

# סדרי עדיפות לאומית בתחום איכות הסביבה בישראל

מסמך עמדה וו יולי 2001

מרכז הפרויקט - פרום' יורם אבנימלך  
הטכניון  
מכון טכנולוגי לישראל

חיים וסביבה  
ארגון הגג של ארגוני  
הסביבה בישראל



נסד"י 1975 Founded

מוסד שמואל נאמן  
למחקר מתקדם במדע ובטכנולוגיה



בשיתוף פורום המשק והכלכלה למען איכות הסביבה בישראל

**סדרי עדיפות לאומית  
בתחום איכות הסביבה**

**מסמך עמדה II**

**יולי 2001**

## תוכן עניינים

עמוד	
1	הקדמה ותודות
3	<b>שער א'- המלצות לעדיפות וקדימות בתחום הסביבה: מעקב, בקורת, בקרה ועדכונים</b>
17	שטחים פתוחים והסביבה העירונית
24	תחבורה
27	מי תהום וביוב
34	איכות אוויר
41	חומרים מסוכנים
45	פסולת מוצקה
49	<b>שער ב'- הרחבת הדין בתחום הסביבה הימית והחקלאות</b> ים וחופים
51	אמות מידה סביבתיות לאיכות מי ים כקווים מנחים למתן ערכי פליטת שפכים לים התיכון
62	ייעודי קרקע לאורך חופי הים התיכון
67	יחסי גומלין בין חקלאות לסביבה
88	חישובים ראשוניים לגבי ערך שרותים סביבתיים של החקלאות
101	<b>שער ג'- סקירות בנושאים מרכזיים בתחום הסביבה</b>
103	הטיפול במי שתיה- מזהמי מי תהום והרחקתם
122	תעשייה ואיכות סביבה
127	ארגונים הפעילים למען איכות הסביבה והחיים בישראל
146	חינוך סביבתי- עקרונות ודרכי יישום במשרד לאיכות הסביבה
151	הקמת קרן סביבתית
153	הפעלת הטכניון כ'קמפוס ירוק'



## הקדמה ותודות

נייר עמדה, מסמך העדיפות הלאומית בתחום איכות הסביבה, יצא לפני כשנתיים<sup>1</sup> בהוצאת מוסד נאמן שליד הטכניון ובשיתוף פעולה הדוק עם פורום המשק והכלכלה לסביבה. נייר העמדה הוכן, עובד והופץ תוך סיוע, עידוד ועזרה של מנכ"ל הפורום, גברוש שמש ז"ל. אנו מוצאים זאת כחובתנו להזכירו בפתח הדברים כאן.

קובץ שני של מסמך העמדה יוצא כאן, שוב תוך שיתוף פעולה הדוק ותורם של מוסד נאמן יחד עם כלל הארגונים הסביבתיים בישראל, המאוגדים במסגרת חיים וסביבה, בסיוע, הבנה ועזרה של מנכ"לית האיגוד, עו"ד אור קרסין (אור לא הסתפקה בעבודה כאן, אלא גם הביאה לעולם בת – מזל טוב, אור!).

העבודה בוצעה בסיוע, תמיכה ושיתוף של המכון לחקר מדיניות קרקעית ושימושי קרקע מיסודה של קרן קיימת לישראל, ובסיוע נשר מפעלי מלט ישראלים בע"מ, בתי זקוק לנפט בע"מ.

במסמך העמדה 1999 נסקרו שטחים מרכזיים בתחום הסביבה והועלו המלצות מקצועיות לגבי סדרי העדיפות המתבקשים. המסמך זכה לתפוצה נרחבת יחסית לכל פרסום סביבתי אחר בישראל. כן היתה השתתפות שיא בכנס שנערך להצגת המסמך לציבור. המסמך הועבר לאישים ולממסדים הקשורים בנושאי הסביבה וזכה אף שם להדים, כולל הצהרה של השרה לאיכות הסביבה דאז, הגב' דליה איציק, כי מדי שבוע היא מעיינת במסמך לבדוק האם אכן מבוצעות ההמלצות של הצוות המקצועי.

החלטנו, להמשיך בפעולה, כפעולה מתמשכת, המחדשת בהתמדה את המחשבה המקצועית לגבי נושאי הסביבה, פעילות בה אנו בודקים בהתמדה את עצמנו ופעילות בה אנו בודקים את הביצוע של ההמלצות ע"י רשויות הסביבה בישראל. כן אנו מתכוונים להרחיב את היריעה, להגדיל את התפוצה ולהוות כלי עזר מרכזי לקביעת מדיניות הסביבה בישראל.

במסמך הנוכחי שלשה שערים:

שער א' - המלצות לעדיפות וקדימות בתחום הסביבה: מעקב, בקורת, בקרה ועדכונים

שער ב' - הרחבת הדיון בתחום הסביבה הימית והחקלאות

שער ג' - סקירות בנושאים מרכזיים בתחום הסביבה.

בכל שער תוכלו למצוא הקדמה בה מתוארת שיטת העבודה (מעקב, נייר עמדה או סקירה) ומובאים הממצאים וההמלצות לפעולה.

<sup>1</sup> את המסמך ניתן לקרוא באתר הפרסומים של מוסד נאמן [www.neaman.org.il](http://www.neaman.org.il)

## תודתנו נתונה לכל המומחים אשר השתתפו בהכנת המסמך הסופי:

### פסולת מוצקה

ארצי אייל, אדם טבע ודין  
גבעון בלהה, נגב בר קיימא  
גיל יצחק, יועץ  
דיוויס פרי, יועץ  
נסים אילן, המשרד לאיכות הסביבה  
סנדיגורסקי מיכאל, חיים וסביבה  
שוחט טל, המשרד לאיכות הסביבה  
שכטר מרדכי, אוניברסיטת חיפה

### מי תהום וביוב

באסל דב, התאחדות התעשיינים  
בר-אור ישעיהו, המשרד לאיכות הסביבה  
הלפרין רמי, יועץ  
ז'ק יעקב, מקורות  
חואניקו מרסלו, יועץ  
עדין אבנר, האוניברסיטה העברית

### שטחים פתוחים והסביבה העירונית

בן מאיר מאיר  
גרסל נעם, חיים וסביבה  
טרופ צבי, יועץ  
מורגנשטרן דני, יועץ  
ניב עדי, מכון לשימושי קרקע, קק"ל  
פייטלסון ערן, האוניברסיטה העברית  
פרי דן, יועץ  
צבן חיים, יועץ  
רצ'בסקי דינה, משרד הפנים  
שגיא יואב, החברה להגנת הטבע

### חומרים מסוכנים

אדמון סמדר, טכניון  
באסל דב, התאחדות התעשיינים  
ברזילי ישראל, המשרד לאיכות הסביבה  
גולדשמיד יהודה, יועץ  
זילביגר איתן, החברה לשירותי איכות סביבה  
נפרסטק אברהם, יועץ  
סדן דורי, גרינפיס  
פילרסדורף עזריאל, נשר  
קריקון ג'ימס, חיים וסביבה

### איכות אוויר

להב דורון, אגוד ערים אשדוד  
נזר שולי, המשרד לאיכות הסביבה  
פליקשטיין ברננדה, אגוד ערים חיפה  
שרף גאולה, אדם טבע ודין

### תחבורה

הרן מיקי, המשרד לאיכות הסביבה  
מהלאל דוד, טכניון  
נזר שולי, המשרד לאיכות הסביבה  
פרשקר יוסף, טכניון  
שיפטן יורם, טכניון

### ים וחופים

חואניקו מרסלו, חואניקו פרידלר ים תיכון בע"מ  
זס"ק אלון, המשרד לאיכות הסביבה  
חרות ברק, חקר ימים ואגמים  
כהן יובל, חקר ימים ואגמים  
סולומון דניאל, איגוד ערים דן לביוב  
עמיר רני, המשרד לאיכות הסביבה  
פפאי ניר, החברה להגנת הטבע  
פיקרסקי ישעיהו, התאחדות התעשיינים  
שלף גדליה, טכניון

### חקלאות

בשיא יהונתן, שדה אליהו  
זליגמן נעם, מנהל המחקר החקלאי  
כסלו יואב, הפקולטה לחקלאות  
פריאל מיכל, החברה להגנת הטבע  
צבן חיים, צנובר יועצים  
קפואה שלמה, המשרד לאיכות הסביבה  
רביב מיכה, מנהל המחקר החקלאי  
שגיא יואב, החברה להגנת הטבע

### ארגונים סביבתיים

אור קרסין, חיים וסביבה  
אדם טבע ודין

### מי שתיה

הלפרין רמי, יועץ  
עדין אבנר, האוניברסיטה העברית

### חינוך סביבתי

באום דורית, המשרד לאיכות הסביבה

### תעשייה ואיכות סביבה

דב באסל, התאחדות התעשיינים

### הקמפוס הירוק בטכניון

אופירה אילון, טכניון

### קרנות סביבתיות

שכטר מרדכי, אוניברסיטת חיפה

## שער א' - המלצות לעדיפות וקדימות בתחום הסביבה:

### מעקב, בקורת, בקרה ועדכונים

בשער זה, יובאו עיקרי הדברים מתוך דיונים ארוכים של הצוותים השונים, סיכום מפגשים עם נציגי המשרד לאיכות הסביבה, גופים ממלכתיים אחרים ואישי ציבור. יובאו עיקרי הדברים הכוללים בחינה ובקורת לגבי המלצות שניתנו במסמך הקודם, שהופץ ב-1999, וכן עיקרי המלצות לעדיפות סביבתית לשנתיים הקרובות, "עדיפות 2001".

בבחינת המלצות שניתנו על ידנו במסמך עדיפות סביבתית 1999, בדקנו ראשית כל את עצמנו.

בסדרת פגישות שנערכו ע"י הצוותים השונים, ובפגישות עם נציגי המשרד לאיכות הסביבה, למדנו להזהר מהמלצות גורפות וכלליות. במסגרת המלצות לסדר עדיפות כללנו הצהרות כלליות (מסוג "יש צורך בשמירת איכות הכנרת"), הצהרות שאינן מהוות המלצות אופרטיביות. אכן, קשה להמנע מקביעת מטרות העל, אך יש להבחין היטב בין הכרזה על מטרות על (מטרות שבדרך כלל מוסכמות על כולם) לבין יעדים קצרי טווח או המלצות לסדר עדיפות בפעולות ספציפיות. בקורת נוספת שהתקבלה היתה לגבי ריבוי המלצות. אכן, ריבוי המלצות, גם באם כולן נכונות, מונע מיקוד והכוונה.

מן הראוי לציין, כי, למעשה, לא הושמעה בקורת לגבי תוכן הדברים כפי שהובאו במסמך המדיניות הקודם. יתר על כן, בחלק מהמקרים אף מתברר כי דברים שלא היו מקובלים ונאמרו במסמך המדיניות הקודם, התבררו כנכונים והפכו לעמדה מקובלת היום.

בסעיפים שיובאו להלן נעסוק בפרקים השונים בהם עסק מסמך המדיניות הקודם ועוסק גם מסמך המדיניות הנוכחי, כשלכל תחום יובאו עיקרי בדיקת ישום המלצות ועיקרי המלצות לעתיד הקרוב.

אנו רואים את המעקב אחרי ביצוע המלצות הצוות המקצועי כהליך חשוב בדיון הציבורי בתחום הסביבה (ואולי בתחומים רבים אחרים). אנו רואים בבקורת המקצועית, ובקורת מקצועית אחראית ומהימנה, חלק חשוב במערכת הדמוקרטית של מדינת ישראל. אנו מקווים כי הבקורת המוגשת כאן תביא לדיון נכון במה שנעשה (או לא נעשה) בעבר, והסקת מסקנות לגבי הדורש השלמה ושינוי כיוון במידת הצורך. מערכת בקורת ודיון ציבורי מקצועי תוסיף מימד חשוב למערכת הבקורת הקיימת במדינה. קיום מערכת זו נידון והתקבל בברכה ע"י אנשי הועדה לבקורת המדינה בכנסת, משרד ראש הממשלה ואישים מהמשרד לאיכות הסביבה.

המלצות לסדר עדיפות וקדימות שהוגשו במסמך הראשון, הונחו להיות כאלו שניתן לבצען תוך תקופה של כחמש שנים (בערך קדנציה של המימשל) וכאלו שניתן לממשן ללא השקעות כספיות החורגות מיכולת המדינה. המסמך הנוכחי מתבסס על המלצות אלו ובוחן מימושן במהלך השנתיים שחלפו.

שיטת העבודה דמתה לשיטת העבודה בהכנת המסמך הראשון. חומר רקע הועמד לרשות צוותים הכוללים סדרת אנשי מקצוע, כשבכל צוות השתתף איש מרכזי בתחום מצד המשרד לאיכות הסביבה. חומר הרקע נידון, הן בכתב והן בע"פ. סיכום עבודת הצוותים רוכז ע"י עורכי הקובץ, הועבר בשנית לצוות המקצועי להערות וליטוש והוכן לפרסום.

כללית, עלינו לציין, בצער, כי בהרבה מאד תחומים, לא התקדמנו ולא בוצעו הפעולות הנדרשות.

אי התקדמות בתחום הסביבה, פירושו בדרך כלל נסיגה, ולעיתים נסיגה בלתי הפיכה.

### הנושאים הנדונים בשער א':

- שטחים פתוחים והסביבה העירונית
- תחבורה
- מים וקולחים
- איכות האויר
- חומרים מסוכנים
- פסולת מוצקה

## שטחים פתוחים והסביבה העירונית

נושא שימושי הקרקע, שטחים פתוחים וסביבה עירונית הוגדר במסמך עדיפות 1999 כאחד מהנושאים החיוניים לשימור הסביבה בישראל, והטיפול בנושא זה כחלק מרכזי בפעילות למניעת נזקים בלתי הפיכים למדינת ישראל. מדינת ישראל, כמדינה הצפופה ביותר בעולם המערבי, חייבת להתייחס למשאבי הקרקע כמשאבים מוגבלים וחיוניים, יותר אפילו ממשאבי המים.

ההמלצות העיקריות של הצוותים שעסקו בשטחים פתוחים ובסביבה העירונית כוללות בין השאר:

- חקיקה והסדרים מנהליים לעיגון המגבלות שיש להפעיל לגבי ניצול מוגבר ולא מתוכנן של קרקע.
- חיזוק הגופים האמונים על תכנון ושימור הקרקע.
- שימור החקלאות כערך כלכלי, התיישבותי, תרבותי וסביבתי.
- מניעת הקמת ישובים חדשים והגבלת תהליך הפרבור.
- חיזוק ושיקום מרכזי הערים.
- פיתוח תחבורה ציבורית ככלי חיוני לניהול סביבתי.
- הגברת שיתוף הציבור במעורבות לגבי תכנון סביבת המגורים ולגבי התכנון הכולל של שימושי קרקע בארץ.

### **בבדיקת ההשגים בתחום זה, התקבלה תמונה די עגומה.**

במהלך השנתיים האחרונות לא קודם כלל נושא החקיקה או חיזוק המערכות הקיימות לתכנון שימושי הקרקע ולוויסות בזבז משאב הקרקע. נהפוך הוא, נמשך והוגבר קצב הפירבור והוסרו מגבלות לגבי שימושים לא נאותים בשטח הפתוח המועט המצוי באזורי הביקוש. התכנונית שעמדו בפני רשויות התכנון (כדוגמא, תמ"א 35) לא מומשו ואף קיימת סכנה מוחשית לנסיגה בתחום זה. לחצים של בעלי ענין, לחצים המלווים בלובי פוליטי ובהון רב, הנותן לכך גיבוי, מביאים לחוסר אונים של רשויות התכנון והרישוי, כפי שהם עצמם מודים. מורגשת אזלת יד, סטיכיה והרמת ידים, אף שמדובר באיום לנזק ממשי ובלתי הפיך לסביבה במדינת ישראל, נזק שיפגע בעתיד במהות החיים בארץ. **מצער כי המשרד לאיכות הסביבה, ואף ארגונים סביבתיים מרכזיים לא פעלו בנחרצות הנדרשת כנגד מגמות אלו.**

בשנתיים האחרונות נראו מספר כתמי אור בתחום הנדון. המשרד לאיכות הסביבה, בשיתוף עם ארגוני אזרחים וארגונים סביבתיים, נאבק נגד הכוונה לבנות ביער שקד. מתברר כי כשהמשרד מפגין נחישות ניתן לפעול ולהצליח אפילו בניגוד לעמדה של מערכת הבטחון. התפתחות נוספת חיובית מאד היא הגברה בפעילות ארגוני אזרחים הנאבקים על זכותם לסביבה נאותה. התאגדות "דרך חיפה" של כעשרה ארגונים ציבוריים לאיכות הסביבה בחיפה ראויה לציון



ולחיקוי. נושא חשוב זה, הסוקר את פעילות הארגונים למען איכות הסביבה בישראל, נדון בשער ג' במסמך זה.

### **שטחים פתוחים והסביבה העירונית- עדיפות 2001**

- על המשרד לאיכות הסביבה ועל הגופים הסביבתיים הציבוריים להאבק ולגייס את הציבור לעזרה, למניעת שימוש בזבזני ובלתי הולם במשאב הקרקע: מניעת הקמת ערים חדשות, הגבלת הפירבור, שימוש בשטחים פתוחים, שטחי יער ושטחים פתוחים עירוניים לבינוי.
- על המשרד לפעול לחיזוק המערכת הציבורית האמונה על שמירת הקרקע, אם בחקיקה ואם בחיזוק מנהלי.
- כביש חוצה ישראל הינו עובדה קיימת. יש למנוע פירבור ובינוי של תחום השפעת הכביש. יש לעגן בקרה זו בתקנות, חוק והחלטות מנהליות.
- יש לקדם שיקום ופיתוח מרכזי הערים. מומלץ לקדם ולממן בשנתיים הקרובות תכנון לשיקום שכונות במספר ערים, תכנון שיקום פעולות שיקום שימומנו ע"י הון פרטי.
- יש לחזק ערים בפריפריה, בעיקר חיזוק הערים והעיירות בדרום.
- על המשרד לעודד ולסייע לפעילות אזרחים הנאבקים לקיום סביבת חיים נאותה.
- על הארגונים הסביבתיים המרכזיים לחזק פעולתם הציבורית ולהוביל את המאבק הציבורי בתחום שימושי הקרקע.

(מטבע הדברים, קיימת חפיפה בפרקים העוסקים בתחבורה, ים וחופים וחקלאות)

### **תחבורה**

ההמלצות הקודמות קראו לקידום התחבורה הציבורית ונקיטת צעדים שונים, בעיקר צעדים כלכליים להקטנת הנסועה ברכב הפרטי. כן הומלץ לפעול בכיוון של הפחתת פליטות גזים מרכב. יש לציין בחיוב ובתקווה התפתחות בנושאי התחבורה בשנתיים האחרונות. ראשית, חלה מהפכה בתחום התחבורה המסילתית. רכבת ישראל סיימה בניית המסילה הכפולה בקווים המרכזיים, דבר שאפשר הפעלת מערך הסעים מודרני ויעיל. רכבת ישראל הגבירה תדירות, נוחות ומהירות הנסיעה בקווים הקיימים ופיתחה מספר קווים פרבריים נדרשים. בניגוד לחששות קודמים, כולל קביעות נחרצות כי אין סיכוי להענות הציבור לקידום מערכת תחבורה ציבורית ולמעבר מהרכב הפרטי לתחבורה הציבורית, נראית 'הצבעה ברגלים' של הציבור המשתמש בתחבורה הציבורית, ביחוד במסילתית. השימוש בתחבורה המסילתית מאפשר נסיעה ללא פקקים ומוריד בצורה ממשית את העומס בכבישים. בנוסף להתקדמות זו, נפלו מספר החלטות חשובות לגבי הקמת מערכת תחבורה ציבורית עירונית. בירושלים יצא המכרז לרכבת קלה, בתל אביב כנראה יוצאים באמת להקמת חלק מתכנית הרכבת העירונית, החלה העבודה בהקמת קו רכבת לנתב"ג וכן הוכנה תכנית אב לתחבורה. יש לציין בחיוב רב החלטת המשרד לאיכות הסביבה לפעול בנחרצות לשיפור איכות הדלק לאוטובוסים, במיוחד לאלו הנוסעים בתחום העירוני.

לאור ההזנחה של נושא זה בעבר, וחשיבותו הסביבתית והכלכלית, יש צורך בהמשך! יש להדגיש כי גם המלצות שהובאו במסמך עדיפות 1999, כצעדים להקטנת פליטת מזהמים מרכב, תכנון נאות הכולל פיתוח עורקי תחבורה משבילי אופניים ועד לפיתוח נוסף של תשתית תחבורה ציבורית, גם באם הן המלצות לטווח ארוך, יש להתחיל בתכנון כבר כיום.

## תחבורה- עדיפות 2001

- בעבר, ואף כיום, קיימת העדפה בהשקעות לקידום התחבורה ברכב הפרטי. דווקא לאור הצלחת הצעדים שננקטו לאחרונה, יש צורך בהחלטה ברורה של הממשלה הקוראת להעדפה, והעדפה מתקנת, של פיתוח התחבורה הציבורית.
- יש להקצות משאבים מספיקים ולקדם המשך פיתוח התחבורה המסילתית, ברשת בין עירונית ועירונית.
- יש לפעול לקידום הקשר בין מערכות האוטובוסים למערכת המסילתית.
- מומלץ להקטין מיסי רכישה לרכב פרטי ולעומת זאת להגדיל מיסים על דלק. בכך יושג מספר יעדים: תקטן הנסועה תוך פגיעה מינימלית באזרח, יקטן אחוז הרכבים הישנים המביאים לזיהום אויר מוגבר ותוגבר בטיחות הנסיעה. הדבר יכול להעשות ללא פגיעה בהכנסות האוצר מרכב.
- מבנה השכר בישראל גרסיבי מבחינת האפשרות להשפיע באמצעים כלכליים על הקף הנסועה. יש להעריך להקטנה דרסטית ב"רכב צמוד" ובצמידות חלקים מהמשכורת למחיר הבניין.
- יש להגביר תשלומים עבור חניה (כולל חניה במקומות העבודה), ולעודד בכך שימוש בתחבורה ציבורית.
- יש להמשיך במדיניות המשרד לשיפור באיכות הדלקים.

## מים וקולחים

במסמך עדיפות 1999 הערכנו כי מצבם של האקוויפרים מבחינת איכות המים הולך ומדרדר. הומלץ לקבוע אזורי נקיים ולקיים מעליהם "שמורת מים" כדי למנוע המשך הזיהום. בשנתיים האחרונות התגלו יותר ויותר מקרים של זיהום מים באקוויפרים, במיוחד באזור המרכז, באקוויפר החוף. הומלץ להמשיך ולפעול להקטנת תשומת המלח לאקוויפרים, להגן על הקידוחים ולהגביר פעילות הניטור של מי התהום.

לגבי הטיפול בביוב וניצול הקולחים היתה המלצה עיקרית לתכנון דחוף וכולל של המערכת, מיעדי המים ובחזרה לקווי ההולכה, למכוני הטיהור ולמאספים. הועלתה הקריאה לבדוק את המערכת כדי להגיע לניצול מירבי של קולחים, תוך הערכה כי כ- 200 מיליון מ"ק אינם מנוצלים. הועלה הצורך הדחוף לפתרון בעיית בוצות השפכים.

הן לגבי משק המים והן לגבי משק הקולחים הועלתה הדרישה לשימוש בכלים כלכליים לניהול רצינאלי של המערכות. הועלה הצורך לחייב את הצרכן במלוא עלות המים ולחייב את יצרן הביוב

במלוא עלות הטיפול בביוב, כולל עלויות דיפרנציאליות בהתאם לכמות המזהמים בביוב שהצרכן משחרר.

במסמך עדיפות 1999 צוין הצורך לתאם את הטיפול במים בין הרשויות השונות העוסקות בכך.

בבדיקת הביצוע במהלך השנתיים האחרונות נראה כי אנחנו, למעשה, בנסיגה- הזיהום גבר ומשק המים בכללו על סף קריסה. לא נקבעה מדיניות ברורה למניעת זיהום מים והמשרד לאיכות הסביבה נלחם פרטנית במזהמים. לא הוגדרו אזורים נקיים בהם עדיפות גבוהה יותר למניעת זיהום.

המשרד לאיכות הסביבה ממשיך בהצלחה ראויה לשבח בפעולה להקטנת תרומת מלחים לביוב. עדיין אין מדיניות כוללת לגבי מערכת הקולחים, דבר הגורם לכך שקולחים מטופלים נשפכים לים **(בכמות של קרוב ל 200 מיליון מ"ק, בהתאם למקורות משרד החקלאות, וזאת בשעה שאין מים!)**, קולחים ברמות לא מתאימות מגיעים לנחלים, וקיימים אזורים עם עודפי קולחים לעומת אזורי ביקוש למים אליהם לא מגיעים הקולחים הניתנים לניצול. למרות דיונים ארוכים עדיין אין מדיניות לגבי מחירי המים ולגבי העלויות המוטלות על יצרן הביוב.

אין עדיין כל תיאום בין הגורמים השונים העוסקים במשק המים ולעיתים גורם ממשלתי אחד פועל כנגד גורם אחר.

בתקופה האחרונה פרצו לפני השטח שני משברים במשק המים, משברים הנובעים מהזנחה בת שנים רבות. מחד, הגענו לתחתית מאגרי המים שלנו. מאידך, התגלו מספר רב של מקרים בהם התברר כי המים הנשאבים מהאקוויפרים, עלולים להיות מזוהמים ולהכיל חומרים האסורים בשתייה. באוכלוסייה מתערער האמון במערכת המים ורבים חוששים לשתות את מי הברז.

## מים וקולחים- עדיפות 2001

### מי שתייה

- הציבור אינו יודע על איכות המים המסופקים לביתו ובמידה רבה אינו מאמין כי המים ראויים לשתיה. זכותו של הציבור לדעת. הרשות המקומית או כל רשות אחרת האמונה על אספקת המים חייבת לדווח לאזרח על איכות המים המגיעים לביתו.
- אין כל ספק כי חלק ממקורות המים שלנו מזוהמים. אנו עומדים בפתח תקופה בה לא ניתן לספק את המים כמות שהם אלא יהיה צורך בטיפול קפדני להרחקה של מזהמים. אסור שצורך זה יהיה כשכבר אין ברירה ואין זמן להתקין מערכות תקינות. יש להתחיל כעת בהקמת מערכות טיפול ובתכנון המערכת. (בשער ג' מובאת סקירה לגבי מערכות הטיפול במים).

### משק המים

- אנו חיים באזור שחון, כשהאוכלוסייה גדלה ואיתה עולה צריכת המים, כאילו היינו משופעים במים. חסכון במים, במשק החקלאי, העירוני והביתי עשוי לחסוך מאות מיליוני מ"ק מים, כמויות המהוות חלק ניכר מהגרעון במים.

- על האזרח והרשות לפתח **תרבות צריכת מים הולמת אזורים שחונים**. אין שום סיבה שצריכת המים הביתית שלנו לא תהיה מרוסנת, אין הצדקה לקיום גינות המתבססות על צמחיה עונתית ומדשאות עתירות מים. יש להקים גינות עפ"י עקרונות אקולוגיים ואסתטיים, לדוגמא ע"י שתילת מינים ארצישראליים, המתאימים לאקלים השחון.
- **חובה לתכנן בהקדם חקלאות אחרת**- חקלאות המתבססת על גידולים מאד אינטנסיביים בשטח מצומצם וגידולים שאינם "זוללי מים" ברוב השטח. החקלאות צריכה להתבסס על גידולי בעל המנצלים את מי הגשמים, מטעים חסכוניים במים (לדוגמא, כרמים ליין, זיתים ושאר שבעת המינים).
- יש לקדם ולקיים בהתמדה מערכת חינוך והסברה לחסכון במים ומערכת תומכת בתכנון גינות נאות ובהתקנת אביזרים חוסכי מים. נדרשת חקיקה לאיסור פעילויות מבזבזות מים כרחיצת מכוניות לא תקינה. הדבר מבוצע בארצות אחרות עשירות במים הרבה יותר מאתנו. **המשרד לאיכות הסביבה והארגונים הסביבתיים חייבים להיות שותפים במסע זה.**

### ביוב וקולחים

- יש להכין בהקדם תקנים לרמת הקולחים עפ"י יעודם, להכין תכנית כוללת ומוסכמת לניצול קולחים ולמערכת הובלת הקולחים. רק מתכנית כזו ניתן לגזור האפיון הנדרש למכוני הטיפול בביוב ומערכת האיסוף.
- יש להשלים הפעולה לרישות ישובים למערכת איסוף הביוב. ההשלמה עם בורות סופגים ודומיהם גורמת להמשך זיהום אקוויפרים ולבזבז מים.
- יש לקדם את נושא הטיפול בבוצות מכוני הביוב.
- יש לקבוע תקנים ולהקציב כמויות קולחים מטופלים לשיקום נחלים.

### כללי

- הן לגבי ניהול צריכת מים שפירים והן לגבי קידום וניהול השימוש בקולחים, חובה לקדם השימוש בכלים כלכליים ברורים. יש לגבות מהצרכנים את מלוא העלות האמיתית של המים, לגבות מהמזהמים את מלוא העלות האמיתית והכוללת של הטיפול בביוב.
- המשרד לאיכות הסביבה וגורמי סביבה אחרים חייבים להיות שותפים מלאים במכלול בעיות המים בישראל.

### איכות האויר

- במרכזי הערים בישראל נמדדים שעורי זיהום אוויר המהווים סכנה ממשית לבריאות הציבור. הערכות זהירות מצביעות על כך שלמעלה מ 1000 איש מתים מדי שנה בגלל חשיפה לזיהום אוויר ברמות גבוהות. התרומה העיקרית לזיהום במרכזי הערים נובעת מהתחבורה.
- המלצות הצוות במסמך עדיפות 1999 הדגישו את זיהום האויר מרכב כגורם ראשון במעלה המחייב פעולה. הפעולות שעדיפותן וקדימותן גבוהות כללו שיפור באיכות הדלק (הן סולר והן בנזין), שיפור בדיקות תקינות הרכב וקביעת תקנים מתקדמים לאיכות הדלק ולאיכות האויר. כן

התייחס מסמך עדיפות 1999 לצורך בתיאום טוב יותר בין מערכות הניטור השונות הקיימות בארץ ושיפור של זמינות נתוני הניטור לציבור.

יש לציין בחיוב את העדיפות והטיפול העקבי של המשרד לאיכות הסביבה במניעת זיהום אויר. לאחרונה הוציא השר לאיכות הסביבה צווים המחייבים את חברות האוטובוסים להשתמש בדלקים משופרים, תוך פעולה לחיוב בתי הזיקוק לייצר דלקים כאלו. כן יש לציין את ההתפתחות הנובעת מהאמנה בין התעשיות בישראל למשרד לאיכות הסביבה, אמנה המביאה לפעולה משותפת להורדת פליטות מזהמי אויר מהתעשייה (פירוט בסקירה על התעשייה ואיכות הסביבה בשער ג').

יש שיפור-מה בתקינה.

### איכות אוויר- עדיפות 2001

- יש להגיע בהקדם לתיאום בין מערכות הניטור השונות, לכיול מתואם של המכשירים, למערכת עיבוד נתונים אחידה ולהעמדת המידע לרשות אנשי המקצוע והציבור הרחב בצורה נוחה וזמינה.
- יש לקדם התקן לחלקיקים קטנים (PM2.5) וכן להכניס לתקן ציון לרמת NO<sub>2</sub>.
- נדרשת כניסה לתחום פליטות גזים אורגניים. יש לקדם הכנסת מכשירי ניטור מתאימים ולהטמיע שיטות מדידה נאותות. יש לקבוע תקנים לרמות גזים אורגניים כטולואן ובנזן, תוך פעולה להפחתת פליטתם לאויר מתחנות דלק ומקורות אחרים.
- יש להמשיך בפעולה לשיפור הדלקים.
- קיימים כל הכלים החוקיים לבדיקת תקינות הרכב בהתייחס לפליטת מזהמים. יש לקדם שיטות בדיקה ובעיקר לחייב קיום התקנות בנדון.
- נדרש קידום בדיקת הזיהום בשטח העירוני תוך קידום פיתוח מודלים לניתוח וחיזוי.
- המשרד לאיכות הסביבה הכין מסמך מדיניות להקטנת פליטת גזי חממה. המדיניות עדיין לא מיושמת. יש להביא הנושא לידיעת הציבור ומקבלי החלטות ביתר שאת.

### חומרים מסוכנים

במסמך עדיפות 1999 הודגש הצורך בהקמת רשות ממשלתית אחת לחומרים מסוכנים. הטיפול בחומרים מסוכנים מצוי בתחום הפעולה של 12 גופים ממשלתיים. אגב, אפילו ההגדרות של "חומר מסוכן" ו"פסולת מסוכנת" אינן ברורות ואינן כמותיות. במסמך עדיפות 1999 הודגש הצורך בהגברת מספר אנשי המקצוע הפועלים בתחום במסגרת המשרד לאיכות הסביבה. הועלה הצורך בפתיחת נושא הטיפול בפסולת מסוכנת לחברות נוספות וטכנולוגיות נוספות, תוך דגש על פעולה, במידת הניתן, באזור בו נוצרה הפסולת המסוכנת. עלה במסמך הצורך בהידברות טובה יותר בין המשרד לאיכות הסביבה לבין התעשייה בנושא החומרים המסוכנים והפסולות המסוכנות, כדי להגיע לריכוז מאמצים בנושאים המשמעותיים יותר.

בשנתיים האחרונות חלו מספר שינויים חיוביים. נושא רמת חובב הוסדר והמפעל פועל ברמה מקצועית וארגונית טובה יותר מבעבר. המשרד מתואם יותר טוב עם התעשייה ונראה כי חל שיפור משמעותי בטיפול בנושא. עם זאת, לא חל שינוי בנושא הקמת הרשות לחומרים מסוכנים, עדיין רבים הגופים המטפלים בנושא ללא תיאום, כפי שנושא רגיש כזה מחייב. בתעשייה חל שיפור הן בעקבות האמנה עם המשרד והן לאור כניסת יותר ויותר מפעלים לפעולה מוסדרת במסגרת הקמת מערכות נהול סביבתי (כדוגמת ISO 14000 והפעלת מערכות בטיחות כדוגמת ISO 18000).

### חומרים מסוכנים- עדיפות 2001

- יש לפתח ולקדם פתרונות חלופיים לטיפול בפסולת חומרים מסוכנים, פתרונות כגון מרכזים אזוריים לטיפול בשפכים תעשייתיים, העברת פסולות בעירות למבערות בתעשיית המלט ועוד.
- יש להקדיש תשומת לב רבה יותר לשפכי מפעלים קטנים. דוגמת הטיפול בתחום האיסוף של ביוב תעשייתי לשפד"ן מעידה על חשיבות הנושא והאפשרות לטפל בו.
- יש לידע את הציבור על חומרים מסוכנים בתעשייה. הדבר מקובל בארצות מפותחות ומביא לאינטרס של התעשייה להסדיר את הנושא כהלכתו.
- יש לקדם נושא איסוף ובקרה על חומרים מסוכנים באוניברסיטאות ומוסדות מחקר.
- יש להכין פתרונות לחומרים מסוכנים המשמשים ומועברים לאשפה במשק הבית.

### פסולת מוצקה

המלצות מסמך עדיפות 1999 כללו המלצה לסגירת מזבלות שאינן תקינות ושדרוג מטמנות. כן היו מספר המלצות בתחום נושא הקטנת כמויות הפסולת, בעיקר בסקטור התעשייתי והמסחרי, אך גם במשק הבית, בעיקר ע"י עידוד קומפוסטציה בבית. ההמלצות כללו את הפן הכלכלי מנהלי, החל מהצורך בהפרטת הטיפול באשפה ויצירת משק סגור, כלה בצורך לכוון טוב יותר את הטיפול באשפה על ידי דרישה לתשלום עלויות חיצוניות (כפי שמתבטא במס הטמנה) או על ידי החזר ליזם המיחזור בגין הקטנת עלויות סביבתיות לחברה.

יש לציין כי האגף לפסולת מוצקה של המשרד לאיכות הסביבה קידם מאד את נושא הטיפול בפסולת מוצקה. האשפה בישראל, מגיעה, ככלל, למטמנות תקינות, אם כי עדיין יש צורך לקדם את רמת הטיפול במטמנות, כדוגמה את נושא איסוף הגזים. כן חל קידום רב מאד בנושא איסוף וטיפול בגזם וכן סילוק פסולת גושית. במהלך השנתיים האחרונות עלינו מדרגה, הן בביצוע והן בהתייחס להבנה של הציבור, התעשייה והרשויות, ממצב האופייני למדינות עולם שלישי למצב בו אנו כבר בעולם המפותח. אולי כאן הדגמה לכך שניתן לשנות גישות באם נוקטים במדיניות עקבית.

עדיין אין התקדמות בנושא הפרטת שירותי איסוף האשפה, נושא מורכב המצוי בעיקרו בתחום הרשויות המקומיות.

המשרד לאיכות הסביבה נקט במספר מקרים עמדות להחלטה לגבי מפרט טכני של מערכת הטיפול באשפה בישוב נתון זה או אחר. בפעולה זו חרג המשרד מתפקידו, לדעת הצוות המקצועי. תפקיד המשרד הינו לקבוע קריטריונים נדרשים ולספק לרשויות בחינה אובייקטיבית של



האפשרויות העומדות בפניהן. ההחלטה לגבי הטכנולוגיה הנבחרת למימוש הדרישות העקרוניות צריכה להיות בידי הרשות האחראית לפתרון. כן קיימת בעיה של החלטות לפיהן המשרד, כדי לממש המלצתו המפורטת לגבי הטכנולוגיה, מסייע כספית לרשות מסוימת שלא לפי קריטריונים ברורים. למרות הכוונות הטובות, נראה כי בכך חורג המשרד מתפקידו ומהנהלים התקינים. הנסיבות הקיימות כיום, עם הגדלת העלות לטיפול באשפה מעלות הנדרשת לזרוק אשפה בוודאי הסמוך, מביאה לכדאיות של מיחזור. אחד החסמים לקידום הנושא הינו סגירת מעגל המיחזור ופיתוח פתרונות לשימוש בחומר הממוחזר. הצוות מאמין כי גם באם עקרונית צריך השוק לקבוע את מגמות המיחזור, הרי שבתחילת התהליך קיים כשל שוק והממשלה חייבת להתערב, כלכלית או מנהלית, תוך קביעת קריטריונים ברורים וחד משמעיים אשר מהם יגזר הקף התמיכה.

### פסולת מוצקה- עדיפות 2001

- המשרד לאיכות הסביבה יתרכז בפיתוח קריטריונים לטיפול באשפה ויצירת האקלים הכלכלי והתחיקתי הנדרש ולא יקבע מפרט טכני, מפרט המצוי בתחום האחרייות של הרשות המקומית.
- התמיכה הכספית של המשרד בפעולות הטיפול באשפה וההשבה חייבת להיות מבוצעת תוך הקפדה על קריטריונים ברורים ושקיפות ציבורית.
- הקמת משק סגור לטיפול באשפה תהווה גורם מדרבן ליעילות כלכלית. כיום קיים פער של 1:7 בהוצאה לאיסוף אשפה בישובים עירוניים שונים! מ כ- 50 ש"ח לטון עד ל כ- 350 ש"ח. גם באם הבדלים אלו נובעים מאילוצים של הסכמי עבודה ויעילות, הרי העברת העלות לכיסו של האזרח תהווה כוח מניע ליעול.
- הוכח סביבתית, טכנולוגית, חברתית וכלכלית כי הפרדת אשפה במקור לזרם יבש ורטוב אפשרית וכדאית. מומלץ כי רשויות יעברו לשיטת איסוף זו, שיטה שתחסוך כספים לרשות ותגביר משאבים למדינה.
- יש לקדם תשלום צמוד למשקל האשפה למפעלים ולמוקדי מסחר.
- לקידום המיחזור יש להשתמש ב'גזר' – תמורה ליזמים המקטינים עלות סביבתית ע"י מיחזור וב'מקל' – גבית תשלום בגין עלות סביבתית של הטמנה, כגון מס הטמנה. התמורה להקטנת כמויות האשפה צריכה להיות מוגדרת בקריטריונים ברורים.
- יש לפעול ליצירת פתרונות למוצרי מיחזור: חיוב מוסדות ממשלה ומוסדות ציבור להשתמש בנייר ממוחזר לכל שימוש כדאי, שימוש בזכוכית עודפת כחומר גלם לכבישים, הגברת השימוש בפלסטיק ממוחזר (תוך קביעת תקנים לאביזרי פלסטיק ממוחזר לבניה) ועוד.

### חקלאות וסביבה

לחקלאות תפקידים נוספים מעבר לאספקת מזון ואין להתיחס אליה רק כענף כלכלי במשק. החקלאות שומרת על שטחים פתוחים, מהווה גורם חשוב בעיצוב המרחב ובשימור המורשת התרבות והנוף. הומלץ בתמ"א 35 על תכנון החקלאות המבוסס על "החקלאות העסקית-נופית". בבחירה במדיניות זו, המחויבות לשמירה על איכות הסביבה גוברת. כאשר הביקוש לקרקעות

ולמים במדינה כל-כך גדול, לא יתכן, ואולי אף לא מוסרי במידה מסוימת, שהחקלאות "תזכה" בחלק יקר של תשומות אלו תחת הצהרות של מדיניות נופית תוך פגיעה וזהום קרקע ומים בדישון עודף, חומרי הדברה, משטרי עבוד לקויים וכו'.

ישנן דרכים למנוע או להקטין את הפגיעה של הפעילות החקלאית, לענפיה השונים, באיכות הסביבה, ואף להשתמש בחקלאות לצורך מתן פתרונות לבעיות סביבתיות ולעיתים גם להפיק מכך תועלת כלכלית. כבר בחישובים ראשוניים ניתן לתת ערך כלכלי לא מבוטל לשירותים הסביבתיים אותם נותנת החקלאות לסביבה. על מנת להצליח לשמור על הסביבה נדרשת ראייה מורכבת של שלל ההיבטים, המפגעים והסכנות האפשריות יחד עם התרומה האפשרית לשמירה וטיפוח הסביבה. נראה כי זהו האתגר מחויב המציאות של החקלאות, בכל כיוון אליה תפנה או תתפתח-עליה (וביכולתה) לשמור על תשומות אלה.

פרוט נושא החקלאות וההמלצות הנדרשות, מובאים בשער ב'.

### **חקלאות- עדיפות 2001**

- הן בהתייחס לצרכים הסביבתיים ושילוב החקלאות כספק שירותים אלו והן, ובמיוחד בהתייחס במצב המים במדינה, יש לגשת בהקדם לתכנון של חקלאות אחרת. חקלאות שתדגיש ערכים של סביבה ונוף וחקלאות שתתבסס על גידולים שאינם צורכים מנות השקיה גבוהות (הרחבה בפרק המים בשער א' ובפרק החקלאות בשער ב'). יש לסייע לחקלאים במעבר לחקלאות זו.
- יש לגשת בהקדם לתכנון מחודש של החקלאות בישראל, הן תכנון גידולים אזורי והן תכנון של הקשרים המנהליים והכספיים בין החקלאים לממשל.
- שמירה על קרקע חקלאית. הקפדה על תכנון נכון ושמירה על קרקע מפני לחצי הנדל"ן.
- מעבר לשימוש במי קולחים במקום מים שפירים תוך הקפדה על כך שלא יפגעו בקרקע ובמי התהום.
- מניעה וטיפול במפגעי ריסוס וחומרי הדברה, הפחתה של כמויות הרעלים, מעבר לשיטות הדברה ידידותיות והגנה על הגידולים וסביבתם. מניעה וטיפול במפגעים מרפתות ומשקי חי שונים.
- השינויים הנדרשים בחקלאות, הצורך בפיתוח חקלאות המתוכננת בהתאם לשיקולים סביבתיים וכזו שאינה גורמת להדלדלות משאבי המים והקרקע, כל אלו הינם צעדים שיקבעו איכות הסביבה בארץ. המשרד לאיכות הסביבה והגופים הסביבתיים האחרים חייבים להיות שותפים פעילים בהכוונת פעולות אלו.

### **ים וחופים**

נושאי שימור איכות ים וחופים הובא במסמך עדיפות 1999 בצורה לא מלאה, כשהשנה מוספים מספר נדבכים. גם השנה אין בידנו חומר מסוכם ודיווח מעודכן לגבי הנעשה בתחום. אנו מצרים על כך, שלמרות קיום מוסד ממלכתי העוסק בים, אין דיווח מעודכן לגבי המצב.

בנוסף לפרק שהובא במסמך עדיפות 1999, מובאים בשער ב' שני מסמכים, האחד עוסק בקריטריונים לבחינת האפשרות להזרמת פסולות לים והשני עוסק בצורך בשימור החופים. נושא שמירת חוף הים לרשות הציבור מתקשר לאמור בפרק החקלאות העוסק בשמירה על הקרקע.

### ים וחופים- עדיפות 2001

- בעיית זיהום נחלים, ובוצות בקרקעית הים מובאת לידיעת הציבור בעתונות. להתייחסות נאותה, יש לספק לציבור הרחב ולאנשי המקצוע אינפורמציה כוללת ומאוזנת. מוצע כי המשרד לאיכות הסביבה ירכז נתונים ויפרסם תקופתית דו"ח על מצב החופים, הים ושפכי הנחלים.
- יש ליזום דיון בהשתתפות הגורמים הממלכתיים והציבוריים, לגיבוש מדיניות ומדדים לסילוק פסולת לים. השארת נושא זה פרוץ, עלולה להביא לעיכובים ארוכים ומיותרים בביצוע של פעילויות כהטלת תמלחות לים או מימוש התכנית למוצא ימי לשפכים מטופלים של מפעלי התעשייה במפרץ חיפה.
- על המשרד לאיכות הסביבה והגופים הממלכתיים והציבוריים להאבק ללא פשרות לשימור החופים לרשות הציבור.

### כלכלה, מנהל ומשק

במסמך עדיפות 1999 הודגש הצורך בפיתוח כלים כלכליים נאותים לבקרת נושאי הסביבה, מבעיות של זיהום אויר ועד להסדרת משק המים. הועלה הצורך להפנים עלויות חיצוניות במחירי מוצרים ושירותים, ככלי רציונאלי ואובייקטיבי להסדרת נושאי איכות הסביבה. למרות כמה התחלות, כדוגמא גישת המשרד לאיכות הסביבה ומשרד האוצר כי יש להפנים עלויות חיצוניות לתמחור סילוק אשפה, עדיין אין זה קו מנחה בפעילות הממשל בישראל.

### כלכלה, מנהל ומשק- עדיפות 2001

- בניגוד למערכות אחרות לגביהן מתנגד האוצר להקמת קרנות יעודיות, יש מקום לכך בתחום הסביבה. בתחום הסביבה משמשת גביית כספים להעברת מחויבות לתיקון נזק סביבתי. כך למשל, מס הטמנה צריך לשמש כיום להקטנת הפגיעה ובעתיד- לתיקונו, על ידי שיקום מטמנות. המשרד לאיכות הסביבה והארגונים הסביבתיים, כולל האקדמיה, צריכים לנסות ולשכנע בכך את האוצר (הנושא מובא במפורט בסקירה על קרנות סביבתיות בשער ג').
- האמנה בין המשרד לאיכות הסביבה לתעשייה (נדון במפורט בסקירה על התעשייה בשער ג') הינה פעולה ברוכה. יחד עם זאת, יש מקום לחשש להסדרים שאינם מקובלים. אי לזאת, חובה להביא כל הסדר במסגרת אמנה זו לידיעת הציבור.
- חייב להמשך המאמץ להפנמת עלויות חיצוניות במחירי מוצרים ושירותים.

## חינוך סביבתי ושיתוף הציבור

במסמך עדיפות 1999 הובא נושא החינוך הסביבתי ושיתוף הציבור בעדיפות עליונה. ללא ציבור עירני ופעיל, אין סיכוי לקדם את נושאי איכות הסביבה. חובה לקדם תחום זה. יש לציין כי מעורבות הציבור בתחום הסביבה הוגברה, בעיקר עקב התעוררות ספונטאנית של קבוצות אזרחים, כחלק מפעילות ההסברה והחינוך ובעזרת הגופים הממלכתיים והארגונים הירוקים (פירוט בפרק הארגונים הסביבתיים בשער ג'). עורכי מסמך זה גאים לדווח על התקדמות בתחום הגברת המודעות הסביבתית ושיתוף הציבור במסגרת פרויקט "קמפוס ירוק" בטכניון, מערך פעולות המיועדות לשתף את קהילת הטכניון (לצורך זה, ישוב בן כ 15,000 תושבים) בפעולה סביבתית כוללת. בנוסף, משמש הפרוייקט ככלי לעיצוב מהנדסי העתיד, המודעים לבעיות הסביבתיות ולצורך לצמצם, ככל האפשר, פגיעה במשאבי הטבע.

### חינוך סביבתי ושיתוף הציבור- עדיפות 2001

- יש לסייע לשיתוף אזרחים בפעילות סביבתית. מוצע להקים בכל אחד ממחוזות המשרד לאיכות הסביבה מען להדרכת איגודי אזרחים, יעוץ משפטי ואף סיוע כספי לפעילות ספציפית.
- מוצע לצרף לוועדות תכנון מקומיות נציגי תושבים. המשרד יטיב לעשות באם ידריך נציגי שכונות, עורכי דין מתנדבים ואחרים לקראת פעילות כזו.
- יש מקום להרחבת פעילות 'קמפוס ירוק' לכל המוסדות האקדמיים בארץ, תוך גיבוי של המשרד לאיכות הסביבה והאקדמיה.
- יש להגביר את החינוך הסביבתי במערכת החינוך. פרט לחשיבות החינוך הסביבתי כשלעצמו, מהווה החינוך למעורבות סביבתית חינוך ראוי לפעילות אזרחית בכל נושא ונושא.
- יש להגביר את החינוך הסביבתי בקרב סטודנטים למדעים והנדסה, לדוגמא, ע"י חיוב לימוד לפחות קורס יסוד בסביבה כחלק מהדרישות לתואר האקדמי.

## המשך פעילות בקביעת סדרי עדיפות ובקורת ביצוע בתחום הסביבה

בכוונת הגופים היוזמים ומקיימים פעילות נוכחית להמשיך בפעילותם זו. יש צורך בבדיקה מתמדת לגבי סדרי העדיפות והקדימות לפעולות בתחום הסביבה. בוודאי ובוודאי שיש צורך בבדיקה מתמדת לביצוע הדברים.

הבקורת במדינה מתרכזת בעיקר בנושאים הקשורים בסדרי מנהל תקין. במסגרת הנוכחית, מבוצעת בקורת מקצועית לגבי העשייה או אי העשייה. אנו מאמינים כי בקורת מקצועית בזו, הן תוך ציון התקדמות ועבודה נכונה או תוך ציון לאי עשייה או לעשייה שאינה נכונה מקצועית, תסייע להכוונה נכונה של הפעילות בתחום איכות הסביבה, או אף אולי איכות השלטון.

במסמך זה מוגשות תוצאות ראשונות לקיום מערכת זו, כשברור לנו כי עשינו שגיאות לא מעטות במהלך העבודה. אנו מקווים כי בהמשך נבצע עבודה זו בצורה יעילה וטובה יותר.

לסיכום, אנו מביאים את הסיפא למסמך העדיפות 1999 בו נכתבו השורות הבאות, אותן אנו מעתיקים כאן ככתבן וכלשונן:

"בעבודה המוגשת כאן הותוו המלצות לפעילות בתחום הסביבה במהלך השנים הקרובות. אנו מודעים לעובדה כי המשאבים במדינת ישראל מוגבלים, אולי יותר מאשר במדינות מתקדמות אחרות. לאור זאת, הוגשו כאן סדרי עדיפות וקדימות לנושאים החיוניים. חשוב לציין כי חלק ניכר מההמלצות המוגשות כאן מחייבות החלטה והחלטיות, ואינן מחייבות השקעת סכומי עתק מתקציב המדינה.

הפעילות להגברת המודעות הסביבתית, לחינוך סביבתי, לחקיקת חוק הקרקעות, לתכנון שימושי הקרקע והסביבה העירונית ואף הפתרונות המוצעים לשיפור התחבורה הציבורית ע"י הקצאת נתיבים לאוטובוסים וניצול של המערכת המסילתית הקיימת, כל אלו ואחרים יכולים להביא לפריצת דרך בקידום הסביבה בישראל, ללא השקעת תקציבי עתק.

חלק ניכר מההמלצות ומהצעדים הנדרשים מחייבים הכרה בחשיבות הנושא, כושר החלטה וכושר הכרעה של קובעי המדיניות בארץ. אנו מצפים מהם לבצע זאת"

**אנו עדיין מצפים !**

## שטחים פתוחים והסביבה העירונית

מבוא

במסמך העמדה הקודם, היו הפרקים העוסקים בשטחים הפתוחים ובסביבה העירונית נפרדים. למרות היות הנושאים שונים, נראה לנו כי הצמידות בין שני הנושאים מחייבת דיון משותף. בעיית ייעוד הקרקע, תכנון השטחים הפתוחים והעירוניים, הינם חלקים של מסכת שתקבע בעתיד, וקובעת כבר היום את איכות החיים של האזרח במדינה. במדינה הצפופה שלנו, מדינה בה הצפיפות באזור המיושב גבוהה כבר היום, יותר מכל המוכר בעולם המערבי, אין תחליף לתכנון אופטימלי של שימושי הקרקע. בשער ב' בחוברת זו, מביא מר ניר פפאי, מהחברה להגנת הטבע, את תמונת המצב והצפוי לגבי חופי ישראל. כבר היום מצומצמים מאד החופים העומדים לרשות האזרח הנופש לאורך החופים. הדבר ילך ויחמיר, אלא אם כן תנקט מדיניות תקיפה ונחרצת להפסקת תהליך גזל החופים לבניה פרטית (בניה פרטית שמתחילה תמיד בזכות דירות לתיירות או כדומה), למרינות וכיו"ב. באותה מידה, ילכו וידלדלו השטחים בהם ניתן לטייל, לראות צמחיה טבעית (מבלי להזדקק לשידורי טלביזיה בהם נראה פרחים ועצים הגדלים בחו"ל) להקים אוהל לנופש, לפרוש שמיכה לארוחה בחיק הטבע, לצאת ולהתרחק מהצפיפות, הכבישים והבניינים. יש לזכור כי באם נדרדר את המדינה, המולדת שלנו, למצב כזה בו נסע לחו"ל לחופשה, יהא זה איום על קיומנו בארץ, פשוטו כמשמעו.

הקרקע מהווה גורם במחסור במדינת ישראל, גורם מגביל אולי יותר מגורם המים. יתר על כן, החלטות לגבי ייעוד קרקע ותכנון שימושי קרקע מהוות החלטות שברוב המקרים הן בלתי הפיכות. החלטות אלה עלולות לפגוע לטווח זמן ארוך ואף לתמיד בנוף מולדת, באיכות החיים בישראל ובאפשרות לאזן נכונה בין הדרישות השונות לשימוש בקרקע.

הן בדיונים של הצוות והן בשיחות שנערכו עם אישים בעלי נסיון בתכנון ובמנהל עלו הצעות שונות. עלתה הצעה כי בעזרת משרד הפנים יכינו העיריות של הערים הגדולות תכניות לשיקום חלקים במרכז הערים. יש לציין כי הדבר בוצע בעולם ובהצלחה, כפעולה המביאה פרט להתחדשות הערים גם פירות כלכליים ליזמים ולרשויות. די אם נזכיר את העיר בלטימור בארה"ב, עיר שמרכזה היה שכונות פגועות בעלות מרקם חברתי רעוע ושלטון הפשע. מרכז העיר שוקם והפך למרכז עסקי, מרכז חיי תרבות, מסחר ומגורים, כל זאת תוך הכנסה הנובעת מיצירת קרקעות שערכן הנדל"ני גבוה מאד.

כן עלתה הדרישה להעביר יותר ויותר בניה לדרום הארץ, אם בהדרגה, ע"י עידוד הזחילה האורבנית דרומה מרחובות לכיוון באר שבע או אם ע"י קפיצה להגברת הגידול במטרופולין באר שבע.





המלצות הדו"ח השנתי 1999 של סדרי העדיפות הלאומית בנושא השטחים הפתוחים כללו את ההמלצות להלן:

- הקרקע מהווה גורם במחסור במדינת ישראל, גורם מגביל עוד יותר ממים. אין להשתמש בקרקע כבאמצעי תשלום ע"י המדינה לפתרון בעיות כלכליות חולפות, למתן קרקע זולה לבינוי לקבוצות לחץ, לאפשר העברת שטחים חקלאיים לעיור כפיצוי לחקלאים, או כמתת כל שהיא לכל פרט או קבוצה.
- קיום ושמירה של שטחים פתוחים הינם ערובה לקיום האוכלוסיה העירונית.
- הצדק החברתי וזכות האזרח למולדתו מחייבים זכות לגישה ולשימוש בשטחים פתוחים לכל. ללא שימור השטח, תפגע זכות בסיסית זו.
- שמירת הארץ מחייבת שמירה על ערכי נוף וטבע ובהגנה מפני הרס ערכים אלו.
- חובת המדינה לאפשר לכל אזרח להגיע לכל יעד שיחפוץ, אך לאו דווקא ברכבו הפרטי.
- קיום החקלאות חיוני גם מהבחינה הסביבתית, פרט לנושאי יצור מזון, שליטה בקרקע, פיזור אוכלוסיה ומקור פרנסה:
- שטח חקלאי מהווה גורם המאזן את המטרופולין מהבחינה הסביבתית.
- פסולות הנוצרות בעיר, כביוב, אשפה ועוד ניתן להעביר לשטח החקלאי המנטרל את נזקן ומנצלן.
- ללא החקלאות יהיו הפתרונות הסביבתיים לפסולות יקרים ויגרם נזק למערכות אקולוגיות רגישות כים ונחלים.
- החקלאות מאזנת את מאזן הגאזים הנוצר בעיר, ע"י קליטת דו-תחמוצת הפחמן, יצירת חמצן ועוד.
- הדבר חשוב במיוחד בארץ, בה השטחים החקלאיים הם הכתמים הירוקים היחידים ברוב חלקי הארץ.
- השטחים החקלאיים מהווים עתודה של שטחים פתוחים לצורכי שיקום אקולוגי ושימושי פנאי ונופש.

הומלצו הכלים האופרטיביים הבאים:

1. יש לחוקק חוק הקרקעות שיגביל שינוי יעוד של קרקע רק למקרים מיוחדים וגם זאת רק לאחר בדיקה ובחינה קפדנית.
2. ניהול המקרקעין יהיה בידי רשות אחת בלבד. אך ורק רשות זו תוכל לאשר שינוי ביעוד קרקע.
3. מוצע כי המועצה הארצית לתכנון ובניה תהיה הגוף היחיד האחראי למדיניות תכנון שימושי הקרקע של המדינה. יש למנות נציב קרקע שירכז הפעולה.

4. מנהל מקרקעי ישראל יהיה הגוף המבצע ויהיה אחראי לניהול מלאי הקרקע בהתאם למדיניות הממשלה, בכלל זה הבטחת השמירה על השטחים הפתוחים למטרות סביבתיות וחברתיות. אסור שמנהל מקרקעי ישראל יתמרץ שינוי יעוד שטחים.
  5. יש להכין בהקדם תמ"א לשטחים פתוחים.
  6. הצוות ממליץ על חקיקת חוק מסגרת לפיו ישמרו בארץ 4 מיליון דונם קרקע חקלאית. יש צורך בסיוע לחקלאות כבארצות מפותחות אחרות. התמיכה אינה חייבת להיות ישירה ויכולה להתבטא בסיוע למחקר, פיתוח ושמירה על מצב בו החקלאות הישראלית תוכל לייצר ביעילות מוצרים יחודיים.
  7. נדרשת מערכת חקיקה ואמצעים כלכליים להגבלת הפיתוח העירוני למרכזי הערים ולעידוד פעילות זר.
  8. נדרשת הקמת תשתית לתחבורה ציבורית יעילה שתשמש תחליף לתחבורה פרטית.
  9. הצוות משוכנע כי תנאי להצלחה במאבק לשמירת שטחים פתוחים הינו הגברת מודעות הציבור. יש צורך בפעילות הסברה מכוונת לאזרחים, הסברה שתבהיר לאזרחים כי עיור השטחים הפתוחים יגזול מהם את הזכות הבסיסית לנופש, ליציאה לטבע ולנוף המולדת.
- פעולה לשמירת שטחים פתוחים נוגדת אינטרסים של ענקי הון וחוגי שלטון. כדי לעמוד מול כוחות אלו, יש צורך בפעילות ציבורית אגרסיבית ואינטנסיבית. יש צורך בהפצת המודעות לנושא ולארגון חוגי אזרחים ונוער לפעילות מקומית וארצית. על הגופים הירוקים לפעול להקמת חוגים כאלו ולסייע להם.



המלצות הדו"ח השנתי 1999 של סדרי העדיפות הלאומית בנושא הסביבה העירונית כללו את ההמלצות להלן:

1. מעורבות הציבור בתכנון השכונתי והעירוני.

לאור ההנחיה כי הפרוייקט הנדון עוסק בהמלצות לטווחי זמן קצרים יחסית ובהמלצות לתחום האפשרי והמעשי, ממליץ הצוות להתרכז בפעולה בהגברת מעורבות הציבור, כאמצעי ליצירת לחץ ציבורי לשיפור הסביבה הציבורית וככלי מרכזי למימוש המלצות ויעדים סביבתיים בסביבת המגורים. פעילות זו הינה תנאי למימוש יעדים רחוקים יותר.

  - מומלץ להקים, וולונטרית ו/או ממסדית, גופים צבוריים שכונתיים שיהיו מעורבים בתכנון סביבת המגורים ובשיפור סביבת המגורים. גופים כאלו קיימים כבר ויש לעודד מעורבותם בנושאי הסביבה המיידית לאזרח.
  - חשוב כי הן המשרד לאיכות הסביבה והן הגופים הירוקים הוולונטריים יסייעו בידי גופים ציבוריים אלו ויעזרו בקידום נושאי הסביבה שבטיפול נציגי התושבים.
  - חיונית זמינות מידע סביבתי לשימוש האזרחים ונציגי האזרחים, מידע החייב להמסר לתושבים ע"י הרשות המקומית. אחד מתפקידי המפלגות הירוקות ברשויות המקומיות הינו לפעול להעמדת האינפורמציה לרשות התושבים.

- חשוב כי ועדי השכונות יהיו מעורבים בתכנון השכונת. יש לתת למועצות אלו סיוע על מנת שיכינו תכניות לפני הישוב או השכונה.
- הצוות מעריך כי למרות היות המטרה שתוארה כאן חסרת הדר ופעולה מהפכנית, השגת יעד זה במהלך השנים הקרובות יהווה שינוי דרמטי במעמד נושא הסביבה העירונית. הבאת נושאי הסביבה לטיפול התושבים תוציא נושאי סביבה חיוניים מהטיפול הבלעדי של יזמים ופוליטיקאים. הפעלת התושבים תיצור מעורבות אמיתית של תושבים ותהווה משקל נגד לגופים המנהלים כיום את המערכת, או תמיכה לגופים המנסים לפעול בכיוון שימור הסביבה.
- איכות הסביבה מהווה אלמנט חיוני בתכנון. המוסדות האקדמיים המכשירים מתכננים חייבים להגביר מודעות התלמידים לנושא.

## 2. עצירת תהליך הפירבור.

- לא יוקמו ישובים חדשים.
- לא תוקמנה שכונות חדשות בשולי ישובים קיימים.
- התכנון העירוני יכוון לציפוף הבניה ולהתכנסות הישובים במקום להתפתחות אקסצנטרית שלהם.
- תופסק הקמתו של כביש חוצה ישראל.
- חיזוק מעמדם החוקי של השטחים הפתוחים למניעת שינוי יעודם.
- תחזוק ותורחב תשתית התחבורה המסילתית בישראל ע"מ לקשר מרכזים עירוניים.
- תופסק הפשרת קרקע חקלאית והשטחים הפתוחים לבניה למגורים, מסחר ותעשייה.
- על מנת לחסוך במשאב הקרקע ייעשה להגברת השימוש במרחב התת-קרקעי.

## 3. חידוש ושיקום מרכזי הערים.

- שיקום המרכז הישן, תוך הפיכתו למע"ר חדיש עם צפיפויות מתאימות.
- הנהגת חובת שיפוץ כל חזיתות הבנינים, הגג, החצר הגדרות והגינות.
- הגדרת מערך המדרכות כחלק מהשטחים הפתוחים ולטיפול בהתאם.
- שימור נאות של בנינים ומבנים בעלי ערך היסטורי או ארכיטקטוני.
- עיצוב ייחודי לכניסות וליציאות של הישוב.
- הסדרת נושא השילוט.

## 4. בניה ירוקה

הצוות ממליץ לנקוט באמצעים לעידוד בניה ירוקה: בניה מודעת אנרגיה לחסכון באנרגיה לחימום, קירור ותאורה ולניצול מירבי של תנאי האקלים.

הנושאים הנדונים בפרק זה הינם נושאים מרכזיים לתחום הסביבה, אך ברובם נושאים בהם עוסקים משרדי ממשלה אחרים: משרד ראש הממשלה, אגף התכנון במשרד הפנים, משרד החקלאות, מנהל מקרקעי ישראל ועוד.

הביקורת המובאת בפרק זה לגבי מחדלים ואי עשייה מכוונים לכל גורמים אלו.



מסקנות צוות מסמך עדיפות 2001 לבחינת ישום והפקת לקחים ממסמך עדיפות 1999 בנושא השטחים הפתוחים והסביבה העירונית נמצא כי:

1. חקיקת חוק הקרקעות. ממשלת ישראל לא ניגשה להליך של חקיקת חוק כזה. יתר על כן, תהליך הנד"לון והנגיסה בשטחים הפתוחים נמשך. ממשלת ישראל משתמשת בקרקע כאמצעי תשלום זול לפיצוי לתושבי ישובים חקלאיים או כאלו שהיו חקלאיים, וזאת ללא מדיניות תכנונית לטווח זמן ארוך.<sup>1</sup> הפיתוח המתרחש לאורך חופי ישראל הוא הראיה לכך (הרחבה בנושא, מובאת בנייד העמדה בנושא הים והחופים).

2. ניהול המקרקעין יהיה בידי רשות אחת בלבד. הממשלה דנה בזמנו בהקמת רשות תכנון לאומית שתרכז את נושאי התכנון הכולל. המשימה החיונית לשמירת קרקעות הלאום ומניעת הקצאת קרקעות לשימושים החורגים מהתכנון הסביבתי הכולל של המדינה לא היתה במרכז יעדי הרשות המוצעת. למשרד לאיכות הסביבה לא היה מקום מרכזי ברשות המוצעת.

יש לציין בחיוב רב את המאבק שניהל המשרד לאיכות הסביבה למניעת הרס שמורת יער שקד. המשרד עמד בכבוד מול לחצים כבדים והצליח, כמעט בפעם הראשונה, להעמיד שיקולים סביבתיים אפילו מול שיקולים של מערכת הבטחון. מאבק זה צריך לשמש דוגמה לכיוון פעולה חשוב של המשרד.

3. חקיקת חוק מסגרת לשמירת כ 4 מיליון דונם קרקע חקלאית, תוך סיוע והכוונה. לא נראה כי קיימת מדיניות ברורה לסיוע, להקצאת אמצעי יצור ולהכוונה של החקלאות בארץ. הרס השטחים החקלאיים תוך הפיכתם לשטחים מבוזבזים מחד או שטחים מוזבזים מאידך, שניהם

<sup>1</sup> במצב הקיים ההגבלה הפורמלית ניתן ע"י חוק התכנון והבניה אשר מאפשר להגן על שטחים פתוחים מפני פיתוח ע"י הגדרתם בתכנון מתאר ארציות כשטחים פתוחים הראויים לשימור. בכלל תכנון אלו מצויות: תמ"א 8 – המגדירה גנים לאומיים, שמורות טבע ושמורות נוף; תמ"א 13 – חופי ים תיכון; תמ"א 22 – יער ויעור; תמ"א 31 – לבנייה, לפיתוח ולקליטת עליה, שסימנה שטחי משאבי טבע בו נקבעו מגבלות בנייה והגדירה "נוף כפרי פתוח" וטוטת תמ"א 35 – מגבלות בנייה במרקמים שמורים והגדרת אזורים של רגישות נופית. בנוסף, טוטת תמ"א 35 ותמ"א 31 קובעות רף עליון להיקף הרחבת הישובים במגזר הכפרי. יחד עם זאת יש לציין כי ההגנה שמעניקות תוכניות המתאר הארציות כפופה לגמישויות הקיימות בחוק ולגמישויות שנקבעו בהוראות תכנית המתאר.

יהוו פגיעה חמורה במרקם הסביבתי של מדינת ישראל. סוגיה זו נדונה בהרחבה בשער ב' במסגרת ספר זה.

4. מניעת הקמת ישובים חדשים או שכונות חדשות בשולי ישובים קיימים, תוך פיתוח מרכזי הישוב.

לא נקבעה כל תקנה בכיוון המוצע ומדיניות המשך הבניה המפזרת מבנים, בטון ואספלט בשטחים פתוחים נמשכת.

סלילת כביש חוצה ישראל, במידה ותעשה ללא תקנות קפדניות למניעת בניה באזורים הסמוכים לכביש, תביא לגידול והאצה של תהליך הפרבור ותביא נזק בלתי הפיך למרקם שימושי הקרקע בישראל, כולל נזק בלתי הפיך לנושאי התחבורה, איכות האויר, איכות המים וכו'. כיום עולה לדיון הקמה מאסיבית של ישובים חדשים, עם כל הנזק הסביבתי הכרוך בכך.

5. קידום חקיקה ואמצעים כלכליים להגבלת הפיתוח העירוני למרכזי הערים. על אף שנראה כי פיתוח מרכזי הערים יהיה תהליך רווחי, במידה ותנתן הדחיפה הממשלתית הראשונית ויקבעו תקנות שיגבילו בניה והרחבה בשוליים, לא בוצעה פעולה בכיוון זה<sup>2</sup>.

במציאות, מתברר, כי המגמה הפוכה מכל המוצע כאן. תהליך הפרבור נמשך, יותר ויותר קרקעות חקלאיות מועברות לשימושים עירוניים ומסחריים, כל זאת תוך שיתוף בין החקלאים- בעלי הקרקע, לבין יזמים שירוויחו הון עתק משינוי היעוד של קרקע חקלאית לקרקע לבניה. תמ"א 35 שמנסה להסדיר, לפחות חלקית, את נושא הבניה בכל שעל אדמה מתפנה, מקרטעת. מערכת התכנון אינה מסוגלת לעמוד בלחצים המופעלים ע"י הגופים השונים המרוויחים, או רוצים להרוויח כספים רבים משינוי יעוד קרקע ומגברת הבניה, כך שחוקי התכנון והבניה אינם מהווים סכר וגורם המסדיר את הנושא. אכן, כוחם של מתי מעט האחראים לנושא קטן לעומת הלחץ של ההון הרב הכרוך בהפשרת שטחים לבניה באזורי הביקוש.

בנייר העמדה 1999 קרא צוות השטחים הפתוחים להפסיק את סלילתו של כביש מס' 6 (חוצה ישראל). כיום, במחצית שנת 2001 נראה כי הכביש הינו עובדה מוגמרת. על הממשלה, רשויות התכנון והגופים הציבוריים לעמוד על המשמר כדי שהכביש לא ישמש בסיס להגדלת השטח המבונה של אזור המרכז וחסול שרידי השטחים הפתוחים בשולי הגוש. כל אותם מחלפים מתוכננים, מעקפים, תחנות דלק ועוד אל להם להפוך לגרעין ממנו יתפתחו עוד קניונים, ישובים, מרכזי תעשייה ומסחר בצורה בלתי מבוקרת.

6. הגברה ועידוד הבניה הירוקה

<sup>2</sup> להבדיל, ממשלת הולנד פרסמה (10 בינואר 2001) טיוטת חוק להגבלת התפשטות עירונית והגנת שטח פתוח. בהתאם לחוק המוצע, יש לסמן, עד שנת 2005, סביב הערים הקיימות קו אדום המגדיר גבול בתוכו מותר יהיה לבנות. הקו האדום יסומן בהתאם לשטח המבונה הקיים, כשינתן חופש מה להגדלת העיר בנוסף לתחום הפיתוח הקיים. קו ירוק יסומן סביב לאזורים מוגנים. בניה תוגבל בצורה מוחלטת בתוך תחום הקו הירוק. בתחום שבין הקו האדום לקו הירוק, אזורי האזון, תותר בניה במידה ויתקיימו תנאים המחייבים ומאפשרים זאת. (מקור, משרד הסביבה ההולנדי)

בשנת 2000 מינה המשרד לאיכות הסביבה ועדת היגוי בנושא הבניה הירוקה. המשרד לאיכות הסביבה מעוניין בכיוון זה, אך עדיין אין תקנים והפעילות בכיוון זה מועטת מדי.

#### 7. הגברת מעורבות הציבור בתכנון השכונתי והעירוני.

הרחבת מעורבות הציבור בתכנון אזור המגורים ובמודעות לצורך לשימור שטחים פתוחים הוגדרה בדו"ח הקודם כפעילות בעלת עדיפות גבוהה מאד וכתנאי לעמידת המשרד לאיכות הסביבה וגורמי הסביבה האחרים במאבקים הציבוריים להגנה על ארץ ישראל.

הסיכוי היחידי לעצור את מגמת הניד"ל לון של השטחים הפתוחים והפרבור הוא ע"י יצירת לחץ ציבורי שיעמוד מול האינטרס הכספי. לצערנו, הן המשרד לאיכות הסביבה והן הגופים הירוקים אינם מהווים עדיין מחסום יעיל. שני הגופים פעילים במסגרת המועצה הארצית לתכנון ובניה ופעילים בצוות תמ"א 35, אך נראה כי הדבר אינו מספיק. נראה הצורך במאבק הרבה יותר עקשני, בוטה ונמרץ לשימור שטחים פתוחים במדינה.

יש צורך בהתארגנות כזו, התארגנות שתפעל מעבר לדיונים בוועדות.

אחת הדרישות שניתן להעלות במסגרת פעילות כזו, פעילות משותפת למשרד לאיכות הסביבה, לגופים הירוקים, לאקדמיה ולקבוצות אזרחים, הינה הדרישה להכריז על קטעי חוף משמעותיים כעל שמורה וכן להכריז על אזורים שונים בארץ כעל שמורות (את שמורת השרון עוד זוכרים?). מוצע להכריז על האזורים הנדרשים כשמורה, סטטוס המגן על השטח יותר מכל תכנית בניה, תוך מתן האפשרות לבעלי השטח להמשיך ולעבד את השטחים שלהם. יש לבצע פעולה זו או דומות לה במהירות ובנחישות, תוך שילוב מירבי של הציבור ויצירת לחץ נגדי ללחצי הנדל"ן.

נראה כי תפקידו של המשרד לאיכות הסביבה, בשיתוף הארגונים הירוקים, להוות קבוצת לחץ נמרצת להכוונת הממשלה לפעולה נאותה בכיוון. דוגמת יער שקד מראה כי המשרד לאיכות הסביבה, יחד עם ארגונים ירוקים והתארגנויות אזרחים, יכול להתמודד גם עם משרדים רבי עוצמה. יתר על כן, המשרד לאיכות הסביבה זוכה למעמד מכובד בהיותו שותף פעיל במאבקים כאלו. נראה הצורך בפעילות יותר נמרצת ואולי בשיתוף פעולה יותר הדוק עם הארגונים הסביבתיים השונים בעתיד.

יש לציין התקדמות רבה במעורבות הציבור בנושא. יחד עם זאת, יש צורך בהגברת הפעולה ובעידוד ממשי של הממסד בהתארגנויות אלו.

*פרק בנושא הארגונים הירוקים בישראל מובא בנפרד בשער ג' בספר זה.*

להעמקת שיתוף הציבור מוצע :

(א) לשלב רשמית נציגי תושבים בוועדות התכנון המקומיות והמחוזיות.

(ב) המשרד לאיכות הסביבה יכשיר מועמדים (נציגי שכונות, עורכי דין, אקולוגים וכיו"ב) בימי עיון ועדכון מעת לעת.

(ג) בכל מחוז יהיה רכז פעילות אזרחים.



## תחבורה

המלצות הדו"ח השנתי 1999 של סדרי העדיפות הלאומית בנושא אמצעים להקלת השפעות סביבה של מערכת התחבורה לפי טווח זמן הישום כללו סדרת הפעולות הנחוצות הבאות:  
האמצעים שלהלן נועדו להקל את השפעות הסביבה של מערכת התחבורה בגישות הבאות:

1. צמצום הנסועה בשעות גודש ברכב פרטי
2. צמצום הנסועה הכללי ברכב הפרטי
3. הקמת תשתיות יעודיות
4. שמוש בטכנולוגיה
5. אמצעים פיסקלים

להלן מוגש סדר קדימויות של הפעולות השונות, בהתאם לאפשרות ביצוע וישום הצעדים המומלצים. יש לציין כי חובה לבצע פעולות שונות במקביל כדי להצליח בהשגת היעד.

### טווח זמן מיידי (עד שנה)

- הסדרים מוסדיים לפיזור תחילת עבודה ושעות עבודה גמישות.
- מגבלות על שעת פתיחת חניונים.
- העלאת מחירי חניה
- תעריפי חניה הגדלים עם התארכות משך החניה.
- המרת מיסוי רכב קבוע במיסוי על דלק.
- נתיבים בלעדיים לתחבורה ציבורית על חשבון נתיבים לאחרים.
- שיפור/מעבר לדלקים מזהמים פחות.

### טווח זמן - עד 5 שנים

- אגרות גודש
- שפור רמת השרות של התחבורה הציבורית - תדירות, זמני נסיעה, זמינות, הקלת מעברים בין קווים, וכו'.
- הקמת מסלולים בלעדיים לתחבורה ציבורית
- רכבות פרבריות
- בניית חניונים של "חנה וסע"
- שיפור ברמזורים ובבקרת התנועה
- שבילי אופניים
- מסלולי משאיות
- מגבלות על תנועה עוברת וכניסת רכב למרכזי ערים
- חידוש צי הרכב
- שפור תחזוקת רכב קיים

הסבת אוטובוסים וציי רכב לשמוש בגז ומנועים היברידיים

שמוש בממירים באוטובוסים

טווח זמן - עד 10 שנים

רכבות בינעירוניות

מטרו עירוני

רכב חשמלי

טווח זמן - עד 20 שנים

מדיניות תכנון בניה - תמהיל שמושי קרקע המקטין נסועה



צוות מסמך עדיפות 2001 מציין כי במהלך התקופה מאז פרסום מסמך עדיפות 1999, חלה התקדמות בתחום התחבורה, תחום שבמהלך שנים רבות לא הונחה על ידי שיקולים סביבתיים.

יש לציין השינויים והפעולות הבאות:

1. ראשית לכל, יש לציין את פריצת הדרך של מערכת ההסעות ברכב בישראל. סלילת מסילות כפולות אפשרה הגברת תדירות ואמינות השירות ברכבת בקו ת"א- חיפה וכן פתיחת קווי הסעה חדשים, לראש העין, רחובות אשדוד ועוד. יש לציין כי בניגוד לדעות שהובעו בעבר, דעות לפיהן לא תהיה הענות הציבור לשיפור התחבורה הציבורית, מוכח, ללא ספק, כי הציבור מצפה לתחבורה ציבורית וכי קיים לכך ביקוש רב.

יש לציין בחיוב הפעולות להגדלת הקיבולת של הרכבת, להוספת קרנות חדשים ולהקצבת תקציב לפיתוח המערכת.

אין ספק כי הצלחת הפעולה לפיתוח הרכבת מסמנת את הכיוון הנכון לפעולה ומהווה תמיכה של הציבור בישראל.

2. בשלבי התחלת ביצוע נמצאים מספר פרויקטים חשובים לפיתוח התחבורה הציבורית:

א. עיריית ירושלים יוצאת בימים אלו למכרז ראשוני להקמת הרכבת הקלה.

ב. בתל אביב נפלה החלטה לבצע את הקו האדום, קו של רכבת עירונית מפ"ת לבת ים, קו שבחלקו יעבור מתחת לפני השטח.

ג. התחילה העבודה בהקמת קו רכבת מתל אביב לנתב"ג.

ד. הובעה נכונות האוצר למימון רכבת מנתב"ג לירושלים ובכך לשלב את ירושלים ברשת הרכבות הארצית.

אנו תקווה כי פעולות אלו אכן ימשכו והתכנון ימומש. גם בתקופה של צמצומים תקציביים חיונית פעולה זאת, פעולה החוסכת סה"כ הרבה כספים ויוצרת תשתית נאותה למדינה מתקדמת.

3. קיימת הסכמה למספר מסמכי מדיניות בתחום התחבורה.

- א. בתמ"א 35 הודגשה עדיפות התחבורה הציבורית והתכנית כוללת אמצעים לפיתוחה.
- ב. הוכן מסמך מדיניות במשרד התחבורה, מסמך הכולל קידום התחבורה הציבורית
- ג. הוגשה הצעה לתקן המצמצם חניה במקומות ציבוריים ובכך מעודד תחבורה ציבורית וחוסך השקעה בכסף ושטח בחניה.
- ד. כללית, קיימת באוצר הבנה לצורך בהשקעה בתשתית לתחבורה ציבורית

הצוות מציע לקדם בעתיד הקרוב את הפעולות הבאות:

1. המשך פיתוח הרכבת- שיפור התוואי הקיים על מנת לאפשר את קיצור משך הנסיעה, הקמת קווים פרבריים, שיפור הרכבת לב"ש והקמת קו חדש לירושלים.
2. חשוב לפיתוח השימוש ברכבת לתאם את מערכות ההסעים ברכבת ובאוטובוסים. משרד התחבורה צריך לקבוע הסדרים נאותים.
3. יש לקדם נת"צים ולשפר התחבורה הציבורית.
4. מומלץ להקטין המיסוי על רכישת רכב ולעומת זאת להגדיל המיסוי על הדלק. שינוי זה אמור להקטין הנסועה בלי למנוע מהאוכלוסייה להשתמש ברכב הפרטי לצרכים אותם לא מכסה התחבורה הציבורית. בנוסף, הדבר יביא להקטנת מספר כלי הרכב הישנים, כלי רכב התורמים הרבה מעבר לפרופורציה לזיהום האוויר בעיר. להערכת הצוות, אין בתהליך זה צורך בהשקעה ציבורית.
5. יש לפעול להקטנת חלקו של רכב צמוד ומשכורת צמודת רכב. רכב צמוד מקטין תגובת הציבור לאמצעים כלכליים להסדר התחבורה. בנוסף כמובן מהווה הסדר הרכב הצמוד רכיב משמעותי המגדיל פערים כלכליים בין שכבות העם.

## מי תהום וביוב

המלצות הדו"ח השנתי 1999 של סדרי העדיפות הלאומית בנושא מי תהום כללו את ההמלצות להלן:

1. בגלל תהליך המלחת המים באקוויפרים, ובעיקר באקוויפר החוף, ברור כי בשנים הקרובות צריך יהיה להתפיל מים מליחים, כשהתפלה תדרש לא רק משיקולי מחסור במים אלא מהצורך בטיוב איכות המים באקוויפרים. נראה כי מי האספקה יהיו תערובת של מים מותפלים ומים המצויים באקוויפרים.
2. נסקר בפירוט נושא המלחת מי התהום. ברור כי יש עליה של המליחות, העליה נראית העליה אקספוננציאלית. קיימים כבר כיום כתמים בהם ריכוזי הכלורידים עולים על 1000 מג"ל. בשנים הקרובות צפויים עשרות כתמים כאלו. בשנת 2020 צפוי כי חלק משמעותי של קידוחי ההפקה באקוויפר החוף יפיקו מים ברמות כלורידים מעל 400 מג"ל. לא נראה פתרון בטווח קצר או בינוני להורדת מלחים ממי תהום שהמליחו.
3. קיימים אולי כמה תאים באקוויפר החוף החופשיים מעודפי מלחים.
4. יש לזכור כי עלות ההתפלה עולה עם עלית המליחות ולכן יש חשיבות למניעת תוספת מלחים למי התהום גם באם לא ניתן להקטין את ההמלחה עד לערכים שיאפשרו שימוש ללא התפלה במי התהום. בטווחי הזמן הקרובים (30-40 שנה), יש ענין להקטין את תשומת המלחים לאקוויפר כדי להאיט את תהליכי ההמלחה ככל האפשר, ולאפשר שימוש ישיר מתמשך ככל האפשר של מי האקוויפר.
5. באזורים הסמוכים לאזורי תעשייה נמצאה עליה בריכוזי מתכות כבדות במי התהום. באזורים המושקים בקולחי ביוב לא צפויה אמנם העשרת מי התהום במתכות כבדות בטווח הזמן הקרוב, אולם צפוי זיהום המים באוקסי-אניונים (בורון, ארסן, סלן, כרום). כן קיים סיכון להעשרת מי התהום בחומר אורגני מסיס.
6. בעיית אקוויפר ההר ויו"ש. בכל הסדר פוליטי, הגיאוגרפיה, הגרביטציה וכיווני זרימת המים בוואדיות ובמי התהום ישארו כפי שעוצבו ע"י כוחות הטבע. מכאן הרגישות הגבוהה של מערכת המים הישראלית לטיפול בקולחים ביו"ש. יש לציין כי זיהום האזור המזין את אקוויפר ההר גדל ומהווה בעיה ממשית בשלושים השנה האחרונות, הן כתוצאה מהזנחה בישובים הערביים והן כתוצאה מהזנחה בישובים היהודיים ובאזורי התעשייה שהוקמו בשטח.
- יש אינטרס הדדי, בכל הסדר שיהיה, לטפל בצורה טובה בביוב ולהשתמש בו לצרכי השקייה. (יש לזכור כי בהר מקורות המים דלים ועלות המים גבוהה). חיוני לפעול להקמת מתקני טיפול בביוב והקמת מערכות השקייה בשטחי יו"ש. כן יש לפעול למניעת זיהום המים ממקורות נוספים בשטח.

### מהאמור לעיל התקבלו המסקנות הבאות:

- א. בעיית מליחות מי התהום אינה, לצערנו ובגלל הזנחת הנושא בעבר, בעדיפות ראשונית. ממילא יהיה צורך בהתפלת מי תהום ובאספקת מים מהולים.

ב. מאחר ובכל זאת, עלית המליחות מהווה גורם כלכלי שישפיע על עלות ההתפלה, יש לפעול להקטנת כמות המלחים המגיעים לאזורי המילוי של מי התהום. מדובר בהטיית מלחים מהתעשייה, הקטנת השימוש במלחים והפניית מים מלוחים וקולחים אל מחוץ לאזורים הרגישים באקוויפר.

ג. מעל אקוויפר ההר ומעל התאים הדלים במלחים באקוויפר החוף יש להקטין ככל האפשר תשומת המלח, כולל הפניית מים דלים במלחים להשקיה.

ד. לאור הצפי כי מי האספקה יהיו תערובת של מים מותפלים עם מי קידוחים, יתכן כי בעיית המלחים פחות קריטית, אך באם יהיו במי הקידוחים מזהמים אחרים (מתכות, חומר אורגני כפי שצויין לעיל), הדבר ימנע אפשרות לאספקת מים אלו ישירות ללא טיפולים יקרים ומורכבים. לכן מניעת זיהום במרכיבי הקורט הינו קריטי ובעל עדיפות גבוהה.

#### המלצות נוספות:

1. במסגרת תמ"א 34 יש למקם קידוחים במרחק ממקומות ישוב וממקורות זיהום.
2. יש להגן על קידוחים ע"י גידור, ניקוז עילי ומילוט.
3. יש לסלק פסולת ואשפה מקרבת קידוחים ולמנוע השלכת פסולת לאזורים אלו.
4. מי תהום מהווים מקור מים המחייב טיפול, בדיקה ומעקב. לא ניתן להתייחס למי קידוחים כאל

מים נקיים וחייבים להיערך לטיפול במים לפני האספקה לשתיה.

5. יש להגביר הפעולות למניעת זיהום מי תהום ע"י דלקים.

#### סדר העדיפות המוצע:

1. הגנה על כל מקורות מי התהום מפני זיהום במתכות, חומרים אורגניים ושאריות דלקים.
2. הגנה מרבית על אזורים נקיים באקוויפר החוף ועל אקוויפר ההר.
3. הקטנה מרבית של אספקת מלחים לאזורי הזנה של מי התהום.
4. בצוע פעולות הגנה על קידוחים.
5. בצוע מחקרים וניטור.



המלצות הד"ח השנתית 1999 של סדרי העדיפות הלאומית בנושא ביוב וקולחין כללו את ההמלצות להלן:

1. פתרון הולם לבעיית הביוב והשפכים מתחייב הן למניעת מטרדים סביבתיים ותברואתיים חמורים והן כדי להגיע לניצול חוזר של המים, במדינה החסרה מאד משאבי מים מספיקים.
2. הטיפול בשפכים אינו מתרכז רק במכון הטיהור. מתחייבת גישה הכוללת את קביעת יעד הקולחים, מערכות החלוקה ומערכות ההובלה. תכנון חייב לכלול את כלל מרכיבי המערכת. אין להסתפק בתכנון והקמת מכון טיהור בלבד ללא קביעת יעד והדרישות המתבקשות מכך. לצערנו, אין בארץ תכנון כולל כזה. כדוגמה, בשפלת החוף צפונה לתחום השפד"ן הוקמו מתקני טיהור כשאין יעד

מוגדר למים. הכנת תכנית כוללנית ליעוד הקולחים, למערכות ההובלה ולמתקנים הנדרשים לכך הינה פעולה חיונית.

3. מוסכם כי יש להגיע למירב השימוש החוזר בקולחים, תוך בקרה כלכלית על כדאיות השימוש. בבקרה הכלכלית יש להביא בחשבון את העלויות החיצוניות של טיפול נחות בשפכים: סכנות בריאותיות, פגיעה בנחלים, פגיעה בים, פגיעה במי התהום ובקרקע, מטרדי ריח ואסטטיקה. מטרת השימוש בקולחים יכללו פרט להשקיה שימוש עירוני שלא לשתיה ושימוש לשיקום נחלים, כשסדר השימוש יקבע לפי שיקולי שוק וכלכלה.

4. כמויות ניכרות של קולחים (עשרות ואף מאות מלמ"ק) אינן מנוצלות. צריכת המים העירונית בארץ הינה כיום כ- 600 מלמ"ק לשנה. כמות זו אמורה לספק כ- 400 מלמ"ק קולחים (וזאת ללא השפכים התעשייתיים). השימוש בקולחים בשנת 1997 בארץ היה כ- 260 מלמ"ק. מכאן שקרוב ל- 200 מלמ"ק אינם מנוצלים: מוזרמים לנחלים ולים, דולפים מצנרת הביוב ומגיעים לבורות סופגים.

5. קיימים עודפי קולחים בגליל המערבי ובשפלת החוף צפונית לתחום השפד"ן. העודפים צפויים לגדול בעתיד, הן בגלל הגברת העיור והן בגלל הקטנת הצריכה החקלאית. עובדה זו מחייבת לתכנן ולתקצב קווים מוליכים לקולחים לאזורי השימוש בדרום או במזרח. (חילופית מתחייבת החלטה מדינית המכירה בהזרמת קולחים לים, ישירות או דרך נחלים, תוך קביעת רמת טיפול מתאימה והכרה בצורך להתפיל מי ים כתחליף למים הנזרקים לים).

6. רמת הטיפול בשפכים צריכה להיות כזו שתמנע פגיעה בסביבה. הרמה הנדרשת שונה באזורי הארץ השונים. ניתן לקבוע כי באזור המרכז נדרשת רמה המאפשרת להזרים את הקולחים לנחלים ואילו באזורי הפריפריה נדרשת רמה המאפשרת שימוש בקולחים להשקיה. באזורי הפריפריה ניתן להשתמש בשיטות טיפול אקסטנסיביות.

7. מערכות הטיפול בשפכים חייבת לפעול ברמת אמינות גבוהה, תוך הקמת מערכות גיבוי ותכנון ברמה נאותה, על מנת לעקור מן השורש את ריבוי התקלות במערכת. מתחייב שינוי גישה משלב חינוך המהנדסים ועד שלב הבקרה.

8. השימוש בקולחים להשקיה, מחייב מערך תחיקתי וכלכלי נאות. מזהם המים חייב להביא את המים לרמה נאותה למניעת מפגעים סביבתיים ללא קשר לחקלאי הצורך את המים להשקיה. לסקטור החקלאי המקבל את הקולחים צריכה להיות מחויבות ברורה לקבל את הקולחים כל שנה בהתאם ללוח מוסכם, ללא קשר לאגירת מי גשמים או מחיר הכותנה. (ללא מחויבות כזו, אנו נמצאים במצב בו נוצרים עודפי קולחים לא מתוכננים המוזרמים לנחל, כשרמת הקולחים מתאימה להשקיה ולא להזרמה לנחל). נציבות המים חייבת לנקוט במדיניות מכוונת לשימוש בקולחים (בתלות בשיקול כלכלי כולל), לקבוע לקולחים מחיר נמוך מזה של מים שפירים ובמידת הצורך להשתמש בהקצבות מים ככלי לעידוד השימוש בקולחים.



9. יש להערך בדחיפות לטיפול וסילוק בוצות שפכים. הקמת מתקני טיהור ללא מערכות מתאימות לטיפול ולסילוק הבוצות יוצרת מטרדים. מאחר ועדיין אין ידע ונסיון מתאימים בארץ נדרש ביצוע מחקר אינטנסיבי בנושא.
10. הטיפול בשפכים מוטל על הרשות המקומית, כשפתרונות באזור, במידה וקיימים, עדיפים. יחד עם זאת, נדרש תיאום ותכנון אזורי.
11. יש צורך בתיאום לגבי תקנות איכות הקולחים בין הרשויות הממשלתיות ובין הרשויות המקומיות.
12. בעיה אזורית המחייבת פתרון בעדיפות גבוהה היא בעית שפכים מאזור יו"ש, כולל הישובים היהודים באזור יו"ש וירושלים. הגיאוגרפיה, הגרביטציה וכיווני זרימת המים בוואדיות ובמי התהום ישארו כפי שבורא עולם יצר אותם בכל הסדר פוליטי. מכאן הרגישות הגבוהה של מערכת המים הישראלית לטיפול בקולחים ביו"ש. יש אינטרס הדדי, בכל הסדר שיהיה, לטפל בצורה טובה בביוב ולהשתמש בו לצרכי השקיה. (יש לזכור כי בהר מקורות המים דלים ועלות המים גבוהה). חיוני לפעול ולסייע להקמת מתקני טיפול בביוב, והקמת מערכות השקיה בשטחי יו"ש.
13. ביישובי המיעוטים בארץ קיים פיגור בהקמת תשתיות טיפול בשפכים. יש לקדם הנושא תוך עידוד הניצול בקולחים להשקיה באזור.
14. יש לקדם ולפעול לאכיפת התקנות והחלטות. כדוגמה, עדיין אין כל אכיפה של התקנה לאיסור שימוש בבורות סופגים. אין לעתים כל קשר בין תכנית שאושרה אחרי שקלא וטריה רבים לבין הביצוע בשטח.



מסקנות צוות מסמך עדיפות 2001 לבחינת ישום והפקת לקחים ממסמך עדיפות 1999 בנושא המים:

1. הגנה על כל מקורות מי התהום מפני זיהום במתכות, חומרים אורגניים ושאריות דלק.  
 במהלך שנת 2000 התגלו מקרים חמורים מאד של זיהום מי התהום, בעיקר באזור תל אביב וגוש דן.  
 הציבור למד על הזיהום דרך העתונות, ללא הודעות מסודרות של משרדי הממשלה האחראיים לנושא, משרד הבריאות, נציבות המים, המשרד לאיכות הסביבה וספקי המים. לעיתים קרובות היתה בידי הציבור אינפורמציה, שאינה בהכרח נכונה, לגבי איכות ירודה ובלתי סניטרית של מי השתיה. כתוצאה מכך ירד אימון הציבור באמינות מערכת אספקת מי השתיה. עדיין אין דיווח לציבור לגבי איכות המים המסופקים לבתי האזרחים ואין אינפורמציה לגבי צעדים הננקטים כדי למנוע אספקת מים בדרגת נקיון מתאימה.  
 הצוות ממליץ לסיים חקיקה בדבר זכותו של האזרח לדעת איכות המים המסופקים לביתו. לא ננקטו האמצעים הנדרשים לטיפול באופקי מי התהום המזוהמים (ראה סעיף 5 להלן)

לא ננקטו צעדים נמרצים בהיקף מספיק להקטנת תשומות חומרי זיהום למי התהום.

2. הגנה מרבית על אזורים נקיים באקוויפר החוף ובאקוויפר ההר.

לא ננקטה פעילות בכיוון זה. עדיין אין הכרזה ברורה על אזורים נקיים המחייבים הגנה קפדנית ומניעה של כניסת זיהום.

הצוות ממליץ על הקפדה למניעת זיהום בכל האקוויפרים לאור העובדה כי גם באתרים שאינם נקיים, הגברת הזיהום תקשה מאד על הטיפול במים.

3. הקטנה מרבית של אספקת מלחים לאזורי הזנה של מי התהום.

המשרד לאיכות הסביבה נקט בשנים האחרונות בצעדים ברוכים להקטנת הזרמת מלחים למערכות הביוב מהסקטור התעשייתי, אם זאת, יש לציין כי תרומת התעשייה לכלל המלחים המגיעים לאזורי הזנה של מי התהום אינה עולה על 10%.  
*פרק בנושא התעשייה ואיכות הסביבה מובא בנפרד בשער ג' בספר זה.* בסקירה מוצגת התמונה הכוללת של הפחתת המלחים מהתעשייה.  
כן פעיל המשרד לאיכות הסביבה בהכנת תקנים ובפעולה להפחתת רמות הבורון והמתכות הכבדות בקולחים.

4. ביצוע פעולות הגנה על קידוחים.

המשרד לאיכות הסביבה מבצע מיפוי של קידוחים ואיתור בעיות, אך עדיין מצויים עשרות קידוחים המספקים מי שתייה החשופים לזיהום ע"י אשפה, דשנים, פסולת מסוכנת וגורמי זיהום אחרים.

5. יש להעריך לטיפול במים מקידוחים לפני אספקתם כמי שתייה.

הממצאים לגבי זיהום מים בקידוחים המשמשים לאספקת מי שתייה מדגישים הצורך להעריך לטיפול במים, כמקובל בארצות אירופה המטפלות במים בטרם אספקתם לבתי התושבים. יתכן מאוד כי בעתיד הלא רחוק לא נוכל לספק מי שתייה ללא טיפול מתאים לסילוק חומרי זיהום ורעלים מהמים. סגירת קידוחים מזהמים אינה פתרון נאות, ההפך הוא הנכון- הפסקת שאיבה בקידוח מזהם גורמת להערמות מים באזור הקידוח ובכך לזרימת המים המזהמים לצדדים, דבר הגורם להרחבת השטח המזהם. הפתרון הנאות הינו שאיבת המים בקידוחים אלו. במקרים בהם האיכות מספקת לצרכי השקיה וניתן להפנות את המים להשקיה, יש לעשות זאת. אולם, בחלק מהקידוחים לא ניתן להפנות המים להשקיה בעלות סבירה. במקרים כאלו יש לטפל בהכשרת המים לתקן מי שתייה. הכשרת מים שאינם נקיים לרמת מי שתייה נהוגה בארצות רבות באירופה ובארה"ב, במקומות בהם מקור המים הינו נהר שמימיו מכילים שאריות שונות (ראה מי הריין המשמשים מקור למי שתייה בארצות מרכז אירופה). נראה כי הצורך בטיפול במים הינו דחוף ומיידי. לנושא זה חייבת להיות הערכות מתאימה, לימוד, הקמת מתקני חלוץ, הכשרת כח אדם ומחקרים מתאימים. עדיין אין כל הערכות לכך.

*פרק בנושא הטיפול במי שתייה מובא בנפרד בשער ג' בספר זה.*

מסקנות צוות מסמך עדיפות 2001 לבחינת ישום והפקת לקחים ממסמך עדיפות 1999 בנושא הטיפול והשימוש בביוב וקולחים:

1. הכנת תוכנית כוללת לטיפול בשפכים, יעדי השימוש בקולחים והולכת הקולחים לאתרי השימוש. הומלצה הגישה האזורית לתכנון הטיפול בביוב, הובלתו ליעד והשימוש בקולחים. עדיין אין תכנית אב כוללת. הכנת תמ"א 34 לביוב החלה לפני כעשר שנים (!). בינתיים, התכנית אינה רלבנטית. רוב מתקני הטיפול בביוב כבר הוקמו בלי התחשבות בתכנון כולל. הטיפול בביוב נעשה בהתאם להנחיות נקודתיות, כשהיעד אליו מיועדים הקולחים והדרישות הקשורות ליעד כזה לא מוסכמים על כלל המוסדות המטפלים בנושא- המשרד לאיכות הסביבה, נציבות המים (ומנהלת הביוב) והאוצר. ללא קו מנחה יש בזבוז משאבים, מים מגיעים ליעדים להם אינם מתאימים ובנוסף לכך, נשפכים עשרות עד מאות מיליוני מ"ק של מים לים, בזמן בו המדינה משוועת לכל טיפת מים. במסמך מ 1999 נתנה עדיפות גבוהה לנושא זה, אולם בפועל, אין עדיין יישום. הצוות מדגיש הצורך בהכנה דחופה של תכנית כוללת לשימוש בקולחים ולנגזר מכך.

2. יש לקבוע רמת איכות לקולחים, לפי יעד השימוש או הזרמה (לנחלים, לים, מי תהום וכו'). יש להגיע לרמת קולחים מספקת למניעת זיהום נחלים. נדרשה הכנת תקנים יעודיים לרמת הקולחים בהתאם ליעד הזרמת הקולחים. נעשתה בנדון פעולה מצד המשרד לאיכות הסביבה בהכנת תקן לטיפול בקולחים המיועדים להזרמה לנחלים.

3. מוערך כי כ 200 מליון מ"ק ויותר אינם מגיעים למערכות הטיפול בביוב, בגלל דליפות בצנרת, שימוש בבורות סופגים והזרמה פראית. משאב זה מחייב טיפול שאינו ניתן.

4. נדרשה הגברת הקמת מערכות טיפול בביוב בישובי המיעוטים, הן לאור הפער הקיים ברמת ההיגיינה בישובים השונים והן מפאת העובדה כי הביוב שאינו מטופל אינו מבחין בין עמים, דתות ועדות. הנושא לא קודם בצורה משמעותית.

#### כללי

הן לגבי נושא המים השפירים והן לגבי הביוב והקולחים נדרש השימוש בכלים כלכליים ברורים וכן נדרש להביא בחשבון את העלויות החיצוניות במערכת השיקולים לגבי כדאיות הקמת פרויקטים ולגבי התמחיר המתאים.

נדרשת הפעלת כלים כלכליים ומנהליים נאותים למערכת המים, כלומר, מדיניות מחירים ריאליים למים.

יש לנקוט במדיניות מחירים שתעודד חסכון ותקנוס האחראים לדליפות במערכות המים והשפכים.

קיום משק מים אמיתי וסגור ברשויות.

מדיניות של המזהם משלם: חיוב הרשויות והמשתמשים לשלם עבור הטיפול במים והפגיעה באיכותם.

מדיניות שתעודד שימוש בקולחים על ידי החקלאים. הומלץ לקדם ולסכם חלוקת העלויות לגבי הטיפול בביוב בין העיר, יצרנית הביוב לבין החקלאי המשתמש בקולחים. נדרש הסדר להתאמת עלות הקולחים לחקלאי יחסית לעלות השימוש במים שפירים.

עד היום, לא הוסכמו ולא מיושמים כלים כלכליים לניהול משק המים. יש להדגיש כי ללא הכנת כלים כלכליים מתאימים צפוי כשל בהכנסת מערכת מים מותפלים ו/או מים מיובאים למערכת.

קיים צורך בתיאום רב יותר ובהחלטות ברורות לגבי חלוקת האחריות, הסמכויות והתקציבים. על המשרד לאיכות הסביבה להכין מסמכי מדיניות לתיאום בין המשרדים ולהביאם במידת הצורך לידיעת הציבור.

## איכות אוויר

המלצות הדו"ח השנתי 1999 של סדרי העדיפות הלאומית בנושא זהום אוויר כללו סדרת פעולות הנחוצות בטווח המייד, הבינוני והארוך.

בטווח הקצר הושם דגש על פעילות בתחום התחבורה ושיפור התקנים הקיימים (גם ממקורות ניחים). בטווח הבינוני הומלץ על פעילות המאמצת את עקרון המזהם משלם וכוללת תמריצים כלכליים להפחתה. בטווח הארוך הומלץ לפתח טכנולוגיות חדשות להפחתת זהום הן ממקורות ניחים והן מניידים.

הטבלה להלן מסכמת את ההמלצות שהוצגו במסמך עדיפות 1999, כאשר האסטרטגיה המוצגת מדגישה את הקדימויות בנושא שיפור איכות האויר.

מטרות האסטרטגיה הן: זיהוי הנושאים העיקריים, הגדרת עדיפות הנושא ( ציון 1 - 10), הגדרת עדיפות היעד (ציון 1 - 10) והגדרת עדיפות כללית (עדיפות הנושא X עדיפות היעד). הגדרת ישימות היעד ע"י פרק הזמן בו ניתן לבצעו (טווח קצר: 1-3 שנים, טווח בינוני: 3-5 שנים, טווח ארוך : 5-10 שנים).

לגבי כל אחד מהנושאים המזוהים יהיה צורך לבדוק היבטים מדעים, טכניים, אדמיניסטרטיביים וכלכליים.

נושא	עדיפות הנושא	יעד	ישימות	עדיפות היעד	עדיפות כללית
תקני איכות אוויר	5	* ניסוח תקן חדש עבור NO2 * תיקון התקן עבור טלואן. * ניסוח תקן חדש עבור PM 2.5 * ניסוח תקן חדש עבור בנזן. * בדיקת וניסוח תקנים חדשים עבור תרכובות אורגניות. * בדיקה מחודשת של תקני איכות אוויר כל 5 שנים	טווח קצר טווח קצר טווח בינוני טווח קצר טווח בינוני טווח ארוך	5 3 10 7 5 10	25 15 50 35 25 50
ניטור אוויר	6	* הקמת מרכז ניטור ארצי לעיבוד והפצת נתוני הניטור בצורה אחידה, מהירה ונוחה לכל דורש. * הקמת רשת תחנות ניטור ארצית עם דגש על זיהום תחבורתי. * הגברת ניטור PM 10 ו- PM 2.5. * ניטור כלל המזהמים שלגביהם קיים תקן איכות אוויר. * שימוש בטכנולוגיות חדשות לניטור מזהמי אוויר.	טווח קצר טווח בינוני טווח בינוני טווח קצר טווח בינוני	10 5 7 4 5	60 30 42 24 30
איכות אוויר נושאים מיוחדים	7	* הכנת ידע ותקינה בנושא של זיהום אוויר בתוך בנינים. * פתוח מודלים לפיזור מזהמים. * הכנת ידע ותקינה בנושא של זיהום ע"י ריחות.	טווח ארוך טווח קצר טווח ארוך	8 5 10	56 35 70

נושא	עדיפות הנושא	יעד	ישימות	עדיפות היעד	עדיפות כללית
צמצום פליטות לאוויר ממקורות נייחים	8	פרסום תקני פליטה מתקדמים. צמצום הפליטות הסגוליות לרמות הקיימות במדינות מתקדמות.  לדוגמא: NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub>	טווח קצר טווח קצר בינוני ארוך  טווח ארוך טווח ארוך	10 10-3 לפי מצב איכות האוויר בדבר אותו מזהם 3 8	80 80-24 לפי מצב איכות האוויר בדבר אותו מזהם 24 64
צמצום פליטות לאוויר ממקורות נייחים	9	* שיפור והגברת תדירות של תחבורה ציבורית (רכבת ואוטובוס), ומעבר להפעלה משולבת, תוך כדי הוזלת תעריפים, לעידוד השימוש בתחבורה הציבורית. * קביעת מדיניות להורדת רכב ישן מהכבישים (מעל 10 שנים) ע"י תמריצים ממשלתיים. * מעבר לשימוש בטכנולוגיות "נקיות" לתחבורה (פרטית וציבורית) כגון רכב חשמלי, על גז, סולר, וכו'. * שיפור איכות הדלקים לתחבורה בארץ ע"י אימוץ תקנים אירופאים ושינוי התקן הישראלי (ת"י). * שימוש בתוספים לבנזין וסולר באמצעות ספק הדלק ובהתאם לבדיקה במעבדות מוסמכות בארץ ובחזו"ל על פי תקן. * יצור סוגי סולר ובנזין ( reformulated) לשימוש בתחבורה העירונית, על פי תקן, להורדת הפוטנציאל להיווצרות אוזון. * עידכון תקן הפליטה ל- CO לפי הדירקטיבה האירופית. * הגברת האכיפה לתקני הפליטה לרכב. * אכיפה של תקני הפליטה לרכב באמצעות חישה Remote Sensing תוך כדי נסיעה, כפי שנעשה כיום בארה"ב.	טווח בינוני טווח קצר טווח ארוך טווח בינוני טווח קצר טווח ארוך טווח קצר טווח ארוך	10 9 10 8 7 8 7 8 5	90 81 90 72 63 72 63 72 45
שימוש בכלים כלכליים	10	* בדיקות עלות - תועלת לקביעת הדרך הטובה ביותר ליישום כל אחד מהיעדים הנ"ל. * שימוש בתמריצים כלכליים חיוביים ושליליים לצורך יישום היעדים בנושאי צמצום פליטות ממקורות נייחים וניידים.	טווח בינוני טווח בינוני	10 10	100 100

ההמלצות לטווח הבינוני והארוך לא נבעו מכך שלנושאים אלה יש חשיבות פחותה, אלא משום שהזמן הנדרש ליישום המלצות אלה ארוך יותר. יש להדגיש ולציין כי גם המלצות לטווחים אלה צריכות להתחיל להתבצע כבר כיום, על מנת לא לדחות הפעלתן.



מסקנות צוות מסמך עדיפות 2001 לבחינת ישום והפקת לקחים ממסמך עדיפות 1999 בנושא איכות האוויר:

1. ניטור

מערך הניטור הארצי (מנ"א) כולל כיום 21 תחנות ניטור ותחנה אחת ניידת. כרגע נעשה חיבור בין תחנות ניטור של מנ"א לאיגודי הערים. יעד המשרד כולל הגדלת לוח התפוצה של הנתונים, הצגת הנתונים ON LINE באינטרנט. החלה הפצת נתוני ת"א בלוחות חוצות.

לא קיים עיבוד אחיד של הנתונים, רק שלושה איגודי ערים (חיפה, אשקלון ואשדוד) מספקים נתונים מקוונים.

← עדיין חסר עיבוד אחיד של הנתונים, קיים צורך בבקרת הנתונים, צריכים להיות סטנדרטים אחידים וברורים להקמה, ניהול, תפעול וניתוח נתוני תחנות הניטור. כיוול מכשירי המדידה נעשה פעמיים בשנה ע"י גורם חיצוני המבצע את הכיוול בכל התחנות אך כיוול שוטף של התחנות נעשה באופן עצמאי, ללא תיאום וסטנדרטיזציה בין התחנות.

2. עדכון והכנת תקנים חדשים

כיום, במסגרת תקנות החוק למניעת מפגעים (חוק כנוביץ), מוגדרות הרמות המותרות של 21 מזהמים המופיעים בטבלה להלן.

תקן ישראלי לאיכות אוויר מתוך "תקנות למניעת מפגעים (איכות אוויר), התשנ"ב 1992"

onf wxt	fekix	mdfn
<b>mitgxn miwiwlg mindfn</b>		
zery 3	w"nl mxbexwin 300	sgxn iwiwlg xneg
dnnia	w"nl mxbexwin 200	
dpya	w"nl mxbexwin 75	
dnnia	w"nl mxbexwin 150	PM 10 oicr iwiwlg xneg
dpya	w"nl mxbexwin 60	
dnnia	w"nl mxbexwin 1	(sgxn iwiwlg xnega) meicpe
dnnia	w"nl mxbexwin 25	(h`tleq) dxteb igln
dry ivga	w"nl mxbexwin 250	(sgxn iwiwlg xnega) h`tqet
dnnia	w"nl mxbexwin 100	
dpya	w"nl mxbexwin 40	
dnnia	w"nl mxbexwin 5	(sgxn iwiwlg xnega) zxter
ycega	w"nl mxbexwin 1.5	
dpya	w"nl mxbexwin 0.5	
dnnia	w"nl mxbexwin 0.02	(sgxn iwiwlg xnega) meincw
ycega	w"nl mxbexwin 0.006	
dpya	w"nl mxbexwin 0.001	

mirwey miwiwlg mindfn		
ycega	w"nl b"n 20	rwey wa`
dnnia	w"nl mxbexwin 250	h` tqet
miifb mindfn		
dry ivga	w"nl mxbexwin 230	oefe`
zery 8 a	w"nl mxbexwin 160	
* dry ivga	w"nl b"n 1	zipvng ec zixteb
** dry ivga	w"nl mxb exwin 500	
dnnia	w"nl mxb exwin 280	
dpya	w"nl mxb exwin 60	
dry ivga	w"nl b"n 6	o` z` exelk ic 1,2
dnnia	w"nl b"n 2	
dry ivga	w"nl b"n 6	o` znexel kic
dnnia	w"nl b"n 3	
dnnia	(!) w"nl b"n 10	o` el eh
dnnia	w"nl b"n 5	ol iz` exel kdxhh
dnnia	w"nl b"n 1	ol iz` exel kixh
dry ivga	w"nl mxbexwin 45	( H2S) ixteb onin
dnnia	w"nl mxbexwin 15	
dry ivga	w"nl mxbexwin 100	oxihq
dry ivga	w"nl mxbexwin 100	cidcl` nxet
dry ivga	w"nl b"n 60	ipvng cg ongt
zery 8 a	w"nl b"n 11	
dry ivga	w"nl mxbexwin 940	(NOX) owpg zevengz
dnnia	w"nl mxbexwin 560	NO2 k zeayegn

\* תקן מוחלט - אסור לעבור אותו בכלל

\*\* תקן סטטיסטי - מותר לחרוג 44 פעמים בשנה בכל תחנת ניטור

- תקנה לחלקיקים PM 2.5. המשרד לאיכות הסביבה אימץ תקן ע"י ועדת התקינה, ניתן ליישמו במסגרת "תקנות למניעת מפגעים (איכות אוויר), התשנ"ב 1992."
- תחמוצות חנקן. התקן כיום דן בבדיקה ובדיווח על כלל תחמוצות החנקן, אולם יש להבהיר כי יש להתמקד בבדיקה ובדיווח על NO2 שכן הוא הבעייתי מבחינה בריאותית. דיווח על ריכוזי תחמוצות חנקן גבוהים לא בהכרח מהווה אינדיקציה לרמות זהום אוויר העלולות לפגוע בבריאות האוכלוסייה. השוואת רמות כלל תחמוצות החנקן לתקנים עולמיים ל- NO2 עלולה לגרום לתפישה מוגזמת של רמת הסיכון ע"י הציבור. למרות



האמור לעיל, מאחר ותחמוצות החנקן כולן מהוות גורם ראשוני ליצירת אוזון טרופוספרי, ואף הופכות ל-NO<sub>2</sub>, הרי הפעילות צריכה להתמקד במניעה, ככל האפשר, של פליטת כלל תחמוצות החנקן.

- בנזן. לא קיים תקן לפליטת בנזן ואין מכשור למדידה בארץ.
  - טולואן. התקנות כיום גבוהות בשלושה סדרי גודל (!) מהתקנות האירופאיות. יש לבדוק את הנימוקים להתרת התקן המקל ולתקנו במידה וחלה טעות.
- במקביל, כרגע נמצאת בהכנה הצעה לעקרונות חוק אוויר נקי שיהוו בסיס לתקני פליטה וסביבה אשר יכללו גם בדיקת עלות/תועלת.
- אין כיום בישראל תקני פליטה, למעט צווים אישיים המופעלים כנגד מפעלים ספציפיים (חח"י, מתקנים במחצבות).
- קיים צורך בתקינה הדנה בתקני פליטות, המהווים מדיניות ברמה הלאומית. על תקנים אלה לכלול מעין אינדקס פליטות מותרות עפ"י סוג הדלק בשימוש, הספקי ייצור חשמל וכו' (בעבר, נעשו עבודות לגיבוש תקנים למשק החשמל, יש צורך ליישם). הצווים האישיים צריכים להיות מופעלים ברמה המקומית ועליהם להיות התנאי להפעלת המתקן ולרשוי העסק.
- בשנת 1998, חתם המשרד לאיכות הסביבה, במשותף עם התאחדות התעשיינים, על האמנה ליישום תקנים בדבר פליטת מזהמים לאוויר. האמנה מאפשרת למפעלים לקחת על עצמם באופן וולונטרי חובות בדבר עמידה בתקני פליטה מחמירים לאוויר, ובך לחסוך מעצמם אי-ודאות לגבי הדרישות בתחום זה בעתיד.
- כ- 140 מפעלי תעשייה כבר חתמו על האמנה המשותפת עם המשרד לאיכות הסביבה בנושא זה. האמנה אינה כוללת את חברת החשמל כיוון שלגביה חלים תקני פליטה ספציפיים.
- פרק בנושא התעשייה ואיכות הסביבה מובא בנפרד בשער ג' בספר זה.*

### 3. מכשור

קיימים בארץ 4 מכשירים למדידת VOC (שניים מהם לא תקינים). אין אחידות בנוהלי הכיול של המכשירים ולכן התוצאות שמגיעות בעצם אינן נותנות בסיס שווה לניתוח הנתונים. יש לציין את העובדה כי חומרים אורגניים נדיפים (VOC) הם חומרים העלולים להביא לתחלואה וחלקם אף חומרים מסרטנים.

### 4. שיפור איכות דלקים

יש לציין כי שופרה איכות הדלק בשנת 2000 ועודכן תקן CO באותה שנה. בנוסף, מיולי 2000 עומד לרשות צי הרכבים של אגד ודן סיטי-דיזל באיכות משופרת. השר לאיכות הסביבה הוציא

צווים אישיים לאגד ולדן החל מיוני 2001 המחייבים את הקואופרטיבים לתחבורה להשתמש בדיזל המשופר. יש לציין לשבח פעולה זו.

המשרד גם בוחן זמינות דלקים דלי גופרית לשימוש תעשייתי כיוון שלעיתים נוצר מחסור נקודתי. יש לציין כי צי הרכב של המשרד לאיכה"ס מבוסס על רכבי דיזל. מניעי חשב המשרד ברורים אך קיימת התעלמות גורפת מהעלויות הסביבתיות הנגרמות מרכבי הדיזל, דווקא במשרד האמור להוות דוגמא.

#### 5. זהו ממקורות ניידים

- הורחבו סמכויות בדיקת הפליטות מרכבים נוסעים (זו אחת הסיבות לשמה הוקמה המשטרה הירוקה). כרגע נמצאת בידי המשרד ניידת אחת ונרכשה ניידת נוספת. בשנת 2001 פורסמו תקני אכיפה חדשים בצד הדרך והסמכויות כוללות גם אפשרות לשלילת רשיון הרכב. לאגוד ערים חיפה יש סמכות לבדוק מכוניות חולפות ולהטיל על בעלי מכוניות שאינם עומדים בתקנים קנס כספי.
- במסמך עדיפות 1999 הודגש הצורך בבדיקת הפליטות מכלי הרכב במסגרת הטסט השנתי אשר צריכה להעשות במסגרת רשוי עסקים- עד כה לא חלה כל התקדמות בנדון.
- יש להגיע בהקדם לשיטה מוסכמת לבדיקת תקינות הממירים הקטליטיים. הנושא נמצא כרגע בבדיקה בטכניון ולהלן הנתונים העדכניים:
  - א. בדיקת תקינות ממיר קטליטי הוצעה שיטה לבדיקת תקינות ממירים במוסכים, אך מתברר כי השיטה מסובכת להפעלת במוסכים ובמכוני רשוי.
  - לא התקבל מימון לפתוח שיטה נוחה יותר.
  - כיום, הבדיקה מתבססת על בדיקת פליטות, אשר מהן ניתן להסיק בעקיפין לגבי תקינות הממיר- כלומר, אחרי שלילת כל הגורמים האחרים העלולים להביא לפליטות חורגות מהתקן, ניתן להסיק שהממיר אינו תקין.
  - משרד התחבורה קיבל את הדרישות וההמלצות שהוגשו ע"י הטכניון להתקנת ממיר תחליפי המוזיל בצורה נכרת את עלות החלפת הממיר, אולם טרם יושמו המלצות אלה.
- ב. מלכודת חלקיקים למנועי דיזל לרכבים כבדים (אוטובוסים ומשאיות) אין התקנים כלל. רכבים קלים, ככל הידוע רק לחברת פז'ו יש דגם אחד בו מותקנת המלכודת. לא ברור אם הרכב הזה בכלל קיים בארץ.
- כיום, גם עפ"י התקן האירופאי, רמת הפליטות עדיין לא מחייבת התקנת מלכודת. עפ"י התקן האירופאי המוצע, בשנת 2005 יאלצו כל יצרני הרכב להתקין מלכודות (או כל אמצעי אחר) להפחתת פליטת חלקיקים ממנועי דיזל.

#### 6. מטרדי ריח

המשרד בוחן את התקנים והמדיניות הקיימת בעולם.

במסמך עדיפות 1999 לא עסקנו בהיבטים גלובליים. המשרד לאיכה"ס ערך שלושה מחקרים גדולים בנושא המדיניות שעל המשרד לנקוט על מנת להפחית את פליטות גזי החממה. המשרד הוציא חוברת המסכמת את מצאי הפליטות, את צעדי המדיניות הנדרשים וכן בחינה התועלות והעלויות הכרוכות בישום המדיניות. עדיין אין יישום מדיניות ויש לציין כי החומר לא הופץ דיו לצבור אנשי המקצוע ולצבור הרחב.

אחת מהמלצות המדיניות המידיות להפחתת גזי חממה היתה טיפול וצמצום כמויות החומר האורגני המגיע למטמנות ובעקבות פרוק אנאירובי נוצר מתאן, התורם כ 13% מכלל הפליטות (בטווח של 100 שנה. לטווח של 20 שנה התרומה מגיעה לכדי רבע מכלל הפליטות). נכון להיום רק באתר אבליים קיימת שאיבה מסודרת ושריפת הביוגז. האתרים בעברון ובגני הדס (דודאים ב') החלו רק לאחרונה להפעיל מתקנים אלה, באתר דודאים א' יוצאים למכרז. בחירה נערך סקר ראשוני. הטיפול בביוגז באתר תאנים ייעשה במסגרת שדרוג האתר. התפעול הכללי באתר חג"ל לקוי, וכך גם הטיפול בביוגז.

בכל מקרה, יעילות מערכות אלה מוגבלת ביותר ומגיעה ל 40%-80%. הוקם מרכז הדגמה בסכנין לבניה ירוקה ולחסכון באנרגיה בעת בקרת אקלים בבנינים. יש לקדם מרכזי הדרכה דומים ולפרסם דבר קיומם.

#### 8. מידע

יש להדגיש את הצורך בהפצת מידע ובשקיפות מלאה של הנתונים. יש להשתמש במודל אחיד ורשמי לחזוי פזור מזהמים ברמה הארצית ומודלים ייחודיים לרמה מקומית-עירונית.

## חומרים מסוכנים

המלצות הדו"ח השנתי 1999 של סדרי העדיפות הלאומית בנושא חומרים מסוכנים כללו את ההמלצות להלן:

- הטיפול בחומרים מסוכנים צריך להיות מבוצע במסגרת מתואמת בין כל המשרדים העוסקים בנושא. מומלץ להקים רשות לחומרים מסוכנים שתנהל ע"י המשרד לאיכות הסביבה.
- הפיקוח על הטיפול בחומרים מסוכנים מחייב מספר אנשים רב מהקיים כיום באגף לחומ"ס במשרד. הכפילות בין הרשויות, כולל רשויות במסגרת זו של רשויות המשרד לאיכות הסביבה ורשויות התמך של המשרד מונעת אפשרות להתייעלות. איחוד הסמכויות והפעילות בזרוע אחת תאפשר יעול והקצאת מספר רב יותר של אנשים לעבודה. (יתכן וחלק מהפונקציות יכולות להתבצע ע"י גופים חיצוניים בפיקוח הרשות).
- יש צורך בשמירה על רמת תפעול ותחזוקה גבוהות בתעשיות המסוכנות. תקלה בתעשיות אלו יכולה לגרום לאסונות ולנזקים חמורים בנפש וברכוש. אין כל סיבה מוצדקת לכך שתעשיות אלו יתנהלו בסטנדרד נמוך מזה המקובל בעולם המתקדם.
- קיימת בעיה היסטורית של פיגור טכנולוגי בגלל התעלמות וקשיים תקציביים. יש לדרוש מהתעשיות הטמעת טכנולוגיות מתקדמות בתחום בטיחות וקיום תנאים סביבתיים. יש להביא לרמת תחזוקה קפדנית וטובה.
- בעולם קיימות תעשיות ונהוג אחסון כימיקלים בתוך הערים. הדבר אפשרי בגלל רמת בטיחות שנובעת מתחזוקה וטכנולוגיות מתקדמות. אין כל סיבה שהדבר לא יהיה כך אצלנו. יש לחייב הטמעת טכנולוגיות מתקדמות בכל הקשור לטיפול בחומרים מסוכנים בתעשייה ובמתקני האחסון.
- הדרישה לעדכון טכנולוגיות ונוהלי תחזוקה צריכה לבוא ראשית תוך פעילות של המפעל. מומלץ לצורך זה על נקיטת אמצעים כדרישה ל ISO 14000 ול (Quantitative Risk Analysis) QRA. יש להדגיש כי פרט לחשיבות העליונה לכך, הרי שלתעשייה חסכון בדמי בטוח כשהתקנים הסביבתיים עולים בצורה מוכרת ומבוקרת. ברור כי בנוסף לצעדים וולונטריים אלו יש לחייב ולאכוף התאמה לתקנים הקיימים בעולם.
- חיוני לפתח מערכי טיפול בפסולות של מפעלים קטנים. חלק גדול מהפסולות המסוכנות של מפעלים אלו אינו מטופל כראוי ועלול להוות נזק רב, למרות ההיקף קטן יחסית של המפעלים.

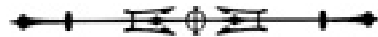
מערכת הטיפול בפסולות מסוכנות:

- אין פתרון יחיד לפסולות מסוכנות. יש לאפשר, תוך בקרה ושמירה על רמת טיפול גבוהה ובטוחה, לפתור את בעיית הטיפול והסילוק של פסולות מסוכנות בסדרה של מערכות:
- קיימת עדיפות להקטנת כמות הפסולת, מיחזור הפסולת בתחום המפעל וטיפול במפעל.
- מומלץ לדרוש ולאפשר, כמו בארצות מתקדמות, טיפול יצוב בתחום המפעל.

- יש לעודד הקמת מרכזי טיפול אזוריים בפסולות. קיום מפעלים אזוריים יחסוך בעלות הטיפול וימנע הובלה של חומרים מסוכנים לאורך כבישי המדינה. כן יעזור הדבר לריכוז הפתרון בפסולות מפעלים קטנים הדבר מחייב כמובן הקפדה ובקרה מצד המשרד לאיכות הסביבה.
- בחלק רב של המקרים ניתן לטפל בפסולות בתחום המפעל
- יש מקום להקמת חברות נוספות לחברה לשירותי איכות הסביבה, לטיפול בפסולות. שינוי כזה יביא לשבירת המונופול, להתמחות ולהבטחה למקרה של כשל באחת המערכות. כיום, כשל במערכת מביא להדרדרות המצב בסילוק חומרים מסוכנים.
- יש צורך דחוף לאתר שטח נוסף לסילוק פסולת מסוכנת במדינת ישראל במסגרת תכניות לטווח ארוך. נדרשת הכנת תמ"א לחומרים מסוכנים, תכנית מתאר שתקבע אתרים לסילוק, טיפול ואחסנה של חומרים מסוכנים. הכנת תכנית מתאר כזו דחופה, בין השאר בגלל העובדה כי עם הזמן יקשה על איתור שטחים מתאימים ללא פעילות, מבנים ומתקנים ואינם יכולים להיות בכפיפה אחת עם שטחים המיועדים לחומרים מסוכנים.

\* דרישות של המשרד מתעשייה ורשויות צריכות להיות מוצדקות ומבוססות בהתאם לחשיבות הנושא, גם אם לא ניתן תמיד לנתח יחסי עלות – תועלת. על המשרד לנמק את הצורך במילוי דרישתו במקרה של ערעור.

כדי למנוע החלטות הנובעות משרירות של ממונה, מומלץ להקים ליד המשרד, או ליד אגפי המשרד, מנגנון ערעור מקצועי. יש מקום להקים ועדה המורכבת מאנשי מקצוע בלתי תלויים. גם באם הוועדה המקצועית תהיה ועדה מייצעת בלבד, נראה כי בכך יתרון משמעותי ופתרון לחילוקי דעות.



מסקנות צוות מסמך עדיפות 2001 לבחינת ישום והפקת לקחים ממסמך עדיפות 1999 בנושא החומרים המסוכנים:

1. הקמת רשות כוללת לטיפול בחומרים מסוכנים. לא בוצע דבר בנדון. הטיפול בחומרים מסוכנים עדיין מפוצל ומצוי בתחום האחראיות ובסמכות של שנים עשר (!) משרדים. דוגמה בולטת לפיזור סמכויות היא כמות ועיתוי הביקורות הנעשות במפעלים מטעם גופים שונים כגון: כבוי אש, משרד העבודה, רשות מקומית, משרד איכות הסביבה, פיקוד העורף ועוד כהנה וכהנה, בין גופים אלו אין כל תאום – דבר אשר יוצר כפילויות ואי בהירויות.
2. נדרשות מספר פעילויות להגדרה וקביעת נוהלים מוגדרים של בעיות הקשורות בחומ"ס. 2.1 אין הגדרה כמותית לפסולת מסוכנת, בעוד שלחומרים מסוכנים קיימות תקנות סיווג ופטור. עם כל הקושי בדבר, נראה צורך חיוני בכך.

2.2 יש צורך בקביעה, גם אם לא מדויקת, לרמת סיכון סבירה.

2.3 נדרשת כתיבה והפצה נאותה של נוהלי חירום כפי שנהוג, למשל, באירופה המערבית.

3. נדרשת תוספת אנשים לעסוק בהנחיות, פיקוח ואכיפה בנושא החומרים מסוכנים. למרות הקמת ה'משטרה הירוקה' ולמרות החוקים החדשים, עדיין רחוק המצב ממצב משביע רצון.

קיימות מספר בעיות מקצועיות מרכזיות וחשובות בתחום הטיפול בחומרים מסוכנים:

3.1 הערכת סיכונים חומרים מסוכנים- בנושא זה נעשית כיום עבודה במשרד לאיכות הסביבה

3.2 יישום הוראות בטיחות וטיפול בחומרים מסוכנים.

3.3 הגדרת פסולת מסוכנת.

3.4 טיפול בתקריות חומ"ס.

בשלב הנוכחי כח האדם המוקדש לטיפול בכל הנושאים שפורטו מצומצם ביותר, אין ספק כי נדרשת תוספת כוח מקצועי אשר רכש הכשרה אוניברסיטאית. כן קיימת האפשרות להעביר מקטעים של טיפול בחומ"ס לגורמי חוץ הנתונים בבקרה ובפיקוח המשרד לאיכה"ס.

4. הוגשו מספר המלצות בכיוון של הגברת המקצועיות, רמת התחזוקה ורמת הבקרה בתעשייה, בעיקר בתעשייה הכימית. יש לציין התקדמות-מה בכיוון זה, בעיקר ע"י כניסה של תעשיות להליך ISO 14000 ו ISO 18000. יש לעודד הליך זה, גם באם הנושא אינו באחריות המשרד.

5. הודגש הצורך בכתיבת מערכת הנחיות, תוך סיוע ופיקוח על פסולת המיוצרות במפעלים קטנים.

הבעיה עדיין קיימת ולא נראה כי המשרד טיפל והתייחס לנושא.

6. צוות חומרים מסוכנים המליץ בספר השנה 1999 לבזר במידת מה את הטיפול בפסולות מסוכנות. הודגש כי אין פתרון יחיד לחומרים אלו וכי יש יתרון ניכר למרכזים אזוריים לטיפול בפסולות שאינן מחייבות לחלוטין את הטיפול במסגרת רמת חובב. קיימות מספר אפשרויות, כמתקני טיפול אזוריים, שריפה במפעלי מלט, שריפת פחמימנים במשרפות מסחריות ועוד. עד כה לא חל שינוי במדיניות המשרד בנדון.

הודגש היתרון במתן אוטונומיה למחוזות, פישוט נוהלים ועידוד פתרונות במסגרת המחוז תחת הנחיה מקצועית ברורה.

7. הומלץ לטפל באיתור מקום נוסף כאתר פסולת מסוכנת לאומית, ולו רק כאתר רזרבי לעתיד. ההמלצה לא יושמה ואין התייחסות אליה. הדבר עלול להיות חמור, בעיקר לאור העובדה כי איתור מקום כזה נעשה יותר ויותר קשה עם הזמן.

8. בדו"ח הקודם הועלו טענות לגבי שרירות ואי בהירות בדרישות המשרד מהתעשיות. הומלץ להקים ליד האגף ועדה מקצועית מייעצת שתפקידה יהיה לסייע בבירור מחלוקות וחילוקי דעות. לדברי נציגי התעשייה חל שיפור בנושא זה ומתקדם שיתוף פעולה להגדרת הפעילות. עדיין יש בחוק אלמנטים המונעים דיון (לדוגמה, בתיקון לחוק רישוי עסקים אין דרישה להנמקה מצד השלטונות).

9. יש מקום להתקדמות בכיוון של זכות הציבור ושקיפות מידע גם לגבי חומרים מסוכנים.

10. משקי בית – על אף הכמויות הקטנות יחסית משקי הבית בישראל נחשבים אף הם ליצרן של פסולת מסוכנת כגון: צבעים ומדללים, נורות פלורוסצנט, חומרי הדברה ועוד. פסולת אשר יש לאגור לאסוף ולטפל בה כפסולת מסוכנת לכל דבר – דבר אשר עדיין לא נעשה בישראל.

## פסולת מוצקה

המלצות הדו"ח השנתי 1999 של סדרי העדיפות הלאומית בנושא פסולת מוצקה כללו סדרת הפעולות הנחוצות הבאות:

ניהול משק האשפה בישראל צריך להיות מבוסס על קשת פתרונות, שרק שילוב מושכל ביניהם יביא למטרה: להבטיח כי האשפה הנוצרת בארץ תטופל כראוי.  
מטרה זו תושג ע"י בחירת החלופות הכלכליות ביותר תוך אימוץ עקרון "המזהם משלם". הרשות המקומית תהא אחראית על אצירה, איסוף וסילוק הפסולת המוצקה, כאשר העלויות לטיפול באשפה, לכל אורך השרשרת, מהעריסה לקבר, כוללות גם את העלויות הסביבתיות.

### סדר הפעולות והעדיפויות המוצע

1. סגירת מזבלות ופתיחת אתרים תקינים כולל הפסקה מדורגת של סבסוד השינוע וההטמנה; הפרטת שירותי הטיפול באשפה, כולל המטמנות; תשלום הרשויות גם בגין העלויות הסביבתיות (מס הטמנה)
2. מניעת ייצור אשפה מסחרית תוך שימוש בתמריצים כלכליים להפחתת כמות ונפח האשפה (בעיקר לקרטון ולחומר אורגני), סגירת מעגלי המיחזור (קיום מפעלים שיקלטו החומר ויעבדו אותו, שוק למוצר המוגמר). לשם קידום הנושא נדרשות הפעולות הבאות: התקנת דחסנים לקרטון (לדוגמא, ע"י שמוש בחוק רשויות עסקים), הפרדה וקומפוסטציה של חומר אורגני (משווקים ומרכולים).
3. הפחתה וצמצום נפחים במשקי הבית הכוללים שמוש בתמריצים כלכליים להפחתת כמות ונפח האשפה (תשלום לפי משקל או נפח אשפה), חינוך והסברה, סגירת מעגלי המיחזור.  
לשם קידום הנושא נדרשות הפעולות הבאות: עדוד והכשרה לבצוע קומפוסטציה ביתית (צמודי קרקע), הפרדה במקור (בניה רוויה).
4. בחינת חלופות טכנולוגיות לטיפול באשפה  
בחינה כלכלית וסביבתית של חלופות נוספות לטיפול באשפה כגון שריפה ותסיסה אנאירובית.



מסקנות צוות מסמך עדיפות 2001 לבחינת ישום והפקת לקחים ממסמך עדיפות 1999 בנושא הפסולת המוצקה:

באופן כולל המשרד לאיכות הסביבה מנסה לעודד פתרונות אחרים (חוץ מהטמנה) הן משום בעיה של מחסור בקרקע והן משום הבעיות הסביבתיות הנגזרות מסוג טיפול זה.  
יעד המשרד לאיכות הסביבה- עד 2010 כ 50% מהפסולת תטופל בשיטות שאינן הטמנה.  
המדיניות לגבי אתרי הטמנה היא לא לפתוח אתרי הטמנה חדשים – אלא להרחיב קיימים.  
הקמת אתרי טיפול אחרים (לדוגמא, מתקני מיון וקומפוסטציה) קרובים ככל האפשר למקום הייצור. כמו כן, המדיניות כוללת מניעה, ככל האפשר, שינוע פסולת למקומות מרוחקים.



המגמה כיום היא ליצור מצב בו העלויות הסביבתיות ישתקפו בצורה האמיתית ביותר מגמה זו באה לידי ביטוי במספר פעולות שהמשרד נוקט :

1. מס הטמנה : בשלב הראשון יוטל מס רק על הטמנה, מאוחר יותר יוטלו מסים גם על שיטות טיפול נוספות בפסולת.

המס יכלול עלויות חיצוניות ובכך יהווה את העלות הריאלית להטמנה ויצור ביקוש לשיטות חלופיות כגון: מחזור, השבה, שריפה והפקת אנרגיה. היטלי הטמנה לאתר מוסדר יהיו כ- 40 ש"ח לטון ולאחר לא מוסדר כ- 70 ש"ח לטון.

המשרד מתמרץ היום פעילות שתכליתה מניעת הטמנה. מדובר על סיוע בגובה 25 ש"ח לכל טון חומר אורגני המופנה לקומפוסטציה, גזם המופנה לטיפול וכן נייר וקרטון המועברים למיחזור<sup>3</sup>. התמיכה במניעת הטמנה, 25 ש"ח לטון, תתורגם, כאשר יחול מס הטמנה, לחסכון של 40 ש"ח לטון שהרשות עשויה להקנס בהם אם הפסולת תועבר להטמנה.

כמו כן, תומך המשרד במחצית העלות השנתית להצבה ופנוי של כלובים לאיסוף PET. העלות הכוללת לפנוי עומדת על 300-350 ש"ח לכלוב לשנה. ההערכה היא כי מכל כלוב נאסף טון אחד של פלסטיק, לפיכך, תמיכת המשרד באיסוף PET עומדת על כ- 150 ש"ח לטון המופנה למיחזור. במקומות בהם קיימת צפיפות רבה יותר של כלובים, יורדת היעילות הכוללת ונאספת כמות קטנה בהרבה. במקומות אלה התמיכה המתקבלת לכל טון מגיעה למאות שקלים.

2. תמיכה ברשויות מקומיות: תמיכה ברשויות מקומיות לקידום פרויקטים לטיפול בפסולת. בשנת 2000 הוזרמו כ- 12 מיליון ש"ח לטובת העניין, דבר אשר :

• מנע ממפעלים לקרוס ונתן תנופה להתחלות ויזמות חדשות.

• גרם לרשויות מקומיות חדשות להצטרף לאגודים ממחזרים.

"תקציב השינוע", שעמד בשנת 2000 על למעלה מ- 53 מיליון ש"ח, ישאר במשרד לאיכות הסביבה וימשיך להיות מועבר למשרד ע"י האוצר למטרת מתן תמריצים למציאת פתרונות חלופיים לנושא ההטמנה.

מבחינת הרשויות- התקציב הישיר לתמיכה בהפרשי עלויות השנוע וההטמנה באתרים מרוחקים ותקניים יופחת בשעור של 20% מדי שנה, כך שבתוך 5 שנים תופסק התמיכה. הרשויות, כאמור, יוכלו לקבל תמיכה לפיתוח חלופות לטיפול בפסולת.

יש צורך בתמיכה של הממשלה, לפחות בשלבים הראשונים, ברשות המקומית למציאת פתרון הולם בהתאם לתקנים ולחוקים. המשרד, באמצעות ראשי ענף פסולת במחוזות השונים, יכולים להציג לרשויות את המגוון, היתרונות והחסרונות וכן העלויות המשוערות, כאשר הרשות היא שתקבע, בסופו של דבר, מה הפתרון המתאים לה. כיום, המשרד תומך בפתרון מסוים ללא קריטריון ברור לבחינה (לדוגמא, משרפת אשפה בחיפה, פתרון שספציפית לו נקבעה תמיכה, כשקיימים- ולא נבחנו בהשוואה- פתרונות יעילים/זולים יותר). נדרש מפתח שקוף ורציונאלי

<sup>3</sup> הגדרת אחוזי המיחזור הנדרשים מהרשויות המקומיות עפ"י תקנות המיחזור אינן ברורות ואינן אחידות. יש להגדיר באופן ברור מאיזה הרכב פסולת נגזרים יעדי תקנות המיחזור.

לסיוע ממשלתי לרשויות, אחרת יש חשש להחלטות שרירותיות ולהתערבות יתר של המשרד בקבלת החלטות ברשויות.

3. קרנות סביבתיות: כרגע, הכספים שייגבו ממס ההטמנה מתוכננים להכנס לאוצר המדינה ולא למשרד לאיכות הסביבה. המצב הרצוי הוא כי הכסף יופנה לקרנות סביבתיות אשר תיזום המדינה – אותן קרנות ישמשו לטיפול בבעיות סביבתיות נוכחיות ולפיתוח טכנולוגיות למניעת זהום. הצוות תומך בהקמת קרנות אלה.  
*פרק בנושא הקרנות הסביבתיות מובא בנפרד בשער ג' בספר זה.*

#### 4. שוק לחומרים ממוחזרים:

- קומפוסט – פעילות עם משרד החקלאות ליצירת מנגנון בקרה על מפעלי ייצור הקומפוסט, תוך הפעלת חלקות נסוי והדגמה לחקלאים על התועלת שבשימוש בקומפוסט, כולל בוצות ביוב ופסולת, ושימוש בגזם לחפוי קרקעות.
- נייר – התעשייה כיום משתמשת ב 70%-80 סיבים ממוחזרים, רוב הנייר המיוצר הוא קרטון. יש לנסות למצוא אמצעים וטכנולוגיות לקליטה ומחזור נייר עיתון.
- פלסטיק – מפעל למיחזור PET (בקבוקי משקה קל) פועל ברמת חובב. כאמור, איסוף המיכלים נעשה במימון הרשות המקומית (עם תמיכה של המשרד לאכות הסביבה) ומתבצע ע"י חברת אביב.  
מפעל הפלסטיק של חברת אמניר בחדרה עוסק במיחזור של 7000 טון פלסטיק בשנה שמקורם ביריעות מהחקלאות, צנרת השקיה, מיכלי דטרגנטים ועוד.

5. תקנים: כיום לא קיימים תקנים לחומרים ממוחזרים או לשימוש אשר ניתן לעשות בהם בתעשייה ובבניה. מתנהלת עבודה מול עו"ד ליצירת תקנות אלו ובמקביל מתנהל מחקר בטכניון בכל הנוגע לשימוש בחומרים ממוחזרים בבניה.  
יש ליצור תקנים למחזור פלסטיק ולשימוש בחומרים ממוחזרים בבניה.

6. סלוק שאריות לאתרי סלוק פסולת גושית: אחת הדרכים המקובלות כיום לחסכון בעלויות הטמנה, היא להעביר 'שאריות' לאתרי סלוק פסולת גושית. מדובר בעיקר משאריות מפעלי הקומפוסט בנעמן ובעפולה המעבירים לאתרי לגמון ופוריה, בהתאמה. שעור החומרים האורגניים המותרים בפסולת זו לא יעלה על 5% (אם כי, על פי התקנות הדרישה היא ל 0% חומר אורגני!).  
אולם לא קיימות שיטות לכמת את אחוזי החומר האורגני, הנחיות לבדיקת החומר, אין מתודולוגית דגום ובדיקה מסודרת ואין נוהל לגבי האחריות לבצוע ובקרה על הבצוע.

7. הפרטת הטיפול בפסולת: אין התקדמות בנושא תחיקתי זה.

**8. חוק פסולת: הוסכם כי יש מקום לחקיקה מסודרת לגבי כל הנוגע לטיפול בפסולת (כולל הקמת תשתית, תחזוקה, קביעת אחריות לטיפול וכו'). אחת השאלות העקרוניות בנושא זה היא מי יהיה קובע המדיניות – המשרד לאיכות הסביבה או הרשות המקומית.**

## שער ב' - הרחבת הדיון בתחום הסביבה הימית והחקלאות

בשער זה מוגשים שני פרקים שהדיון בהם הורחב מעבר למה שניתן במסמך עדיפות מ 1999.

### ים וחופים

לפרק הים והחופים הוספו שתי סקירות. האחת, שהוכנה ע"י ד"ר מרסלו חואניקו ופרופ' מיכל גרין, עוסקת בשיקולים ובקריטריונים לקביעת האפשרות להעברת פסולות לים. מאחר ולמרות כל מאמץ, בכל זאת נוצרת פסולת לפעילויות האנושיות השונות, יש לקבוע בצורה מושכלת הפתרונות הנאותים ביותר לסילוק הפסולת. כיום, לאחר טיפולים להקטנת הפסולת, למיחזור וטיפולים כימיים ואחרים, נותרו שתי מערכות לסילוק: המערכת היבשתית והמערכת הימית. אין כל ספק כי שתי המערכות מוגבלות בכושר הקליטה שלהן. ההחלטה לגבי אתר הסילוק צריכה להיות מאד זהירה תוך פעולה להקטנה מירבית של הסיכון ותוך בחירה של האתר הפחות רגיש לכל מקרה ומקרה. המסמך המוגש בדו"ח יכול וצריך לשמש בסיס לשיקולים אלו.

הסקירה השניה הוכנה ע"י ניר פפאי מהחברה להגנת הטבע, עוסקת בבעית שימור החופים. אין ספק, כי ממכלול השטחים הפתוחים, החוף הינו השטח המבוקש ביותר ע"י נופשים, מטיילים ומתרחצים – בקיצור כל עם ישראל. מאידך, חוף הים מאד מבוקש לבניני יוקרה, מרינות ועוד. ניר מסכם את התמונה העגומה של מצב חופי ישראל, 2001, את הצפוי במידה ולא יהיה שינוי ברור במדיניות והנדרש כדי לשמר בכל זאת קצת פיסת חוף לכל אזרח.

### חקלאות וסביבה

פרק החקלאות הורחב מאד, תוך הדגש לתפקיד החקלאות במערכת הסביבתית בישראל. הסקירה שנכתבה ע"י ד"ר חיים צבן מתארת את מערכת החקלאות הישראלית על כל הפרובלמטיקה הכלכלית, גיאוגרפית וחברתית של מערכת זו. מתוארות הגישות השונות לתכנון החקלאות כחלק ממערכת התכנון הסביבתי בישראל ונעשה ניסיון ראשוני להעריך כמותית וכספית את תרומת החקלאות בספק שירותי סביבה לחברה הישראלית. ההערכה הכלכלית האובייקטיבית נתקלת בקשיים רבים, בין השאר בגלל העובדה כי קיום השטחים החקלאיים נדרש לחברה הישראלית לטווח שנים רבות, כשקשה כיום להעריך "ערך השוק" של שטח חקלאי, תרבות חקלאית וכו' לגבי אזרחי המדינה בעתיד. הגישה הקיימת להערכת ערך של משאב סביבתי כשטח פתוח או שטח ירוק מתבססת על קביעת הנכונות לשלם של התושבים, בדיקה שיכולה להערך נכון לרגע זה, ולא לעתיד לא מוגדר. מעניינת השוואה בין התמיכה לחקלאות שנותנת מדינת ישראל לאלו שנותנות מדינות מפותחות אחרות.

# אמות מידה סביבתיות לאיכות מי ים כקווים מנחים למתן ערכי פליטת שפכים לים התיכון

**ריכוז והכנת הדו"ח: ד"ר מרסלו חואניקו**  
**חואניקו ופרידלר - ים-התיכון בע"מ (ישראל)**  
**חואניקו ופרידלר - אמריקה הלטינית בע"מ (אורוגוואי)**

## **הקדמה**

### **רקע**

שחרור קולחים לים דרך מוצא ימי הנו פתרון מקובל לסילוק שפכים, הן בארצות מפותחות והן בארצות מתפתחות, וכמו כן באזורים קרים או חמים.

כמובן ששחרור זה מוכרח להתבצע על פי קריטריונים ברורים להגנת הסביבה הימית ובריאות הציבור.

המשרד לאיכות הסביבה – אגף ים וחופים הזמין ב-1999 מפרופ' מיכל גרין וד"ר מרסלו חואניקו, עבודה על פיתוח אמות מידה סביבתיות לאיכות מי-ים שימשו כקווים מנחים למתן ערכי פליטת שפכים לים התיכון. הדו"ח הסופי של עבודה זו יצא לאור באפריל – 2000.

העבודה נערכה באופן שאינו תלוי או קשור בתעשייה מסוימת ובטכנולוגיה מסוימת לטיהור שפכים או באיכויות מי הים בסביבה קולטת מסוימת – והיא מתייחסת בעקרון לים פתוח.

### **הדו"ח הנוכחי**

הדו"ח הנוכחי הינו תמצית של העבודה הנ"ל.

הוא הוזמן ע"י הפרויקט "סדרי עדיפות לאומית בתחום איכות הסביבה" כאחד ממסמכי הרקע לפרק "ים וחופים".

## מוצא ימי ואזור המיהול הראשוני

המיהול הראשוני מוגדר כמיהול השפכים במי- ים כתוצאה מהטורבולנציה של יציאת השפכים בפתח המוצא הימי.

הגדרת ה"מיהול הראשוני" משתנה בהתאם לעומק פתח הצינור:

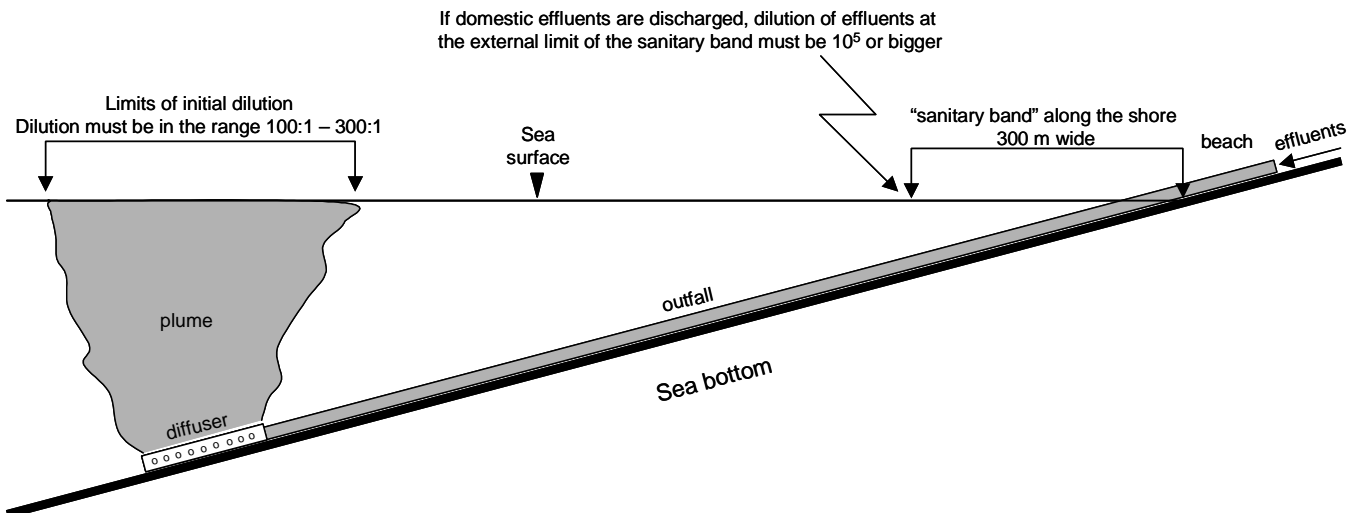
- כאשר פתח הצינור נמצא בקרקעית הים: רוב הטורבולנציה נובעת מעליית "פלומת" השפכים בעמודת המים מפתח הצינור עד לעומק בו משתווה צפיפות תערובת "שפכים+מי-ים" עם צפיפות מי-הים. במקרה זה המיהול הראשוני נמדד בגבול העליון של ה"פלומה".
- כאשר פתח הצינור נמצא בפני המים: רוב הטורבולנציה נובעת ממהירות השפכים ביציאת פתח הצינור. במקרה זה, המיהול הראשוני נמדד בשטח בו נגמרת טורבולנציה זו.

אפשר להגביר את המיהול הראשוני ע"י שימוש בדיפוזרים. מרבית המוצאים הימיים מתוכננים עם דיפוזרים (כמודגם בציור 1 להלן).

מומלץ שהמיהול הראשוני המינימלי יהיה בתחום 100:1 עד 300:1 .

### ציור מס' 1: המרכיבים העיקריים במוצא ימי

#### Main components and parameters in a marine outfall



## הים התיכון

המאפיינים של הים התיכון הם:

- ים סגור עם תחלופת מים חלקית בלבד.
- זמן שהייה ממוצע של המים בתוך הים הוא כ - 75 שנה.
- זרמי גאות ושפל חלשים.
- הרוחב הממוצע של מדף היבשת מול חופי ישראל הוא 10-20 ק"מ בלבד.
- טמפרטורות ממוצעות באגן המזרחי: 29 °C בקיץ, 17 °C בחורף.
- מליחות באגן המזרחי גבוהה יחסית בשל איבודים ע"י התאדות: % 39.5 .
- ים אוליגוטרופי או אולטרה-אוליגוטרופי.

רמת הזיהום של הים התיכון הולכת וגדלה עם הזמן. מרבית בעיות הזיהום מוגבלות לאזורי החוף, לשפכי הנחלים ולנקודות שחרור שפכים ביתים ותעשייתיים. פרמטרים אחרים כמו אשפה ושאריות גורמים בעיות זיהום קשות גם בים הפתוח.

## עקרונות של "טיפול בים"

שחרור שפכים לים, אינו מבוסס, ואינו צריך להיות מבוסס על הקונספציה הישנה שכבר אינה מקובלת כיום, לפיה "the solution of pollution is dilution".

השימוש במוצאים ימיים לשחרור שפכים לים מקבל את השם "טיפול בים". "טיפול" מאחר והמערכת מתייחסת לים כריאקטור בעל זמן שהייה ארוך מאוד המסוגל לפרק את כל החומרים הפריקים (כולל חומרים בעלי קצב פירוק איטי ביותר), לנטרל חומרים דורשי נטרול, ולהכיל חומרי הזנה (נוטריינטים) בתוך המחזוריים הביו-גיאוכימיים הטבעיים שלהם.

לים כושר מיהול טוב מאוד, והגישה של "טיפול בים" מנצלת כושר מיהול זה כדי למנוע הצטברות מזהמים באזורים מצומצמים לפני פירוקם או נטרולם.

עדיין לא נמצא פתרון שיתאים לכל סוגי המזהמים השונים והרעיון של " אפס שחרור " (zero discharge) של מזהמים לסביבה עדיין בשלבי פיתוח. למספר מזהמים עדיין אין פתרון אחר מלבד - "the solution of pollution is dilution".

הגישות השונות למניעת זיהום הים מרוכזות בטבלה מס' 1 להלן.

בקרה על שחרור שפכים דרך מוצא ימי נעשית ע"י מספר שיטות מקבילות ומשלימות:

1. הגדרת יעדי איכות מי ים בגבול אזור המיהול הראשוני.

2. דרישות מהמוצא הימי (עומק, מרחק מהחוף, מיקום, סוגי דיפוזרים וכו').
3. דרישות לטיפול מינימלי בשפכים.
4. הגבלות על ריכוז מקסימלי מותר של מזהמים ספציפיים בשפכים, כתלות ביעדי איכות מי ים ובאיכות "רקע" של מי ים.
5. הגבלות על ריכוז מותר של מזהמים ספציפיים בשפכים, ללא תלות ביעדי איכות מי ים.
6. דרישות לניטור.
7. דרישה לעדכון תקופתי של יעדי איכות מי ים.

**טבלה מס' 1: גישות למניעת זיהום הים ממקורות יבשתיים לפי סוג המזהם**

גישה	השפעה על הסביבה הימית	מזהמים	סיווג המזהמים
מיהול ראשוני גדול שחרור רק באזורים עם תחלופת מים גבוהה.	השפעה שלילית כאשר המיהול הראשוני לא גדול מספיק. מפגעים מקומיים נעלמים עם הפסקת שחרור המזהמים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• חומר אורגני</li> <li>• pH</li> <li>• זיהום תרמי</li> <li>• נוטריינטים</li> <li>• דטרגנטים</li> <li>• פריקים</li> </ul> עכירות/כלורופיל/צבע	פריקים/ 'נעלמים' /מנוטרלים
איסור שחרור בוצה לים. סינון או שיקוע לפני שחרור הנוזלים לים.	שיקוע בנקודת המוצא. קבורה של benthos שינוי במבנה קרקעית הים. תתכן הצטברות של חומרים רעילים בריכוזים גבוהים בשטח קטן של קרקעית הים.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• בוצה</li> <li>• מוצקים מרחפים</li> <li>• מוצקים שוקעים</li> </ul>	ברי שיקוע
איסור שחרור לגבי מזהמים מסוימים. או קביעת ריכוזים ו/או כמויות מקסימליות לשחרור בקולחים ו/או במי ים	ספציפית לכל מזהם	<ul style="list-style-type: none"> <li>• מתכות כבדות</li> <li>• PAHs</li> <li>• PCBs</li> <li>• חומרים רדיואקטיביים</li> <li>• מיקרו-מזהמים</li> </ul>	רעילים, בלתי פריקים או בעלי קצב פירוק נמוך, מצטברים במערכת הביולוגית
מגוב מכני micro-screening ריכוז נמוך של שמנים ושומנים בשפכים לשחרור	פגיעה אסתטית קשה. כיסוי אוכלוסיות ה-benthos צפים ומגיעים לחוף עם הרוח. פגיעה אסתטית קשה	<ul style="list-style-type: none"> <li>• גדולים מ- 1 ס"מ</li> <li>• קטנים מ- 1 ס"מ</li> <li>• שמנים ושומנים</li> </ul>	פסולת מוצקה (זיהום ויזואלי)



## **הגדרת יעדי איכות מי ים בגבול אזור המיהול הראשוני.**

הבסיס להגנת הסביבה הימית הוא הגדרת היעדים של איכות מי הים.

המגבלה העיקרית בקביעת היעדים של איכות מי הים היא בהגדרה של נקודת הבדיקה : ככל שמתרחקים מפתח המוצא הימי – מיהול השפכים במי הים גדול יותר ולכן, איכות מי הים טובה יותר (השאלה היא היכן יש למדוד את איכות מי הים בהתאם ליעדים שהוגדרו).

הגדרת יעדי איכות מי ים בגבול המיהול הראשוני פותרת את המגבלה הנ"ל היות וניתן להגדיר בקלות יחסית את נקודת הבדיקה. המיהול הנוסף של השפכים במי הים יהיה גדול בהרבה מהמיהול הראשוני, אך קשה להגדיר אותו מבחינה כמותית ואובייקטיבית.

יעדי איכות מי ים בגבול אזור המיהול הראשוני משמעותם - האיכות הגרועה ביותר המותרת או הרצויה באזור בים הנתון לפיקוח ושליטה. איכות מי הים מעבר לאזור המיהול הראשוני תהיה טובה יותר בגלל מיהול נוסף, תהליכי פירוק ותהליכים אחרים. אולם, תהליכים אלה תלויים במספר רב של פרמטרים טבעיים (זרמים, רוחות, שכוב תרמי וכו') שהשליטה עליהם הינה מוגבלת ביותר.

בתהליך הפיתוח של יעדי איכות מי ים ושל קביעת ריכוזים מקסימליים של חומרים רעילים בשפכים נלקחו בחשבון הנקודות העיקריות הבאות:

- מהי תרומת המקורות האנתרופוגניים לביוספרה/ים יחסית לתרומת המקורות הטבעיים.
- האם קיימת הצטברות של המזהם באורגניזמים ובמארג המזון.
- האם המזהם פריק או לא פריק.
- מה הם הריכוזים המינימליים הגורמים בעיות אקוטיות ו/או כרוניות באורגניזמים ימיים.
- מה הם הריכוזים הטבעיים במי הים באזורים ללא זיהום (ריכוזי רקע) ומה הם הריכוזים באזורים בהם יש זיהום.
- התקן המומלץ צריך להיות בהתאם לאמנות הבינלאומיות עליהן חתומה ישראל.
- רצוי שבתקן המומלץ לא יהיו סעיפים סותרים לסעיפים של תקנים בארצות מפותחות אחרות.

טבלה מס' 2 להלן מרכזת את הקריטריונים לשחרור חומרים רעילים לים. הטבלה פשטנית, בשלב זה, וניתן יהיה לפרט אותה הרבה יותר. למשל, אפשר לדרג את תרומת המקורות האנתרופוגניים יחסית למקורות הטבעיים בחמש או יותר דרגות במקום שלוש בלבד. ניתן גם לדרג את המזהמים שונים לפי קצב הפירוק שלהם במקום הדירוג הפשטני של "פריק/לא פריק". הטבלה מוגבלת מהסיבות הבאות : מיעוט מידע עבור חלק גדול של מזהמים, ההיקף ולוח הזמנים של העבודה הנוכחית, ובשל הצורך להוציא לאור מסמך וקריטריונים שימושיים ולא תזה אקדמית. אפשר ורצוי לשפר את הטבלה הבאה בעתיד בהתאם לניסיון ולידע המצטברים.

טבלה מס' 2: קריטריונים לשחרור חומרים רעילים לים

התקן	סה"כ נקודות	החומר פריק בסביבה ימית ?		הצטברות במארג המזון		הצטברות באורגניזמים ימיים		תרומת המקורות האנתרופוגניים יחסית לתרומת המקורות הטבעיים			טיפוס החומר הרעיל
		פריק 0	לא פריק 2	יש 2	אין 0	יש 1	אין 0	אין בים לא מזוהם 2	גדולה 1	קטנה 0	ניקוד
A	7	X		X		X		X			1
A	6	X		X		X			X		2
B	5	X		X		X				X	3
B	5	X			X	X		X			4
B	5		X	X		X		X			5
B	4	X			X	X			X		6
B	4		X	X		X			X		7
B	4	X			X		X	X			8
C	3	X			X	X				X	9
C	3		X	X		X				X	10
C	3	X			X		X		X		11
C	3		X		X	X		X			12
C	2	X			X		X			X	13
C	2		X	X		X			X		14
C	2		X		X		X	X			15
D	1		X		X	X				X	16
D	1		X		X		X		X		17
D	0		X		X		X			X	18

התקן	נקודות	סמל תקן
<p>הריכוז הממוצע בשפכים לשחרור</p> <p>הריכוז בדוגמה בודדת בגבול המיהול הראשוני</p> <p>הריכוז בדוגמה בודדת בגבול המיהול הראשוני או איסור על שחרור לים</p>	6 - 7	A
<p>הריכוז הממוצע בשפכים לשחרור</p> <p>הריכוז בדוגמה בודדת בגבול המיהול הראשוני</p> <p>הריכוז בדוגמה בודדת בגבול המיהול הראשוני</p>	4 - 5	B
<p>הריכוז הממוצע בשפכים לשחרור</p> <p>הריכוז בדוגמה בודדת בגבול המיהול הראשוני</p> <p>הריכוז בדוגמה בודדת בגבול המיהול הראשוני</p>	2 - 3	C
<p>הריכוז הממוצע בשפכים לשחרור</p> <p>הריכוז בדוגמה בודדת בגבול המיהול הראשוני</p> <p>הריכוז בדוגמה בודדת בגבול המיהול הראשוני</p>	0 - 1	D

## הגבלות על ריכוז מקסימלי מותר של מזהמים ספציפיים בשפכים, כתלות ביעדי איכות מי ים ובאיכות "רקע" של מי ים.

קביעת היעדים לאיכות מי ים מהווה צעד חשוב ביותר בשמירה על הסביבה הימית. יש לציין שמדידה ישירה של איכות מי הים בגבול אזור המיהול הראשוני היא יקרה מאוד.

למעשה, יעדי איכות מי ים מהווים כלי מדעי לקביעת איכות השפכים המיועדים לשחרור לים.

נוסחת החישוב לקביעת איכות השפכים המיועדים לשחרור לים על סמך יעדי איכות מי ים היא:

$$C_e = [ D_m * (C_o - C_s ) ] + C_o$$

$C_e$  = הריכוז המותר של המזהם C בשפכים המיועדים לשחרור לים.

$D_m$  = המיהול הראשוני לפי תכנון המוצא הימי.

$C_o$  = הריכוז המוגדר כיעד לאיכות מי ים.

$C_s$  = הריכוז של המזהם C במי ים רקע ("איכות מי ים רקע").

הגדרת "איכות מי ים רקע":

כשלב מקדים להקמת המוצא הימי יש לקבוע את איכות ה"רקע" של מי הים על פי נתונים היסטוריים של איכות מי ים באזור פתח המוצא או בסמוך לו, ועל פי הדיגום והבדיקות של כל עמוד המים באזור זה.

לאחר הקמת המוצא והפעלתו יש לקבוע את איכות ה"רקע" של מי הים על פי הדיגום והבדיקות של כל עמוד המים, בנקודה שתמוקם 3 ק"מ מפתח המוצא במורד זרמי הים הרגילים באזור.

משמעות "איכות רקע של מי ים":

ההגדרה של "איכות רקע של מי ים" כוללת בתוכה שלושה היבטים חשובים בבקרה על שחרור שפכים דרך המוצא הימי ובשמירת הסביבה הימית. היבטים אלה קובעים את הריכוז המותר בשפכים המיועדים לשחרור בים בהתאם לרמת הזיהום בים:

1. מניעת זיהום באזורים בהם תחלופת מים נמוכה. במידה ופתח המוצא הימי מצוי באזור בו תחלופת המים נמוכה יחסית, ריכוז המזהמים במרחק של 3 ק"מ מפתח המוצא יהיה גבוה יחסית, ואז עפ"י הנוסחה הנ"ל - הריכוז המותר בשפכים יהיה נמוך יותר.

2. תיקון לפי כמות השפכים. כאשר כמות השפכים המשוחררת מהמוצא הימי גדולה יותר, ריכוז המזהמים במרחק של 3 ק"מ מפתח המוצא יהיה גבוה יותר, ואז עפ"י הנוסחה הנ"ל - הריכוז המותר בשפכים יהיה נמוך יותר. מתכננים של מוצאים ימיים גדולים ידרשו לעבוד עם איכות שפכים טובה יותר ועם מיהול ראשוני גדול יותר.

3. התחשבות ברמת הזיהום הכללית של הים או של האזור. במידה ורמת זיהום הים גבוהה, או אם רמת הזיהום באזור המוצא הימי גבוהה, או אם רמת הזיהום של הים/אזור עולה עם הזמן, עפ"י הנוסחה הנ"ל - הריכוז המותר בשפכים יהיה נמוך יותר.

טבלה מס' 3 להלן מציגה את התקנים המומלצים לשחרור שפכים בים

טבלה מס' 3 : התקנים המומלצים לשחרור שפכים בים

התקן המומלץ	מזהם או קבוצה של מזהמים
<p>1. לא יהיה שחרור שפכים לים בתוך רצועה סניטרית של 300 מ' מהחוף.</p> <p>2. לא יהיה שחרור שפכים לים בתוך אזורים סגורים כגון נמלים, מרינות, מפרצים סגורים וכו'.</p> <p>3. פתח המוצא הימי יהיה באזורים עם חילוף מים גבוה (high dispersion areas) המבטיחים פיזור מהיר של שפכים במי ים.</p> <p>4. פתח המוצא הימי יהיה קרוב לקרקעית הים. שחרור שפכים לפני המים יהיה מותר רק למוצא ימי קטן המשחרר כמויות קטנות ביותר של שפכים.</p> <p>5. המיהול הראשוני יהיה לפחות מ- 1:100</p> <p>6. לפני הקמת מוצא ימי יש לבדוק את כל הפרמטרים האוקיאוגרפיים של הסביבה הקולטת.</p>	<p><b>המלצות כלליות</b></p> <p>דרישות לבניית מוצא ימי</p>
<p>הטיפול המינימלי בשפכים המיועדים לשחרור לים הוא:</p> <p>1. מגוב מכני (פתחים של 1-3 ס"מ).</p> <p>2. יחידה להרחקת חול.</p> <p>3. יחידה להרחקת שמנים ושומנים.</p> <p>4. micro-strainers עם פתחים בגודל 0.75-1 מ"מ.</p> <p>לרשות יכולת לבטל את דרישה מס' 1 במידה וניתן יהיה להוכיח שבשפכים המיועדים לשחרור לים אין בכלל חלקיקים הגדולים מ- 1 ס"מ או שכמותם הקטנה מאפשרת להרחיקם ע"י ה-micro-strainer.</p> <p>לרשות יכולת לבטל את דרישה מס' 2 במידה וניתן יהיה להוכיח שבשפכים המיועדים לשחרור לים אין כמויות של חול העלולות לסתום את פתח המוצא הימי או שעלולות לשקוע ולהצטבר מסביב לפתח המוצא הימי.</p> <p>לרשות יכולת לבטל את דרישה מס' 3 במידה וניתן יהיה להוכיח שריכוז השמנים והשומנים בשפכים המיועדים לשחרור לים הוא נמוך מטווח הפעולה של היחידה להרחקתם.</p> <p>לרשות יכולת לבטל את דרישה מס' 4 במידה וניתן יהיה להוכיח שבשפכים המיועדים לשחרור לים אין בכלל חלקיקים הגדולים מ- 0.75 מ"מ.</p>	<p>דרישות לטיפול מינימלי בשפכים</p>
<p>לכל מוצא ימי תהיה תכנית ניטור לפי פרטים ספציפיים מפורטים.</p>	<p>דרישות לתכנית ניטור</p>

המלצות למזהמים ספציפיים	
<p>כל השפכים/קולחים המשוחררים לים צריכים לעבור טיפול ב-micro-strainer של 1 מ"מ או טיפול אקויוולנטי.</p> <p>הרשות יכולה לבטל דרישה זו במידה ודורש האישור לשיחרור קולחים לים מוכיח שאין פסולת מוצקה בקולחים הנ"ל.</p>	<p>פסולת מוצקה</p>
<p>איסור על שיחרור בוצה לים החל משנת 2005</p>	<p>בוצה</p>

<p>ריכוז המוצקים השוקעים בשפכים המשוחררים לים, בבדיקה עם זמן שיקוע של שעה אחת, לא יעלה על:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 2 מ"ג/ל': מאון 50%</li> <li>2. 3 מ"ג/ל': מאון 90%</li> <li>3. 6 מ"ג/ל': ערך מרבי</li> </ol> <p>הרשות יכולה לדרוש ערכים נמוכים יותר במידה ותכנית הניטור מצביעה על הצטברות של מזהמים בקרקעית הים סביב לפתח המוצא הימי.</p> <p>הערה: דרישה זו לא מבטלת את הדרישה לטיפול ב-micro-strainers של השפכים המפורטת בפרק "דרישות לטיפול מינימלי בשפכים".</p>	<p>מוצקים שוקעים</p>
<p>דוגמה של השפכים המיועדים לשחרור לים - במיהול במי ים רקע שווה למיהול הראשוני המתוכנן למוצא ימי, וב-pH 7.6, לא יהיה שונה ממי ים רקע ב-:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. צבע = hue = צבע דומיננטי</li> <li>2. יותר מ-10% בהירות = luminance</li> <li>3. יותר מ-10% בטוהר = purity</li> </ol>	<p>צבע (תקן ניסיוני)</p>
<p>אין הגבלה פרט למפרץ חיפה המזוהם קשה ע"י שפך נחל קישון ולכן יש למנוע עומס נוסף של חומרי הזנה בסמוך לשפך כל עוד לא נימצא פתרון לזיהום של הנחל.</p>	<p>חומרי הזנה (נוטריאנטים)</p>
<p>צח"ב (5 ימים) בשפכים המשוחררים לים דרך מוצא ימי עם מיהול ראשוני של 1:100 לא יעלה על:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. 300 מ"ג/ל': מאון 50%</li> <li>5. 400 מ"ג/ל': מאון 90%</li> <li>6. 600 מ"ג/ל': ערך מרבי</li> </ol> <p>מותר לשחרר שפכים עם ערכי צח"ב גבוהים יותר, אך יש להגדיל את המיהול הראשוני של המוצא הימי בהתאם.</p>	<p>צח"ב</p>
<p>ריכוז כלל השמנים והשומנים בשפכים המשוחררים לים לא יעלה על:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 25 מ"ג/ל': מאון 50%</li> <li>2. 40 מ"ג/ל': מאון 90%</li> <li>3. 75 מ"ג/ל': ערך מרבי</li> </ol>	<p>שמנים ושומנים</p>
<p>אין הגבלה ישירה</p>	<p>נפט גולמי, פחמימני נפט, שמני סיכה</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ריכוז ה-MBAS בשפכים המשוחררים לים לא יעלה על 5 מ"ג/ל'.</li> <li>2. ריכוז ה-MBAS בגבול המיהול הראשוני לא יעלה על 0.05 מ"ג/ל'.</li> <li>3. ריכוז הדטרגנטים הנוני-יונים בשפכים המשוחררים לים לא יעלה על 0.5 מ"ג/ל'.</li> <li>4. ריכוז הדטרגנטים הנוני-יונים בגבול המיהול הראשוני לא יעלה על 0.005 מ"ג/ל'.</li> </ol>	<p>דטרגנטים</p>

<p>השפכים המשוחררים לים ביחס דילול של 1:100 במי ים רקע לא יגרמו לתמותת אורגניזמים כלשהם. (פירוש הדבר - הרעילות האקוטית בגבול המיהול הראשוני תהיה אפס)  <b>תנאי המבחן:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• המבחן יתבצע על שלושה מינים שונים של אורגניזמים ימיים: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. אצה פיטופלנקטונית.</li> <li>2. חסר חוליות.</li> <li>3. דג.</li> </ol> </li> <li>• יש לבצע אקלום של האורגניזמים למי ים נקיים מזהום (רקע) לפני המבחן.</li> <li>• תקופת המבחן תהיה 90 שעות.</li> <li>• דילול השפכים יהיה 1 יחידת שפכים ב- 100 יחידות של מי ים רקע.</li> <li>• לפי ה-EPA (1991) יש לבצע 5 חזרות על כל מבחן ומבחני בקורת במי ים נקיים מזהום (רקע).</li> </ul>	<p>רעילות</p>
<p>תחום ההגבה בשפכים המשוחררים לים יהיה 6.0 - 9.6</p>	<p>הגבה</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. טמפרטורת מי הים בעומק 0.5 מ' בגבול אזור המיהול הראשוני לא תעלה על 3°C מעל טמפרטורת מי הים ב"רקע" בעומק של 0.5 מטר.</li> <li>2. לא יהיה מחסום חום בשפך הנחל שעלול למנוע כניסה או יציאה של אורגניזמים לנחל.</li> </ol>	<p>זיהום טרמי</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. איכות בקטריאלית של חופי הרחצה על לפי התקן של משרד הבריאות.</li> <li>2. איכות בקטריאלית עפ"י התקן של משרד הבריאות בכל הרצועה הסניטרית ברוחב של 300 מ'.</li> <li>3. מיהול השפכים בגבול החיצוני של הרצועה הסניטרית יהיה 1:100,000. לרשות יכולת לבטל את דרישה מס' 3 במידה וניתן יהיה להוכיח שבשפכים האמורים לשחרור לים אין בכלל שפכים סניטרים.</li> </ol>	<p>איכות בקטריאלית בחופי רחצה</p>
<p>ליישם את המלצות ה-IAEA (1982-1983), במסגרת תקנות למניעת זיהום הים ממקורות יבשתיים (1990).</p>	<p>רדיואקטיביות</p>

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. הריכוז הממוצע בשפכים המשוחררים לים לא יהיה גבוה מ- 3 מ"ג/ל'.</li> <li>2. הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.03 מ"ג/ל'.</li> </ol>	<p>ארסן - As</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. איסור על שחרור שפכים המכילים תרכובות בדיל-אורגניות לים.</li> <li>2. איסור על שימוש בצבעי antifouling המכילים תרכובות בדיל אורגניות במבנים ימיים כגון מערכות קירור הפועלות על מי ים ובמבנים אחרים.</li> </ol>	<p>בדיל אורגני (organotins)</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. הריכוז הממוצע בשפכים המשוחררים לים לא יהיה גבוה מ- 0.01 מ"ג/ל'.</li> <li>2. הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.0005 מ"ג/ל'.</li> </ol>	<p>קדמיום - Cd</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. הריכוז הממוצע בשפכים המשוחררים לים לא יהיה גבוה מ- 0.5 מ"ג/ל'.</li> <li>2. הריכוז לדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.005 מ"ג/ל'.</li> </ol>	<p>כרומיום - Cr</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. הריכוז הממוצע בשפכים המשוחררים לים לא יהיה גבוה מ- 0.1 מ"ג/ל'.</li> <li>2. הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.001 מ"ג/ל'.</li> </ol>	<p>נחושת - Cu</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. הריכוז הממוצע בשפכים המשוחררים לים לא יהיה גבוה מ- 0.1 מ"ג/ל'.</li> <li>2. הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.001 מ"ג/ל'.</li> </ol>	<p>עופרת - Pb</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. הריכוז הממוצע בשפכים המשוחררים לים לא יהיה גבוה מ- 0.005 מ"ג/ל'.</li> <li>2. הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.0001 מ"ג/ל'.</li> </ol>	<p>כספית - Hg</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. הריכוז הממוצע בשפכים המשוחררים לים לא יהיה גבוה מ- 1 מ"ג/ל'.</li> <li>2. הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.01 מ"ג/ל'.</li> </ol>	<p>ניקל - Ni</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. הריכוז הממוצע בשפכים המשוחררים לים לא יהיה גבוה מ- 10 מ"ג/ל'.</li> <li>2. הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.1 מ"ג/ל'.</li> </ol>	<p>סלניום - Se</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. הריכוז הממוצע בשפכים המשוחררים לים לא יהיה גבוה מ- 0.5 מ"ג/ל'.</li> <li>2. הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.005 מ"ג/ל'.</li> </ol>	<p>כסף - Ag</p>

1. הריכוז הממוצע בשפכים המשוחררים לים לא יהיה גבוה מ- 100 מ"ג/ל'. 2. הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 1 מ"ג/ל'.	V ונדיום
1. הריכוז הממוצע בשפכים המשוחררים לים לא יהיה גבוה מ- 1 מ"ג/ל'. 2. הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.01 מ"ג/ל'.	Zn אבץ

מזהמים אורגניים (ערכים ב-מק"ג/ל)	
1. הריכוז הממוצע בשפכים המשוחררים לים לא יהיה גבוה מ- 1 מק"ג/ל'. 2. הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.01 מק"ג/ל'. 3. איסור על שחרור לים עד שנת 2010.	PCBs
1. הריכוז הממוצע בשפכים המשוחררים לים לא יהיה גבוה מ- 500 מק"ג/ל'. 2. הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 50 מק"ג/ל'.	PAHs

מזהמים אורגניים אחרים הצעה זמנית (ערכים ב-מק"ג/ל)	
הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 5 כ- CN	Cyanides
הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 1.3	Aldrin (309002)
הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.09	Chlordane (57749, 12789-03-06)
הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.13	DDT (50293)
הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.03	Methoxychlor (72435)
הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.71	Dieldrin (60571)
הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.037	Endrin (72208)
הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.053	Heptachlor (76448)
הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.053	Heptachlor Epoxide (1024573)
הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.16	Hexachlorobenzene (58899) (Lindane, gamma BHC)
הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.001	Mirex (2385-85-5)
הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.21	Toxaphene (8001352)
הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.034	alpha Endosulfan (959988)
הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.034	beta Endosulfan (33213659)
הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.011	Chlorpytos (2921882)
הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.1	Malathion (121755)
הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.01	Guthion (86-50-0) (azinphos-methyl)
הריכוז בדגימה בודדת בגבול המיהול הראשוני לא יהיה גבוה מ- 0.1	Demeton (8065483)

# ייעודי קרקע לאורך חופי הים התיכון

## ריכוז והכנת הד"ח: ניר פפאי

### החברה להגנת הטבע

ייעודי הקרקע הם המעצבים את החזות הפיזית של החוף ואת שימושי הקרקע. הבניה, המהווה את הביטוי הפיזי נגזרת מייעודי הקרקע. אנו נמצאים כיום בתהליך בנייה מואץ לאורך חופי הים התיכון, תהליך הנמצא במגמת עלייה חדה בעשור האחרון וצפוי לעלות ביתר שאת. למותר לציין כי הבניה, במהותה, היא בלתי הפיכה ולכן לא ניתן יהיה להחזיר את המצב לקדמותו.

העליה הצפויה נגזרת מכך שפוטנציאל השטח הבנוי רב והביקוש במגמת עלייה. עפ"י המגמות הנוכחיות שטחי הבניה לאורך החוף צפויים להכפיל עצמם, עוד 37 ק"מ של רצועת חוף פתוחה עתידה להפוך למבונה! הגידול צפוי מפיתוח לתיירות ומגורים לאורך מספר רצועות חוף עיקריות: אשקלון (כ-4 ק"מ), אשדוד (כ-3 ק"מ), צפון ת"א – הרצליה (כ-5 ק"מ), נתניה (כ-5 ק"מ), חדרה (כ-2 ק"מ), חיפה וטירת הכרמל (כ-5 ק"מ); בנייה של שש (!) מרינות נוספות בשלבי תכנון שונים (בת ים, ירקון, נתניה, חיפה, עכו, נהריה); שורה ארוכה (27) של כפרי נופש המתוכננים לאורך החוף ומאיימים בעיקר על רציפות השטחים הפתוחים לאורך החוף.

מכל אלו עולה שאנו ניצבים כעת רק באמצע הדרך מבחינת הפיתוח המתוכנן לאורך החוף!

#### **1.1 ייעודי הקרקע בהקשר של רצועת החוף כשטח פתוח**

רק לאחרונה מתחילה לחלחל לתודעה העובדה כי רצועת החוף הינה שטח פתוח מרכזי במארג השטחים הפתוחים בארץ. שטח פתוח זה נמצא בסמוך לריכוזי האוכלוסייה הגדולים, כ-70% מאוכלוסיית הארץ גרה בסמיכות לחוף הים. זהו גם השטח הפתוח בו מספר המבקרים הרב ביותר בצורה משמעותית משטחים פתוחים אחרים כ-65% מכלל האוכלוסייה ביקרו בחופים במהלך שלוש שנים שנבחנו, 70% מהם ביקרו בחופים יותר מ-10 פעמים (פליישר, 1999). זהו גם השטח הנגיש ביותר לאוכלוסייה ומכאן פונה גם למגוון הרחב ביותר. בניגוד לשטחים פתוחים אחרים עיקר השטחים החופיים הפתוחים נמצאים במרכז הארץ, בין ת"א לחיפה.

השימוש בחוף כשטח פתוח נגזר מהייעוד. לא די בכך שרצועת החוף של ישראל קצרה משמעותית ממדינות שכנות רבות אשר נחננו באורך חופים גדול בהרבה (ספרד – 5,964 ק"מ, איטליה – 7,600 ק"מ, יוון – 13,676 ק"מ), רבע ממנה סגור לציבור מסיבות של שימושים בטחונים ושל תשתיות, אשר חלק ניכר מהם אינו חייב את הקרבה לים. 150 הק"מ הנותרים מתחלקים לשני חלקים מרכזיים: חופים עירוניים שעתידם להיות מבונים או חופים פתוחים שאינם מבונים בעורפם. ניתוח התכניות לאורך החוף מלמד כי בעתיד, עם מימוש התכניות השונות, לא תותר רצועת חוף טבעית הפתוחה לציבור ברציפות העולה על שני ק"מ (!), הן מצפון לחיפה והן מדרום לת"א.



## 1.2. ייעודי קרקע בהקשר של שמירה על זכויות הציבור בחוף

העיקרון לפיו חוף הים הינו משאב הנועד לתועלת הציבור כולו מעוגן היטב מבחינה חוקית. סעיף 107 לחוק המקרקעין, תשכ"ט – 1969, מגדיר את שפת הים כמקרקעי ייעוד: " 'מקרקעי ייעוד' – מקרקעי ציבור המיועדים לתועלת הציבור, והם – שפת הים.."

אולם, הגדרה זו בחוק כללית למדי ועל כן ייעודי הקרקע לאורך החוף, הנגזרים מתמ"א 13, היו אמורים להבטיח זכות זו. תמ"א 13 לחופי הים התיכון אשר אושרה בשנת 1983 בטאה בעקרונותיה תפיסה הרואה בחוף משאב שיש לשמור עליו. אולם, תכנית זו לא הצליחה לעמוד בפרץ ובלחצים כפי שהדבר בא גם לידי ביטוי בדו"ח מבקר המדינה מס' 49, "נמצא, שהתכנית לא הצליחה להגן על משאבים אלה".

פרצות בתמ"א ("הקוראות לגנב") מחד וחוסר עמידה על המשמר של מוסדות התכנון מאידך היו מהגורמים המרכזיים שאפשרו את הפיתוח הבלתי מבוקר לאורך החוף בשנות התשעים, פיתוח אשר פגע משמעותית בזכויות הציבור בחוף.

הפרצות המרכזיות בתמ"א אשר נוצלו לרעה נגעו לאיסור הבניה ברצועת ה-100 מ' והשימוש במושג "דירות נופש" כאמצעי מלונאי.

ההגדרה המופיעה בתמ"א "איסור על הקמת מבנים במרחק של 100 מטרים לפחות מקו פני המים העליון", קיבלה פרשנויות שונות ומשונות אשר פתחו את הדלת לבנייה סמוכה למים על חשבון שטח חוף המיועד לטובת הציבור הרחב. פרויקטים כגון: 'סול מרין' בנהריה, 'מגדלי חוף הכרמל' בחיפה, 'כפר הים' באולגה ו'סי אנד סאן' בת"א נגסו לעיתים עשרות מטרים מרצועת החוף הציבורית.

פרצה זו הולכת ונסגרת לאחר החלטת המועצה הארצית מ-12/000 בנושא סול מרין להחיל את קו הייחוס של ה-100 מ' מקו החוף על גובה מוחלט 0,0 לגבי פרויקטים שכבר נבנו. לגבי העתיד ועדה בינמשרדית עתידה להגיש מסקנותיה בדבר קו הייחוס החדש ממנו יגזר קו אדמיניסטרטיבי שיגדיר בצורה ברורה את הרצועה האסורה לבנייה.

הפרצה השניה בתמ"א קשורה להגדרת "אזור תיירות ונופש", אשר אפשרה בפועל את יצירת המנגנון שעיקרו בנייה למגורים במסווה של "דירות הנופש". מנגנון זה היווה את הזרז לפיתוח המואץ לאורך החוף בעשור האחרון – כל הפרוייקטים "התיירותיים" שהוקמו בתקופה זו נצלו פרצה זו. תופעה זו גם פגעה בזכויות הציבור בחוף, עת לקחה שימוש ציבורי למטרת מלונאות והפכה אותו לשימוש פרטי. בו בזמן לתופעה זו השלכות סביבתיות הנובעות משתי סיבות עיקריות: האחת כבר צוינה וקשורה לזירוז הפיתוח לאורך החוף. השניה נעוצה בכך שגריעת העתודות התיירותיות לטובת מגורים עלולה לדחוק את התיירות לשוליים, לכיוון השטחים הפתוחים.

המאבק הציבורי והמשפטי ב"דירות הנופש" הנערך מזה מספר שנים, בעיקרו ע"י הגופים הסביבתיים, הוביל לשורה של פסיקות השוללות את הפרשנות המאפשרת מגורים בשטחים המיועדים לתיירות. בחלק מהמקרים הדיון המשפטי עדיין לא תם. נושא זה מלמד על הקושי לבודד כיום נושאים סביבתיים מתחומים אחרים עקב מורכבות התהליכים כגון זה בו מתקיים שטוש גבולות בין השאלה החברתית לשאלה סביבתית.

### 1.3. ייעודי קרקע בהקשר האקולוגי

שני בתי הגידול העיקריים לאורך החוף הנם שטחי החולות ומצוק הכורכר. עתידם של אלו נקבע יותר מכל עפ"י ייעודי הקרקע.

שטחי חולות מישור החוף, אשר הצטברו במרוצת אלפי השנים האחרונות, הולכים ונעלמים בקצב מדאיג. כבר היום נותרו רק **כשליש** משטח החולות במצבם הטבעי. עם מימוש תכניות הבנייה העתידיות, הנגזרות מייעודי הקרקע של התכניות השונות ומשתרעות על כ-50,000 ד', נובע כי שטחי החולות שיוותרו במופען הטבעי לאורך מישור החוף יעמוד על **פחות מרבע**. לצמצום זה השלכות אקולוגיות שונות, כגון: צמצום מינים.

מצוקי הכורכר לאורך חופי הים התיכון של ישראל משתרעים על פני כ-40 ק"מ וגובהם נע בין מטרים ספורים ועד ל-40 מ' ויותר. מצוקים אלו מהווים סביבה אקולוגית ייחודית כל עוד הם נותרים במצבם הטבעי. אולם, בהתאם לייעודי הקרקע, כ-16 ק"מ לאורך המצוק כבר נבנו ועוד כ-13 ק"מ מתוכננים לבנייה. מכאן שמצוק טבעי עתיד להישמר רק בכ-10 ק"מ בלבד. במקרים רבים, על אף שמצוק הכורכר עשוי לתרום רבות לנוף ולייחודיות העירונית, הוא נתפס בפועל כנטל על כתפי העיריות, שיש למגרו ולא לשמרו. מציאות זו מובילה להעדר תכנון מתאים, שימור ותחזוקה בלתי הולמים ולפגיעה במצוק.

### 1.4. ייעודי קרקע בהקשר של קו החוף

קו חוף הים התיכון בתחומי ישראל נקבע בעיקרו עפ"י משטר הסעת החולות ובראשן הזרימה האורך חופית מכיוון חופי צפון סיני. שורה של גורמים משפיעים על משטר הסעת החולות ההתערבות אנושית ב"מעלה הזרם" (סכר אסואן והדלתא של הנילוס) והגורם האקלימי בהקשר של עליית מפלס הים.

ברמה המקומית למבנים ימיים מלאכותיים המוקמים לאורך חופים ואל תוך הים, השפעה הרסנית על החופים. מבנים ימיים אלו עלולים לעצור באופן חלקי או באופן מלא את נדידת החול האורך-חופית, ובכך לגרום לנזקים בלתי הפיכים לכל החופים המצויים ב"מורד הזרם".

לאורך חופי הארץ נבנו יותר מ-50 מבנים ימיים. לגופים מלאכותיים אלה (נמלים, מעגנות ומרינות, בריכות מי קירור לתחנות כוח, שוברי גלים מנותקים, דורבנות וקירות ים) השפעה מכרעת על מאזן החול הכלל חופי, ובמיוחד על המאזן האזורי, זה שבסמוך למבנה. דוגמא לכך נמצאה במחקר שנערך על השפעת מרינה הרצליה על קו החוף (צביאלי, 97) אשר זיהה צמצום של רצועת החוף מצפון למרינה בשיעור של כ-35-45% מרוחבה ערב הקמת המבנה הימי. מבנים ימיים בכלל ונמלים ומרינות בפרט קמים על בסיס ייעודי קרקע המאפשרים זאת. עפ"י תמ"א 13 ניתן להקים עוד שש מרינות לאורך רצועת החוף, מכאן שעתיד קו החוף קשור גם הוא קשר הדוק לייעודי הקרקע.

### 1.5. ייעודי הקרקע לאורך החוף – מבט לעתיד

מסמך המדיניות למימי החופים של ישראל אשר אושר בשנת 99 ע"י המועצה הארצית מהווה ללא ספק צעד קדימה בכל הקשור למעמד וחשיבותו של חוף הים כמשאב ומכך נגזרת התפיסה

התכנונית בשורה של נושאים. אולם מסמך זה חסר כל מעמד סטטוטורי מחייב ועל כן המבחן האמיתי יהיה באופן יישום המלצותיו.

המציאות הנוכחית מלמדת על חוסר התאמה בין הצהרות ותפיסות מתקדמות לגבי רצועת החוף, המופיעות בתכניות שונות, לבין העובדה שאין להן כל תוקף חוקי או סטטוטורי מחייב. כך לדוגמה הנושא של זכות מעבר חופשית לאורך החוף מופיע בשורה של מסמכים, בהם: תמ"א 13' ומסמך המדיניות. אולם, בפועל חוק הסדרת מקומות רחצה מאפשר לגדר רצועת חוף לצורך גביית תשלום. כך גם לגבי העקרון של "מתן עדיפות לשימושים מוטי ים" הנאמר כמעט מעל כל במה אפשרית, אך מוסדות התכנון ממשיכים לאשר תכניות למגורים במסווה של דירות נופש ולאשר בנייה על קו החוף בניגוד לאינטרס הציבורי וכיוב'.

מאז אישור התמ"א בשנת 1983 נערכו עשרות שינויים לתכנית באמצעות מנגנון של הקלה. במהלך השנה האחרונה החלו להיערך שני מהלכים מרכזיים לשינוי תמ"א 13, באזור חיפה וטירת הכרמל ובתחום מחוז ת"א (בת-ים – הרצליה), הכוללים רצועת חוף באורך של כ-35 ק"מ – רבע משטח רצועת החוף הפתוחה לציבור וכמחצית מהשטחים העירוניים לחוף הים. תכניות אלו, אשר יגדירו מחדש את ייעודי הקרקע לאורך החוף, יקבעו את חזות רצועת החוף בתחומן לעשרות השנים הבאות. ללא ספק לעקרונות ול"מוצר" שיתקבל מתכניות אלו תהיינה השלכות מרחיקות לכת בצורה עקיפה גם לשאר החופים העירוניים בארץ.

ייעודי קרקע בבסיסם הם עניין לתכנון, אולם במדיניות רבות בעולם, אשר נתברכו בחופים ארוכים בהרבה משלנו, לא הסתפקו בכך וחוקקו חוקים להגנה על החופים. בחלק מהמקומות אף מתבצעות עבודות שיקום בחופים אשר נפגעו כתוצאה מבנייה אשר נעשתה בעבר.

תפיסת הים כנכס וקביעת האסור והמותר לאורך החוף אינה המצאה שלנו ומסתבר שחוק המכיר בים כערך נופי ומגן על זכות הציבור להנות ממנו היה קיים כבר לפני 1,500 שנה! חוק זה של יוסטיניאנוס אף קבע אמצעי ענישה לכל העובר עליו.

*"בעיר המלוכה הזאת שלנו אחת מהנוחיות הנעימות ביותר הוא המראה על הים; כדי לשמור עליו אנו צווינו, כי שום מבנה לא יוקם תוך מאה רגל מחזית הים. אנשים מסויימים עקפו את החוק הזה. כל מי שיפר את הצו בצורה האמורה, יוכרח להרוס את המבנה שהקים וכן לשלם קנס של עשרה ליטרות זהב".*

מתוך: נובילה מס' 63 של יוסטיניאן

אולם בישראל כמו בישראל החוק לשמירה על חופי הים התיכון\*, אשר עבר קריאה טרומית בכנסת לפני כשנה נתקל בהתנגדות עזה, בעיקר מצד גורמים אשר אינם מעוניינים כי יצרו את צעדיהם.

---

\* העקרונות החשובים לחוק החופים:

- החוף הינו נכס ציבורי, הנעשה בו צריך לשרת את טובת הציבור.
- יש להתייחס גם לים ולא רק אל החלק היבשתי.
- ככל שהחוף רגיש יותר, יש להגן עליו יותר.
- יש לשתף את הציבור בתהליכי התכנון.
- יצירת מאגר מידע פתוח שבו נתונים עדכניים לגבי מצב החופים- זאת ע"מ לשמור על שקיפות.
- הוספת אמצעים למניעת פגיעה בחוף .

# יחסי גומלין בין חקלאות לסביבה

## המסמך הוכן ע"י ד"ר חיים צבן וגב' נעה פלר צנובר יועצים בע"מ

### 1. רקע

#### 1.1 מבוא

"לעבדה ולשמרה" – זו, על-פי הכתוב, הייתה מטרת הצבתו של אדם הראשון בגן עדן. מה שנראה כמשימה טריוויאלית ופשוטה – לעבוד את האדמה ולשמר אותה, הפך בעולם המודרני לאתגר גדול ומורכב. האדם משתמש במשאבי הטבע – הקרקע והמים, לצורך קיום חקלאות ולמעשה לצורך קיומו, אך נדרשת ממנו האחריות לשמור על משאבי הטבע הללו. החקלאות המודרנית מעמידה סימן שאלה או לפחות אתגר גדול בפני הרצון והיכולת לעבוד את האדמה ולהתקיים במסגרת חברה מודרנית ודינאמית יחד עם היכולת לשמור על משאבי הטבע ולקיים ערכי סביבה, נוף וטבע. יחד עם זאת, ישנם גם קשרים חיוביים בהם תורמת החקלאות לשמירה על הסביבה. המטרה תהיה כמובן להתגבר באמצעות ידע, טכנולוגיה ותכנון נכון על ההשפעות השליליות ולנצל ולפתח את הקשרים החיוביים כל זאת על-מנת שנוכל להמשיך לעבד את הקרקע ולשמור אותה ועליה.

החקלאות כוללת כמובן את היצור החקלאי עצמו (גידולי הצומח והחי השונים) אך גם את התעשיות הנלוות ליצור עצמו –

- תעשיות גורמי הייצור (המעלה) – דשנים, חומרי הדברה, זרעים, חומרי ריבוי, השקיה, מיכון, מכוני תערובת.

- תעשיות טיפול בתוצרת (המורד) – אריזה, שימור, ייבוש, הקפאה, מחלבות וגלידה, משחטות ובתי-מטבחים, מסחר קמעונאי.

- תעשיות בצד – ריאות ירוקות בסביבה אורבנית, יער, חורש ומרעה, צמחיית מתקנים וצידי דרכים, גינון, אגם וים.

- תעשיות חדשות – יצור חומרים יקרים באמצעות בע"ח, צמחים, אצות וכד'.

הרבה ספקות ושאלות מועלות בתקופה זו לגבי מקומה וכדאיותה של החקלאות בישראל כאשר איכות הסביבה היא רק גורם אחד בדיון. בעבר, היו טיעונים רבים לזכותה של החקלאות בארץ. בראש ובראשונה הטיעונים הציוניים; החקלאות סימלה יותר מכל את שיבת האדם לארצו ואת חידוש הקשר אשר אבד באלפיים שנות גלות בין היהודים ואדמתם, והיותה כלי לכיבוש ולאחיזה בקרקע ולהפרחת השממה. גם בטחון תושבי הספר, אספקת מזון לאוכלוסיית המדינה באופן עצמאי ע"י עבודת כפיים ושיקולים כלכליים כפרנסה לתושבי הארץ, הגדלת הייצוא, מקור תעסוקה בפריפריה והגדלת התל"ג, כל אלו חברו יחדיו, תמכו וחיזקו את מעמד החקלאות בישראל. אפילו מערך הישובים במדינה, נבנה בשנותיה הראשונות, ע"פ תפיסה חקלאית פריפריאלית ולא במגמה מטרופולינית (שלבסוף היא השלטת) והניח שיעור של מעל 20% מועסקים בחקלאות (כיום יש פחות מ-3%). ואכן החקלאות בישראל זכתה להצלחה רבה, הפריחה את השממה בארץ ועמדה, ועדיין עומדת בחזית הפיתוח החקלאי-טכנולוגי-מדעי בעולם כולו.

רוב ההצדקות הנ"ל לקיום החקלאות בארץ, הולכות ונחלשות ועומדות בקושי במבחן כלכלי. מתחילת שנות ה-90 מסתמן שינוי חמור לרעה בשמירה על החקלאות ועל שטחי החקלאות. הקצב הגבוה של גידול האוכלוסייה, ריכוזה באזור מצומצם יחסית, הצמיחה וצורכי הבינוי והפיתוח, קידום הנדל"ן להפשרת הקרקעות, הסבת קרקעות עידית לבינוי, כבר נתנו אותותם וקרוב ל-20% מהשטח החקלאי המעובד מובר כיום, ונופים אשר פרחו בעבר, הופכים להיות מוזנחים ועלובים או הופכים לאזורי מגורים שאינם חקלאיים. מצוקת המים וסכנת המחסור התמידית, כוח עבודה זר – כל אלו מסמלים את ירידת חלקה של החקלאות הישראלית. גם מבחינה כלכלית, רווחי החקלאות במגמת ירידה ב-15-20 השנים האחרונות. המצב המתפתח הוא של מספר הולך וקטן של בעלי עניין המחזיקים בחקלאות ומעסיקים (בעיקר) עובדים זרים. אמנם, תהליך שינוי זה אינו ייחודי לישראל, במדינות מתקדמות רבות חלקה של החקלאות בחברה, במרחב ובכלכלה יורד, אך בישראל, הערך המורשתי ומצוקת המים והקרקעות מקצינים את העוצמה של התהליך והדילמות הכרוכות בו. בתוכנית 2020 מודגשת חשיבותו של המרחב הפתוח (ובתוכו החקלאי) גם מבחינת קיום מערך פיזי יציב, המאתר את גבולות הערים וקובע תחום זהות ודימוי משלהן. בנוסף חשוב המרחב לאספקת שרותי פנאי ורווחה לציבור העירוני הגדול בישראל (אם כי לחקלאות זה פחות רלבנטי). על-פי התוכנית, על החקלאות להיפרד מתפקודיה המסורתיים ולצעוד לכיוון של עיצוב ושמירה על נופיה של הארץ, ואחזקה רציונלית של השטחים הפתוחים. יש הטוענים שעל החקלאות להתפתח לכיווני "חקלאות חדשה" שתהיה חקלאות "ירוקה" וחקלאות היי-טק המבוססת על ביוטכנולוגיה<sup>1</sup>. השטחים החקלאיים הפתוחים חשובים גם להבטחת תפקודי סביבה נוספים כגון: חדירת מים אל מאגרי התהום, תרומה לאיכות האוויר ולהפחתת הרעשים וקיום רצף שטחים פתוחים המשתלב עם יעודים אחרים של שטחים פתוחים כשמורות טבע, גנים לאומיים ויערות.

אין ספק כי אם מתייחסים לחקלאות בישראל כבעלת ערך כלכלי בלבד, קשה להצדיק את קיומה, במיוחד כאשר על כף המאזניים השניה יעמדו שיקולי הקרקע היקרה והמבוקשת, המים שחסרים תמיד, הסכנות לפגיעה בסביבה והאפשרות הקיימת לייבוא תוצרת חקלאית. אי אפשר להתעלם מכך שפגיעה בחקלאות בארץ היא פגיעה בשטחים פתוחים, ירוקים ובנופים מסורתיים. את אלו לא ניתן לייבא. כמו-כן, ויתור על החקלאות, בעיקר במרכז הארץ, יצור רצף עירוני בין חיפה לאשקלון – האם יש עניין להגיע למצב כזה?!

*"קיומה של "ארץ בלי אדמה", מדינה ללא נופים ומרחבים פתוחים, מעלה ספקות קשים באשר להיותה "מקום", "ארץ" לתושביה, בנשיאת הזיכרון הלאומי של מאורעות, נופים, מסורות ודימוי. המרחב הפתוח, ובו השטחים החקלאיים הם הנושאים עימם כל זאת, בהם מתקיימים הזיכרונות ההיסטוריים של תבנית הארץ והם המשווים לארץ את דימויה התרבותי והחברתי"<sup>2</sup>.*

## 1.2 מטרות החקלאות (מתוך תמ"א 35 - על בסיס ישראל 2020, תמ"א 31 ודו"חות משרד החקלאות)

מטרת החקלאות היא אספקת מזון לאוכלוסייה במחירים סבירים לאורך כל עונות השנה. כידוע, ניתן לייבא מזון טרי מכל מדינות העולם אך אז תיווצר תלות בלתי רצויה. כיום יש לחקלאות חמש מטרות עיקריות:

1. הגדלת היעילות הכלכלית של החקלאות בישראל.
2. שמירת המאפיינים הייחודיים של הכפר וההתיישבות בישראל, המבוססים על קיום משק חקלאי משפחתי ומשק שיתופי.

3. מציאת דרכים להבאה לניצול ומיצוי יעיל ואפקטיבי של משאבי הקרקע והמים שהם משאבים במחסור ובכלל זה קרקעות חקלאיות ושטחים פתוחים במרחב העירוני ובשוליו.
4. לקיחת חלק בעיצוב המערכת המרחבית.
5. שמירה על הריאות הירוקות והגנה על קרקע הלאום.

### 1.3 יעדי המגזר החקלאי<sup>3</sup>:

1. אספקת תוצרת חקלאית איכותית, בריאה ובמחירים סבירים.
2. פיתוח, שימור ושמירה של גורמי הייצור הלאומיים – קרקע, מים, תשתיות נוף לסוגיו המהווים את המרקם הכפרי.
3. שמירה על מומנטים ופוטנציאל צמיחה כלכלית יציבה בהווה ובעתיד תחת תנאים של פיתוח בר-קיימא, המותיר משאבים ומרחב לדורות הבאים.
4. תרומה לאיכות החיים והסביבה המופקדת לדור הנוכחי מתוך אחריות לשימור הפוטנציאל הטמון בה לדורות הבאים.

## 2. החקלאות - המצב הקיים כיום בישראל – קרקע, מים, ייצור

### 2.1 קרקע ומים

הקרקע העומדת כיום לרשות החקלאות היא בהיקף של 4.1 מליון דונם, אשר מהווים כ- 20% משטחה של מדינת ישראל. מתוך זה מעובדים בפועל 3.5 מליון דונם בלבד, מתוכם כ- 2 מליון דונם מעובדים כחקלאות שלחין וכ- 1.5 מליון דונם מעובדים כחקלאות בעל. כמות המים השנתית אשר עומדת לרשות החקלאות היא כ- 1.2 מיליארד מ"ק, המהווים כ- 65% מכלל השימוש במים בישראל (כ- 1.9 מיליארד מ"ק בשנה). מתוך כמות זו 800 מלמ"ק הם מים שפירים, 240 מלמ"ק מי קולחים, ו-170 מלמ"ק מים מליחים<sup>4</sup>. כמויות המים הנדרשות לצריכה הביתית נמצאות בעליה הצפויה להמשך בשנים הבאות, זאת כתוצאה מגידול באוכלוסייה ומעליה ברמת החיים. כתוצאה מכך כמות המים השפירים העומדים לרשות החקלאות תלך ותצטמצם והתחזיות מורות על לא יותר מ- 530 מלמ"ק מים שפירים לשימוש חקלאי בשנת 2010. המשמעות של תחזיות אלו היא שימוש הולך וגדל במים מושבים, אימוץ גידולים שניתן להשקותם במים אלו וריכוזם באזורים בהם יהיו המים הללו.

### 2.2 הייצור החקלאי – מועסקים, ערך הייצור וענפי הגידול

מספר המועסקים בחקלאות הוא כ- 67 אלף איש אשר מהווים 3.4% מהמועסקים במשק. מתוך כלל המועסקים בחקלאות, 42 אלף הם עובדים שכירים ו- 25 אלף עצמאיים. מספר המועסקים בענפים אחרים הקשורים לחקלאות, תעשיות המעלה והמורד, הוא 109.5 אלף איש. על-פי נתוני שנת 1998, סה"כ תפוקת הענף החקלאי היא כ- 13.4 מיליארד ש"ח. אחוז התוצר החקלאי מהתוצר העסקי הוא 2.4% בלבד, ומהתל"ג – 1.7%. בנוסף, חלקו של היצוא החקלאי הטרי מכלל היצוא הישראלי הינו 870 מיליון דולר המהווים 4% מהיצוא (1996). סה"כ ערך היצוא מסתכם ב- 1,419.2 מיליון דולר.

מזה שני עשורים יורד חלקה של החקלאות הישראלית בתוצר ובתעסוקה במשק הישראלי. זהו תהליך מוכר האופייני למדינות התעשייתיות המפותחות.

### 2.3 תהליכים בחקלאות בישראל:

- ירידת חלקו של התוצר החקלאי מהתוצר העסקי מתוארת בטבלה להלן:

שנה	חלקו של התוצר החקלאי מהתוצר העסקי
1980	5.5%
1990	4.7%
1996	2.5%

- ירידת מספר המועסקים בענף הקטינה את חלקו בשוק העבודה מכ- 6% ב- 1987 עד לכ- 3% ב- 1997. השינוי המשמעותי הוא במספר העצמאיים שירד בכ- 50% מתחילת שנות ה- 80. הירידה במספר השכירים מתונה יותר (כ- 17% משנת 1987).

- ירידת חלקו של היצוא החקלאי הטרי בכלל היצוא הישראלי מ- 6% ב- 1990 ל- 4% ב- 1996. ערך היצוא החקלאי הטרי עומד על 870 מליון דולר (1996) כאשר הענף המוביל ביצוא הוא הפרחים. ענף יצוא מפותח ומתפתח הוא יצוא הידע החקלאי שכולל נושאים שונים כהשקיה, פלסטיק, מזון ותוספות, בע"ח, ידע ותכנון, ציוד ומיכון, זרעים ושתילים, דשנים, כימיקלים וחברות סחר<sup>5</sup>. ההכנסה מענף יצוא זה היא כמיליארד ורבע דולר לשנה<sup>6</sup>.

יחד עם כל זאת, מייצרת החקלאות בשנים האחרונות בהיקף של כ- 12 מיליארד ש"ח בשנה ומספקת תעסוקה ופרנסה לכ- 67 אלף איש (או 180 אלף איש אם לוקחים בחשבון גם את התעשיות הנלוות לחקלאות)<sup>7</sup>.

תחזית לשנת 2005 מראה כי הכמויות וערך הייצור יעלו כמעט בכל ענפי החקלאות (או שלא ישתנו) ובסך הכל צפוי גידול של כ- 20% בערך הייצור החקלאי עד שנת 2005, זאת כתוצאה מגידול בצריכה שינבע מגידול באוכלוסייה וביצוא. עתודות הקרקע הקיימות כיום, תספקנה לצורך הגידול בייצור אך צפויה בעיה בגלל מחסור מים. תוספת המים הנדרשת על מנת שיהיה ניתן לעמוד בגידול הייצור לא תתאפשר עד 2005 אלא אם ינקטו אמצעי התייעלות וחיסכון בשיעור של כ- 5%-8%. מבחינת המועסקים בענף החקלאי מספר העצמאיים צפוי לרדת ומספר השכירים לא ישתנה. נתונים נוספים על החקלאות בישראל מובאים בנספח א'.

### 3. החקלאות והישובים הכפריים

המגזר הכפרי בישראל מהווה כ- 8.9% מסך אוכלוסיית המדינה (כחצי מליון נפש) ומתפרס במסגרת של 984 ישובים כפריים<sup>8</sup>. מגזר זה נחלק לישובים אשר עוסקים בחקלאות ויש להם זיקה לקרקע חקלאית, ולישובים קהילתיים שונים שאינם עוסקים בחקלאות ואין להם זיקה לקרקע חקלאית. מספרם של האחרונים הולך וגדל וכן גם אופי התעסוקה והתשתית הכלכלית בישובים הכפריים כולם, הופך להיות מגוון יותר (ארוח ונופש כפרי, תעשייה ועוד). בישובים הכפריים קיימות תשתיות המאפשרות גידול והרחבה לצורך פתרונות דיור הדרושים למדינה (50 אלף פתרונות דיור בשנה), ואכן, מרבית המושבים והישובים הקהילתיים עוסקים בהרחבת יישוביהם לצורך מגורים וגם בקיבוצים תהליך הקמת שכונות קהילתיות תופס תאוצה. אינטרס הרחבת הישובים הכפריים הוא אינטרס משותף למגזר העירוני הרואה בקרקע ובסביבה החקלאית מאגר קרקע וסביבת חיים



איכותית ועושה מאמצים גדולים להשתלט על קרקע זו, ולחקלאים עצמם אשר רואים בשינוי ייעוד הקרקע מקרקע חקלאית לקרקע למגורים, תעשייה, תיירות ומסחר, תועלת כלכלית גדולה.

להתיישבות הכפרית מספר מטרות ותפקידים לאומיים אשר השתנו (ומשתנים) בהתאם לשינויי סדרי העדיפויות במדינה. מטרות המגזר הכפרי כפי שמוגדרות על-ידי הרשות לתכנון ופיתוח החקלאות, ההתיישבות והכפר<sup>9</sup> הן: שמירה על קרקעות המדינה, שמירה על שטחים ירוקים-פתוחים, שמירה על מקורות המים ומשאבי הטבע, פריסת האוכלוסיה, פלורליזם חברתי ותרבותי, שימור מסורת כפרית ועוד.

תהליך בולט שחל מתחילת שנות ה-90 הוא צמצום השטחים המעובדים באזורים בהם על החקלאות "להתחרות" בערך הנדל"ני של הקרקע, ונדידת מרכז הכובד של השטחים המעובדים דרומה – רחוק יותר מאזורי הנדל"ן וקרוב למקורות מים מושבים (השפד"ן). על-פי נתוני הולק"ח<sup>9</sup>, בין השנים 1991-1997 השתנה הייעוד של כ-340,000 דונם והפך מקרקע המיועדת לחקלאות לקרקע המיועדת לבניה. כלומר, בכל שנה כ-50,000 דונם בממוצע משנים ייעודם מקרקע המוגדרת כחקלאית לקרקע לבניה כאשר המגמה הולכת וגדלה עם השנים. למרבה הצער, אזור "התחרות" הנדל"נית הקשה הוא אזור קרקעות עידית ודווקא הן הנפגעות העיקריות. ואכן, רוב השטח ששינה ייעודו משנת 1991 והלאה, הוא באזור מרכז הארץ (כ-92,000 דונם) ובצפון הארץ (כ-80,000 דונם). אין ספק כי הסיבה לשינוי הייעוד היא סיבה כלכלית – הערך של הקרקע הנובע מתרומתה החקלאית הולך וקטן ביחס לערכה הנדל"ני וכתוצאה מכך, הפיתוי לשינוי הייעוד גדול. וככל ענף כלכלי, ככל שהביקוש לקרקע באזורים מסוימים עולה, מחירה עולה ופיתוי שינוי הייעוד גדל.

ליוזמות הנדל"ניות השלכות מרחיקות לכת במספר רב של גורמים נלווים:

- אזורי הביקוש לנדל"ן במשולב עם מגבלת המים, מכתבים את אזורי וסוגי הגידולים העתידיים.
- ריכוזי האוכלוסייה החדשים והצפופים מצריכים טיפול אינטנסיבי יותר במי הקולחים והולכתם לאזורי הגידול המתרחקים, שם הם נחוצים.
- השינוי במעמד הקרקעות וערכן משנה באופן דרמטי את המבנה התעסוקתי וכן את הקצאת השטחים בין פעילות חקלאית ואחרת.
- תופעות אלו מאיצות את התהליכים של שינוי או החלשת האופי השיתופי של הישובים החקלאיים.

דו"ח "הכפר בשנות האלפיים" אשר הוכן במשרד החקלאות בשיתוף עם המשרד לאיכות הסביבה מייחד מקום מרכזי לשטחים הפתוחים שבשימורם הוא רואה את אחד היעדים המרכזיים של החקלאות בישראל. אמנם החקלאות אינה מהווה יריב כלכלי שווה כוחות לנדל"ן, אך יש לה תפקידים רבים אחרים בעיצוב פני השטח, בהיותה ריאה ירוקה ומרחב פתוח. החקלאות חיונית ליצירת נוף כפרי פתוח ומעטפות למכלולים אורבניים וחשוב לשקול את ערכה גם בהיבטים חברתיים וסביבתיים ולא רק ע"פ אמות מידה כלכליות.

לצורך שמירה על קרקעות חקלאיות גם באזורי ביקוש גבוה לשינוי ייעוד הקרקע, יש ליצור מערכת תכנונית שתגביל את היכולת להפוך קרקע חקלאית לקרקע בעלת אופי בנוי. על-פי מדיניות משרד החקלאות שינוי ייעוד של קרקע חקלאית יתאפשר רק ע"פ תוכנית מאושרת כמשמעותה בחוק

התכנון והבניה וזאת רק לאחר ששוכנעו רשויות התכנון כי התקיימו התנאים הבאים, כולם או חלקם<sup>10</sup>:

1. השינוי נובע מצורך לאומי חיוני.
  2. הוכח חסכון מרבי בניצול הקרקע.
  3. נשקל הצורך בשימור שטחים פתוחים למטרות איכות החיים.
  4. נשקל הצורך בשימושים לא חקלאיים לקיומו והתפתחותו של הישוב החקלאי.
- כמו כן, יש לגרום לכך שהבונים באזורים בהם ביקוש הקרקעות לבניה גבוה, יחויבו לבנות בניה צפופה ובתוך גבולות הערים הקיימות, דבר שהולך ונקבע בתמ"א 35.
- ועדת הכפר בשנות ה-2000 ממליצה להעניק תמיכה כספית קבועה לחקלאים המגדלים גידולי שטח ותמיכה מיוחדת באזורים שיוגדרו כבעלי איכות ייחודית מבחינת קרקע חקלאית, נוף, איכות סביבה ושמירה על מקורות מי תהום, זאת במטרה לעודד ולפצות את החקלאים שלא ניתנה להם האפשרות לשנות את ייעוד הקרקע ובאמצעות שינוי הייעוד - להרוויח יותר. יש לציין כי ההליכים האדמיניסטרטיביים לצורך יישום המלצה זו טרם מומשו.
- גישת תכנון החקלאות בתמ"א 35 היא חלופת החקלאות העסקית-נופית (המפורטת בפרק 5 להלן) ובמסגרתה מוצע מודל בסיסי אשר מסייע להחליט באילו שטחים כדאי לפתח חקלאות או "להתעקש" שתישאר חקלאות, ובאילו אזורים ניתן לאפשר פיתוח אחר. הקריטריונים הם הערכיות הנופית והערכיות העסקית של השטח. לכל תא שטח ניתן ערך נופי וערך עסקי ומשקללים ביניהם. אם שני הערכים גבוהים - יש להשאיר חקלאות, אם שני הערכים נמוכים - ניתן לאפשר פיתוח שאינו חקלאי, אם אחד גבוה ואחד נמוך - צריך הכרעה ע"פ מדיניות. בתוכנית 2020 מוצעות שתי גישות מדיניות שונות: מוטי קפלן ואורן דיין (1996) מציגים גישה המבוססת על מערכת תכנונית חזקה ויציבה אשר תסדיר את ייעודי השטח בתוכניות מתאר, ע"פ מפתח רגישויות קרקע. כלומר, ההגנה על השטחים הפתוחים תיעשה באמצעות המערכת הסטטוטורית כאשר הלחץ לפיתוח יפחת אם האזור יוגדר חוקית כבלתי ניתן לפיתוח נדל"ני. הבעייתיות הגדולה של מדיניות זו היא ריבוי תביעות הפיצויים של בעלי הקרקעות בגין הפסד שיגרום להם בעקבות שינוי ייעוד של הקרקע שבבעלותם מקרקע עם פוטנציאל פיתוח נדל"ני לקרקע בה נאסר הפיתוח. גישת מדיניות שניה בתוכנית 2020 מוצגת ע"י רחל אלתרמן (1996) על פיה תוגבר הבעלות הציבורית על שטחים בעלי איכות סביבתית גבוהה. בנוסף, חקלאים בישובים בהם יש קרקע המיועדת להפשרה יפוצו מראש ויתחייבו לא לתבוע זכויות פיתוח או פיצוי נוספות בעתיד. לצורך כל זה יהיה צורך בקרן לפיצוי על זכויות פיתוח. גישה שלישית היא גישת משרד החקלאות (הכפר בשנות ה-2000, 1998), על-פיה הלחץ לשינוי יעוד קרקע חקלאית ירד ברגע שהחקלאים יצליחו להתפרנס מהקרקע החקלאית. לפיכך, יש לתמוך בהם כלכלית באופן קבוע, כאשר באזורים בעלי ערך חקלאי-נופי-סביבתי ייחודי, תינתן תמיכה נוספת.
- יתכן והדרך הטובה ביותר לשמור על קרקע חקלאית ושטחים פתוחים בישובים כפריים במרכז הארץ היא בשילוב שלוש הגישות.
- על מנת שיהיה אפשר לגבש תוכנית עבודה פרגמטית, יזמה קרן 'יד הנדיב', קרן למימון מחקרים אשר יבחנו אפשרויות ליישום, הלכה למעשה, של המדיניות החקלאית-סביבתית. הקרן מממנת מספר מחקרים העוסקים בחקלאות בישראל על שלל היבטים - הנופיים, הכלכליים והסביבתיים.

מחקרים לדוגמא:

מחקרם של מוטי קפלן וחב': תמונת העתיד של חקלאות ישראל, תפקודה כמקדמת ערכי נוף, חזות וסביבה לצד תפקודים כלכליים ומערכתיים; התווית מדיניות כוללת להשגתה של תצורת חקלאות חדשה.

מחקרם של עליזה פליישר ויעקב צור: דרוג ערכי הנוף והסביבה של שטחים חקלאיים. מחקרם של ד"ר נאוה חרובי, ד"ר ישי ספרים ושרית שלהבת – בחירה אופטימלית של גידולים חקלאיים ויערנים עבור שטחים פתוחים – הכללת שיקולים כלכליים, חקלאיים, סביבתיים, חברתיים ותכנוניים. מטרתם של אלו ועוד, יצירת מצב בו הערך הנופי-סביבתי של החקלאות יהיה מכומת כלכלית וילקח בחשבון בכל דילמה תכנונית.

#### **4. מעורבות ממשלה ותמיכה כלכלית**

**4.1. מעורבות ממשלתית באמצעות תמיכות בחקלאות (מתוך: מעורבות ממשלתית באמצעות תמיכות בחקלאות – מחקר השוואתי, הרשות לתכנון ופיתוח החקלאות, ההתיישבות והכפר, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, 1995).**

מעורבות ממשלתית בחקלאות היא מנת חלקן של המדינות המפותחות והמתפתחות כאחד, אולם היקף ועוצמת המעורבות הינה שונה בכל אחת מהן. בשנים האחרונות ניכרת מגמת צמצום במעורבות הממשלתית בחקלאות במדינות המפותחות זאת כדי למנוע עיוותים בשוק הסחר. מעורבות ממשלתית נעשית בדרכים שונות כתמיכה במחירי מוצרים, הגבלות על יבוא, הגבלות כמותיות על היצור או עידוד היצור המקומי ע"י תמיכה ישירה וע"י תמיכה במחיר בשוק המקומי.

##### **שיטות התערבות**

**התערבות עקיפה:** אופיינית בעיקר למשקים בהם דרושות השקעות תשתית כבדות לצורך קידום המגזר החקלאי וייעול שיטות העיבוד. ההתערבות העקיפה כוללת סיוע בהשקעות, רפורמה אגררית, הכשרת קרקע, ניקוז וכד'.

**התערבות ישירה:** מתרכזת בעיקר בנקיטת אמצעים להעלאת רמת ההכנסה בדרכים הבאות:

- הבטחת מחירי מוצרים באמצעות קביעת מחירים, מכסות ייצור או שילובם.
- הבטחת מחירי גורמי ייצור.
- תוספת ישירה להכנסה.
- סיוע בקניית תשומות.

על-פי מחקר שבדק 12 מדינות לאורך תקופה של עשר שנים נמצא כי 79% מהתמיכה בחקלאות היא תמיכה עקיפה במחיר המוצר ורק כ- 13% הם תשלומים ישירים לענפים אלו. הדרך המקובלת ביותר בעולם לתמוך במוצרים היא באמצעות הגנה עקיפה על המחיר בשוק המקומי ע"י אמצעים שונים המגבילים את היבוא.

##### **המלצות למדיניות תמיכה**

1. מעבר מתמיכה עקיפה במחירי מוצרים לתמיכה ישירה, גלויה ושקופה, ע"י שימוש באמצעים גלויים לתיקצוב ממשלתי יעיל וברור.
2. תמיכה בהכנסה מינימלית של חקלאים והשלמתה במקרה הצורך כדי להשאיר את החקלאי במסגרת האזור הכפרי הקיים, אם במעגל היצור החקלאי או ע"י תעסוקה אחרת.

3. תמיכה ישירה לשינוי מבני – עידוד החקלאים למעבר מעיסוק בענפי חקלאות לתעסוקות אחרות בכפר, לפי הצורך של המדיניות החקלאית, בשיתוף החקלאים.
  4. תמיכה ישירה במערכות תמך – מחקר, תשתית, פיתוח מוצרים חדשים, יישום טכנולוגיות גידול "ירוקות" ותפישות חדשות בארגון ובשיווק.
  5. תמיכה ישירה בשמירה על איכויות מים, קרקע, אזור וסביבה.
  6. תמיכה ישירה באמצעים סביבתיים ופיתוח אקולוגי של אזורים נבחרים (פריפריה) לצורך פיתוח ושימור הסביבה והגנה על הקרקע, המים ואוצרות טבע אחרים, לפי הצורך.
- נתונים השוואתיים לגבי תמיכות של מדינות שונות בחקלאות מובאים בנספח ב'.

#### 4.2 מדיניות ממשלתית לפיתוח הכפר בארצות המערב (מתוך: פיתוח המרחב הכפרי – תוכנית לאומית לשנים 2001 – 2005).

מדינות מערביות רבות מכירות בתפקיד שממלאים המרחב הכפרי ותושביו, בשימורם של משאבים כשטחים פתוחים המכילים ערכי טבע ונוף, תיירות, מורשת ותרבות כפרית. משאבים אלו נתפסים כמוצר ציבורי בעל חשיבות לכלל האוכלוסייה ומשום כך יש הצדקה למתן תמיכות לתושבי המרחב הכפרי, הממלאים תפקיד בשימורם של המשאבים הללו (פליישר 1998).

**האיחוד האירופי** – תוכנית שמטרתה פיתוח הקהילות הכפריות באמצעות עידוד פעולות שונות כגון: גיוון הייצור במגזר החקלאי, פיתוח פעילויות כלכליות לא חקלאיות במרחב הכפרי, פיתוח התיירות הכפרית, שימור ופיתוח מבוקר של הסביבה הטבעית ופיתוח הון אנושי.

פיתוח תוכנית (Leader ) Links between Actions for the Development of the Rural Economy) שמטרתה העיקרית הקצאת סיוע לקהילה הכפרית. 5 קוים מנחים את הפעילות במסגרת תוכנית זו: תמיכה טכנית לגילוי ואישוש פוטנציאל מקומי, הכשרה מקצועית של התושבים, פיתוח תיירות כפרית כנשענת על התרבות המקומית, פיתוח מוצרי חקלאות ודייג נוספים, פיתוח עסקים בינוניים-קטנים.

**בריטניה** – משרד החקלאות הבריטי מעניק חבילת סיוע לחקלאים אשר מעוניינים לגוון את פעילויותיהם ולעבור לפעילויות לא חקלאיות במשק (תיירות כפרית, פנאי ונופש, חינוך, חוות סוסים ועוד).

**ארה"ב** - הסוכנות לפיתוח הכפר פועלת בדרכים שונות במטרה לשפר את איכות החיים של תושבי הכפר; תוכניות לשירות מגורים בכפר, שירות תשתיות כפרי, שירות לעסקים ולקואופרטיבים בכפר, במסגרתן ניתנות הלוואות ותמיכות ישירות ועקיפות.

#### 4.3 מעורבות ממשלתית ותמיכה בחקלאות בישראל

מעורבות הממשלה בחקלאות הכרחית לקיומו והתפתחותו של הענף. מעורבות זו הכרחית בעיקר במדינות מפותחות אשר בכולן פוחתת הכדאיות הכלכלית של ענף החקלאות אך יש רצון וצורך לשמר צורת חיים חקלאית ולספק תוצרת חקלאית טרייה לתושבים. אולי ניתן לומר כי החקלאות הפכה להיות אינטרס ציבורי יותר מאשר אינטרס אישי של החקלאים ועל-כן נדרשת המעורבות והתמיכה הציבורית-ממשלתית. המעורבות היא כלכלית, בתמיכה וסובסידיות בצורות ישירות ועקיפות, אך גם בתחומים רבים נוספים כמו מחקר ופיתוח, צבירת והנחלת ידע, הנחיות, חוקים

ודאגה לאכיפתם, ראייה מערכתית של כל היבטי החקלאות, קביעת מדיניות יבוא, מדיניות סביבתית, מדיניות קרקע ומים, כח אדם (עובדים זרים) ובכלל, קביעת מקומה של החקלאות בחברה ובכלכלה. המעורבות היא מצד מספר גורמים ממשלתיים - משרד החקלאות ופיתוח הכפר, המשרד לאיכות הסביבה, משרד הבריאות, משרד האוצר, משרד התשתיות ועוד גופים שונים. ישראל נמנית על המדינות המפותחות העוסקות בתמיכה בחקלאות. התמיכה הכלכלית מתבצעת בצורות שונות כגון: דמי חכירה מועטים, מחירי מים נמוכים מעלותם, תמיכה ישירה במחיר המוצר, תמיכה במחיר השוק בצורות עקיפות כמכס ומיסים שונים, תשלומים ישירים לחקלאים כגון הוזלת תשומות, תמיכה אזורית, הקלות במס וכו'. בשנת 1999 הסתכמה התמיכה והסובסידיה הממשלתית בענף החקלאות בסך 150 מליון דולר (615 מליון ש"ח), כמודגם בטבלה להלן.

**היקף התמיכה והסובסידיות של הממשלה בחקלאות בשנת 1999 (במיליוני דולרים)**

**מתוך: ד"ר ח' כלכלי על החקלאות והכפר 1999**

1999 (מיליוני דולרים)	סה"כ כולל	
150	סה"כ	
16.6	סה"כ	
9.8	ביצים	
6.8	טרי	בשר עוף
---	קפוא	
133.4	סה"כ	
15.1	סה"כ	
6.5	חיטה מקומית	
0.7	ירקות	
0.1	פירות	
---	בשר הודו	
7.9	אחר	
29.4	סה"כ	
5.0	למוצרים - ישירות	
24.4	תקציב פיתוח	
17.5	סה"כ	
16.3	נזקי טבע	
1.2	אסונות טבע ושונות	
71.3	סה"כ	
3.8	מספוא	
67.5	מים - סה"כ	
47	מים - ישירות	
20.5	מים - עקיפות	

מספר דוגמאות למעורבות ממשלתית קיימת ומומלצת שאינה כלכלית ישירה:

מעורבות ממשלתית קיימת:

- רפורמה בענף הרפתות - איחוד רפתות קטנות והשקעה גדולה בפתרון בעיות איכות הסביבה, המדינה מקצה לכך 270 מליון ש"ח ל- 3 שנים<sup>11</sup>.
- על מנת לעודד את השימוש במי קולחים, הממשלה מפחיתה את מחיר מי הקולחים לעומת מים שפירים.
- הממשלה משתתפת במימון מחקר חקלאי בסך - 135.9 מליון ש"ח (1999) ועליה להמשיך ולתמוך במחקר, ארגון ומימון ה"חקלאות החדשה" כלומר, חקלאות "ירוקה" וחקלאות היי-טק<sup>12</sup>

וכן במחקר ופיתוח בתחומי איכות הסביבה, זיהוי ופיתוח ממשקים שיהיו יעילים יותר בקרקע שולית ובמים מושבים, טיפוח ופיתוח צמחיה משקית וחסכונית בעלת ערכים כלכליים ונופיים. מעורבות ממשלתית מומלצת:

- כדי להגשים את המטרה של שמירה על שטחים פתוחים יש להכריז על כך כמטרה לאומית ולהקצות את המשאבים הדרושים לכך.
- בשל בעיית כוח האדם (עובדים זרים) והשאפה לצמצם את כוח האדם הנדרש לחקלאות, נדרשת תמיכה ברכישת טכנולוגיות חדשות, בתמיכה ועידוד למעבר ליחידות גידול גדולות ובפיתוח זנים דלי עבודה.

## **5. חלופות לפיתוח החקלאות ובחירת חלופת החקלאות הכלכלית-נופית-סביבתית**

מקומה וחלקה של החקלאות בכלכלה ובמרחב חייב להיות מתוכנן ולא להתעצב על-ידי כוחות השוק. במסגרת התכנון יש להחליט אילו תפקידים מייחסים לחקלאות. האם היא ענף יצרני בלבד או שיש לה תפקידים נוספים. גישה הרואה בחקלאות בעלת תפקיד כלכלי בלבד מדגישה את התנאי של רווחיות החקלאות המקומית אל מול אפשרויות היבוא. גישה אחרת המעניקה לחקלאות תפקידים חברתיים נוספים, עשויה לשים את נושא הרווחיות בחשיבות משנית אל מול התועלת הנופית.

כל גישה תכנונית שהיא, חייבת להסתמך על פרטי התרחיש הבאים, במסגרתם תתנהל החקלאות בשנים הבאות:

- הצטופפות האוכלוסייה בין הים למדבר תלך ותגדל ובשנת 2020 יחיו באזור זה 8.7 מיליון איש אשר יזדקקו למים ולתוצרת חקלאית.
- השוק המקומי ילך ויגדל אך יפתח למתחרים.
- שווקים שסגורים בפנינו כרגע – יפתחו.
- מגבלת המים תהיה אפקטיבית יותר.
- זמינות העובדים תפחת ויעלה מחירם.
- יותר ויותר "ירוקים" יראו בחקלאות המודרנית גורם לזיהום המזון, המים והסביבה בכלל.
- צרכנים רבים יזהו את הקשר שבין המזון שהם אוכלים ובריאותם וידרשו מזון בריא.
- התערבות הממשלה במשק תלך ותפחת.
- ההרעה בתנאי הסחר בחקלאות תמשך.
- ענף החקלאות יעסוק יותר במכירת ידע ותשומות לחקלאים בעולם.
- עליה של 1.5% בשנה בפריון היבולים עד שנת 2020.

על בסיס התרחיש הנ"ל הוצעו לתמ"א 35 ארבע חלופות למדיניות הפיתוח החקלאי מתוכן נבחרה אחת, על-פיה עוצבו קווי התכנון לחקלאות (עיקרי כל חלופה ופירוט המדיניות שנבחרה מובאים בנספח ג').

**חלופת עסקים כרגיל – הסתגלות:** חלופה זו מתייחסת לשינוי בטכנולוגיות הייצור והמוצרים באופן שיתאימו לסביבה המשתנה, כפי שפורט בתרחיש.

**חלופת עסקים כרגיל – התמחות:** חלופה זו מתייחסת ליצירת יתרון תחרותי ע"י שינוי סל המוצרים שהחקלאות מייצרת והשווקים שבהם היא מוכרת את תוצרתה. כלומר, יצירת יתרון תחרותי ע"י "תפירת המוצר" לצרכים ספציפיים של נישות שוק מסוימות.

**חלופת הטכנולוגיה המתקדמת:** על-פי חלופה זו החקלאות מהווה מקור וקרב קפיצה לתעשיות חקלאיות חדשות אשר תייצרנה מגוון מוצרים המיועדים לשווקים שונים מהמקובלים היום לתוצרת חקלאית. החקלאות תתבסס על ידע בביוטכנולוגיה ותפיק מוצרי ביו היי-טק בתחומים נרחבים בחקלאות ובתעשייה. חקלאות זו מתבססת על קיומו של ידע איכותי ומתקדם בתחום המחקר החקלאי ועל חקלאים מנוסים ובקיאיים ביישום טכניקות מחקר.

**חלופת החקלאות העסקית-נופית:** חלופה זו רואה בחקלאות, מעבר לעסק כלכלי, גם נוף ומרחב פתוח. על-פיה, החקלאות מספקת שני צרכים חברתיים לפחות: מזון טרי לאוכלוסייה המתפתחת ואיכות חיים המתבטאת (גם) במרחב פתוח וירוק. הנחת המוצא בגישה זו היא כי אי אפשר לייבא נוף ויש לטפח את הנוף הקיים. ניתן לגייס את החקלאות לשם הבטחת עתודות נוף ומרחב פתוח בישראל יחד עם היותה עסק כלכלי.

**החלופה שנבחרה ועל-פיה עוצבה מדיניות פיתוח החקלאות בתמ"א 35 היא חלופת החקלאות העסקית-נופית.**

חלופה זו נותנת פתרון מרחבי לאחת הבעיות הבערות בתכנון המרחב במדינת ישראל. החקלאות מקבלת תפקיד חשוב ומורכב של שמירה על מרחבים פתוחים ירוקים בעיקר במרכז הארץ, שם לחצי הפיתוח החזקים מצמצמים את המרחב הפתוח, זאת יחד עם מציאת דרכים להפיכת החקלאות במרכז הארץ לאפשרית (ומספר גישות פורטו בפרק 3 לעיל).

## **6. השפעות חיוביות של החקלאות על הסביבה**

מטרות הענף החקלאי בישראל אף פעם לא היו רק מטרות ישירות של אספקת מזון. אם בעשורים הראשונים של המדינה חלק ניכר ממטרות החקלאות היו מטרות "ציוניות" והתיישבותיות, כיום, מטרה מוצהרת ומשמעותית של החקלאות היא התרומה הסביבתית שלה. הסתכלות זו אינה ייחודית לישראל, במדינות מפותחות רבות, כמדינות מערב אירופה, מקובל כבר לחשוב על החקלאות כבעלת תפקידים חברתיים וסביבתיים. לתפקידים אלו ערך כלכלי. במחקרם של פליישר, צור וסידי (2000) נאמדה התועלת הכלכלית הנובעת משטחים חקלאיים (בעמק החולה, עמק יזרעאל ואזור יהודה) כמשאבי תיירות ונוף בארץ. הם מצאו ששוים של שירותי הנוף ששטחים אלה מספקים לציבור המבקרים הוא רב. בשלב זה לא נקבעה שיטה כיצד המדינה או מפעלי התיירות ישלמו לחקלאים עבור שירותים אלו.

חקלאות תרומה משמעותית לשמירה על איכות הסביבה ועל איכות החיים של החיים בה. למעשה, התרומה המשמעותית ביותר היא בעצם היותה גורם להשמרות של "סביבה". למרות שמבחינה אקולוגית לא ניתן להשוות בין שטחים חקלאיים לשטחים פתוחים טבעיים, השטחים החקלאיים מהווים מרכיב חשוב של השטחים הפתוחים בישראל. שטחים ירוקים-פתוחים הפכו להיות מצרך נדל"ני מבוקש באזורים רבים בארץ ובעיקר באזור החוף. השטחים החקלאיים מגינים על הקרקע מפני פיתוח עירוני ותעשייתי ומשאירים מרחבים של סביבה פתוחה וירוקה בתוך השטחים האורבניים ההולכים ומתרבים – ומצטופפים.

התרומה הסביבתית היא גם תרומה לשימור נופי הארץ כחלק מההיסטוריה, התרבות והמורשת הישראלית כמו גם לשמירת המאפיינים הייחודיים של הכפר והתיישבות בישראל. ללא שטחי החקלאות הקוטעים את רצף הבינוי על-ידי יצירת חייך ירוק המפריד בין אזור אחד למשנהו, עלולים מישור החוף והשפלה להפוך לרצף עירוני אחד ללא ריאות ירוקות וללא כל אבחנה בין האזורים השונים ואופיים.

האזורים החקלאיים מהווים סביבה המפיקה תועלת מחלק ניכר של הפסולת הנוזלית והמוצקה מהמערכת העירונית כגון – פסולת אורגנית, בוצות ממתקני טיהור שפכים, שימוש במי קולחים כתחליף למים שפירים ועוד. פתרונות אחרים לסילוק הפסולת העירונית הם יקרים יותר וגורמים נזק למערכות אקולוגיות רגישות כים ונחלים. אך כדי שהשימוש החקלאי בפסולת יהיה יעיל מבחינה סביבתית וכלכלית, יש צורך בשיתוף פעולה בין הסקטור העירוני, יוצר הפסולת, לסקטור החקלאי שקולט אותה, לגבי איכות והרכבי הפסולת זאת כדי לא לפגוע בקרקע, בגידולים ובמי תהום. למשל, לשימוש בקומפוסט שהופק מפסולת אורגנית של העיר יש מספר יתרונות לחקלאות כשיפור ההרכב הכימי של הקרקע, שיפור מבנה הקרקע, שיפור יכולת אחזקת המים (וצורך בפחות מים להשקיה) וגידול בכמות היבול. בנוסף, שימוש בקומפוסט כזה עשוי להגביר את העמידות בפני מחלות הנגרמות ע"י פתוגנים ובכך ליצור אפשרות להפחית את כמויות חומרי ההדברה. עם זאת, קיים סיכון לזהם את הקרקע במתכות כבדות ובכימיקלים שונים.

השטחים החקלאיים הפתוחים חשובים גם להבטחת מספר תפקודים סביבתיים כגון:

- חדירת מי גשמים אל מאגרי מי התהום - שטח בנוי אטום לחלחול ומים שמגיעים אליו יתנקזו וישפכו לים. לעומתו, קרקע שאינה אטומה – מי הגשמים יחדרו לתוכה ודרכה אל מאגרי מי התהום. יש כמובן הבדלים בין יכולת החלחול בקרקעות שונות כאשר למשל, חולות ואדמת חמרה חדירות למים והחלחול בהן יעיל, וקרקע חרסיתית אינה חדירה.
- תרומה לאיכות האוויר – כחלק מתהליך הפוטוסינתזה, הצמחייה קולטת פחמן דו-חמצני מהאוויר ופולטת בחזרה חמצן. בכך מהווים שטחי חקלאות (ענפי הצומח) ריאות ירוקות לסביבה העירונית המזהמת את האוויר. גם גזים מזהמים אחרים וחלקיקים הנפלטים מהעיר, נתקלים בצמחיה ונשארים על הקרקע במקום להגיע לאטמוספירה (אם כי עם הגשמים הם יחזרו למי הנגר).
- הפחתת רעשים – הצמחייה בשטחים הפתוחים סופגת חלק ניכר מרעשי הפעילות העירונית והתחבורה ובכך מהווה מחסום אקוסטי.
- עתודה של שטחים פתוחים לצורכי שיקום אקולוגי עתידי ולצורך שימושי פנאי, בילוי ונופש. קיום רצף שטחים פתוחים המשתלב עם ייעודים אחרים של שטחים פתוחים כשמורות טבע, גנים לאומיים ויערות.

לכל היתרונות הסביבתיים הללו של החקלאות יש גם ערך כלכלי. ערך כלכלי זה, חשוב שיהווה חלק בלתי נפרד מהדיון על עתיד החקלאות ועתיד השטחים החקלאיים.

#### הערך הכלכלי של תרומת החקלאות לסביבה

החקלאות כמספקת שירותי נוף וסביבה היא מוצר ציבורי בעל ערך כלכלי הנוסף לערך הכלכלי של החקלאות כמספקת תוצרת חקלאית לסוגיה. כימות ערך זה חשוב לצורך קביעת מדיניות לפיתוח



ושימור הסביבה. מספר שיטות, ישירות ועקיפות, פותחו לצורך אמידת הערך הכלכלי של התרומה הסביבתית (פליישר וצור, 2000), כגון, "שיטת ההערכה המותנית" ואומדן "הנכונות לשלם" לפיה נשאלים מרואיינים שאלות בנוגע לחשיבות שהם מייחסים למוצר הציבורי וכן הסכום אותו הם מוכנים לשלם עבור שימוש במוצר או הפיצוי הנדרש עבור אי-שימורו. בארה"ב ובאירופה נערכו עבודות אמפיריות רבות בנושא (Hanemann, 1994; Freeman, 1993) ולאחרונה גם בארץ מתחילים ליישם שיטות אלו במסגרת מספר עבודות מחקר ההולכות ומתגבשות ומנסות להעריך ערך כלכלי זה. מחקרים בנושא כמחקריהם של ישי ספרים, מוטי קפלן, גדי רוזנטל, מוטי שכטר, אופירה אילון ועוד, נערכים, כולם מתוך נסיון לאמוד את הערך הכלכלי של תרומת החקלאות לסביבה ולכלול את הערך הכלכלי הזה בשיקולי מערכות התכנון. בהמשך למסקנות המובאות בסוף פרק זה, מובאים חישובים ראשוניים לגבי התרומה הסביבתית של החקלאות לחברה.

## **7. הקשר השלילי בין חקלאות וסביבה - בעיות ופתרונות אפשריים<sup>13</sup>**

באופן שאינו "הוגן" החקלאות פוגעת בתשומותיה העיקריות – הקרקע והמים (וגם באיכות האוויר) ומזהמת אותן יותר מכל הזיהום העירוני ביחד. ישנן פעילויות חקלאיות רבות שעלולות לסכן את הסביבה, אך יש גם דרכים רבות למנוע או להקטין את הפגיעה למינימום הכרחי בלבד.

### **7.1 דישון עודף**

הדשנים נועדו להגדלת הפוריות ושיפור איכות התוצרת ע"י אספקת יסודות מזינים לגידולים. דישון יתר עלול לגרום לירידת פוריות ולמספר נזקים סביבתיים: זיהום מי התהום, העלאת רמת המליחות של הקרקע, זיהום תוצרת חקלאית למאכל וזיהום אוויר. גורמים לדישון עודף:

- חוסר ידע ויכולת לבקר כמויות נדרשות לכל סוג גידול, בכל קרקע, בכל שלב.
- מחיר נמוך יחסית של דשן – החקלאים מדשנים יותר ממה שצריך "ליתר בטחון".
- סילוק פסולת לולים, רפתות, אווזיות וכו', המכילה מינרלים שונים לשדות באופן לא מבוקר.

#### **דרכי פתרון:**

- הגבלת הדישון ע"י תיקון תקנות, חקיקה והסברה.
- הגדרת ספים לדישון ופיתוח דרכי ניקוז שימנעו זיהום קרקע ומים. בעולם וגם בארץ (בקעת הירדן וחבל הבשור) כבר קיימת פעילות לפיתוח ויישום דרכי ניקוז יעילות המונעות חלחול עודפי דשנים.

- הנהגת משטר דישון משולב (Integrated Fertilization Management – IFM).

- קביעת יעדים לאומיים מושכלים, מעשיים ובני השגה – ובראשם, צמצום של שימוש בדשנים סינטטיים (ובעיקר חנקניים) בכ 30%.

#### **יעדי המשד לאיכות הסביבה:**

- שימוש בחומרי הזנה שמשחררים באיטיות (הזנה רציפה ואיטית) – קומפוסט, דשנים מגורענים.
- הפחתת מינונים בכ- 30%.
- הגדרת כושר נשיאת קרקעות.
- שימוש בשיטות הזנה מדויקות.
- הפחתת פליטה של חומרי דשן אל משאבי הטבע.

- פינוי וטיפול בשפכים המכילים עודפי דשנים ומלחים.
- פיתוח מודלים דינמיים להשקיה וישום דשנים – לשימוש פשוט ע"י החקלאי.
- משטר דיזון משולב.

## **7.2 הסחפות דשן וחומרי הדברה הספוחים לקרקע עם מי נגר עיליים**

כאשר מי נגר עיליים סוחפים חומרי הדברה ודשנים, מספר בעיות סביבתיות יכולות להגרם כתוצאה מכך. אם במקום בו היו החומרים בתחילה נלקחו בחשבון גורמי הקרקע והגידול, במקומם החדש הם נמצאים ללא כל התחשבות בגורמים אלו.

### **פתרון:**

הדרך להתגבר על בעיה זו היא פעולות ניקוז כגון בניית תעלות המטות את הנגר ותעלות ניקוז לצורך מניעת או הפחתת זרימת נגר עילי דרך שטחים מודברים ומדושנים.

## **7.3 משטר השקיה לקוי והשקיה בקולחין**

למים תפקיד כפול בגידול הצמח, בהיותם חיוניים לקיום הגידולים וכמו-כן מסיעים את התרכובות המזינות אל שורשי הצמחים. ההשקיה אמנם חיונית אך השקיה לא נכונה – השקיית יתר או שאינה מספקת, השקיה במים באיכות נמוכה או בכאלו המכילים מזהמים – עלולה לפגוע בגידול ובקרקע. השקיה יכולה להתבצע במים באיכויות שונות ובעלי תכולות שונות:

השקיה במים שפירים, הדשיה (השקיה משולבת בדשן סינטטי), השקיה במי קולחים.

השימוש במי שפכים מטוהרים (מי קולחים) מהווה אמצעי יעיל לסילוקם תוך מניעת פגיעה בסביבה ובבריאות האדם. בנוסף, במי קולחים מצויים יסודות הזנה שאינם נמצאים במים שפירים. שימוש בקולחים להשקיה מיושם בארץ בקנה מידה רחב. מעל 75% מכלל הקולחים כבר מנוצל והמגמה היא להגביר את הניצול עד כמה שאפשר<sup>15</sup>.

המגבלה העיקרית בהרחבת השימוש במי קולחים להשקיה חקלאית נובעת מאיכותם. קולחים, בהשוואה למים שפירים, מכילים ריכוזים גבוהים של מרכיבים מרחפים ומומסים אורגניים ואי-אורגניים (נתרן, כלוריד, בורון, מתכות כבדות וכו'), העלולים לגרום נזק לקרקע, למי התהום, למים עיליים ולגידולים. בנוסף, קיים חשש להפצת צחנה ומחלות.

### **בעיות העלולות להיווצר כתוצאה מהשקיה בקולחים:**

1. זיהום מי תהום ומים עיליים

2. נזקים לקרקע ולגידולים החקלאיים העלולים להגרם בהשקיה במי קולחים ירודים:

2.1 נזקים כתוצאה מהרס מבנה הקרקע

2.2 נזקים כתוצאה מרעילות ביסודות קורט ומהמלחה

3. נזקים עקיפים העלולים להיגרם, כגון: סחיפה מואצת, סתימת מאגרים ומשאבות ופגיעה בתשתיות, המלחה וזיהום של מי תהום ומי מאגרי עיליים, עלויות עיבוד חקלאי גבוהות יותר הנדרשות כדי להתגבר על הנזקים ולמנוע אותם, אוורור לקוי וחידור נמוך עלולים לעודד התפתחות מחלות קרקע ולפגיעה נוספת ביבולים.

### **דרכי פתרון:**

המלצות הצוות המשותף למשרד החקלאות ולמשרד לאיכות הסביבה הן לחתור למציאת פתרונות ישימים שמטרתם ניצול נכון ובר קיימא של מי הקולחים.

במסגרת הפתרונות הללו חייבים לתאם בין המרכיבים הבאים:

- קביעת פרמטרים כימיים, ביולוגיים ואורגניים לאיכות מי קולחים המיועדים להשקיה על-פי ספי נזק למשאבי הקרקע והמים ולגידולים ובהתאם לתקנים בינלאומיים – אם רוצים לייצא תוצרת חקלאית.
- מיפוי רגישויות הקרקע בארץ ובהתאם, הגבלת השקיה בקולחים באזורים רגישים והתאמה לכושר הנשיאה של הקרקע ולצריכת המינרלים של הגידול.
- גיבוש המלצות לממשקי השקיה, סוגי עיבודים, רשימת גידולים וכד' שיותאמו לכל אזור (על-פי סוג הקרקע, האקלים ואיכות המים).
- ארגון מערכת מעקב, מחקר ופיתוח אינטגרטיבי שמטרתה מחקר אקדמי ויישומי שיביא לשימוש בטוח בקולחים בכל הארץ.

#### **7.4 משטר עיבודים לקוי**

פגיעה בקרקע עלולה להתרחש לא רק בגלל תוספת חומרים מזהמים אלא גם כתוצאה משיטות עיבוד לקויות, כאלו שגורמות להידוק יתר של הקרקע, לבליה ולסחף רב כתוצאה מגידול בכמות הנגר העילי. בנוסף לבעיית הפגיעה בקרקעות, נוספת גם הבעיה של הסחף שישקע במקום מסויים ועלול ליצור שם בעיה, וכן גם בעיית הנגר שיחלחל למקומות לא רצויים וקימת סכנה לחלחול מזהמים לקרקע ולמי תהום.

#### **דרכי פתרון :**

#### **שיטות עיבוד אלטרנטיביות:**

שיטת "אי פליחה"<sup>19</sup> (לא פולחים את הקרקע) היא שיטת עיבוד שמטרתה למנוע סחף קרקע. בשיטת עיבוד זו מספר הכניסות לשדה הוא מועט (מונע הידוק קרקע), הכניסות לשדה מתבצעות רק כשהקרקע יבשה ונמנעת הווצרות קרומים.

- צמחי כיסוי<sup>19</sup> בשיטת עיבוד זו נזרעת תערובת זרעי דגנים וקטניות על שטחי הקרקע שבין הגידולים. הצמחים נזרעים בסתיו, ונקצרים באביב.

שתי שיטות העיבוד הללו, הן יותר ידידותיות לקרקע ומשפרות את היכולת לקיום חקלאות ברת קיימא בכך ששומרות על הקרקע ואיכויותיה. השיטות הופכות למקובלות יותר ויותר בעולם וגם בארץ.

#### **7.5 ריסוס בחומרים אסורים**

עשרות אלפי טונות של חומרי הדברה מפוזרים בארץ מדי שנה מעל אזורים חקלאיים באמצעות כלי ריסוס שונים. כ- 4.5 מליון דונם של מטעים, חומרי ההדברה משפיעים על מזיקי החקלאות אך יש להם גם השפעות לוואי רבות על האוכלוסייה, על בעלי חיים, צמחים, מקורות מים, קרקע ואוויר. לחומרים אלו רמת רעילות שונה ויש בהם שעלולים לגרום לסרטן. המודעות ההולכת וגוברת לסכנות העלולות להווצר מחומרים אלו מציבה את השימוש בהם תחת ביקורת מחמירה.

## חומרים אסורים משמשים בחקלאות ביישומים הבאים :

1. חיטוי מבני משק וקרקע  
חיטוי של קרקע, לולים, אסמים וכד' נעשה ע"י חומרים שונים ובעיקר פורמלין ומתיל ברומיד. השימוש העיקרי נעשה בשטח חקלאי פתוח, בחממות לגידול זרעי עגבניות, לולים לטיפוח ורבייה, לולים אחרים, ברכות דגים, מתקני גדול פטריות מאכל וביצים לפני שיווק.  
בעת הריסוס משתחרר הגז פורמאלדהיד וגורם מיד לתחושות קשות של ריח רע, דמעות, קוצר נשימה וטשטוש. הפורמלין חשוד כמסרטן .
2. ריסוס חומרים שונים מהאוויר - בצורת ריסוס זו קיים חשש מזיהום תעלות ניקוז, נחלים, דרכים ומבני מגורים.
3. ריסוס מהקרקע - מפגעים יכולים להיווצר בתהליך הריסוס עצמו (רחף לאזורים רגישים), בתהליך שטיפת המרססים (נזילת תשטיפים על הקרקע ללא הקפדה על נוהל תקין), כאשר החומר נמצא על הגידול (ומחלחל לקרקע) ובתהליך סילוק הפסולת (אריזות ריקות).

### פתרונות:

- קידום ההדברה המשולבת יחד עם פיתוח טכנולוגיות ואמצעים לא רעילים חלופיים לחומרי ההדברה.
- בחירה קפדנית של חומרי הדברה שפירוקם מהיר יחסית ושאינם מותירים תוצרי פירוק לא רצויים וכן הפחתת מינונים למינימום הכרחי.
- שמירה על רווחי זמן מספיקים בין מועד הריסוס האחרון ובין הקטיף.
- לימוד והכרה של התהליכים המשפיעים על האטת תהליכי הפירוק והגברת הצטברות שאריות חומרי ההדברה.
- שיפור שיטות ההדברה כך שיופחת הרחף ופיזור החומר בסביבה.
- פרסום ידע ואכיפת תקנות.
- ניטור נוכחות חומרי הדברה במשאבי טבע.
- סילוק מבוקר של שפכים המכילים חומרי הדברה ושל פסולת.

### **7.6 שטיפת מתקני ריסוס**

כאשר שוטפים את מתקני הריסוס ופיזור חומרי ההדברה נוצר תשטיפ המכיל שאריות תכשירים. תשטיפ זה נשפך על הקרקע ומזהם אותה, את מי התהום ואת הסביבה באופן מצטבר, ישיר ועקיף. ברוב המקומות בארץ לא נעשית שטיפה נכונה של מיכלי ריסוס ופשוט שופכים את השאריות מן המרסס על הקרקע. במקרים גרועים פחות – מוהלים את השארית במים ואז שופכים (במקומות פחות או יותר קבועים).

### פתרון :

המשרד לאיכות הסביבה פועל ומעודד פיתוח מתקן שטיפה שיותקן על המרסס עצמו וישטוף את מערכת הריסוס כולה. השטיפה תעשה במהלך ריסוס ובאופן כזה גם תשטיפ השאריות ירוסס בשדה החקלאי. שימוש במתקן כזה ימנע שפיכה מרוכזת של תשטיפים לקרקע.

כמו כן, המשרד מעודד פיתוח מערכת לסינון וניטרול תשטיפים אשר תשמש בחברות ריסוס גדולות ותחסוך את הצורך במתקני איסוף גדולים ואת הצורך בשינוע לבריכות האיזוי. מתוכננים גם שינויי התקנות הקיימות וחייב בעלי המרססים להתקין מתקני שטיפת מרססים.

### **7.7 אריזות ריקות**

אריזות ריקות מושלכות בכל רחבי הארץ, בעיקר בשטחי המגזר החקלאי, חלקן ריקות וחלקן מכילות שאריות של תכשירים. אריזות ריקות אלו יוצרות זיהום, מסכנות חיי אדם ואת בריאות הציבור ויוצרות לכלוך.

#### **פתרון :**

טיפול נכון באריזות אלו יהיה איסוף מרוכז, שטיפה, בדיקה ופינוי לאתר הטמנת פסולת מוצקה או פסולת רעילה.

#### **עמדת המשרד לאיכות הסביבה :**

על-פי הוראות המשרד לאיכות הסביבה, החקלאים אמורים לטפל באריזות הריקות ולפנותן לאתר מאושר לפינוי פסולת רעילה. מכיוון שרוב החקלאים אינם מציינים להוראות, ניתנו הוראות קלות יותר לביצוע ומטרתן למנוע סכנה – שטיפה וניקוב המיכל והשלכתו למיכל אשפה רגיל. את המיכלים הגדולים (200 ליטר) יש להחזיר לחברות המשווקות. מיכלי מתכת בנפח 25 ליטר מועברים להתכה. החוק מחייב את המרססים להצטייד במתקן שטיפה ושימוש בו. המשרד עורך פעילויות הסברה ואכיפה ומבצעי פינוי ארציים לאתר סילוק חומרים מסוכנים. בכמה קיבוצים ומועצות אזוריות יש התארגנות לאיסוף ופינוי מסודר של אריזות ריקות לאתר הלאומי לסילוק חומרים מסוכנים.

### **7.8 מוצא שפכים בלתי מטופל של משקי בע"ח ותעשיות עיבוד תוצרת חקלאית**

מספר מפגעים סביבתיים עלולים להיווצר כתוצאה מפעילות המשקים. זיהום מים וקרקע, ריח רע, זבובים, זיהום ופגיעה בערכי נוף והעברת מחלות. ההיבט החיובי הוא בכך שהמפגעים אינם כוללים כימיקלים מרוכזים המסוכנים לאדם ושקיים פוטנציאל גדול למחזור הפסולת (שתן, פרש, לשלשת) תוך כדאיות כלכלית מוכחת.

#### **פתרון :**

פעילויות אפשריות למניעת זיהום שמקורו בשפכים הן ניקוז מבוקר של מים כך שעד כמה שניתן, לא יבואו במגע עם הפסולת המוצקה, בניית תשתית ואמצעים למניעת חלחול עודפי המים, מוצא שפכים מבוקר, מניעת חדירה של נגר עילי מהחוץ אל תוך חצר הגידול, מניעת גלישת הפרש אל מחוץ לתחומיה והתקנת סידורים לפינוי הפרש<sup>22</sup>.

### **7.9 שאריות פלסטיק מחממות**

פסולת הפלסטיק למיניה כוללת יריעות לחיפוי פני הקרקע, יריעות לכיסוי חממות ומנהרות גידול נמוכות, משטחי כיסוי לתחמיצים וקומפוסט, צינורות, מיכלים ועוד. הבעיות הסביבתיות הקשורות בשאריות הפלסטיק:

- כיעור הנוף – פסולת הפלסטיק גורמת מטרד לחקלאים והם אוספים אותה לערמות בעלות נפח רב. ערמות אלו מכערות את הנוף, פיסות פלסטיק מתעופפות לכל עבר ונתלות בצדי דרכים וכבישים.

- זיהום אויר – במקרים רבים החקלאים בוחרים להצית את ערמות הפלסטיק, שריפת היריעות מזהמת את האוויר בריח רע ועשן המכיל תרכובות מסרטנות מקבוצת הדיאוקסינים.

### **פתרונות:**

מאחר ושרפת יריעות הפלסטיק אסורה, ישנן שלוש דרכים לפתור את הבעיה: מחזור, שימוש בפלסטיק מתכלה, פינוי לאתר מורשה לסילוק פסולת.

### **עמדת המשרד לאיכות הסביבה :**

תוכנית אב לפתרון בעיית שאריות הפלסטיק בחקלאות הוכנה ע"י המשרד לאיכות הסביבה בשיתוף עם משרד הפנים והמרכז לשלטון מקומי. בתוכנית זו נקבע צורך דחוף לאיסוף פסולת פלסטיק וטיפול בה באמצעות ארגונים אזוריים.

## **7.10 גזם**

גזם לא מטופל הוא מפגע חמור לסביבה – מכער נוף, מקשה על מעבר בדרכים, מסייע בהעברת מחלות ומזיקים לגידולים חקלאיים ולא חקלאיים (צריך יותר הדברה), גורם לריח רע, תופס נפח גדול, מהווה סכנת שרפה (הרס וזיהום אויר – פיח ודו תחמוצת הפחמן).

הטיפול הנהוג בגזם בישראל הינו שריפה בשטח הפתוח או באתר פסולת, וזאת בניגוד לחוק למניעת שרפות בשדות (תש"י) והתקנה שתוקנה במסגרת תקנות למניעת מפגעים (1990). לעיתים קרובות מוצאות ערימות הגזם באופן טבעי כתוצאה מהצטברות גזים דליקים והתחממות הערימה כתוצאה מתהליכי פירוק טבעיים או כתוצאה מהצתה מקרית. שריפת גזם גורמת למפגעים של זיהום אויר, כולל פליטה של תרכובות אורגניות רעילות ואף מסרטנות. זיהום האוויר חמור במיוחד כאשר הגזם מעורב במרכיבי אשפה אחרים. כמו כן עלול העשן הנפלט לפגוע בתנאי ראות. הגזם הוא אמנם חומר אורגני אך בתהליך פירוקו לאחר ההטמנה יש סיכונים:

- שחרור חומר אורגני מסיס בריכוז גבוה (חומצות אורגניות וכוהלים, מתאן, אמוניה וגזים נוספים) העלול לחלחל למי התהום ולזהמם או להגיע לגופי מים עיליים ולפגוע בהם ובבעלי החיים שבהם.

- שחרור חומרים רעילים (פנולים וחומרים אחרים). חומרים אלו רעילים ביותר ואף חשודים כמסרטנים. תרכובות שלהם עם כלור (המוסף למים לצורך חיטוי) מעלות את רמת הסיכון.

- קשירת מתכות וניוד של מתכות כבדות בעלות רעילות גבוהה. לחומר האורגני יש כושר להמיס ולנייד מתכות שונות אשר ללא הימצאותו מסיסותן נמוכה. ריכוזי המתכות הכבדות בתשטיפים עלולים להגיע לערכים גבוהים פי 10 ויותר מהריכוזים המותרים במי שתייה (ע"פ תקנות בריאות העם, איכות מי שתייה, 1974). זיהום מסוג זה עדיין לא נמצא בארץ.

- נוכחות חומרי הדברה על הגזם. הריכוז הנקודתי של חומרי הדברה עלול להוות בעיה. רבים מחומר ההדברה הם בעלי יציבות גבוהה והם מחלחלים למי התהום.

### **פתרונות:**

ישנן מספר דרכים יעילות למחזור הגזם; לגזם המקוצץ יש ערך כלכלי כחומר חיפוי קרקע וכחומר גלם לתהליכי קומפוסטציה ובעיקר כתוסף חשוב המאפשר קומפוסטציה יעילה של בוצת שפכים

ושל זבל לולים. כמו-כן, שימוש בעץ להפקת אנרגיה, לתעשיית לבידי עץ, כתחליף לנסורת וקש במשקי בע"ח, ביופילטר לספיגת ריחות ועוד.

דרכי פתרון אפשריות נוספות: תמיכה ברשויות המפרידות גזם מהפסולת הגושית וקוצצות גזם, חיוב הקיצוץ ועידוד מחזור הגזם לשימושים שונים, חיוב פינוי הגזם לאתרי סילוק פסולת ביתית, בהם דרישות האיטום ואיסוף התשטיפים קפדניות יותר מאשר באתרי פסולת בניין או פסולת גושית, תקנות ואכיפה: הרחבת מגבלות, לא להתיר שרפה, חיוב לרסק גזם כתנאי להטמנה והכנת תוכנית אב שתתבסס על לימוד עומק של הנושא.

### **7.11 פגיעה בקרקע<sup>25</sup>**

המלחה, זיהום, שינוי ייעוד וסחף של קרקע, כל אלו סיכונים המאיימים על איכות הקרקע. הטבע עצמו אינו זקוק לאמצעי שימור קרקע משום שקיימים בו תהליכים המאזנים זה את זה אך כאשר יד האדם מתערבת על ידי פעולות כגון פריצת דרכים, סלילת כבישים ובניה – האיזון מופר, הנגר העילי גובר, נוצרות זרימות חזקות הגורמות לחירוף, עירוף וסחיפה מואצת ואיכות הקרקע נפגעת. חקלאות אינטנסיבית שאינה תואמת לגיאומורפולוגיה של השטח, ואפילו אקסטנסיבית, מגבירה את הסחיפה עד כדי הוצאתם של שטחים מעיבוד. פגיעה נוספת עלולה להיגרם על ידי השקיה ללא מערכות שטיפה וניקוז שגורמת להמלחת קרקעות עד כדי הפיכתן למליחות.

#### **פתרונות:**

1. מניעת סחף – מניעת היווצרות נגר עילי מגשם. אם לא יהיה נגר, לא ייווצר סחף.
2. מניעת תופעת המדבור - הסרת הצומח הטבעי מקרקעות גורמת לאובדן קרקע ע"י סחף (גשם או רוח), דבר המדלדל את הקרקע ומקטין את פוטנציאל הניצול של המשקעים ע"י הצומח.
3. מניעת המלחת קרקעות – המלחת קרקע נוצרת בדרך כלל באזורים מושקים מעוטי משקעים. תוכנית השקיה באזור מסוים חייבת להתחשב בגובה מי התהום ומליחותם, מליחות מי ההשקיה, המוליכות ההידראולית של הקרקע, אופן ההשקיה, משקעים ויעילותם בשטיפת מלחים מהקרקע ותנועת המים בתת הקרקע.
4. מניעת זיהום קרקעות – זיהום קרקע יכול להיגרם על ידי גורמים רבים ושונים ועלול לגרום לזיהום מי תהום ומים עיליים, לפגיעה ביכולת הגידול של הקרקע ולזיהום התוצרת החקלאית עצמה שתהווה סכנה לאדם או לחי שיצרכו אותה. כדי למנוע את בעיית הזיהום המתמשך, הנגרם ע"י הדשנים, חומרי ההדברה, מי הקולחים והבוצות והזבלים יש לצמצם את השימוש בחומרים אלו ולעבור לשיטות וחומרים שאינם פוגעים (או פוגעים פחות) בסביבה כגון הדברה ביולוגית, סולארית, חומרי הדברה טבעיים ועוד. כמו-כן יש לעמוד בתקני השימוש בקולחים וזבלים המוגדרים בחוק.



## 8. המלצות וסיכום

### (ההמלצות והסיכום הוכנו לאחר דיון עם הצוות המלווה)

יחסי הגומלין עם הסביבה הם רק סעיף אחד בדיון לגבי אופייה של החקלאות המודרנית ומקומה בכלכלה, בחברה ובמרחב של מדינת ישראל, אך סעיף דיון זה הופך להיות משמעותי יותר ויותר. תכנון החקלאות בתמ"א 35 המבוסס על "החקלאות הכלכלית-נופית", מצביע על תפיסת החקלאות כבעלת תפקידים נוספים על אספקת מזון ולא רק כענף כלכלי במשק. ע"פ תפיסת המדיניות הזו, החקלאות שומרת על שטחים פתוחים, מהווה גורם חשוב בעיצוב המרחב ובשימור המורשת והנוף. בבחירה במדיניות זו, **המחויבות לשמירה על איכות הסביבה גוברת**. הביקוש לקרקעות ולמים במדינה כל-כך גדול, לא יתכן ואולי אף לא מוסרי במידה מסוימת שהחקלאות "תזכה" בחלק יקר של תשומות אלו, תחת הצהרות של מדיניות נופית מחד, ומאידיך, תפגע בהן ותזהם אותן.

ישנן דרכים למנוע או להקטין את הפגיעה של הפעילות החקלאית, לענפיה השונים, באיכות הסביבה, ואף להשתמש בחקלאות לצורך מתן פתרונות לבעיות סביבתיות ולעיתים גם להפיק מכך תועלת כלכלית. על מנת להצליח לשמור על הסביבה נדרשת ראייה מורכבת של שלל ההיבטים, המפגעים והסכנות האפשריות יחד עם התרומה האפשרית לשמירה וטיפול הסביבה. נראה כי זהו האתגר מחויב המציאות של החקלאות, בכל כיוון אליה תפנה או תתפתח, עליה (וביכולתה) לשמור על תשומותיה.

קיום חקלאות וכפר הינו ערך סביבתי חשוב. לערך זה משמעות כלכלית. בהמשך למסקנות, מובאים כמה חישובים ראשוניים לגבי התרומה הסביבתית של החקלאות לחברה, בהיותה גורם המשפר מאזן פליטות גזי חממה, בהיותה פתרון כלכלי זול יחסית לחלופות אחרות לסילוק אשפה וביוב מהעיר. תרומות אלו לחברה מוערכות לכדי תרומה לחברה בשיעור של כ 200 מיליון דולר לשנה, סכום העולה על התמיכות אותן מקבל הסקטור החקלאי מהממשלה ומהוה קרוב ל 10% מערך היצור השנתי של החקלאות.

בעבודות של פליישר וחוב' (1997, 2000) הוערך הערך הנוכחי לתיירות ונופש של השטחים החקלאיים לסדר גודל של מיליארדי שקלים לשנה. יתר על כן, קשה, אך חשוב, להעריך ערך שטחים חקלאיים ופתוחים לאיכות החיים של הדורות הבאים בערכים כספיים.

כל אלו מדגישים את השיקול החברתי - סביבתי - כלכלי לקיום החקלאות. אכן, כפי שניתן לראות בחומר הנלווה, ארצות צפופות אחרות, כארצות אירופה משקיעות כספים לא מעטים בשימור החקלאות.

מתבקשת תמיכה ציבורית בקיום החקלאות. ברור עם זאת, כי בכלים כלכליים בלבד, לא ניתן יהיה להתחרות עם הערך הנדל"ני של קרקע באיזורי הביקוש (ובאיזורי הביקוש בלבד). אולם, צירוף של אמצעים חוקתיים ומנהליים לשמירה על יעוד הקרקע המקורי עם התשלום עבור השירותים הסביבתיים של הקרקע החקלאי לאלו שלא יגררו למירוץ הנדל"ן, עשוי לאפשר שמירה על הקרקע החקלאית כשטח ירוק הדרוש לחברה הישראלית.

יחד עם הדרישה הסביבתית המוצדקת כלכלית לתמיכה בדרך זו או אחרת, בקיום החקלאות, קיימת דרישה למנוע הידרדרות קרקע חקלאית להזנחה מחד או לבניה, הקמת מחסנים וכו' מצד אחר.

ההתייחסות הסביבתית לחקלאות יש בה שתי פנים:  
מצד אחד, שיתוף רב בין צרכי הסביבה והצורך לקיום החקלאות והכפר החקלאי.  
מצד אחר, על החקלאות והחקלאי לפעול כך שלא יפגעו בסביבה.

ההמלצות האופרטיביות בתחום החקלאות הינן:

### 1. שמירה על קרקע חקלאית- תכנון נכון ושמירה על קרקע לחקלאות מלחצי

#### הנדל"ן

- הקפדה על קיומם של חייצים חקלאיים בין שטחים בנויים.
- הקפדה יתרה על עקרונות התכנון שהותוו בתמ"א 31 ותמ"א 35 ושימת דגש על הגבלת שינוי ייעוד קרקע חקלאית למגורים ולתעסוקה לא חקלאית. מניעת כל חריגה מההנחיות הללו.
- בניה בתוך הערים ("פינוי בינוי" – בניה חדשה באזורים ישנים) תוך מניעת הרחבת גבולות הערים לתוך השטחים החקלאיים.
- לא לאפשר פיתוח מסחרי מחוץ לשטחי הערים (כפי שנקבע ע"י משרד הפנים).
- בהתאם לחוק מקרקעי ישראל, חייב חוכר הקרקע לעבדה. לממ"י מותר להפקיע קרקע לא מעובדת או לעבדה על חשבון החוכר. המנהל נקרא למלא חוק זה ולמנוע תופעה של שטחים מוזנחים ועזובים.

### 2. מעבר לחקלאות הצורכת מים בחסכון ובתבונה

- הגברת הגידולים הצורכים מעט מים, הגברת חקלאות הבעל, הן לגבי גידולי השדה והן למטעים (כדוגמה, גידול זיתים וכרם יין במקום מטעים הדורשים השקיה מרובה).
- מעבר לשימוש במי קולחים במקום מים שפירים תוך הקפדה על כך שלא יפגעו בקרקע ובמי התהום.
- דרושה מעורבות הממשלה בקידום מפעלי הטיהור, ההשבה וההמרה של מים שפירים במי קולחים.
- השקעה ברמה גבוהה של מו"פ לצורך מניעת המלחה והרס קרקעות.
- אכיפת התקנות והחוקים הקשורים במניעת זיהום הסביבה על-ידי ביוב לא מוסדר.

### 3. שימור קרקע

- כאמור, פיתוח מו"פ למניעת המלחה והרס קרקעות.
- פעולות לשימור קרקע – ארגון פני הקרקע כדי לקלוט את מקסימום מי הגשמים, הסדרת הניקוז המקומי והאזורי, הסדרת הנחלים לתועלת הציבור (כפי שנעשה בירקון).

### 4. צמצום זהום

- מו"פ כדי להגיע להדרכה נכונה לשימוש בכמויות מעטות של דשנים, חמרי הדברה ועיבודי קרקע הפוגעים בשימור הקרקע.
- מניעה וטיפול במפגעי ריסוס וחומרי הדברה, הפחתה של כמויות הרעלים, מעבר לשיטות הדברה ידידותיות ובעיקר הדברה ביולוגית.
- מניעה וטיפול במפגעים מרפתות ומשקי חי שונים, העמדת תקציבים מתאימים לטיפול במפגעים ממשקים אלו וקביעת לו"ז להסדרת תנאי הסביבה בענפי החי.

# חישובים ראשוניים לגבי ערך שירותים סביבתיים של החקלאות

פרופ' יורם אבנימלך

מבוא

יש כמה הוכחות לעובדה שכותב טיוטא זו אינו כלכלן, אי לזאת, באם יאמרו חכמים כי חלק זה או אחר מהכתוב אינו נכון, שלם או מקיף, לא יהיה זה עלבון חמור מאד. אולי דווקא בגלל זה, יוצא נייר זה כדי לשמש מבוא לדיון שיביא את הכתוב לרמה מקצועית יותר.

השתדלתי לתת הערכות סבירות, נראה לי כי ברוב המקרים נתתי הערכות נמוכות, אולי נמוכות מדי. אני מתייחס לשלשה אספקטים, לפי סדר שרירותי:

1. קליטת אשפה עירונית ע"י הסקטור החקלאי

2. קליטת שפכים

3. קישור CO<sub>2</sub> ע"י הגידול החקלאי.

## 1. קליטת אשפה

עקרון: ברירת המחדל הנהוגה בארץ (וברוב העולם) הינה הטמנת האשפה. הטמנה מביאה ליצירת גז מתאן, גז המהווה גז חממה בעל פוטנציאל הגבוה פי 20-50 מ CO<sub>2</sub>. קומפוסטציה, ושימוש בקומפוסט, מסיטים את התהליך וכללית נוצר CO<sub>2</sub> במקום מתאן.

### הנחות וחישובים:

I. 50% רטיבות באשפה, 50% חומר אורגני, ובמפתיע, בחומר באורגני 50% פחמן. עוד קירוב הוא כי מטון אשפה אורגנית נוצר כ 0.5 טון קומפוסט. מכאן: טון קומפוסט נוצר מ 4 טון אשפה.

II. בהטמנה, 4 טון אשפה יביאו לפליטת 1 טון פחמן כמתאן (בטווח זמן לא מוגדר) השווים לכ 20 טון CO<sub>2</sub>.

III. בתהליך קומפוסטציה ושימוש בחומר לחקלאות, יוצר בעיקר CO<sub>2</sub>, שוב בטווח זמן ארוך, כטון פחמן או 3.7 טון CO<sub>2</sub>.

IV. ההפרש בין שני המסלולים הינו, בהתייחס לטון קומפוסט, ההפרש בין שתי החלופות הינו (לפי ההערכה הנמוכה של יחס 1:20, CO<sub>2</sub> : מתאן) 16.7 טון CO<sub>2</sub>.

V. הערכה כלכלית: קיימות הערכות שונות למחיר השוק הבין לאומי ל CO<sub>2</sub>. באם ניקח מס פליטה מתוכנן על דלק, מדובר במאות עד אלפי דולר לטון. לפני כשנתיים שילמה שבדיה לקוסטה ריקה 10 דולר לטון CO<sub>2</sub> הנקלט ביערות שנטעו שם. לחישובים לקחתי ערך זה, ערך שלכל הדעות הינו נמוך מאד.

בהתאם להנחה זו, הכנה ושימוש של טון קומפוסט מביאה לרווח (חסכון) סביבתי של 167 דולר.

בהיקף לאומי מדובר בפוטנציאל של 500,000 טון קומפוסט (2 מיליון טון אשפה) ולכן מדובר בחסכון סביבתי פוטנציאלי של כ-84 מיליון דולר לשנה. שוב, ההערכה מוטה כלפי מטה לגבי מחיר הפליטות.

## 2. שימוש בקולחים להשקייה בחקלאות.

I. ניתן להשתמש בקולחים להשקיה. לחילופין, יהיה צורך להזרימם לים או לנחלים, הזרמה שתעשה בהתאם לתקנים סביבתיים נאותים.

II. עלות הטיפול בביוב לרמה מספקת להשקייה הינה כ-40 סנט למ"ק.

III. קשה יותר להעריך ולתת ממוצע לעלות הטיפול החליפי. בעיר השוכנת ליד החוף, מדובר בטיפול מתאים לביוב (אין כיום תקן מתאים לכך). לעומת זאת, תהיה העלות גבוהה הרבה יותר בישוב המרוחק מהים, במקרה כזה יהיה צורך בהובלה למרחק של עשרות ק"מ. כן ברור כי הטיפול לרמה המאפשרת הזרמת הקולחים לגוף מים נקי (ירדן, כנרת) יהיה יקר בהרבה יותר מאשר הכשרת הביוב להזרמתו לנחל חדרה למשל. סביר להניח כי עלות הכשרת הביוב לשחרור לסביבה תעלה לפחות 20 סנט יותר מאשר הכשרתו להשקיה על כל הכרוך בכך.

IV. הערכה כלכלית: באם נקבל ההערכה לעיל, מדובר, בחסכון, לגבי טיפול ושימוש ב-400 מיליון מ"ק קולחים לשנה, בשירות של החקלאות בשיעור שנתי של 80 מיליון דולר.

## 3. קישור CO<sub>2</sub> ע"י הגידול החקלאי.

בניגוד לארצות מוריקות (הכוונה לצמחיה, לא לתנועות סביבתיות), בהן כיבוש שטח לחקלאות פירושו בדרך כלל הפחתה בקישור CO<sub>2</sub> ע"י היער, הרי שאצלנו, החלופה לחקלאות הינה שטח בור ללא כיסוי צמחי אינטנסיבי.

חישוב לקישור ה-CO<sub>2</sub>:

נניח יבול נאסף יבש בשיעור של 500 ק"ג לדונם (חלק הצמח הנשאר בשדה יתפרק ויחזור ל-CO<sub>2</sub>).

מתוך 500 ק"ג, מדובר בכ-250 ק"ג פחמן, או כ-900 ק"ג CO<sub>2</sub> לדונם לשנה.

נניח 2 מיליון דונם מעובדים ברמת אינטנסיביות נאותה, מדובר כקישור של כ-2 מיליון טון CO<sub>2</sub> לשנה, או בשירות סביבתי של כ-20 מיליון דולר לשנה.

## סיכום

נייר זה אינו מתיימר לתת חישוב כוללני, אמיתי ומפורט לערך הכלכלי של השירותים הסביבתיים אותם מגישה החקלאות לחברה.

אני מקווה כי אני מצליח לתת סדרי גודל נכונים.

כהערכה לסדרי גודל של שירות סביבתי אותו נותנת החקלאות לחברה, בתחומים של קליטת פסולות של העיר ותרומה למאזן פליטות CO<sub>2</sub>. מדובר בשירות בשיעור של קרוב למאתיים מיליון

דולר בשנה.

יש בהחלט מקום לדיון האם החברה חבה תמורה עבור שירותים אלו ואחרים לסקטור החקלאי.

# נספחים

## נספח א' – החקלאות בישראל – נתוני קרקע, מים וייצור

### נתונים לשנת 1999 (מתוך: נתוני הלמ"ס 1999)

צריכת מים וקרקע	
4.1 מליון דונם	כל השטח המיועד לחקלאות
3.5 מליון דונם	כל השטח המועבד
1.9 מליון דונם	כל השטח המושקה
1.2 מיליארד קוב	צריכת המים לחקלאות
65%-70%	משקל השימוש החקלאי במים מכלל השימושים

### כמות המים לחקלאות ע"פ מקורות בשנת 1995 ותחזית לשנת 2010 (מתוך: הספר הירוק – קוי מדיניות לחקלאות ולכפר בישראל 2000 – 2005, הרשות לתכנון ופיתוח החקלאות ההתיישבות והכפר)

מקור המים	1995	2010
שפירים	800	530
מליחים	170	170
קולחים	240	460
סה"כ מים לחקלאות	1,210 מלמ"ק	1,160 מלמ"ק

### פוטנציאל הקרקעות החקלאיות בישראל (מתוך: תמ"א 35):

שטח באחוזים	השטח בדונמים	סוג הקרקע
16.4%	672,190	עידית
26.9%	1,101,010	קרקע עם מגבלות קלות
39.6%	1,622,350	קרקע עם מגבלות בינוניות
17.1%	697,540	קרקע עם מגבלות חמורות
100%	4,093,090	סה"כ

**עובדים וייצור - נתונים לשנת 1999 (מתוך: הספר הירוק)**

<b>מועסקים (באלפים)</b>	
67	כל המועסקים בחקלאות
25	עצמאיים (וחברי קיבוצים)
109.5	מועסקים שהחקלאות מפעילה בענפי משק אחרים
29%	אחוז העובדים הזרים מתוך העובדים בחקלאות (הישירה)
3% -	אחוז העובדים בחקלאות מכלל המועסקים במשק
<b>ערכי ייצור (במיליארדי דולרים)</b>	
3.2	סה"כ תפוקת הענף
1.2	סך היצוא טרי ומעובד
1.7%	חלקה של החקלאות בתל"ג

**נתונים בסיסיים לשנת 1997 ותחזית לשנת 2005 (מתוך: תחזית הייצור החקלאי)**

2005	1997	השנה
14,737	12,274	ערך הייצור (במיליוני ש"ח)
3,616	3,565	שטח מעובד (באלפי דונם)
1,239*	1,235	תצרוכת מים (מלמ"ק)
21,000	24,000	עובדים עצמאיים
42,000	43,000	עובדים שכירים

\* נתון המוטל בספק כיום.

**ערך היצור החקלאי לענפיו השונים לשנת 1997 ותחזית לשנת 2005**

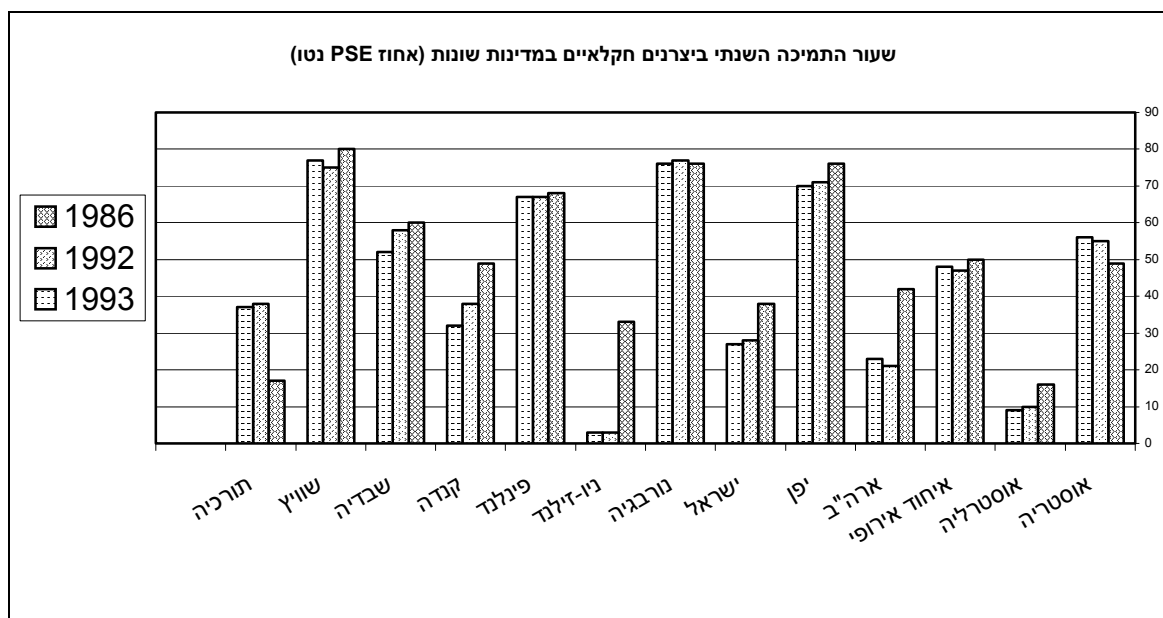
**(מתוך: תחזית הייצור החקלאי)**

ערך ייצור (מיליוני ש"ח)		כמות (אלפי טונות)		
2005	1997	2005	1997	
<b>משק צומח</b>				
1,156.6	1,099.7	1,149.1	1,003.2	גידולי שדה
2575.9	1,940	1,922.3	1,580.1	ירקות, תפוז, א, מקשה
1,289.3	870.4	1,195.6	952.3	הדרים
2,232.2	1,705.8	730.8	582.4	פירות שאינם הדרים
1,621.9	1,017.8	2,440.8	1,608.5	צמחי נוי מליוני יחידות
455.4	398.7	---	---	גידולים שונים
<b>משק חי</b>				
1,875.2	1,756.5	556.9	524.5	ענף הלול - בשר
412.5	479.4	1,650	1,650	ענף הלול - ביצים מליוני יחידות
1,580.3	1,550	1,145.9	1,123.9	ענף הבקר - חלב
1,299	1,271.3	1,099.5	1,078.4	ענף הבקר - בשר
86.8	84.1	21.7	20.8	ענף הצאן - חלב מליוני ליטר
192	192	23.9	23.9	ענף הצאן - בשר
2.6	2.6	0.8	0.8	ענף הצאן - צמר
466.3	409.9	31.4	27.8	ענף הדייג
264.2	250.4	515	469.3	שונות

## נספח ב' – מעורבות ממשלתית באמצעות תמיכות בחקלאות – השוואה בין

### מדינות שונות.

ערך התמיכה ביצרנים מורכב ממספר סוגי תמיכה ומשוקלל כערך PSE [ Producer Subsidy Equivalent], או בעברית שעת"ן (שווה ערך התמיכה ליצרן). ערך זה כולל מספר סוגי תמיכות – תמיכה במחיר השוק, תשלומים ישירים, הוזלת תשומות, שרותים כללים (אמצעים שמוזילים את הוצאות היצרן אך היצרנים אינם מקבלים את ההעברה באופן ישיר לדוגמא: הוצאות להדרכה ומחקר) ותמיכות לא ישירות נוספות כגון הנחה במיסים לחקלאות. במחקר השוואתי שערכה הרשות לתכנון ופיתוח החקלאות במשרד החקלאות ופיתוח הכפר בשנת 1995<sup>1</sup>, הושוו שיעורי התמיכה השנתיים בחקלאות במדינות שונות. בגרף הבא מוצגים שיעור התמיכה השנתית בחקלאים – אחוז התמיכה מתוך הערך הכללי.



ניתן לראות כי המעורבות הממשלתית ברוב המדינות פוחתת בין שנת 1986 ל-1993. רמת התמיכה בישראל בשנת 1993 עומדת על 27% והיא נמוכה יותר מאשר בשאר המדינות להוציא ניו-זילנד (3%), אוסטרליה (9%) וארה"ב (23%).

<sup>1</sup> עבודה חדשה יותר לא נעשתה.

## נספח ג' – פירוט עיקרי החלופות לפיתוח החקלאות ומשמעות בחירת חלופת

### החקלאות הכלכלית-נופית-סביבתית

**חלופת עסקים כרגיל – הסתגלות:** חלופה זו מתייחסת לשינוי בטכנולוגיות הייצור והמוצרים באופן

שיתאימו לסביבה המשתנה, כפי שפורט בתרחיש.

שטחי החקלאות המעובדים ירדו מכ- 4 מליון דונם כיום לכ- 3.5 מליון דונם בשנת 2020.

כמות המים השפירים תרד מ- 972 מלמ"ק כיום ל- 647 מלמ"ק בשנת 2020 (אך סך כמות המים לא תשתנה כתוצאה מהגדלת כמות המים המושבים).

מספר השכירים בחקלאות יגדל ומספר העצמאיים יקטן.

בשל תנאי הסחר, ערך הייצור יישאר (במקרה הטוב) 12 מיליארד ש"ח זאת למרות עליה של 1.5% בפריז.

**חלופת עסקים כרגיל – התמחות:** חלופה זו מתייחסת ליצירת יתרון תחרותי ע"י שינוי סל המוצרים

שהחקלאות מייצרת והשווקים שבהם היא מוכרת את תוצרתה. כלומר, יצירת יתרון תחרותי ע"י "תפירת המוצר" לצרכים ספציפיים של נישות שוק מסוימות.

שטחי החקלאות ירדו לכ- 3.5 מליון דונם.

כמות המים לא תשתנה (בעקבות הגדלת כמות המים המושבים).

מספר העובדים השכירים בחקלאות יגדל ומספר העצמאיים יקטן.

שיפור תנאי הסחר בעקבות ההתמחות יחד עם העלייה בפריז, יגרמו לעליה בערך הייצור אל מעל 12 מיליארד ש"ח.

החקלאות תמשיך להתקיים (בתוספת יבוא) על כמות מסוימת של שטח ובכמות של מים אשר מסוגלת לספק את צרכי האוכלוסייה. חשיבות המיקום המרחבי של החקלאות פוחתת וסביר שהחקלאות תידחק מהאזורים בהם הלחצים הנדל"ניים כבדים.

**חלופת הטכנולוגיה המתקדמת:** על-פי חלופה זו החקלאות מהווה מקור וקרב קפיצה לתעשיות

חקלאיות חדשות אשר תייצרנה מגוון מוצרים המיועדים לשווקים שונים מהמקובלים היום לתוצרת חקלאית. החקלאות תתבסס על ידע בביוטכנולוגיה ותפיק מוצרי ביו היי-טק בתחומים נרחבים בחקלאות ובתעשייה. חקלאות זו מתבססת על קיומו של ידע איכותי ומתקדם בתחום המחקר החקלאי ועל חקלאים מנוסים ובקיאיים ביישום טכניקות מחקר.

מספר העובדים השכירים והעצמאיים יגדל.

ערך הייצור יגדל בשיעור ניכר.

חקלאות הטכנולוגיה המתקדמת דורשת שטחי קרקע מעטים בלבד (לא יותר מ- 100 אלף דונם). בשאר השטח תתקיים חקלאות "רגילה". גם ע"פ חלופה זו החקלאות תידחק מהאזורים בהם לחצי הנדל"ן כבדים.

**חלופת החקלאות הכלכלית-נופית-סביבתית:** חלופה זו רואה בחקלאות, מעבר לעסק כלכלי, גם נוף

ומרחב פתוח. על-פיה, החקלאות מספקת שני צרכים חברתיים לפחות: מזון טרי לאוכלוסייה המתפתחת ואיכות חיים המתבטאת (גם) במרחב פתוח וירוק. הנחת המוצא בגישה זו היא כי אי אפשר לייבא נוף ויש לטפח את הנוף הקיים. ניתן לגייס את החקלאות לשם הבטחת עתודות נוף ומרחב פתוח בישראל יחד עם היותה עסק כלכלי.



כמות הקרקע תרד ל- 3.5 מליון דונם.  
כמות המים הדרושים לא תשתנה אך ישתנו מקורותיהם.  
מספר העובדים השכירים יגדל ומספר העצמאיים יקטן במקצת.  
שיפור תנאי הסחר (בגלל התמחות) יחד עם עליה של 1.5% בפריזון תעלה את ערך הייצור אל מעל 12 מיליארד ש"ח. לכך תתוסף התמורה שתינתן עבור הערך הנופי.  
חלופה זו רואה בחקלאות בעלת תפקיד מרכזי בעיצוב המרחב במדינת ישראל, בהיותה האמצעי הטוב ביותר לשמור על שטחים ירוקים פתוחים. זוהי למעשה החלופה היחידה המתאימה לנושא המרחב. על-פיה, לא חשוב רק מה מגדלים אלא גם היכן מגדלים. השיקולים אינם רק כלכליים אלא גם שיקולי תכנון המרחב במדינת ישראל.

### מדיניות החקלאות הכלכלית-נופית-סביבתית:

קרקע – להביא לכך שתוכניות הפיתוח ישמרו על קיטון מינימלי בשטחים המיועדים לשימוש חקלאי. שינוי יעוד יעשה רק לצרכים חיוניים ורק אם נשקל הצורך בשימור השטח הפתוח. כמו כן תלקח בחשבון איכות הקרקע והתאמתה לשימוש חקלאי.  
יש לאפשר לתושבי המגזר החקלאי, בעלי הקרקע, שאינם מעוניינים לעבד את הקרקע, להעביר את זכויות העיבוד לאחר, זאת כדי למנוע את הידלדלות הישובים הכפריים תוך הענקת יתרון לגודל בעת העיבוד החקלאי.

מים – שמירה על כמות המים הנחוצה לחקלאות אשר נמצאת בסכנת הקטנה בשל הגידול באוכלוסייה. שמירה זו על כמות המים תעשה תוך מתן דגש על פיתוח השבת מי קולחים (פיתוח דרכי השבה והקמת מתקנים אזוריים) ומיצוי האפשרויות לניצול מי שטפונות. כמו כן, יושם דגש על מניעת זיהום מקורות המים ועל עידוד החסכון במים בחקלאות ע"י שיטת דרוג מחירי המים, שיקום רשתות השקיה ושימוש בטכנולוגיות ואביזרים לחסכון במים בהשקיה.

כח אדם – פעולה ליצירת מאגר כוח אדם מקצועי אשר יעסוק בכל תחומי הפעילות החקלאית ויאפשר את המשך הפיתוח הטכנולוגי והעלייה בפריזון, וכמו-כן, יישם ויממש את תפקידה של החקלאות כבעלת ערכים נופיים ותיירותיים.

תכנון הייצור, השיווק והייצוא – פיתוח חקלאות יצרנית, יעילה וכלכלית אשר תספק את ביקושי האוכלוסייה הגדלה למוצרים חקלאיים ולשטחים פתוחים ירוקים. לצורך כך, עידוד פיתוח טכנולוגי ומחקר מדעי לשיפור וייעול תהליכי הייצור ולשיפור יתרון התוצרת בתחרות העולמית, פיתוח חקלאות מוטת שוק, עידוד העיסוק במכירת ידע ותשומות לחקלאים בעולם, הסדרת חקיקה בנושא שיווק ומסחר במוצרי חקלאות מתכלים, פתיחת השוק ליבוא וליצוא בהתאמה להסכמים קיימים.

מחקר ופיתוח – פיתוח טכנולוגי של החקלאות בשילוב עם פיתוח סביבתי נופי תוך מתן עדיפות למחקר ופיתוח המיועד לשימוש אינטנסיבי בשטחי חקלאות, שימוש במי קולחים, פעולות חקלאיות התורמות לאיכות הסביבה וחקלאות מכוונת לקוח.

שמירה על שטחים פתוחים ופיתוח נופי – קיומה של הפעילות החקלאית תוך חיזוק כוחה כמרחב ירוק פתוח אל מול לחצים קיימים לשינוי ייעוד קרקע חקלאית למטרות פיתוח. במסגרת המדיניות יעודד פיתוח מתקני תיירות ונופש בתוך המרחב הכפרי אשר יחזק את הקשר שבין המרחב הכפרי לעירוני, תינתן תמיכה לחקלאים ע"י בחינת נושא המיסוי לטובת החקלאים, מתן היטלים על שינוי ייעוד קרקע, הטלת קנסות ומיסוי על קרקע לא מעובדת, ביטול נחלות לא מאוישות בישובים במרכז

הארץ, החזרת קרקעות שאינן מעובדות במשך שלוש שנים למנהל מקרקעי ישראל, התאמת הייצור החקלאי לשיקולים נופיים סביבתיים עד כמה שניתן.

#### **מדיניות החקלאות העסקית-נופית מעלה מספר סוגיות:**

- קיים מתח בין החקלאות כעסק לבין החקלאות כנוף. מה יקרה כאשר החקלאות באזור מסוים לא תהיה רווחית – האם לוותר בגלל זה על הערך הנופי? האם להמשיך עסק לא רווחי בגלל הערך הנופי?

- חקלאות כנוף מול חקלאות כתיירות. חקלאות ותיירות לא בהכרח משתלבות. לא תמיד ניתן לטייל בתוך שטח חקלאי. יש הבדל בין תועלת נופית ותועלת תיירותית אותה יכולה להעניק החקלאות.

- החשיבות של מגוון הנופים מול הכדאיות הכלכלית.

- מהי ערכיות הנוף החקלאי באזורים פריפריאליים.

- כמה חקלאות עסקית-נופית צריך.

## נספח ד' – מפגעים סביבתיים וטיפול אפשרי במשקים חקלאיים שונים

### משקים לגידול בקר וצאן

גידולי הבקר והצאן הם ענפי הגידול המשמעותיים והניכרים ביותר במשק החי בארץ מכמה בחינות:

- חקלאית – מספר גדול יותר של עובדים. טכנולוגיות מתקדמות. ארגון.
- כלכלית – מחזור הכספים הגדול ביותר.
- איכות הסביבה – כמויות שפכים ופסולת גדולות ביותר ובעלות סיכון גבוה של זיהום סביבה, בעיקר מים (תוספת של 31,000 טונות חנקות למי תהום).

בארץ מגדלים כ- 125 אלף פרות חולבות (לא כולל פרות לבשר ועוד) ב- 369 ישובים שמייצרים כמות זיהום שיוצרת כל אוכלוסיית האדם בשאר הארץ.

מפגעים סביבתיים הקשורים לגידול בקר וצאן:

**זיהום קרקע ומים** – תרכובות חנקן וזרחן, מלחי נתרן ואשלגן, תרכובות אורגניות רעילות וחיידקים גורמי מחלות למיניהן, כל אלו נמצאים בפסולת בעלי החיים ומגיעים לקרקע כפסולת או כשפכים הזורמים על הקרקע ומחלחלים למי התהום.

**זיהום אוויר** - מטרדי אבק וריח מעכירים את האוויר וגורמים לאלרגיות. אמוניה (NH<sub>3</sub>) ומתאן (CH<sub>4</sub>) ותרכובות אורגניות נדיפות אחרות מסכנות את הציבור ויוצרות מפגעי ריח.

**הגברת אפקט החממה** ע"י הגזים הנ"ל הנפלטים ממכלולי הגידול.

**מטרדי רעש** – מבעלי החיים והמכונות.

פעילויות אפשריות למניעת זיהום שמקורו בשפכים הן ניקוז מבוקר של מים כך שיעד כמה שניתן, לא יבואו במגע עם הפסולת המוצקה, בניית תשתית ואמצעים למניעת חלחול עודפי המים, מוצא שפכים מבוקר, מניעת חדירה של נגר עילי מהחוץ אל תוך חצר הגידול, מניעת גלישת הפרש אל מחוץ לתחומיה, התקנת סידורים לפינוי הפרש<sup>22</sup>.

### משקים לגידול בעלי כנף - לולים

מכיוון שלולים נסגרים ונפתחים כל שנה, קשה לקבל נתונים על מספר הלולים הפעילים אך ברור כי היקף הייצור גדול מאוד, והוא פרוס על פני כ- 700 ישובים.

כמות הפרש המוצק של בעלי כנף גדולה מזה שברפתות. הלולים מייצרים יותר ממליון טונות זבל בשנה (חומר יבש) מתוכו כמות החנקן הצרוף היא 10,000 טון לשנה כלומר, תוספת אפשרית של כ- 45 אלף טון חנקות למי התהום. עם זאת, הסיכון שפסולת זו גורמת לסביבה נמוך בהרבה מזה שיוצרים משקי חי אחרים שכן, במשקים אלו מיוצר בעיקר זבל מוצק ולא נוזלים.

מפגעים שנגרמים מגידול בעלי כנף:

**זיהום קרקע ומים** – תרכובות חנקן וזרחן, מלחי נתרן ואשלגן, תרכובות אורגניות רעילות, חיידקים ומחלות.

**זיהום אוויר** - מטרדי אבק וריח מעכירים את האוויר וגורמים לאלרגיות לאדם ולבהמה. הלשלת מכילה אמוניה ותרכובות אורגניות נדיפות שריחן רע והן מסכנות את הבריאות.

**הגברת אפקט החממה** – ע"י התנדפות גזים שונים.

**מטרדי רעש** – מקרקור התרנגולות ומהמכונות.

תקנות רישוי עסקים (תנאים לרישוי משקי עופות ולולים) – 1981. מגדירות למגדלים את הנהלים הנדרשים על פי החוק לצורך מניעת מפגעים סביבתיים ובכללן תקנות לגבי מיקום המשק, ניקוז, איטום, מטרדי ריח, סילוק פסולת, וכו'. אך למעשה, המגדלים מזניחים את הטיפול בזבל ובגורמי הסיכון האחרים.

### משקים לגידול עופות מים

גידול אווזים לצורך יצוא כבד אווז הוא הענף הגדול ביותר של עופות מים בארץ, גם מבחינה חקלאית כלכלית וגם מבחינת המפגע הסביבתי. הענף יחסית קטן אך יוצר מפגעים קשים. בשלב הפיטום, האווזים מפרישים הרבה לשלשת המפונה באמצעות זרמי מים. בנוסף, בשלב הפיטום מצננים במים את המפטמות והעופות. השילוב של ההפרשות הרבות עם המים יוצר כמויות שפכים גדולות יותר יחסית לענפים אחרים ונוצרים המפגעים הבאים:

- זיהום כימי של מי תהום (חנקות, תרכובות זרחן, מלחי אשלגן ונתרן וכו').
  - זיהום בקטריאלי ואורגני של מקורות מים.
  - מטרדי ריח קשים.
  - מטרד רעש בעיקר בעת ההאבסה.
  - זיהום (המלחה בעיקר) הקרקע שגורמת לפגיעה בפוריות.
  - פגיעה בערכי טבע.
- לצורך מניעת הזיהום או הפחתתו יש צורך להשתמש בכמה שפחות מים לצינון ונקיון פינוי הפסולת יכול להעשות באמצעות מסועים במקום בעזרת מים, לזרז את תהליכי חמצון השפכים, לנצל את הפסולת לצורך הכנת קומפוסט ולמחזור את השלשת כמזון לבע"ח.

### שפכים ופסולת של בתי בד

100 בתי בד קיימים בארץ, מתוכם 70 בגליל. בתי בד אלו מייצרים כל שנה 40,000 מ"ק שפכים, 5,000 טון פסולת מוצקים, 25 טון חנקן ו-10 טון זרחן. הבעיה הסביבתית העיקרית היא התרכובות הפנוליות המצויות בשפכים אלו, אשר ריכוז מאוד נמוך שלהן עלול לפגוע במי תהום ובמים עיליים ולמנוע את התאמתם לשתייה. הבעיה קיימת בעיקר בגליל בגלל הריכוז הגדול של בתי הבד והקרקע הקרסטית המחלחלת. סילוק ושימוש לא מבוקר בשפכים אלו עלול להמית עצים. כמו כן, יכולים להווצר מטרדי ריח וקיימת השפעה שלילית על הקרקע (פגיעה באוכלוסיות מיקרואורגניזמים). השפכים החומציים הללו כשבאים במגע עם קרקע חומצית (אם כי בארץ הן בסיסיות) עלולים לגרום לפירוק מינרלים בקרקע ולשחרור המתכות הכבדות שבה, לדלדול קרקע, ירידת איכות גידולים ועוד.

#### פתרונות אפשריים לטיפול בשפכים:

טיפול קדם (ברכות שיקוע, הפרדת מוצקים), ברכות אידוי (ייבוש לפני מיחזור או סילוק לצורך הקטנת נפח), פיזור לשטחי בור או שטחים חקלאיים, הזרמה לביוב עירוני לאחר טיפול או הזרמה ישירה, ספיחה לפחם פעיל (אם כי זו שיטה יקרה ומורכבת. דרושים כ-10-5 גר' פחם לליטר שפכים), טיפול ארובי (דרושה אנרגיה ונוצרת פסולת משנית, התחזוקה מורכבת, נדרש ידע רב), טיפול אנארובי (אפשר להפיק ביו-גז, מצריך כמות מירבית של תרכובות פנוליות, לעיתים צריך קודם טיפול

אירובי), טיפול ביולוגי (השפכים מהווים מצע לגידול צמחים (פטריות) להפקת מוצרים, השקית גידולים לאחר טיפול או השקיה ישירה, הזנת בע"ח, הפקת מוצרים.

#### פתרונות לסילוק השפכים באופן מיידי, פשוט ובעלות נמוכה:

פיזור - הפיזור מושתת על העקרון הבא : מיהול השפכים ופיזורם על הקרקע. הקרקע עצמה "תטפל" בשפכים. הפיזור חייב להיות מבוקר. פיזור שאינו מבוקר עלול לגרום לזיהום מים, זיהום קרקע, הרס קרקע וסחיפה ופגיעה בחי ובצומח. פיזור השפכים במטעי זיתים יכול לתרום לפוריות הקרקע וליציבות מבנה תלכידיה. מבחינה מעשית, קל יחסית לארגן את שיתוף הפעולה בין בעלי בתי הבד ומגדלי הזיתים ובמקרים רבים זו אותה אוכלוסייה.

השקיה - השקית גידולים בשפכי בתי הבד יכולה להועיל לגידולים ולקרקע. צריך כמובן הסכם בין המגדל למשקה ופיקוח ובקרה.

פיזור והשקיה הם הפתרונות הפשוטים ביותר. אין בעיה עם החומציות של השפכים כי הקרקע בארץ היא נטרלית עד בסיסית. צריך לדאוג שהכמות המפוזרת ע"פ הקרקע לא תעלה על כושר הספיגה, הספיחה והפירוק של הקרקע. ואז, הפנולים והחומרים האורגנים שבשפכים נספחים לקרקע ומתפרקים.

שילוב במערכת ביוב קיימת - בתנאי שנפח השפכים לא עולה על 20% לאור מאפייני פריסת בתי הבד בישראל זה בעייתי.

שפיכה למאגרים - לאחר הפרדת מוצקים וטיפול ראשוני אפשר לשלב במערכת ההשקיה בקולחים.

הזנת בע"ח - בעיקר מעלי גרה, בשפכים כמות שהם.

דרישות סביבתיות מבתי בד- רשיון, סילוק מבוקר, ניקוז כל השפכים לבריכת אגירה ושיקוע אטומים לחלוטין, ניצול הגפת להזנת בע"ח או כמקור אנרגיה לחימום זיתים בעת כבישה, חתימה על הסכם פיזור מבוקר או השקיה עם חקלאי או בעל קרקע אחר כתנאי לקבלת רשיון, חסכון במים.

## מראי מקום ובבליוגרפיה

1. ספרים י., ברזקי א., שלהבת ש. וחורובי נ., חקלאות אחרת – טיוטא שניה, אוגוסט 1999.
  2. קפלן מ., תמונת העתיד של חקלאות ישראל, תפקודה כמקדמת ערכי נוף וסביבה והתווית דרכים להשגתה.
  3. תחזית הייצור החקלאי 1999 – 2005, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, 1999.
  4. הספר הירוק – קוי מדיניות לחקלאות ולכפר בישראל 2000 – 2005, הרשות לתכנון ופיתוח החקלאות ההתיישבות והכפר, 1999.
  5. תמ"א 35.
  6. הספר הירוק, כנ"ל.
  7. תחזית הייצור החקלאי, כנ"ל.
  8. נתוני הלמ"ס 1996.
  9. נתוני הועדה לשמירת קרקע חקלאית ושטחים פתוחים (עיתון "הארץ" 28.4.98 מאת – רינת צפריר).
  10. תחזית הייצור החקלאי, כנ"ל.
  11. תחזית הייצור החקלאי, כנ"ל.
  12. ספרים י., כנ"ל.
  13. קפואה ש. ואורן ע., הסביבה החקלאית – שימור ופיתוח בר קיימא, המשרד לאיכות הסביבה.
  15. רבהון מ., השבת קולחים להשקיה כהמלחת הארץ, מים והשקיה, דצמבר 1995.
  19. רוזין, דו"ח בנושא אי פליחה, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, אוקטובר 1999.
  22. רודנסקי מ. וקלי י., הפרדה של חומרי פסולת ברפת לטובת איכות הסביבה, השדה, ינואר 1997.
  25. רוזנצויג ד., מדיניות שימור קרקע בחקלאות, השדה ע"ג (ט).
- מעורבות ממשלתית באמצעות תמיכות בחקלאות – מחקר השוואתי, הרשות לתכנון ופיתוח החקלאות ההתיישבות והכפר, משרד החקלאות ופיתוח הכפר, 1995.
- פליישר ע., צור י. וסידי ע., אומדן הערך הכלכלי של אזורים חקלאיים כמשאב תיירותי, 1997.
- פליישר ע. וצור י., דרוג ערכי הנוף והסביבה של שטחים חקלאיים, הצעת מחקר לקרן יד-הנדיב, 2000.
- רוזנטל ג., שימור הנוף החקלאי באזור רמת הנדיב – הצרכים ואפשרויות המימוש – הצעת מחקר לקרן יד-הנדיב, 2000.
- Fleischer, A. and Tsur, Y., (2000), Measuring the Recreational Value of Agricultural Landscape, *European Review of Agricultural Economics*, 27(3).
- Freeman, A.M., (1993), The Measurement of Environment and Resource Values, Theory and Method, Resources for the Future, Washington D.C.
- Hanemann, W.M., (1994), Contingent Valuation and Economics, *Journal of Economic Perspectives*, 8(4):19-43.

## **שער ג' - סקירות בנושאים מרכזיים בתחום הסביבה**

בשער זה מובאות מספר סקירות בנושאים מרכזיים בתחום הסביבה. את הסקירות הגישו הכותבים לבקשתנו ובסקירות אלה מובאת דעתם על הנושא. על תוכן הסקירות, המסקנות, או הפעולות הנדרשות לקידום הנושא לא נערך כל דיון. כחלק מהתהליך החוזר ונשנה של מסמך העמדה, נוכל להעמיד בהמשך נושאים אלה לדיון מקיף ולהגיש המלצות ספציפיות המקובלות על קשת רחבה יותר של חוקרים ומומחים בנושא.

### **הסקירות המובאות בשער ג':**

- **טיפול במי שתיה**
- **תעשייה ואיכות סביבה**
- **ארגונים הפעילים למען איכות הסביבה והחיים בישראל**
- **חינוך סביבתי**
- **הקמת קרן סביבתית**
- **הפעלת הטכניון כ'קמפוס ירוק'**

# הטיפול במי שתייה – מזהמי מי התהום והרחקתם

## פרופ' אבנר עדין<sup>1</sup> ואינג' רמי הלפרין<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ראש המעבדה המרכזית לטכנולוגיה של טיפול במים ויו"ר האיגוד הישראלי למים. היחידה למדעי הסביבה, האוניברסיטה העברית בירושלים, ירושלים 91904 [adin@vms.huji.ac.il](mailto:adin@vms.huji.ac.il)  
<sup>2</sup> מהנדס יועץ, לשעבר מהנדס ראשי לבריאות הסביבה, משרד הבריאות. רח' סנש 18, הרצליה 46446 [ramy\\_hal@bezeqint.net](mailto:ramy_hal@bezeqint.net)

### **מבוא**

מצב משק המים בימים אלה הוא הגרוע בתולדות המדינה. הן פני הכנרת והן רמות המים במאגרי המים התת-קרקעיים הראשיים, דהיינו אקוויפר החוף ואקוויפר ההר, צנחו מתחת לקווים האדומים ללא צפי של התאוששות בשנים הקרובות. המחסור במים במדינת ישראל מוערך ב- 400 עד 500 מלמ"ק בשנה, כאשר ביצוע בשטח של תוכניות להגברת השימוש החוזר במים ולהתפלה בקנה מידה גדול מבושש לבוא.

בגישה תיכנונית מודרנית ובמיוחד במציאות ה"מימית" הישראלית, לא ניתן לנתק את נושא כמות המים מנושא האיכות. לכאורה קיימים ברשותנו משאבי מים אין סופיים, הכוללים, מלבד שפכים למיניהם, אקוויפרים בעלי זיהום טבעי ואנתרופוגני (מעשה ידי אדם), מי שטפונות וכמובן את מי הים. ללא טיפול נכון במים אלה, הכרוך בהשקעות והוצאות שוטפות מתאימות, אין הם יכולים להוות פוטנציאל כמותי.

מאמר זה נוגע במיוחד במאגר מי התהום במישור החוף, דהיינו "אקוויפר החוף", מקור המים הגדול ביותר במדינת ישראל. להלן מספר עובדות שתפורטנה מאוחר יותר במאמר:

- אקוויפר החוף עבר בעשרים השנים האחרונות תהליך המלחה בגלל שאיבת יתר ובגלל השקיה עם מי קולחין ומי כנרת, שהם בעלי תכולת מלחים גבוהה יותר מאשר מי התהום. עקב השאיבה המופרזת ירד מפלס מי התהום, מה שגרם לחילחול מי הים התיכון אליהם ולהמלחתם. ההמלחה מפריעה להשקיה חקלאית בנוסף לפגיעתה באיכות מי השתייה.
- אקוויפר החוף הזדהם על ידי תחמוצות חנקן (חנקות וחנקיות). תחמוצות החנקן עלולות לגרום לתמותת תינוקות בני יומם ששותים מים אלה מכחלת. גם אנשים מבוגרים עלולים להיזק משתיית מים עם חנקות. קיים חשד, שתחמוצות החנקן עלולות לעורר סוגים מסוימים של סרטן. התהליך (האיטי) של התאמת התקן הישראלי לתקנים המקובלים במדינות מתוקנות אחרות, גורם לסגירה של יותר ויותר קידוחים ועלול להביא לפסילה של 30-40 אחוזים ממי השתייה.
- אקוויפר החוף מזוהם באזורים אחדים במתכות כבדות ובחומרים אורגניים רעילים. זוהי תוצאה של שפכים תעשייתיים או של קרקעות מזוהמות, שמפעלי תעשייה שפכו עליהן במשך שנים חומרים מסוכנים. מי הגשמים המחלחלים נושאים עימם חומרים אלה



מפני הקרקע אל מי התהום. חומרים אלה עלולים לגרום לסרטן ולפגיעה במערכות העצבים. התופעה בולטת בעיקר באיזור גבעתיים, רמת השרון ונוף ים, מקומות שבהם שוכנים או שכנו בעבר מפעלים של התעשייה הצבאית.

לשאיבת המים מקידוחים שנזדהמו וטיפול נכון בהם להרחקת המזהמים ייתרון כפול. מחד גיסא, מגדילים את פוטנציאל אספקת המים הטבעיים ומאיך גיסא, מנקים בצורה זאת את האקוויפר. אולם יש להדגיש, כי העובדה שקיימות דרכים לטיפול במים אינה מצדיקה בשום פנים ואופן דעה הנשמעת אפילו מפי נציגי מים קודמים, שניתן לתת לאיכות המים באקוויפר להתדרדר. התורה המודרנית של פיתוח בר-קיימא אוסרת זאת בתכלית האיסור – ובצדק.

המאמר מתאר להלן את בעיות הזיהום של מי התהום ומביא שיטות שונות לטיפול במים למטרות שתייה, כולל תאור תהליכי הטיפול וגם עלויות במידת האפשר.

### **בעיית הזיהום**

מרבית המים השפירים המסופקים לצריכה הביתית במדינת ישראל, מקורם באקוויפרים של מי התהום, שמהם נשאבים ע"י קידוחים. האקוויפרים העיקריים שמהם נשאבים המים הם אקוויפר החוף ואקוויפר ההר. אקוויפר החוף משתרע מתחת לאזורים הבנויים הצפופים ביותר של מדינת ישראל, אזורים שהם בצפיפות שיא גם בהשוואה בינלאומית. צפיפות זאת של האזורים הבנויים, גורמת לחדירה מסיבית של מזהמים למי התהום, כתוצאה מהפעילויות השונות של האדם באזורים הבנויים. המזהמים החודרים לאקוויפר של מי התהום משתרעים על כל הטווח שאפשרי של מרכיבי איכות המים ומהווים בעיה כפולה למדינת ישראל.

חלקה הראשון של הבעיה, הנגרמת מחדירת המזהמים למי התהום, הוא הסכנה לבריאותם של התושבים השותים את המים שהזדהמו. החלק השני של הבעיה, נגרם על ידי "פסילת" מקור המים שהזדהם מלהוות מקור מי שתייה. במדינת ישראל, שאחת מבעיותיה הקשות היא המחסור המתמיד במים שפירים, כל מקור מים שנפסל מקטין הן את כמויות המים השפירים שניתן לשאוב והן את המילוי החוזר של האקוויפר ממי גשמים, כי כמויות מי הגשם היורדים על האזורים המזוהמים הולכות לכאורה לאיבוד.

המזהמים של מי התהום, שמדינת ישראל צריכה להתמודד אתם, כוללים מזהמים "טבעיים" כגון **קשיות המים** (שמקורה במינרלים בקרקע), **מוצקים מרחפים** (החודרים למים מהסביבה דרכה מגיעים המים לנקודת השאיבה) ו**כלורידים** (חדירת מים מליחים, מי ים ועוד). אבל בנוסף להם קיימת גם תרומה אנטרופוגנית (שמקורה באדם), הכוללת מזהמים חקלאיים (כמו **חומרי הדברה** החודרים דרך הקרקע עד מי התהום), מזהמים תעשייתיים (כמו **מתכות כבדות ותרכובות אורגניות** שמקורן במפעלי תעשייה), שפכים ביתיים וזיהומי **דלקים** שמקורם הן בתעשייה והן בתחבורה. להלן ננסה להתייחס למזהמים השונים של מי התהום.

## **כלורידים**

המלחת מי התהום היא תופעה נרחבת ביותר, כאשר הסיבות לה הן רבות ושונות, (חלקן טבעיות וחלקן מעשי ידי האדם) והן מחייבות התייחסות שונה בהתאם. קצב ההמלחה של מי אקוויפר החוף משתנה באזורים השונים, ולפי דיווחי השרות ההידרולוגי הוא נע בין תוספת של 1 עד 2 מג"ל כלוריד בשנה בשוליים המערביים של האקוויפר ועד 10 מג"ל כלוריד בשנה באזורים של כתמי ומוקדי מליחות. המלחת המים הטבעית באקוויפר החוף והעלאת ריכוזי הכלורידים שבהם היא תופעה הנמשכת כבר עשרות בשנים. לפי דיווחי השרות ההידרולוגי יש עדויות על תופעות המלחה מוקדמות כבר בשנות ה-30 באזורים מרכזיים של אקוויפר החוף.

ההשפעה העיקרית של הכלורידים שבמים, היא על התאמת המים להשקיה חקלאית ואילו ההשפעה על איכות מי השתייה היא משנית. בהשקיה של גידולים הרגישים למליחות (כגון הדריס ואבוקדו), הריכוז המרבי הדרוש של כלורידים במים הוא בסביבת 150 – 200 מג"ל ואילו עבור מי שתייה רצוי לספק מים המכילים עד 250 מג"ל כלורידים (וזאת כדי למנוע השפעה על הטעם של המים), כאשר התקן המרבי הוא 600 מג"ל כלורידים. כאמור לעיל, קיימות סיבות רבות להמלחת מי התהום ואלה מפורטות בנספח א'.

## **חנקות**

זיהום מי התהום ע"י חנקות, היא תופעה נרחבת ביותר. אין כל אפשרות למנוע אותה, ניתן רק לפעול לצמצומה ככל האפשר. את המקור הראשוני לחנקות באקוויפר החוף של מדינת ישראל היוו החנקות שהצטברו בקרקע במאות השנים בהן לא הייתה מעובדת ואלה החלו לחדור למי התהום כאשר התחיל העיבוד האינטנסיבי של הקרקעות בארץ. מקורות נוספים לזיהום מי התהום ע"י חנקות, מהווים הזיבול והדישון של הקרקעות המשמשות לגידולים חקלאיים, הפרשות בעלי חיים הרועים בשדות, השקיה בקולחים המכילים חנקות (אם כי במקרים אלה החקלאים בדרך כלל מקטינים את הדישון של השדות עם דשן חנקני) וחלחול של שפכים למי התהום.

הסיבה הראשונית להגבלת ריכוז החנקות במי השתייה לריכוז של 90 מג"ל, נבעה מהסכנה למחלת מטהמוגלובינמיה (כחלת, חנק) בתינוקות כתוצאה מהשתייה. מחלה זו כמעט נעלמה בארצות המפותחות, אחרי שהתחילו לייצר תרכובות סטריליות של מזון מוכן מראש לתינוקות. אבל אז התעורר החשש מהיווצרות ניטרוזאמינים במערכות הבליעה והעיכול ובארצות המפותחות החמירו את התקן עד 45 מג"ל חנקות במי השתייה. בארץ התקן עמד עד השנה שעברה על 90 מג"ל, כאשר בתיקון לתקנות איכות מי השתייה, שאושר בסוף שנת 2000, נקבע תקן חדש של 70 מג"ל, אשר ייכנס לתוקף תוך 5 שנים מאישור התיקון.

בפועל יש בארץ עלייה מתמשכת בריכוזי החנקות במים של אקוויפר החוף, כאשר מדי שנה מתווספים מספר קידוחים שריכוזי החנקות שבהם עולה על התקן המותר במי שתייה. הורדת סף התקן המותר, מ-90 מג"ל ל-70 מג"ל, תגרום לכך שבקידוחים רבים המים לא יתאימו יותר לאספקה כמי שתייה, אלא אם יקטינו את ריכוזי החנקות במים אלה.

## **מתכות כבדות**

למתכות הכבדות יכולה להיות השפעה ישירה על הבריאות של מי ששותה את המים וזאת בניגוד להשפעה של הכלורידים, שהיא בעיקרה על הגידולים החקלאיים. המתכות הכבדות, כשהן

נמצאות במים בריכוזים העולים על הריכוז המותר בתקנות מי השתייה, הופכות את המים לרעילים לבני האדם ופוסלות את השימוש במים כמי שתייה. מהן גורמות לסרטן, הרס מערכת העצבים, פגיעה באברי גוף שונים ועוד. הנזקים הבריאותיים העלולים להיגרם על ידי שתיית מים המכילים מתכות הכבדות והריכוזים המותרים מתוארים בנספח ב'.

המתכות הכבדות, מגיעות ברובן למי התהום מפליטות של התעשיות, כגון תעשיות שבהן יש ציפוי מתכות ותעשיות אחרות המשתמשות בחומרים אלה. גם שפכים ביתיים תורמים במידה מסויימת. החלחול למי התהום של הפליטות מהתעשייה, מקורן הן בנזילות ממיכלי אחסון של התמיסות המכילות חומרים אלו והן משפיכה (מכוונת או מקרית) על הקרקע או לביוב, של פסולת נוזלית המכילה שאריות של מתכות אלו.

בעבר היו כבר כמה מקרים של פסילת קידוחי מי שתייה, עקב עליית הריכוז במי הקידוח של מתכת כבדה. בדיקות איכות מי השתייה מצביעות על עליית ריכוזי המתכות במספר גדל והולך של קידוחים, כאשר בכל המקרים ניתן להצביע על אזור תעשייה שממנו הגיעו המתכות למים. יצוין כי בשנים האחרונות התפתח מקור חדש של שפכים תעשייתיים המכילים מתכות כבדות, כאשר הכוונה היא לתעשיית שבבי האלקטרוניקה. יחד עם זאת ניתן לומר, כי מרבית התעשיות האלקטרוניות מקפידות יותר על מניעת זיהום הסביבה ונוקטות צעדים לטיפול מוקדם בשפכים שלהן ולסילוק המתכות המזיקות מן השפכים.

### **מיקרומזהמים אורגניים**

התקנות של מדינת ישראל, הקובעות את איכות מי השתייה (תקנות בריאות העם – איכותם התברואית של מי שתייה), לא הכילו עד שנת 1990 כל התייחסות למרכיבים אורגניים במי השתייה. בשנת 1991 הוסיף משרד הבריאות לתקנות, רמה מרבית מחייבת לריכוזי תרכובות טריהלומטניות (THM) במי השתייה והתחיל לבחון את הצורך בהתייחסות מחייבת לגבי רשימה ארוכה של מיקרומזהמים אורגניים, שארגון הבריאות העולמי והסוכנות להגנת הסביבה של ארה"ב (USEPA) קבעו להם תקנים מחייבים במי השתייה. בשנת 1994 המליצה ועדה מייעצת של משרד הבריאות על הוספה של 38 תרכובות אורגניות לרשימת החומרים שנקבעו להם תקנים מחייבים לגבי איכות מי השתייה. תקנים חדשים אלה שימשו מאז כהמלצה וכדרישה של משרד הבריאות, לגבי איכות המים המסופקים לשתייה, אבל רק בסוף שנת 2000 הם אושרו כתקנות מחייבות.

לקראת הפיכת המלצות הוועדה האמורה לתקנות, ביצע משרד הבריאות בשנת 1999 (בשיתוף הרשויות המקומיות) סידרה נרחבת של בדיקת מיקרומזהמים אורגניים בקידוחי המים של הרשויות המקומיות. בסדרת בדיקות זאת נבדקו 42% מהקידוחים של הרשויות המקומיות (201 מתוך 481 קידוחים), והתוצאות מצביעות על חדירה מסיבית של מיקרומזהמים אורגניים לאקוויפרים שמהם שואבות הרשויות המקומיות את המים שלהן. בבדיקות של 201 הקידוחים האמורים, התגלו מיקרומזהמים נדיפים (פחמן אורגני נדיף – פ.א.ג. - VOC) ב – 147 קידוחים (73% מהקידוחים שנבדקו) וחומרי הדברה התגלו ב – 43 קידוחים (21% מהקידוחים שנבדקו). היות וחלק מהקידוחים הכילו גם מיקרומזהמים אורגניים וגם חומרי הדברה, הסיכום הוא שבסך הכל התגלו מיקרומזהמים אורגניים ב – 78% מאותם 201 הקידוחים שנבדקו. נתונים אלה מראים כי באזורים המבונים של הרשויות המקומיות, ישנו חלחול מסיבי בלתי מבוקר של מיקרומזהמים

למי התהום, המאיים לזהם את כל המים שבאקוויפרים שמתחת לשטחים הבנויים ולפסול את התאמתם למי שתייה.

יש להדגיש עם זאת כי במרבית הקידוחים שנבדקו, ריכוזי המיקרומזהמים האורגניים שהתגלו היו ברמות הנמוכות בהרבה מהתקן שנקבע לחומרים אלה במי השתייה, אבל החמור הוא שהנתונים מצביעים על מגמה של זיהום כל מי התהום שמתחת לאזורי התעשייה והמגורים העירוניים. הנתונים הראו כי ב - 5% מהקידוחים שנבדקו (10 קידוחים), רמת המזהמים עלתה על התקן המחייב, ב - 8.5% מהקידוחים שנבדקו (17 קידוחים) רמת הזיהום הייתה מעל 60% מהתקן המחייב וב - 60% מהקידוחים רמת המזהמים הייתה פחות מ - 30% מהתקן המותר. חשוב לציין, כי ביותר ממחצית מהקידוחים שנבדקו, התגלו יותר מאשר מזהם אחד באותו הקידוח. מיקרומזהמים עיקריים שנתגלו בקידוחים של הרשויות המקומיות וריחוקם מהתקן מובאים בנספח ג'.

הנתונים שהתגלו, ועיקריהם הוצגו כאן, מצביעים על תהליך מתמשך של חדירת מיקרומזהמים אורגניים למי התהום שמתחת לאזורים המיושבים, ולכן יש לצפות למקרים ההולכים ומתרבים של פסילת מי תהום אלו, מהתאמה לספק מי שתייה. מוערך, כי מזהמי הפ.א.ג. בשטח של ה- 30 קמ"ר עלולים לסכן כביליון (מיליארד) מ"ק מים. חלק ממזהמים אלה כבדים מהמים ונמצאים כנראה בתחתית האקוויפר. הם מתמוססים במים באיטיות ובכך משמשים מקור לזיהום למשך שנים רבות.

בדיקות דומות שנערכו ע"י חברת מקורות, הראו כי בקידוחי החברה, הנמצאים ברובם בשטחים הפתוחים, התגלו הרבה פחות זיהומים, אולם יש לזכור כי גם הם נתונים בסכנת הזדהמות, כאשר באזורים החקלאיים קימת הסכנה של חדירת חומרי הדברה לקרקע.

### **זיהומי דלק**

מדינת ישראל היא מדינה צפופה מאד, במיוחד באזור בו נמצאים האקוויפרים העיקריים המספקים את מי השתייה. מעל אותו האזור הצפוף נמצאים גם הסיכונים המרובים ביותר לזיהום מי התהום ע"י דלקים החודרים לתת הקרקע.

הסיכונים לחדירת דלקים למי התהום, נגרמים בעיקר מדליפות דלק ממתקני אגירה, מתקני שינוע הדלק ומפעולות התדלוק ומילויי מכלי האגירה, אולם יש לציין כי לא כל הדליפות מגיעות לידיעה של הרשויות המוסמכות או אפילו לידיעת בעלי המתקנים. הדליפות המגיעות לידיעת הרשויות הן בעיקרן דליפות מסיביות או כאלו הקורות כתוצאה מאירוע חיצוני. לעומת זאת דליפות איטיות, למשל כתוצאה מקורוזיה במכלים, יכולות לא להתגלות במשך שנים. בשנת 1995 לדוגמא, דווח למשרד לאיכות הסביבה על 18 מקרים של דליפות דלק, שבהן נזלו כ - 630 מ"ק דלק. פירוט סיכוני הזיהום ע"י דלק מובא בנספח ד'.

## **פלואוריד**

הפלואוריד הוא יסוד המצוי באופן טבעי בקרקע, וממנה הוא מגיע למי התהום והוא ידוע בהשפעתו המנוגדת על בריאות האדם.

ברכוזים נמוכים (עד 1 מג"ל), הפלואוריד מהווה גורם חשוב בחיזוק השיניים והעצמות של האדם, בעיקר בגיל הילדות, כאשר יש בנייה של השיניים והעצמות, אבל ההשפעה החיובית נמשכת גם לאחר מכן. בגלל חשיבותו של הפלואוריד למניעת עששת בשיניים, מוסיפים אותו באופן מלאכותי, בהרבה ארצות, למי השתייה.

ברכוזים גבוהים, לעומת זאת (מעל 2 מג"ל), הפלואוריד יכול לגרום לנזקים בשיניים ובעצמות, ולכן הוא נכלל כאן ברשימת "המזהמים", אף על פי שמקורו הוא בעיקרו טבעי (אם כי יכול להיגרם גם זיהום מתעשיות המשתמשות בו – כגון בתעשיית המחשבים).

בארץ משתנה הריכוז הטבעי של הפלואוריד במים, לפי המיקום של מקור המים. בצפון הארץ, הריכוז הטבעי של הפלואוריד במים הוא נמוך מאד, בסדר גודל של 0.1 – 0.2 מג"ל (המצריך תוספת במי השתייה), וריכוז זה הולך ועולה ככל שאנחנו מדרימים. באזור באר שבע הריכוז הטבעי במים הוא בסדר גודל של 1 מג"ל (כלומר לא דרושה תוספת למי השתייה), ואילו באזור הערבה ואילת הריכוז הטבעי במים כבר גבוה מדי (בסביבות 2 מג"ל). ריכוז גבוה זה מחייב טיפול במים, להורדתו עד הריכוז המותר (באזורים אלה מותר שיהיו במי השתייה עד 1.4 מג"ל פלואורידים).

## **מגנזיום וגופרה (סולפט)**

המגנזיום והסולפט, בדומה לפלואוריד, גם הם חומרים טבעיים המגיעים למים מהקרקע, וגם הם נמצאים ברכוזים גבוהים מדי בדרום הארץ (אזורי הערבה ואילת). ההשפעה הבריאותית של שני חומרים אלה, היא בעיקר כאשר שני החומרים נמצאים ביחד במים, ואז הם פועלים כחומר משלשל (מלח אנגלי). אי לכך, גם התקן של חומרים אלה מתייחס לריכוז של שניהם ביחד. הריכוז הרצוי של הגופרה במי השתייה הוא פחות מ- 250 מג"ל והריכוז של מגנזיום פחות מ- 80 מג"ל. הריכוז המירבי המותר של הגופרה במי השתייה הוא 437.5 מג"ל, כאשר מריכוז זה צריך להוריד את ריכוז המגנזיום שבאותם המים, כאשר הוא מוכפל ב- 1.25.

## **קשיות המים**

"קשיות המים" נגרמת בעיקרה ע"י יוני הסידן והמגנזיום שבמים, שיוצרים תרכובות עם הקרבונטים ועם יוני סולפט שבמים. תרכובות אלה הן בעלות מסיסות נמוכה בתנאים מסויימים של המים (כגון במים חמים), ולכן הן שוקעות על הדפנות של קומקומים ושל כל מתקן שבו המים מחוממים (דודי חימום, מכונות כביסה ושטיפת כלים וכו'), אבל הן שוקעות גם בצנרת המים הרגילה. המשקעים של תרכובות אלו מתגבשים על הדפנות של המיכלים והצנרת ויוצרים אבנית קשה.

קשיות המים נחשבת כ"מזהם" מכיוון שהיא גורמת לשיבושים במערכות אספקת המים. שיבושים אלה מתבטאים בהצרה של הקוטר של הצנרת שבה המים זורמים (עד כדי סתימה של הצינור), התהוות מוקדים להיווצרות קורוזיה בצנרת ובמתקנים שבהם מחממים את המים, הם יוצרים בידוד על גופי החימום, ומקטינים לכן את יעילות החימום. בעיה נוספת נגרמת מכך

שהקשיות במים מקטינה את יעילות חומרי הניקוי (סבון, דטרגנטים) ומחייבת שימוש בכמויות מוגברות של חומרים אלו. קשיות המים מהווה גורם עקיף רציני ביצירת זיהום נוסף של מי התהום – עקב השימוש המוגבר במלחים לשם ריכוך המים הקשים. ריכוך המים הקשים על ידי מלחים נעשה הן באופן ישיר, ע"י הוספת מלח במכונות כביסה ושטיפת כלים (והוספת מלח לדטרגנטים באבקה), והן באופן עקיף במתקני ריכוך המבוססים על חילוף יונים.

### **מניעת זיהום המים והטיפול בהם**

הדרך הנכונה ביותר ובדרך כלל גם היעילה ביותר, היא מניעה מראש של זיהום המים במקור. צריך עם זאת להדגיש, כי לא בכל המקרים ניתן למנוע מראש את זיהום מי התהום. להפך, במקרים רבים מאד אין אפשרות להשתלט על כל מקורות הזיהום, ומניעת הזיהום היא יותר הצהרה מאשר אפשרות מעשית. לדוגמה - מיכלי הדלק הביתיים: אין כל אפשרות להשתלט עליהם ולמנוע נזילות של דלק מהמיכלים לקרקע. או לדוגמה בתי המלאכה והמפעלים הקטנים, עליהם לא מצליחים להשתלט ולמנוע חלחול שפכים תעשייתיים מהם לקרקע.

בעיה נוספת היא הזיהום ה"טבעי" של מי התהום, כגון ע"י פלואוריד, קשיות, חלק מן הניטרטים וכו', שלא ניתן למניעה.

באין אפשרות למנוע את זיהום מי התהום, או במקרים שמי התהום כבר זוהמו, האפשרות הנוספת היא הטיפול במים המזוהמים, אחרי שאיבתם ממי התהום. לטיפול במי התהום המזוהמים יכולים להיות ייתרונות נוספים, פרט לעצם הכשרת המים לשימוש, כפי שיתואר בהמשך.

### **שיטות הטיפול במים**

לגבי "מזוהמים טבעיים", כמו כלורידים, פלואוריד ואפילו חנקות, אם קיים מקור זמין בו ריכוז המזהם אינו גבוה, כדאי למהול את מי המקורות, ולהגיע לריכוז המותר על פי התקנות. שיטות לטיפול במקרים בהם לא קיים מקור זמין למהול, או כאשר הזיהום הוא ע"י מתכות כבדות או מיקרומזוהמים אורגניים הן זיקוק, חילוף יונים, ניטרפיקציה ושיטות ממברניות שהן השיטות העדיפות בטכנולוגיה של היום, דהיינו: אוסמוזה הפוכה ואלקטרודיאליזה.

#### **1. זיקוק**

פעולת הזיקוק מרחיקה מהמים את הניטרטים וכן את כל המלחים האחרים. שיטה זו היא הוותיקה והיעילה ביותר להרחקת מלחים מהמים. קיימים שלושה שלבים: אידוי המים (ע"י הרחתם או ע"י חימום המים והפחתת לחץ האוויר מעליהם), תפיסת האדים וצינונם על גבי משטח קר. הניטרט והמלחים האחרים נשארים בכלי ממנו התאיידו המים. למותר לציין ששיטה זו בזבזנית מאוד באנרגיה. היא יכולה לשמש רק למקרים מיוחדים, לאספקת כמויות קטנות מאוד. שיטה זאת צורכת אנרגיה מרובה, ובמקומה משתמשים בשנים האחרונות בעיקר בשיטת האוסמוזה ההפוכה.

## 2. חלוף יונים

מעבירים את המים דרך מצע גרגרי העשוי מולקולות גדולות המחוברות ליונים קטנים בעלי זיקה חזקה ליונים שבמים. קיים חלוף יונים – היונים מהמצע עוברים למים ואלה שבמים נספחים למצע. לאחר שכל המולקולות שהיו במצע התחלפו יש "לרענן" אותו. שטיפה במלח מסלקת את היונים שהתחברו אליו ומחזירה את כושר הפעולה שלו. בשיטה זו ניתן להחליף את הניטרט ביוני הידרוכסיל (מרכיב של המים), דהיינו להפוך את המלח למולקולת מים ולהפחית בכך את ריכוז המלחים בתמיסה. אפשרות אחרת והמקובלת ביותר היא החלפת הניטרט בכלוריד (כרוכה בכך עליה בריכוז הכלורידים) או בקרבונט (כרוכה בכך עליה בחומציות המים, כלומר הם יותר קורוזיביים). את יוני הסידן גורמי הקשיות ניתן להחליף בשיטה זו ביוני נתרן או אשלגן. בדומה ניתן לסלק גם מספר מתכות אחרות. תהליך החלפת היונים אינו אחיד לאורך זמן המחזור: ככל שהמצע קרוב לסוף המחזור יעילותו קטנה ולפיכך איכות ההחלפה יורדת כלומר איכות המים יורדת.

גם אם ניתן להתגבר על כל הבעיות שבתהליך החלפת היונים לשם הרחקת יונים מזהמים הרי שימוש בעתיד בתהליך זה מוטל בספק בשל הבעייתיות הסביבתית הכרוכה בהרחקת התמלחת המשמשת לשטיפות התדירות, המכילה ריכוז גבוה של יונים לא רצויים.

## 3. ניטריפיקציה

בשיטה זו בקטריות מעכלות את הניטרט, בנוכחות פחמן, בתנאים מבוקרים (ללא חמצן, או ללא אויר), לחנקן ול- $CO_2$  כשמוצר הביניים הוא הניטריט שהוא למעשה הרעל. בכך יש סיכון כי חריגה מהתנאים הנדרשים יכולה לגרום להרעלה. אם חסר פחמן ו/או מקור אנרגיה לא יסתיים העיכול ויפלט ניטריט. מאידך אי אפשר לספק עודף של בקטריות ופחמן מחשש לזיהום מי השתיה בחומרים אלה.

הטיפול מצריך סינון חול איטי להרחקת הבקטריות המתות, סינון דרך פחם פעיל וחטוי. מאחר שאחרי הטיפול אין חמצן במים נדרש שלב נוסף של איזור המים. הבעיה הרצינית בנוסף לאלה שהוזכרו היא הסתגלותו האיטית של החיידק לשינויים כמו תנאי זרימה, טמפרטורה וריכוז ניטרט, כך שהשימוש בתהליך יתאפשר רק למתקנים גדולים מאוד הפועלים ללא הפסקה בתנאים קבועים.

## 4. ספיחה

בספיחה משתמשים ביכולת של חומר מספח להרחיק חומרים מסויימים מהמים. פחם פעיל הוא חומר מספח הנמצא בשימוש רחב בטיפול במים ובטיפול מתקדם בשפכים וכן בשפכים תעשייתיים אורגניים מסויימים, כי הוא בעל יכולת לספח קשת רחבה של חומרים אורגניים ובמיוחד חומרים אורגניים רעילים והוא כלכלי יחסית. הצורה הנפוצה ביותר היא שימוש בגרגרים בעמודות מצע. לעיתים משתמשים באבקה ע"י הוספת כמויות קטנות במיוחד בטיפול במים ואז אין רגנרציה.

פחם פעיל עשוי מחומרים שונים כגון עץ, נסורת, גרעיני פירות וקליפות קוקוס, פחם, ליגניט או שאריות על בסיס נפט. הייצור ע"י קרבונציה ושפעול (רגנרציה - נקוי הפחם לאחר שנתרווה והחזרת תכונות הספיחה) ע"י אויר חם או קיטור.

## 5. נידוף

ניתן להרחיק את הפחמן האורגני הנדיף (פ.א.ג.) באמצעות תהליך נידוף. הטכנולוגיה מבוססת על מגדלי נידוף, הדומים במידה מסוימת למגדלי האיוור הקלסיים, המשמשים גם בישראל לסילוק דו-תחמוצת הפחמן ומימן גפריתי לא רצויים ממי תהום. שיטת הנידוף להרחקת הפ.א.ג. נפוצה ומיושמת בארצות שונות ואף ניתנת לשילוב עם ספיחה על פחם פעיל במידת הצורך.

## 6. אוסמוזה הפוכה (א"ה)

ממברנות (קרומים סינתטיים) המיועדות לשימוש בתהליך א"ה הן ממברנות סלקטיביות החדירות למים ואינן חדירות למלחים. העלאת לחץ המים כך שיהיה גבוה מהלחץ האוסמוטי של המלחים, מאפשרת את ההפרדה. המים מסתננים דרך הממברנה, ותמיסה מרוכזת של מלחים, שלא עוברת את הממברנה מורחקת מהתהליך. הלחץ שיש להפעיל פרופורציוני לריכוז המומסים במים.

ריכוז המלחים קשי התמס ברכז הוא המגביל את יעילות השימוש בתהליך זה. דהיינו – קשה להגיע לאחוז השבה של למעלה מ- 90% בשל ריכוז גבוה של סיליקה. אפילו אם ניתן באמצעים שונים (שימוש בכימיקלים מונעי שיקוע) להעלות את אחוז ההשבה, עדיין מדובר בביזבז גדול של מים המורחקים עם המלחים. לכן יש צורך בטיפול מוקדם יקר לסילוק חלק מהסיליקה.

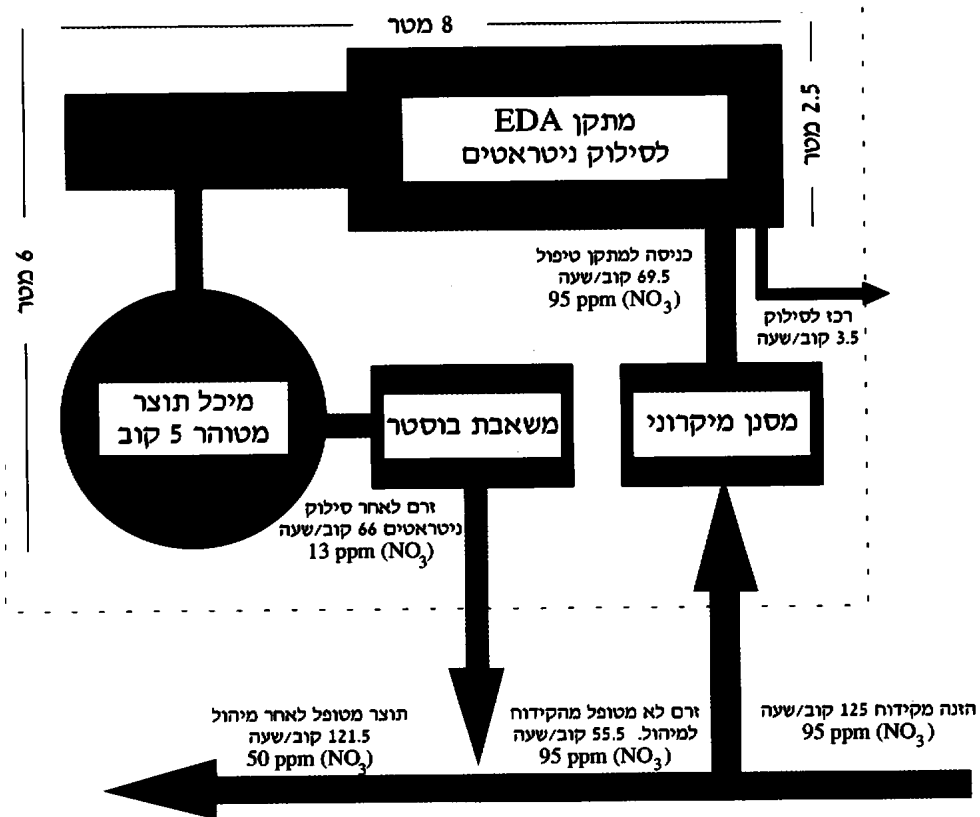
## 7. אלקטרודיאליזה (א"ד)

גם האלקטרודיאליזה היא תהליך ממברני אך בניגוד לממברנות המשמשות לאוסמוזה הפוכה, המעבירות מים נטולי מלחים, הרי ממברנות אלה מעבירות את היונים המרכיבים את המלחים. יכולת זו של הממברנות מוקנית באמצעות טעינתם – דהיינו ממברנה "קתודית" וממברנה "אנודית". הקתודית מושכת את הקטיונים והאנודית את האניונים. היונים הם המסתננים דרך הממברנות וריכוז המלחים במים שהוזנו יורד. המלחים המתרכזים מצידם השני של הממברנות מורחקים.

הטכנולוגיה קיימת עשרות שנים. בעשור האחרון הוכנסו שיפורים רבים בתהליך:

- תפעול בשיטה של החלפת קוטביות הממברנות (EDR) – אותה ממברנה משמשת פעם כקטיונית ופעם כאניונית. בכך נמנע שיקוע של מלחים קשי תמס ומישקעים על גבי הממברנות. כך נשמרות הממברנות ומתאפשר שימוש בהן לתקופות ארוכות.
- שיטות לקליטה סלקטיבית (א"ד ברגנית - EDA, מתוארת בתרשים מס' 1 להלן) המאפשרת הרחקה של ניטרטים ויונים חד-ערכיים אחרים, בלי לפעול על המולקולות הגדולות יותר כמו הסיליקה למשל, שיכולות לשקוע עם התרכזותם. בכך נפתחת אפשרות לפעול באחוזים גבוהים מאוד של השבה.





תרשים מס' 1: תהליך סילוק חנקות בשיטת אלקטרודיאליזה בררנית (EDA) (באדיבות חברת ניטרון בע"מ)

### עלויות טיפול במים

מחירים לדוגמא של עלויות הטיפול במים מזוהמים, להוצאת זיהום מסוג מסוים מהמים, כאשר הקמת והפעלת מתקני הטיפול במים נעשית בשיטת B.O.T. הם כדלקמן:

### הוצאת ניטראטים מהמים

הקטנת ריכוז הניטראטים במים, מרמה של כ- 90 מג"ל עד לרמה של כ- 45 מג"ל, בשיטת אלקטרודיאליזה בררנית, עולה כשקל אחד (25 סנט) למ"ק מים.

### הקטנת מליחות המים

הקטנת המליחות של מים מליחים, מרמה של כ- 2000 מג"ל כלורידים (רמה של כ- 4000 מג"ל T.D.S.) והבאתם לרמה המתאימה להשקיה חקלאית, תעלה כ- 1.1 ₪ למ"ק מים (27 - 26 סנט למ"ק מים).

### מיקרומזהמים אורגניים

הוצאת מיקרומזהמים אורגניים מהמים ע"י מתקני פחם פעיל, עולה 40-60 אג' למ"ק מים (15 - 10 סנט למ"ק מים).

עלות הרחקת הפ.א.ג. באמצעות מגדלי נידוף מוערכת ב- 18-20 אג' למ"ק מים (5-4.5 סנט למ"ק מים).

## מתכות כבדות

סילוק מתכות כבדות מהמים כגון כרומטים), ע"י מחליפי יונים, תעלה כ - 15 - 20 סנט למ"ק מים (תלוי בריכוז המתכות הכבדות ובריכוז שאליו רוצים להגיע).

## פלואוריד, מגנזיום וגופרה

הטיפול במי השתייה ביישובי הערבה, להורדת ריכוז הפלואוריד שבמים, נעשה ע"י מתקנים קטנים של אוסמוזה הפוכה, שמטפלים רק במי השתייה של היישוב, והערך המוסף של מתקנים אלה הוא שהם משפרים את איכות מי השתייה גם במרכיבים כימיים אחרים שבמים. בעיר אילת, לעומת זאת, אספקת מי השתייה נעשית בחלקה ממתקן להתפלת מי הים, כשבמים המותפלים ריכוז הפלואוריד נמוך מאד. הערבוב של המים המותפלים, העניים בפלואוריד, עם מי הערבה בהם ריכוז הפלואוריד גבוה מדי, מביא לריכוז ממוצע המתאים לשתייה.

מתקני האוסמוזה ההפוכה ביישובי הערבה מורידים גם את ריכוזי המגנזיום והגופרה שבמים, כך שמי השתייה מכילים ריכוזים המתאימים לריכוז הרצוי עפ"י התקנות. גם באילת, ערבוב של מי הערבה עם המים המותפלים, מוריד את ריכוזי המגנזיום והגופרה שבמים לריכוז הרצוי עפ"י התקנות.

## השוואת עלויות בין טכנולוגיות אוסמוזה הפוכה (א"ה) אלקטרודיאליזה (א"ד) וטיפול משולב (היברידי)

דוגמה לתוצאות חישוב ראשוני אינדיקטיבי להפקת 5400 מ"ק ליממה במתקן הפועל 90% מהזמן, בשימוש בטכנולוגיות הממברניות, מובאת בטבלה 1.

## טבלה 1. השוואת עלויות בין טכנולוגיות אוסמוזה הפוכה (א"ה) אלקטרודיאליזה (א"ד) וטיפול משולב (היברידי)

פרמטר	א"ה	א"ד	היברידי (משולב)
מים מותפלים (מ"ק ליממה)	4000	4600	4000 - 700
מיהול (מ"ק ליממה)	1400	800	700
עלות סגולית (דולר למ"ק ליממה)	250	350	250 - 380
השקעה (מליון דולר)	1.0	1.61	1.27
צריכת אנרגיה (קו"ש למ"ק)	0.5	0.5	0.5
כוח אדם (1/2 מפעיל) (דולר לשנה)	25000	25000	25000
חלפים (1.5% מההשקעה) (דולר לשנה)	15000	24000	18800

הערכת הוצאות לייצור שנתי של 1.8 מליון מ"ק - פעולה במשך 90% מהזמן - מובאת בטבלה 2.

## טבלה 2. הוצאות שנתיות (סנט למ"ק) של טכנולוגיות ממברניות.

פרמטר	א"ה	א"ד	היברידי (משולב)
עלות אנרגיה (7.0 סנט לקר"ש)	3.5	3.5	3.5
כוח אדם וחלפים	2.2	2.7	2.4
החלפת ממברנות	1.5	1	1.5
סה"כ ביניים	13.2	8.2	9.4
תקורה (10%)	1.3	0.8	0.9
*הון+ביטוח (לפי 12% מההשקעה)	6.7	10.7	8.5
סה"כ	21.2	19.7	18.8

\*מחושב לפי 8% ריבית ל-15 שנה

### אופטימיזציה

היתרון של א"ה מתבטא בעלות השקעה נמוכה, והרחקה גדולה של כ- 99%. החיסרון בשימוש בא"ה נובע מנוכחות הסיליקה במים: הטיפול מרחיק כ- 70% עד 80%. לפיכך, ריכוז הסיליקה ברכז גבוה והוא עלול לשקוע על פני הממברנות. א"ד יקרה יותר בהשקעה. יתרונה הוא בסלקטיביות שבהרחקת המלחים. מאחר שניתן לבצע אלקטרודיאליזה כמעט בלי לשנות את ריכוז הסיליקה אין מניעה להגיע לאחוזי השבה גבוהים. כ- 45% מהניטרים נשארים בתמיסה. אם ריכוז זה אינו מספק את הדרישות – ניתן להוסיף דרגת טיפול נוספת. יתרון נוסף, כאמור, הוא שימוש בטכנולוגיה EDR. מבחינה של צריכת האנרגיה אין למעשה הבדלים משמעותיים בין שתי הטכנולוגיות.

יש לבצע מ"פ להוזלת העלות והערכות לפתרון הבעיה בקנה מידה גדול. בשלב זה טרם נבדקו והותאמו מספיק הטכנולוגיות לסוגי המים השונים בתנאי שדה. בשתי הטכנולוגיות, א"ד וא"ה, קיים פוטנציאל הוזלה בתחומים של הוזלת ההשקעה והוצאות הפעלה – במיוחד בתחום האנרגיה וצריכת הכימיקלים. כמו כן, יש מקום לאופטימיזציה מערכתית, במיוחד של מתקנים היברידיים המשלבים את שתי הטכנולוגיות, תוך מיצוי מלא של יתרונותיהם: עלות השקעה נמוכה בא"ה, ועלות הפעלה נמוכה בא"ד כאשר קיימת בעיית סיליקה. נושאים חשובים נוספים שיש לבחון הם חיבור בין קידוחים סמוכים לשם הקמת מתקנים גדולים – לניצול יתרון הגודל ובדיקת אפשרויות לסילוק הרכז בעלות נמוכה ככל שניתן.

המחירים תלויים כמובן בתנאים המקומיים בכל מקור מים שרוצים לטפל במימיו, ומחייבים מכרז לקבלת ההצעה הטובה ביותר.

## דין

עד לאחרונה היה נהוג לפסול מקור מים שהזדהם, ומקור זה הפסיק לשמש כמקור של מי שתייה או מקור של אספקת מים עירונית בכלל. המים מהמקור שהזדהם הופנו בדרך כלל לאספקה חקלאית, ובזאת כאילו נפתרה הבעיה.

באזורים החקלאיים, פסילת המים משימוש לשתייה לא היוותה בעיה קשה, היות וניתן היה להפנות מיידית את מקור המים שהזדהם לאספקת מי השקייה בחקלאות. אולם באזורים העירוניים, שבהם מתרחשים מרבית המקרים של זיהום מי התהום, פסילת מקור מים מלספק מי שתייה פירושה היה הפסקת האספקה של מים ממקור זה, וצורך לקנות מים ממקור חיצוני (בדרך כלל מחברת מקורות), שעלות המים שלו גבוהה הרבה יותר מהעלות של שאיבת המים מהמקור שהזדהם.

בתקופה האחרונה, כאשר יש הכרח לצמצם את אספקת המים לחקלאות, התגברה המגמה של טיפול במים שהזדהמו, הוצאת המזהמים מהמים ושימוש בהם כמי שתייה, במקום להפסיק את השאיבה של המים ולקנות מים מבחוץ. למגמה זאת יכולים להיות ייתרונות ברורים שניתן להגדירם כדלקמן:

### **1. מחיר המים (רווח לרשות המקומית).**

מחיר הטיפול במים ע"י הרשות המקומית, להוצאת המזהם ולהכשרה לשימוש כמי שתייה, יכול להיות בהרבה מקרים נמוך יותר ממחיר הקנייה של אותה כמות מים, מהמקור החיצוני.

בחישוב עלויות המים יש צורך להתחשב לא רק במחיר הטיפול הישיר בהוצאת הזיהום מהמים לעומת מחיר קניית המים מבחוץ. בהרבה רשויות מקומיות, קניית המים ממקור חיצוני מחייבת שינויים עקרוניים במערכת אספקת המים העירונית, כאשר במקום אספקה מקידוחי מים המפוזרים בכל שטח הרשות המקומית, יש צורך לספק מים ממקור חיצוני בודד. כמו כן יש צורך לעתים לשלם למקור החיצוני עבור קניית "זכויות מים".

### **2. מניעת איבודי מים (רווח למדינת ישראל).**

אקוויפר שאינו מנוצל (לא שואבים את מימיו לשימוש), לא מאפשר ניצול של תוספת מי הגשם היורדים על הקרקע שמעל אקוויפר זה, ולכן מים אלה הולכים לאיבוד, ומהווים הפסד כבד למדינת ישראל.

### **3. זיהום מים נוספים (הפסד לרשות המקומית ולמדינת ישראל).**

מזהמי המים הנמצאים באזור מסוים של האקוויפר, ממשיכים בדרך כלל בהתפשטות לאזורים נוספים, שעדיין אינם מזהמים. ההתפשטות יכולה להיות של המזהם עצמו, (כאשר מדובר על מזהם בעל משקל סגולי נמוך, הצף על המים ואינו מתערבב בהם – כמו זיהומי הדלקים).

במקרים אחרים, כאשר המזהם חודר למים עצמם ונמס בהם, תעשה התפשטותו ע"י ההתפשטות של המים המזוהמים לאזורים שמסביב לאזור המזהם. כאשר שואבים מים

באזורים המקיפים את האזור המזוהם, מורידים ע"י כך את מפלס המים בהם, וגורמים לזרימת מים (מזוהמים) מהאזור המזוהם לאזורים הנקיים, ועל ידי כך לזיהום המים גם באזורים אלה.

שאיבת המים מהאזור המזוהם והטיפול בהם, מהווים למעשה דרך יעילה (ולעתים גם הדרך היחידה האפשרית) לשיקום האקוויפר, גם אם הוצאת כל הזיהום מהקוויפר בדרך זאת ימשך שנים רבות. יש לציין כי נתונים מארה"ב מצביעים על כך שדרכים אחרות לשיקום האקוויפר, אינן מצליחות להשיג הצלחה מלאה, ולהשיב את האקוויפר ליכולת לספק מי שתייה טובים.

### **מסקנה לסיום**

לטיפול במי האקוויפר המזוהמים יש יתרונות ברורים, לעומת האלטרנטיבה של ויתור על מקור המים המזוהם, כפי שפורט לעיל. היתרון מתבטא הן בעלות הטיפול (זול יותר מאשר התפלת מי ים) והן במניעת התפשטות הזיהום למקורות מים נוספים. יש לעודד את הטיפול במי אקוויפר מזוהמים לשם הגדלת מקורות מי השתייה בארץ.

## **נספח א': הסיבות העיקריות להמלחת מי התהום**

### **א. המלחה טבעית**

החדירה הטבעית של המלחים למי האקוויפר, מקורה העיקרי הוא בגופי מים מלוחים המצויים בבסיס האקוויפר, כאשר חדירת התמלחות למים המתוקים שבאקוויפר מעלה את ריכוזי הכלורידים במים אלה. ירידת עומד מי התהום באקוויפר החוף, שהתרחשה ב - 30 השנים האחרונות, תרמה לעלייה בקצב ההמלחה.

יחד עם זאת, ישנה גם תוספת משמעותית ביותר של מלחים הנובעת מהפעילות של האדם, ובמיוחד מהפעילויות הקשורות בהשקיה של גידולים חקלאיים.

### **המלחה ע"י מי השקיה**

השקיה של גידולים חקלאיים ע"י מים שפירים שמקורם בכינרת, מוסיפה כל שנה למי התהום מאות אלפי טונות של מלחים.

ריכוז הכלורידים במי הכינרת היה גבוה במיוחד בתחילת שנות ה - 60 והגיע ל - 400 מג"ל. בעקבות תפיסת מים מליחים הנכנסים לתחתית הכינרת, וסילוקם מהכינרת באמצעות מפעל ה.מ.מ. ובעקבות מספר שנים ברוכות בגשמים, ירד ריכוז הכלורידים במי הכינרת והגיע בשנת 1988 לכ - 200 מג"ל, אך מאז חזר הריכוז ועלה, ומגיע עתה לכ - 270 מג"ל.

היות וריכוז הכלורידים במי אקוויפר החוף נמוך בהרבה מהריכוזים במי הכינרת (סדרי גודל של 100 מג"ל), הרי שההשקיה החקלאית עם מי הכינרת, מעל אקוויפר החוף, מוסיפה מלחים לקרקע ולאקוויפר, ומעלה כתוצאה מכך את ריכוז הכלורידים במי התהום.

### **השקיה בקולחים**

ההשקיה של גידולים חקלאיים בקולחים, מעל אקוויפר החוף, מוסיפה גם היא מלחים למי האקוויפר, כמו ההשקיה עם מי הכינרת, אבל בהבדל החשוב שריכוז הכלורידים בקולחים, תמיד גבוה יותר מהריכוז שלהם במים שמהם נוצרו השפכים.

ניתן לומר כי ריכוז הכלורידים בקולחים של יישוב מסוים תלוי בעיקרו בשלושה גורמים - ריכוז הכלורידים במים השפירים המסופקים לצריכה באותו היישוב, בתוספת של הכלורידים למים בעת השימוש הטבעי בהם במשקי הבית ובתוספת של כמויות המלחים שנוספו בתעשיות של אותו היישוב, כשהן מחולקות לכמות השפכים הכללית של אותו היישוב.

ריכוז הכלורידים במי האספקה השפירים, תלוי במקור של המים, והוא לכן שונה מאזור לאזור, ויכול להיות גבוה כמו במי הכינרת או נמוך כמו במי אקוויפר החוף.

התוספת של הכלורידים למים שבשימוש הביתי היא קבועה למדי (בסדר גודל של 100 מג"ל), ומקורה הוא בשימוש במלח במאכלים, ובהוספת המלחים למכונות הכביסה ולמכונות לשיטיפת הכלים.

התוספת של הכלורידים למים שבהם משתמשים בתעשייה, יכולה להיות בהיקפים נרחבים, כאשר התעשיות שבהן נוצרות תמלחות בהיקף נרחב כוללות את בתי הזיקוק, תעשיית הטכסטיל, ייצור

נייר, הכשרת בשר ועוד כמו כן ישנה תוספת רבה של כלורידים כתוצאה מריכוך המים בתעשייה הנעשה ע"י מחליפי יונים.

יש לציין כי בשנים האחרונות התחיל המשרד לאיכות הסביבה בפעילות מבורכת לסילוק תמלחות תעשייתיות לים, וכן לביצוע ריכוך המים על ידי אוסמוזה הפוכה במקום מחליפי יונים – ועל ידי זה מביא להקטנת ריכוזי הכלורידים בשפכים התעשייתיים.

### **חלחול ישיר למי התהום**

בעבר היה נפוץ למדי (כיום התופעה הולכת ונעלמת, בלחץ רשויות האכיפה), שתעשיות גדולות סילקו את השפכים התעשייתיים שלהן, ישירות לנחלים או לאפיקי ואדיות, וגרמו לחלחול למי התהום, כאשר שפכים אלה כוללים את המלחים שנוספו למים בתעשייה.

תופעה נוספת שהייתה מוכרת היא סילוק תמלחות מהתעשייה ע"י בריכות אידוי, שהיו גולשות לואדי בעת ירידת גשמים בחורף, או שבכוונה היו מזרימים בחורף את התמלחת מהבריכה לואדי, כדי לפנות נפח נוסף בבריכה, לאיגום עוד תמלחות.

### **נספח ב': נזקי מתכות כבדות והריכוזים המותרים**

להלן מתוארים הנזקים הבריאותיים שעלולים להיגרם ע"י המתכות הכבדות, כשהן נמצאות במים בריכוזים העולים על הריכוז המותר בתקנות (בסוגריים מובא התקן של מתכות אלו).

- ארסן - ( 0.05 מג"ל ) - גידולים מסרטנים בעור ובריאות, השפעה על מערכת העצבים.
- בריום - ( 1 מג"ל ) - השפעה ממושכת על השרירים, חסימת עצבים.
- קדמיום - ( 0.005 מג"ל ) - דלקת סימפונות, אנמיה, שיבושים במערכת העיכול.
- עופרת - ( 0.01 מג"ל ) - הרס מערכת העצבים, הכליות ומערכת הרבייה.
- כספית - ( 0.001 מג"ל ) - פגיעה בכליות, אפשרות לתמותה.
- ניקל - ( 0.05 מג"ל ) - פגיעה במערכות העיכול והעצבים.
- סלניום - ( 0.01 מג"ל ) - חומר מסרטן, גירוי השכבות הריריות.
- כרום - ( 0.05 מג"ל ) - נזק לכליות, סרטן.

## **נספח ג': מיקרומזהמים עיקריים שנתגלו בקידוחים של הרשויות המקומיות**

**דיכלורואתילן 1,2** (ב – 56% מהקידוחים) – ( התקן 0.005 מג"ל )  
חומר המשמש בתעשייה הכימית, העלול לגרום לבעיות במערכת העצבים והעיכול, ולהשפיע על דרכי נשימה ותפקודי כבד ולב.

**דיכלורואתילן 1,2** (ב – 32% מהקידוחים) – ( התקן 0.1 מג"ל )  
חומר המשמש לסינתזה ולמיצוי תרכובות וממיסים כלורואורגניים, שחשיפתו באוויר גורמת לדיכוי מערכת העצבים המרכזית.

**טריכלורואתילן 1,2** (ב – 26% מהקידוחים) – ( התקן 0.05 מג"ל )  
חומר המשמש בעיקר כממס בתהליך ניקוי יבש וניקוי מתכות משומנים. החומר חודר לגוף דרך דרכי נשימה ומערכת העיכול, ומתפשט מהר בכל הגוף. החומר מדכא את מערכת העצבים המרכזית וגורם לאיבוד קואורדינציה.

**כלורופורם** (ב – 17% מהקידוחים) – ( התקן 0.1 מג"ל )  
חומר המשמש בתעשיות כימיות שונות, חומר מייצב בייצור גז קירור, בתהליך מיצוי שרף וגומי וחומר הרדמה ברפואה. כלורופורם עלול לגרום נזק למערכת העצבים, ולהשפיע על תפקוד כבד וכליות.

**אתילן די ברומיד** (ב – 16% מהקידוחים) – ( התקן 0.00005 מג"ל )  
חומר המשמש בתעשייה כתוספת פעילה לאתילן בנזן, ושימש בעבר בחקלאות כקוטל חרקים. מחקרים הוכיחו כי הוא חומר מסרטן לבעלי חיים.

בבדיקות התגלו מיקרומזהמים אורגניים רבים נוספים, אך תקצר כאן היריעה מלתאר את כולם.

## **נספח ד': פירוט סיכוני הזיהום ע"י דלק**

### **נזילות ממתקני אגירה**

כמויות גדולות של דלקים מאוחסנות במכלי אגירה בגדלים שונים, כאשר את הבעיות הגדולות יותר גורמים דווקא המכלים הקטנים יותר, שאין עליהם פיקוח צמוד למניעת נזילות, כתוצאה מקורוזיה או מסידוק מסיבה אחרת כל שהיא. המדובר הוא במכלי דלק בתחנות תדלוק, במפעלי תעשייה וחקלאות וכן בבתים פרטיים (דלק לתנורי חימום). גם כאשר נפח כל מיכל הוא קטן, הנזילות ממכלים רבים מצטברות לכמויות דלק גדולות מאד.

המשרד לשמירת איכות הסביבה מנסה בשנים האחרונות לכפות תקנים מחמירים על מכלי האגירה בתחנות התדלוק (הכוללים דפנות כפולות ובקרה על נזילות), אך גם אם תקנים אלה ייאכפו, עדיין ייוותרו אלפי המכלים הקטנים יותר, שאין עליהם כל פיקוח.

### **נזילות ממתקני שינוע הדלק**

נזילות אלו יכולות להיות מצנרת להעברת דלק, ממכליות ההובלה של הדלק (כתוצאה מתאונה או התהפכות), מנזילות בעת המילוי של המכליות או בעת העברת הדלק מהמכליות למכלי הדלק



שאותם ממלאים, וכן מפעולות של שטיפת מכליות הדלק (בעת החלפת סוגי דלק) כאשר התשטיפים מסולקים על פני הקרקע.

### **נזילות מפעולות התדלוק**

המדובר הוא בפעולות תדלוק של מטוסים, מכוניות וכלי רכב אחרים, כאשר נשפכים לקרקע עודפי דלק לאחר התמלאות טנק הדלק. בעת תדלוק מכוניות למשל, למרות שמרבית מתקני התדלוק הם בעלי הפסקה אוטומטית, כולנו עדים לנזילות של דלק בגמר תהליך המילוי. תופעה זאת חמורה הרבה יותר במתקני תדלוק "פרטיים" כגון של חברות, בתעשייה או בחקלאות, שבהן למתדלקים אין אינטרס מיוחד להקפיד על מניעת דליפות. בעיה דומה קיימת גם בעת תדלוק מטוסים, במיוחד צבאיים. יש לציין כי גם אם כל נזילה היא של כמות דלק קטנה, הרי שהצטברות כל הנזילות הקטנות גורמת לחדירה לקרקע של כמויות דלק גדולות ביותר.

## מקורות ספרות

היחידה להתפלה ופרויקטים מיוחדים. 1998. סילוק ניטרטים. מקורות חברת מים בע"מ, ספטמבר. 8 עמ'.

המחלקה לבריאות הסביבה. 2000. תקנות בריאות העם (איכותם התברואית של מי שתייה), תשל"ד – 1974 (נוסח משולב – התש"ס 2000). משרד הבריאות, שירותי בריאות הציבור, ירושלים. 15 עמ'.

מיכלסון, ח. 1999. זיהום מי תהום בטרכלורואתילן (PERC) בקידוחי ירושלים 1, 3. הנדסת מים, נוזלים והשקייה, גיליון 4 (אוקטובר-נובמבר), עמ' 39-46.

פוהורילס, ו. 2000. איכות מי השתייה בקידוחי מחוז תל-אביב – תוצאות סקר. בריאות מהשטח, הביטאון לבריאות הציבור והסביבה, גיליון 8 (נובמבר) עמ' 2-20.

פיסטינר, א. 1999. על דליפות ממכלי דלק תת-קרקעיים ומניעתן. טכנולוגיות מים, גיליון 44, עמ' 55-60.

רבהון, מ. 2001. מסקנות והמלצות לפעולה. סיעור מוחות בנושא זיהום מי תהום באזור תל-אביב, 23 בפברואר. 3 עמ'.

רובין, ה. 1999. מאגרים מסוכנים: זיהום של קרקעות ואקוויפרים בנוזלים אורגניים – פאזות נוזליות לא מימיות. טכנולוגיות מים, גיליון 44, עמ' 15-23.

רונו, ד., אלחנני, ש. וגרבר, א. 2000. זיהום אקויפר החוף (במרכיבי קורט מסוכנים ממקור תעשייתי). הנדסת מים, גיליון 42 (מאי), עמ' 20-35.

רפל, י., הן, ע., בורלא, א. וגולדברגר, ש. 2000. נוכחות מיקרואורגניזמים אורגניים במי השתייה, סקר שנערך במקורות מים שבאחריות עיריות ומועצות מקומיות במהלך 1999. משרד הבריאות, המחלקה לבריאות הסביבה. יולי. 115 עמ'.

שלף, ל. ואביר, א. (2001). חברת "ניטרון" (ידע אישי).

## תעשייה ואיכות סביבה

דב באסל (M.Sc) - מהנדס איכות הסביבה  
אגף הכימיה ואיכות הסביבה, התאחדות התעשיינים

### מבוא

התעשייה בישראל נחשבה בעבר לגורם זיהום עיקרי. הארובות, הפסולת והרעש היו גלויים לעין ומשכו את תשומת לב הציבור והשלטונות. התוצאה הייתה טיפול ממוקד בחלק ניכר מהמפגעים בתעשייה בישראל, לעיתים, תוך התעלמות ממגזרים מזהמים אחרים.

כיום, התעשייה הישראלית מייחסת חשיבות מרובה לנושא איכות הסביבה, ומהווה, למעשה, את המגזר המוביל במשק הישראלי בתחום הטיפול במפגעים סביבתיים. בשנים האחרונות הושקעו בנושאים אלה ע"י מפעלי התעשייה מאות מיליוני דולרים מדי שנה, מתוך הכרתה של התעשייה בעקרון של "המזהם משלם".

חשוב להדגיש, כי לא רק הגברת האכיפה מצד הרשויות, הפועלת כגורם חיצוני כלפי התעשייה, מביאה את התעשייה לפעול למציאת פתרונות לבעיות הסביבתיות, אלא, אולי בעיקר, האחריות שלוקחים התעשיינים מיוזמתם, כגורם פנימי מקרב התעשייה, מתוך הכרה כי מה שטוב לסביבה טוב גם למפעל. יחד-עם-זאת, בתהליך טיפולה של התעשייה במפגעים הסביבתיים, חייבים ליצור אפשרות לוודאות כלכלית עבור התעשייה לאורך זמן. יש לזכור, כי המגזר היצרני אינו יכול לכלכל את צעדיו מבלי לדעת מהם התקנים והדרישות הסביבתיות שיישמרו לאורך זמן.

השקעות באיכות הסביבה יכולות, בתנאים מסוימים, להביא לחסכון באנרגיה ובחומרי הגלם, לשיפור בתדמית המפעל, להקלות בקבלת אשראי וביטוח בינלאומיים, לשיפור יכולת השיווק, ועוד. עם-זאת, חשוב להדגיש כי התעשייה הישראלית רואה חשיבות עליונה למציאת מסלול מתאים מבחינת הממשלה להחזר השקעות בתחום איכות הסביבה בתעשייה, דוגמת המסלול שהיה נהוג במשרד לאיכות הסביבה לפני מספר שנים, במתכונת המנהלת למענקים למפעלים אשר השקיעו בתחום איכות הסביבה.

### הסכמים ואמנות

הניסיון בעולם בשנים האחרונות מוכיח, כי הדרך האופטימלית להשגת יעדים סביבתיים הנה באמצעות חינוך, הידברות והסכמה על עקרונות משותפים, ולא-דווקא בדרך של כפייה באמצעות חקיקה מגבילה. את שיתוף הפעולה בין הסקטורים השונים לנושא יש לעגן על בסיס הסכמות מקצועיות שיתנו מענה אמיתי לנושאים השונים, תוך התייחסות בעת קבלת החלטות גם לסבירות הכלכלית שלהן.

ראוי לציין, כי מרבית המדינות שהגיעו להישגים לגבי קידום יעדים סביבתיים בתחומים השונים עשו זאת באמצעות הסכמים או אמנות סביבתיות. במדינות האיחוד האירופי בלבד ישנן כיום מעל 300 אמנות סביבתיות ! גם בישראל הונחה לאחרונה אבן הפינה בתחום זה של אמנות

סביבתיות. לפני כשלוש שנים, חתם המשרד לאיכות הסביבה, במשותף עם התאחדות התעשיינים, על האמנה ליישום תקנים בדבר פליטת מזהמים לאוויר. האמנה מאפשרת למפעלים לקחת על עצמם באופן וולונטרי חובות בדבר עמידה בתקני פליטה מחמירים לאוויר, ובך לחסוך מעצמם אי-ודאות לגבי הדרישות בתחום זה בעתיד. להערכתנו, התועלת מהאמנה למשק היא גבוה ביותר. ערך מוסף מהאמנה הוא יצירת מודעות גדולה בקרב רבים ממקבלי החלטות בתעשייה לגבי חשיבות העמידה ביעדים סביבתיים בדרך של הידברות והסכמה עם הרשויות. אין ספק, כי הרחבת האמנות הסביבתיות גם לתחומים נוספים, תוכל לקדם רבות את השגתם של יעדים סביבתיים חשובים. לנו ברור, כי דרכים אחרות, ייקחו זמן ארוך יותר ויהיו קשות ליישום.

### מספר דוגמאות לפעילות

במסגרת סקירה קצרה זו לא ניתן להרחיב את היריעה על הפעילות הענפה המתבצעת בתעשייה הישראלית בנושא איכות הסביבה בשנים האחרונות. עם-זאת, ראוי לציין "על קצה המזלג" מספר דוגמאות מוחשיות לפעילות זו:

הפסקת הזרמת שפכי תעשייה מלוחים למקורות מים, תוך הסדרת נושא פינוי תמלחות מהתעשייה לאתרי פינוי מורשים להזרמה לים, זאת בהיקף של מאות אלפי מ"ק תמלחות מדי שנה ובהשקעה של עשרות מיליוני שקלים.

התקדמות ניכרת בנושא ניהול סביבתי בתעשייה, כאשר כבר כיום עשרות מפעלים הוסמכו לתקן הניהול הסביבתי הבינלאומי ISO 14,000, ועשרות מפעלים נוספים מצויים בדרך להסמכה.

העלאת נושא הפליטות לאוויר בתעשייה לראש סדר הקדימויות לטיפול. כ- 140 מפעלי תעשייה כבר חתמו על האמנה המשותפת עם המשרד לאיכות הסביבה בנושא זה.

הגברת המודעות בציבור הרחב ובציבור העובדים בתעשייה לחשיבות הרבה של עמידה ביעדים סביבתיים. הנושא מטופל בין השאר על ידי פעילויות של חינוך והסברה בעלי משמעות תקציבית גבוהה.

שותפות מלאה ופעילה של התעשייה בהליכי התקינה הסביבתית, זאת במסגרת ההליכים שנקבעו כדרך פעולתן של ועדות התקינה הסביבתית בראשות המשרד לאיכות הסביבה.

הקמת המרכז ל"ייצור נקי" (Cleaner Production) בהתאחדות התעשיינים, כפרוייקט משותף עם המשרד לאיכות הסביבה, שירכז את כל הידע הקיים בנושא הפחתה במקור של מפגעים סביבתיים מפעילות תעשייתית, ותוך הפקת תועלות כלכליות מיישום פתרונות אלו, ויטמיע ידע זה במפעלים.

אימוץ תכנית ה- Responsible Care ע"י התעשייה הכימית, כמקובל בארצות רבות, תוך העלאת נושא איכות הסביבה, הבטיחות, הבריאות ושיתוף הפעולה עם הקהילה לראש סדר העדיפויות בקרב מקבלי החלטות בתעשייה.

הפעלת ששה פורומים בנושאים הסביבתיים השונים במסגרת התאחדות התעשיינים, בהם נוטלים חלק כ-2000 תעשיינים פעילים, הן ברמת מקבלי ההחלטות בתעשייה, והן בדרגים המקצועיים.

### חקיקה סביבתית בישראל ובעולם

בשנים האחרונות ישנה התגברות ניכרת מבחינת מהלכי החקיקה והתקינה הסביבתית בישראל, והדבר תואם את המגמה הכלל-עולמית בתחום זה. מגמה זו אינה פוסחת גם על מדינת ישראל. חלק מהתקינה הסביבתית בישראל בשנים האחרונות מבוסס על תקינה סביבתית ממדינות מערב אירופה. חלק אחר מהתקינה הסביבתית נגזר מאמנות בינלאומיות, דוגמת אמנת בזל, פרוטוקול מונטריאול, אמנת ברצלונה, ועוד.

בשלוש השנים האחרונות פועלות במסגרת המשרד לאיכות הסביבה ועדות ציבוריות לגיבוש חקיקה ותקינה סביבתית. הליך זה, הנובע מהחלטת ממשלה, מהווה דוגמא מצוינת להליך מודרני ושקוף לקביעת מדיניות ממשלתית. בנוסף לשיקולים הסביבתיים, נשקלים בהליך זה גם שיקולים כלכליים, אשר, לדעתנו, מהווים תנאי הכרחי לקידום נושאי איכות הסביבה. מאחר ובוועדות ציבוריות אלה צריכה להיות נציגות מהמגזר עליו יחולו מגבלות החקיקה או התקינה, מיוצגת התעשייה הישראלית בוועדות אלה, ואף נוטלת בהם חלק פעיל ומרכזי.

### השקעות ותמריצים כלכליים

התעשייה הישראלית כחלק מהציבור בישראל, מיחסת חשיבות רבה לעמידה ביעדים הסביבתיים שנקבעים על בסיס מקצועי. לצורך כך, תשקיע התעשייה, להערכתנו, בשנים הקרובות מאמצים ותקציבים ניכרים, תוך שיתוף פעולה עם מגוון רחב של גורמים. ההשקעות הללו נגזרות הן משיקולים מסחריים, והן ממגבלות חקיקה ותקינה כאחד. מפעלים חדשים מחשבים מראש את השיקולים הסביבתיים כבר בשלב התכנון. אולם, מפעלים קיימים, להם קווי-ייצור מלפני עשרות שנים, חייבים זמן סביר וכלי סיוע להתאמת קווי-הייצור הישנים לדרישות הסביבתיות העדכניות.

גורם נוסף להשקעות כבדות בתעשייה נובע מהטלתם של היטלים שונים ואגרות. בחלק מהרשויות המקומיות מוטלות אגרות על התעשייה בשיעור גבוה במאות אחוזים מעלות הטיפול האמיתית (אגרת ביוב, אגרת פיקוח חומרים מסוכנים, וכו'). אנו סבורים, כי על האגרות להיות תואמות את עלויות הטיפול, ולאפשר למפעל לאמוד את הנזק הכלכלי הנגרם כתוצאה מהטיפול במזהם לעומת התועלת הכלכלית הנובעת מהפעילות אשר לה הוא מהווה תוצר לוואי.

אולם, לצד ההשקעות הכבדות אשר, כאמור, משקיעים המפעלים בפתרונות סביבתיים, מוטלת החובה על מדינת ישראל לספק כלי סיוע ממשלתיים לתמיכה במפעלים המשקיעים בתחום זה, כפי שמקובל במדינות רבות אחרות (במיוחד במדינות המהוות עבורנו דוגמא כמדינות מתקדמות מבחינה סביבתית, כגון מדינות מערב אירופה). במדינת ישראל אין זה המצב. פרט לתקופה קצרה ביותר (מעט יותר משנה), במהלכה פעלה קרן להחזר השקעות למפעלים במסגרת המשרד לאיכות הסביבה, מזה כ-4 שנים אין כל סיוע ממשלתי ייעודי לנושא איכות הסביבה. יש לזכור, כי חלק ניכר מהשקעות בתחום איכות הסביבה אינו כדאי כלכלית מבחינת המפעל הבודד. אולם, בשל

ההשלכות הסביבתיות תיתכן כדאיות כלכלית ברמת המשק הלאומי, ולכן יש מקום להתערבות ממשלתית בצורת מענקי השקעה.

הסדרת מערכת תימרוץ ייעודית הנה, להערכתנו, חיונית. מערכת התימרוץ הקיימת במסגרת החוק לעידוד השקעות הון, נותנת מענה חלקי בלבד להשקעות בהקמה והרחבה של מפעלים בתחום איכות הסביבה. אולם, היא אינה נותנת כלל מענה למפעלים קיימים הנדרשים להשקיע בניטור ובטיפול במפגעים סביבתיים, מה גם שסדר העדיפויות הגיאוגרפי של החוק לעידוד השקעות הון שונה באופן מהותי מסדר העדיפויות הגיאוגרפי בתחום איכות הסביבה. חשוב להבין, כי היצוא התעשייתי נדרש כיום לעמוד בסטנדרטים סביבתיים זהים לאלו המצויים בשוקי היעד אליהם מופנה היצוא. עידוד השקעות תעשיות מוטות יצוא בתחום איכות סביבה יאפשר להן להתחרות ביתר קלות בשווקים עולמיים, דבר אשר ייטיב עם המאזן המסחרי.

על-כן, יש הכרח למצוא את נקודות האיזון על-מנת לאפשר לעסקים להמשיך ולפעול תוך שמירה על הסביבה. חשוב לזכור, כי סגירת מפעל בישראל אינה מהווה בעיה חברתית מקומית בלבד, אלא מהווה גם בעיה סביבתית, מאחר וקווי ייצור שנסגרים בארץ מוקמים לעיתים על-ידי המתחרים במדינות בהן לא נאכפים חוקי הסביבה.

### התגייסות התעשייה לטיפול בבעיה סביבתית

#### **הדגמה (case study) - בעיית המלחת מים וקרקע**

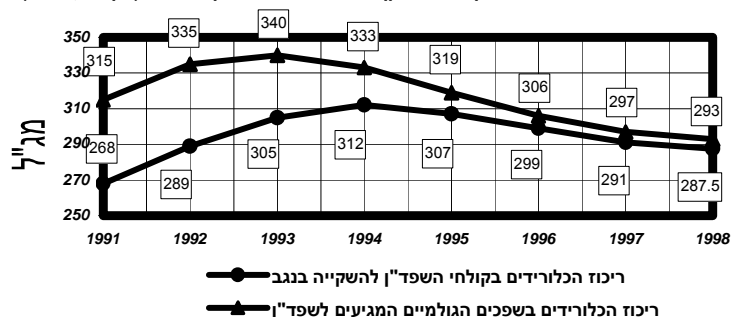
אחת הבעיות האקולוגיות הייחודיות של מדינת ישראל היא בעיית המלחת הקרקע ומי התהום. הדבר נובע כתוצאה משימוש אינטנסיבי, באופן יחסי, במי-קולחין מטוהרים להשקיית גידולים חקלאיים, זאת עקב המחסור החמור במים זמינים. תוך התייחסות למצב נתון זה, המשרד לאיכות הסביבה פעל במשך שנים ארוכות לגיבוש תקנות האוסרות הזרמת תמלחות למקורות מים (כולל למערכות הביוב הציבוריות). לבסוף, פורסמו התקנות בנושא זה בשנת 1998.

בעיקרון, התקנות אוסרות על הזרמת תמלחות למערכות הביוב, ומכוונות את המפעלים והמוסדות לפנות לים (בהיתר הועדה להזרמה לים), באופן הדרגתי, עפ"י סוג התמלחת. תחילה, חלה חובה לפנות לים תמלחות "נקיות" (תמלחות מחליפי יונים), אם-כי הפינוי בפועל ע"י המפעלים החל תקופה ארוכה לפני-כן, מאחר והתעשייה נערכה מבעוד מועד ליישום התקנות, ובמקביל, חלק מהמפעלים קבלו הוראות בנושא כתנאים ברשיון העסק. בהמשך, חלה חובת פינוי התמלחות לים בהדרגה גם על שאר סוגי התמלחות (כגון תמלחות מזון וטקסטיל).

עפ"י נתוני המשרד לאיכות הסביבה, בשנת 1999 פינו 109 מפעלים תמלחות לים, לעומת 79 מפעלים בלבד אשר פינו תמלחות לים בשנת 1998. סה"כ כמות התמלחות אשר פונו בשנת 1999 מהתעשייה מסתכם בכ-530,000 מ"ק (שינוע מיכליות להזרמה והטלה – לא כולל הזרמה ישירה ממפעלים להם צינור לים). להערכתנו, סה"כ הוצאות התעשייה בתחום זה הסתכמו בשנת 1999 בכ-13.5 מיליון ש"ח (עבור פינוי בהובלה במיכליות בלבד, לא כולל הוצאות בגין איגום, וכו').

בנוסף לתקנות הנ"ל, יוזם המשרד לאיכות הסביבה מספר תקנות נוספות בנושא מניעת המלחה, כגון תקנות שיגדירו את ריכוזי המלחים אותם מותר להזרים בשפכים תעשייתיים. תקנות אלה נמצאות כיום בדיון בין המשרד לאיכות הסביבה לבין התאחדות התעשיינים, והן צפויות להשית עלויות כבדות נוספות על התעשייה. ציור 1 להלן מציג את הירידה המתמדת (החל משנת 1993) הנרשמת בריכוז הכלורידים הנכנסים לשפד"ן ואת התאמתה לירידה בריכוז הכלורידים במי החלחול הנשאבים בנגב (מקולחי שפד"ן).

הקטנת המלחת קולחי השפד"ן - השפעת השינויים בריכוז הכלורידים בשפכים הגולמיים המגיעים לשפד"ן על ריכוז הכלורידים במים הנשאבים בקדוחים בהיקף שדות החלחול של הקו השלישי (מקורות, 1999)



אנו סבורים, כי ירידה מבורכת זו הושגה הודות להתגייסותה של התעשייה למאבק למניעת המלחת הקרקע ומי התהום בארץ. לא רק אכיפתו של המשרד לאיכות הסביבה תרם לתמונת מצב מעודדת זו, אלא, בעיקר, שיתוף הפעולה הפורה בין המשרד לאיכות הסביבה לבין התאחדות התעשיינים והתעשייה הישראלית.

לאור העובדה כי מים מושבים לחקלאות הופכים להיות מקור המלחה עיקרי בישראל, רצוי להעלות את הנושא על סדר היום הציבורי. בהקשר זה, יש לבחון את דעות המומחים הטוענים כי גם אם כל המגזר התעשייתי יפסיק מיידית להזרים תמלחות למקורות מים המשמשים להשקיה, הרי שבכך תמנע תוספת המלחה של לא יותר מ-10% ! אם צודקים המומחים, הרי שמתחייבת פעולה מיידית במישור הלאומי של הגדרת מקורות ההמלחה העיקריים, תוך קביעת סדר עדיפות לאומי למניעת המלחת מקורות מים וקרקע.

# ארגונים הפעילים למען איכות הסביבה והחיים בישראל

עו"ד אור קרסין

מנכ"לית, חיים וסביבה, ארגון הגג של שוחרי איכות החיים והסביבה

## תקציר

אחד הביטויים המובהקים והמעודדים של הגידול במודעות לאיכות הסביבה בשנים האחרונות היא ללא ספק הפריחה של ארגוני התושבים הפועלים למען איכות החיים והסביבה. בישראל היום, ניתן לזהות תנועה סביבתית עצמאית ותוססת (כפי שאנו מכירים במדינות המערב) אשר מונה כ- 100 התארגנויות ברמות שונות הפרוסות ברחבי פני הארץ. חלק מההתארגנויות נושאות אופי זמני ביותר אולם התארגנויות אחרות לובשות צורה של ארגונים ממש המפעילים מערכת ההולכת ומתמסדת. התארגנויות מהסוג הראשון קמות בדרך כלל כתגובה של תושבים לפגיעה באיכות הסביבה המקומית, ומבטאות מעין התקוממות אזרחית כנגד העוולות הסביבתיות המתבצעות או עתידות להתבצע באזור מסוים. לעיתים, ההתארגנויות הזמניות הללו, מקבלות אופי קבוע, בעוד העיסוק בתחומי הסביבה, מרחיב את תחומי ההתעניינות המקומית, ומעורר התייחסות ארצית ואף גלובאלית. הופעתם של ארגונים מהסוג השני ניכרת יותר בשנים האחרונות, והגידול המשמעותי במספרם בולט מאז 1990. (ראה בעניין זה גרף 1 - שנת הקמה של הארגונים).

במחצית שנת 2000 בוצע על ידי חיים וסביבה – ארגון הגג של ארגוני הסביבה, סקר בקרב 51 עמותות וארגונים סביבתיים. בסקר נבדקו מדדים שונים המהווים אינדיקציה לתפקוד הארגונים ופעילותם. ממצאים רבים שעלו מתוך הסקר (אשר יובאו בהרחבה להלן) מפתיעים, וסותרים במידה רבה הנחות קודמות. כך התברר, כי בעוד 28% של הארגונים פועלים עם מסגרת תקציבית של למעלה מ- 100 אלף דולר לשנה רק 22% פועלים במסגרת תקציב נמוכה מ- \$5000 לשנה. ממצא זה הפתיע לאור ההנחה כי ארגוני הסביבה הנם ארגונים עניים, הפועלים כמעט על טהרת ההתנדבות. ארגונים רבים בארץ ממשיכים להסתמך על תרומות של קרנות זרות על מנת לקיים את פעילותם. כ- 30% מהנשאלים ענו כי הם ממנים את פעילותם באמצעות תרומות מחו"ל. אולם, בניגוד לעבר, מספר רב יותר של ארגונים טענו כי הם מסתמכים על תרומות שמקורן בישראל. גם ביחס לשיטות הפעולה של הארגונים התגלו ממצאים בלתי צפויים. שיטת הפעולה המועדפת על הארגונים היא עריכת ימי עיון וכנסים. כ- 60% מתוך הנשאלים עורכים ומפרסמים מחקרים ועושים שימוש בתקשורת, בעוד חלק קטן יותר (פחות מ- 40% מהארגונים) עורכים הפגנות. נתון זה סותר במידה רבה את הרושם המתקבל בציבור כאילו ארגוני הסביבה הנם קבוצה קיצונית, אשר מרבה להשתמש בפרובוקציות. לעומת זאת, הגשת עתירות משפטיות הופכת לשיטה מקובלת בקרב הארגונים. מתוך הסקר עולה כי כ- 30% מהנשאלים השתמשו בכלים משפטיים במסגרת פעילותם. המסקנה המתבקשת מתוך הנתונים היא כי ארגוני הסביבה נוקטים בשיטות פעולה שמרניות ופועלים ברובם, במסגרת הקונצנזוס החברתי, בעוד הקיצונים הם מיעוט.

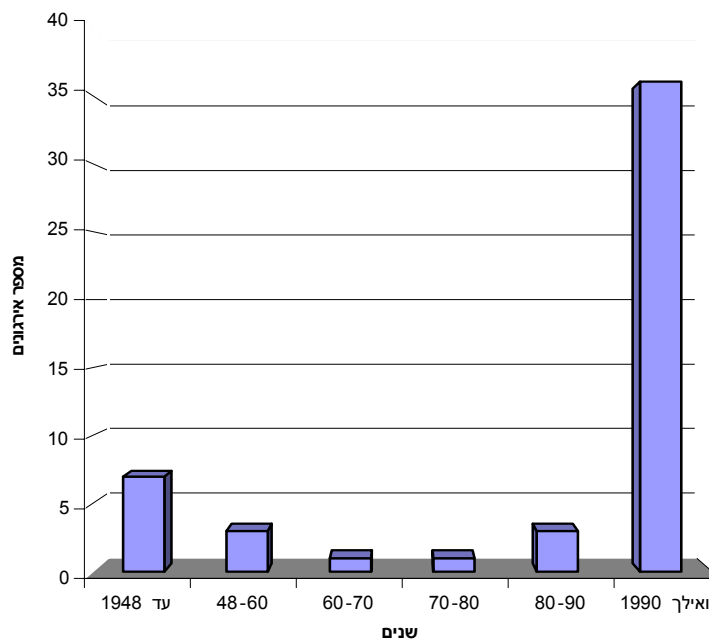


את תופעת הגידול במספר ארגוני התושבים הפעילים למען שימור הסביבה והבטחת איכות החיים ניתן לזהות כחלק מהמגמה הכללית של חיזוק החברה האזרחית. מגמה זו ניכרת בישראל, כמו ביתר המדינות הדמוקרטיות, עם התערערות אמון האזרחים במערכת הפוליטית ובמוסדות השלטון. מאידך, תופעה זו מחזקת דווקא את המערכת הדמוקרטית של המדינה, אשר מאפשרת לתושביה חופש ביטוי רחב, והשתתפות בהליכים פוליטיים חברתיים. שיתוף הציבור בהחלטות סביבתיות ותכנוניות של המדינה חשוב מעין כמותו להעשרת החיים הפוליטיים במדינה והבטחת השלטון הדמוקרטי. הלחץ והעומס שנוצרים ממטרדי הסביבה גם הם תורמים את תרומתם לצמיחת ארגוני סביבה אשר שמים לעצמן מטרה להסיר את המטרדים או לכל הפחות לקדם מדיניות תכנון ופיתוח בת-קיימא. מעבר לכך, הרי שכלל שהארגונים האזרחיים מרבים לפעול הם מעודדים מעורבות ומודעות ציבורית גבוהה יותר, התורמת מצידה להנעת גלגל המודעות לבעיות הסביבה.

בין שהסבר יהיה כזה או אחר, הרי שהתופעה כשלעצמה (בניגוד למשמעות התופעה) הינה ברורה וחד משמעית- ארגוני הסביבה נמצאים מאז תחילת שנות ה-90 במצב של פריחה ושגשוג המזכיר את שגשוג ארגוני הסביבה בארה"ב ואירופה בשנות ה-70.

מגמות המושפעות מהגידול במספר הארגונים הפעילים למען איכות הסביבה ניכרות בחלקן כבר כעת, ואחרות עוד יתממשו בוודאי בשנים הקרובות. ההתעניינות של התקשורת בנושאים הסביבתיים הולכת וגוברת, אם כי באיטיות. גם התעניינותם של המחוקקים בנושאים הללו גדלה. מודעותו של הציבור הרחב מדשדשת מאחור, ויש להניח כי פערים אלו יסגרו בעתיד הנראה לעין.

**גרף 1**  
**שנת הקמה של ארגונים**



## מהם ארגוני הסביבה והחברה

כאשר ניגשים לבחון שאלות שונות הקשורות לארגוני הסביבה, ביצועיהם ותפקידיהם במערכת האזרחית של המדינה, נשאלת שאלה ראשונית שיש להתמודד עמה: מהו ארגון סביבתי-חברתי. ארגוני הסביבה לובשים צורות וגוונים שונים. המאפיינים של הארגונים אינם אחידים. יש ביניהם ארגונים גדולים, ארגונים קטנים, ארגונים ממשלתיים, וממשלתיים למחצה, ארגונים הפועלים כל כולם בתחום "סביבתי קלסי". יש ארגונים אשר פעילותם מערבת שיקולים נוספים כגון שיקולים חברתיים רחבים, שיקולים הנוגעים לזכויות של קבוצות מיעוט חברתיות ועוד כהנה וכהנה. הגדרת יסודית של אותם ארגונים שאליהם אנו מתכוונים אינטואיטיבית כאשר אנו מתייחסים לארגוני סביבה מאפשרת ליצור מסגרת אחידה לדיון בנושא.

בסקירה נעשה שימוש בהגדרה המקיפה ארגונים רבים, אשר בהתבוננות ראשונית הקשר המעשי ואידילוגי ביניהם דחוק. ההגדרה שבחרנו מאפשרת עיסוק פונקציונאלי במגוון ארגוני הסביבה מבלי להזדקק ולשים ארגונים בצד משום שלא עברו את מבחן הסף. לפיכך, באמרנו "ארגוני סביבה" כוונתנו תהיה לכל ארגון לא ממשלתי הפועל ללא מטרות רווח ועוסק בקידום איכות החיים והסביבה בישראל.<sup>1</sup>

### **ארגונים אזרחיים לא ממשלתיים**

הן ארגונים ממשלתיים והן ארגונים לא ממשלתיים פועלים כיום בארץ. ההבחנה בין ארגון ממשלתי (governmental) וממשלתי-למחצה (semi-governmental) לבין ארגון לא ממשלתי (non-governmental organization- NGO) היא בעלת חשיבות לא מבוטלת. הציבור הרחב והתקשורת עלולים לעיתים להתייחס בנשימה אחת לירוקים ולהתכוון הן למוסדות ממשלתיים כמו המשרד לאיכות הסביבה, והן לארגונים לא ממשלתיים (אל"מ)<sup>2</sup> התייחסות לשני סוגי הארגונים הללו בנשימה אחת היא טעות גסה. המאפיינים והתפקידים של ארגון ממשלתי הם שונים באופן מהותי ממאפייני אל"מ. מעמד החוקי של ארגונים אלו גם הוא שונה בתכלית. לעיתים קרובות אף עשוי להיות ניגוד אינטרסים ומחלוקת קשה בין אל"מ לבין המוסדות הסביבתיים הממשלתיים.

ישנם מספר קריטריונים מהותיים ומבניים אשר קיומם עשוי להצביע על אופיו של המוסד כמוסד ממשלתי או כאל"מ. בגדר מוסד ממשלתי יש לכלול כל מוסד אשר עיקר תקציבו מקורו בתקציב המדינה. כמו כן, ארגונים אשר קיבלו מעמד בחוק (מעמד סטטוטורי) ואשר הוטלו עליהם חובות וזכויות מכח החוק אינם יכולים להיחשב כאל"מ. בין ארגוני הסביבה הממשלתיים והממשלתיים למחצה אשר אינם נכללים במסגרת דיונו ניתן למנות את המשרד לאיכות הסביבה, רשות שמורות הטבע והגנים הלאומיים, איגודי הערים למען איכות הסביבה והיחידות הסביבתיות ברשויות מקומיות, המועצה הלאומית לאיכות הסביבה שהוקמה אך לאחרונה מכח החלטת ממשלה בשנת 2000, וכן רשויות ניקוז, ורשויות נחלים. ארגונים אחרים, אף אם הם מקבלים

<sup>1</sup> לאחרונה קיבל חיים וסביבה- ארגון הגג של ארגוני הסביבה בישראל החלטה בדבר אימוץ קריטריונים חדשים לחברות בארגון הגג. ההגדרה לארגון אשר רשאי להתקבל כללה הן את המרכיבים עליהם נתייחס בסקירה זו אולם הוספו להגדרה שני מרכיבים נוספים: (1) ארגון אשר במעשיו ובפעילותו אינו פוגע בסביבה באופן ישיר או עקיף (2) ארגון שאינו תומך או נתמך על ידי עסקים המזהמים את הסביבה ופוגעים בערכי הטבע באופן ניכר.

<sup>2</sup> אל"מ הוא קיצור חדש ככל הידוע לנו שטבענו כאן כתרגום למונח האנגלי NGO ומשמעותו ארגון לא ממשלתי.

תמיכה מסוימת ממוסדות ממשלתיים יחשבו על פי אמות מידה אלו לאל"מ, כל עוד אינם מוסדות שהוקמו על פי חוק.

כאן יש לסייג את הדברים, ולומר שישנם מקרים יוצאים מן הכלל בהם, אל"מ הפועל על בסיס תקציב מזערי אשר עיקרו מגיע ממשרדי ממשלה או רשויות מקומיות. השאלה האם ארגון כזה ממשיך לשמור על אופיו כארגון לא ממשלתי היא שאלה מורכבת אשר ארגוני הסביבה מתחבטים בה, הן בארץ והן בעולם.

במקרים מעין אלו מתעוררת שאלה עקרונית הנוגעת לאופיו של אל"מ אשר מקבל תמיכה מהשלטון. ייחודו של אל"מ לעומת ארגון אחר הוא ביכולת לשמור על ריחוק מהשלטון ולנקוט עמדה ביקורתית, בעת הצורך. יש הגורסים כי תמיכה כספית ממשלתית פוגמת ביכולתו של ארגון לפעול באופן אפקטיבי כבלתי תלוי בשלטון. גישה זו נהוגה למשל על ידי ארגון גרינפיס העולמי אשר מסרב לקבל תמיכה ממשלתית, ונשען אך ורק על דמי חבר ותרומות פרטיות לצורך מימון פעילותו. בארץ, המסורת של קבלת תמיכה ממשלתית על ידי אל"מ (בצורה ממוסדת של תמיכות משרדי ממשלה, קרן עזבונות המדינה, ורשויות מקומיות) לא פסחה על ארגוני הסביבה. ארגוני סביבה רבים מקבלים תמיכה ממשלתית כלשהי, בעיקר של המשרד לאיכות הסביבה (אם כי בסכומים קטנים ביותר). מספר מצומצם יותר מסתמך על תמיכה של הרשות המקומית. כך למשל, החברה להגנת הטבע, נתמכה, במשך שנים, על ידי משרד החינוך במימון פעילויותיה שונות, בהן בתי ספר השדה וטיולי הנוער.

חשוב לציין כי סכומי התמיכה בארגוני הסביבה קטנים ביותר ביחס לתמיכות הממשלתיות הניתנות לארגונים אחרים ללא כוונות רווח. בדיקת השוואתית של הנתונים מעוררת השתאות: קרן עזבונות המדינה אשר חילקה בשנת 1999 סכום כולל של 100,722,385 ש"ח הקציבה רק 1,220,000 ש"ח מתוכם למטרות סביבתיות. הקרן תמכה בלא יותר מ- 11 גופים סביבתיים, מתוכם רק 5 ארגונים לא ממשלתיים. ההקצבה לאל"מ הסביבתיים עמדה על 80,000 ש"ח שה"כ, דהינו 0.079% מהסכום הכולל. זאת, בעוד משרד הדתות חילק סכום כ- 6 מליון ש"ח ללא פחות מ- 273 מוסדות דתיים ורבניים שונים<sup>3</sup>. אופן חלוקת התקציבים מדברת בעד עצמה, ואין צורך לומר כי היא מלמדת הרבה על מיקומו של האינטרס הסביבתי בסולם העדיפויות של המדינה. מנתונים אלו עולה בברור כי ארגוני הסביבה אינם זוכים לתמיכה מספקת וכי יש מקום להגדיל באופן משמעותי את היקף התמיכה הניתנת להם.

חרף קבלת תמיכה ממשלתית, יש לדרוש מארגונים לשמור על עצמאותם, ועל יכולתם לפעול נגד החלטות ממשלה או רשויות. אינדיקציות לעצמאות אל"מ ניתן למצוא בפרסומי הרשמיים של הארגון, באופן בו מבטא הארגון את עמדותיו בתקשורת, ובפעילויות בהן נוקט הארגון. אם נציגי הארגון שותפים כמשקיפים או כחברים בוועדות ממלכתיות שונות, הרי שבחינת עצמאות הארגון, תעשה על נקלה על ידי בחינת העמדות המוצגות על ידי נציגיו באותם פורומים.

<sup>3</sup> נתונים אלו נלקחו מתוך ילקוט הפרסומים מס' 4842 מיום 13/1/2000. הנתונים לגבי חלוקת הכספים על ידי הקרן לשנת 2000 טרם פורסמו עד למועד כתיבת מאמר זה.

התאגדות לפי חוק העמותות אינה תנאי הכרחי להכרה כאל"מ ומתוך הסקר עולה כי 15% מהארגונים אינם רשומים כעמותות. אי הרישום עשוי ללמדנו אחד משני דברים: 1. מדובר בארגון אשר פעילותו טרם מוסדה ותקציבו קטן ביותר עד שאינו זקוק למסגרת חוקית כלשהי. 2. לחילופין, מדובר בארגון אשר מטרת הקמתו היא זמנית בלבד ועל כן חבריו לא מצאו להתאגד באורח חוקי. על כל פנים, אי רישום כעמותה מעיד בהכרח על קיום מרכיב דינמי בתוך התנועה הסביבתית בישראל, הנובע מהשגת יעדים או זניחת מאבקים סביבתיים.

### **ארגונים ללא כוונות רווח (מלכ"רים)**

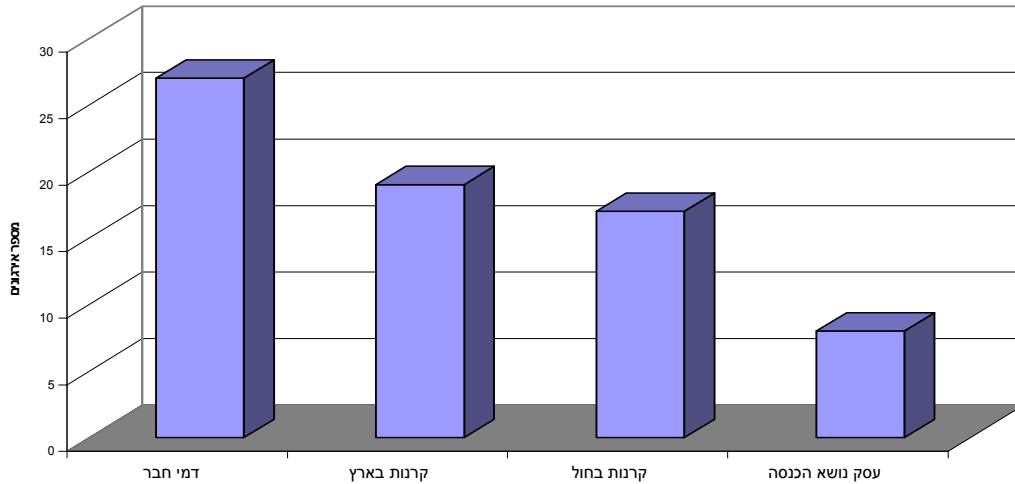
תנאי הכרחי להכרה בארגון כאל"מ הוא החיוב כי הארגון יפעל ללא כוונת רווח. חובה זו מוצאת ביטוי בחוק העמותות משנת 1980 ובפקודת מס הכנסה. משמעותה, כי ארגון אשר מבקש לפעול כעמותה לא יחלק רווחים בין חבריו. כך, יש לדרוש שכל הכנסה של הגוף תוצא למימון הוצאות הכרוכות בפרוייקטים וקיום והרחבת פעילותו, ולא לשיפור בלתי סביר בתנאי העסקה של העובדים.

### **מימון פעילות הארגונים**

באופן טבעי עיקר המימון לפעילות ארגוני הסביבה מגיע ממקורות פרטים ומקרנות. קרנות מחו"ל תרמו תרומה ניכרת לשגשוגה של התנועה הסביבתית מאז שנות ה-90 בכך שתמכו כספית בפעילויות הארגונים ואפשרו את ביסוסם ללא תלות בתמיכות ממשלתית או מסחריות. קרנות כמו קרן קרב, קרן גולדמן, וקרן ברכה, וקרן ICP משקיעות סכומים ניכרים בקידום איכות הסביבה בישראל. גם חלקן של הקרנות הישראליות התומכות בארגוני סביבה אינו מבוטל. לפי דיווח של הארגונים עולה כי למעלה מ-30% נעזרים במקורות מימון מישראל. נתון מפתיע אשר עלה מתוצאות הסקר הראה כי דמי חבר מהווים, במחצית מהארגונים, מקור מימון.

אולי אף מפתיעה מכך היא העובדה כי כ-14% מהארגונים הצהירו בסקר כי הם ממנים חלק מפעילותם מעסק שיש בצידו הכנסה. בדרך כלל מאופיינים שירותים אלו בכך שהם קשורים בפעילות העמותה (כגון, הארחה בבתי ספר שדה או טיולים של החברה להגנת הטבע, או הפצת ביטאון העוסק באיכות סביבה כפי שעושה ארגון פורום המשק והכלכלה למען איכות הסביבה). הכלל בעניינים אלו חייב להיות כי העסק המכניס מעניק לצרכנים תמורה הוגנת וכי פעילות הארגון אינו מתמצה כל כולה בקיום פעילויות מכניסות רווח.

גרף 2  
מקורות התקציב של הארגונים



### **בחירת ארגוני הסביבה והחברה על פי מאפייני הארגון ושיטות הפעולה**

#### **הגדרת הארגון- מאפיין בולט**

ממצאי הסקר מצביעים על כך כי בארץ ישנם כ- 100 ארגוני סביבה העונים על ההגדרה שהצענו כאן. מפת הארגונים הקיימים בארץ יכולה להתקבל על נקל אם נשווה בין הארגונים על פי מדד או מאפיין מרכזי. המאפיין המוצע כאן אינו בא לתאר את כל היקף פעילותו של ארגון, וגם אינו מתיימר להיות מאפיין בלעדי. אולם, הוא יכול לתת אינדיקציה באשר לסוגי הארגונים הסביבתיים הפועלים בארץ.

**ארגונים מקומיים (grass roots)-** ארגון מקומי הינו ארגון אשר קם על רקע של טיפול בבעיה מקומית, ואשר תחילתה בהתארגנות לא פורמלית של תושבי מקום מסוים. ההתעוררות בהקמתם של ארגונים מסוג זה ניכרת מאז שנות ה-90. לעיתים קרובות, מדובר יותר בהתארגנויות מאשר ארגונים. אלו מאופיינות בהעדר מיסוד כאשר המניע לגיבוש הוא לעיתים פעיל "משוגע לדבר". אחוז ניכר מההתארגנויות המקומיות מתפרקות עם השגת המטרה למענה החלה ההתארגנות או כישלון בהשגתה. רק התארגנויות מקומיות בודדות מצליחות לעבור שלב, לפעילות ממוסדת. שינוי זה גורר בחובו בדרך כלל הרחבת ההתעניינות המקומית הצרה לעבר נושאים רחבים יותר. דוגמאות להתארגנויות מקומיות אשר הפכו לארגונים של ממש: העמותה לשימור אתרים ונוף במודיעין, הועד לאיכות חיים הר נוף, זכרון חופשית למען איכות הסביבה, עמותת כחול וירוק, העמותה למען איכות הסביבה והחיים בנהריה, עמותת ירוק בגליל, הסביבה- אגודה ישראלית לשמירת הסביבה תכל"ס (תושבי כרמיאל למען הסביבה).

**קואליציות וארגונים אזורים-** אלו התארגנויות אשר מטרתן לטפל באיזור מוגדר מבחינה גיאוגרפית. קואליציות (התארגנות של מספר ארגונים יחדיו) התפתחו הן בירושלים (ירושלים בת-קיימא), הן בחיפה והן בגליל (המרכז להגנת הסביבה בגליל), ובנגב פועל ארגון אזורי בשם נגב בר-קיימא.

**ארגונים ארציים**- מספרם של ארגונים אלו לא השתנה מאז 1994. כיום פועלים בארץ חמשה ארגונים אשר מגדירים ומבצעים את עיקר פעילותם ברמה הארצית. החברה להגנת הטבע, עמותת אדם טבע ודין, פורום המשק והכלכלה למען איכות הסביבה, המועצה לישראל יפה ומרכז השל. את פעילות הארגונים, מרכז ארגון הגג חיים וסביבה אשר פועל אף הוא בנושאים לאומיים משותפים.

**ארגונים אקטיביסטים**- אלו ארגונים אשר חבריהם הם צעירים וסגנון פעולתם מבטא שיטות של פעולה ישירה. חרף הבולטות של ארגונים אלו בתנועה הסביבתית מספרם קטן. שלושת הבולטים הם: פעולה ירוקה ומגמה ירוקה (ארגון הסטודנטים למען איכות הסביבה), וכן הסניף הישראלי של גרינפיס.

**ארגונים ממוקדי נושא**- אלו ארגונים שקמו על מנת לטפל בנושא מסוים ולקדם סדר יום ציבורי בתחום הנושא הנבחר. בהקשר זה ניתן להביא את הפורום למען תחבורה ציבורית, הפורום הישראלי לאמנות אקולוגית, תל-אביב בשביל אופניים, ביו-אדריכלות, שבילים ירוקים (עמותה לקידום התיירות האקולוגית), עמותת צלול (העוסקת בשימור מפרץ אילת), עמותת יום כדור הארץ.

**ארגוני עולים העוסקים בתחום הסביבתי**- שותפות ערה של עולים בפעילות הסביבתית בארץ אינה דבר חדש. עולים מהמדינות האנגלו-סקסיות, הן ותיקים והן חדשים מהווים אחוז נכבד מהפעילים בארגוני הסביבה (הרבה מעל חלקם באוכלוסייה). עובדה זו אינה מפתיעה לאור המודעות הסביבתית הגבוהה עמה הגיעו מארצות מוצאם. מרכז מגשימים של הדסה בירושלים מפעיל בני נוער וצעירים עולים מהמדינות האנגלו-סקסיות. ארגון עולי ארה"ב וקנדה מרכז קבוצות פעילות בתחום הסביבתי. גם בקרב העולים מחבר המדינות לשעבר ישנה פעילות סביבתית לא מבוטלת, בעיקר של אנשי מדע אשר התאגדו ב- ECOST ובארגון מדעני הדרום. למצער, טרם קם גרעין של פעילי סביבה בקרב העולים מאתיופיה.

**ארגונים חברתיים ואזרחיים שיש להם מרכיב סביבתי**- בהקשר זה ניתן למנות את ארגוני הנשים, כמו ויצו נעמ"ת והדסה, ואת ארגון רוטרי. פעילותם הסביבתית של ארגונים אלו הינה מוגבלת, בעיקר אם נבחן את היקף הפעילות לאור גודלם ומספר חבריהם. אולם, עצם העובדה כי ארגונים אלו מגלים עניין בנושאי סביבה, וחלקם מתמיד בכך במשך שנים רבות, תורמת לחיזוק התנועה הסביבתית בארץ.

**ארגונים ומוסדות העוסקים בחינוך סביבתי**- ארגונים רבים בתנועה הסביבתית עוסקים באופן מרוכז בנושאים הקשורים בחינוך סביבתי, כך למשל מכון הערבה ללימודי הסביבה.

**ארגונים הפועלים במגזר הערבי**- מספרם של ארגונים אלו עדין קטן ועל פי ממצאי הסקר חלקם אינו עולה על 4% מכלל הארגונים. אם זאת ניכרת מגמה של גידול במודעות לנושאי הסביבה גם בקרב המגזר הערבי, וזאת בעיקר הודות לפעילותם של איגודי הערים לאיכות הסביבה שהוקמו

במגזר הערבי בזמן כהונתו של יוסי שריד כשר לאיכות הסביבה. יש להניח כי ככל שהמודעות במגזר זה תעלה כך יוקמו ארגונים נוספים הפעילים בתחום. הארגון הגדול במגזר הערבי הוא לא ספק אגודת הגליל למחקר ושירותי בריאות, לאחריו ניתן לציין את עמותת נגה הפועלת בסחנין, את עמותת אל-ראזי הפועלת בטירה, את העמותה לרווחת נחף וקידומה, ואת עמותת אליטור הפועלת בעכו.

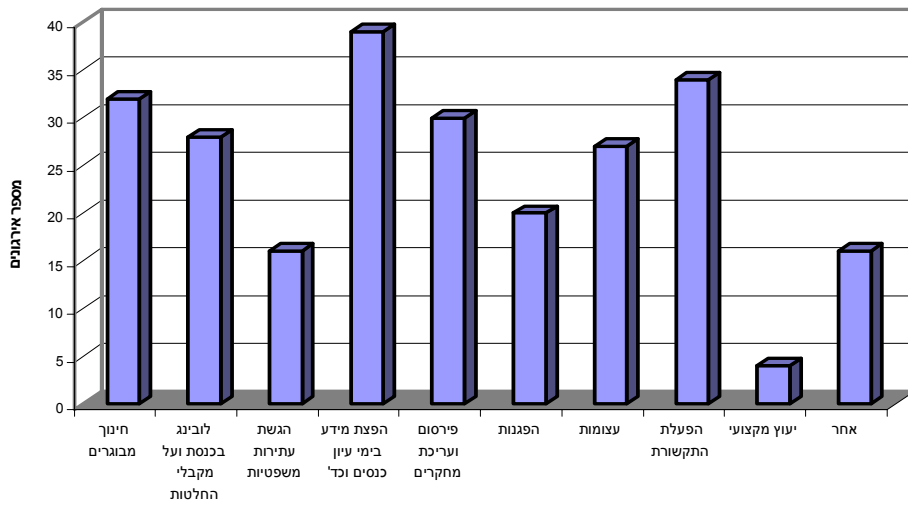
**ארגונים אזוריים וארגונים פלשתינאים ישראלים**- בטרם החלו ההתפרעויות בשטחים באוקטובר 2000 נהנו ארגוני הסביבה הישראלים-פלסטינאים מעדנה. שלושה ארגונים מרכזיים פעלו בתחומי הסביבה (אם כי לא בהכרח באופן בלעדי): ארגון PIES (Palestinian Israeli Environmental Secretariat) ארגון IPCRI (Israel Palestinian Center for Research and Information) וארגון PRIME (Peace Research Institute in the Middle East). פעולתם של ארגונים אלו קטנה מאוד עם תחילת המתרחשות. ארגון PIES אף הפסיק את פעילותו. ניתן לזהות רק ארגון אזורי אחד הפעיל בישראל- FOEME (Friends of the Earth Middle East). גם ארגון זה נפגע עקב המתרחשות האזורית שפרצה באוקטובר 2000, והיקף פעולותיו הצטמצמו.

### שיטות פעולה

שיטות הפעולה הנהוגות על ידי הארגונים מגוונות ונעות על קשת רחבה של פעילות שמטרתה ליצור שינוי חברתי- אקולוגי-סביבתי. שיטת הפעולה הפופולרית ביותר היא הפצת מידע בימי עיון (כ- 75% מהארגונים שנשאלו). ארגונים רבים (כ- 63%) עוסקים בקידום המודעות לאיכות סביבה באמצעות הפעלת תוכניות לחינוך נוער ומבוגרים. ניכר כי עיקר פעילותם של ארגוני הסביבה מתרכזת עדין בעשייה אשר מטרתה ליצור שינוי בטווח הארוך. 66% מהארגונים ציינו כי הם מפעילים את התקשורת בפעילותם לעומת 53% מהארגונים העוסקים בלובי בכנסת ובקרוב מקבלי החלטות. 57% מהארגונים עוסקים בפרסום ועריכת מחקרים. ארגון עצומות משמש ככלי בידי כמחצית מהארגונים, בעוד רק 37% מהארגונים הצהירו כי הם משתתפים או עורכים הפגנות לקידום מטרותיהם. כ- 30% מהארגונים היו מעורבים בהגשת עתירות משפטיות, אם כי רק שני ארגונים הפועלים בארץ משתמשים בכלי המשפטי ככלי מרכזי בפעילותם (עמותת אדם טבע ודין ועמותת חוק הטבע). רק 4 עמותות עוסקות במתן יעוץ מקצועי בתחומי הסביבה. מספר מצומצם, זה מעיד על כך שמרבית ארגוני הסביבה אינם מעמידים עצמם לרשות הציבור הרחב, אלא מתמקדים בעיסוק בתחומים ובפרוייקטים אשר נבחרו מראש.

### גרף 3

#### שיטות הפעולה של הארגונים



#### **מאפייני שינוי מאז שנות ה-90**

ישנן מספר מגמות אשר ניתן להצביע עליהן כמאפיינות את התפתחות התנועה הסביבתית בישראל החל משנות ה-90.

א. **הקמת ארגונים מקומיים וחיזוק התשתית המקומית של הפעילות הסביבתית**- החל משנת 1990 אנו עדים לעליה חדה במספר הארגונים המקומיים אשר קמו ביחס למספר הארגונים הפועלים ברמה הארצית. ארגונים אלו נשענים לא אחת על פעילים מקומיים, שעקב התרבות הלחצים הסביבתיים באזורם החליטו ליטול על עצמם מאבקים אקולוגיים-סביבתיים. כך לדוגמא, ניתן לציין את קבוצת הפעילים בנשר אשר החלו את פעילותם במתנ"ס המקומי בתחומי העשייה התרבותית ועברו ברבות הימים לעשייה סביבתית.

ב. **הקמת ארגונים אזוריים וארגונים ישראלים פלשתינאים**- תופעה זו לא מייחדת את ארגוני הסביבה אך בהחלט בלטה בכל הקשור בשינוי דפוסי הפעילות הסביבתית. מעצם היות נושאי הסביבה חוצי גבולות אין מתאימים מהם להוות גשר לשיתוף פעולה בין אוכלוסיות האזור. לאחר הסכמי אוסלו קמו ארגוני סביבה משותפים. בין הבולטים ניתן לציין את ארגון FOEME (עמותת ידידי כדור הארץ המזרח התיכון- בעבר ECO-PEACE) אשר איגד ארגוני סביבה מישראל, מצרים, ירדן והרשות הפלשטינאית. נציין גם את IPCRI (מרכז המידע והמחקר הישראלי פלשטינאי) ואת PIES (מזכירות סביבתית ישראלית פלשטינאית). המתח הביטחוני השורר מאז אוקטובר 2000 נתן את אותותיו בפעילויות הארגונים הללו, שנפגעו מהעדר נכונות לשיתוף פעולה מצד הפלשתינאים, ולעיתים, כמו במקרה של PIES אף סגרו שעריהם.



ג. הגברת המקצועיות של ארגוני הסביבה- מורכבותם של הנושאים הסביבתיים דורשת ידע והתמחות בתחומים נרחבים. ניהול מאבק או קמפיין ציבורי הקשור בבעיות הסביבה מחייב שילוב כוחות מסוגים שונים והפעלת ידע מקצועי רב-תחומי.

המאבק נגד כביש חוצה ישראל התמקד בתחילתו בהעברת מסרים הנוגעים לשמירה על שטחים פתוחים וטבע, הנהגת מדיניות תחבורתית ראויה, ומניעת הפרבור. הפורום למען תחבורה ציבורית פעל להטמעת כלים מקצועיים נוספים מתחום החברה, הכלכלה, ההידרולוגיה וההנדסה לגיבוש היבטים שונים של המאבק נגד הכביש. לאחרונה, צורף למאבק נגד כביש חוצה ישראל מרכיב נוסף הנוגע למניעת זיהום מי תהום מתשטיפיו המזוהמים של הכביש. זוהי רק דוגמא אחת המלמדת על מורכבותם של מאבקים סביבתיים ועל כך שניהול נכון שלהם במטרה להביא להצלחה דורש גיוס ידע מדיסיפלינות שונות ומגוונות. בשנים האחרונות, הכירו ארגוני הסביבה בצורך לשלב ידע מקצועי לתוך מאבקים סביבתיים ולא להסתמך על הנעה "רגשית" בלבד.

תהליך ההתמקצעות נתרם, בין היתר, מביסוסה של עמותת אדם טבע ודין אשר הוקמה על ידי אנשי מקצוע בתחומי הסביבה השונים. שיטת העבודה של העמותה המפעילה מערכת של עורכי-דין ואנשי מדע בעתירות משפטיות, פיתחה, במידה רבה, דפוס עבודה שלא היה נהוג בקרב ארגוני הסביבה קודם לכן. *דרכי הפעולה ועדכון לגבי עתירות שהגישה עמותת אדם טבע ודין מופיע בסוף סקירה זו.*

התמקצעות ארגוני הסביבה בתחומי הארגון וגיוס הכספים התרחש בעיקר הודות לפעילות הנמרצת של שת"ל (שירותי תמיכה ויעוץ לארגונים) מיסודה של הקרן החדשה לישראל. שת"ל מעניק תמיכה לארגונים לשינוי חברתי, ובניהם לארגוני סביבה, בתחומי הניהול, ומקיים לשם כך השתלמויות וימי עיון. ארגוני סביבה רבים נעזרו בשירותים אלו בתחילת דרכם. התמיכה שמעניק שת"ל אפשרה ביסוסם של ארגוני סביבה רבים ומקצוע עבודתם.

ד. הגברת הקשר בין הארגונים ושיתופי פעולה ברמת המקומית והארצית- בד-בבד עם התרחבות מפת הארגונים והתמקצעות של ארגונים ספציפיים, התפתחה מגמה ליצירת שיתופי פעולה בין ארגונים ארציים (בעיקר החברה להגנת הטבע) לבין ארגונים מקומיים. אחד השינויים המשמעותיים אשר התרחשו בחברה להגנת הטבע בשנים האחרונות היא המגמה של הארגון לגייס ארגונים מקומיים לקואליציות אשר פועלות על בסיס אזורי כנגד פגיעות סביבתיות. כך, בירושלים ובחיפה אנו עדים להתארגנות שתי קואליציות פעילות אשר מאגדות מספר רב של ארגוני סביבה וחברה מקומיים.

ה. שיתוף פעולה בין ארגוני סביבה למוסדות אקדמיים ומחקריים- אנו עדים לגידול משמעותי של התעניינות בנושאי סביבה בקרב אנשי אקדמיה ומוסדות אקדמיים, בעיקר בחמש השנים האחרונות. בטכניון, מתקיימים לימודים לתואר ראשון בהנדסת סביבה מזה חמש שנים. באוניברסיטת חיפה מתקיימים לימודים לתואר גבוה בניהול משאבי טבע וסביבה. באוניברסיטת ת"א קם בשנת 2000 בית ספר ללימודי סביבה ובאוניברסיטאות

אחרות הולכים ומתרבים החוגים ללימודי סביבה. לראשונה, אף קם מרכז לדיני איכות הסביבה במכללת נתניה. ובמכון הערבה ללימודי איכות הסביבה מתנהלת מאז 1996 תוכנית אקדמית מזרח תיכונית ובין לאומית. הגידול במחקר האקדמי בנושאים אלו, מתפתח גם הודות לשיתוף הפעולה עם ארגוני סביבה (כגון מגמה ירוקה-ארגון הסטודנטים למען איכות הסביבה) הדורשים להעשיר את ההיצע האקדמי בתחומים אלו.

ו. **החדרת הרעיונות הסביבתיים לזירה הפוליטית- הקמת מפלגות ירוקות.** השינוי המשמעותי בתחום הפוליטי ניכר דווקא בבחירות לרשויות המקומיות באוקטובר 98. בבחירות לעיריות התמודדו וזכו 2 רשימות ירוקות. רשימת חיפה שלנו- הירוקים אשר נבחרו על בסיס מצע סביבתי והצליחו להכניס 4 נציגים למועצת עיריית חיפה. בתל-אביב רשימת הירוקים הכניסה שני נציגים למועצת העיר. אומנם, הרעיון הסביבתי לא הצליח לחדור בזכות עצמו בבחירות לכנסת, אולם יש להניח כי המגמה של חיזוק המפלגות הירוקות במישור המקומי החלה רק לתת את אותותיה ועוד תגבר בעתיד.

ז. **מתן ייצוג נאות לארגונים סביבתיים בועדות ממלכתיות ובפורומים ציבוריים-** ככל שגדלה השפעתם של ארגוני הסביבה במישור הציבורי, כך גדלה הנכונות מצד גורמים ממשלתיים לשתף את ארגוני הסביבה בועדות שונות העוסקות בקבלת החלטות אשר עשויות להשפיע על איכות הסביבה והחיים. במרבית הפורומים משתתפים הארגונים כמשקיפים, אולם מעורבותם הרצינית של הארגונים מעודדת, במקרים רבים, את המוסדות לקדם שותפות מלאה. השותפות בפורום ממלכתי מעוררת קושי הנוגע למידת רצונם של הארגונים לכול עצמם להחלטת הפורום, במידה וזה מקבל החלטות אשר נוגדות את מדיניותם. כך, ארגונים רבים עשויים במודע להעדיף שלא לקבל על עצמם מעמד של חבר מן המניין. מנגד, אין ספק כי השתתפות בועדות השונות מעניקה לארגונים את אחד הכלים החזקים והמשמעותיים ביותר: ידע פנימי. במקרים רבים ללא ידע הנמצא בידי הרשויות קשה ואף בלתי אפשרי לנהל מאבק סביבתי מוצלח. במקרים אחרים, המידע חיוני לעצם תחילת ההתארגנות האזרחית. משום שהתקשורת הישראלית ממלאה תפקיד שולי מאוד בחשיפת מידע סביבתי, יש חשיבות רבה בקבלת המידע ישירות מהגורמים המקצועיים הרלוונטים.

מספר דוגמאות בולטות לעניין שותפות ארגוני הסביבה בדיונים של גורמים ממלכתיים: ארגון הגג חיים וסביבה הוא בעל מעמד כחבר מתוקף חוק התכנון והבניה במועצה הארצית לתכנון ובניה. כנציג ארגון הגג משמשת החברה להגנת הטבע אשר מעורבת בדיוני המועצה. לעיתים קרובות, משמש המידע הנחשף בדיוני המועצה הארצית את החברה להגנת הטבע וארגונים אחרים, בניהול מאבקים סביבתיים. המשרד לאיכות הסביבה מנהל בשנים האחרונות מדיניות המעודדת שותפות של ארגוני הסביבה בועדות שונות כחברים או כמשקיפים. בנושאים מקומיים מתרחבת המגמה לשתף את ארגוני הסביבה המקומיים, ואילו בנושאים ארציים, ניתן מעמד בולט לעמותת אדם טבע ודין. כמו כן, בשנת 2000 הוקמה על פי החלטת ממשלה על ידי השרה לאיכות הסביבה מועצה לאומית לאיכות הסביבה אשר כ- 20% מחבריה מונו מקרב ארגוני הסביבה. בועדות התכנון והבניה המקומיות והמחוזיות אין מעמד לארגוני הסביבה, אך החברה להגנת הטבע מוכרת

כמשקיפה במספר ועדות, החשובה שבהן הועדה המקומית בתל-אביב. גם בדיוני ועדות הכנסת מקומם של ארגוני הסביבה אינו נפקד. כיום, לכל הדיונים הנוגעים לענייני סביבה מוזמנים, דרך קבע, נציגים של ארגון הגג חיים וסביבה, נציגים של החברה להגנת הטבע ונציגי עמותת אדם טבע ודין.

בצד המגמות החיוביות הנוגעות לשיתוף הציבור, טרם הוכר באופן חוקי מעמדם של ארגוני הסביבה בוועדות הממלכתיות (למעט מעמד נציג ארגון הגג במועצה הארצית כמפורט לעיל), כפי שנהוג בעולם. לשם כך, הגיש ארגון הגג חיים וסביבה הצעת חוק אשר מטרתה לעגן סטטוטורית את מעמדם של הארגונים בוועדות.

### **מגמות בתנועה הסביבתית בארץ, אשר מפגרות אחר מגמות דומות בחו"ל:**

**שיתוף פעולה עם תעשייה**- שיתוף פעולה ותמיכה של תעשיות בפעילותם של ארגוני סביבה נמצאת בישראל בתחילת הדרך. במדינות המערב ובעיקר בארה"ב המודעות הסביבתית חדרה כבר לכל מגזרי החברה, ומקומן של התעשיות והעסקים אינו נפקד. דרישות החוק ביחס לסטנדרטים סביבתיים נאכפים ביתר שאת, ואי הפיכת עסק לידידותי לסביבה עלול לגרור סנקציות חוקיות והתנגדות משמעותית. עקב כך, תעשיות רבות למדו כי משתלם להיות ידידותי לסביבה, וכי הדבר אף עשוי להניב רווחים נאים. תעשיות אשר עברו "מהפך סביבתי" לטובה בוחרות לעיתים לתמוך בארגוני סביבה מבחינה כלכלית, ולשתף את ארגוני הסביבה והציבור הרחב בניסיונותיהם להפוך ברי-קיימא: להפחית כמויות האשפה הקשורות במוצריהם, למחזר מוצרים, להפחית את צריכת האנרגיה, ולעבור לשימוש בחומרים אשר תהליך היצור שלהם אינו פוגע בסביבה. בארץ, רמת האכיפה הנמוכה של חוקי הסביבה, ואי הטלת סטיגמה על תעשיות מזהמות מהווה תמריץ שלילי ומונע חברות רבות להפוך לסביבתיות יותר. רמת המודעות הנמוכה בקרב הציבור בכלל ונטייה לתת חסות לארגוני התנדבות מסורתיים, מרחיקה תעשיות נקיות (כגון תעשיות ההי-טק) מתמיכה בשותפויות עם ארגוני סביבה.

פורום המשק והכלכלה למען איכות הסביבה, עמותה אשר נועדה לקדם את הניהול והמודעות הסביבתית בקרב הסקטור העסקי פועלת להשיג מטרה זו באמצעות קיום קורסים להטמעת התקן הסביבתי ISO 14000, ימי עיון מקצועיים, ובהוצאת דו-ירחון ירוק כחול-לבן.

**שיתוף פעולה עם ארגונים בינלאומיים להגנת הסביבה**- שיתוף פעולה של ארגונים סביבתיים-חברתיים בישראל עם ארגונים דומים בחו"ל, קטן ביחס לקשרים הקיימים בין ארגונים במדינות המערב. עובדה זו מעניינת הן לאור בידודה הבינלאומי של ישראל בנושאים מדיניים, והן לאור זאת ששטחה הפיזי ואוכלוסייתה קטנים כך שהשפעתה על איכות הסביבה האזורית והעולמית הנה מזערית. שיתוף פעולה עם מסגרות בינלאומיות רחבות ועם ארגוני סביבה בארצות אחרות עשוי היה להשפיע באופן חיובי על הזירה הסביבתית בארץ. התרומה יכלה לבוא לידי ביטוי בהגברת המקצועיות של ארגוני הסביבה הישראלים, בהעמקת ההשפעה בזירה הבינלאומית, ובהפחתת בידודה המדיני של ישראל. ניתן למנות מספר ארגונים בודדים אשר מקיימים קשרי עבודה עם ארגונים בינלאומיים, ביניהם: ארגון ידידי כדור הארץ המזרח התיכון, הסניף הישראלי של

גרינפיס, מרכז השל שהוא בעל הזכויות להוצאת המהדורה הישראלית של דו"חות רבי המוניטין של ארגון "World Watch"; ארגון נגב בר-קיימא אשר שותף בדיונים על אמנת המידבור; וארגון פעולה עממית אשר מקיים קשרים עם ארגונים ברחבי העולם העוסקים במשבר הגלובאליזציה. בשנת 2001 החלו ארגוני הסביבה להתארגן תחת חסות ארגון הגג חיים וסביבה לקראת ועידת כדור הארץ שתתקיים ביוהנסבורג בשנת 2002.

### **תחומים בהם התמקדה פעילות ארגוני הסביבה בעשור האחרון**

ננסה להצביע כאן על מספר תחומים בהם התמקדה פעילותם של ארגוני הסביבה מאז שנות ה-90. המאחד את כל הפעילות של ארגוני הסביבה הוא הניסיון התמידי לקדם את המודעות הציבורית לבעיות הסביבה ולעקרונות הצדק הסביבתי ופיתוח בר קיימא במישור המקומי ובמישור הארצי. ארגוני הסביבה אינם אמונים על ביצוע מדיניות סביבתית או אכיפת חוקי הסביבה (משימות אלו חייבות להתבצע על ידי הרשות המבצעת והאוכפת, דהינו משרדי הממשלה). בתחומי הביצוע והאכיפה תרומתם של ארגוני הסביבה יכולה, לכל היותר, לבוא לידי ביטוי בעידוד כיוונים חדשים ליישום מדיניות סביבתית, וסיוע לגורמי האכיפה על ידי דיווח וחשיפת מפגעים סביבתיים. לעיתים רחוקות נטלו על עצמם ארגוני סביבה הגשת עתירות משפטיות וקובלנות פליליות לפי חוקים המאפשרים זאת. תפקידם של ארגוני הסביבה בהקשרים אלו עדין קטן, וכאמור, עיקר פעולותיהם מכוונות להגברת המודעות הציבורית הכללית לבעיות הסביבה ולצמצום פערים היוצרים אי צדק סביבתי.

קמפיינים ומאבקים סביבתיים רבים התמקדו בשנים האחרונות במאבק על שימור השטחים הפתוחים ומניעת הרס החופים כנכס ציבורי. הן החברה להגנת הטבע והן אדם טבע ודין ריכזו מאמצעים במאבק לשימור החופים, במניעת בניית המרינה בהרצליה, ובמאבקים נוספים לשימור שטחים פתוחים באזורים הנתונים ללחצי פיתוח. גם ארגונים מקומיים התארגנו במטרה להגן על שטחים פתוחים. כך, העמותה כחול ירוק עוסקת בשימור איזור חוף הכרמל, והעמותה למען איכות הסביבה והחיים בנהרייה פעילה בשימור חוף הים בנהרייה. עמותת נגב בר-קיימא, ומכון הערבה ללימודי הסביבה נאבקו לשימור עין-עברונה ומנעו בניית שדה תעופה במקום, תוך הצעת תוכנית אלטרנטיבית לתוכנית של עיריית אילת. התארגנויות של תושבים קמו סביבה מאבקי שימור מקומיים כגון המאבק לשימור יער שקד מפני כוונת מערכת הביטחון לעקור את היער לטובת הקמת מתקן צבאי. גם התארגנויות עירוניות עוסקות בשימור הנוף הפתוח האורבני. כך, קואליציית ירושלים בת-קיימא החלה לנהל בשנת 2001 מאבק על שימור עמק פרי-הר, וטיילת שרובר מפני פיתוח ובנייה לגובה. בתל-אביב עמותת ירוק במקום בטון נאבקה על שימור גן עירוני, ועמותת תל-אביב בשביל אופניים עשתה רבות להקצאת נתיבים חופשיים למעבר אופניים בעיר.

נושא שני אשר קיבל ביטוי נרחב בפעילות ארגוני הסביבה הוא הנושא התחבורתי. מספר עמותות ייעודיות קמו בנושא זה והן מובילות מאבקים לשינוי סדרי העדיפות בתחבורה בישראל. כך, הפורום למען תחבורה ציבורית, תל-אביב בשביל אופניים ותחבורה היום ומחר. אין ספק כי המאבק נגד כביש חוצה ישראל מיקד את עיקר הפעילות של העמותות ותשומת הלב הציבורית בשנים האחרונות. בשלבים מסוימים של המאבק היו שותפות לו עשרות עמותות סביבתיות

וחברתיות אשר התאגדו תחת הקואליציה לבדיקת הכדאיות של כביש חוצה ישראל. עמותת אדם טבע ודין הגישה את העתירה הציבורית הראשונה נגד הכביש עוד בשנת 1997. משנת 1999 ארגונים כמו פעולה ירוקה ומגמה ירוקה קידמו את ההיבט האקטיביסטי והפעילות בשטח. במשך חודשים התרכזו פעילים לאורך התוואי של הכביש על מנת לנסות ולמנוע את עבודות הסלילה וכריתת העצים. החברה להגנת הטבע יחד עם הפורום למען תחבורה ציבורית ומגמה ירוקה תכננו וביצעו קמפיין תקשורתית רחב היקף, שכמותו טרם הפעילה התנועה הסביבתית, לעצירת הכביש. הקמפיין גייס אנשי רוח וחברה מכל המגזרים והרחיב את המסרים כנגד הכביש מעבר לשיקולים הסביבתיים הקלאסיים, תוך שימוש בהנמקות הקשורות בזכויות הפרט, בשוויון, ובאי העמקת הפערים בחברה הישראלית. התארגנויות מקומיות של אזרחים תרמו למאבק הציבורי של הקמפיין על ידי הרחבת התשתית של המתנגדים. כך, בבת-חפר, בראש והעין ובישובים ערבים רבים קמו אזרחים שהתנגדו לסלילת הכביש בקרבת יישוביהם. בישובים ערבים רבים הייתה התקוממות קשה כנגד הפקעת הקרקעות וחשש לחיסול החקלאות המקומית. בישובים אחרים, ההתנגדות לכביש נבעה מתוך חשש מהמטרדים הסביבתיים שהכביש עתיד להביא עמו, ובעיקר נזקי הרעש וזיהום האוויר.

פעולות כנגד תעשיות המהוות מטרד מקומי או אזורי מהווה חלק נכבד בפעילות ארגוני הסביבה. כך, הועד בנווה גנים נאבק במפעל כליל המזהם בתוצרי לוואי של אלומיניום; עמותת ירוק בגליל הוקמה על רקע של מאבק בהקמת תחנת כח פחמית בקרית שמונה; המרכז לאיכות הסביבה בגליל פעל להצעת תוכנית אשר משמעותה המעשית אי הגדלת שטחי התעשייה באזור; גרינפיס ריכז את המאבק הציבורי ועמותת אדם טבע ודין ריכזה את המאבק המשפטי נגד זיהום הקישון על ידי חיפה כימיקלים ותעשיות אחרות; הפורום למען אומנות אקולוגית פועל להפסקת שפיכת בטון ושיקום הנחל שזוהם על ידי מפעל בטון באזור מועצה אזורית מטה יהודה. עמותת ראשונים לאיכות נלחמה נגד העברת אתר פי גלילות מרמת השרון לתחום העיר וישנן עוד דוגמאות רבות נוספות.

בצד הפעילויות המגוונות בתחומים שנימנו, אי מעורבותם של ארגוני סביבה בקידום המודעות בתחומים סביבתיים רבים היא בולטת. כך, למרות שמפגעי רעש מהווים אחוז ניכר מתוך כלל תלונות האזרחים אשר מוגשות במשרד לאיכות הסביבה, לא נמצא כמעט אף ארגון אשר שם לו למטרה לעסוק בנושאים אלו. רק ארגונים בודדים עוסקים בקידום המיחזור בישראל, ובהקשר זה ניתן לציין את עמותת אדם טבע ודין ומרכז מגשימים אשר קידם תוכנית למיחזור בקבוקי פלסטיק בירושלים. גם בנושאי מעבר לאנרגיות ירוקות והפחתת גזי החממה, לא נמצאו ארגונים שפעלו לקדם את הנושאים הללו באופן מרוכז. אולי מפתיע מכל הוא שלנוכח משבר המים החמור בו נמצאת ישראל, היתה פעילותם של ארגוני הסביבה דלה. על מנת למלא את החוסר הקיים בפעילות ציבורית בתחום זה הוחלט עוד בשנת 2000 על ידי ארגוני הסביבה להתחיל ולקיים פעילות מגובשת תחת ארגון הגג חיים וסביבה בנושא זה. פעילות זו החלה, ויש להניח כי ככל שהמשבר במשק המים יחריף, יהפוך נושא המים למרכזי יותר בסדר יומה של התנועה הסביבתית.

#### התארגנות של ארגוני הסביבה והחברה

חיים וסביבה- ארגון הגג של ארגוני הסביבה אשר הוקם בשנת 1975 על ידי ח"כ לשעבר יוסף תמיר, הרחיב את שורותיו בתחילת שנת 2000 וכיום מרבית ארגוני הסביבה הפעילים בארץ מאוגדים תחתיו. הרשימה המלאה של הגופים החברים בחיים וסביבה מובאת בסוף הפרק.

בסוף שנת 1999 החלה להירקם יוזמה לחידוש פעילותו של ארגון הגג הוותיק במטרה ליצור שיתוף פעולה ותאום בין ארגוני הסביבה בנושאים בעלי חשיבות סביבתית לאומית. לאור ריבויים של ארגוני הסביבה המקומיים נוצרה חשיבות לתאום הפעילות ואיחוד הכוחות בנושאים מרכזיים בהם לא הצליחה פעילות של ארגונים בודדים להשפיע. בתחילת שנת 2000 הצטרפו לארגון הגג ארגונים מקומיים רבים אשר קמו בשנים קודמות ומצבת הארגונים החברים עלתה בהתמדה כך שהארגון מונה לא פחות מ- 70 ארגונים חברים. נבחר ועד מנהל חדש אשר הורכב מ- נציגי 24 ארגונים חברים, וכן נבחרה מזכירות מצומצמת אשר הורכבה על פי חתך של סוגי הארגונים החברים בחיים וסביבה (נציגות לארגונים חברתיים, לארגון סביבתי ארצי, לארגון הפועל בנושא סביבתי ספציפי, לקואליציה מקומית של ארגונים, לארגון מקומי ולארגון אקטיביסטי-צעיר). ארגון הגג החל בפעילות מידית של שיח פנימי בין הארגונים במטרה להגדיר את יעדיו, לבחון אפשרויות לשיתוף פעולה ברמה הלאומית, ולסייע במילוי צרכים משותפים. שיח זה בתוך התנועה הסביבתית תורם ועוד יתרום לחיזוקה ויש להניח כי בשנים הקרובות נהיה עדים למאבקים רבים יותר אשר ישתפו חלקים נרחבים מהתנועה הסביבתית. כצעד ראשון בכיוון זה הוחלט על ידי ארגון הגג לקדם שלושה פרויקטים אשר יהיו משותפים לארגוני הסביבה. בחירת הפרוייקטים נעשה על פי מדד משולב של חיוניות סביבתית (מניעת נזקים בלתי הפיכים), ותרומה מעשית של מסגרת ארצית ליוזמה המדוברת. לפי שיטה זו הרי שאם נושא כבר מטופל על ידי ארגון החבר בארגון הגג, ואין במעורבותו של ארגון הגג לנושא תרומה משמעותית לקידום הפעילות, וזאת על אף שהנושא חיוני מבחינה סביבתית, לא יפעל ארגון הגג בעניין. על פי מדד משולב זה נבחרו שלושה פרויקטים: 1. קידום פעילויות ארגוני הסביבה- חברה בנושא משק המים ומשבר המים 2. קידום פעילות הארגונים בכל הקשור להכרזת שמורות טבע אשר עברו כבר את ההליך התכנוני. 3. הקמת קואליציה של אנשי סביבה יהודים וערבים לפעילות משותפת.

## **סיכום**

אחת התופעות המבורכות בהתפתחות העשייה בתחומי הסביבה בישראל מאז שנות ה- 90 היא פריחתם של ארגוני הסביבה הלא ממשלתיים. ארגונים אלו הוסיפו נופח חשוב לפעילות הסביבתית המקומית, ותרמו תרומה משמעותית לגידול במודעות הציבורית לנושאי איכות החיים, הסביבה והחברה. שגשוגם של הארגונים, בפרט מאז שנת 1997, מהווה בפני עצמה, אינדיקציה לגידול שחל בהכרה הציבורית בדבר חשיבותם של נושאי הסביבה וזאת לנוכח המשבר האקולוגי הפוקד את ישראל.

תרומתם הייחודית של ארגוני הסביבה הלא ממשלתיים היא בהמרצת השלטון לפעילות בתחום זנוח בציבוריות הישראלית, ובהעלאה על סדר היום נושאים אשר אלמלא כן, לא היו מקבלים ביטוי. ארגוני הסביבה אשר מהווים חלק מהחברה האזרחית הרחבה,

מחזקים את הדמוקרטיה, מעודדים בחינה ביקורתית בונה של הפעילות השלטונית, תוך השפעה חיובית על קביעת סדר העדיפויות הלאומיות.

רשימת הגופים החברים בחיים וסביבה (לה הוספו מספר ארגונים שהם בעלי מעמד משקיף):

אקוסט	לוטם- בית ספר שדה
אגודת הגליל למחקר ושירותי בריאות	לינק לאיכות הסביבה
איגוד נשים אקדמאיות	לשכת המהנדסים, האדריכלים והאקדמאים
איכות הסביבה רמת גן	מגמה ירוקה
אקונט	מגן דוד ירוק
ארגון לגננות ונוף	מים חיים בגליל
ביו-אדריכלות סביבתית לישראל	מכון הערבה ללימודי הסביבה
גדרות הירוקה	מרכז השל
גרינפיס	מרכז מגשימים
האגודה הישראלית לאקולוגיה ולמדעי איכות הסביבה	נגב בר קיימא
האגודה להנצחת זכרו של אורי מימון ז"ל - חוגי סיור	נעמ"ת
האיגוד הישראלי של אדריכלי נוף	עלמ"א
הדסה ישראל - איכות הסביבה	עמותת לאיכות הסביבה והחיים בפתח תקווה
הועד לאיכות חיים - הר נוף	עמותת למען שימור אתרים ונוף במודיעים
הועד למען בת גלים	עמותת לרווחת נחף וקידומה
החברה להגנת הטבע	עמותת אל-ראזי
הירוקים	עמותת ירוק בגליל
המועצה הבין דתית המתאמת בישראל	עמותת יום כדור הארץ
המועצה הלאומית להתנדבות	עמותת כחול וירוק
המועצה לישראל יפה	עמותת נוגה
המועצה למניעת רעש וזיהום אויר	עמותת סביבה בריאה
הסביבה – אגודה ישראלית לשמירת הסביבה	עמותת צלול
העמותה למען איכות הסביבה והחיים בנהרייה	עמותת ידידי כדור הארץ המזרח התיכון
העמותה לצרכנות אורגנית	עמותת שלח- שילת לפיד חשמונאים
הפורום הישראלי לאומנות אקולוגית	פורום המשק והכלכלה למען איכות הסביבה
הפורום למען תחבורה ציבורית	פסים
הרשות לצרכנות בהסתדרות	פעולה ירוקה
התאחדות עולי ארה"ב וקנדה	פעילי העיר נשר
התנועה האקולוגית	קרן קיימת לישראל
ויצו	ראשונים לאיכות
ועד שכונת עין גנים	רוטרי
זיכרון חופשית לאיכות הסביבה	רשת ערים בריאות
חבצלת לאיכות סביבה	ת"א בשביל אופניים
חוק הטבע	תחבורה היום ומחר
ירושלים בת קיימא	תכל"ס – תושבי כרמיאל למען הסביבה
IPCRI	תק"מ מרכז ירוק

## אדם טבע ודין (אט"ד)

עמותת אדם טבע ודין אינה חברה בארגון חיים וסביבה. אנו רואים חשיבות לסקור בקצרה את המחלקות המקצועיות, שיטות העבודה והתיקים המפורסמים אותם יזמה העמותה.

### מחלקה משפטית

- במחלקה המשפטית עובדים 5 עורכי-דין העוסקים בנושאים הבאים:
  - שימושי קרקע, תכנון ובניה, בניה בחופים, שטחים פתוחים וכו'.
  - זיהום אוויר מתחבורה ותעשייה.
  - זיהום מים וקרקע, זיהום ים ונחלים.
  - סיוע משפטי חינם לארגונים מקומיים - הגשת תביעות במגוון תחומים, ייצוג תושבים מול רשויות מקומיות ואחרות, ניהול מ"מ בשמם וכו'.
  - פסולת (מטמנות שפועלות לא כדין, חוק המיחזור ותקנות המיחזור, אכיפת תמ"א 16, הכנסת המיחזור למכרזי רשויות וכו').
- **קידום החקיקה בכנסת.** ניסוח תיקונים לחוקים והצעות חוק נעשה ע"י משפטני אט"ד לפי תחומי עיסוקם ובהסתמך על נסיונם המקצועי שהצטבר באותו תחום.
- במסגרת פרויקט ייחודי של חשיפת סטודנטים למשפטים לתחום דיני הסביבה, מעסיקה אט"ד שתי מתמחות (בוגרות משפטים) ושתי סטודנטיות לאדריכלות ותכנון.

### מחלקת מדע ותכנון

- במחלקת המדע והתכנון עוסקים מומחים, בעלי תואר שני ושלישי, בנושאים הבאים:
  - כימיה אטמוספרית וזיהום אוויר
  - איכות מי שתיה, מניעת זיהום נחלים וים.
  - הערכת סיכונים וחומרים מסוכנים.
  - פסולת מוצקה.
  - שטחים פתוחים וסיוע לארגונים מקומיים.
- המחלקה מעניקה את התמיכה המקצועית בתיקים ומסייעת בהשגת חוות דעת ממומחה חיצוני כשיש צורך בכך. מרבית תיקי אט"ד מוגשים עם חוות דעת של מדעני העמותה ולעיתים מתווספת להם חו"ד חיצונית.

### שיטת העבודה באט"ד

על כל תיק עובדים עו"ד (או שניים) + מדען / מתכנן (תלוי בתיק ובחוות הדעת שהוא מחייב) + ליווי של דוברות ויחסי ציבור.

כל הליך משפטי שמנהלת אט"ד מדוברר לתקשורת הארצית והמקומית. אט"ד מגישה גם תיקים שסיכוייהם קטנים וזאת מכיוון שבהיותנו עמותה סביבתית המנהלת מאבק ציבורי יש לנו אינטרס להביא עניינים מסוימים למרכז סדר היום הציבורי והגשת תביעה היא אמצעי להשגת מטרה זו. כמו כן, עתירות / תביעות שמגישה אט"ד מעלות את המודעות לבעיות קיימות ומשיגות את התוצאה המבוקשת גם לפני הפסיקה המשפטית. כך למשל, בנובמבר 1999 עתרה אט"ד לבג"צ נגד 263 הרשויות המקומיות בישראל בשל אי עמידתן בחובת הדיווח שבתקנות המיחזור. עד היום לא נידונה העתירה בבג"צ ואולם בעקבות הגשתה עלתה ברשויות המקומיות המודעות לתקנות



ורשויות רבות התחילו לדווח על כמויות הפסולת שלהן כפי שנדרש בתקנות. בעקבות הגשת העתירה הסתבר שהיו רשויות מקומיות שכלל לא ידעו על קיומן של התקנות.

### **אופן ייזום תיקים משפטיים**

1. יוזמה של אט"ד בעקבות מידע זמין לציבור שנאסף ע"י משפטי ומדעני אט"ד.
2. פניה מן הציבור.
3. מחקר שערכה אט"ד (דוח על מקורות זיהום בנחלי החוף או על זיהום אויר מתחבורה יכולים להוליד תיקים נגד מזהמים).
4. קבלת אינפורמציה מהמשרד לאיכות הסביבה (לא אחת תיקים שלנו מוגשים בהסתמך על שת"פ וקבלת נתונים מהמשרד. המשרד לאיה"ס לא מנהל תיקים בעצמו ולכן קורה שהוא מעוניין בעזרתה של אט"ד באכיפה).

### **מעמדה המשפטי של אט"ד**

אדם טבע ודין הוכרה בשורה של חוקים כ"עותר ציבורי" ולכן יכולה להגיש את מרבית תיקה באופן עצמאי – היא עצמה הלקוח המיוצג. עם זאת, במרבית התיקים אנו מייצגים את אט"ד עצמה (ו- 3,500 החברים הרשומים בה) ובנוסף, תושבים, מומחי אקולוגיה וארגונים אחרים. ככל שהתביעה מוגשת בשם ארגונים רבים יותר כך סיכוייה לקבל חשיפה תקשורתית ותמיכה ציבורית, עולים.

לאט"ד מגוון סוגי תיקים הנידונים בכל ערכאות בתי המשפט בארץ (שלום, מחוזי ועליון, בתי משפט מנהליים, בג"צ ואף – בית הדין למים). בכל עת יש לאט"ד כ- 40 תיקים תלויים ועומדים וכן כ- 30 התנגדויות בועדות התכנון.

### **תיקים מפורסמים שניהלה אט"ד**

(1) קובלנות פליליות נגד המפעלים 'חיפה כימיקלים' בע"מ 'דשנים'. התיק הסתיים בהסכם שקיבל תוקף של פסק-דין בבית המשפט בחיפה. במסגרת ההסכם הוקמה ועדת מעקב שמפקחת על ביצועו ואט"ד חברה בוועדה.

(2) עתירה נגד פרויקט מגדלי חוף הכרמל בחיפה. החלטת ביה"מ המחוזי בחיפה צמצמה את הבניה המתוכננת בפרוייקט וכן הגבילה את השימושים בדירות שנבנו. היזמים ערערו לעליון, אט"ד הגישה ערעור שכנגד.

(3) בג"צ תקנות המיחזור.

(4) שתי עתירות מהותיות נגד כביש חוצה ישראל (האחת ב- '94 והשניה ב- '99) וכן שתי עתירות נוספות לקבלת מידע בנוגע לכביש והחוזים הקשורים בו.

(5) בג"צ נגד תעש, משרד הביטחון, ממ"י, המשרד לאיכות הסביבה ואח' בענין טיהור מתחם תעש המגן בגבול ת"א-גבעתיים. במקרה זה המדינה לא העבירה כספים שהתחייבה להעביר לצורך טיהור אדמת מתחם תעש בת"א. אט"ד עתרה כדי לחייבם בהעברת הכסף. בעקבות העתירה העביר האוצר את הכסף ופינוי הקרקע החל.

6) מעורבות במספר תיקים הקשורים במפעל האסבסט 'איתנית' בנהריה ופרשת 'מדינת הילדים' (הכוונה להקים לונה-פארק על חורבות מפעל האסבסט). בעקבות פעילותה של אט"ד הוצאו צווי ניקוי לשטח שבנידון והופסקו עבודות עפר שסיכנו את בריאות הציבור.

7) תביעה נזיקית נגד פרוייקט 'סי אנד סאן' (להרס שורת הדירות הקדמית שפלשה לתחום 100 המטר). עתירה מנהלית נגד פרוייקט 'סי אנד סאן 2' שמתוכנן בחוף הצוק.

8) עתירה נגד מפעל שפכים גוש דן (שפד"ן) והועדה למתן היתרי הזרמה לים בענין בוצת השפד"ן הרעילה. בעקבות העתירה החליטה הועדה לאחרונה כי השפד"ן יסלק את הבוצה מן הים בתוך 3.5 שנים.

9) עתירה נגד משרד התחבורה והמשרד לאיכות הסביבה בנושא תקנות למניעת זיהום אוויר מכלי רכב. בעקבות העתירה נחתמו התקנות לאחר 6 שנים שבהן היו תקועות בבירוקרטיה ממשלתית.

10) עתירה נגד משרד התחבורה, המשרד לאיה"ס ומשרד התשתיות בנושא רכבי גפ"מ (גז פחממני מעובה) והכנסתם לשימוש בישראל.

11) עתירה נגד המשרד לאיה"ס בנושא הוצאת צווים אישיים לקואופרטיבים של התחבורה הציבורית להפחתת זיהום האוויר הנפלט מצי האוטובוסים שלהם.

12) עתירה נגד מספר משרדי ממשלה, נציבות המים ומקורות בנושא סינון מי המוביל הארצי. בעקבות העתירה הוחלט כי בתוך שלוש שנים יוקם מתקן סינון למי המוביל. החלטת ממשלה על החמרת תקן העכירות של מי שתיה והקמת המסנן הדרוש לצורך עמידה בתקן החדש, התקבלה כבר בשנת 1991 ואולם, רק לאחר עתירה של אט"ד מדצמבר '99 החליטה הממשלה על העברת המימון הדרוש להקמת המסנן.

#### ניסוח הצעות חוק וקידומן בכנסת

בהסתמך על הידע המשפטי הרב שנצבר בעמותה במשך השנים מנסחים משפטי אט"ד הצעות חוק ותיקונים לחוקים קיימים. כך ניסח עו"ד אלי בן-ארי את הצעת חוק החופים שעברה כבר קריאה טרומית והיא נתמכת ומקודמת בכנסת ע"י פורום ארגוני החוף (ח"כ עוזי לנדאו מוביל ההצעה). כמו כן, היינו שותפים לניסוח חוק הפיקדון שכבר עבר קריאה שניה ושלישית.

אט"ד ניסחה שורה של תיקונים לחוק התכנון והבניה (בנושא שילוט בתקופת ההתנגדות), לחוק חובת המכרזים (עדיפות במכרז למתחרה המשתמש בחומרים ממוחזרים), חוק הבחירות (דרכי תעמולה) – בנושא פסולת בחירות ועוד.

כיום שוקדים באט"ד על ניסוח טיוטה לחוק אוויר נקי.

# חינוך סביבתי – עקרונות ודרכי יישום במשרד לאיכות הסביבה

ד"ר דורית באום – המשרד לאיכות הסביבה, מחוז חיפה

## מבוא

מודעות סביבתית ופעילות למען הסביבה הם גורמים המקדמים את איכות הסביבה וכפועל יוצא את איכות החיים והרווחה של הפרט. התמודדות עם בעיות סביבתיות ברמה הבינלאומית, הלאומית והמקומית מחייבת פעילות במסגרת חקיקת חוקים, אכיפתם, מחקר, ניטור, בקרה ופיתוחים טכנולוגיים ומנהליים. אך מעל הכל, חברה המבקשת להילחם במפגעים סביבתיים חייבת ליצור תשתית של חינוך סביבתי. החינוך הסביבתי מביא להגברת המודעות הציבורית, לשינוי הרגלי התנהגות ועשייה סביבתית. הטמעת עקרונות החינוך הסביבתי, יוצר אכפתיות ומוביל לפעילות בקרב ציבור התלמידים והמבוגרים.

המטרה העיקרית של החינוך הסביבתי היא הקניית נורמות התנהגות נאותות אל הסביבה, התנהגות שתבטא במעורבות ובנכונות לפעול אישית למען הסביבה. האתגר החינוכי הוא להביא להבנה אמיתית של הסביבה ובעיותיה, וכתוצאה מהבנה זו להביא את הפרט לשינוי גישה מאדישות לאכפתיות, התחשבות בסביבה, ובשלב מתקדם יותר גם לנכונות לפעול אישית למען שמירת איכות הסביבה.

בכדי להשיג את השינוי ביחס אל הסביבה ובשמירה עליה, המשרד לאיכות הסביבה משקיע בחינוך והסברה למגוון קהלים: מבוגרים מקבלי החלטות, בני נוער, תלמידים, מתנדבים פעילים, קבוצות מיקוד כגון תעשיינים, רופאים, משפטנים וכדומה. החל משנת הלימודים תש"ס הוכנסו לתוקף שינויים במבנה תוכנית הלימודים של איכות הסביבה במשרד החינוך.

אחד השינויים המשמעותיים שהתקבלו היא הכרה בלימודי סביבה כמקצוע מדעי. בנוסף נושאי איכות הסביבה נלמדים גם במסגרת לימודי אזרחות. לכן פעולות אגף החינוך וההסברה של המשרד לאיכות הסביבה, מכוונות הן להרחבת הבסיס המדעי של המורים מצד אחד והן לקידום עשייה בקרב בני הנוער והקהילה.

## 1. חינוך סביבתי מערכת החינוך הפורמלית והבלתי פורמלית

פעולות החינוך של המשרד לאיכות הסביבה מכוונות להרחבת הבסיס המדעי והערכי של המורים העוסקים בנושא, לזווי בפרוייקטים חינוכיים ייחודיים בבתי הספר וגני הילדים, סיוע בחומרי העשרה למורה ולתלמיד, ומענה לפניות תלמידים ומורים בנושאי סביבה.

### א. חינוך לגיל הרך (גני ילדים):

המשרד לאיכות הסביבה הוביל צוות משותף עם משרד החינוך לבחינת דרכי עבודה וגיבוש התפיסה החינוכית מתאימה לגיל הרך. נעשה מיפוי של חומרי העשרה בנושא ובעקבות זאת הופקה ערכה הניתנת ליישום בגנים. התוכנית לוותה בהשתלמויות גנות בכל הארץ, בשיתוף משרד החינוך והיחידות הסביבתיות ברשויות. הנושאים הנלמדים בגנים מתמקדים במיחזור חומרי פסולת, חסכון במים, חסכון באנרגיה, שמירה על בעלי חיים, גינה לימודית ועוד. המטרה: להקנות חינוך ערכי לביסוס הרגלי התנהגות שונים, התורמים לשמירה על הסביבה ואיכות החיים של הילד.

## **ב. חינוך סביבתי בבתי הספר:**

במסגרת של בתי הספר היסודיים והעל יסודיים נעשה מאמץ לשלב את נושאי איכות הסביבה בתוכנית הלימודית לגיל הרך, חינוך למדעים (מדע וטכנולוגיה) גיאוגרפיה וחברה לכל שכבות הגיל. תוכנית לימודים לגיל הצעיר (כיתות א-ד) מיושמת במספר רב של בתי ספר בהיקפי פעילות שונים. תוכנית הלימודים משלבת את לימודי המולדת, החברה, סביבה ומשתלבת עם הפעילות החברתית של בית הספר. התוכנית נבחרה לניסוי ב 20 בתי ספר בארץ שבעקבותיו הוצאה ערכה לבתי ספר יסודיים בארץ המסכמת את התפיסה הרעיונית ואת דרכי היישום בבית הספר.

תוכנית הלימודים החדשה בגאוגרפיה לחטיבות הביניים, משלבת את נושאי איכות הסביבה כגון משאבי טבע, זיהום מקורות מים, תכנון סביבתי ועוד.

בתי הספר בחטיבה העליונה המכינים תלמידים לבגרות באיכות הסביבה מסתייעים במרכזים לחינוך סביבתי אשר ממוקמים באיגודי הערים והרשויות המקומיות, ללוי בנושאי מחקר, יעוץ מומחים, וסיוע בעבודות אקוטופ לבגרות.

מיקוד נושאי איכות הסביבה ומתן תהודה בבית הספר ובקהילה, נעשית באמצעות ארגון אירועים מיוחדים כגון: שבוע שמירת הטבע, תחרות בית הספר הירוק, פרס השר לאיכות הסביבה לעבודות גמר מצטיינות באיכות הסביבה, אות השר למתנדבים מצטיינים בתחומי איכות הסביבה, ועוד בנושאים הקשורים לשמירת טבע ותרומה לקהילה.

## **ג. פרויקטים חינוכיים מיוחדים בבתי הספר:**

### **ג. 1 "גלוב" – פרויקט בין לאומי ללימודי סביבה:**

המשרד לאיכות הסביבה בשיתוף עם משרד החינוך, מפעיל את התוכנית הבינלאומית "גלוב" שהיא יזמה של סגן נשיא ארצות הברית לשעבר, אל גור.

בתי הספר המשתתפים בתוכנית, לומדים, מנטרים וחוקרים את סביבתם הקרובה ומעבירים את הנתונים באמצעות רשת האינטרנט למאגר מידע בארצות הברית. תחומי המחקר של הפרוייקט, כוללים את מדעי האטמוספירה, מדעי ההידרולוגיה, ידע הקרקע וביומטריה. מטרת התוכנית היא לאפשר לתלמידים להתנסות בעבודת חקר בשיתוף עם בתי ספר מכל העולם, וגם לקרבם לנושאי איכות הסביבה ברמה הגלובלית והמקומית. כיום שותפים לפרוייקט כ- 52 בתי ספר בארץ והיא מיועדת בעיקר לחטיבות הביניים במסגרת לימודי מדע וטכנולוגיה.

בשנת 2000 הושקעו בפרוייקט כ 100,000 ש"ח.

### **ג. 2 פרויקט "אימוץ אתר":**

שימור אתרים בקהילה באמצעות תלמידי בתי ספר, מפעיל את התלמידים בעשייה למען הסביבה, מקרבם אל ערכים היסטוריים ותרבותיים, ומביא לתרומה ממשית בשיקום מבנים, ניקוי נחלים, וסילוק מפגעים קיימים. עד כה, אושרו עשרות בקשות לטיפול אתרים על ידי המשרד לאיכות הסביבה ותוקצבו בשנים 1998-1999 בסכום של כ 500,000 ש"ח ובשנת 2000 הושקעו בפרוייקט כ 250,000 ש"ח.

## **ד. פעולות עם תנועות הנוער**

המסגרת של תנועות הנוער היוותה במשך השנים יעד לפעילות בנושא איכות הסביבה. בשיתוף עם מועצת תנועות הנוער הוכנה תוכנית הפעלה שעניינה לקיחת אחריות אישית. התוכנית

הופעלה בתנועות הבאות: הנוער העובד, הנוער הלאומי, מחנות עולים, הצופים, השומר הצעיר,, האחוד החקלאי, הנוער הציוני, בית"ר ועוד. דגש מיוחד הושם על הכשרתם של המדריכים הצעירים המהווים גורם מרכזי בהצלחת התוכנית. בשנת 1999 הושקעו כ 100,000 ש"ח (במסגרת מועצת תנועות נוער), ובשנת 2000 סייע המשרד לאיכות הסביבה לחוגי סירות ע"ש אורי מימון ולארגון נוער לנוער כ 200,000 ש"ח.

## **2. הגברת המודעות בקהילה לנושאי איכות הסביבה**

התמודדות עם בעיות סביבתיות אינה חובתם ותפקידם של מוסדות ציבור ומקבלי החלטות בלבד. לאזרח הפשוט יש תפקיד והשפעה על הסביבה והיכולת לשנות ולשפר את איכות חיו בתחום ישובו. העלאת המודעות הסביבתית ויצירת מנהיגות קהילתית בקרב הציבור היא אחת המטרות של החינוך הסביבתי.

### **א. פעולות חינוך ברשויות המקומיות**

פעולות חינוך והסברה בשיתוף הרשות המקומית מתמקדות בקידום נושאים שבהם הרשות מעוניינת לשתף את הציבור בפרוייקטים שתרומתם העיקרית היא לתושב ולסביבה. חלק מהפעילות מתבצע באמצעות היחידות הסביבתיות ואיגודי הערים לאיכות הסביבה, הפועלים במסגרת הרשות המקומית. בשנת 2000 תיקצב המשרד את פעילותם בתחום החינוך הסביבתי בהיקף של למעלה מ 450,000 ש"ח. פרוייקטים כגון: הפרדת פסולת לשני זרמים: פסולת יבשה ופסולת אורגנית מתבצע בטבעון בלוי תוכנית חינוכית כחלק ממערך הלימודים בכל בתי הספר ובהסברה לציבור. תוכנית החינוך כוללת עשייה בתחום מיחזור פסולת באמצעות קומפוסטרים ביתיים, מיחזור נייר, ואמוץ אתרים ביישוב. ביישובים אחרים, כגון כפר קרע ואום אל-פחם במשולש הצפוני, מתקיימת פעילות של הכשרת מפקחי ניקיון, פעולות אכיפה, ניקיון, חינוך, ואמוץ אתרים. בקריית אתא, קריית חיים, טירת כרמל ועוד, הכשרת נאמני איכות סביבה מקרב הציבור, היא כלי לטיפול במפגעים מקומיים בשיתוף הרשות. בנשר: פעילי איכות הסביבה בשיתוף העירייה והמשרד לאיכות הסביבה, הקימו מרכז לחינוך סביבתי במתנ"ס, וספריית מיחזור. כמו כן, פעילים בארגון ימי הסברה לציבור ("ימים ירוקים") ושותפים בצוות היגוי לקידום החינוך הסביבתי בבתי ספר.

בשנת 2000 הקצה המשרד לאיכות הסביבה לטיפול נקודתי עבור חינוך סביבתי במספר רשויות מקומיות בארץ סכום כולל של 700,000 ש"ח.

### **ב. הכשרת פעילי איכות הסביבה**

מתנדבים פעילים הם משאב אנושי המסוגל לתרום לקהילה ולישוב. ברוב המקרים אלו אנשים שרכשו מימנות ויכולות לפעול, ובעלי מוטיבציה גבוהה. במספר רשויות כמו נשר, טירת כרמל, קריית אתא, קריית ים, עכו ועוד, הוכשרו קבוצות פעילים מתנדבים בסיוע המשרד לאיכות הסביבה וגורמי רווחה ברשות המקומית. היקף התמיכה בכל רשות מסתכם בכ 50,000 ש"ח. מגוון רב של נושאים סביבתיים קודמו באמצעות עבודה של הפעילים מול הרשות המקומית. תכנון ולווי של הקמת טיילת בטירת כרמל, שיקום גנים נטושים בקריית ים, מציאת פתרונות לנגישות לנכים, רענון חוקי העזר ברשויות, ושיפור חזות בתי העסק, הם רק חלק מנושאים בהם מטפלים מתנדבי איכות הסביבה.

פן נוסף של פעילות זו כולל השקעה של משרד השיכון במסגרת פרויקט "שיקום שכונות" אשר רתם את פעילי איכות הסביבה לקדום ולשפור איכות החיים בשכונות מצוקה.

### **ג. פעולות חינוך בנושאי פסולת**

התמודדות עם בעיית הפסולת היא אחת המטרות העיקריות של החינוך הסביבתי. המשרד לאיכות הסביבה רואה חשיבות רבה בשיתוף הציבור בתהליכי הפרדת פסולת על ידי תושבים ומיחזור של מגוון חומרים כגון: נייר, קרטון, פלסטיק גזם, סוללות ועוד. הפרדת הפסולת מלווה בפעולות חינוך והסברה לבתי ספר, מוסדות חינוך והציבור הרחב.

המטרות הכלכליות והסביבתיות הן: הקטנת כמויות הפסולת המגיעות לאתרי הפסולת, צמצום הוצאות פינוי האשפה לרשות המקומית וקבלת חומרי גלם המביא לחסכון במשאבים.

המטרות החינוכיות בשיתוף הציבור הן: פתוח מודעות סביבתית בקרב תושבים ותלמידים, פתוח אחריות ומוכנות לעשייה למען הסביבה, ושינוי נורמות התנהגות.

המשרד לאיכות הסביבה בשיתוף העמותה לקשרי תעשייה עם הקהילה, חברו יחד להקמת "ספריית מיחזור". מרכז זה קולט עודפי מוצרים פגומים ופסולות מהתעשייה ומיעד אותם לשימוש חוזר באמצעות גננות, מורים ותלמידים במסגרות של עבודות יצירה ועוד. המטרות הן: חינוך הציבור לצמצום נפח הפסולת המגיעה למטמנה, עידוד לשימוש חוזר ומיחזור, והגברת המודעות לנושאים אלו. כיום פועלים כ- 8 מרכזים במתנ"סים, אשכולות פיס ומרכזים של העמותה לקשרי תעשייה בקהילה. בשנת 2000 הוקצו כ 80,000 ש"ח לבניית מרכזים, כדוגמת "ספריית המיחזור", במתנ"סים, בתי ספר ויחידות סביבתיות.

אזרח המעוניין לתרום ולהשתלב ביצירת מעורבות עם מרכזי המיחזור, יכול לפנות למחוזות המשרד לאיכות הסביבה.

### **3. ארגון אירועים**

אירועים מרכזים בנושאי סביבה מקבלים תהודה ציבורית סביב נושאים של שמירת טבע, תחרויות בין בתי ספר, הענקת פרסים למתנדבים בנושאי סביבה ולעבודות מחקר מצטיינות באיכות סביבה. להלן מספר דוגמאות:

#### **א. שבוע שמירת טבע:**

מדי שנה מתקיים שבוע שמירת טבע בשיתוף הגופים הירוקים: החברה להגנת הטבע, רשות הטבע והגנים, משרד החינוך והקרן הקיימת לישראל. בשבוע זה מתקיימות פעולות חינוך ופעולות לשמירת הניקיון ברשות הרבים, פעולות הסברה, טיפוח, הדרכה וסיוורים של תלמידים בכל רחבי הארץ.

#### **ב. אות השר למתנדבים מצטיינים בתחומי איכות הסביבה:**

השר בחסות המועצה הלאומית להתנדבות בישראל, מעניק את מגן השר לארגונים, לקבוצות וליחידים המצטיינים בפעילותם ההתנדבותית למען שיפור איכות הסביבה באזור מגוריהם. "המגן" מוענק מדי שנה בטקס חגיגי, ביום כדור הארץ.

#### **ג. תחרות בית הספר הירוק:**

אחת לשנתיים, מעניק המשרד לאיכות הסביבה בשיתוף משרד החינוך, פרס לבתי ספר המצטיינים בפיתוח וביישום תכניות לימודים בנושאי סביבת בית הספר. הטקס מוענק לבתי ספר מצטיינים באירוע חגיגי במשכן נשיאי ישראל, בהשתתפות הנשיא, השר לאיכות הסביבה ושר החינוך.

#### **4. אכיפה וחינוך בשיתוף הציבור**

המשרד לאיכות הסביבה מפעיל מערך של נאמני ניקיון ונאמני בעלי חיים מקרב הציבור, המסייעים באכיפת חוק צער בעלי חיים וחוק שמירת הניקיון. מתנדבים אלו עוברים השתלמות והכשרה המעניקה להם את הסמכות לסייע באכיפת החוק.

#### **פעולות חינוך בנושא הגנה על בעלי חיים:**

מערך ההגנה על בעלי חיים במשרד לאיכות הסביבה פועל בתחומי ההסברה, חינוך ואכיפת החוק, על מנת לקדם את הנושאים הבאים: זכויות בעלי החיים, אחריות ומחויבות בגידול בעלי החיים, מניעת התאכזרות כלפי בעלי חיים, צמצום אוכלוסיות של בעלי חיים חסרי בית, תמיכה בעמותות וארגונים הפועלים למען בעלי חיים וגיוס והפעלת נאמני בעלי חיים מקרב הציבור.

#### **מערך נאמני ניקיון:**

המשרד לאיכות הסביבה גייס כ- 150,000 נאמני ניקיון שראו בכך דרך למחות על המצב העגום של שמירת הניקיון ברשות הרבים. חלק קטן מהמתנדבים פעיל באכיפת החוק על ידי מתן דוחות לעבריינים, סיוע למשטרה הקהילתית, פעולות אכיפה לסיירת והפיקוח העירוני, וקידום נושאי ההסברה בקרב הקהילה במידת הצורך.

#### **סיכום והמלצות**

החינוך הסביבתי המיושם על ידי המשרד לאיכות הסביבה, מיועד להוות חלק משלים של עבודת המשרד בתחומי בריאות הציבור, מניעת מפגעים, שמירה על הניקיון ועוד. ללא סיוע ושיתוף הציבור, פעולות המשרד המכוונות לשפר את איכות הסביבה נפגעות. לכן הצלחת המשימה היא העברת מסרים לציבור הרחב והגברת מעורבותו בעשייה למען איכות הסביבה. יעדי המשרד לאיכות הסביבה הם להמשיך ולהעמיק את לימודי הסביבה בערכת החינוך הפורמלית, להפעיל תוכניות חינוך בקרב מגזרים שונים במשק, לעודד את הרשויות המקומיות לשתף את הציבור בתהליכי קבלת החלטות ופעולות למען הסביבה, וללוות את פעולות המשרד בנושאי מניעת מפגעים, חינוך למיחזור, שקום נחלים, חסכון במים, בפעולות חינוך והסברה. תקציב אגף החינוך במשרד לאיכות הסביבה בשנים האחרונות הוא תקציב צנוע יחסית, ועמד על כ- 2 מיליון שקלים בשנה לכיסוי הוצאות פרסום, הפקת חומרי למידה, תמיכה ביחידות הסביבתיות בפעולות חינוך מקומיות, ולארגון אירועים.

המלצות לעתיד:

1. להמשיך ולהעמיק את לימודי הסביבה במערכת החינוך הפורמלית באמצעות משרד החינוך.
2. פיתוח מנהיגות קהילתית בקרב מתנדבים פעילים ובני נוער, לשיפור איכות החיים והסביבה ביישובם.

3. הקמת מסד נתונים לבדיקת יעילות הפרוייקטים החינוכיים המתבצעים בתחומי החינוך הפורמלי והבלתי פורמלי, באמצעות סקרים לבדיקת שינוי עמדות בקרב הציבור.



## הקמת קרן סביבתית (Environmental Fund)

פרופ' מרדכי שכטר, ראש המרכז לחקר משאבי טבע וסביבה, אוניברסיטת חיפה

אגף התקציבים של האוצר התנגד בעקביות ליצירת קרנות ייעודיות מהכנסות שוטפות (ממיסים, אגרות, קנסות וכיו"ב) למטרה כלשהי, כולל בתחום הסביבתי. הקרן הייעודית המפורסמת ביותר בעולם היא "קרן הדרכים" (highway fund) בארה"ב, המעבירה מספר סנטים מכל גלון של דלק למכונית לקרן שייעודה הוא סלילת ואחזקת דרכים ראשיות (אוטוסטרדות בעיקר). יש הטוענים שבגלל קרן זו נוצרו תמריצים לסלילת דרכים בקנה מידה מוגזם.

למיטב ידיעתי, קיימות בארץ מספר מצומצם של קרנות כאלו, שהוקמו לפני שנים רבות: (1) הקרן למניעת זיהומי ים הממומנת מקנסות ומיועדת לסייע בניקוי מידי של מי הים לאחר אירועי זיהום, ללא כל קשר אם ידועה זהות המזהם או מקור הזיהום; (2) הקרן לשיקום מחצבות, הגובה אגרה מכל ממ"ק של חומר גלם, ומטילה את האחריות לשיקום המחצבה על המדינה, וכך מאפשרת את השיקום ללא כל קשר למצב הכלכלי של הבעלים בעת סגירת המחצבה; (3) הקרן לשמירת הנקיון, המרכזת אמצעים כספיים לשמירה על הנקיון ולמניעת השלכת פסולת. הקרן מממנת מבצעי נקוי חופים, הקמת אתרי סלוק פסולת גושית וכו'. מקור ההכנסות של הקרן הוא מהיטל בסך 0.25% הנגבה מיצרנים ויבואנים של מכלי משקאות קלים לשימוש חד פעמי וכן מקנסות המוטלים על משליכי פסולת ברבים.

יש הגיון כלכלי בהתנגדות האוצר. במסגרת המדיניות הפיסקלית, הקצאת המשאבים בתקציב המדינה (הנובעים מהכנסות ממיסים, אגרות קנסות וכד') נגזרת מהצרכים והיעדים המדיניים, הכלכליים, והחברתיים. זאת, ללא כל קשר למקור ההכנסות הפיסקליות. הצרכים קובעים את ההקצאה, ולא מקור הכספים. כך, למשל, מס על דלק לא מועבר למע"צ לסלילת כבישים, אלא "נבלע" בתקציב ההכנסות הכללי. למרות זאת, יש הגיון והצדקה להקמת קרן סביבתית כוללנית, המבוססת על הכנסות ממיסים סביבתיים (מיסים "ירוקים" למיניהם – מיסי זיהום, אגרות, קנסות, רשיונות זיהום סחירים), ככל שיתרחב השימוש במיסים כאלו במדיניות הסביבתית.

כידוע, מיסים אלו נועדו לתקן עיוותים בהקצאת המקורות, באמצעות תמריצים להפחתת פעילויות שיוצרות את ההשפעות הסביבתיות השליליות, כמו זיהום לסוגיו. מיסים אלו לא נועדו ליצור הכנסות במסגרת המדיניות הפיסקלית של הממשלה. להיפך, ככל שהם יותר אפקטיביים, ההכנסות מהם אמורות לפחות; ואם התמריץ יביא לביטול מוחלט של הזיהום הרלוונטי, לא תהיינה כל הכנסות! כידוע, גם משרד האוצר תומך בשימוש מוגבר בתמריצים בשילוב או במקום כלים מינהליים (כמו צווים אישיים) וזאת מסיבה של יעילות כלכלית – השגת היעד הסביבתי במינימום עלות, ולא בגלל שהמס יותר מקור הכנסה תקציבי.

אני סבור שניתן לטעון שני טיעונים בכדי להצדיק הקמתה של קרן כזו, אחד עקרוני והשני פוליטי. במישור העקרוני: יש לזכור שהנזק הסביבתי – בין אם לבריאות האדם בין אם למערכת האקולוגית על מרכיביה – הוא נזק מתמשך, המתפרס לעיתים על שנים רבות, או אפילו מספר דורות. המקרה הקיצוני הוא שינויי האקלים או החור באוזון כתוצאה מפליטת גזים שונים ע"י

האדם. הצורך במתן סעד וסיוע מתקן לנזקים, לאחר שנגרמו, יכול להתפרס על פני זמן רב. רק קרן סביבתית עתירת משאבים יכולה לאפשר "שריון" משאבים על פני זמן ללא קשר, או למרות, צרכים דחופים אחרים שיתחרו על משאבים מוגבלים בתקציב השוטף. ההצדקה נובעת, איפוא, מהאופי הבין-דורי של הנזקים הסביבתיים.

הטעון הפוליטי חלש יותר, אבל לא ניתן להתעלם ממנו. קיומה של קרן כזו יפעל כזרז להרחבת השימוש בתמריצים כלכליים, ולכן – להפחתת המשאבים שיידרשו במסגרת המאמצים הלאומיים לשיפור איכות הסביבה. החסכון במשאבים לאומיים, גם אם לא ניתן לכמתו בקלות, יגביר את הכדאיות הכלכלית, במונחי עלות-תועלת של הקמת קרן כזו.

ברצוני להדגיש, שמאותן סיבות שמעלה האוצר בהתנגדותו להקמת קרן כזו, יש מקום לבחון הקמת קרן סביבתית יחידה, ולא קרנות ייעודיות לפי מקור המס הסביבתי. כלומר, יש מקום לחשוב על איחוד הקרנות הקיימות, ויצירת מנגנון משותף למשרד האוצר ולמשרד לאיכות הסביבה (מעין מיני "אגף תקציבים סביבתי") שיפקח על זרם ההכנסות ויקבע סדרי עדיפויות בהקצאת המשאבים לתיקון נזקים. אולם יש להיזהר מכל משמר שכספים אלו יופנו בשום צורה ואופן לפעילויות שוטפות להפחתת הזיהום. כלומר, אין להשתמש בכספי הקרן בכדי לאפשר לתעשייה, לתחבורה או למשקי בית להתחמק בכל צורה שהיא מהיקף המשאבים שהם אמורים להפנות, בין אם הקרן קיימת אם לאו, להפחתת הזיהום. כך, לדוגמא, כספים אלו אינם אמורים לשמש ליצירת תמריצים לתעשייה בצורת סובסידיות או מענקים להשקעה במתקני מניעת זיהום.



## הפעלת הטכניון כ'קמפוס ירוק'

ד"ר אופירה אילון, מרכזת פרויקט

כאשר הוקם הטכניון, מכון טכנולוגי לישראל, לפני למעלה מ 75 שנה, היתה שאיפתו לפתח תעשייה ובניה, במסגרת המטרה הכללית של "נלבישך שלמת בטון ומלט". לראיה, סמלו של הטכניון מאופיין בגלגלי שיניים ובעשן הארובה היוצא מבתי החרושת. המושגים היום השתנו. השנוי הוא לא רק סמנטי: 'בית החרושת' הפך ל 'מפעל', גם הקדמה כיום מתחשבת בצרכי הדור הזה כמו גם בצרכי הדור הבא, ומבוססת לכן, על עקרונות פתוח מושכל ובר קיימא.

אחת הפעולות אותן יזם הטכניון בעקבות דו"ח עדיפות לאומית לשנת 1999 היתה הפעלת בית הטכניון כ'קמפוס ירוק'. הטכניון, מוסד המחנך את מירב ומיטב מהנדסי העתיד, הכולל בתוכו אנשי מקצוע מהטובים בארץ בשטחי ההנדסה והמדעים, רואה עצמו חייב להוביל בתרומתו ופעילותו בתחום הסביבה ולהוות מודל בהטמעת החינוך הסביבתי בקרב תלמידיו, עובדיו והחוקרים הפועלים בתחמו.

את פעילות ה'קמפוס הירוק' יזם פרופ' יורם אבנימלך, לשעבר המדען הראשי של המשרד לאיכות הסביבה, ומלווים אותו פרופ' ארנון בנטור, מנהל מוסד ש. נאמן, מנהלי אגף המינהל ואגף פיתוח ותחזוקה, דוברת הטכניון והסטודנטים. פעילות ה'קמפוס הירוק' קיבלה את ברכתו של נשיא הטכניון וזכתה להתלהבות ותמיכה במושב הקורטוריון.

### מטרות פרויקט ה'קמפוס הירוק'

1. ליצור מסגרת פעולות ותשתית שיביאו להגברת המודעות של ציבור הסטודנטים, הסגל והציבור הרחב הבא במגע עם הטכניון לנושאי הסביבה ולצורך בפעילות בנדון.
2. להתייצב כמוסד אקדמי בחזית הפעולה הנעשית בנושאי שיפור תנאי הסביבה בארץ.
3. להעמיד את הטכניון כאתר לאומי ליישום טכנולוגיות סביבתיות בנושאים כגון: חסכון באנרגיה, חסכון במים ועוד.
4. להביא לידיעת הציבור, מקבלי החלטות והתקשורת את העובדה כי הטכניון פועל כחלוץ במערכת האקדמית והציבורית בנושאי הסביבה.

פרויקט ה'קמפוס הירוק' מופעל בטכניון מאז מאי 2000 ועד היום בוצעו פעולות בתחומים שונים:

### **1. הגברת מודעות לנושאי הסביבה**

פרסום דו שבועי של פעילות ה'קמפוס הירוק' בידיעון הטכניון

הקמת אתר האינטרנט המקוון של ה'קמפוס הירוק' - <http://tx.technion.ac.il/~greenweb>

תחרות ובחירת לוגו לקמפוס הירוק (בלוגו המופיע בראש עמוד זה הוחלף עשן הארובה בעלה וגלגל השיניים במעגל המיחזור).

הדגשה והעלאת המודעות לקיום מערכת הסעה פנימית בטכניון (לשם צמצום הגעת סטודנטים ועובדים ברכבים פרטיים לקמפוס)  
קיום הרצאות לצבור העובדים, הסטודנטים והסגל בנושאים סביבתיים  
שתוף פעולה עם מחלקות שונות בטכניון לבצוע פרויקטים סביבתיים ע"י סטודנטים.

## **2. הפחתת פסולת והגברת פעילויות המיחזור בטכניון**

המלצת אגף המנהל לרכישה או שכירות של מכונות המאפשרות צילום דו צדדי  
פרסום וחינוך להגברת השימוש בדואר אלקטרוני במקום הפצת מכתבים  
המלצת דיקן בית הספר ללימודי מוסמכים להגשת תיזות מצולמות דו צדדי  
העמקת איסוף נייר למיחזור  
חלוקת קרטונים לאיסוף סוללות משומשות ונוהל פנוי מסודר דרך המחסן הכללי  
הנהגת נוהל לאיסוף טונרים למיחזור (בעקבות הפרסומים בידיעון הטכניון עלה מספר הטונרים  
וראשי הדיו המועברים לחברת 'אפיק' לשם מיחזורם בחודשים ינואר-מרץ 2001 ביותר מפי 6  
לעומת התקופה המקבילה ב 2000)  
הפקת מעטפות רב פעמיות לשימוש בתכתובת פנימית בתוך הטכניון  
הצבת כלובים לאיסוף מיכלי פלסטיק לשם מיחזורם ע"י חברת 'אביב'

## **3. פעולות לעידוד חסכון במשאבי מים ואנרגיה**

השקית הדשא והצמחיה אך ורק בשעות הלילה  
התקנת מערכות השקיה בטפטוף אוטומטיות  
השקית 'לב הקמפוס' במי עבוי מזגנים מבנין מדעי המחשב  
התקנת מנגנונים לכבוי אוטומטי של תאורה ומזגנים (בעיקר באולמות ההרצאות)

## **סיכום**

הגברת המודעות והחינוך הסביבתי מיושם בפועל על ידי הפעלת ה'קמפוס הירוק'. המדד הראשוני להצלחת הפרויקט היא הגברת המודעות של הסטודנטים, העובדים ואנשי הסגל לצורך הגנה על משאבי הסביבה ובנקיטת פעולות להפחתת זהום. ניתן לציין כי מורגש שינוי בתרבות חיים והטמעה של עקרונות סביבתיים במכלול חיי הטכניון.  
אנו קוראים לשאר המוסדות למחקר ולהשכלה גבוהה לפעול ברוח זו. אנו נשמח מאוד לסייע.

## סדרי עדיפות לאומית בתחום איכות הסביבה בישראל, 2001

נייר עמדה, מסמך העדיפות הלאומית בתחום איכות הסביבה, יצא לפני כשנתיים בהוצאת מוסד נאמן שלידי הטכניון ובשיתוף פעולה הדוק עם פורום המשק והכלכלה למען איכות הסביבה. כחלק מהתחייבותנו להמשיך בעשייה ולעדכן את ההמלצות, מוגש להלן ספר השנה השני של מסמך העמדה, שוב, תוך שיתוף פעולה הדוק ותורם של מוסד נאמן יחד עם חיים וסביבה, ארגון הגג של שוחרי איכות החיים והסביבה.

איכות הסביבה בארץ מחייבת פעולה דחופה במגוון רב מאד של נושאים תוך מתן משאבים ודגשים רבים. אולם, מדיניות לאומית בתחום איכות הסביבה, חייבת להתבסס על קביעת סדרי עדיפות, משום שהיכולת לפעול מוגבלת ולא ניתן מיידית לפתור את כל הבעיות. ללא קביעת סדרי עדיפות וקדימות, יש חשש כי המשאבים המוגבלים יפוזרו מבלי לתרום תרומה אפקטיבית, משום שהם יוקצו לנושאים שוליים והדבר יביא לזלזול וחוסר אמון מצד הציבור.

ספר השנה מקדיש חלק לבדיקת ביצוע המלצות המסמך המקורי: עדכון ותיקון המלצות וכן בדיקה לביצוע ההמלצות העיקריות ע"י הגופים הממלכתיים האמונים על שמירת איכות הסביבה. בקורת מקצועית כזו מהווה כלי חשוב במרקם הדמוקרטי של מדינת ישראל.

אנו מקווים כי פרסום עבודה זו יהווה תרומה חשובה לקידום נושאי הסביבה בישראל, הדורשים הרבה מאד קידום, טיפוח ופעולה, לשם שמירת הארץ שהופקדה בידנו, להגנת הסביבה וליצירת התנאים שיאפשרו לתושבי ישראל איכות חיים בסביבה איכותית.

ISBN 965-386-020-8



מרכז הפרויקט: פרופ' יורם אבנימלך

ייעוץ ועריכה מקצועית: ד"ר אופירה אילון

עריכה: גב' אדוה זך-מאור, הטכניון

חיים וסביבה  
ארגון הגג של ארגוני  
הסביבה בישראל



מוסד שמואל נאמן  
למחקר מתקדם במדע ובטכנולוגיה



בשיתוף פורום המשק והכלכלה למען איכות הסביבה בישראל