יצר התנגדות; איך רוצים לעודד משהו ומצד שני מעלים כך את המס בצורה דרמטית? זה חסר לוגיקה.

**ד"ר ברכה חלף:** הלוואי ויסימו לוותר על ההכנסות העודפות. הממשלה יכולה להשאיר את המצב כמו היום כאשר המיסוי הוא אפסי, אבל כאשר יש תכנית לעשר שנים זה נותן ודאות. למדינות אחרות אין תכנית לעשר שנים, גם הן יכולות מחר בבוקר לשנות את המצב. עצם מתן הוודאות, מאפשר לעשות את החישוב בדיוק כמה יעלה.

**עמי צדיק:** היו דיונים בכנסת על מתווה הגז ואנחנו ניסינו לבדוק שימוש בגז"ט בישראל לעומת העולם. בנינו יחס של כמות השימוש (ב-BCM) מחולק בתוצר המקומי הגולמי, וראינו שבמדינות באירופה שבכלל אין להן הפקה של גז אלא הן מייבאות את כל הגז"ט במחירים מאד גבוהים, שם היחס הוא מאד גבוה ביחס לישראל. זה פשוט מדהים. בישראל יש כבר המון שנים גז"ט מקומי ועדיין השימוש פה הוא מאד נמוך, בכל הענפים, אפילו בחשמל. באיטליה הבלו מאד נמוך ובאמת השימוש שם בתחבורה הוא מאד גבוה.

## 5. סיכום והמלצות

משתתפי הפורום תמימי דעים באשר לתועלות הצפויות מהסבת התחבורה הכבדה בישראל לגז"ט. גז"ט הינו כלכלי גם למשק וגם לצרכן מסיבות רבות. מדינת ישראל שואפת לעצמאות אנרגטית, כאשר כיום ייצור החשמל בגז"ט מגיע להיקפים של 70%-60 מסך הייצור, ושואפים להגיע למצב דומה גם בתחבורה. בנוסף יש יתרון משמעותי לגז"ט בנושא של פליטת מזהמים. בינואר האחרון התפרסמה דירקטיבה חדשה של האיחוד האירופאי שמדברת על פריסה כלל מדינית בכל היבשת של תשתיות גז"ט לתחבורה.

### המלצות:

- יש חשיבות מכרעת להסברה נכונה כדי לקדם את הנושא. הממשלה צריכה להירתם לכך בכל הערוצים האפשריים: להקים מוקדי שטח, לדבר עם כל מפעל, עירייה, בעל צי רכב, להסביר ולשווק את היתרונות הכלכליים והסביבתיים שבמעבר לשימוש בגז"ט בתחבורה הכבדה. בנוסף, חשוב להדגיש את ההבדלים המהותיים בין גז"ט לגפ"מ.
- הממשלה צריכה להפסיק לתמוך בגפ"מ ולשחרר את הכסף לטובת גז"ט. גפ"מ, שהינו תזקיק של נפט גולמי, אינו מהווה גיוון במקורות האנרגיה של ישראל ואינו תורם בסוגיה של הפחתת מזהמים.
- נדרשת פעילות ממוקדת להסרת חסמים סטטוטוריים בכדי לאפשר קיצור זמנים הן לפריסת רשת ההולכה והחלוקה של הגז והן להקמת תחנות תדלוק.
- סנכרון - צריך לקחת את כל התמריצים (בלו, הקמת תחנות תדלוק ושדרוג רשתות החלוקה), ולסנכרן אותם אחד עם השני, וכן לסנכרן עם לוחות הזמנים האמתיים, כך שהעלאת הבלו תתרחש לא לפני 2030. זה ייתן למשק אורך נשימה וגם יצור ודאות.
- מומלץ לאשר טכנולוגיות לשימוש בתקופת המעבר, כגון מכלית/תחנת תדלוק ניידת, עד להקמת תחנות תדלוק קבועות.
- כדי להרחיב ולמטב את המידע לגבי פליטות לאוויר וזיהום אוויר מתחבורה בישראל, מומלץ לקדם בדיקות באמצעות מכשור ייעודי למדידת פליטות מכלי רכב בפועל ולא להסתמך על הצהרות יצרנים.

## 6. רשימת מקורות

---

[1]. EURO5, EURO6: [https://en.wikipedia.org/wiki/European\\_emission\\_standards](https://en.wikipedia.org/wiki/European_emission_standards)

[2]. Natural Gas in the Transportation Sector. <http://naturalgas.org/overview/uses-transportation/>



## נספח 1: תכנית פורום אנרגיה: גז טבעי לתחבורה בישראל

: 13:10-13:25

- **תמיר רז**, חברת Gas Mobile : המצב הנוכחי של משק הגז הטבעי לתחבורה בישראל

: 13:25-13:40

- **ד"ר ברכה חלף**, מדענית ראשית – משרד התשתיות, האנרגיה והמים: עיקרי פעילות הממשלה בנושא גז טבעי לתחבורה

:13:40-13:55

- **אמיר פוסטר**, ראש אגף אסטרטגיה ומחקר – איגוד תעשיות חיפושי הנפט והגז בישראל: גז טבעי לתחבורה בישראל

:13:55-14:10

- **ד"ר מרים ופרי לב-און**, קבוצת לב-און (יוצג ע"פ"רופ' אופירה אילון) :

Assessment of NG loss from the well-to-tank value chain of NG based transportation fuels:  
CNG and Methanol

:14:30-17:00

- מהן התועלות הסביבתיות הצפויות ממעבר משק התחבורה הכבדה בישראל, להנעה בגז טבעי, במרחבים האורבניים?
- מהן התועלות הכלכליות (מאקרו) לתקציב המדינה, כתוצאה ממעבר משק התחבורה הכבדה בישראל, להנעה בגז טבעי?
- מהם המהלכים הרגולטוריים שנכון להחיל, על מנת להאיץ את משק התחבורה בישראל לעבור להנעה בגז טבעי?
- כיצד ניתן להשפיע על דעת הקהל בישראל, להכרה בתועלות הסביבתיות והכלכליות כתוצאה מהשימוש בגז הטבעי, ובכך לעודד עליה בביקוש?
- לדיון: בהשוואה לאלטרנטיבות נקיות אחרות (רכב חשמלי – תאי דלק וסוללות), להגדיר את הנישות המתאימות להנעה בגז טבעי, ואת טווח הזמן שנראה רלוונטי לגז הטבעי.

# אנרגיה וסביבה



**מוסד שמואל נאמן**  
למחקר מדיניות לאומית

טל. 04-8292329 | פקס. 04-8231889  
הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל  
קרית הטכניון, חיפה 3200003  
[www.neaman.org.il](http://www.neaman.org.il)