

בשיתוף חברת אסיף-אסטרטגיות

**ניהול הפסולת בישראל –**

**בין פיתוח טכנולוגי לשקיפות ציבורית:**

**גיבוש כלים לשיח הציבורי המלווה יזמות עסקית וחלופות**

**טכנולוגיות לטיפול בפסולת מוצקה**



**הוזמן על ידי המשרד להגנת הסביבה לצורך יישום המלצות תכנית האב**

**לטיפול בפסולת מוצקה**

**מגישים:**

די"ר אופירה אילון, יעל אתר פלד, יפעת ברון – מוסד שמואל נאמן

די"ר נועם גרסל, לימור ספקטורובסקי – אסיף-אסטרטגיות



## תקציר

תוכנית האב לטיפול בפסולת מוצקה בישראל (שאושרה בשנת 2006) מצביעה בבירור על קיומו של כשל בשוק הפסולת בישראל המאפשר הטמנה זולה לרוב הפסולת תוך התעלמות מהיעדר קרקעות במדינה ובזבוזן ללא מחשבה עתידית. בנוסף, כשל זה אינו מאפשר כניסתן של שיטות טיפול מתקדמות בפסולת בגלל מחירן הגבוה יחסית למחיר הלא ריאלי של ההטמנה בישראל.

אי נקיטת אמצעים להסדרת שוק הפסולת והשארות המצב כפי שהוא, "עסקים כרגיל", יוביל אותנו אל המשך המשבר בפניו אנו ניצבים. תוך מספר שנים בודדות ימוצה רוב הנפח הזמין באתרי ההטמנה המוסדרים, ואם לא תוקם התשתית הדרושה לטיפול בפסולת ולהפחתת כמויות הפסולת להטמנה נשאר ללא נפח זמין ומוסדר לטיפול בפסולת.

מצב זה יוצר צורך לבחון חלופות חדשות הכוללות יזמות, פיתוח ומטבע הדברים - גם מעורבות ציבורית, הנוגעות להשפעותיהן של היזמויות על הסביבה והחברה.

המודעות הסביבתית המתגברת של הציבור מחייבת את שיתוף הציבור בשלבי הפרויקט, החל משלבי התכנון, דרך שלבי ההקמה וכלה בתפעול השוטף, על מנת להעביר לו תמונה מלאה של עלויות ותועלות סביבתיות, כלכליות וחברתיות הנוגעות לציבור ולסביבה.

תוכנית האב מתווה את עקרונות העבודה לקידום הטיפול המשולב בפסולת המוצקה, על פיהם יפעלו כל מוסדות התכנון, משרדי הממשלה והגופים המעורבים. בישיבת המועצה הארצית לתכנון ולבנייה ב-1 לאוגוסט 2006, הוחלט כי "יש להוסיף לתכנית נספח אשר יאפשר את שיתוף הציבור בקבלת החלטות בנושא תכנון, הקמה והפעלה של מתקנים לטיפול בפסולת". מסמך זה מהווה הרחבה לתוכנית האב ופותח פתח מעשי ליישומה בהיבט של מימוש עקרונות הקיימות. נכון להיום, תהליכי שיתוף הציבור המתוארים במסמך זה אינם מהווים דרישת חובה מהיזם, ואינם מעוגנים בחוק התכנון והבנייה. עם זאת, מומלץ לשלבם במקביל להליך הסטטוטורי הקבוע בחוק, וכדי לקיימם באופן אפקטיבי, רצוי לשלב מקדים להפקדת התוכניות.

מתודולוגית העבודה כללה בצוע סקר ספרות נרחב והכנת כלים לשיח הציבורי- הוצגו הקווים המנחים לשלוב ושיתוף הציבור כבר משלבי התכנון המוקדמים, דרך שלבי ההקמה והתפעול השוטף של המתקנים.

הוצגו כלים לניתוח ולבחינה סביבתית וחברתית של מיזמים לטיפול בפסולת. בנוסף, נערכו 3 מפגשים עם מחזיקי עניין בתחום הפסולת המוצקה בישראל- נציגי ממשל, פעילים חברתיים וסביבתיים, אנשי מקצוע, אקדמיה, תעשייה ועוד.

אנו תקווה כי המסמך המוגש בזה יספק קווים מנחים שיסייעו לקידום מיזמים לטיפול בפסולת המוצקה בישראל, תוך שיח דמוקרטי ומעורבות ציבור אמיתית, מושכלת ולא מתלהמת בניהול הפסולת בישראל.

קווים מנחים אלו מבוססים על קביעת כללי המשחק, שקיפות ואמינות, אחריות וערבות הדדית, קיום מידע וכלי ניתוח אמינים, תוך סקירה, כמותית ככל האפשר, של ההשלכות הסביבתיות, הכלכליות והחברתיות.

השיח חייב לכלול זיהוי של כל מחזיקי העניין, איזון אינטרסים, עקביות, סבלנות וסובלנות וזאת כדי להביא את מדינת ישראל למצב של טיפול בר קיימא בפסולת המוצקה, המיוצרת, בסופו של דבר, ע"י כל אחד ואחת מאיתנו.



## תוכן עניינים

7	1. מדיניות הטיפול בפסולת מוצקה של המשרד להגנת הסביבה
9	2. מבוא - מטרות ויעדי המסמך
13	3. סקירת ספרות
13	3.1 - דרכי הטיפול בפסולת והבעיות הסביבתיות האופייניות לכל שיטה
15	3.2 - כלים שונים לקבלת החלטות בנושא טיפול בפסולת
16	3.3 - כלים להערכת השפעות כלכליות וחברתיות ממתקני טיפול בפסולת
20	3.4 - עלויות ישירות של שריפה והטמנה
22	3.5 - שיתוף הציבור בניהול פסולת
25	4. אחריות חברתית – כלים לשיתוף מחזיקי עניין
25	4.1 - מבוא
28	4.2 - שלבים עקרוניים בשיתוף מחזיקי עניין
28	4.2.1 - קריאה לציבור
28	4.2.2 - זיהוי מחזיקי עניין רלוונטיים
29	4.2.3 - גיבוש תכנית ניהול לשיתוף מחזיקי עניין
29	4.2.4 - הקמת ועדת קש"ב (ועדה קהילתית לשיתוף ובקרה)
29	4.2.5 - יציאה לדרך
30	4.3 - נושאים עקרוניים בניהול השיתוף
30	4.3.1 - גישת הקונצנזוס
30	4.3.2 - מוטב מוקדם מאשר מאוחר
30	4.3.3 - שקיפות
31	4.3.4 - דיאלוג
31	4.3.5 - שמירת שפה פשוטה ומובנת
32	4.4 - תהליכים עקרוניים בניהול השיתוף
32	4.4.1 - תיעוד תהליך השיתוף
32	4.4.2 - התייעצות ציבורית מוקדמת ככל האפשר
32	4.4.3 - בניית מסד נתונים מעודכן ורלוונטי של מחזיקי העניין
32	4.4.4 - אמצעי תקשורת: תקשורת מקומית מול תקשורת ארצית
32	4.4.5 - קביעת "חוקי המשחק" מוקדם ככל האפשר
33	4.4.6 - בניית מקורות ידע והבטחת נגישות ידע לכל
33	4.4.7 - שמירת תיעוד מפורט - גם לצורך בקרה
33	4.4.8 - בשיפור מתמיד: מעקב, ביקורת ומשוב
35	5. גישור – דיאלוג שיתופי ובניית קונסנזוס
35	הקדמה
35	5.1 - הגדרת הבעיה
35	5.1.1 - המימד ה"חיצוני" – מאפייני מערכת התכנון בישראל
36	5.1.2 - המימד ה"פנימי" - האופן בו מונעים, מנהלים ומיישבים מחלוקות
36	5.1.3 - ההבחנה בין "שיתוף הציבור בתכנון" לבין תהליכי בניית קונסנזוס וגישור ציבורי
37	5.2 - מודל הרווח ההדדי – בניית קונסנזוס וגישור ציבורי
37	5.2.1 - חסמים מרכזיים לקידום מיזמים סביבתיים – ציבוריים והמענה שמציע תהליך לבניית קונסנזוס
37	5.2.1.1 - התפיסה ה"לעומתית" וסוגיות של אמון
38	5.2.1.2 - מסגרות הבנה (Frames)
38	5.2.1.3 - תפיסת "משחק סכום אפס"
39	5.2.1.4 - סוגיית המידע
39	5.2.1.5 - שינוי משיח של עמדות לשיח של צרכים
40	5.2.1.6 - סוגיית היישום

40	5.2.2 – מודל הרווח ההדדי
41	5.2.2.1 - שלבי התהליך לבניית קונסנזוס
45	5.2.3 - תועלות מרכזיות במניעה, ניהול ופתרון סוגיות באמצעות תהליכי בניית קונסנזוס
46	סיכום

## 47 **6. כלי ניתוח ומידע בשיח הציבורי**

47	6.1 - גבולות התרחישים
48	6.2 - הנחות ונתוני מוצא
49	6.3 - תוצאות וניתוח השוואתי
49	6.3.1 - ניתוח מחזור חיים (Life-Cycle assessment-LCA)
50	6.3.1.1 - החלופות השונות שנבחנו
53	6.3.1.2 - תוצאות
66	6.3.2 - ניתוח עלות-תועלת ( cost-benefit analysis )
68	6.3.3 - ניתוח קיימות (Sustainability analysis)
70	6.3.3.1 - תוצאות השוואה בין התרחישים לפי תנאי המערכת של ה-TNS
78	6.3.4 שיטות נוספות לניתוח מידע סביבתי

## 81 **7. מגוון העמדות בדיון הציבורי במיזמי פסולת**

81	מימוש עקרונות הקיימות בניהול הפסולת המוצקה בישראל
83	הקמת המתקן לטיפול תרמי באעבלין
85	"תוצרת חירייה" - איגוד ערים דן לתברואה ולסילוק אשפה

## 88 **8. כלים לשיח הציבורי המלווה יזמות עסקית וחלופות טכנולוגיות לטיפול בפסולת המוצקה בישראל -**

### 88 **המלצות**

### 93 **רשימת מקורות**

97	נספח 1 - המפגשים בצוות המשימה
98	נספח 2 - מסמך רקע לקראת דיון בנושא: הקמת מתקן למיחזור פסולת במטמנת אעבלין, הכנסת – מרכז מחקר ומידע
105	נספח 3 - היטלי הטמנת פסולת- סקירה משווה, הכנסת – מרכז מחקר ומידע



## 1. מדיניות הטיפול בפסולת מוצקה של המשרד להגנת הסביבה

מדיניות הטיפול בפסולת מוצקה של המשרד להגנת הסביבה, נועדה להביא להגדלת ההשבה והמחזור, להפחתה הדרגתית של כמות הפסולת המיוצרת בכלל ושל כמות הפסולת המוטמנת בפרט, כל זאת באופן שאינו יוצר מפגעים סביבתיים.

על פי המדיניות, העדפה תינתן לשיטות טיפול בפסולת כדוגמת השבה, מחזור, שימוש חוזר וצמצום במקור, במטרה להקטין באופן הדרגתי עד לשנת 2020 את כמויות הפסולת המועברות להטמנה ל-50%. השבה – שימוש חוזר, מחזור, קומפוסטציה, פסולת לאנרגיה (פלי"א), עיכול אנאירובי או כל שיטת טיפול בה הפסולת משמשת כמשאב. השבת פסולת מחזירה לסביבה חלק מהמשאבים שבתהליכי העולם המודרני נגזלים ממנה.

מטרות העל של המדיניות:

יצירת תשתית מוסדרת וזמינה לטיפול בכמות הגדולה ב-20% מכמות הפסולת המיוצרת בפועל בכדי לאפשר טיפול סביבתי נאות, תחרות, אכיפה ומערך גיבוי ארגוני.

### יצירת מערך לטיפול וסילוק פסולת בניין.

ישום המדיניות מבוסס על העיקרון כי יצרני הפסולת אחראים על הטיפול בפסולת, החל מאיסופה מבית התושב ועד להשלמת הטיפול באופן סביבתי נאות. גיוס כל גורמי הממשל בשיתוף עם מובילי דעת הקהל בישראל לאתגר חשוב זה יביאו ליישום מדיניות הטיפול בפסולת.

לצורך יישום המדיניות, הכין המשרד להגנת הסביבה תוכנית אב לטיפול בפסולת מוצקה. תוכנית האב לטיפול בפסולת היא תוצאה של הליך המשלב ניסיון רב שנים של מספר אנשים גדול העוסק בנושאי הפסולת, עבודות שונות שנעשו במשרד להגנת הסביבה, במשרד הפנים ובוועדת עורכי תמ"א 16 ובדיקה והשוואה של המגמות הקיימות בעולם והתאמתן לתנאים בארץ.

תוכנית האב מתייחסת אל הפסולת על כל שלביה, אל יצרני הפסולת השונים ואל הפתרונות השונים לטיפול בה. התוכנית מצביעה בבירור על קיומו של כשל בשוק הפסולת בישראל המאפשר הטמנה זולה לרוב הפסולת תוך התעלמות מהיעדר קרקעות במדינה ובזבזן ללא מחשבה עתידית. בנוסף, כשל זה אינו מאפשר כניסתן של שיטות טיפול מתקדמות בפסולת בגלל מחירן הגבוה יחסית למחיר הלא ריאלי של ההטמנה בישראל.





**מדינת ישראל**  
**המשרד להגנת הסביבה**  
**האגף לטיפול בפסולת מוצקה**

מטרת התוכנית היא לתת מסגרת כוללת, ברורה ובת קיימא של כללי הטיפול בפסולת בישראל. המסגרת קובעת את הכללים, הכיוונים והמטרות ארוכות הטווח שעיקרן הכנסת הטיפול המשולב בפסולת על כל חוליותיו:

- הפחתה במקור
- שימוש חוזר
- מחזור
- טיפול תרמי
- הטמנה - כחוליה אחרונה בשרשרת

בתוך מסגרת ברורה זו ניתן לנקוט במספר גדול של צעדים ופעולות להסדרת נושאים שונים בנקודות זמן שונות. התוכנית מפרטת את הצעדים שיש לנקוט לקידום כל אחת מחוליות הטיפול המשולב בפסולת בישראל.

צעד חשוב להסדרת הטיפול בפסולת בישראל הוא התחלת גביית היטל הטמנה. צעד זה יביא לכך שהמשתמשים באתרי ההטמנה ישלמו את מלוא מחיר ההטמנה לרבות העלויות הלא ישירות (עלויות חיצוניות) של ערך הקרקע, זיהום האוויר ועוד. לצורך כך, תוקן חוק שמירת הניקיון ונקבע כי החל מיום 1.7.2007 ישלם כל מפעיל אתר הטמנה, היטל עבור כל טון פסולת שהטמין. התשלום יועבר לחשבון נפרד בקרן לשמירת הניקיון וישמש לפיתוח, להקמה ולייעול אמצעים חלופיים להטמנת פסולת שפגיעתם בסביבה פחותה מזו של ההטמנה ולעידוד השימוש בהם.

אי נקיטת אמצעים להסדרת שוק הפסולת והשארת המצב כפי שהוא, "עסקים כרגיל", יוביל אותנו אל המשך המשבר בפניו אנו ניצבים. תוך מספר שנים בודדות ימוצה רוב הנפח הזמין באתרי ההטמנה המוסדרים, ואם לא תוקם התשתית הדרושה לטיפול בפסולת ולהפחתת כמויות הפסולת להטמנה נשאר ללא נפח זמין ומוסדר לטיפול בפסולת.

**יישום תוכנית האב נועד לקדם טיפול בר קיימא בפסולת המוצקה בישראל. ראיית התוכנית היא רחבה וכוללת ומתוכנה ניתן לגזור יעדי יישום שונים בטווחי זמן שונים בהתאם להישגים ולהתפתחויות בשוק הפסולת.**



כנפי נשרים 5, גבעת שאול, ת.ד. 34033 ירושלים, מיקוד 95464  
 טלפון 02-6553801 פקס 02-6553817

[www.sviva.gov.il](http://www.sviva.gov.il) | אתרי המשרד להגנת הסביבה | שער הממשלה gov | עברית • אנגלית • ערבית • לילדים:



## 2. מבוא- מטרות ויעדי המסמך

מדינת ישראל מתמודדת עם כמות פסולת גדלה ומצוקת שטחי הטמנה. החל משנת 2000 מדי שנה חל גידול של כ-3% בכמות הפסולת הביתית. מאידך, האפשרויות להטמנה של פסולת אינן בלתי מוגבלות והמתכננים נתקלים בקשיים רבים לאתר אתרים חדשים לטיפול בפסולת שהשפעתם על הסביבה ועל הציבור תהיה נמוכה. בנוסף, גדלה ההכרה שבהטמנת פסולת אנו מאבדים משאבים רבים בהם ניתן היה לעשות שימוש נוסף וכן שעצם תהליך ההטמנה גורם לנזקים. חלופות טכנולוגיות וניהוליות להטמנה טרם זכו לפיתוח נרחב וכיום בישראל רק חלק קטן מהפסולת זוכה למיחזור, שימוש חוזר או ניצול אחר כלשהו.

**מצב זה יוצר צורך לבחון חלופות חדשות הכוללות יזמות, פיתוח ומטבע הדברים - גם מעורבות ציבורית, הנוגעות להשפעותיהן של היזמויות על הסביבה והחברה.**

המודעות הסביבתית המתגברת של הציבור מחייבת את שיתוף הציבור בשלבי הפרויקט, החל משלבי התכנון, דרך שלבי ההקמה וכלה בתפעול השוטף, על מנת להעביר לו תמונה מלאה של עלויות ותועלות סביבתיות, כלכליות וחברתיות הנוגעות לציבור ולסביבה.

תוכניות חדשות שטיבן אינו ברור לציבור נתקלות בהתנגדות עזה מצידו ולעיתים אף נפסלות רק מסיבה זו. לכן אין עוד אפשרות לבחון טכנולוגיות רק על פי קריטריון של מתן מענה לבעיית הפסולת. הסתכלות כוללת על פתרון כלשהו חייבת לכלול גם את האופן הנכון ביותר לקבלת החלטות לשיתוף הציבור ביישום הטכנולוגיה ובמעקב אחר ביצועיה.

**מטרת מסמך זה הינה לספק קווים מנחים שיסייעו לקידום מיזמים, מתוך שיח דמוקרטי מפרה ומעורבות הציבור בניהול הפסולת בישראל. קווים מנחים אלו מבוססים על מכלול האלטרנטיבות הטכנולוגיות האפשריות, תוך סקירה, כמותית ככל האפשר, של ההשלכות הסביבתיות, הכלכליות והחברתיות. אלו יציבו את הנתיבים האפשריים בכדי להביא את מדינת ישראל למצב של קיימות (Sustainability) בכל הנוגע לטיפול בפסולת.**

תוכנית האב לטיפול בפסולת מוצקה בישראל מפרטת המלצות לטווח הקצר והארוך, לרבות הטלת היטל הטמנה, קידום תכנון הקמת מערך לטיפול תרמי בפסולת, בדגש על צפון הארץ ומרכזה, קידום מיחזור של חומרים שונים (קומפוסטציה, נייר, פלסטיק), עידוד תהליכי הפחתה במקור במגזרים שונים (ציבור, תעשייה ועוד), בחינה של מודל לקביעה ויישום היטל על אריזות, ועוד.

תוכנית האב מתווה את עקרונות העבודה לקידום הטיפול המשולב בפסולת המוצקה, על פיהם יפעלו כל מוסדות התכנון, משרדי הממשלה והגופים המעורבים. בישיבת המועצה הארצית לתכנון ולבנייה ב-1 לאוגוסט 2006, הוחלט כי "יש להוסיף לתכנית נספח אשר יאפשר את שיתוף הציבור בקבלת החלטות בנושא תכנון, הקמה והפעלה של מתקנים לטיפול בפסולת". מסמך זה מהווה למעשה הרחבה לתוכנית האב ופותח פתח מעשי ליישומה בהיבט של מימוש עקרונות הקיימות. שיתוף הציבור, כפי שמוצג במסמך זה לא מהווה כיום דרישת חובה מהיזם, ואינו מעוגן בחוק התכנון והבנייה. כל האמור בעבודה זו אינו מחליף שום שלב מהשלבים הקבועים בחוק, אלא יכול להשתלב במקביל אליהם ומהווה המלצה ליזמים ולמחזיקי העניין השונים. כדי לשלב את שיתוף הציבור בהליך התכנון באופן הנכון ביותר, מומלץ לעשות זאת כשלב מקדים להפקדת התוכנית. כמו כן, במקרים בהם לא בוצע תהליך של שיתוף ציבור טרם ההפקדה, ולאחריה מתעוררות התנגדויות, תהליך שיתוף הציבור יכול להוות בסיס לפשרה.

ניסיונם של המעורבים בכתיבת מסמך זה מצביע על כך שאחד הכשלים בהתפתחות ניהול הפסולת בישראל הוא שיח בלתי מקצועי המושפע מחוסר אמון וחוסר הסכמה על כלי הניתוח המשמשים לקבלת ההחלטות והתבצרות בעמדות מסורתיות, הן בצד היזמים והן בצד הציבור. שיח כזה מתדרדר במהירות להתלהמות הדדית הגולשת לעיתונות, לוועדות התכנון ולבתי המשפט, ללא ניסיון אמיתי לאתר בסיס להסכמות והתקדמות. לעיתים תכופות מידי מהססים היזמים והרשויות לספק לציבור מידע וניתוח מקצועי מחשש ש"הציבור לא יבין". **ניסיונו מצביע בוודאות גבוהה על כך שמידע וכלי ניתוח מודרניים תורמים לקידום יזמויות ידידותיות לסביבה ולחברה.**

בפרק 6 של המסמך מוצגות דוגמאות לשלוש שיטות ניתוח אפשריות להשוואה בין אלטרנטיבות טיפול שונות: ניתוח מחזור חיים (Life Cycle Assessment), ניתוח עלות תועלת (Cost Benefit Analysis) וניתוח קיימות (Sustainability Analysis), ומסקנות הנובעות משילוב תוצאות ניתוחים אלו ואחרים- בפרספקטיבה סביבתית כמו גם חברתית. דוגמא לניתוח סיכונים סביבתיים ובריאותיים לא הובאה במסמך זה מפאת מורכבותה, אך ניתוח מסוג זה עשוי להיות חיוני למיזמים עתידיים, הן במסגרת הליכי התכנון והן כחלק ממעקב שוטף אחר היעדים הסביבתיים של מיזמי טיפול בפסולת.

הניתוחים השונים נעשו על סמך תרחישים אפשריים לטיפול בפסולת, במטרה לתת דוגמא לאופן בו יש לבחון כל חלופה חדשה לפני יישומה, באופן שיספק בסיס נתונים רחב וברור לזים, כמו גם לציבור ולרשויות השלטוניות. הצבת בסיס נתונים שכזה תאפשר קיום דיון ציבורי מושכל בנושא, ומכאן תאפשר את קידום הפתרון המתאים ביותר המוצא איזונים למירב האינטרסים והדעות.

בנוסף לניתוחים מובאים קווים מנחים לשיתוף הציבור הן בשלב התכנון והן בשלב התפעול השוטף של מתקנים לטיפול בפסולת. בשני היבטים אלו נצבר ניסיון רב בארץ ובעולם, הן בתנועה הסביבתית והחברתית והן בקרב יזמים במגזר העסקי. פרק 4 העוסק ב"אחריות חברתית – כלים לשיתוף מחזיקי עניין" נכתב על-ידי תמי זילברג, מרכז ישראלי לאחריות חברתית, ופרק 5 העוסק ב"גישור- דיאלוג שיתופי ובניית קונסנזוס" נכתב על-ידי אמיתי הר לב ודני פרידברג מ"מקומות". פרספקטיבות אלו תרמו רבות למשמעות הכוללת של המסמך והן חיוניות לטעמנו לצורך פיתוח הקודים לשיח ציבורי אתי ואפקטיבי בישראל.

תהליך העבודה כלל מפגשים ומשובים מצוות משימה של מחזיקי עניין בתחום הטיפול בפסולת בישראל מכל קצוות הקשת – בעלי תפקידים במשרדי הממשלה, פעילים בארגוני סביבה, אנשי מקצוע בתחום, אנשי אקדמיה ונציגי תעשייה (ראה רשימה מלאה מטה). במפגשים אלו הוצגו התכנים המיועדים להיכלל במסמך הסופי ונערך דיון בנוגע להם ולאופי העבודה כולה. כמו כן, חלק ממשתתפי צוות המשימה הוסיפו למחקר מסמכים פרי עטם בכדי לשקף בעבודה את עמדותיהם ואת ניסיונם בתחום (פרק 8). על הירתמותם זו של חברי צוות המשימה נתונה הערכתנו המקצועית ותודתנו האישית.

## צוות הפרויקט:

ד"ר אופירה אילון, יעל אתר פלד, יפעת ברון – מוסד שמואל נאמן  
ד"ר נועם גרסל, לימור ספקטורובסקי – אסיף-אסטרטגיות

## משתתפי צוות המשימה:

א.ב.י נוביק	שחף תכנון סביבתי
אילן נסים	המשרד להגנת הסביבה
אמיתי הר לב	מקומות
גילה שניידר	יועצת
גלעד אוסטורובסקי	אדם טבע ודין
דני בית דין	המשרד להגנת הסביבה
דני פרידברג	מקומות
יואב גואל	המשרד להגנת הסביבה
פרופ' יורם אבנימלך	הטכניון
כרמל זילברמן	המשרד להגנת הסביבה
עו"ד לינור אריאלי	אדם טבע ודין
סבטלנה שניידר	המשרד להגנת הסביבה
ד"ר סטיב גרנט	הקואליציה לבריאות הציבור
ד"ר עזריאל פילרסדורף	מפעלי נשר בע"מ
עידית אלחסיד	איגוד ערים דן לפסולת
עידית הוד-אלמוג	יועצת, מרכז שלטון מקומי
ד"ר עמוס אולמן	אוניברסיטת ת"א
שירה תלמי	משרד הפנים
שרון אטנר	יחידה סביבתית רמלה
תמי זילברג	המרכז לאחריות חברתית

תודה מיוחדת לד"ר עזריאל פילרסדורף ממפעלי נשר בע"מ על הסיוע המקצועי והעזרה במימון חלקי של המחקר במוסד שמואל נאמן.  
תודה נוספת לאנשי המשרד להגנת הסביבה, אילן נסים ויואב גואל על ליווי מהלך העבודה.



### 3. סקירת ספרות

ההתמודדות עם טיפול בפסולת היא אחת הבעיות הסביבתיות המורכבות ביותר. ההשפעות הסביבתיות השונות של ניהול הטיפול בפסולת כבר ידועות, ומאז שנות ה-90 מנסים להסתכל על ניהול הפסולת בראיה כוללת של חברה, כלכלה וסביבה או במילים אחרות פיתוח בר קיימא (Eshet et al., 2005). במרבית המדינות המפותחות בעולם בהן אירופה ויפן, מקובלת הגישה לטיפול משולב לפסולת. על פי גישה זו יש להפחית את כמות הפסולת באמצעות השבה ומיחזור, לאחר מכן לשרוף את הפסולת בשילוב עם השבת אנרגיה ורק בסוף התהליך להטמין (Dijkgraaf & Vollebegg, 2004). ההחלטה באיזו שיטה או שיטות לבחור תלויה בגורמים שונים כגון: הרכב הפסולת, גורמים דמוגרפים (מצב סוציו-אקונומי של האוכלוסייה, סוג דיור וכ"ו), גורמים פיזיים (טופוגרפיה, אקלים, סוגי מסלע ועוד). ההחלטה בסופו של דבר נקבעת משקלול העלויות הישירות והעלויות החברתיות והסביבתיות המתורגמות לעלויות כלכליות.

בסקירה זו נציג בקצרה את הדרכים השונות לטיפול בפסולת ונתמקד בהשפעות הסביבתיות, הכלכליות והחברתיות שיש לכל שיטה על הסביבה והאוכלוסייה, וכיצד ניתן לפצות את האוכלוסייה הנפגעת ולשתף את הציבור בתהליך קבלת ההחלטות.

*מטבעה של עבודה זו, העוסקת בפתרונות קצה של הטיפול בפסולת לאחר שכבר נוצרה, לא נעסוק בנושאים כמו הפחתה במקור, שימוש חוזר וכ"ו.*

#### 3.1 - דרכי הטיפול בפסולת והבעיות הסביבתיות האופייניות לכל שיטה

במהלך 30 השנים בהם מטפלים בפסולת ביתית ומסחרית או בשם הכולל: פסולת עירונית מוצקה, Municipal Solid Waste MSW, דרכי הטיפול הן: הטמנה, שריפה עם או בלי השבה של אנרגיה, מיחזור וקומפוסטציה של חלק מהחומרים בזרם האשפה.

לכל אחת מהדרכים שיפורטו יש תועלות לצד מטרדים סביבתיים. במרבית המקרים ניתן להפחית את המטרדים עד לרמה שאינה פוגעת בבריאות הציבור בפרט ובציבור כולו ככלל. מטבע הדברים, מזעור נזקים כרוך בעלויות, לעיתים גבוהות ולכן נדרשת בדיקה כוללת ומושכלת של החלופות.

**הטמנה** – הטמנת פסולת באתרים מוסדרים, בצורה שתפגע כמה שפחות בסביבה. בניית אתר הטמנה צריכה לקחת בחשבון את ההשפעות הסביבתיות לטווח הקצר ולטווח הארוך (Daskalopoulos et al. 1997). הבעיות הסביבתיות העיקריות הנוצרות מהקמת אתרי הטמנה הן: יצירת ביו-גז, תשטיפים הפוגעים במי תהום ובקרקע ופגיעה בשטח פתוח (Dijkgraaf & Vollebegg, 2004).

**הפקת אנרגיה מפסולת** – טכנולוגיית הטיפול התרמי של פסולת נמצאת בשימוש הולך וגובר בעולם. שיטה זו שימשה, בין השאר, כחלופה להטמנה אך מזה מספר עשרות שנים השימוש בה אינו מהווה עוד פתרון ראשון לטיפול בפסולת בשל ההשלכות הסביבתיות. באירופה, מערכות רבות לטיפול בפסולת משלבות הפרדה במקור, מיחזור והפקת אנרגיה מפסולת כמכלול פתרונות קבילים, בניסיון לצמצם את נפחי הפסולת הנשלחים להטמנה. ההכרה בעובדה כי הטמנה, ובמיוחד הטמנת חומרים אורגניים פריקים, אינה מהווה פתרון בר-קיימא, היא שדחפה את מדינות אירופה השונות לעשות שימוש בהפקת אנרגיה מפסולת כפתרון לכמויות הפסולת הרבות שנותרו להטמנה לאחר ניצול פתרונות מיחזור למיניהם.

### הפקת האנרגיה מפסולת יכולה להיעשות בשתי שיטות עיקריות:

- שיטה ביולוגית (תסיסה מתאנוגנית של פסולת אורגנית פריקה ביולוגית. מהמתאן ניתן להפיק אנרגיה), עליה יורחב בהמשך.

- שיטות כימיות ופיזיקאליות אשר משיבות את האנרגיה האצורה בחומרי הפסולת. שיטות אלה כוללות שריפה כוללת (שריפת מסה) ושיטות מתקדמות כמו גזיפיקציה, פירוליזה, התמרת קיטור ופרוק ליסודות ע"י אלקטרודות פלסמה. כמו כן, קיימת אפשרות להשתמש בחומרים עתירי אנרגיה (בעיקר פלסטיק, נייר וקרטון) כמקור אנרגיה ישיר בתהליכי הפקת מלט, כגון בכבשן המלט של חברת נשר.

יתרונות הטיפול התרמי: צמצום נפח וכמות הפסולת המועברת להטמנה (70% - 90%), נטרול מרכיבים מסוכנים הקיימים בפסולת, מניעת זיהום מי תהום, דרישת שטח קטנה בהשוואה להטמנה וכמובן, הפקת אנרגיה ליצירת חום ו/או חשמל.

הבעיות העיקריות המעכבות את התפתחות מפעלי הפקת אנרגיה מהפסולת בארץ: העלות הגבוהה הכרוכה בהקמת המתקן בניגוד לעלות הנמוכה של ההטמנה, אחוז הרטיבות הגבוה בפסולת המוריד את ערכה הקלורי וכן, התנגדות ציבורית.

המשרד להגנת הסביבה (2005) מימן עבודה לבדיקת נושא הטיפול התרמי בפסולת עירונית, העבודה מוצגת באתר המשרד להגנת הסביבה "טיפול תרמי בפסולת עירונית",

[http://www.sviva.gov.il/Enviroment/Static/Binaries/index\\_pirsumim/p0320\\_1.pdf](http://www.sviva.gov.il/Enviroment/Static/Binaries/index_pirsumim/p0320_1.pdf)

יש לציין כי המשרד אינו מקבל בהכרח את כל מסקנות הדו"ח.

**טיפול ביולוגי** - ניתן לחלק את התהליכים הביולוגיים לתהליכים אווירניים (אירוביים) ולא-אווירניים (אנאירוביים). **קומפוסטציה** - פירוק ביולוגי של חומר אורגני אירובי כאשר התוצר הוא קומפוסט המשמש למטרות חקלאיות. טכנולוגיה זו זולה מהחלופות האחרות (פרט להטמנה),

דרישת השטח נמוכה (פרט לשריפה), חסכון בצורך בקרקע להטמנה (ומניעת המטרדים הנלווים) מתקבל תוצר בעל ערך חיובי לחקלאות ולשקום קרקעות ומניעת מדבור.

הבעיות הסביבתיות שעלול ליצור תהליך הקומפוסטציה במימשק סביבתי לקוי הן: זיהום מקורות מים, בעיות ריח, מזיקים ובעלי חיים המגיעים לערמות הקומפוסט ועלולים להעביר מחלות.

**תסיסה אנאירובית** של החומר האורגני שבפסולת, להפקת ביוגז בעל ערך קלורי גבוה. בתוצר המתקבל, בוצה, ניתן להשתמש לטיוב קרקעות (רצוי בשילוב טיפול אנאירובי משלים). זהו פתרון טוב לחומר אורגני מופרד במקור, חסכון בצורך בקרקע להטמנה (ומניעת המטרדים הנלווים), ניתן לשלב במתקנים גם טיפול בבוצה, ניצול אנרגיה מהאשפה. התסיסה נעשית במתקן תעשייתי סגור, ללא מטרדים חזותיים, מטרדי ריח וזיהום אוויר. מבחינת מגבלות השיטה, מדובר בטכנולוגיה יקרה מקומפוסטציה, עם עדיפות לתהליך בו מופרדת האשפה.

**מיחזור** - תהליך של הוצאת חומרים מזרם הפסולת ושימוש בהם, כחומרי גלם או ליצירת מוצרים חדשים. ניתן לחלק את המיחזור לשניים:

1. מיחזור קדם - שימוש בחומרים ממוחזרים ליצירת אותו מוצר. דוגמא: פחיות אלומיניום ובקבוקי זכוכית בחזרה למיכלי משקה.

2. מיחזור שניוני - שימוש בחומר ממוחזר ליצירת מוצר חדש לדוגמא, פסולת פלסטיק מעורבת, הממוחזרת ל"סנדוץ" דמויות עץ. (Daskalopoulos et al.1997).

הבעיות הסביבתיות הנובעות ממיחזור הן העלויות הגבוהות, השימוש במשאבים רבים בתהליך עצמו: איסוף, הפרדה, מיון, ניקוי וצריכת אנרגיה בתהליך המיחזור (Daskalopoulos et al.1997) והתלות בשוק למוצרים או לחומרי הגלם המתקבלים בתהליך עיבוד הפסולת.

### 3.2 - כלים שונים לקבלת החלטות בנושא טיפול בפסולת

מיקום אתר לטיפול בפסולת הנו תהליך מורכב המלווה בהתנגדויות רבות והשפעתו על הסביבה בהיבטים חברתיים וכלכליים היא גדולה.

תופעת ה-NIMBY (not in my backyard) עולה בכל פעם שיש רצון למקם מתקן בלתי רצוי אך חיוני לחברה. פרוייקטים כמו: בתי כלא, מקלט לחסרי בית, שדות תעופה ואתרי טיפול בפסולת, הם כולם שימושים בלתי רצויים, אך חיוניים לחברה. מתקנים אלו יוצרים התנגדות בקרב האזרחים המתגוררים באזורים בהם מתקנים אלו אמורים לקום ומקשים על תהליך ההקמה שלהם (Richman & Broener, ) 2005.

לשם פתרון בעיה זו קיימים כלים שונים שמטרתם לסייע בקבלת החלטות בנושאים הקשורים לניהול פסולת.

על מנת להגיע לדרך הפרקטית הטובה ביותר לסביבה משתמשים במספר שיטות:

1. Life Cycle Assessment – LCA – ניתוח מחזור חיים, דרך מקובלת ופופולרית ע"י מומחים לתכנון וניהול פסולת.

כלי זה מטרתו להעריך את ההשפעות הסביבתיות והמשאבים בהם משתמשים, לאורך חייו של מוצר משלב כריית חומרי הגלם, דרך הייצור, השימוש במוצר ועד להפיכתו לפסולת ( Finnveden & Moberg, ) 2005.

ניתוח מחזור חיים הוא כלי טוב כאשר המטרה היא לנסות לאחד מקורות מידע שונים למערכת מידע אחת.

הבעייתיות בשיטה זו שהיא אינה מסוגלת להתמודד עם השפעות מקומיות כגון: סיכונים בריאותיים שנהיו בעדיפות עליונה בקרב הציבור, מיקום אתרי פסולת ונושאים סביבתיים שלא ניתנים לכימות. התוצאות המתקבלות מניתוח מחזור חיים חייבות לעבור עיבוד נוסף על מנת שיהיו ברורות ומובנות לציבור, כך שיוכל לשאול שאלות ולבחון את התהליך. כאשר עוסקים במורכבויות השונות של הסביבה, ניתוח מחזור חיים יכול לעלות את מודעות הציבור להשפעות לטווח הארוך של הבעיות הסביבתיות. חשוב למצוא את האיזון ולא להתמקד רק בתוצאות ניתוח מחזור חיים אלא להתייחס לקריטריונים נוספים חשובים, אחרת האמינות של כלי זה עלולה להיפגע. (Petts,2000).

2. Strategic Environmental Assessment – SEA – ניתוח אסטרטגיה סביבתית -

השימוש בכלי זה הוא ברמה האסטרטגית, בשלב הראשוני של התכנון וקביעת מדיניות. מטרתו היא להתחשב בשלב מוקדם של תהליך קבלת ההחלטות, בהשפעות הסביבתיות האפשריות. השימוש בכלי זה עדין מוגבל, אך פיתחו כבר מספר מדריכים לשימוש בשיטה. ( Finnveden & ) Moberg, 2005.

שיטה זו מתמקדת בצורך לשלב כלים שונים בתהליך קבלת ההחלטות על מנת למקסם את התועלות. שיטה זו משלבת בתוכה ניתוח מחזור חיים, ניתוח סיכונים, וניתוח עלות תועלת (Petts,2000).

3. Environmental Impact Assessment – EIA - מטרת שיטה זו היא הערכת השפעות סביבתיות בפרויקטים, בדרך כלל למקום ספציפי. מיקום המתקן והפליטות ממנו לעיתים ידועים וכלי זה משמש לאיתור חלופות (Finnveden & Moberg, 2005).
4. Cost Benefit Analysis – CBA - ניתוח עלות תועלת – זהו כלי להעריך את העלות והתועלת הכוללת מהקמת מתקן. כעקרון כל העלויות והתועלות כולל העלויות הסביבתיות צריכים להיכלל בניתוח, ובהערכה משווים בין העלויות לתועלות. נעשה שימוש רחב בשיטה זו בעיקר לצורך קבלת הערכה.
5. ניתוח סיכונים – Risk Assessment - בבריטניה משתמשים בשיטה זו בעיקר באיתור מיקום למתקן טיפול בפסולת. בדרך כלל השימוש בניתוח סיכונים משולב עם שימוש בשיטת הערכת ההזפעה הסביבתית (EIA). השימוש העיקרי בשיטה זו הוא במקרים של סיכונים בריאותיים מפליטות. (Petts,2000). כמו כן משתמשים בכלי זה בנוגע לחומרים כימיים ותאונות (Finnveden & Moberg,2005).
6. Integrated Environmental Assessment – IEA - ניתוח סביבתי משולב – מטרת שיטה זו היא להשתמש בידע מדעי, אשר בוחן את המנהיגות המקומית לאורך תהליך קבלת ההחלטות (Petts,2000).

### 3.3 - כלים להערכת השפעות כלכליות וחברתיות ממתקני טיפול בפסולת

כחלק מהכלים לניהול פסולת, קיים צורך להעריך את ההשפעות הכלכליות והחברתיות שיש למתקנים לטיפול בפסולת על האוכלוסייה והסביבה המצויה בקרבתם, על מנת למצוא פתרונות, שיאפשרו הקמה של המתקנים.

**הטמנה** – הערכת ההשפעות הסביבתיות של אתר הטמנה במונחים כספיים היא בעיתית מאחר ואלה אינם קשורים בדרך כלל לשוק הכלכלי של חומרים, תהליכים ושירותים סחירים. ההשפעות הן חיצוניות בעיקרן ועל מנת לכמתם משתמשים לרוב בשיטת המחירים ההדונים, כאשר שוק הדירות משקף את השפעותיו של מיקום אתר פסולת על סביבתו.

שיטת המחירים ההדונים (Hedonic Price Method) – היא אחת מהשיטות להערכת עלויות חיצוניות. שיטה זו מתבססת על שוק דיור הקיים בפועל. היות ומחירים של נכסי דלא-ניידי מורכב מגורמים רבים, אשר איכות הסביבה מהווה אחד מהם, הפרדת המחיר למרכיביו מאפשרת לבודד את הערך המוקנה ע"י כל אחד מהפרטים. על ידי בידוד גורם איכות הסביבה ניתן לכמת את השינויים ברמתו במונחים כספיים (אילון וקן, 2001)

מחקר שנעשה במחוז פרנקלין אוהיו, ארה"ב בשנת 1990 על ידי Hite et al. (2001) מאוניברסיטת אוהיו ואוניברסיטת מסיסיפי, בדק את ההשפעות על ערך הרכוש מאי נוחות סביבתית: בדיקת מקרה של מטמנה.

המחקר בדק ארבעה אזורים במחוז פרנקלין אוהיו בהם יש מטמנות. טבלה 3.1 מציגה את הנתונים על כל אזור. הנתונים מתייחסים לשנת 1990.



טבלה 3.1 : סוגי אתרי הטמנה והמרקם של ישובים בקרבת האתרים.

שם האזור	סוג אתר הטמנה	אורך חיי המטמנה	המרקם היישובי של האזור
<i>Alum Creek</i>	פסולת ביתית	20 שנה	מעורב פרברים ועירוני
<i>Obetz</i>	פסולת ביתית	שנתיים	ברובו פרברי
<i>Gahanna</i>	פסולת בניין	נסגרה ב-1985	מעורב חקלאי ופרברי
<i>Grove City</i>	פסולת בניין	נסגרה ב-1979	ברובו חקלאי

(Hite et al, 2001).

המחקר השתמש בשיטת המחרים ההדונים לבדיקת הפגיעה בערך הרכוש. המחקר הראה שיש ירידה משמעותית מאוד ברווחה, כתוצאה מירידת ערך הרכוש הנמצא בסמוך למטמנה. כמו כן בדק המחקר את הירידה במסים מרכוש.

טבלה 3.2 מציגה את השינוי בהערכת מחירים במרחק 0.5 מייל ממטמנה ובמרחק השפעה של עד 3.5 מייל מהמטמנה.

טבלה 3.2 : שינוי במחירי השכרה ומכירה של דירות בסמיכות לאתרי הטמנה

שם האזור	סה"כ בתים שנבדקו	צפי מחירי השכרה		צפי מיסוי מרכוש	
		מחיר ממוצע במרחק 0.5 מייל מאתר ההטמנה	מחיר ממוצע במרחק 3.5 מייל מאתר ההטמנה	מחיר ממוצע במרחק 0.5 מייל מאתר ההטמנה	מחיר ממוצע במרחק 3.5 מייל מאתר ההטמנה
<i>Alum Creek</i>	1400	\$7349.54	\$8661.05	\$852.05	\$953.18
<i>Obetz</i>	396	\$5007.72	\$5963.31	\$487.48	\$501.32
<i>Gahanna</i>	868	\$9508.92	\$11345.66	\$848.86	\$948.67
<i>Grove City</i>	250	\$7993.30	\$9583.96	\$623.80	\$675.01

(Hite et al, 2001).

בטבלה ניתן לראות שככל שמתרחקים מאתר ההטמנה כך עולה מחיר הדיור בהשכרה בהתאמה לאורך חיי המטמנה. לעומת זאת בנושא מס רכוש, יש עליה ככל שמתרחקים מאתר ההטמנה, אך אין התאמה ברורה בין אורך חיי המטמנה לבין העלייה (Hite et al, 2001).

בעבודה להערכת העלויות החיצוניות של חברת EMC (1996) ובמחקר שנערך בישראל בשנת 2001 על ידי אילון וקן, נבדקה השפעת מיקום מתקני הטיפול בפסולת על ערך המקרקעין.

טבלה 3.3 מרכזת תוצאות מחקרים אשר בחנו את השפעת מרחק מאתר סילוק פסולת על מחירי הדיור.

טבלה 3.3 : השפעת מרחק מאתרי הטמנה על מחירי דיור (סכום מחקרים בנושא)

חוקרים	מקום	הערכת ערך הדיור
NELSON et al., 1992	Ramsey, Minnesota, USA	עליה של 6.2% לכל מייל התרחקות מהאתר.
HAVLICEK et al., 1971	Fort Wayne, Indiana, USA	עלייה של \$9,800 לכל מייל התרחקות מהאתר.
HAVLICEK, 1985	Fort Wayne, Indiana, USA	סקר חוזר באותו אזור, 15 שנים מאוחר יותר. עליה של 5% בערך הדירות בגין כל מייל התרחקות מהאתר.
BAKER, 1982	Dryden, NY, USA	ירידה של 21% בערך הבתים במרחק 0.25 מייל מהאתר, ירידה של 0.5% במרחק 2 מייל מהאתר.
EMC, 1996	ישראל	תוספת של כ-5% למחיר הדירה לק"מ מרחק מהאתר
גורן, 1997	ישראל	תוספת של 3.2% למחיר הדירה לק"מ מרחק מהאתר (תוספת ממוצעת של \$6700 לדירה שמחירה הממוצע \$207,000), נכון עד 10 ק"מ.

(אילון וקן, 2001)

מהמחקרים שנעשו ניתן לראות כי קיימת פגיעה משמעותית ברווחת הפרט המתגורר בסמוך למתקני טיפול בפסולת (אילון וקן, 2001).

ממצאים אלו מהווים את הבסיס לפיתוח סכמה לפיצויי האוכלוסייה המתגוררת בקרבת אתר ההטמנה (Hite et al, 2001).

אילון וקן במחקרם, מציגים דרך נוספת להערכה לבדיקת ההשפעות הסביבתיות במחירי הנדל"ן. שיטת ההערכה המותנית (Contingent Valuation Method) – שיטה זו מבוססת על סקרים, הבוחנים את התנהגות הבריות בשוק היפוטיטי. הנסקר נדרש לנקוב בסכום כספי אותו הוא מוכן להוסיף (להחסיר) ברכישת נדל"ן המצוי ברשותו לו ניתנה לו האפשרות להחליש (להגדיל) את עוצמת הפגיעה הסביבתית הנובעת ממתקן מזהם סמוך. יתרון השיטה הוא בכך שניתן להשתמש בה גם כאשר הגורם הסביבתי המפריע אינו קיים בפועל. חסרונה הוא בכך שקיים חשש כי ההתנהגות בשוק ההיפוטיטי אינה תואמת את זו שבמציאות. טבלה 3.4 מציגה תוצאות ממספר מחקרים שנעשו לגבי מרחק מאתרי סילוק פסולת

טבלה 3.4 : נכונות תושבים לשלם בגין התרחקות מאתרי טיפול בפסולת (סכום מחקרים בנושא).

חוקרים	מקום	נכונות לשלם
ROBERTS et al., 1991	Knox County, Tennessee, USA	בממוצע \$260 למשק בית לשנה. נכון עד למרחק של 7 ק"מ
OPALUCH et al., 1993	Rhode Island, USA	מטרת המחקר היתה לאפיין את הגורמים המשפיעים ביותר על קבלת החלטות ע"י הצבור. פגיעה במקורות מים נמצאה המשמעותית ביותר.
EMC, 1996; גורן, 1997	ישראל	פרט יהיה מוכן לשלם \$7,700 בממוצע על מנת להתרחק ק"מ אחד מאתר הטמנה. הנכונות הממוצעת להתרחקות מהמטמנה היתה 8.9 ק"מ*.

(אילון וקן, 2001)

\* לשם השוואה- פרט יהיה מוכן לשלם \$10,360 לק"מ על מנת להתרחק ממתקן מיחזור ו-\$14,120 לק"מ בגין התרחקות ממתקן שרפה (אילון וקן, 2001).

**שריפה** – מחקר הנעשה על ידי Kiel & McClain (1995) ב-North Andover במדינת מסצ'וסטס בנוגע להקמת מתקן לשריפת פסולת, בדק גם הוא את השינוי במחירי הדיור כתוצאה מהקמת משריפה. מחקר זה בדק 2,593 בתים שנמכרו באזור זה מינואר 1974 ועד מאי 1992 וכיסה שטח של 27.85 מייל רבועים. המחקר בדק את השינוי במחירי הדיור לאורך תקופת זמן מהחלטה על הקמת המתקן ועד לתפעולו. כמו כן בדק המחקר את השינוי במחירי הדיור בכל העיר. המחקר הגדיר 5 תקופות זמן שבהן נבדקה ההשפעה על מחירי הדיור:

1. לפני תחילת התהליך – 1974 - 1978

2. תקופת השמועות על בניית המתקן – 1979 - 1980

3. תקופת בניית המתקן – 1981 - 1980

4. תקופת ההרצה של המתקן – 1985 - 1988

5. תקופת תפעול שוטף – 1989 - 1992

המחקר בדק את השינוי במחירי הדיור ביחס למרחק מהמשרפה וביחס לתקופת זמן באמצעות שני מודלים:

1. השפעת המרחק מהמשרפה על מחירי דיור צפויים, רגרסיה נפרדת לכל אחד מהשלבם.

2. השפעת המרחק מהמשרפה על מחירי דיור צפויים, של כל הרגרסיות והאינטראקציות ביניהן. הגרפים הבאים מתארים את הממצאים של כל מודל.

גרף 3.1 – השפעת המרחק מהמשרפה על מחירי דיור צפויים, רגרסיה נפרדת לכל אחד מהשלבם.

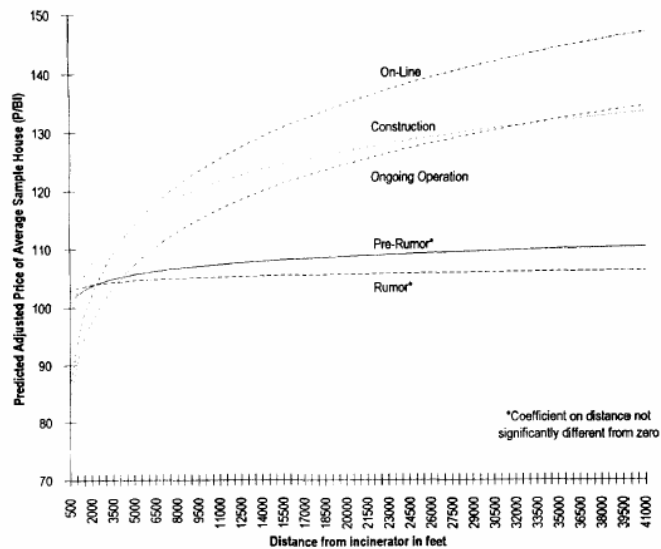


FIG. 1. Effect of distance on predicted house price from individual phase regressions.

מתוך Kiel & McClain (1995).

גרף 3.2 - השפעת המרחק מהמשרפה על מחירי דיור צפויים, כל הרגרסיות והאינטרקציות בניהן.

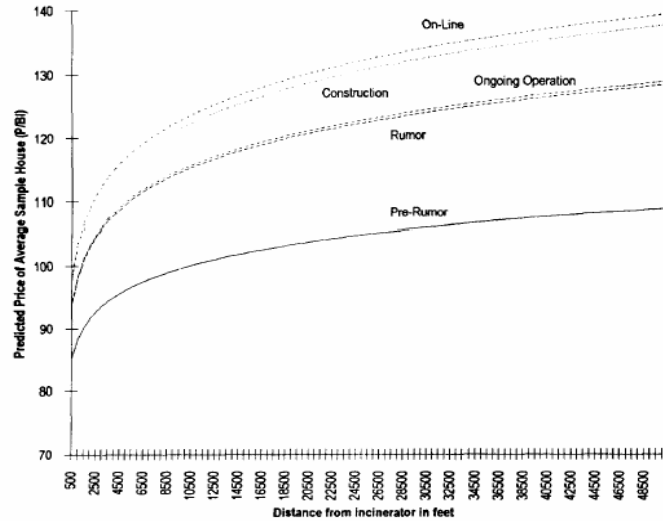


FIG. 2. Effect of distance on predicted house price from pooled regression with interactive variables.

מתוך Kiel & McClain (1995).

תוצאות המחקר מראות שהתייבשות במחירי הדיור בהתייחס לשלבי הבניה של מתקן לשריפת פסולת, היא מורכבת ביותר. המודל המתייחס לאינטרקציות בין המשתנים (גרף 3.2) מצביע על כך שמחירי הדיור מגיבים לשמועות. ההוכחה לכך שמחירי הדירות מגיבים בנפילה חדה עוד לפני תפעול המתקן, נראה בשני המודלים.

השינוי במחירי הדיור הוא לא רק ביחס לזמן אלא גם ביחס למרחק, כפי שניתן לראות מהגרפים מחיר הדירות עולה ככל שמתרחקים מהמתקן, זאת למרות שההוכחות מראות כי יש השפעה שלילית מהמתקן על כל האזור (Kiel & McClain, 1995).

**השוואה בין הטמנה לשריפה** - הגישה המשולבת לטיפול בפסולת מעוררת תגובות רבות בעד ונגד. במחקר שנערך על ידי Dijkgraaf & Vollebegg בהולנד בשנת 2004 השוּו בין שתי הטכנולוגיות הנפוצות ביותר שיש לטיפול בפסולת: הטמנה כולל שיקום האתר, ושריפה כולל השבה של אנרגיה, בהתייחס למחיר הסביבתי והחברתי שיש לכל מתקן. המחקר התבסס על ערכים בני השוואה של המחיר החברתי המורכב ממחיר פרטי וסביבתי. המחקר בדק הערכות מחירים כלליות (gross) והערכות מחירים מדויקות (net). לצורך איסוף הנתונים המחקר נעזר בעבודות מחקר קודמות.

### 3.4 - עלויות ישירות של שריפה והטמנה

לצורך הערכת עלויות ישירות של הקמת אתר הטמנה – השתמשו במחקר שנעשה במשרד לבניה, שימושי קרקע וסביבה משנת 1992 (Ministry of Housing, Land Use and Environment). טבלה 3.5 מציגה את המחיר הישיר להקמת מתקני שריפה או הטמנה בהולנד.

טבלה 3.5 : עלויות ישירות להקמת מתקני שריפה והטמנה בהולנד.

Private cost estimates for landfilling and incineration (Euro per tonne)

	Landfilling	Incineration
Gross private costs	40	103
Private cost savings		
Energy function	4	21
Materials function	0	3
Net private costs	36	79

(2004) Dijkgraaf & Vollebegg

מהטבלה ניתן לראות בבירור ששריפה יקרה יותר מהטמנה. בנוסף ניתן לראות ששריפה תורמת לחיסכון רב במחיר הפרטי. חיסכון זה אינו בא לידי ביטוי באמצעות קיזוז במחיר הפרטי הגבוה של מתקן שריפה.

#### מחיר סביבתי

לצורך הערכת המחיר הסביבתי החוקרים השתמשו במחקר השוואתי שבדק את שתי האפשרויות לטיפול בפסולת (הטמנה ושריפה) כולל השבה של אנרגיה ותוצרים אחרים. המחקר מציג ערכים כספיים ופיזיים של עלויות חיצוניות סביבתיות CE 1996.

טבלה 3.6 מציגה את העלויות החיצוניות הסביבתיות מהקמת מתקני שריפה או הטמנה בהולנד

טבלה 3.6 : עלויות חיצוניות בהטמנה ושריפה.

Environmental cost estimates for landfilling and incineration (Euro per tonne)

	Landfilling	Incineration
Gross Environmental costs		
Emissions to air	5.84	17.26
Emissions to water	0.00	0.00
Chemical waste	2.63	28.69
Land use	17.88	0.00
Total	26.35	45.95
Environmental cost savings		
Energy function	4.21	22.55
Materials function	0.00	5.76
Net environmental costs	22.14	17.64

(2004) Dijkgraaf & Vollebegg

מהטבלה ניתן לראות שהמחיר הסביבתי הכללי של משרפה גבוה משמעותית ממחיר ההטמנה (כ-46 יורו לטון פסולת לעומת 26 יורו בהטמנה).

כמו כן ניתן לראות שהמחיר הסביבתי הכולל בנוגע לשימושי קרקע גבוה מאוד בהטמנה ולעומת זאת אין לו כלל משמעות במשרפה.

אולם, כאשר לוקחים בחשבון את התמרת הזיהום באמצעות השריפה (קרי, הפקת אנרגיה בתהליך התרמי, המחליפה הפקת אנרגיה בתחנות כח קונבנציונאליות) הרי שהתועלת במתקנים התרמיים גבוהה (22.5 יורו לכל טון פסולת)

המחקר מראה העדפה למתקני שרפת פסולת והשבת אנרגיה (WTE) על פני מטמנות, רק בהתייחס למחיר הסביבתי ובהנחה שיש השבה של אנרגיה. לעומת זאת המחיר הכולל גבוה יותר במתקני WTE מאשר מטמנות ובכך הוא הופך את ההטמנה לכדאית יותר אפילו במדינות צפופות כהולנד. הטמנה בשילוב השבת אנרגיה מביגז במטמנות היא זולה בהרבה ממשרפות למרות הניצולת הנמוכה של הביגז בהשוואה למתקני WTE. כמו כן, החוקרים טוענים שמתקני WTE הם דרך יקרה יותר להפחית פליטות של גזי חממה (Dijkgraaf & Vollebegg, 2004).

מחקר אחר שנעשה באנגליה על ידי Porteous בשנת 1998, סוקר את השיטות השונות לטיפול בפסולת ומתמקד בשריפת פסולת והשבת אנרגיה. הוא מציג את השיטות השונות לשריפת פסולת, את הייתרונות והחסרונות של כל שיטה וכן את האנרגיה שניתן להפיק מסוגי פסולת שונים. החוקר מציג את הקפדנות והדיוק שיש בבניה ובתפעול של מתקני שרפת פסולת על פי ההנחיות של הדירקטיבה האירופאית, ובשל הדרישה להשתמש בטכנולוגיות מתקדמות, הנזק הסביבתי נמוך. כמו כן הוא טוען שהאפקטיביות של מתקני שריפת הפסולת בטכנולוגיות הקיימות היום מביא לניצול גבוה של אנרגיה מפסולת, ולכן מגיעים לתוצאות השבת אנרגיה של 500 קוט"ש לטון אשפה. במידה ולא היו שורפים את הפסולת, אנרגיה זו לא הייתה מנוצלת. מחקר זה מראה את ההעדפה לשריפה ואת המחיר הסביבתי הנמוך בהשוואה למיחזור והטמנה. המחקר מביא דוגמא בה הוא משווה בין פליטות מתחבורה בתהליך איסוף פסולת ממוינת למיחזור, לבין הפליטות ממתקן שריפת הפסולת. מהשוואה זו עולה כי הנזק הסביבתי הנגרם מפליטות של רכבי איסוף הפסולת גבוה מזה של מתקן שרפת הפסולת, בעיקר בשל העובדה שפליטות מהרכבים הם בקרבה לקרקע ופוגעים יותר באוכלוסייה (Porteous, 1998).

### 3.5 - שיתוף הציבור בניהול פסולת

עד כה סקרנו את הכלים הקיימים בקבלת החלטות בניהול פסולת ומחקרים שונים המראים את ההשפעה שיש למתקנים אלו על הסביבה, החברה והכלכלה. המחקרים הציגו שיטות שונות להערכת נזקים כלכליים חברתיים סביבתיים, אך לא עסקו בדרכים שבהן ניתן לשתף את הציבור העומד להיפגע מהקמת מתקן טיפול בפסולת בקרבת מקום מגוריו.

המטרה העיקרית בשיתוף הציבור היא שבצורה זו הציבור יכול להבין ולתת אמון בתהליך קבלת ההחלטות ובסופו של דבר נבנות הסכמות וקונפליקטים והתנגדויות נמנעים.

החוקרת הבריטית Petts (2000, 2003) עוסקת מזה שנים בנושא שיתוף הציבור והיא רואה לכך מספר יתרונות:

1. עידוד ו"חינוך" מקבלי ההחלטות להתחשבות בצרכי הציבור.
2. עידוד חשיבה אסטרטגית.
3. קידום ההכרה כי הציבור הוא חלק בעל יכולת השפעה. יצירת הזדהות עם דרך הניהול, שנבחרה, והסכמה לגבי מטרות הפיתוח בר הקיימא (קיימות) של הפרויקט.
4. יצירת קשר בין המניעים הטכניים של המומחים לבין הערכים וההעדפות של הציבור, וחשיפה של אג'נדות (סדרי יום) סמויות.
5. דיון פתוח לגבי החלטות טכניות ובדיקה פורמלית של כשירות הערכות.

6. אפשרויות תקשורת עם הציבור הרחב.

7. בניית אמון לצורך קבלת החלטות.

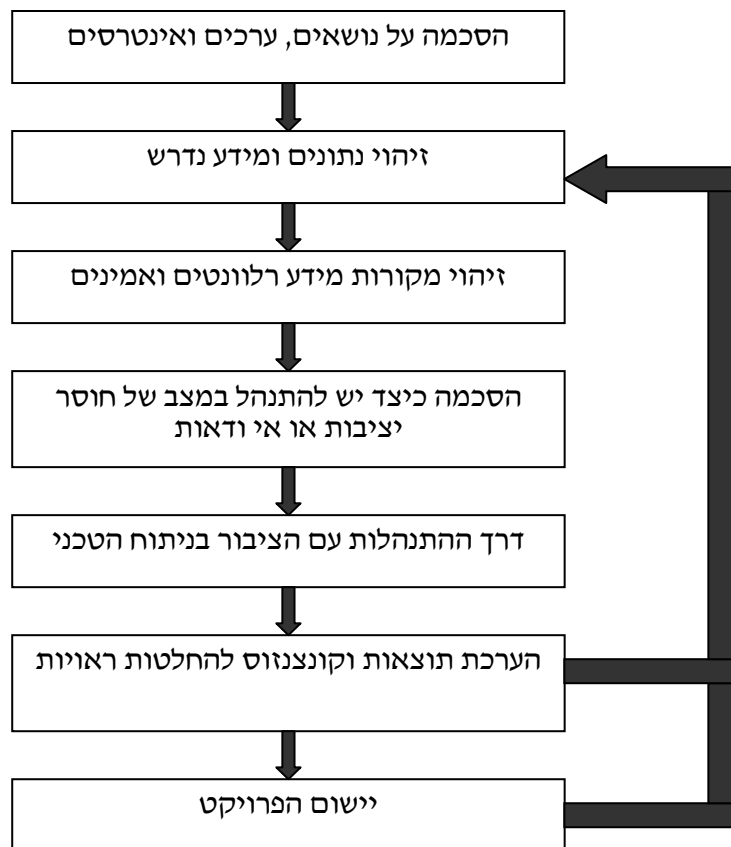
8. דרך למצוא פתרון הוגן בכל קונפליקט או העדפה כלשהי שעולה, כולל פיצויים.

9. קונצנזוס על מהי ההחלטה שצריכה להתקבל.

הניסיון של שיתוף הציבור בגרמניה ואנגליה מראה, שהציבור רוצה להיות שותף, לומד מהתהליך ומוסיף ערכים משלו לתוך תהליך קבלת ההחלטות (Petts,2000). באירופה הולך וגובר שיתוף הציבור, בין השאר בנושא הטיפול בפסולת. בשנים האחרונות השתנתה מערכת היחסים בין החברה והמדע, ונוצרה ירידה באמון החברה במומחים. משום כך התחזק הצורך של הציבור להשפיע על קבלת ההחלטות והיום יש צורך ליצור אמון מחודש בין המומחים לבין הציבור. ישנה הצעה המובאת במאמרה של Petts (2003) לקיום תהליך שבו תהיה מערכת יחסים הדדית בין המומחים לציבור, כך שהמומחים יוכלו להבין את הדאגות של הציבור, והציבור יוכל להיות שותף באיסוף הנתונים.

בתהליך זה שיתוף הציבור הוא לא תהליך מקביל, אלא הוא חלק מהתהליך והוא זה שקובע את שאלות המפתח שיהוו בסיס להערכה/ ניתוח אפקטיבי.

תרשים 3.1 : תהליך שיתוף הציבור



(Petts,2003)

מתוך התרשים ניתן לראות שאין הגדרה של תהליך, אך יש נושאים בהם צריך לעסוק בדיון פורמלי. הבעיה בנושא זה היא שפעמים רבות קשה מאוד ליישם תהליכים אלו בשטח בגלל חוסר גמישות של המערכת וחוסר תמיכה פוליטית.

ישנם חמישה עקרונות מפתח בתהליך שיתוף הציבור (Petts, 2003):

1. שיתוף הציבור בשלב מוקדם, שלב ההתמקדות בנושאים וזיהוי ההערכות הנדרשות.
2. אין להתחיל בכל תהליך הערכה או ניתוח לפני שסעיף מספר 1 התבצע.
3. יש להראות מתינות ולא יריבות או התנגדות כדי שהניתוח וההערכות יתפתחו מתוך דיון ציבורי.
4. יש לתת לציבור את כל הזמן הדרוש לספוג ולהבין את המידע, כך שניתן יהיה לעשות בדיקה נגדית להערכות ובמידה ויש צורך אף לתקן את אלה שכבר ניתנו.
5. יש לספק מכניזם שבו דיון בשיתוף הציבור מתבצע מתוך מדיניות ברורה בשלבי גיבוש התוכנית ובהחלטה הסופית.



## 4. אחריות חברתית – כלים לשיתוף מחזיקי עניין

הפרק נכתב על ידי תמי זילברג, מרכזישראלי לאחריות חברתית

### 4.1 - מבוא

כדי להבטיח קיומה של חברה בת-קיימא, יש לאמץ גישה ניהולית רחבת היקף, המכנסת בכפיפה אחת מחזיקי עניין שונים, ומאפשרת קיומו של דיאלוג מתוך בסיס ידע משותף והגדרת יעדים ומטרות משותפים.

אין ספק, כי לא קיים גורם חברתי אחד - אדם פרטי, חברה, ארגון, ישות מקומית או אפילו התארגנות גלובלית - שמסוגל לזהות וליישם, בכוחות עצמו בלבד, פיתרונות לאתגרים המורכבים, שהחברה האנושית ניצבת בפניהם בימינו. מכאן נובע הצורך לערב גורמים נוספים בניסיון להגיע ליעדים הרצויים. צורך זה מהווה גם הזדמנות, שאם תמומש בצורה נכונה, תוכל לסייע בהבטחת פיתוחה של חברה אנושית בריאה, מתקשרת ובת-קיימא.

גורמים שונים ומגוונים שותפים לסביבה שבה אנו חיים ומתקיימים. ברמות כאלו ואחרות הם שותפים לאופן שבו הסביבה מתנהלת ולדרכים שבהן היא משפיעה עליהם. לפיכך הם מכונים "מחזיקי עניין" (בניגוד ל"בעלי עניין" - המוגדרים על פי חוק ניירות ערך כמי שמחזיקים באחוז מסוים של מניות בחברה וזוכים בשל כך לזכויות כאלה ואחרות). **מחזיקי עניין**, לפיכך, הם כל גורם - אדם פרטי או קבוצת אנשים - אשר משפיע או מושפע מהתנהלותו של ארגון.



הארגון יכול להיות חברה פרטית, שלה מפעל תעשייתי באזור הסמוך לשכונת מגורים; הוא יכול להיות ארגון של החברה האזרחית (עמותה חברתית או ארגון "ירוק"), שתכניו ומטרותיו משיקים לגורמים כאלו ואחרים; הוא גם יכול להיות גורם ממשלתי או עירוני, שבאופן טבעי משפיע על חי התושבים ואף מושפע מהם.

כל אחד מהארגונים הללו שרוי במצב של יחסי גומלין עם סביבתו, המכילה מחזיקי עניין רבים ומגוונים. לכן, בכל סיטואציה יש לזהות את מחזיקי העניין ולהבין מהם יחסי הגומלין, המתקיימים בינם לבין הארגון נשוא הדיון.

ניתן לחלק את מחזיקי העניין למחזיקי עניין פנימיים ומחזיקי עניין חיצוניים. מחזיקי עניין פנימיים הם מי שקשורים לארגון מתוכו - עובדים, בעלי מניות, הנהלה, דירקטוריון וכו'. מחזיקי עניין חיצוניים עשויים להיות ספקים, לקוחות, הקהילה המתגוררת בסמוך לארגון, אמצעי התקשורת, רשויות חוק וממשל, הקהילה הרחבה יותר (בשכונה, במדינה, באזור הגיאוגרפי, ברמה הגלובלית).

בין מחזיקי העניין, הרלוונטיים לתחום הפסולת, הנדון במסגרת הנוכחית, אפשר למנות את **התעשייה** לסוגיה השונים, בהתאם לסוגי הפסולת שהיא מייצרת; את **הציבור הרחב**, המתאפיין ברמה גבוהה של חשדנות כלפי מסרים ממסדיים - של הממשל ו/או התעשייה, ולפיכך מהווה יעד כללי לשכנוע ושיתוף פעולה; את **ארגוני החברה האזרחית**, הכוללים גופים סביבתיים, מקומיים, שכונתיים, אזוריים, ארגוני סגור וכו'; ואת **הממשלה והשלטון המקומי**, המתפקדים כרגולטורים ומכווני דרך.

הציבור הרחב - באופן כללי ובאמצעות ארגוני החברה האזרחית באופן ספציפי - נחשב באופן מסורתי למגזר חלש יחסית בקרב מחזיקי העניין העומדים מול התעשייה והרשויות. עם זאת, היום משנה הציבור את מעמדו, ועם ההכרה בעוצמתו הגוברת, גם הציבור הישראלי מתחיל להתנהל בצורה יותר מאורגנת, המאפשרת לו להשיג מטרות סביבתיות וחברתיות, המוגדרות מבחינתו כבעלות חשיבות.

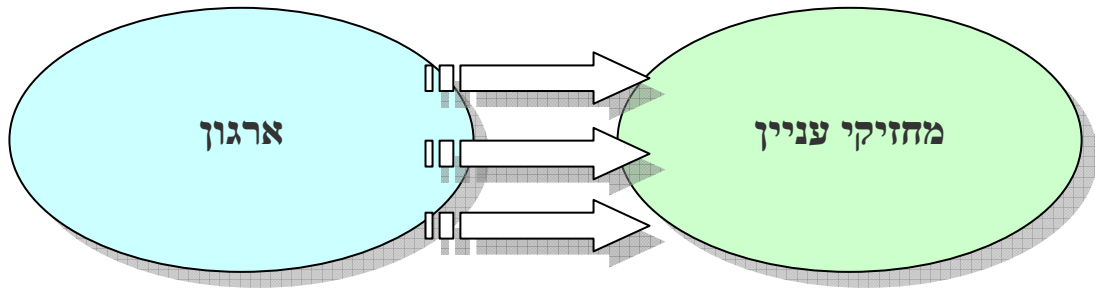
לפיכך, הציבור, באמצעות נציגי "החברה האזרחית", דוגמת עמותות חברתיות וארגונים ירוקים - מהווים מחזיקי עניין בעלי יכולת השפעה משמעותית, הן באופן ישיר והן באופן עקיף. הם עשויים לתמוך בארגון ובפעילותו הכלכלית, ובכך לחזק אותו, אך מנגד הם עלולים להתנגד לו, להגיש נגדו תביעות, לגרום לו לנזקים כלכליים, לפגוע במוניטין שלו באמצעות יחסי ציבור שליליים וכו'.

לתהליכים כאלו יש אפקט אדווה, והגלים המתפשטים עשויים להשפיע גם על גופים חיצוניים, הרלוונטיים לפעילות הארגון - כמו רשויות מקומיות, ועדות אזוריות, משרדי ממשלה ועוד.

ארגונים רבים מודעים לנתונים אלו, ובכל זאת נראה כי הם מתקשים להטמיע את המסקנות הנובעות מהן, ובכך מציבים לעצמם מכשולים על הדרך להתפתחות בת-קיימא. אחרים מניחים בטעות, כי די בניסיון "לתקשר" את המידע הרלוונטי אל מחזיקי עניין כאלו ואחרים.

במקרים רבים, מפרסמים הארגונים דו"חות מסוגים שונים, המהווים - כשם - דיווח על החלטות שכבר התקבלו או פעילויות שכבר ננקטו. דו"חות כאלו הם חד-כיווניים ואינם מהווים בסיס מתאים לתקשורת. בין אלו אפשר למנות דו"חות תקופתיים, מאזנים פיננסיים, ידיעות פרסומיות וכו'.

## דו"חות/מאזנים/פרסום

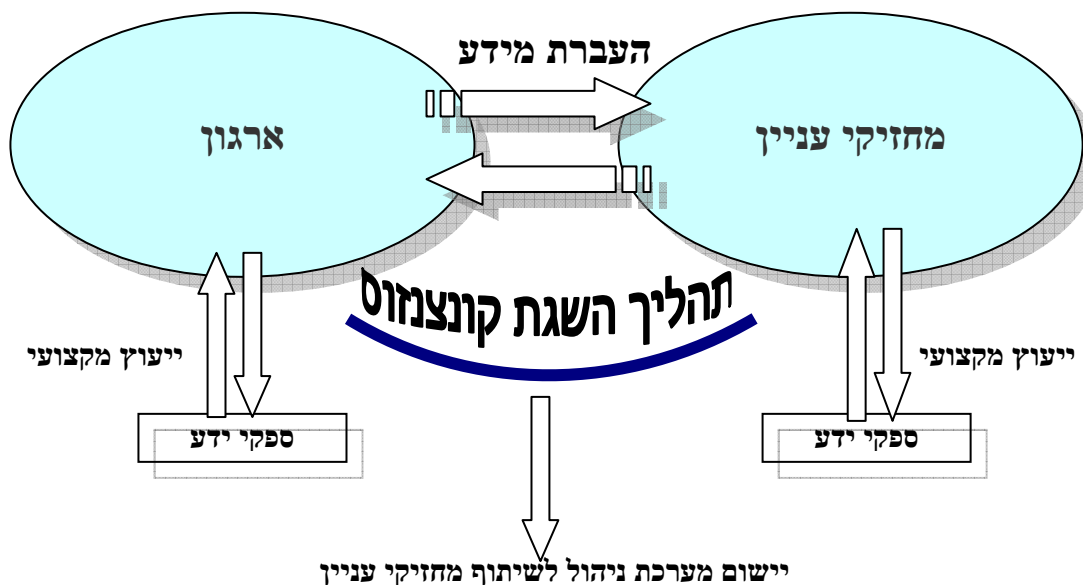


כדי לקיים דיאלוג אמיתי ומשמעותי, העברת המידע צריכה להיות רב-כיוונית, באופן שיאפשר הרחבת בסיס הידע המשותף של כל הצדדים לגבי התהליכים והתכנים, הרלוונטיים לנקודות ההשקה של הארגון ומחזיקי העניין.

הגישה, התומכת בהעברה חד-כיוונית מהארגון אל מחזיקי העניין, מבטאת במקרים רבים סוג של עליונות, המהווה מכשול על הדרך להשגת שיתוף פעולה. גישה כזו מעמיקה את חוסר האמון, שקיים ממילא בין מחזיקי עניין השונים זה מזה בתחושת העצמה והשליטה במצב. העברה חד-כיוונית של מידע מתבססת על ידע, שקיים ברשותו של "האחר", אשר נאות לחלוק אותו עם מחזיקי עניין שונים, ובהם הציבור ההדיוט.

כדי לשתף מחזיקי עניין בתהליכי ניהול מצבים, שיש להם השלכה ברורה על הסביבה - הפיזית והאנושית - יש לנקוט בגישה שונה, שעמדת המוצא שלה גורסת, כי כל הצדדים לומדים את התהליך, וכי אין בנמצא פיתרונות מוחלטים ולכן יש לאתר ולאמץ את המיטב מבין כל האפשרויות.

תהליך מציאת הפיתרון הטוב ביותר לכל מחזיקי העניין הוא תהליך משותף, שמתבצע על פי העקרונות של "קהילה לומדת", שבה אין לשום צד מונופול על הידע.



גישה זו מתבססת על בניית תהליך ניהול מתמשך, המתפתח שלב אחרי שלב, כאשר כל שלב לוקח בחשבון את תשומות מחזיקי העניין לשלב הקודם. גישה כזו מחייבת את מעורבות מחזיקי העניין משלב מוקדם ככל האפשר, תוך הנחיה מקצועית של התהליך, רצוי בדרך של בניית והשגת קונצנזוס.

## 4.2 - שלבים עקרוניים בשיתוף מחזיקי עניין

### 4.2.1 - קריאה לציבור

הקריאה לציבור נועדה להשיג מספר מטרות מקבילות: יידוע הציבור בדבר קיומו של מיזם, שבו יש עניין בתשומות הציבור; עידוד הציבור לקחת חלק בתהליך הלמידה ובקבלת החלטות, העשויות לגעת בו באופן ספציפי; פתיחת פתח ראשון של דיאלוג.

פנייה זו יכולה להתבצע באמצעות התקשורת המקומית ו/או הארצית לסוגיה השונים.

### 4.2.2 - זיהוי מחזיקי עניין רלוונטיים

מערך הניהול הקיים של הארגון יכול לתרום מידע רב לגבי מחזיקי עניין רלוונטיים, בהתבסס על ניסיון עבר, פניות אל הארגון וכו'. אל הרשימה הקיימת יש להוסיף את מחזיקי העניין הרלוונטיים מבין אלו שהגיעו בעקבות הקריאה לציבור. מיפוי מחזיקי העניין והרלוונטיות שלהם לארגון צריך להתבצע בצורה מובנית. זו כוללת:

- מינוי צוות בכיר לניהול הקשר עם מחזיקי העניין;
- גיבוש תהליכי תקשורת;
- זיהוי הסוגיות לדיון;
- הגדרת יעדי הארגון בתהליך של שיתוף מחזיקי העניין וכו'.

### 4.2.3 - גיבוש תכנית ניהול לשיתוף מחזיקי עניין

לאחר זיהוי מחזיקי העניין הרלוונטיים, מתחיל התהליך של גיבוש תכנית השיתוף. לשם כך מתקיימים מפגשים, בהם מציגים הצדדים את היעדים לשיתוף הפעולה, מגבשים תכנית של ניהול השיתוף, עובדים על טיוטות שונות של התכנית ומתקדמים בדרך של בניית קונצנזוס.

שלב ראשוני ביצירת תכנית הניהול כוללים הסכמה על חוקי העבודה המשותפת ועל הדרך לנטר את תהליך הדיאלוג. הדיאלוג והשיתוף מתקיימים עד השלב, שבו תוצאות העבודה המשותפת מועברות להליך של רגולציה בקרב הרשויות (שלטון מרכזי או רשות מקומית).

במצבים של תהליכים מתמשכים, צוותי העבודה המשותפים ימשיכו לפעול גם אחרי סיכום תוצאות ביניים. הם עשויים לשמש כוועדת בקרה וניטור, או לחלופין - להמשיך לפתח כלים ומנגנונים חדשים, בהתאם לנדרש בנסיבות הספציפיות.

בתחילת העבודה, מומלץ לנסח אמנה, שעליה חותמים הצדדים. האמנה מגדירה את המטרות, את עקרונות העבודה ומתווה את אופני הפעולה וחלוקת האחריות בצורה מפורטת.

ביצוע מפורט ומדוקדק של שלבי הכנה בתהליך של שיתוף מחזיקי עניין יבטיח השקה מוצלחת של עבודה משותפת יעילה. מטרתה של העבודה היא לאפשר קירוב בין הצדדים, חלוקת ידע ושיפור הדיאלוג.

### 4.2.4 - הקמת ועדת קש"ב (ועדה קהילתית לשיתוף ובקרה)

על בסיס התהליך המתואר למעלה, ניתן להקים ועדת קש"ב קבועה, שתלווה את הפעילות הרלוונטית של הארגון, כל עוד זו מתקיימת.

תפקידה של ועדה זו הינו לאפשר את הקשר המתמשך בין הארגון לבין מחזיקי העניין. התכנסות הוועדה ודיוניה התקופתיים יספקו הזדמנות להעברת מידע שוטפת וקבלת החלטות משותפות בהתאם להתפתחויות.

### 4.2.5 - יציאה לדרך

עם קבלת הסיכומים על העבודה המשותפת, רצוי שוועדת הקש"ב תפרסם את קיומה ברבים. זאת, גם כדי ליידע את הציבור בדבר הפעילות המשותפת, וגם כדי לבטא באופן פומבי את המחויבות לתהליך מצד כל הנוגעים בדבר.

במקרים מסוימים יש צורך בייעוץ מקצועי לצד זה או אחר. כדי להבטיח את אמינות התהליך, יש צורך באספקת ידע מקצועי עצמאי לכל אחד מהצדדים, ואפשר שהארגון יצטרך להעמיד מימון לצורך מתן ייעוץ טכני עצמאי עבור נציגי מחזיקי העניין החיצוניים. זאת, מבלי להתערב בזהותו של היועץ. יצוין, כי סוגיה זו עלולה להוות אתגר מורכב, במיוחד אם עמדות היועץ נוגדות את המדיניות של הארגון, שבעצם מממן אותו.

חשיבות הייעוץ נעוצה בכך, שתהליך השיתוף הציבורי מחייב התמודדות עם קונפליקטים מורכבים, שבהם נדרשים לא רק פיתרונות חברתיים אלא גם כיווני פעולה פוליטיים, טכניים או מדעיים. לפיכך, חשוב שאף אחד ממחזיקי העניין המהותיים לא יחוש בלתי רלוונטי לתהליך, רק בגלל חוסר בידע.

### **4.3 - נושאים עקרוניים בניהול השיתוף**

#### **4.3.1 - גישת הקונצנזוס**

משמעותה של בניית קונצנזוס היא השגת הסכמה רחבה. לא מדובר בתמימות ובאחידות דעים, אלא במצב שבו הגורמים השונים בוחנים נוסחה מסוימת, ומגיעים למסקנה, שכל אחד מהם יכול לחיות עם המצב המוצע בנוסחה.

כדי להשיג מטרה זו, יש לעבור שלב מפורט של הצגת האינטרסים, הצרכים והדרישות של כל הצדדים הנוגעים בדבר. כשמדובר בהשגת קונצנזוס במצב של קונפליקט, רצוי שתיווכו ייעשה באמצעות גורם שלישי, המלווה את התהליך "מבחוץ".

לאחר שמיעת האינטרסים, יכול הגורם השלישי לנסח הצעה. ייתכן, שזו לא תציג מצב המאפשר תמימות דעים מוחלטת בין כל הצדדים, אך כאמור, תהליך בניית הקונצנזוס אינו אמור לבטל את חילוקי הדעות. בתהליך מוצלח של בניית קונצנזוס נוצר מצב, המשביע את רצונם של הרוב המכריע של הגורמים הרלוונטיים - גם אם לא כולם כאחד.

התנגדות לנוסחת הקונצנזוס צריכה להיות התנגדות מנומקת, ואין להסתפק בהתנגדות אחרת או התעקשות סתמית שלא לשתף פעולה.

#### **4.3.2 - מוטב מוקדם מאשר מאוחר**

עדיף להחליט מוקדם ככל האפשר על קיומו של תהליך לניהול שיתוף. ככל שהדבר ייעשה בשלב מאוחר יותר, יהיה קשה יותר לשכנע את מחזיקי העניין בכנות הנכונות לשמוע מהם האינטרסים שלהם, להתייחס אליהם ברצינות ולהגיע לקונצנזוס אמיתי.

כניסה מאוחרת מדי לתהליך עלולה לעלות יותר ואף להיתקל במכשולים, שיהיה קשה מאוד להתגבר עליהם. לעומת זאת, כניסה מוקדמת לתהליך תאפשר לבנות אמון בין הצדדים, לפתח גוף מיומן, שירכוש דעת במשותף, ולקיים פעילות בונה לאורך זמן לטובת כל הנוגעים בדבר, מתוך אמון והיכרות הדדית.

#### **4.3.3 - שקיפות**

כל הצדדים צריכים להיות מסוגלים לקבל החלטות על בסיס ידע אמיתי ומעודכן. חלק מהידע אמור להגיע מתוך הארגון; חלק ממנו - ממחזיקי העניין הרלוונטיים וחלקים אחרים - מגורמי חוץ שונים.

יש לשמור על שקיפות המידע הרלוונטי לתהליך קבלת ההחלטות. בלעדי שקיפות זו, לא ניתן לדבר על בניית קונצנזוס. שמירת מידע קריטי בסוד עלולה לטרפד את התהליך, בין אם שומרי הסוד נמצאים בארגון הרלוונטי ובין אם שייכים למחזיקי העניין השונים.

לפיכך, השלב הראשוני של הכניסה לתהליך מחייב הצהרה על נכונות לשקיפות רלוונטית מירבית. את פירוט הנושאים והתחומים הספציפיים, לגביהם נדרשת השקיפות, ניתן לבצע תוך כדי התקדמות התהליך ותוך כדי התפתחות ההבנה מהם תחומי הידע הנדרשים לכל אחד מהצדדים, כדי לבנות קונצנזוס משמעותי.

#### **4.3.4 - דיאלוג**

חשוב לזכור, כי תהליך ניהול השיתוף מחייב זרימה רב-כיוונית של ידע, שכל צד צריך להיות נכון לספק מצד אחד ולספוג מצד שני.

דיאלוג יעיל מחייב עבודה אמיתית מצד המעורבים בתהליך. בין השאר, כדי לנסח עמדות ולהציג בפני מחזיקי העניין האחרים. במקביל, חשוב להציף נושאים בלתי ברורים, כדי להבטיח רמה אחידה של הבנת התהליך בקרב כל המעורבים בו. לעתים קרובות מדי קורה, שחלק מהמעורבים מנוסים בהליך של בניית קונצנזוס, ואילו האחרים, שטרם התנסו בו, מרגישים כסרח עודף ונרתעים מהעלאת שאלות וניסיון להבין לעומק איך עובד התהליך.

אם זוהה כשל בדיאלוג, חשוב להכיר בו, לפתור אותו ולהתקדם תוך הסקת מסקנות מתאימה.

#### **4.3.5 - שמירת שפה פשוטה ומובנת**

השימוש בעגה מקצועית או פסבדו-מקצועית מוכר היטב כאבן נגף בתהליך של בניית קונצנזוס בקרב גורמים, שיש ביניהם פערי ידע או מידע. חשוב להימנע מכך בכל דרך אפשרית, ולעשות הכל כדי שכל המסמכים, הדיונים, ההצעות והטקסטים, העומדים בפני ועדת הקש"ב, יהיו בשפה פשוטה ומובנת לכל. אם נעשה שימוש בנוסחאות מדעיות או טכניות, יש "לתרגם" אותן לשפה בהירה, שכל משתתף בתהליך יוכל להבין.

בנושאים סביבתיים במיוחד, חילוקי דעות רבים מתבססים על פרשנויות שונות לנתונים מדעיים או טכניים והערכות סיכונים נוגדות. לעתים קרובות נוטים להאשים את מחזיקי העניין החברתיים ו/או הסביבתיים ברגשנות יתרה ובחוסר יכולת להתמודד עם התכנים הטכניים המורכבים. כדאי לזכור, כי גם אם אכן מדובר בנושאים מורכבים, קיימים כלים מוכרים, המאפשרים "פישוט" של הידע הטכני והצגתו בצורה מובנת ונהירה. כדאי לבחור בכלים מתאימים מתוך אלו הקיימים, כדי לגשר על פערי הידע. זאת, בנוסף לשימוש ביועצים מקצועיים, שאמורים לאו דווקא לנהל דיאלוג ישיר של "יועצים מול יועצים", אלא להעביר ידע בשפה פשוטה לגורמים שלהם הם מייעצים.

## 4.4 - תהליכים עקרוניים בניהול השיתוף

### 4.4.1 - תיעוד תהליך השיתוף

תיעוד מפורט של כל תהליך השיתוף, על כל המפגשים שיתקיימו בין הצדדים, יהפוך עם הזמן למסמך התייחסות רב-חשיבות, שיאפשר לכל גורם מעוניין לדעת מהן מטרות התהליך ועל אילו עקרונות הוא מבוסס. בעתיד, עשוי תיעוד זה לשמש כאמת מידה, לפיה אפשר יהיה לבחון את התקדמות התהליך לעומת היעדים שהוצבו בתחילתו.

### 4.4.2 - התייעצות ציבורית מוקדמת ככל האפשר

תכנית יעילה לניהול השיתוף מחייבת תכנון זהיר ופירוט של הנושאים הבאים:

- הגדרת הבעיה שעל הפרק: היקף, אפיונים, מיקום וכו'
- סקירת ניסיון העבר לגבי מצבים/בעיות דומים
- פיתוח לוחות זמנים ריאליים להשגת יעדים שונים בדרך לפיתרון
- הגדרת תחומי ידע שיש להשלים, כדי לאפשר פיתוח פיתרון
- בניית כלי מדידה, הערכה, בקרה וביקורת לשימוש במהלך התהליך ואחרי השלמתו

### 4.4.3 בניית מסד נתונים מעודכן ורלוונטי של מחזיקי העניין

מסד הנתונים הרלוונטי מכיל כל מידע, שעשוי להיות שימושי לתהליך. מדובר ברשימות מפורטות ומעודכנות של מחזיקי עניין, אישי מפתח או גורמים רלוונטיים אחרים, שיש לקחת אותם בחשבון במהלך התהליך. רצוי לפנות באופן ישיר אל הגורמים שזוהו על ידי יוזמי התהליך, ובאותה הזדמנות לבקש מהם הפניות למחזיקי עניין נוספים, הרלוונטיים לדעתם.

בכל מקרה, חשוב לאפשר לגורמים נוספים לפנות ולהציג את עצמם כמחזיקי עניין פוטנציאליים - וחשוב לדון בהם ברצינות ולקבוע מדדים לפיהם ייכללו מחזיקי עניין נוספים בתהליך.

### 4.4.4 - אמצעי תקשורת: תקשורת מקומית מול תקשורת ארצית

כמו בכל נושא חברתי, יש מקום להיעזר באמצעי התקשורת, הן כדי להביא את הנושא בפני הציבור והן כדי לעודד את הציבור להיות מעורב בתהליך.

כאשר מדובר בנושא מקומי, יש עדיפות ברורה לעבודה מול אמצעי תקשורת מקומיים, וכדאי לנסות ולערב עיתונאים מקומיים בתהליך משלביו המוקדמים, כדי לאפשר להם ללמוד אותו באופן הדרגתי.

### 4.4.5 - קביעת "חוקי המשחק" מוקדם ככל האפשר

ההסכמה ההדדית על חוקי המשחק חשובה ביותר, ויש להשיגה בשלב מוקדם ככל האפשר של התהליך. מדובר בקבלת החלטות מוקדמת ככל האפשר לגבי הנושאים שעל הפרק, האמצעים שיעמדו לרשות הצדדים, הליכי הקשר עם התקשורת ועוד. מיסוד הסוגיות הללו בצורה פתוחה ומוסכמת ימנע חיכוכים ועימותים מיותרים בעתיד, ויבטיח שיתוף אפקטיבי במסגרת תהליך מובנה וידוע מראש.



#### 4.4.6 - בניית מקורות ידע והבטחת נגישות ידע לכל

כדי להבטיח נגישות לידע ומידע לכל הצדדים, יש לבנות מסד נתונים, המכיל ספרייה מקיפה ככל האפשר של מידע על תהליכים רלוונטיים (גישור, בניית קונצנזוס וכו'); של אנשי מקצוע, שאפשר לפנות אליהם לצורך קבלת ייעוץ; של כלי בדיקה מקצועיים; כלי הדמיה לפישוט הנושאים הטכניים ועוד.

הספרייה יכולה, כמובן, להיות וירטואלית, ולהתבסס על אתר אינטרנט, שישרת את המעורבים בתהליך, ויפנה אותם ללינקים חיצוניים שונים.

בסיס הידע, ההולך ונבנה מראשית הפעילות, צריך להישמר הן לטובת גורמים הקשורים בתהליך עצמו, והן לטובת גורמים אחרים, שירצו ללמוד מהתהליך הנוכחי לטובת מצבים אחרים של עירוב מחזיקי עניין.

#### הצגת כלי הניתוח והמידע בשיח הציבורי יוצגו בהמשך בפרק 6.

#### 4.4.7 - שמירת תיעוד מפורט - גם לצורך בקרה

שמירת תיעוד של התהליך ותוצאותיו תשרת, בראש ובראשונה, את מי שמבקשים להגביר את אמונם של מחזיקי העניין השונים. מן הראוי שהמידע הנאגר יישמר בשקיפות מירבית, תוך עדכון ההתקדמות והפיתרונות שנמצאו לסוגיות שונות, העולות על הפרק תוך כדי התהליך.

גם סוגיות, שלא נמצא להן פיתרון, צריכות להופיע בתיעוד, והן עשויות לשרת גורמים עתידיים, שיימצאו במצב דומה.

במהלך התהליך ובסיכומו ניתן לפרסם דו"חות, ובהם תיעוד התהליכים והפיתרונות, כך שהציבור כולו יוכל לבחון אותם ולהתרשם מכיווני השינוי. רצוי לאפשר לציבור להגיב, ועדיף לעשות זאת באמצעות טפסים מובנים, שישפרו את יעילות התגובה.

#### 4.4.8 - בשיפור מתמיד: מעקב, ביקורת ומשוב

כדי להבטיח תהליך מתמשך של שיפור מתמיד, רצוי לקיים תהליך מעגלי של בקרת איכות. במסגרת תהליך זה יש לגבש מדדים למעקב אחר הפרמטרים השונים, שפותחו בתהליך הניהול המשותף, ולבצע את המעקב באופן תקופתי.

ועדת הקש"ב, שממשיכה לפעול לאורך זמן, יכולה להשתמש בנתוני המעקב, כדי להצביע על סוגיות לפיתרון או על יעדים חדשים, שיש להעמיד בפני הארגון. מנגנון כזה, שעושה שימוש מתמשך בתהליכי משוב פנימיים, מסייע להבטיח רמת שקיפות רצויה, אמון מתמשך ורצון טוב של כל הצדדים.

דוגמאות לתהליכי שיתוף מחזיקי עניין מהקהילה ודילמות ממקומות שונים בעולם :

1. Community involvement in scheduled waste management - National Advisory Body (NAB), Australia:

<http://www.oztoxics.org/waigani/library/documents/Community%20Involvement.pdf>

2. Consultation with the residents of Peterborough (UK), to contribute to the decision making process by Councillors for a new waste treatment technology(s)

<http://www.peterborough.gov.uk/page-7724>

3. Differing interpretations of community participation in waste management in Bamako and Bangalore: some methodological considerations

<http://eau.sagepub.com/cgi/reprint/14/2/241.pdf>

## 5. גישור – דיאלוג שיתופי ובניית קונסנזוס

הפרק נכתב על ידי אמיתי הר לב, דני פרידברג, מקומות- המכון לגישור סביבתי

### הקדמה

מטרתו של פרק זה הינה להקנות כלים ליצירת שיח אפקטיבי בין יזמי פרויקטים סביבתיים, נציגי הממסד, נציגי ארגוני סביבה ושינוי חברתי והציבור ולמנוע קונפליקטים בשלבי הייזום והתכנון של מיזם סביבתי. הכלים שיוצגו חיוניים ליכולתו של היזם לקדם לכלל יישום הקמתם של פתרונות לטיפול בפסולת בפרט, אך גם לניהול ויישוב סכסוכים במרחב הציבורי הישראלי בכלל.

השאלה המרכזית בה מתמקד הפרק היא: מהם הצעדים בהם יש לנקוט בשלב הייזום והתכנון של מיזם סביבתי על מנת לחזק את ההיתכנות ליישומו בפועל? נדגיש, כי הגישות והכלים המוצעים מתאימים גם לשלב ניהולו השוטף של המיזם. תחילה נגדיר את הבעיה - נפרוס מספר גורמים מרכזיים המהווים כוחות בולמים, לדעתנו, עבור היזם ועבור הציבור, ונתייחס לשאלה - מדוע קיים קושי ביישומם של מיזמים סביבתיים בישראל? בעקבות זאת, נציג את מודל הרווח ההדדי המהווה את הבסיס התיאורטי לגישת בניית הקונסנזוס ונפרט את השלבים המרכזיים במודל כוללני. לבסוף נבחן את התועלות המרכזיות העשויות לנבוע משיתוף ומדיאלוג עם תושבים וארגונים סביבתיים-חברתיים.

### 5.1 - הגדרת הבעיה

אם כן, הבעיה המרכזית עמה אנו מתמודדים בפרק זה היא העובדה שלעיתים קרובות מיזמים ופרויקטים סביבתיים בישראל מתעכבים או אינם מגיעים לשלבי היישום. לתפיסתנו, ניתן לאפיין את הסיבות לכך בשני מימדים:

#### 5.1.1 – המימד ה"חיצוני"<sup>1</sup> – מאפייני מערכת התכנון בישראל

מערכת התכנון בישראל מתאפיינת במידה מוגבלת מאוד של שיתוף הציבור בתכנון. נוכל להבחין בין שיתוף המחויב מכוח חוק התכנון והבנייה<sup>2</sup> לבין שיתוף בלתי פורמאלי המתקיים מרצונו החופשי של היזם או מכוח תנאי המכרז התכנוני. השיתוף הפורמאלי מעמיד את הציבור בעמדה של מתנגד, לאחר שהתכנון הושלם למעשה והתוכניות כבר מופקדות, ומאפשר לו השפעה מועטה מאוד על קבלת ההחלטות. מכיוון שכך, הציבור פונה לעתים קרובות לאפיקי פעולה אחרים של התנגדות לתכניות כגון האפיק המשפטי<sup>3</sup>, התקשורת או האקטיביסטי-ציבורי. השימוש בהתנגדות ככלי מרכזי מחזק את התפיסה בקרב יזמים וכן בקרב הממסד התכנוני, כי הציבור מנסה לעיתים קרובות למנוע פיתוח וכי הוא אינו מקצועי, מונע מאינטרסים צרים ואינו רואה את טובת הכלל. הדבר נכון שבעתיים בפרויקטים שמטבעם הם NIMBY<sup>4</sup>.

1 אנו משתמשים במונח "חיצוני" כדי לתאר את מערכת התכנון, משום שלתפיסתנו אין היזם יכול לשנות את מערכת התכנון אלא רק ללמוד כיצד להתנהל בתוכה.

2 בכל הנוגע לשיתוף הציבור בתהליך הסטטוטורי, מסדיר החוק בעיקר את פרסום התוכניות (תיקון 26), את האפשרות להתנגד (סעיף 100 לחוק) ואת ההליך לשמיעת התנגדויות על ידי חוקר (סעיף 107 א') לדיון רחב יותר בהיבטים משפטיים של שיתוף הציבור בתכנון ראו אצל היימן, ב. (2003).

3 בראיון למוסף נדל"ן של הארץ מיום ה- 6/10/06 מציינ עו"ד איל מאמו, יו"ר ועדת הערר של מחוז מרכז, עליה משמעותית במספר הערערים המוגשים לוועדה (עד 1,200 לשנה). זאת לדעתו עקב עליה חדה במודעות הציבור ושימוש הולך וגובר בעורכי דין המטפלים בנושאים תכנוניים.

4 NIMBY - Not In My Back Yard - ביטוי לבעייתיות הכרוכה במיקום מתקני תשתית הכרחיים או במתקנים בלתי רצויים, אשר אף אדם או רשות אינו מוכן לקבלם בקרבתו, אך כולם מבינים כי חייבים למקמם במקום כלשהוא. כגון: מתקני טיהור שפכים, אתרי סילוק פסולת, מעון לנשים מוכות וכדומה.

### 5.1.2 - המימד ה"פנימי"<sup>5</sup> - האופן בו מונעים, מנהלים ומיישבים מחלוקות

המימד השני אותו נכנה "פנימי", קשור לאופן בו אנו מתמודדים (מונעים, מנהלים ומיישבים) עם מחלוקות הנוצרות מיוזמות פיתוח כגון הקמת אתר לטיפול תרמי בפסולת. אופן זה קשור קשר הדוק למגוון תפיסות בהן אנו מחזיקים, אשר מונעות מאיתנו, לעתים קרובות, לפתור את אותן מחלוקות באופן בונה ואפקטיבי ולקבל את ההחלטות שיקדמו את הפרויקט. תפיסות אלה ניתן לחלק לשני סוגים. הסוג הראשון הוא תפיסת הבעיה, בה נכללים "מסגור הבעיה" - כיצד אנחנו מחליטים מהי הבעיה וכיצד אנחנו מנסחים אותה לעצמנו, ו"תפיסת סכום אפס", הגורסת שרווח של אחד הצדדים האחרים בא בהכרח על חשבוננו. סוג התפיסות השני עוסק בתפיסת הצד האחר ונכללים בו ה"תפיסה העומתית", הגורמת לנו להקצין את עמדותינו בתגובה לעמדות המוצגות על ידי הצדדים האחרים וכן סוגיית האמון המקשה על צדדים לשתף פעולה בחיפוש אחר פתרונות טובים ויצירתיים.

במסגרת פרק זה נעסוק בהתמודדות עם הסיבות הפנימיות-התפיסיות ולא בשינוי מאפייני מערכת התכנון בישראל. מושגי התפיסות לעיל והאופנים בהם ניתן לשנותן יוסברו ביתר פירוט בליווי דוגמאות ממספר מקרים מרכזיים בהם עסק מכוון הגישור 'מקומות'<sup>6</sup>, כחלק מהמודל שיוצג בפרק הבא.

### 5.1.3 - ההבחנה בין "שיתוף הציבור בתכנון" לבין תהליכי בניית קונסנזוס וגישור ציבורי

בשל האפשרויות המצומצמות הניתנות לציבור במסגרות הסטטוטוריות, התפתחה כאמור הפרקטיקה של שיתוף הציבור בתכנון בישראל במידה רבה בדרך וולונטארית, מחוץ להליך הפורמאלי של התכנון. עיקר השיטות הנהוגות הן שיטות מסורתיות המיועדות בעיקר ליידוע הציבור ולקבלת משוב לגבי תכנון מוצע. כלים כגון: שימועים ציבוריים, סקרים, שאלונים וקבוצות מיקוד מתקיימים כשיתוף וולונטארי שאינו מחויב בחוק או בתקנות. שיטות מסורתיות אלו אינן מבוססות על עקרונות מכוונים, אינן מאפשרות דיאלוג משמעותי או מכוונות לבניית הסכמות בין נציגי מחזיקי עניין. השימוש בשיטות אלו מחזק לעיתים תפיסות מקובלות כי השיתוף מהווה עיכוב נוסף ומיותר (במערכת איטית בלאו הכי) וכי התועלת הגלומה בו מועטה ביותר.

בשלושת העשורים האחרונים התפתח בעולם תחום ידע הנקרא: "גישות חלופיות ליישוב סכסוכים" (ADR)<sup>7</sup> ובתוכו נמצאים תהליכים חדשניים ובהם גישור ובניית קונסנזוס. גישות אלו מבוססות על התפיסה כי בכל מחלוקת קיים פוטנציאל לצמיחה ולשיפור וכי בכל בעיה ניתן לראות אתגר. נבדיל כאן בין הגישור האזרחי (משפטי) אשר קנה לו אחיזה בשנים האחרונות בישראל לבין תהליכי בניית קונסנזוס וגישור ציבורי. קצרה היריעה מלהכיל דיון מעמיק בהבדלים בין שני תהליכים אלו. נציין רק, כי הגישור האזרחי הוא תהליך הנפוץ בקונפליקטים בעבודה, משפחה, מסחר, עסקים ויחסי אדם וחברו. הוא מהווה חלופה לסכסוכים המגיעים בדרך כלל לפתחו של בית המשפט.

<sup>5</sup> אנו משתמשים במונח "פנימי" כדי לתאר את מאפייני הקונפליקטים משום שלתפיסתנו כאן יכול הזים ליצור שינוי משמעותי בכוחותיו הוא והוא אינו תלוי במערכת חיצונית. למיטב הבנתנו, האופן בו מתמודדים עם קונפליקטים הנוצרים בעקבות יוזמות פיתוח בתחום הציבורי, האופן בו אנו תוספים את הסוגיות שבמחלוקת ואת הצד האחר ומשבר האמון העמוק בין האזרח לרשויות, הם בין הגורמים המרכזיים המביאים לקושי ביישום מיזמים סביבתיים ולתוצאה של הפסד הדדי (Lose-Lose solution).

<sup>6</sup> 'מקומות' היא חברה ללא מטרות רווח הפועלת לשינוי האופן בו מוסדות, ארגונים וקהילות מתמודדים עם קונפליקטים, באמצעות קידום תהליכי דיאלוג שיתופי, בניית קונסנזוס וגישור רב צדדי, בסכסוכים ציבוריים - תכנוניים, סביבתיים וקהילתיים.

<sup>7</sup> Alternative Dispute Resolution - ADR. גישות אלו התפתחו בתכנון ומדיניות ציבורית (Susskind, 1999), בניהול (Adizes, 1998) בעבודה קהילתית (סדן, 1997) ובעולמות תוכן נוספים.

תהליך לבניית קונסנזוס שונה באופן מהותי מתהליכי שיתוף ציבור הנהוגים כיום בישראל. מדובר בתפיסת עולם ושפה הכוללים כלים אפקטיביים לניהול וליישוב של קונפליקטים רבי משתתפים. בתהליך לבניית קונסנזוס מתגייסים מחזיקי העניין בסכסוך, בעזרת איש מקצוע חיצוני (שאינו צד בסכסוך), ליצירת פתרון העונה על הצרכים והתפיסות אותן הם מייצגים. התהליך מסייע לבניית אמון בין הצדדים, להגדרה מחדש של הבעיות כך שיהיו מכוונות לענות על מירב הצרכים והערכים השונים המניעים את הצדדים לפעולה ולהבניית פתרונות יצירתיים ומוסכמים. התהליך נותן בידיהם של מחזיקי העניין את הכוח לקבל את ההחלטות הטובות ביותר עבורם, ולא כופה החלטות מבחוץ. בבניית קונסנזוס לא מדובר במציאת פשרות אלא במינוף הסכסוך ובהגעה להסכמות המשרתות את צרכי כל הצדדים.

## 5.2 – מודל הרווח ההדדי – בניית קונסנזוס וגיבור ציבורי

חלק זה מציג את מודל הרווח ההדדי, המבוסס על גישת בניית הקונסנזוס. המודל עוסק באופן בו ניתן למנוע, לנהל וליישב מחלוקות וסכסוכים בצורה מוסכמת ויעילה. בתחילה נפרט ונדגים את הקשיים והחסמים בקידום פרויקטים סביבתיים, עליהם נותן המודל מענה. בהמשך נפרט את שלבי המודל והתהליך המוצע ונדגים כיצד הוא מתייחס לכל אחד מן החסמים שצוינו תחילה. לבסוף נציין את התועלות המרכזיות הגלומות בשימוש בו אל מול האלטרנטיבות הנהוגות כיום בידי מחזיקי עניין שונים בתחום המיזמים הסביבתיים בישראל.

### 5.2.1 – חסמים מרכזיים לקידום מיזמים סביבתיים – ציבוריים והמענה שמציע תהליך לבניית קונסנזוס

#### 5.2.1.1 - התפיסה ה"לעומתית" וסוגיות של אמון<sup>8</sup>

לעתים קרובות, הזהות הקבוצתית מוגדרת כמנוגדת מעצם מהותה לזהותן של הקבוצות האחרות. לכן, הצדדים מגדירים את עצמם לעומת צדדים אחרים, באמצעות הנגדה. במצב כזה, כל העמדות והצרכים הנגזרים מן הזהות הקבוצתית מוגדרים כסותרים בהכרח את עמדות וצרכי יתר הצדדים. לדוגמא, באחת מהערכות הגישור<sup>9</sup> שנערכו ע"י 'מקומות' בעניין מתקן לשריפת פסולת באעבלין, עלה כי התושבים מאמינים כי היזם אינו אכפתי לצרכיהם. כל שמעניין אותו הוא רווח כספי. הוא אינו ראוי לאמון וכל מידע, שניתן על ידו, הוא בהכרח מוטה וחלקי אם לא שקרי במתכוון. כל זאת עוד בטרם הפעלת המתקן הניסיוני. דוגמא זו, המאפיינת מאד את עמדות הצדדים בסוגיות סביבתיות ממחישה כיצד התפיסה ה"לעומתית" יוצרת דפוס התנהלות קבוע של גיבוש עמדות בתגובה ובניגוד לעמדותיהם של מחזיקי עניין, הנתפסים כמייצגים או כמשתייכים לקבוצות אחרות. הקצנה זו של עמדות עשויה להוביל למבוי סתום במשא ומתן ולחוסר יכולת לקדם תהליכים התלויים בשיתוף פעולה של מספר צדדים. בדרך כלל, התפיסה ה"לעומתית", כמו גם בעיות בתקשורת וניסיון עבר קשה בעבודה משותפת, יוצרים חוסר אמון בסיסי המתקיים בין מחזיקי העניין השונים<sup>10</sup>. חוסר אמון זה מורגש במיוחד בקרב הציבור

<sup>8</sup> לקריאה נוספת בנושא עוינות בין קבוצות ראו: Tajfel, 1981; Stephan & Stephan, 1996.

<sup>9</sup> "הערכת גישור" - היא שיטה למיפוי של מצב קיים ולהערכת המידה בה יכולים הצדדים המעורבים בו להסתייע בתהליך של גישור ובניית קונסנזוס כדי לקדם את מטרותיהם. צוות ההערכה מזהה את מחזיקי העניין המעורבים, נפגש איתם לראיונות עומק ולבסוף מגיש דו"ח מפורט המציג את המצב ממגוון זוויות המבט של כל המעורבים, מעריך את הפוטנציאל הגלום בגישור ומציע תהליך מתאים לניהול וליישוב המחלוקות הקיימות. על שלב הערכת הגישור יוסבר ביתר פירוט בפירוט השלב הראשון במודל הרווח ההדדי בהמשך.

<sup>10</sup> יוגודה, ע. (2001); הר לב, א. (2003), תהליך שיתוף הציבור בהכנת תוכנית אב ומתאר לסובב בקעת הנדיב.

הרחב כלפי יזמים שונים וכן בתחושת ניכור כללית מן הממסד<sup>11</sup>. התוצאה הישירה עלולה להיות היעדר מוכנות לשיתוף פעולה ולקידום יוזמות בתחומים שונים. מודל הרווח ההדדי ותהליך בניית הקונסנזוס מתמודדים עם סוגיה זו במספר דרכים. המודל מאפשר ליצור שינוי בתפיסתם של מחזיקי העניין, מהתפיסה ה"לעומתית" (אני מגדיר את עצמי לעומתך - "אני נגדך") לשיתוף פעולה (אני ואתה יחד נגד הבעיה) מתוך הבנה שבפניהם עומדת בעיה משותפת וזאת על ידי יצירת אמון וחיזוק הקשרים הבין-אישיים בין מחזיקי העניין.

### 5.2.1.2 - מסגרות הבנה<sup>12</sup> (Frames)

"מסגרת הבנה" היא האופן בו אנו מגדירים את הבעיה ודרכה למעשה את הדרך לפתרונה. על פי רוב, מסגרות ההבנה של מחזיקי העניין השונים עשויות להיות שונות מאד זו מזו. לדוגמא, השיח המתקיים בין נציגי המשרד להגנת הסביבה, לבין הנציג של עמותה סביבתית, לבין המהנדס של המתקן הנידון, יכול להיות שיח חרשים מוחלט. נציג המשרד להגנת הסביבה מחזיק במסגרת הבנה טכנולוגית, על פיה יש להתמקד בהיבטים הטכנולוגיים של הסוגיה, כגון: האם היזם עושה שימוש בטכנולוגיה הטובה ביותר האפשרית והאם הוא עומד בתקנים? נציגה של עמותה סביבתית, מחזיק במסגרת הבנה של צדק סביבתי, על פיה יש לבחון את מיקום המפעל מתוך שיקולים רחבים של צדק סביבתי. ואילו מהנדס המתקן מונע אף הוא ממסגרת הבנה טכנולוגית. במצב המתואר לעיל עלול נציג הארגון הסביבתי לחוש כי נציג המשרד ומהנדס המפעל "עושים יד אחת" נגדו. מכאן הדרך קצרה לתחושות קשות כי נציג המשרד מועל בתפקידו כגוף מפקח ואוכף<sup>13</sup>. מסגרות הבנה אלו עשויות ליצור מצב בו כל צד רואה את מוקד הבעיה באופן שונה ומפרש את דרישתם של צדדים אחרים לדון במה שנתפס על ידם כנושא המרכזי, כניסיון להסיט את הדיון. לעתים קרובות, הדבר מתבטא בעובדה שהצדדים מנסחים את הבעיה בעצם באמצעות הפתרון שהם רוצים. בדוגמא הקודמת, הגדרת הבעיה כ"מהי הטכנולוגיה הטובה ביותר למחזור" מגדירה למעשה את הפתרון בדמות מחזור ולא בדמות הפחתת הפסולת במקור - בה תומך אולי נציג הארגונים הסביבתיים.

בתהליך בניית הקונסנזוס ישנה התמודדות עם השוני בין מסגרות ההבנה של מחזיקי העניין באמצעות דיון פתוח ומונחה המאפשר לכל אחד מן הצדדים להציג את האופן בו הוא תופס את הבעיה. באמצעות התהליך יכולה קבוצת מחזיקי העניין להגדיר במשותף מספר בעיות ולתעדף את סדר הטיפול בהן. באמצעות השיתוף וההסכמה מפנים מחזיקי העניין את האנרגיה שלהם מלחימה אחד בשני על אופן הגדרת הבעיה, לחיפוש פתרונות יצירתיים.

### 5.2.1.3 - תפיסת "משחק סכום אפס"

תפיסה נוספת הקשורה בהבנת הבעיה קרויה תפיסת "משחק סכום אפס" (Zero Sum Game). זוהי תפיסה מושרשת מאוד לפיה כל מה שיש לאחר בא בהכרח על חשבוננו. בהקשר התכנוני-ציבורי, גורמת תפיסה זו לסוג של "עיוורון" בו לוקים במקרים רבים צדדים המעורבים במחלוקת תכנונית. עיוורון זה אינו מאפשר להם לראות כי תועלות בהן זוכה צד אחד אינן בהכרח באות על חשבוננו של הצד השני. לדוגמא: מיקומו של אתר להטמנת פסולת עלול ליצור מפגעי ריח וזיהום מים, אך מאידך הוא עשוי

<sup>11</sup> מסקנה זו עולה באופן ישיר מתוך הערכות גישור שנערכו ע"י 'מקומות' בשנת 2005/6 ב: מתקן לטיפול תרמי מתקדם בפסולת - אעבלין, אתר הפסולת "לגמון", אתר הפסולת "תאנים".

<sup>12</sup> מתוך: שמואלי ובן גל, 2003.

<sup>13</sup> דוגמא זו מבוססת על הערכות גישור שנערכו ע"י 'מקומות' בסוגיות הקשורות לטיפול בפסולת ועל שיחות רבות עם נציגי בעלי עניין המעורבים בסוגיות דומות.

ליצור תועלות בדמות הסדרת הטמנה פיראטית, מקומות עבודה ותועלות אחרות לקהילה. רווח כלכלי הנוצר ליזם אינו בא באופן ישיר על חשבונם של תושבים. לעומת זאת, מפגעים סביבתיים העלולים להיווצר בעקבות המיזם אכן באים באופן ישיר על חשבונם של תושבים. על כן יש לבחון כיצד מבטיחים כי המיזם אינו יוצר מפגעים וכיצד ניתן להתמודד אם בכל זאת ייווצרו כאלו ולא להשקיע אנרגיה באופן בו ניתן לצמצם את רווח היזם.

האופן בו ניתן להתמודד עם תפיסת "משחק סכום אפס" במודל הרווח ההדדי הוא באמצעות הגדרת מגוון הצרכים של מחזיקי העניין ודירוגם על פי סדרי עדיפויות. הגדרה זו מאפשרת ל"הגדיל את העוגה" באמצעות ברור יחסי המרה בין צרכים שונים. במילים אחרות, מה תוכל לתת לי (שהוא חשוב מאוד בעיני) במקרה בו אסכים לתת לך משהו הנחשב חשוב מאוד בעיניך.

#### 5.2.1.4 - סוגיית המידע

קונפליקטים סביבתיים וציבוריים רבים נגרמים מחסמים הקשורים למידע. לעיתים המידע אינו מגיע למי שצריך, בד"כ אין מסכימים עליו, ולעיתים מגיע מידע חלקי, לא מהימן או רב מידי. סוגיות סביבתיות עוסקות תמיד במידע מורכב ולעיתים חסר. מי קובע אם מתקן שריפת פסולת עשוי לגרום לזיהום אוויר וכיצד קובעים זאת? מהו בסיס הנתונים ובאילו שיטות מעבדים ומנתחים את המידע? מהי הנגישות למידע שוטף ועד כמה הוא גולמי או מעובד? בתהליך בניית הקונסנזוס שנוהל בסוגיית הגן הלאומי נחל צלמון התברר כי חוסר מידע תכנוני בידי התושבים המקומיים יצר בקרבם פחדים וחששות מפני רשויות התכנון והרשות המקומית. שני מפגשים שהוקדשו לברור סוגיות תכנוניות יצרו שפה משותפת, חיזקו את האמון ובעיקר אפשרו דיון ענייני וממוקד. בתהליך בניית קונסנזוס המתקיים כעת בקיבוץ בעמק יזרעאל, גרם חוסר דומה בידע תכנוני בסיסי לגבי השיקולים המרכזיים בתכנון תחבורה ולקריטריונים לפיהם מתאשרות תוכניות בוועדה המחוזית, לדיון לא ענייני שהתמשך על פני חודשים ושנים.

המענה שמציע תהליך בניית קונסנזוס הוא בנייה של ידע משותף (Joint Fact Finding). יצירה של שפה ברורה לכולם ובניית הסכמות בסוגיות הקשורות למידע שבמחלוקת. זאת באמצעות למידה משותפת, הגדרת ידע משותף שיש לצבור, הסכמה על מאגרי ידע או שיטות ניתוח וכיו"ב.

#### 5.2.1.5 - שינוי משיח של עמדות לשיח של צרכים

השיח המקובל במקומותינו הוא שיח כוחני של עמדות. מטבעו, זהו שיח תחרותי ומוקצן שבסופו מתפשרים הצדדים על עמדותיהם. במצב הטוב יוצאים כולם "לא מרוצים במידה שווה". לדוגמא, תושבים המתגוררים בסמוך לאתר להטמנת פסולת בגליל מתנגדים להרחבת האתר. עמדתם נחרצת והם אינם מוכנים להתפשר על כך. היזם, מצידו, פועל במסגרת האפיק הסטטוטורי ומקדם תוכנית הרחבה. למגוון מחזיקי העניין האחרים (הרשות המקומית, המשרד להגנת הסביבה, הוועדה המחוזית, תושבים אחרים וכיו) עמדות שונות בנוגע לעניין. רק ברור מעמיק שנעשה במסגרת הערכת גישור הציג תמונה מקיפה ושונה. כאשר ניסינו להבין את הסיבות והמניעים שבעטיים מתנגדים התושבים נחרצות להרחבת האתר, התבררו חששות מהמשך זיהום, מפגיעה בערכי נדל"ן ומהסתרת מידע ע"י היזם וכדומה. הצרכים של אותם תושבים התמקדו בהסדרת מפגעים (מן האתר הקיים), בשיפור מנגנון העברת המידע, ברצון להשפיע על קבלת ההחלטות ובהבטחת פיצוי הולם במקרה בו אכן יפגעו ערכי הנדל"ן. צדדים מתעקשים ונאבקים על הפתרונות "שלהם" לפני שבדקו מה היא בכלל הבעיה ולאילו צרכים אמורים הפתרונות לתת מענה. בדוגמא אחרת, הנוגעת למפעל הנחשד כמזהם במפרץ חיפה, תובעים תושבים ועמותות סביבתיות לסגור את המפעל. בעלי המפעל מצידם טוענים כי הם עומדים בכל

התקנים. מטרת התושבים והעמותות איננה לסגור את המפעל (למרות שעל כך הם מצהירים כל העת) אלא למנוע את המשך הזיהום ולטפל במפגעי העבר. במידה מסוימת, סגירה מיידית של המפעל תתיר את כל מפגעי העבר בלתי מטופלים. דיון בין עמדות מנוגדות (לסגור או להשאיר את המפעל) אינו מאפשר התקדמות. דיון על הדרכים להבטיח את מניעת הזיהום, לעומת זאת, יכול לאפשר התקדמות. המעבר משיח של עמדות לברור משותף של הצרכים והתפיסות של כל הצדדים משחרר אנרגיה עצומה המופנית ממצב בו "אני נגדך" למצב חדש בו "אני ואתה יחד אל מול הבעיה שהגדרנו במשותף". מצב זה מאפשר חיפוש יצירתי אחר הפתרונות המתאימים ביותר - כאלו הנותנים מענה אמיתי לצרכים ולערכים של כל מחזיקי העניין המעורבים.

#### 5.2.1.6 - סוגיית היישום

הן המחקר והן הניסיון מלמדים, כי פתרונות יצירתיים הנותנים מענה לצרכים אמיתיים של הצדדים המעורבים, הם במרבית המקרים, פתרונות איכותיים וישימים יותר (מאפשרים ריבוי זוכים - Win-Win). מצב בו אחד הצדדים מצליח להכריע את הצד השני (למשל היזם מצליח לאשר את תוכניתו למרות התנגדויות התושבים) הוא, לדעתנו, מצב בלתי רצוי ומספק פתרון טוב פחות. לדוגמא, כנגד מפעל 'מילוב' שליד כפר מסריק יצא פסק דין הקובע שעל המפעל להפסיק לזהם את נחל הנעמן. פסק הדין לא יושם עד היום. רבות הדוגמאות למיזמים שעוכבו שנים ע"י תושבים או שהוקמו לבסוף אך נאלצו להמשיך ולהתמודד עם תלונות ותביעות באופן מתמשך. פתרונות שאינם מבוססים על הסכמה, אם כן, אינם מבטיחים יישום מלא, גם אם קיבלו את כל האישורים. פתרונות המבוססים על הסכמה, לעומת זאת, משפרים מאד (גם אם לא מבטיחים) את יישומם בשל ההפחתה בהתנגדויות להם.

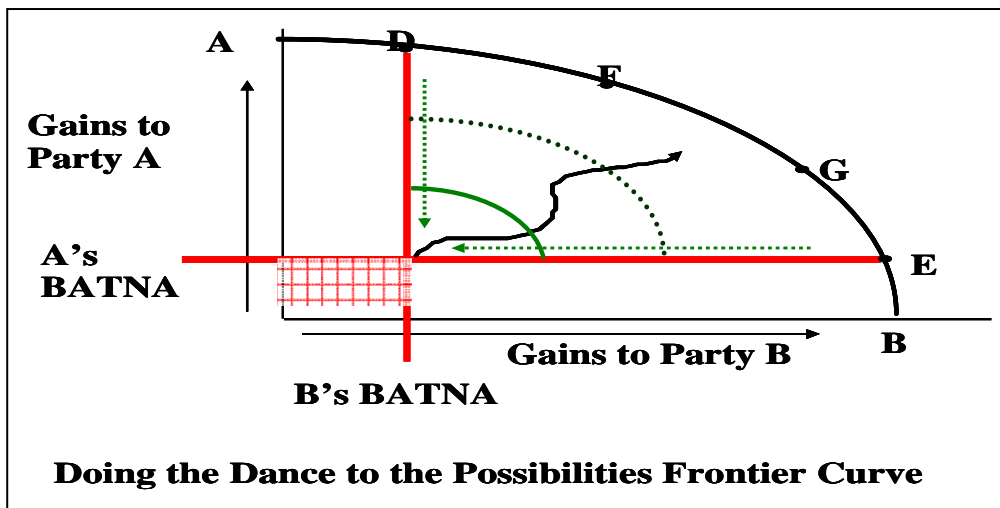
#### **5.2.2 – מודל הרווח ההדדי**

מודל הרווח ההדדי מהווה את הבסיס התיאורטי לתהליכים של בניית קונסנזוס, גישור רב צדדי ומשא ומתן שיתופי. בתרשים מספר 5.1 מודגם מצב פשוט בו שני צדדים מעוניינים למקסם את התועלת עבור עצמם. מכיוון ששני הצדדים שבוים בתחושה כי כל תועלת שתיווצר עבור הצד השני באה בהכרח על חשבונם ("יתפסת משחק סכום 0"), הם ישקיעו מאמץ מכוון למנוע מן הצד השני להרוויח. מכיוון ששני הצדדים יעשו כן, תיווצר דינאמיקה של מאבק וחסירה שתגרום להתכנסות התוצאה בכיוון מוצא הצירים (דינאמיקה זו מסומנת ע"י החיצים המקווקוים). התוצאה הצפויה היא, במקרים רבים, בתחום המוגדר ע"י הקשת הפנימית. בתחום זה, התועלת עבור שני הצדדים נמוכה מאוד באופן יחסי. מודל הרווח ההדדי טוען כי באמצעות שינוי הדינאמיקה של המו"מ ניתן ליצור ערך עבור שני הצדדים ו"לדחוף" את קו הפתרונות בכיוון הקשת החיצונית בתרשים. הטענה היא, כי כל הנקודות על הקשת החיצונית טובות יותר עבור שני הצדדים מהפתרונות אליהם הגיעו כאשר נאבקו אחד בשני. נדגיש, כי מודל זה מבוסס על מצב בו מתקיים מו"מ בין הצדדים – כלומר צד אחד אינו יכול לקבל 100% מן התועלת הרצויה לו ללא כל תלות בצד השני. במצב בו צד אחד יכול להכריע את הצד השני ולהכרעה זו אין עלויות לטווח הארוך, אין כמובן כל צורך במו"מ, דיאלוג או גישור. המונח BATNA (Best Alternative to a Negotiated Agreement), אשר מופיע בתרשים, משמעותו החלופה הטובה ביותר העומדת לרשותו של כל אחד מן הצדדים במידה והמו"מ ייכשל. ככל שה-BATNA של צד מסוים טובה יותר, כך על ההסכם יהיה להציע לו תועלת או רווח רב יותר, על מנת שיאושר על ידו ויישם בהמשך. בשטח על הגרף שנמצא מתחת לתחום ה-BATNA של צד A ושמאל לתחום ה-BATNA של צד



B, נמצא מרחב הפתרונות אשר אינם כדאיים עבור אחד הצדדים או עבור שניהם. פתרונות אלו לא יאושרו על ידם וממילא לא יכובדו ויישמו.

### תרשים מספר 5.1 – מודל הרווח ההדדי

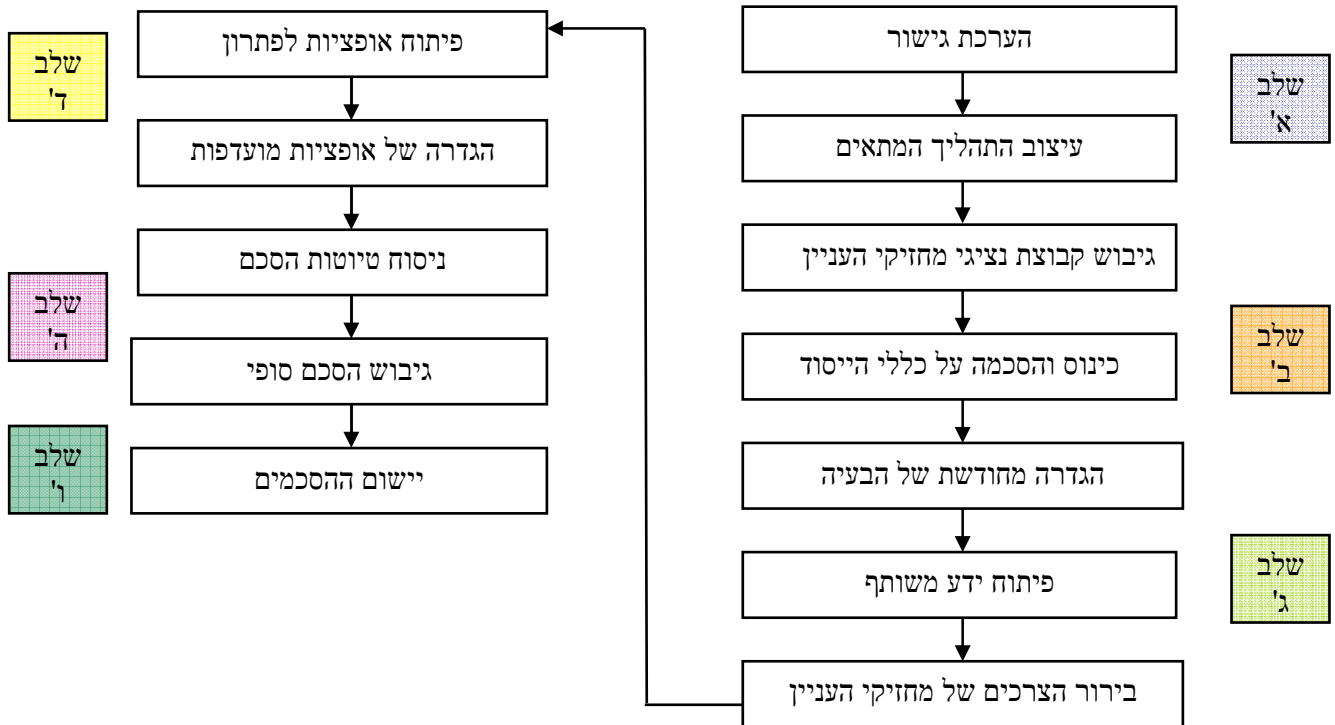


מקור: Susskind et. Al., 1999. עיבוד: הר לב אמיתי, 2003.

#### 5.2.2.1 - שלבי התהליך לבניית קונסנזוס

מורכבותן של הסוגיות הסביבתיות מחייבת עיצוב של תהליך "תפור לפי מידה" לכל מקרה לגופו. למרות שהתהליך מותאם לכל מקרה באופן ספציפי, בהתבסס על מאפייניו, ניתן להצביע על מספר שלבים מרכזיים המהווים אבני דרך בתהליך כללי. השלבים מוצגים בתרשים 5.2 להלן ולאחריו מובא הסבר מפורט על דרך ניהולם. מטרת תיאור התהליך היא להשכיל את היזם המעוניין להשתמש בגישור ובניית קונסנזוס לגבי מאפייני התהליך. אנו מאמינים, כי הבנה מושכלת של התהליך עשויה לסייע בידי היזם בבואו לשקול ולבחור בין סל הכלים העומדים לרשותו, לקידום מטרותיו.

תרשים מספר 5.2: סכמה כללית לתהליך בניית קונסנזוס



**שלב א' - הערכת גישור**

בשלב הראשון, נערכת על ידי גוף חיצוני ומקצועי הערכה כללית של המצב הנקראת גם "הערכת גישור" (Mediation Assessment). הערכת גישור היא מתודולוגיה מובנית המספקת לכל הצדדים המעורבים שלוש תועלות מרכזיות: האחת - תמונה מקיפה על האופן בו כולם רואים את המצב ומענה למגוון שאלות חשובות, כגון: מהו הרקע להיווצרות המצב, מיהם מחזיקי העניין, מהם עמדותיהם, תפיסותיהם, הצרכים שלהם ועוד. השנייה - הערכה מקצועית לגבי המידה בה יכולים הצדדים להיעזר בתהליך של בניית קונסנזוס כדי לקדם את מטרותיהם וליישב את המחלוקות ביניהם. השלישית - הצעה לעיצוב תהליך המתאים במיוחד לצרכי המצב הנתון. הערכת הגישור נערכת באמצעות ראיונות עומק עם נציגי מחזיקי העניין ובסופה מוגש לצדדים דו"ח הערכה כולל. המידע החדש מאפשר לצדדים לבחון את התהליך המתאים ביותר עבורם, ולהחליט האם וכיצד הם לוקחים בו חלק. במידה והמסקנה היא חיובית, מגובשת הצעה לתהליך שיתופי, המותאם באופן ספציפי למצב הקיים. אחת השאלות המיידיות איתן מתמודד היזם לדוגמא היא "מיהו הציבור?". גם היזם המבין את חשיבות שיתוף הפעולה ומעוניין לשתף. הוא אינו יודע תמיד את מי נכון וראוי לשתף. הערכת הגישור מציע מענה גם לשאלה זו באמצעות זיהוי ומיפוי של מערך מחזיקי העניין וזיהוי בעלי התפקידים או המנהיגות המקומית איתה ניתן לדבר. לדוגמא, בתהליך בניית קונסנזוס שנערך ע"י מקומות בקיבוץ בצפון נדרשנו להתמודד עם הצורך להרכיב קבוצת דיאלוג. בקיבוץ כ-200 חברים וברור כי לא ניתן לשתף את כולם. במקרה זה השתמשנו במתודולוגיה ייחודית (מיפוי וניתוח רשתות חברתיות - Network Analysis<sup>14</sup>) על מנת לזהות את קבוצות מחזיקי העניין הרלבנטיות נוסח שאלון ייעודי בו כל משתתף נשאל שאלות על משתתפים

<sup>14</sup> שיטה זו פותחה ע"י ד"ר יובל קליש מצוות 'מקומות' והופעלה לראשונה בישראל לזיהוי קבוצות בעלות צרכים משותפים. לקריאה נוספת ראו ברשימה הביבליוגרפית במראי המקום: Wasserman, S., & Faust, K. (1994) או Kalish, Y. (in press)

אחרים. הניתוח מאפשר "תצלום רנטגן" של הנעשה במערכת חברתית מורכבת. המיפוי הגראפי והניתוח הסטטיסטי של התוצאות הצביע על קיומן של חמש קבוצות צרכים שונות, שהתקשרו בבירור למיקום הגיאוגרפי של בתי האב יחסית לתוכנית הפיתוח העתידית של הקיבוץ. טכניקה נוספת אפשרה לכל קבוצה לבחור את נציגיה לשולחן הגישור.

### שלב ב' - כינוס התהליך

שלב זה נועד לאפשר את התחלת הגישור באופן האפקטיבי ביותר. במידה ובתום הערכת הגישור נמצא כי המקרה מתאים לבניית קונסנזוס ומחזיקי העניין מעוניינים לקחת חלק בתהליך, מכנסים את שולחן הדיאלוג. לשם כך צריכים מחזיקי העניין לקבוע את נציגיהם, להסדיר את הקשר בין הנציגים לשולחיהם ולהכין את עצמם למשא ומתן. מיהו הנציג האפקטיבי איננה שאלה טריוויאלית. לדוגמא: בגישור בסוגיית אישור הרחבת מטמנה לפסולת גושית מהווה המשרד להגנת הסביבה בעל עניין מובהק. האם נציג המשרד צריך להיות מדרג המחוז או המטה והאם הוא צריך להיות מתכנן או אחראי בתחום הפסולת? תושבי יישוב ערבי הנמצא בסמיכות לאותה מטמנה הינם מחזיקי עניין נוספים. האם ראש הוועד, ראשי המשפחות העיקריות או נציג הוועדה הקרואה צריכים לייצג את התושבים? כינוס התהליך מחייב לעיתים עבודה מול מחזיקי העניין המסייעת להם לגבש את הנציגות האפקטיבית ביותר לדיונים. עם כינוס קבוצת הנציגים מתקיים מפגש ראשון בו מסכימים על כללי הייסוד לתהליך. כללי הייסוד הוא מסמך ההסכמות הראשון בו נקבעים הכללים לניהול התהליך על פי הציפיות והמטרות של כל המשתתפים בו. בתהליך הגישור בגן הלאומי צלמון, לדוגמא, הוסכם בכללי הייסוד מי מייצג את כל אחד מן הצדדים, מהן סמכויותיו, מהם תפקידי ואחריות המגשרים ונקבעה דרך העבודה והקשר עם התקשורת.

### שלב ג' - לב התהליך

שלב זה מורכב משלושה תת-שלבים. הראשון - **הגדרה מחודשת של הבעיה** - מחזיקי העניין מגדירים במשותף את הנושאים שיידונו במסגרת תהליך בניית הקונסנזוס. הגדרת הנושאים לדיון איננה דבר של מה בכך ולעיתים היא צורכת תשומת לב רבה. לדוגמא, בתהליך שנערך בגן הלאומי בנחל צלמון גדלה רשימת הנושאים משניים בתחילת התהליך לשישים וארבעה (!) נושאים מוסכמים לדיון בסוף. הרשימה הארוכה צומצמה בהמשך לתשעה נושאים מרכזיים בהם עסק התהליך כולו. הגדרה נכונה של נושאי הדיון מאפשרת דיון ענייני וממוקד.

תת השלב השני הינו **פיתוח ידע משותף**. כאן מגדירים הצדדים את המידע והידע החסרים להמשך התהליך ומתבצעת למידה וחיפוש מידע משותפים של כל הקבוצה. לדוגמא: צדדים מבינים כי אחד מנושאי המחלוקת הוא מידת זיהום האוויר הנוצר מן המתקן. עם הבירור מבינים הצדדים כי הם מתבססים על מקורות מידע שונים, על תהליכי עיבוד מידע שונים ועל סטנדרטים שונים. אין פלא כי בסופו של דבר יגיעו לתוצאות שונות לגבי אותה השאלה. הגדרה משותפת של שאלה מסוג זה מאפשרת לצדדים לאסוף מידע מוסכם ולהגיע להבנות משותפות. בסכסוך בנושא הגן הלאומי צלמון הובן כי לחלק ממחזיקי העניין חסר מידע תכנוני בסיסי. חוסר זה הביא לתגובות לא ענייניות, רגשיות מאוד (המבוססות על פחדים ולא על מידע מהימן) ולדיון לא ענייני. הנגשת מידע זה לאותה קבוצה אפשרה לה "ליישר קו", למצוא שפה משותפת עם יתר הצדדים ולהצטרף לדיון מנקודה מועצמת ושונה.

**פרק 6 של עבודה זו עוסק בנושא פיתוח הידע המשותף ומביא דוגמאות לכלי ניתוח ומידע מתאימים לשיח הציבורי. שימוש באחד הכלים המוזכרים בפרק, באופן שמקובל על כל הצדדים, ישיג את המטרה של "יישור קו" על סמך בסיס מידע משותף ומוסכם.**

תת השלב השלישי הוא **בירור צרכים ותפיסות**. בשלב זה מגדירים מחזיקי העניין את הצרכים והתפיסות שלהם לגבי כל אחד מן הנושאים. המעבר משיח של עמדות לשיח של צרכים ואיתור סדר העדיפויות של מחזיקי העניין, מכשיר את הקרקע לקראת שלב גיבוש הפתרונות. לדוגמא: אחת מהבעיות המרכזיות בקונפליקט בגן הלאומי צלמון היתה העובדה כי בלב הגן מתגוררות משפחות ערביות על קרקעות פרטיות. חלק ממחזיקי העניין הביעו עמדה שהתנגדה נחרצות להמשך מגוריהן שם ותבעה כי יתפנו מרצון לאזור אחר. מיותר לציין כי אותן משפחות המתגוררות במקום למעלה ממאה וחמישים שנה התנגדו נחרצות לכל פתרון הדורש מהם לוותר על בתיהם. בירור הצרכים והתפיסות המניעים את העמדות הבהיר כי הצורך המרכזי של המתנגדים למגורים בגן הוא למנוע פגיעה בערכי טבע ונוף וכי לתפיסתם כל בינוי בגן לאומי מסכן ערכים אלו. "הרחבת היריעה" אפשרה לחלק ממחזיקי העניין לשנות את תפיסתם (בינוי מוגבל וחוקי בגן לאומי אינו פוגע בהכרח בערכי הטבע והשארות הקונפליקט בלתי פתור עלול להביא לבנייה פרועה אשר תביא להרס גדול הרבה יותר) ולחפש את הדרכים בהן ניתן לאפשר אישור הבניה הקיימת באופן שישמור על ערכי הטבע ויביא למעורבותם של התושבים בהגנה פעילה על ערכים אלו. במהלך שלושת שלבים אלו מוקדשת תשומת הלב בתהליך לחיזוק האמון, הקטנת אי הוודאות ושינוי השיח בין הקבוצות המעורבות.

#### **שלב ד' - פיתוח והערכת אופציות לפתרון**

בשלב הרביעי יוצרת קבוצת מחזיקי העניין מאגר של אופציות ו"עסקאות חבילה" לפתרון מגוון הנושאים. בשונה מתהליכים אחרים, כאן מבוססות ההצעות על חשיבה יצירתית ומשותפת לגבי המענים המתאימים ביותר למערך הצרכים והחששות אשר הוגדרו בשלב הקודם. פתרונות אלו מבוססים על התעדוף ויחסי ההמרה אשר הוגדרו על ידי כל הצדדים בשלב הקודם. על בסיס זה מפתחת הקבוצה במשותף מאגר פתרונות ומעריכה את הפתרונות המתאימים ביותר. כאמור, אם קבוצת מחזיקי העניין מצליחה לשחרר אנרגיה שהושקעה במאבק אחד בשני לטובת חשיבה משותפת, מתאפשרת חשיבה יצירתית ואפקטיבית מאוד. לדוגמא: בתהליך לבניית קונסנזוס בנושא תחבורה ותנועה בקיבוץ בצפון, הצליחה במהלך חמש שעות קבוצת נציגי קבוצות חברים, שאינם מתכננים או אנשי מקצוע, לגבש תוכנית תחבורה מפורטת ליישוב. זאת לאחר תהליך מלא ופיתוח של אמון ודרכי עבודה משותפות ובסיוע מתכנן תחבורה. התוכנית התבססה על מציאת האיזונים המתאימים בין צרכים שהוגדרו בשלבים הקודמים ועל התחשבות בפער הקבוע בין הרצוי (האופטימאלי) למצוי.

#### **שלב ה' - גיבוש הסכמות**

על פי תיעודן הפתרונות מגבשת הקבוצה טיוטא של הסכם סופי. ההסכם מתבסס על הבנות והסכמות שהושגו במהלך התהליך. הוא מפרט את המענים לצרכים שהוגדרו ומגדיר את הפתרונות שנבחרו כטובים ומתאימים ביותר. פתרונות מסוג זה הם פתרונות הוגנים, ברי קיימא וישימים. התהליך שואף להגיע להסכמות רחבות ככל הניתן ולהסדיר את מכלול סוגיות המחלוקת בין מחזיקי העניין.

#### **שלב ו' - יישום ההסכמות**

לאחר חתימת ההסכמים מתחיל שלב היישום. בדרך כלל יכול ההסכם הסופי התייחסות למנגנונים המיועדים להבטיח את מימוש ההסכם ואמצעים ליישוב אי הבנות שעלולות להתעורר תוך כדי יישומו. הניסיון הבינלאומי והישראלי מלמד, כי ישנה חשיבות רבה לניסוח ההסכם באופן ברור תוך בניית

תוכנית פעולה ברורה ליישום. הסכמים שלא השכילו לעשות כך, נתקלים בקשיים מרובים במהלך יישומם (Margerum 2002).

בתחום הפסולת, אחד ממנגנוני הבקרה האפשריים להבטחת מימוש ההסכמים הוא פיקוח צמוד של ועדת מעקב לענין אתרי טיפול או סילוק פסולת. על ועדת המעקב לבדוק באופן רציף את הפעילות באתר, עמידת מפעיליו בתקנים ובהסכמים שנחתמו עמם ולדווח באופן מלא על ממצאיהם לציבור. נציג ציבור הוא חלק בלתי נפרד מהוועדה.

### 5.2.3 - תועלות מרכזיות במניעה, ניהול ופתרון סוגיות באמצעות תהליכי בניית קונסנזוס

חלק זה ירכז ויסכם עבור הקורא את היתרונות והתועלות המרכזיות ביישומם של תהליכי גישור ציבורי ובניית קונסנזוס כדרך אפקטיבית לקידום מיזמים סביבתיים.

- **פתרונות טובים יותר** - הפתרונות המושגים בתהליך לבניית קונסנזוס נותנים מענה לצרכים אמיתיים של מחזיקי העניין ועל כן הם איכותיים יותר. הפתרונות מאפשרים מצב של ריבוי זוכים (Win-Win solution) והם אינם בבחינת "הרע במיעוטו" אלא הם מבטאים מאמץ יצירתי ששותפים לו כל הצדדים, אשר שינו את המאמץ שלהם לחסום ולמנוע הישגים ממי שנתפס כיריב, למאמץ לפתור בעיה שהוגדרה במשותף.

- **חסכון משמעותי במשאבי הזמן והכסף המוקצים למאבקים** - למרות העלות הכרוכה בתהליך עצמו והזמן שצריכים הצדדים להשקיע בו, הרי שבהשוואה לתהליכים אחרים, בניית קונסנזוס הינה תהליך מהיר יחסית המאפשר למשתתפים לעבור התפתחות והעצמה אישית וארגונית אשר בסופה הם מסכימים על הפתרונות הרצויים למחלוקות נתונות. במידה והמצב הקיים עלול לגרום להמשך הפגיעה בערכים ובתועלות רצויות ולהחרפת הבעיה, קיים יתרון מובהק לתהליך מהיר יחסית המאפשר שיפור של המצב. התהליך מאפשר לקצר את תהליך אישור התוכניות (זאת מתוך ההנחה כי מרבית ההתנגדויות יטופלו ויקבלו מענה במהלך התהליך) ובעיקר למנוע השקעת משאבים במאבקים בהמשך.

- **שימוש נכון במידע וידע** - כאמור, מידע וידע עומדים במקרים רבים בבסיסם של קונפליקטים סביבתיים. האפשרות להנגיש לכל המעורבים מידע וידע מהימנים, מלאים וזמינים מאפשרת לנהל דיאלוג באופן מושכל ומודע יותר. על כן יכולים כולם להבין טוב יותר את יחסי ההמרה בין אפשרויות שונות ולקבל החלטות נבונות יותר.

- **מחויבות ליישום** – כפי שצינו לעיל, "אנשים עושים את מה שהם מסכימים לעשות". לעומת זאת, החלטות אשר נכפות מבחוץ גורמות לצדדים החשים נפגעים מן ההחלטה להמשיך ולהיאבק בה ככל שידם משגת. מערכת המשפט האזרחית מספקת דוגמה טובה לכך. בעלי דין אשר הפסידו בערכאה שיפוטית אחת יערערו לערכאה נוספת. הדברים מגיעים לידי כך שצדדים אינם מיישמים הכרעות דין ומתמודדים בהוצאה לפועל או בביזוי בית המשפט. מכיוון שכל החלטות המתקבלות בתהליך לבניית קונסנזוס הן החלטות בהסכמה המתקבלות לאחר דיונים, שכנוע הדדי, למידה והבנה מעמיקה של המצב, מחזיקי העניין עוברים תהליך שבסופו הם מסכימים על הפתרונות הטובים ביותר. התהליך שעברו וההסכמה עצמה מחזקים מאוד את הנכונות ליישום.

- **גמישות** - הפתרונות המתאפשרים בדיאלוג הם בהכרח גמישים ומתאימים יותר לצרכי הצדדים. החלופה המשפטית מציעה דיון הכפוף לכתבי הטענות ולסדרי הדין ועל כן מאפשרת פתרונות התחומים לצד זה בלבד. הגמישות המתאפשרת בתהליך עצמו מציעה מענה גם לצרכים תהליכיים של מחזיקי העניין. לדוגמא, בית המשפט איננו מאפשר לצדדים השונים להעלות הצעות לפתרונות ולקחת חלק ביצירת הפתרון. זאת בניגוד לדיאלוג המושתת על כך שהצדדים אחראים לא רק לביצוע ההסכמות אלא גם לגיבושן.

- **תועלת ערכית** - בשנים האחרונות, מושגים כגון "אחריות חברתית וסביבתית של עסקים", "דמוקרטיה השתתפותית ומעורבות ציבור", "חברה אזרחית" ועוד הופכים שגורים יותר ויותר. עסקים, יזמים וארגונים (הן עסקיים והן ממסדיים) הופכים מודעים יותר לתפקידם החברתי והסביבתי, למשמעות של פועלם בתוך קהילות אנשים ולהיבטים נוספים של ההקשר הרחב בו הם פועלים. מנהלים רבים מחפשים את הדרך לצקת משמעות אמיתית למושגים שהוזכרו לעיל. בארגונים גדולים מוקמות מחלקות של "קשרי קהילה", מפעלים מאמצים אתרי טבע או קהילות מוחלשות, כל ארגון על פי דרכו. חלקם משתמשים בכך מן השפה אל החוץ, בעיקר כתרגיל ביחסי ציבור, וחלקם עושים עבודה משמעותית וחדשנית. יזמים המאמינים במימוש ערכים דמוקרטיים ופולורליסטיים ימצאו בתהליכי דיאלוג שיתופי ובניית קונסנזוס דרך טובה לחיזוק המעורבות האזרחית, למימוש זכותם של אזרחים להיות שותפים בהחלטות הנוגעות לרווחתם ולהגברת הלכידות החברתית.

## **סיכום**

מטרתו של פרק זה הייתה להקנות כלים ליצירת שיח אפקטיבי בין יזמי פרויקטים סביבתיים, נציגי הממסד והציבור ולמנוע קונפליקטים בשלבי הייזום והתכנון של מיזם סביבתי. השאלה שעמדה במוקד הפרק היא: מהם הצעדים שיש לנקוט בשלב הייזום והתכנון של מיזם סביבתי על מנת שייצא אל הפועל? במסגרת הדיון נערכה סקירה של הסיבות הגורמות לעיכוב ומניעה ביישום של מיזמים סביבתיים. בעקבות זאת, הוצג מודל הרווח ההדדי והשילבים המרכזיים בו. לבסוף, הוצגו התועלות המרכזיות הגלומות ביישום מודל זה.

אנו מאמינים, כי הגיעה השעה שמוסדות התכנון ויזמים ילמדו להיעזר ולהפיק תועלת משימוש בדיאלוגים שיתופיים ותהליכי בניית קונסנזוס. שיטות אלו חיוניות לצורך יישום הקמתם של פתרונות לטיפול בפסולת בפרט, אך גם לניהול ויישוב סכסוכים במרחב הציבורי הישראלי בכלל.

## 6. כלי ניתוח ומידע בשיח הציבורי

כפי שעולה משני הפרקים הקודמים, ישנם כשלים רבים אשר בגללם עלול פתרון לטיפול בפסולת להכשל כבר בשלבי התכנון, במסגרת התנגדויות שונות, של מחזיקי עניין שונים. בין הכשלים הבסיסיים ביותר ניתן למצוא העדר שפה משותפת. שפה המבוססת על מסד נתונים משותף ומקובל על הצדדים כבסיס לדיוניהם היא אם כך הכרחית. ביצירת שפה משותפת זו יעסוק הפרק.

אחד הצעדים החשובים ביותר בפעילותו של יזם, אשר מתכנן הקמת מתקן העלול לגרור התנגדויות, כמו גם בפעילותם של גופי תכנון, רגולטורים וארגונים סביבתיים-חברתיים, הינו הכנת תשתית לדיון ציבורי. תשתית זו, מטרתה לאפשר דיון ענייני על בסיס הלוקח בחשבון את מגוון השיקולים והאיזונים- מקומי וארצי, סביבתי, חברתי וכלכלי, ידוע ולא ידוע.

הצגת מידע מתאים ויצירת שפה משותפת יאפשרו קיום דיון ציבורי מושכל, אשר מושתת על עובדות ונתונים והמונע דיון המתבסס על שמועות ופרשנויות.

התהליכים הסטטוטוריים כפי שהם כיום, לא דורשים אלא את המידע שמתבקש בתסקירי השפעה על הסביבה. תסקירי ההשפעה על הסביבה נוקטים בגישה אשר מבקשת לפרוט את ההשפעות לפרטי פרטים. פירוט ההשפעות הוא טוב כשלעצמו, אך חשוב גם לבחון את ההשפעות באופן מערכתי, כאשר במרבית התסקירים, עקב אילוצים שונים לא נכלל היבט מערכתי אלא בסקירת החלופות שנוטה להיות מוגבלת לחלופות העומדות בפני היזם הבודד (ובמרבית המקרים הדיון נסוב על חלופות המיקום וכלל לא על חלופות טכנולוגיות).

בשנים האחרונות התפתחו כלים שהגיעו ממדעי האקוסיסטמה ומהכלכלה, שמטרתם לתת ביטוי מערכתי להשפעות הסביבתיות. בפרק זה ניתן דוגמאות לשלושה מבין הכלים האפשריים לניתוח מערכתי- ניתוח מחזור חיים (Life Cycle Assessment), ניתוח עלות- תועלת (Cost-Benefit) וניתוח קיימות (Sustainability). בסופו של פרק זה תנתן סקירה של שיטות ניתוח נוספות שניתן להשתמש בהן.

כדי להמחיש כיצד ניתן לעשות שימוש בשיטות ניתוח אלו בחנו את הטיפול בפסולת נייר, קרטון ופלסטיק אל מול ארבע חלופות אפשריות: הטמנה, מיחזור, שימוש בדלק שמקורו בפסולת (דש"ב-RDF) ושריפת מסה (Mass Burn). זהו מקרה **דוגמא** בלבד, אשר מטרתו המחשת כלי הניתוח הקיימים. באותו אופן ניתן, ורצוי, לבחון כל חומר גלם אשר עומד בפני טיפול במתקן שעומד לדיון הציבורי. הדוגמא המוצגת כאן מלמדת על יכולות כלי הניתוח המוצגים ועל סוג ואיכות המידע אשר ניתן להפיק מהם לצורך יצירת שפה משותפת ובסיס מידע משותף לכלל מחזיקי העניין.

היות והתרחישים כלליים, הטכנולוגיה איננה ספציפית ומיקום אתרי הטיפול אינו מוגדר אלא בצורה כללית, **לא ניתן להסיק מכך** על מדיניות סביבתית ספציפית או העדפה מוחלטת של טכנולוגיה כזו או אחרת.

### 6.1 - גבולות התרחישים

הנחות העבודה מתבססות על נתוני המשרד להגנת הסביבה, נתוני איגוד ערים דן לביוב ואיכות הסביבה, נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, נתוני פעילות מאמניר וחגל ועל עבודות נוספות בנושא. ההנחות המשותפות לכל התרחישים-

- כמות הפסולת המוצקה הכוללת לאדם ליום בק"ג- 1.6 (ממוצע ארצי על פי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, שנת 2005)

- אוכלוסיה- 1,873,000 (גודל האוכלוסיה אשר איגוד ערים דן משרת, שנת 2005)
- כל בית אב כולל בממוצע 3.5 נפשות ( הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, ממוצע כלל ארצי, 2004)
- פסולת הפלסטיק מהווה 15% ופסולת הנייר והקרטון מהווה 24% מהרכב הפסולת ( המשרד להגנת הסביבה, סקר שנת 1995)
- הפסולת נאספת מהמדרכות ליד הבתים, ללא כל הפרדה במקור ( כפי שנעשה בפועל בישראל) כמו כן, התרחישים מבוססים על איסוף בגוש דן של פסולת ביתית בלבד. מתוכה, התרחישים מטפלים רק בזרם הנייר, הקרטון והפלסטיק\_ (להלן יצוינו רק "נייר ופלסטיק", כאשר מקטע הנייר כולל את הקרטון), שכאמור, מהווה כ-40% בלבד מסך כל הפסולת המוצקה הביתית.

## 6.2 - הנחות ונתוני מוצא

בכדי לאפשר ניתוח השוואתי של טכנולוגיות הטיפול, בכל אחת מהחלופות 100% מפסולת הנייר והפלסטיק שנאספת מיועדת לטיפול ספציפי ( הטמנה, מיחזור, דש"ב ושריפת מסה). ברירת המחדל של פסולת אשר נמצאת לא מתאימה לטיפול ספציפי אחרי מיון, או של פסולת סוף טיפול, היא הטמנה.

**תרחיש הטמנה** - 100% מפסולת הנייר והפלסטיק נשלח להטמנה ◀ הכל מוטמן

- מרחק נסיעה אל אתר ההטמנה: 100 ק"מ לכל כיוון.

**תרחיש מיחזור** - 100% מפסולת הנייר והפלסטיק נשלח למיון ◀ פסולת ממויינת מתאימה מגיעה למיחזור, השאר נשלח להטמנה.

- מרחק נסיעה אל מיתקן המיחזור: 100 ק"מ לכל כיוון.

**תרחיש דש"ב** - השימושים העיקריים המקובלים כיום בעולם לדש"ב הינם לצורך קוגנרציה ( הפקת חום וחשמל במשולב), לצורך הפקת קיטור או בכבשני מלט (ניצול חום בלבד) ובכל מקרה ההתייחסות היא לשימוש בפסולת ממויינת, בעלת ערך קלורי גבוה (נייר ופלסטיק), כדלק לתעשייה. ההנחה כאן היא כי אין שאריות אפר תחתית בתהליך, בדומה למתרחש בכבשני מלט.

100% מפסולת הנייר והפלסטיק נשלח למיון ◀ פסולת ממויינת מתאימה משמשת להפקת אנרגיה, השאר נשלח להטמנה.

- מרחק נסיעה אל המפעל אשר יעשה שימוש בדש"ב: 30 ק"מ לכל כיוון.

**תרחיש שריפת מסה** – היא שריפה של כלל הפסולת ללא מיון וללא כל השבת אנרגיה.

100% מפסולת הנייר והפלסטיק נשלח לשריפה ◀ שאריות השריפה נשלחות להטמנה.

- מרחק נסיעה אל המשרפה: 30 ק"מ לכל כיוון.



## 6.3 - תוצאות וניתוח השוואתי

### 6.3.1 - ניתוח מחזור חיים (Life-Cycle assessment-LCA)

במהלך עשר השנים האחרונות שיטת ה-LCA ביססה את מעמדה כאחד הכלים השימושיים ביותר בתכנון ובהשוואה בין מוצרים, להערכת מערכות ייצור או מערכות ניהול פסולת. הגישה, אשר מגדירה את גבולות המערכת ומאזנת את הקלט והפלט של חומרי הגלם, האנרגיה והשאריות, מאפשרת את ההשוואה של מערכות שונות על מורכבויותיהן, תוך התחשבות בכל ההשפעות לאורך חיי המוצר או לאורך כל שרשרת האספקה של התהליך- מהפקת חומרי הגלם ועד סיום השימוש במוצרים והפנייתם למערך טיפול בפסולת. כלומר, זהו מאזן סביבתי של חומרים ואנרגיה "מהעריסה לקבר".

#### תרשים 6.1 – סכמת ניתוח מחזור חיים



(מקור: "Life Cycle Assessment: Principles and Practice", 2006, Scientific Applications International Corporation (SAIC))

ניתוח מחזור חיים מורכב מ-4 שלבים (Ayalon 2000, Clift et al 2000):

1. הגדרת המטרה ותחום הניתוח (Goal and Scope definition)

2. ניתוח מצאי (Inventory analysis)

3. שלב ההערכה (Impact assessment)

4. שלב הפיענוח והמסקנות (Interpretation)

לשם ניתוח זה השתמשנו בתוכנת IWM-2 Integrated Waste Management. תוכנה זו היא גרסה מתקדמת למודל IWM שפותח על ידי Forbs McDougll ומיועד לשמש לניתוחי LCA. מודל זה הוכן באופן דומה לתוכנת Windows כך שהוא ניתן לתפעול על גבי כל מחשב אישי. כל תרחיש (Scenario) מתאר מערכת ניהול פסולת וניתן להזין בו נתונים הנוגעים לאופי האזור כגון גודל אוכלוסייה, הרכב אשפה, מרחק ממטמנה, חלופות הטיפול בפסולת ועוד. המודל מנתח את אפשרויות הטיפול השונות בפסולת (קומפוסטציה, השבת אנרגיה, שריפה, הטמנה, מיחזור וטיפול ביולוגי) ומספק הכללה של מטרדים סביבתיים (ללא תמחור) ועלויות כלכליות ישירות של כל אפשרות.

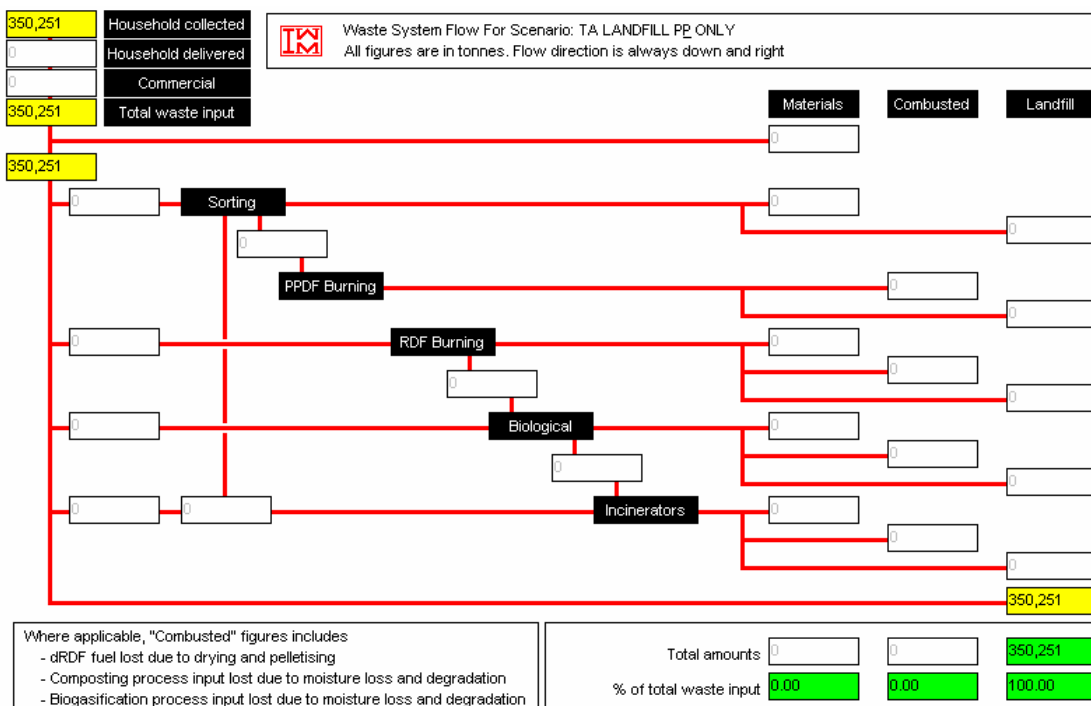
הזנת הנתונים המתאימים מאפשרת קבלת תוצאות מפורטות על עלויות ישירות, כמות הפליטות, כמות הפסולת הנותרת בתרחיש. כמו כן, ניתן להשוות מערכות ניהול שונות (תרחישים שונים) באופן גרפי. כך, באמצעות התוצאות המפורטות וההשוואה בין התרחישים השונים ניתן להחליט על המערכת המתאימה ביותר לתנאים הקיימים ולמטרות שהוצבו.

תוכנה זו מיועדת לבניית תרחישי מחזור חיים עבור פסולת מוצקה עירונית (ביתית ותעשייתית). היא דורשת נתונים על הרכב וכמויות הפסולת המטופלות, על דרכי האיסוף והטיפול (מיחזור, שריפה, הטמנה, טיפול ביולוגי, מיון במקור) על עלויות ישירות ועוד. ישנם נתונים סביבתיים, כמו GWP- Global Warming Potential, שמחושבים בהתאם להרכב הפסולת על ידי התוכנה וכן גם הנחות יסוד שנתונות מראש. בשילוב הנתונים המוגדרים מראש עם הנתונים הרלוונטיים לתרחיש הנתון, ניתן לקבל את התוצאות לגבי הנטל הסביבתי הכולל של כל מערכת ניהול פסולת.

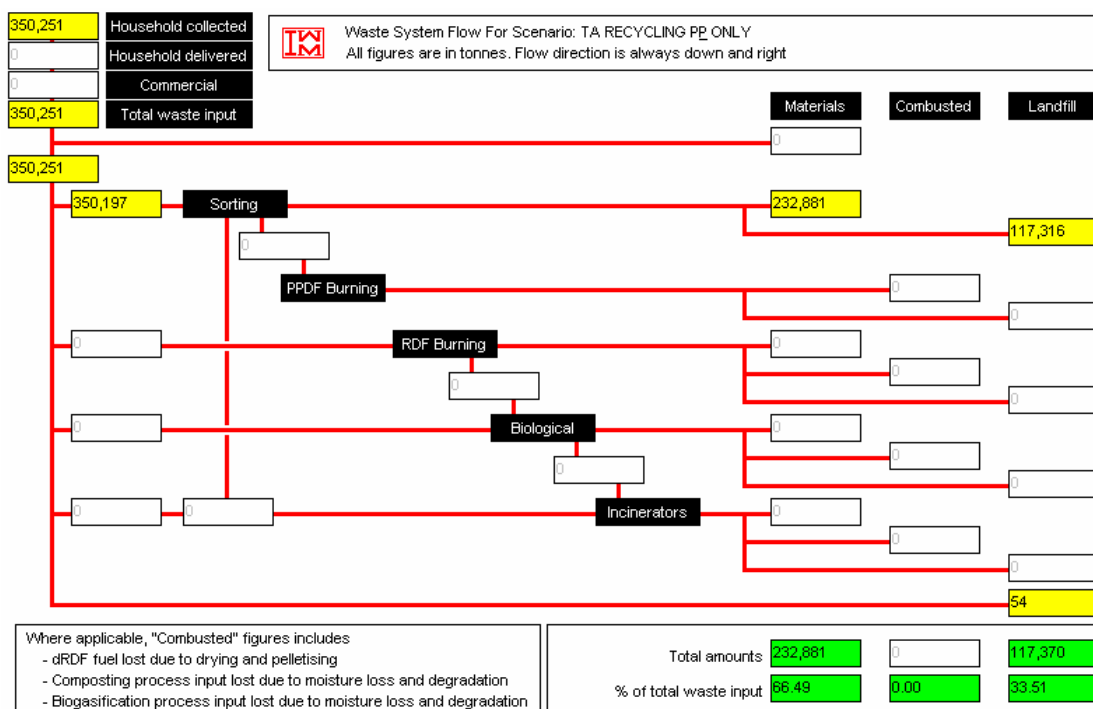
### 6.3.1.1 - החלופות השונות שנבחנו

#### הטמנה

בחלופה זו 100% מהפסולת נשלח להטמנה.

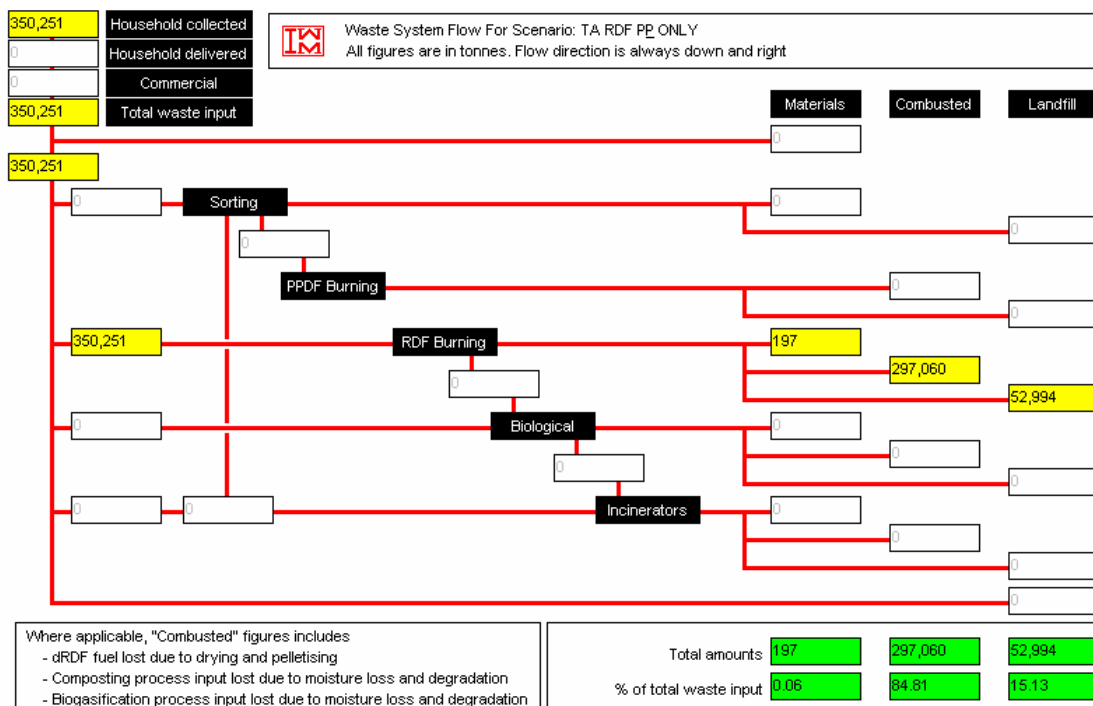


בחלופה זו 66.5% מהפסולת נשלח למיחזור ו-33.5% מגיעים להטמנה (נפסלים למיחזור בשלב המיון)



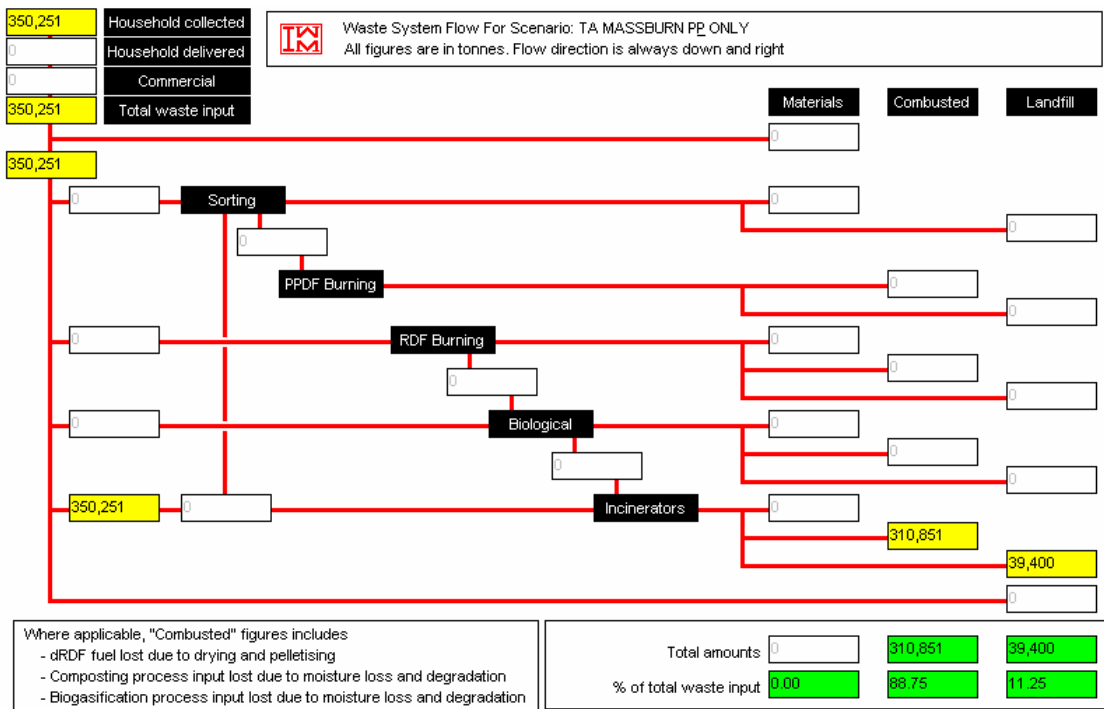
דש"ב

בחלופה זו 84.8% מהפסולת משמשת כדש"ב ו-15.1% מגיעים להטמנה (נפסלים בשלב הכנת הדש"ב) ו-0.06% מגיעים למיחזור



שריפת מסה (ללא השבת אנרגיה)

בחלופה זו 88.75% מהפסולת נשרף ו-11.25% מגיעים להטמנה כאפר



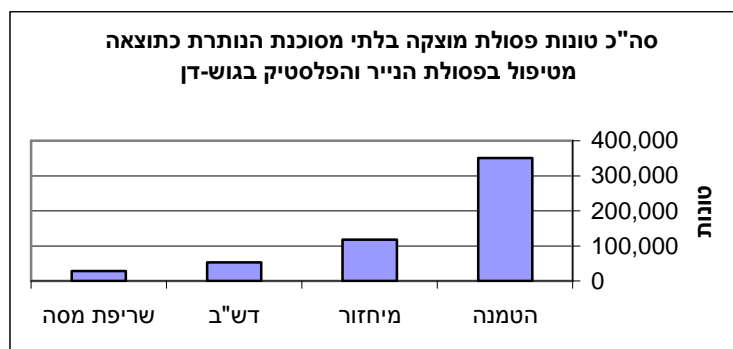
### 6.3.1.2 - תוצאות

בפרק זה תוצג השוואת התוצאות כפי שהתקבלו מהרצת התוכנה על נתוני גוש דן, בהתייחס לפסולת נייר ופלסטיק. התוצאות אשר מוצגות בטבלה כוללות את כמות הפליטות אשר נגרמו מכל שלב בתרחיש- בשלב האיסוף והשינוע, המיון (אם קיים), הטיפול התרמי, ההטמנה והמיחזור.

### טבלה 6.1 - פסולת מוצקה בלתי מסוכנת הנותרת כתוצאה מטיפול בפסולת הנייר והפלסטיק בגוש-דן, בחלוקה לפי שלבי הטיפול (טונות)

שלב תרחיש	איסוף ושינוע	מיון	תרמי	הטמנה	מיחזור	סה"כ
הטמנה	0	0	0	350,251	0	350,251
מיחזור	0	117,316	0	54	0	117,370
דש"ב	0	52,994	0	0	0	52,994
שריפת מסה	0	0	28,192	0	0	28,192

### גרף 6.1



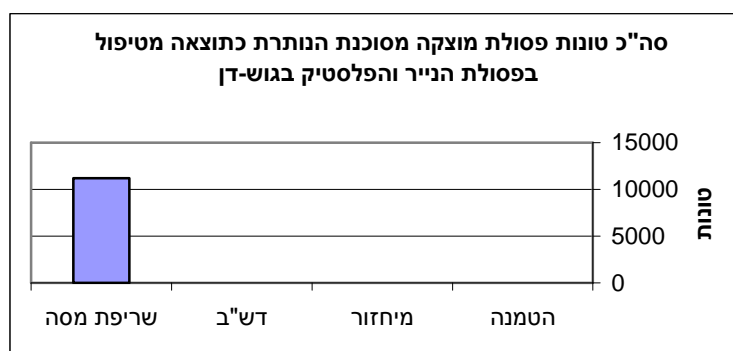
כמות הפסולת המוצקה (בלתי מסוכנת) הגדולה ביותר מתקבלת כמובן בתרחיש ההטמנה, בו אין כל מיון והפרדה של פסולת הפלסטיק והנייר והיא נשלחת אל אתר ההטמנה כפי שהיא, בכמות הזוהה לכמות שנאספה. בטיפול במיחזור נשארת כמות בלתי מבוטלת של פסולת מוצקה, שמקורה בשלב המיון, בו כשליש מהחומר נמצא כלא ראוי למיחזור. גם כאשר הפסולת מטופלת כדש"ב, בשלב המיון נפסלים 15% מהפסולת ואינם משמשים להפקת אנרגיה. מקטע זה הינו בעל ערך קלורי נמוך יותר ולרוב עשיר במזהמים שממילא רצוי לא לחשוף לטיפולים תרמיים.

בשריפת מסה, השלב התרמי יוצר אפר תחתי- פסולת בלתי מסוכנת שתשלח בהמשך להטמנה.

טבלה 6.2- פסולת מוצקה מסוכנת הנותרת כתוצאה מטיפול בפסולת הנייר והפלסטיק בגוש-דן, בחלוקה לפי שלבי הטיפול (טונות).

שלב תרחיש	איסוף ושינוע	מיון	תרמי	הטמנה	מיחזור	סה"כ
הטמנה	0	0	0	0	0	0
מיחזור	0	0	0	0	0	0
דש"ב	0	0	0	0	0	0
שריפת מסה	0	0	11,208	0	0	11,208

גרף 6.2



הטיפול היחיד אשר מייצר פסולת מסוכנת כחלק מהתהליך הוא שריפת מסה. כ- 4% ממשקל הפסולת הבלתי ממוינת שנשלחה לשריפה נהפכת לאפר עילי וסיגים.

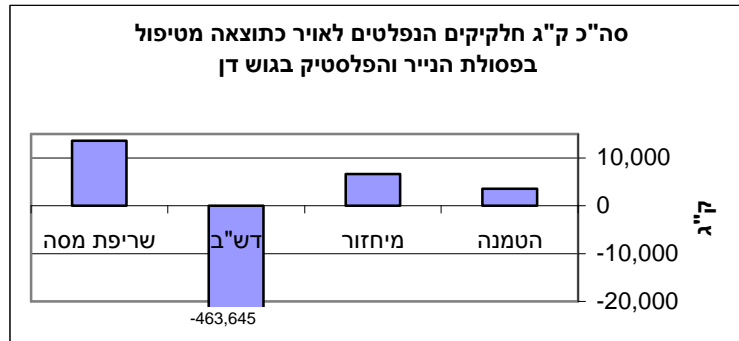
בטבלאות להלן, העמודה השמאלית נותנת את סך כל הפליטות הנובעות מכל תרחיש. אחרי כל טבלה ישנו תיאור גרפי שנותן השוואה של סך כל הפליטות בתרחישים השונים.

טבלה 6.3- חלקיקים הנפלטים לאוויר כתוצאה מטיפול בפסולת הנייר והפלסטיק בגוש-דן, בחלוקה לפי שלבי הטיפול (ק"ג)

שלב תרחיש	איסוף ושינוע	מיון	תרמי	הטמנה	מיחזור	סה"כ
הטמנה	1,515	0	0	2,047	0	3,563
מיחזור	1,515	4,951	0	686	-494	6,658
דש"ב	849	4,553	-469,090	93	-50	-463,645
שריפת מסה	849	0	12,717	42	0	13,608

( סימן (-) בתוצאות של ניתוח מחזור החיים פירושו חסכון בפליטת מזהמים)

### גרף 6.3

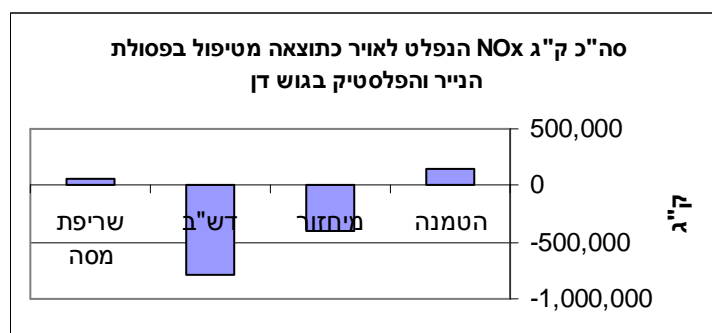


המקורות העיקריים לחלקיקים הם פליטות מכלי רכב מנועיים המשמשים לאיסוף הפסולת, בעיקר אלה המונעים בדיוזל, ותהליכי שריפה שונים. הכמות הגדולה ביותר של חלקיקים מתקבלת בטיפול בפסולת בשריפת מסה. בחלוקה לפי השלבים בטיפול (ראה טבלה) ניתן לראות באופן ברור כי בתרחיש שריפת מסה השלב אשר יוצר את כמות החלקיקים הגדולה ביותר הוא השלב התרמי, השריפה עצמה. כמויות קטנות יותר, אך לא זניחות כלל, נפלטות כתוצאה מתהליכי השינוע בכל התרחישים ומתהליכי המיון בתרחישי המיחזור והדש"ב. עם זאת, בתרחיש הדש"ב, החלפת הדלקים המחצביים בשלב התרמי בזכות השימוש בפסולת יוצרת חסכון עצום בפליטת חלקיקים, ולכן במאזן הכולל שימוש בדש"ב יוצר חסכון בפליטת חלקיקים.

### טבלה 6.4 - תחמוצות חנקן (NOx) הנפליים לאוויר כתוצאה מטיפול בפסולת הנייר והפלסטיק בגוש-דן, בחלוקה לפי שלבי הטיפול (ק"ג)

שלב תרחיש	איסוף ושינוע	מיון	תרמי	הטמנה	מיחזור	סה"כ
הטמנה	66,141	0	0	80,003	0	146,144
מיחזור	66,141	28,936	0	26,809	-530,644	-408,757
דש"ב	37,062	11,539	-844,920	2,649	-502	-794,172
שריפת מסה	37,062	0	28,430	1,250	0	66,741

### גרף 6.4



תחמוצות החנקן הם גזים הנוצרים בשריפת דלק בטמפרטורות גבוהות, בעיקר מפליטות כלי רכב, תחנות כח ותעשיות. בכל התרחישים ישנה כמות תחמוצות חנקן אשר משקפת את שינוע הפסולת בכלי רכב והיא פרופורציונאלית למרחק השינוע, אך בתמונה הכללית ניתן לראות כי הטמנה יוצרת את כמות תחמוצות החנקן הגדולה ביותר.

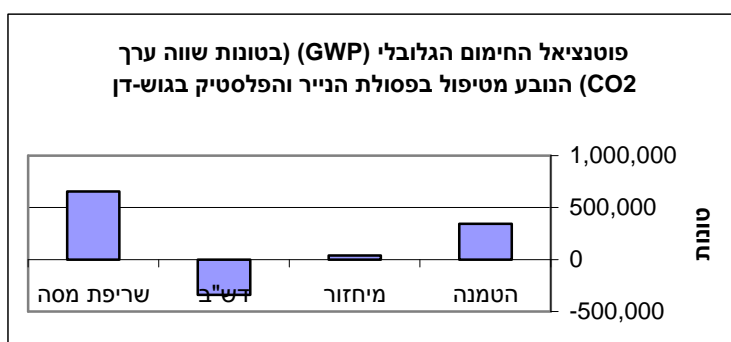
גם שריפת מסה משחררת תחמוצות חנקן לאוויר, בשלב התרמי. מעניין לראות כי כמות גדולה יותר של תחמוצות חנקן משתחררת בעת שינוע הפסולת אל מתקן שריפת המסה מאשר בעת השריפה עצמה.

טיפול במיחזור, ויותר מכך בדש"ב, יוצרים חסכון בפליטת תחמוצות החנקן בשל שימוש חוזר במשאבים וחסכון בשריפת דלקים מחצביים.

**טבלה 6.5 - פוטנציאל החימום הגלובלי (GWP) הנובע מטיפול בפסולת הנייר והפלסטיק בגוש-דן, בחלוקה לפי שלבי הטיפול (בטונות, שווה ערך CO<sub>2</sub>)**

שלב תרחיש	איסוף ושינוע	מיון	תרמי	הטמנה	מיחזור	סה"כ
הטמנה	3,770	0	0	339,271	0	343,041
מיחזור	3,770	5,143	0	113,681	-83,343	39,251
דש"ב	2,112	4,152	-393,806	47,160	-374	-340,756
שריפת מסה	2,112	0	652,514	82	0	654,709

**גרף 6.5**



פוטנציאל החימום הגלובלי (GWP) הינו מדד לכלל הפליטות של גזי חממה המבוטא ביחידות של טון שווה ערך CO<sub>2</sub>. זאת משום שלכל גז חממה פוטנציאל זיהום שונה. למתאן, לדוגמא, פוטנציאל זיהום גבוה פי 21 מזה של פחמן דו-חמצני. מודל זה משקלל את שלושת גזי החממה המרכזיים- פחמן דו-חמצני, מתאן ו-N<sub>2</sub>O. במסגרת תרחישים אלו, אשר מטפלים בזרם הנייר והפלסטיק בלבד, שריפת מסה היא הטיפול בעל הפוטנציאל הגבוה ביותר לגרימת התחממות גלובלית וזאת בשל העובדה שפסולת הנייר והפלסטיק הופכת כולה לפחמן דו-חמצני. גם להטמנה מתקבל ערך גבוה בשל המתאן הנפלט ממטמנות, שמקורו בפירוק של פסולת הנייר בתנאים אנאירוביים. פוטנציאל

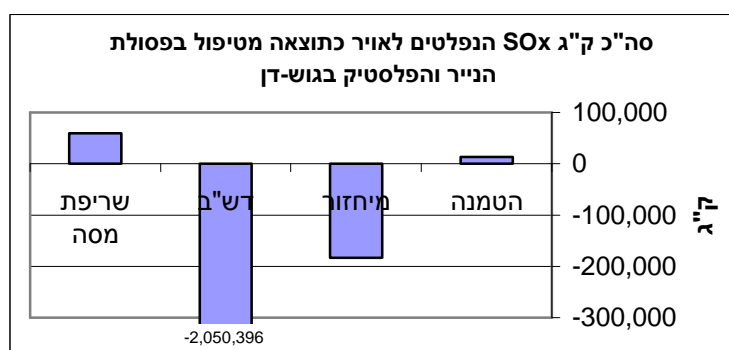


ההתחממות הגלובלית בתרחיש של מיחזור נובע משריפת דלקים לצורך שינוע הפסולת ומיונה וכן מהטמנת הפסולת שלא התאימה לתהליך. לתרחיש הדש"ב פרופיל פליטות דומה לזה של המיחזור, אך במקרה זה ישנו חסכון גדול שנובע מאי-שריפת דלקים מחצביים שהיו פולטים פחמן דו-חמצני. לכן פוטנציאל ההתחממות הגלובלי של שימוש בדש"ב הוא שלילי במאזן כולל ( באחרונה אף הכירו בכך הגופים המקצועיים באו"ם והם מאפשרים לטכנולוגיות דש"ב להכלל במנגנון הפיתוח הנקי, <http://cdm.unfccc.int/methodologies/PAMethodologies/approved.html>).

**טבלה 6.6- תחמוצות גפרית (SO<sub>x</sub>) הנפלטות לאוויר כתוצאה מטיפול בפסולת הנייר והפלסטיק בגוש-דן, בחלוקה לפי שלבי הטיפול (ק"ג).**

שלב תרחיש	איסוף ושינוע	מיון	תרמי	הטמנה	מיחזור	סה"כ
הטמנה	5,539	0	0	7,819	0	13,358
מיחזור	5,539	21,516	0	2,620	-212,754	-183,079
דש"ב	3,104	20,062	-2,073,316	387	-633	-2,050,396
שריפת מסה	3,104	0	56,131	166	0	59,401

**גרף 6.6**



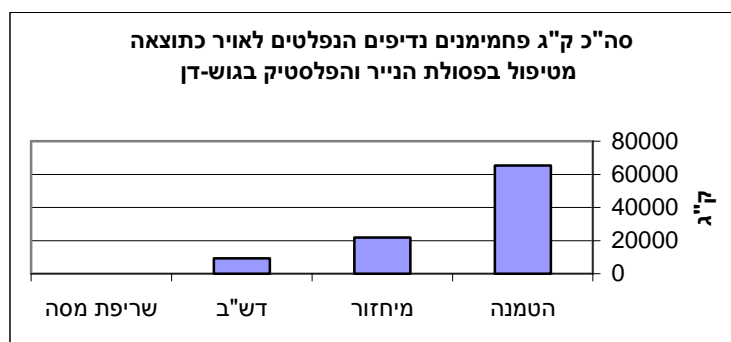
המקור המרכזי לתחמוצות הגופרית הוא שריפת דלקים מחצביים המכילים גופרית, בעיקר פחם, מזוט וסולר. מכיוון שלאורך עשרות השנים האחרונות הוחדר בהדרגה שימוש בסוגי דלק ופחם דלי גופרית, מרבית הזיהום מגיע מהתעשייה ומתחנות כח, ולא מכלי רכב. לכן, ניתן לראות כי שלב האיסוף מייצר פליטות מועטות של תחמוצות הגופרית ביחס לתהליכי הטיפול עצמם- המיון בתרחישי המיחזור ודש"ב, והשלב התרמי בשריפה. הטמנה, לעומת זאת, גורמת לפליטה נמוכה יחסית של תחמוצות גופרית.

מיחזור ודש"ב מפחיתים במאזן הכולל את הפליטה של תחמוצות הגופרית.

טבלה 6.7 - פחמימנים נדיפים הנפלטים לאוויר כתוצאה מטיפול בפסולת הנייר והפלסטיק בגוש-דן, בחלוקה לפי שלבי הטיפול (ק"ג).

שלב תרחיש	איסוף ושינוע	מיון	תרמי	הטמנה	מיחזור	סה"כ
הטמנה	0	0	0	65,378	0	65,378
מיחזור	0	0	0	21,906	0	21,906
דש"ב	0	0	0	9,182	0	9,182
שריפת מסה	0	0	0	0	0	0

גרף 6.7

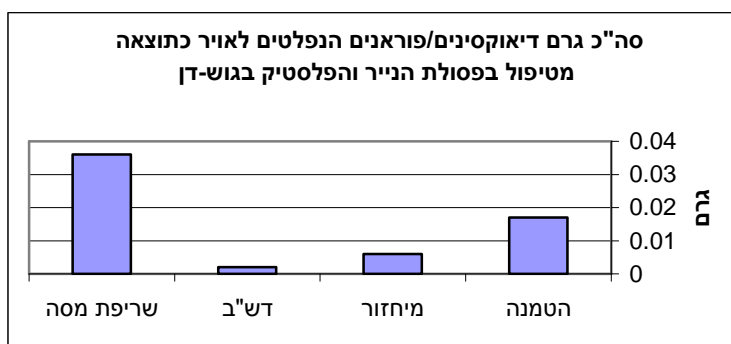


הפחמימנים, תרכובות אורגניות שונות של פחמן ומימן, מהווים מרכיב בשמן, צבע, ממסים, ודלקים. הם נפלטים בעיקר מכלי רכב המונעים בבניין. מכיוון שכלי הרכב בתרחישים אלו מונעים בדיוק, אין כלל פליטת פחמימנים בשלב האיסוף, ולמעשה כל הפחמימנים, בכל התרחישים, נובעים משלב ההטמנה בלבד. התוצאה היא נגזרת של אחוז הפסולת בתרחיש שנשלח לאתר הטמנה, ולכן תרחיש ההטמנה גורם לפליטת הפחמימנים הגדולה ביותר לאוויר. בתרחיש השריפה הפליטה היא 0 מכיוון שחומרים אלו נוצרים בטמפרטורות נמוכות יחסית. בטמפרטורות גבוהות כמו אלו הקיימות בשריפה- הם מתפרקים.

טבלה 6.8 - דיאוקסינים/פוראנים הנפלטים לאוויר כתוצאה מטיפול בפסולת הנייר והפלסטיק בגוש-  
 דן, בחלוקה לפי שלבי הטיפול (גרם).

שלב תרחיש	איסוף ושינוע	מיון	תרמי	הטמנה	מיחזור	סה"כ
הטמנה	0	0	0	0.017	0	0.017
מיחזור	0	0	0	0.006	0	0.006
דש"ב	0	0	0	0.002	0	0.002
שריפת מסה	0	0	0.036	0	0	0.036

גרף 6.8



קבוצות המולקולות האורגניות הנקראות דיאוקסינים ופוראנים נוצרות בתהליכי שריפה ופירוק תרמי בתנאים מיוחדים ובנוכחות של הלוגנים (כלור וברום בעיקר). להרכב החומר הנשרף, טמפרטורת השריפה ואורך זמן השריפה השפעה רבה על כמות הדיאוקסינים הנוצרים. מסיבה זו ניתן לראות כי בתרחישי ההטמנה והמיחזור הדיאוקסינים נוצרים רק בשלב ההטמנה, כתוצאה מהיווצרות טמפרטורות גבוהות מספיק בפסולת האגורה. גם בתרחיש הדש"ב מקורם של הדיאוקסינים בהטמנה בלבד, שכן הנחת היסוד בתרחיש היא תנאי שריפת דש"ב דומים לאלו שבכבשן מלט, בו הטמפרטורה גבוהה, זמן השהייה ארוך, והאפר הנוצר מחומר הדלק מוטמע במלט. תרחיש שריפת המסה, לעומת זאת, מספק את כמות הדיאוקסינים הגדולה ביותר, שנובעת מהשלב התרמי.

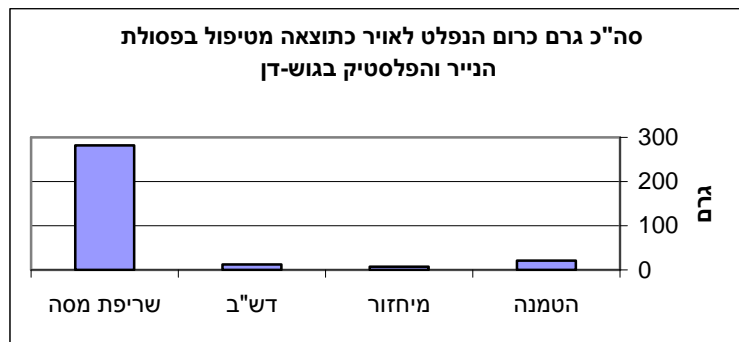
פליטת מתכות כבדות לאוויר

לצורך הדגמה בפרק זה בחרנו להציג שתי מתכות כבדות- כרום וכספית.

**טבלה 6.9 - כרום הנפלט לאוויר כתוצאה מטיפול בפסולת הנייר והפלסטיק בגוש-דן, בחלוקה לפי שלבי הטיפול (גרם).**

שלב תרחיש	איסוף ושינוע	מיון	תרמי	הטמנה	מיחזור	סה"כ
הטמנה	0	0	0	21	0	21
מיחזור	0	0	0	7	0	7
דשייב	0	0	0	3	9	12
שריפת מסה	0	0	282	0	0	282

**גרף 6.9**

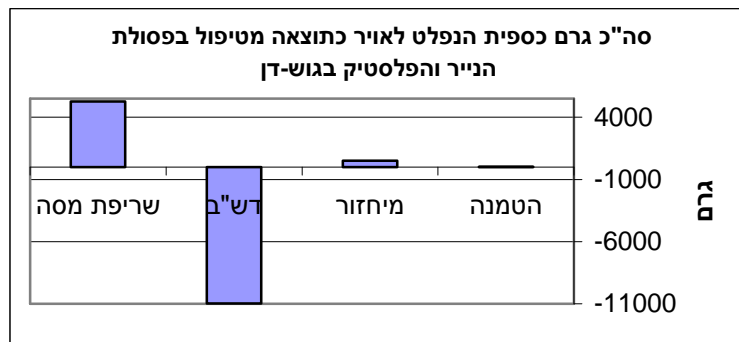


המתכות הכבדות, וביניהן הכרום, נמצאים בכמויות קטנות הן בפסולת והן בחומרי דלק, ולכן יפלטו לאוויר בעיקר בתחנות כח ובתעשיות שונות. התוצאות מראות כי ישנה פליטה של כרום בשלב ההטמנה, אך מרבית פליטות הכרום נגרמות מהשלב התרמי בתרחיש שריפת המסה.

טבלה 6.10 - כספית הנפלט לאוויר כתוצאה מטיפול בפסולת הנייר והפלסטיק בגוש-זן, בחלוקה לפי שלבי הטיפול (גרם).

שלב תרחיש	איסוף ושינוע	מיון	תרמי	הטמנה	מיחזור	סה"כ
הטמנה	0	0	0	6	0	6
מיחזור	0	106	0	2	404	512
דש"ב	0	106	-11,074	1	1	-10,967
שריפת מסה	0	0	5,262	0	0	5,262

גרף 6.10



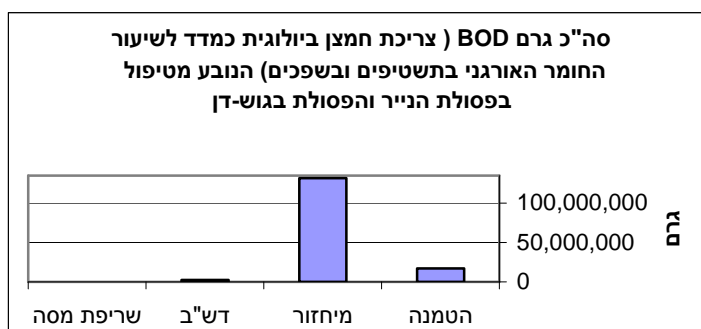
כמו במקרה של הכרום, גם הכספית נפלטת בכמויות גדולות בתהליכי שריפה, ולכן אף שישנה פליטה מסוימת של כספית לאוויר בתהליכי מיון ומיחזור, בתרחיש שריפת המסה הפליטה גבוהה באופן משמעותי מבכל התרחישים האחרים. בתרחיש הדש"ב מושג חסכון נטו בפליטות כספית, שכן הפליטה נמנעת בזכות השימוש בדש"ב במקום דלק מחצבי.

בנקודה זו חשוב לציין שוב כי זהו מקרה **דוגמא** בלבד, אשר מתייחס לנתונים הספציפיים של ארבעת התרחישים, שנבחרו. בפועל ישנה פליטת כספית בשימוש בדש"ב (ברמות נמוכות העומדות בכל התקנים, לרבות המחמירים ביותר) ולכן חשוב להדגיש כי בחינת טכנולוגיה חדשה כלשהי מצריכה בדיקה לגופו של עניין ואין להסתמך על נתונים אלו כעל נתונים אבסולוטיים.

**טבלה 6.11 - צריכת חמצן ביולוגית כמדד לשיעור החומר האורגני בתשטיפים ובשפכים (BOD) הנובע מטיפול בפסולת הנייר והפלסטיק בגוש-דן, בחלוקה לפי שלבי הטיפול (גרם)**

שלב תרחיש	איסוף ושינוע	מיון	תרמי	הטמנה	מיחזור	סה"כ
הטמנה	5	0	0	17,254,346	0	17,254,351
מיחזור	5	880	0	5,781,499	125,866,032	131,648,416
דש"ב	3	880	0	2,423,235	0	2,424,116
שריפת מסה	3	0	0	57,605	0	57,608

**גרף 6.11**

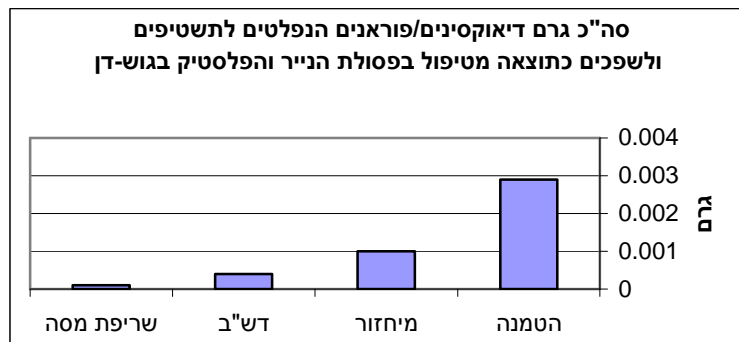


ערך זה, צריכת חמצן ביולוגית, למעשה מודד את עומס החומרים האורגניים במים. ניתן לראות כי בכל התרחישים ישנו עומס BOD פרופורציונלי לכמות הפסולת המגיעה לאתר ההטמנה. מקור ה-BOD הוא בתשטיפים הנוצרים באתר ההטמנה. אך עומס ה-BOD הגבוה ביותר נוצר בתרחיש המיחזור. תהליך המיחזור של נייר צורך כמות מים גבוהה ביותר ומשחרר כמות משמעותית של שפכים בהם שאריות אורגניות של הנייר וחומרים אורגניים אחרים, כמו עמילן, המשמשים בתהליך ייצור הנייר.

טבלה 6.12 - דיאוקסינים/פוראנים הנפלטים לתשטיפים ולשפכים כתוצאה מטיפול בפסולת הנייר והפלסטיק בגוש-דן, בחלוקה לפי שלבי הטיפול (גרם)

שלב תרחיש	איסוף ושינוע	מיון	תרמי	הטמנה	מיחזור	סה"כ
הטמנה	0	0	0	0.0029	0	0.0029
מיחזור	0	0	0	0.0010	0	0.001
דש"ב	0	0	0	0.0004	0	0.0004
שריפת מסה	0	0	0	0.0001	0	0.0001

גרף 6.12



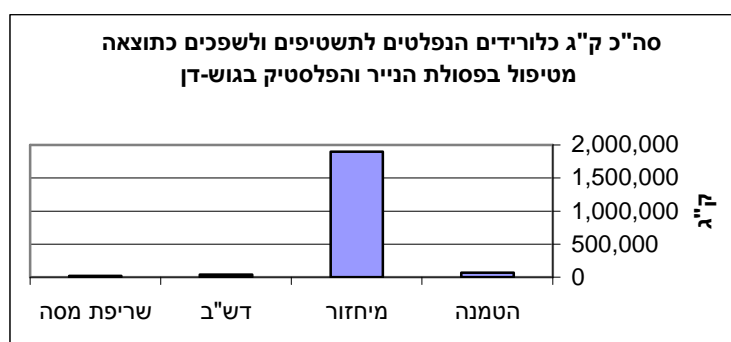
כפי שעולה מהטבלה, רק בשלב ההטמנה נוצר זיהום של דיאוקסינים במים. מקור הדיאוקסינים הוא בתשטיפים של המטמנה ובדיאוקסינים שמקורם בפסולת עצמה. לכן, זיהום המים בדיאוקסינים בתרחישים השונים פרופורציונלי לאחוז הפסולת שנשלחה באותו תרחיש להטמנה. מכיוון שבתרחיש ההטמנה 100% מכמות הפסולת הקיימת נשלחת לאתר ההטמנה, בתרחיש זה כמות הדיאוקסינים הגבוהה ביותר במים.

פליטת כלורידים וניטרטים לתשטיפים ולשפכים

**טבלה 6.13 - כלורידים הנפלטים לתשטיפים ולשפכים כתוצאה מטיפול בפסולת הנייר והפלסטיק בגוש-דן, בחלוקה לפי שלבי הטיפול (ק"ג)**

שלב תרחיש	איסוף ושינוע	מיון	תרמי	הטמנה	מיחזור	סה"כ
הטמנה	29,897	0	0	36,278	0	66,174
מיחזור	29,897	26,923	0	12,157	1,829,830	1,898,806
דש"ב	16,752	19,061	0	1,225	-13	37,026
שריפת מסה	16,752	0	0	789	0	17,542

**גרף 6.13**



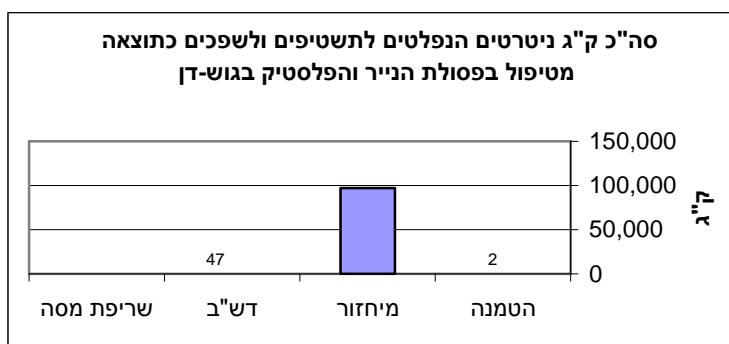
כבר בשלב איסוף הפסולת עוברים כלורידים, שמקורם במלחים שונים בפסולת, אל הפאזה המימית ועלולים לזהם את המים. גם בהטמנה יש חלחול של הכלורידים מהפסולת אל המים, אולם תהליך המיחזור גורם לזיהום מים בכלורידים שגדול כפי 30 מהזיהום הנובע מהטמנה. הדבר נובע מכך שבתהליך המיחזור יש שימוש ניכר במים, הרבה יותר מבחלופות אחרות, ולכן חומרים מסיסים במים כמו כלורידים מופיעים בתהליך זה. מקור נוסף לכלורידים בתהליך המיחזור הם חומרי ההלבנה המשמשים בתעשיית הנייר.



**טבלה 6.14- ניטרטים הנפלטים לתשטיפים ולשפכים כתוצאה מטיפול בפסולת הנייר והפלסטיק בגוש-דן, בחלוקה לפי שלבי הטיפול (ק"ג)**

שלב תרחיש	איסוף ושינוע	מיון	תרמי	הטמנה	מיחזור	סה"כ
הטמנה	0	0	0	2	0	2
מיחזור	0	47	0	1	97,034	97,081
דש"ב	0	47	0	0	0	47
שריפת מסה	0	0	0	0	0	0

**גרף 6.14**



בהתייחסות לניטרטים במים אפשר לראות שהתמונה דומה לכלורידים, רק קיצונית יותר. במקרה זה, זיהום המים בתרחישים השונים הוא זניח לעומת זיהום המים בניטרטים שנובע ממיחזור. שוב, תהליכי עיבוד הפסולת שכוללים שימוש בכמויות מים גדולות מאוד בתרחיש המיחזור, מביאים לתוצאה זאת.

**לסיכום:**

ניתוח מחזור חיים מאפשר השוואה בין טכנולוגיות טיפול שונות לכל רוחב ההשפעות הנגזרות מהן ולכל אורך מחזור החיים. כאשר מדובר בפסולת, ניתוח זה בוחן את האופן בו היא מטופלת מרגע איסופה ועד לסיום הטיפול בה, תוך בחינה כמותית מלאה והשוואתית של ההשפעות הסביבתיות על הקרקע, המים והאוויר.

חשיבות ניתוח זה היא ביצירת בסיס נתונים משותף, אשר יהווה כלי לקבלת החלטות. מתוך אותו בסיס נתונים עשויות כמובן לצמוח החלטות שונות בתכלית, אם יתקבלו במקומות שונים או על ידי גורמים שונים בחברה. גורמים שונים המעורבים בתהליך קבלת ההחלטות עשויים לתת משקל שונה למגוון ההשפעות; בעוד שלגורם מטעם גוף שלטוני עשוי להיות חשוב קריטריון פוטנציאל ההתחממות הגלובאלית, סביר שתושב האזור בו יוקם אתר הטיפול ידרג קריטריון זה בתחתית סדר החשיבות וישם דגש רב מאוד על מזהמים בריאותיים מקומיים. עם זאת, כדי שיוכלו כל הגורמים לדבר באותה שפה וליצור דיאלוג מושכל המבוסס על אותם נתונים – חשוב מאוד שמידע מסוג זה המתקבל בניתוח מחזור חיים יהיה מונח לפניהם טרם קבלת ההחלטה. החלטה אשר תגזר ממידע זה, תשמש בסיס איתן ליישום יעיל של הטכנולוגיה הנבחרת.

### 6.3.2 - ניתוח עלות- תועלת ( cost-benefit analysis )

ניתוח זה משמש לקביעת התכנות של פרויקט באמצעות כימות העלויות השונות הכרוכות בו אל מול התועלות אשר הוא מציע בתמורה. הניתוח לוקח בחשבון גורמים מוחשיים כמו גם מופשטים יותר. יישום יעיל של מדיניות כלשהי מצריך מקסימום של תועלות ביחס לעלויות, וזוהי למעשה שיטת העלות-תועלת.

העלויות כוללות עלויות ישירות וכן עלויות סביבתיות (נזק זיהום אוויר לבריאות, פגיעה ביבולים, פגיעה בערך דיור וכו')

בתהליך משקי נתון, מתקיימים שני סוגי עלויות. הראשונה, העלות הישירה (קניית חומרי גלם, שכר עבודה וכו'). בנוסף קיימת עלות, סמויה בדרך כלל, הנובעת מהעובדה כי באותו תהליך, נגרמו נזקים לכלל התושבים, נזקים בכוח או בפועל. כדוגמה, פליטת מזהמי אוויר תגרום לתחלואה, לנזק ישיר לפרט שבריאותו נפגעה ולחברה הנזקקת למתן תרופות, לבניית יותר בתי חולים וכו'. בהתייחס לשני סוגי עלויות אלו ניתן לחשב מהי העלות הכוללת של כל גרם מזהם נתון.

בניתוח זה בחרנו כמה מזהמי אוויר מרכזיים והמרנו את כמותם בסביבה, כפי שהתקבלה מהתוכנה, לערך כלכלי. יש לציין כי על תשטיפים למעשה כבר אין נתונים כלכליים בעולם, שכן הם נאספים ומטופלים במלואם ולכן עלות הטיפול בהם כלולה במערכת הטיפול הכולל בפסולת. כמות המזהם כפי שהתקבלה בניתוח מחזור החיים הוכפלה בעלותה, לפי דולר לגרם מזהם. הנתונים של עלות מזהמי האוויר לקוחים מתוך העבודה של עשת וחובי (2005).

### טבלה 6.15 - עלות מזהמי האוויר (\$)

ש"ב	דש"ב	מיחזור	הטמנה	עלות (דולר/גר')		
491,945	-16,760,780	240,696	128,790	<b>0.03615</b>	גר'	Particulates
454,508	-5,408,313	-2,783,637	995,243	<b>0.00681</b>	גר'	NOx
346,308	-11,953,807	-1,067,349	77,878	<b>0.00583</b>	גר'	Sox
0	11,569	27,602	82,376	<b>0.00126</b>	גר'	TotalHC
360	20	60	170	<b>10000</b>	גר'	Dioxins/Furans
21,048	-43,868	2,048	24	<b>4</b>	גר'	Mercury
<b>1,314,169</b>	<b>-34,155,179</b>	<b>-3,580,580</b>	<b>1,284,481</b>	סה"כ (דולר)		

גם כאשר לא מתבצע ניתוח מחזור חיים, ניתן להשתמש בכלים של כלכלת סביבה למציאת פתרון בר קיימא בו יישקלו הכלכלה והסביבה על בסיס שווה עם מדדים ברורים. מטבע הדברים, אם לנכסים הסביבתיים יהיה ערך כלכלי אובקייטיבי ניתן יהיה להכניסם למערכת שיקולים פוליטית, מדינית וכלכלית הוגנת.

להלן יוצגו שיטות שונות אשר מטרתן לאמוד את הערך הכלכלי של הנזקים הנגרמים למשאבי הטבע, כלומר, לאמוד את "העלויות החיצוניות".

סקירה קצרה של אומדנים אלה מובאת להלן (הרחבה, כולל יתרונות וחסרונות כל שיטה, ראה Tietenberg, 1992; Turner et al., 1994). קיימות שתי קבוצות של שיטות לאמידה כספית של נזקים סביבתיים. הקבוצה הראשונה מתבססת על הערכות עקיפות של הנזקים ואילו הקבוצה השנייה מתבססת על הערכות ישירות.

### שיטות הערכה עקיפות

שיטות אלה מניחות קשר בין הביקוש למוצר מסוים בשוק לבין ההיצע של נכסים סביבתיים. לפיכך, מתוך מחירו של מוצר מסוים ניתן לגזור את מחיר הנכס הסביבתי (לדוגמא, רעש וזיהום אוויר ישפיעו על מחירי בתים. ההפרש בין מחירו של בית זהה בסביבה רועשת או מזוהמת לבין מחיר הנכס בסביבה שקטה או נקיה מזיהום אוויר יראה את ערכו של המשאב הסביבתי).

#### 1. TCM (TRAVEL COST METHOD) - שיטת עלות הנסיעה.

בסיס להערכת עלות נכס סביבתי במקרים בהם הרווחה נוצרת במקום האירוע (פארקים, אגמים, אתרי קייט ונופש שונים, שמורות טבע וכו'). ההערכה מתבצעת ע"י חישוב הוצאות נסיעה (כולל אובדן ימי עבודה/זמן נסיעה) וכן עלויות כניסה או שימוש באתר. ברוב המקרים קל להשיג את הנתונים הדרושים, אולם, לעיתים קשה לבדוד כל מרכיב באתר עצמו (נוף, אוויר נקי, מים צלולים וכדומה).

#### 2. HPM (HEDONIC PRICE METHOD) - שיטת המחירים ההדוניים.

בידוד השפעתו של הגורם הסביבתי על מחירים יחסיים של מוצרים או שירותים שונים. לדוגמא, קביעת הירידה בערך דירות עקב קירבה לאתר סילוק פסולת, אזור תעשייה וכדומה. באמצעות השוואה של מחירי שוק למוצר זהה בכל, למעט הגורם הסביבתי, ניתן לבדוד את ערכו ע"י ההפרש שנובע מהתנהגות הצרכנים (פונקציית ביקוש).

#### 3. COIM (COST OF ILLNESS METHOD) - עלות המחלה

שיטת עלות המחלה מתייחסת לרווחים הכלכליים הנובעים משיפור בבריאות. מחשבים את השינוי בהוצאות הפרטיות והציבוריות על בריאות ועוד ערך הפסד הייצור, במקרה של תחלואת יתר או תמותה, הנובעים מרמות זיהום שונות (dose-response functions). ישנם ארבעה מרכיבים עיקריים אשר עלותם פוחתת עם ההפחתה בזיהום האוויר:

- הוצאות ישירות על טיפול רפואי
- אובדן הכנסה או הפסד ימי עבודה.
- עלות אמצעי התגוננות או הזמן המושקע בשימוש בהם (התקנת מזגנים, זמן המושקע באימון גופני, עלויות מעבר לשכונה נקייה יותר).
- עלות פסיכולוגית של הזיהום, קרי, פגיעת המחלה בתועלת וברווחה האישית של הפרט (כאב, לחץ וכו').

ההערכה המתקבלת בשיטה זו מתבססת על איסוף נתונים לגבי ההוצאות הרפואיות (ביקור אצל רופא ורכישת תרופות, לטיפול או למניעה) ועלויות השכר ותשלום בגין ימי מחלה. נתונים אלה קל, בד"כ, להשיג. בגישת עלות המחלה מתייחסים בחישוב רק לשני המרכיבים הראשונים, ולכן, קיימת הערכה

חלקית בלבד של הגורם הסביבתי. טעות הערכה נוספת נובעת מאי ההתייחסות לנזקים הבריאותיים הנגרמים לילדים, נוער, קשישים ועקרות בית אשר אינם שייכים לכח העבודה. לבסוף, קיומם של ביטוחים רפואיים, אשר בחלקם הינם מסובסדים, גורמים להקטנת העלויות האמיתיות.

### **שיטות הערכה ישירות**

1. גישת ה-CVM (CONTINGENT VALUATION METHOD) - גישת ההערכה המותנית. ישנם מיקרים בהם חסרים נתונים הדרושים לשיטות העקיפות אשר נדונו לעיל. במקרים אלו ובמקרים בהם מדובר בתועלת הנובעת מהעדר שימוש (שמירה על הנוף, יערות טרופיים, הגנה על זנים נכחדים), קשה לקבל הערכות דרך מחירי השוק, אשר אינם קיימים למעשה. החלופה הקיימת הינה לשאול בצורה ישירה את האוכלוסייה לגבי נכונותה לשלם בגין שיפור המצב הקיים או בגין השארת המצב ללא חמרה. ביסוד הגישה מונחת הסברה שהפרט יהיה מוכן לשלם סכום מירבי השווה לגודל הנזקים הנגרמים לו ולמשפחתו מהזיהום. בהנחה כי הפרט, הצרכן, הינו השופט הטוב ביותר של טובתו האישית וכי גישתו של הצרכן רציונאלית ומושתתת על מידע מפורש בתחום הרלוונטי, תהווה הערכה זו אומדן כוללני של הנזקים הפוגעים ברווחתו (הוצאות רפואיות ואחרות למניעה וטיפול, אבדן ימי עבודה וערך נזקף של ימי מחלה לכל האוכלוסייה הפגועה, בין אם הפרטים שייכים לכח העבודה ובין אם לאו, כמו כן תופעות של סבל נפשי שאינן בהכרח באות לידי ביטוי מיידית בתחלואה פיסיוולוגית). בעיות צצות כאשר הערכות הפרטים נעשות על בסיס דעות קדומות ולא על בסיס מידע אמין, או כאשר שאלונים אינם מנוסחים בצורה ברורה וחד-משמעית אשר ניתנת למדידה ולהשוואה. התמחור המתבקש מהצרכנים קשה לבצוע משום שקשה להעריך "הסחורה" השונה במהותה מסחורות מקובלות בשווקים.

### 2. הערכה משפטית

דרך נוספת, שונה לחלוטין במהותה, כוללת אומדן עפ"י גובה התביעות בבתי-המשפט במקרים דומים. שיטה זו הינה שיטה ישירה בה מסתמכים על הערכות של מומחים, דרישות של אזרחים והערכתו של השופט. היתרון הינו בכך שבית המשפט משתמש בנתונים רבים במטרה לפצות את התובעים.

יש לציין כי בשנת 1996 בוצעו, בהזמנת המשרד לאיכות הסביבה, שני סקרים מקיפים, לכימות העלויות הישירות והחיצוניות הכרוכות בשינוע ובהטמנת הפסולת המוצקה, המיוצרת ע"י תושבי גוש דן, באתר סילוק פסולת דודאים. הסקרים בוצעו ע"י חברת EMC וע"י חברת אנוש מערכות סביבתיות.

### **6.3.3 - ניתוח קיימות (Sustainability analysis)**

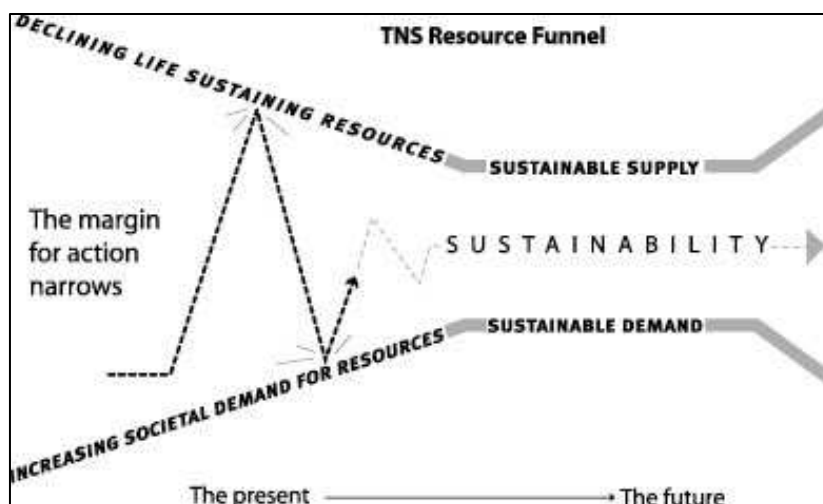
לעקרון הקיימות (Sustainability) הוצעו מספר הגדרות המעניקות משקל שונה למרכיבים הגשמיים של מושג מופשט זה. כהגדרה רעיונית, קיימות משמעה שאיפה לאיזון בין צורכי החברה מבחינה כלכלית, חברתית וסביבתית. כמו כן, זוהי שאיפה לאיזון בין צורכי הדור הזה והדורות הבאים ובין צורכי אוכלוסיות שונות על-פני כדור הארץ. כלומר, זהו מודל המאפשר פיתוח אשר יכול להתקיים זמן רב באותו אופן, מכיוון שהוא אינו פוגע בבסיס המשאבים שעליהם הוא נשען. ניצול המשאבים נעשה בקצב המאפשר לתהליכים הטבעיים לחדש את המשאבים שנוצלו. פיתוח זה מגביל את יכולת הצמיחה שלו

לפי כמות המשאבים והתחדשותם על פני כדור הארץ, ודואג לטפח את המערכות הטבעיות שמספקות לנו ישירות או בעקיפין את מרבית המשאבים הללו.

ניתוחי קיימות מתבצעים כיום כחלק מהליך קבלת ההחלטות במגוון גופים עסקיים וממשלתיים בעולם בכדי לברור בין חלופות לתהליכים שונים בהם מתקיים האיזון המיטבי בין השיקולים הסביבתיים השונים וכן בין השיקולים הסביבתיים, החברתיים והכלכליים.

עקרון הקיימות זוכה לתשומת לב מצד הוגי דעות, ממשלות, אנשי עסקים ופעילים סביבתיים כאחד, משום שהחיים בעולם המודרני בו מתרחש פיתוח מתמיד ובו קצב השינויים הולך וגדל, מעורר סימני שאלה קשים בנוגע למשך הזמן בו פיתוח כזה יכול להמשך בלא חשש לקריסה של המערכות הסביבתיות התומכות בחיים האנושיים. בעולם בו קצב גידול האוכלוסייה מהיר ועמו גדלה הצריכה הכוללת וכתוצאה קטנים המשאבים, נוצר מעין משפך בו קיים מרווח צר שרק אם תנאיו מתממשים ניתן יהיה לקיים איכות חיים גבוהה על-בסיס סביבה נאותה (ראה תרשים 6.1).

### תרשים 6.1 – ה"משפך" של ה-TNS



(מקור : <http://www.naturalstep.ca/thefunnel.html>)

אחד הסממנים הבולטים של הפיתוח המואץ, לצד השימוש המוגבר במשאבים, הוא עליה ניכרת בכמות הפסולת המיוצרת (גם בתעשייה וגם בשלב הצריכה ע"י התושבים). בכל הנוגע לטיפול בתוצרי הלוואי של תעשייה (פסולת, שפכים, פליטות לאוויר וכד'), הקיימות שואפת לזרמי פסולת קטנים יותר בעתיד, לתוצרי לוואי שהנם בני מיחזור או בעלי ערך אנרגטי הניתן לניצול.

הקושי העיקרי ביישום עקרונות הקיימות על-פי ההגדרה הרעיונית, נובע מהמרחק הרב בו נמצאת החברה האנושית מיישום עקרונות אלו. כדי כך, שברוב המערכות האנושיות, מעטות הדוגמאות הממשיות לטכנולוגיות ותהליכים העומדים בעקרונות לאורך זמן ובאופן מלא. כתוצאה, מתבצעת כיום עבודה אינטנסיבית ביותר לאיתור טכנולוגיות כאלו בכל ענפי הפעילות האנושית (אנרגיה מתחדשת, השבת פסולת, כימיה "ירוקה", בנייה ירוקה וכיוב'). עם זאת, עד לשנים האחרונות, לא התפתחה תורה סדורה ושיטתית ניתוח שיאפשרו הלכה למעשה לערוך השוואות בין מוצרים, טכנולוגיות ותהליכים שונים. כלי הניתוח הראשונים שפותחו בתחום זה הינם ניתוח מחזור החיים (life cycle analysis) וניתוח עלות-תועלת, אשר, בהמרה נכונה ומלאה של השפעות סביבתיות למונחים כספיים, עשוי לשמש

לבחינת חלופות ולפיתוח מוצרים שהשפעתם הסביבתית נמוכה. יתרון וחסרון של שתי השיטות נובע בראש ובראשונה מכמות המידע שיש להזין על מנת לקבל תוצאות כמותיות אמינות.

אולם, גם ניתוח מחזור החיים וגם ניתוח עלות-תועלת זוכים ליישום מוגבל בהליכי קבלת החלטות בארץ ובעולם, מכיוון שהמערכת הרגולטורית של Command & Control אינה מאפשרת לענות על השאלה העקרונית ביותר מבחינת מקבל החלטות: **האם בראייה כוללת ולאורך זמן, הפתרון המוצע הוא פתרון המוביל לקיימות או פתרון המרחיק את המערכת מקיימות?**

גורם מרכזי שעסק בסוגיית ההגדרה האופרטיבית לעקרונות הקיימות הינו ארגון בינלאומי משוודיה בשם "הצעד הטבעי" (The Natural Step) (TNS), [www.naturalstep.org](http://www.naturalstep.org)). זהו ארגון אקולוגי הפועל כמעט שני עשורים ליישום עקרונות הקיימות בקרב חברות רב-לאומיות ברחבי העולם. כיום, למעלה מ-70 רשויות ו-60 גופים עסקיים, כגון איקאה, אלקטרוניקה, מקינדונלדס ומלונות שונים באירופה, פועלים להטמעת עקרונות הקיימות בהנחיית הארגון שהוא בעל נציגויות ביותר מ-20 מדינות ברחבי העולם (בישראל פועל הארגון במסגרת עמותה מקומית שפעילותה מוגבלת ביותר).

ארגון ה- The Natural Step מגדיר ארבעה תנאים מערכתיים שאם ניתן לענות עליהם בחיוב ניתן להניח שהקיימות מתרחשת הלכה למעשה. להלן ההגדרה-  
בחברה בת-קיימא, הטבע איננו נתון באופן מערכתי לגידול סיסטמטי ב:  
1. ריכוזים של חומרים המופקים מפני כדור הארץ.  
2. ריכוזים של חומרים שהם מעשה ידי אדם.  
3. הרס פיסי.  
4. ובנוסף, צרכים אנושיים מקבלים מענה ברחבי העולם.

כיום משתמש הארגון בהגדרות אופרטיביות אלו בכדי לסייע לארגונים עמם הוא עובד בניתוח של תהליכים, מוצרים וטכנולוגיות ומידת התאמתם כ"צעדים בדרך לקיימות". שיטת ניתוח זאת תשמש גם אותנו במסמך הנוכחי.

#### 6.3.3.1 - תוצאות השוואה בין התרחישים לפי תנאי המערכת של ה-TNS

בבסיס ניתוח הקיימות עומדים ארבעת תנאי המערכת שפורטו מעלה. על בסיס תנאים אלו ניתן לפתח ארבע שאלות רלוונטיות לתחום הפסולת:

1. האם התרחיש הנבחן גורם לעלייה בצורך ובניצול משאבי סביבה? או, לחילופין, חוסך את הצורך בכרייה של משאבים אלו?
2. האם התרחיש הנבחן גורם לעלייה בריכוז החומרים והפסולות מעשה ידי אדם?
3. האם התרחיש הנבחן גורם לגידול בהרס הפיסי של הסביבה בה הוא יתקיים?
4. האם הפתרון המוצע מספק מענה (או לחילופין – פוגע) בצרכים של אוכלוסיות בסביבתו?

ננתח את הקיימות של כל תרחיש על פי המענה שניתן לספק לשאלות אלו:

**1. האם התרחיש הנבחן גורם לעלייה בצורך ובניצול משאבי סביבה? או, לחילופין, חוסך את הצורך בכרייה של משאבים אלו? (חומרי גלם, מתכות, דשנים, מים ודלקים פוסיליים)**

תרחיש הטמנה - משמעותו קבורה ואי-ניצול של כל חומר בפסולת וכל האנרגיה שנוצלה על מנת לייצר את המוצרים ממנו הוא מורכב. על כן, הטמנה של פלסטיק (שמקורו בנפט) מהווה באופן מובהק פגיעה בתנאי המערכת הראשון. גם הטמנת נייר, שמקורו במשאב מתחדש, מהווה פגיעה בתנאי זה, משום שלא נעשה שימוש חוזר באנרגיה ובמים שהושקעו במהלך ייצור הנייר. גם תהליך ייצור הנייר וגם תהליך ייצור הפלסטיק הם תהליכים עתירי אנרגיה, אשר כוללים גם שינוע חומרי גלם ופליטות נילוות. פסולת אשר מיועדת להטמנה מובלת אל אתר, אשר במציאות הישראלית נמצא במרחקים גדלים והולכים. נכון להיום, למשל, כל הפסולת שמיוצרת באזור גוש דן ומיועדת להטמנה, מובלת לאתר ההטמנה דודאים שבדרום הארץ. במצב זה, ישנו שימוש נרחב בדלקים פוסיליים לצורך שינוע (מרחק של כ-100 ק"מ בכל כיוון).

תרחיש מיחזור - משמעותו, כפי שהיא עולה מניתוח ה-LCA, הינה השבה של 66.5% מהחומר לשימושים שונים, והעברה של 33.5% בלבד להטמנה.

לעיתים, כאשר מיחזור הנייר נכלל בקומפוסטציה, ישנה השבה של ממש של חומר אל הקרקע- יסודות הזנה המשמשים תחליף לדשנים מחצביים.

כמו כן, שלב המיון שנובע מתהליך המיחזור, אשר מפריד את הפסולת לזרמיה השונים, משאיר את פרקציית המתכות בנפרד ובכך מעודד מיחזור מתכות ומונע את הצורך בכרייתם מהקרקע.

יש להדגיש, כי ישראל, מבחינת היקף הצריכה, הייצור וסילוק הפסולת שלה אינה מהווה משקל משמעותי בתהליכים הגלובליים, עם זאת, יש להתייחס לתופעות בכללותן ולא להסתתר מאחורי העובדה כי אנו מהווים שעור זניח במערכת הכוללת.

תרחיש שריפת מסה (ללא השבת אנרגיה) - בדומה להטמנה, איננו מנצל את המשאבים שהופקו - האנרגיה משתחררת כחום לסביבה והפסולת, אמנם בצמצום נפח ניכר, מועברת להטמנה. במובן זה, ההבדל העקרוני היחיד בין הטמנה לבין שריפת מסה הוא ביחס שבין הטמנה לבין פליטה לסביבה, כאשר ביחס לתנאי הראשון השפעתם זהה.

תרחיש דש"ב - עצם הפרדת מקטע הדש"ב משאר הפסולת מעודד מיחזור של מיגוון חומרים, בעיקר מתכות. בנוסף, ניצול הדש"ב כתחליף לשימוש בדלק ממקורות מחצביים (פחם, תוצרי נפט, גז טבעי) מהווה תהליך שעצם תכליתו עמידה בתנאי המערכת הראשון.

כך לדוגמא, טון דש"ב מהווה תחליף לשימוש בכ-0.4 טון של פטקוק (מקטע כבד מזיקוק הנפט), המשמש לבערה בכבשני מלט. יתרה מכך, הליך הבערה הגלויה בסביבה בסיסית בכבשני מלט מאפשר למנוע שחרור של מתכות ויסודות אחרים כאפר מסוכן או כחלקיקים לאטמוספירה. אלה מקובעים אל תוך המבנה המינרלי של המלט במקום להישלח להטמנה. בכך נמנעת העלאת ריכוזם של מזהמים אלו בביוספירה.

**לפי התנאי המערכתי הראשון של ה-TNS, מיחזור ושימוש בדש"ב עדיפים על הטמנה ושריפת מסה.**

## 2. האם התרחיש הנבחן גורם לעלייה בריכוז החומרים והפסולות מעשה ידי אדם?

### פסולת מוצקה

תרחיש הטמנה - הטמנה משמרת את כלל הפסולת המוצקה בסביבה, ואינה עושה בה כל שימוש. במהלך השנים שלאחר ההטמנה יורד נפח הפסולת בכשליש, עקב פרוק החומר האורגני שבפסולת המתפרק באופן טבעי באתר הפסולת, תוך פליטת ביוגז.

תרחיש מיחזור - מיחזור עושה שימוש חוזר בפסולת ומכאן מביא לירידה משמעותית בריכוזה בסביבה. תרחיש שריפת מסה (ללא השבת אנרגיה) - בשריפת הפסולת מושגת הפחתה של כ-95% בנפח וכ-80% במשקל, וזוהי השארית אשר יש להטמין. טיפול מסוג זה בפסולת מייצר שתי צורות של אפר: אפר מרחף ואפר תחתי. אפר מרחף מקורו במערכת הבקרה על זיהום אוויר, כמו פילטרים, ואפר תחתי מקורו בדוודי הכבשן. אפר מרחף בדרך כלל מפונה למטמנות כפסולת מסוכנת, ובאפר תחתי משתמשים במקרים רבים שימוש חוזר לחומרי בניין ובתעשיית המלט (Enviros Consulting Ltd, Defra ) (Publications, 2004)

תרחיש דש"ב - הפסולת מנוצלת כדלק ולכן ריכוזה בסביבה יורד. נותרת רק הפסולת אשר אינה ראויה לשמש כתחליף דלק ונפח האפר. ניצול דש"ב בכבשני מלט יעיל במיוחד מהיבט זה - האפר התחתי מושב כולו ומוטמע במלט כחלק מהליך הייצור השוטף בכבשנים הפועלים בתהליך.

### גזי חממה

תרחיש הטמנה - פליטה ממטמנות בארץ מהווה 12% מכלל פליטות גזי החממה בישראל. הפליטה העיקרית ממטמנות הינה של גז המתאן, אשר תורם לאפקט החממה פי 21 מהפחמן הדו-חמצני. הטמנה מייצרת כמויות גבוהות ביותר של מתאן, ופליטתו נמשכת כ-50 שנה לאחר הטמנת הפסולת, הרבה מעבר לזמן בו קיבולת מטמנה סטנדרטית מגיעה למקסימום ונסגרת. בתרחישי ה-LCA ניתן לראות, לדוגמה, כי בתרחיש ההטמנה נפלט פי 3 מתאן מאשר בתרחיש המיחזור, ופי 7 מאשר בתרחיש הדש"ב (ראה תרשים מס' 6.5). אמנם ניתן לנצל חלק ממתאן זה להפקת חשמל או למנוע את פליטתו לאוויר על ידי ניקוזו מהטמנה והבערתו, אולם יעילות תהליך זה הינה רק כ 40-50% (McDougall, 2001).

תרחיש מיחזור - התהליך מצריך שלב מיון והשקעת אנרגיה, אשר בו נפלטת כמות גדולה של פחמן דו-חמצני הן מהפסולת והן כתוצאה מצריכת אנרגיה. עם זאת בתמונה הכללית, תהליך המיחזור חוסך את גזי החממה אשר היו נפלטתם אילו היו מיוצרים מוצרי נייר ופלסטיק מחומרים בתוליים.

תרחיש שריפת מסה (ללא השבת אנרגיה) - ההשפעה המרכזית של תרחיש זה על פוטנציאל ההתחממות הגלובאלית (GWP) היא בעיקר שחרור כמויות גדולות מאוד של פחמן דו-חמצני. עם זאת, בהשוואה להטמנה, ההשפעה היא נמוכה יותר, בשל היחס של 1:21 בין פחמן דו-חמצני למתאן מבחינת ההשפעה על ההתחממות. עפ"י אילון וחוב' (2000), אם כל הפסולת בישראל היתה נשרפת, היה מקטע הפסולת תורם ל-3% מכלל הסקטורים התורמים לפליטת גזי חממה בישראל, לעומת 12% במצב הקיים.

תרחיש דש"ב - בדומה לתרחיש המיחזור, טיפול זה מצריך שלב מיון אשר גורם לפליטת גזי חממה, וגם במסגרת התהליך התרמי עצמו נפלטת גזי חממה, אך שריפת דש"ב מצמצמת, כאמור, שריפת דלקים, ולכן גם חוסכת פליטת כמות גדולה מאוד של גזי חממה הנובעים משריפת הדלקים הפוסיליים, המקובלים כיום ברוב תהליכי ייצור האנרגיה בתעשייה.



על פי רוב משמש דש"ב להפקה משולבת של חום וחשמל (קוגנרציה). אולם בכבשני מלט ובדודי קיטור קונבנציונליים השימוש בו למטרות הפקת חום בלבד. בכל מקרה, הדש"ב מחליף ערך קלורי מסויים של דלקים קונבנציונליים ובהתאם לחיסכון זה נקבע החסכון בפליטת גזי חממה.

בכל אחד מהתרחישים יש לקחת בחשבון, כמובן, את פליטות גזי החממה מכלי הרכב המשמשים להובלת הפסולת לטיפול. יש להכניס לשיקול, לכן, את מרחק הנסיעה אשר בדרך כלל יהיה גדול יותר עבור הטמנה או מיחזור וקטן יותר עבור שריפה ושימוש בדש"ב.

### **זיהום אוויר קונבנציונאלי**

תרחיש הטמנה - זיהום אוויר, אשר קשור במטמנה, מקורו בפליטות מהשטח או בשריפות ספונטניות באתר. בהתייחס לאלו, הפליטות הנובעות מהתרחיש הן של חלקיקים נשימים (בעיקר בגלל שריפות הפורצות לעיתים באתרים אלו), חומרים אורגניים נדיפים, תחמוצות חנקן וגופרית, ומתכות כבדות. קיים פוטנציאל של פליטת דיאוקסינים בנוכחות של חומרים אורגניים וריכוזי הלוגנים (חומרים המכילים כלור, ברום, יוד או פלואור) גבוהים.

חשוב לשים לב לכך שזיהום האוויר אשר קשור בתרחיש זה שונה מאחרים בכך שהשפעתו מתפרשת על פני שנים ועל פני שטח נרחב (להבדיל מפליטה מארובות, בהן הבקרה עשויה להיות מוצלחת יותר מסיבה זו).

תרחיש מיחזור - הפליטות לאוויר הכרוכות בטיפול זה רובן המכריע נובע משלב המיון. בעיקר ניתן למצוא כמות חלקיקים גבוהה, פחמן חד-חמצני, אמוניה ומתכות כבדות. בתנאי איחסון לא נכונים או ממושכים של הפסולת עלול להפלט גם מתאן.

תרחיש שריפת מסה (ללא השבת אנרגיה) - שריפת מסה כרוכה בפליטת מגוון רחב של חומרים לאוויר ( $CO$ ,  $NO_x$ ,  $SO_2$ , חלקיקים, מתכות כבדות, דיאוקסינים ועוד), אשר משפיעים לרעה על איכות האוויר וגורמים למיגוון תופעות שליליות. שריפת מסה מחייבת התקנת אמצעי קצה לצמצום זיהום האוויר וביצועי המתקן נגזרים למעשה במידה רבה מאיכות אמצעי הקצה.

תרחיש דש"ב - גם בטיפול זה ישנן פליטות מסוג הדומה לאלו הקיימות בשריפת מסה, אולם שימוש במקטע הפסולת האנרגטי ביותר מצמצם משמעותית רבים מהמזהמים המוסכנים ביותר. כמו כן, שריפת הפסולת במקרה זה היא חלק מתהליך ייצור כלשהו, ובמקרים מסוימים לא רק נחסכים המזהמים הקשורים בשריפת דלקים רגילה, אלא גם חלקם מתקבעים בתוצר. כך למשל בשריפת דש"ב כחלק מתהליך ייצור המלט, זמן השחייה הארוך בכבשן, הטמפרטורה הגבוהה, נוכחות הגיר הבסיסי (בעל pH גבוה), אשר מתפקד כסולקן וקיבוע מזהמים אל תוך המלט עצמו גורמים לכך שפליטת החומרים המסוכנים, הן בארובה והן כאפר מסוכן הנה מינימלית. גם היווצרות מזהמים מסוכנים דוגמת דיאוקסינים ופורנים זניחה בטמפרטורות אלו. (Taiheiyo cement corporation, 2003)

כפי שצויין בנוגע לגזי חממה, גם כאן יש לייחס חשיבות לפליטות חומרים שונים לאוויר מכלי הרכב אשר מובילים את הפסולת לאתרי הטיפול.

### **זיהום מים וקרקע**

תרחיש הטמנה - התשטיפים הנוצרים במטמנות עלולים להיות רעילים כיוון שלהם רמת pH נמוכה ולפיכך, הם מכילים בדרך כלל מתכות כבדות, אמוניה וחומרים אורגניים מסיסים. בתשטיפים אלה יש

לטפל כדי למנוע מפגעים ומטרדים סביבתיים. הדבר נעשה על ידי איטום המטמנה הן על ידי שכבות אטימות של חרסית ויריעות פלסטיק וכן איסוף הנוזלים למתקן טיפול ופירוק ואחר כך לסילוק על פי התנאים הייחודיים למקום.

תהליך הפירוק הביולוגי של הפסולת במטמנות עלול להימשך שנים ארוכות ועימו גם יצירת התשטיפים (במיוחד אם המטמנה לא מתוחזקת כראוי וגשם היורד על האתר מחלחל דרך הפסולת). במהלך כל הזמן הזה קיימת סכנה לתקלות שונות כתוצאה מתנאי אחזקה שלא עומדים בתקן, פגיעות בשכבות האיטום ועוד ( אתר המשרד להגנת הסביבה). תקלות כאלו פירושו חילחול התשטיפים אל הקרקע ומשם, פעמים רבות, אל מקורות המים.

תרחיש מיחזור - תתכן זרימה של תשטיפים מתוך מתקן המיחזור אל הקרקע, אך ככלל מצב זה פחות סביר במתקנים מודרניים וזוכה לטיפול במידת הצורך, כך שהפליטות הישירות ממתקן כזה לקרקע נובעות מאותו חלק של הפסולת שלא עבר מיחזור ונשלח להטמנה. עם זאת, בניית מחזור החיים מתקבל ערך BOD גבוה במיחזור, לכן צריך לדרוש קיום מתקנים לטיפול בשפכי התעשייה.

תרחיש שריפת מסה (ללא השבת אנרגיה) - קיים פוטנציאל לפגיעה בקרקעות כתוצאה מהצטברות מתכות מסוכנות ותרכובות דיאוקסינים באתר השריפה. עם זאת, במתקנים מודרניים, זיהום נקודתי זה נחשב זניח.

תרחיש דש"ב - בדומה לתרחיש המיחזור גם כאן הפליטות הישירות היחידות מקורן בפסולת שנשלחת להטמנה.

לזיהום מים וקרקע יש כמובן השלכה ישירה על האפשרות לשיקום הקרקע לשימוש עתידי – על כך, ראה דיון בתנאי מערכת ה-TNS מספר 3 .

**לפי התנאי המערכתי השני של ה-TNS , מיחזור, שימוש בדש"ב ושריפת מסה עדיפים על הטמנה. מידת ההשפעה של שלושת טיפולים אלו תלוי באחוז הפסולת הנשלח מהם להטמנה, ככל שהכמות הנשלחת להטמנה קטנה, כך קטנה ההשפעה הסביבתית. בכל מקרה, יש לדרוש מתקני קצה להפחתת זיהום האוויר ולטיפול בשפכים.**

**3. האם התרחיש הנבחן גורם לגידול בהרס הפיסי של הסביבה בה הוא יתקיים?**

#### **דרישת השטח הפיסי של מערך הטיפול**

תרחיש הטמנה - מבין טכנולוגיות הטיפול בפסולת מוצקה שמצוינות כאן, ההטמנה תופסת את השטח הפיסי הגדול ביותר. כמו כן, גם תוך איסוף מבוקר של תשטיפים, כמות מסוימת של מזהמים עשויה לדלוף ולחלחל לקרקע ולמים. כתוצאה מכך, הקרקע בו מושבתת לדורות, עם וללא קשר למידת הזיהום שנגרם לקרקע ולמקורות המים.

יש לציין כי שיקום אתר הטמנה הוא תהליך מסובך ויקר מאוד, ומשך שנים רבות השימוש בקרקע מוגבל ביותר ואף בלתי אפשרי במקרים מסוימים. שיקום לצורך בלתי מוגבל בקרקע מחייב על פי רב הן את הטיפול בגורמי הזיהום (כפי שנדון בהקשר של התנאי השני) והן בפסולת המוטמנת עצמה, אשר פינויה דורש משאבים כלכליים משמעותיים.

תרחיש מיחזור - תפיסת השטח לצורך הקמת מיתקן המיחזור היא חד פעמית, הפיכה ואינה נרחבת. ההרס הפיסי הישיר בתרחיש זה נגזר מהחלק הפרופורציונלי של הפסולת שנשלח להטמנה (כלומר, אם 20% מהפסולת אינו עובר מיחזור אזי המיחזור גורם להרס פיסי ישיר בסדר גודל של חמישית מתרחיש ההטמנה). בנוסף, טיפול כזה מונע הרס עקיף של אקוסיסטמות שהיה יכול להגרם מייצור המוצרים מחומרים בתוליים. כלומר, מיחזור נייר מונע כריתת יערות, ומיחזור פלסטיק חוסך בעיקר במחצבי האנרגיה.

תרחיש שריפת מסה (ללא השבת אנרגיה) - לשריפת מסה, כמו בתרחיש המיחזור והדש"ב, לא אמורה להיות השפעה בלתי הפיכה. אולם, באופן היסטורי אתרים בהם התרחשה שריפת מסה בלתי מבוקרת זוהמו והשביתו שטח נרחב (או הגבילו שימוש עתידי בו). גם במקרה זה נפח פסולת מועבר בסופו של תהליך לאתר הטמנה ובכך נדרש שטח פרופורציונלי לאחוז הפסולת הנשלח להטמנה. שריפת המסה איננה תורמת לא לצמצום צריכת האנרגיה ולא להשבה של חומרי גלם. על כן, דרישת השטח איננה חיובית.

תרחיש דש"ב - לתרחיש זה אין השפעה ישירה בלתי הפיכה או ארוכת טווח מבחינת תפיסת שטח חדש, שכן הטיפול נעשה פעמים רבות בשטח מפעלים קיימים או שמוקם מפעל ייעודי למטרה זו ואז תפיסת השטח היא חד פעמית. כמו כן, נמנע הרס פיסי עקיף בזכות חסכון בניצול מקורות אנרגיה מחצביים, שהיו גורמים להרס באתרי הפקת הנפט, הפחם והגז ברחבי העולם.

**לפי התנאי המערכת השלישי של ה-TNS, התרחיש העדיף הוא מיחזור והתרחיש הבעייתי ביותר הוא הטמנה.**

#### 4. האם הפתרון המוצע מספק מענה (או לחילופין – פוגע) בצרכים של אוכלוסיות בסביבתו?

##### **מטרדי ריח, רעש**

תרחיש הטמנה - הפסולת בארץ מורכבת מכ-40% חומר אורגני. משום שחומר אורגני מתפרק ביולוגית וברוב המקרים בתהליך אנאירובי, קיים פוטנציאל גבוה לפסולת מוצקה במטמנות לשמש מקור למטרדי ריח. מתאן, גופרית ואמוניה המשתחררים בתהליך הפירוק האנאירובי, מהווים מקור עיקרי לריחות הנודפים מגזי מטמנה. במחקר שבדק את השפעות המחיה בסביבת מטמנה בבנגקוק שבתאילנד, נמצא כי מעל 50% מהנשאלים היו מודאגים ממיקום המטמנה בעיקר מבחינה בריאותית וסביבתית, וראו במטרד הריח בעיה מרכזית בנוגע למטמנה (Blare, 1995). תלונות לגבי ריח ממטמנה מגיעות עד לרדיוס של כ-2 ק"מ מאתר ההטמנה.

נושא הריח עולה גם בהובלת הפסולת, ומכיוון שבדרך כלל מרחקי השינוע אל אתרי הטמנה הם גדולים, גם לכך יש להתייחס בתרחיש זה.

בעיות רעש במטמנות נובעות בעיקר מתנועת משאיות אל ומהאתרים. האתרים כשלעצמם כמעט ולא מייצרים רעש, ורק 5% מהתלונות על מטמנות הן תלונות על רעש בהשוואה ל-60% תלונות על ריח.

תרחיש מיחזור - למפעל מיחזור פוטנציאל נמוך ליצירת מטרד רעש. במחקרים תועדה עליה מסוימת בעוצמת הרעש באזור המתקן, אך בדרך כלל אין תלונות מצד התושבים הגרים בסמוך. מטרדי הריח אינם קיימים על פי רב במתקן מוסדר, אך יכולים להיווצר במתקנים ישנים ובעלי טכנולוגיות נקיות פחות. גם במקרה זה בדרך כלל מספר התלונות מוגבל. (Enviros Consulting Ltd, Defra) (Publications, 2004)

תרחיש שריפת מסה (ללא השבת אנרגיה)- מטרדי הריח והרעש במקרה זה תלויים רבות ברמת המתקן, ועד כמה הוא סגור. מתקן ברמה סבירה לא ייצר מטרד רעש משמעותי, אך בכל הנוגע לריח עלולה להיווצר בעיה גם מאופן הטיפול הפנימי בפסולת לפני השריפה עצמה; פסולת שתמצא באתר זמן רב מידי עד לתהליכי ריקבון תייצר מטרד ריח.

תרחיש דש"ב- בדומה לתרחיש השריפה גם כאן מטרד הרעש ככלל אינו משמעותי. רעש יכול להיווצר ממערכות אוורור וניקוי בכבשנים, אך אין בעיה לווסת את רמתו באמצעי מיגון אקוסטיים. מטרד הריח תלוי ברמת הטיפול בפסולת ואחסונה עד לכניסתה לכבשנים.

בכל התרחישים נוצר מטרד רעש הקשור בתנועת משאיות אל האתר וממנו. חשוב לציין כי את רעש ההילוך האחורי לא ניתן להפחית או לבטל מטעמי בטיחות העובדים.

### **ירידת ערך נדל"ן**

תרחיש הטמנה – כפי שתואר גם בהקדמה לעבודה, ניכרת מגמה של ירידה בערך הנדל"ן בסביבת מטמנות. במחקר בארה"ב, נמצא כי למטמנה יש השפעה מאד שלילית על ערכי הנכסים כך שבגבולות המטמנה ערך הנכסים יורד בכ-12% וגם ברדיוס של מייל אחד מהמטמנה ערך הנכסים יורד בכ-6%. (Halstead et al., 1999)

תרחיש מיחזור- כפי שניתן לראות בטבלה, במחקר שנעשה בישראל נמצא כי פרט יהיה מוכן לשלם \$10,360 לק"מ על מנת להתרחק ממתקן מיחזור.

תרחיש שריפת מסה (ללא השבת אנרגיה)- כיום לא פועל אף מתקן שרפה בישראל, למרות מספר יוזמות נקודתיות, אשר התעוררו וגוועו בשנים האחרונות. כפי שניתן לראות מהטבלה לעיל, פרט יהיה מוכן לשלם למעלה מ-\$14,000 לק"מ על מנת להתרחק מאתר שרפת פסולת, סכום כמעט כפול מהנכונות לשלם בעבור התרחקות מאתר הטמנה.

הנתונים הוצגו בטבלה 3.3 לעיל.

תרחיש דש"ב- במחקר שנעשה על מתקן של "פסולת לאנרגיה", נמצאה ירידת מחירים אשר הייתה תלויה מרחק מהאתר וקשורה בנקודת הזמן: בשלב השמועות, לפני התחלת הפעילות, לא הייתה ירידת מחירים. בשלב ההקמה, מחירי הבתים ירדו ב-1.7% לכל מייל קירבה למפעל. בתחילת הפעילות ירדו מחירי הבתים ב-3.2% לכל מייל ובשלב מאוחר יותר, של פעילות שוטפת, נמצאה ירידה של 2.7% במחירי הבתים לכל מייל. (Brisson and Pearce, 1995)

### **תעסוקה**

לפי נתונים אירופאים (אתר [recycle-more.co.uk](http://recycle-more.co.uk)), בהשוואת טיפול בכל 10,000 טון פסולת-

תרחיש הטמנה - יוצר 6 משרות חדשות.

תרחיש מיחזור- יוצר 36 משרות חדשות.

תרחיש שריפת מסה (ללא השבת אנרגיה)- יוצר משרה אחת חדשה.

תרחיש דש"ב- עפ"י הנתונים הקיימים, אין לנו מידע ישיר על יצירת מקומות עבודה חדשים לצורך מיון, אך ניתן להעריך כי, ככל הנראה, התוספת תהא בערכים דומים לתרחיש המיחזור.

מגוון של מחקרים מספקים מידע על כמות התעסוקה שמייצרות פעילויות טיפול ספציפיות בפסולת, במונחים של מספר משרות לכמות פסולת, או לכמות הפסולת שתורמת משרה אחת. עבודות אלו

מראות כי רמת התעסוקה במונחים של טונות פסולת למשרה משתנה מאוד בין פעילויות שונות. הממוצע המקובל הוא שהפעילויות האינטנסיביות ביותר מבחינת ייצור משרות ( פחות מ-500 טונות פסולת למשרה) הן מיון ידני וכמה תהליכי מיון ואיסוף במקור, והאינטנסיביות פחות ( מעל 1000 טונות פסולת למשרה) הן הטמנה, שריפה וקומפוסטציה, יחד עם מרבית צורות האיסוף. מיחזור ועיבוד מחדש נופלים בין השניים, בתלות בחומרים המעורבים ובתהליך. (Risk & Policy Analysts, 2001)

לפי התנאי המערכתי הרביעי של ה-TNS, מיחזור הוא התרחיש העדיף על פני כל שאר התרחישים, ואילו תרחישי ההטמנה ושריפת המסה מספקים את הערך החברתי הנמוך ביותר.

**טבלה 6.16 - מימוש התנאים המערכתיים של קיימות לפי ארגון TNS – ניתוח השוואתי מסכם.**  
 מקרא: (--) השפעה שלילית ביותר, (-) השפעה שלילית, (0) אין השפעה, (+) השפעה חיובית, (++) השפעה חיובית ביותר

דש"ב	שריפת מסה ( ללא השבת אנרגיה)	מיחזור	הטמנה		
+	-	+	-	מתכות, דשנים, מים ודלקים פוסיליים	תנאי מערכתי 1 – ריכוזי חומרים מקרום כדוה"א
+	+/0	+	-	פסולת מוצקה	תנאי מערכתי 2 – ריכוזי חומרים מעשה ידי אדם
0	-	+/0	-	גזי חממה	
-	--	-	-	זיהום אוויר	
0	-	0	-	זיהום מים וקרקע	
+	0	+	--	דרישת שטח	תנאי מערכתי 3 – הרס פיסי
-/0	-/0	0	-	מטרדי ריח ורעש	תנאי מערכתי 4 – צרכים אנושיים
-			--	ירידת ערך נדל"ן	
+	0	++	+	תעסוקה	

#### לסיכום:

עקרונות ה-TNS מבוססים על ראייה מערכתית של מחזורי הקיימות הטבעיים של כדור הארץ. גישה זו משקפת את הצורך לראות בכל החומרים והתהליכים חלק ממערכת הוליסטית של קיימות. לפי ראייה מערכתית זו, המרכיב הראשון שצריך להשתנות הם דפוסי הצריכה, ורק אז יש להתאים את הטכנולוגיה המתאימה. החלפה של מערכת טיפול אחת בשנייה בפני עצמה לא תוביל לקיימות. **לאחר שצומצמה**

**כמות הפסולת במקור ורק מה שאינו ניתן לשימוש חוזר מוצא את דרכו אל הפסולת- אז ניתן לדבר על הטיפול העדיף.**

בשלב זה, בו יש לבחור בין החלופות, ניתן לומר על סמך ראייה מערכתית זו כי לכל אזור יתאים פתרון אחר, או שילובים בין פתרונות שונים לטיפול בזרמים שונים של הפסולת, אך בהתחשב בנתונים שהוצגו נראה כי הטיפול העדיף הוא מיחזור ואחריו דש"ב. שריפת מסה, ללא הפקת אנרגיה, בעייתית מבחינת פליטת גזי חממה ומזהמי אוויר קונבנציונאליים, אך בעלת יתרון בהפחתת משקל הפסולת המוטמנת. ההטמנה בולטת בחסרונותיה הרבים בכל הקריטריונים.

#### **6.3.4 שיטות נוספות לניתוח מידע סביבתי**

בעבודה זו ניתנה התייחסות מיוחדת למספר שיטות ניתוח מהיותר מקובלות לשימוש:

1. שיטת בחינת מחזור החיים - Life Cycle Assessment - LCA.
  2. בחינת התרחישים באמצעות ניתוח עלות תועלת - Cost Benefit Analysis
  3. ניתוח קיימות - Sustainability analysis על פי ה-TNS
- שיטות אלה לוקחות בחשבון את מגוון העלויות והתועלות של כל פתרון ובכך מנסות להפנים השפעות חיצוניות בשיקוליהם של מקבלי החלטות.
- המאמר "**Strategic sustainable development - selection, design and synergies of applied tools**" מפרט שיטות נוספות לניתוח ובחינת פתרונות, שמתייחסות גם הן להשפעות חיצוניות:

- **שיטת המדרך האקולוגי - Ecological Footprinting** – שיטה זו אינה מבוססת על ניסיון לנהל ניצול של משאב מסוים, כי אם על ניסיון לייחס לכל תהליך ייצור או פעילות את כלל השטח הדרוש למימושה. על ידי סיכום של כל השטחים הדרושים לקיום מגוון הפעילויות של תהליך מסוים ולאחר מכן של כלל השטח הדרוש גלובאלית על מנת לאפשר את קיום תהליך זה, ניתן לבחון את מידת הקיימות של פעילויות יצרניות שונות כתלות בגודל המדרך הנוצר על פני כדור הארץ לשם קיום הפעילות. על ידי השוואת המדרך האקולוגי של תהליכים שונים לייצור אותו מוצר, ניתן להשוות ביניהם ברמת ההשפעה הסביבתית. חסרון השיטה הוא בכך שישנם אספקטים של תהליכי ייצור אשר אינם ניתנים לכימות ביחידות שטח. כך למשל, ניתן להגיד שיש קושי לתרגם השפעה של חומרים מלאכותיים על הסביבה למונחי שטח. המדרך האקולוגי כולל רק פעילויות אשר נתפסות כבנות קיימא כל עוד הן נעשות במידה המתאימה ליכולת הנשיאה של כה"א.
- **שיטות הפקטור X** כמו Factor 4, Factor 10, אומנם לא משמשות ישירות להשוואה בין חלופות או תהליכים דומים, אך הן הולידו מספר יחידות בוחן שיפורטו בהמשך. מדובר בשיטות ישירות המבוססות על עקרון של צמצום השימוש במשאבים ואנרגיה הדרושים לתהליכים בפעילויות שונות. בבסיס השיטה נמצאת הראיה כי כיום כ-80% מהמשאבים המנוצלים משמשים פחות מ-20% מהאנושות. בהקשר זה ברור כי אין ביכולת כדה"א לעמוד בדרישות כלל האנושות לצריכת משאבים מסוג זה ולפיכך על המדינות המפותחות יותר להגביר את יעילות ניצול המשאבים לפי פקטור של פי 10 למשל. שאלת המפתח היא אם כן, באיזה פקטור ניתן או כדאי לצמצם תזרים משאבים כזה או אחר (ראה גם אתר [www.factor10.de](http://www.factor10.de)).

כאמור, במסגרת שיטות ההערכה וההשוואה השונות, התפתחו מספר יחידות כימות ויחידות בוחן המאפשרות גם הן להשוות בין תהליכים שונים והשפעתם על הסביבה.

- **Input Per unit Service - MIPS** – הוא מונח הבוחן את כמות החומר הנדרש ליחידת מוצר או שירות. בכך ניתן להשליך בעצם על הניצולת שניתן לייחס למשאב מסוים המשמש בתהליך הייצור. השימוש ביחידה זו מאפשר בין השאר, להשוות כיצד תהליכים המפיקים מוצר זהה מנצלים חומרי גלם שונים בצורה טובה יותר או פחות. על אותו משקל ישנה התייחסות גם ל-FIPS המדבר על השימוש בשטח ליחידת מוצר/שירות.
- **יחידת השק (rucksack)** מתייחסת לכלל משקל חומרי הגלם אשר שימשו בייצור מוצר מסוים, פחות משקלו העצמי. באופן טיפוסי ה"שק" של מוצר טכנולוגי מסוים הוא כ-30 טון לטון מוצר. במקביל אפשר כמובן להתייחס גם למוצרים בעלי ערך "שק" גבוה יותר. למשל, ייצור קילו זהב דורש כרייה של 540 טון חומר. בניסיון להשוות בין חומרי גלם אלטרנטיביים או בין תהליכים שונים, מהווה גם יחידה זו בסיס לקביעת מידת הניצול שהתהליכים מפקים מחומרי הגלם.
- **Total Material Flow – TMF** – סך תזרים החומר באזור או במדינה מסוימת יכול לשמש מדד למידת הקיימות של תהליכים באותו אזור. במקביל בדיקת תזרים החומרים מאפשר לעיתים גם לאתר סובסידיות ותמריצים פרברסיים הפותרים בעיה בתחום אחד על חשבון יצירת בעיה בתחום אחר.

השימוש בתקנים, נורמות ומערכות ניהול עשוי בתנאים מסוימים להעיד גם הוא על מידת התייחסות של יזם לנושאי הסביבה השונים, אך יש לזכור כי כלים אלה מותאמים בדרך כלל פרטנית למבקש ההסמכה וכי יש לבדוק כל מקרה לגופו:

- מסיבות שונות, התפתח בתעשייה השימוש בנורמות וסטנדרטים שונים במסגרת תהליכי פיתוח וייצור. לעיתים קרובות סטנדרטים ונורמות מחייבים התייחסות לתהליכי ייצור והשפעותיהם ובכך עוזרים להגביל את ההשפעות השליליות על הסביבה ולצמצם ניצול יתר של משאבי טבע.
- **השימוש במערכות ניהול אקולוגיות** כדוגמת ISO 14001 ו-EMAS יכול לעודד פעילות ופיתוח בר קיימא כאשר מטרת הקצה במושגי ההשפעה הסביבתית, והאמצעים להשגתה משולבים בעקרונות הניהול. מערכות ניהול כאלה עוזרות לפירמה ליישר קו עם עקרונות של פיתוח בר קיימא במקביל לשמירה על המשך פעילות יעילה במושגים כלכליים. בנוסף קיימות יוזמות שונות לקידום מחקר העוסק בפיתוח טכנולוגיות ומערכות בנות קיימא:
- **Zero Emission** – מדובר ביוזמה של האו"ם לקידום מחקר, משנת 1994, שבבסיסה שאיפה לאופטימיזציה של מערכות תוך ניסיון לחקות תהליכים טבעיים במטרה לצמצם את ההשפעות הסביבתיות. השאיפה היא לפתח מערכות, המקיימות מצב של ניצול משאבים במידה הנמצאת בגבולות ההתחדשות של המשאב, וכן שסך הפליטות של המערכת יהיו בגבולות מתקבלות על הדעת. שאיפה זו מקדמת מערכות אינטגרטיביות, אשר תהליך אחד מנצל את תוצרי הלוואי והפליטות של תהליך אחר וחוזר חלילה כך שנוצר מעין תהליך במעגל סגור. השאיפה הכללית היא להעלות הניצולת של חומרי גלם ול"שהיה" ארוכה ככל האפשר של המשאב ותוצריו בתזרים המערכת. תופעת לוואי של השיטה היא צמצום תזרים הפסולת של החברה.
- תוכנית המחקר ההולנדית לקידום פיתוח טכנולוגיה בת קיימא - **Sustainable Technology Development**

- **תוכנית UNEP – Cleaner Production** – יישום אסטרטגיות לקידום תהליכים המייצרים פחות פסולת ופליטות והצורכים ניצול מופחת של משאבים ואנרגיה.
- **עקרון ההון הטבעי - Natural Capitalism** – שואף להגדיר את הדרך בה ניתן לחבר בין מוסדות החברה (כולל הסקטור העסקי) לבין מחזורי הטבע כדרך הפנמה של השפעות סביבתיות ודלדול משאבי טבע בתהליכי קבלת החלטות. מדובר במודל כלכלי המקשר בין הניסיון להגביר ייצור ורווחים לבין המגבלה של הון טבעי מוגבל מתוך ההבנה כי האלמנט המגביל בעתיד הוא כמות המשאבים הטבעיים ולא כמות המשאבים תוצרת ידי אדם. מתוך כך יש צורך להעריך מוניטארית גם את שירותי המערכת האקולוגית השונים שאינם חלק אינטגרטיבי של מערכת כלכלית כלשהי.



## 7. מגוון העמדות בדיון הציבורי במיזמי פסולת

בפרק זה מובאים דבריהם של כמה מהמשתתפים בצוות המשימה של פרויקט זה, אשר ראו לנכון להוסיף לעבודה מניסיונם האישי בנושא.

הדברים מחזקים את העובדה כי הטיפול התרמי בפסולת שנוי מאוד במחלוקת וכי לשם קידומו חייב להיווצר שיח ציבורי מושכל, מהסוג אשר הוצג בעבודה זו.

במיוחד בולטים דבריו של ד"ר סטיב גרנט מעמותת "הסביבה". הדברים מבהירים כמה עמוק שבר האמון בין הציבור לבין היזמים וגופי השלטון ועד כמה נדרש שינוי תפיסות מהותי בכל הנוגע להטמעת טכנולוגיות טיפול חדשות בפסולת.

הקדמה לדבריו של סטיב אפשר למצוא בנספח מס' 2 את "מסמך רקע לקראת דיון בנושא: הקמת מתקן למיחזור פסולת במטמנת אעבלין".

**גלעד אוסטרובסקי, המחלקה המדעית, לינור אריאלי, המחלקה המשפטית, עמותת "אדם, טבע ודין": מימוש עקרונות הקיימות בניהול הפסולת המוצקה בישראל**

### מבוא

בדיון שהתקיים ביום 12 ליוני, 2006 הוצג השלב הראשון של עבודת צוות המשימה למימוש עקרונות הקיימות בניהול הפסולת בישראל. במהלך הדיון ועוד לפניו התפתח ויכוח חריף באשר למהות העבודה, מטרותיה וזיקתה לתכנית האב לפסולת. במסמך זה אנו מעלים את טענותינו ומסבירים את גישתנו בעניין עבודת צוות המשימה בפרט ומדיניות הפסולת בכלל.

### הגדרת המשימה של צוות המשימה

כך מנוסחת המשימה של צוות המשימה בדברי המבוא: "לפתח המלצות למדיניות ניהול פסולת המבוססות על מכלול החלופות האפשריות, תוך סקירה, כמותית ככל האפשר, של ההשלכות הסביבתיות, הכלכליות והחברתיות. ההמלצות יציבו את הנתיבים האפשריים בכדי לממש את עקרונות הקיימות בכל הנוגע לניהול פסולת, לרבות יצירת מעורבות פעילה של הציבור והמגזר העסקי".

בחינת החלופות תיעשה בשלוש גישות: ניתוח עלות תועלת, ניתוח מחזור חיים וניתוח קיימות. הגדרת המשימה היא רחבת היקף ומשמעותה המעשית היא ניסוח מדיניות פסולת לישראל. אנו תומכים בכל לב בעריכת ניתוח יסודי ועמוק, אולם עצם ההזדקקות לניתוח כזה ולמציאת חלופה מועדפת, מעלה בהכרח את השאלה מהו מקומה של תכנית האב שנתאשרה זה עתה ע"י המועצה הארצית. על הכנת תכנית האב טרחו במשך מספר שנים והנה מיד בוחנים שוב את חלופות היסוד.

מעבר לכך, יותר מפעם אחת נשמע, כי מטרה מרכזית של העבודה היא להציג ארגז כלים לשיתוף הציבור בהקמת מתקנים לטיפול תרמי. מטרה זו אכן תואמת את המלצות תכנית האב לפיהן יוקמו מתקנים כאלה במרכז הארץ ובצפונה. אם כך, הרי שמטרתו של צוות המשימה היא גיבוש כלים לישום המלצות תכנית האב ולא בחינת מכלול החלופות למדיניות בת קיימא בניהול הפסולת.

## תרחישי הטיפול

הכשל המרכזי בהנחות העבודה הוא בבחירת החלופות הנבחנות. ארבעה תרחישי טיפול מנותחים בעבודה זו: הטמנה, שריפה, מיחזור וניצול דלק שמקורו בפסולת. כולן חלופות הראויות לבחינה, אך שתי חלופות חשובות ביותר נעדרות מן הרשימה: הפחתה במקור והפרדה ומיון במקור. הפחתה במקור היא נקיטת צעדים להפחתת כמות הפסולת המגיעה לטיפול, כאשר הכלים היעילים ביותר הם מתחום הרגולציה הסביבתית והם מכוונים בעיקר כלפי המגזר היצרני, אך גם למגזר הקמעונאי וגם לציבור המשתמשים. הפרדה ומיון במקור הן תכניות עירוניות בעיקרן, שתכליתן להביא להפרדת רוב הפסולת עוד בחצר הבית, ברחוב, במרכזי מיחזור וכו', כך שהמסה המעורבת שתיוותר לטיפול תקטן באופן משמעותי.

### מימוש עקרונות הקיימות: סביבה וחברה

עבודה המתיימרת לבחון את מימוש עקרונות הקיימות, לא יכולה להתעלם מחלופות אלה. הלא עקרונות הקיימות עצמם מכוונים לכך שצמצום העומס הסביבתי צריך להיעשות ראשונה ע"י הפחתה והפרדה במקור. החלופות הנעדרות, מעצם טיבן, הן בעלות מרכיב חברתי חזק יותר מאשר חלופות "קצה הצינור" שבוחנת העבודה. תכניות הפרדה ומיון המתבססות על הקהילה דורשות מאמץ מתמשך ושיתוף פעולה הדוק עם התושבים כדי שניתן יהיה לממשן. תכניות כאלה תובעות השקעה ומאמץ מן הקהילה אך שכרן בצידן: הן מצמצמות באופן משמעותי את המפגעים הסביבתיים שמהם עלולה הקהילה לצאת ניזוקה.

באופן לא מפתיע, גם תכנית האב נמנעה מלהטיל את כובד משקלה בחלופות הפחתה וההפרדה ותחת זאת היא סומכת ידיה על שריפה. תכנית האב גם הגדילה לעשות ולקבוע שההפחתה במקור יכולה להיעשות רק באופן וולונטרי ובקובעה כך היא נוגדת עיקרי מדיניות הנהוגים באיחוד האירופי ובארצות אחרות. ויותר מכך, היא מבטלת את האפשרות לנקוט בצעדים של ממש שיביאו לצמצום כמות הפסולת המיוצרת.

לצערנו, צוות המשימה הולך במידה רבה בעקבותיה, בכך שהוא מתעלם מחלופות היסוד. אנו מעזים לומר גם שכימות ההשפעות הסביבתיות והחברתיות, לרבות שיקולים של צדק סביבתי, יגלה כי ההפחתה וההפרדה הן בעלות יתרון ברור על פני החלופות האחרות.

סופו של דבר, אנו רואים ברכה בעבודה בין מגזרית לניתוח השפעת החלופות השונות, אולם באותה עת אנו מבקשים להבטיח שלא תהיה סטיה בוטה מעקרונות הקיימות ויבחנו גם החלופות הנוספות.

**ד"ר סטיב גרנט, עמותת תושבים למען הגליל:**

### **הקמת המתקן לטיפול תרמי באעבלין**

אתר סילוק הפסולת "אבליים" נמצא על קרקע פרטית ומשמש כאתר הטמנה מוסדר לפסולת ביתית למעלה מעשור. בשנת 2001, בשיתוף פעולה בין מפעילי אתר ההטמנה וחברת EER, נבחר השטח להקמה של מתקן תרמי לטיפול מתקדם בפסולת.

תהליכי אישור המתקן לקו בחוסר שקיפות, חוסר אמינות ולכן חשוב להבהיר ולתאר את רשמי התושבים מהתהליך.

במשך 8 חודשים, רדפתי אחרי המשרד להגנת הסביבה בבקשה לראות את התיק בנושא. כאשר השגתי את התכנית בסופו של דבר, ראיתי כי במסמכי התוכנית מוגדר כי נדרש "סקר סביבתי מסמך מחייב", אולם בתיקי הוועדה המקומית וגם המחוזית אין זכר לסקר סביבתי, שנוגע למשרפה, וקיים רק סקר המתייחס למתקן מיון האשפה. חשוב לציין כי ביחס למתקן המטפל בפסולת מסוכנת נדרשת הכנת תסקיר ברמת המטה (באותו זמן התפרסמו בעיתונים כתבות כי המתקן יכול לטפל גם בפסולת רדיואקטיבית!) ואילו מתקני טיפול בפסולת רגילה נדרשים לתסקיר אשר יוגש למחוז. בכל מקרה, "סקר" הינו מסמך מחייב הרבה פחות מתסקיר.

קיימת בתיק חוות דעת של המשרד להגנת הסביבה המתבססת על הסקר הנ"ל בלבד וכוללת המלצה לאשר את התוכנית לאחר השלמות ועדכונים שהתבצעו בתוכנית.

בתיק, שנמצא בוועדה המחוזית, היה אישור לגבי מתקן הטיפול בפסולת מוצקה בטכנולוגיה PGM בהתניה כי המתקן יעמוד בהנחיות בנושא איכות אוויר למתקנים השורפים פסולת. כלומר, במשרד היה חומר המתייחס ל"משרפה" אך העדיפו להעלים זאת מעין הציבור.

כיצד יתכן שהמשרד להגנת הסביבה ויתר על דרישה להכנת תסקיר השפעה על הסביבה? האם מותר להקים מתקן שריפה עם ארובה מבלי לבדוק את ההשלכות הצפויות על התושבים והסביבה?

מאחר והציבור לא נענה בצורה מסודרת, נפתח הליך משפטי. בבית המשפט טענו נציגי המשרד להגנת הסביבה שהם לא ביקשו תסקיר השפעה על הסביבה כי הסתמכו על הדוח הסביבתי של מתקן ההטמנה – דוח מלפני 12 שנה, שכלל לא עוסק בנושא של שריפה.

המתקן קיבל את כל האישורים תוך פרק זמן קצר להפליא, פחות משנה, ולנו נראה כי היתה כאן הטעיה מכוונת של הציבור. הטעיה מצד היזמים בשיתוף המשרד להגנת הסביבה מאחר ומטרת התוכנית נרשמה כ"שינוי יעוד של שטחים שיוכל לשמש בנוסף להטמנת פסולת גם לטיפול מתקדם בפסולת לרבות מיון, הפרדה, מחזור וכן מתקן להדגמת טיפול תרמי מתקדם". עמימות הניסוחים מדאיגה.

בדיון שנערך בנושא בוועדה המחוזית בשנת 2002 היה גם כן ניסיון מגמתי ל"גמד" את נושא השריפה ולספר על מיון והפרדה שהם עיקר התהליך, כאשר בפועל לא יהיו באתר מיון והפרדה אלא רק שריפה.

במשרד להגנת הסביבה המשיכו והתעקשו כי עפ"י בדיקה של המסמך שהגיש היזם לא תהיינה פליטות של דיאוקסינים. עם זאת, לא ידעו להסביר לנו על התהליכים והטכנולוגיה ורק חזרו על כך שלא יפלטו דיאוקסינים וכי היזם הבטיח לעמוד בתקן ואף מתחת לו. בנוסף, על פי דרישות המשרד להגנת הסביבה באותה עת היזם היה אמור לערוך בדיקות דיאוקסינים רק בתום שנת ההפעלה הראשונה. רק בעקבות עבודתו של הצוות שמונה ע"י מועצה אזורית משגב, הגיעו עם המשרד לידי הסכמה על בדיקות דיאוקסינים תכופות יותר, ועדיין לא תכופות מספיק כפי שהיינו מצפים.

בבית המשפט נשאלה נציגת המשרד להגנת הסביבה מה יהיה אם יהיו פליטות. תשובתה היתה כי "נסגור את המתקן" – תשובה זו סיפקה את השופט אך מדובר כאן במדינה שלנו, שבה מעולם לא סגרו מפעל גם כאשר הוא מזהם .

בדיון שהתקיים בוועדה למפגעים סביבתיים בכנסת, ביום 29 בנובמבר 2004 אמרה גבי שולי נזר, ראש אגף איכות אוויר במשרד, כי הוועדה המחוזית לא דרשה תסקיר וכי הם (המשרד) קיבלו את כל המידע שהם צריכים ועל פי אותו מידע אושר המתקן. מסמך זה ניתן לבדיקה לד"ר גיל כ"ץ וחוות דעתו הוצגה בדוח עב כרס. לדוגמא, כותב ד"ר גיל כ"ץ כי "ריכוזי הדיאוקסינים בארובה עפ"י נתוני היזם גבוהים בצורה בלתי ריאלית (פי 30,000 מהתקן). אם נתון חורג שכזה הוצג למשרד, איך יכלו להצהיר שבחנו את ההשפעות הסביבתיות של המתקן ואין להם התנגדות לאשרו?

טכנולוגית הפלזמה מוכרת בעולם, אולם כאן מדובר בפיתוח ייחודי, עליו אין מידע מספק. היזם עצמו הצהיר שזה מתקן ראשון מסוגו בעולם וכי אינו יודע כיצד תעבוד כל המערכת כאינטגרציה אחת. אם כן, האם זה המקום וזו הדרך להפוך חצי מליון תושבים לשפני ניסיון של יזם בעל אינטרס כלכלי מובהק?

היזם כתב במסמך כי תוצרי השריפה יחזרו לריאקטור – כלומר, יישרפו חומרים מסוכנים- ואין להם אישור לשרוף חומרים מסוכנים! גם לדבר זה לא היתה כל התייחסות מצד המשרד להגנת הסביבה ורק בעקבות הדוח של ד"ר גיל כ"ץ ובגלל לחץ של העמותה, החליט המשרד לא לאשר את החזרת תוצרי השריפה לריאקטור.

לסיכום – חוסר המקצועיות וחוסר השקיפות שאפיינו את סיפור המתקן התרמי באעבלין מעמיד בפנינו ספקות לגבי אמינות המשרד להגנת הסביבה. היזם מפרסם באתר האינטרנט שלו ואף בעיתונות על כוונותיו לשרוף פסולת רפואית ורדיו אקטיבית. האם המשרד מסתיר מעינינו עוד מידע? האם אנו עלולים למצוא עצמנו בלב ליבו של אזור ניסיוני לשריפת פסולת מסוכנת ביותר?

**עידית אלחסיד, איגוד ערים אזור דן:**  
**"תוצרת חירייה" - איגוד ערים דן לתברואה ולסילוק אשפה**

השינויים המדהימים העוברים על אתר חירייה מאז סגירתו להטמנה, החלו לחדור באינטנסיביות לתודעה הציבורית במהלך השנים האחרונות, כחלק מתוכנית כוללת שמטרת העל שלה היא **למצב את איגוד ערים דן לתברואה, תוך שימוש בחירייה כסמל, כגוף המוביל בטיפול משולב מתקדם בפסולת בישראל בכלל ובאזור המרכז בפרט.**

פעילות מרכז המבקרים הפעיל בקהילה, "תוצרת חירייה", הינה עוגן מרכזי ומשמעותי ביצירת שינוי זה. זהו השער של פארק תעשיות המיחזור וסמל לשינוי תפיסה.

החל משנת 2003 נוצר קשר עם קהילות סביבת חירייה הכוללות את תושבי דרום ת"א, אזור ר"ג, בני ברק, בת ים, חולון, אזור ועוד רשויות הסובבות את האתר, זאת במגמה להגיע אל התושבים ולהגביר את מודעותם בכל נושא בעיית הפסולת ודרכי הטיפול בה.

התהליך המורכב של הפיכת חירייה ממותג שלילי חזק למותג חיובי שולט – החל באמצעות פעילות בחינוך ובהסברה, מרמת מקבלי החלטות, דרך רמת הציבור המקומי ועד לציבור הרחב, כאשר המטרה ברורה – שינוי במודעות הציבור לנושא הפסולת, קידום נושא המיחזור ומיצוב האיגוד כמוביל בתחום.

אינטנסיביות חשיפת האתר למבקרים בצורה מסיבית, ושיתופי פעולה עם הרשויות החברות באיגוד, תוך חשיפה גבוהה ומפרגנת של השינויים באתר ומעורבות רבה של הקהילה בקידום השינוי אצלם בבית, ובאתר עצמו, הביאו לחיבור טבעי של הציבור לנושא. חשוב לציין כי חוסר הידע הרב של הציבור בנושא טיפול בפסולת ומורכבות התהליך, הביאו לעניין גדול ופתחו את "התיאבון הסביבתי" לנושאים סביבתיים נוספים.

חירייה כמותג לאומי שלילי, הופך עם השנים לסמל תיקון חטאי העבר מחידלון סביבתי לעתיד ירוק. **התהליכים ושיטת העבודה בנושא חינוך וקהילה המתרחשים באתר חירייה, באים לידי ביטוי באמצעים הבאים:**

#### **חינוך**

##### **הפעילות החינוכית מתבצעת בשני מישורים:**

1. פעילות שטח בקרב תלמידים, אנשי חינוך במוסדות החינוך, בקהילה וברשויות המקומיות, במטרה ליצור מודעות, שינוי ותוכניות חינוך קהילתיות שמוקדן בתוצרת חירייה ופארק איילון.
  2. פעילות מקרו בקרב מובילי התכנים החינוכיים ברמה הארצית והמחוזית, שמטרתה החדרת פעילות חירייה והאופציות, שמציע מרכז המבקרים, כחלק מתוכניות הלימוד הארציות, באופן שיבטיח תנועה קבועה ואינטנסיבית במרכז המבקרים.
- פעילות השטח נוגעת בחיזוק הקשר לישובי האיגוד ולקהילה, ומתנהלת בשתי רמות – רמת הקהילה החינוכית ביישובי האיגוד ורמת הפעילות להחדרת חירייה כנושא לתוכניות הנלמדות בבתי הספר.

##### **ברמה המקומית:**

חיבור מערכתי של מנגנוני החינוך, ההסברה, ואיכה"ס ברשויות מקומיות החברות באיגוד ורשויות המקבלות שירות מהאיגוד, זאת באמצעות: כינוס מנהלים באתר, השתלמויות חדרי מורים, ימי עיון ועוד.

## ברמה הארצית:

חיבור למשרד החינוך ברמה מחוזית מתוך כוונה להחדיר את חירייה ופארק איילון לתוכנית הלימודים כמקרי בוחן (Case study).  
שיתוף פעולה עם המשרד להגנת הסביבה, במטרה להפוך את חירייה למרכז חינוכי.

## להלן תיאור של עיקרי הפעילויות:

- נבנתה מתודה ומסגרת הדרכה.
- צוות הדרכה – הוכשר צוות הדרכה קבוע לפעול באתר ולקלוט קבוצות לסיורים.
- הוכן נוהל בטיחות והשתלמויות בטיחות לצוות ההדרכה בשיתוף מנהל האתר.
- הוכנו מערכי הדרכה.
- הוכנו חומרי חינוך מקדימים לבתי הספר.
- הוכנה חוברת רקע והתאמה לתוכניות הלימודים (תלב"ס) של משרד החינוך – עבור מורים.
- קודמה חשיפת פארק המיחזור בקרב מקבלי החלטות ואנשי חינוך (פורמלי ולא פורמלי) לשם יצירת שת"פים ובניית תוכן משותפת. (קשר עם חברת המתנ"סים באמצעות יום עיון מקומי וארצי שהתקיים באתר).
- נוצר שיתוף פעולה עם למד"ע – המרכז הארצי לטכנולוגיה למד"ע.
- החל שיתוף פעולה עם האגף לתוכניות לימודים במשרד החינוך במטרה להכניס את חירייה לתוכנית הלימודים כ-case study בכל הארץ (דבר שיפיץ את המסר ויביא מבקרים רבים וחוזרים בתשלום).
- נוצר קשר עם מנהלי מחלקות חינוך בעיריות בדגש יישובי האיגוד.
- התקיים שיתוף פעולה עם הרכזים האזוריים והמחוזיים של המשרד להגנת הסביבה.
- התבצעה עבודה צמודה עם ראש האגף לחינוך והסברה במשרד להגנת הסביבה, בדגש על מינוף תוכניות פעילות ביישובי האיגוד.
- התקיימה עבודה רצופה עם היחידה הסביבתית ר"ג ובני-ברק.
- התבצע חיבור עם בתי הספר הצמודים לחירייה, בדרום תל-אביב-יפו. בדגש אימוץ בית-ספר תל-חי ובית ספר גולומב כפיילוט להכשרה אינטנסיבית של בית ספר, שפארק המיחזור הוא החצר האחורית שלו.
- מתקיימים כנסי מנהלים מבתי ספר ברמה יישובית.
- מתקיימות השתלמויות "חדר מורים לומד" לצוותי הוראה בבתי הספר של האיגוד כתנאי לפעילות משותפת והקמת מרכז מידע ומידעון פארק המיחזור חירייה בחדרי המורים.
- מתקיים פרויקט "ילדים מתכננים את חירייה ופארק איילון" הכולל לימוד תוכן והשתתפות בסדנאות תיכנון עם אנשי מקצוע מן השורה.
- מתקיים פרויקט "גנים ירוקים", במהלכו נחשפים ילדי גני חובה לתהליכים סביבתיים באתר, ועוברים מהלך של שינוי תרבות ארגונית בגן והפיכתו ל"גן ירוק".
- מתקיימים מדי שנה ארועים המוניים כגון: נטיעות בט"ו בשבט בשטח חירייה ופארק איילון, צעדה המונית בשטחי פארק איילון, אירוע סיורים באתר בחגים הפתוח לקהל משפחות ועוד.

## קהילה:

פעילות הקהילה מתמקדת ב"שכנים" - קהילת סובב חיריה ויישובי האיגוד. הפעילות נועדה לחשוף את הקהילה לשינוי הגדול שמחולל פארק המיחזור בחיריה ולהניע אותו למודעות לנושא, זאת כדי לחזק את הפעילות ואת שיתוף הפעולה מצד הקהילה בפיתוח פארק המיחזור ובתהליכי מיון פסולת בהמשך.

העבודה במסגרת זו כוללת:

- השתלמויות סיורים ושת"פים עם מנהלי חברת המתנ"סים ביישובי האיגוד.
- השתלמויות לאנשי ספריות לשימוש חוזר ומדריכים ביישובי האיגוד.
- עבודה מול פורום הארגונים הירוקים.
- שיתוף פעולה עם החברה להגנת הטבע בתל-אביב.
- שיתוף פעולה עם הנהגת צופי תל-אביב ושילובם במתחם.
- חיבור ל"מעלה" – ארגון עסקים למען הקהילה.
- ניהול קבוצות מיקוד לקראת הקמת מרכז המבקרים.
- ארגון ארועים המוניים בחגים ובימים מיוחדים.

מיתוג והסברה:

פעילות ההסברה בכל הקשור לשיקום חיריה והפיכתה ממותג שלילי לחיובי, הינה תהליך ארוך טווח הנבנה בשלבים ובא לידי ביטוי באמצעות:

- נבנה קונספט למרכז המבקרים ולתוכנית "תוצרת חיריה".
- החלה החדרת המותג/ השם "תוצרת חיריה".
- מתבצעת חשיפה שוטפת למקבלי החלטות, צוותי חינוך והקהילה הרחבה.
- מתבצע חיבור למגזין החינוך הסביבתי "הכדור בידנו".
- המרכז נחשף במסגרת הכנס השנתי של החינוך הסביבתי בישראל וכמו כן באירוע השנתי של החברה להגנת הטבע "ילדים מובילים שינוי".

לסיכום:

חשיפת האתר לקהל הרחב, הקידמה הטכנולוגית בתחום הטיפול באשפה והרצון האמיתי של כל העוסקים במלאכה, כל אלו מסייעים לציבור להבין את הקשר הישיר בין בעיית הפסולת, תרבות הצריכה והיכולת האישית של כל אחד ואחד מאיתנו להוביל שינוי אמיתי. באמצעות הידע הנרכש ניתן להוביל מהלכים ושינויים סביבתיים, תוך חיבור ויצירת אמפטיה לנושא.





## 8. כלים לשיח הציבורי המלווה יזמות עסקית וחלופות טכנולוגיות לטיפול בפסולת המוצקה בישראל - המלצות

מדינת ישראל נמצאת בשלב בו היא חייבת להחליט אם פניה לשימור משאבים ויעילות סביבתית, כלכלית וחברתית, או אם תנציח את המצב הקיים, תבדל עצמה מהמדינות המתקדמות ותותיר את ההטמנה כחלופה מועדפת בפועל. כל עוד תוותר ההטמנה כחלופה זולה, זמינה ומקובלת, שאיננה משקפת את השלכותיה הסביבתיות והחברתיות, לא יהיה מקום לפיתוח של חלופות מתקדמות יותר.

המשרד להגנת הסביבה הכין תוכנית אב לטיפול בפסולת המגדירה יעד השבה ומיחזור של 50% מתוכם כ- 25% באמצעות טיפולים תרמיים. ביזור זה של אמצעי הטיפול בפסולת, אשר הינו כשלעצמו חיובי מההיבט המקצועי מעורר חיכוך מוגבר בין מחזיקי עניין שונים: יזמים פרטיים ומוסדיים, קהילות ורשויות מקומיות, ארגונים חברתיים וסביבתיים, אנשי מקצוע מתחומים שונים, נבחרי ציבור, תקשורת ואנשים פרטיים עם השקפות אישיות בנושא. השיח הציבורי בנושאים מעין אלו מתאפיין בישראל בעמדות נוקשות של מחזיקי העניין השונים, בהתבצרות לוחמנית ובלתי מתפשרת ובשימוש נרחב בהליכים סטטוטוריים אדברסריים לרבות שימוש במוסדות התכנון, בתי המשפט ובית המחוקקים ככלי לקידום או חסימת יוזמה. זאת, תוך התעלמות מהאפשרות המתבקשת לדיון ציבורי מושכל ותרבותי המוזן על ידי ידע מקצועי ומשא ומתן, שישאף לאזן בין האינטרסים השונים בחברה הישראלית.

בעתיד הלא רחוק צפוי כי שטחי ההטמנה בצפון הארץ ימוצו עד תום, והטמנה תתאפשר באתרים בודדים בדרום. במצב כזה, צפויים לקום מתקנים שונים לטיפול בפסולת, אשר ימוקמו בסמוך למקום ייצור הפסולת, בסמיכות למרכזי הערים ולישובים. מצב כזה יגביר מאוד את הקונפליקט שעלול להתעורר בכל מקום בו עתידים למקם מתקן טיפול בפסולת.

כפעולת מנע ראשונה להגעה למצב של חוסר במקום לטיפול בפסולת, יש לנקוט בפעולות אשר יביאו להפחתת הפסולת **במקור**. פעולות כאלו צריכות להביא לתודעת הציבור את המצוקה הקיימת בטיפול בפסולת בישראל, ליצור מעורבות של הציבור בנושא ובמקביל להביא לחקיקה ותקינה מתאימים.

בהתמודדות עם הפסולת הקיימת יש לבחון את הפתרונות המיושמים באיחוד האירופי, בעיקר לאור העובדה כי במדינות האיחוד קיימים הרבה מאפיינים הדומים למצב בישראל. במדינות האיחוד האירופי שעל-פיהן נבנתה גם המדיניות של המשרד להגנת הסביבה, בהן מתקיים מצב דומה של מצוקת שטחי הטמנה, קרבה למרכזי אוכלוסיה ומחסור במשאבים של אנרגיה וחומרים, קודמו מיזמים להשבה ומיחזור פסולת בזכות ארבעה עקרונות מובילים:

- תמחור מלא וריאלי של ההטמנה, לרבות מס הטמנה
- חקיקה ואכיפה להפחתת שיעורי החומר האורגני המוטמן במטמנות
- חקיקה ואכיפה לצמצום אריזות והטמנתן
- שיח ציבורי שקוף, ענייני ויעיל

גם בישראל נדרש קידום שלושת העקרונות הראשוניים באמצעות חקיקה, תקנות ואמצעי מדיניות נוספים. יש לציין כי כבר נעשה הצעד הראשון לקראת תמחור ריאלי של הטמנה – ביולי 2007 החל להיגבות מהרשויות המקומיות היטל הטמנה אשר יעלה בהדרגה עד 50 ₪ לכל טון פסולת בשנת 2011. בנספח מס' 3 מובא מחקר של מרכז המידע של הכנסת אשר מצביע על יחס הפוך בין גודלה של מדינה וגובה היטל הטמנה- קרי, ככל שהמדינה קטנה וצפופה יותר, כך גובה היטל הטמנה גבוה יותר.

באשר לעקרון הרביעי, עבודה זאת מציבה בפני מחזיקי העניין השונים בישראל מודל לשיח ציבורי שיושתת על כלים מקצועיים, שקיפות ופתיחות ושאיפה מוצהרת להשגת איזון אינטרסים מירבי. העקרונות ודרכי הפעולה הנדרשים לשיח כזה הינם:

- **קביעת כללי המשחק.** למשרד להגנת הסביבה, למוסדות התכנון ולרשויות נוספות תפקיד מפתח בקביעת "כללי המשחק". בלא הכוונה לשיח מושכל ובלתי מתלהם יגלוש הדיון בישראל לפסים משפטיים והתנצחותיים במהרה, ויעדי המדיניות של המשרד להגנת הסביבה לא יושגו. בקביעת כללי המשחק יש להקפיד על תכנון ארוך טווח, עקביות כלפי יזמים וקהילות, הגדרת לוחות זמנים סבירים לקבלת החלטות ושימוש בכלי מידע וניתוח מודרניים.

- **שקיפות ואמינות.** כדי לאפשר דיון בלתי מתלהם יש ליצור תרבות דיון בין מחזיקי העניין שתבנה אמון והבנה בין הצדדים השונים. אמון והבנה מושגים על-ידי שקיפות, אמינות בהצגת נתונים, מידע מוצק, ניתוח מערכתי, ושיח פורמלי ולא-פורמלי בפורומים מגוונים.

- **אחריות וערבות הדדית.**

- **מידע תכנוני.** השיח הציבורי חייב להתבסס על מידע תכנוני זמין ושקוף מעבר להגדרות חוק התכנון והבנייה (הליך ההפקדה, תסקיר השפעה על הסביבה וכיו"ב).

- **נתוני ביצוע ותפעול.** נדרשים נתונים ממשיים בנוגע להשפעות הסביבתיות והחברתיות של כל טכנולוגיה, בין אם בתכנון, בהקמה או בהפעלה ממשית. את המידע יש להציג בפני קהל רחב של מחזיקי עניין ודיסציפלינות שונות באמצעות כלי ניתוח דוגמת ניתוח מחזור חיים, ניתוחי עלות-תועלת וקיימות וניתוח סיכונים סביבתיים. בעבודה זאת הוצגו דוגמאות כלליות להמחשת המידע המתקבל מחלק מכלי ניתוח אלו.

את ניתוח הממצאים הללו יכול לבצע כל אחד ממחזיקי העניין. היסוד לקבלת הנתונים כבסיס מידע משותף ומקובל הוא יצירת האמינות בין מחזיקי העניין השונים – אם מתוך תהליך מוסדר ונכון ואם דרך כלים של גישור.

- **זיהוי ושיתוף כלל מחזיקי העניין.**

- **איזון אינטרסים, זיהוי הזדמנויות וגמישויות להשגתם.** מעבר לאיזון האופייני להגדרות פיתוח בר קיימא, קרי בין האינטרסים הכלכליים, החברתיים והסביבתיים ובין צרכי אוכלוסיות שונות, יש להקפיד לזהות ולנצל הזדמנויות להשגה של תוצאה סינרגיסטית שתותיר את מירב מחזיקי העניין עם תוצאה הוגנת ואף טובה מכפי שציפו. נדרשים לכך גמישות ויצירתיות, לא באופן הצגת המיזמים אלא באופן בו ייושמו.

- **עקביות, סובלנות וסבלנות.**

כדי להביא ליישום אמיתי של העקרונות ודרכי הפעולה שנסקרו בעבודה זו, על המשרד להגנת הסביבה, כמשרד האמון על יישום המלצות מסמך זה, לבצע את הפעולות הבאות:

- יש צורך בתקנים ונהלים ברורים, אשר להם פרוטוקולים ברורים ומוכרים לבדיקה. המצב בו 'תופרים' לכל מפעל תיק של תקנים ומגבלות תחת פרטי "רישוי העסק", לא רק שהוא יוצר מצב בעייתי מבחינת הציבור, אלא שגם היזם המבקש להבין את מידת הכלכליות של פרויקט חדש, מתקשה להבין מה המגבלות שהוא צריך לקחת בחשבון מבחינה טכנולוגית. הנחיות ותקנים גנריים המשמשים בכל מחוזות המשרד להגנת הסביבה, וכאלה שברור ליזם תוך כמה זמן יעודכנו וישונו, הם שמשרתים הן את אינטרס השקיפות הנחוץ בכדי לרכוש את אמון הציבור, והן את צרכי היזם להבין איזה מגבלות עליו לקחת בחשבון בבדיקת כדאיות כלכלית של פרויקט.
  - כאשר שוקלים הקמה של מתקן ופרויקט חדש לטיפול בפסולת, הניסיון מלמד כי קיים צורך חזק בשילוב ושיתוף הציבור כבר למן שלבי התכנון הראשוניים. כאשר הציבור מוכנס לעניינים מתחילת התהליך, נוצרת תחושה של שקיפות ואמון בין הצדדים.
  - האמור במסמך זה אינו מחליף אף שלב מהשלבים הקבועים בחוק התכנון והבנייה, אך יכול להשתלב בהם. כדי לשלב את שיתוף הציבור בהליך התכנון באופן הנכון ביותר, באופן שייצור אמון מירבי, מומלץ לעשות זאת כשלב מקדים להפקדת התוכניות.
  - יש להכין תקנון לוועדות המעקב, אשר יבוסס על העקרונות שפורטו במסמך זה בכל הנוגע לשקיפות ושיתוף ציבור.
  - יש לרכז מידע אודות ועדות המעקב השונות ולפרסמו באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה. על המידע באתר לכלול: פרטי העומד בראש הוועדה, פרטי החברים בה, יידוע מראש לגבי תאריכי מפגשים עתידיים של הוועדה ופירוט פגישות שכבר התקיימו ומסקנותיהם.
  - כפי שעלה מפגישות צוות העבודה של מסמך זה, כיום חלק מוועדות המעקב אינן מתפקדות בשקיפות מלאה כפי שהן אמורות, ומהלך של חשיפת הפרטים המלאים באינטרנט לגבי הוועדות יעזור להסדיר את הנושא.
  - כמו כן, ראוי שיהיה בעל תפקיד מהמשרד להגנת הסביבה שיהיה ממונה על בקרת תקינות המהלכים בוועדות המעקב.
  - בהתקשרות הראשונית עם יזם אשר פונה אל המשרד בבקשה להפעיל מתקן טיפול בפסולת יש לתת את המסמך הזה כחלק בלתי נפרד משאר החומר המקצועי. במקביל, **יש לדרוש מהיזם דיווח אודות התהליך הציבורי שבחר לנהל, ולעקוב אחר קיום תהליך כזה.**
- חשוב מאוד לייצר מצב שבו המשרד להגנת הסביבה, ללא קשר לדרישות תכנוניות או סטטוטוריות אחרות, יכניס לנהליו את הנוהל הזה ויהפוך אותו לחלק בלתי נפרד מדרישותיו כלפי היזם. המשרד להגנת הסביבה חייב, בהקשר זה, לשמש כמפקח על התהליך.



### רשימת מקורות פרק 3:

1. Björklund Anna, Finnveden Göran (2005), "Rycycling Revisited – Life Cycle Comparisons of Global Warming Impact and Total Energy Us of Waste Management Strategies", Resources Conservation & Recycling, 44, 309- 317.
2. Daskalopoulos E., Probert O, Bader. D (1997), "Economic and Environmental Evaluation of Waste Treatment and Disposal Technologies for Municipal Solid Waste", Applied Energy, 58:4, 209 – 2055.
3. Dijkgoaf Elbert, Vollebergh , Herman Rj (2004), "Burn of Bury? A Social cost Comparison of Final Waste Disposal Methods", Ecological Economics, 50, 233- 247.
4. Eshet Tzipi, Ayalon Ofira, Shechter Mordechai (2005), " A Meta Analysis of Waste Management Externalities: A Comparative Study of Economic and Noneconomic Valuation Methods.
5. Finnveden Göran, Moberg Åsa (2005), " Environmental Systems Analysis Tools – an Overview", Journal of Cleaner Production, 13, 1165 – 1173.
6. Hite Diane, Chern Wen, Hitzhusen Fred, Randall Alan (2001), "Property Value Impacts of an Environmental Disamenity: The Case of Landfill", Journal of Real Estate Finance and Economics, 22:213, 185 – 202.
7. Kile Katherine A., McClain Katherine T. (1995), "House Prices During siting Decision Stage: The Case of an Incinerator From Rumor Through Operation", Journal of Environmental Economics and Management, 28, 241 – 255.
8. Petts Judith (2000), "Municipal Waste Management: Inequities and Role of Deliberation", Risk Analysis, 20:6, ??
9. Petts Judith (2003), "Barriers to Deliberative Participation in EIA: Learning from Waste Policies, Plans and Projects", Journal of Environmental Assessment Policy and Management, 5:3, 269-293.
10. Porteous Andrew (1998), "Energy from Waste: A Wholly Acceptable Waste Management Solution", Applied Energy, 58, 177- 208.
11. Richman Barak D, Boerner Christopher (2005), A Transaction Cost Economicizing Approach to Regulation: Understanding the NIMBY Problem and Improving Regulatory Responses, Yale J. regulation. <http://papers.ssrn.com>.

12. אילון א., קן ע., 2001. "הטיפול בפסולת עירונית מוצקה והשפעתה על ניצול קרקע". קרקע- כתב עת של המכון לחקר מדיניות קרקעית ושימושי קרקע. עמ' 130-153.

## רשימת מקורות פרק 5:

1. הימן, ב. (2003), שיתוף הציבור בתכנון: היבטים משפטיים. בתוך צ'רצ'מן, א. וסדן, א. (עורכות) (2003), *השתתפות: הדרך שלך להשפיע*. תל אביב: קו אדום, הוצאת הקיבוץ המאוחד.
2. הר לב, א. וחושן, מ. (2005). "שיתוף הציבור בתכנון מדיניות ציבורית ובעיצובה בהקשר של איכות סביבה עירונית", בתוך: קמחי, ישראל (עורך), איכות הסביבה העירונית, ירושלים: מכון ירושלים לחקר ישראל, 217-256.
3. ויגודה, ע. (2001), שיתוף הציבור במיזם הכרמליטים בחיפה: סקר עמדות תושבים. בתוך: גלבוט, א. ופלאוט, פ. (2001), *השתתפות הציבור בתכנון עירוני בחיפה. פרויקט הכרמליטים בסטלה מאריס*. חיפה.
4. וקסמן, א. בלאנדר, ד. ואריאן, א. (2002), *דגמים של שיתוף אזרחים*. ירושלים. המכון הישראלי לדמוקרטיה.
5. ורנסקי, א. ושחורי, נ. (1999), *מעורבות קהילתית בפיתוח אורבני ובחינוך. סקירת ספרות ודיון*. המרכז לחינוך קהילתי ע"ש חיים ציפורי. ירושלים.
6. מירוני, מ. (1999). "גישור ו-ADR: שמונים שנות היסטוריה כבסיס לשינוי בהגדרת תפקידם של בית המשפט והשופט". הרשות השופטת: עלון השופטים בישראל, 29, 32-42.
7. סדן, א. (1997), *העצמה ותכנון קהילתי. תיאוריה ופרקטיקה של פתרונות חברתיים אנושיים*. הוצאת הקיבוץ המאוחד. ת"א.
8. צ'רצ'מן א. וסדן, א. (2003). "השתתפות: הדרך שלך להשפיע". תל אביב: קו אדום - הוצאת הקיבוץ המאוחד.
9. שמואלי, ד. ובן-גל מ. (2003). "מסגרות הבנה (Frames and Framing) וניסוחן מחדש בסכסוכים סביבתיים מתמשכים". דו"ח שנתי לשנת המחקר השניה. חיפה: אוניברסיטת חיפה.
10. Adizes, I. (1988), *Corporate Lifecycles: How and Why Corporations Grow and What to Do About it*. New Jersey: Prantice Prentice Hall.
11. Margerum, R. D. (2002), Evaluating Collaborative Planning; Implications from an Empirical Analysis of Growth Management. *Journal of the American Planning Association*. 68 (2), 179-192.
12. Stephan, W. G., and Stephan, C. W. 1996. "Intergroup Relations." Boulder, Colo: Westview Press.
13. Susskind, L., McKernan, S. & Thomas-Larmer, J. (1999), *The Consensus Building Handbook. A Comprehensive Guide to Reaching Agreement*. California: Sage. Publication Inc. California.
14. Tajfel, Henri (1981). "Human Groups and Social Categories: Studies in Social Psychology." Cambridge: Cambridge University Press.

15. Wasserman, S., & Faust, K. (1994). *Social network analysis: Methods and applications*. Cambridge, England: Cambridge University Press.

16. Kalish, Y. (in press). Bridging in social networks: who are the people in structural holes and why are they there? *Asian Journal of Social Psychology*, forthcoming.

#### רשימת מקורות פרק 6:

1. Ayalon, O, Y. Avnimelech, M. Shechter, 2000. "Application of a comparative multidimensional life cycle analysis in solid waste management policy: the case of soft drink containers". J. Environmental Science and Policy, Vol. (3), 2- 3, pp 135-144

2. Ayalon O., Avnimelech Y., Shechter M., 2000. Alternative MSW Treatment Options to Reduce Global Greenhouse gases emissions –The Israeli Example. Waste Management & Research, 18: 538-544.

3. Blore I., "A Framework for External Cost Estimation of Solid Waste in Southern Cities" (1995), School of Public Policy, University of Birmingham, Edgbaston, Birmingham.

4. Clift, R., Doig, A., Finnveden, G., 2000. The application of Life Cycle Assessment to Integrated Solid Waste Management. Part 1 - Methodology. Process Safety and Environmental Protection Volume 78, Issue 4, Pages 279-287

5. Enviro Consulting Ltd , "Review of Environmental and Health Effects of Waste Management: Municipal Solid Waste and Similar Wastes", 2004, Defra Publications

6. Eshet T, Ayalon O., Shechter M., 2005. "A Critical Review of Economic Valuation Studies of Externalities from Incineration and Landfilling". Waste Management & Research, Vol. 23, No. 6, 487-504.

7. Halstead J.M., Lindsay B.E., Whitcomb J., Bouvier R. & Zhou H. ,"Siting waste management facilities: the problem that won't go away" (1999), Department of Resource Economics and Development, University of New Hampshire, Durham.

8. Inger Brisson and David Pearce, "Benefits transfer for disamenity from waste disposal", The Centre for Social and Economic Research on the Global Environment University College London and University of East Anglia

9. Karl-Henrik Robèrt & Bio Schmidt-Bleek ; Jacqueline Aloisi de Larderel, George Basile; J. Leo Jansen; Ruediger Kuehr; Peter Price Thomas; Motoyuki Suzuki; Paul Hawken, Mathis Wackernagel, "**Strategic sustainable development - selection, design and synergies of applied tools**"

10. McDougall F. R., Peter R. White, Marina Franke, Peter Hindle. 2001. Integrated Waste Management: A Life Cycle Inventory, Blackwell Science (UK). 513 p
11. Risk & Policy Analysts, "Employment Effects of Waste Management Policies", 2001, European Commission.
12. Taiheiyo cement corporation, Environmental report, 2003, Japan
13. אילון א., קן ע., 2001. "הטיפול בפסולת עירונית מוצקה והשפעתה על ניצול קרקע". קרקע- כתב עת של המכון לחקר מדיניות קרקעית ושימושי קרקע. עמ' 130-153.
14. סברדלוב, א., מרינוב, א., קליין, ד., " מדיניות הטיפול בפסולת מוצקה בישראל, מיפוי וניתוח חלופות תכנוניות", 2004



## נספח 1 - המפגשים בצוות המשימה

כפי שצוין, תהליך העבודה כלל מפגשים עם צוות משימה של מחזיקי עניין בתחום הטיפול בפסולת בישראל (רשימת הצוות המלאה מופיעה במבוא). במהלך העבודה נערכו שלושה מפגשי צוות:

### מפגש 1 – 19.12.05

סדר היום של המפגש:

- היכרות עם צוות העבודה וצוות המשימה
- הבהרת מטרות העבודה
- סקירת ראשי הפרקים
- שיטות העבודה

### מפגש 2 – 12.6.06

סדר היום של המפגש:

- תמונת מצב של העבודה.
- בחינה השוואתית של תרחישי טיפול בפסולת.
- אמיתי הר לב – שלב התכנון: מניעת קונפליקטים ושיקולי צדק סביבתי בהליך הסטטוטורי.
- תמי זילברג- שלב התפעול: שקיפות ודיאלוג בניהול מתקנים לטיפול בפסולת.

כמו כן קיבלו המשתתפים את פרק 2 ו-3 של העבודה להתייחסות.

לאחר המפגש נשלחה אל המשתתפים מצגת המפגש וסיכום הנושאים אשר עלו במפגש:

- ניתוח מחזור חיים (LCA) ככלי אחד בין מספר כלים לניתוח נתונים סביבתיים, ליצירת מידע שיוכל לשמש בסיס לדיאלוג מושכל עם מחזיקי עניין.
- מסגרת העבודה- האם וכיצד ניתן לקדם בכלים אלו גם מדיניות של הפחתה במקור.
- כלים גישוריים בדיאלוג עם מחזיקי עניין.
- מורכבות זיהוי מחזיקי עניין.
- הצורך ביצירת שפה משותפת וברורה בנושא הדיאלוג הציבורי.

### מפגש 3 – 25.12.06

לקראת המפגש נשלחה אל המשתתפים הטיוטא הסופית של העבודה.

סדר היום של המפגש:

- דיון בהערות חברי צוות המשימה לטיוטא הסופית.



נספח 2 - מסמך רקע לקראת דיון בנושא: הקמת מתקן למיחזור פסולת במטמנת  
אעבלין, הכנסת – מרכז מחקר ומידע



**מסמך רקע לקראת דיון בנושא:**

**הקמת מתקן למיחזור פסולת  
במטמנת אעבלין**

**מוגש לוועדת המשנה למפגעי איכות הסביבה**

**כתיבה: רוני בר-נתן, עובדת מחקר ומידע**

אישור: דנה נויפלד, ראש צוות

עריכה לשונית: מערכת "דברי הכנסת"

ט"ו בכסליו תשס"ה  
28 בנובמבר 2004

## 1. מבוא

מסמך זה נכתב לקראת דיון בוועדת המשנה למפגעי איכות הסביבה בנושא הקמת מתקן למיחזור פסולת במטמנת אעבלין. מטמנת "נאסר מיחזור בע"מ" באעבלין משמשת במתכונתה הנוכחית זה כעשר שנים. בחודש מאי 2002 אישרה הוועדה לתכנון ובנייה של מחוז הצפון תוכנית מיתאר שלפיה בחלק משטח המטמנה יוקם מתקן להדגמת טיפול תרמי בפסולת. מהחברה המבצעת, חברת E.E.R, נמסר כי מדובר במתקן הדגמה לטיפול בפסולת עירונית בטכנולוגיה ידידותית לסביבה. לטענת עמותת "הסביבה – אגודה ישראלית לשמירת הסביבה" (להלן: עמותת "הסביבה"), לעומת זאת, המתקן יהיה מקור לפליטת דיאוקסינים<sup>15</sup> ונגזרותיהם מעבר לתקן שהמשרד לאיכות הסביבה מתיר. להלן פירוט השתלשלות העניינים ועמדות הגורמים הנוגעים בדבר בכל הקשור לפעילות המתקן, ובכלל זה טענת תושבי היישובים הסמוכים כי לא הוגש בנושא זה תסקיר השפעה על הסביבה.

## 2. הקמת מתקן למיחזור פסולת במטמנת אעבלין – השתלשלות העניינים

אתר המטמנה פועל באעבלין במתכונתו הנוכחית זה כעשר שנים.<sup>16</sup> בשנת 2001 הוגשה לוועדה המקומית לתכנון ובנייה גבעת-אלונים תוכנית המיתאר ג/12532. עיקרי תוכנית המיתאר ג/12532<sup>17</sup> השטח המיועד להקמת מתקן המיחזור לפי תוכנית המיתאר, כ-93 דונם, יחולק לשלושה אזורים פעילות, כמפורט להלן:

1. אזור סילוק פסולת וטיפול בה – המיועד בין השאר להטמנת פסולת מוצקה, למתקן מיון והפרדת פסולת למיחזור, למתקן להדגמת טיפול תרמי בפסולת<sup>18</sup> ועוד. המתקן יוזן בפסולת בכמות שלא תעלה על תשע טונות ביום;
2. אזור הטמנת פסולת;
3. שטח פרטי פתוח.

### תסקיר השפעה על הסביבה

תקנות התכנון והבנייה (תסקירי השפעה על הסביבה), התשס"ג-2003,<sup>19</sup> קובעות חובת הגשת תסקיר השפעה על הסביבה במקרים המוגדרים בתקנות.<sup>20</sup> מטרת התסקיר היא לשלב היבטים סביבתיים בהליך קבלת ההחלטות במוסדות התכנון והבנייה.<sup>21</sup> יש להבחין בין תסקיר השפעה על הסביבה כפי שהוא מופיע בתקנות התכנון והבנייה ובין תסקיר סביבתי הנתון לשיקול דעת המשרד לאיכות הסביבה.<sup>22</sup>

<sup>15</sup> הרחבה בהמשך.

<sup>16</sup> הגבי עינת ברונשטיין, ענף פסולת, המשרד לאיכות הסביבה – מחוז הצפון, שיחת טלפון, 25 בנובמבר 2004.

<sup>17</sup> תוכנית מיתאר מפורטת מס' ג/12532, יוזם ומגיש: סמיר נאסר דאוד, מאי 2002.

<sup>18</sup> הכוונה היא למתקן למיחזור פסולת בטכנולוגיית PGM (Plasma Gasification Melting). פירוט על טכנולוגיה זו – בהמשך המסמך.

<sup>19</sup> תקנות אלה נכנסו לתוקף ב-4 ביוני 2003.

<sup>20</sup> כגון תוכנית להקמת תחנת כוח, שדה תעופה או אתר לסילוק פסולת מסוכנת או לטיפול בה באזורי אחסון של חומרים מזהמים או מסוכנים, באזורים בעלי רגישות סביבתית ועוד.

<sup>21</sup> הסברים לתקנות התכנון והבנייה (תסקירי השפעה על הסביבה), התשס"ג 2003, מתוך אתר האינטרנט של המשרד לאיכות הסביבה, [www.sviva.gov.il](http://www.sviva.gov.il), תאריך הכניסה: 25 בנובמבר 2004.

<sup>22</sup> לדברי הגבי ענת ברונשטיין מענף הפסולת במחוז הצפון של המשרד לאיכות הסביבה, במקרה זה הוגשו תסקירים סביבתיים אך לא הוגש תסקיר השפעה על הסביבה. שיחות טלפון, 25 ו-28 בנובמבר 2004.

חברת "נאסר מיחזור בע"מ",<sup>23</sup> בעלת הקרקע, הגישה תסקיר סביבתי להקמתו ולהפעלתו של מתקן למיזן פסולת ביתית שיקום בתחום מטמנת אעבלין. בתסקיר שהגישה חברת "נאסר מיחזור בע"מ" נכתב כי "מתקן המיזן אינו צפוי לגרום למטרדים ומפגעים והשלכותיו על הסביבה זניחות בהחלט". החברה המבצעת, חברת E.E.R, הגישה אף היא תסקיר סביבתי בנושא מתקן הדגמה לטיפול בפסולת מוצקה עירונית.<sup>24</sup> בהסתמכו על החומר שהועבר לידיו המליץ המשרד לאיכות הסביבה לאשר את הפעלת המתקן,<sup>25</sup> ובחודש מאי 2002 אושרה התוכנית בוועדה המחוזית לתכנון ובנייה.<sup>26</sup>

בחודש אפריל 2004 נערך דיון בעתירתה של עמותת "הסביבה" בבית-המשפט לעניינים מינהליים בחיפה. עמותת "הסביבה" ביקשה להוציא צו מניעה לוועדה המקומית לתכנון ובנייה, שתימנע מלתת היתר בנייה למתקן משום שלא הוגש בעניינו תסקיר השפעה על הסביבה. **השופט מנחם נאמן דחה את הבקשה לנוכח תשובת המשרד לאיכות הסביבה כי על-פי האמור בתקנות התכנון והבנייה אין במקרה זה צורך בתסקיר.**<sup>27</sup> בחודש יולי 2004 הפנתה הה"כ לאה נס שאילתא אל שר התשתיות הלאומיות אליעזר זנדברג, שכותרתה: "הקמת משרפה באעבלין", ובה העלתה את השאלות האלה: האם נערך במקרה זה תסקיר סביבתי? האם ניתן למשרפה רשיון עסק? איזה סוג פסולת יטופל באתר? להלן תשובות שר התשתיות כפי שנמסרו לפרוטוקול:

1. הוכן מסמך סביבתי הבדוק את ההשלכות הסביבתיות של המתקן באזור, בעיקר בהקשר של מניעת זיהום אוויר.
2. בהיתר הבנייה הציב המשרד לאיכות הסביבה תנאים אשר יבטיחו את הקמת המתקן לטיפול תרמי בהתאם להנחיות למתקנים השורפים פסולת. למשרפה אין עדיין רשיון עסק משום שרשיון כזה ניתן בדרך כלל לפני תחילת הפעלתה.
3. המתקן יטפל טיפול תרמי בפסולת ביתית, והוא אושר להדגמה בלבד, לטיפול בכמות עד עשר טונות ביום ובמשך 75 ימים בשנה בלבד.

כיום המתקן הוא בשלבי התקנת מערכות בקרה וחיבור היחידות שהוא מורכב מהן לקראת הפעלת המערכת כולה. מועד ההפעלה המשוער הוא אמצע שנת 2005.<sup>28</sup> טרם ניתן רשיון עסק.<sup>29</sup>

### 3. עמדות הגורמים הנוגעים בדבר

#### עמדת חברת E.E.R – חברה למשאבי סביבה ואנרגיה

לדברי מר זאב בר-גיל, מנכ"ל חברת E.E.R, טכנולוגיית ה-PGM (Plasma Gasification Melting)<sup>30</sup> מתאימה לטיפול בפסולת מסוגים שונים. כאשר מתקן הפועל בטכנולוגיה זו מטפל בפסולת עירונית מוצקה, המרכיבים האורגניים שבפסולת מומרים לגז דלק (syngas), והמרכיבים האנ-אורגניים הופכים לחומר זכוכיתי שאפשר להשתמש בו בתעשיית הבנייה. טכנולוגיה זו היא תרמית (של חימום), אך אינה תהליך שרפה. מדובר בתהליכים מורעבי חמצן, שרבים מהמהזמים (ובהם דיאוקסינים)<sup>31</sup> אינם יכולים להיווצר בהם.<sup>32</sup>

<sup>23</sup> חברת "נאסר מיחזור בע"מ", מתקן למיזן אשפה באתר פסולת קיים: "אבליים", סקר סביבתי, ינואר 2002.  
<sup>24</sup> חברת E.E.R, מתקן הדגמה לטיפול בפסולת מוצקה עירונית מסוג PGM, מסמך בדיקה סביבתי, יולי 2001.  
<sup>25</sup> הגב' דורית זיס, מרכזת תעשייה ואיכות אוויר, המשרד לאיכות הסביבה – מחוז הצפון, העתק מכתב, 14 במאי 2004.  
<sup>26</sup> הגב' עינת ברונשטיין, ענף פסולת, המשרד לאיכות הסביבה – מחוז הצפון, שיחת טלפון, 25 בנובמבר 2004.  
<sup>27</sup> עת"מ 2116/04 (חיפה), "הסביבה – אגודה ישראלית לשמירת הסביבה" נ' הוועדה המקומית לתו"ב גבעת-אלונים, החלטה, 19 באפריל 2004.

<sup>28</sup> מר זאב בר-גיל, מנכ"ל חברת E.E.R, מכתב, 24 בנובמבר 2004.

<sup>29</sup> הגב' עינת ברונשטיין, ענף פסולת, המשרד לאיכות הסביבה – מחוז הצפון, שיחת טלפון, 28 בנובמבר 2004.

<sup>30</sup> מר זאב בר-גיל, מנכ"ל חברת E.E.R, מכתב, 24 בנובמבר 2004.

<sup>31</sup> דיאוקסינים הם מזהמים אורגניים עמידים, ולפחות חלקם מסוכנים לבריאות האדם. הם נפלטים לסביבה ועלולים לחזור אל גוף האדם בשל יכולתם להתמוסס בשומן ובשל יציבותם הכימית הגבוהה. הסכנות הכרוכות בחשיפה

לדברי מר בר-גיל, טכנולוגיית ה-PGM היא ידיוותית לסביבה ועדיפה מכל שיטה אחרת המיושמת בעולם, ובכלל זה הטמנה.

### עמדת עמותת "הסביבה"

עמדת עמותת "הסביבה" מבוססת על חוות דעתו של ד"ר גיל כ"ץ,<sup>33</sup> שניתוחו מתבסס על מסמכי היזם. בניתוח של ד"ר כ"ץ מפורטים בין השאר הממצאים האלה:

- המתקן יהיה מקור פליטת דיאוקסינים ונגזרותיהם מעבר לתקן שהמשרד לאיכות הסביבה מתיר. חישוב פליטת הדיאוקסינים מהארובה מראה שהערכים יהיו גבוהים פי-30 עד פי-60 מהמותר, ובמקרים חריגים הם יהיו גבוהים עד פי-360 מהמותר.
- הרכב הגזים והטמפרטורות הקיצוניות הגבוהות מעידים על סכנת פיצוץ. כמו כן, שרפה או תקלה מכנית במתקן, המחייבת שחרור של הגזים לסביבה כדי למנוע פיצוץ או הרעלה, תביא לשחרור דיאוקסינים לסביבה ברמה מסוכנת מאוד.

ד"ר כ"ץ ממליץ שלא להפעיל את מתקן ה-PGM במתכונתו המוצעת כיום.

### עמדת תושבי הסביבה

עיריית תמרה, עיריית שפרעם, המועצות המקומיות קריית-טבעון, אעבלין, כאוכב, כפר-מנדא ותושבים המתגוררים בסביבה, בשיתוף עם עמותת "הסביבה" (להלן: תושבי הסביבה), העלו את הטענות האלה:<sup>34</sup>

1. המשרד לאיכות הסביבה (מחוז הצפון) לא דרש מהיזמים להציג תסקיר השפעה על הסביבה משום שהסתמך על מסמך קודם שעסק בהטמנת פסולת.
2. בפגישה של תושבי הסביבה עם היזם ועם מנהל מחוז הצפון במשרד לאיכות הסביבה הוסבר לתושבים כי מדובר במתקן כימי ניסיוני, ראשון מסוגו בעולם. מקור הידע ברוסיה, במתקן מעבדתי קטן המיועד לסילוק פסולת גרעינית, ואילו כאן מדובר במתקן גדול, שאין לדעת בוודאות מה תהיה השפעתו על הסביבה.
3. טענת החברה היא כי המתקן המוקם בארץ יטפל בפסולת עירונית בלבד, ואילו כוונת היזם היא שבחול"ל ישמשו מתקנים מאותו סוג לסילוק פסולת גרעינית ורפואית. יש חשש שהיזם יבקש להדגים את פעילות המתקן גם בפסולת שאינה עירונית.
4. המתקן המוקם קיבל היתר לטיפול בפסולת במשקל עשר טונות ביום, אף שכושר הייצור של המתקן מגיע ל-150 טונות אשפה ביום. לא יהיה אפשר לפקח על כמות הפסולת היומית שהמתקן יטפל בה.

### עמדת המשרד לאיכות הסביבה

לדיאוקסינים הן החלשה של המערכת החיסונית וכן פגיעה בהתפתחות מערכת העצבים והמערכת ההורמונלית ובתפקודי פוריות. הארגון העולמי לחקר הסרטן סיווג את הדיאוקסין TDCC כחומר מסרטן. מרכז מחקר ומידע, הכנסת, הדיאוקסינים – תמונת המצב בישראל, כתב עוגן גולדמן, 1 ביולי 2003.

- <sup>32</sup> מערכות הפלזמה מספקות אנרגיה תרמית (חום) שבעזרתה מתרחשים שלושה תהליכים:
1. פירוליזה – תהליך שבו המרכיבים האורגניים הפריקים מוסבים לגז פירוליטי.
  2. שאריות הטיפול, שהן פחממניות, נחשפות לחום גבוה יותר, ובעזרת קיטור הן הופכות לגז המורכב ממימן ומפחמן דו-חמצני. כל הגזים מתערבבים ויוצרים גז דלק (syngas).
  3. השאריות הנותרות לאחר תהליך ההפיכה לגז מותכות בטמפרטורה גבוהה לחומר שאינו משחרר אל הסביבה את המזהמים שהוא מכיל.

<sup>33</sup> ד"ר גיל כ"ץ, ניתוח טכנולוגי, אקולוגי ובטיחותי למתקן ה-PGM באתר הפסולת "אבליים", ינואר 2004.

<sup>34</sup> מר עאדל אבו-אלהגיא, ראש עיריית תמרה, בשם ראשי הערים והכפרים באזור, העתק מכתב, 11 באוקטובר 2004.

חרף פנייתנו, עד לסיום כתיבת המסמך לא התקבלה תגובה עדכנית מהמשרד.

להלן עמדת המשרד מ-18 ביולי 2004:<sup>35</sup>

מדובר במשרפה ניסיונית, בשיטה חדשנית, שמוקמת לצורכי הדגמה בלבד. כמות הפסולת המרבית המותרת לשרפה בה היא עשר טונות ביממה<sup>36</sup> לפרק זמן של 75 יום במהלך שנתיים. **המתקן מיועד לאשפה עירונית בלבד** (בלי חומרים רדיואקטיביים).

הליכי התכנון להקמת המתקן (המשרפה) נעשו על-פי חוקי התכנון והבנייה. אף שהמתקן הוא ניסיוני, הוכן בעבורו מסמך סביבתי, שלפיו יעמוד המתקן בכל הדרישות של תקני איכות האוויר (תקינה התואמת את התקן האירופי). המתקן קיבל היתר בנייה, ורשיון עסק יוצא לפני הפעלתו, על-פי דרישות החוק.

#### 4. מקורות

##### פסקי-דין ותקנות

- עת"מ 2116/04 (חיפה) "הסביבה – אגודה ישראלית לשמירת הסביבה" נ' הוועדה המקומית לתו"ב גבעת-אלונים, החלטה, 19 באפריל 2004.
- תקנות התכנון והבנייה (תסקירי השפעה על הסביבה), התשס"ג-2003.

##### מסמכים

- חברת E.E.R, מתקן הדגמה לטיפול בפסולת מוצקה עירונית מסוג PGM, מסמך בדיקה סביבתי, יולי 2001.
- חברת "נאסר מיחזור בע"מ", מתקן למיון אשפה באתר פסולת קיים: "אבליים", סקר סביבתי, ינואר 2002.
- כ"ץ גיל, ד"ר, ניתוח טכנולוגי, אקולוגי ובטיחותי למתקן ה-PGM באתר הפסולת "אבליים", אוקטובר 2004.
- מרכז מחקר ומידע, הכנסת, הדיאוקסינים – תמונת המצב בישראל, כתב עוגן גולדמן, 1 ביולי 2003.
- תוכנית מיתאר מפורטת מס' ג/12532. יוזם ומגיש: סמיר נאסר דאוד, מאי 2002.

##### מכתבים

- אבו-אלהגיא עאדל, ראש עיריית תמרה, בשם ראשי הערים והכפרים באזור, 11 באוקטובר 2004.
- בר-גיל זאב, מנכ"ל E.E.R, 24 בנובמבר 2004.

---

<sup>35</sup> מרכז מחקר ומידע, הכנסת, מכתב לחבר הכנסת מוחמד ברכה, כתבה מיכל כספי, יולי 2004.  
<sup>36</sup> מהמשרד לאיכות הסביבה נמסר כי מדובר בכמות קטנה מזו שמשאית אשפה אחת מובילה ביום.

- ברונשטיין עינת, ענף פסולת, המשרד לאיכות הסביבה – מחוז הצפון, 25 בנובמבר 2004.
- זיס דורית, מרכזת תעשייה ואיכות אוויר, המשרד לאיכות הסביבה – מחוז הצפון, 14 במאי 2004.
- מרכז מחקר ומידע, הכנסת, מכתב לחבר הכנסת מוחמד ברכה, כתבה מיכל כספי, יולי 2004.

#### **אתרי אינטרנט**

- המשרד לאיכות הסביבה, [www.sviva.gov.il](http://www.sviva.gov.il), תאריך הכניסה : 25 בנובמבר 2004.

#### **שיחות טלפון**

- ברונשטיין עינת, ענף פסולת, המשרד לאיכות הסביבה – מחוז הצפון, 25 בנובמבר 2004.



## היטלי הטמנת פסולת – סקירה משווה

מוגש לוועדת הפנים ואיכות הסביבה  
ע"י מרכז המחקר והמידע של כנסת ישראל

כתיבה : גלעד נתן, עובד מידע ומחקר

אישור : שרון סופר, ראש צוות

עריכה לשונית: מערכת "דברי הכנסת"

25 במאי 2006

### 1. מבוא

מסמך זה עוסק במס ההטמנה המוטל בצרפת, בבריטניה ובאוסטריה.<sup>37</sup> בשנים האחרונות המודעות לנושאים הקשורים באיכות הסביבה הולכת וגוברת, ובכלל זה לאיום הנשקף לאיכות הסביבה מהפסולת. בישראל רוב הפסולת עדיין מטופלת בשיטה של הטמנה. לשיטה זו חסרונות רבים, שכן הפסולת נותרת כמות שהיא באתרים ל"קבורת פסולת". כך, קיימת סכנה של זיהום הקרקע והמים בקרבת אתרי ההטמנה. בשנים האחרונות מתרחבת בעולם המערבי מגמה של מעבר משיטת ההטמנה למיון, מחזור ושרפה של פסולת. אחד האמצעים המקובלים לצמצום השימוש בשיטת ההטמנה הוא ייקור ההיטלים על ההטמנה במטרה להשוות את מחירה למחירי המחזור של פסולת, ובכך לעודד את הגורמים האחראים לטיפול בפסולת להעדיף מחזור של פסולת על הטמנה. יתרון נוסף של התפתחות תעשיית המיון והמחזור הוא היווצרות מקומות עבודה, כפי שמלמדים ממצאי מחקרים ומחקרי מעקב על יישום חוקים סביבתיים באיחוד האירופי.<sup>38</sup> מס ההטמנה נחשב מס סביבתי. בכמה מדינות, כגון אוסטריה ושווייץ, כספי המס משמשים במישרין למטרות סביבתיות ושיקומיות הקשורות באתרי הטמנה בלבד. גם במדינות אחרות שבהן מוטל המס הכסף משמש למטרות סביבתיות. המס מוטל לפי העיקרון "המזהם משלם". גורמים מסחריים ותעשייתיים נושאים בנטל קבורת הפסולת התעשייתית-מסחרית, ורשויות מקומיות נושאות בנטל של קבורת הפסולת הביתית. המידע במסמך זה מקורו בדוח של האיחוד האירופי בנושא ההשפעה של מסים סביבתיים על בעיות הקשורות באיכות הסביבה במדינות האיחוד.

### 2. צרפת

בצרפת נחקק בשנת 1992 תיקון לחוק פדרלי משנת 1975 העוסק בפינוי פסולת. התיקון לחוק מטיל מס בגין סילוק פסולת והטמנתה. בשנת 1993 תוקנו התקנות לחוק, ומאז מוטל מס בגין כל הטמנת פסולת. מטרת החקיקה היא להקטין את שיעור הפסולת המוטמנת ולעודד מחזור פסולת או ניצולה להפקת אנרגיה.

<sup>37</sup> Study on Environmental Taxes and Charges in the EU

<sup>38</sup> דוח על מסים סביבתיים, [http://ec.europa.eu/environment/enveco/taxation/environmental\\_taxes.htm](http://ec.europa.eu/environment/enveco/taxation/environmental_taxes.htm), תאריך כניסה : 22 במאי 2006.  
[http://ec.europa.eu/environment/enveco/taxation/xsum\\_table\\_of\\_content.pdf](http://ec.europa.eu/environment/enveco/taxation/xsum_table_of_content.pdf) תאריך כניסה : 23 במאי 2006.

בשנים 1993-1999 עלה שיעור המס פי-שלושה, מ-3.05 יורו לטון פסולת עד ל-9.15 יורו לטון פסולת. באותן שנים ירד שיעור טמינת הפסולת ב-4%, ושיעור המחזור עלה מ-0% ל-5.8%. בשנת 1999 היה שיעור הפסולת הנטמנת כ-59% מכלל הפסולת בצרפת. כאמור, כל סוגי הפסולת חייבים בתשלום מס על הטמנתם. יש שלושה סוגים עיקריים של פסולת שניתנים לטמינה:

- פסולת ביתית שאוספת הרשות המוניציפלית.
- פסולת מוניציפלית שאינה ביתית.
- פסולת תעשייתית מעורבת בפסולת מוניציפלית אחרת.

את המס משלמים למדינה מפעילי אתרי ההטמנה. הם מחויבים לרשום בספרים כל מטען פסולת שנטמן באתר ולדווח עליו לרשויות. גם אתרים לא חוקיים מחויבים בתשלום המס. מפעילי אתרי ההטמנה גובים את עלות המס מהגופים שמשלמים בשירותיהם – ציבוריים ופרטים.

האחריות לגביית המס נתונה בידי הסוכנות לסביבה ולניהול אנרגיה (ADEME), סוכנות לאומית בפיקוח ובאחריות של המשרד לאיכות הסביבה ולפיתוח בר-קיימא ושל המשרד לתעשייה ולמחקר. הכסף המצטבר מתשלומי המס נכנס לקרן (MFWM) שהסוכנות מנהלת. הקרן משתמשת בכסף בכמה תחומים הקשורים בפיתוח אמצעים למחזור ולטיפול בפסולת:

- מימון פיתוח תוכניות למחזור פסולת ברמה הארצית.
- מימון התקנת אמצעים למחזור פסולת.
- כל אזור או מחוז פדרלי מחויב בפיתוח תוכנית לניהול הפסולת שלו. הקרן נותנת סיוע בפיתוח והפעלה של תוכניות אלו.
- שיקום ושדרוג של אתרי קבורה ישנים ופעילים.

להטלת המס על הטמנה יש כמה השלכות. אמנם שיעור הפסולת המוטמנת לא ירד במידה ניכרת בארבע השנים הראשונות לגביית המס, אך יש התעניינות בפתרונות אקולוגיים כתחליף להטמנה בעקבות הטלת המס. השלכות נוספות של המס הן עלייה במספר העובדים בתעשיית המחזור והטיפול בפסולת וירידה במספר אתרי ההטמנה הפעילים.

### 3. בריטניה

בבריטניה הוטל מס על הטמנת פסולת בשנת 1996. מטרת המס היא "להבטיח שהעלויות הסביבתיות של ההטמנה יכוסו ובכך לעודד חברות בצורה שאינה נובעת מרגולציה לייצר פחות פסולת, למחזור יותר פסולת ולהיפטר מפחות פסולת באתרי ההטמנה".<sup>39</sup>

לצורך קביעת מחיר ההטמנה הפסולת נחלקת לכמה סוגים: פסולת המכילה חומר כימי פעיל ושאינה מכילה חומר כימי פעיל; פסולת ביתית ופסולת תעשייתית-מסחרית. המחיר המרבי הוא מחיר הטמנת חומר כימי פעיל, ובשנת

<sup>39</sup> Study on Environmental Taxes and Charges in the EU, P. 171

2004 הגיע מחיר הטמנת טון פסולת המכילה חומר כימי פעיל ל-24 יורו. את עלות המס על הפסולת הביתית משלמות הרשויות המקומיות, שכן אין בחקיקה הקיימת בבריטניה אפשרות לגבייה ישירה בגין פינוי האשפה. מפעלים וחברות מסחריות מפנים את הפסולת הלא-ביתית בעצמם ונושאים בעלות מס ההטמנה. את המס גובים רק באתרים החוקיים של ההטמנה.

בבריטניה קבורת פסולת היא האמצעי המקובל לטיפול בפסולת. שיעור שולי של הפסולת נשרף, ולא מוטל מס על כך. הטלת המס תרמה לעלייה במחזור ולשרפת פסולת במקום הטמנה: רשויות מקומיות רבות החלו בשנים האחרונות למחזר אשפה ולשרוף אשפה בשל הצורך לשלם מס הטמנה.

עד היום לא הגיע שיעור הפתרונות החלופיים לכדי 10% מכלל אמצעי הטיפול בפסולת. כמו כן, ניכרות בשנים האחרונות עלייה במספר אתרי ההטמנה הלא-חוקיים וירידה בדיווח על הטמנה בענפים מסוימים, כגון ענף הבנייה. לא ברור מה הסיבה לירידה בדיווח על פסולת – האם חומר רב יותר מועבר למחזור או לשימוש מחדש במסגרת הענף או שמא עלה היקף הקבורה הלא-חוקית של פסולת.

חלק מן ההכנסות ממס ההטמנה מועברות לקרן העוסקת באחזקה ובסגירה של אתרי הטמנה. חלק אחר מיועד למחקר ופיתוח של פתרונות לבעיית הפסולת. כדי לעודד מיון ומחזור של פסולת, הוענק לאתרי ההטמנה מעמד של אזורים פטורים ממס לכל עסק הקשור במיון ומחזור של הפסולת המופנית אליהם.

#### 4. אוסטריה

באוסטריה הוטל מס הטמנה בשנת 1989, והוא מעוגן בחוק הניקוי והשיקום של אתרים מזוהמים. המס מוטל על כל 53 אתרי ההטמנה הפעילים באוסטריה, והוא נגבה בידי המערכת הפדרלית. את המס משלמים בעלי אתרי ההטמנה או מפעילי האתרים. מפעילי אתרי ההטמנה מדווחים מדי שנה על כמות הפסולת ועל סוגי הפסולת שנטמנו באתרים. גם על פסולת המיוצאת מאוסטריה מוטל מס.

באתרי הטמנה טומנים בוצת ביוב, פסולת תעשייתית מעורבת, שאריות של חומרי בניין ושאריות של פסולת עירונית.<sup>40</sup> רק 28.5% מכלל הפסולת של אוסטריה מופנים להטמנה.

חוק הניקוי והשיקום נחקק לאחר שהתגלו מקרים רבים של זיהום קרקע בשל הטמנה. מס ההטמנה הוגדר בחוק כאמצעי למימון הניקוי והשיקום של אתרים ישנים ופעילים. בשנות ה-90 הותקנו תקנות לחוק ונעשו שינויים בחקיקה הקיימת כדי להכפיף את כל אתרי ההטמנה במדינה לחוק החדש ולתשלום המס. אוסטריה היא המדינה היחידה החברה באיחוד האירופי שקבעה בחקיקה שכל הכנסות מס ההטמנה ישמשו לשיקום אתרים ישנים ולתחזוק אתרים פעילים.<sup>41</sup> כך, ממשלת אוסטריה מייצעת את ההכנסות ממס ההטמנה למימון ניקויים של אתרי הטמנה פרטיים וציבוריים. המימון יכול להגיע ל-65% מעלות הניקוי והשיקום של האתר. הדיווח על הצורך בניקוי ובשיקום של אתר הטמנה מוטל על הרשויות של מדינות המחוז.

נקבעו כמה תעריפים לפסולת המיועדת להטמנה, ונקבעו כמה הגבלות על פסולת המיועדת להטמנה. באוסטריה יבואנים ויצרנים של אריזות מחויבים לדאוג למחזור של אריזות המוצרים. כמו כן אסור להטמין ללא מיון פסולת עירונית שיותר מ-5% ממנה הם פסולת אורגנית. משקי הבית אחראים להפרדה של פסולת אורגנית לאיסוף נפרד.

<sup>40</sup> באוסטריה כבר בשנת 1999 יותר מ-50% מהפסולת הביתית והעירונית היתה מופרדת וממוחזרת.

<sup>41</sup> גם החוק בשווייץ קובע כי כל הכסף הנגבה באמצעות מס ההטמנה מיועד לשיקום, לניקוי ולתחזוקה של אתרים ישנים ופעילים (שווייץ אינה שייכת לאיחוד האירופי).

גובה המס נקבע לפי סוג הפסולת – ביתית או תעשייתית. בשנת 2004 היה התעריף הכולל לפינוי טון פסולת תעשייתית 35-145 יורו. העלויות נקבעו לפי אתר ההטמנה, הטכנולוגיה המשמשת בתהליך ההטמנה וכמות החומרים הכימיים במטען. התעריף עבור פסולת ביתית היה 58-131 יורו, ועלות ההטמנה נקבעה לפי סוגי הפסולת.

חלק מהאתרים נתונים בבעלות רשות מוניציפלית או ממשלת מדינת מחוז, וחלקם פרטיים. גם הבעלות משפיעה על מחירי ההטמנה. שיעור המס במחיר ההטמנה הוא 3%-16% לפסולת ביתית אורגנית, ו-20%-170% לפסולת תעשייתית או לפסולת בניין.

ההשפעה העיקרית של מס ההטמנה באוסטריה על איכות הסביבה היא בתחום הניקוי, התחזוקה והשיקום של אתרי הטמנה ישנים ופעילים. אשר להיקף הפסולת, לא ניכרת ירידה בשיעור הפסולת המיועדת להטמנה. יש לציין כי באוסטריה, עוד בטרם נכנס מס ההטמנה לתוקף, חלק ניכר מהפסולת עבר תהליכים שונים של מחזור. בשנים 1999-2004 עלו שיעורי מס ההטמנה ב-67%. מטרת העלאת המחירים היתה הורדת שיעור הפסולת המופנה להטמנה.

#### סיכום ומסקנות

מבחינת תוכניות המחזור של המדינות שנסקרו עולות כמה מסקנות:<sup>42</sup>

- המיסוי לא הקטין במידה ניכרת את היקף הטמנת הפסולת, אולם תרם לבלימה של מגמת העלייה בכמות הפסולת המוטמנת ובשיעורה בסך אמצעי הטיפול בפסולת.
- המיסוי מסייע בניקוי ובשיקום של אתרי הטמנה.
- המיסוי תורם לפיתוח הטכנולוגי של שיטות ואמצעים נוספים להתמודדות עם צבירת פסולת.
- המיסוי תורם ליצירת מקומות עבודה במפעלי השרפה והמחזור וכן בפרויקטים לניקוי ולשיקום של אתרי פסולת.
- המס מוטל על יצרני האשפה ועל מפעילי האתרים. בצרפת ובבריטניה, שבהן רוב הפסולת הביתית מגיעה לאתרי ההטמנה, נופל עיקר הנטל על הרשויות המקומיות.

<sup>42</sup> דוח על מסים סביבתיים, [http://ec.europa.eu/environment/enveco/taxation/xsum\\_table\\_of\\_content.pdf](http://ec.europa.eu/environment/enveco/taxation/xsum_table_of_content.pdf), תאריך כניסה: 23 במאי 2006.