צדק אקלימי בישראל

אי שוויון בפליטת גזי חממה בצריכה של חשמל ביתי ושימוש ברכב פרטי

דני רבינוביץ וכרמית לובנוב

דצמבר 2010 - נייר עמדה מס׳ 1

The Association of Environmental Justice in Israel (AEJI)
المنظمة للعدل البيئي האגודה לצדק סביבתי בישראל

צדק אקלימי בישראל

אי שוויון בפליטת גזי חממה בצריכה של חשמל ביתי ושימוש ברכב פרטי

דני רבינוביץ וכרמית לובנוב

דצמבר 2010

נייר עמדה לקראת הועידה ה-16 של אמנת האקלים של האו"ם בקנקון

The Association of Environmental Justice in Israel (AEJI)
المنظمة للعدل البيئي האגודה לצדק סביבתי בישראל

עיצוב כריכה: dana zahavi CAFFEINATED CREATIVITY

צדק אקלימי בישראל

אי שוויון בפליטת גזי חממה בצריכה של חשמל ביתי ושימוש ברכב פרטי

1. כללי

בתחילת דצמבר תתקיים בקנקון (מכסיקו) הועידה ה- 16 של אמנת האקלים של האו"ם (COP 16). באפן סמלי נופל הפעם מועד סיום הועידה, ה 10 בדצמבר, על יום זכויות האדם העולמי.

מאז סיום ועידת האקלים ה 15 בקופנהגן בדצמבר 2009 התקיימו במסגרת אמנת האקלים ארבעה מפגשי הכנה במטרה לגבש הסכמות בקנקון. מפגשים אלה הסתיימו לפי שעה בלא התקדמות של ממש, ומזכ"ל האו"ם באן-קי מון אף הטיל לאחרונה ספק ביכולת הקהילה הבינלאומית להשיג הסכם אקלים גלובלי חדש[1].

השיח המחקרי הנוכחי על שינוי אקלים ועל הסיכוי להגיע להסכמה בינלאומית רחבה על צמצום פליטות והסתגלות למצב האקלימי הפוסט-נורמאלי (מאפ"ן) שבפתח מצביע על אי-צדק אקלימי כחסם מרכזי בתהליך[2]. משבר האקלים כרוך באי-שוויון מתמשך בין מדינות הצפון למדינות הדרום. מצד אחד, האחריות ההיסטורית לשינוי האקלים הנוכחי, המתרחש כתוצאה מעליה בכמות גזי החממה המצטברים באטמוספרה, רובצת בעיקר על מדינות הצפון המתועשות[3]. מצד שני החשיפה לסיכונים האקלימיים, הכלכליים, החברתיים והפוליטיים הנובעים מהתחממות כדור הארץ חמורה יותר במדינות חצי הכדור הדרומי, שהן על פי רוב גם העניות יותר. בשנים האחרונות ראינו עליה דרמטית במחירי הדגנים, התירס והאורז שדחקה עשרות מיליונים אל מתחת סף הרעב. ההתחממות פגעה משמעותית במחזור המים וצמצמה את הנגישות למי שתייה ראויים ברבות ממדינות הדרום. היא הביאה לגידול בתדירות ובעצמה של סופות טרופיות, והפילה עשרות אלפי חללים כתוצאה מהתפשטות מחלות נגיפיות הנישאות בגופי חרקים, דוגמת מלריה. העלייה הצפויה במפלס האוקיינוסים בגלל המסת מדפי הקרח באנטרקטיקה וגרינלנד עלולה להיות הרסנית עבור מאות מיליונים תושבי פרברי העוני בערים גדולות, רבות מהן עם תשתיות אזרחיות רעועות, השוכנות לחופי האוקיינוסים. אוכלוסיות הדרום העניות חשופות יותר לגלי ההדף שעלולים להיגרם מזעזועים בשווקי הסחורות, לתמורות פיננסיות שמקורן באירועי ביטוח קיצוניים ועוד[4].

שינוי האקלים מקפל אפוא פגיעה רחבת היקף בזכויות אדם בסיסיות של חירות, ביטחון אישי והזכות לחיים, זכויות המעוגנות באמנות בינלאומיות מרכזיות דוגמת מגילת זכויות האדם האוניברסאלית של האו"ם. ורבים כבר הפנימו שהתהליך הבינלאומי הנרחב שמוביל האו"ם לקראת הסכם מסגרת

---

[1] http://www.rechargenews.com/business_area/politics/article225173.ece

[2] ראו למשל: Timmons Roberts and Bradely Parks (2006), דני רבינוביץ (2009).

[3] http://homocombustans.com/2009/11/13/400

[4] http://tinyurl.com/33fospz

שאפתני, הוגן ומחייב שיחליף ב 2013 את פרוטוקול קיוטו לא יניב פירות אם לא יכלול מרכיבים מהותיים של צדק אקלימי.

בינתיים, בהיעדר הסכם גלובלי, החלו מדינות רבות, ובכללן ישראל, בתהליכי עומק שמטרתם צמצום כמות גזי החממה הנפלטים משטחיהן. משטר הפליטות שמאמצת מדינה משקף כמובן את נכונותה לתרום למאמץ הגלובלי ואת נחישותה להיכלל במסגרות בינלאומיות חשובות דוגמת ארגון הסחר העולמי, ה OECD, האיחוד האירופי ועוד. אך למדיניות אקלים ולאמצעים החקיקתיים, הפיננסיים והטכנולוגיים שיינקטו כדי לצמצם פליטות יש גם היבטים פנים-מדינתיים – חברתיים, כלכליים ופוליטיים. נייר עמדה זה מתמקד בהיבטים הללו במקרה של ישראל.

התהליך שמקיימת כיום ממשלת ישראל לצורך גיבוש מדיניות ממשלתית בנושא האקלים, הכולל בחינה של כלי מדיניות שונים לצמצום פליטות גזי חממה, טרם נכנס בעובי הקורה של צדק סביבתי בכלל וצדק אקלימי בפרט. נייר עמדה זה, המתמקד בשני ענפי הצריכה שתורמים יותר מכל היתר לפליטת גזי חממה בישראל – משק האנרגיה ותחבורה - חושף לראשונה מרכיבים מהותיים של אי-צדק אקלימי בישראל.

הממצאים הנכללים בו על פליטות CO_2 לנפש כתוצאה מצריכת חשמל ביתית (צח"ב) ומשימוש ברכב פרטי (שבר"פ) מעידים שמשקי בית המשתייכים לעשירון ההכנסה העליון בישראל מייצרים פליטה לנפש שהיקפה גדול פי 24 (צח"ב) ופי 26 (שבר"פ) בהשוואה לפליטה לנפש בעשירון התחתון. אי שוויון עמוק כל כך בטביעת הרגל הפחמנית ממחיש שפליטת CO_2 מהווה מכפיל של אי-שוויון. תובנה זו מדגישה עוד יותר את הצורך הכלכלי, החברתי והפוליטי להבנות שיקולים של צדק סביבתי כחלק אינטגראלי ממדיניות אקלים אחראית וכוללת.

2. מחקר חדש על אי-צדק אקלימי בישראל

נייר עמדה זה מתבסס על מחקר שמתנהל בשיתוף פעולה בין החוג לסוציולוגיה ואנתרופולוגיה באוניברסיטת ת"א, האגודה לצדק סביבתי בישראל ובתמיכת מרכז מינרבה לזכויות האדם והמכון למחקר חברתי באוניברסיטת תל אביב. המחקר, המתנהל מאז אוגוסט 2010 וצפוי להמשיך במהלך 2011[5], מכוון לשלוש מטרות עיקריות:

א. פיתוח מדדים (אינדיקאטורים) מספריים לצורך השוואת תרומותיהן היחסיות של תת-קבוצות שונות (למשל עשירוני הכנסה שונים), לסך גזי החממה הנפלטים ממדינה או מאזור.

ב. שימוש במדדים אלה כדי לקבוע את התרומה היחסית שיש לקבוצות אוכלוסיה שונות לסך פליטת גזי החממה בישראל.

ג. פיתוח כלי ניתוח שיבחנו את ההשלכות הכלכליות, החברתיות והתרבותיות שעשויות להיות למכשירי מדיניות בתחום האקלים על אוכלוסיות שונות בישראל.

במהלך 2011 אמור המחקר להתרחב לגיבוש כלי מדידה השוואתיים שיאפשרו עבודה השוואתית להערכת מדיניות האקלים גם במדינות OECD, במדינות מתפתחות (G77) ובמדינות הכי פחות מפותחות (LDC).

המחקר מתמקד בארבעה תחומי צריכה:

א. צריכת חשמל ביתית

ב. שימוש בתחבורה (רכב פרטי, תחבורה ציבורית, טיסות)

ג. צריכת מזון

ד. ייצור וטיפול בפסולת מוצקה

בכל אחד מהתחומים בודק המחקר את כמות ה- CO_2 הנפלטת כתוצאה מצריכה של כלל משק הבית, מחשב את הפליטה לנפש ומבצע השוואה בין עשירוני הכנסה. הממצאים מתבססים על נתוני של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, ועל דו"חות סטטיסטיים וסביבתיים של חברת החשמל ושל משרדי ממשלה אחרים. נייר עמדה זה, המסכם את השלב הראשון של הפרויקט, מתמקד בשני ענפי הצריכה שתורמים יותר מכל היתר לפליטת גזי חממה בישראל – משק האנרגיה ותחבורה.

[5] המחקר, הנערך בתמיכת מרכז מינרבה לזכויות האדם והמכון למחקר חברתי באוניברסיטת ת"א ובשיתוף פעולה עם האגודה לצדק סביבתי בישראל, מנוהל ע"י פרופ' דני רבינוביץ מהחוג לסוציולוגיה ואנתרופולוגיה באוניברסיטת תל-אביב.

3. פליטת CO_2 מצריכת חשמל ביתית

3.1 רקע ומתודולוגיה

ייצור החשמל בישראל היה אחראי ב 2008 לפליטה של גזי חממה במשקל כולל של כ 42.4 מליון טון במונחי CO_2 (למ"ס 2010א':934)[6]. כמות זו מייצגת כ 54.3% מכלל פליטות גזי החממה בישראל לאותה שנה[7]. ייצור וצריכה של חשמל הם, אם כן, הענף המשמעותי ביותר מבחינת תרומתו היחסית לכלל פליטות גזי החממה בישראל.

בשנת 2009 נצרכו בישראל 48,947 מיליון קווט"ש חשמל, מתוכם 15,117 מיליון קווט"ש כצריכה ביתית - 30.1% מכלל הצריכה. (חברת החשמל 2010:21 לוח 31א'). רובו המכריע של החשמל בישראל מיוצר בתחנות הכח של חברת החשמל, השורפות פחם (כ 60% מייצור החשמל), גז ומעט מזוט. שריפת דלק גוררת פליטת גזי חממה לאטמוספרה בכמויות הניתנות לחישוב ומדידה. מנתונים שפרסמה חברת החשמל ב 2008 עולה שבתמהיל הדלקים הקיים, הפקת קילוואט שעה (קווט"ש) חשמל גוררת פליטה לאטמוספרה של 885 גרם CO_2 בממוצע (חברת החשמל 2008)[8].

חברת החשמל מפרסמת את צריכת החשמל השנתית הממוצעת של משקי בית לפי עשירוני הכנסה. המחקר בדק את נתוני הצריכה הללו לשנת 2009, חילק אותם במספר הנפשות הממוצע למשק בית[9], ומצא את צריכת החשמל השנתית הממוצעת לנפש לפי עשירון. נתון זה שימש בהמשך כבסיס לחישוב ***אינדקס אי השוויון הפחמני*** (פליטת CO_2 מצריכת חשמל ביתית), המבטא את היחס בין פליטת CO_2 מצריכת חשמל ביתי לנפש בעשירון העליון לבין פליטת CO_2 מצריכת חשמל ביתי לנפש בעשירון התחתון. התוצאות מוצגות בלוח 1 להלן.

---

[6] עיבוד מתוך למ"ס 2010א', לוח 27.6. הנתון מסכם את כל הפליטות המופיעות בלוח ככאלו שמקורן 'תעשיות האנרגיה'.

[7] עיבוד מתוך למ"ס 2010א', לוח 27.6.

[8] נתון זה מתאים בקווים כלליים לנתונים הגולמיים שהוזכרו לעיל של סך כל ייצור החשמל (כ 49 מיליון קווט"ש) וסך כל פליטת גזי החממה מתעשיות האנרגיה (כ 42.4 מיליון טונות). חלוקת סך כל הפליטות מתעשיות האנרגיה בסך כל החשמל המיוצר מצביעה על פליטה של 866 גרם CO_2 לכל קווט"ש.

[9] מאחר והמחקר עוסק בצריכה, נעשה שימוש בנתון 'מספר הנפשות למשק בית' ולא ב'מספר הנפשות הסטנדרטיות למשק בית'. השימוש בנפשות סטנדרטיות מתאים יותר לחישובים העוסקים ביכולת ייצור של משק הבית, בעיקר ייצור הכנסה.

לוח 1: אינדקס אי השוויון הפחמני (פליטת CO_2 לנפש מצריכת חשמל ביתית[1]) השוואה בין עשירון עליון לעשירון תחתון, ישראל 2009

עשירון	קווט"ש למשק בית לשנה [2]	נפשות למשק בית [3]	קווט"ש לנפש	פליטת CO_2 מייצור חשמל (CO_2 ק"ג לקווט"ש) [4]	ק"ג CO_2 לנפש לשנה	אינדקס אי שוויון פחמני (צח"ב)[5]
עליון	19,687	2.7	7291	0.885	**6453**	**24.25**
תחתון	1,564	5.2	301	0.885	**266**	**1**

ביאורים ומקורות ללוח 1:

1. צריכת חשמל ביתית (צח"ב).
2. חברת החשמל (2010) הדו"ח הסטטיסטי לשנת 2009.
3. למ"ס (2010א') שנתון סטטיסטי לישראל. לוח 5.32 עמ' 297.
4. הדו"ח הסביבתי של חברת החשמל (2008). ראו גם http://tinyurl.com/y9f4bk9
5. יחס פליטת CO_2 מצריכת חשמל ביתי לנפש בעשירון העליון לפליטת CO_2 מצריכת חשמל ביתי לנפש בעשירון התחתון.

3.2 אי שוויון פחמני (פליטת CO_2 מצריכת חשמל ביתית) כמכפיל של אי שוויון בהוצאה צרכנית

מתודולוגיה: ***אינדקס אי השוויון הפחמני*** (פליטת CO_2 מצריכת חשמל ביתית) שחושב לעיל, שימש כבסיס לחישוב אי-שוויון פחמני כמכפיל של אי שוויון בצריכה. לצורך זה נלקח ***אינדקס אי השוויון הפחמני*** (פליטת CO_2 מצריכת חשמל ביתית) וחולק ***באינדקס אי השוויון בהוצאה לצריכה*** (הוצאה לצריכה לנפש בעשירון העליון מחולק בהוצאה לצריכה לנפש בעשירון התחתון). היחס בין שני האינדקסים מבטא את ***אי השוויון הפחמני*** (פליטת CO_2 מייצור חשמל ביתי) כמכפיל של אי שוויון בהכנסה. עצמת ההכפלה היא 3.91, והיא מוצגת בפירוט בלוח 2 להלן.

לוח 2: אי שוויון פחמני (פליטת CO_2 מצריכת חשמל ביתית[1]) כמכפיל של אי שוויון בצריכה: השוואה בין עשירון הכנסה עליון לעשירון הכנסה תחתון, ישראל 2009

עשירון	אינדקס אי שוויון פחמני (צח"ב)[2]	הוצאה כוללת לתצרוכת למשק בית (ש"ח)(3)	ממוצע נפשות למשק בית[4]	הוצאה כוללת לתצרוכת לנפש (ש"ח)	אינדקס אי שוויון בהוצאה לתצרוכת לנפש (השוואה לעשירון תחתון)	אי שוויון פחמני (צח"ב) כמכפיל אי שוויון בהוצאה לתצרוכת
עליון	**24.25**	21130	2.7	7825	**6.20**	**3.91**
תחתון	**1**	6560	5.2	1262	**1**	**1**

ביאורים ומקורות ללוח 2:

1. צריכת חשמל ביתית (צח"ב).
2. מקור: לוח 1 לעיל.
3. למ"ס 2010א':288 לוח 5.27.
4. למ"ס 2010א': 297, לוח 5.32.

4. פליטת CO_2 משימוש ברכב פרטי

4.1 רקע ומתודולוגיה

במחצית הראשונה של שנת 2010 עלה לראשונה מספר המכוניות הפרטיות הנוסעות בכבישי הארץ על שני מיליון[10]. מאז שנת 2000 נוספו בישראל קרוב ל 40% מכוניות פרטיות[11], ומאז 2006 נוספו כ 15%[12]. רמת המינוע הנוכחית בישראל היא 326 כלי רכב לאלף תושבים, מתוכם 258 כלי רכב לנוסעים[13].

מטבע הדברים ענף התחבורה אחראי לייצור כמויות משמעותיות של גזי חממה. בשנת 2008, השנה האחרונה לגביה קיימים נתונים רשמיים של פליטות גזי חממה בישראל, פלטו כלי תחבורה בישראל גזי חממה במשקל כולל של 15,884 מיליון טון במונחי CO_2 (למ"ס 2010 א':934)[14]. נתון זה מייצג כ 20.4% מכלל הפליטות בישראל בשנת 2008[15], והוא מציב את התחבורה כענף השני (אחרי משק החשמל) מבחינת פליטת גזי חממה. כמחצית מפליטת ה- CO_2 בענף התחבורה (כ 7,408 מיליון טון) הגיעה ממנועי בנזין[16]. גם שיעור זה נמצא בשנים האחרונות בעליה קבועה (שם).

מכוניות פרטיות בישראל, שכמעט כולן מונעות במנועי בנזין[17], גמאו בשנת 2009 31,989,000,000 (קרוב ל 32 מיליארד) קילומטרים[18]. זהו סך הנסועה השנתי שלהן. אם מחלקים את סך פליטת ה- CO_2 ממנועי בנזין (כ 7,408 מיליון טון) בסך הנסועה של המכוניות הפרטיות (כ 32 מיליארד ק"מ) מתקבל נתון ממוצע של 232 גרם CO_2 לכל קילומטר נסועה (גרק"מ – גרם לקילומטר) ברכב פרטי. כשמחלקים את סך הפליטה ב 2009 במספר כלי הרכב הפרטיים אותה שנה (1,947,000) מתקבל נתון פליטה שנתי ממוצע של 3.8 טון CO_2 לכל מכונית פרטית בישראל.

נתונים אלה מתייחסים לישראל כאל יחידה סטטיסטית אחת, ואינם מציעים אבחנה בין אוכלוסיות. נייר עמדה זה, לעומת זאת, נכתב מתוך מודעות לכך שבעלות על רכב פרטי ושימוש בו הוא תחום המשקף אי שוויון צרכני עמוק. אנו מבקשים לעבור כאן מאמירה כוללנית על האוכלוסייה

---

[10] ב 2009 עמד מספר המכוניות הפרטיות על כ 1,947,000 (למ"ס 2010 ב': 13). עיתון גלובס דיווח ב 3 באוגוסט 2010 שעד יולי 2010 נמכרו עוד 103,224 מכוניות פרטיות. http://www.globes.co.il/news/article.aspx?did=1000579257

[11] למ"ס 2010 א':893

[12] מספר המכוניות הפרטיות ב 2006 עמד על כ 1,685,000 ב 2009 על כ 1,947,000. (עיבוד מתוך למ"ס 2010 ב':13

[13] המונח כלי רכב לנוסעים כולל מכוניות פרטיות, מוניות ומיניבוסים זעירים. רמת המינוע בישראל נמוכה ביחס למדינות אירופה המערבית, ארצות הברית ויפן. רמות המינוע (כללי) הטיפוסיות למדינות אירופה המערבית עומדת על למעלה מ 500 כלי רכב לאלף תושבים, ובארה"ב על 840 כלי רכב לאלף תושבים (למ"ס 2010 ב':15). רמת המינוע (רכבי נוסעים) במדינות מערב אירופה טיפוסיות עומדת על 460 (באיטליה על 600), ביפן על 325, ובארה"ב על 450 (למ"ס 2010ב':39).

[14] הנתון עובד מתוך לוח 27.6, למ"ס 2010 א', והוא לוקח בחשבון את סך כל הפליטות המופיעות בלוח ככאלו שמקורן ב'תחבורה'.

[15] עיבוד מתוך לוח 27.6, למ"ס 2010 א'.

[16] חלקן היחסי של פליטות CO_2 שמקורן במכוניות בנזין מכלל הפליטות ממנועי מכוניות עלה מ 48.2% ב 2005 ל 51.2% ב- 2009. (על פי למ"ס 2010ב':107)

[17] 2.8% מהמכוניות הפרטיות בישראל (כ 55,000 ב 2009) מונעות במנועי דיזל, הפולטים מעט פחות גזי חממה ממנועי בנזין (למ"ס 2010ב':13). בגלל מספרן הנמוך יחסית ובשל הפער הקטן יחסית בכמות גזי החממה, לא עורך נייר העמדה הנוכחי אבחנה בין מכוניות פרטיות מונעות בנזין למכוניות בעלות מנועי דיזל.

[18] למ"ס 2010א': 894

בישראל כקטגוריה לא מובחנת לבחינה ניואנסית יותר המתמקדת בקבוצות אוכלוסיה מסוימות ובהבדלים ביניהם בשבר"פ ובפליטת גזי חממה כתוצאה ממנו. פרק זה מציג נתונים על הפער הדרמטי שקיים בין העשירון העליון לתחתון בתחום זה. שלביו הבאים של המחקר יציגו נתונים על צורות תחבורה נוספות (כולל תחבורה ציבורית, טיסות ושיט) ויתייחסו לכל עשירוני ההכנסה בישראל.

4.1.1 מתודולוגיה: כדי לערוך השוואה בין רמות פליטת CO_2 משימוש ברכב פרטי של קבוצות סוציו-אקונומיות שונות, במקרה זה עשירוני הכנסה בישראל, יש צורך לחשב עבור כל עשירון (א) את הנסועה השנתית הממוצעת לנפש (נשמ"נ) ו(ב) את כמות ה CO_2 לקילומטר (גרק"מ) שפולטות מכוניות טיפוסיות למשקי הבית שנכללים בו. משנקבעו שני ערכים אלה, ניתן להכפילם זה בזה, ולהשתמש במכפלה לצורך השוואה בין הקבוצות הנבדקות.

חישובים אלה הם מורכבים, ודורשים מידע סטטיסטי מובחן שחלקו אינו זמין לפי שעה בישראל. המידע הסטטיסטי על כלי רכב בישראל כולל פילוח של כלל המכוניות על פי סוג (רכב פרטי, רכב נוסעים, אוטובוסים, משאיות, אופנועים), גיל (שנת יצור), ארץ הייצור, שם היצרן, נפח המנוע ונסועה. יש מידע על סך כלי הרכב הרשומים על פי סוג ומקום מגורי הבעלים. אך אין לפי שעה נתוני רכב מפולחים (שיעור בעלות, גיל הרכב, נפח המנוע, הנסועה, אופי השימוש, רמת הפליטות וכו') על פי עשירוני הכנסה. כדי לגשר על פער הנתונים השתמשנו בנתונים האגרגטיביים הקיימים על כלי הרכב בישראל, השתמשנו במחולל הלוחות של הסקר החברתי שבאתר הלמ"ס, ובמקומות מסויימים גישרנו על פערי הנתונים באמצעות הנחות עבודה שיפורטו בהמשך.

4.1.2 מספר כלי רכב הנמצאים בשימוש משקי בית: בשנת 2008 החזיקו 92.7% ממשקי הבית בעשירון העליון לפחות כלי רכב אחד, ו48.4% ממשקי הבית בעשירון העליון החזיקו שתי מכוניות או יותר (למ"ס 2010 ב': 298). ניתוח מעמיק יותר של משקי הבית בעשירון זה, המתבסס על לוח שנבנה מנתוני השאלון החברתי של הלמ"ס לשנת 2008[19] מגלה שמבין 194,982 משקי הבית של העשירון העליון שהחזיקו ברכב (92.7% מכלל משקי הבית בעשירון), 18.1% משקי בית החזיקו במכונית אחת, 66% בשתי מכוניות, 12.2 החזיקו בשלוש מכוניות, 3.1% בארבע מכוניות ו 0.5% החזיקו בחמש מכוניות ויותר. שקלול אריתמטי של נתונים אלו מניב נתון של 386,970 מכוניות לכלל משקי הבית בעשירון (210,300 משקי בית), ובממוצע 1.84 מכוניות למשק בית. מבין משקי הבית בעשירון התחתון 21.4% החזיקו ב 2008 במכונית, ועוד 0.8% היו בעלים של שתי מכוניות. הממוצע המשוקלל לעשירון התחתון הוא אפוא 0.23 מכוניות למשק בית.

4.1.3 נסועה שנתית ממוצעת: הנסועה השנתית הממוצעת לרכב פרטי בישראל ב 2009 הייתה 16,700 ק"מ (למ"ס 2010ב':13). הנחת העבודה שלנו היא שרכבים בבעלות משקי בית המשתייכים

[19] הנתונים הללו חושבו בלוח שנבנה באמצעות מחולל הלוחות (הסקר החברתי) בפרק 'כלי העבודה' באתר האינטרנט של הלמ"ס http://surveys.cbs.gov.il/Survey/survey.htm . המסנן הראשון שנבחר לבניית הלוח היה הוא עשירון לפי הכנסה, והמסנן השני מספר המכוניות למשק בית. תודה לענת אורן על סיועה בבניית הלוח.

לעשירון עליון (למשל: תושבי יישובים פרבריים עם דפוסי יוממות) נוסעים 25% יותר (20,875 ק"מ שנה), בעוד רכבים בבעלות משקי בית בעשירון התחתון נוסעים 25% פחות (12,525 ק"מ בשנה).

4.1.4 פליטת CO_2 ממוצעת לקילומטר נסועה: נתון זה מושפע בעיקר מגיל המכונית ומנפח המנוע. גיל המכונית (שנת ייצור) הוא נתון מפתח כאן בשל הזינוקים הטכנולוגיים בשנים האחרונות בכל הקשור ליעילות המנועים, שנמצאת בקו עליה, ורמת הפליטה שנמצאת בקו ירידה.

הנחת העבודה הראשונה שהנחתה את המחקר היא שמשקי בית מעשירוני ההכנסה הנמוכים יחזיקו בכלי הרכב הזולים ביותר מבחינת השקעת הון (שאינם בהכרח הזולים ביותר מבחינת תחזוקה), כלומר בכלי רכב קטנים וישנים יותר. לעומת זאת, במשקי הבית מהעשירון העליון אנו מניחים שכלי הרכב יהיו חדשים יותר, ובעלי נפחי מנוע גדולים יותר.

4.1.5 הערכת הגיל הממוצע של מכוניות בעשירון העליון חושבה על בסיס ההנחה שמשקי בית בעשירון העליון מחליפים מכונית משומשת בחדשה בממוצע אחת לשלוש שנים. המשמעות: שליש מכלל המכוניות שעמדו ב 2009 לרשות משקי הבית בעשירון זה היו משנת ייצור 2009, שליש משנת ייצור 2008 ושליש משנת ייצור 2007.

על בסיס הנחות אלו ניגשנו לחישוב כמות הפליטה הממוצעת מהמכוניות העומדות לרשות משקי בית בעשירון העליון. אתר clean green cars[20] הנחשב לאמין מבין אתרי מדידת פליטות הפחמן מתחבורה, מביא נתונים על כמות הפליטה הממוצעת של כלי רכב משנות הייצור 2009 ו 2010 על פי שם היצרן[21]. טווח הפליטות שמציין האתר נע עבור מכוניות משנת ייצור 2009 נע בין 133 גרק"מ לבין 248 גרק"מ, עם ממוצע לכלל היצרנים של 152 גרק"מ. מאזדה, שהיא המכונית הנמכרת ביותר בישראל כיום, מופיעה בטבלת היצרנים עם נתון ממוצע של 156 גרק"מ. שיעור הפליטה הזה נבחר איפוא כנתון טיפוסי למכוניות משנת ייצור 2009 שנוסעות בכבישי ישראל.

אתר clean green cars מצביע על כך שבין שנת הייצור 2009 לשנת הייצור 2010 חלה ירידה ממוצעת (על פני כל היצרנים) של 4.76% בממוצע הפליטה לקילומטר. אם נניח ששיפור זה התרחש גם בשנתיים שקדמו ל 2009, נקבל פליטה ממוצעת של 163 גרק"מ למכוניות שיוצרו ב 2008, ו 171 גרק"מ למכוניות שיוצרו ב 2007. ממוצע הפליטה לעשירון הוא אפוא 163 גרק"מ.

מרכיב נוסף שיש לקחתו בחשבון במקרה של העשירון העליון הוא רכבי שטח ויוקרה. במחצית הראשונה של 2010 נמסרו ללקוחות בישראל 10,000 רכבי שטח[22], כלומר 20,000 בחישוב שנתי. למספר זה הוספנו, על בסיס הערכה שלנו, עוד כ 14,000 רכבי יוקרה, והגענו לסך 34,000 רכבי יוקרה ושטח חדשים מדי שנה (27.6% מכלל כלי הרכב בעשירון). הפליטה הטיפוסית הממוצעת של רכבי שטח ויוקרה משלושת השנתונים הרלבנטיים חושבה כ 235 גרק"מ[23]. שיקללנו את שיעור הפליטה מ 73.3% מרכבי העשירון העליון שאינם רכבי שטח ויוקרה (163 גרק"מ) עם

[20] www.cleangreencars.co.uk/

[21] http://www.cleangreencars.co.uk/jsp/co2_manufacturer.pdf

[22] http://www.globes.co.il/news/article.aspx?did=1000579257

[23] לפי נתוני קלינגרינקרס (2009) ניסן פאת'פיינדר פולט 264 גרק"מ, לנד רובר 247 גרק"מ, וקרייזלר 212 גרק"מ. פליטה טיפוסית לרצועת רכב זו היא איפוא כ 235 גרק"מ ל 2009, ובהתאמה 246 גרק"מ ל 2008, ו 258 גרק"מ ל 2007. הממוצע לשנת 2009 לכלל רכבי השטח והיוקרה (משלושת שנות הדגם) הוא כ 235 גרק"מ.

שיעור הפליטה מ 26.3% מרכבי העשירון שהם רכבי שטח ויוקרה (235 גרק"מ). הממוצע המשוקלל של פליטת כלי רכב פרטיים העומדים לרשות משקי בית בעשירון ההכנסה העליון שהתקבל הוא 185 גרק"מ.

4.1.6 כמות פליטה טיפוסית לכלי רכב העומדים לרשות משקי בית מעשירון ההכנסה התחתון:
ב 2009 היו בארץ כ 169,000 כלי רכב משנת ייצור 1993 או קודם לכן (למ"ס 2010 ב':40). לרשות משקי הבית בעשירון התחתון עמדו ב 2009 בסך הכל כ 45,000 כלי רכב[24]. ניתן להניח אפוא במידה רבה של ביטחון שהרוב המכריע של המכוניות העומדות לרשות משקי הבית בעשירון התחתון הם בני 17 שנה או יותר.

לשאלה מהי הפליטה הטיפוסית של מכוניות בגיל כזה אין תשובה חד משמעית, שכן רוב אתרי חישוב פליטות הפחמן אינם מציעים ערכים עבור מכוניות שיוצרו לפני שנת 2000. אתר אחד, carbonfootprint.com מאפשר חישוב של מכוניות שיוצרו לפני שנת 2000. האתר עושה זאת ללא פירוט שנות ייצור ושמות יצרנים, אבל עם חלוקה לקטגוריות על פי נפחי מנוע וסוגי דלק[25]. ביקשנו מחשב הפחמן של האתר חישוב עבור מכונית משנת ייצור שלפני 2000, בעלת מנוע בנזין בנפח קטן מ 1400 סמ"ק ונסועה של 12,525 ק"מ בשנה (גיל, סוג דלק, נפח מנוע ונסועה שמתאימים להנחות העבודה שלנו שהוזכרו לעיל על המכוניות העומדות לרשות משקי בית בעשירון התחתון). התוצאה – פליטה כוללת של 2.5 טון CO_2 בשנה, מיתרגמת לשיעור פליטה ממוצע של 200 גרק"מ.

נתוני הנסועה (20,875 ק"מ) והפליטה הממוצעת (185 גרק"מ) עבור המכוניות העומדות לרשות משקי בית מן העשירון העליון (185 גרק"מ), ונתוני הנסועה (12,525 ק"מ) והפליטה הממוצעת (200 גרק"מ) עבור המכוניות העומדות לרשות משקי בית מן העשירון התחתון הוצבו בלוח 3, ושימשו בסיס לחישוב ***אינדקס אי השוויון הפחמני*** (פליטת CO_2 משימוש ברכב פרטי – שבר"פ). האינדקס מבטא את היחס בין פליטת CO_2 משימוש ברכב פרטי לנפש בעשירון העליון לבין פליטת CO_2 משימוש ברכב פרטי לנפש בעשירון התחתון.

[24] 0.22 כלי רכב למשק בית, 201,800 משקי בית.
[25] http://www.carbonfootprint.com/calculator.aspx

לוח 3: אינדקס אי השוויון הפחמני (פליטת CO_2 לנפש משימוש ברכב פרטי[1])
השוואה בין עשירון עליון לעשירון תחתון, ישראל 2008

עשירון	מס' כלי רכב למשק בית	נפשות למשק בית[4]	כלי רכב לנפש	נסועה לרכב (ק"מ לשנה)	ק"ג CO_2 לק"מ	ק"ג CO_2 לרכב	ק"ג CO_2 לנפש	אינדקס אי שוויון פחמני (שבר"פ)[6]
עליון	1.84[2]	2.7	0.68	20,875[5]	0.185[5]	3862	2632	26.3
תחתון	0.22[3]	5.2	0.04	12,525[5]	0.200[5]	2505	100	1

<u>ביאורים ומקורות ללוח 3</u>

1. שימוש ברכב פרטי (שבר"פ).
2. מעובד מתוך למ"ס 2010א', לוח 5.32.
3. שם.
4. למ"ס 2010 א':297 לוח 5.32.
5. לביאור המתודולוגיה של חישוב נתון זה ראו בגוף הטקסט.
6. יחס פליטת CO_2 משימוש ברכב פרטי לנפש בעשירון העליון לפליטת CO_2 משימוש ברכב פרטי לנפש בעשירון התחתון.

4.2 אי שוויון פחמני (פליטת CO_2 משימוש ברכב פרטי – שבר"פ) כמכפיל אי שוויון בהוצאה צרכנית

אינדקס אי השוויון הפחמני (פליטת CO_2 משימוש ברכב פרטי) שמופיע בלוח 3, חולק בהמשך ב***אינדקס אי השוויון בהוצאה לצריכה*** (כלומר, ההוצאה לצריכה לנפש בעשירון העליון מחולק בהוצאה לצריכה לנפש בעשירון התחתון). היחס בין שני האינדקסים מבטא את **אי השוויון הפחמני** (פליטת CO_2 משימוש ברכב פרטי) כמכפיל של אי שיוויון בהכנסה. **עוצמת ההכפלה –** 4.24 – גבוהה אף יותר מהנתון המקביל הנובע מצריכת חשמל ביתי, והיא מוצגת בפירוט בלוח 4 להלן.

לוח 4: אי שוויון פחמני (פליטת CO_2 משימוש ברכב פרטי[1]) כמכפיל של אי שוויון בצריכה: השוואה בין עשירון הכנסה עליון לעשירון הכנסה תחתון, ישראל 2009

עשירון	אינדקס אי שיוויון פחמני (שבר"פ)[2]	הוצאה כוללת לתצרוכת למשק בית (ש"ח) [3]	ממוצע נפשות למשק בית[4]	הוצאה כוללת לתצרוכת לנפש (ש"ח)	אינדקס אי שוויון בהוצאה לתצרוכת לנפש (השוואה לעשירון תחתון)	אי שוויון פחמני (שבר"פ) כמכפיל אי שוויון בהוצאה לתצרוכת
עליון	**26.3**	21130	2.7	7825	**6.20**	**4.24**
תחתון	**1**	6560	5.2	1262	**1**	**1**

ביאורים ומקורות ללוח 4

1. שימוש ברכב פרטי (שבר"פ).
2. מקור: לוח 3 לעיל
3. למ"ס 2010א':288, לוח 5.27.
4. למ"ס 2010א': 297, לוח 5.32.

5. אתגר הצדק האקלימי: השלכות ממצאי המחקר על גיבוש מדיניות האקלים בישראל

כשלון ועידת קופנהגן (COP15) להגיע להסכמה גלובלית בין הצפון המתועש והדרום המתפתח על צמצום פליטות CO_2 שיקף את הקושי המהותי הקיים בדרך להסכם גלובלי שאפתני, הוגן ומחייב (FAB) שיאפשר התמודדות אפקטיבית עם משבר האקלים ועם המצב האקלימי הפוסט-נורמאלי (מאפ"ן) שבפתח.

הכישלון בקופנהגן המחיש שאם לא ישולבו בתהליך שיקולי צדק אקלימי יקשה מאוד על הקהילה הבינלאומית להתמודד עם המשבר. כדי לאפשר שילוב כזה יש צורך במחקר בסיסי שישפוך עוד אור על הקשר שבין הרגלי צריכה באוכלוסיות שונות לבין כמות גזי החממה שנפלטים לאטמוספרה. בנוסף, יש צורך במחקר יישומי כדי לגבש כלי מדיניות בעלי רגישות לאי השוויון האקלימי בין ובתוך מדינות. מודעות לאי השוויון הפחמני הנוכחי, להתחשבנות ההיסטורית בין אוכלוסיות על פליטות העבר ולמשמעויות שעשויות להיות למדיניות צמצום פליטות על צמיחה ופיתוח בעתיד הם תנאי הכרחי ליצירת אקלים חדש של דיונים ולהשגת הסכמה רחבה על האמצעים הנדרשים לצמצום המשבר ולשיפור דרכי ההסתגלות אליו.

התהליך שמקיימת כיום ממשלת ישראל לצורך גיבוש מדיניות ממשלתית בנושא האקלים, שבמהלכו נבחנים כלי מדיניות מגוונים לצמצום פליטות גזי חממה ולהסתגלות למאפ"ן, טרם נכנס בעובי הקורה של צדק סביבתי בכלל וצדק אקלימי בפרט. נייר עמדה זה, המתבסס על מחקר אקדמי שבודק את תרומתן היחסית של קבוצות אוכלוסיה שונות בישראל לסך פליטת גזי החממה בישראל, מצביע על כך שבתחום צריכת החשמל הביתי ובתחום השימוש ברכב פרטי, העשירון העליון אחראי לפליטות גזי חממה בהיקף הגדול פי 24 ו 27 בהתאמה מהיקף הפליטות של העשירון התחתון. השוואה בין פער זה לבין פערי הצריכה הכספיים בין שני העשירונים מלמדת שפליטת גזי חממה מכפילה את אי השוויון בצריכה פי 3.91 ו 4.24 בהתאמה.

נייר עמדה זה רואה אור בנובמבר 2010, טרם פורסמו המלצות ועדת שני - הועדה הבינמשרדית בראשות מנכ"ל האוצר שמונתה לאחר ועידת קופנהגן לגיבוש תוכנית לאומית להפחתת פליטות גזי חממה ברוח היעד עליו הצהירה ישראל בקופנהגן[26]. הנתונים המוצגים כאן מציעים שהמאמץ המבורך שבו פתחה הממשלה לצמצום פליטות גזי החממה חייב לקחת בחשבון גם הבדלים בין קבוצות אוכלוסיה שונות המוגדרות במחקר. כלי מדיניות שונים עשויים להיות בעלי השלכות כלכליות, תרבותיות וחברתיות דיפרנציאליות ביחס לקבוצות שונות באוכלוסיה. לכן, כשניגשים להתקנת משטר פליטות חדש, חיוני לשקול שיקולים של צדק אקלימי ולהתחשב מראש בטביעת הרגל הפחמנית של תת-קבוצות באוכלוסיה. יש לבחון בעיון את המחירים הכלכליים, החברתיים, התרבותיים והפוליטיים שהקטנת טביעת הרגל הפחמנית עלולה לגבות מכל תת-קבוצה.

---

[26] מחויבות ישראל, שנמסרה בידי נשיא המדינה שמעון פרס בועידת קופנהגן, היא הפחתה עד שנת 2020 של 20% מפליטות ה CO_2 משטחה, זאת בהשוואה לתרחיש "עסקים כרגיל".

השלב הבא של המחקר שעליו מתבסס נייר עמדה זה מתנהל עתה במרץ ומתמקד כלי מדיניות לצמצום פליטות. האגודה לצדק סביבתי, הרואה בגיבוש מדיניות אקלים כוללת לישראל משימה ראשונה במעלה, הקימה לאחרונה צוות מקצועי בהשתתפות כלכלנים, שמטרתו גיבוש מסגרת רעיונית לחקיקה אקלימית, כולל חוקים עם היבטים פיסקאליים. הצוות ייקח בחשבון את אי השוויון הפחמני הנוכחי בין תת-קבוצות בישראל ואת המחיר הדיפרנציאלי שכלי מדיניות שונים עשויים לגבות מכל אחת. האגודה לצדק סביבתי תכלול את מסקנות הצוות בדו"ח שיפורסם במהלך 2011.

6. מקורות

חברת החשמל (2008) *הדו"ח הסביבתי של חברת החשמל*. חיפה: חברת החשמל

חברת החשמל (2010) *דו"ח סטטיסטי לשנת 2009*. חיפה: חברת החשמל.

למ"ס (2010 א') *שנתון סטטיסטי לישראל מס' 61 (2009)*. ירושלים: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

למ"ס (2010 ב') *כלי רכב מנועיים 2009*. ירושלים: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

רבינוביץ, דני (2009) *הנה זה בא: כיצד נשרוד את שינוי האקלים*. ת"א: הקיבוץ המאוחד.

Timmons-Roberts, J. and Bradley C. Parks (2006) *A Climate of Injustice.* Boston: MIT Press.

האגודה לצדק סביבתי בישראל הוקמה ב- 2009 והינה גוף בלתי מפלגתי ובלתי תלוי המתמקד בסוגיות יסוד בתחום הצדק הסביבתי, ועוסק בחקר קשרי הגומלין שבין תחומי החברה, הסביבה ומערכת קבלת החלטות בישראל מתוך מטרה לגבש המלצות למדיניות ולהציע פתרונות אמיתיים ומוסכמים לקידום והעמקת הדמוקרטיה, השוויון וערכי הצדק הסביבתי, וכן, לקדם מעורבות פעילה ומושכלת של קבוצות אוכלוסיה, ובראשן מיעוטים ופריפריה.

האגודה פועלת בשלושה מישורי פעילות עיקריים:

א. איסוף נתונים, ייזום מחקרים ומסמכי עבודה במסגרתם ילובנו סוגיות יסוד בתחומי הסביבה החברה ומערכת קבלת ההחלטות ויגובשו פתרונות מוסכמים.
ב. גיבוש כלים לקידום מדיניות המבוססת על ערכי הדמוקרטיה, השוויון והצדק הסביבתי.
ג. העמקה של מעורבות אזרחית פעילה בתחום הצדק הסביבתי ותהליכי קבלת החלטות בתחומי סביבה וחברה, ופעילויות לחיזוק והעצמת החברה האזרחית, בפרט בקרב קבוצות אוכלוסייה נפגעות ובהן מיעוטים ופריפריה.

למידע נוסף על האגודה אנא פנו:
www.AEJI.org.il ◆ don1298@netvision.net.il ◆ **052-3554737** ◆

מחקר צדק אקלימי נערך בתמיכת מרכז מינרבה לזכויות האדם
והמכון למחקר חברתי באוניברסיטת תל אביב

The Association of Environmental Justice in Israel (AEJI)
האגודה לצדק סביבתי בישראל المنظمة للعدل البيئي