



אדם טבע ודין אגודה ישראלית
להגנת הסביבה (ע"ר)
Israel Union for Environmental Defense
أدام طيفاع فدين

הפרדת פסולת אורגנית במקור ברשויות המקומיות ובמועצות האזוריות בישראל

דו"ח מצב יוני 2013

ט"ז בתמוז תשע"ג 24 ביוני 2013

גלעד אוסטרובסקי, המחלקה המדעית, אדם טבע ודין
דור פרידמן, עמית מכון מילקן, מתמחה באדם טבע ודין



ת' כן העניינים

5.....	מבוא.....
6.....	שיטות העבודה.....
6.....	בעיות נתונים.....
8.....	תמונת מצב : רשויות מפרידות 2013.....
10	קצב ההטמעה.....
12	איכות ההפרדה.....
15	כמות הפסולת האורגנית הנאספת בנפרד.....
19	מתקני הקצה לטיפול בפסולת אורגנית.....
21	נסיעות פסולת.....
22	תלונות הציבור.....
23	חינוך והסברה ועידוד התושבים להפרדת פסולת במקור.....
26	תובנות, סיכום ביניים והמשך מחקר.....
27	נספח נתונים.....

דו"ח זה התאפשר תודות לתמיכתה הנדיבה של קרן ברכה

מבוא

משק הפסולת בשראל ממשיך בתנופת המיחזור. היטל ההטמנה עומד בשנת 2013 על 70 ₪ לטון ואף ימשיך לעלות עד ל-90 ₪ לטון בשנת 2015¹, קרן הניקיון ממשיכה להעמיד תמיכה משמעותית להקמת מערך הפרדה במקור במרחב העירוני ובמתקני הטיפול והמודעות הציבורית הולכת וגוברת. בנוסף, חלה התקדמות בישומו של חוק הארזות. רוב הרשויות שהחלו בישום תכניות הפרדה במקור של פסולת אורגנית בשנים קודמות, המשיכו ואף הרחיבו את הפעילות ואליהן נוספו רשויות במהלך 2013.

עם תחילת הפעילות השוטפת, מידע רב וניסיון מעשי נצברים ומסייעים לשיפור תכנית ההפרדה במקור. ברשויות ה"ותיקות" מושקע מאמץ רב בלימוד ובפיתוח במטרה להגדיל את מספר משקי הבית המשתתפים ואת כמות הפסולת הנאספת בנפרד בכל משק בית. הגידול במספר הרשויות המפרידות במקור והניסיון שנצבר בקרב הרשויות שהחלו להפריד פסולת הביא לגידול במסד הנתונים ובאפשרויות הניתוח וההבנה של המגמות וההתפתחויות.

תכניות ההפרדה במקור הן אתגר משמעותי לרשויות המקומיות, הן בפן הארגוני והן בפן הכלכלי. להיבטים המקצועיים יש חשיבות רבה, ואנחנו באדם טבע ודין תורמים לתהליך הישום, בהפקת נתונים, בהפצת מידע ובשיפור תכניות ההפרדה במקור בעזרת נתונים חדשים, תובנות והמלצות להמשך הדרך. לצורך כך, אנחנו מעמידים זו השנה השלישית ברציפות תמונת מצב עדכנית של תכניות ההפרדה במקור.

בשנת 2013 חל גידול של 145% במספר משקי המפרידים ומספרם עומד, נכון ליוני 2013, על 190,044 ב-44 רשויות, לעומת 77,528 ב-27 רשויות בשנת 2012. בתחומי הרשויות המפרידות פסולת חיים כ-3.5 מיליון תושבים ומתוכם כ-21% משתתפים בהפרדה במקור. הכמות הממוצעת של פסולת אורגנית הנאספת בנפרד עומדת על כ-2,374 טון בחודש (עלייה של כ-104% ביחס ליוני 2012), והיא מטופלת במתקני הדשנה (קומפוסטציה) מסחריים, מקומיים ויישוביים, ובמתקנים לעיכול אנאירובי. בניגוד לגידול במספר משקי הבית, אנו מזהים שינוי מגמה מדאיג של ירידה ב-22% במשקל הפסולת האורגנית הנאספת בנפרד במוצע למשק בית. נסיגה זו יכולה לנבוע מירידה בשיעור ההשתתפות של משקי הבית בהפרדה במקור.

נקדים ונאמר, שעל אף הגידול במסד הנתונים ביחס לשנים שעברו, היקפם מוגבל וכך גם איכותם. רובם של הנתונים מבוססים על מידע שנאסף ישירות מהרשויות המקומיות ובחלק מן המקרים ערכנו השלמה ממקורות נוספים.

הדו"ח מיועד לכל העוסקים בתנופת המיחזור, לאנשי הרשויות המקומיות, למשרד להגנת הסביבה וכמובן לציבור הגדל והולך המשתתף בתכניות ההפרדה במקור באופן מעשי.

¹ גובה ההיטל המצוין הינו נומינלי, ללא הצמדה וללא מע"מ.

שיטות העבודה

- פניה טלפונית, בפקס או באי-מייל לאחראים על תחום ההפרדה והמחזור בערים, במועצות המקומיות ובמועצות האזוריות בבקשה לקבל נתונים מעודכנים על תכנית ההפרדה.
- איסוף המידע בוצע באמצעות שאלונים ובהם נשאלו נציגי הרשות אודות מספר משקי בית מפרידים, כמויות הפרדה, איכות ההפרדה, אופן ההסברה וכו'.
- השלמה ווידוא של נתונים באמצעות פרסומי המשרד להגנת הסביבה.
- איסוף נתוני אוכלוסייה ומאפייני הרשויות מקובץ היישובים (2011) של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (למ"ס) ומתוך מפקד 2008.
- איסוף נתוני מערכות מידע גיאוגרפיות (ממ"ג – GIS) בוצע מהמקורות המפורטים להלן:
 - גבולות, מקווי מים בישראל ושכבת הכבישים מתוך פרויקט ²OpenStreetMap.
 - מיקומי מרכזי היישובים בישראל, לרבות יישובי המועצות האזוריות, מתוך קובץ היישובים (2011) של למ"ס.
 - מיקומי אתרי הטיפול על סמך איתורים באתר המפות הממשלתי ובאמצעות שכבת תכניות בניין עיר (תב"ע) הרלוונטיות לאתרים הספציפיים.
- ריכוז הנתונים בטבלאות, חישובים שונים וגרפים:
 - פילוח הנתונים בהתאם למשתנים שונים, כמו: סוג וגודל הרשות, אפיון האוכלוסייה ברשות, רמת התמיכה שהוענקה לרשות וכן הלאה.
 - בחינה סטטיסטית של ההבדלים בין הקבוצות ושל הקשר בין גורמים שונים לבין המשתנים שנאספו. בחינה זו נעשתה באמצעות התוכנות R-Project 3.0.1³ ו-Office Excel.
- השוואת נתוני 2011 ו-2012 לנתוני 2013.
- דיון בנתונים ובמצאים תוך הדגמה של מגמות שחלו בין השנים והצעת הסברים אפשריים לתהליכים אלו.
- מיפוי בוצע באמצעות תכנת QGIS 1.8 וניתוח מרחבי בוצע בתכנת Grass-GIS 7⁴.

בעיות נתונים

במסגרת עבודה זו נתקלנו במספר בעיות נתונים אשר יפורטו להלן. תחילה, בשל אופן איסוף הנתונים, אנו נאלצים להסתמך על אומדנים והערכות בכל הנוגע לכמויות הנאספות⁵ ולאיכות ההפרדה. לפיכך, אמינות הנתונים הינה מוגבלת. בעיה זו מהווה מגבלה משמעותית על יכולתנו

² אתר הפרויקט: www.openstreetmap.org

³ מידע נוסף אודות R-Project מצוי ב: www.r-project.org

⁴ מידע נוסף אודות תוכנות אלו מצוי ב: www.qgis.org (Q-GIS); grass.osgeo.org (Grass-GIS).

⁵ חלק מהרשויות סיפקו נתוני אומדנים עבור כמויות הפסולת הנאספות וחלקן סיפקו נתונים מדויקים המבוססים על שקילות בתחנת המעבר או במתקן הקצה.

לבחון את הקשר הסטטיסטי בין איכות ההפרדה לבין גורמים אחרים, וכן על הניסיון לאמוד את סך הפסולת האורגנית הנאספת בנפרד.

זאת ועוד, חלק מהרשויות לא סיפקו את כל הנתונים וחלקן לא השיבו לשאלונים עד למועד כתיבת הדו"ח. לפיכך, בחלק מפרקי הדו"ח הניתוח והצגת התוצאות כוללים רק חלק מהרשויות המפרידות⁶.

בעיות הנוגעות לנתונים נוספים מוצגות להלן:

- **גודל האוכלוסייה ומספר משקי הבית:** במסגרת עבודה זו עשינו שימוש בנתונים דמוגרפיים של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (למ"ס). נתוני האוכלוסייה העדכניים עבור הרשויות המשתתפות הן מהשנים 2010 – 2011, ואילו הנתונים העדכניים אודות משקי הבית מצויים במפקד האוכלוסין משנת 2008. בשל כך חישבנו את מספר משקי הבית בכל רשות מתוך נתוני האוכלוסייה העדכניים על-ידי חלוקתם פי מספר הנפשות הממוצע למשק בית (משנת 2008). במועצות האזוריות עשינו שימוש בממוצע הארצי של נתון זה. על אף השימוש במתודולוגיה אחידה עבור כל הרשויות המשתתפות, הנתונים המוצגים בעבודה זו הינם קירוב בלבד למצב האמיתי בשל חוסר עדכניותם של נתוני האוכלוסייה וכן משום שהשימוש בממוצע הנפשות למשק בית משנת 2008 מניח כי לא חלו שינויים בהרכב האוכלוסייה.
- **איכות ההפרדה:** הרשויות נתבקשו לקבוע את איכות ההפרדה באחת מארבע הקטגוריות הבאות: לא מספקת, בינונית, טובה וטובה מאוד. למיטב ידיעתנו זוהי הערכה בלבד שכן טרם נעשו בדיקות מקיפות לאיכות ההפרדה במרבית הרשויות.
- **כמות הפסולת המופרדת במקור:** הכמות המדווחת היא הכמות הנאספת ללא ניכוי השאריות הלא אורגניות. זוהי מגבלה רצינית המעוותת את הנתונים, אולם בהיעדר מתודולוגיה אחידה לבחינת שיעור השאריות הלא-אורגניות בזרם הרטוב איננו יכולים לבצע תיקון אמין בשלב זה.
- **נסיעות פסולת:** בחינת הנסועה הנובעת מאיסוף ופינוי פסולת בעבודה זו מתאפיינת במספר מגבלות. תחילה, אין בעבודה זו התייחסות לנסועה במקטע הפנים עירוני אשר מעבר להיותה מקור לזיהום אוויר ולפליטת גזי חממה, היא גם גדלה בשל המעבר להפרדה במקור. בעיה נוספת במדד זה עולה מהעובדה שחלק מהפסולת האורגנית טופלה במתקנים לעיכול אנאירובי (למשל: "חץ אקולוגיה") או באמצעות מתקני הדשנה עוד בטרם החלה ההפרדה במקור. נתונים אודות כמות הפסולת האורגנית הממוחזרת לפני תכנית ההפרדה במקור אינם ידועים לנו וביצענו מספר הערכות על מנת להתגבר על קושי זה. בנוסף, ביצענו הנחות לגבי נפח כמות קיבולת משאיות הפינוי של הזרם הרטוב.

⁶ ניתן לעיין בנספח הנתונים על-מנת ללמוד על מידת השתתפותן של הרשויות בדו"ח.

תמונת מצב: רשויות מפרידות 2013

במהלך השנה האחרונה (יוני 2012 – יוני 2013) החלו 13 עיריות, מועצה מקומית אחת ו-6 מועצות אזוריות להפריד פסולת במקור. נכון לחודש יוני 2013, 30 רשויות מקומיות ו-14 מועצות אזוריות, המאכלסות יחדיו כ-3.5 מיליון תושבים, מצויות בשלבים שונים של הטמעת ההפרדה במקור בקרב משקי הבית. לוח 1 מציג את מספר משקי הבית המפרידים פסולת⁷ ומציג גידול בשיעור כולל של 145% במספר משקי הבית המפרידים. זאת לעומת גידול של 157% בשנה שעברה לעומת שנת 2011. נכון ליוני 2013 מפרידים פסולת בסך הכול 190,044 משקי בית בישראל.

לוח 1: השוואת מספר משקי הבית המשתתפים בהפרדת פסולת במקור על-פני זמן

2013	2012	2011	
2,792	0	0	אופקים
13,500	0	0	אשדוד ^{8*}
8,600	0	0	אשקלון
6,500	0	0	באר שבע
3,000	840	840	בת ים
3,200	0	0	דימונה *
8,600	3,200	0	הוד השרון
2,783	700	700	זכרון יעקב
6,600	5,100	0	חדרה
1,700	0	0	חיפה
900	250	0	יבנה
2,412	0	0	יקנעם עלית *
1,100	0	0	ירושלים ⁹
10,500	9,000	3,200	כפר סבא
5,945	1,900	0	מגדל העמק
12,200	10,000	2,700	מודיעין מכבים רעות
5,260	5,200	0	נס ציונה
3,500	0	0	נתניה
1,200	1,100	1,100	סביון
13,212	0	0	עפולה
3,000	1,185	450	קרית אונו
4,808	0	0	קרית ביאליק
2,000	0	0	ראש העין *
800	0	0	ראש פינה
5,676	0	0	רמלה
2,500	350	0	רמת גן
3,500	2,750	2,750	רמת השרון
15,000	9,000	3,000	רעננה
4,600	3,000	973	ש'הם
2,500	2,500	2,500	תל אביב

⁷ הנתונים מציגים את מספר משקי הבית שעברו הטמעה להפרדת פסולת במקור.

⁸ * מספר משקי הבית עבור רשויות אלו מבוסס על דיווחי המשרד להגנת הסביבה מחודש פברואר 2013.

⁹ בנוסף, ירושלים מרכזת מאמץ בהטמעת הפרדה במקור בקרב בתי עסק, בתי מלון ובשוק מחנה יהודה.

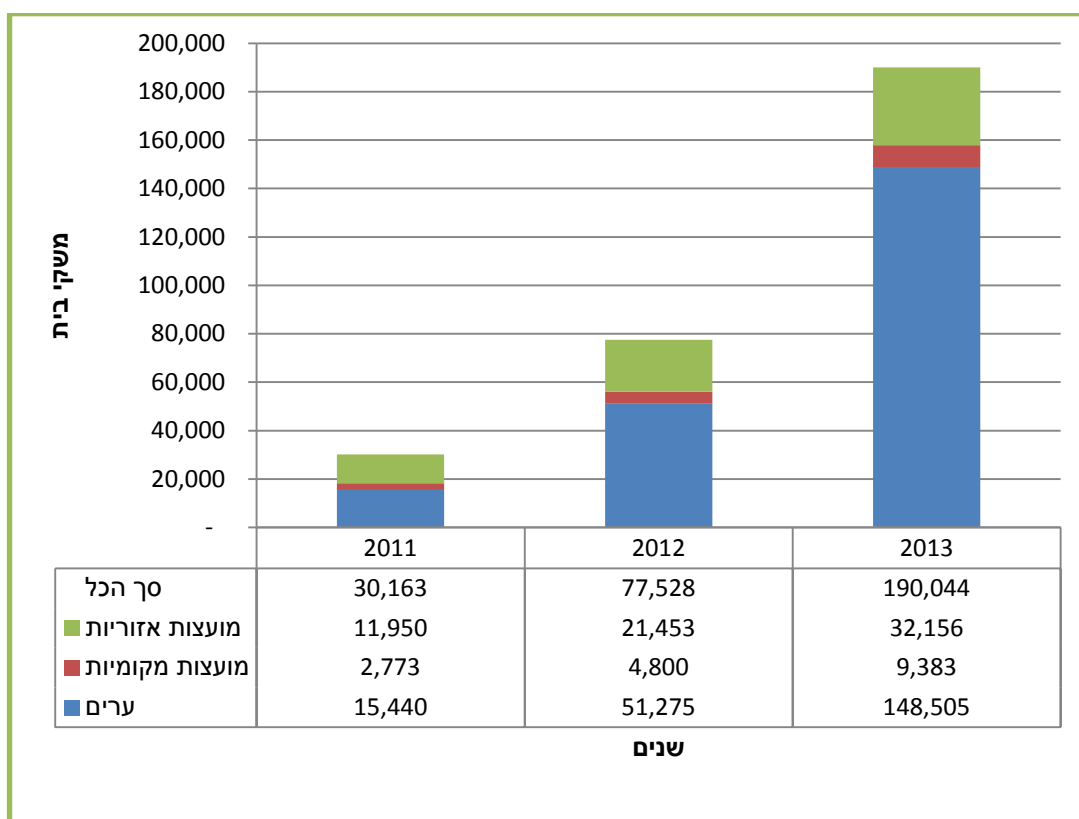
מועצות אזוריות			
2,200	2,188	0	ברנר
710	0	0	גולן
1,210	0	0	גוש עציון *
1,100	1,100	1,100	גליל עליון
1,300	0	0	חוף כרמל
1,215	1,000	1,000	מגידו
3,831	1,685	700	מטה אשר
1,950	1,600	0	מנשה
4,000	1,380	250	משגב
12,700	12,000	8,500	עמק חפר
500	500	400	עמק יזרעאל
520	0	0	רמת נגב
600	0	0	שדות נגב *
320	0	0	שער הנגב
190,044	77,528	30,163	סך הכול

תרשים 1 (עמוד הבא) מציג את מספר משקי הבית המפרידים פסולת במקור בערים, במועצות המקומיות ובמועצות האזוריות בשנים 2011, 2012 ו-2013. מתוכו ניתן ללמוד כי:

- הערים מהוות את מקור הגידול העיקרי במספר משקי הבית המפרידים, כ-190% ביחס לשנת 2012. זאת לעומת גידול של כ-230% בין שנת 2011 ל-2012.
- כ-71% מהגידול במשקי הבית העירוניים המשתתפים נובע מערים שהחלו להפריד פסולת השנה.
- במועצות המקומיות ובמועצות האזוריות חל גידול של 95% ו-50% במספר משקי הבית המשתתפים, בהתאמה. לעומת גידול של 73% ו-80% בין השנים 2011 ל-2012 בהתאמה.

שיעור הגידול במספר משקי הבית המשתתפים בתכניות הפרדה במקור נותר גבוה. 20 הרשויות שהחלו להפריד פסולת בשנה האחרונה הוסיפו כ-66% מסך משקי הבית המצטרפים.

תרשים 1: הטמעת משקי בית להפרדת פסולת במקור לפי סוג יישוב



קצב ההטמעה

תרשים 2 (עמוד הבא) מציג את התקדמות הרשויות השונות בהטמעת הפרדת פסולת במקור בתחומן. אנו למדים כי הרשויות: שהם, עמק חפר, ראש פינה וגבעת ברנר, עברו באופן מלא להפרדה במקור. מנגד רשויות אחרות, כמו: חיפה, רמת גן, ירושלים¹⁰, תל-אביב, נתניה, עמק יזרעאל, בת ים ויבנה הטמיעו כל אחת פחות מ-10% ממשקי הבית שבתחומן. תמונת מצב זו מחדדת את הפוטנציאל הרב הקיים בהמשך ההטמעה של משקי בית ברשויות הנותרות, ובעיקר בערים. בממוצע (מסומן באדום) הוטמעו להפרדה במקור כ-16% ממשקי הבית ברשויות המשתתפות. משמעות נתון זה היא שמתוך כ-3.5 מיליון תושבים אשר חיים ברשויות שכבר החלו להפריד פסולת, כ-79% עדיין לא משתתפים בתכנית הפרדת פסולת במקור. מתוך אוכלוסיית הערים כ-82% עדיין לא משתתפים בתכנית הפרדת פסולת במקור, ואילו במועצות האזוריות והמקומיות עומד שיעורם של אלו על 58% ו-25% בהתאמה.

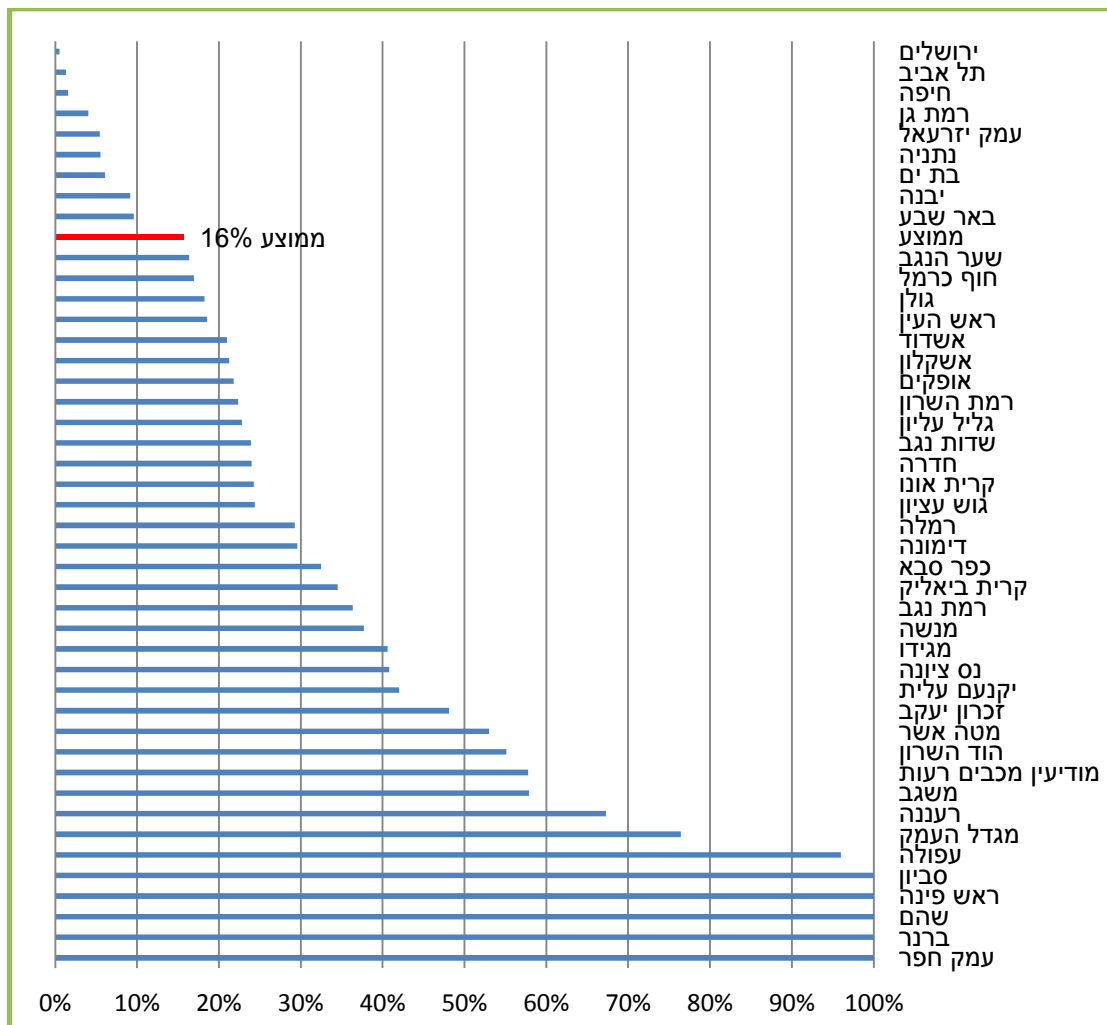
עולה השאלה מדוע המועצות המקומיות¹¹ מתקדמות יותר ביחס למועצות האזוריות ולערים בהטמעת הפרדת פסולת במקור בתחומן? תחילה, עד כה החלו 4 מועצות מקומיות להפריד פסולת במקור, ייתכן ומדגם זה (מסך הרשויות בארץ) הוא איננו מדגם מייצג. כמו כן, ייתכן וגודל

¹⁰ עיריית ירושלים מקדמת הפרדת פסולת במקור בשוק מחנה יהודה, בבתי המלון, בבתי עסק ברחבי העיר ובמוסדות חינוך ובמקביל אימצה לאחרונה יוזמה להפרדה באמצעות מדשנים (קומפוסטרים) בחלקים מסוימים בעיר.

¹¹ נמצא כי שיעור משקי הבית המפרידים במועצות המקומיות גדול ב-50% מזה של הערים (רמת מובהקות קטנה מ-0.5%) וב-36% מזה של המועצות האזוריות (רמת מובהקות של כ-3.5%).

אוכלוסיה קטן ומאפייני בנייה הומוגניים ביחס לערים ולמועצות האזוריות מקנים יתרון למועצות המקומיות בשלבי התכנון, ההטמעה והתפעול.

תרשים 2: שיעור משקי הבית המפרידים ביחס לסך משקי הבית ברשות



מדד קצב ההטמעה משקלל את מספר משקי הבית שהוטמעו ביחס לוותק הרשויות המפרידות. לשם חישובו חילקנו את סך משקי הבית שהוטמעו במספר הרבעונים שעברו מכניסת הרשות להפרדה במקור ועד עת מסירת המידע וכתיבת הדו"ח¹². לוח 2 (עמוד הבא) מציג את קצב ההטמעה ברשויות נבחרות. קצב ההטמעה המהיר ביותר עומד על 9,750 משקי בית ברבעון וקצב ההטמעה האיטי ביותר עומד על 29 משקי בית ברבעון. במבחן סטטיסטי לא נמצא הבדל מובהק בין קצב ההטמעה של סוגי היישובים השונים. עם זאת נמצא קשר בין מועד תחילת ההפרדה במקור לבין קצב

¹² עבור רשויות אשר הטמיעו את כלל משקי הבית שבתחומן חישבנו את ההפרש בין מועד סיום ההטמעה לבין מועד תחילתה.

**לוח 2: מדד קצב ההטמעה עבור רשויות נבחרות
(הטמעת משקי בית לרבעון)**

קצב הטמעה	סוג הרשות
9,750	עירייה
2,200	מועצה אזורית
1,613	עירייה
1,202	עירייה
957	מועצה אזורית
420	עירייה
327	מועצה מקומית
258	עירייה
95	מועצה אזורית
29	מועצה אזורית

ההטמעה של הרשות. לשם כך בדקנו את הרשויות שהצטרפו בין יוני 2011 ליוני 2013 ומצאנו כי קצב ההטמעה הממוצע ברשויות שהחלו להפריד החל מיוני 2012 היה גבוה ב-448 משקי בית לרבעון לעומת רשויות שהחלו להפריד במקור בשנה שלפני כן. הסבר אפשרי לכך הוא כניסתן של ערים גדולות להפרדה במקור בשנה האחרונה הביאה להטמעה מהירה של משקי בית רבים כבר בשלב א'. בנוסף, ייתכן והעלייה בקצב ההטמעה נובעת מצבירה והעברה רוחבית של ידע בין רשויות ובאמצעות המשרד להגנת הסביבה, אנשי מקצוע ועמותות. עוד מצאנו כי עלייה בגובה הסיוע מקרן הניקיון מתואמת עם גידול בקצב ההטמעה¹³.

איכות ההפרדה

בדומה לשנת 2012, נתבקשו הרשויות המקומיות לדרג את איכות ההפרדה באחת מארבע רמות: טובה מאוד, טובה, בינונית ולא מספקת. בנוסף, השנה ביקשנו גם מנציגי המועצות האזוריות לדווח על פי דירוג דומה. תרשים 3 (עמוד הבא) מציג את איכויות ההפרדה עבור 36 מתוך 44 הרשויות המפרידות. כפי שניתן ללמוד כל המועצות המקומיות ו-7 מתוך 11 המועצות האזוריות שענו על הסקר מדרגות עצמן ברמת הפרדה טובה מאוד. שאר המועצות האזוריות דירגו עצמן ברמה טובה. מנגד, מרבית הערים מדרגות ברמות הפרדה טובה (7) ובינונית (5), בעוד 3 ערים דירגו עצמן ברמת הפרדה לא מספקת ו-6 ערים ברמה טובה מאוד. מצאנו כי איכות ההפרדה בערים נמוכה בממוצע ברמה אחת מזאת המצויה בשאר סוגי היישובים¹⁴.

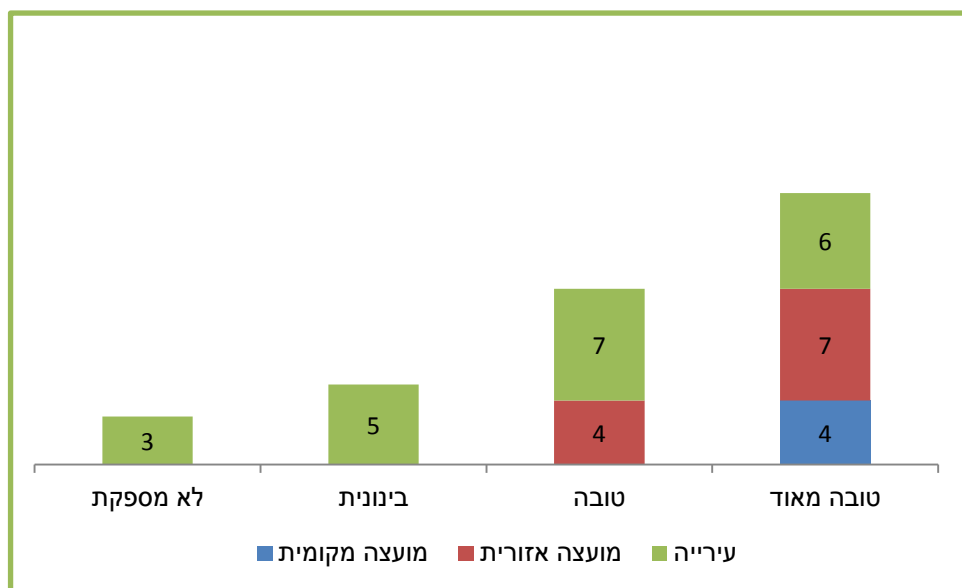
חשוב לציין כי מדד איכות ההפרדה הינו בעל מספר מגבלות:

- הדירוג מבוסס על קריטריון איכותי.
- לא בוצעו סיורי שטח ובדיקות שיטתיות ברשויות המשתתפות.
- טרם הוגדרה מתודולוגיה אחידה לבדיקת איכות ההפרדה ומרבית הרשויות מבצעות בדיקות ויזואליות חלקיות.

אם כך, מדד איכות ההפרדה הינו מדד סובייקטיבי המבוסס על הערכות עובדי הרשות.

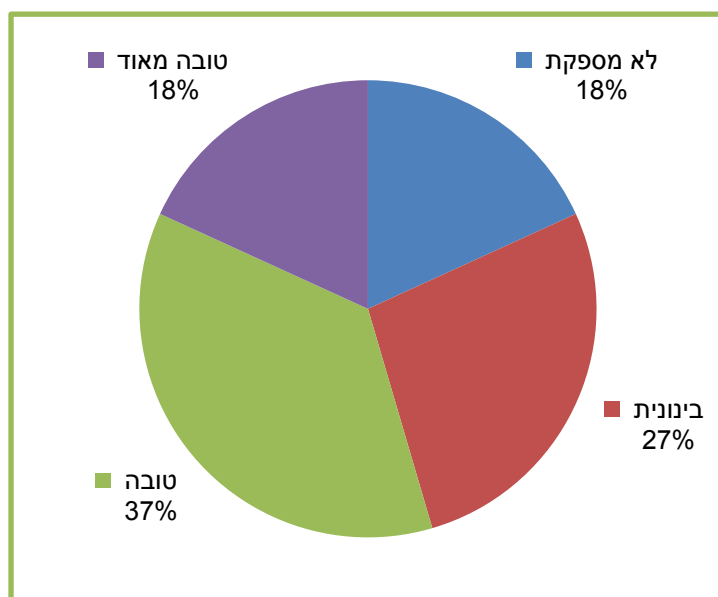
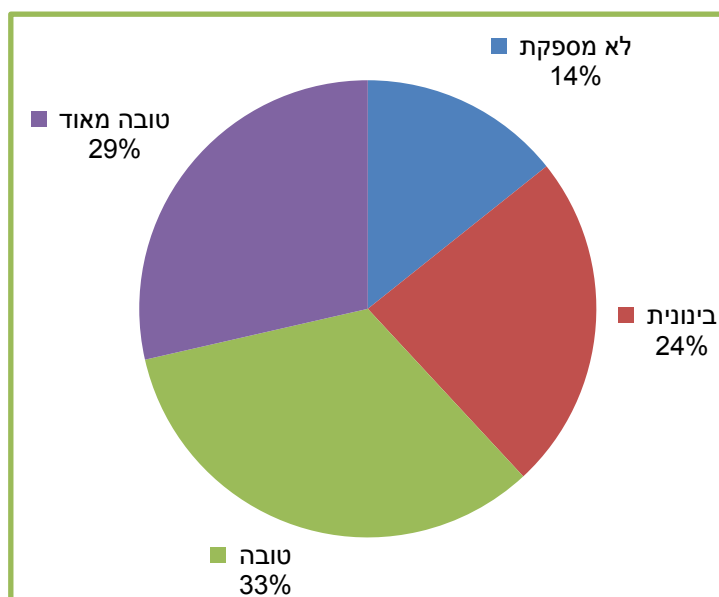
¹³ שימוש במבחן Pearson מראה מתאם חיובי בין גובה המענק לבין קצב ההטמעה וכי משתנה זה מסביר כ-74% מהשונות בקצב ההטמעה.
¹⁴ רמת מובהקות קטנה מ-1%.

תרשים 3: התפלגות איכות הפרדה לפי סוג הרשות בשנת 2013



תרשימים 4 א' וב' מציגים את התפלגות איכות הפרדה בערים בשנת 2012 לעומת השנה הנוכחית. יש לציין כי בשנה שעברה נאספו נתונים מ-14 רשויות מקומיות בלבד לעומת 25 השנה¹⁵.

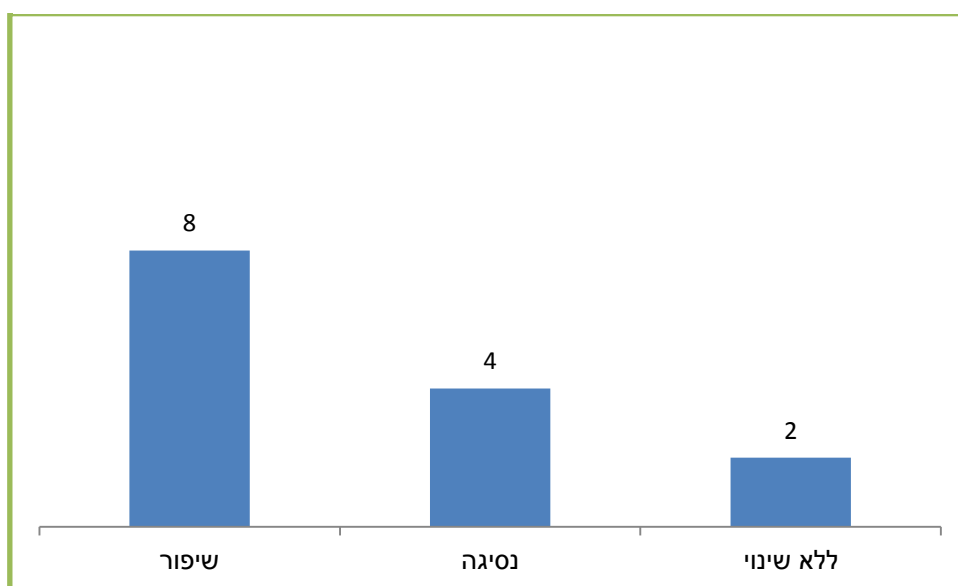
תרשים 4: התפלגות איכות הפרדה בערים בשנת 2012 (4א' - מימין) ובשנת 2013 (4ב' - משמאל)



¹⁵ ניתוח זה מוציא את המועצות האזוריות מכיוון שבדו"ח מיוני 2012 לא נאספו נתוני איכות הפרדה עבורם. בנוסף, התרשים אינו מציג את המועצות המקומיות אשר בשנת 2012 דירגו עצמן ברמת הפרדה טובה והשנה ברמה טובה מאוד.

ניתן לראות שלעומת יוני 2012 חל בממוצע שיפור באיכות ההפרדה ברשויות המקומיות. בין השנים נצפית עלייה של 11% בשיעור הרשויות בהן ההפרדה הוגדרה כטובה מאוד. לעומת זאת חלה ירידה של 4% בשיעור הרשויות שדיווחו כי ההפרדה המתבצעת בתחומן הינה הפרדה טובה, וכן ברמה הבינונית והלא מספקת נצפו ירידות של 3%-4 בהתאמה. מגמות השינוי בין השנים מסוכמות בתרשים 5, לפיהן ב-8 רשויות מקומיות (לרבות 4 המועצות המקומיות) חל שיפור ביחס לשנה שעברה. ב-4 רשויות חלה נסיגה ביחס לשנה שעברה וב-2 מהן נותר המצב ללא שינוי.

תרשים 5: שינוי איכות ההפרדה ברשויות המקומיות בין יוני 2012 ליוני 2013



בממוצע, חל שיפור קל באיכות ההפרדה ביחס לשנה שעברה. עם זאת, ראינו כי איכות ההפרדה בערים נמוכה בממוצע מזו במועצות המקומיות והאזוריות. זאת ועוד, מירב הפסולת מקורה בערים, ועל כן חשיבות איכות ההפרדה בהן גבוהה ביחס לשאר היישובים. שיפור איכות ההפרדה בערים הינו אתגר מרכזי המהווה תנאי להצלחת תכניות ההפרדה במקור בהסבת הפסולת האורגנית למשאב יקר ערך.

בדיקת איכות ההפרדה מתבצעת באופנים שונים ועדיין אין שיטה אחידה הנהוגה בכלל הרשויות. חלק מהרשויות מבצעות בדיקה זו באמצעות הפרדת הפסולת למרכיביה ושקילתם בנפרד. באופקים נדגמים 20 משקי בית לכל 100 משקי בית פעמיים בחודש. בקרית ביאליק מבוצעת בדיקה דומה, לרבות בחינת נפח הפסולת בתדירות של אחת לחצי שנה. בדיקה זו מתבצעת לעתים בתחנת המעבר (למשל: הוד השרון). רשויות נוספות (מועצה אזורית ברנר ובאר שבע) ציינו כי בכוונתן לבצע בדיקה דומה בעתיד.

על אף האמור לעיל, מרבית הרשויות מסתפקות בבחינה ויזואלית של תכולת הפח הרטוב, הן באמצעות ליווי צוות הפינוי (מודיעין מכבים-רעות) והן על-ידי צוות הפינוי עצמו (זכרון יעקב).

בהוד השרון פותחה שיטה ייחודית לבדיקה ויזואלית שכזו. תחילה, נלקח מדגם של שקיות פסולת אורגנית אשר אופיינו לפי משקלן, הנראות ורמת הרטיבות. על-בסיס אפיון זה הוגדרו קריטריונים לאיתור שקית המכילה בעיקר פסולת אורגנית, אשר משמשים את עובדי הרשות בביצוע הבדיקה. במועצה האזורית עמק חפר ביצעה חברת "שחף תכנון סביבתי" בדיקה של תכולה והרכב הפסולת בפחים הירוקים, קרי, בזרם ה"יבש". א'מנס תוצאות הבדיקה אינן מאפשרות ללמוד על שיעור השאריות הלא-אורגניות בזרם הרטוב, אך בכוחן להצביע על שיעור הפסולת האורגנית שלא הופרדה במקור. בנוסף, מלמדת הבדיקה על שיעור פריטי המחזור שלא פונו על-ידי משקי הבית לפחים הייעודיים הפזורים ביישובי המועצה.

לסיכום, אנו מציעים כי איכות ההפרדה תוגדר כפונקציה של שני מדדים עיקריים:

- א. שיעור השאריות האנאורגניות בזרם הרטוב: ככל ששיעור השאריות גדל, כך גם רמת הזיהום, ואיכות ההפרדה יורדת.
 - ב. שיעור הפסולת האורגנית בזרם ה"יבש": בראייה רחבה של ניהול הפסולת העירונית ומערכי ההפרדה במקור, חשוב להתייחס למדד זה. ככל ששיעור הפסולת האורגנית המצויה בזרם ה"יבש" גבוה, כך איכות ההפרדה יורדת.
- בדו"ח זה ייחסנו את איכות ההפרדה למדד א' בלבד, קרי, שיעור השאריות האנאורגניות בזרם הרטוב.

הפסולת האורגנית הנאספת בנפרד

הכמות הנאספת נמדדה בשני אופנים:

- א. כמות הפסולת הנאספת בנפרד ברשות: מדד זה משמש אותנו להתרשמות מהכמות הנאספת ומועברת לטיפול במקטע החוץ עירוני.
 - ב. כמות הפסולת הממוצעת הנאספת למשק בית ברשות: מדד זה הוא חיוני ללמידה על מידת ההשתתפות של התושבים בהפרדה במקור באמצעות השוואה של הכמויות המופרדות למשק בית בין רשויות שונות ועל פני זמן.
- לשם הרכבת המדדים ביקשנו מהרשויות המשתתפות להעביר לרשותנו את הנתונים אודות כמות הפסולת האורגנית הנאספת בנפרד ברשות לחודש. ניתוח הנתונים הינו מוגבל עקב מספר מגבלות המפורטות להלן:
- א. 35 מתוך 44 רשויות העבירו לנו את נתוני הכמות הנאספת בשנת 2013¹⁶.
 - ב. חלק מהרשויות מסרו ממוצע חודשי המבוסס על שנה, ברשויות אחרות נמסרו נתונים אשר חושבו על-סמך מספר חודשים מועט.
 - ג. בשל מצאי נתוני 2012, בחינת השינוי בכמות הנאספת בין השנים 2012 ל-2013 מוגבלת ל-23 רשויות בלבד.
 - ד. 11 רשויות המפרידות יחד כ-414 טון בחודש מסרו נתונים המבוססים באופן מלא או חלקי על אומדנים, בהיעדר נתוני שקילה.

¹⁶ לשם הרכבת הלוח ביצענו אומדן של הנתונים עבור 9 רשויות שלא מסרו את נתוני הכמויות באמצעות הכמות הנאספת בממוצע למשק בית ומספר משקי הבית המפרידים פסולת ברשות.

ה. הנתונים שנמסרו על-ידי הרשויות טרם שוקללו עם איכות ההפרדה, כלומר הם כוללים גם את משקל השאריות הלא-אורגניות המצויות בזרם הפסולת הרטוב.

לוח 3 מציג את סך הכמויות הנאספות לשנת 2012 ולשנת 2013 כפי שנמסרו על-ידי הרשויות. בשנת 2013 נאספו 2,374 טונות של פסולת אורגנית מופרדת במקור בחודש¹⁷. זאת לעומת, 1,166 טונות שנאספו בשנת 2012. ניתן לראות כי בין השנים 2012 ל-2013 חל גידול של 104% בסך כמות הפסולת הנאספת. הגידול העיקרי חל בערים (168%) ואילו במועצות האזוריות ובמועצות המקומיות הגידול בכמות הנאספת עמד על 14% ו-59% בהתאמה. הגידול בכמות הפסולת נובע מהצטרפותן של רשויות נוספות להפרדת פסולת במקור (כ-45% מסך הגידול) ובהצטרפותם של משקי בית נוספים להפרדה במקור ברשויות המפרידות¹⁸.

לוח 3: סך כמויות הפסולת האורגנית שנאספות בנפרד לפי סוג הרשות (טון לחודש)

סוג הרשות	2012	2013
עירייה	1,643 ¹⁹	1,724 ²⁰
מועצה אזורית	408	467
מועצה מקומית	115	183
סך הכול	1,166	2,374

לוח 4 מציג את כמות הפסולת האורגנית הנאספת בנפרד למשק בית בחודש. לשם חישוב המדד חילקנו את סך הפסולת האורגנית הנאספת בחודש למספר משקי הבית המשתתפים בהפרדה במקור.

לוח 4: כמות פסולת אורגנית ממוצעת הנאספת בנפרד בחודש למשק בית לפי סוג היישוב (ק"ג)

סוג הרשות	2012	2013
עירייה	10.2	9.3
מועצה אזורית	19	14.8
מועצה מקומית	24	19.5
ממוצע כללי	13.5	10.9

בשנת 2012 עמדה הכמות הממוצעת הנאספת בנפרד למשק בית בחודש על 13.5 ק"ג ובשנת 2013 היא ירדה ל-10.9 ק"ג (-19%). במועצות האזוריות נצפתה הירידה החדה ביותר (-22%), ומרביתן העבירו אומדנים חלקיים לכל הפחות לכמות הפסולת הנאספת בנפרד. לפיכך, אנו מעריכים שמקורה של הירידה החדה במדד עבור המועצות האזוריות באומדני יתר בשנת 2012²¹.

¹⁷ מתוכם כ-19% מבוססים על חישוב שלנו עבור 9 הרשויות שלא מסרו נתונים.

¹⁸ בניכוי נתוני הפסולת המסחרית, הגידול שנבע מהצטרפות רשויות חדשות עמד על כ-53% לעומת 2011.

¹⁹ נתוני האיטוף בדו"ח זה מבוססים על נספח הנתונים של הדו"ח שפורסם ביוני 2012. הם כוללים גם 120 טון פסולת מסחרית המופרדת בירושלים.

²⁰ 300 טון מתוך הפסולת הנאספת בערים היא פסולת מסחרית המופרדת בירושלים.

²¹ אף שלא ניתן לאשש השערה זו במסגרת הנתונים הקיימים.

במועצות המקומיות ובערים חלו ירידות בכמות הנאספת למשק בית של 19% ו-10% בהתאמה. מגמת הירידה הכללית בכמות הנאספת למשק בית ניתנת להסבר במספר דרכים:

- א. ירידה ברמת ההשתתפות של משקי הבית בהפרדה במקור.
- ב. עלייה באיכות ההפרדה²², כלומר הקטנת משקל הזרם הרטוב בשל הסטת רכיבים שאינם אורגניים.

יש לסייג את הסבר ב' מכיוון שחלק ניכר מהמרכיבים שאינם אורגניים, כמו: פלסטיק, ניילון ואלומיניום הינם בעלי משקל נמוך ביחס למשקלה של הפסולת האורגנית. קשה לקבוע באם הירידה בכמות הנאספת למשק בית נובעת מירידה בשיעור ההשתתפות של התושבים בהפרדה במקור או משימוש באומדנים טובים יותר. ניתן לבחון את שיעור ההשתתפות באמצעות דגימה של משקי הבית ברשויות המשתתפות וביצוע סקרים. בנוסף, המשך המדידה על-פני זמן יאפשר להגיע למסקנות בנוגע לשיעור ההשתתפות ברמת ודאות גבוהה יותר.

כפי שפירטנו קודם לכן, מגבלה אחת של נתוני הכמות הנאספת שמסרו הרשויות היא שהם כוללים גם את משקלם של שאריות לא-אורגניות הקיימות בשיעורים משתנים בזרם הרטוב, זאת בשל השונות באיכות ההפרדה. לסיכום פרק זה נציג את סך הכמות הנאספת של פסולת אורגנית מופרדת במקור בניכוי השאריות הלא-אורגניות. בשל הסובייקטיביות המאפיינת את נתוני איכות ההפרדה אין ביכולתנו לייצר נתונים אמינים באופן מספק אודות כמויות החומר האורגני המופרד במקור. לפיכך, מטרת החישוב היא לעמוד על השוני שבין הכמות הנאספת הנשקלת בכניסה לתחנות המעבר לבין כמות הפסולת האורגנית בפועל. לוח 5 מציג ארבע דרגות לאיכות ההפרדה ואת תרגומם לערכים כמותיים.

לוח 5: דרגות לחישוב כמות הפסולת האורגנית בניכוי שאריות לא אורגניות

איכות ההפרדה	שיעור החומר האורגני
טובה מאוד	87%
טובה	75%
בינונית	60%
לא מספקת	45%

באמצעות הדרגות שהוגדרו בלוח 5 חישבנו את סך כמות הפסולת האורגנית הנאספת בניכוי השאריות ובהתאם לאיכות ההפרדה שדיווחו הרשויות. בשמונה רשויות שלא דיווחו על איכות ההפרדה המתבצעת בתחומן, השתמשנו באיכות הפרדה טובה אשר הינה איכות ההפרדה הממוצעת. התוצאות מוצגות בלוח 6.

²² במקרה זה הכוונה באיכות ההפרדה היא לשיעור השאריות האנאורגניות בזרם הפסולת הרטוב.

לוח 6: פסולת אורגנית נאספת בנפרד בניכוי שאריות לא אורגניות – יוני 2013²³

סוג הרשות	סך הכמות (טון לחודש)	ממוצע למשק בית (ק"ג לחודש)
עירייה	901	6.1
מועצה אזורית	232	7.2
מועצה מקומית	82	8.8
סך הכול / ממוצע כללי	1,215	6.4

לפי לוח זה סך הכמות הנאספת יורדת ל-1,215 טון בחודש (ירידה של כ-41%) ביחס לכמות הנאספת שחושבה ללא ניכוי השאריות הלא-אורגניות. שינוי נצפה נוסף הוא ההבדל בין סטיות התקן המחושבות עבור ממוצעי הכמות למשק בית בסוגי הרשויות השונות. בלוח 4 עומדת סטיית התקן על 5.11 ק"ג למשק בית לחודש, ואילו בלוח 6 היא קטנה ל-1.35 ק"ג למשק בית לחודש. נתון זה יכול להצביע על שיעורי השתתפות דומים בין היישובים השונים, בהנחה וכמות הפסולת האורגנית הנוצרת בהם היא זהה.

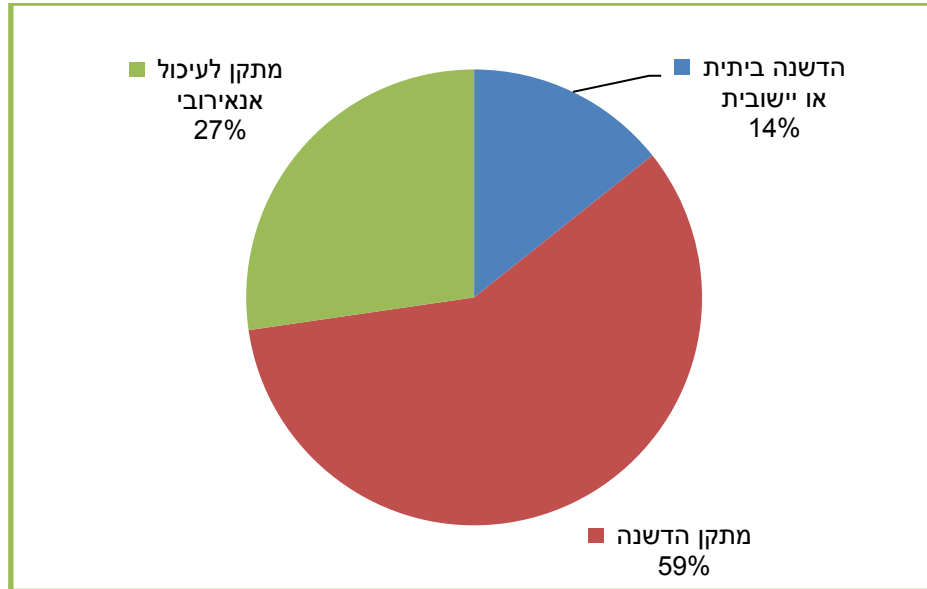
בנוסף, ניתן לראות כי שיעור הירידה בכמות הפסולת הנובעת משאריות אנאורגניות (-41%) מתאימה לרמת הפרדה בינונית, בניגוד לרמת ההפרדה הממוצעת – רמה טובה. פער זה נובע מביצוע ממוצע משוקלל לרמת ההפרדה ברשויות השונות, יחד עם כמות הפסולת המופרדת בכל רשות. שיטת חישוב זו מתאימה לשם הערכת רמת ההפרדה הכוללת של מערך ההפרדה במקור. לסיכום, לא ניסינו לקבוע את כמות הפסולת האורגנית הנאספת בפועל באמצעות לוח זה, אלא להדגיש את החשיבות הרבה של נתון השאריות ללמידה ומדידה של תהליך הטיפול בפסולת והפרדתה במקור.

²³ לוח זה כולל פסולת ממשקי בית בלבד.

מתקני הקצה לטיפול בפסולת אורגנית

תרשים 6 מדגים את התפלגות הטיפול בפסולת אורגנית מופרדת במקור לפי סוגים שונים: טיפול מקומי באמצעות הדשנה (קומפוסטציה) ביתית או יישובית, טיפול במתקן הדשנה וטיפול באמצעות עיכול אנאירובי²⁴.

תרשים 6: התפלגות הקצאת שיטות הטיפול בפסולת אורגנית



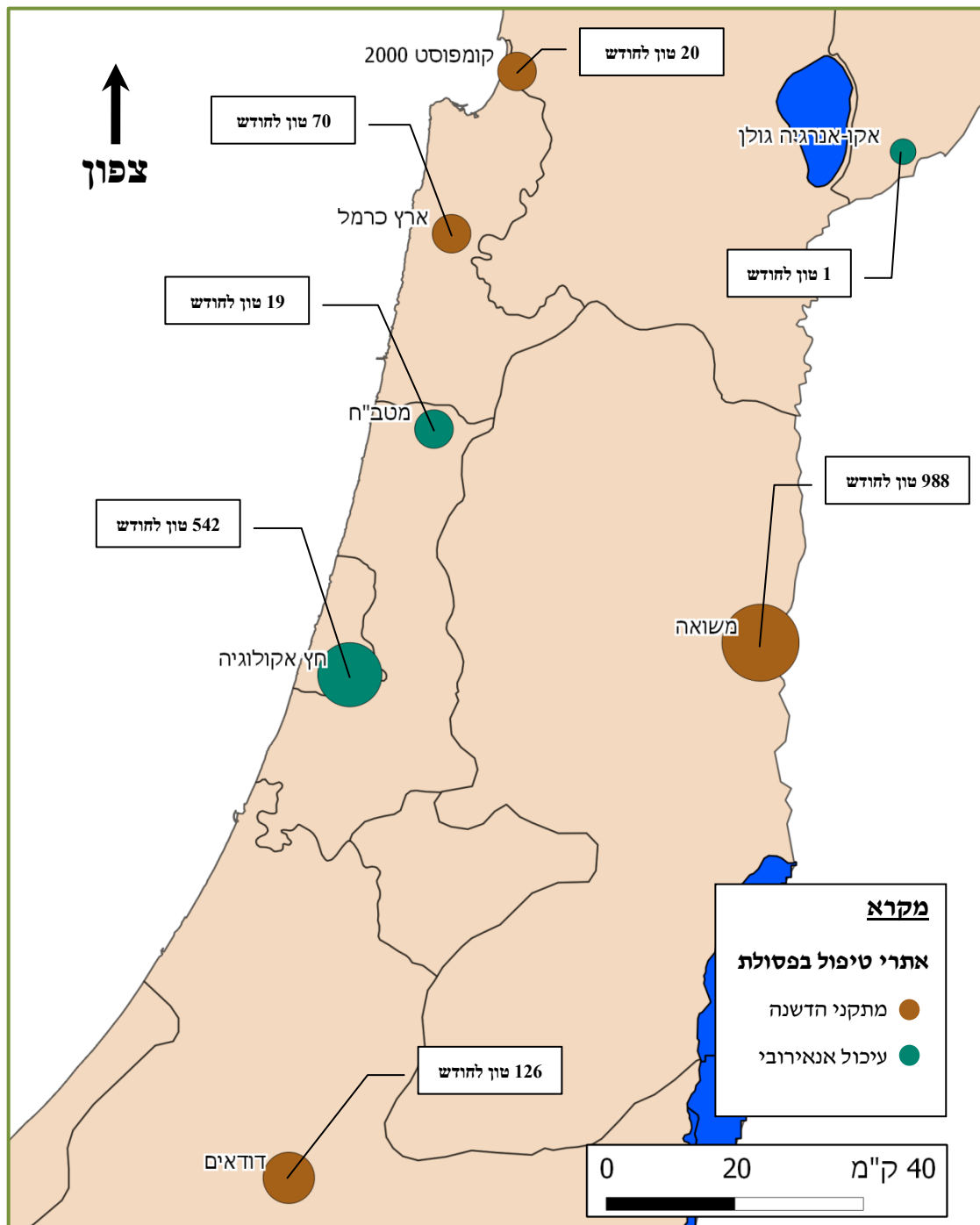
ניכר כי כמות הפסולת המטופלת באמצעות מתקני קומפוסט מקומיים (ביתיים או יישוביים) או במדשנים ביתיים הינה קטנה יחסית (כ-294 טון בחודש) ואילו מרבית הפסולת האורגנית הנאספת בנפרד מטופלת במתקני קומפוסט גדולים (כ-1,203 טון לחודש). הפסולת המטופלת בעיכול אנאירובי מהווה כ-27% (562 טון לחודש) ומופנית בעיקר לאתר "חץ-אקולוגיה" וכן למתקנים ברמת הגולן ובעמק חפר. לפתרון המקומי ולתהליכי עיכול אנאירובי תועלות סביבתיות גבוהות ביחס להדשנה באתר מרכזי, זאת בשל חיסכון במרחקי הנסיעה במקרה המקומי והגברת התועלות המופקות מחומר הגלם במקרה השני. עם זאת, ישימות הטיפול המקומי הינה מורכבת מאוד והצלחתה תלויה בגורמים מקומיים רבים, ואילו מחיר הטיפול בפסולת במתקן לטיפול אנאירובי גבוה בממוצע מזה של מתקן הדשנה.

²⁴ בתרשים זה נכללים רק 2,060 טון של 36 רשויות, שמסרו נתונים אודות מתקני הקצה בהם מטופלת הפסולת.

תרשים 7 מציג את ההקצאה המרחבית של הפסולת האורגנית המופרדת במקור לטיפול במתקני הקצה הפעילים.

תרשים 7: מפת אתרי הטיפול בפסולת אורגנית מופרדת במקור. סיווג לפי סוג האתר וכמות פסולת אורגנית מופרדת במקור מטופלת (ללא פסולת בטיפול מקומי)

מקור: אדם, טבע ודין (2013) באמצעות תכנת Q-GIS



נסיעות פסולת

מדד נסיעות פסולת בוחן את השינוי בנסועה (קילומטרז') שנגרם בשל הפרדת הפסולת במקור. המדד מחשב את ההפרש בין המרחקים שנדרשו רכבי פינוי הפסולת לנסוע לפני התחלת תכנית ההפרדה במקור, לעומת המרחק אותו הם נדרשים לנסוע כיום, ומכפיל אותם במספר הנסיעות הנדרשות לשם פינוי סך הפסולת האורגנית המופרדת במקור בכל חודש. מכיוון שבתחנות מעבר מסוימות בוצע מיון עוד בטרם החלה ההפרדה במקור, ביצענו מספר הנחות לשם אומדן כמות הפסולת המוסטת בפועל. כמו כן, ביצענו הנחות עבודה נוספות בנוגע לקיבולת המשאיות המפנות את הפסולת האורגנית.

לאחר חישוב המדד מצאנו כי מתוך 37 רשויות עבורן נאספו נתונים, כ-60% הביאו לחיסכון בנסועה בשל המעבר להפרדת פסולת במקור. בקרב 35% מהרשויות לא חל שינוי בנסועה ואילו אצל 5% הייתה עלייה. לוח 7 מציג את התוצאות. משמעות התוצאה היא כי בכל חודש נחסכים 1,653 קילומטרים של נסיעות בעקבות המעבר להפרדה במקור.

השימוש העיקרי במדד נסיעות הפסולת הינו היכולת לאמוד את ההשפעות הסביבתיות הנובעות מהובלת הפסולת ובהם זיהום אוויר, פליטת גזי חממה, התכלות משאבים טבעיים, עומסי תנועה ומפגעי רעש. ההנחה שבבסיס בניית המדד הוא שסך הנסועה המוקדשת לפינוי הפסולת ניתנת להפחתה באמצעות יישומם של מערכי איסוף וטיפול שונים מחד ובשל עלייה במספר התושבים המשתתפים ובאיכות ההפרדה במקור.

בשל מגבלות הנתונים והנחות ראשוניות שביצענו לא עשינו במדד שימוש לחישוב פליטות גזי החממה או העלות החיצונית הנחסכת בשל הירידה בנסועה.

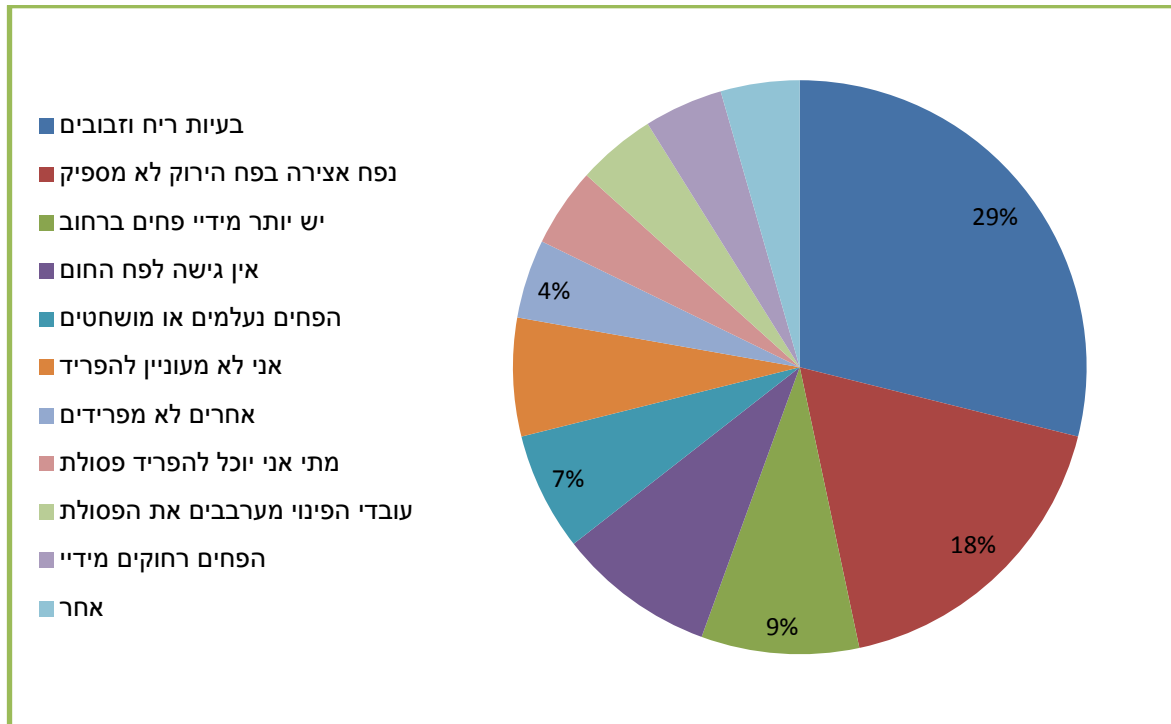
לוח 7: חיסכון חודשי בנסועה לפינוי פסולת אורגנית כתוצאה ממעבר להפרדה במקור לפי סוג הרשות

ובסך הכול

סוג הרשות	חיסכון בנסועה לחודש (ק"מ)	מוצע החיסכון בק"מ לחודש
מועצה אזורית	453	45
עירייה	923	84
מועצה מקומית	277	69
סך הכול	1,653	69

תלונות הציבור

תרשים 8: התפלגות עיקר תלונות הציבור כפי שנמסרו על-ידי הרשויות המשתתפות



תרשים 8 (למעלה) מציג את התפלגות של **תלונות חוזרות** שהתקבלו מן הציבור אצל הרשויות המשתתפות. ניכר כי על אף מאמצי הרשויות הציבור מוטרד מתופעת הריח והזבובים בפח החום. בחלק מן הרשויות מתבצע ניקוי ושטיפה של הפחים או פיזור גזם לספיחת הנוזלים בתחתית הפח לאחר פינוי הפסולת. עם זאת, 13 מהרשויות²⁵ דיווחו כי הן מקבלות תלונות חוזרות בנוגע למטרדי ריח, רימות וזבובים. מנגד, רשות אחת בלבד דיווחה כי לא התקבלה תלונה בעניין זה. 18% מהרשויות שהשיבו לשאלון דיווחו כל תלונות לפיהן נפח האצירה בפח הירוק ובמרכזי המחזור אינו מספק. פועל יוצא של בעיה זו הינו השלכת פסולת לא-אורגנית לפח החום ופגיעה באיכות ההפרדה במקור. התנגדויות מהותיות להפרדה כללו את הסלידה מהצבת פחים נוספים (4%), מרחק ההליכה לפחים (4%), חוסר רצון להפריד פסולת משום שאחרים לא מפרידים (4%) וחוסר רצון מוחלט לקחת חלק בפרויקט (7%). בנוסף, תלונות הציבור מתמקדות בבעיות תפעוליות שונות (מלבד בעיות הריח ונפח האצירה), כמו: שפיכת תשטיפים על-ידי משאית הפינוי אל הכביש (2%)²⁶, תלונות בנוגע להשחטה או היעלמות פחים (4%), וכן התלונה לפיה עובדי הפינוי מערבבים את זרמי הפסולת (4%).

הטיפול בתלונות הציבור עלול להיות מורכב כפי שניתן ללמוד מהדוגמאות הבאות:

א. **בעיית הריח וזבובים**: רשויות שונות דיווחו כי הן מיישמות שיטות שונות למניעת מפגע זה, למשל: פיזור גזם או קרעי נייר בתחתית הפח או שטיפתו בעת הפינוי. עם זאת, רשויות אלו דיווחו כי מטרדי ריח וזבובים הינם תלונה חוזרת של הציבור.

²⁵ אשר מהוות 29% מהרשויות שהשיבו לחלק זה של השאלון.

²⁶ בפועל, תלונה זו התקבלה מרשות אחת והיא מסווגת בתרשים תחת הכותרת אחר.

- ב. נפח אצירה לא מספק: מחד לרשויות ישנו אינטרס להפחית את נפח האצירה, וכן את מספר הפינאנסיים של הזרם ה"יבש", במטרה לפצות על העלות הנוספת אשר נובעת מהפרדת הזרמים. מנגד, הותרת נפח אצירה קטן מידי לזרם ה"יבש" מביא להשלכת פסולת לא-אורגנית לפח החום ולפגיעה באיכות ההפרדה, התוצרים ובהגדלת ההשפעות הסביבתיות של הטיפול בפסולת, לרבות שיעורי ההטמנה.
- ג. עבודה מול צוותי הפינוי: מלבד הטיפול בפחים העבודה מול צוותי הפינוי כוללת בקרה על הפרדת הזרמים במעבר שבין המקטע הפנים עירוני לבין המקטע החוץ עירוני, על סידור הפחים בחדרי האשפה כך שהגישה אליהם תהיה נוחה, והשגחה או לחילופין התאמת משאיות הפינוי על-מנת למנוע דליפת תשטיפים בעת הפינוי. כאמור, במידה ושירותי הפינוי מבוצעים על-ידי קבלן חיצוני – גובר הקושי לבצע בקרה זו.

חינוך והסברה ועידוד התושבים להפרדת פסולת במקור

השנה ביקשנו מהרשויות המשתתפות לשתף בדוגמאות ייחודיות של יוזמות חינוכיות, ליווי התושבים ועידודם במהלך המעבר להפרדת פסולת במקור. כאמור, שיתוף פעולה נרחב ואיכותי מצד התושבים ומשקי הבית הינו תנאי ראשוני להצלחת המהלך, ובלעדיו הרי נאספת פסולת מעורבת משני פחים. בפרק שלפנינו נסקור בקצרה את היוזמות הנפוצות ברשויות המקומיות ובמועצות האזוריות השונות ונציג מספר פרויקטים ייחודיים. יש לציין, כי אין אנו מביאים כאן את כלל המידע שהעבירו לידינו הרשויות בשל מגבלת היקף העבודה.

א. שלבי ההטמעה: בהתאם להנחיות המשרד להגנת הסביבה, שלבי ההטמעה של מערך ההפרדה במקור מלוות בכניסת צוות ייעודי מטעם הרשות לבתים. בביקור הראשון מציידים נציגי הרשות את דרי הבית בפח שיש לפסולת אורגנית ובחומרי הסברה על אופן הפרדת הפסולת. רשויות רבות דיווחו על הטמעת מערך הפרדה במקור בבתי הספר ובתנועות הנוער כצעד מקדים, זאת על-מנת להקל על צוות ההטמעה את המפגש עם ההורים בבתי. בין רשויות אלו ניתן למצוא את אשקלון, באר שבע, חיפה, סביון, מגדל העמק, מודיעין מכבים-רעות ואחרות. חלק מהרשויות מקיימות אירועים ציבוריים לשם קידום הפרדת פסולת במקור. כך באופקים חולקו תעודות הצטיינות לתושבים מפרידים כחלק מטקס ט"ו בשבט. אירועים נוספים אשר משמשים פלטפורמה לחינוך והסברה להפרדה במקור הם: הצגות ילדים, מפגשי תושבים ואירועי תרבות.

ב. שימוש ברשת החברתית: רשויות רבות דיווחו כי הן עושות שימוש ברשת החברתית ובמרשתת (אינטרנט) ככלי חינוכי ובמטרה להדריך את התושבים על אופן ביצוע ההפרדה. מטה אשר, נס ציונה ונוספות הקימו דף פייסבוק, ואילו אחרות עשו שימוש בידיעון מקוון (מועצה אזורית מנשה) או באתר אינטרנט ייעודי (מועצה אזורית רמת נגב). מודיעין מכבים-רעות וחיפה סיפרו לנו כי הם צילמו וערכו סרטון במעמד ראש העירייה וברמת גן פיתחו אפליקציה המספקת מידע על אופן מיון הפסולת.

ג. מעקב צמוד ויחס אישי: קשר בלתי אמצעי עם התושב, כך הדגישו בפנינו מספר רשויות, הינו מפתח להצלחה. רשויות שונות מנהלות מעקב שוטף אחר הכמויות הנאספות בתחומן. בת-ים הפעילה במשך עשרה ימים סיירת המורכבת חמישה זוגות, אשר אספה

מידע מאנשים במרחב הציבורי בנוגע להיכרותם עם תכנית ההפרדה, השתתפותם ושביעות רצונם ממנה. בכפר-סבא איסוף נתונים יומי מאפשר ללמוד על שינוי מגמה או ירידה בכמויות הנאספות בכל שכונה בנפרד. עובדי העירייה אשר אמונים על ההפרדה במקור בעיר עומדים בקשר ישיר עם התושבים באמצעות דיוור ומסרוני טקסט. המועצות האזוריות ממנות רכזי הפרדה יישוביים אשר מקלים על הקשר בין התושבים לבין עובדי המועצה, מבצעים בקרות בפחים ומעבירים משובים למשקי הבית. במועצה האזורית מנשה הוקדשה תשומת לב לתכנון ולעיצוב מרכזי המחזור, כך שיתאימו לכל יישוב וכמענה לסלידת התושבים מהשהייה והמגע עם פחי האשפה. בזיכרון יעקב חילקו לתושבים את תוצר עמלם: שקי קומפוסט כדי "לסגור מעגל עם האשפה שהם הפרידו".

ד. תחרויות ותמריצים: תחרויות הפרדה הן אמצעי נוסף לשם עידוד התושבים להשתתף ולהתמיד בהפרדת פסולת במקור. בהוד השרון קיימו תחרות כזו בבתי ספר, ובכפר סבא קיימו תחרות הפרדה בין בנייני מגורים. התחרות בכפר סבא ארכה חודשיים וכללה 66 בניינים בבנייה רוויה. התחרות נשפטה על-ידי חברה חיצונית לפי קריטריונים שנקבעו מראש ובסופה חולקו פרסים כספיים ל-5 הבניינים הזוכים במעמד ראש העיר. הרעיון לקיום התחרות נהגה על ידי תושב כפר-סבא במסגרת סבב התייעצויות בין העירייה לבין התושבים.

עידוד התושבים להפרדת פסולת במקור הינו נושא למחקר שנערך בשהם על-ידי דרור, ברנר, אורן רגבי ויונה רובינשטיין. במסגרת המחקר הוצעו פרסים כספיים קטנים בשווי ממוצע של 30 ₪ למשק בית, אשר חולקו למשקי הבית במסגרת שלוש תחרויות הפרדת פסולת. החוקרים בחנו את השפעתם של שני גורמים המפורטים להלן על כמות הפסולת האורגנית שהפרידו משקי הבית המשתתפים. להלן גורמי ההשפעה שנבדקו:

א. אופן התגמול: לזוכי התחרות או למשקי בית שעמדו ברף מסוים של איסוף פסולת אורגנית (כסף בוודאות).

ב. אופן העברת המידע לגבי קיום התחרות וחוקיה: בין אם דרך בית הספר ובין אם באמצעות ביקורי בית.

נמצא כי בתחרות בה הועבר המידע באמצעות ביקורי בית כמות הפסולת האורגנית הנאספת בנפרד עלתה בכ-40%, בעוד שבתחרות בה הועבר המידע דרך בית הספר נמצאה עלייה של 20%. בנוסף, מצאו החוקרים כי מספר משקי הבית שלא משתתפים בהפרדת פסולת במקור פחת בכ-25% וב-12% בהתאמה. התחרות בה שיטת התגמול הייתה "כסף בוודאות" לא הביאה לשינוי מהותי.

הממצאים הינם ראשוניים והמחקר יימשך במטרה לבחון האם דפוסי ההפרדה ושקילות הפסולת חזרו לרמתם המקורית בהיעדר התחרויות, אולם הממצאים מצביעים על יכולת להשפיע על דפוסי ההפרדה במקור באמצעות תמריצים כספיים קטנים וכי ישנה חשיבות לאופן בו מחולקים הפרסים ומתוקשרים חוקי התחרות אל הציבור.

ה. הפרדה מבוססת קהילה: אחד הגורמים אשר מביאים תושבים להפסיק להפריד פסולת במקור הוא העובדה ששכנים או תושבים אחרים אינם מפרידים פסולת. טענה זו חוזרת עוד יותר כאשר פחי איסוף הפסולת הינם משותפים למספר משקי בית. ביישובים רבים,

נעשה שימוש בקומפוסטרים אישיים או שכונתיים²⁷. לטענת חלק מהרשויות, מעורבותם הישירה והאישית של התושבים בכל שלבי הטיפול בפסולת מביאה את התושבים אשר מפרידים פסולת לעשות זאת ברמה גבוהה. מזה למעלה משנה פועלות יוזמות מקומיות-קהילתיות כאלו גם בעיר ירושלים. במהלך השנה האחרונה זכתה יוזמת "מהפח ירוק" לתמיכה של עיריית ירושלים ושל המשרד להגנת הסביבה והיא כוללת כבר 1,100 משקי בית משתתפים. מפעילי "מהפח ירוק" קבעו כיעד לשתף 1,600 משקי בית עד סוף השנה הנוכחית בהפרדת אשפה ביתית, יצירת קומפוסט ופיתוח של אורח חיים בר-קיימא. זאת ועוד, מלבד ההיבט החינוכי והגברת מודעות התושבים לחשיבות ואופן הטיפול באשפה האורגנית הביתית, היא מביאה גם לחיסכון בכספי הטיפול בפסולת ובפליטות גזי חממה ומזהמים לאוויר, כנדבך במערך העירוני לטיפול בפסולת הביתית.

²⁷ רשויות דיווחו כי לפחות 20% ממשקי הבית מפרידים פסולת באמצעות קומפוסטר ביתי או שכונתי.

תובנות, סיכום ביניים והמשך מחקר

להלן מספר תובנות עיקריות שנלמדו מהדו"ח:

- א. **שאריות לא אורגניות**: שיעור המרכיבים הלא-אורגניים בזרם הרטוב הוא גבוה בחלק גדול של הרשויות, אולם הוא עדיין לא נמדד בשיטה מסודרת. יש להגדיר מתודולוגיה אחידה ומחייבת אשר באמצעותה ימדדו הרשויות את איכות ההפרדה בתחומן ובתדירות קבועה. זאת ועוד, כל התייחסות לאיכות ההפרדה צריכה לכלול גם את שיעור הפסולת האורגנית שמצויה בזרם ה"יבש".
- ב. **הפסולת המסחרית** לא נכנסה למעגל האיסוף ועדיין רחוקה ממימוש מלוא הפוטנציאל שלה. הפרוייקט המתקיים בשוק בירושלים מלמד על התרומה הגדולה בכמות ובאיכות של מגזר זה.
- ג. **מתן תשומת לב מיוחדת לערים**: לשם הגדלת מספר משקי הבית המשתתפים במסגרת הרשויות המפרידות פסולת יש לשים את הדגש בערים, ובעיקר בשש הערים הגדולות²⁸ שאוכלוסייתן מונה למעלה משני מיליון תושבים.
- ד. **צבירת ידע**: יש להמשיך בהעברת ידע שנצבר ובתקשורו אל הרשויות שעדיין לא החלו בתכניות ההפרדה במקור. במטרה לשפר את איכות ההפרדה ושיעורי ההשתתפות בעת הכניסה למהלך ולאפשר קצב הטמעה מהיר יחסית.
- ה. **סיוע המשרד להגנת הסביבה** מקל על הרשויות את הכניסה למהלך ומתואם עם קצב הטמעת משקי בית גבוה יותר. יש להמשיך ולבחון את הקשר בין גובה **וסוג הסיוע**, דרך העברתו לרשויות וייעוד הכספים לבין ביצועי הרשויות, כדי להגביר את התועלות המופקות ממנו.
- ו. **שיעור ההשתתפות**: יש לבחון את שיעור ההשתתפות של משקי הבית בהפרדת פסולת במקור באמצעות מדד הכמות הנאספת למשק בית, וכן בעזרת סקרים ברמת הרשות המקומית וברמה הלאומית.
- ז. יש לחייב את הרשויות להעביר **נתונים מדויקים** (שקילות) של כמות הפסולת האורגנית הנאספת בנפרד.
- ח. **קומפוסטרים ביתיים שכונתיים**. יש לייצר אומדנים מהימנים לכמות הפסולת המטופלת בקומפוסטרים ביתיים ושכונתיים.
- ט. **השפעות סביבתיות**: מומלץ להשקיע במחקר של ההשפעות הסביבתיות הנובעות מהטיפול בפסולת מוצקה בראיית מחזור חיים. כפי שהדגמנו במדד "ניסיעות פסולת" עולה הצורך בנתונים אודות הסטת הפסולת היבשה, נזקים סביבתיים הנובעים משינוע הפסולת וכן מעיבודה במפעלי המחזור ובמתקני הקצה. אנו מקווים שחלק מהנתונים הדרושים למחקרים אלו נלמדים בסקר הרכב הפסולת הארצי שנערך בחודשים אלו.
- י. **איסוף נתונים**: מומלץ לעודד רשויות לבצע איסוף נתונים מפורט אשר יחזק את יכולתה של הרשות להגיב לשינויים ותקלות במערך ההפרדה בזמן אמת.

²⁸ ירושלים, תל-אביב, חיפה, ראשון לציון, אשדוד ובאר שבע.

נספח נתונים

הרשות	מספר התושבים ברשות	מספר משקי הבית ברשות	תדירות רטובה (ממוצעת) לשבוע	תדירות פינוי פסולת יבשה לשבוע	מועד תחילת ההפרדה	מספר משקי בית משתתפים	כמות הפסולת האורגנית הנאספת (טון לחודש)	איכות ההפרדה של הזרם הרטוב (על סמך הערכת הרשות)
אופקים	24366	6962	2	2	אוג-12	2792	N/A	לא מספקת
אשדוד	212278	64327	N/A	N/A	N/A	13500	N/A	N/A
אשקלון	117429	40493	2	4	מאי-13	8600	28	טובה מאוד
באר שבע	196335	67702	2	3.5	פבר-13	6500	N/A	N/A
ברנר	6850	2045	1.5	1.5	ינו-13	2200	16	טובה
בת ים	128157	49291	3	3	מרץ-13	3000	127	לא מספקת
גולן	13042	3893	0.85	3	אוק-12	710	1	טובה מאוד
גוש עציון	16627	4963	N/A	N/A	N/A	1210	N/A	N/A
גליל עליון	16148	4820	2	N/A	מאי-13	1100	8	טובה
דימונה	32433	10811	N/A	N/A	N/A	3200	N/A	N/A
הוד השרון	49943	15607	2	2	אפר-13	8600	50	טובה
זכרון יעקב	20242	5783	2	2	אוג-12	2783	70	טובה מאוד
חדרה	82489	27496	2	2	ינו-13	6600	65	בינונית - טובה
חוף כרמל	25670	7663	N/A	1	מאי-13	1300	16	טובה מאוד
חיפה	270348	108139	1.5	2	מאי-13	1700	20	טובה מאוד
יבנה	33333	9804	2.5	N/A	יול-12	900	9	בינונית
יקנעם עלית	19524	5742	N/A	N/A	N/A	2412	N/A	N/A
ירושלים	804355	217393	N/A	N/A	דצמ-12	1100	48	טובה מאוד
כפר סבא	87335	32346	2	2	אפר-13	10500	98	טובה
מגדל העמק	24115	7779	2	4	ינו-13	5945	42	טובה
מגידו	9771	2993	1	1.5	מאי-13	1215	16	טובה מאוד

טובה מאוד	125	12200	אפר-13	3	1.5	21110	80218	מודיעין מכבים רעות
טובה	37	3831	דצמ-12	1	1.5	7225	24204	מטה אשר
טובה	35	1950	ינו-13	2	1	5169	17317	מנשה
טובה מאוד	140	4000	מאי-13	0.5	0.75	6911	23151	משגב
טובה מאוד	28	5260	אוק-12	3	2	12891	41251	נס ציונה
בינונית	31	3500	ינו-13	2	2	63226	189678	נתניה
טובה מאוד	51	1200	נוב-12	1	2	1613	3124	סביון
טובה מאוד	138	12700	אוג-12	1.5	1.5	10649	35673	עמק חפר
טובה מאוד	9	500	מאי-13	2	1	9141	30622	עמק יזרעאל
טובה	60	13212	דצמ-12	3	3	13764	41293	עפולה
טובה מאוד	20	3000	אפר-13	3	2	12364	33384	קרית אונו
בינונית	20	4808	דצמ-12	3	2	13938	37634	קרית ביאליק
N/A	N/A	2000	N/A	N/A	N/A	10788	39917	ראש העין
טובה מאוד	12	800	דצמ-12	3	2	800	2691	ראש פינה
בינונית	64	5676	פבר-13	2	2	19393	67874	רמלה
בינונית	26	2500	מאי-13	3	3	61681	148035	רמת גן
לא מספקת	42	3500	מאי-13	3	2	15661	42285	רמת השרון
N/A	12	520	אוג-12	2	2	1430	4789	רמת נגב
טובה	117	15000	דצמ-12	2	2	22293	69108	רעננה
N/A	N/A	600	N/A	N/A	N/A	2508	8401	שדות נגב
טובה מאוד	50	4600	אפר-13	2	2	4600	19369	ש'הם
טובה מאוד	N/A	320	N/A	N/A	0	1954	6546	שער הנגב
בינונית - טובה	75	2500	יונ-12	3	3	192738	404750	תל אביב