



הפרדת פסולת במקור לשני זרמים

בדיקת היתכנות

עבור מועצה אזורית משגב

אגף איכות הסביבה

כסלו תש"ע דצמבר 2009

גלעד אוסטרובסקי ורועי קוצר

המחלקה המדעית

אדם טבע ודין

עמותת אדם טבע ודין הנה עמותה רשומה, אשר נוסדה בשנת 1990 במטרה לקדם את ההגנה על איכות הסביבה בישראל. העמותה הנה גוף בלתי תלוי, הפועל ללא כוונת רווח וממומן על ידי תרומות. בעמותה כ- 4,000 חברים והיא מונה כ- 27 חברי צוות מקצועי, בהם עורכי דין, אנשי מחקר ומדע ואנשי תכנון. העמותה פועלת, בין היתר, למניעת מפגעים סביבתיים, הגנה על בריאות הציבור וקידום המודעות הסביבתית אצל תושבים, רשויות ועסקים.

תקציר

עבודה זו הנה פרי שיתוף פעולה בין מועצה אזורית משגב, לבין עמותת אדם טבע ודין ומרכז השל לחשיבה ומנהיגות סביבתית.

בעבודה זו נבחנה הכדאיות הכלכלית והסביבתית לניהול בר קיימא של הפסולת הביתית במ.א. משגב. ניהול בר קיימא של משק הפסולת, משמעו בראש ובראשונה טיפול בפסולת האורגנית הרקבובית, עיבודה והשבתה לקרקע כדשן אורגני.

בעבודה זו נבחנו מספר דרכים להפרדת הפסולת לשני זרמים וטיפול בפסולת האורגנית:

- קומפוסטרים בשימוש ביתי עצמאי
- קומפוסטרים ביתיים בטיפול המועצה
- אתר קומפוסט ישובי

בשלושת הדרכים, הפסולת הנותרת (היבשה) תמשיך להיאסף בפח האשפה הרגיל, חלק ממנה ימוין למחזור והיתרה תישלח להטמנה של שאריות מיון או להטמנה מעורבת. בהתאם לכך, במערך האצירה והפינוי הפנים עירוני של הזרם היבש ידרשו מספר שינויים כמפורט בהמשך.

לאחר ניתוח של כל אחת מהדרכים כחלופה יחידה לכל ישובי המועצה, הגענו למסקנה שיש לתכנן מתווה משולב שבו כל ישוב יפעל בדגם המתאים לו מבין שני דגמים אפשריים:

1. **אתר קומפוסט יישובי** - הפסולת האורגנית תיאסף ב"פח אורגני" ביתי ותטופל באתר קומפוסט ישובי.
2. **קומפוסטרים ביתיים** - הפסולת האורגנית תיאסף בקומפוסטר ביתי שיטופל ע"י המועצה או באופן עצמאי ע"י התושב.

בדקנו את החלופות השונות הן בהיבט הסביבתי והן בהיבט הכלכלי והגענו לממצאים הבאים:

ישנה עדיפות סביבתית ברורה לכל אחד מהדגמים ביחס למצב הקיים

שלושת הדגמים שנבדקו נמצאו כדאיים מבחינה כלכלית בהשוואה למצב הקיים

מתווה משולב שמתאים את הדגם הרצוי לכל ישוב הינו כדאי מבחינה כלכלית ויביא לחסכון ניכר בעלויות הטיפול בפסולת

עלות שנתית (5800 טון)			עלות (ש / טון)			2011
עלות כוללת	חוץ עירוני	פנים עירוני	עלות כוללת	חוץ עירוני	פנים עירוני	
2,352,721	822,439	1,530,282	471	164	306	מצב קיים
1,893,724	288,750	1,604,974	379	58	321	מתווה משולב (ממוצע)
458,998	533,689	-74,692	92	107	-15	חסכון

ישנם יתרונות סביבתיים ברורים להפרדת הפסולת במקור לשני זרמים:

- שיעור המחזור של משגב יעמוד על 72%-62%, פי שלושה משיעור המיחזור הנוכחי.
- חסכון בפליטת גזי חממה ממשק הפסולת בשיעור של כ-3500 טון לשנה.

עת לעשות ויפה שעה אחת קודם

תוכן עניינים

5.....	1. רקע
7.....	2. המצב הקיים
9.....	3. חלופות הפרדה במקור לשני זרמים
19.....	4. ניתוח כלכלי של החלופות
24.....	5. ניתוח סביבתי של החלופות
25.....	6. סיכום
27.....	7. ישום והטמעה
29.....	נספח 1: הנחות העבודה
30.....	נספח 2: ניתוחי רגישות

רשימת הטבלאות

7.....	טבלה 1: כמויות פסולת ביתית במשגב בשנת 2008
8.....	טבלה 2: מערך כלי האצירה הקיים
8.....	טבלה 3: עלויות הטיפול בפסולת לשנת 2008
11.....	טבלה 4: נתוני הפסולת הביתית במשגב בתרחיש הפרדה במקור
12.....	טבלה 5: חיסכון בשעות פינוי פנים יישובי כתוצאה ממעבר לשני זרמים
12.....	טבלה 6: מצבת כלי האצירה לזרם היבש
15.....	טבלה 7: עלויות המערך הרטוב- טיפול עצמאי
16.....	טבלה 8: עלויות המערך הרטוב- טיפול מועצה
17.....	טבלה 9: עלויות המערך הרטוב- קומפוסט יישובי
19.....	טבלה 10: סיכום עלויות טיפול בפסולת בדגם הקומפוסטרים הביתיים בטיפול עצמאי
19.....	טבלה 11: סיכום עלויות טיפול בפסולת בדגם הקומפוסטרים הביתיים בתפעול המועצה
20.....	טבלה 12: סיכום עלויות טיפול בפסולת בדגם הקומפוסט היישובי
21.....	טבלה 13: החיסכון (ש/טון) ממעבר לקומפוסטרים בשימוש עצמי כתלות בתדירות הפינוי במקטע היבש ושיעורי הפרדת הפסולת האורגנית
21.....	טבלה 14: החיסכון (ש/טון) ממעבר לקומפוסטרים ביתיים בתפעול המועצה כתלות בתדירות הפינויים במקטע היבש ובמקטע הרטוב
22.....	טבלה 15: החיסכון (ש/טון) ממעבר לקומפוסט יישובי כתלות בתדירות הפינויים במקטע היבש ובמקטע הרטוב
23.....	טבלה 16: הטיפול בפסולת בחלופות השונות
25.....	טבלה 17: מאזן סביבתי של הפרדת הפסולת לשני זרמים לעומת המצב הקיים
26.....	טבלה 18: שיקולים לבחירת דגם למערך הרטוב

1. רקע

כל תושבי מועצה אזורית משגב מייצרים פסולת באופן יום-יומי כחלק משגרת החיים. דרכי האיסוף והטיפול בפסולת משפיעות על חיי היום-יום של כל אחד מהתושבים, הן מבחינת ניהול שוטף של משק הבית (פינוי פסולת, מיון ומחזור) והן מבחינת הסביבה שבה הוא מתגורר ואיכות החיים באזור. מעבר לכך, ניהול פסולת בר קיימא הוא חלק מתפיסה רחבה של אחריות לסביבה ולמשאבי כדור הארץ והוא מהווה בסיס חינוכי וציבורי להקניית ערכים אלו בקרב החברה. מבחינת הרשות, הטיפול בפסולת הוא אחד התחומים שבהם היא יכולה להשפיע הן על חיי התושבים והן על איכות הסביבה. השלב הראשון בדרך לניהול נכון ובר קיימא של הפסולת הוא קבלת החלטת מושכלת תוך שימוש במיטב הכלים הקיימים.

1.1 ניהול פסולת בר קיימא ויוזמת "אפס פסולת"

הבסיס של רעיון הקיימות הוא חברה שמשמרת את משאבי הטבע לדורי דורות בתהליך מחזורי, הדומה לתהליכים המתרחשים בטבע. בחברה כזו החומרים השונים משמשים לצרכי האדם ולאחר מכן חוזרים לשימוש נוסף או למאגר חומרי הגלם מבלי לאבד מערכם.

יוזמת "אפס פסולת" המשותפת לארגונים מעלה, מרכז השל, מגמה ירוקה ואדם טבע ודין שמה לה כמטרה לצמצם את הפסולת המוטמנת בישראל כחלק מחזון שבו משאבי הטבע משמשים אותנו באופן מחזורי ולאורך זמן. היוזמה פועלת במגזר העסקי, בשלטון המרכזי, בשלטון המקומי ובציבור בכדי ליצור שיתופי פעולה ופתרונות לניהול בר קיימא של הפסולת בישראל.

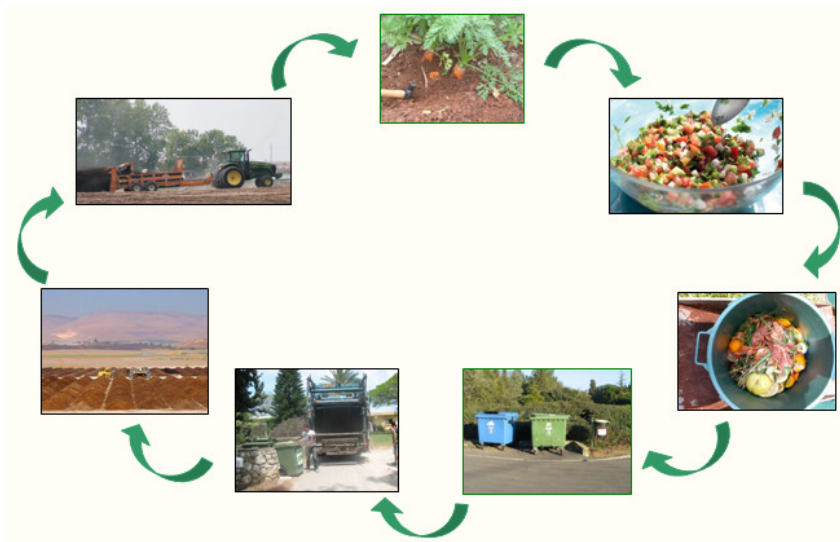
כחלק מפעילותנו עם השלטון המקומי אנו מסייעים לרשויות, המעוניינות להיות חלוצות בתחום, בבדיקת ההיתכנות להפרדה במקור של פסולת ביתית לשני זרמים.

מועצה אזורית משגב נבחרה כאחת הרשויות שבהן אנו מבצעים את בדיקת ההיתכנות בתקווה שתשכיל לקחת על עצמה את האתגר ולהיות המועצה הראשונה בישראל שמיישמת הלכה למעשה הפרדה במקור של פסולת ביתית לשני זרמים.

1.2 הפרדה במקור כעוגן בניהול בר קיימא של פסולת

בישראל רוב הפסולת הביתית עוברת להטמנה. אין צורך להרחיב על ההשפעות הסביבתיות הנובעות מהטמנה. פסולת מוטמנת מהווה מקור לפליטת גזי חממה, זיהום קרקע ומי תהום, פגיעה נופית וכו'. מחזור הינו אחת הדרכים העדיפות למניעת הטמנה לצד שימוש חוזר והפחתה במקור. הרשויות מחויבות על פי חוק למחזור 25% מהפסולת הנוצרת בשטחן, אולם רשויות מעטות אכן מגיעות לסף זה. תמונת הרכב הפסולת נותנת הסבר טוב למצב זה. החומרים המרכזיים שניתן למחזור בארץ הם נייר, פלסטיק, קרטון ומתכת שמהווים רק כ- 40% מכלל הפסולת. מכיוון שאחוזי איסוף החומר בד"כ לא גבוהים מ- 30%, רוב הרשויות אינן מגיעות אפילו לסף של 25% מחזור. למעשה, אין אפשרות לעמוד בשיעור המחזור הנדרש מבלי לטפל בפסולת האורגנית הרקבובית שמהווה למעלה מ- 40% מכלל הפסולת. הפסולת האורגנית הביתית היא חומר גלם מצוין להפקת דשן איכותי ואנרגיה. אולם, כאשר החומר האורגני מעורב עם המרכיבים היבשים (המצב הקיים), לא ניתן להפריד מתוכו שאריות זכוכית וחומרים נוספים שמורידים מאד את כדאיות מחזורו ואת כדאיות מחזור החומרים היבשים שבפסולת. המסקנה המתבקשת היא שיש להפריד את הפסולת האורגנית מהרכיבים היבשים כבר בבית התושב.

הפרדה במקור סוגרת מעגל שבו הפסולת האורגנית מטופלת בתהליך ביולוגי (קומפוסטציה או עיכול אנאירובי) שבסופו מתקבל דשן אורגני המשמש את החקלאים ואילו הזרם היבש מופרד למרכיביו השונים הממוחזרים ונמכרים כחומרי גלם ממוחזרים.



**הזרם היבש סוגר מעגל
פסולת יבשה- הפרדה במקור- מיון- מחזור- חומרי גלם
חדשים- מוצרים חדשים מחומר ממוחזר**

1.3 ההיגיון העומד בבסיס העבודה

מטרת העבודה הינה לפרוס בפני מקבלי ההחלטות ברשות את הנתונים הדרושים על מנת להשוות את חלופות ההפרדה במקור אל מול המצב הקיים. העבודה בוחנת הן את היבט הסביבתי והן את היבט הכלכלי. על מנת להביא את המידע בצורה קל לתפיסה, עיגלנו חלק מהנתונים במסמך. נדגיש כי התועלות והעלויות הסופיות מבוססות על הנתונים המדויקים (ולא על המספרים המעוגלים).

מקובל לחלק את הטיפול בפסולת לשני שלבים מרכזיים:

המערך הפנים עירוני- התהליך שהפסולת עוברת מרגע היווצרותה בבית התושב ועד לתחנת המעבר.

המערך החוץ עירוני- התהליך שהפסולת עוברת מתחנת המעבר ועד לפתרון הקצה.

התנאים הייחודיים במשגב, הכוללים מאפיינים כפריים בשילוב עם תפיסה סביבתית מתקדמת וחופש פעולה גדול, מאפשרים לבצע חלק מהפתרונות בתוך תחומי הרשות ובכך לחסוך במשאבים יקרים.

כבר כיום חלק גדול ממיון והפרדת הפסולת מתבצע בתחומי המועצה.

כחלק מחזון סביבתי מתקדם נבחנים במועצה שלושה דגמי ניסוי לטיפול בפסולת האורגנית.

- **קומפוסטרים בשימוש ביתי עצמאי** - בשיטה זו מפרידים התושבים את הפסולת האורגנית משאר מרכיבי הפסולת ומעבירים אותה לקומפוסטרים שמטופלים באופן עצמאי ע"י התושבים.
- **קומפוסטרים ביתיים בטיפול המועצה** - בשיטה זו מפרידים התושבים את הפסולת האורגנית משאר מרכיבי הפסולת ומעבירים אותה לקומפוסטרים שמטופלים ע"י עובדי המועצה.
- **קומפוסט ישובי** - בשיטה זו מפרידים התושבים את הפסולת האורגנית משאר מרכיבי הפסולת לפחים נפרדים שמפונים לאתר קומפוסט ישובי שמתופעל ע"י המועצה.

עבודה זו בוחנת כיצד ניתן ליישם כל אחד מדגמי הניסוי בהיקף רחב הכולל את כלל ישובי המועצה וכן מהן המשמעויות הכלכליות של כל אחד מהדגמים ברמת כלל המועצה.

שילוב בין ממצאים העבודה לתוצאות הניסויים שבוצעו בישובים יאפשר הגעה להחלטה מושכלת.

1.4 בסיס הנתונים והנחות העבודה

הניתוח הכלכלי מבוסס על נתוני הפסולת של מ.א. משגב כפי שהם הועברו לידנו ע"י ברוך קומפנו, מנהל אגף איכות הסביבה במועצה. נעזרנו גם בעבודות כלכליות שנעשו בעבור המועצה ע"י חברת הייעוץ מוקה גלובל שרותים נהוליים בע"מ¹ ויועץ המועצה, אבשלום לוי. במקומות שהמידע היה חלקי או חסר התבססנו על סקר הרכב הפסולת בישראל² או ניסינו להשיג את הנתונים ממקורות אחרים. מטבעה, עבודה מסוג זה מבוססת על הנחות לגבי אחוזי השתתפות, כמויות פסולת, עלויות וכו'. ההנחות נעשו על בסיס מחקרים וסקרים והן מפורטות בגוף העבודה ובנספח 1. עם זאת, מדובר בהנחות ובחלק מהמקרים הערכות לגבי נתונים עתידיים שלא ניתן לחזות אותם מראש. לפיכך יש להתייחס אל העבודה ככלי לקבלת החלטה ולא כאל תכנון מפורט שעל פיו ניגשים ליישום. לצורך הסרת אי הודאות ביצענו גם מספר ניתוחי רגישות כמפורט בהמשך.

2. המצב הקיים

2.1 נתונים כלליים

במ.א. משגב מתגוררים כ-22,000 תושבים המייצרים 6,570 טון פסולת ביתית בשנה³. התושבים מפרידים חלק מהחומרים היבשים שנאספים במוקדי מיחזור ישוביים (להלן: "מוקדי מיחזור"). סך המחזור במוקדי מיחזור עירוניים הוא כ-575 טון בשנה שמהווים כ-9% מהפסולת הביתית. בנוסף ממחזרים התושבים פסולת אורגנית בקומפוסטרים ביתיים ובאתר קומפוסט ישובי בצורית. סך המחזור של הפסולת האורגנית הוא כ-700 טון בשנה שהם כ-10.5% מסך הפסולת הביתית. שיעור המחזור הכללי (יבש ורטוב) עומד על כ-19% מכלל הפסולת הביתית, **ללא גזם**. שאר הפסולת, 5,300 טון בקירוב, מועברת להטמנה באתר ההטמנה אבליים.

טבלה 1: כמויות פסולת ביתית במשגב בשנת 2008, ללא גזם

אחוז הפסולת הביתית	משקל שנתי (טון)	פסולת נוצרת ביתית ומסחרית ⁴
100%	6,575	פסולת יבשה ממוחזרת במוקדי איסוף
8.75%	575	פסולת אורגנית ממוחזרת
10.7%	700	סה"כ פסולת ממוחזרת
19.4%	1275	סה"כ פסולת מוטמנת
81.6%	5,300	

לסיכום, סך המיחזור ללא גזם מגיע ל - 19% כאשר כ-81% מהפסולת הביתית משונעת להטמנה.

חשוב לציין ששלושה מישובי המועצה, סלמה, חרשים ודמימה, לא נכללו במסגרת עבודה זו משום שמערך האצירה והפינוי בהם שונה לגמרי משאר הישובים, הפסולת המיוצרת בישובים אלו מוערכת בכ- 500 טון בשנה. טבלה 1 כוללת גם את ישובים אלו. **אולם מכאן והלאה יישובים אלו לא נכללים בעבודה.** סך הפסולת הביתית שמפונה ומוטמנת בישובים הנכללים בעבודה היא 4800 טון בשנה.

¹ מועצה אזורית משגב – ייצור קומפוסט ישובי, ינואר 2009. עמיר קרן ונחמיה קופמן. מוקה גלובל שירותים ניהוליים בע"מ.

² הרכב הפסולת הביתית, סקר ארצי, חברת שלדג דצמבר 2005.

³ המושג "פסולת ביתית" אינו כולל גזם, פסולת גושית ופסולת תעשייתית

⁴ ביתית ומסחרית. לא כולל גזם.

2.2 המערך הפנים ישובי

המערך הפנים ישובי מתחיל בבית התושב שמפנה את כל הפסולת לכלי אצירה אחד ("פח-הסף"). מערך כלי האצירה מורכב ברובו ממכולות בנפח 4.5 מ"ק וממספר קטן של מיכלי 1.1 מ"ק.⁵

טבלה 2: מערך כלי האצירה הקיים

סוג	נפח כלי האצירה (ליטר)	מספר כלי האצירה	נפח כולל (מ"ק)	תדירות פינוי (בשבוע)
סוג 1	4,500	300	1,350	2
סוג 2	1,100	20	22	2
סה"כ	-	320	1372	-

נפח האצירה הממוצע למשק בית הוא **286 ליטר**. זהו נפח גדול יחסית בהתחשב בכך שנפח שכל מכולה מפונה פעמיים בשבוע. היחס בין נפח הפינוי לבין נפח האצירה הוא 0.55. כלומר ניתן לצפות שבממוצע המכולות מופנות כאשר רק 55% מנפחן מלא. מבחינה משקלית כל תושב במשגב מייצר בממוצע כ- 0.82 ק"ג פסולת ליום. על פי נתוני המועצה, משק בית מייצר בממוצע כ-19 ק"ג פסולת בנפח של כ-315 ליטר לשבוע (מבלי לכלול את הפסולת הממוחזרת).

מערך הפינוי הפנים ישובי מתחלק לשניים כאשר המועצה מפעילה מערך פינוי ברוב הישובים שמתבסס על מכולות 4.5 מ"ק המופנות פעמיים בשבוע ע"י שתי משאיות דחס, ואילו בישובים סלמה, חרשים ודמיידה הפינוי מתבצע ע"י קבלן חיצוני. עלות הפינוי מהישובים היא 1,417,608 ₪ לשנה שהם בממוצע 258 ₪/טון.

2.3 המקטע החוץ עירוני

הפסולת שבמכולות משונעת באמצעות רכבי הפינוי הישר מהישובים לאתר ההטמנה באעבלין מרחק של 8-25 ק"מ ועוברת להטמנה. העלות השנתית מסתכמת בכ-599,300 ₪, כלומר 125 ₪/טון.⁶

טבלה 3: עלויות הטיפול בפסולת לשנת 2008

פנים עירוני*	עלות שנתית (₪)	כמות פסולת שמפונה להטמנה (טון)	עלות (₪/טון)
פנים עירוני*	1,417,608	5,500	258
הטמנה	484,219	4,800	101
היטל	115,038	4,800	24
סה"כ	2,016,865	4,800	420

*פנים עירוני כולל פסולת אורגנית ממוחזרת

⁵ בישובים סלמה ודמיידה פרוסים 700 פחים בנפח 240 ליטר כל אחד.

⁶ עלות לטון כולל היטל הטמנה ומע"מ (ללא סלמה ודמיידה)

אדם טבע ודין - בדיקת התכנות משגב

3. חלופות ההפרדה במקור לשני זרמים

3.1 מהי הפרדה במקור לשני זרמים

המונח "הפרדת פסולת במקור" במסמך זה מתייחס להפרדת הפסולת בבית התושב לשני זרמים: **זרם "רטוב"** - מרכיבי הפסולת שמקורם בחומרים אורגניים ביולוגיים. רוב הזרם הרטוב מורכב משאריות מזון.

זרם "יבש" - מכיל את מרכיבי הפסולת היבשים, אורגניים ושאינם אורגניים. רוב הזרם היבש מורכב מאריזות ומוצרי צריכה. הוא מכיל פלסטיק, מתכות, זכוכית, בד, נייר, קרטון ועוד.

הזרם היבש מכיל חומרים בני מיחזור שרובם ניתנים למחזור בארץ והם יכולים להיות בעלי ערך רב כאשר הם מופרדים במקור.

הזרם הרטוב יכול לעבור טיפול ביולוגי, אירובי או אנארובי, שבו הוא מעובד לדשן אורגני. בעבודה זו אנו מתייחסים אך ורק לטיפול אירובי שנקרא גם קומפוסטציה.

קומפוסטציה היא תהליך פרוק החומר האורגני על ידי מיקרואורגניזמים, בנוכחות חמצן ומים. התוצר



מתקן קומפוסטציה בשדה אליהו

המתקבל הינו דשן אורגני (קומפוסט). קומפוסט מחומר אורגני מופרד במקור יכול לשמש לדישון גינות, חיפוי קרקע ושיקום קרקעות או להימכר כמוצר איכותי במחיר גבוה. קומפוסטציה יכולה להתבצע במתקנים גדולים המטפלים באלפי טונות של פסולת אורגנית ביום. כיום קיימים בארץ מספר אתרי קומפוסטציה מורשים שרובם מטפלים בפרש בע"ח ובוצות שפכים. הקמה של אתר קומפוסטציה בסדר גודל כזה כרוכה בהליך סטאטוטורי ארוך ועלויות הון גבוהות.

ניתן גם לבצע קומפוסטציה בקנה מידה קטן יותר, במתקן קומפוסט ישובי או בקומפוסטרים ביתיים.

קומפוסטרים ביתיים הם למעשה כלי קיבול שבו מתבצע תהליך פירוק החומר האורגני.

בכדי שהתהליך יתבצע באופן יעיל יש ליצור את התנאים המתאימים לפירוק החומר האורגני ע"י מיקרואורגניזמים. התפעול השוטף כולל אוורור הפסולת, חיפוי הפסולת בגזם רך והוספת מים על פי הצורך. התפעול פשוט אך הוא דורש הדרכה ראשונית השקעת זמן מסוימת מצד התושבים.

ישום הפסולת האורגנית בקרקע הוא דבר רצוי ביותר מבחינה סביבתית. בקבוצת עבודה ("הפורום האורגני") שכללה מומחים מתחומים שונים הקשורים בפסולת ובחקלאות, שררה הסכמה שהחקלאים מעוניינים לקלוט וליישם בקרקע דשן אורגני (קומפוסט) שמקורו בפסולת ביתית, במיוחד בגידולי שדה בהם האדמות עניות בחומר אורגני. גם המשרד להגנת הסביבה קבע שמתקני קומפוסטציה שיוקמו בעתיד יוכלו לטפל רק בפסולת אורגנית ביתית שהופרדה במקור. בקומפוסטר ביתי או יישובי התוצר המתקבל יכול לשמש לגינות פרטיות או לגנים ציבוריים בשטחי המועצה.

3.2 הפרדת פסולת לשני זרמים במועצה אזורית משגב

במועצה אזורית כגון משגב הטיפול המועדף בפסולת האורגנית הוא טיפול מקומי. זאת לאור המאפיינים הייחודיים למועצה שהם:

- ישובים בעלי אופי כפרי המאופיינים בבתי פרטים צמודי קרקע.
- ברוב בתי האב יש גינות שבהן ניתן ליישם את הדשן האורגני.

- ישנה מודעות סביבתית גבוהה וכבר כיום מפרידים במקור חלק גדול מהפסולת.
- המרווחים בין הבתים ובין הישובים מצריכים מערך פנים עירוני יקר שיש לו מדרך סביבתי גדול.

לרשות בעלת מאפיינים כגון אלו הטיפול המקומי עדיף בד"כ על טיפול ברמה אזורית בגלל סיכויי הצלחה גבוהים ליישום המהלך. יתרון נוסף הוא השארת המשאב האורגני בתוך הקהילה ויצירת ערך חינוכי וציבורי ע"י שימוש בדשן האורגני לגנים הפרטיים והציבוריים. יתרון זה יכול להוות מנוף המניע את התושבים להשתתפות גדולה יותר והפרדה טובה יותר של הפסולת האורגנית. במשגב פועלים כבר היום שלושה דגמי ניסוי להפרדה וטיפול בפסולת האורגנית. הדגמים הם:

- **קומפוסטרים בשימוש ביתי עצמאי** - התושבים מפרידים את הפסולת האורגנית משאר מרכיבי הפסולת ומעבירים אותה לקומפוסטרים שמטופלים באופן עצמאי ע"י התושבים. כיום ישנם כ-1500 קומפוסטרים בשימוש עצמאי בבתי אב במועצה. לא כל הקומפוסטרים אכן נמצאים בשימוש ע"י התושבים.

- **קומפוסטרים ביתיים בטיפול המועצה** - התושבים מפרידים את הפסולת האורגנית משאר מרכיבי הפסולת ומעבירים אותה לקומפוסטרים שמטופלים ע"י עובדי המועצה. מבחינת התושבים נדרש למצוא מקום להצבת הקומפוסטר ולהפריד את הפסולת האורגנית בצורה נכונה. באחריות המועצה לרכוש את הקומפוסטרים, לנהל את מכירתם לתושבים ולהפעיל מערך הדרכה וליווי לנושא ההפרדה. זאת בנוסף למערך תפעול שוטף של הקומפוסטרים כולל חיפוי בגזם, השקייה ואוורור על פי הצורך. לאחרונה התחיל ניסוי ראשוני בדגם זה הכולל 15 בתי אב בישוב יובלים.

- **קומפוסט ישובי** - התושבים מפרידים את הפסולת האורגנית משאר מרכיבי הפסולת לפחים נפרדים שמפונים פעם בשבוע לאתר קומפוסט ישובי שמתופעל ע"י המועצה. התוצר, הדשן האורגני, יכול לחזור לתושבים לשימוש עצמי או לגנים הציבוריים שבשטחי המועצה. דגם ניסוי של קומפוסט ישובי פועל בישוב צורית שבתחומי המועצה. דגמים נוספים פועלים בארץ מספר שנים בישובים קטנים בהם כרם מהר"ל וכן בישוב הבדואי ראס אל עין שגם הוא בתחומי המועצה. ברוב הישובים שיעורי ההשתתפות ואיכות ההפרדה גבוהים.

כל אחד מדגמי הניסוי נבחן על ידנו כפתרון כולל המיושם בכל משקי הבית במועצה, אולם ניתן כמובן ליישם את הדגמים במשולב כאשר בכל ישוב פועל הדגם שמתאים לו.

הטיפול במקטע היבש

המקטע היבש כולל אריזות מסוגים שונים (צנצנות, מיכלי משקה, אריזות מזון ואריזות מוצרי צריכה אחרים) ומוצרים בגמר השימוש כגון צעצועים ישנים ונעליים משומשות. הוא מורכב מחומרים כגון פלסטיק מסוגים שונים, מתכות, זכוכית, נייר וקרטון ועוד. כל הפסולת שאינה פסולת אורגנית תפונה לפח האשפה הביתי הרגיל.

המקטע היבש הינו פסולת "איכותית" יחסית שניתן להוציא ממנו חומרים בני מחזור בעלי ערך גבוה ולכן מבחינה סביבתית וכלכלית נכון לבצע מיון נוסף ומחזור בתחנת מעבר. גם בהיבט הכלכלי, המרחק של משגב מאתר ההטמנה לפסולת יבשה יחייב בכל מקרה העברה של הפסולת למשאיות גדולות יותר בתחנת מעבר בכדי להוזיל את עלויות השינוע.

לאחר שבחנו מספר חלופות בחרנו בפינוי המקטע היבש למיון נוסף בתחנת המעבר ומשם להטמנה כפסולת שאריות מיון. זו דרך הטיפול שנבחרה בכל אחד מדגמי הניסוי.

3.3 נתוני פסולת כלליים בתרחיש הפרדה לשני זרמים

חלופת ההפרדה במקור במשגב נבחנה על בסיס נתוני 2008. במשגב מתגוררים כ-22,000 תושבים שבשנת 2008 ייצרו כ-6,700 טון פסולת ביתית. בישובים שנכללים בעבודה כמות הפסולת היא 6,050 טון לשנה. המחזור במוקדי המחזור ממשיך באותה מתכונת ואף מורחב מעט כך שכ-550 טון מהמרכיבים היבשים ממוחזרים. התושבים מפרידים את שאר הפסולת, 5500 טון בקירוב, לשני זרמים: יבש ורטוב.

טבלה 4: נתוני הפסולת הביתית במשגב בתרחיש הפרדה במקור בדגם הקומפוסט הישבי

אחוז מכלל הפסולת	חודשי	שנתי	
%	בטונות	בטונות	
100%	504	6,050	פסולת נוצרת ביתית
9%	46	550	פסולת ממוחזרת במוקדי מיחזור
41%	208	2,493	זרם רטוב
50%	251	3,007	זרם יבש
68%	341	4,096	סה"כ פסולת ממוחזרת
32%	163	1,954	סה"כ פסולת מוטמנת

לסיכום, סך המחזור מגיע ל-68% כאשר כ-32% מהפסולת משונעת להטמנה. נתונים אלו מתאימים לדגם הקומפוסט הישבי. בדגמי הטיפול ע"י קומפוסטרים אחוזי ההשתתפות וההפרדה של הפסולת האורגנית צפויים להיות נמוכים יותר ולכן גם אחוזי המיחזור משתנים.

3.4 המערך הפנים ישובי – המקטע היבש

כל הפסולת שאינה פסולת אורגנית תפונה לפח האשפה הביתי הרגיל. הפח הרגיל יפונה למכולת אשפה חיצונית בדומה למצב הקיים. היתרון הכלכלי שבהפרדת המקטע היבש משאר הפסולת היא האפשרות לצמצם את תדירות הפינויים, הן בשל הקטנת הנפח והן בשל העובדה שחומר יבש כמעט ואינו מהווה מטרה מבחינת ריחות ולכן ניתן לפנותו בתדירות גבוהה יותר.

בכדי להקטין את עלויות הפינוי הפנים ישובי, נגדיל את נפח האצירה לזרם היבש ומנגד נקטין את תדירות הפינויים ונעבור משמונה פינויים בחודש לשלושה פינויים בלבד. כדי לאפשר גמישות של המערך והיערכות ל"ימי שיא" שבהם יש יותר פסולת נשמור על מרווח ביטחון בנפח האצירה בשיעור של 58%. כלומר בממוצע כל פח יפונה כאשר רק 58% תפוסה.

ממוצע נפח האצירה למשק בית במקטע היבש יהיה 492 ליטר לפינוי אחד בשבוע, בהשוואה למצב הקיים שבו ממוצע נפח האצירה למשק בית הוא 286 ליטר לשני פינויים בשבוע. יש לזכור שנפח הזרם היבש הוא כ-90% מכלל הפסולת, כלומר נפח האצירה נשאר גבוה ביחס לנפח הפינוי.

השינוי בתדירות הפינויים יאפשר חסכון של כ-2.4 שעות בכל סבב פינוי. החיסכון נובע מקיצור זמני הנסיעות בין הישובים, צמצום נפח הפסולת המפונה (מפנים פסולת יבשה במקום פסולת מעורבת) והקטנת מספר הפינויים בשבוע. בדרך זו ניתן לחסוך כ-340,000 ש"ח לשנה לעומת המצב הקיים. החיסכון מתאפשר

רק הודות להפרדת הפסולת האורגנית ומעבר לפינוי של פסולת יבשה שיכול להתבצע בתדירות נמוכה יותר ללא בעיית ריחות או מפגעים סביבתיים.

טבלה 5: חיסכון בשעות פינוי פנים יישובי כתוצאה ממעבר לשני זרמים

שעות פינוי בחודש	נסועה לסבב (ק"מ)	תוספת זמן שבועית (שעות)	מס' פינויים ממוצע בסבב	מס' יישובים בסבב	מס' פינויים דרוש בשבוע	תדירות פינוי (מס' פעמים בשבוע)	מס כלי אצירה	
192	100	-	107	11.7	640	2	320	מצב קיים
159	50	8	90	5.8	540	1	540	שני זרמים

ניתן להקטין עוד יותר את תדירות הפינויים ולעבור לפינוי פעם בשבועיים. שינוי כזה יצריך הגדלה נוספת של מערך האצירה ולכן בשלב זה לא בחנו אפשרות זו.

3.4.1 הצטיידות

המעבר לפינוי של שני זרמים יוביל בהכרח להגדלת מערך האצירה. ההערכות שלקחנו הן כאמור שמרניות ביותר ותכנון פרטני יכול להוזיל באופן ניכר הן את עלויות הפינוי והן את עלויות ההצטיידות. אנחנו נסמכים על המערך הקיים לטובת הזרם היבש בתוספת רכישה של מכולות נוספות שיאפשר עמידה במרווח הביטחון (58%). סך עלויות ההצטיידות לזרם היבש מסתכמות בכ- 198,000 ₪ בשנה, מתוכם כ- 68,000 ₪ במימון המועצה וכ- 130,000 ₪ בשנה בסיוע מקרן הניקיון. הסיוע מתבסס על חלק ב' של אמות המידה לסיוע תחת סיוע לתשתיות להפרדת פסולת במקור.

טבלה 6: מצבת כלי האצירה לזרם היבש

סוג	נפח כלי האצירה (ליטר)	מספר כלי האצירה	נפח כולל (מ"ק)
סוג 1	4,500	300	1,350
סוג 2	1,100	20	22
סוג 3	4,500	220	990
סה"כ		540	2362

*בצהוב: רכישה חדשה

נפח האצירה מהווה גידול של 72% לעומת המצב הקיים.

3.4.2 סיכום עלויות הפינוי הפנים יישובי של המקטע היבש

עלויות המקטע היבש כוללות את עלות הרכישה של כלי אצירה נוספים ועלויות הפינוי. מכיוון שמשקל עלויות הפינוי הוא המשמעותי יותר, בחרנו לצמצם את מספר הפינויים ולקצר את הסבבים ומנגד להגדיל את מערך האצירה. צעד זה מוביל להתייעלות והוא מתאפשר בגלל המעבר לזרם יבש שניתן לפנות בתדירות יותר נמוכה. בסיכום כולל, עלויות הפינוי הפנים יישובי במקטע היבש מסתכמות בכ- 1,130,000 ₪.

3.6 הטיפול החוץ יישובי במקטע היבש

להערכתנו כ-50% מהמקטע היבש הם חומרים בני מיחזור (כ-25% מכלל הפסולת). החומרים היבשים שממוחזרים במועצה כיום מהווים כ-9% מכלל הפסולת. מבחינת הטיפול במקטע היבש נשקלו מספר אפשרויות בהן הפרדה במקור למספר זרמים, פינוי כפסולת שאריות מיון או פינוי כזרם יבש למיון נוסף בתחנת מעבר. החלופות שנבחנו הן:

- **הפרדה במקור של המקטע היבש למספר זרמים** - מתבצעת למעשה כבר כיום במועצה במוקדי המחזור. ניתן להגדיל את שיעורי המחזור, אולם לא ניתן להגיע להפרדה מלאה של הפסולת היבשה לסוגיה. כדי להגדיל את שיעורי המחזור בצורה משמעותית יידרש מערך אצירה ופינוי המבוסס על מספר פחי מיחזור המוצבים בפתח הבית של התושבים. מעבר למערך כזה יצריך מערך פינוי מורכב יותר ומאמץ רב יותר מצד התושבים והוא כרוך בעלויות גבוהות מאד. מכיוון שהמאמץ המרכזי צריך להיות מכוון להפרדת הפסולת האורגנית, הכנסת מספר זרמים עלולה לפגוע בשיתוף הפעולה מצד התושבים. כלומר, חלופה זו אינה מעשית והיא נפסלה.
- **פינוי המקטע היבש כפסולת שאריות מיון** פירושו איסוף כלל השאריות שיוותרו לאחר הפרדת הזרם הרטוב ופינויים להטמנה יבשה של פסולת שאריות מיון בהיטל הטמנה מופחת (כ-5 ש"מ במקום 62 ש"מ ב-2011). ההפרדה במוקדי מחזור תמשיך במתכונת הנוכחית וייעשו מאמצים להגדיל את שיעורי המיחזור באמצעות חינוך והסברה. בדרך זו נחשך מיון נוסף של הזרם היבש וייתכן שגם ייחסך שינוע נוסף. מכיוון שכבר היום מבוצעת הפרדה טובה של המרכיבים היבשים, אנו מניחים שממילא אחוז החומר שניתן להפריד מהמקטע היבש יהיה קטן יחסית. יתרון נוסף הוא אפשרות להשתמש בפח היבש כמוצא למקרים מיוחדים בהן ישנה בעיה להפריד את הפסולת האורגנית. במקרים אלו המקטע היבש יוכל "לספוג" אחוז מסוים של חומר אורגני (עד 5%) ועדיין להישלח להטמנה יבשה.
- **פינוי הזרם יבש למיון נוסף בתחנת מעבר**. חלופה זו תאפשר להוציא מהמקטע היבש חלק מהחומרים שלא הופרדו במקור. מכיוון שהמרחק של משגב מאתר ההטמנה הקרוב ביותר לפסולת יבשה (מטמנת שפיה ליד זיכרון יעקב) עולה על 40 ק"מ, תידרש בכל מקרה העברת הפסולת למשאיות גדולות בתחנת מעבר על מנת להזיל את עלויות השינוע. בקו מיון של תחנת מעבר לא ניתן להוציא מתוך זרם זה יותר מ-25% מחזור (מתוך כלל הפסולת) ולהערכתנו, בפועל ימוחזרו רק כ-22%. במצב הקיים שבו התחנה מטפלת בפסולת מעורבת מרשויות שונות, המקטע היבש יתערבב בפסולת המעורבת ויאבד את יתרונותיו כחומר מופרד באיכות גבוהה, לכן יש לנסות להגיע לסיכום שהפסולת של משגב מטופלת בנפרד בתחנת המעבר.

המקטע היבש הינו פסולת "איכותית" יחסית שניתן להוציא ממנו חומרים בני מחזור בעלי ערך גבוה ולכן מבחינה סביבתית וכלכלית נכון לבצע מיון נוסף ומחזור בתחנת מעבר.

לפיכך **בחרנו בפינוי המקטע היבש למיון נוסף בתחנת המעבר** ומשם להטמנה כפסולת שאריות מיון. זו דרך הטיפול שנבחרה בכל אחד מדגמי הניסוי. הפסולת תשונוע במשאיות החדס לתחנת המעבר "קומפוסט 2000" בקרית ביאליק, מרחק של כ-20 ק"מ, שם הם יעברו מיון נוסף שבו כ-35% ימוחזרו, והיתר יישלח להטמנת שאריות המיון באתר ההטמנה שפיה (כ-30% מכלל הפסולת), או להטמנה מעורבת באעבלין (13%-3% מכלל הפסולת).

הזרם הרטוב יטופל בתוך המועצה באחד מהדגמים שהוצגו.

3.5 מערך הזרם הרטוב - שלושה דגמים

כאמור, הפתרונות המוצעים לזרם הרטוב מיושמים כולם בתוך שטחי המועצה ולכן אין כאן מקטע חוץ יישובי כמו שקיים לגבי הזרם היבש. למעשה פינוי הפסולת מבתי התושבים קשור באופן ישיר לטיפול בפסולת שבשניים מהדגמים מתבצע למעשה בבית התושב. בכל הדגמים, הפינוי והטיפול של המקטע היבש הוא במערך שהוצג להלן.

3.5.1 קומפוסטרים ביתיים בשימוש ביתי עצמאי

אצירה ופינוי

הפסולת האורגנית מפונה למיכל שנפחו 3-7 ליטר שיוצב ליד הכיור או מתחת לכיור לצד פח האשפה הרגיל. פח זה יפונה בתדירות של 5-8 פעמים בשבוע לקומפוסטר חיצוני שנפחו כ-400 ליטר לבית אב. מבחינת מערך האצירה, כיום ישנם כ-1500 קומפוסטרים בבתי אב במועצה ולא כל הקומפוסטרים אכן נמצאים בשימוש ע"י התושבים. כדי להשלים את המערך, כך שלכל בית אב יהיה קומפוסטר, יידרשו כ-3800 קומפוסטרים. העלות לקומפוסטר הינה 380 ₪ והיא תחלק בין התושב למועצה כאשר השתתפות המועצה תכסה 150 ₪ והשאר ישולם ע"י התושב. סך עלות הקומפוסטרים למועצה תסתכם בכ-30,000 ₪ בשנה⁷.

האפשרות של קומפוסטר לכל שני בתים אינה סבירה משום שתפעול הקומפוסטר דורש אחריות ומחויבות וחלוקת האחריות בין מספר תושבים מצריכה תיאום ועשויה להקטין את שיתוף הפעולה.

תפעול שוטף

המועצה תרכוש את הקומפוסטרים ותנהל את חלוקתם לתושבים, כולל לתושבים חדשים שיגיעו לאחר החלוקה הראשונית. בנוסף על המועצה לסייע במקרים מיוחדים כגון מפגעים שעלולים להיווצר בגלל טיפול לא נכון בקומפוסטר או בעיות אחרות בתפעול השוטף.

חינוך, הסברה, הדרכה, ליווי ובקרה

חינוך. מכיוון שבחלופה זו התושבים הם אלו שלמעשה מבצעים את הטיפול בפסולת האורגנית יש למקד את מירב המאמצים בשיתוף התושבים ובהכוונתם.

לפני שמתחילים להתעסק בנושא המקצועי של תפעול הקומפוסטרים יש לטעת בתושבים את חשיבות הנושא. הטיפול בפסולת האורגנית הוא חלק מתפיסה סביבתית כוללת של שימור משאבים למען הדורות הבאים. הזדהות של התושבים עם תפיסה זו תעודד את שיתוף הפעולה מצידם. החינוך יתבצע במוסדות החינוך השונים ברחבי המועצה והמסרים יועברו להורים באמצעות הילדים. בנוסף יבוצעו פעולות קהילתיות ביישובים ופרסום באמצעי התקשורת המקומיים.

הסברה. לאחר מכן התושבים יקבלו מידע מפורט על אופן חלוקת הקומפוסטרים, היכן להציבם, מה ניתן להשליך לקומפוסטר ולמי אפשר לפנות במועצה בנושא.

הדרכה ליווי ובקרה. התושבים יתודרכו כיצד לתפעל את הקומפוסטר בצורה נכונה כולל יחסי פחמך/חנקן, אורור, שמש/צל, השקיה ויישום החומר האורגני. בחודשים הראשונים יינתן ליווי שוטף וסיוע בפתרון בעיות. לאורך השנה יש לבצע בקרה שוטפת של אחוזי ההשתתפות ורמת ההפרדה ופתרון בעיות נקודתיות.

על המועצה למנות רכז שירכז את המערך הרטוב על שלל היבטיו. בחינוך ישתתפו אנשי חינוך מהמועצה ומתנדבים ועליהם לעבור הדרכות מקצועיות. ההסברה וההדרכה יבוצעו ע"י צוות מקצועי בנוסף למערך מתנדבים. הליווי והבקרה צריכים להתבצע ע"י צוות מקצועי ומנוסה בטיפול בקומפוסט.

⁷ מהוון ל-7 שנים בחישוב סיוע מקרן הניקיון
אדם טבע ודין - בדיקת התכנות משגב

עלויות החינוך והסברה כוללות שעות לימוד בבתי הספר, פעילות קהילתית במרכזים הקהילתיים, פרסום בעיתונות מקומית, באינטרנט ובמודעות רחוב וליווי פרטני של כל משק בית. תקציב החינוך יגובה בסיוע מקרן הניקיון על בסיס חלק א' של אמות המידה לסיוע בגובה של 65% מסך כספי היטל ההטמנה ששולמו בשנה החולפת. לצורך חישוב סכום הסיוע השנתי נלקח ממוצע כספי היטל ההטמנה שישולמו לאורך שבע שנים החל משנת 2009. סך הסיוע המיועד הוא כ-69,000 ₪ לשנה. מבחינת המועצה ההשקעה בחינוך הינה 203,000 ₪ בשנה הראשונה וכ-76,000 ₪ בשנים שלאחר מכן⁸.

סיכום עלויות- קומפוסטרים בטיפול עצמאי

מכיוון שהתפעול השוטף מתבצע ע"י התושבים, אין צורך לפנות את הפסולת האורגנית והטיפול בה מתבצע בבית התושב. לכן אין עלויות שינוע או טיפול בפסולת. לעומת זאת ישנן עלויות להסברה ולהצטיידות.

טבלה 7: עלויות המערך הרטוב- קומפוסטרים בטיפול עצמאי

הצטיידות (₪ / שנה)	הסברה (₪ / שנה)	סה"כ (₪ / שנה)
98,610	203,040	301,651
98,610	76,020	174,631

*ההצטיידות כוללת גם את כלי האצירה של המקטע היבש.

סך עלויות המערך הרטוב מסתכמות בכ- 175,000 ₪ בשנה כאשר בשנה הראשונה תידרש השקעה גדולה יותר בגלל עלויות חינוך והסברה.

3.5.2 קומפוסטרים ביתיים בטיפול המועצה

אצירה ופינוי

הפסולת האורגנית מפונה למיכל שנפחו 3-7 ליטר שיוצב ליד הכיור או מתחת לכיור לצד פח האשפה הרגיל. פח זה יפונה בתדירות של 5-8 פעמים בשבוע לקומפוסטר חיצוני שנפחו כ-400 ליטר לבית אב. הקומפוסטר יוצב בחצר במקום מאוורר ונגיש לעובדי המועצה. האפשרות של הצבת קומפוסטר אחד לכל שני בתי אב עלולה להציב בעיות כגון באיזה בית להציב את הקומפוסטר וכניסה של תושב לחצר של שכנו ולכן גם בדגם זה חייבים קומפוסטר לכל בית אב. כדי להשלים את מערך הקומפוסטרים הקיים יידרשו כ-3800 קומפוסטרים. העלות למועצה, מחיר הקומפוסטר וההשתתפות זהים למתכונת שהוצגה בדגם הקומפוסטרים בטיפול עצמי.

תפעול שוטף

גם בדגם זה המועצה אחראית על רכישת הקומפוסטרים וחלוקתם לתושבים אולם התפעול של הקומפוסטרים נעשה ע"י עובדי מועצה. תחילה, על עובדי המועצה לודא שהקומפוסטר נמצא במקום נגיש, שאינו מצריך מעבר של שער נעול, אינו פוגע בפרטיות יושבי הבית ושאינו חיוך עם כלבים בחצר. רצוי שהקומפוסטר יוצב בסמוך לגדר החיצונית. עובדי המועצה יעברו בתדירות של 1-2 בחודש בכל בית וידאגו לתפעול השוטף של הקומפוסטרים. התפעול יכלול: שמירה על יחס פחמן/חנקן נכון, השקייה, אוורור (ערבוב החומר) והרחקת בע"ח מזיקים במקרה הצורך. הטיפול בקומפוסטרים יתבצע ע"י צוות של 2-3 עובדים על גבי רכב מסחרי (טנדר). העובדים יצויידו בכלי עבודה, גזם רך לחיפוי, מים להשקייה, ציוד מדידה ושקילה ואמצעי הסברה. לצד התפעול השוטף יעסקו העובדים גם בבקרה ומעקב אחר איכות ההפרדה, הכמויות ומידת ההשתתפות של התושבים במיזם. במקרה הצורך עליהם לדעת לענות על שאלות התושבים ולהדריך אותם בנושא.

⁸ בחישוב סיוע מקרן הניקיון

לצורך התפעול השוטף התושבים יתבקשו להשאיר ערימת גזם קצוץ לצד הקומפוסטר (אולם גם לעובדי המועצה יהיה גזם רך לחיפוי ושמירה על מאזן פחמן/חנקן). בנוסף, יש לקבוע שעות מתאימות לפעילות וליידע את התושבים.

חינוך, הסבר, הדרכה, ליווי ובקרה

דומה לחלופת הטיפול העצמאי מלבד החלק שקשור בטיפול בקומפוסטר. בחלופה זו יש לתת דגש על ההפרדה עצמה ועל מיקום הקומפוסטר. על המועצה למנות רכז שירכז את המערך הרטוב על שלל היבטיו. בחינוך ישתתפו אנשי חינוך מהמועצה ומתנדבים ועליהם לעבור הדרכות מקצועיות. ההסברה וההדרכה יבוצעו ע"י צוות מקצועי בנוסף למערך מתנדבים. הליווי והבקרה צריכים יתבצעו ע"י "צוות הקומפוסט" של המועצה (אותם עובדים שיטפלו בקומפוסטרים). עובדים אלו חייבים לעבור הדרכה מקצועית בטיפול בקומפוסט והם אלו שגם יבצעו את המעקב השוטף אחר רמת ההפרדה ויטפלו בבעיות התושבים. מבחינת עלויות, כאן יידרשו עלויות נמוכות יותר באופן משמעותי לעומת טיפול עצמאי מכיוון שהטיפול מבוצע ע"י המועצה ועובדי המועצה יוכלו גם לבצע מעקב וליווי צמוד של משקי הבית.

סיכום עלויות- קומפוסטרים בטיפול המועצה

מלבד עלויות ההצטיידות וההסברה נוספות עלויות שכר ורכב לטיפול בקומפוסטרים.

טבלה 8: עלויות המערך הפנים יישובי- טיפול מועצה

שנה 1	שכר (ש/שנה)	רכב (ש/שנה)	הצטיידות (ש/שנה)	הסברה (ש/שנה)	סה"כ (ש/שנה)
שנה 1	606,103	42,546	98,610	106,556	853,816
שנה 2 והלאה	606,103	42,546	98,610	35,536	782,796

סך עלויות המערך הרטוב מסתכמות בכ- 783,000 ₪ בשנה כאשר בשנה הראשונה תידרש השקעה גדולה יותר בגלל עלויות חינוך והסברה. רוב העלויות מקורן במשכורות לעובדים שיידרשו למעשה לטפל בקומפוסטרים, לתחזק אותם, לבצע בקרה מעקב והדרכה לתושבים ולמנוע מפגעים. עלות השכר מתבססת על הנחה שכל קומפוסטר מטופל פעמיים בחודש ודורש 5 דקות עבודה בכל פעם. ייתכן בהחלט שלאחר שיצטבר ניסיון והתושבים יכירו טוב יותר את נושא התפעול ניתן יהיה להקטין את שעות העבודה לכל קומפוסטר או לחילופין לצמצם את תדירות הטיפול.

3.5.3 קומפוסט יישובי

אצירה ופינוי

התושבים יפנו את הפסולת האורגנית ל"פח האורגני" – מיכל שנפחו 3-7 ליטר שיוצב ליד הכיור או מתחת לכיור לצד פח האשפה הרגיל. פח זה יפונה בתדירות של 5-8 פעמים בשבוע לפח אורגני חיצוני שנפחו כ-70 ליטר. כאן ניתן להסתפק בפח אחד לכל שני בתי אב משום שהפח יוצב מחוץ לחצר הבית. תידרש רכישה של כ-1900 פחים בנפח 70 ליטר בהתחשב שבמועצה ישנם כבר כ-500 קומפוסטרים פעילים.

תפעול שוטף

בדגם זה המועצה אחראית על איסוף הפסולת האורגנית מהפחים, פינויה לאתר קומפוסט יישובי ותפעול האתר. המועצה תדאג לרכישה וחלוקה של הפחים החיצוניים לתושבים. על כל פח תודבק מדבקה המסמנת אותו כ"פח אורגני" ומפרטת את סוגי הפסולת שניתן להשליך לפח. הפינוי יתבצע ע"י רכב מסחרי המסוגל לקלוט לפחות 1.5 טון מטען, שיירכש ע"י המועצה למטרה זו בלבד. צוות הפינוי יורכב מארבעה עובדים ונהג שייסעו בין בתי הישוב ויפנו את הפחים לרכב. כשהרכב יועמס במלואו, ייסעו לאתר

הקומפוסט היישובי ויפרקו את הפסולת האורגנית, שתעורבב בגזם קצוץ. הפחים יפוננו בתדירות של פעם בשבוע. בנוסף, מדי חודש הצוות יבצע טיפול באתר הקומפוסט הכולל תיקונים לתשתית, השקיה, ערבוב, והוספת גזם במידת הצורך. זמן שהייה הממוצע של החומר באתר יהיה כחמישה חודשים כאשר מדי חודש יעובדו באתר כ-1 טון קומפוסט שיופץ לתושבים ללא עלות או ישמש לדישון שטחים ציבוריים. הצוות גם יבצע מעקב ובקרה שוטפת על איכות ההפרדה ומידת ההשתתפות של התושבים וידריך אותם במקרה הצורך.

חינוך, הסברה, הדרכה, ליווי ובקרה

דומה לחלופות הקודמות בדגש על הפרדת הפסולת האורגנית. גם כאן על המועצה למנות רכז שירכז את המערך הרטוב על שלל היבטיו ויהיה אחראי על "צוות הקומפוסט" ועל אתרי הקומפוסטציה היישוביים. עובדי "צוות הקומפוסט" צריכים לעבור הכשרה מקצועית שתכלול הן את התפעול השוטף של האתרים והן את המעקב והעבודה מול התושבים.

עלויות הקמה ותפעול של אתר קומפוסט יישובי

לצורך הקמת האתר יידרשו הכנת תשתית (יישור והידוק), גידור, שערים וקו מיס. העלויות של הקמת האתר הוערכו בכ- 26,000 ₪ לאתר אחד. עלויות אלו פרוסות על פני 7 שנים ומהוונות במחיר הון של 7%. העלות לכלל המועצה מחושבת על פי 18 אתרים (ישובים סמוכים יחלקו אתר אחד). התפעול כולל פריקת הפסולת האורגנית, הוספת גזם, מיס וערבוב על פי הצורך. עלויות התפעול השנתיות מסתכמות בכ-3,100 ₪ לאתר והן כוללות שכר, כלי עבודה, מיס הוצאות ניהול ושונות. העלות לכלל המועצה מתייחסת ל-18 אתרים.

סיכום עלויות- קומפוסט יישובי

מלבד עלויות ההצטיידות וההסברה נוספות עלויות שכר ורכב לפינוי הפחים. כמו כן ישנן עלויות להקמת האתר ותפעולו השוטף שמסתכמות בכ-26 ₪/טון (ביחס לכמות הפסולת הכללית).

טבלה 9: עלויות המערך הפנים יישובי- קומפוסט יישובי

סה"כ (₪/שנה)	עלויות תפעול אתר יישובי (₪/שנה)	עלויות הקמת אתר יישובי (₪/שנה)	הסברה (₪/שנה)	הצטיידות (₪/שנה)	רכב (₪/שנה)	שכר (₪/שנה)	
743,166	56,641	86,839	102,461	78,551	48,239	370,436	שנה 1
667,346	56,641	86,839	26,641	78,551	48,239	370,436	שנה 2 והלאה

סך עלויות המערך הרטוב מסתכמות בכ- 667,000 ₪ בשנה כאשר בשנה הראשונה תידרש השקעה גדולה יותר בגלל עלויות חינוך והסברה. עלות ההצטיידות כוללת גם את ההצטיידות הנוספת במערך היבש.

3.5.4 אחוזי השתתפות ורמת ההפרדה

כל הדגמים שהוצגו דורשים מידה רבה של שיתוף פעולה מצד התושבים. כאן המקום לציין כי במקומות שונים בעולם וגם במספר יישובים בארץ, נמצא כי תושבים מחתכי אוכלוסייה שונים ומגוונים מוכנים להפריד את הפסולת האורגנית. שיעור ההפרדה בפועל של הפסולת האורגנית מושפע משני משתנים: אחוז השתתפות של התושבים ורמת הפרדה. רמת ההפרדה מתייחסת לאיכות ההפרדה של הפסולת האורגנית ע"י תושבים שמשתתפים במהלך.

הכוונה והדרכה נכונים, תוך שיתוף הציבור במהלך מתחילתו והקפדה על תפעול יעיל ומסודר הובילו להשתתפות גבוהה של התושבים הן בישובים קטנים כגון כרם מהר"ל והן במועצות מקומיות כגון קריית טבעון וטירת הכרמל. רמת ההפרדה של הפסולת האורגנית יכול להגיע ל-90% ואף למעלה מכך⁹. במועצה אזורית משגב שבה המודעות הסביבתית גבוהה וכבר כיום ישנו שיתוף פעולה רחב מצד התושבים במחזור פסולת, אנו מעריכים כי שיעור ההפרדה בפועל יכול להגיע ל-85%.

תפעול עצמאי של קומפוסטרים ביתיים דורש מהאזרח מספר שינויים שעלולים לפגוע בשיתוף הפעולה:

- הצבת קומפוסטר בחצר הבית- עשוי להעלות חששות לגבי מטרדי ריח ובע"ח
- תפעול הקומפוסטר- חלק מהתושבים עשויים להיתקל בקשיים כולל מגבלות זמן, יכולת ורצון לתפעל את הקומפוסטר באופן עצמאי.

הניסיון של המועצה בחלוקת כ-1500 קומפוסטרים ביתיים מלמד שרק חלק ממשקי הבית ממשיכים להשתמש בקומפוסטר לאורך זמן. הנחת העבודה שלנו היא שבדגם זה ניתן להגיע לשיעור הפרדה של 67%. תפעול הקומפוסטרים ע"י המועצה יעלה את אחוזי ההשתתפות, אולם עדיין יחייב הצבת קומפוסטרים בחצרות הבתים ועשוי למנוע השתתפות של חלק מהתושבים. הנחת העבודה שלנו היא שבדגם זה ניתן להגיע לשיעור הפרדה של 75%.

הדגם שבו שיעור ההפרדה צפוי להיות הגבוה ביותר הוא הקומפוסט היישובי שבו התושבים נדרשים רק להפרדת הפסולת האורגנית. אנו מעריכים שבדגם זה כ-85% מהפסולת האורגנית תגיע לפחים האורגנים. לסיכום, הנחות העבודה שלנו מבוססות על מדרג שבו שיעור ההפרדה הולך ועולה ככל שהתושב נדרש לפחות שינויים בהרגלים הקיימים.

⁹ עמיעד לפידות, מנכ"ל עמותת ארץ הכרמל, יום עיון לרשויות מקומיות בנושא הפרדת פסולת לשני זרמים. יולי 2009.

4. ניתוח כלכלי של החלופות

בניתוח הכלכלי נכללים מחירי השוק, עלויות ממוצעות והערכות לגבי מחירים עתידיים ולכן הוא תקף רק לנקודת הזמן שבה הוא מוצג ותלוי בהנחות העבודה. עם זאת, מכיוון שלקחנו מרווחי בטחון ונהגנו בשמרנות יתרה אנו מרגישים שניתן לקבל החלטות על בסיס הממצאים האלה. שנת 2011 נלקחה בתור יעד להפעלה מלאה של המיזם. בהתבסס על נתוני 2008 הערכנו את העלויות וכמויות הפסולת הצפויות בשנת 2011 וגזרנו את המשמעות הכלכלית של מעבר לחלופות ההפרדה לשני זרמים.

4.1 קומפוסטרים בתפעול עצמאי

טבלה 10: סיכום עלויות טיפול בפסולת בדגם הקומפוסטרים הביתיים בטיפול עצמאי

עלות שנתית (5800 טון)			עלות (ש"ח / טון)			2011
עלות כוללת	חוץ עירוני	פנים עירוני	עלות כוללת	חוץ עירוני	פנים עירוני	
2,503,231	954,029	1,549,202	432	164	267	מצב קיים
1,829,421	404,673	1,424,749	315	70	246	קומפוסטרים עצמאי
673,810	549,357	124,453	116	95	21	חסכון

*מתייחס להפעלה של הדגם בכל יישובי המועצה

בדגם זה עלות המעריך הפנים יישובי נמוכה ב-21 ש"ח/טון לעומת המצב הקיים. הסיבה המרכזית לכך היא שנחסכות עלויות כתוצאה ממעבר לפינוי הפסולת פעם בשבוע בלבד וקיצור הסבבים. במעריך החוץ יישובי נחסכים 95 ש"ח/טון כתוצאה מהקטנת כמויות הפסולת המשונעות לאתרי הטמנה והקטנת תשלום היטל ההטמנה. בסיכום כולל מגיעים לחסכון של כ-115 ש"ח/טון לעומת המצב הקיים, שהם כ-673,000 ש"ח בשנה.

4.2 קומפוסטרים בתפעול המועצה

טבלה 11: סיכום עלויות טיפול בפסולת בדגם הקומפוסטרים הביתיים בתפעול המועצה

עלות שנתית (5800 טון)			עלות (ש"ח / טון)			2011
עלות כוללת	חוץ עירוני	פנים עירוני	עלות כוללת	חוץ עירוני	פנים עירוני	
2,503,231	954,029	1,549,202	432	164	267	מצב קיים
2,442,005	352,636	2,089,369	421	61	360	שני זרמים
61,226	601,393	-540,168	11	104	-93	חסכון

*מתייחס להפעלה של הדגם בכל יישובי המועצה

בדגם זה התחשיב למעריך הפנים יישובי כולל בתוכו גם את תפעול הקומפוסטרים והוא יקר ב-93 ש"ח/טון לעומת המצב הקיים. כאן מלבד עלויות ההצטיידות וההסברה נוספות עלויות גבוהות לפינוי הפנים יישובי כולל הוצאות שכר ורכב. במעריך החוץ יישובי נחסכים 104 ש"ח/טון כתוצאה מהקטנת כמויות הפסולת המשונעות לאתרי הטמנה והקטנת תשלום היטל ההטמנה. בסיכום כולל מגיעים לחיסכון של כ-11 ש"ח/טון לעומת המצב הקיים, שהם כ-61,000 ש"ח בשנה.

4.3 קומפוסט יישובי

טבלה 12: סיכום עלויות טיפול בפסולת בדגם הקומפוסט היישובי

עלות שנתית (5800 טון)			עלות (ש"ח / טון)			2011
עלות כוללת	חוץ עירוני	פנים עירוני	עלות כוללת	חוץ עירוני	פנים עירוני	
2,503,231	954,029	1,549,202	432	164	267	מצב קיים
2,250,792	287,590	1,963,202	388	50	338	שני זרמים
252,439	666,439	-414,000	44	115	-71	חסכון

המערך הפנים יישובי יקר ב-71 ש"ח/טון לעומת המצב הקיים והוא כולל מלבד עלויות הפינוי גם עלויות הצטיידות בפחים, הסברה, הקמה ותפעול של אתרי הקומפוסט היישוביים. במערך החוץ יישובי נחשבים 115 ש"ח/טון לעומת המצב הקיים, כתוצאה מהקטנת כמויות הפסולת המשונועות לאתרי הטמנה והקטנת תשלום היטל הטמנה. **בסיכום כולל מגיעים לחיסכון של כ-44 ש"ח/טון לעומת המצב הקיים, שהם כ-252,000 ש"ח בשנה.**

4.4 סיכום הניתוח הכלכלי

במערך החוץ יישובי ישנו חסכון בעלויות שגדל ככל ששיעור הפרדת הפסולת האורגנית גדול יותר. דגם הקומפוסט היישובי צפוי להשיג את שיעור ההפרדה הגדול מבין הדגמים ולהביא לחסכון של 115 ש"ח / טון בהשוואה למצב הקיים.

המערך הפנים יישובי הוא יקר יותר מהמצב הקיים בגלל עלויות הצטיידות, ההסברה, תוספת הפינויים והטיפול בפסולת האורגנית.

המערך הפנים יישובי כולל שני מרכיבים מרכזיים:

- פינוי המקטע היבש (שכר עבודה ורכב)
- מערך המקטע הרטוב הכולל פינוי (קיים רק בדגם הקומפוסט היישובי) וטיפול (כולל הסברה, הצטיידות וטיפול בפסולת)

הנחת העבודה היא שכמויות המקטע היבש זהות בכל הדגמים. אמנם קיימים שינויים כתוצאה משיעורי הפרדה שונים בין הדגמים, אולם מכיוון שמבחינה נפחית הפסולת האורגנית מהווה רק 10% מכלל הפסולת שינויים אלו זניחים מבחינת הפינוי הפנים יישובי. מכאן שעלויות פינוי המקטע היבש זהות בכל שלושת הדגמים.

עלות זו (פינוי המקטע היבש) נמוכה ביחס למצב הקיים בכ- 289,000 ש"ח הודות להקטנת תדירות הפינויים וקיצור הסבבים.

מבחינת המערך הרטוב, בטיפול עצמאי אין עלויות לפינוי וטיפול בפסולת האורגנית והתוספת לעלויות מסתכמת בהצטיידות והסברה. בדגם הקומפוסטרים המטופלים, קיימות גם עלויות שכר ורכב. בדגם הקומפוסט היישובי קיימות בנוסף גם עלויות הקמה ותפעול של אתרי הקומפוסט אולם בהשוואה לדגם הקומפוסטרים המטופלים, עלויות הפינוי נמוכות יותר מכיוון שכאן דרושות פחות שעות עבודה לכל פינוי ונדרשים פחות פינויים משום שכל שני בתי אב חולקים פח אחד. לכן עלויות המערך הרטוב של דגם הקומפוסט היישובי נמוכות נאשר הקומפוסטרים המטופלים.

יש לציין שהסיוע מקרן הניקיון מהווה חלק חשוב בהקטנת עלויות המקטע הפנים יישובי ומאפשר למעשה לצמצם את תדירות הפינוי ולהקטין עלויות מבלי לשאת ב"מחיר המלא" של מהלך זה שמשמעו עלויות הצטיידות גבוהות.

לסיכום, הדגם הכדאי ביותר מבחינה כלכלית הוא דגם הקומפוסטרים בטיפול עצמאי שהוא גם הדגם היחיד שכדאי לעומת המצב הקיים. גם דגם הקומפוסט הישובי נמצא כדאי מבחינה כלכלית וכך גם דגם הקומפוסטרים בתפעול המועצה.

4.5 ניתוח רגישות

הממצאים הכלכליים מושפעים במידה רבה מהנחות בסיס שנעשו על בסיס מחקרים, ניסיון וידע שהצטברו עד כה. על מנת לאפשר קבלת החלטות מושכלת בדקנו את החלופות כתלות בשינוי בהנחות.

4.5.1 קומפוסטרים ביתיים בשימוש ביתי עצמאי

לקחנו את שני המשתנים שלדעתנו הם הגורמים המרכזיים שעשויים להשפיע על התוצאה הסופית:

- תדירות הפינויים של המקטע היבש (ביחד עם שינוי במצבת כלי האצירה).
- שיעור הפרדה של הפסולת האורגנית.

בדקנו שינויים בתדירות הפינוי של הזרם היבש מול שינויים בשיעורי הפרדה של הפסולת האורגנית. שינוי תדירות הפינוי מקטינה עלויות אך מחייבת במקביל הצטיידות נוספת בכלי אצירה על מנת לשמור על מרווח ביטחון מספיק. ההצטיידות הנוספת כרוכה כמובן בתוספת עלויות. שיעור הפרדה הוא משתנה נוסף שקשה לחזות אותו. בכרם מהר"ל ובישובים נוספים הגיעו לשיעורי הפרדה של 90% ויותר. כאן מדובר בקומפוסטרים ביתיים שעשויים ליצור יותר קשיים מבחינת התושבים ולכן שיעור הפרדה צפוי להיות נמוך יותר. הנחת העבודה היא שיעור הפרדת פסולת אורגנית של 67%.

טבלה 13: החיסכון (ש/טון) ממעבר לקומפוסטרים בשימוש עצמי כתלות בתדירות הפינוי במקטע היבש ושיעורי הפרדת הפסולת האורגנית

97%	92%	87%	82%	77%	72%	67%	62%	57%	52%	שיעור הפרדת הזרם הרטוב	
										תדירות פינוי (לחודש)	פינויים
											1
73	69	66	62	58	54	50	46	43	39		2
126	122	119	115	111	107	103	99	96	92		3
138	134	131	127	123	119	115	111	108	104		4
139	135	132	128	124	120	116	112	109	105		5
138	134	131	127	123	119	115	111	108	104		6
133	129	126	122	118	114	110	106	103	99		7
128	124	121	117	113	109	105	101	98	94		

*הנחת העבודה: תדירות פינוי של פעם בשבוע ושיעור הפרדת האורגני 67%

הממצאים מלמדים שכאשר מפנים את המקטע היבש פעם בשבוע, ניתן להגיע לכדאיות כלכלית גם כאשר שיעור הפרדה נמוך.

משתה נוסף שבדקנו הוא מחיר הכניסה לתחנת המעבר. יש להבהיר שעלות הטיפול במקטע החוץ ישובי הינה עלות לטון כללי שהמועצה מייצרת, כלומר כולל הזרם הרטוב שלמעשה מטופל ומחושב במקטע הפנים יישובי. לכן המחיר שיידרש מטון פסולת בשער תחנת המעבר הוא רק בעבור הזרם היבש. אנחנו חישבנו מחיר של 99 ₪ /טון בהתבסס על שעורי ההטמנה הנמוכים ואיכות הפסולת שמכילה חומרים בני מחזור בעלי ערך רב. ניתוח הרגישות מלמד שגם במחירים גבוהים יותר שמגיעים ל-150 ₪ /טון ניתן להגיע לכדאיות כלכלית (טבלה 2.1 בנספח 2)

4.5.3 קומפוסטרים ביתיים בתפעול המועצה

גם כאן שני המשתנים שלדעתנו הם הגורמים המרכזיים שעשויים להשפיע על התוצאה הסופית:

- תדירות הפינויים של המקטע היבש (מספר פינויים בחודש).
- שיעור הפרדה של הפסולת האורגנית.

טבלה 14: החיסכון (₪/טון) ממעבר לקומפוסטרים ביתיים בתפעול המועצה כתלות בתדירות הפינויים במקטע היבש ושיעורי הפרדת הפסולת האורגנית.

97%	92%	87%	82%	77%	72%	67%	62%	57%	52%	שיעור הפרדה תדירות פינוי יבש
-33	-39	-44	-50	-55	-59	-64	-70	-76	-81	1
20	14	9	3	-2	-6	-11	-17	-23	-28	2
32	26	21	15	10	6	1	-5	-11	-16	3
33	27	22	16	11	7	2	-4	-10	-15	4
32	26	21	15	10	6	1	-5	-11	-16	5
27	21	16	10	5	1	-4	-10	-16	-21	6
22	16	11	5	0	-4	-9	-15	-21	-26	7
12	6	1	-5	-10	-14	-19	-25	-31	-36	8

*הנחת העבודה: תדירות פינוי של פעם בשבוע ליבש ושיעורי הפרדת פסולת של 75%

מהניתוח עולה שישנה כדאיות כלכלית עד לשיעורי הפרדה של 65% בתדירות פינוי של 3-5 פינויים בשבוע. כאשר מעלים או מורידים את תדירות הפינוי מעל או מתחת לטווח זה, הכדאיות הכלכלית וירדת. הסיבה לכך היא שבתדירות נמוכה יותר נדרשת הצטיידות משמעותית יותר בכלי אצירה וכאשר התדירות גבוהה יותר עלויות הפינוי גדלות.

בדקנו גם את האפשרות לצמצם את תדירות הטיפולים החודשית בקומפוסטרים ומצאנו שכדאיות כלכלית מתאפשרת כאשר בתדירות של טיפול אחד או שניים בחודש בלבד. תדירות נמוכה יותר (פחות מפעם בחודש) לא נלקחה בחשבון מכיוון שהיא אינה סבירה תפעולית. אנחנו הנחנו שהטיפול בקומפוסטרים מתבצע פעם בשבועיים. תחת הנחה זו ניתן להגיע לחיסכון של כ-11 ₪ /טון. אנו מצפים שלאחר שהתוכנית תפעל לפחות שנה ניתן יהיה להוריד בהדרגה את תדירות הטיפול בקומפוסטרים (הניתוח מופיע בטבלה 2.2 בנספח 2).

מבחינת מחיר הכניסה לתחנת המעבר מצאנו שבמחירים של 85-110 ₪ טון מגיעים לאיזון כלכלי כאשר במחירים גבוהים מזה המהלך ידרוש תוספת תקציב. יש לציין שהמחיר משופע גם מ"איכות הפסולת" שתגיע לתחנת המעבר ומכיוון שבדגם זה צפויה להגיע פסולת "נקייה" יותר לעומת דגם הקומפוסטרים בתפעול עצמאי, בגלל שיעורי השתתפות גבוהים יותר, המחיר לטון הוא מעט יותר נמוך: 94 ₪ /טון (טבלה 2.3 בנספח 2).

4.5.3 קומפוסט יישובי

גם כאן שני המשתנים שעשויים להשתנות ולהשפיע באופן משמעותי על התוצאה הסופית הם:

- תדירות הפינויים של המקטע היבש (מספר פינויים בחודש).
- תדירות הטיפול בקומפוסטרים (מספר פינויים בחודש).

טבלה 15: החיסכון (ש/טון) ממעבר לקומפוסט יישובי כתלות בתדירות הפינויים במקטע היבש ובמקטע הרטוב

	8	7	6	5	4	3	2	1	תדירות פינוי רטוב (פינויים/חודש)	
									תדירות (פינויים/חודש)	פינוי יבש
	-72	-59	-47	-34	-22	-9	3	16	1	
	-19	-6	6	19	31	44	56	69	2	
	-7	6	18	31	43	56	68	81	3	
	-6	7	19	32	44	57	69	82	4	
	-7	6	18	31	43	56	68	81	5	
	-12	1	13	26	38	51	63	76	6	
	-17	-4	8	21	33	46	58	71	7	
	-25	-12	0	13	25	38	50	63	8	

*הנחת העבודה: תדירות פינוי של פעם בשבוע ליבש ופעם בשבוע לרטוב

אנחנו הנחנו שפינוי הפחים האורגניים מתבצע פעם בשבוע. בתנאי האקלים בארץ תדירות פינוי נמוכה יותר אינה סבירה בפחים רגילים משום נוצרים מפגעי ריח ותשטיפים. תחת הנחה זו ניתן להגיע לכדאיות כלכלית כאשר תדירות הפינוי של המקטע היבש היא בין פעמיים לשמונה פעמים בחודש. באופן כללי ניתן להבחין שהחיסכון בעלויות יורד ככל שתדירות פינוי הפחים האורגניים עולה, לעומת זאת במקטע היבש ישנה עדיפות ל-3-5 פינויים בחודש. החיסכון המרבי מושג בתדירות 4 פעמים בחודש (פעם בשבוע) במקטע היבש, אולם תדירות נמוכה יותר אינה מורידה עלויות משום שהיא כרוכה בהצטיידות נוספת בכלי אצירה.

חשוב לציין שקיימים בעולם פתרונות המאפשרים אזור של הפח האורגני ותחילת הפירוק של החומר האורגני כבר בפח עצמו (Bio-Insert). פתרון כזה יכול להאריך את משך השחייה של הפסולת האורגנית בפח, ללא ריחות, ולאפשר פינוי בתדירות של פעם בחודש. התאמת הפחים לפסולת אורגנית יכולה גם להתבסס על שדרוג המערך הקיים ולהביא לחיסכון נוסף בעלויות הפינוי. מבחינת מחיר הכניסה לתחנת המעבר (מקטע יבש), המחיר שאנחנו חישובו הינו 85 ש"ט/טון בהתבסס על "איכות הפסולת" שתגיע לתחנת המעבר שבמקרה זה תכיל פחות מ-15% פסולת אורגנית. עד למחיר של 155 ש"ט/טון יש כדאיות כלכלית בהשוואה להמשך המצב הקיים כאשר במחירים גבוהים יותר המהלך אינו כלכלי ודורש תוספת תקציב (טבלה 2.4 בנספח 2).

4.5.4 סיוע מקרן הניקיון

גורם משמעותי שעשוי להשפיע על כל התוכנית הוא הסיוע מקרן הניקיון. בעבודה זו חישובנו את הסיוע בהתאם לאמות המידה שפורסמו ע"י המשרד להגנת הסביבה. על פי אמות המידה, הסיוע להצטיידות לצורך תשתית הפרדת פסולת במקור אינו מוגבל בסכום ששולם ע"י הרשות כהיטל הטמנה והוא יהווה 70% מסך ההשקעה בהצטיידות. עניין זה נבדק גם באופן ישיר מול המשרד

להגנת הסביבה. עם זאת, הכנו גם תוכנית למקרה שהסיוע יוגבל בסכום שאותו שילמה הרשות להיטל הטמנה.

בתוכנית זו, סכום הסיוע לצורך הצטיידות נמוך ולכן לא כדאי להוריד את תדירות הפינויים של המקטע היבש לפעם בשבוע, מהלך שמחייב תוספת הצטיידות, אלא לצמצם אותה ל-7 פעמים בחודש ללא הצטיידות נוספת. עפ"י תכנון זה דגמי הקומפוסט הישבי וקומפוסטרים בתפעול עצמאי עדיין כדאיים ואילו דגם הקומפוסטרים בתפעול המועצה אינו כדאי כלכלית וכרוך בתוספת תקציב. המתווה המשולב של מספר דגמים כדאי מבחינה כלכלית וצפוי להביא לחיסכון.

5. ניתוח סביבתי של החלופות

הטמנת פסולת מעורבת גורמת נזק סביבתי כבד ומהווה שימוש בלתי מושכל במשאבי הטבע. החלופה העדיפה היא שימור משאבים בדרך של החזרתם לטבע או לשימוש האדם. בבואנו לבחון את המאזן הסביבתי של חלופות הפרדה לשני זרמים לעומת המצב הקיים, ניתן להבחין כבר במבט ראשון ביתרון משמעותי לחלופות שני הזרמים ולו מהסיבה הפשוטה שבתרחיש זה אנו מפחיתים את ההטמנה המעורבת לפחות מ-10% ומגדילים את אחוזי המחזור פי שלוש לכדי 67% ואף יותר מכך.

כדי להבהיר את התמונה יותר בחנו גם את היבט גזי החממה הנפלטים בתהליך. יש להדגיש שמאזן סביבתי שלם צריך לכלול את כל מחזור החיים של התהליך. ניתוח כזה נערך ע"י האיחוד האירופי ומצא כי ישנה עדיפות ברורה לקומפוסטציה ומחזור החומרים היבשים על פני הטמנה. במסגרת זו לא ערכנו ניתוח מחזור חיים של החלופות השונות אולם יש בידנו מספיק נתונים על מנת להצביע על הכיוון הרצוי. מכיוון שרוב פליטות גזי החממה הקשורים בטיפול בפסולת מקורם בתהליך התסיסה האנארובית של הפסולת האורגנית, ניתן לזהות יתרון ברור להפרדת הפסולת לשני זרמים וזאת על בסיס מניעת הטמנה בלבד. כלומר מבלי לכלול יתרונות נוספים כגון השבת המרכיבים היבשים למעגל הייצור, ייצוב קרקעות ומניעת סחף ע"י קומפוסט ועוד. כנגד חלופת הפרדה במקור ניתן למנות את התוספת לפינויים במערך הפנים ישובי ואת השינוע להטמנה יבשה, תוספת זו היא זניחה ביחס לחישוב גזי החממה.

טבלה 16: הטיפול בפסולת בחלופות השונות

קומפוסטציה	מחזור יבשים	הטמנה מעורבת	הטמנה יבשה	
11%	8%	81%	0%	מצב קיים
32%	30%	11%	27%	קומפוסטר עצמי
41%	28%	8%	23%	קומפוסטר מועצה
46%	26%	3%	25%	קומפוסט יישובי

טבלה 17: מאזן סביבתי של הפרדת הפסולת לשני זרמים לעומת המצב הקיים

מחצב קיים	קומפוסטרים בטיפול עצמאי	קומפוסטרים בטיפול המועצה	קומפוסט יישובי	
21%	62%	69%	72%	אחוזי מיחזור
1,222	3,571	4,007	4,190	מניעת הטמנה (טון / שנה)
1,528	4,464	5,009	5,238	חסכון בגזי חממה מהטמנה (טון פד"ח ש"ע)
-	8.53	11.1	9.4	גזי חממה משינוע (טון פד"ח ש"ע)
-	3,049	3,603	3,700	מאזן חלקי של החסכון בגזי חממה (טון פד"ח ש"ע)
-	169	216	242	ייצור דשן אורגני (טון / שנה)

מבחינת סביבתית המאזן נוטה בבירור לטובת דגמי ההפרדה במקור לשני זרמים, שבשנה אחת יכולים למנוע את הטמנתם של 3500-4000 טון פסולת מעורבת, לחסוך כ-3,500 טון גזי חממה ובדרך לייצר בין 170 ל-240 טון דשן אורגני איכותי שיחליף דשנים כימיים שמזיקים לסביבה. מבחינת גזי חממה יש לציין שגם הפסולת שתוטמן לאחר הפרדת הפסולת האורגנית תהיה ברובה פסולת יבשה ולכן פליטות גזי החממה מהטמנתה יהיו נמוכות יותר.

לנתונים אלו יש להוסיף את הערך של השבת משאבים למעגל הייצור. חומרים כגון פלסטיק, מתכת ונייר יחליפו חומרי גלם שמקורם בכריית מחצבים וכריתת יערות ובכך יחסכו את באנרגיה ויסייעו לשמור על בתי גידול לבע"ח שונים.

בנוסף, להפרדת הפסולת האורגנית מהמרכיבים היבשים ישנו ערך חינוכי ותודעתי שיסייע בהפחתת הפסולת במקור וביצירת מסגרת קהילתית לפעולות סביבתיות נוספות.

6. סיכום

ניהול מושכל ובר קיימא של הפסולת הוא המורשת שאנו מעוניינים להשאיר לדורות הבאים, והפרדה במקור לשני זרמים היא החלופה המתאימה ביותר למימוש. ניתוח זה מביא את המשמעות הכלכלית של החלופה ומפרט כיצד ניתן ליישמה במועצה אזורית משגב.

הניתוח הסביבתי מצביע על עדיפות ברורה לכל חלופות ההפרדה במקור כאשר דגם הקומפוסט היישובי צפוי לספק את התוצאות הטובות ביותר עם מחזור של עד 72% מהפסולת.

הפרדת הפסולת האורגנית מהווה קפיצת מדרגה מבחינה סביבתית ומאפשרת גם ניצול טוב יותר של המרכיבים היבשים.

מבחינה כלכלית כל הדגמים נמצאו כדאיים מבחינה כלכלית ויישומם צפוי להביא לחיסכון ניכר בעלויות.

בכל הדגמים קיימת אפשרות להתייעל ולהגדיל את החיסכון ע"י מיטוב של התהליך בדגש על סבבי הפינוי ואחוזי ההשתתפות מצד התושבים.

מבין הדגמים שנבחנו דגם הטיפול בקומפוסטרים ע"י המועצה מסתמן כפחות כדאי כאשר בוחנים את כדאיותו הכלכלית מול סיכויי ההצלחה והתוצאות הצפויות. צפויים גם קשיים נוספים בדגם זה כגון פגיעה בפרטיות כתוצאה מכניסה לחצרות הבתים.

דגם הקומפוסטרים בטיפול עצמאי נמצא ככדאי ביותר מבחינה כלכלית, אולם הניסיון שבוצע במועצה מלמד שרק חלק מהתושבים השתמשו בפועל בקומפוסטר. בדגם זה המפתח להצלחה הוא שיתוף התושבים. לכן ההמלצה היא ליישם את הדגם רק במקומות שבהם ישנה מודעות סביבתית גבוהה בשילוב עם רצון ויכולת לקחת מחויבות של טיפול בקומפוסטר לאורך זמן.

דגם הקומפוסט היישובי הוא הדגם בעל סיכויי ההצלחה הגבוהים ביותר והוא גם צפוי להביא לשיעור הפרדת פסולת אורגנית הגבוה ביותר (85%). דגם זה נוסה בהצלחה במספר יישובים בארץ וגם במ.א. משגב. יתרונו הגדול הוא בדרישות פשוטות יותר מהתושבים שהם המפתח להצלחת המהלך. יישום דגם זה מצריך קבלת אישורים מתאימים להקמת האתרים והפעלתם.

מתווה משולב

במתווה משולב, בכל ישוב יפעל הדגם המתאים ביותר למאפייניו. בישובים מרוחקים רצוי ליישם את דגם הקומפוסטר הביתי בתפעול העצמאי על מנת לקצר את סבבי הפינוי. ככל שהישוב גדול יותר עולה הכדאיות ליישום של דגמים בטיפול המועצה כגון הקומפוסט היישובי והקומפוסטר המטופל. שימוש בקומפוסטרים ביתיים יתאים יותר לישובים שבהם מודעות סביבתית גבוהה ותשתית קהילתית שתאפשר הדרכה וליווי צמודים. דגם הקומפוסט היישובי דורש כמות גדולה של פסולת כדי שיהיה כדאי להפעילו ולכן יש לתכננו כך שיפעל בכל הישוב. לעומת זאת, בקומפוסטרים ביתיים ניתן לשלב בין טיפול עצמאי לטיפול ע"י המועצה באותו ישוב. בכל מקרה, כל החלטה לגבי יישום דגם ביישוב או קבוצת יישובים צריכה להתקבל לאחר בחינה מעמיקה של מאפייני הישוב ובשיתוף עם התושבים.

אנו ממליצים למועצה לשלב בין הדגמים השונים על פי השיקולים הבאים:

טבלה 18: שיקולים לבחירת דגם למערך הרטוב

אופי חקלאי	יישוב גדול	מודעות סביבתית גבוהה	יישוב מרוחק	
קומפוסטר עצמאי	קומפוסטר מטופל	קומפוסטר עצמאי/מטופל	-	יישוב מרוחק
קומפוסטר עצמאי	קומפוסט יישובי/ קומפוסטר מטופל	-	קומפוסטר עצמאי/מטופל	מודעות סביבתית גבוהה
קומפוסטר עצמאי/מטופל	-	קומפוסט יישובי/ קומפוסטר מטופל	קומפוסטר מטופל	יישוב גדול
-	קומפוסטר עצמאי/מטופל	קומפוסטר עצמאי	קומפוסטר עצמאי	אופי חקלאי

הצעתנו למתווה משולב

בהתאם לשיקולים אלו אנו מציגים תוכנית למתווה משולב של הטיפול בפסולת האורגנית.

לכל ישוב יוצעו שני דגמים:

- דגם הקומפוסט היישובי
- דגם משולב של הקומפוסטרים הביתיים.

ועד הישוב בשיתוף עם המועצה יחליט באיזה מהדגמים הוא מעוניין בעבור כל הישוב (כלל משקי הבית באותו ישוב). בדגם המשולב של הקומפוסטרים הביתיים, המועצה תתפעל את הקומפוסטרים כברירת מחדל ולתושבים תינתן אפשרות לתפעול עצמאי של הקומפוסטר. תושבים שיתפעלו את הקומפוסטר בעצמם יזכו להנחה מסוימת בתשלום הארנונה. לחילופין המועצה יכולה לגבות תשלום עבור הטיפול בקומפוסטרים ותושבים שיבחרו בטיפול עצמאי יהיו פטורים מהתשלום. אופן התשלום / ההנחה בארנונה צריכים להיבחן מבחינה משפטית.

תרחיש דוגמא:

בתרחיש המתבסס אך ורק על המרחקים בין הישובים יפעל המתווה המשולב על פי החלוקה הבאה:

1. קומפוסטרים ביתיים (17 ישובים):

מורן, ראס אל עין, כמון, כמאנה, לוטם, מכמנים, מעלה צביה, חוסניה, לבון, הר חלוץ, תובל, פלך, כישור, טל אל, הררית, יחד, אבטליון.

2. קומפוסט יישובי (16 ישובים):

אשחר, אשבל, ערב אל-נעים, יובלים, שורשים, צורית, גילון, יעד, עצמון, רקפת, שכניה, מנוף, קורנית, יודפת, מורשת, מצפה אבי"ב.

הנחנו שכמויות הפסולת מתחלקות שווה בשווה (50%) בין שני הדגמים כאשר בישובים שבהם יפעל דגם הקומפוסטרים הביתיים החלוקה בתוך הישוב תהיה שחצי מבתי האב מתפעלים את הקומפוסטר באופן עצמאי והשאר משתמשים בשרותי המועצה (תפעול ע"י המועצה).

המשמעות הכלכלית של תרחיש זה:

עלות שנתית (5800 טון)			עלות (ש"ח / טון)			2011
עלות כוללת	חוץ עירוני	פנים עירוני	עלות כוללת	חוץ עירוני	פנים עירוני	
2,352,721	822,439	1,530,282	471	164	306	מצב קיים
1,893,724	288,750	1,604,974	379	58	321	מתווה משולב (מוצע)
458,998	533,689	-74,692	92	107	-15	חסכון

סך החיסכון בעלויות עומד על 92 ש"ח / טון שהם כ-459,000 ש"ח בשנה.

7. ישום והטמעה

ישום מהלך של הפרדה במקור במועצה אזורית כדוגמת משגב הוא מורכב ודורש תכנון פרטני ובקרה שוטפת. אנו מציעים להיכנס למהלך בשלבים, כאשר כל שלב משמש כמדרגה לשלב הבא. מכיוון ששלושת הדגמים כבר נמצאים בבדיקה במועצה, ניתן יהי לגשת ליישום כבר במהלך 2010.

שלב א'

- החלטת המועצה על אימוץ המתווה של הפרדת הפסולת במקור לשני זרמים.
- בחירת דגם מתאים לכל ישוב/קבוצת ישובים בהתאם לשיקולים שהוצגו.
- תכנון מפורט של החלופות להפרדת הפסולת במקור בכל היישובים.
- תכנון מפורט של מערכי התפעול, ההסברה והרכש כולל כח אדם, כספים ולוחות זמנים לביצוע.
- התקשרות עם גורמים חיצוניים- תחנת המעבר, ספקים.
- הקמת תשתית ארגונית כולל רכז שאחראי על המיזם כולו.
- תחילת תכנון אתרי הקומפוסט היישובי כולל מציאת מיקומים מתאימים.

לוח זמנים: מאי 2010

שלב ב'

- הפעלת התכנית החינוכית במוסדות הלימוד.

- ב. תחילת יישום הדגמים השונים באופן מלא בחלק מן היישובים שיעברו ל"מיחזור מלא של כל הפסולת האורגנית" בתחומם.
- ג. השלמת תכנון מפורט למערך הפרדת הפסולת במקור בכל רחבי המועצה.
- ד. השלמת תכנון אתרי הקומפוסט היישובי ואישורם.
- ה. תחילת הליך חקיקה לחוק עזר עירוני המחייב טיפול מקומי בפסולת האורגנית.

לוח זמנים : **דצמבר 2010**

שלב ג'

- א. הקמת אתרי הקומפוסט היישובי ורכישת קומפוסטרים.
- ב. הרחבת התוכנית לרוב יישובים המועצה (למעט היישובים שבהם צפויים קשיים גדולים במיוחד)
- ג. קליטת פסולת מופרדת במקור בתחנת המעבר ומיון הפסולת היבשה שתיאסף מהמועצה.

לוח זמנים : **דצמבר 2011**

שלב ד'

- א. המשך יישום התוכנית ברחבי המועצה.
- ב. הרחבת התוכנית לכלל יישובי המועצה.
- ג. השלמת הליך חקיקה לחוק עזר עירוני.

לוח זמנים : **דצמבר 2012**

נספח 1: הנחות העבודה

1. העלויות כוללות מע"מ
2. בעלות המקטע הפנים יישובי נכללות גם עלויות הצטיידות, הסברה, שכר עובדים ורכב
3. עלויות ציוד מהוונות ל-7 שנים, 7% מחיר ההון
4. לא נלקחו בחשבון עלויות תכנון וליווי המהלך
5. מחירי כלי אצירה על פי מחירי חברת דולב וקבוצת אלון
6. בחישוב המחיר לטון הסופי בחלופת הפרדה במקור לא נלקחו בחשבון רווחים ממכירת החסכון בפחמן
7. לא נלקחו בחשבון רווחים ממכירת הקומפוסט בדגם הקומפוסט היישובי או ערך הקומפוסט לתושב בדגמי הקומפוסטרים
8. עלויות הפינוי הפנים עירוני גדלות ב-1.8% בשנה
9. היטל ההטמנה חושב לאחר הוספת מע"מ והצמדה
10. משקל נפחי של הפסולת המעורבת 60 ק"ג / טון
11. הסיוע מקרן הניקיון להצטיידות הינו בשיעור של 70% מעלות ההשקעה
12. הסיוע מקרן הניקיון להסברה הינו בשיעור של 65% מסך הכספים ששולמו ע"י המועצה להיטל ההטמנה.
13. לא נלקח בחשבון סיוע לתשתית אתרי קומפוסטציה יישוביים.
14. מרחק ממוצע בין יישובים 7.4 ק"מ
15. קצב הטיפול בקומפוסטרים (בתפעול המועצה) הוא 12 קומפוסטרים בשעה
16. כמות פסולת המיוצרת בדמיידה וסלמה- 500 טון בשנה
17. קצב פינוי הפחים הרטובים הוא 25 פחים בשעה לכל עובד
18. זמן נסיעה ממוצע בין יישובים הוא 7 דקות
19. מספר הקומפוסטרים הקיימים שיידרשו החלפה הוא 1000.
20. מספר אתרי הקומפוסט היישובי שיוקמו (בתרחיש של כל המועצה) הוא 18 אתרים
21. עלות הטמנה מעורבת באעבלין בשנת 2011 היא 105 ₪ / טון ללא היטל
22. עלות הטמנה יבשה בשפיה 40 ₪ / טון
23. מחיר ההון : 5.5%

נספח 2: ניתוחי רגישות

טבלה 2.1: החיסכון (ש/טון) ממעבר לקומפוסטרים בשימוש עצמי כתלות בתדירות הפינוי במקטע היבש ומחיר הכניסה לתחנת המעבר (ש/טון).

- תדירות הפינויים של המקטע היבש כולל שינוי במצבת כלי האצירה.
- מחיר הכניסה לתחנת המעבר (הנחת המוצא: 99 ש/טון).

										מחיר כניסה לתחנת המעבר (ש/טון)
60	70	80	90	99	110	120	130	140	150	תדירות פינוי (פינויים בחודש)
76	69	64	56	50	43	37	30	24	18	1
129	122	117	109	103	96	90	83	77	71	2
141	134	129	121	115	108	102	95	89	83	3
142	135	130	122	116	109	103	96	90	84	4
141	134	129	121	115	108	102	95	89	83	5
136	129	124	116	110	103	97	90	84	78	6
131	124	119	111	105	98	92	85	79	73	7
121	114	109	101	95	88	82	75	69	63	8

*הנחת העבודה: תדירות פינוי של פעם בשבוע ליבש ומחיר כניסה לתחנת המעבר: 88 ש"ח/טון

טבלה 2.2: החיסכון (ש/טון) ממעבר לקומפוסטרים ביתיים בתפעול המועצה כתלות בתדירות הפינויים במקטע היבש ובמקטע הרטוב (מס' טיפולים בחודש)

- תדירות הפינויים של המקטע היבש (מספר פינויים בחודש).
- תדירות הטיפול בקומפוסטרים (מספר טיפולים בחודש).

				תדירות טיפול רטוב (מס' טיפולים בחודש)	תדירות פינוי (פינויים בחודש)	יבש
4	3	2	1			
-130	-92	-55	-17			1
-77	-39	-2	36			2
-65	-27	10	48			3
-64	-26	11	49			4
-65	-27	10	48			5
-70	-32	5	43			6
-75	-37	0	38			7
-85	-47	-10	28			8

*הנחת העבודה: תדירות פינוי של פעם בשבוע ליבש וטיפול פעם בשבועיים לרטוב

טבלה 2.3: החיסכון (ש/טון) ממעבר לקומפוסטרים בתפעול המועצה כתלות בתדירות הפינוי במקטע היבש ומחיר הכניסה לתחנת המעבר (ש/טון).

- תדירות הפינויים של המקטע היבש כולל שינוי במצבת כלי האצירה.
- מחיר הכניסה לתחנת המעבר (הנחת המוצא: 94 ש/טון).

55	65	75	85	94	105	115	125	135	150	מחיר כניסה לתחנת מעבר (ש/טון) תדירות פינוי יבש (פינויים בחודש)
-30	-37	-43	-50	-55	-63	-69	-75	-82	-92	1
23	16	10	3	-2	-10	-16	-22	-29	-39	2
35	28	22	15	10	2	-4	-10	-17	-27	3
36	29	23	16	11	3	-3	-9	-16	-26	4
35	28	22	15	10	2	-4	-10	-17	-27	5
30	23	17	10	5	-3	-9	-15	-22	-32	6
25	18	12	5	0	-8	-14	-20	-27	-37	7
15	8	2	-5	-10	-18	-24	-30	-37	-47	8

*הנחת העבודה: תדירות פינוי של פעם בשבוע ליבש ומחיר כניסה לת.מ: 94 ש/טון

טבלה 2.4: החיסכון (ש/טון) ממעבר לקומפוסט ישובי כתלות בתדירות הפינוי במקטע היבש ומחיר הכניסה לתחנת המעבר (ש/טון).

- תדירות הפינויים של המקטע היבש כולל שינוי במצבת כלי האצירה.
- מחיר הכניסה לתחנת המעבר (הנחת המוצא: 85 ש/טון).

45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	150	165	180	מחיר כניסה לת.מ (ש/טון) תדירות פינוי יבש (פינויים/חודש)
-1	-7	-12	-17	-22	-28	-33	-38	-44	-49	-57	-65	-73	1
52	46	41	36	31	25	20	15	9	4	-4	-12	-20	2
64	58	53	48	43	37	32	27	21	16	8	0	-8	3
65	59	54	49	44	38	33	28	22	17	9	1	-7	4
64	58	53	48	43	37	32	27	21	16	8	0	-8	5
59	53	48	43	38	32	27	22	16	11	3	-5	-13	6
54	48	43	38	33	27	22	17	11	6	-2	-10	-18	7
46	40	35	30	25	19	14	9	3	-2	-10	-18	-26	8

*הנחת העבודה: תדירות פינוי של פעם בשבוע ליבש ומחיר כניסה לת.מ: 85 ש/טון