

מדינת ישראל  
המשרד לאיכות הסביבה

## מוקדי איסוף למיחזור ברשות מדריך לתכנון ותפעול



נכתב ונערך ע"י  
חברת אתת בע"מ  
סדום – קבוצת עיצוב  
אדריכל נוף יורם שחם  
ד"ר אופירה איילון  
בהשתתפות:

## תכן העניינים

4	..... תקציר מנהלים	
7	..... מבוא	
7	..... פסולת עירונית מוצקה למיחזור – סוגים והגדרות	1.
7	..... תהליך המיחזור	1.1
8	..... חומרים למיחזור	1.2
9	..... נפח ומשקל הפסולת	1.3
9	..... ייצור מפסולת ממותזרת	1.4
9	..... הפרדת פסולת למיחזור – מודלים אפשריים	1.5
10	..... מערך מוקדי איסוף למיחזור ברשות	2.
10	..... הגדרה – מוקד איסוף למיחזור	2.1
11	..... יתרונות וחסרונות בהפעלת מוקדי איסוף ברשות	2.2
12	..... קדם תכנון	2.3
13	..... תכנון המוקדים	3.
13	..... הגדרת צרכים	3.1
13	..... הרכב המוקד: בחירת החומרים לאיסוף	3.2
14	..... נפח אצירה	3.3
17	..... גודל המוקד	3.4
18	..... פיזור המוקדים ברשות	3.5
19	..... מיקום המוקד	3.6
23	..... השתתפות התושבים	3.7
25	..... תפעול מוקדי האיסוף	4.
25	..... תפעול ותחזוקה	4.1
26	..... התקשרות עם קבלני איסוף ומיחזור	4.2
28	..... הסברה, פרסום ושילוב התושבים	5.
28	..... הסברה ויצירת מודעות	5.1
29	..... תכניות חינוכיות	5.2
29	..... פעילות תקשורתית	5.3
31	..... פעילות שטח	5.4
32	..... שילוט הסברה והכוונה	5.5

34 .....נספחים..... 6.

נספח א': שילוט - דוגמאות

נספח ב': הצעה לעיצוב מוקד איסוף למיחזור

נספח ג': תכניות אדריכליות להצבת מוקדי מיחזור

נספח ד': הסברה ופרסום

נספח ה': תכנית מיחזור - דלוואר, ארה"ב

נספח ו': דוגמאות מהארץ ומהעולם

## מוקדי איסוף למיחזור מדריך לתכנון ותפעול

### תקציר מנהלים

מוקדי האיסוף (Drop-off Centres) הם נקודות איסוף אליהן נדרשים התושבים לקחת את החומרים בני המיחזור מזרם הפסולת הביתית.

במדריך זה מתוארים שלבי העבודה המומלצים שעל הרשות לאמץ על מנת להקים מערך מוקדי איסוף למיחזור. המגמות במשק הפסולת בישראל מורות היום על כך שיותר ויותר רשויות מבינות את הצורך במיחזור פסולת ובהתאם לכך נוקטות צעדים בכדי לשפר את יעילות המערך ולהגביר את שיעור המיחזור ואת הכדאיות הכלכלית המתקבלת מישומו. פרט לפתרונות טכנולוגיים מתקדמים אשר יכולים להביא לשיעור מיחזור שיעמוד בדרישת התקנות, מוכר הצורך לשתף ככל הניתן את התושבים בפרוייקט המיחזור. מודל מוקדי המיחזור מבוסס על השתתפות התושבים ומתאים היטב לשם השגת מטרה זו. יש להדגיש כי המודל המוצע יכול לשמש כמערך משלים לפתרונות מיחזור אחרים, ובכך יתרונו.

הפרדת נייר, קרטון, נייר עיתון ובקבוקי שתייה מזרם הפסולת המעורב תביא לחסכון בנפח האצירה וכן להפחתת משקל הפסולת המועברת להטמנה. יישום מערך מיחזור לכלל הרשות יכול להביא להגדלה ניכרת של שיעור המיחזור ברשות. החומר הנאסף במוקדי המיחזור הינו חומר איכותי למיחזור מאחר והוא מתקבל כחומר נקי וממויין במקור ולכן ערכו גבוה יותר מחומרים המופרדים במפעל מזרם הפסולת המעורב.

תכנון המערך המוצע צריך לכלול מראשיתו, כמרכיב מרכזי, את שיתוף הציבור. הגדרת הצרכים של המערכת צריכה להכיל את המרכיבים הבאים:

- הרכב המוקד ובחירת החומרים המתאימים לאיסוף למיחזור.
- נפח אצירה לכל חומר.
- גודל פיזי של המוקד.
- תשתית עירונית קיימת.
- דגם פיזור המוקדים ברשות.
- מיקום המוקדים.
- הגברת השתתפות התושבים כתלות ברכיבי התכנון.

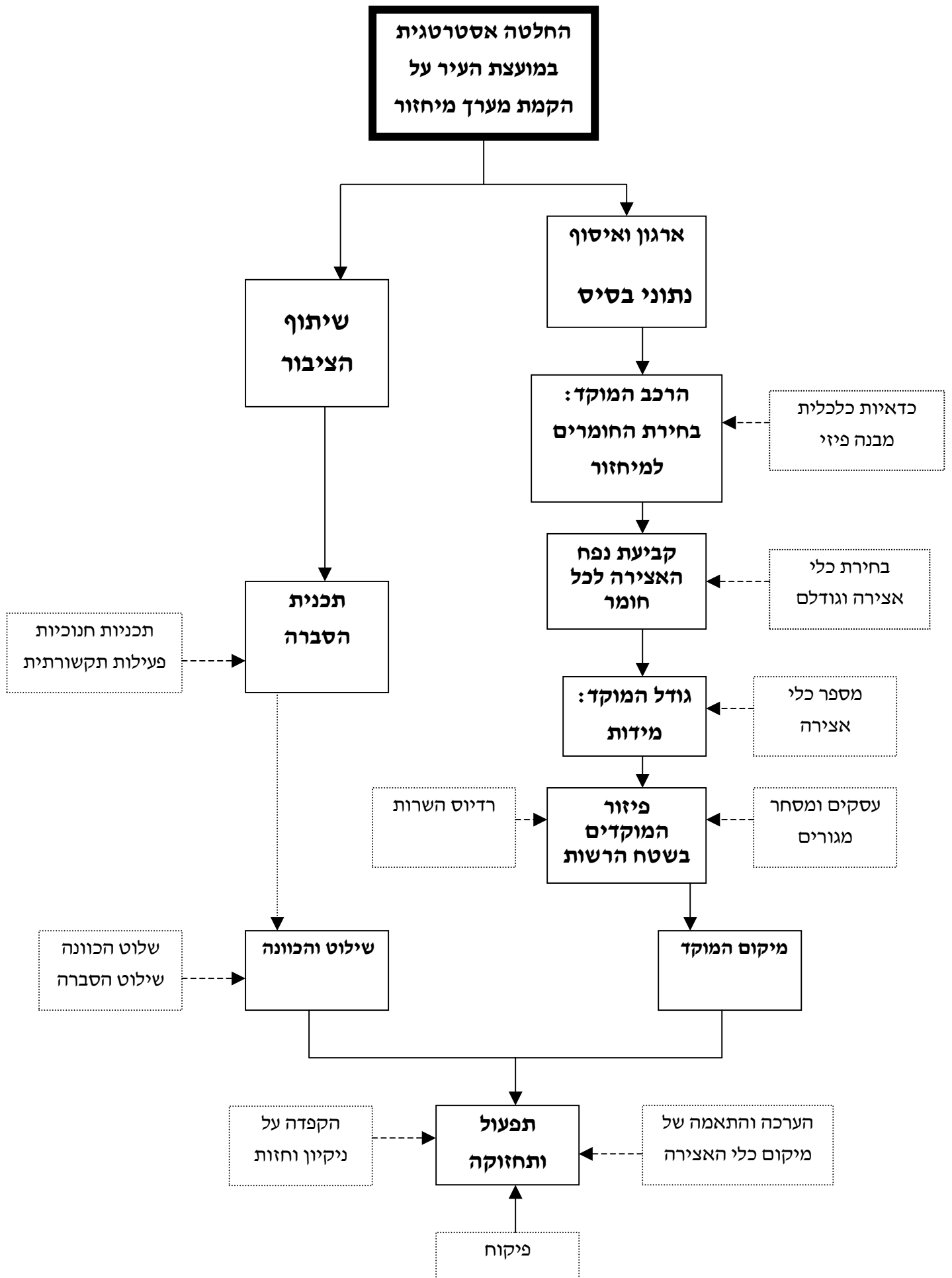
לאחר שלב התכנון וביצוע התכנית יש לתת תשומת לב יתרה לעניין **תפעול המערך, תחזוקתו ושרות יעיל לתושבים**. בכלל זה, יש להקים את המערכת כך שתהיה בעלת גמישות מירבית לשינויים והתאמות ובמיוחד בשלביו הראשונים של הפרוייקט. הרושם הראשוני שיתקבל אצל התושבים יקבע במידה רבה את דרכו והצלחתו של הפרוייקט. לשם כך, ראוי להעריך למתן תשובות מיידיות לתושבים באמצעות המוקד העירוני ומערכת מידע שתוקם במיוחד לטובת הפרוייקט.

במדריך מובאות **המלצות ועקרונות להתקשרות עם קבלני איסוף** ופינוי הפסולת למיחזור. יש להדגיש כי על הרשות לוודא שהקבלן אחראי למיחזור הפסולת ולהעברת דוחות תקופתיים אמינים. מאחר ומרכיב אי הוודאות הינו חלק בלתי נפרד מנושא מיחזור הפסולת יש להקפיד על חוזה לתקופה ממושכת שיבטיח קיומו של מערך המיחזור לפרק זמן ניכר שאינו תלוי בתנודות השוק.

**תכנית הסברה ופרסום** הינה חלק בלתי נפרד ומשמעותי מתכנון הפרוייקט. תכנית ההסברה צריכה לפנות אל כל התושבים תוך בחירת המסרים המתאימים לכל קהל יעד. לילדי בית הספר, לתנועות הנער ולארגונים וולונטריים יכול להיות חלק מרכזי בהצלחתו של הפרוייקט. אנו ממליצים לשלב בפרוייקט תכניות חינוכיות, פעולות שטח, פעילות תקשורתית ויצירת תשתית תדמיתית תומכת בקרב מנהיגי דעה.

מרכיב נוסף במערכת הינו **מערך השילוט וההכוונה**. יש להקפיד על מספר כללים עקרוניים על מנת לזכות השיתוף פעולה מירבי של התושבים. לשם כך יש להעביר את המידע הדרוש בצורה בהירה, תמציתית ומעוררת לפעולה. כמו כן יש להימנע ממסרים מבלבלים לציבור ועל התאמה מלאה בין המידע המוקדם המועבר לבתי התושבים לבין שלטי ההכוונה וההסבר באתר עצמו.

# סדר פעולות להקמת מוקד איסוף למיחזור ברשות



## מבוא

עתודות הקרקע של המדינה מוגבלות וכבר בשנים הקרובות ביותר אנו צפויים למחסור ניכר בנפח הטמנת פסולת. השיפור ברמת החיים (והגידול המקביל בכמות הפסולת) - מחד, וההיצע ההולך ומצטמצם של פתרונות ההטמנה - מאידך, מביאים בהכרח גם להאמרת מחירי הטיפול בפסולת. מדיניות משרד לאיכות הסביבה רואה במיחזור יעד לאומי בחשיבותו שיש לפעול נמרצות על מנת להשיגו.

בצד הקמת פתרונות קצה לטיפול בפסולת, כמו מתקני מיון ומיחזור, מתקן טיפול ביולוגי או מתקן פסולת לאנרגיה, על הרשות לפעול להקמת מוקדי איסוף למיחזור. זוהי שיטה מקובלת בעולם אשר יתרונה המרכזי הוא בשיתוף התושבים בפעילות המיחזור וכן קבלת תוצאות משמעותיות לרשות ללא השקעה כספית ניכרת, תוך חסכון בהוצאות השוטפות.

כבר היום אנו רואים בישראל ברחובות הערים והישובים כלי אצירה מסוגים שונים לאיסוף פסולת למיחזור, בעיקר בקבוקי פלסטיק ונייר עיתון. כוונת מדריך זה היא לתת בידי הרשויות כלי תכנוני שמושי אשר יביא להרחבה ניכרת של פעילות המיחזור ע"י תכנון מוקדם ויצירת מוקדים לאיסוף של מספר חומרים בנקודות מוגדרות ומתוכננות היטב. מאחר ופרוייקט מסוג זה צריך לעמוד במבחן הכדאיות יוצגו במדריך עקרונות לבדיקת כדאיות כלכלית.

המדריך מנחה לגבי שלבי העבודה המוצעים לרשויות לקידום פרוייקט מיחזור מעין זה בתחומן. אימוץ ההנחיות ושלבי העבודה המובאים כאן יביא למניעת שגיאות ויעניק סיכוי רב יותר לביצוע פרוייקט מוצלח מן הבחינה הסביבתית והכלכלית.

## 1. פסולת עירונית מוצקה למיחזור – סוגים והגדרות

### 1.1 תהליך המיחזור

בתהליך המיחזור מופרדים מזרם הפסולת הכללי חומרים אשר ניתן להחזירם למעגל הייצור ולהשתמש בהם כחומר גלם לייצור מוצרים שונים. רוב מרכיבי הפסולת הביתית הנם בני מיחזור מבחינה טכנולוגית, אולם איכות המוצרים איננה אחידה ויש צורך לבחון את רמת הכדאיות הכלכלית לקיום התהליך.

חומרי הפסולת, לאחר הפרדתם ומיונם, מועברים למפעלי המיחזור לצורך עיבוד וייצור:

- א. הכשרת החומר לשימוש חוזר.
- ב. עיבוד החומר ליצירת חומרי גלם לתעשיית המיחזור.
- ג. עיבוד החומר ליצירת מוצר ממוחזר.

## 1.2 חומרים למיחזור

בפסולת הביתית אנו מוצאים מגוון רחב של חומרים שהושלכו לאשפה, אולם מן ההיבט הטכנולוגי כלכלי של תעשית המיחזור נוהגים לחלק את זרם הפסולת הכללי למספר מקטעים אופייניים, כאשר כל מקטע כזה איננו אחיד בהרכבו.

**חומר אורגני:** החומר האורגני הינו המקטע הגדול ביותר בפסולת הביתית הישראלית. כ – 40% ממשקל הפסולת הינו חומר אורגני רקבובי הניתן למיחזור בטכנולוגיה מוכרת היטב. מקטע זה מורכב משיירי מזון, חיתולים חד פעמיים ופסולת מטבח.

**נייר וקרטון:** נייר וקרטון מהווים כ – 22% ממשקל הפסולת הביתית. המרכיבים העיקריים הינם נייר עיתון, נייר משרדי לבן ואריזות קרטון באיכות שונה.

**פלסטיק:** מוצרי הפלסטיק למיניהם מהווים כ – 14% ממשקל הפסולת אולם נפחם מכלל הפסולת גבוה בהרבה. בקבוקי המשקה המיוצרים מפלסטיק PET מהווים 1.9% ממשקל הפסולת אך נפחם מהווה כ – 8% ולכך השפעה משמעותית על נפח כלי האצירה ועל כדאיות האיסוף למיחזור.

**זכוכית:** הזכוכית מהווה 3.33% ממשקל הפסולת הביתית. מיחזור הזכוכית אינו כדאי כעת בישראל, אולם יתכן שינוי במצב בעתיד לאור כניסתו של חוק הפיקדון לתוקף.

**גזם:** גזם שמקורו בגינון העירוני מהווה 6% אחוז ממשקל הפסולת ברשות (במועצות אזוריות אחוז זה גבוה יותר). גזם נקי שאינו מעורב בגרוטאות וריהוט ביתי הוא בעל ערך רב למיחזור לאחר קיצוצו ויכול לשמש לייצור קומפוסט, רפד לבעלי חיים, שימוש גנני ועוד.

טבלה 1: חומרים למיחזור – נפח ומשקל

סוג הפסולת	אחוז מנפח הפסולת	אחוז ממשקל הפסולת
נייר עיתון	12.7	12.38
נייר לבן	3.65	1.78
קרטון	12.29	8.21
פלסטיק PET	7.21	1.91
גזם	5	6
סה"כ	40.85	30.28

מקור: סקר ביוטק - 1995

### 1.3 נפח ומשקל הפסולת

נפח האשפה הינו הממד הקובע את מערך הטיפול בפסולת ויש לזכור כי מדד זה משתנה לאורך שרשרת הטיפול.

נפחי אצירה: נפח אצירה המסופק למשקי הבית, למקומות מסחר או לתעשייה תלוי בנפח האשפה הנוצרת, בתדירות הפנוי, באופן האצירה ובאופי מבנה המגורים (באופן יחסי, ככל שמספר רב יותר של בתי אב משתמשים במכולה, נפח האצירה שיש לספק לכל משפחה קטן יותר). נפחי שנוע: מידת הדחיסה של הפסולת בדחסי אשפה או בתחנות מעבר הינה פרמטר שישפיע על יעילות הובלת האשפה.

נפח ההטמנה וניצול שטח ההטמנה: משקל נפחי של האשפה באס"פ (אתר סילוק פסולת) ישפיע על אורך חייו של האתר. כיום, בכל אתר אשפה קיימים קומפקטורים הדוחסים את האשפה לצפיפות של 0.8-1 טון למ"ק.

על ידי הפעלת כלי איסוף הדוחסים את האשפה או דחיסה בתחנת מעבר, ניתן להגיע למשקל המירבי המותר לשנוע האשפה וליעילות בהובלה.

### 1.4 ייצור מפסולת ממוחזרת

הביקוש למוצרים מפסולת ממוחזרת נמצא במגמת עלייה בעולם. חומרי הגלם הנאספים בישראל למיחזור משמשים בתעשיית המיחזור בארץ ובחו"ל.

בקבוקים מפלסטיק PET נשטפים, נגרסים ועוברים עיבוד לקבלת פתיתים שמשמשים לייצור בתעשיית הפלסטיק. שימוש נוסף הוא עיבוד של פסולת פלסטיק בלתי ממוינת (בד"כ ללא PET שמחירו גבוה יותר) בתעשיית הפלסטיק ובין השאר לפרופילים דמויי עץ מהם מייצרים ריהוט גן ורחוב כגון ספסלים, פחי אשפה, גדרות, אדניות, פרגולות ועוד. פסולת נייר וקרטון משמשים למוצרים מגוונים החל מייצור קרטון, נייר, טישו ועוד.

### 1.5 הפרדת פסולת למיחזור – מודלים אפשריים

לאחר דחיסתה הופכת האשפה העירונית לגוף פסולת שאינו אחיד בהרכבו. הפרדת החומרים השונים ע"י התושבים מגדילה את טווח יכולת המיחזור ואת איכותו ומאפשרת השגת תוצאות טובות יותר במיחזור. להלן שלושה מודלים עקרוניים להפרדת הפסולת:

- א. הפרדת פסולת במתקן מיוחד למיון ומיחזור פסולת (ללא מיון בבית התושב): הפרדה ומיון של חומרים שונים מזרם הפסולת באמצעים מכניים ובתוספת של עבודת ידיים.
- ב. הפרדה במקור – הפסולת מופרדת ע"י התושבים לשני זרמים. זרם רטוב הכולל חומר אורגני רקבובי וזרם יבש הכולל את שאר מרכיבי הפסולת.
- ג. מוקדי איסוף למיחזור - הפרדה ומיון של חומרים שונים (נייר, עיתון, פלסטיק, זכוכית, קרטון) ע"י התושבים והבאתם למרכזי איסוף למיחזור.

יש להדגיש כי בסעיפים ב' ו - ג' פעולת המיון וההפרדה מוטלת על התושבים, בד"כ ללא תמורה חומרית, ולפיכך יש למקד גם את אפיקי ההסברה בנושא. פירוט על כך יבוא בהמשך.

## 2. מערך מוקדי איסוף למיחזור ברשות

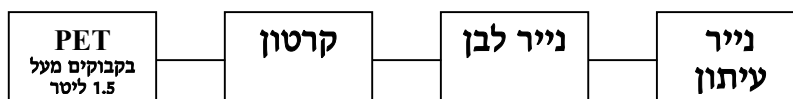
איסוף חומרים למיחזור במוקדי איסוף נפוץ במדינות רבות באירופה ובארה"ב. זוהי שיטה מקובלת ונוחה אשר מביאה להשגת היעדים של השבת חומרים יבשים מזרם הפסולת הביתית והאזרח הנו שותף ומרגיש חלק בשמירה על הסביבה. ניסיון רב נצבר בהפעלת מוקדים מסוג זה, אך השונות הרבה בין הרשויות מציבה דרישה לתכנון פרטני בכל רשות בהתחשב במאפיינים הייחודיים לה.

תכנון נכון ומבוקר של מוקדי האיסוף ישפיע על השתתפות הציבור, יעילות האיסוף והפינוי וכן על שיעורי המיחזור המתקבלים. שיעורים אלה יכולים להגיע לכדי 12% אחוזים מסך הפסולת הביתית.

### 2.1 הגדרה – מוקד איסוף למיחזור

מוקד איסוף למיחזור הוא אתר להצבת מיכל אחד או מספר מיכלי אצירה יעודיים לאיסוף פסולת למיחזור. מוקדי האיסוף (Drop-off Centres) מוגדרים גם כנקודות איסוף אליהן נדרשים התושבים לקחת את החומרים בני המיחזור מזרם הפסולת הביתית.

בחוברת זו, כוונתנו היא למוקד שיכיל את סוגי הפסולת הנאספים כיום בישראל:



איסוף חומרים נוספים כמו גזם, סוללות וסוגי פלסטיק נוספים אפשרי במסגרת המוקד ולכן יש חשיבות רבה בתכנון שיאפשר גמישות בתפעול המוקד.

ניתן לשלב איסוף בגדים ישנים לנזקקים במסגרת הפרוייקט ולרתום ארגונים וקבוצות נוער לנושא חשוב זה.

פחיות השתייה ובקבוקי זכוכית ופלסטיק בנפח 100-1500 מ"ל מטופלים במסגרת חוק הפקדון.

מוקד האיסוף נועד לשרת בראש ובראשונה את הולך הרגל ברשות, כלומר על המוקדים להיות מפוזרים בצפיפות שתענה על מטרה זו. בנוסף לכך יתוכננו מוקדים במקומות מרכזיים שיוכלו לשמש תושבים המובילים את הפסולת ברכבם הפרטי.

## 2.2 יתרונות וחסרונות בהפעלת מוקדי איסוף ברשות

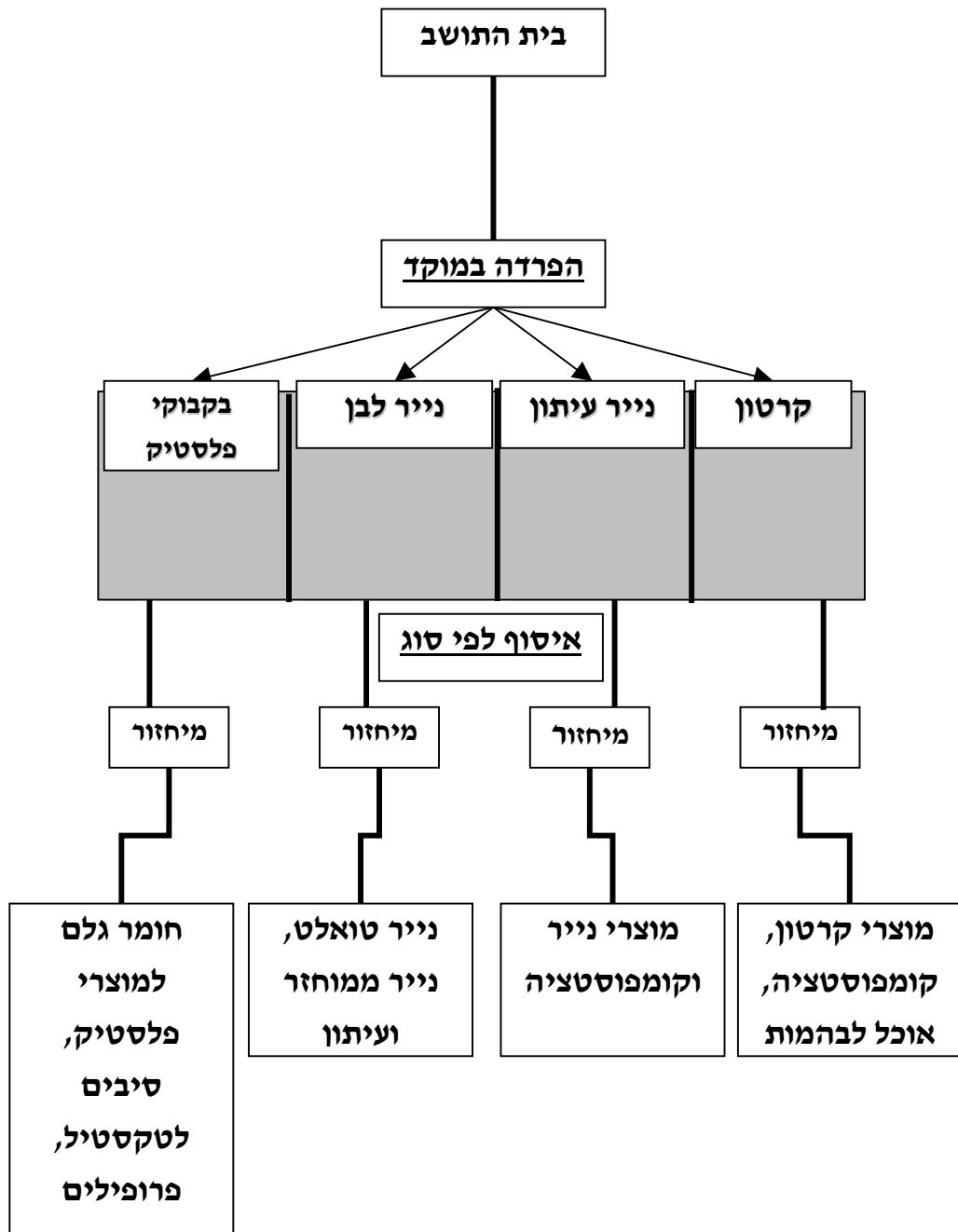
### יתרונות

- א. מתקבלת איכות טובה של חומרים למיחזור.
- ב. נוחות לתושבים – אין הגבלה בשעות היממה.
- ג. חסכון בשלבים מאוחרים של הטיפול בפסולת – מיון והפרדת חומרים ע"י התושבים יוצר תשתית טובה לכל פתרון קצה שיבחר ע"י הרשות.
- ד. פתרון מיחזור הנראה לעין היוצר תחושת השתתפות וגאווה מקומית.
- ה. כדאיות כלכלית.
- ו. תדמית חיובית לרשות ולתושביה.

### חסרונות

- א. השתתפות התושבים איננה מובטחת.
- ב. התושבים נדרשים לאגור פסולת בביתם.
- ג. בקרה מוגבלת על טיב הפרדת הפסולת.
- ד. זיהום אפשרי של הפסולת המופרדת בחומרים זרים.

איור 1: תרשים סכמטי - איסוף ומיחזור 4 חומרים



## 2.3 קדם תכנון

### 2.3.1 נתוני בסיס

בטרם ניגשים לתכנון מערך מוקדי האיסוף יש לערוך מיפוי ואיסוף של נתוני בסיס החיוניים לתכנון המפורט של הפרוייקט.

- א. שטח הרשות בקילומטרים רבועים.
- ב. צפיפות הבינוי לפי שכונות או אזורים.
- ג. מספר בתי אב ברשות.

- ד. מספר התושבים.
- ה. כמות הפסולת: משקל ונפח.
- ו. נפח אצירה דרוש.
- ז. פתרונות קצה: מטמנה או מתקן טיפול בפסולת.
- ח. אפיון מערך האיסוף קיים.

### 2.3.2 שיתוף הציבור

בכל תכנית מיחזור שיתוף הציבור הינו משמעותי ביותר, יתר על כן במוקדי איסוף למיחזור, בהם נדרש הציבור למאמץ והשתתפות פעילה. כדי להשיג שיתוף פעולה מירבי מצד התושבים על הרשות לשאוף וליצור תחושת שותפות אמיתית עוד בשלב התכנון המוקדם ואיסוף הנתונים. הדרכים והשיטות להסברה ולפרסום התושבים יפורטו בהמשך.

## 3. תכנון המוקדים

### 3.1 הגדרת צרכים

בשלב הראשון יש להגדיר את הצרכים אשר על פיהם יקבעו מספר פרמטרים לתכנון. ראשית, יש לקבוע את שיעור המיחזור אליו שואפת הרשות בהתייחס לרמת המיחזור הקיימת, רמת המיחזור הצפויה בעתיד, פתרונות קיימים לטיפול ומיחזור פסולת והכל בהתאם לנדרש בחוק המיחזור ותקנות המיחזור.

### 3.2 הרכב המוקד: בחירת החומרים לאיסוף

לבחירת החומרים אשר ישתתפו בפרוייקט מספר היבטים:

- א. **כדאיות כלכלית**: יש לבדוק כדאיות הצבת כלי האצירה ואיסוף עבור כל חומר בנפרד.
- ב. **זמינות פתרון קצה**: מתאים למיחזור החומרים. יש לוודא קיומו של פתרון קצה מתאים לטיפול בחומרים ולמיחזורם.
- ג. **מבנה פיזי של הרשות**: צפיפות בינוי, שכונות מגורים ומרכזי מסחר. לדוגמא, באזורי מסחר שעור פסולת הקרטון גבוה במיוחד. בשכונות מגורים צפופות עשוי להיווצר מחסור בשטח מתאים למיקום כלי אצירה בכמות מספיקה ויש צורך בהשקעה כספית על מנת להכשיר מקום ראוי.

יש לשאוף לכך שמוקדי האיסוף יכילו את מירב החומרים אשר להם כדאיות כלכלית. באופן כזה ניתן יהיה ליצור תכנית מיחזור ברורה ומשמעותית עבור תושבי הרשות ולזכות להשתתפות נרחבת יותר ולהשאיר מקום לגמישות.

### 3.3 נפח אצירה

לאחר הגדרת סוג החומרים שיאספו למיחזור יש לקבוע את נפח האצירה הדרוש לאיסוף כל אחד מהחומרים. חישוב נפח האצירה מתבצע בהתאם לשני משתנים עיקריים שיקבעו את כמות החומר שיאסף בכלי האצירה היעודיים:

א. שיעור השתתפות התושבים בתכנית המיחזור: בתכנית טובה שעורי השתתפות עשויים להיות גבוהים, אולם כצעד התחלתי מומלץ לתכנן על 30% השתתפות בלבד ולהגדילו עם התקדמות הפרוייקט.

ב. תדירות פינוי הפסולת – בהתאם לסוג הפסולת ולדרישות הרשות והקבלן.

כמו כן יש לכלול את הנתונים הבאים:

א. אחוז משקלי של סוג הפסולת המטופל.

ב. יחס נפח / משקל של הפסולת.

ג. כמות פסולת שנתית לתושב.

ד. נפח כלי האצירה היעודיים.

ה. נפח הפסולת במיכל בעת הפינוי.

בטבלה הבאה מובאים ערכי יחס נפח \ משקל של מספר חומרים.

טבלה 2: יחס נפח משקל

סוג הפסולת	אחוז משקלי מסך הפסולת	יחס נפח / משקל של הפסולת
נייר עיתון	12.38	1: 8
נייר לבן	1.78	1: 10
קרטון לא משוטח	8.21	1: 60
קרטון משוטח	*	1: 10
קרטון דחוס	*	1: 2.5
פלסטיק PET	1.91	1: 40

מקור: "כדאיות כלכלית להפעלת מרכזי מיחזור", פרוייקט המיחזור הארצי

מגוון הדגמים של כלי האצירה היעודיים בישראל אינו רב ולכן בשלב זה נתייחס לנפחי האצירה המוכרים כיום בארץ, כדוגמת כלובים לאיסוף PET ומיכלים לאיסוף נייר עיתון. יחד עם זאת, מומלץ לרשות אשר מעוניינת ליזום שינוי בעיצוב ונפח המיכלים בהתאם לדרישותיה לעשות כן תוך התייעצות עם חברות המיחזור.

הטבלה הבאה מציגה את נפח כלי האצירה הנפוצים כיום בישראל לכל חומר בנפרד. מאחר ובעת הפינוי כלי האצירה אינם נמצאים בקיבולת מכסימלית, מופיעים גם הערכים הממוצעים של נפח ומשקל הפסולת בעת הפינוי.

**טבלה 3: נפח ומשקל פסולת בכלי האצירה**

סוג הפסולת	נפח כלי האצירה	נפח מיכל ממוצע לפינוי	משקל ממוצע לפינוי
נייר עיתון	1,500 ליטר	1,200 ליטר	150 ק"ג
נייר לבן	1,500 ליטר	1,200 ליטר	150 ק"ג
קרטון משוטח	8,000 ליטר	5,600 ליטר	560 ק"ג
קרטון לא משוטח	8,000 ליטר	6,800 ליטר	170 ק"ג
PET	3,400 ליטר	2,380 ליטר	60 ק"ג

מקור: פרוייקט המיחזור הארצי

**3.3.1 חישוב נפח האצירה**

חישוב נפח האצירה הדרוש צריך להתבסס על נתונים מדוייקים ככל הניתן. עם זאת, מנסיון מצטבר אפשר לציין כללי אצבע עבור כלי האצירה הדרושים לפי מספר תושבים.

נייר עיתון: 200 – 400 תושבים לכלי אצירה.

PET: 500 – 600 תושבים לכלי אצירה.

להלן מובאת דוגמא לחישוב נפח אצירה של נייר עיתון.

הנחות העבודה המקובלות הינן:

- נייר עיתון מהווה כ- 12% בממוצע ממשקל הפסולת הביתית.
- כל תושב מייצר 600 ק"ג פסולת ביתית בשנה.
- לצורך הדוגמא נניח כי בישוב 10,000 תושבים.

**הנתונים לצורך החישוב:**

W – אחוז משקלי של החומר הנאסף – 12%.

V - נפח כלי האצירה – 1.5 מ"ק.

C – נפח הפסולת במיכל בעת הפינוי (80%) – 1.2 מ"ק.

F - תדירות פינוי – פעם בשבוע (48 פעמים בשנה).

R - יחס נפח משקל - 8:1.

P – מספר התושבים ברשות (10,000).

M – שיעור השתתפות הציבור – 30%.

על מנת לבצע חישוב של נפח האצירה יש לערוך חישוב להערכת משקל הפסולת של כל חומר לאיסוף. יש לכפול את מספר תושבי הרשות במקדם של 0.6 (כמות הפסולת בטון שמייצר תושב בשנה בממוצע) ולהכפיל פעם נוספת באחוז המשקלי של החומר הנאסף עפ"י הנתונים המופיעים בטבלה מס' 2 (לדוגמא: נייר עיתון כ - 12%). התוצאה שתתקבל הינה כמות מוערכת של משקל הפסולת לאיסוף למיחזור.

עתה יש לקחת את הנתון של משקל חומר הפסולת בשנה ברשות ולכפול אותו במקדם של יחס נפח משקל של אותו סוג חומר לפי טבלה מס' 2 (לדוגמא: נייר עיתון 1:8) ולכפול שוב בשיעור השתתפות התושבים (אנו מציעים להתחיל את התכנית בתכנון של 30% השתתפות). יש להמשיך ולחלק בנפח הפסולת במיכל בעת הפינוי (לפי 80% תפוסה - 1.2 מ"ק בדוגמא למטה) ולחלק שוב במספר הפינויים שיתבצעו בשנה.

להלן טבלה המציגה את החישוב עבור נייר עיתון:

**טבלה 4: חישוב מספר כלי אצירה**

תוצאה	נוסחה לחישוב	
	$P * 0.6 * W$	סה"כ נייר עיתון בישוב בשנה (בטון)
720 טון	$10,000 * 0.6 * 12\%$	
	$720 * R * M / C / F$	מספר כלי האצירה הדרוש
30	$720 * 0.3 * 8 / 1.2 / 48$	

תוצאת החישוב מראה כי לרשות בת 10,000 תושבים ידרשו כ - 30 כלי אצירה לאיסוף נייר עיתון בנפח מיכל של 1.5 מ"ק כאשר תדירות הפינוי הינה שבועית.

מן הראוי להדגיש כי החישוב המוצג כאן הינו חישוב עקרוני המסתמך על נתונים שנאספו בשטח ועל ניסיון מצטבר, אולם קיימים פערים גדולים בין רשות לרשות בשיעור השתתפות התושבים, דבר המשפיע באופן ישיר על נפח האצירה הדרוש. למעשה, בכל תכנית מיחזור יש לשאוף להענות הציבור ולשיעור השתתפות גבוה ככל האפשר.

חישוב דומה יכול להתבצע לכל חומר בנפרד על פי חלקו היחסי במשקל הפסולת הביתית, יחס נפח משקל, נפח כלי האצירה ותדירות פינוי הפסולת.

**טבלה 5: נפח כלי אצירה ותדירות פינני מקובלת כיום בישראל**

תדירות פינני	נפח כלי אצירה	סוג הפסולת
שבוע - שבועיים	1,500 ליטר	נייר עיתון
שבוע - שבועיים	1,500 ליטר	נייר לבן
שבועיים	8,000 ליטר	קרטון משוטח / לא משוטח
שבוע - שבועיים	3,400 ליטר	פלסטיק PET

**3.4 גודל המוקד**

לאחר הגדרת נפח האצירה הדרוש יש לתכנן את גודל המוקד. על מנת להקל על התושבים ולהיות גורם מושך, מוקד האיסוף מכיל מספר כלי אצירה לאיסוף מספר חומרים למיחזור. גודלו הפיזי של המוקד נקבע על פי המשתנים הבאים:

- א. מספר החומרים הנאספים במוקד.
- ב. מספר כלי האצירה במוקד.
- ג. גודל כלי האצירה.
- ד. תנאים פיזיים.

יש לשאוף להשאיר מרווח לתוספת מיכל אחד או שניים בעתיד.

כיום בישראל, כלי האצירה היעודיים הינם אחידים למדי, כך שבמידה רבה גודל המיכלים נתון ויש לשלבו בתכנון המוקד. גודלם של כלי האצירה המקובלים כיום מופיע בטבלה למטה. יתכנו יוזמות לעיצוב כלי אצירה בגדלים ועיצובים שונים בהתאם לנסיבות. דוגמאות אחדות מובאות בנספח.

**טבלה 6: מידות כלי אצירה**

גודל כלי האצירה (ס"מ)	סוג הפסולת
120 * 130 * 130	נייר עיתון
150 * 250 * 200	קרטון
100 * 170 * 200	פלסטיק PET

## השטח הדרוש למוקד הינו מלבן בגודל של כ – 8 מ' על 2.5 מ'

בנספח ב' מובאת דוגמא לכלי אצירה בעיצוב חדש וכן המידות הנדרשות לפרישתם במסגרת מוקדי המיחזור.

בחירת כלי האצירה, גודלם ועיצובם משפיע על גודל המוקד ורמת התפעול שלו. לדוגמא, סוג כלי האצירה משפיע על אופן הפינוי ומשך הפינוי הנדרש (שאיבה, הנפת המיכל) וכך גם על גודלו של המוקד. בטבלה הבאה מובאים שיקולים בעלי השפעה על בחירת כלי האצירה.

### טבלה 7 : שיקולים בבחירת כלי האצירה

פסולת ביתית, מסחרית או אחרת.	סוג הפסולת
רכב איסוף, משך הפינוי.	שיטת איסוף הפסולת
חישוב לפי כל חומר בנפרד.	נפח אצירה דרוש
העמסה אחורית, צידית, שאיבה, מנוף.	רכב הפינוי
לפי נתוני הרשות.	מיקום כלי האצירה
מרחק הליכה של 100 עד 200 מ'.	מרחקי הליכה
עלויות השקעה ותחזוקה.	עלות כלי האצירה

## 3.5 פיזור המוקדים ברשות

### 3.5.1 פיזור מרחבי

פיזור מרחבי אופטימלי הוא יסוד קריטי בהצלחת מערך האיסוף למיחזור. קיימות מספר שיטות לפיזור המוקדים, כאשר כל שיטה נוקטת ברמת צפיפות שונה להצבת המיכלים ולכך יש השפעה על מספר התושבים שמשרת כל מוקד, גודלו ויעילות תפקודו. ככל שהמוקדים לאיסוף ממוקמים במרחקים גדולים יותר זה מזה, המוקד יהיה גדול יותר ויכיל את כל האלמנטים הדרושים למוקדים מטיפוס זה.

### 3.5.2 אזורי עסקים ומסחר

עפ"י סקר הרכב הפסולת שנערך ב – 1995 תורם המגזר העסקי (תעשייה, מסחר, שרותים ומוסדות) כמות נכבדה לכלל הפסולת של הרשות. הפסולת של המגזר העסקי שונה בהרכבה מהפסולת הביתית והיא מכילה בעיקר נייר, קרטון ופלסטיק:

נייר וקרטון – 58%

פלסטיק – 13%

השאר – 29%

תכנון מוקדי האיסוף באזורי העסקים צריך להתאים להרכב הפסולת ולכמויות השונות של החומרים הנאספים. רצוי לבצע את הפרוייקט בשלבים כדי ללמוד את המאפיינים של כל אזור על פי תמהיל העסקים וייצור הפסולת האופייני לו.

### 3.5.3 מועצות אזוריות

פיזור המוקדים בקבוצים ומושבים במועצות האזוריות שונה מזה המקובל ברשויות עירוניות. מבני המגורים פרושים על שטח רחב יותר ועיקר הפעילות החברתית והמסחרית מתרחשת במרכז הישוב. המבנה הפיזי השונה מכתוב פיזור כלי האצירה באזור בו מתקיימת עיקר הפעילות בישוב: מזכירות, סופרמרקט, חדר אוכל, בית עם וכו'. על פי רוב אין מגבלות בגודל השטח הזמין להצבת כלי האצירה ומומלץ לבחון הצבה של כלי אצירה בעלי נפח גדול יותר מהמקובל (דוגמת כלובי PET בנפח כפול). כמו כן, חשוב להקפיד על נגישות מתאימה לרכב מאחר ונשיאת הפסולת למוקד נעשית במקרים רבים בדרך זו. דוגמאות אחדות ניתן לראות בנספח ג'.

### 3.6 מיקום המוקד

על המוקד להיות ממוקם בשטח ציבורי (מדרכה, מגרש חנייה, רחבה ציבורית וכו') אליו יש נגישות טובה ונוחה הן לתושב והן לרכב האיסוף. יש חשיבות רבה למיקום המוקד במתחם או אתר אותו פוקד הציבור לעתים תכופות כמו מרכז מסחרי, סופרמרקט, תחנות אוטובוס, תחנות דלק, פארק עירוני וכדומה. כמו כן יש לתכנן את מיקום המוקד בהתאם למספר סוגי הפסולת אותם אמור לשרת המוקד ועל פי תפרוסת וצפיפות הדזור.

יש לכלול שיקולים פיזיים ואקלימיים בבחירת המיקום מאחר וגשמים ושמש ישירה עלולים לפגוע בטיב החומרים המועברים למיחזור. באזורים גשומים יש לוודא קיומה של מערכת ניקוז למניעת הצפות בסביבת המוקד וחדירת מי גשם למיכלים (הדבר חשוב במיוחד במיכלי נייר וקרטון). באזורים חמים יש לדאוג להגנה מפני קרינת שמש ישירה שתגרום להתחממות רבה, משיכת זבובים ומזיקים אחרים.

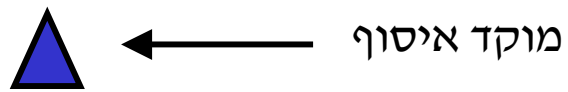
כאשר המרחק בין נקודות האיסוף מצטמצם, גודל המוקד קטן וכך גם האוכלוסיה אותה הוא משרת. כאשר המרחקים קרובים ביותר, נקודת האיסוף כבר איננה בעלת מאפיינים של מוקד לאיסוף ולמעשה מתקבלת תפוזרת של מיכלי אצירה. לכך יש השלכות על האופן בו יביאו התושבים את הפסולת – ברגל או בעזרת רכב.

*בעמוד הבא מוצג איור עקרוני של פיזור מוקדים במרחב עירוני.*

## פיזור עקרוני של מוקדי איסוף למיחזור



בדוגמה לעיל מוצג פיזור עקרוני של מוקדי איסוף למיחזור על גבי מפה של עיר אירופית.



מוקדי איסוף ממוקמים קרוב לנקודות ציבוריות, כדוגמת בתי מסחר, פארקים ציבוריים, בתי ספר ומרכזי שכונות.

### 3.6.1 רדיוס השרות

הדרך בה יביאו התושבים את הפסולת הממויינת תקבע את רדיוס השרות של מוקד המיחזור. הבאת הפסולת ברגל צריכה להיות מתוכננת לטווח של כ - 100 עד 200 מ' לנייר עיתון ו - PET. מרחק גדול יותר עלול להוריד את רמת ההשתתפות של התושבים ויפגע בכמות הפסולת הנאספת. במועצות אזוריות כאמור, רדיוס השרות גדול יותר בגלל המאפיינים הפיזיים של הישוב.

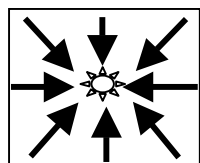
רדיוס השרות של מוקד איסוף להבאת פסולת בעזרת רכב יהיה כמובן גדול הרבה יותר. הגדרת מרחק זה תיעשה בהתאם למיקום המסויים של המוקד, כלומר מוקד הממוקם בסמוך למכולת שכונתית ישרת מעגל מצומצם יותר מאשר מוקד הממוקם בקרבת סופרמרקט גדול. כלומר, הרדיוס יכול לגדול בתנאי שהמוקד נמצא במתחם אליו מגיעים התושבים לצרכים מגוונים כמו מרכזי קניות שכונתיים, מרכולים וכו'.

על פי ניסיון מצטבר בארץ מיכל PET משרת 500 עד 600 תושבים כאשר המיכל מרוקן פעמיים בחודש. מיכל לאיסוף נייר עיתון משרת בין 200 ל - 400 תושבים כתלות באחוז ההשתתפות וצפיפות הבינוי.

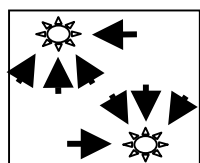
- האיור שלהלן מדגים תפוסת מרחבית של מיכלים והשפעתה על שני רכיבים במערך האיסוף :
- נשיאת הפסולת על ידי התושבים, כלומר איזה מרחק יצטרכו התושבים ללכת למוקד.
  - שינוע הפסולת לפינוי על ידי הרשות, כלומר המרחק שיעשו רכבי האיסוף לכל מוקד.

האיור הבא ממחיש כי במצב בו יש מוקד אחד מרכזי, על התושבים יהיה מוטל לשאת את הפסולת למרחקים גדולים יותר ואילו רכבי הפינוי יסעו פחות. במצב בו מוקדים רבים מפוזרים ברחבי הרשות, התושבים ידרשו ללכת מרחקים קצרים יותר, אך לרכבי הפינוי ידרש מרחק גדול יותר.

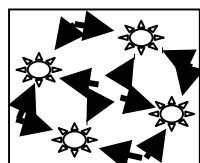
איור 2: שינוע הפסולת במודל מוקדי איסוף למיחזור



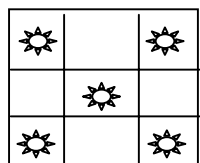
מוקד איסוף עירוני מרכזי



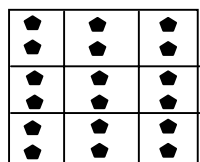
מוקדי איסוף צפיפות נמוכה



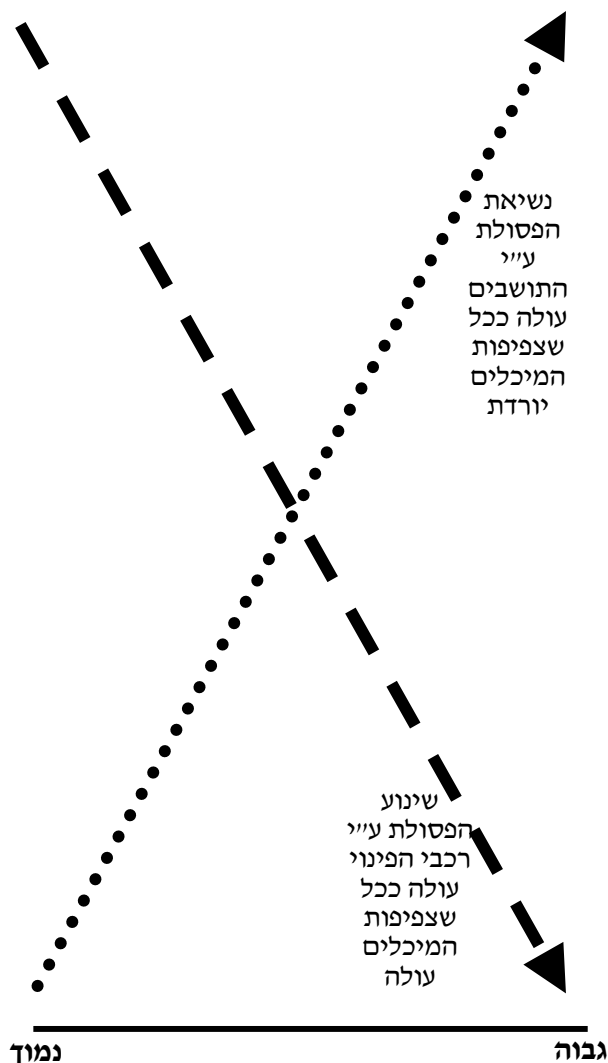
מוקדי איסוף-צפיפות גבוהה



מכלים בפינות הרחוב



מכלים צמוד למשק הבית



במחקרים שנערכו באנגליה ובשבדיה התגלה כי ככל שהמוקדים או המיכלים ממוקמים בצפיפות רבה יותר, כך נאסף חומר רב יותר, אבל תוספת זו הולכת ופוחתת ככל שצפיפות המיכלים עולה. כלומר, כמות הפסולת הנוספת שתיאסף תפחת עם כל מיכל נוסף.

בנקודה מסויימת, אותה יש להגדיר בכל רשות, ההשפעות הסביבתיות והעלות הנוספת משינוע והצבת מיכלים יעלו על החיסכון הנוצר מאיסוף החומרים למיחזור ולכן תפחת הכדאיות הכלכלית.

### 3.7 השתתפות התושבים

רמת ההצלחה של כל מערך מיחזור נובעת במידה רבה משיעור ההשתתפות של התושבים בתכנית המיחזור. לגורמים המתכננים את מערך המיחזור ברשות יש עניין רב בכך, התושבים יהיו שבעי רצון ומרכיבי המערכת ישיגו את היעילות הרבה ביותר האפשרית. אולם שיעורי הצלחת המיחזור תלויים לא רק בשיעור ההשתתפות כי אם גם ביעילות המיון של הפסולת בידי התושבים. ערבוב פסולת שלא לצורך או הכנסת חומרים זרים למיכל יעודי (חומר אורגני למיכל לאיסוף נייר) עשויים לגרום להורדת הערך הכלכלי של החומר הנאסף ובכך להוריד את הכדאיות הכלכלית של המיחזור

**הסכום האמיתי של שיעורי המיחזור יהיה אפוא:  
סה"כ פסולת ביתית להפרדה בתכנית \* שיעור ההשתתפות \* יעילות הפרדה**

#### 3.7.1 נוחות ומוטיבציה

שיעור ההשתתפות ויעילות הפרדה של התושבים יהיו מושפעים מרמות הנוחות והמוטיבציה שלהם. הטבלה הבאה מציגה את השפעת גורמים אלה על השתתפות התושבים.

**טבלה 8: השפעת נוחות ומוטיבציה על השתתפות התושבים**

<p>רמת המיון הנדרשת (מספר מוצרים) מורכבות המיון הנדרש מקום אחסון נדרש בבית התושב מרחק מנקודת האיסוף מיקום נקודת האיסוף היווצרות מטרדי לכלוך</p>	<b>רמת הנוחות</b>
<p>איכות ותדירות התנועה הנדרשת לאיסוף ופינוי הפסולת מודעות סביבתית כללית לחץ חברתי דרישות החוק זמינות אלטרנטיבות לסילוק הפסולת תמריץ כלכלי תמיכה ועידוד של הרשות</p>	<b>רמת המוטיבציה</b>

מומלץ לפעול לכך שמוקדי המיחזור יופעלו בידי קבוצות מתנדבים מקרב הקהילה, למשל תנועות הנוער ובתי ספר. אלה ידאגו לטפח את מוקד המיחזור ולשמור על נקינותו ויביאו לשיפור רמת השירות לתושבים וכך גם לעליית שיעורי השתתפות הציבור.

### 3.7.2 השפעת מערך הפינוי על השתתפות התושבים

קיימת השפעה של מערך הפינוי על שיעור השתתפות התושבים ושיעור המיחזור המושג מהפעלת מוקדי המיחזור.

- ימי פינוי קבועים וידועים היטב לתושבים משפיעים באופן חיובי על שיעור ההשתתפות.
- תדירות הפינוי – תדירות הפינוי צריכה להיות קבועה וידועה לכל התושבים, אולם ככל שתדירות הפינוי יורדת, יעילות הפינוי עולה. פינוי שבועי עשוי להביא לעלייה של 25% בכמות הנאספת לעומת פינוי דו-שבועי, אך באותו פרק זמן תהיה ירידה של 33% במספר נקודות האיסוף אותן ישרת רכב הפינוי. בנוסף, דרישות המערכת (צוות וציוד) עשויים להיות גבוהים יותר ב - 50% כאשר הפינוי הוא דו-שבועי.

### 3.7.3 שרות יעיל ואמין

חשיבותו של שרות יעיל לאזרח היא רבה במיוחד בשלבים הראשונים של הפרוייקט. התושבים נדרשים לבצע פעולות חדשות שלעתים אינן מובנות להן די הצורך. השרות היעיל צריך לכלול הענות מהירה ועניינית לבעיות שעולות מהשטח וכן לספק תשובות לתושבים ששלטי ההסבר אינם מספקים עבורם.

הנזק שעלול להיווצר מאי הבנת הוראות הביצוע להפרדת הפסולת הוא רב מאחר ופסולת שהושלכה מחוץ לכלי האצירה או בכלי שאינו מתאים נוטה להצטבר ולגרום לנזקים למערך האיסוף כולו.

שרות יעיל צריך לכלול בשלבים הראשונים סיורי שטח תכופים כדי לסייע ולעמוד מקרוב על הדרך בה מתמודדים התושבים עם המערך החדש. כמו כן יש לאתר תקלות כמו גלישת פסולת, מיכלים פגומים וכדומה. מלבד אנשי הרשות, נחוץ סיוע של קבוצות מתנדבים בהסברה ובהכוונה.

## 4. תפעול מוקדי האיסוף

### 4.1 תפעול ותחזוקה

בגלל אילוצים רבים (סוג החומרים, כלי האצירה, קבלנים) תפעול מוקד האיסוף איננו נעשה כיחידה הומוגנית אחת ובזמנים אחידים. פינוי הפסולת נעשה בדרך כלל ע"י קבלנים. כל חומר עשוי להיאסף ע"י קבלן שונה ובעזרת רכבי איסוף בגדלים שונים, במשכי פינוי שונים ובתדירות פינוי שונה. תנאים אלו דורשים היערכות מצד הרשות כגוף אשר קובע את התנאים לקבלני האיסוף, מתאם את הפעילות ביניהם ומבצע מעקב על אופן הביצוע בשטח.

תפעול המערך ותדירות הפינוי תלויים במידה רבה במשתנה אותו אין ביכולתנו לחזות בדיוק בתחילת הפרוייקט: השתתפות הציבור. לנתון זה השפעה ישירה על כמות הפסולת שתיאסף וכך גם על תדירות הפינוי הנחוצה. אנו מעריכים בתחילת הפרוייקט שעור השתתפות צנוע ומבצעים התאמות בהתאם להענות ושתוף הפעולה בשטח לאחר שהפרוייקט יוצא לדרך. מסיבה זו יש לשים לב כי לכל פרוייקט ידרש זמן הרצה בו המערכת תכוון את עצמה ותלמד את הרגלי התושבים המשתנים בכל חלקי הרשות. רשות בעלת אמצעים הנמצאת בקרבת פתרונות קצה יכולה להערך לפינוי עצמאי ודבר זה כבר נעשה בפעל במספר רשויות בארץ.

#### 4.1.1 תכנית עבודה

לפני תחילת העבודה יש לדאוג לתכנית עבודה מסודרת מול הגורם המפנה את הפסולת למיחזור, קבלן הפינוי או הרשות בכוחות עצמה. התכנית צריכה לכלול זמני פינוי מדוייקים ככל שניתן, משך הפינוי הנדרש ותדירות הפינוי המתוכננת. על התכנית לתת מענה מהיר לתקלות ולתיקונים נדרשים בשטח וכן לנטוע באזרח תחושה שכל בעיה מטופלת במהירות וביעילות המירבית. יש לשים דגש מיוחד לכך בזמן ההרצה של הפעלת תכנית המיחזור כאשר אנו מעוניינים שהתושבים יאמצו הרגלים נכונים עפ"י המתבקש בפרוייקט.

#### 4.1.2 הערכה והתאמה של מיקום המוקדים ותדירות הפינוי

יש להקצות משאבים לשלב של התאמה והערכה של מיקום המוקדים ונהלי הפינוי של הפסולת למיחזור. מאחר ושעור השתתפות התושבים הינו בגדר הערכה בלבד בשלבי הפרוייקט הראשונים, יהיה צורך בהליך של התאמה לפי הניסיון הנצבר בשטח. שלב ההתאמה הינו שלב מובנה בתכנית המיחזור אשר הרשות חייבת להיערך אליו בהתאם תוך שילוב במערכת הסברה דינמית שתייצג את השינויים הנדרשים מהתושבים. עם זאת, יש לזכור שמגמת התכנון הינה להגיע למינימום הנדרש בעריכת שינויים לאחר השקת התכנית.

נושא נוסף הינו מעקב ושינויים אחר תקלות בפינוי הפסולת בעקבות בעיות תנועה שלא נצפו קודם לכן. כך גם ישפיעו גורמים נוספים כמו חגים ואירועים דומים. הגדרת משך הפינוי וקביעת שעות

היממה בהן יתבצע פינוי הפסולת עשויה להיתקל בקשיים בלתי צפויים ולכך יהיה צורך לתת מענה בהתאם.

#### 4.1.3 הקפדה על ניקיון וחזות מושכת של המוקד

מוקד נקי, אסתטי ומושך מהווה גורם בעל השפעה רבה בהצלחת פרויקט המיחזור. המיחזור נתפש אצל רבים לא רק כדרך לחסוך במשאבים ולהשיב חומרים למעגל הייצור, אלא דרך להקטין את הלכלוך המצטבר ברחובות העיר. על כן המוקד צריך להישמר נקי ומקרין בחזותו שהוא ממלא את יעודו הסביבתי.

לכלוך עשוי להצטבר בסביבות כלי האצירה בגלל חוסר הקפדה או הוראות בלתי ברורות, אולם גם כתוצאה מגלישת פסולת מכלי האצירה. דבר זה יש למנוע ע"י סיורים תכופים לצד הפעלת מוקד מאויש להודעות התושבים.

### 4.2 התקשרות עם קבלני איסוף ומיחזור

#### 4.2.1 עקרונות בסיס

א. **מרכיב אי הוודאות:** במשק הפסולת קיים תמיד מרכיב של אי וודאות באשר לכמויות הפסולת, הרכבה, שוק החומרים הממוחזרים ועוד. יש להביא בחשבון השפעת דרישות סביבתיות ותקנות סביבתיות אשר עשויות לחול בהווה ובעתיד ולהשפיע על כדאיות המיחזור.

מס הטמנה, החמרת תקנות שונות בנושא מיחזור וטיפול בפסולת, השתנות הרכב הפסולת והשתנות כמות הפסולת, כל אלה יכולים לשנות את כדאיות המיחזור. שומה על רשות המתקשרת עם קבלן לעמוד על כך שגורמים אלה אינם באחריותה ואסור להם לפגוע בהסכם ההתקשרות ובהתחייבויות שהקבלן מקבל על עצמו לפינוי ומיחזור הפסולת.

ב. **מיחזור חומרי הפסולת:** יש לחייב את הקבלן בחוזה להעביר את כל הפסולת ממוקדי האיסוף למפעלי המיחזור ולספק הוכחות לכך על פי דרישה או בשוטף. שינוי בתנאי השוק עלול לגרום לקבלן להעדיף ולהעביר את הפסולת להטמנה עשוי להביא ליצירת חוסר אמון מצד התושבים, לירידה בנכונות ובהשתתפות הציבור ובכך להכשלת הפרוייקט כולו.

#### 4.2.2 המלצות להתקשרות

א. **טווח הזמן להתקשרות:** השינוי בהרגלי התושבים הינו ממושך ודורש השקעה רבה. התוצאות מהפעלת הפרוייקט אינן מופיעות בהכרח בטווח הקצר ואופק התכנון הינו לחמש שנים לפחות. מסיבה זו, מומלץ לקבוע שאורך החוזה לא יפחת מחמש שנים.

- תקופה זו ארוכה דיה להבטיח מימוש מוצלח של הפרוייקט ומשאירה פתח לשינויים והתאמות עקב המצאות פתרונות כלכליים וסביבתיים יותר בתום התקופה.
- ב. **הקטנת הסיכונים** שלוקחת הרשות על עצמה ע"י ביסוס המכרז על התפוקות הנדרשות מהקבלן ולא על התשומות הנדרשות לביצוע העבודה.
- ג. **גמישות לשינויים**: כלל יסוד בהתקשרות עם קבלנים לפינוי הפסולת הוא גמישות מכסימלית לשינויים שידרשו מצד הרשות עם התקדמות הפרוייקט.
- ד. **קביעת רמת האחריות והמעורבות של הרשות**: בקרה על עבודת הקבלן, פיקוח וסנקציות אפשריות שהרשות רשאית להפעיל במקרה של חוסר שביעות רצון.
- ה. **תדירות הפינוי וזמן הפינוי**: לתדירות הפינוי והשעה ביום בו הוא יתבצע יש השפעה ישירה על שעור השתתפות התושבים ועל ניקיון המוקד ותפעולו הראוי. מומלץ לרשות לציין בחוזה ששני מרכיבים אלה יקבעו על ידיה באופן בלתי תלוי. בכל מקרה יש להוסיף סעיף המחייב את הקבלן לפנות את החומרים בתוך 48 שעות מקריאה חריגה, וזאת כדי להתגבר על הצטברות גדולה עקב ארועים חריגים (חגים בעיקר).
- ו. **ניקיון ושמירה על איכות הסביבה**: יש להטיל את האחריות על הקבלן לשמור על ניקיון המוקד ותפעול פינוי הפסולת בצורה שלא תפגע בסביבה או תגרום להפרעות לתושבים העוברים במקום. מומלץ לקבוע מדדים מדוייקים לשם כך.
- ז. **חובת דווח שקילת הפסולת הממוחזרת**: יש לקבוע בחוזה כי על הקבלן להעביר דוחות חודשיים על משקל הפסולת הממוחזרת. נתונים אלה חיוניים לרשות לצורך תכנון מערך הפסולת והסברה לציבור וכן לדיווחים תקופתיים ועמידה בתקנות המיחזור.

#### 4.2.3 עלויות פינוי פסולת למיחזור

פינוי הפסולת מכלי האצירה היעודיים מתבצע עפ"י רוב בתדירות של פינוי שבועי או דו שבועי בהתאם לצורך ולמאפייני הרשות. בסיס החישוב שבו נוקטים קבלני האיסוף מתבצע עפ"י חישוב עלות פינוי מיכל בודד. בטבלה שלהלן מוצגת העלות הנורמטיבית לפינוי, אולם יש לציין שהעלות המדוייקת נקבעת במשא ומתן ישיר בין הרשות לקבלן והיא מושפעת מתנודות בשוק חומרי הגלם הממוחזרים.

טבלה 9: עלויות נורמטיביות לפינוי\*

סוג הפסולת	עלות פינוי מיכל בודד**
נייר עיתון	28 ₪
נייר לבן	0 ₪
קרטון	34 ₪
**PET	12.5 ₪

מקור: פרויקט המיחזור

\* עלויות הפינוי משתנות תדירות בהתאם למצב שוק החומרים למיחזור.  
\*\* עלות הפינוי כוללת את עלות שכירת המיכל.

## 5. הסברה, פרסום ושילוב התושבים

נראה שאי אפשר להפריז בחשיבות העניין. מערך הסברה ופרסום אפקטיבי ואמין הוא תנאי בסיסי להצלחתו של הפרוייקט. מודל מוקדי האיסוף למיחזור מבוסס על כך שהאחריות למיון הפסולת והבאתה למוקד היא בידי התושבים. על הרשות מצידה לעשות את מירב המאמצים ע"י הסברה נכונה ומוכוונת מטרה הכוללת פעילות חינוכית עם ילדים, נער ומבוגרים. תפקיד מערך ההסברה הוא כפול: לעורר את התושבים לפעולה ע"י יצירת תחושה של שותפות ואכפתיות מסביבתם הקרובה והרחוקה וכן לספק מידע עדכני וטכני על אופן ביצוע הפרוייקט ועל הנדרש מהם בכל שלב ושלב תוך כדי התקדמות הפרוייקט.

### אזהרה חמורה:

לנוכח ניסיונות כושלים לפעילות מיחזור במקומות מסויימים בעבר, הרי שקודם לכל הכרזה פומבית, חייבת הרשות לוודא כי הפרוייקט אמנם בר ביצוע ומתוכנן היטב. כתבה - ואפילו בעיתון מקומי, שתחשוף כי הפסולת המופרדת ע"י האזרחים ברשות מסויימת, אינה מופנית כלל למיחזור, תנחית מכה אנושה לפרוייקט - ולאורך זמן!

### 5.1 הסברה ויצירת מודעות

תכנית אפקטיבית להסברה מורכבת משה שלבים:

- א. **מודעות:** על התושבים ללמוד אודות משהו חדש. המטרה להשגה כאן היא להביא את התושבים להבנה כי יש דרך שונה ועדיפה לטיפול בפסולת העירונית.
- ב. **עניין:** לאחר שהתושבים נחשפו להיבטים של הטיפול בפסולת, הם זקוקים למידע. יש להשתמש במגוון שיטות להעברת המידע לתושבים. מאחר והשתתפות התושבים איננה חובה המוטלת עליהם, יש לשאוף ולקדם את הרעיון.
- ג. **הערכה:** בשלב זה התושבים מחליטים האם הם משתתפים בפרוייקט. יש לקחת בחשבון שבשלב הראשוני, אפילו בפרוייקטים מתוכננים היטב, אחוז ההשתתפות איננו עולה על 50% בתחילתו.
- ד. **התנסות:** התושבים מתנסים בפרוייקט החדש. אם נדרש מהם מאמץ רב או שהפעילות הנדרשת מהם איננה מוסברת היטב הם עשויים להפסיק השתתפותם. פרסום טוב ומענה מידי לבעיות (מוקד טלפוני, אינטרנט) חיוניים במיוחד בשלב זה.
- ה. **אימוץ** – התאקלמות: שיעור ההשתתפות אמור להמשיך ולעלות. תכניות להמשך צריכות להתמקד במשוב חיובי לתושבים ולספק מידע חדש לתושבים.
- ו. **תחזוקה:** ייצור תמריצים חדשים ותכנית חינוכית נמשכת (תלמידים, בני נער ותושבים) הם תנאי להצלחת הפרוייקט.

## 5.2 תכניות חינוכיות

מומלץ לערוך תכניות חינוך במיוחד אצל ילדי ביה"ס במטרה לגייס אותם ואת המורים והמערכת החינוכית ברשות בכללה לטובת הנושא. הפעילות החינוכית צריכה לכלול תכנית לימודים בנושאים של השבת חומרים, תהליך המיחזור, תרומה אישית לסביבה וכדומה. בישראל זכור היטב מסע ההסברה והחינוך נגד קטיפת פרחי הבר שנחל הצלחה גדולה על ידי התמקדות בחינוך הילדים ששימשו כמחנכי הבוגרים.

## 5.3 פעילות תקשורתית

על מנת ליצור מסה קריטית של פעילות בנושא המיחזור, מומלץ להקים מסה מיחזור עירוני שינהל מספר מסעות הסברה במקביל, ובהתייחס לכל אחד מקהלי היעד שלהלן:

**\* ילדים \* תלמידים \* מבוגרים \* קהילות \* ארגוני סוחרים ויצרנים  
\* חברות קמעוניות ונותנות שירות \* קבלני פינוי הפסולת**

### טבלה 10: שיטות לפרסום

עלות נמוכה	עלות בינונית	עלות גבוהה
הודעות לעיתונות	חלוקת פליירים	פרסומת בטלוויזיה
הודעות במוסדות העירוניים	חלוקת דפי מידע	פרסום בעיתונים
מכתבים למערכות העיתונים	חלוקת עלונים	
מאמרים בעיתונות	ארועי תקשורת	
תכניות ברדיו		
פוסטרים ומודעות ברחוב		

### 5.3.1 דרכי פעולה

א. כינון פורום היגוי להסברה בראשות דובר העירייה ובהשתתפות רכזת חינוך והסברה ביחידה האזורית לאיכות הסביבה, אסטרטג הסברה של הפרוייקט ונציגים של אגף החינוך לצורך פעולה בבתי הספר.

- ב. הפקת ערכת הסברה מיוחדת - בחתימת השר לאיכות הסביבה וראש הרשות המקומית שתופץ לציבור הרחב ותדגיש את העובדה שהבעיה אומנם לאומית - אך הפתרון - בידי כל אחת ואחד מאתנו = Think Global Act Local.
- ג. ארגון סיור כתבים מקומיים ברשות מקומית/אזורית שכבר מטמיעה טכניקות מיחזור.
- ד. כתבות/ראיונות עם מומחי העירייה על הבעייה האקולוגית, עלויות סילוק למול עלויות מיחזור, הוראות חוק המיחזור והפתרונות החלופיים הרלבנטיים לעיר.
- ה. פרסום טכניקת האיסוף הנבחרת, מועדי האיסוף, תהליכי המיחזור לאחר האיסוף, החיסכון הצפוי (הן במונחי כמות, הן במונחי עלות איסוף) ומענה לשאלות שכיחות - בידיעות מערכתיות.
- ו. שילוב המסרים בפעילות הפרסומית של העירייה - בעיתונות, בשילוט חוצות, בכרזות ליד מרכזי האיסוף ובדיוור ישיר לבתים (עלוני הסברה ומוצרי קדום מכירות: סטיקרים למכסה הפח הביתי, מגנט למקרר, בובה/דמות להצבה ליד כיור המטבח וכו').
- ז. העברת ידיעות על הפעילויות (לפני ואחרי) לאמצעי התקשורת הארצית, האזורית והמקומית כדלהלן:
- עיתונים יומיים, שבועונים (כולל עיתונות חרדית, רוסית וערבית בערים הרלבנטיות), מקומונים, מגזינים, תכניות רדיו, הטלוויזיה הישראלית, ערוץ 2, טלוויזיה בכבלים, אתר אינטרנט של הרשות, עלוני בתי הספר והמתנס"ים בעיר.
- ח. דיווח שוטף על צמצום כמויות נפח אשפה לא מופרדת והפצת קומוניקטים בסגנון: "אז מה אנחנו זורקים לזבל?" עם דגש על כמה עולה לנו הפינוי ואילו שימושים חיוביים ניתן היה לעשות בנזרק.
- ט. סיורי עיתונאים במרכזי האיסוף, במפעלי המיחזור ובמטמנות בכל פעם שיחולו שינויים ב"מדד הפסולת".
- י. סיקור תקשורתי לכל הפעילויות המפורטות להלן.

מסע ההסברה רחב היקף שכזה, יבטיח כי תכנית המיחזור תהיה "של כולם" והצורך במיחזור לא ירד מסדר היום הציבורי בעיר. פעילות תקשורתית מושכלת ומתואמת עם הפעילות הפרסומית, תביא הן לידיעת הציבור הרחב, והן באופן ממוקד לקהלי היעד המוגדרים, את כל המידע הרלבנטי באשר להתקדמות הפרוייקט, תיצור תחרות בריאה בין השכונות השונות.

## 5.4 פעילות שטח

על מנת להבטיח מודעות גבוהה לצורך בשינוי הרגלי פינוי הפסולת, מומלץ להתחיל את הקמפיין ברשות בשורת צעדים אופרטיביים: החלטה פורמלית של מועצת הרשות על קיום הפרוייקט וכינון מטה מיחזור עירוני או כל פעולה אחרת שתבהיר לציבור כי משהו אכן קורה.

### 5.4.1 מדד הפסולת הלא ממוחזרת

מאחר והיעד המרכזי הינו "הורדת מפלס הפסולת הלא ממוחזרת", מומלץ לגבש את מדד הצריכה - השכונתית והסקטוריאלית, כאשר בכל תקופת זמן נתונה יפורסם יעד ברור ומדיד לחיסכון. מובן שהיעד יקבע (ויוסבר) בשים לב לכמות הפסולת האופיינית לכל שכונה/מגזר.

על מנת לתת ביטוי ויזואלי למדד מומלץ ליצור כלי קיבול שקוף שלתוכו יוזרמו - במהלך מסיבות עיתונאים תקופתיות, פסולת בכמות המדד המעודכן. (בטכניקה של מיכל שקוף בתוך כלי הקיבול נוכל לסמן בנוזל בצבע אחר - את רמת המדד בהכרזה הקודמת או את האופטימום).

### 5.4.2 גורמי המסחר

על מנת להבטיח שגורמי המסחר בעיר אומנם עושים את המירב, כדאי לפרסם/להדליף בכל תקופת זמן, מה צריך/יכול היה אותו קמעונאי/יצרן לעשות כדי להוריד את מפלס הפסולת הכוללת - ומוצע להפעיל לחץ ציבורי תקשורתי/צרכני - כדי לוודא שהצעדים הדרושים אומנם יינקטו.

בד בבד עם הפעילות המתריסה נגד המתעלמים מהנחיות המיחזור, מוצע לרשות המקומית ליצור קמפיין של אהדה - ציבורית, תקשורתית וצרכנית כלפי אותם גורמים עסקיים שינקטו בצעדים הראויים.

כל קמעונאי/מסעדן/מפעל שיוכיח את מחויבותו לנושא המיחזור כחלק אינטגרלי ממחויבותו לרווחת לקוחותיו - יצוין לשבח בתקשורת המקומית, בפרסומי העירייה, באות הוקרה מהשר לאיכות הסביבה ו/או ראש העיר, מענק לעידוד פעילות המשך - הכל בהתאמה לגורם המגלה התמדה בפעילויות המיחזור ולאפשרויות המשרד והרשות.

### 5.4.3 יצירת תשתית תדמיתית תומכת בקרב מנהיגי דעה:

על מנת ליצור תשתית תומכת של מנהיגי דעה ובעלי תפקידים רלבנטיים, מומלץ למטה המיחזור העירוני לקיים (בתמיכה מקצועית של המשרד לאיכות הסביבה) סידרה של ימי עיון והרצאות בנושא המיחזור והחלופה שנבחרה לפרוייקט בעיר.

### קהלי יעד שרצוי לזמן למפגשים מקדימים אלו:

- \* נבחרו מועצת העיר \* הפקידות הבכירה בעירייה \* עובדי העירייה
- \* חברי ועדי הבתים \* מורים \* רכזי תנועות הנוער \* תלמידי המגמות הביולוגיות
- \* חברי מועצות התלמידים \* קבלני האיסוף והפועלים \* ראשי ארגוני הסוחרים והתעשיינים הפעילים בתחומי רשות המקומית \* מסעדנים.

כלל משתתף יש להכין ערכת הסברה עם נתונים רלבנטיים לפיילוט העירוני, כרזה, סטיקר, אמצעי קדום מכירות וגלויית משוב המופנית לראש העיר/מטה המיחזור העירוני. בגלויית המשוב ייציין המשתתף אם הוא נכון לסייע למטה ו/או יש לו רעיונות נוספים לפעילות.

### 5.5 שילוט הסברה והכוונה

שילוט ההסברה וההכוונה הוא החוליה האחרונה במסלול אותו עובר תושב הרשות לאחר שנחשף לפרוייקט באמצעות כלי התקשורת השונים ולוחות המודעות ברשות. השילוט במוקד האיסוף צריך לכלול הסבר ממוקד אשר ידריך את האזרח במדויק כיצד עליו לנהוג עם הפסולת אותה הביא מביתו.

למרות שהפעולות הנדרשות מהתושב נראות פשוטות לכאורה, יש צורך לפרט אלו חומרים "כשרים" למיחזור ואלו "לא כשרים" ועלולים לפגוע בתהליך המיחזור. לדוגמא, ערבוב מיכלי פלסטיק לשתייה עם מיכלי פלסטיק שהכילו חומרי ניקוי יגרום לנוק ועל התושבים להבין זאת כדי לצמצמו למינימום.

תכנית ההסברה והשילוט צריכה להביא לכך שהתושבים יכירו את כלי האצירה ומה שנדרש מהם עוד לפני הגעתם למוקד האיסוף. הכלל שצריך לשנן הינו: מה שיבין הציבור הוא מה שיתקבל בפחים.

### טבלה 11: מפתח לתכנית מוצלחת

מפתח לתוכנית מוצלחת: הוראות הסבר לבית התושב	
עשה:	אל תעשה:
<ul style="list-style-type: none"><li>• הגדר בדיוק סוגי הפסולת המבוקשת ושאינה מבוקשת!</li><li>• הצג תמונה מדוייקת של החומרים המבוקשים.</li><li>• בקש מהתושבים למסור מכלים נקיים ושטופים היטב!</li><li>• בקש מהתושבים להוריד פקקים!</li><li>• מסור מספר טלפון ואתר אינטרנט לשאלות וקבלת מידע!</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• אל תשתמש בתוויות קוד של הפלסטיק.</li><li>• אל תשתמש בשפה מעורפלת כמו "לפלסטיק בלבד!".</li><li>• אל תבקש "נייר בלבד". הסבר בדיוק!</li><li>• אל תשתמש בשפה מקצועית.</li></ul>

### 5.5.1 רכיבי המידע בשילוט

תכנון מוצלח של השילוט באתר צריך לקחת בחשבון את העובדה שאנשים רבים מגיעים למוקד כאשר הם בדרכם ליעד אחר או ממהירים לעיסוק כלשהו. מסיבה זו, יש להקפיד על סימון מתאים, בחירת מילים מובנות ובהירות, הבחנה ברורה בין עשה ואל תעשה, בחירת צבעים מתאימים וכל מה שנדרש בכדי למנוע טעויות.

מומלץ לכלול את רכיבי המידע האלו:

- א. **מיחזור**: יש להדגיש את המילה **מיחזור** על מנת למשוך תשומת לב ולהפריד בצורה ברורה בין המיכלים למיחזור לבין מיכלים לפסולת כללית אשר עשויים להימצא בקרבת מקום.
- ב. **הסבר טכני** היכן להשליך את הפסולת ובאיזה אופן (לדוגמא, הפרדת הפקקים מבקבוקי הפלסטיק). קיימת חשיבות רבה שההסבר יהיה מלווה באיור מתאים.
- ג. **חומרים למיחזור**: יש להסביר היטב מה ראוי ומה אינו ראוי להיכנס לכל כלי אצירה.
- ד. **מידע כללי**: מספר טלפון של מוקד לפניות הציבור וכתובת דואר אלקטרוני למענה על שאלות ולמידע מתקדם יותר.
- ה. **תרשים זרימה**: מומלץ לצרף תרשים זרימה סכמטי של מסלול הפסולת ותוצרי המיחזור המתקבלים.
- ו. ניתן לצרף מפה המראה היכן מצויים מוקדי האיסוף בשכונה / באזור.

### טבלה 12: שילוט - עשה ואל תעשה

מפתח לתוכנית מוצלחת: שלטים	
<u>עשה</u> :	<u>אל תעשה</u> :
<ul style="list-style-type: none"><li>• להעמיד שלטים גדולים עם אותיות גדולות!</li><li>• להשתמש בצבעים בהירים וחדים!</li><li>• להשתמש בכתב קריא וברור.</li><li>• להשתמש בגרפיקה ותמונות למסירת מידע!</li><li>• לתייג תמונות.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• לא להשתמש ביותר מידי מילים.</li><li>• לא להראות תמונות של מכלים עם הפקקים.</li></ul>

## **6. נספחים**

**ראה קובץ נספחים**

**מוקדי איסוף למיחזור  
מדריך לרשות**

# **נספחים**

**נספח א': שילוט - דוגמאות**

**נספח ב': הצעה לעיצוב מוקד איסוף למיחזור**


**נספח ג': תכניות אדריכליות להצבת מוקדי מיחזור**

**נספח ד': הסברה ופרסום**

**נספח ה': תכנית מיחזור - דלוואר, ארה"ב**

**נספח ו': דוגמאות מהארץ ומהעולם**

# נספח א': שילוט והכוונה – דוגמאות



שלום עם הסביבה  
המשרד לאיכות הסביבה  
وزارة جودة البيئة  
Ministry of the Environment

## "נייר לבן בלבד!"

### מיחזור - זה כל הסיפור

שם הרשות

---

**נא להקפיד על:**

- הפרדת נייר מעיתון!
- להוציא סיכות וכל חומר זר!
- ניירות יבשים בלבד!
- לשים את הדבר הנכון במקום הנכון!

**מיכל זה מיועד לאיסוף נייר לבן בלבד:**


- נייר משרדי
- מכתבים
- מעטפות נייר ללא חלונות

מיכל זה מרוקן כל יום ה' לאחר 14:00

לקבלת מידע על תוכנית מיחזור ומפת מוקדי איסוף אנא התקשרו למספר:  
**1-800-555-555**

ניתן להשיג מידע באתר האינטרנט:  
**[www.recycle.muni.il](http://www.recycle.muni.il)**

1.1.1





## "מכלי פלסטיק בלבד!"

שם הרשות

מיחזור - זה כל הסיפור

מיכל זה מיועד לאיסוף מכלי פלסטיק שונים:

- מכלי סבון כלים
- מכלי סבון כביסה
- קופסות פלסטיק כדוגמה:
  - חמאת בוטנים
  - קופסות תבלינים
  - קופסאות אוכל שונות

נא להקפיד על:

- שטיפת המכלים!
- הורדת פקקים ומכסים!
- לשים את הדבר הנכון במקום הנכון!

מיכל זה מתרוקן כל יום ג' לאחר 14:00

לקבלת מידע על תוכנית המחזור ומפת מוקדי איסוף אנא התקשרו למספר:  
1-800-555-555

ניתן להשיג מידע באתר האינטרנט:

[www.recycle.muni.il](http://www.recycle.muni.il)



## נספח ב': הצעה לעיצוב מוקד איסוף למיחזור

### הנחיות כלליות: חומרים ותהליכי ייצור

#### חומרים:

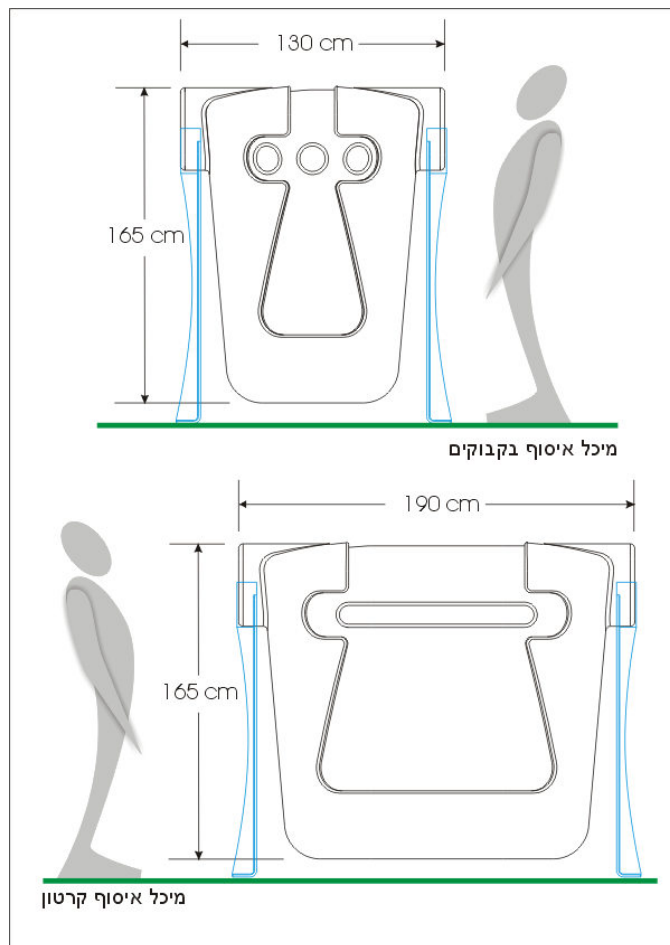
- א. כל חלקי המכל שהם גוף המכל המכסים והפתחים עשויים מפלסטיק ממוחזר ועמיד בתקן אש לדרגה נדרשת.
- ב. כל המסגרת ההיקפית המחזיקה את הפחים ומהווה תושבת לקרקע עשויה מברזל מגולוון צבוע שכבת מגן אפוקסית, עמידה בתקן אש לפי הנדרש.
- ג. מנגנוני פתיחה של המכל והאלמנטים של חיזוק ב"אוזני ההישענות" עשויים מתכת מגלוונת מחוסמת לעומסים גבוהים של משקל ותנועה.

#### תהליכי ייצור:

- א. כל חלקי המכל המכסים והפתחים יופקו בתבניות פלסטיקה.
- ב. המסגרת ההיקפית תיוצר במסגרות בניין, מפחים מכופפים ומרותכים ביניהם.
- ג. מנגנוני פתיחה יהיו מוצרי מדף קיימים.
- ד. "אוזני ההישענות" המושתלים בתוך הפחים, בנקודת החיבור עם מסגרת המתכת ייוצרו מיציקות ברזל, או לחלופין מפח 10 מ"מ מכופף.



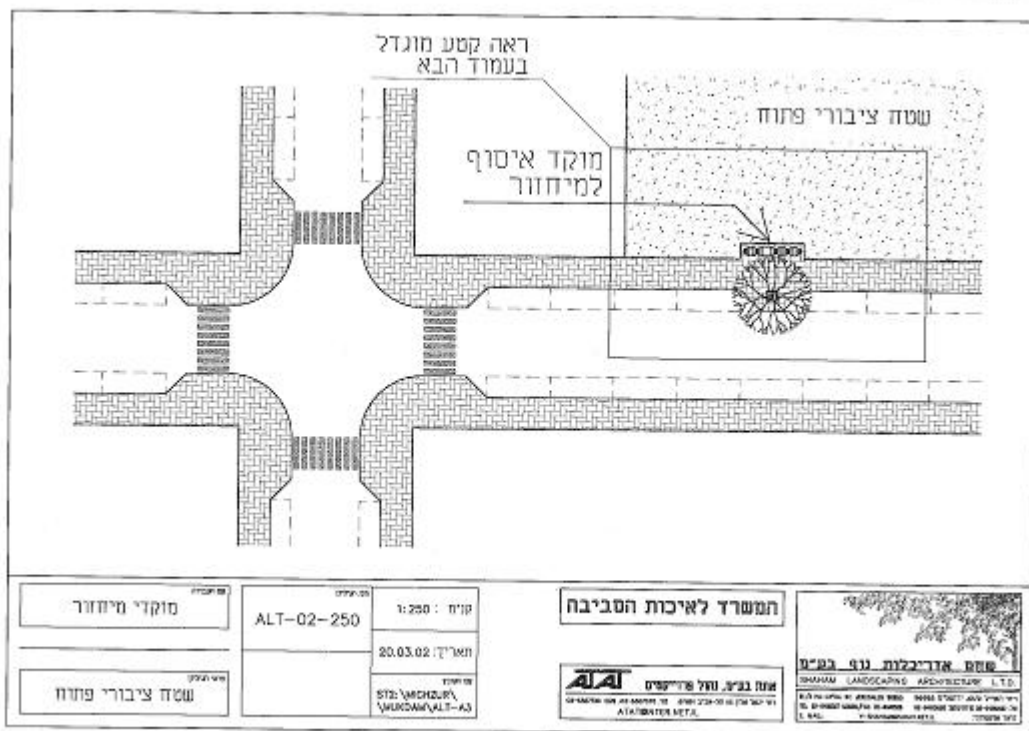
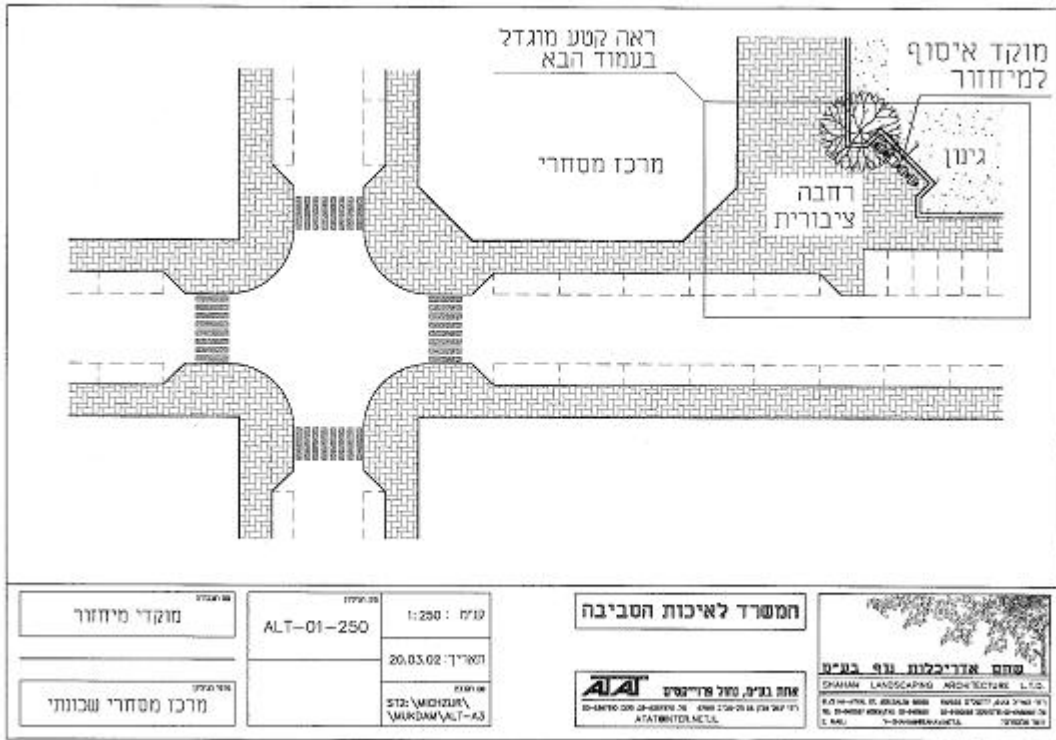
# הצבה על המדרכה בצומת רחובות



אזור מסחרי,  
בסמוך לסופרמרקט

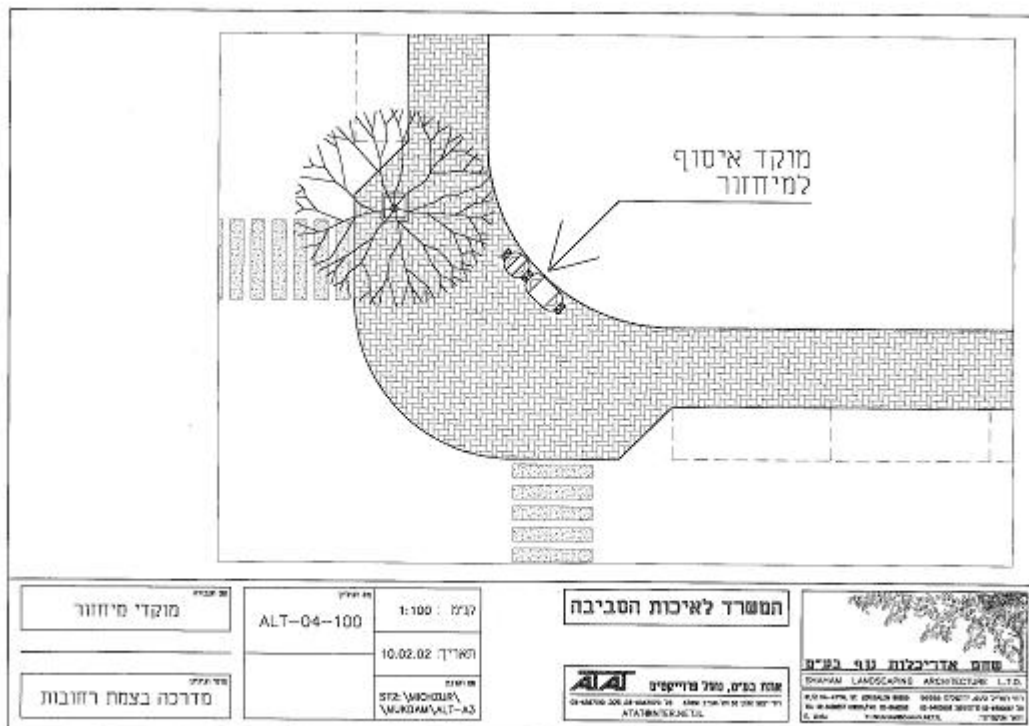
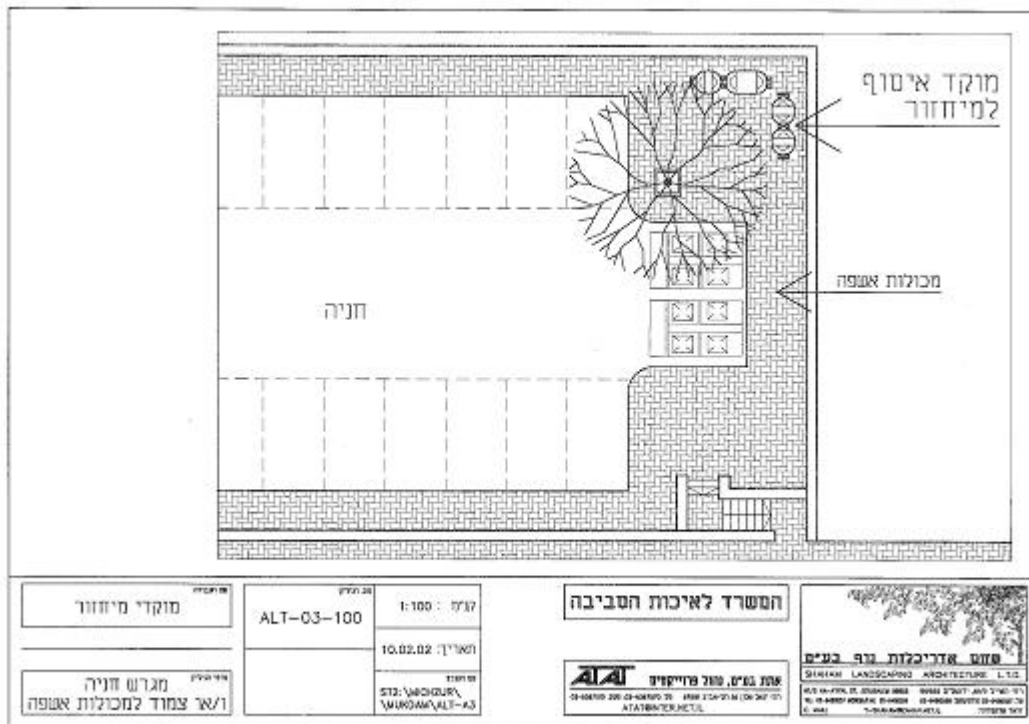


# נספח ג': תוכניות אדריכליות להצבת מוקדי מחזור











## נספח ד': הסברה ופרסום

**מסרים עיקריים להסברה בנושא המיחזור:**

**פרזנטציות בכינוסים עם מנהיגי דיעה ועיתונאים, איגרות, כרזות, פעילות חינוכית**

!!! העיר שלנו מייצרת מידי יום ביומו \*\*\*\* טון אשפה (כולל גזם ופסולת תעשייתית) ולמעלה מ-  
\*\*\* אלף טון לשנה.

!!! פסולת זו מפונה בעיקר למזבלה ב..... אך גם ל-\* מזבלות פראיות, ולמטמנות חסרות תשתית  
הולמת.

!!! עם הגידול הצפוי באוכלוסייה, נפח ההטמנה שמצוי ברשותנו יספיק, להערכת המומחים, רק  
לעוד \*\* חודשים/שנים.

!!! וגם כך, מדובר בהיקף אדיר של פסולת שמזהמת לנו את מי השתייה, תופסת שטחי קרקע שאי  
אפשר לפתח אותה, ויוצרת מפגעים בריאותיים ואסתטיים בולטים בכיעורם.

!!! פינוי הכמויות האדירות האלו של הפסולת עולה לנו כבר כיום כ-\*\* ש"ח לכל טון **פסולת** -  
ולנוכח ההיצע המצטמצם של נפח ההטמנה - העלות עלולה להגיע כבר בחודשים הקרובים לכדי \*\*  
ש"ח לטון.

!!! פירושו של דבר, שכל משפחה (שם העיר) תצטרך לשלם \*\* ש"ח נוספים בשנה!  
!!! רק התגייסות כוללת ונטילת אחריות אישית תמנע מאתנו אסונות אקולוגיים והוצאות  
מיותרות - הן ברמת המשפחה הבודדת, הן ברמת העיר.

!!! והפתרון - מיחזור. זה כל הסיפור!

!!! תשומת לב קטנה, נכונות לקחת אחריות על הסביבה ומעט רצון טוב - זה כל מה שנדרש  
מאתנו - כל אחד בביתו, עם משפחתו, כדי לצמצם באופן משמעותי ביותר את נפח הפסולת הלא  
ממוחזרת של (העיר).

!!! הניסיון העולמי מראה שפעילות מערכתית הניבה בתוך \*\* חודשים חיסכון משמעותי של יותר  
מ- \*\* ש"ח לשנה, למשפחה. בעיר בסדר גודל כשלנו, מדובר בסכום לא מבוטל של \*\*\*\*\* ש"ח.  
סכום שבהחלט יכול לשמש אותנו וטוב ויעיל יותר בשיפור סביבת החיים שלנו. \*\*\*\*\* ש"ח זה  
אומר \*\*\* גני משחקים נוספים בשכונות העיר!

!!! גם הנסיונות שנעשו בתחום זה בישראל מוכיחים שזה אפשרי. \*\*\* למשל, חסכו פעילויות המיחזור \*\*\* ש"ח - שהופנו לפרוייקטים סביבתיים. מחקרי דעת קהל שנעשו בנושא בארץ, העלו שבניגוד למה שחושבים - הציבור הישראלי נכון להירתם לנושא.

!!!!\*) פירוט הפעילות הנדרשת בסוגי הפסולת השונים - בהתאמה לאופי פרוייקט המיחזור המקומי, מועדים ושיטות.

## הצעות אופרטיביות לפעילות עם קהלי היעד השונים:

### הקמת מטה עירוני לקידום נושא המיחזור

במסגרת ההערכות לקידום מערך המיחזור במדינה מוצע להקים מטה עירוני לקידום נושא המיחזור.

במטה אופרטיבי זה - שישמש "ועדת היגוי" לפרוייקט הפיילוט, אפשר שיכהנו: מנכ"ל העירייה, הגזבר, דובר/ת, מנהל מחלקת שפ"ע/תברואה/איכות סביבה, מנהל האגף לחינוך בעירייה, הקבלן המפנה, רכזת חינוך והסברה ביחידה האזורית לאיכות הסביבה, ואסטרטג הסברה של הפרוייקט.

### המטה יפעל במספר מישורים במקביל:

- \* ישרת את התושבים (באמצעות אנשי המוקד העירוני שיעברו הכשרה מתאימה) כמוקד הודעה על מצבורי פסולת, מאגר מידע לתושבים על עקרונות הפעולה הרצויים והפצת חומרי הסברה.
- \* יפעל בתאום עם מחלקת החינוך, התרבות ותנועות הנוער בעיר, להעברת חומרי הסברה לאוכלוסייה הצעירה.
- \* ייזום פעילויות להגברת המודעות לנחיצות המיחזור; תחרות סיסמאות בין תנועות הנוער, תחרות בין בתי הספר; "בית הספר הממוחזר ביותר" וכד'.
- \* ינהל תחרות לעיצוב כרזה/לוגו "ידידותי" לפרוייקט המיחזור העירוני.
- \* יקיים תחרות לעיצוב מרכזי איסוף וכלי אצירה.
- \* יקיים תחרות מבוגרים להצעות יעול באשר לאופן ניהול הפרוייקט, ופעילות נלווית לו. (בכל רבעון תזכה ההצעה המקורית ביותר שתיושם בפרוייקט בפרס כלשהו).
- \* יקיים ירידים בנושא המיחזור (או ישתלב ביריד מתוכנן בנושא אחר). ביריד ניתן לתת טיפים למזעור הטירחה הכרוכה בהפרדת הפסולת, למכור כלי אצירה ביתיים, להדגים תהליכי קומפוסטציה, למכור מוצרים ויצירות אומנות מחומרים ממוחזרים ועוד.
- \* יארגן מבצע "קו פתוח" עם כל הגורמים הרלבנטיים בעירייה: ראש העיר, מנכ"ל, מחלקת שפ"ע/תברואה/איכות סביבה למתן תשובות והסברים, לקבלת רעיונות, הערות והארות מהציבור. מומלץ לחזור על פעילות זו בשלבים השונים של הפרוייקט.
- \* יקיים תחרות בין ועדי השכונות "השכונה הממוחזרת ביותר".
- \* יבצע סקרי מעקב על אופן התנהלות הפיילוט וקצב השגת יעדי האיסוף שנקבעו.

## מיחזור - מה הסיפור? תחרות בית ספרית: "בית הספר הממחזר"

### גורמים לזימון לישיבת ההכנה:

מנהל האגף לחינוך בעירייה, מנהלי בתי הספר, רכזי פרויקטים בבית הספר, רכות חינוך והסברה ביחידה האזורית לאיכות הסביבה, אסטרטג הסברה של הפרוייקט.

### יעד

הגברת מודעות התלמידים - ובאמצעותם - הוריהם לחשיבות המיחזור.

### אמצעי

מעקב אחר הפעילות הפדגוגית, ההסברתית והחוויתית של בית הספר.

### דרכי פעולה אפשריות במסגרת בית הספר:

- 1) העברת מערכי שיעור בבתי הספר המסבירים את חשיבות המיחזור: הסברה על פוטנציאל החיסכון - בכסף פיננסי, במשאבי קרקע ובעלויות טיוב קרקע.
- 2) סדנאות לשימוש חוזר/אחר במכשירים ומוצרים שונים.
- 3) מיפוי מטמנות לא חוקיות.
- 4) תערוכת יצירות ממחזרות.
- 5) הפנינג איכות סביבה לתלמידים והוריהם.
- 6) בניית מודל מדמה - מה קורה מתחת לקרקע המטמנה.
- 7) הפקת חידון/פזל בנושא המיחזור - דרכי ביצוע, חשיבות, היבטים סביבתיים ואקולוגיים.
- 8) עידוד תלמידים להתכתב עם תלמידים ברשויות ממחזרות אחרות - בארץ ובעולם.

פרס: הרשות המקומית תעניק לבית הספר המנצח יום כיף בבריכה העירונית, או כל פרס אחר לפי צרכי בית הספר.

הערה: ברשויות קטנות ניתן לערוך את התחרות בין כיתות בבית הספר.

## מסגור המיחזור

### תחרות סיסמאות, כרזות ויצירות להגברת המודעות למיחזור

**גורמי יעד לזימון לישיבת ההכנה:** רכזי הדרכה בתנועות הנוער ובמתנס"ים, רכזות חינוך והסברה ביחידה האזורית לאיכות הסביבה, אסטרטג הסברה של הפרוייקט.

**יעד:** הגברת המודעות לחשיבות המיחזור בקרב ילדים ובני נוער במסגרות הלא-פומליות באמצעות: חיבור סיסמאות וכרזות הקוראות לעודד הפרדת סוגי הפסולת השונים. קיום סדנאות והפקת תערוכה של מוצרים ויצירות מחומרים ממוחזרים. מיפוי מטמנות לא מוסדרות.

**אמצעי:** כל קבוצת גיל תחבר סיסמא, תיצור כרזה או תפיק מייצג בנושא. ועדת שיפוט עירונית תבחר את שלוש העבודות המצטיינות בכל שכבת גיל.

#### דרכי פעולה:

- 1) הנחיית החניכים בדגש על סיסמא, כרזה או מייצג הקוראים לעידוד המיחזור.
- 2) ליווי התחרות במערכי הדרכה המסבירים את היתרונות האקולוגיים שבמיחזור, וחשיבות החיסכון בנפח הטמנה.
- 3) תהלוכת מחאה למטמנה הקרובה או לאזור מטונף בשולי העיר וביצוע פעילות שיפור.
- 4) פעילות כמפורט ב"בית הספר הממוחזר ביותר" דלעיל.

**פרס:** דבר שימושי לתנועת הנוער: טלויזיה, מערכת סטראו וכו'.

**הערה:** ניתן להרחיב תחרות זו, ולאחר בחירת הסיסמה הטובה ביותר בין השכבות בתנועה, לערוך תחרות בין כל תנועות הנוער בעיר.

## הכל כאן מיחזור

### קיום יריד ו/או "קו פתוח" בנושא המיחזור

**גורמי יעד לזימון לישיבת ההכנה:** מומחי איכות סביבה, פונקציונרים רלבנטים ברשות המקומית, אדריכלי נוף, אומנים מקומיים, רכזת חינוך והסברה ביחידה האזורית לאיכות הסביבה, אסטרטג הסברה של הפרוייקט.

**יעד:** הגברת המודעות הציבורית וגיוס הציבור לפרוייקט המיחזור "תחזוקה" של נכונות הציבור להפריד פסולת כמתחייב מהשיטה הנבחרת.

**אמצעי:** קיום יריד בנושא איכות סביבה עם דגש על מיחזור (או שילוב הנושא ביריד מתוכנן בנושא אחר). ביריד יופצו לתושבים חומרי הסברה המניעים לפעולה, מדבקות וכרזות. יינתנו טיפים למזעור הטירחה הכרוכה בהפרדת הפסולת, יימכרו כלי אצירה ביתיים, יתקיימו סדנאות לשימוש חוזר/אחר במכשירים ומוצרים שונים, עיצוב יצירות אומנות מחומרים ממוחזרים יודגמו תהליכי קומפוסטציה ועוד.

## מיחזור. זה כל הסיפור

### 1. תחרות מיחזור בין ועדי השכונות

**גורמי יעד לזימון לישיבת ההכנה:** ועדי שכונות, ועדי בתים, אגודה לתרבות הדיור, רכז חינוך והסברה ביחידה האזורית לאיכות הסביבה, אסטרטג הסברה של הפרוייקט.

**יעד:** השגת שיעור המיחזור הגדול ביותר לשכונה.

**אמצעי:** בדיקת נפחי פסולת מופרדת ביחס לנפח הפסולת הכוללת לפני תחילת הפרוייקט. בדיקת ניקיון חדר אשפה/מרכזי איחסון. מעקב פעילות ועד בית/שכונה לעידוד הפרדת הפסולת.

#### **דרכי פעולה:**

1) הסברה על פוטנציאל המיחזור. הצבת יעד לנפחי הפרדה. הכרזה על תוכנית "ממחזרים וזוכים" צבירת נקודות מזכות בפרס לגן ציבורי בשכונה - כפונקציה של נפחי פסולת מופרדת.

**פרס:** הרשות המקומית תממן מתקן נוי/משחקים לבניין המשותף/לשכונה הזוכה, או פרס אחר (בילוי חינוך בקנטרי העירוני).

## מסחור המיחזור

### גיוס גורם עסקי בעיר למימון פעילות לעידוד המיחזור

לכבוד

מנהל שיווק

מפעל/חברת \*\*\*\*

הנדון: הצעה לתחרות כרזות לעידוד המיחזור

במסגרת שיתוף פעולה עליו סיכמו ראש העיר ומנכ"ל מפעלכם, להלן הצעתנו לתחרות כרזות שתבטא את הרתמות מפעלכם למען הקהילה ולסביבה נקיה יותר.

חברת \*\*\* תצא במסע פרסום על קיום תחרות כרזות נושאת פרסים לעידוד המיחזור.

הכרזות תבטאנה בגרפיקה, ציור, צילום, הדבקה או שילוב ביניהם, את חשיבות נושא המיחזור, תוך שימוש בפריטים או בחלקי פריטים של מוצרי/אריזות מפעלכם. העבודות תבחנה על ידי ועדת שיפוט המורכבת מאנשי מקצוע מובילים בעיר.

הכרזה המצטיינת תזכה את יוצרה בפרס כספי או פרס מכובד אחר שייקבע ע"י החברה. 3כרזות נוספות שיצוייננו לשבח, יזכו את יוצריהן בפרס. הכרזות שתמצאנה ראויות, תשולבנה בתערוכות / בשילוט חוצות / במודעות ושאר פרסומים של החברה.

הפרסים יוענקו במעמד ראש העיר ובכירי חברתכם, ארוע שינתן לו צביון של חגיגה תקשורתית לכשעצמו.

אין לי ספק, כי הירתמותכם למבצע, והחדרת המוצרים של מפעלכם לכרזות עצמן, יקדמו את תדמית המפעל, הן כמוכר מוצרים רבים ומגוונים, והן כגורם "ירוק" המקדם את נושא איכות הסביבה בקהילה.

אנו פתוחים לקבל כל רעיון או הצעה אחרים בנושא זה. אשמח לקבל התייחסותך, לני"ל ולתאם בהקדם פגישת עבודה עם כל הגורמים הנוגעים בדבר.

בברכה,

יו"ר מטה המיחזור העירוני

## נספח ה': תכנית מיחזור – דלוואר, ארה"ב

מתקן של DSWA (Delaware Solid Waste Authority)	
●	עיר
●	מוקד איסוף
●	תחנת מעבר

מפת מדינת דלאוור, ארה"ב. מפה זו היא מפה אינטראקטיבית שמופיעה באתר האינטרנט של ה-Delaware Solid Waste Authority (DSWA).

מרכיבי המערכת מבוטאים על ידי סימולים שונים, כאשר כל סימול הינו חוליה במערכת הטיפול בפסולת של המדינה כפי שרשום במפתח לעיל.

באתר האינטרנט ניתן לקבל מידע מיידי ועדכני על המיקום ושעות ההפעלה עם קישורים לקבלת מידע נוסף וכל זאת בלחיצה על הנקודות במפה.

לדוגמה: לחיצה על ריבוע ירוק על יד העיר Middletown תציג מידע על מיקום מוקדי איסוף באזור, סוגי חומרים שניתן להשליך ומי יכול להשתמש בכל נקודה. לחיצה על סימן צהוב תציג את כתובת התחנה, סוגי הפסולת הנאספים בתחנה ומי יכול להביא פסולת לתחנה זו.

ה-DSWA מפעיל 135 מוקדי איסוף ברחבי המדינה. מפה זו נשלחת לתושבי דלאוור בצרוף חומר הסברה אחר על מנת להגביר את מודעותם והשתתפותם בתוכנית המיחזור של המדינה.

תכנית זו מבוססת על התנדבות הציבור ובעלי העסקים. לפי דו"ח 2000 של ה-DSWA הצליחו למחזר או למצוא שימוש חוזר ל-59% מהפסולת המיוצרת במדינה.

כתובת האתר: [www.dswa.com](http://www.dswa.com)



# נספח ו': דוגמאות מהארץ ומהעולם



מכלים לאיסוף נייר, בקבוקים וזכוכית. מיצור ע"י חברת Villager מגרמניה.



נפח המיכל 750 ליטר.

## דוגמאות מישראל

משמאל: מוקד איסוף  
מאולתר לנייר עיתון  
ובקבוקי PET.



מימין: מתקן לאיסוף  
קרטון משוטח.



משמאל: שלושה מיכלים  
צמודים לאיסוף PET  
ברמת אפעל.



כלוב לאיסוף PET  
בסמוך לבית קברות:  
מיקום בעייתי ללא  
תשתית



מוקד בצמוד לגן  
משחקים:  
מיקום מרכזי, אך ללא  
תשתיות מספקות



דוגמא מגבעת עדה:  
יתרון במיקום מרכזי  
חסרון בתשתית



**מוקד מיחזור  
ברעננה: נייר עתון,  
PET וסוללות**

**מוקד מיחזור  
במועצה אזורית  
משגב**



**מוקד איסוף  
מאולתר בנוה אילן**



מכלים שונים לאיסוף  
בקבוקי PET.

משמאל: מתקן של עיריית  
חולון.

מימין: מתקן של חברת  
Neova מצרפת. נפח  
המתקן מ-2.5 עד 4 מ"ק.



משמאל: מתקן לבקבוקי  
PET עם קופסה לאיסוף  
סוללות משומשות.



מכלים של חברת RUHLAND  
מגרמניה.

מימין: מתקן לאיסוף זכוכיות מופרדות  
ל-3 צבעים: ירוק, חום ולבן. נפח המיכל  
3 מ"ק.



משמאל: סוג אחר של מתקן  
לאיסוף זכוכיות מופרדות ל-3  
צבעים ונייר. המתקן ממוקם  
בקצה שכונה עם גישה מהרחוב.

מימין: 3 מתקנים. הצהוב  
לאלומיניום, הירוק לזכוכית והאדום  
לטקסטיל.

המתקן ממוקם באזור ציבורי עם  
גישה מהרחוב.





שתי דוגמאות למיקום מוקדי איסוף. למעלה: מוקד באירופה לאיסוף 5 סוגים שונים של פסולת למיחזור ממוקם באזור ציבורי נח ונגיש.

למטה: מוקד בקרית אונו לאיסוף נייר עיתון, PET ואשפה ביתית. המכלים נמצאים ע"י רחוב קטן ללא גישה בטוחה להולכי רגל.

