



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

## צדק אקלימי בישראל

אי שוויון בפליטת גזי חממה בתהליכי ייצור וטיפול בפסולת עירונית מוצקה

נייר עמדה מס' 2

2013

תמר נויגרטן

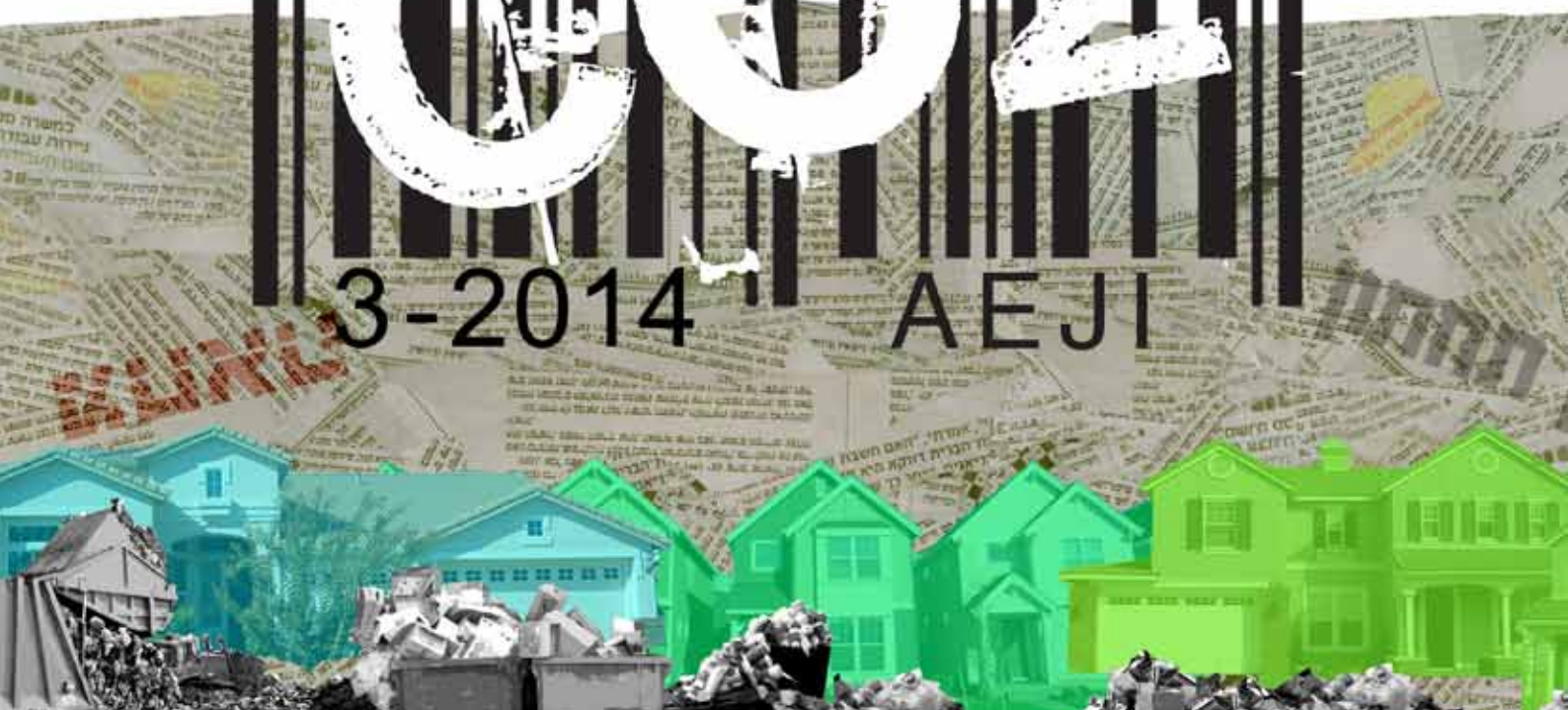
עריכה:

כרמית לובנוב

# דיו וחשבון אקלימי

# 2013

3-2014 AEJI





The Association of Environmental Justice in Israel (AEJI)  
المنظمة للعدل البيئي העמותה לצדק סביבתי (ע"ר)

# צדק אקלימי בישראל

אי שוויון בפליטת גזי חממה בתהליכי ייצור  
וטיפול בפסולת עירונית מוצקה

## Climate Justice in Israel

Inequality in GHG Emissions in processes of 2  
production and treatment of municipal solid waste

נייר עמדה מס' 2

תמר נויגרטן

עריכה: כרמית לובנוב



פרויקט מחקר ומדיניות צדק אקלימי בתמיכת קרן רוזה לוקסמבורג

The Climate Justice Research and Policy project is supported by the Rosa Luxemburg Stiftung

The content of the document is the sole responsibility of AEJI and doesn't necessarily reflect the position of RLS  
תוכן מסמך זה הוא באחריותה הבלעדית של האגודה לצדק סביבתי בישראל ואינו משקף בהכרח את עמדתה של קרן רוזה לוקסמבורג

מסמך זה נכתב כחלק ממחקר רחב היקף העוסק בצדק אקלימי בישראל ביוזמת האגודה לצדק סביבתי בישראל ובשיתוף אוניברסיטת תל אביב. מטרת המחקר הן לחקור את המאפיינים הסוציו-אקונומיים של פליטות גזי חממה ממקורות ייצור שונים בישראל, ולגבש כלי מדיניות, ובכללם כלים מתחום הכלכלה החברתית וההתנהגותית. בשנים 2011-13 המחקר מתמקד בארבעה תחומים: צריכת חשמל ביתית, שימוש בתחבורה (כלי רכב פרטיים), צריכת מזון וייצור פסולת מוצקה והטיפול בה - הנושא שבו עוסק פרק זה.

בהתבסס על הנתונים הזמינים, בדקנו את כמויות ייצור הפסולת ביישובים השונים בישראל, ואת שיעור הפליטות מפסולת בכל יישוב, והשוונו בין היישובים על פי סיווגם לערים, מועצות מקומיות ומועצות אזוריות, ועל פי דירוגם לאשכולות חברתיים-כלכליים. תוצאות החישובים הן **מקדמי אי-שוויון פחמני** - מקדמים המשקפים את הפער בין כמות הפליטות לנפש באשכולות השונים ביחס לכמות הפליטות באשכול 1 (העני ביותר). הטבלאות הבאות, המסכמות את תוצאות המחקר, מראות כי אכן קיים אי-צדק סביבתי בפליטות גזי חממה מפסולת, אך שיעורו משתנה בהתאם לסוג היישוב.

**מקדמי אי-שוויון פחמני** (על פי סוגי יישובים וממוצע ארצי)

| אשכול             | 1 | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    |
|-------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>ערים</b>       | 1 | 1.148 | 1.300 | 1.351 | 1.580 | 1.493 | 1.417 | 1.943 | 2.425 | -     |
| <b>מ' מקומיות</b> | 1 | 1.200 | 1.481 | 2.273 | 1.631 | 2.511 | 2.066 | 2.005 | 1.948 | 4.018 |
| <b>מ' אזוריות</b> | 1 | -     | -     | 2.347 | 3.246 | 3.087 | 1.693 | 3.694 | -     | -     |
| <b>ממוצע ארצי</b> | 1 | 1.138 | 1.434 | 1.547 | 1.806 | 1.805 | 1.665 | 2.155 | 2.233 | 3.581 |

**ייצור פסולת באשכולות חברתיים-כלכליים - ערכי מינימום ומקסימום** (על פי סוגי יישובים וממוצע ארצי)

| מקדם אי-שוויון פחמני | מקסימום |                             |                     | מינימום |                             |                     | ממוצע ארצי |
|----------------------|---------|-----------------------------|---------------------|---------|-----------------------------|---------------------|------------|
|                      | אשכול   | ק"ג פליטות מפסולת לנפש לשנה | ק"ג פסולת לנפש ליום | אשכול   | ק"ג פליטות מפסולת לנפש לשנה | ק"ג פסולת לנפש ליום |            |
| <b>ערים</b>          | 9       | 334.83                      | 2.70                | 1       | 138.09                      | 1.11                |            |
| <b>מ' מקומיות</b>    | 10      | 439.82                      | 3.55                | 1       | 109.47                      | 0.88                |            |
| <b>מ' אזוריות</b>    | 8       | 292.80                      | 2.36                | 1       | 79.26                       | 0.64                |            |
| <b>ממוצע ארצי</b>    | 10      | 439.82                      | 3.55                | 1       | 122.83                      | 0.99                |            |

ממצאי המחקר מצביעים על כך שלקבוצות אוכלוסייה שונות תרומה שונה לפליטות, וכי תושבים באשכולות החברתיים-כלכליים הגבוהים והעשירים יותר תורמים יותר לפליטות מתושבים באשכולות הנמוכים והעניים יותר. בנוסף, ניתן לראות הבדלים ברורים בדפוס אי-השוויון בין צורות יישוב שונות. בערים, צורת היישוב הכוללת את רוב-רובה של אוכלוסיית ישראל - כמעט 76% מתושבי המדינה - תושב בעיר באשכול חברתי-כלכלי 8, אחראי לכמעט פי 2 פליטות גזי חממה שמקורן בפסולת יותר מתושב בערי אשכול חברתי-כלכלי 1, וכל תושב בעיר באשכול חברתי-כלכלי 9 אחראי לפי 2.4 יותר פליטות שמקורן בפסולת מתושב ערי אשכול חברתי-כלכלי 1.

ממצאי המחקר חשובים על מנת לאפשר בחינה מושכלת של ההשלכות הכלכליות והחברתיות שיהיו למדיניות בתחום הטיפול בפסולת על אוכלוסיות שונות בישראל, וזאת במטרה לאפשר בניית כלי מדיניות שיתחשבו בתרומה של קבוצות אוכלוסייה שונות למשבר האקלימי, ויפנימו את עקרון "המזהם משלם".

## תוכן העניינים

|    |  |
|----|--|
| 5  | <b>1. מבוא</b>   |
| 5  | 1.1 היבטים סביבתיים של ייצור פסולת והטיפול בה                  |
| 6  | 1.2 היבטי צדק סביבתי של ייצור פסולת והטיפול בה                 |
| 6  | 1.3 מדיניות הטיפול בפסולת בישראל: סקירה                        |
| 7  | <b>2. פסולת עירונית מוצקה ומדידתה</b>                          |
| 7  | 2.1 הגדרות   |
| 8  | 2.2 אינדיקטורים למדידת כמות פסולת עירונית מוצקה                |
| 8  | 2.3 בעיות ואתגרים במדידת כמות פסולת                            |
| 9  | <b>3. ייצור פסולת עירונית מוצקה בישראל ובעולם והטיפול בה</b>   |
| 10 | 3.1 ייצור פסולת עירונית מוצקה בישראל                           |
| 10 | 3.2 הטיפול בפסולת עירונית מוצקה בישראל                         |
| 10 | 3.2.1 מיחזור   |
| 11 | 3.2.1.1 סקר הרגלי מיחזור 2012-2013                             |
| 13 | 3.2.2 הפרדה במקור  |
| 14 | <b>4. מתודולוגיה</b>   |
| 15 | 4.1 מהלך המחקר   |
| 15 | <b>5. ממצאים</b>   |
| 15 | 5.1 איתור כמויות הפסולת לנפש המיוצרות ביישובי ישראל            |
| 19 | 5.2 הערכת הרכב הפסולת בישראל                                   |
| 20 | 5.3 חישוב מקדמי פליטות גזי חממה מסוגי פסולת שונים בישראל       |
| 21 | 5.3.1 גזי חממה המשתחררים מפסולת                                |
| 21 | 5.3.2 פליטות גזי חממה בתהליך הטיפול בפסולת                     |
| 22 | 5.4 חישוב מקדמים לפליטות גזי חממה בסוגי יישובים שונים          |
| 23 | 5.5 חישוב סך פליטות גזי החממה מפסולת ביישובים בישראל           |
| 23 | <b>6. תוצאות - פליטות גזי חממה מפסולת בישראל</b>               |
| 23 | 6.1 מדד אי-שוויון פחמני - כללי                                 |
| 24 | 6.2 מדד אי-שוויון פחמני - בחלוקה לפי סוגי יישובים              |
| 24 | 6.2.1 ערים   |
| 25 | 6.2.2 מועצות מקומיות   |
| 26 | 6.2.3 מועצות אזוריות   |
| 26 | 6.3 סיכום התוצאות  |
| 27 | 6.4 הערות על השימוש באשכולות חברתיים-כלכליים כמדד              |
| 28 | <b>7. המלצות</b>   |
| 28 | 7.1 שיפור איסוף המידע והנתונים                                 |
| 28 | 7.2 אימוץ כלי מדיניות המביאים בחשבון שיקולי צדק סביבתי ואקלימי |
| 29 | 7.3 המשך ההתמקדות בפסולת אורגנית כמפתח לצמצום פליטות מפסולת    |

## רשימת איורים

- 9 איור 1: ייצור פסולת עירונית מוצקה במדינות ה-OECD
- 10 איור 2: טיפול בפסולת עירונית מוצקה בישראל - 2000 עד 2010
- 19 איור 3: כמות ייצור פסולת ביישוב, ביחס לדירוג החברתי-כלכלי
- 22 איור 4: תזרים גזי חממה כתוצאה מהטמנת פסולת ביתית מעורבת

## רשימת לוחות

- 11 לוח 1: כמות הפסולת העירונית המועברת להטמנה ולמיחזור - 2004 עד 2009
- 11 לוח 2: הרגלי מיחזור בישראל - 2012-2013
- 12 לוח 3: הרגלי מיחזור בישראל - השוואה בין השנים 2012 ו-2013
- 12 לוח 4: מתאמים בין מאפיינים חברתיים-כלכליים לבין דפוסי מיחזור
- 14 לוח 5: פירוט מספר היישובים וסך האוכלוסין באשכולות השונים
- 15 לוח 6: נתוני ההכנסה הממוצעת לנפש (ש"ח) באשכולות השונים
- 16 לוח 7: כמויות פסולת לנפש ביישובי ישראל (על פי אשכול חברתי-כלכלי) - 2011
- 20 לוח 8: הרכב הפסולת הביתית בישראל - 2005
- 20 לוח 9: תוצאות סקר הפסולת בחתך יישובי - 2005
- 22 לוח 10: סיכום פליטות גזי חממה כתוצאה מהטמנת פסולת בישראל
- 23 לוח 11: מקדמי פליטות גזי חממה מפסולת (לפי סוגי יישובים)
- 24 לוח 12: כמויות ייצור פסולת, פליטות גזי חממה ומקדם אי-שוויון פחמני - 2011
- 24 לוח 13: כמויות ייצור פסולת, פליטות גזי חממה ומקדם אי-שוויון פחמני בערים
- 25 לוח 14: כמויות ייצור פסולת, פליטות גזי חממה ומקדם אי-שוויון פחמני במועצות מקומיות
- 26 לוח 15: כמויות ייצור פסולת, פליטות גזי חממה ומקדם אי-שוויון פחמני במועצות אזוריות
- 27 לוח 16: סיכום תוצאות המחקר - מקדמי אי-שוויון פחמני

## 1.1 היבטים סביבתיים של ייצור פסולת וטיפול בה

לפסולת ולאופני הטיפול בה השלכות רבות על מצב הסביבה ועל איכות החיים, ברמה המקומית, האזורית והעולמית. כל אחד משלבי הטיפול בפסולת - אצירה, איסוף, שינוע, מיון, ובעיקר הטמנה - טומן בחובו השפעות שליליות על הסביבה: זיהום קרקע וזיהום מים כתוצאה מפירוק הפסולת ומתשטיפים, זיהום אוויר כתוצאה מחומרים הנפלטים מן הפסולת ומשריפות פסולת מוסדרות ולא-מוסדרות, זיהום אוויר כתוצאה מהסעת הפסולת לאתרי טיפול והטמנה, פליטות גזים מסוכנים, פגיעה נופית, פגיעה בשטחים פתוחים ובבתי גידול, ניצול-יתר של משאב הקרקע, מפגעי ריח ועוד.

גם כאשר הפסולת מוטמנת באתרים מוסדרים ומתקדמים, הדבר יוצר פגיעות קשות בנוף ובסביבה, וזאת מכמה סיבות. ראשית, משום שמטמנות נזקקות לשטחי קרקע גדולים לצורך הטמנת הפסולת וכיסויה ולצורך יצירת רדיוס-מגן רחב סביבן. ושנית, משום שכפי שכותבים בראונגרט ומקידונו, "פסולת = מזון"<sup>1</sup>. הטמנת הפסולת פירושה ויתור על משאבים חשובים: לא רק איבוד חומרי הגלם אלא גם אובדן האנרגיה שהושקעה בכרייתם ועיבודם, שאותה ניתן היה להשיב למערכת באמצעי טיפול אחרים.

השפעה סביבתית נוספת של פסולת והטיפול בה היא פליטת גזי חממה. מחקר שפרסמה עמותת אדם טבע ודין בשנת 2010<sup>2</sup> וערך ניתוח מחזור חיים לחלופות לטיפול בפסולת בישראל, הראה כי בשקלול כל המרכיבים, הטמנת פסולת היא חלופת הטיפול היחידה הגורמת לפליטת גזי חממה. "הטמנה היא הפתרון הגרוע ביותר מבחינת גזי חממה", כותבים עורכי המחקר. "ביחס לכל שאר התרחישים, תרחיש ההטמנה הוא היחיד שבו מאזן הפליטות חיובי [כלומר - שבו נפלטים גזי חממה לאטמוספירה]. הסיבה לכך היא פליטת המתאן"<sup>3</sup>. המתאן (CH<sub>4</sub>), גז חממה שהשפעתו על האטמוספירה חמורה פי 21 מזו של פחמן דו-חמצני (CO<sub>2</sub>), נפלט במטמנות פסולת, כתוצאה מתהליכי פירוק אנאירוביים של פסולת אורגנית רקבובית, המהווה כ-40% מכלל הפסולת המוטמנת.

הטמנת פסולת, על אף הבעיות הטמונות בה, ולמרות המהלכים לצמצמה, היא עדיין הפתרון הרווח בישראל לטיפול בפסולת ביתית, וכ-80% מכלל הפסולת הביתית בארץ מועברת להטמנה.<sup>4</sup> שיעורם של גזי החממה הנפלטים כתוצאה מפירוק פסולת ומהטיפול בה הוא אמנם נמוך יחסית - מדובר בשיעור הנע בין 7% ל-12% מסך פליטות גזי החממה במדינה<sup>5</sup> - אך שינוי דפוסי ההטמנה והטיפול בפסולת טומן בחובו פוטנציאל משמעותי לצמצום פליטות, ולצמצום מפגעים סביבתיים נוספים.

בנוסף, כפי שנראה בעבודה זו, האחריות לפליטות שמקורן מפסולת אינה מתחלקת באופן שוויוני בין כל תושבי המדינה, אלא משקפת פערים חברתיים וכלכליים קיימים. אנו מבקשים להצביע על האחריות הדיפרנציאלית לפליטות גזי החממה כתוצאה מפסולת, וסבורים כי תוכניות המדינה לצמצום הפסולת ולטיפול בה צריכות להתחשב בפערים חברתיים-כלכליים אלה ובביטויים במשטר הפליטות מפסולת, ולממש עקרונות של צדק סביבתי וצדק אקלימי תוך-מדינתי.

1 החזון התכנוני-עיצובי של בראונגרט ומקידונו מבקש לראות בפסולת משאב, או "מזון", ומציע שינוי פרדיגמה בהתנהגות האנושית: להחליף את דגם הייצור החד-כיווני של המהפכה התעשייתית ("מעריסה לקבר") בדגם ייצור חדש ודו-כיווני ("מעריסה לעריסה") שבו חומרים ואנרגיה מזינים את המערכת ויוצרים מוצרים חדשים. מיכאל בראונגרט וויליאם מקידונו. 2012 [2002]. **מעריסה לעריסה**. תל אביב: הוצאת בבל.

2 אוסטרובסקי, גלעד ורועי קוצר. 2010. **פליטת גזי חממה מטיפול בפסולת**. אדם טבע ודין. יוני 2010.

<http://www.adamteva.org.il/Uploads/dbsAttachedFiles/psolet.pdf>

3 אוסטרובסקי וקוצר, 2010, עמ' 46.

4 המשרד להגנת הסביבה. 2012. **מסמך מדיניות: הפקת אנרגיה מפסולת (על פי החלטת הממשלה מס' 3484 מיום 17 ביולי 2011 בעניין אנרגיות מתחדשות)**. נכתב על ידי נעמה אשור בן-ארי, ראש אגף פסולת מוצקה, בסיוע ד"ר יבגניה ברנשטיין ויוחנן בורשטיין. המשרד להגנת הסביבה - נובמבר 2012.

[http://www.sviva.gov.il/subjects/Env/Waste/Policy/Documents/waste\\_energy.pdf](http://www.sviva.gov.il/subjects/Env/Waste/Policy/Documents/waste_energy.pdf)

5 אוסטרובסקי וקוצר, 2010 (ראו הערה 2 לעיל); מרכז המחקר המידע של הכנסת. 2008. **פסולת ביתית בישראל**. מאת: אורי טל.

<http://www.knesset.gov.il/mmm/data/pdf/m02088.pdf>

## 1.2 היבטי צדק סביבתי של ייצור פסולת והטיפול בה

ייצור פסולת נוגע ישירות בהיבטים של צדק סביבתי וצדק חלוקתי, והן בסוגיות האחריות הממשלית. למעשה, ראשיתה של התנועה לצדק סביבתי בעולם היא במאבקים על אופני הטיפול בפסולת ועל מיקום אתרי הפסולת.<sup>6</sup>

בהשוואה בין מדינות, ניתן לראות כי ככל שמדינה מפותחת יותר, כך היא מייצרת כמות פסולת רבה יותר.<sup>7</sup> היחס בין פעילות כלכלית וייצור פסולת בא לידי ביטוי ברמת היבשת, ברמת המדינה וגם בתוך המדינה. בין הגורמים המשפיעים על כמות הפסולת המיוצרת ביישובים השונים נמנים שיעור העירור במדינה, רמת החיים וסגנון החיים, דפוסי הייצור והצריכה ועוד.<sup>8</sup> ניתן להכליל ולומר כי ככל שאוכלוסייה עשירה יותר, כך היא תייצר כמות גדולה יותר של פסולת,<sup>9</sup> וכן לטעון כי ברוב מקריה של המקרים פסולת זו תטופל הרחק מהאוכלוסייה האמידה, וקרוב יותר לאוכלוסייה המוחלשת. מחקרים רבים לאורך שנים הראו כי לאוכלוסיות מוחלשות סיכוי גדול הרבה יותר לחיות בקרבת אתרי פסולת בכלל, ופסולת מסוכנת מבחינה בריאותית בפרט.<sup>10</sup>

מרכיב נוסף של צדק סביבתי שיש להביא בחשבון הוא יכולת היישוב לטפל בפסולת, ובכך לצמצם את השפעותיה הסביבתיות בכלל, ואת השפעותיה על תושבי היישוב בפרט. בישראל האחריות לטיפול בפסולת מוטלת על הרשות המקומית. בעוד יישובים חזקים יכולים להשקיע כסף באיסוף הפסולת, בהרחקתה מן היישוב ובטיפול בה, יישובים חלשים יתקשו בכך וימצאו פתרונות חלופיים, כולל כאלה המסכנים את התושבים ואת הסביבה, כמו יצירת אתרי פסולת בלתי-חוקיים בקרבת היישוב, שריפת פסולת ועוד.<sup>11</sup>

## 1.3 מדיניות הטיפול בפסולת בישראל: סקירה

הטיפול בפסולת מצוי בסמכות הממשלה, האמונה על גיבוש תוכניות לטיפול בפסולת וכלי מדיניות לצורך כך,<sup>12</sup> והשלטון המקומי, אשר אמון על איסוף ופינוי הפסולת העירונית.<sup>13</sup> במשך שנים היה הטיפול בפסולת בישראל בעייתי - אחוזי המחזור היו מזעריים, פסולת הושלכה באתרים פראטיים, ולא עוצבה מדיניות כוללת לטיפול בנושא. בשנים האחרונות, לא מעט בעקבות תהליכי הצטרפותה של ישראל לארגון ה-OECD, מוביל המשרד להגנת הסביבה בישראל מהלך שאותו הוא מכנה "מהפכת הפסולת" ואשר כרוך בשינוי התפיסה הרואה פסולת מטרד ומעבר לתפיסה הרואה בה משאב. במסגרת זו גובשה תוכנית אב לניהול בר-קיימא של פסולת מוצקה ולמיחזור,<sup>14</sup> ובעקבותיה הוגדרו סדרי עדיפויות, הוצבו יעדים שאפתניים והוכנסו לשימוש מגוון כלי מדיניות - חקיקה, כלים כלכליים, כלי מידע ומהלכי חינוך והסברה - במטרה לצמצם הטמנת פסולת בפרט, וייצור פסולת בכלל. בדוח הביצועים הסביבתיים שפרסם ארגון ה-OECD אודות ישראל בשנת 2011, מציין הארגון לחיוב כי מהלכי המדיניות שבוצעו בישראל בשנים האחרונות "הניחו" את היסוד למשטר מודרני של ניהול פסולת בהתאם לפרקטיקות הבינלאומיות המומלצות".<sup>15</sup>

6 ראו למשל את EcoPopulism: Toxic Waste and the Movement for Environmental Justice, ספרו של Andrew Szasz מ-1994, שעומד על החשיבות שמילא המאבק בפסולת רעילה בכינון התנועה לצדק סביבתי בארצות הברית או את Garbage Wars: The Struggle for Environmental Justice in Chicago, ספרו של David Naguib Pellow משנת 2004 שעוקב אחר הטיפול בפסולת בשיקגו מאז 1880 ומראה כי אתרי הפסולת מוקמו בשכונות מצוקה, וכי עובדי הפסולת היו גם הם מאוכלוסיות מוחלשות.

7 ראו גם פרק 3 - ייצור פסולת עירונית מוצקה בישראל ובעולם והטיפול בה, על ייצור פסולת במדינות ה-OECD.

8 ראו למשל Shanghai Manual - A guide for Sustainable Urban Development in the 21<sup>st</sup> Century, מדרוך שראה אור במסגרת World Expo 2010 בשנגחאי, ובעיקר פרק 5 - Municipal Solid Waste Management: Turning Waste into Resources.

[http://www.un.org/esa/dsd/susdevtopics/sdt\\_pdfs/shanghaimanual/Chapter%205%20-%20Waste\\_management.pdf](http://www.un.org/esa/dsd/susdevtopics/sdt_pdfs/shanghaimanual/Chapter%205%20-%20Waste_management.pdf)

9 נתוני שייאניות ייצור הפסולת בישראל ממחישים זאת היטב: על פי נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, בשנת 2011 היו סביון וכפר שמריהו, השייכות לאשכול חברתי-כלכלי 10, הגבוה ביותר, בין שייאניות ייצור הפסולת. אבו בסמה, לקיה, ותל שבע, השייכות שלושתן לאשכול חברתי-כלכלי 1, הנמוך ביותר, וערערה בנגב, השייכות לאשכול חברתי-כלכלי 2, ייצרו את כמות הפסולת הקטנה ביותר.

10 ראו הערה 6 לעיל.

11 מרכז המחקר והמידע של הכנסת. 2010. **נתונים על שריפות פסולת**. מאת אורי טל-ספיר.

12 ראו למשל: חוק שמירת הניקיון, התשמ"ד-1984; תקנות התכנון והבנייה (פסולת בנייה), התשמ"ד-1984; תקנות שמירת הניקיון (היטל שמירת הניקיון), התשמ"ז-1987; חוק איסוף ופינוי פסולת למיחזור, התשנ"ג-1993; חוק הפיקדון על מיכלי משקה, התשנ"ט-1999; תקנות הפיקדון על מיכלי משקה, התשס"א-2001; החוק למיחזור ואיסוף צמיגים, התשס"ז-2007; חוק הסדרת הטיפול בארזות, התשע"א-2011.

13 סעיף 242 בפקודת העיריות קובע בין השאר כי "בעניין תברואה, בריאות הציבור ונוחותו העירייה [...] (2) תורה בדבר פינוי סחי ואשפה מכל בית ותקבע את האגרות בעד פינוי כאמור, (4) תתקין ותקיים במצב טוב ומותקן פחי אשפה ציבוריים ושאר כלי קיבול שמניחים ומאספים בהם אשפה ותדאג שיוחזקו באופן שלא יהיו מטרד או מפגע לבריאות [...] (7) תמנע הצטברות של סחי ואשפה במקום ציבורי או פרטי".

14 ד"ר ארז סברדלוב, פרופ' אורי מרינוב ודוד קליין. 2006. **תכנית-אב לטיפול בפסולת מוצקה בישראל - סיכום**. אגף לפסולת מוצקה - המשרד להגנת הסביבה. OECD. 2011. **דוח הביצועים הסביבתיים של ישראל - פרק המלצות**. אגף פרסומים, מידע ואינטרנט - המשרד להגנת הסביבה.

בין המהלכים שבוצעו ניתן למנות סגירת אתרי פסולת לא מוסדרים, צמצום משמעותי של תופעת השלכת הפסולת הלא-חוקית, שיפור בטיחות הפעלת מטמנות הפסולת, גביית היטל הטמנה (על בסיס עיקרון "המזהם משלם"), וקביעת יעדי מיחזור והטמנה שאפתניים - 50% מיחזור עד שנת 2020.<sup>16</sup> המשרד מעודד יוזמות של מיחזור ושימוש חוזר, ותומך בפרויקטים של הפרדה לשני זרמים וביצירת פתרונות קצה לפסולת רטובה ביתית.<sup>17</sup> חוק האריזות, המקדם תפיסה של אחריות יצרן מורחבת, נכנס לתוקף ביולי 2011,<sup>18</sup> וחוק מיחזור פסולת אלקטרונית, הפועל מתוקף עקרון דומה, אושר ביולי 2012 וייכנס לתוקף בראשית שנת 2014.<sup>19</sup> בנוסף בוצע שיפור בניהול הפסולת התעשייתית, וכיום 60% ממנה ממוחזרים.<sup>20</sup>

ב-OECD מצביעים גם על כמה קשיים במימוש מטרות "מהפכת המיחזור": מחיר ההטמנה עודנו נמוך מדי, ובעיות וכשלים בשוק המיחזור מקשים על מימוש עיקרון אחריות היצרן המורחבת, כך שזה טרם הביא לעלייה משמעותית בשיעורי המיחזור או ההשבה של פסולת עירונית.

בין השאר ממליץ ה-OECD כי ישראל תפעל לאיחוד ההסדרים הקיימים לניהול פסולת במסגרת מדיניות כוללת חדשה ובתוכניות פעולה; כי המדינה תגביר את מאמצי הרשות - ברמה לאומית וברמה מקומית - להתמודד עם השלכת פסולת לא מוסדרת; כי התוכניות להפרדת הפסולת לשני זרמים תורחבנה לכל הרשויות המקומיות; כי יפותחו פתרונות קצה לטיפול בפסולת, תוך שיתוף המגזר הפרטי; כי יורחבו מנגנוני "אחריות יצרן מורחבת" לעוד זרמי פסולת: כלי רכב, חשמל ואלקטרוניקה, סוללות ועוד; כי תפותח חקיקה בנושא חבות לזיהום היסטורי ותוכניות לשיקום אתרים מזוהמים וכי פעולות אלה יתועדפו על בסיס קריטריונים הנוגעים לסיכונים לבריאות ולסביבה; וכי רכיב פינוי הפסולת במס הארנונה ישונה כך שישקף את העלויות האמיתיות של פינוי הפסולת והטיפול בה.<sup>21</sup>

## 2. פסולת עירונית מוצקה ומדידתה

### 2.1 הגדרות

מחקר זה מתמקד בפסולת עירונית מוצקה, המכונה לפעמים גם פסולת ביתית. להלן הגדרות המושגים שבהם נעשה שימוש במסגרת המחקר.<sup>22</sup>

- "פסולת ביתית" היא פסולת מוצקה מכל סוג שהוא, שמייצרים תושבי הרשויות. האחריות לפינויה מן הבתים ולטיפול בה נתונה בידי הרשות המקומית. פסולת זו אינה כוללת פסולת מסחרית, פסולת תעשייתית ופסולת בניין.
- "פסולת מסחרית" היא פסולת המפונה מקניונים, חנויות ובתי מסחר.
- "פסולת תעשייתית" היא פסולת המפונה ממפעלי תעשייה.
- "פסולת מעורבת", המכונה גם "פסולת עירונית מוצקה" (municipal solid waste) היא הפסולת שהאחריות לפינויה ולטיפול בה נתונה בידי הרשות המקומית. הפסולת המעורבת כוללת בעיקר פסולת ביתית, פסולת שמקורה במשרדים, פסולת שנאספה במרחב הציבורי העירוני, וכן פסולת מסחרית, פסולת גינון וגזם. מרכיבי הפסולת הם חומרים אורגניים (שאריות מזון, גזם, נייר, קרטון) ואי-אורגניים (אריזות פלסטיק, מעט מתכות). היא אינה כוללת פסולת מסוכנת, פסולת בניין, ופסולת תעשייתית, המטופלות באפיקים אחרים.

<http://www.oecd.org/dataoecd/56/58/49003677.pdf>

16 המשרד להגנת הסביבה. 2013. ניהול חומרים: מהפכת הפסולת בישראל. מצגת של נעמה אשור בן-ארי, ראש אגף פסולת מוצקה. אפריל 2013.

[http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste/Separation/Documents/waste\\_management.ppt](http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste/Separation/Documents/waste_management.ppt)

17 ראו גם באתר המשרד להגנת הסביבה: הפרדת פסולת ברשויות (עודכן לאחרונה ב-16 ביולי 2013)

<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste/Separation/Pages/default.aspx>

18 ראו גם באתר המשרד להגנת הסביבה: חוק להסדרת הטיפול באריזות (עודכן לאחרונה ב-13 בפברואר 2013)

<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste/Containers/Pages/Container.aspx>

19 אדם טבע ודין. 2012. שולחים את הנייד הוותיק לעולם שכולו טוב: אושר חוק מיחזור פסולת אלקטרונית. (17 ביולי 2012)

<http://www.adamteva.org.il/?CategoryID=1143&ArticleID=1570>

20 OECD, 2011. ראו הערה 15 לעיל.

21 OECD, 2011. ראו הערה 15 לעיל.

22 ההגדרות על פי: מרכז המחקר והמידע של הכנסת. 2008. פסולת ביתית בישראל. מאת: אורי טל.

<http://www.knesset.gov.il/mmm/data/pdf/m02088.pdf>



## 2.2 אינדיקטורים למדידת כמות פסולת עירונית מוצקה

האינדיקטור המקובל בעולם למדידת כמות פסולת עירונית מוצקה הוא כמות הפסולת לנפש המיוצרת בפרק זמן מסוים. נתוני ה-OECD משווים בין מדינות על פי כמות הפסולת לנפש המיוצרת בשנה,<sup>23</sup> ואילו בישראל המשרד להגנת הסביבה והלשכה המרכזית לסטטיסטיקה משווים בין יישובים על פי כמות הפסולת לנפש המיוצרת ביום.<sup>24</sup>

נתון זה מספק אינדיקציה ראשונית ללחצים הסביבתיים הנובעים מייצור הפסולת והטיפול בה. האינדיקטור של כמות פסולת לנפש אינו מציג מידע אודות שיעור מיחזור הפסולת או שיעור השימוש החוזר, ואינו כולל מידע על אופן הטיפול בפסולת. עם זאת, ניתוח השוואתי לאורך זמן יכול לרמז על מגמות ותהליכים: כך למשל ירידה בכמות הפסולת המיוצרת עשויה להיות אינדיקציה לכניסתם של מהלכים לעידוד מיחזור.

## 2.3 בעיות ואתגרים במדידת כמות פסולת

יש לציין כמה בעיות בהסתמכות על האינדיקטור לכמות פסולת עירונית מוצקה: ראשית, טרם הוטמעה הגדרה אחידה לפסולת עירונית מוצקה. משמעות הדבר היא כי רשויות שונות מודדות - ומדווחות על - סוגי פסולת שונים: לא תמיד נכללים בחישוב פסולת מסחרית, פסולת משרדית או גזם. ניתן לראות תופעה זו גם בהשוואה בין מדינות,<sup>25</sup> וגם בהשוואה בין יישובים.<sup>26</sup>

נתוני הפסולת בישראל מתבססים כיום על דיווחי הרשויות. הדבר יוצר שתי בעיות מהותיות: חוסר דיווח, או דיווח על נתונים מוטעים או מוטעים. בהקשר זה, אף על פי שהרשויות מחויבות לדווח על כמות הפסולת שנוצרו בתחומן, מתוקף חוק איסוף ופינוי פסולת למיחזור, התשנ"ג-1993 ומתוקף תקנה 2 ותקנה 6 לתקנות איסוף ופינוי פסולת, התשנ"ח-1998,<sup>27</sup> הרי שבפועל בשנת 2009 יותר מחצי מהרשויות המקומיות בישראל כלל לא דיווחו למשרד להגנת הסביבה על כמויות האשפה שנוצרו בתחומן ועל שיעור הפרדת הפסולת והמיחזור בתחומן.<sup>28</sup> על פי מבקר המדינה, ב-2007 דיווחו רק 137 מתוך כ-250 רשויות, ב-2008 - 174 רשויות, וב-2009 - 133 רשויות בלבד.

בנוגע לבעיית האמינות, דוח שפרסמה עמותת אדם טבע ודין בינואר 2013, תחת הכותרת "מה מושלך לפח? סקירה של חקיקת הפסולת, מיפוי החוסרים והדגשת הצורך בשקיפות המידע לציבור"<sup>29</sup>, מציין כי "מטבע הדברים, הגורם המדווח הוא גורם שעלול להטות את הנתונים המדווחים", וכי "במקרים רבים, הדיווחים שעליהם מסתמך הרגולטור מקורם בגוף שיש לו אינטרס מובהק להטות את הנתונים לטובתו". מרכז המידע של הכנסת מצביע גם הוא על בעיות אמינות בדיווחים, ומציין, למשל, כי היו עיריות שדיווחו על 100% מיחזור בתחומן - תוצאה בלתי סבירה בעליל.<sup>30</sup>

כיום השימוש באמצעי בקרה על איכות הנתונים אינו שיטתי. יש הכרח לכונן מנגנוני בקרה שיגבירו את מהימנות הנתונים באופן משמעותי. יחד עם זאת חשוב להתחשב בקשיים הטמונים בכך. גוף חיצוני כמו המשרד להגנת הסביבה יתקשה לאמת את נתוני המיחזור של רשויות מקומיות ללא ניתוח פרטני המביא בחשבון בין השאר את מספר ימי האיסוף, מספר המשאיות, נפח המשאיות, הבדלים עונתיים ועוד עבור כל יישוב - מהלך שעלול להצריך הקצאת כוח אדם החורגת מגדר

OECD Factbook 2011-2012: Economic, Environmental and Social Statistics - Municipal Waste - Definitions. 23

<http://www.oecd-ilibrary.org/sites/factbook-2011-en/09/02/03/index.html?contentType=&itemId=/content/chapter/factbook-2011-80-en&containerItemId=/content/serial/18147364>

24 ראו נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

25 כך, למשל, ה-OECD מציינים כי נתוני הפסולת שהתקבלו מסין אינם כוללים פסולת במגזר הכפרי, הנתונים שהתקבלו מניו זילנד מתייחסים רק לפסולת המיועדת להטמנה, והנתונים שהתקבלו מאוסטרליה ומקנדה מתייחסים רק לפסולת ביתית, ללא פסולת מסחרית. (ראו הערה 23 לעיל).

26 מרכז המחקר והמידע של הכנסת, 2008 (ראו הערה 22 לעיל). בדוח מצוין כי טופס הדיווח, המופיע בתקנות, אינו ברור דיו, ונוצרת אי-אחידות בין הגדרות הפסולת לבין הדיווחים בפועל. לדוגמה, מועצות אזוריות התייחסו בדיווחיהן גם למיחזור פסולת חקלאית. בעוד רשויות עירוניות התייחסו לפסולת עירונית מוצקה בלבד.

27 לשון תקנה 2: "(א) ראש רשות מקומית ימסור בהודעה לשר, לא יאוחר מ-30 יום מהיום הקובע, את כמות הפסולת שהייתה לרשות המקומית עד סוף השנה שקדמה ליום הקובע. (ב) הודעה כאמור תימסר בכתב לפי טופס 1 שבתוספת ותכלול פירוט מלא ומדויק של הנתונים לגבי הפסולת לסוגיה כמפורט בטופס". במקרה של אי-דיווח, הוטל על השר להגנת הסביבה לקבוע את כמות הפסולת המיוצרת ברשות המקומית על פי הנתונים המצויים ברשות.

28 מבקר המדינה. 2011. **דוחות ביקורת על השלטון המקומי לשנת 2010**. פרק ראשון: טיפול רשויות מקומיות בפסולת לצורך מיחזור. עמ' 417-436.

29 רוזנבלום, אסף וגלעד אוסטרובסקי. 2013. **מה מושלך לפח? סקירה של חקיקת הפסולת, מיפוי חוסרים והדגשת הצורך בשקיפות המידע לציבור**. אדם טבע ודין - ינואר 2013.

<http://www.adamteva.org.il/Uploads/dbsAttachedFiles/sviva2050.pdf>

30 מרכז המחקר והמידע של הכנסת, 2008 (ראו הערה 22 לעיל).

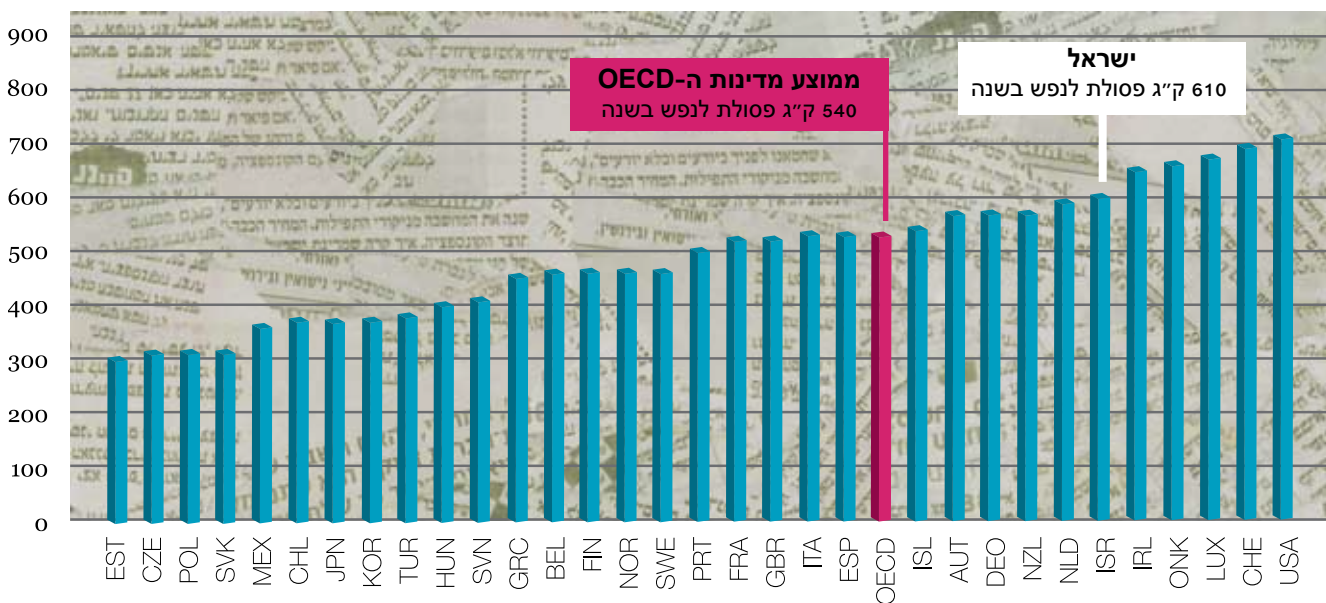
הסביר.<sup>31</sup> בעיה נוספת היא כי למשרד להגנת הסביבה אין כיום כוח לחייב רשויות להעביר לו דיווחים. עם זאת, ביכולתו להתנות הענקת סיוע בפיתוח ותכנון חלופות להטמנת פסולת לרשויות בהגשת דיווח מלא מצדן.<sup>32</sup> אתגר אחרון הוא הצורך לשלב בין נתונים מכמה מקורות מידע - איסוף הפסולת העירוני, קבלנים פרטיים, אתרי מעבר שונים ועוד.<sup>33</sup>

### 3. ייצור פסולת עירונית מוצקה בישראל ובעולם והטיפול בה

על פי נתונים שפרסם ארגון ה-OECD בראשית שנת 2013, ישראל היא אחת מיצרניות הפסולת הבולטות מבין מדינות הארגון.<sup>34</sup> בהתבסס על נתונים משנת 2010, ישראל ממוקמת במקום ה-28 מתוך 32 מדינות הארגון, ומייצרת כמות של 610 ק"ג פסולת לנפש לשנה (1.67 ק"ג פסולת לנפש ליום), בעוד הממוצע במדינות ה-OECD הוא 540 ק"ג לנפש לשנה (1.48 ק"ג פסולת לנפש ליום). המדינות אשר מייצרות יותר פסולת לנפש מישראל הן אירלנד, דנמרק, לוקסמבורג, שוויץ ושיאנית ייצור הפסולת לנפש - ארצות הברית, המייצרת 720 ק"ג פסולת לנפש לשנה (1.97 ק"ג פסולת לנפש ליום, בממוצע).

המדינה המייצרת את הכמות הנמוכה ביותר של פסולת לאדם מבין מדינות ה-OECD היא אסטוניה - 310 ק"ג פסולת לנפש לשנה (0.85 ק"ג פסולת לנפש ליום).

איור 1: ייצור פסולת עירונית מוצקה - ק"ג לנפש לשנה (על פי נתוני שנת 2010)



<sup>35</sup>OECD, 2012, מקור:

31 ראו גם את דיווחי רשויות פורום ה-15 במסגרת חתימתן על האמנה להפחתת זיהום אוויר להגנת אקלים. הרשויות נדרשו לדווח על כמות פליטות גזי החממה ממקורות שונים, ובכללם פסולת, ובנספחים לסקרי מצאי הפליטות העירוניים ניתן לקרוא אודות מורכבות תהליכי איסוף המידע.

[http://www.forum15.org.il/article\\_page.asp?id=111&scid=119](http://www.forum15.org.il/article_page.asp?id=111&scid=119)

32 מרכז המחקר והמידע של הכנסת, 2008 (ראו הערה 22 לעיל).

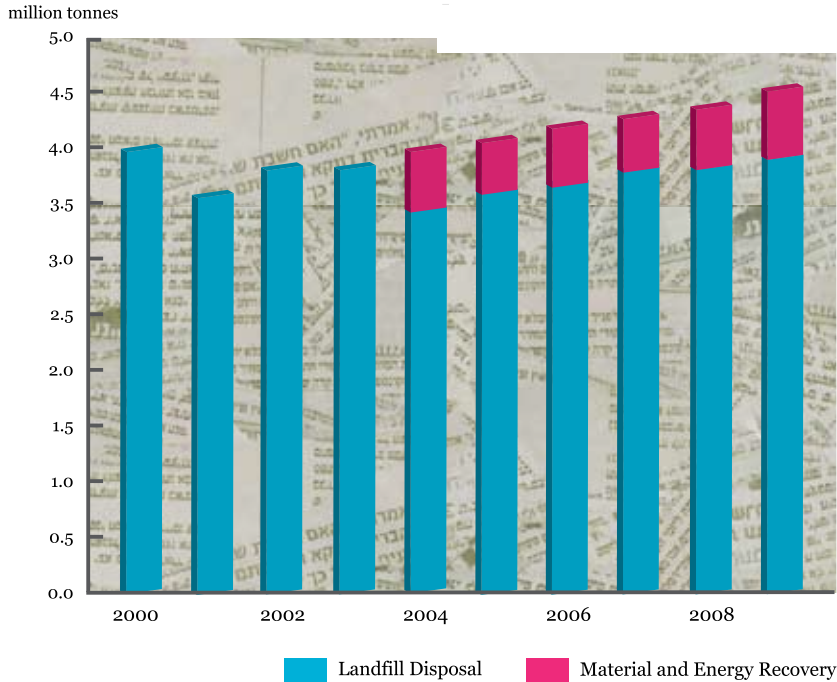
33 כך למשל מצוין בסקר הפסולת הארצי שפסולת עירונית כולה פסולת ביתית ומסחרית שהגיעה לאתר טיפול, ופסולת גזם שהופנתה לאתר קומפוסטציה. ראו - שלדג - ניהול ופתרונות סביבתיים בע"מ. 2005. הרכב הפסולת הביתית - סקר ארצי 2005. האגף לטיפול בפסולת מוצקה - המשרד להגנת הסביבה. דצמבר 2006.

OECD. 2013. OECD Factbook 2013: Economic, Environmental and Social Statistics - Municipal Waste Generation 34  
OECD. 2012. Municipal Waste Generation: KG per capita, 2010 or latest available year. Graph 182. Last updated December 19<sup>th</sup>, 2012. 35

### 3.1 ייצור פסולת עירונית מוצקה בישראל

על פי דוח הביצועים הסביבתיים של ישראל שפרסם ארגון ה-OECD ב-2011,<sup>36</sup> כמות הפסולת העירונית המוצקה בישראל גדלה ב-15% בין השנים 2000 ל-2010. הגידול בכמות הפסולת אמנם נמוך מקצב הגידול של הצריכה הפרטית בישראל ומקצב גידול התוצר הלאומי הגולמי, אך, כפי שניתן היה לראות גם באיור 1, כמות הפסולת המיוצרת בישראל עודנה גבוהה בהרבה מהממוצע במדינות ה-OECD.

איור 2: טיפול בפסולת עירונית מוצקה בישראל - 2000 עד 2010



מקור הגרף: OECD, 2011.<sup>37</sup>

### 3.2 הטיפול בפסולת עירונית מוצקה בישראל

#### 3.2.1 מיחזור

כפי שניתן לראות באיור 2, רוב-רובה של הפסולת העירונית המוצקה בישראל (יותר מ-80%) עוברת להטמנה, פתרון שהשלכותיו הסביבתיות חמורות מאוד. לוח 1 מראה כי בין השנים 2004 ל-2009 נרשמה עלייה קלה באחוזי מיחזור הפסולת העירונית, אך ככלל שיעור המיחזור עודנו נמוך מאוד - פחות מ-15%. נתונים עדכניים יותר של המשרד להגנת הסביבה מצביעים על כך שבשנת 2013 אחוז המיחזור מתקרב ל-20%, ואחוז ההטמנה עומד על קרוב ל-80%.<sup>38</sup> רוב המיחזור מתבצע באמצעות השלכת פסולת לפחי מיחזור ייעודיים - פסולת נייר, קרטון ופלסטיק, או החזרת פסולת זכוכית ופלסטיק לקבלת פיקדון.

36 OECD, 2011 (ראו הערה 15 לעיל).  
37 OECD, 2011. דו"ח ביצועים סביבתיים - ישראל 2011: עיקרי הממצאים. עמ' 7 (ראו הערה 15 לעיל).  
38 המשרד להגנת הסביבה. 2012. מסמך מדיניות: הפקת אנרגיה מפסולת (ראו הערה 4 לעיל).

| 2009    | 2008    | 2007    | 2006    | 2005    | 2004    |                 |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------|
| 4,890.7 | 4,251.5 | 4,754.0 | 4,206.4 | 4,403.6 | 4,245.1 | <b>סך הכול</b>  |
| 4,196.1 | 3,717.5 | 4,205.4 | 3,696.8 | 3,910.6 | 3,743.1 | <b>הטמנה</b>    |
| 694.6   | 534.0   | 548.6   | 509.6   | 493.0   | 502.0   | <b>מיחזור</b>   |
| 14.20%  | 12.56%  | 11.54%  | 12.11%  | 11.20%  | 11.83%  | <b>% מיחזור</b> |

מעורבות הרשות המקומית בתהליכי מיחזור פסולת היא עדיין חלקית: דוח מבקר המדינה שפורסם בדצמבר 2011 מציין: "כרבע מהרשויות המקומיות לא פעלו כלל למיחזור, רוב הרשויות שפעלו למיחזור לא עמדו בדרישות שנקבעו בתקנות; ושיעור הפסולת שמיחזרו רשויות אלה בשנת 2009 היה כמחצית מהשיעור שנקבע כיעד עד סוף שנת 2007".<sup>40</sup> המבקר מציין גם כי 26% מהרשויות המקומיות בישראל כלל לא נערכו להפרדת פסולת למיחזור, וכי 44% מבין הרשויות אשר זכו בתמיכות מהמשרד להגנת הסביבה לקידום מהלכי מיחזור, יישמו רק חלק קטן מהתוכניות שאושרו להן, ולא ניצלו את המימון שהוקצה להן.

### 3.2.1.1 סקר הרגלי מיחזור - 2012-2013

במסגרת המחקר העוסק בפליטות גזי חממה מצריכת מזון, נערך במהלך החודשים מאי-יוני 2012 סקר ייעודי בקרב 411 נסקרים שבחן את הרגלי צריכת המזון שלהם. בחודש אפריל 2013 בוצעה השלמה לסקר, במסגרתה רואיינו 200 נסקרים נוספים.<sup>41</sup> במסגרת אותו סקר, הוצגו לנסקרים גם כמה שאלות על הרגלי המיחזור שלהם: הנסקרים נשאלו האם הם נוהגים להשליך למיחזור חומרים שונים (בקבוקי פלסטיק, מוצרי חשמל ואלקטרוניקה, זכוכית, נייר ו/או קרטון, סוללות ופסולת אורגנית), ובאיזו תדירות.

לוח 2 מציג את סיכום תשובות הנסקרים בשנים 2012-2013 לשאלות הנוגעות להרגלי המיחזור שלהם. הסקר מצביע על כך כי סוגי הפסולת שמיחזרים הוא הנפוץ ביותר הם בקבוקי פלסטיק (64% מקרב הנסקרים השיבו שהם ממחזרים בקבוקים לעתים קרובות, לעתים קרובות מאוד, או תמיד), נייר ו/או קרטון (53%) וסוללות (45%). רק 18% דיווחו על מיחזור של חשמל ואלקטרוניקה, 23% דיווחו על הפרדת פסולת ביתית ו-35% דיווחו על מיחזור זכוכית. לוח 3 מציג את ההבדלים בתוצאות בין חלקו הראשון של הסקר שנערך באביב 2012, לבין חלקו השני שנערך באביב 2013. ניתן לראות מגמת עלייה קלה במיחזור בכל סוגי החומרים לגביהם נשאלו הנסקרים.

לוח 2: הרגלי מיחזור בישראל 2012-2013 (n=611)

| לעתים קרובות / תמיד | לעתים רחוקות / אף פעם |
|---------------------|-----------------------|
| 64%                 | 36%                   |
| 18%                 | 82%                   |
| 35%                 | 65%                   |
| 53%                 | 47%                   |
| 45%                 | 55%                   |
| 23%                 | 77%                   |

39 מקור: תרשים 16א, כמות הפסולת העירונית, 2009-2004, אתר המשרד להגנת הסביבה.

40 מבקר המדינה. 2011. דוחות ביקורת על השלטון המקומי לשנת 2010 (<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste/Policy/Pages/WasteData.aspx>) (ראו הערה 28 לעיל).

41 האוכלוסייה הנסקרת נבחרה לפי דגימה הסתברותית של אזורים סטטיסטיים, במטרה להבטיח את ייצוגן במדגם של קבוצות שונות באוכלוסייה, ובייחוד קבוצות בעלות פרופורציה קטנה יחסית. הסקר בוצע במסגרת פרויקט המחקר "צדק אקלימי בישראל" של האגודה לצדק סביבתי; פירוט מלא על אופן עריכת הסקר יופיע בעבודתו של גיא מילמן (לקראת פרסום), צדק אקלימי בישראל: בדיקת השפעת עשירוני רמת חיים ומעמדות סוציו-אקונומיים שונים בישראל על פליטות גזי חממה מצריכת מזון. ביצוע הסקר והנחיית אקדמית ד"ר ענת אורן, מכון ב.י. ולוסיל כהן לחקר דעת קהל, הפקולטה למדעי החברה, אוניברסיטת תל אביב.

| לעתיים קרובות / תמיד |      | לעתיים רחוקות / אף פעם |      |                   |
|----------------------|------|------------------------|------|-------------------|
| 2013                 | 2012 | 2013                   | 2012 |                   |
| 65%                  | 63%  | 35%                    | 37%  | בקבוקי פלסטיק     |
| 24%                  | 15%  | 76%                    | 85%  | חשמל ואלקטרוניקה  |
| 36%                  | 35%  | 64%                    | 65%  | זכוכית            |
| 55%                  | 53%  | 45%                    | 47%  | נייר ו/או קרטון   |
| 45%                  | 45%  | 55%                    | 55%  | סוללות            |
| 25%                  | 23%  | 75%                    | 77%  | הפרדת פסולת ביתית |

שלא במפתיע, סוגי הפסולת שהתגלו כממוחזרים ביותר הם אלה שנגישות הציבור למכלי המחזור שלהם היא נוחה ופשוטה - מכלי מיחזור לבקבוקי פלסטיק ולנייר וקרטון מצויים ברחובות הערים והיישובים, ומכלים למיחזור סוללות מצויים על גבי מכלי מיחזור הפלסטיק, וכן במוסדות חינוך, במקומות עבודה ובמרכזי קניות. אחוז המדווחים על מיחזור סוללות היה גבוה במפתיע, אך ניתן לפרשו גם בכך שהמשיבים ענו כי הם ממחזרים סוללות גם במקרה של שימוש בסוללות נטענות. אחוז המיחזור המדווח הגבוה באופן יחסי של בקבוקי זכוכית מתמיה, בהיעדר פתרון קל ונגיש למחזור זכוכית. ייתכן כי המשתמשים פירשו את השאלה כמתייחסת גם לשימוש חוזר במוצרי זכוכית (כמו צנצנות ובקבוקים). גם אחוז המשיבים הגבוה שדיווח על הפרדת פסולת ביתית מפתיע, בהתחשב באחוזים הנמוכים של מיחזור פסולת ביתית בישראל כיום, וייתכן כי השאלה לא הובנה כראוי. ככלל, ייתכן כי קיימת הטייה כלפי מעלה בתוצאות הסקר בשל רצון המשיבים לדווח על התנהגות סביבתית יותר מזו שבה הם נוקטים בפועל. כך או כך, תוצאות הסקר הן ראשוניות בלבד, ודורשות המשך העמקה ומחקר בכדי להסיק מהן מסקנות משמעותיות יותר על הרגלי המיחזור בישראל, ובייחוד על הקשרים בין מעמד חברתי-כלכלי לבין מיחזור.

נציין כי במסגרת ניתוח תוצאות הסקר בדקנו גם האם ניתן להצביע על קשר סטטיסטי בין מאפיינים סוציו-אקונומיים שונים של המשיבים (רמת הכנסה, רמת חיים, מין המשיבים, רמת השכלה, דתיות, גיל, מעמד כלכלי, זיקה לסביבה ושייכות למגזר הערבי או היהודי) לבין הרגלי המיחזור שלהם.

תוצאות מובהקות התקבלו רק לגבי חלק מהמאפיינים וחלק מסוגי הפסולות למיחזור. לוח 4 מסכם את התוצאות. סימן "פלוס" מציינ שאותר קשר מובהק בין המאפיין החברתי-כלכלי לבין דפוס המיחזור, ואילו סימן "מינוס" מציינ שלא אותר קשר כזה. ניתן לראות כי קיים מתאם ברור בין הזיקה לנושאי סביבה של הנשאלים לבין נכונותם למחזר - נשאלים שהגדירו עצמם כבעלי זיקה גבוהה יותר לסוגיות סביבתיות ("נושא הסביבה קרוב לליבם") הראו גם נכונות גבוהה יותר למחזר חומרים שונים - בקבוקי פלסטיק, מוצרי זכוכית, נייר וקרטון ופסולת ביתית. קשר נוסף אותר בין רמת ההשכלה למיחזור - אחוזי מיחזור גבוהים יותר (של פלסטיק, נייר וקרטון וסוללות) אותרו בקרב בעלי השכלה גבוהה יותר. דרוש המשך מחקר כדי להסביר חלק מהקשרים שהתגלו (למשל הקשר בין מידת הדתיות של המשיבים לבין נטייתם למחזר) וכן מחקר נוסף כדי לבדוק האם ניתן לאתר קשרים בין רמת הכנסה, מעמד כלכלי ורמת חיים לבין דפוסי מיחזור - קשרים שלא אותרו כמובהקים בסקר הנוכחי.

לוח 4: מתאמים בין מאפיינים חברתיים-כלכליים של הנסקרים לבין דפוסי מיחזור

| זיקה לסביבה | השכלה | גיל המשיב | דתיות | מגזר | הכנסה | מעמד כלכלי | רמת חיים | מין המשיב |
|-------------|-------|-----------|-------|------|-------|------------|----------|-----------|
| +           | +     | +         | +     | +    | -     | -          | -        | -         |
| +           | -     | -         | -     | -    | -     | -          | -        | -         |
| -           | -     | +         | -     | +    | -     | -          | -        | -         |
| +           | +     | +         | +     | +    | -     | -          | -        | -         |
| -           | +     | -         | +     | +    | -     | -          | -        | -         |
| +           | -     | -         | -     | -    | -     | -          | -        | -         |

## 3.2.2 הפרדה במקור

במסגרת "מהפכת הפסולת" עליה הכריז המשרד להגנת הסביבה, המגמה לצמצם את ההטמנה, ולהגביר את המיחזור, השימוש החוזר והפקת האנרגיה מפסולות, הציב המשרד יעד שאפתני: 50% מיחזור עד שנת 2020.<sup>42</sup> על מנת לקדם את העמידה ביעד, נוקט המשרד להגנת הסביבה בשיטה של מקלות וגזרים. המקל הוא גובה היטל ההטמנה, המחיר שרשויות מקומיות צריכות לשלם תמורת הטמנת הפסולת במטמנה מוסדרת, והגזר הוא סדרת מענקים שמציע המשרד להגנת הסביבה לרשויות במטרה לעודד אותן להפעיל תוכניות להפרדת פסולת ומענקים המוצעים ליזמים שיקימו מתקני קצה לטיפול בפסולת.<sup>43</sup>

כך למשל בשנת 2012 העניק המשרד להגנת הסביבה תמיכה כספית בסך כולל של 342 מיליון שקל לרשויות מקומיות "מקדימות", שיחלו בקידום המעבר להפרדה במקור לשני זרמים. על פי נתוני המשרד, ברשויות אלה יש 438,455 בתי אב. מספר בתי האב המפרידים ברשויות אלה המפרידים פסולת עולה בהתמדה: במאי 2012 דיווח המשרד על 49,192 בתי אב (בהתבסס על דיווחי הרשויות), ביוני 2012 דיווחה עמותת אדם טבע דין על 56,000 משקי בית המפרידים פסולת,<sup>44</sup> ובאוגוסט 2012 דיווח המשרד על 83,588 בתי אב, שהם 18.6% מכלל בתי האב ברשויות "המקדימות" המשתתפות בתוכנית,<sup>45</sup> ועל עוד 10,120 בתי אב המפרידים פסולת ברשויות נוספות.<sup>46</sup> הדיווח העדכני ביותר, נכון למאי 2013, מדווח על 215,563 משקי בית המפרידים פסולת, הכוללים את הרשויות אשר קיבלו תמיכות במסגרת קול קורא 30/2010, במסגרת קולות קוראים אחרים של המשרד או באופן עצמאי.<sup>47</sup> הרשויות המפרידות פרושות בכל רחבי הארץ וכוללות ערים, מועצות מקומיות ומועצות אזוריות ממגוון רמות סוציו-אקונומיות.<sup>48</sup>

נדגיש כי בהמשך עבודה זו לא נתייחס לנתונים אודות התוכניות להפרדת פסולת, משום שהם חדשים מאוד, וכי עדיין מוקדם לבדוק את השפעת התוכניות לעידוד הפרדת פסולת על ייצור הפסולת והטיפול בה. על כן, העבודה תסתמך על הנתונים העדכניים ביותר אודות כמות הפסולת המוצקה המיוצרת בישראל, אשר פורסמו בינואר 2013 ומתייחסים לשנת 2011 - לפני הפעלת התוכניות לעידוד ההפרדה במקור.

42 המשרד להגנת הסביבה. 2013. **ניהול חומרים: מהפכת הפסולת בישראל** (ראו הערה 16 לעיל).

43 ראו **קול קורא 30/2010** להקדמת המעבר להפרדה במקור לשני זרמים - המעניק תמיכה ל-31 רשויות בהיקף כולל של 342,325,298 ש"ח, **קול קורא 31/2011** להקמת או שדרוג מתקנים לטיפול בפסולת עירונית אורגנית - המעניק תמיכה ל-11 פרויקטים בהיקף כולל של 105,917,050 ש"ח, **קול קורא 32/2011** להקמה או שדרוג תחנות מיון לפסולת עירונית - המעניק תמיכה ל-9 פרויקטים בהיקף כולל של 143,533,391 ש"ח, **קול קורא 33/2012** להקמת/שדרוג מתקנים לטיפול בפסולת עירונית פריקה ביולוגית - המעניק תמיכה ל-7 פרויקטים בהיקף כולל של 128,379,362 ש"ח, ו**קול קורא 2012/1964** לסייע לרשויות מקומיות בפריפריה להקמת מתקנים קטנים לטיפול בפסולת אורגנית ביתית מופרדת במקור (קומפוסט), המעניק תמיכה ל-18 פרויקטים ב-7 מועצות אזוריות (38 יישובים) וב-2 מועצות מקומיות בעלות כוללת של 3,619,000 ש"ח.

44 אוסטרובסקי, גלעד וקארן אדומי. 2012. **הפרדת פסולת אורגנית ברשויות המקומיות: דוח מצב - יוני 2012**. עמותת אדם טבע ודין. <http://www.adamteva.org.il/Uploads/dbsAttachedFiles/haf.pdf>

45 המשרד להגנת הסביבה. 2012. **הרשויות הזוכות בתמיכה הכספית של המשרד להגנת הסביבה להקדמת המעבר להפרדה במקור לשני זרמים - קול קורא 30/2010**. מעודכן לאוגוסט 2012.

46 המשרד להגנת הסביבה. 2012. **הרשויות המקומיות שנכנסו לתהליך ההפרדה במקור לשני זרמים באופן עצמאי או במסגרת קולות קוראים של המשרד להגנת הסביבה, חוץ ממסגרת קול קורא 30/2012**. [http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste/Separation/Documents/waste\\_separation\\_winners.pdf](http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste/Separation/Documents/waste_separation_winners.pdf)

47 על פי עמוד **הפרדת פסולת ברשויות**, באתר המשרד להגנת הסביבה (עודכן לאחרונה ב-16 ביוני 2013). [http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste/Separation/Documents/waste\\_separation\\_auth.pdf](http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste/Separation/Documents/waste_separation_auth.pdf)

48 רשימת הרשויות המפרידות, ומספר משקי הבית שנכנסו לתהליך בכל רשות עד כה (נכון למאי 2013): ערים: אופקים (7,200); אשדוד (31,000); אשקלון (9,295); באר שבע (3,500); בת-ים (3,000); דימונה (6,500); הוד השרון (9,500); חדרה (8,000); חיפה (1,700); יבנה (750); יקנעם עילית (2,450); כפר סבא (12,200); מגדל העמק (7,390); מודיעין-מכבים-רעות (12,200); נס ציונה (5,260); נתניה (3,500); עפולה (8,150); קריית אונו (5,800); קריית ביאליק (4,842); ראש העין (2,000); רמלה (5,676); רמת גן (2,500); רמת השרון (3,500); רעננה (15,000); תל אביב-יפו (2,500). מועצות מקומיות: זכרון יעקב (3,020); סביון (1,200); ראש פינה (780); שוהם (4,500). מועצות אזוריות: ברנר (2,206); גולן (1,026); גוש עציון (1,250); דרום השרון (850); חוף הכרמל (795); מגידו (1,600); מטה אשר (4,700); מנשה (1,950); משגב (4,163); עמק חפר (12,700); רמת נגב (520); שדות נגב (570); שער הנגב (320). קישור למפת הרשויות המפרידות באתר המשרד להגנת הסביבה: <http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste/Separation/Pages/Map.aspx>

מחקר זה בוצע במסגרת פרויקט מחקר ומדיניות רחב-היקף של האגודה לצדק סביבתי העוסק בצדק אקלימי בישראל בשיתוף המכון למחקר חברתי באוניברסיטת תל אביב. מטרת המחקר הנן לבדוק את תרומתן היחסית של קבוצות אוכלוסייה שונות בישראל לפליטות גזי חממה ממקורות שונים ולגבש המלצות למדיניות בהתבסס על ממצאי המחקר ועל ניתוח משווה של כלי מדיניות המקודמים במדינות האיחוד האירופי, קנדה ועוד.

המתודולוגיה שבה השתמשו שלושת המחקרים הראשונים שנערכו - אודות חשמל, תחבורה ומזון, הייתה בדיקת התרומה היחסית של כל עשירון הכנסה לסך הפליטות. המחקר אודות פסולת בישראל אינו מאפשר מהלך דומה, וזאת משום שהנתונים הזמינים כיום מתייחסים לאיסוף הפסולת ברמה העירונית ולא לייצור הפסולת ברמת הפרט. אין בנמצא פרטים אודות כמות הפסולת שמשליך כל משק בית, ואפילו לא נתונים ברמת הרחוב, השכונה או הרובע. הנתונים הזמינים היחידים מציגים את סך הפסולת העירונית המוצקה ביישוב, ולא ניתן להצליב בינם לבין המעמד החברתי-כלכלי של משליכי הפסולת. מסיבה זו, יחידת הניתוח הקטנה ביותר במחקר זה היא היישובים (או במקרה של מועצות אזוריות, המאגדות כמה יישובים - המועצה האזורית כולה), והמחקר מתבסס על סיווג היישובים לעשרה אשכולות חברתיים-כלכליים - קרי, דירוג היישובים על פי רמת החיים בהם.

קביעת האשכול החברתי-כלכלי של עיריות, מועצות מקומיות ומועצות אזוריות מתבצעת על ידי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה פעם בכמה שנים. הדירוג העדכני ביותר התפרסם באפריל 2013 והוא מסתמך על נתוני האוכלוסייה בשנת 2008 ועל כן משקף את הרמה החברתית-כלכלית של האוכלוסייה בשנה זו.<sup>49</sup> בקביעת הדירוג החברתי-כלכלי נבדקים 16 משתנים עבור כל רשות מקומית, הנוגעים לדמוגרפיה, רמת חיים, השכלה וחינוך, תעסוקה וגמלאות.<sup>50</sup>

חשוב להדגיש כי חלוקת היישובים לעשרה אשכולות אינה יוצרת אשכולות שווים בגודלם (לא במספר היישובים בכל אשכול ולא במספר התושבים בכל אשכול), וזאת בשונה מהחלוקה של פרטים ומשקי בית לעשירונים. להלן נתונים על מספר הרשויות המקומיות ומספר התושבים בכל אשכול חברתי-כלכלי.

**לוח 5: פירוט מספר היישובים וסך האוכלוסין באשכולות השונים**

(על פי דירוג האשכולות העדכני (2008) ונתוני היישובים העדכניים ביותר (2011))

| אשכול<br>אוכלוסייה | 1     | 2     | 3     | 4      | 5      | 6      | 7     | 8      | 9    | 10   |
|--------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|------|------|
| באלפים             | 150.9 | 647.0 | 704.9 | 1326.9 | 1909.5 | 1014.0 | 710.6 | 1197.1 | 84.2 | 12.0 |
| סה"כ               | 7     | 49    | 29    | 26     | 52     | 27     | 23    | 31     | 7    | 3    |
| יישובים            | 2     | 5     | 12    | 13     | 22     | 7      | 5     | 9      | 1    | -    |
| ערים               | 3     | 43    | 17    | 12     | 12     | 7      | 8     | 14     | 6    | 3    |
| מ' מקומיות         | 2     | 1     | -     | 1      | 18     | 13     | 10    | 8      | -    | -    |
| מ' אזוריות         |       |       |       |        |        |        |       |        |      |      |

לשם התרשמות, מוצגים גם נתוני ההכנסה הממוצעת לנפש באשכולות השונים - נתון המהווה מרכיב אחד בנוסחה מורכבת לחישוב האשכול החברתי-כלכלי (וראו כאמור גם הערת שוליים 50).

49 ראו גם: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. 2013. אפיון יחידות גיאוגרפיות וסיווגן לפי הרמה החברתית-כלכלית של האוכלוסייה בשנת 2008. הודעה לעיתונות - 13 באפריל 2013. וכן הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. 2013. לוח א2: הרשויות המקומיות לפי סדר עולה של המדד החברתי-כלכלי - ערך מדד, דירוג ושיוך לאשכול - שינוי אשכול בשנת 2008 לעומת שנת 2006.

50 המשתנים לקביעת רמה חברתית-כלכלית של רשויות מקומיות הם - משתנים דמוגרפיים: חציון גיל, יחס תלות, ממוצע נפשות למשק בית; משתנים הנוגעים לרמת החיים: הכנסה חודשית ממוצעת לנפש סטנדרטית, ממוצע כלי רכב בשימוש משק בית לבני 18 ומעלה, ממוצע מספר החדרים לנפש במשק בית, ממוצע מספר חדרי השירותים לנפש במשק בית ואחוז משקי הבית עם מחשב וחיבור לאינטרנט; משתנים הנוגעים להשכלה וחינוך: ממוצע שנות לימוד של בני 25 עד 54, אחוז בעלי תואר אקדמי מקרב בני 25 עד 54, ואחוז עובדים במשלח יד אקדמי או מנהלי; משתנים הנוגעים לתעסוקה וגמלאות: אחוז בעלי הכנסה מעבודה מקרב בני 15 ומעלה, אחוז נשים בנות 25 עד 54 שאינן בכוח העבודה האזרחי, אחוז בעלי הכנסה מעבודה מעל פעמיים השכר הממוצע, אחוז בעלי הכנסה מעבודה מתחת לשכר המינימום, אחוז מקבלי הבטחת הכנסה והשלמת הכנסה. (על פי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. 2013. לוח א1: הרשויות המקומיות לפי סדר אייב - ערך מדד, דירוג, שיוך לאשכול, אוכלוסייה, ערכי המשתנים, ציון התקן ודירוג לפי המשתנים המשמשים לחישוב המדד.

| אשכול               | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9      | 10     |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| הכנסה חודשית ממוצעת | 1,789 | 2,396 | 2,986 | 3,757 | 4,577 | 5,483 | 6,522 | 7,932 | 10,478 | 16,900 |

## 4.1 מהלך המחקר

מטרת המחקר הנוכחי היא לגבש מדד אי-שוויון פחמני בהתבסס על תרומתם היחסית של יישובים מאשכולות חברתיים-כלכליים שונים בישראל לפליטות גזי חממה מפסולת. הפרקים הבאים יציגו את ממצאי המחקר, ואת תוצאות ומסקנות המחקר, על פי המהלך המתודולוגי הבא:

1. איתור כמויות הפסולת לנפש ביישובי ישראל. כמויות אלה מוצגות בלוחות הלמ"ס ומבוססות על דיווח עצמי של רשויות למשרד להגנת הסביבה, המעביר את הנתונים ללשכה המרכזית לסטטיסטיקה.
2. הערכה וניתוח הרכב הפסולת ביישובים השונים, בהתבסס על סקר הפסולת האחרון שבוצע בישראל, בשנת 2005.
3. חישוב מקדמי פליטות גזי חממה מסוגי פסולת שונים בישראל, בהתבסס על הערכות של המחלקה המדעית של עמותת אדם טבע ודין שפורסמו במסמך "פליטת גזי חממה מטיפול בפסולת"<sup>52</sup>.
4. חישוב מקדמי פליטות גזי חממה מפסולת בסוגי יישובים שונים בישראל (על בסיס סעיף ב' - סקר הפסולת בישראל, וסעיף ג' - מקדמי פליטות גזי חממה מהטמנת פסולת).
5. חישוב סך פליטות גזי החממה מפסולת ביישובים בישראל, בהסתמך על הנתונים שהושגו בארבעת הסעיפים הקודמים, וניתוח נתוני ייצור הפסולת, ופליטות גזי החממה מהטיפול בפסולת, על פי אשכולות חברתיים-כלכליים ועל פי סוגי יישובים.

## 5. ממצאים

### 5.1 איתור כמויות הפסולת לנפש המיוצרות ביישובי ישראל

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה מפרסמת מדי שנה נתונים אודות כמות הפסולת לנפש המיוצרת ביישובי ישראל.<sup>53</sup> מקור הנתונים הוא בדיווח עצמי של הרשויות המקומיות למשרד להגנת הסביבה, מתוקף תקנות איסוף ופינוי פסולת (ראו גם סעיף 2.3 על הבעיות בדיווח על כמויות הפסולת בישראל).

הנתונים העדכניים ביותר בתחום (שפורסמו בינואר 2013) מתייחסים לכמויות הפסולת ביישובי ישראל בסיכום שנת 2011. הנתונים מתבססים על דיווח של 209 רשויות (מתוך 254 הרשויות המקומיות בישראל). לצורך השלמת הנתונים החסרים נעזרנו בדיווחי הרשויות מן השנים 2010 ו-2009.<sup>54</sup>

51 על פי נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, אפריל 2013: לוח 3: גודל האוכלוסייה ומוצעי המשתנים המשמשים לחישוב המדד לרשויות המקומיות, לפי אשכול חברתי-כלכלי.

52 אוסטרובסקי וקוצר, 2010 (ראו הערת שוליים 2).

53 הנתונים מוצגים כחלק מלוחות מידע מקיפים אודות השלטון המקומי בישראל, שכוללים מידע גם על היבטים דמוגרפיים, כלכליים ואחרים ברשות.

54 בנתוני 2011 היו חסרים פרטים אודות 44 יישובים. ב-21 יישובים, השלמנו את הנתונים על ידי שימוש בנתוני ייצור הפסולת לנפש משנת 2010 (אבו סנאן, אום אל פאחם, אליכין, ביר אל מכסור, בית שמש, ג'ש (גוש חלב), דימונה, חורה, חיפה, יפיע, ירוחם, כפר כמא, לקיה, מועצה אזורית מטה בנימין, מועצה אזורית עמק חפר, מיתר, ערערה, ערערה בנגב, פורידיס, פרדס חנה-כרכור, תל שבע). ב-12 יישובים נוספים, שעבורם לא היו נתונים גם לשנת 2010, השלמנו את הנתונים על ידי שימוש בנתוני ייצור הפסולת לנפש משנת 2009 (בית דגן, בנימינה גבעת עדה, גבעת זאב, הר אדר, טייבה, מגדל, מועצה אזורית מגילות ים המלח, מועצה אזורית רמת נגב, מועצה אזורית תמר, עין מאהל, קריית ארבע, רהט). לגבי 11 יישובים נוספים היו חסרים נתונים בשלוש השנים האחרונות (2009, 2010, 2011) ועל כן לא הכללנו אותם במחקר. יישובים אלה הם: באקה אל גרבייה, מועצה אזורית בוסתן אל מרג', בענה, ג'ת, דיר אל אסד, דליית אל-כרמל, יאנוח-ג'ת, מסעדה, משהד, עספ'יא, קריית אתא.



לוח 7: כמויות פסולת לנפש (ק"ג לנפש ליום) ביישובי ישראל על פי אשכול חברתי-כלכלי - שנת 2011

(ביישובים שלא פורסמו נתונים לשנת 2011, ציינו כי הסתמכנו על נתוני שנים קודמות: 2010 ו-2009)

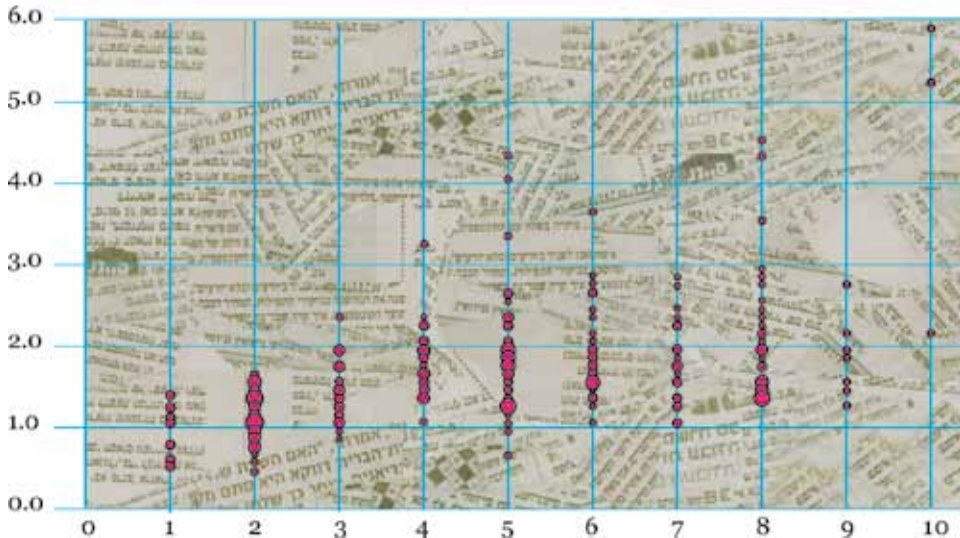
| יישוב              | סוג    | אוכלוסייה | פסולת    | יישוב                 | סוג    | אוכלוסייה | פסולת    |
|--------------------|--------|-----------|----------|-----------------------|--------|-----------|----------|
| <b>אשכול 1</b>     |        |           |          | <b>אשכול 2 (המשך)</b> |        |           |          |
| ביתר עילית         | עיר    | 39,700    | 1.0      | עראבה                 | מקומית | 22,200    | 1.4      |
| מודיעין עילית      | עיר    | 52,100    | 1.2      | ערערה                 | מקומית | 22,800    | 2010 1.0 |
| ג'סר א זרקא        | מקומית | 12,900    | 1.4      | ערערה בנגב            | מקומית | 13,600    | 2010 0.6 |
| לקיה               | מקומית | 9,600     | 2010 0.5 | פורידיס               | מקומית | 11,500    | 2010 1.5 |
| תל שבע             | מקומית | 16,400    | 2010 0.7 | רכסים                 | מקומית | 9,800     | 1.3      |
| אבו בסמה           | אזורית | 13,300    | 0.4      | שבלי אום אל גנם       | מקומית | 5,300     | 0.8      |
| אל בטוף            | אזורית | 6,900     | 1.1      | שגב שלום              | מקומית | 7,800     | 0.7      |
|                    |        |           |          | שעב                   | מקומית | 6,100     | 0.8      |
| <b>אשכול 2</b>     |        |           |          | <b>אשכול 3</b>        |        |           |          |
| אום אל פאחם        | עיר    | 48,500    | 2010 1.5 | אופקים                | עיר    | 24,400    | 1.5      |
| אלעד               | עיר    | 39,800    | 1.0      | בית שמש               | עיר    | 84,200    | 2010 1.4 |
| סח'נין             | עיר    | 27,100    | 1.3      | בני ברק               | עיר    | 163,300   | 1.3      |
| קלנסווה            | עיר    | 19,800    | 1.2      | טייבה                 | עיר    | 38,200    | 2009 1.4 |
| רהט                | עיר    | 54,900    | 2009 1.3 | טירה                  | עיר    | 23,300    | 1.5      |
| אבו גוש            | מקומית | 6,300     | 1.4      | טמרה                  | עיר    | 30,100    | 1.9      |
| אכסאל              | מקומית | 12,700    | 1.1      | כפר קאסם              | עיר    | 20,000    | 1.2      |
| בועיינה נוג'ידאת   | מקומית | 8,300     | 1.1      | נתיבות                | עיר    | 28,000    | 1.9      |
| בוקעאטא            | מקומית | 6,000     | 1.3      | נצרת                  | עיר    | 73,700    | 1.4      |
| ביר אל מכסור       | מקומית | 8,000     | 2010 0.7 | שפרעם                 | עיר    | 37,700    | 1.7      |
| בית ג'ן            | מקומית | 10,800    | 1.1      | אבו סנאן              | מקומית | 12,900    | 2010 1.1 |
| בסמ"ה              | מקומית | 8,100     | 1.4      | אעבלין                | מקומית | 11,900    | 1.0      |
| בסמת טבעון         | מקומית | 7,000     | 0.9      | ג'ולס                 | מקומית | 5,900     | 1.0      |
| ג'דידה מכר         | מקומית | 19,000    | 0.8      | דיר חנא               | מקומית | 9,200     | 1.7      |
| גלג'וליה           | מקומית | 8,700     | 0.9      | זמר                   | מקומית | 5,900     | 0.8      |
| דבורייה            | מקומית | 9,300     | 1.5      | חורפיש                | מקומית | 5,700     | 1.3      |
| זרזיר              | מקומית | 6,700     | 1.4      | חצור הגלילית          | מקומית | 8,700     | 2.3      |
| חורה               | מקומית | 17,000    | 2010 0.4 | טורעאן                | מקומית | 12,400    | 1.2      |
| טובא זנגריה        | מקומית | 5,900     | 1.0      | יפיע                  | מקומית | 17,200    | 2010 1.7 |
| ירכא               | מקומית | 15,300    | 1.6      | כעביה טבאש            | מקומית | 4,600     | 0.9      |
| כאבול              | מקומית | 12,500    | 1.0      | כפר ברא               | מקומית | 3,000     | 1.2      |
| כאוכב אבו אל היג'א | מקומית | 3,000     | 1.5      | סאג'ור                | מקומית | 3,800     | 1.1      |
| כסיפה              | מקומית | 17,200    | 0.5      | ע'ג'ר                 | מקומית | 2,300     | 1.3      |
| כסרא סמיע          | מקומית | 7,600     | 1.2      | קריית יערים           | מקומית | 3,200     | 1.9      |
| כפר כנא            | מקומית | 19,700    | 1.5      | ריינה                 | מקומית | 17,500    | 1.0      |
| כפר מנדא           | מקומית | 17,000    | 1.3      |                       |        |           |          |
| מגאר               | מקומית | 20,700    | 1.0      |                       |        |           |          |
| מג'ד אל כרום       | מקומית | 13,800    | 1.0      | <b>אשכול 4</b>        |        |           |          |
| מג'דל שמש          | מקומית | 9,900     | 0.9      | אור עקיבא             | עיר    | 15,900    | 2.0      |
| מזרעה              | מקומית | 3,500     | 1.3      | בית שאן               | עיר    | 16,900    | 1.9      |
| מעלה עירון         | מקומית | 13,200    | 1.0      | דימונה                | עיר    | 32,400    | 2010 1.6 |
| נחף                | מקומית | 11,200    | 1.2      | טבריה                 | עיר    | 41,700    | 2.2      |
| עילוט              | מקומית | 7,100     | 1.0      | טירת כרמל             | עיר    | 18,300    | 1.9      |
| עין מאהל           | מקומית | 11,700    | 2009 0.7 | ירושלים               | עיר    | 804,400   | 1.3      |
| עין קניא           | מקומית | 1,800     | 1.2      | לוד                   | עיר    | 70,300    | 2.0      |
| עמנואל             | מקומית | 3,000     | 0.9      | עכו                   | עיר    | 46,500    | 1.8      |

| פסולת                 | אוכלוסייה | סוג    | יישוב          | פסולת                 | אוכלוסייה | סוג    | יישוב            |
|-----------------------|-----------|--------|----------------|-----------------------|-----------|--------|------------------|
| <b>אשכול 5 (המשך)</b> |           |        |                | <b>אשכול 4 (המשך)</b> |           |        |                  |
| 1.0                   | 3,900     | מקומית | קדומים         | 2.0                   | 32,200    | עיר    | צפת              |
| 1.7                   | 6,600     | מקומית | קצרין          | 1.7                   | 47,800    | עיר    | קריית גת         |
| 2.2                   | 10,300    | מקומית | קריית עקרון    | 1.9                   | 20,900    | עיר    | קריית מלאכי      |
| 0.6                   | 6,100     | מקומית | שלומי          | 1.9                   | 67,900    | עיר    | רמלה             |
| 1.2                   | 17,000    | אזורית | גוש עציון      | 1.6                   | 21,100    | עיר    | שדרות            |
| 1.3                   | 26,700    | אזורית | הגלבע          | 1.5                   | 3,700     | מקומית | יבנאל            |
| 2.0                   | 6,300     | אזורית | הר חברון       | 2010 2.2              | 8,300     | מקומית | ירוחם            |
| 7.6                   | 3,600     | אזורית | חבל אילות      | 2.3                   | 8,900     | מקומית | כפר יאסיף        |
| 1.9                   | 9,000     | אזורית | לכיש           | 2010 1.0              | 3,000     | מקומית | כפר כמא          |
| 2009 4.0              | 1,100     | אזורית | מגילות ים המלח | 3.2                   | 16,300    | מקומית | כפר קרע          |
| 2010 1.9              | 50,500    | אזורית | מטה בנימין     | 1.8                   | 4,900     | מקומית | מצפה רמון        |
| 1.7                   | 9,000     | אזורית | מעלה יוסף      | 1.4                   | 5,000     | מקומית | עיילבון          |
| 2.3                   | 14,000    | אזורית | מרום הגליל     | 1.6                   | 2,900     | מקומית | פסוטה            |
| 1.2                   | 11,800    | אזורית | מרחבים         | 1.3                   | 5,500     | מקומית | פקיעין (בוקייעה) |
| 2.6                   | 11,700    | אזורית | עמק הירדן      | 2009 1.3              | 7,400     | מקומית | קריית ארבע       |
| 4.3                   | 11,400    | אזורית | עמק המעינות    | 1.4                   | 7,300     | מקומית | ראמה             |
| 2.3                   | 13,500    | אזורית | עמק לוד        | 1.5                   | 6,300     | אזורית | נחל שורק         |
| 2009 1.8              | 5,100     | אזורית | רמת נגב        | <b>אשכול 5</b>        |           |        |                  |
| 1.5                   | 8,400     | אזורית | שדות נגב       |                       |           |        |                  |
| 1.8                   | 27,800    | אזורית | שומרון         | 2.2                   | 35,000    | עיר    | אור יהודה        |
| 1.6                   | 9,900     | אזורית | שפיר           | 3.3                   | 46,700    | עיר    | אילת             |
| 2009 16.7             | 1,300     | אזורית | תמר            | 1.2                   | 17,800    | עיר    | אריאל            |
| <b>אשכול 6</b>        |           |        |                | 1.6                   | 212,300   | עיר    | אשדוד            |
|                       |           |        |                | 1.9                   | 117,400   | עיר    | אשקלון           |
| 1.3                   | 19,500    | עיר    | יקנעם עילית    | 1.8                   | 196,300   | עיר    | באר שבע          |
| 1.5                   | 210,400   | עיר    | פתח תקווה      | 1.5                   | 128,200   | עיר    | בת ים            |
| 1.5                   | 37,600    | עיר    | קריית ביאליק   | 1.8                   | 82,500    | עיר    | חדרה             |
| 1.3                   | 38,300    | עיר    | קריית מוצקין   | 1.8                   | 182,600   | עיר    | חולון            |
| 1.4                   | 39,900    | עיר    | ראש העין       | 2.6                   | 33,300    | עיר    | יבנה             |
| 1.9                   | 232,400   | עיר    | ראשון לציון    | 1.2                   | 44,700    | עיר    | כרמיאל           |
| 1.8                   | 118,100   | עיר    | רחובות         | 1.7                   | 24,100    | עיר    | מגדל העמק        |
| 2.6                   | 11,600    | מקומית | אזור           | 1.6                   | 36,100    | עיר    | מעלה אדומים      |
| 3.6                   | 14,500    | מקומית | באר יעקב       | 1.3                   | 21,000    | עיר    | מעלות תרשיחא     |
| 1.7                   | 24,400    | מקומית | גדרה           | 1.9                   | 52,600    | עיר    | נהרייה           |
| 1.5                   | 20,500    | מקומית | גן יבנה        | 1.4                   | 40,600    | עיר    | נצרת עילית       |
| 2010 2.6              | 33,500    | מקומית | פרדס חנה כרכור | 1.7                   | 189,700   | עיר    | נתניה            |
| 1.8                   | 5,500     | מקומית | פרדסייה        | 1.9                   | 41,300    | עיר    | עפולה            |
| 1.0                   | 6,400     | מקומית | קרני שומרון    | 1.9                   | 23,400    | עיר    | ערד              |
| 1.5                   | 11,200    | אזורית | אשכול          | 1.4                   | 38,200    | עיר    | קריית ים         |
| 2.4                   | 20,600    | אזורית | באר טוביה      | 2.0                   | 23,000    | עיר    | קריית שמונה      |
| 2.0                   | 13,200    | אזורית | גולן           | 2010 1.6              | 3,100     | מקומית | אליכין           |
| 2.7                   | 16,100    | אזורית | הגליל העליון   | 0.9                   | 5,800     | מקומית | בית אל           |
| 1.9                   | 12,000    | אזורית | זבולון         | 1.2                   | 7,000     | מקומית | בני עייש         |
| 2.3                   | 14,100    | אזורית | חוף אשקלון     | 2009 1.2              | 12,600    | מקומית | גבעת זאב         |
| 1.2                   | 6,400     | אזורית | מבואות החרמון  | 2010 2.3              | 3,000     | מקומית | ג'ש (גוש חלב)    |
| 2.8                   | 10,600    | אזורית | מגידו          | 2009 2.5              | 1,600     | מקומית | מגדל             |
| 2.1                   | 24,200    | אזורית | מטה אשר        | 1.7                   | 2,900     | מקומית | מעיליא           |
| 1.6                   | 45,400    | אזורית | מטה יהודה      | 1.1                   | 1,200     | מקומית | מעלה אפריים      |

| פסולת                 | אוכלוסייה | סוג    | יישוב            | פסולת                 | אוכלוסייה | סוג    | יישוב              |
|-----------------------|-----------|--------|------------------|-----------------------|-----------|--------|--------------------|
| <b>אשכול 8 (המשך)</b> |           |        |                  | <b>אשכול 6 (המשך)</b> |           |        |                    |
| 2.1                   | 11,900    | מקומית | אבן יהודה        | 1.7                   | 14,000    | אזורית | מנשה               |
| 1.5                   | 6,600     | מקומית | אורנית           | 1.5                   | 3,600     | אזורית | ערבות הירדן        |
| 1.3                   | 7,400     | מקומית | אלפי מנשה        | 1.6                   | 9,900     | אזורית | שער הנגב           |
| 2.1                   | 3,700     | מקומית | אלקנה            |                       |           |        |                    |
| <sup>2009</sup> 2.9   | 13,600    | מקומית | בנימינה גבעת עדה | <b>אשכול 7</b>        |           |        |                    |
| 1.3                   | 13,900    | מקומית | גני תקווה        | <sup>2010</sup> 1.5   | 270,300   | עיר    | חיפה               |
| 1.9                   | 20,200    | מקומית | זכרון יעקב       | 1.9                   | 27,600    | עיר    | יהוד               |
| 4.3                   | 1,500     | מקומית | יסוד המעלה       | 1.6                   | 41,300    | עיר    | נס ציונה           |
| 1.8                   | 3,000     | מקומית | כפר תבור         | 1.3                   | 24,000    | עיר    | נשר                |
| 1.5                   | 25,300    | מקומית | מבשרת ציון       | 1.7                   | 148,000   | עיר    | רמת גן             |
| 2.2                   | 10,100    | מקומית | מזכרת בתיה       | 1.2                   | 7,700     | מקומית | אפרתה              |
| 1.5                   | 17,100    | מקומית | קריית טבעון      | 1.5                   | 4,100     | מקומית | בית אריה           |
| 1.9                   | 7,100     | מקומית | רמת ישי          | <sup>2009</sup> 1.0   | 7,000     | מקומית | בית דגן            |
| 1.3                   | 19,400    | מקומית | שוהם             | 1.7                   | 19,500    | מקומית | כפר יונה           |
| 4.5                   | 7,200     | אזורית | ברנר             | 1.8                   | 1,600     | מקומית | מטולה              |
| 1.4                   | 4,800     | אזורית | גדרות            | 1.2                   | 3,300     | מקומית | קציר חריש          |
| 2.5                   | 5,200     | אזורית | גן רוה           | 7.9                   | 2,700     | מקומית | ראש פינה           |
| 1.5                   | 26,900    | אזורית | דרום השרון       | 1.7                   | 2,000     | אזורית | אלונה              |
| 2.8                   | 26,400    | אזורית | חוף הכרמל        | 2.2                   | 7,500     | אזורית | בני שמעון          |
| 3.5                   | 13,600    | אזורית | חוף השרון        | 2.4                   | 22,500    | אזורית | גזר                |
| 2.3                   | 22,000    | אזורית | לב השרון         | 2.2                   | 10,100    | אזורית | הגליל התחתון       |
| 2.0                   | 39,000    | אזורית | עמק חפר          | 2.8                   | 2,800     | אזורית | הערבה התיכונה      |
|                       |           |        |                  | 1.9                   | 5,700     | אזורית | חבל'בנה            |
| <b>אשכול 9</b>        |           |        |                  | 2.7                   | 21,200    | אזורית | חבל מודיעין        |
| 2.7                   | 42,300    | עיר    | רמת השרון        | 2.3                   | 6,900     | אזורית | יואב               |
| <sup>2009</sup> 1.2   | 3,600     | מקומית | הר אדר           | 1.3                   | 23,600    | אזורית | משגב               |
| 1.9                   | 9,200     | מקומית | כוכב יאיר        | 1.0                   | 33,600    | אזורית | עמק יזרעאל         |
| 1.5                   | 5,600     | מקומית | כפר ורדים        |                       |           |        |                    |
| 1.4                   | 6,100     | מקומית | להבים            | <b>אשכול 8</b>        |           |        |                    |
| <sup>2010</sup> 2.1   | 6,600     | מקומית | מיתר             | 1.3                   | 23,100    | עיר    | גבעת שמואל         |
| 1.8                   | 10,800    | מקומית | תל מונד          | 1.4                   | 54,700    | עיר    | גבעתיים            |
|                       |           |        |                  | 1.7                   | 49,900    | עיר    | הוד השרון          |
|                       |           |        |                  | 2.4                   | 88,700    | עיר    | הרצליה             |
| 5.2                   | 1,800     | מקומית | כפר שמריהו       | 1.7                   | 87,300    | עיר    | כפר סבא            |
| 5.9                   | 3,100     | מקומית | סביון            | 1.3                   | 80,200    | עיר    | מודיעין מכבים רעות |
| 2.1                   | 7,100     | מקומית | עומר             | 1.4                   | 33,400    | עיר    | קריית אונו         |
|                       |           |        |                  | 1.9                   | 69,100    | עיר    | רעננה              |
|                       |           |        |                  | 2.7                   | 404,800   | עיר    | תל אביב יפו        |

### איור 3: כמות ייצור פסולת (ק"ג לנפש ליום) ביישוב, ביחס לדירוג החברתי-כלכלי של היישוב

הגרף הבא (איור 3) מראה את הקשר בין הדירוג החברתי-כלכלי של יישובים בישראל לבין כמות הפסולת לנפש המיוצרת בהם. ציר ה-X (נע בין 1 ל-10) מייצג את האשכולות החברתיים-כלכליים, ציר ה-Y מייצג את כמות הפסולת לנפש ליום, בקילוגרמים, וגודל העיגול מייצג את מספר היישובים המייצרים כמות פסולת מסוימת. הגרף מראה בבירור את המגמה: ביישובים ברמה חברתית-כלכלית גבוהה יותר מיוצרת יותר פסולת.



## 5.2 הערכת הרכב הפסולת בישראל

הרכב הפסולת בישראל הוא מידע חשוב משתי סיבות עיקריות: ראשית, הערכת כמויות הפסולת כיום ובעתיד נדרשת על מנת לתכנן את מערכי איסוף הפסולת והטיפול בה; שנית, הבנת הרכב הפסולת חיונית לגיבוש פתרונות יעילים לטיפול בפסולת - הפחתתה, מיחזור וניתובה הסופי - שימצערו את נזקיה הסביבתיים והבריאותיים. את הרכב הפסולת ניתן לגלות באמצעות עריכת סקר פסולת - בדיקה מדגמית של פסולת המועברת לאתרי טיפול והטמנה, וניתוחה על פי מרכיביה השונים. המשרד להגנת הסביבה ערך עד כה שני סקרי פסולת רחבים - בשנת 1995<sup>55</sup> ובשנת 2005<sup>56</sup>. בדצמבר 2012 החל המשרד בביצוע סקר נוסף, הנרחב ביותר עד כה. תוצאות הסקר צפויות להתפרסם רק בשנת 2014 או 2015<sup>57</sup>.

בשנת 1995 בחן הסקר את הרכב האשפה בשבעה יישובים: אשדוד, חדרה, חיפה, מטה יהודה, זכרון יעקב, אבו גוש וג'סר א-זרקא. היישובים, שייצגו אוכלוסייה של יותר מחצי מיליון תושבים, נבחרו כמייצגים של צורות התיישבות מגוונות: עיר גדולה, עיר בינונית, עיר קטנה, מועצה אזורית, מועצה מקומית, ויישובים ערביים. גם בשנת 2005 בחן סקר הפסולת שבעה יישובים: חמישה מהיישובים שנסקרו ב-1995 - אשדוד, חדרה, חיפה, זכרון יעקב וג'סר א-זרקא, ושני יישובים חדשים - מועצה אזורית מנשה ועיריית אום אל פאחם. הסקר החדש שעורך המשרד בחן 20 יישובים - שישה מהם נסקרו בעבר: אשדוד, חדרה, חיפה, ג'סר א-זרקא, אום אל פאחם ומועצה אזורית מנשה, וארבעה-עשר נסקרים לראשונה: תל אביב-יפו, רמת גן, עפולה, רמת השרון, קריית גת, חצור הגלילית, באר יעקב, להבים, מועצה אזורית עמק חפר, מועצה אזורית בני שמעון, כפר קאסם, רהט, בסמת טבעון ומועצה אזורית שגב שלום. בנוסף יבוצע הסקר גם בכמה מחנות צה"ל.

שיטת העבודה ששימשה את שני הסקרים דומה: לאחר בחירת יישובי המדגם, בדקו הסוקרים ידנית את האשפה המגיעה לאתרי הפסולת המשמשים את היישובים, בשיטה הבאה: פריקת הפסולת מרכבי האיסוף, יצירת ערימה אשפה המורכבת

55 ביוסק - החברה לאיכות הסביבה בע"מ. 1995. סקר הרכב האשפה הארצי 1995.  
56 שלדג - ניהול ופתרונות סביבתיים בע"מ. 2005. הרכב הפסולת הביתית - סקר ארצי 2005. הוצאת המשרד להגנת הסביבה - דצמבר 2006.  
57 ראו גם באתר המשרד להגנת הסביבה. 2013. סקר הרכב הפסולת בישראל. (עודכן לאחרונה ב-17 באפריל 2013)  
<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Waste/Types/Pages/ComprehensiveWasteSurvey.aspx>

מתכולה של עד 5 משאיות, ערבובה באמצעות יעה אופקי, לקיחת דגימה בנפח של 0.5 ממ"ק, מיונה ל-20 מרכיבים עיקריים, שקילת כל מרכיבי הפסולת וקביעת נפחם. סקרי הפסולת בדקו את הפסולת הן בחורף והן בקיץ, והקדישו 6 ימים בכל עונה לכל אחד מהיישובים שנדגמו.

בעבודה זו אנו מסתמכים על תוצאות סקר הפסולת של 2005 כאינדיקציה להרכב הפסולת ביישובים השונים.

#### לוח 8: הרכב הפסולת הביתית בישראל (ממוצע קיץ וחורף) - נכון לשנת 2005<sup>58</sup>

| ממוצע נפח | ממוצע משקל |             |
|-----------|------------|-------------|
| 9.6%      | 39.6%      | חומר אורגני |
| 14.7%     | 17.4%      | נייר        |
| 47.3%     | 13.5%      | פלסטיק      |
| 5.2%      | 7.7%       | שונות       |
| 13.0%     | 7.5%       | קרטון       |
| 2.6%      | 5.0%       | טיטולים     |
| 2.9%      | 3.8%       | טקסטיל      |
| 0.7%      | 2.9%       | זכוכית      |
| 4.0%      | 2.6%       | מתכות       |

#### הרכב הפסולת הביתית ביישובי המדגם - נכון לשנת 2005

להלן נתוני הרכב הפסולת הביתית (ממוצע קיץ וחורף) באחוזים ביישובי המדגם, כפי שאותרו בסקר הפסולת הארצי. המספרים מציגים את האחוז היחסי של משקל הפסולת מתוך סך הפסולת הביתית ביישוב.

#### לוח 9: תוצאות סקר הפסולת בחתך יישובי - 2005 (ממוצע קיץ וחורף)

| גי'סר א-זרקא | אום אל פאחם | מ.א. מנשה | זכרון יעקב | חדרה  | אשדוד | חיפה  | חומר אורגני רקבובי |
|--------------|-------------|-----------|------------|-------|-------|-------|--------------------|
| 39.94        | 42.75       | 38.73     | 36.86      | 40.58 | 41.24 | 38.07 | נייר               |
| 6.66         | 9.63        | 20.09     | 16.63      | 15.92 | 14.34 | 21.85 | פלסטיק             |
| 14.94        | 13.22       | 12.79     | 15.21      | 13.69 | 14.38 | 12.70 | קרטון              |
| 8.39         | 7.91        | 7.34      | 7.20       | 8.60  | 8.07  | 6.77  | זכוכית             |
| 1.96         | 1.63        | 1.59      | 3.58       | 2.79  | 2.41  | 3.64  | טקסטיל             |
| 7.16         | 5.43        | 3.70      | 2.94       | 3.22  | 4.24  | 3.46  | טיטולים            |
| 8.27         | 7.94        | 6.43      | 7.81       | 6.66  | 5.77  | 3.24  | מתכות              |
| 3.44         | 3.73        | 2.57      | 2.72       | 2.51  | 2.74  | 2.38  | שונות <sup>1</sup> |
| 10.18        | 8.26        | 7.00      | 7.55       | 6.61  | 7.61  | 8.09  |                    |

<sup>1</sup> על פי עורכי הסקר, מרכיב ה"שונות" כולל את סוגי הפסולת הבאים: עץ מעובד, חומרים אורגניים אחרים (עור וגומי), חומרים אנאורגניים אחרים (פסולת בניין, חול, אדמה, חצץ ואבנים, קלקר), פסולת מיוחדת (מכלי דטרגנטים וכימיקלים) ופסולת אלקטרונית.

### 5.3 חישוב מקדמי פליטות גזי חממה מסוגי פסולת שונים בישראל

על מנת לחשב את מקדמי פליטות גזי החממה מפסולת, תוך התחשבות בתנאים הייחודיים של ישראל, נעזרנו במסמך שפרסמה עמותת אדם טבע ודין בקיץ 2010 - פליטת גזי חממה מטיפול בפסולת.<sup>59</sup> במסמך מבקשים המחברים, גלעד אוסטרובסקי ורועי קוצר, לבחון חלופות לטיפול בפסולת, על פי כמות גזי החממה שהן פולטות. הערכת הפליטות מתבססת על ניתוח מחזור חיים (Life-Cycle Analysis),<sup>60</sup> ונשענת על מחקר שבוצע עבור האיחוד האירופי בשנת 2001, תוך התאמת היישובי הפליטות לנתוני ישראל.

58 שלדג - ניהול ופתרונות סביבתיים בע"מ. 2005. הרכב הפסולת הביתית - סקר ארצי 2005. הוצאת המשרד להגנת הסביבה - דצמבר 2006. עמ' 50.

59 אוסטרובסקי, גלעד ורועי קוצר. 2010. פליטת גזי חממה מטיפול בפסולת. אדם טבע ודין. יוני 2010.

<http://www.adamteva.org.il/Uploads/dbsAttachedFiles/psolet.pdf>

60 "תפיסת ניתוח מחזור חיים מכמתת את מכלול ההשפעות הסביבתיות של הפסולת משלב ייצור המוצרים ועד לגמר הטיפול בפסולת ואינה מסתפקת בפליטות הישירות הנובעות מהטיפול בפסולת בלבד." לדוגמה, בחישוב פליטות גזי חממה כתוצאה מהטמנת פסולת, "לא נסתפק בפליטות הישירות מהאתר אלא נחשב גם את קיבוע הפחמן בגוף המטמנה. במקרה כזה, הכללת קיבוע הפחמן משנה באופן משמעותי את מאזן הפליטות מאתרי הטמנה". ראו אצל אוסטרובסקי וקוצר, 2010, עמ' 8.

ניתוח מחזור החיים לפליטות גזי חממה כתוצאה מפסולת, אותו ערכו אוסטרובסקי וקוצר, התייחס למרכיבים הבאים:<sup>61</sup> פליטות ישירות מטיפול בפסולת, אנרגיה שמשמשת לטיפול וסילוק פסולת והפליטות הקשורות בה, אנרגיה שנחסכת כתוצאה משימוש בחומרים ממוחזרים, אנרגיה שנחסכת במהלך הייצור והשינוע של חומרי גלם ממוחזרים, פליטות שנמנעות כתוצאה מהשבת אנרגיה (למשל באמצעות שריפת פסולת וניצור האנרגיה המשתחררת), וקיבוע פחמן כתוצאה מתהליכי הטמנה וקומפוסטציה. המחברים ציינו כי בחרו שלא להתייחס לפליטות כתוצאה מהקמת מתקנים וציוד, משום שמחקרים מצאו שחלקם בסך הפליטות זעום.

### 5.3.1 גזי חממה המשתחררים מפסולת

גז החממה העיקרי הנפלט מפסולת הוא **מתאן** ( $CH_4$ ). מתאן הוא תוצר של תהליכי תסיסה אנאירובית של פסולת אורגנית, והתנאים להיווצרותו מתקיימים במטמנות פסולת. באירופה פליטות מתאן הן 89% מסך הפליטות מפסולת, ואוסטרובסקי וקוצר משערים כי בישראל השיעור דומה. השפעת גז המתאן על ההתחממות הגלובלית גבוהה פי 21 מהשפעת פחמן דו-חמצני ( $CO_2$ ).<sup>62</sup>

גם **פחמן דו-חמצני** ( $CO_2$ ) נפלט בתהליכי טיפול בפסולת: בשריפת פסולת, בעת שינוע הפסולת או טיפול בה (כתוצאה משריפת דלקים) וכחלק מתהליכי תסיסה אנאירובית. אוסטרובסקי וקוצר מציינים, עם זאת, כי באמצעות טיפול נכון בפסולת ניתן גם לחסוך פליטות  $CO_2$  - וזאת על ידי קיבוע פחמן בקרקע,<sup>63</sup> על ידי יצירת אנרגיה מפסולת (כתחליף לשריפת דלקים פוסיליים), ועל ידי מיחזור (שמפחית את השימוש בדלקים מאובנים).<sup>64</sup>

גז חממה נוסף המצוי בפסולת הוא **חנקן תת-חמצני** ( $NO_2$ ). השפעתו על האטמוספירה גדולה פי 310 מזו של  $CO_2$ , אך הוא מהווה רק אחוז קטן מאוד מסך הפסולת, ונפלט לאוויר כתוצאה של אחד משני תהליכים: פירוק פסולת אורגנית (זו מכילה חנקן אורגני שחלק מהתהליכים הכימיים המתרחשים בעת פירוק פסולת עשוי להפוך לחנקן תת-חמצני), או שריפת פסולת מעורבת.

### 5.3.2 פליטות גזי חממה בתהליך הטיפול בפסולת

תהליך הטיפול בפסולת מורכב ממספר שלבים: איסוף ושינוע הפסולת, טיפול בפסולת, ופתרון קצה - הטמנה, שריפה, עיכול אנאירובי או קומפוסטציה. בשלב האיסוף והשינוע הפסולת נאספת מכלי האצירה ביישובים ומוסעת לאתרי הטיפול או ההטמנה. ההסעה כרוכה בפליטות  $CO_2$  כתוצאה משימוש בדלקים. בשלב הטיפול בפסולת, עוברת הפסולת פעולות כגון מיון והפרדה, דחיסה ועוד. עיקר הפליטות בשלב זה הן פליטות ישירות מהפסולת, או פליטות משימוש בדלקים.

השלב האחרון הוא שלב פתרון הקצה. בישראל מדובר כמעט תמיד בהטמנה: נכון לשנת 2011 (השנה שאליה אנו מתייחסים במחקר זה), לפחות 85% מהפסולת המיוצרת בישראל הוטמנה, והשאר הועבר למיחזור (במקום אחר בדות, מציינים

61 אוסטרובסקי וקוצר, 2010, עמ' 8.

62 מקובל לחשב את השפעתם של גזי חממה שונים על האטמוספירה במונחי השפעה של פחמן דו-חמצני. היחידות המקובלות, שבהן גם נשתמש בהמשך, הן  $CO_2eq$  (שווה-ערך פחמן דו-חמצני).

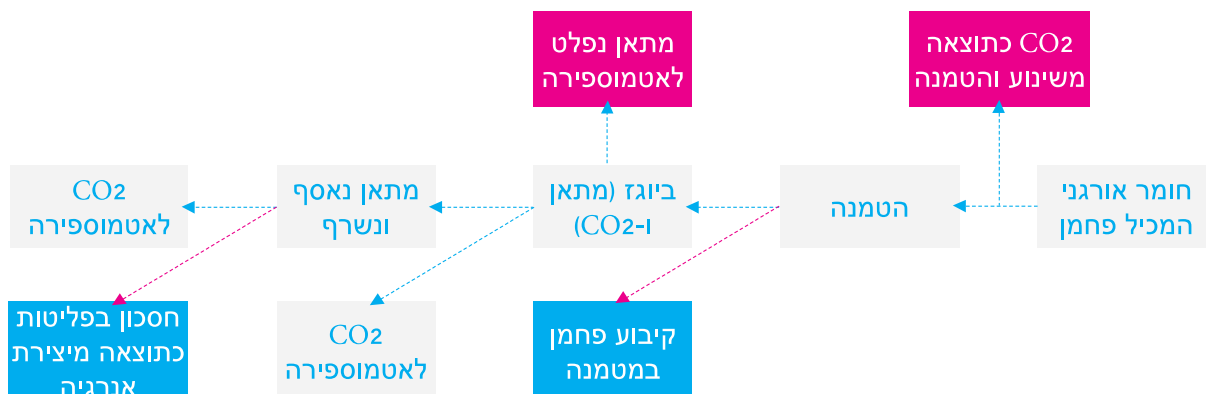
63 בתהליך קיבוע פחמן, פחמן ביוגני (ראו גם הערה 65) שנותר כלאו בקרקע לתקופה של יותר מ-100 שנה, אינו זמין למעגל הפחמן הטבעי ונחשב "מקובע" - וככזה הוא מביא לחיסכון בפליטת גזי חממה. תהליכי הטמנת פסולת יכולים להביא לקיבוע פחמן, למשל כאשר נייר וקרטון (שעשירים בליגנין, חומר קשה פירוק) מוכנסים לתנאים אנ-אירוביים.

64 אוסטרובסקי וקוצר מרחיבים גם על ההבדלים בין " $CO_2$  חדש", שפליטתו אינה תורמת להעלאת ריכוז גזי החממה, לבין " $CO_2$  ישן", או  $CO_2$  מאובני - פחמן שהיה מקובע בקרום כדור הארץ. בעת שחרורו לאטמוספירה הוא מעלה את ריכוזי ה- $CO_2$  ועל כן תורם לאפקט החממה. פחמן ישן נמצא בין השאר בפלסטיק ובחלק מהטקסטיל בפסולת. על פי רוב הוא אינו מתפרק בתהליכים ביולוגיים, אלא משתחרר לאטמוספירה בעקבות תהליכי שריפה. פחמן חדש, מנגד, הוא חלק ממעגל הפחמן הטבעי. זהו פחמן שנקלט מהאטמוספירה בתהליך הפוטוסינתזה של צמחים ואצות, ונפלט חזרה לאטמוספירה בתהליכים ביולוגיים או כימיים. שחרור פחמן חדש (שמכונה גם פחמן ביוגני) לאטמוספירה אינו תורם לעליית ריכוז גזי החממה. אולם אם פחמן ביוגני משתחרר כמתאן, השפעתו גדולה פי 21, והוא מחושב כתורם להתחממות הגלובלית. לענייננו, פחמן ישן שנפלט כתוצאה משריפת דלקים (כתוצאה משינוע פסולת או טיפול בה) נחשב כתורם לגזי חממה. פחמן המשתחרר מפלסטיק (שמקורו בנפט ותוצריו), ייחשב גם הוא כגז חממה. פחמן המשתחרר מקרטון אינו נספר, כי הוא חלק ממעגל הפחמן.

אוסטרובסקי וקוצר כי 94% מהפסולת הביתית מועברת להטמנה ורק 6% נאספים במוקדי מיחזור). ההטמנה כרוכה בפליטת גזי חממה, ובעיקר מתאן. עיקר גזי החממה בתהליך נפליטים כתוצאה מפירוק חומר אורגני, המהווה שני-שליש מהפסולת בישראל: 40% מן הפסולת היא פסולת אורגנית רקבובית (פסולת מזון ופסולת גינון) המתפרקת בקצב מהיר, משום שמרכיביה האורגניים זמינים לפירוק ביולוגי, ו-25% מן הפסולת היא פסולת אורגנית קשת פירוק (נייר וקרטון), שבה הרכיב האורגני אינו זמין לפירוק מיידי ומתפרק לאט. עם זאת, גם במקטע האנאורגני של הפסולת ישנם חומרים אורגניים מסוימים - למשל עץ, טקסטיל, טיטולים, וחומרים אורגניים שנספחו לרכיבים אחרים.

חשוב לציין כי תהליכי הטמנה ופתרונות קצה אחרים תורמים גם לחיסכון בגזי חממה: באמצעות קיבוע פחמן בקרקע ובאמצעות יצירת אנרגיה חלופית - בין אם באמצעות שימוש בגז המטמנות, או בדרכים אחרות.<sup>65</sup>

איור 4: תזרים גזי חממה כתוצאה מהטמנת פסולת ביתית מעורבת (מקור: אוסטרובסקי וקוצר 2010, עמ' 18)



על פי אוסטרובסקי וקוצר, "רוב פליטות גזי החממה המיוחסות להטמנה נובעות מהפירוק האנאירובי של הפסולת האורגנית הרקבובית שבמהלכו משתחרר מתאן. חלק קטן מאוד של הפליטות נובע משינוע הפסולת ושימוש בציוד מכני להטמנה הגורמים לפליטות CO<sub>2</sub> ישן. לפליטות חנקן תת-חמצני משמעות זניחה בהטמנה. בצד החיסכון בפליטות ישנו קיבוע פחמן כתוצאה מהטמנת חומר אורגני וחיסכון באנרגיה כתוצאה משימוש בגז המטמנות להפקת חשמל או חום.<sup>66</sup>

להלן סיכום פליטות גזי חממה כתוצאה מהטמנה:

לוח 10: סיכום פליטות גזי חממה כתוצאה מהטמנת פסולת בישראל (ק"ג CO<sub>2</sub>eq לטון פסולת)<sup>67</sup>

| שינוע ומיכון                 | פליטות מתאן | קיבוע פחמן | השבת אנרגיה | סה"כ |
|------------------------------|-------------|------------|-------------|------|
| חומר אורגני רקבובי           | 8           | -272       | -53         | 708  |
| נייר וקרטון                  | 8           | -787       | -53         | 200  |
| פסולת אנאורגנית <sup>2</sup> | 8           | 108        | -8          | 42   |

<sup>2</sup> לשם חישוב הפליטות מהמקטע האורגני של הפסולת האנאורגנית נעשה שימוש בנתוני סקר הפסולת 2005. על פי אוסטרובסקי וקוצר (2010, עמ' 19), הרכיבים החשובים הם חיתולים (4.6% מהפסולת), טקסטיל (4.0% מהפסולת) ושונות (7.9%). על פי התחשיב שערך, חיתולים מביאים לפליטות של 150 ק"ג CO<sub>2</sub>eq לכל טון פסולת (מקור הפליטות בהפרשות ובתאית בחיתולים). טקסטיל אינו מביא לפליטות גזי חממה (כתוצאה מאיזון בין פירוק המרכיב האורגני הזמין לפירוק לבין קיבוע פחמן שמקורו במרכיב שאינו זמין לפירוק), ומקטע ה"שונות" מחולק לרכיבים אנאורגניים, פסולת אלקטרונית ופסולת מיוחדת, שאינם תורמים לפליטות, וכן ל-0.865% עץ (שהפליטות ממנו יחושבו כמו נייר וקרטון) ו-0.54% פסולת אורגנית (שהפליטות ממנה יחושבו כמו פסולת אורגנית רקבובית).

#### 5.4. חישוב מקדמים לפליטות גזי חממה בסוגי יישובים שונים

בהסתמך על נתוני סקר הפסולת הארצי לגבי הרכב הפסולת ברמה ארצית (ראו לוח 8) וביישובים שונים (ראו לוח 9), ועל מקדמי פליטות גזי החממה מחומרים שונים (כפי שחושבו במחקר של אדם טבע ודין והוצגו בלוח 10), ביקשנו לחשב את מקדמי פליטות גזי החממה מפסולת. החישוב מבקש לאתר מקדם פליטה אחד לכל סוג יישוב, ומביא בחשבון את הרכב הפסולת ביישוב זה.

<sup>65</sup> לעיון בחישוב של אוסטרובסקי וקוצר לאנרגיה הנחסכת, המחליפה אנרגיית חשמל, ראו שם, עמ' 17.  
<sup>66</sup> לעיון בדיון המלא בפליטות כתוצאה מהטמנה, ולהסבר אודות התחשיבים המוצגים בלוח 7, ראו שם, עמ' 18 עד 23.  
<sup>67</sup> אוסטרובסקי וקוצר, 2010, עמ' 23.

המקדמים, שחושבו עבור כל צורת יישוב, מייצגים את היחס בין כמות פליטות גזי החממה לנפש מכלל החומרים (ק"ג) המרכיבים את הפסולת בשנה לבין כמות הפסולת לנפש בשנה. התוצאה היא מספר נטול יחידות, המשקף את היחס בין כמות הפסולת המיוצרת ביישוב לבין כמות הפליטות הנגרמת בשל הפסולת. כלומר, הכפלת המקדם בכמות הפסולת המיוצרת ביישוב תיתן כתוצאה את כמות הפליטות המשוערת ביישוב.

לוח 11: **מקדמי פליטות גזי חממה מפסולת (לפי סוגי יישובים)**

| ממוצע ארצי         | 0.339                           |
|--------------------|---------------------------------|
| עיר גדולה          | על בסיס נתוני חיפה 0.336        |
| עיר בינונית        | על בסיס נתוני אשדוד 0.345       |
| עיר קטנה           | על בסיס נתוני חדרה 0.344        |
| מועצה מקומית       | על בסיס נתוני זכרון יעקב 0.317  |
| מועצה אזורית       | על בסיס נתוני מ.א. מנשה 0.337   |
| עיר ערבית          | על בסיס נתוני אום אל פאחם 0.347 |
| מועצה מקומית ערבית | על בסיס נתוני ג'סר א-זרקא 0.323 |

כפי שניתן לראות, המקדמים לסוגי היישובים השונים יצאו דומים למדי, וכולם דומים לממוצע הארצי. ניתן להסביר זאת בכך שמרכיב הפסולת העיקרי בכל היישובים הוא פסולת אורגנית, המהווה כ-40% מסך הפסולת (ראו לוח 8), ותרומתה לסך גזי החממה המיוצרים מפסולת ביישוב (ראו לוח 10) היא יותר מ-75%.

לאור תוצאות חישוב המקדמים, בחרנו לבסוף להציג במסמך את תוצאות חישוב הפליטות כשהוא מסתמך על כמות הפסולת הממוצעת בישראל (המקדם הראשון), ולא על החלוקה לסוגי יישובים. יש לכך כמה סיבות: קושי לסווג את ערי ישראל על פי החלוקה "גדולה", "בינונית", "קטנה" (כך למשל אשדוד, ששימשה את עורכי סקר הפסולת ב-2005 כעיר בינונית, היא כיום העיר החמישית בגודלה בישראל), הדמיון הרב במקדמים, ותוצאות הרצת מבחן שהתבססה על המקדמים היישוביים והניבה תוצאות זהות כמעט לגמרי לשימוש בממוצע הארצי כמקדם.

## 5.5 חישוב סך פליטות גזי החממה מפסולת ביישובים בישראל

לצורך חישוב סך פליטות גזי החממה מפסולת ביישובים בישראל נעזרנו בנתונים הבאים: ק"ג פסולת לנפש ליום, בחלוקה יישובית, בשנת 2011, בהתבסס על נתוני הלמ"ס וכמפורט בלוח 7 לעיל; הרכב הפסולת (לפי משקל) בישראל, כפי שנקבע בסקר הפסולת הארצי, 2005 וכמפורט בלוח 8 לעיל; מקדמי פליטות גזי חממה, כפי שחושבו על ידי אוסטרובסקי וקוצר, 2010 וכמפורט בלוח 10 לעיל; מקדם פליטות גזי חממה (ממוצע ארצי), כמפורט בלוח 11 לעיל.

## 6. תוצאות - פליטות גזי חממה מפסולת בישראל

### 6.1 מדד אי-שוויון פחמני - כללי

להלן תוצאות חישוב כמות הפסולת הביתית המיוצרת לנפש (בממוצע) לשנה וכמות הפליטות הממוצעת לנפש לשנה, בחלוקה על פי אשכולות חברתיים-כלכליים. החישוב מתבסס על מכלול הנתונים שפורטו בסעיף 5.5 לעיל. החלוקה העדכנית ביותר לאשכולות חברתיים-כלכליים (שפורסמה באפריל 2013 ומתייחסת לשנת 2008 - ראו הסבר בפרק 4 - מתודולוגיה), ק"ג פסולת לנפש ליום בחלוקה יישובית בשנת 2011 (ראו לוח 7), הרכב הפסולת (לפי משקל) כפי שנקבע בסקר הפסולת הארצי בשנת 2005 (ראו לוח 8), ומקדם פליטות גזי חממה (ראו לוח 11).



לוח 12: **כמויות ייצור פסולת, פליטות גזי חממה ומקדם אי-שוויון פחמני**

**על פי אשכולות חברתיים-כלכליים - 2011**

| 10     | 9      | 8      | 7      | 6      | 5      | 4      | 3      | 2      | 1      | אשכול  |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| 3.55   | 2.21   | 2.13   | 1.65   | 1.79   | 1.79   | 1.53   | 1.42   | 1.13   | 0.99   | ק"ג פסולת לנפש ליום                              |
| 1294.5 | 807.4  | 779.1  | 601.8  | 652.4  | 653.0  | 559.4  | 518.5  | 411.5  | 361.5  | ק"ג פסולת לנפש לשנה                              |
| 439.82 | 274.31 | 264.69 | 204.48 | 221.66 | 221.85 | 190.07 | 176.16 | 139.80 | 122.83 | ק"ג פליטות (CO <sub>2</sub> eq) מפסולת לנפש לשנה |
| 3.581  | 2.233  | 2.155  | 1.665  | 1.805  | 1.806  | 1.547  | 1.434  | 1.138  | 1      | מקדם אי-שוויון פחמני (ביחס לאשכול 1)             |

\* ק"ג פסולת לנפש ליום - ממוצע משוקלל, לפי גודל היישובים בכל אשכול.

\* ק"ג פליטות - הרכב הפסולת מתבסס על סקר הפסולת הארצי (2005). חישוב מקדמי הפליטה מתבססים על אוסטרובסקי וקוצר (2010) (ראו סעיפים 5.4 ו-5.5 לעיל)

\* מקדם אי-שוויון פחמני - היחס בין כמות הפליטות בכל אשכול לכמות הפליטות של אשכול 1.

על מנת לחשב את מקדם אי-השוויון הפחמני חילקנו את כמות הפליטות בכל אשכול בכמות הפליטות של אשכול חברתי-כלכלי 1 (העני ביותר). מקדם אי-השוויון הפחמני של אשכול 10 ביחס לאשכול 1 הוא 3.581. כלומר, ההשפעה של תושב ביישובי אשכול חברתי-כלכלי 10 על פליטות גזי חממה מפסולת גבוהה פי 3.581 מזו של תושב ביישובי אשכול חברתי-כלכלי 1.

## 6.2 מדד אי-שוויון פחמני - בחלוקה לפי סוגי יישובים

חישבנו את מקדמי אי-השוויון הפחמני גם על פי סוגי היישובים: ערים, מועצות מקומיות ומועצות אזוריות.

### 6.2.1 ערים

לוח 13: **כמויות ייצור פסולת, פליטות גזי חממה ומקדם אי-שוויון פחמני בערים**

**על פי אשכולות חברתיים-כלכליים - 2011**

| 10 | 9      | 8      | 7      | 6      | 5      | 4      | 3      | 2      | 1      | אשכול  |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| -  | 42.3   | 891.2  | 511.2  | 696.2  | 1586.8 | 1236.3 | 522.9  | 190.1  | 91.8   | תושבים (אלפים)                                   |
| -  | 1      | 9      | 5      | 7      | 21     | 13     | 10     | 5      | 2      | מס' הערים שנסקרו                                 |
| -  | 2.70   | 2.16   | 1.58   | 1.66   | 1.76   | 1.50   | 1.45   | 1.28   | 1.11   | ק"ג פסולת לנפש ליום                              |
| -  | 985.5  | 789.6  | 576.0  | 606.7  | 642.2  | 549.3  | 528.3  | 466.4  | 406.4  | ק"ג פסולת לנפש לשנה                              |
| -  | 334.83 | 268.28 | 195.71 | 206.11 | 218.20 | 186.61 | 179.50 | 158.46 | 138.09 | ק"ג פליטות (CO <sub>2</sub> eq) מפסולת לנפש לשנה |
| -  | 2.425  | 1.943  | 1.417  | 1.493  | 1.580  | 1.351  | 1.300  | 1.148  | 1      | מקדם אי-שוויון פחמני (ביחס לאשכול 1)             |

ב-73 הערים שנסקרו במחקר זה<sup>68</sup> מתגוררים 5,768,600 תושבים. אלה מהווים 75.8% מכלל האוכלוסייה שנסקרה במחקר, ואחראים לפליטות של כמעט 1,200 טון CO<sub>2</sub> eq מפסולת בשנה - 77.9% מסך הפליטות (על פי נתוני שנת 2011). עשר הערים הגדולות בישראל<sup>69</sup> אחראיות לפליטה של כמעט מחצית מפליטות גזי החממה שמקורן בפסולת במגזר העירוני (49.61%), ויותר משליש מסך הפליטות שמקורן בפסולת במדינה (38.66%).

68 כל ערי ישראל למעט באקה אל-גרבייה (אשכול 3) וקריית אתא (אשכול 5), שלגביהן לא פורסמו נתוני ייצור פסולת.  
69 ירושלים, תל אביב-יפו, חיפה, ראשון לציון, אשדוד, פתח תקווה, באר שבע, נתניה, חולון ובני ברק.

כמות הפסולת המינימלית לאדם בעיר נוצרת על ידי תושבי ערי אשכול חברתי-כלכלי 1 - ביתר עילית ומודיעין עילית - ועומדת על 1.11 ק"ג פסולת ליום בממוצע. הכמות המקסימלית מיוצרת על ידי תושבי העיר המדורגת באשכול חברתי-כלכלי 9 - רמת השרון - 2.70 ק"ג פסולת ליום בממוצע, ואחריה על ידי תושבי ערי אשכול חברתי-כלכלי 8 - גבעת שמואל, גבעתיים, הוד השרון, הרצליה, כפר סבא, מודיעין-מכבים-רעות, קריית אונו, רעננה ותל אביב-יפו - ועומדת על 2.16 ק"ג פסולת ליום בממוצע.

מקדם אי-השוויון הפחמני המקסימלי בערים (כלומר - הפער הגדול ביותר בין אחד האשכולות לאשכול 1) נמצא באשכול מס' 9, ואחריו באשכול מס' 8. בממוצע, כל תושב בעיר באשכול חברתי-כלכלי 9 אחראי לפי 2.425 פליטות מתושב בעיר באשכול חברתי-כלכלי 1, וכל תושב בעיר באשכול חברתי-כלכלי 8 אחראי לפי 1.943 פליטות מתושב בעיר באשכול חברתי-כלכלי 1.

## 6.2.2 מועצות מקומיות

לוח 14: כמויות ייצור פסולת ופליטות גזי חממה ומקדם אי-שוויון פחמני במועצות מקומיות

על פי אשכולות חברתיים-כלכליים - 2011

| אשכול  | 1     | 2      | 3      | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9      | 10     |
|--|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| תושבים (אלפים)                                   | 38.9  | 421.1  | 124.2  | 73.2   | 64.1   | 116.4  | 45.90  | 160.8  | 41.90  | 12.0   |
| מס' מועצות שנסקרו                                | 3     | 39     | 15     | 11     | 12     | 7      | 7      | 14     | 6      | 3      |
| ק"ג פסולת לנפש ליום                              | 0.88  | 1.06   | 1.31   | 2.01   | 1.44   | 2.22   | 1.82   | 1.77   | 1.72   | 3.55   |
| ק"ג פסולת לנפש לשנה                              | 322.2 | 386.9  | 477.2  | 732.4  | 525.5  | 809.0  | 665.7  | 645.9  | 627.6  | 1294.5 |
| ק"ג פליטות (CO <sub>2</sub> eq) מפסולת לנפש לשנה | 109.5 | 131.38 | 162.13 | 248.85 | 178.55 | 274.85 | 226.16 | 219.45 | 213.21 | 439.82 |
| מקדם אי-שוויון פחמני (ביחס לאשכול 1)             | 1     | 1.200  | 1.481  | 2.273  | 1.631  | 2.511  | 2.066  | 2.005  | 1.948  | 4.018  |

ב-117 המועצות המקומיות שנסקרו במחקר זה<sup>70</sup> מתגוררים 1,098,500 תושבים. אלה מהווים 14.4% מכלל האוכלוסייה שנסקרה במחקר, ואחראים לפליטות של כמעט 178 טון ק"ג CO<sub>2</sub> eq מפסולת בשנה - 11.71% מסך הפליטות מפסולת בישראל (על פי נתוני שנת 2011).

כמות הפסולת המינימלית לאדם נוצרת על ידי תושבי המועצות המקומיות של אשכול חברתי-כלכלי 1 - ג'סר א-זרקא, לקיה ותל שבע - ועומדת על 0.88 ק"ג פסולת ליום בממוצע. הכמות המקסימלית מיוצרת על ידי תושבי המועצות באשכול חברתי-כלכלי 10 - סביון, כפר שמריהו ועומר - ועומדת על 3.55 ק"ג פסולת ליום בממוצע.

מקדם אי-השוויון הפחמני המקסימלי במועצות מקומיות (כלומר - הפער הגדול ביותר בין אחד האשכולות לאשכול 1) נמצא באשכול מס' 10. בממוצע, כל תושב ביישוב באשכול חברתי-כלכלי 10 אחראי לפי 4.018 פליטות מתושב ביישובי אשכול חברתי-כלכלי 1.

70 כל המועצות המקומיות בישראל, למעט בענה (אשכול 2), דיר אל אסד (אשכול 2), מסעדה (אשכול 2), משהד (אשכול 2), דלית אל כרמל (אשכול 3), יאנוח ג'ת (אשכול 3), עספ'א (אשכול 4) וצורן-קדימה (אשכול 7), שלג'יהן לא פורסמו נתוני ייצור פסולת.

לוח 15: כמויות ייצור פסולת, פליטות גזי חממה ומקדם אי-שוויון פחמני במועצות אזוריות

על פי אשכולות חברתיים-כלכליים 2011

| אשכול  | 1     | 2 | 3 | 4      | 5      | 6      | 7      | 8      | 9 | 10 |
|--|-------|---|---|--------|--------|--------|--------|--------|---|----|
| תושבים (אלפים)                                   | 20.2  | - | - | 6.3    | 238.1  | 201.4  | 135.9  | 145.1  | - | -  |
| מס' מועצות שנסקרו                                | 2     | 0 | 0 | 1      | 18     | 13     | 10     | 8      | 0 | 0  |
| ק"ג פסולת לנפש ליום                              | 0.64  | - | - | 1.50   | 2.07   | 1.97   | 1.86   | 2.36   | - | -  |
| ק"ג פסולת לנפש לשנה                              | 233.3 | - | - | 547.5  | 757.4  | 720.1  | 677.3  | 861.8  | - | -  |
| ק"ג פליטות (CO <sub>2</sub> eq) מפסולת לנפש לשנה | 79.26 | - | - | 186.02 | 257.31 | 244.67 | 230.12 | 292.80 | - | -  |
| מקדם אי-שוויון פחמני (ביחס לאשכול 1)             | 1     | - | - | 2.347  | 3.246  | 3.087  | 1.693  | 3.694  | - | -  |

ב-52 המועצות האזוריות שנסקרו במחקר זה<sup>71</sup> מתגוררים 747,000 תושבים. אלה מהווים 9.8% מכלל האוכלוסייה שנסקרה במחקר, ואחראים לפליטות של 157 טון CO<sub>2</sub> eq מפסולת בשנה - 10.36% מסך הפליטות מפסולת בישראל (על פי נתוני שנת 2011).

כמות הפסולת המינימלית לאדם נוצרת על ידי תושבי המועצות האזוריות של **אשכול חברתי-כלכלי 1** - אבו בסמה ואל-בטוף - 0.64 ק"ג פסולת ליום **בממוצע**, והכמות המקסימלית מיוצרת על ידי תושבי המועצות באשכול חברתי-כלכלי 8 (האשכול החברתי-כלכלי הגבוה ביותר שבו מדורגות מועצות אזוריות) - ברנר, גדרות, גן רוה, דרום השרון, חוף הכרמל, חוף השרון, לב השרון ועמק חפר - 2.36 ק"ג פסולת ליום **בממוצע**.

מקדם אי-השוויון הפחמני המקסימלי במועצות אזוריות (כלומר - הפער הגדול ביותר בין אחד האשכולות לאשכול 1) נמצא באשכול מס' 8. בממוצע, כל תושב ביישובי באשכול חברתי-כלכלי 8 אחראי לפי 3.694 פליטות מתושב ביישובי באשכול חברתי-כלכלי 1.

### 6.3 סיכום התוצאות

לסיכום, המחקר ביקש להצביע על תרומתן של קבוצות אוכלוסייה שונות לייצור פסולת ופליטות מפסולת. בהתבסס על הנתונים הזמינים, בדקנו את כמויות ייצור הפסולת ביישובים השונים בישראל, ואת שיעור הפליטות מפסולת בכל יישוב, והשווינו בין היישובים על פי דירוגם באשכולות חברתיים-כלכליים. תוצאת החישוב הינה מקדם אי-שוויון הפחמני - כלומר הפער בין כמות הפליטות לנפש באשכולות השונים ביחס לכמות הפליטות של אשכול 1 (העני ביותר). לוח 16 מציג את סיכום הממצאים, ומראה כי אכן קיים אי-צדק סביבתי בפליטות גזי חממה מפסולת, אך שיעורו משתנה בהתאם לסוג היישוב.

**ממצאי המחקר מצביעים על כך שלקבוצות אוכלוסייה שונות תרומה שונה לפליטות.** אי-השוויון הבולט ביותר הוא במועצות מקומיות - 4.018 (צורת היישוב היחידה שכוללת יישובים בדירוג חברתי כלכלי 10 - העשיר ביותר), אחריו במועצות אזוריות - 3.694. בערים, צורת היישוב שכוללת את רוב-רובה של אוכלוסיית ישראל - כמעט 76% מתושבי המדינה, מקדם אי-השוויון הפחמני המקסימלי (באשכול 9, המונה רק עיר אחת - רמת השרון) הוא 2.425. מקדם אי-השוויון הפחמני באשכול 8, המונה תשע ערים (גבעת שמואל, גבעתיים, הוד השרון, הרצליה, כפר סבא, מודיעין-מכבים-רעות, קריית אונו, רעננה ותל אביב-יפו) הוא 1.943. כלומר, כל תושב בעיר שדירוגה החברתי-כלכלי הוא 8, אחראי לכמעט פי 2 פליטות מכל תושב באחת מערי אשכול כלכלי 1 (ביתר עילית ומודיעין עילית).

71 הנתונים מתייחסים לכל המועצות האזוריות בישראל, למעט המועצה האזורית בוסתן אל-מרג' (אשכול 2), שלגביה לא פורסמו נתוני ייצור פסולת.

| מקדם אי-שוויון פחמני | מקסימום |                             | מינימום |                             | ק"ג פליטות מפסולת לנפש ליום | ק"ג פליטות מפסולת לנפש ליום | ערים       |
|----------------------|---------|-----------------------------|---------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------|
|                      | אשכול   | ק"ג פליטות מפסולת לנפש לשנה | אשכול   | ק"ג פליטות מפסולת לנפש ליום |                             |                             |            |
| 2.425                | 9       | 334.83                      | 2.70    | 1                           | 138.09                      | 1.11                        | מ. מקומיות |
| 4.018                | 10      | 439.82                      | 3.55    | 1                           | 109.47                      | 0.88                        | מ. אזוריות |
| 3.694                | 8       | 292.80                      | 2.36    | 1                           | 79.26                       | 0.64                        | ממוצע ארצי |
| 3.581                | 10      | 439.82                      | 3.55    | 1                           | 122.83                      | 0.99                        |            |

#### 6.4 הערות על השימוש באשכולות חברתיים-כלכליים כמדד

חשוב לשוב ולציין כי בעוד מחקרים אחרים שבוצעו במסגרת פרויקט המחקר העוסק בצדק אקלימי הציגו את הממצאים על פי עשירוני הכנסה, הדבר אינו אפשרי בתחום הפסולת, בשל מחסור בנתונים רלוונטיים, ולכן אנו עשינו שימוש בדירוג האשכולות החברתיים-כלכליים של יישובים.

ישנן כמה בעיות הכרוכות בשימוש בדירוג על פי אשכולות חברתיים-כלכליים. ראשית, דירוג יישובים לאשכולות חברתיים-כלכליים - ובייחוד ערים, שאוכלוסייתן היא 76% מכלל אוכלוסיית המדינה - אינו מביא בחשבון את המורכבות האנושית ואת גיוון האוכלוסיות בתוך הערים.<sup>72</sup> ההתבססות על דירוג חברתי-כלכלי יחיד לכל עיר "משטחת" את הערים ומרדדת את הדיון בהן.

בעייתיות נוספת הטמונה בשימוש בדירוג האשכולות מקורה בכך שהאשכולות אינם שווים בגודלם. כך, אשכול 10 מורכב משלושה יישובים בלבד (סביון, עומר וכפר שמריהו), שבהם מתגוררים 12,000 איש. אשכול 5, לעומתו, מורכב מ-52 יישובים, ואוכלוסייתו מונה 1,909,500 איש - פי 160 כמעט. יחד עם זאת, הנתונים משקפים בצורה ברורה את התרומה האישית של כל תושב ביישוב למאזן הפליטות.

שתי סיבות נוספות להפרשים הנמוכים יחסית בין היישובים נובעות מהרכב הפסולת ומשיטת הטיפול בפסולת. הרכב הפסולת אמנם משתנה בין סוגי יישובים (כפי שניתן לראות בסקר הפסולת של שנת 2005 ובסעיף 5.2), אך המרכיב העיקרי בפסולת, בכל סוגי היישובים, הוא פסולת אורגנית רקבובית, המהווה כ-40% מכלל הפסולת, ותרומתה לפליטות היא המשמעותית ביותר. מרכיב נוסף התומך בחוסר השונות בין היישובים הוא העובדה כי בשנת 2011 כל היישובים ישראל השתמשו עדיין - באופן כמעט מוחלט - בהטמנה כשיטה היחידה לטיפול בפסולת, וכי אין בנמצא מאגר נתונים מסודר על שיטות טיפול המייחדות יישובים מסוימים, או על אחוזי מיחזור כתוצאה ממיון פסולת באתרי מעבר.

72 נציין שעם פרסום הסיווג העדכני ביותר לאשכולות חברתיים-כלכליים, באפריל 2013 (סיווג המתייחס לשנת 2008), מתעדת הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה לפרסם גם סיווג לאשכולות בתוך הערים. נתון זה טרם פורסם, אך גם פרסומו לא יסייע לנו, כל עוד נתוני הפסולת מוצגים ברזולוציה עירונית ולא בחלוקה על פי אזורים סטטיסטיים.

### 7.1 שיפור איסוף המידע והנתונים

- יש צורך חיוני בשיפור כמות ואיכות המידע אודות הפסולת הביתית בישראל. כיום קיים מחסור חמור במידע בתחום הפסולת: לא כל הרשויות מדווחות באופן סדיר על כמות הפסולת המיוצרת ביישוב, ואמינות המידע אינה גבוהה (כפי שפורט בסעיף 2.3, הדבר נובע מחוסר אחידות בדיווח, מטעויות ומהטיות שמקורן בדיווח עצמי).
- בהתייחס לנתונים שמפרסמות רשויות מקומיות, יש צורך בפרסום נתונים מהימנים אודות כמות הפסולת שנוצרה בתחום הרשות, אודות כמות הפסולת שהועברה על ידי הרשות למיחזור, ואודות שיעור המיחזור במתקני המיחזור.
- יש להגביר את תדירות איסוף המידע ולעבור מפרסום סיכום שנתי של נתוני הפסולת להצגה חודשית שלהם באתרי הרשויות המקומיות ובאתר המשרד להגנת הסביבה, וזאת בנוסף לסיכום השנתי שמפרסמת הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.
- לאור ההשלכות החברתיות של הפליטות מפסולת, ולאור ביצוע פרויקטים שכונתיים ורובעיים למיחזור ולהפרדה במקור, יש לצמצם את יחידת הניתוח - היישוב - ולדרוש מהרשויות דיווח על איסוף הפסולת לפי שכונות, רחובות, או אזורים סטטיסטיים.
- יש לאסוף נתונים הקושרים בין המעמד החברתי-כלכלי של הפרט / משק הבית, לבין כמות הפסולת המיוצרת ואופני הטיפול בה. מוצע כי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה תכניס לסקרי משקי הבית שהיא עורכת גם שאלות או מדידות בנוגע לכמות ומשקל הפסולת הביתית, וכן בנוגע למיחזור. לנתונים אלה ניתן יהיה ליחס אמינות גבוהה יותר מלנתונים המסתמכים על דיווח עצמי של רשויות. ובנוסף, הם יאפשרו הצלבה בין נתוני עשירון הכנסה לבין ייצור פסולת.
- יש לקדם סטנדרטיזציה בדיווחי הרשויות המקומיות על כמויות הפסולת המועברות להטמנה ועל כמויות הפסולת המועברות למיחזור, וכן לפרט אודות הרכב הפסולת ואופן הטיפול בסוגי הפסולת השונים. כמו כן יש לוודא כי כל הרשויות מתייחסות בדיווחיהן לאותם סוגי פסולת.

### 7.2 אימוץ כלי מדיניות המביאים בחשבון שיקולי צדק סביבתי ואקלימי

במסמך "צדק אקלימי והמדיניות הכלכלית להפחתת גזי חממה והמלצות לקידום צדק אקלימי בישראל"<sup>73</sup>, שיראה אור במהלך 2014 כחלק מפרויקט המחקר שבמסגרתו מפורסם גם נייר עמדה זה, עומד המחבר על כך שלרפורמה בתחום הטיפול בפסולת יש השלכות חברתיות ברורות. לוי כותב: "מחיר הטיפול בפסולת יגדל, אם בשל העלייה בהיטל ההטמנה, אם בשל העלות הגבוהה יותר של איסוף פסולת מופרדת למיחזור. [...] כמו כן, אם יועלו תשלומי הארנונה על מנת לממן את מיחזור הפסולת, צפויות השלכות רגרסיביות. לכן לצעדים שמייקרים את הטיפול בפסולת השלכות חברתיות שליליות כל עוד הם לא מלווים בצעדים לסיוע לאוכלוסיות החלשות. בטווח הארוך ייתכן שמחיר הטיפול בפסולת כלל לא יעלה בשל הכנסות ממכירת הפסולת הנאספת, אך הרשויות החלשות עדיין ייפגעו יותר בשל קשיי מימון שיקשו עליהם לבצע השקעה ראשונית שנחוצה להפרדה במקור ולעמוד בתנודתיות של מחירי הפסולת". חפר (2011) מציינת גם היא כי "רשויות שרוב אוכלוסייתן היא ממעמד סוציו-אקונומי נמוך, או רשויות מרוחקות, יתקשו להיכנס לתהליך. [...] תשלום היטל ההטמנה ההולך וגדל עלול לגרור אותן לקשיים פיננסיים"<sup>74</sup> היא כותבת כי בפועל, על פי התכנון כיום, "רשויות אלה [שטרם נענו לקולות הקוראים של המשרד להגנת הסביבה] יישאו בעול היטל ההטמנה ולמעשה יממנו את המענקים לרשויות העשירות יותר".

73 רועי לוי, 2012. **צדק אקלימי ומדיניות כלכלית - נייר עמדה מס' 1 - ניתוח המדיניות להפחתת גזי חממה בעדשות חברתיות והמלצות לקידום צדק אקלימי בישראל**. האגודה לצדק סביבתי, אוגוסט 2012 (המחקר הכלכלי המלא של לוי יפורסם ב- 2014).

74 שירי חפר, 2011. **מודל אינטגרטיבי לטיפול בפסולת מוצקה**. מחקר מס' 47 במסגרת תוכנית עמיתית קורת - קרן מילקן.

- יש לגבש מנגנון להענקת הלוואות מסובסדות לרשויות מקומיות המקדמות פרויקטים להפרדת פסולת. כפי שמציין לוי (2012),<sup>75</sup> "רשויות מקומיות חלשות מתקשות לעתים לקדם פרויקטים להפרדת פסולת בשל קשיי מימון, גם אם פרויקטים אלו משתלמים בטווח הארוך. לכן, מוצע שהמדינה תסייע ליישובים אלו בהקמת התשתית הראשונית ותזכה להחזר מתוך החיסכון לרשות בטווח הארוך. כיום המדינה כבר מסייעת לרשויות להפריד פסולת כפרויקט פיילוט. בשלב הבא מוצע ששיעור ניכר מהתמיכה יינתן כהלוואה ולא כמענק ואז ניתן יהיה לסייע ליישובים רבים יותר וכן שהתמיכה תתמקד ביישובים חלשים שיתקשו לקדם את הפרויקטים האלו ללא סיוע של המדינה."
- יש לאמץ כלי מדיניות המביאים בחשבון את התרומה הדיפרנציאלית של קבוצות אוכלוסייה שונות לפליטות גזי חממה מפסולת. כך, למשל, יש לשקול היטב את אופן ביצוע המלצת ה-OECD להטמעת המחיר הסביבתי האמיתי של ההטמנה במיסי הארנונה. הדבר עלול ליצור על היישובים החלשים נטל מוגזם, אשר אינו משקף את חלקם היחסי בתרומה לבעיה. עם זאת, יש לזכור כי העלויות החיצוניות של טיפול בפסולת מתייחסות לא רק לפליטות גזי חממה אלא לשורה ארוכה של מפגעים סביבתיים, שהתמודדות עמם משותפת לכלל הרשויות.

### 7.3 המשך ההתמקדות בפסולת אורגנית כמפתח לצמצום פליטות מפסולת

- יש להרחיב את ההשקעה במהלכים לצמצום הפסולת האורגנית, שהיא הגורם המרכזי לפליטת גזי חממה מפסולת (פסולת אורגנית מהווה כמעט 40% מכלל הפסולת הביתית, ואחראית לכ-75% מהפליטות מפסולת). יש להרחיב באופן משמעותי את השקעת המשרד להגנת הסביבה בפרויקטים להפרדה במקור ולהקמת פתרונות קצה, באופן שיענה על הביקוש הרב,<sup>76</sup> וליצור כלים כלכליים נוספים לתמיכה במהלכים אלה.
- יש להגביר את ההשקעה בהקמת פתרונות קצה לטיפול בפסולת אורגנית, מרמת הבית והשכונה ועד רמת המחוז. יש לעודד פתרונות שכונתיים ועירוניים ברוח עקרונות "מעריסה לעריסה", כגון אתרי קומפוסט קהילתיים ועירוניים. יש לשלב במהלך זה גינות ועדי בתים, מוסדות חינוך, תנועות נוער, גינות קהילתיות ועסקים מקומיים.
- ראוי להציב יעדים כמותיים לכמות הפסולת לנפש - ברמה ארצית וברמה יישובית - ולגבש מערך של תמריצים חיוביים לרשויות. בגיבוש תמריצים שליליים יש להיזהר שלא לפגוע ברשויות חלשות, אשר תרומתן לפליטות קטנה (באופן יחסי) ואשר מצבן הכלכלי אינו מאפשר להן לאמץ סל פתרונות לצמצום הפליטות מפסולת.
- יש לקדם קמפיין הסברה ארצי אודות חשיבות ההפרדה במקור. כפי שמציין רועי לוי במסמך "צדק אקלימי והמדיניות להפחתת גזי חממה"<sup>77</sup>, בתחום הפסולת יש חשיבות רבה במיוחד לקמפיינים הסברתיים, משום שהצלחתם תלויה בשיתוף הפעולה של הציבור: "היעדר שיתוף פעולה של חלק מהציבור יכול להרוס את כל הפרויקט". בנוסף, כותב לוי, "כיוון שאין תמריץ כלכלי אישי להפרדת פסולת, סביר שציבור בעל ערכים סביבתיים יותר יפריד פסולת בשיעורים גבוהים יותר. כלומר, כדי להבטיח את ההצלחה של פרויקטים להפרדה במקור נחוץ קמפיין שיעודד אנשים להפריד פסולת במקור".
- יש ללוות את הקמפיין בהמלצות לפעילות קונקרטית ברמה הביתית, בדגש על עידוד צמצום הצריכה, ועל רעיונות לניצול חוזר של שאריות מזון. מחקר ספרדי שפורסם בשנת 2010 מצא כי שיעור "פסולת המטבח" מתוך כלל הפסולת הביתית האורגנית עומד על כ-90%, וכי 23% מכלל המזון הנרכש בספרד מושלך לאשפה.<sup>78</sup> נתונים אלה מדגישים את הפוטנציאל הרב הטמון בעידוד צמצום צריכה כצעד מקדים ומשלים להפרדה במקור.

75 לוי, 2012 (ראו הערה 73 לעיל).

76 על פי שירי חפר, 2011 (ראו הערה 74 לעיל), ההיענות לקול הקורא של המשרד הייתה גדולה מהרבה מן הציפיות. המשרד, שהקצה בהתחלה מענקים בסך 200 מיליון שקלים לרשויות, ניצב מול דרישות בסך של 600 מיליון שקל, ולבסוף העניק תמיכה בסך 350 מיליון שקל.

77 לוי, 2012 (ראו הערה 73 לעיל).

Muñoz, Ivan, Llorenç Milà i Canals & Amado R. Fernández-Alba. 2010. Life Cycle Assessment of the Average Spanish Diet including Human Excretion. 78 International Journal of Life Cycle Assessment, 15: 794-805.



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

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 אוכלוסייה, ובראשן מיעוטים ופריפריה.

האגודה פועלת בשלושה מישורי פעילות עיקריים:

1. איסוף נתונים, ייזום מחקרים ומסמכי עבודה במסגרתם ילובנו סוגיות יסוד בתחומי הסביבה החברה ומערכת קבלת החלטות ויגובשו פתרונות מוסכמים.
2. גיבוש כלים לקידום מדיניות המבוססת על ערכי הדמוקרטיה, השוויון והצדק הסביבתי.
3. 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](http://www.aeji.org.il) • [carmit@aeji.org](mailto:carmit@aeji.org)

# דין וחשבון אקלימי 2014

3-2014 AEJI

