

תעשייה בת קיימא בישראל

מודל לאסטרטגיה

צרויה שבח

עמיתת קורת – מכון מילקן

תודות

תודות לד"ר ורד דוקטורי בלאס על הנחייתה המקצועית במהלך מחקר זה. למשרד להגנת הסביבה, בייחוד לגלית כהן, סמנכ"ל בכירה לתכנון ופיתוח בר קיימא, ולרומי אבן דן, כיום ראש אגף חומרים מסוכנים ובעבר ראש תחום פרויקטים בתעשייה במשרד להגנת הסביבה. תודה לתוכנית עמיתי קורת-מכון מילקן ולמרכז לישראל במכון מילקן בראשות פרופ' גלן יאגו על הזדמנות בלתי חוזרת למחקר ולהתמחות.

על אודות תוכנית עמיתי קורת – מכון מילקן

תוכנית עמיתי קורת – מכון מילקן מקדמת את הצמיחה הכלכלית בישראל באמצעות התמקדות בפתרונות חדשניים, מבוססי שוק, לבעיות מתמשכות בתחומים חברתיים, כלכליים וסביבתיים. התכנית מתמקדת באיתור פתרונות גלובליים והתאמתם למציאות הישראלית ובבניית ממשקים חיוניים המחברים בין משאבים ממשלתיים, פילנתרופיים ועסקיים, לטובת צמיחה ופיתוח לאומי בר-קיימא.

התוכנית מעניקה מלגות שנתיות לסטודנטים ישראלים מצטיינים, בוגרי מוסדות להשכלה גבוהה בארץ ובעולם, המתמחים במוקדי קבלת ההחלטות הלאומיים ומסייעים בפיתוח פתרונות באמצעות מחקר והתמחות. היקף הפעילות של עמיתי התוכנית הוא מקסימלי – התמחות, הכשרה ומחקר במשך חמישה ימים בשבוע.

במשך שנת התמחותם עוסקים עמיתי קורת – מכון מילקן במחקר המדיניות במשרדי הממשלה וברשויות שלטוניות אחרות, ומסייעים למקבלי ההחלטות ולמעצבי המדיניות בחקר ההיבטים השונים של סוגיות כלכליות, סביבתיות וחברתיות.

בנוסף עורכים העמיתים מחקר מדיניות עצמאי, שמטרתו לזהות חסמים לתעסוקה ולצמיחה בישראל ולאתר פתרונות אפשריים. מחקרי העמיתים מתבצעים בהדרכת צוות אקדמאי ומקצועי מנוסה ותומכים במחוקקים וברגולטורים, המעצבים את המציאות הכלכלית, חברתית והסביבתית בישראל.

במהלך השנה מוענקת לעמיתים הכשרה אינטנסיבית במדיניות כלכלית, ממשל ושיטות מחקר. במסגרת מפגשי ההכשרה השבועיים, העמיתים רוכשים כלים מקצועיים לכתיבת תזכירים, מצגות וניירות מדיניות, וכן כלי ניהול, שיווק ותקשורת. בנוסף, נפגשים העמיתים עם בכירים במשק ובממשל ועם אנשי אקדמיה מהשורה הראשונה בישראל ובעולם. בסמסטר הראשון, העמיתים משתתפים בקורס המתמקד בחידושים פיננסיים, במסגרת בית הספר למנהל עסקים באוניברסיטה העברית בירושלים. הקורס מקנה 3 נקודות זכות אקדמיות, ומלמד אותו פרופ' גלן יאגו, מנהל המרכז הישראלי של מכון מילקן ומנהל קבוצת המחקר במימון מכון מילקן בקליפורניה.

את בוגרי התוכנית ניתן למצוא בתפקידים בכירים במגזר הפרטי, כמרצים באקדמיה, במגזר הציבורי וכיועצים לשרים ולמשרדי הממשלה. ישנם בוגרים שנקלטו במשרדי הממשלה, ואחרים המשיכו ללימודים גבוהים באוניברסיטאות מובילות בישראל, ארצות הברית ובריטניה.

תוכנית עמיתי קורת – מכון מילקן היא לא פוליטית ובלתי מפלגתית, ואינה מקדמת קו פוליטי או אידאולוגי. התוכנית ממומנת על ידי קרן קורת וקרנות פילנתרופיות מובילות בארצות הברית ובישראל ומנוהלת על ידי מכון מילקן.

למידע נוסף על אודות התוכנית: www.kmifellows.org

תוכן עניינים

1	תקציר מנהלים
1	1. תעשייה וסביבה
1	2. פוטנציאל לא ממומש
2	3. מיפוי המצב בישראל
2	4. ניתוח המצב בישראל
2	5. רצוי מול מצוי - לקראת אסטרטגיה
3	6. הצעת מודל לאסטרטגיה והמלצות
6	א. הקדמה
8	ב. רקע: התפתחות ייצור בר קיימא
9	1. פתרונות "קצה הצינור"
9	2. ייצור נקי (cleaner production)
9	3. Eco-Efficiency ומערכות ניהול סביבתיות
10	4. ניתוח מחזור חיים
11	5. ייצור מעגלי
11	6. אקולוגיה תעשייתית (Industrial Ecology)
12	ג. מיפוי עבודת המשרד להגנת הסביבה וגורמים שונים
12	1. יוזמות ופלטפורמות קיימות
18	2. תהליכים חדשים מול התעשייה המסורתית
22	3. קידום תעשיית סביבה (ECO INDUSTRIES)
25	4. קידום צריכה ירוקה
28	5. חיבור לשוק ההון וקידום רגולציה פיננסית
30	ד. ניתוח המיפוי
33	ה. הצעת אסטרטגיה לקידום תעשייה בת קיימא בישראל
33	1. הסבר המודל המוצע לאסטרטגיה לייצור וצריכה בני קיימא
39	ו. המלצות
39	1. הקמת מרכז תעשייה וסביבה
41	2. קידום תעשיות סביבה
42	ז. סיכום
44	ח. נספחים
44	נספח 1: המלצות של מרכזי סיוע ל-SMEs בארצות הברית
45	נספח 2: הקמת מרכזי סיוע למפעלים בינוניים וקטנים (SMEs) והכשרות
46	ביבליוגרפיה
52	הערות סיום

תקציר מנהלים

המטרה: קידום תעשייה בת קיימא בעזרת ייצור מוצרים ושירותים במערכות ובתהליכים לא מזהמים המשמרים אנרגיה ומשאבים, שהם בעלי כדאיות כלכלית ובטיחותיים, שאין בהם סיכון בריאותי לעובדים, לקהילות וליצרנים, והם מתגמלים את כל העובדים בפן החברתי והיצירתי.

במחקר זה נערך לראשונה **מיפוי של הפעילות החוץ-רגולטורית המקדמת תעשייה בת קיימא בישראל**, תוך בחינת יוזמות ופלטפורמות קיימות, תהליכים חדשים מול התעשייה המסורתית, יוזמות לקידום תעשיות סביבה, תוכניות לקידום צריכה בת קיימא וממשקים הקשורים לשוק ההון. המיפוי מראה שבחלק מן התחומים קיים כבר היום מגוון רב של פעילויות ויוזמות, אך ישנם גם תחומים שבהם אין פעילות כזו, חלקם תחומים שבהם התחייבה ישראל להמלצות ה-OECD.

מחקר זה מציע **מודל אסטרטגי** עבור מעצבי המדיניות, **הכולל המלצות פרטניות ופעולות מומלצות** לקידום תעשייה בת קיימא בישראל.

1. תעשייה וסביבה

מדינת ישראל היא אחת המדינות הצפופות ביותר ובעלות קצב גידול האוכלוסייה מהגבוהים ביותר במדינות ה-OECD. נתונים אלו והעלייה המתמדת ברמת החיים מגבירים את העומסים על הסביבה בארץ. על פי נתוני המשרד להגנת הסביבה, בד בבד עם העלייה בעומסים ניכרת בשנים האחרונות הידרדרות במצב משאבי הטבע. ישנה ירידה במפלס האקוויפרים ועלייה במליחותם, גידול בכמות השטחים הבנויים על חשבון השטחים הפתוחים, פגיעה גוברת במגוון הביולוגי ועלייה בזיהום האוויר. פגיעה זו במשאבי הטבע ובסביבה מתורגמת לירידה באיכות החיים, המורגשת בחלקה כבר היום. הפעילות התעשייתית בארץ ובעולם אחראית לחלק משמעותי מעומסים אלו, כולל צריכת המשאבים וייצור הפסולת בעולם. לדוגמה, צריכת האנרגיה העולמית בתעשייה עלתה בין השנים 1971 ל-2004 בכ-61%, ומהווה כשליש מצריכת האנרגיה בעולם. בישראל התמונה דומה. על פי דוח מקינזי להערכת פוטנציאל ההפחתה של גזי החממה בישראל, למגזר התעשייה יש השפעה רבה על פליטת גזי החממה. בשנת 2005 היה המגזר התעשייתי אחראי לכ-30% מכלל פליטות גזי החממה. מלבד השפעות משמעותיות אלו בפליטות, לתעשייה יש גם חלק מרכזי בצריכת חומרי גלם ומשאבי טבע. ללא שינוי מהותי, הצמיחה הכלכלית בישראל והתרחבות היקפי היצוא התעשייתי יובילו להמשך הפגיעה בסביבה ולירידה באיכות החיים.

2. פוטנציאל לא ממומש

תהליכי הייצור בר הקיימא בעולם התפתחו מפתרונות "קצה צינור" מצומצמים לראייה אינטגרטיבית. ישראל אינה נמצאת בחזית הידע בתחום זה, ובחלק מהמתודולוגיות ומהכלים הנפוצים בעולם לא נעשה בארץ שימוש כלל, או שנעשה שימוש מצומצם בלבד. לדוגמה, כמעט שלא נעשה בישראל ניתוח תהליכי ייצור על פי מחזור חיים של המוצר, החל בשלב כריית

חומרי הגלם ועד לסוף חיי המוצר. כלים מסוג זה עשויים להביא לייעול ולחיסכון, על ידי יישום תהליכים המצמצמים את הפגיעה בסביבה. הפוטנציאל לצמצום ההשפעות הסביבתיות המזיקות אינו ממומש במלואו בישראל.

3. מיפוי המצב בישראל

כבסיס לדיון על האופן שבו ניתן לממש את הפוטנציאל הקיים, נערך במחקר זה לראשונה מיפוי של הפעילות החוץ-רגולטורית המקדמת תעשייה בת קיימא בישראל באמצעות המשרד להגנת הסביבה. במסגרת המיפוי נבחנו יוזמות ופלטפורמות קיימות, תהליכים חדשים מול התעשייה המסורתית, יוזמות לקידום תעשיות סביבה, תוכניות לקידום צריכה בת קיימא וממשקים הקשורים לשוק ההון. המחקר התמקד בשני ערוצים של קידום תעשייה בת קיימא:

- מעבר של התעשייה המסורתית לתעשייה בת קיימא;
- קידום תעשיות סביבה, המייצרות מוצרים ושירותים שמצמצמים את הפגיעה בסביבה (דוגמת תעשיית ה"קלינטק", תעשייה נקייה).

4. ניתוח המצב בישראל

הניסיון בעולם המחיש, שעל מנת לקדם את שני התהליכים האלה (מעבר לתעשייה בת קיימא ופיתוח תעשיות סביבה) יש צורך במגוון כלים רגולטורים וולונטריים, וביכולת להפעיל רגולציה גמישה ולעודד תכניות וולונטריות של אכיפה עצמית. תהליך המיפוי הראה שבחלק מן התחומים קיים כבר היום מגוון רחב של פעילויות ויוזמות. כך הדבר בתהליך האצת הרגולציה לדיווח סביבתי מול כל אחד מהרגולטורים הפיננסיים (בעולם רגולציה זו היא בעיקרה וולונטרית), ובפוטנציאל המקומי והגלובלי של תעשיית ה-ICT (טכנולוגיות מידע ותקשורת) הסביבתי (כגון smart grid).

כמו כן זוהה במיפוי שישנם תחומים שבהם אין פעילות כזו, חלקם תחומים שבהם התחייבה ישראל להמלצות ה-OECD: פריון משאבים (Resource Productivity) ותזרימי חומרים (Material Flows). באלה אין פעילות מסוג זה, על אף הפוטנציאל לשיפור הביצועים הסביבתיים ולחיסכון עבור התעשייה. להתייעלות השימוש במשאבים ובחומרים יש פוטנציאל עצום במדינה כמו ישראל, הענייה במשאבים ובחומרים (מלבד פוספטים ומינרלים מים המלח, ואגרגאטים לתעשיית הבטון והבנייה). עוד עלה מהמיפוי, שבישראל לא קיימת אסטרטגיה כוללת המאפשרת תעדוף ובחינת ההדדיות בין היוזמות השונות, על מנת לאפשר בחירה בסל התוכניות המוצלח ביותר בכל שלב.

5. רצוי מול מצוי – לקראת אסטרטגיה

על מנת לקבוע כיצד ניתן לשלב בין הרצוי והמצוי בתחומים השונים, נבחנה רמת הבשלות של כל אחת מהיוזמות ואותרו תחומים רבים שבהם נדרשת פעילות. בשלות היוזמות השונות, הקיימות והמוצעות, מסוכמת בטבלה 1, המשמשת בסיס לאסטרטגיה המוצעת בהמשך.

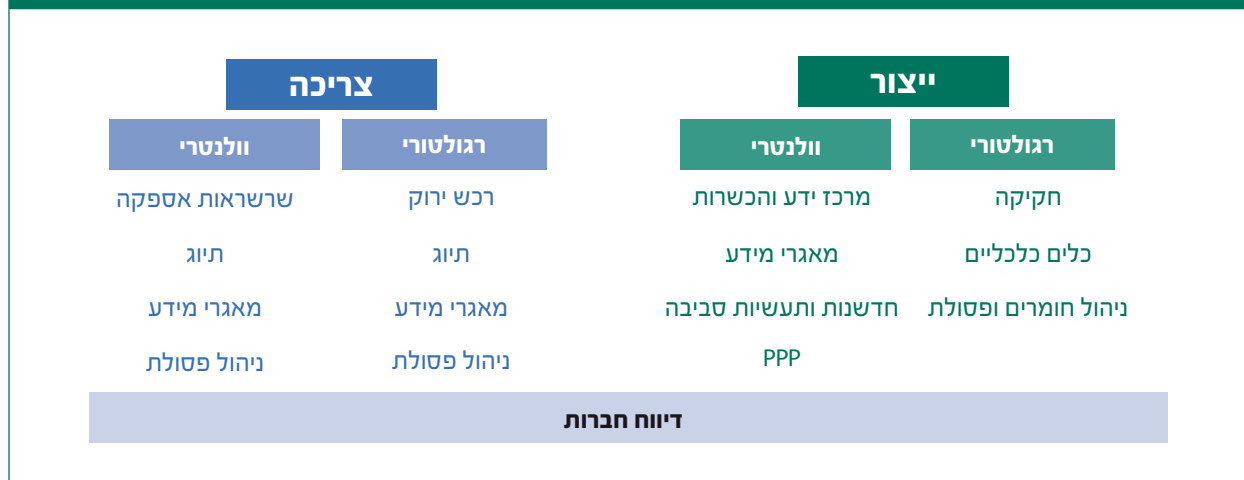
טבלה 1: בחינת רכיבי האסטרטגיה המוצעת לתעשייה בת קיימא לפי שלב קידום התוכנית										
גישת שרשרת אספקה	תיוג	רכש ירוק	דיווח חברות	חדשנות ותעשיות		מרכזי ידע והכשרות	ניהול חומרים ופסולת	כלים כלכליים	חקיקה	
				מאגרי מידע	סביבה					
הצגת הנושא בארץ	ישראל תו ירוק	ממשלה ירוקה	המפקח על הבנקים	PRTR	אימות טכנולוגיות	IPPC PRTR	שוק לחומרים ממוחזרים	מיסוי	אחריות יצרן מורחבת - צמיגים ופיקדון	
				מאגר רישום כימיקלים					ארזות	
				SMEs					הסרת סובסידיות מזיקות	אלקטרוניקה, בטריות, רכבים ועוד
				דיווח חברות						
	הסדרת תיוג מחוץ לארץ	הדיור הממשלתי	רשות החברות	חדשנות וטכנולוגיות סביבה	מימון דגש על פיתוח עסקי	מרכזי הכשרות	בורסת פסולת	סיוע ממשלתי תעשיות סביבה, SMEs	דיווח חברות	
			וולונטרי	Life Cycle Inventory (LCI)	תמיכה בחדשנות	בניית כלים ומתודולוגיות	פריון משאבים		תחומים נוספים: עיצוב תעשייתי דרישות סף אנרגטיות וכיוצא בזה	
			מידרוג משרד להגנת הסביבה	קטלוג מצאי טכנולוגיות, חברות ויועצים סביבתיים	תמיכה ביישום טכנולוגיות				IPPC PRTR	

מפתח: ירוק – קיים; כחול – ישנו תהליך התחלתי/ בהתהוות; אדום – לא קיים.

6. הצעת מודל לאסטרטגיה והמלצות

כדי לשלב בין הפעילות הקיימת והמתהווה לבין התחומים שבהם אין פעילות הדרושה למימוש הפוטנציאל הסביבתי בתעשייה (התחומים האדומים או הצהובים בטבלה 1) – מחקר זה מציע מודל לאסטרטגיה רחבה עבור מעצבי המדיניות. המודל מתואר להלן בתרשים 1. המודל נמצא כעת על שולחן הדיונים במשרד להגנת הסביבה, כמסמך הבסיס לדיון בתעשייה בת קיימא בישראל.

תרשים 1: מודל לאסטרטגיה לתעשייה בת קיימא בישראל



עיקרי המודל

- השלמת חקיקה בנושאים כמו אחריות יצרן מורחבת ורגולציה פיננסית, והרחבת השימוש בכלים כלכליים.
- תמריצים לתעשייה בגישת you manage what you measure.
- בחינת הייצור והצריכה בראייה כוללת, ובניית שווקים למוצרים ושירותים בני קיימא על ידי רכש ציבורי ירוק, מידע צרכני, תיוג ירוק, ניתוח על פי שרשראות אספקה ו"יירוק" כל שרשרת הערך.
- בניית הידע והמתודולוגיות בישראל, השלמת הפערים בין ישראל לבין מדינות ה-OECD וצמצום העומסים על הסביבה באופן הכלכלי ביותר. לדוגמה, השימוש בניתוח על פי מחזור חיים של מוצר או שירות.
- קידום תעשיות סביבה בתחומי המים והאנרגיה המתחדשת, אך גם בתחומים אחרים כגון ניהול פסולת, ניטור אוויר ומגוון ביולוגי, ובתחומים נלווים כגון תעשיית טכנולוגיות הידע והתקשורת הסביבתיים (ICT סביבתי).

לשם קידום תעשייה בת קיימא בישראל, המחקר ממליץ על שני צעדים עיקריים הנובעים מהמיפוי ומהמודל האסטרטגי שגובש:

המלצה 1: יצירת One Stop Shop למעבר לתעשייה בת קיימא, על ידי ריכוז התחומים תחת "מרכז תעשייה וסביבה" המהווה כתובת אחת לתחומים השונים ולשיתופי הפעולה הבין-משרדיים. המיפוי המחיש את מגוון הנושאים והגורמים הקשורים לנושאי תעשייה וסביבה. לכן מוצע לרכז במקום אחד את הפעילות ואת המידע לגבי פעילויות במשרדים נוספים, ולהקים מרכז או כתובת לתעשייה בת הקיימא על מנת לאותת באופן ברור לתעשייה על רגולציה עתידית, ולאפשר גישה לידע והכשרות, למידע בנושא סיוע ממשלתי, לשירותים ולכלים המוצעים לשיפור הביצועים הסביבתיים ולמידע בנושא הרגולציה הקיימת.

המלצה 2: הערכת פוטנציאל תעשיות הסביבה (תעסוקה ופוטנציאל כלכלי) וקידום הסקטור בארץ. המלצה זו כוללת את הצעדים האלה:

- **מיפוי מקיף** של תעשיות הסביבה גם בתחומים שאינם מים ואנרגיה מתחדשת. ניתן להתחיל בניתוח מקיף של פוטנציאל שוק המחזור בישראל לאור חוק האריזות והיטל ההטמנה, ומיפוי הסיוע הניתן לפיתוח עסקי ולמימון בתחום הפסולת עבור עסקים קטנים ובינוניים.
- **מיפוי פוטנציאל התעסוקה** ורמת ההכשרות הנדרשת והקיימת בתעשיות הסביבה בישראל. המיפוי יבחן את הפוטנציאל בכל סקטור, הן להערכת הפוטנציאל התעסוקתי בתעשיות אלו והן לגבי השינויים הצפויים במבנה שוק התעסוקה. הבטחת רמת ההכשרות הנדרשת היא מרכזית עבור מחקר ופיתוח בתעשיות הסביבה, ועבור חדשנות ותהליכי התייעלות בתעשייה המסורתית. בהתאם לממצאי מיפוי זה ניתן יהיה לבנות אסטרטגיות פרטניות לפיתוח הסקטור, ולפעול למימוש הפוטנציאל אם יימצא שהוא חיובי כפי שהוא באירופה.
- **קידום ICT סביבתי** ומיתוג ישראל כמובילה בתחום. על פי המיפוי של מחקר זה, לתעשיית ה-ICT יש פוטנציאל לשיפור הביצועים הסביבתיים, הן בתהליך הייצור והן בשימוש במשאבים מרמת המפעל ועד רמת המשק. ההמלצה היא לגבש עם חברות ה-ICT המובילות במשק צוות חשיבה לקידום תעשיית המידע והתקשורת הסביבתית ולבחירת קידום נוסף של הנושא. כמו כן מומלץ להוביל להשתלבות פעילה בתהליך קידום התחום ב-OECD. זאת לאור התשתית הקיימת של הון סיכון לתמיכה בהייטק, המומחיות והידע בעלי המוניטין הבינלאומיים של ישראל בתחום ה-IT, והעלויות הנמוכות יותר של פיילוטס ו-beta sites בתחום, בהשוואה לתחומים אחרים של טכנולוגיות סביבה.

צעדים ראשונים לקראת יישום האסטרטגיה

1. זיהוי הפיילוטס לאזורי תעשייה בני קיימא, וקידום בין-משרדי של הפרויקטים הנבחרים.
2. הקמת מרכזי הכשרה באקדמיה להכשרה מעשית עבור סטודנטים להנדסה, עיצוב, ניהול ו-ICT.
3. ביצוע סקרי התייעלות בתהליכי ייצור, אנרגיה ומים, ובעיצוב תעשייתי-סביבתי עבור עסקים קטנים ובינוניים.
4. בניית תשתית הידע במתודולוגיות ובכלים מתקדמים (סמינרים, קורסים מקצועיים ואקדמיים).
5. החייאת בורסת הפסולת.
6. מיפוי פוטנציאל התעסוקה ורמת ההכשרות בתעשיות הסביבה (קלינטק ואחרות).
7. יצירת צוות חשיבה בין-משרדי בשיתוף חברות ההייטק והתעשייה, לקידום ICT סביבתי.

א. הקדמה

מדינת ישראל היא אחת המדינות הצפופות ביותר ובעלות קצב גידול האוכלוסייה מהגבוהים ביותר במדינות ה-OECD (Organization for Economic Co-operation and Development).¹ נתונים אלו והעלייה המתמדת ברמת החיים מגבירים את העומסים על הסביבה בארץ. על פי נתוני המשרד להגנת הסביבה, בד בבד עם העלייה בעומסים ניכרת בשנים האחרונות הידרדרות במצב משאבי הטבע. ישנה ירידה במפלס האקוויפרים ועלייה במליחותם, גידול בכמות השטחים הבנויים על חשבון השטחים הפתוחים, פגיעה גוברת במגוון הביולוגי ועלייה בזיהום האוויר. פגיעה זו במשאבי הטבע ובסביבה מתורגמת לירידה באיכות החיים, המורגשת בחלקה כבר היום.

הפעילות התעשייתית אחראית לחלק גדול מצריכת המשאבים ויצור הפסולת בעולם. לדוגמה, צריכת האנרגיה בתעשייה עלתה בין השנים 1971–2004 בכ-61%, ומהווה כשליש מצריכת האנרגיה העולמית.² על פי נתוני הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה (IEA), בשנת 2007 הייתה הפעילות התעשייתית אחראית לכ-36% מפליטות הפחמן הדו-חמצני בעולם.³ חשוב לציין שנתונים אלו אינם כוללים את תהליך כריית המשאבים ואת השימוש במוצרים עצמם, ששקלולם מוביל להשפעות סביבתיות גדולות אף יותר. כך הדבר גם במדינת ישראל. על פי דוח מקינזי להערכת פוטנציאל ההפחתה של גזי החממה בישראל, למגזר התעשייתי יש "השפעה רבה על פליטת גזי החממה בישראל". בשנת 2005 היה המגזר התעשייתי אחראי לכ-21 MtCO₂e, שהיוו כ-30% מכלל פליטות גזי החממה: תעשיית הכימיקלים פלטה 4MtCO₂e, תעשיית הזיקוק והגז פלטה 3 MtCO₂e, תעשיית המלט פלטה 4 MtCO₂e, תעשיית המים 2 MtCO₂e ותעשיות נוספות כ-9MtCO₂e. סך הפליטות העקיפות בתעשייה, שמקורן בשימוש בחשמל, מהוות כ-53% ועומדות על 11 MtCO₂e. מכאן שלשיפור הביצועים הסביבתיים של התעשייה בתחום פליטות גזי החממה והשימוש באנרגיה יש פוטנציאל רב, בין אם באופן ישיר ובין אם באופן עקיף (כמו צריכת החשמל).

נוסף על ההשפעות הסביבתיות של התעשייה בתחום פליטות גזי החממה בארץ ובעולם, לתעשייה יש גם השפעה סביבתית הנובעת משימוש בחומרי גלם ומשאבי טבע, וממכלול של פליטות ופסולת לאורך חיי המוצר, החל בתהליכי כריית חומרי הגלם ועד לטיפול בשלב הסופי של חיי המוצר. עם הצמיחה הכלכלית והתרחבות הפעילות התעשייתית, צפוי גידול בשימוש במשאבים ובחומרים בהיקפים שאינם יכולים להיתמך עוד על המצאי הקיים. תהליכי הייצור הנוכחיים, שאינם בני קיימא, פוגעים במשאבים אלו ומובילים להשפעות סביבתיות שליליות ולהידלדלות המשאבים.

לתעשייה יכולות להיות תועלות רבות במעבר לתעשייה בת קיימא, ולא רק בצמצום הפגיעה בסביבה. על פי הערכות ארגון OECD בדוח הביניים לאסטרטגיה לצמיחה ירוקה,⁴ צפויים בתעשייה שינויים מבניים רבים בשל המעבר לייצור נקי ויעיל, תוך מתן דגש על ניהול חומרים, שימוש מושכל במשאבי טבע, שמירה על המגוון הביולוגי ושירותי המערכת האקולוגית. כן צפויות עלויות גבוהות של טיפול בנזקים הסביבתיים שיצרו תהליכי הייצור המזהמים. השינויים הצפויים הם סגירת מפעלי תעשייה מסורתיים ופתיחת תעשיות סביבה חדשות, שבמהותן הן תעשיות המספקות מוצרים ושירותים המביאים לצמצום ההשפעה המזיקה על הסביבה (לדוגמה תעשיית ה"קלינטק", תעשייה נקייה). על פי הארגון, רשלנות בנקיטת צעדים מתאימים תלווה בעלויות מעבר גבוהות ובירידה בכושר התחרותיות, במיוחד בשווקים מוטי יצוא. השוק הישראלי, כשוק מוטי יצוא, נופל בקטגוריה זו. על פי משרד התמ"ת,⁵ המגמה במשק הישראלי היא של הגדלת היקף היצוא התעשייתי נטו מ-34.3 מיליארד דולר בשנת 2009 ל-55 מיליארד דולר בשנת 2013 (היעד הכולל הוא הגדלת היקף היצוא הישראלי נטו,

התעשייתי והלא תעשייתי, מ-48 מיליארד דולר בשנת 2009 ל-77 מיליארד דולר בשנת 2013, כך שנפח היצוא התעשייתי הוא משמעותי ביותר). כמו כן קיים דגש על הרחבת היקפי ההתמודדות של החברות הישראליות במכרזים בינלאומיים, והפניית תקציבים של עשרות מיליוני שקלים לטובת הנושא. מרכזיות לניתוח הדרישות העתידיות מהתעשייה בישראל בשווקי היצוא, במיוחד עבור האיחוד האירופי שם הדרישות הסביבתיות מחמירות במיוחד, הן תוכנית משרד התמ"ת לחתימה על הסכם סחר חופשי עם האיחוד האירופי עד שנת 2015, והפעילות מול דרום קוריאה, צ'ילה, אוקראינה וסין. מכאן שלעמידתה של התעשייה בישראל בתקנים הסביבתיים המקובלים ב-OECD, וליכולתה להביא להתייעלות ולחיסכון בייצור, יש חשיבות רבה, בעיקר בשל אפיון השוק כשוק מוטה יצוא.

בה בעת ישנם גם בארץ תהליכים רגולטוריים וולונטריים מגוונים, המעודדים את התרחבות השוק למוצרים ושירותים ירוקים ולתהליכי ייצור נקיים ויעילים. בשנים אלה נבנה בסיס תמריצים לשקלול העלויות הסביבתיות של פליטות ופסולת. לדוגמה: חוק אוויר נקי שאושר בכנסת בשנת 2008 וייכנס לתוקפו בשנת 2011; התחיבותה של מדינת ישראל בוועידת קופנהגן להפחית עד שנת 2020 ב-20% את פליטות גזי החממה ביחס ל"תסריט עסקים כרגיל"; והתיקון לצו שמירת הניקיון, שעתיד להעלות משמעותית את גובה היטל ההטמנה של פסולת מוצקה החל ב-2012, ושמהווה תמריץ לפיתוח חלופות לטיפול בפסולת.⁶ הסיוע לתעשייה, באמצעות כלים לצמצום ההשפעות הסביבתיות, הוא מרכזי על מנת שזו תוכל לעמוד ביעדים ולא תיאלץ לשאת בעלויות הולכות וגדלות של טיפול במזהמים ובפסולת. תהליכים אלה הם קטליזטור למעברה של התעשייה המסורתית לתעשייה בת קיימא, ולהתפתחותו של שוק תעשיות הסביבה. דוגמה לזה היא פעילות מול מנהל הרכש הממשלתי להרחבת הרכש הציבורי הירוק, במטרה להגדיל את הביקוש למוצרים ולשירותים ירוקים, ולייצור שווקים חדשים.

ללא שינוי מהותי, הצמיחה הכלכלית בישראל והתרחבות היקפי היצוא יובילו להמשך הפגיעה בסביבה ובאיכות החיים בארץ. היום יש מתודולוגיות וכלים רבים המאפשרים למפעלים ולעסקים להשיג התייעלות וחיסכון, על ידי יישום תהליכים שמצמצמים את הפגיעה בסביבה. בחלק מכלים מתקדמים אלה לא נעשה היום שימוש בארץ, כלומר הפוטנציאל לצמצום ההשפעות הסביבתיות השליליות אינו ממומש במלואו. על מנת לקדם את התהליכים שמצמצמים את הפגיעה בסביבה, יש צורך במגוון כלים רגולטוריים וולונטריים וביכולת להפעיל רגולציה גמישה ולעודד תכניות וולונטריות של אכיפה עצמית.⁷ על מנת להבטיח את ההדדיות בין הכלים ואת התעדוף הנכון שלהם, יש צורך באסטרטגיה אינטגרטיבית המגבשת יעדים מתוך ראיית המכלול. בשלב זה אין בישראל אסטרטגיה לתעשייה בת קיימא. מחקר זה מציע מודל למקסום התועלות מהפעילות הקיימת ולהבטחת שילוב הנושאים בחזית הידע בעולם.

תחילה מובאת סקירה של שלבי התפתחות הייצור בר הקיימא בעולם ומאופיינים חזית הידע והכלים המתקדמים ביותר בתחום. לאחר מכן מובא מיפוי של פעילות המשרד להגנת הסביבה מול התעשייה בנושאים שאינם קשורים ברגולציה, תוך סקירה של הנעשה בעולם בתחומים אלו. על בסיס ניתוח המיפוי, מוצע מודל של אסטרטגיה רחבה מול התעשייה, תוך התייחסות לצריכה ושותפים לתהליך בממשלה ומחוץ לה, כולל זיהוי הנושאים על פי שלב היישום שבו הם מצויים. לבסוף מפורטות המלצות ליישום האסטרטגיה.

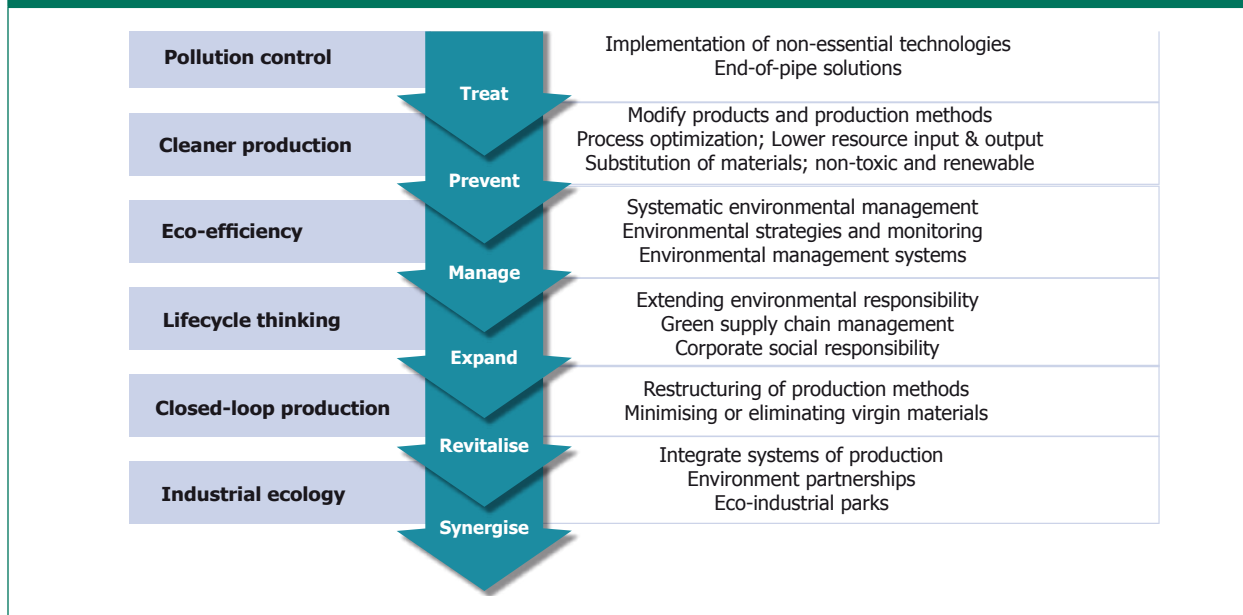
ב. רקע: התפתחות ייצור בר קיימא⁸

קיימות הגדרות שונות לתהליך ייצור בר קיימא. מחקר זה מתבסס על ההגדרה הבאה, שבה נעשה שימוש ב-OECD: "ייצור מוצרים ושירותים במערכות ובתהליכים שהם: לא מזהמים, משמרים אנרגיה ומשאבים, בעלי כדאיות כלכלית, בטיחותיים וללא סיכון בריאותי לעובדים, לקהילות וליצרנים, ומתגמלים בפן החברתי והיצירתי עבור כל העובדים".⁹

מסקירה רחבה של ה-OECD בנושא זה, עולה שתהליך הייצור בר הקיימא עבר שינויים דרמטיים בעשורים האחרונים. השתנה לחלוטין האופן שבו מדינות, רשויות, חברות ומפעלים מתמודדים עם האתגרים הסביבתיים של פעילותם הכלכלית – החל באסטרטגיה של מציאת פתרונות "קצה הצינור" (End of Pipe) המתמקדים בטיפול בזיהום לאחר שכבר נוצר והתפתח, ועד לאסטרטגיה אינטגרטיבית של מערכת הייצור שבה מופחת הזיהום על ידי שינוי תהליכי הייצור ועיצוב המוצרים. התעשייה בעולם נמצאת בשלבים שונים של מעבר לייצור בר קיימא. מדינות שונות, ויצרנים שונים באותה מדינה, נמצאים בשלבים שונים של מעבר זה, המוצגים להלן בתרשים 2. השלבים מאופיינים על פי רמת החדשנות, הגבוהה יותר בכל שלב, ועל פי רמת האינטגרטיבית שבה נבחנים יותר ויותר שלבים בתהליך הייצור ולאורך חיי המוצר.

סקירה קצרה זו של התפתחות הייצור בר הקיימא, המבוססת על סקירה רחבה של ה-OECD,¹⁰ תתייחס לכל אחד מהשלבים בתרשים ותמחיש שהשימוש בכלים ובמתודולוגיות שבחזית הידע מאפשר צמצום השפעות סביבתיות שליליות מחד גיסא, ומוביל להתרחבות וריבוי הערוצים לחיסכון כלכלי עבור המפעלים והחברות מאידך גיסא. מטרת הסקירה היא לפרט את התחומים אלה, לזהות את המגמות בעולם, ועל ידי אפיון חזית הידע בתחום להניח בסיס לדיון בפוטנציאל הגלום בשימוש בכלים ובמתודולוגיות המתקדמות בתעשייה בישראל.

תרשים 2: התפתחות הייצור בר הקיימא, מפתרונות "קצה הצינור" עד חשיבה אינטגרטיבית על מערכת הייצור¹¹



מקור: OECD Eco-innovation in industry — enabling green growth.

1. פתרונות "קצה הצינור"

מסקירה היסטורית של הייצור בר הקיימא ניתן לראות שבשלבם הראשונים, בשנות השבעים של המאה הקודמת, התמקדה התעשייה בטיפול ובקרה של הזיהום הסביבתי כמענה לרגולציה. זו ביקשה לטפל בזיהום הסביבתי על ידי פתרונות טכנולוגיים שונים לסילוק מזהמי אוויר, קרקע ומים – לאחר שאלו כבר נוצרו בתהליך הייצור. הפתרונות והטכנולוגיות היו חלק נפרד מתהליך הייצור, ויושמו בדרך כלל בסוף התהליך. מסיבה זו הם נקראים פתרונות או טכנולוגיות של "קצה הצינור". בהיותם נפרדים מתהליך הייצור, פתרונות אלו הובילו רק להפחתה מסוימת של הנזקים הסביבתיים, ובעלות נוספת ליצרנים, שראו בהם משום כך נטל כלכלי. תהליכים אלו מרכזיים גם היום בתעשייה בנושאים כמו טיפול בשפכים, הסרת מזהמים כימיים וביולוגיים, מערכות סינון ופתרונות למניעת רעש, ובשנים האחרונות גם פתרונות ללכידה ואחסון של פחמן דו-חמצני.

2. ייצור נקי (cleaner production)

בתחילת שנות השמונים, עם כניסת המושג "פיתוח בר קיימא" לשיח הבינלאומי, הוכר הפוטנציאל של התערבות בשלבים מוקדמים יותר של תהליך הייצור. הכרה זו הובילה את התעשייה ליישום תהליכי הפחתה במקור באופן אקטיבי, על ידי ייעול תהליכי הייצור, הפחתת שימוש במשאבים ושימוש בחומרים שאינם רעילים.

לאחר ועידת ריו ב-1992 החלו לדון בייצור בר קיימא, ונכנסה גישה של ניהול סביבתי אינטגרטיבי של תהליך הייצור, הכולל אסטרטגיה סביבתית ומינורי גורם המרכז את הטיפול בתחום הסביבה. בנוסף, החלו מהלכים מסודרים בארגוני הפיתוח הבינלאומיים והקמת מרכזים לאומיים לייצור נקי, בשיתוף פעולה עם סוכנות הסביבה של האו"ם (UNEP) ו-UNIDO (United Nations Industrial Development Organization). על פי UNIDO, נוסף על תוכניות ומרכזים במדינות המפותחות, הוקמו עד כה מרכזי ייצור נקי ב-47 מדינות מתפתחות ושווקים מתעוררים ברחבי העולם, בסיוע ממשלות שויץ ואוסטריה (ומספר הסכמי סיוע בילטרליים).¹²

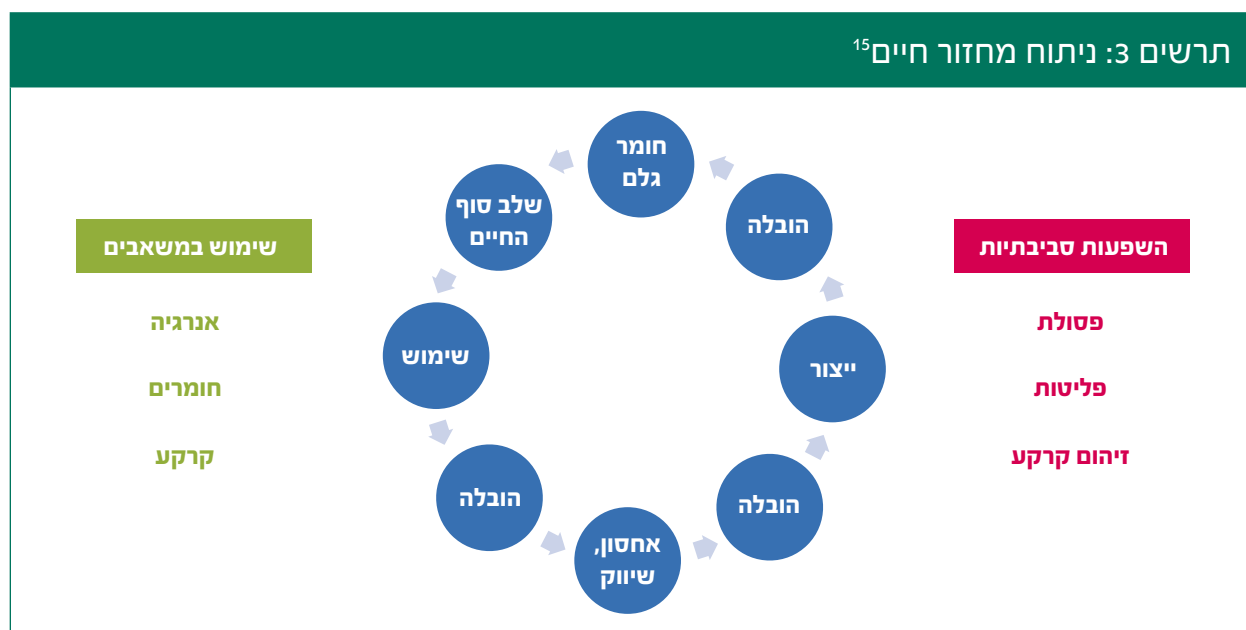
3. Eco-Efficiency ומערכות ניהול סביבתיות

עם המעבר מגישה של בקרת זיהומים לגישה של מניעת זיהומים החלה גם התייחסות לשיפור הביצועים הסביבתיים מזווית של אינטרס עסקי, ולא רק מתוך חובה רגולטורית. החברות מצאו שמה שטוב לסביבה אינו בהכרח רע לעסקים, ואף עשוי לשפר את התחרותיות על ידי ניהול טוב יותר והפחתה בכמות ובשימוש במשאבים. שינוי גישה זה הרחיב את מגוון הפעילויות הוולונטריות בתעשייה. תהליכים שונים עודדו התייעלות, ביניהם תהליך הגלובליזציה של הייצור ושרשרת הערך שלו, והתדלדלות משאבים וחומרים שחידדה את התחרות והגבירה את המוטיבציה להתייעלות וחיסכון. כדי לתת מענה למוטיבציה זו, הציג ה-World Business Council for Sustainable Development את המושג Eco-Efficiency,¹³ שבבסיסו מונחת פילוסופיית ניהול המעודדת עסקים לחפש שיפורים סביבתיים בעלי יתרונות כלכליים. תפיסה זו התרחבה לגישה כוללת שסיסמתה "לעשות יותר עם פחות", הן בהיבט של הפחתת השימוש בחומרים ומשאבים והן בהיבט של הפחתת הפסולת והזיהום, ולפיתוח כלים ומתודולוגיות כגון תסקירי סביבה, ניטור ופיתוח אסטרטגיות ומערכות EMS (environmental management systems) לניהול סביבתי בעסקים. ישנם שני מסלולי התעדה מרכזיים לניהול סביבתי: הראשון ISO 14001 והשני Eco-Management and Audit Scheme (EMAS). בסקירת ה-OECD מוצגים מחקרים רבים המדגישים את היתרונות של אימוץ EMS וביניהן שיפור הביצועים הסביבתיים של תהליכי הייצור, עמידה בלחצים של

בעלי עניין (קהילות, ארגונים ואחרים), תדמית והפחתת הסיכון של חבות סביבתית ושל אי-עמידה בדרישות הרגולציה. בסקירת ה-OECD¹⁴ נמצא קשר בין הכנסת מערכת EMS ובין שיפור הביצועים הפיננסיים.

4. ניתוח מחזור חיים

ניתוח מחזור חיים, Life Cycle Assessment (LCA), הוא אחד הכלים הנפוצים ביותר למדידת ההשפעות הסביבתיות של תהליכים קיימים וקבלת החלטות הקשורות לפיתוח של מוצרים ותהליכים חדשים. כפי שניתן לראות בתרשים 3, הכלי מתבסס על ניתוח מחזור חיים שלם של מוצרים ותהליכים, תוך התייחסות לכלל השחקנים בשרשרת – ייצור, ייצור, שיווק, הובלה, שימוש וסילוק – החל בשלב כריית חומרי הגלם ועד לסוף חיי המוצר. ניתוח זה מאפשר לזהות ולפעול לצמצום הנזק הסביבתי במקום היעיל ביותר בשרשרת הייצור, ובאופן הכלכלי ביותר שפעמים רבות מוביל לחיסכון.



מקור: עיבוד על בסיס <http://lct.jrc.ec.europa.eu/pdf-directory/European%20Platform-090310-last.pdf>.

להבדיל מגישת הייצור הנקי, המוגבלת לגבולות הארגוניים של החברות, ניתוח מחזור החיים מתייחס לכל שרשרת הערך של המוצר או השירות. מגישה זו התפתח המושג (GSCM) green supply chain management, שבנוסף על ה-EMS ואלמנטים שונים של ייצור נקי אף מצריך פיתוח ושימור של שיתופי פעולה עם מגוון ספקים ומשוקים. בד בבד, נושא האחריות התאגידית (corporate social responsibility) ובתוכו הדיווח התאגידי על בביצועים בתחום הקיימות, הפך נפוץ אף הוא ונוצרו פלטפורמות שונות לדיווח, לדוגמה ה-GRI (Global Reporting Initiative). מכון התקנים הישראלי מתאים כעת את תקן ISO של ניתוח מחזור חיים לישראל, אך השימוש בכלי זה אינו נפוץ בארץ. באיחוד האירופי ישנה פלטפורמה מורחבת לנושא ניתוח מחזור החיים,¹⁶ שבמסגרתה מתפרסמים חומרים מקצועיים בחזית הידע וכלים לניתוח מחזור החיים. "טביעת רגל" של מים (water footprint) הבוחנת את השימוש במים לאורך כל חיי המוצר, או "טביעת רגל" פחמנית (carbon footprint) המנתחת את פליטות הפחמן הדו-חמצני לאורך התהליך, הן דוגמאות מוכרות יותר לניתוח תהליכים

לאורך מחזור החיים של מוצר או שירות. אך הן נותנות רק חלק מהתמונה בניתוח על פי מחזור חיים. חשיבותה של בחינה אינטגרטיבית זו היא במניעה של העברת המפגע/ הזיהום מערוץ אחד לערוץ אחר או לשלב אחר של חיי המוצר.

5. ייצור מעגלי

כפי שניתן לראות לעיל בתרשים 3, חלק מניתוח מחזור החיים כולל טיפול בשלב סוף חיי המוצר, לאחר תום השימוש בו או העברתו לפסולת. בייצור מעגלי, המוכר לעתים על ידי המושג *cradle to cradle*,¹⁷ נוצר מעגל שבו שלב סוף החיים הוא גם שלב "תחילת החיים", שכן הפסולת הופכת לחומר גלם מחדש או שנעשה שימוש חוזר במוצר או בחלקיו. על ידי מחזור, שימוש חוזר ועוד, סגירת המעגל מצמצמת באופן משמעותי את השימוש בחומרי גלם.¹⁸ על מנת לצמצם באופן משמעותי את השימוש בחומרי גלם, ישנה מגמה של פיתוח כלים ומתודולוגיות לניהול בר קיימא של חומרים. לדוגמה, ניתוח תזרימי חומרים (Material Flow Analysis) הבוחן את תנועת החומרים החל בשלב הכרייה ולאורך תהליך הייצור עד שלב "סוף החיים", כדי לבחון את ההשפעות הסביבתיות בכל שלב. ניתוח זה יכול להיעשות ברמת המשק כולו, או ברמת סקטור מסוים או חברה, וכן בניתוח החומר, המוצר או מרכיביו. מחקר שערך האיחוד האירופי לגבי 41 מינרלים ומתכות (פורסם ביוני 2010), מצא כי 14 מינרלים הם "מינרלים קריטיים עבור האיחוד האירופי". מינרלים אלה נמצאים "בסכנת אספקה" בשל מיקומם הגיאופוליטי-הכלכלי ובשל רצונן של מדינות כמו סין להגביל את היצוא שלהם, וכן בשל "הסיכון הסביבתי" במדינות מוצא עם ביצועים סביבתיים נמוכים, שאינן מגינות על הסביבה ובכך מסכנות את אספקת המינרלים לאיחוד האירופי. המחקר הנ"ל הדגיש במיוחד את בעיית האספקה של מינרלים שבהם נעשה שימוש הולך ומתרחב בטכנולוגיות חדשות, לדוגמה Germanium עבור סיבים אופטיים, ו-Gallium ו-Indium עבור תעשיית התאים הפוטו-וולטאים. בין המלצות המחקר: עריכת ניתוח של מחזור החיים ותזרימי החומרים, שימוש יעיל, חוזר ומצומצם יותר בחומרים אלו, ואף זיהוי תחליפים למינרלים שזמינותם בכמויות הנדרשות בתעשיית איחוד האירופי נמצאת בסכנה.

באופן כללי, בעוד שבייצור המסורתי מושם דגש על ייצור מוצרים עבור צרכנים, מערכות *product-service system*, או *servicizing*, הן מערכות מוצר-שירות המציעות מודל עסקי אחר, שבו הצרכן מקבל שירות מהיצרן במקום לקנות את המוצר. קונספט זה כולל בתוכו את רוב האלמנטים שנסקרו עד כה ומהווה פריצת דרך בשיטת המחשבה על ייצור, צריכה ויחסי הגומלין ביניהם. לדוגמה, יצרן מדפסות יכול למכור שירות הדפסה (על פי מספר דפים לדוגמה), במקום למכור את המדפסת עצמה כמוצר. המודל מהווה שינוי תפיסתי במודל העסקי, מדגש על מוצרים לדגש על מערכת "מוצר-שירות", והוא כולל ארגון מחדש של האופן שבו המוצר מספק את השירות, וכן סגירת מעגל חיי המוצר המובילה לדה-מטריאליזציה (צמצום השימוש בחומרים חדשים במערכת) של הפעילות הכלכלית. מערכות אלו מיישמות את הגישה של הייצור המעגלי ושל הקונספטים של השימוש החוזר כך שהבעלות על המוצר אינה עוברת לצרכן, וכך אורך החיים והטיפול במוצר בשלב סוף חייו מהווים חלק משיקולי הרווח של היצרן. סקירת ה-OECD מתארת מצב שבו המוצר רק "מאוחסן" אצל הצרכן, וכך ליצרן יש עניין בשימוש חוזר בו, או בייצור מחדש מאותם החומרים על ידי מחזור המוצר, ולמעשה התמריץ לטיפול סביבתי במוצר עובר חזרה מהצרכנים ליצרנים.

6. אקולוגיה תעשייתית (Industrial Ecology)

אקולוגיה תעשייתית היא יישום רחב של טכניקות ייצור מעגלי בתעשייה, ובמשק בכלל, מתוך גישה מערכתית ומולטי-דיסציפלינרית שאינה מוגבלת לרמת המפעל או החברה. אקולוגיה תעשייתית מתייחסת לתעשייה כאל מערכת אקולוגית

שבתוכה מתרחשים תהליכים הדומים לתהליכים בטבע, ומתקיימים בה חוק שימור החומר וחוק שימור האנרגיה תוך שימוש אופטימלי ומעגלי במשאבים לאורך התהליכים וביניהם. לדוגמה, בהתייחסות לאזור תעשייה כמערכת סגורה הדומה למערכת אקולוגית ומקיימת "סימביוזה תעשייתית", ניתן להמחיש את השילוב בין תהליכים תעשייתיים במפעלים שונים, שנועד להביא לשימוש אופטימלי באנרגיה ובמשאבים. בגישה זו, פסולת של תהליך במפעל אחד יכולה לשמש חומר גלם עבור מפעל אחר, כשם שתהליך פירוק של חומר חי בטבע על ידי מין אחד, משמש מזון למין אחר. בתעשייה עשוי תהליך כזה לסייע בהפחתת עלויות הטיפול בפסולת עבור מפעל אחד, ובהפחתת עלויות רכישת חומר גלם והובלתו עבור מפעל אחר. תחומים נוספים שבהם מתקיים מחקר באקולוגיה תעשייתית הם ניתוחים על פי מחזור חיים, אחריות ייצרן מורחבת, תזרימי חומרים ועוד.

ג. מיפוי עבודת המשרד להגנת הסביבה וגורמים שונים

סעיף זה מציג את עיקרי מיפוי עבודת המשרד להגנת הסביבה מול התעשייה בתחומים השונים. המיפוי נערך בכל התחומים שאינם קשורים בהיבטי האכיפה הרגולטורית המוכרים של רישוי עסקים ומתן היתרים. מכיוון שהניסיון העולמי מדגיש שאסטרטגיה מול התעשייה מורכבת ממכלול של גורמים רגולטורים וולונטריים, וכן תשתיות, שיתופי פעולה בין מגזריים וכלי מדיניות שונים, נעשה המיפוי במטרה לייצר תמונת מצב של הפעילות הנוכחית, ולאפשר בהמשך ניתוח של הקיים מול הרצוי. ארגונים כלכליים כמו ה-OECD מדגישים את חשיבות האיתות הברור לעסקים הגדולים והסיוע לעסקים הקטנים והבינוניים ביישום כלי מדיניות לקידום פעילות בת קיימא. בשל כך מיפוי התהליכים בתחומים השונים הוא הכרחי, הן עבור בניית אסטרטגיה מתואמת השולחת איתותים ברורים והן עבור זיהוי סדרי עדיפויות בסיוע לעסקים הקטנים והבינוניים. המיפוי התבצע מול הגורמים המטפלים בנושא. הוא מציג את הרקע והסטטוס הנוכחי בארץ, וסוקר בקצרה את המתרחש בעולם. המיפוי מחולק על פי התחומים הבאים:

- יוזמות ופלטפורמות קיימות.
- תהליכים חדשים מול התעשייה המסורתית.
- קידום תעשיות סביבה.
- קידום צריכה בת קיימא.
- מיפוי ממשקים הקשורים לשוק ההון.

1. יוזמות ופלטפורמות קיימות

1.1. מרכז ייצור נקי

ייצור נקי מוגדר על פי UNEP כייצור שמיישם באופן רציף מדיניות סביבתית אינטגרטיבית לתהליכים, מוצרים ושירותים, על מנת להגדיל את ההתייעלות ולהפחית את הסיכונים לאדם ולסביבה.²² עם התרחבות השימוש במשאבים ובחומרים הורחבה הגדרה זו משנות התשעים, כדי לכלול בה גם את התייעלות השימוש בהם. מרכזים לייצור נקי מהווים כלי מרכזי עבור ממשלות, עסקים ובעלי עניין אחרים ליישום ייצור נקי, להענקת שירותים לסיוע בנושאי טכנולוגיות, לריכוז דוגמאות

מהשטח, למתן הכשרות וידע טכני, וכן כמוקד לכלי מדיניות וסיוע ממשלתיים שונים. טבלה 2 מרכזת מגוון פעילויות, שיתופי פעולה ואמצעי מימון של מרכזי ייצור נקי במדינות שונות.

טבלה 2: סוגים שונים של שיתופי פעולה ואמצעי מימון של מרכזי ייצור נקי במדינות שונות				
מדינה	אופי הפעילות	שיתוף פעולה	מימון	אופן הסיוע – הלואות/מענקים
אוסטרליה The Centre of Excellence in Cleaner Production (CECP)	פעילות מחקר ייעוץ והדרכה, הפצת מדריכים למגזר העסקי והתעשייתי, ולשלטון המקומי	בעלי עניין, עסקים, ענפי התעשייה השונים, לשכת המסחר Industry- ו Western Australia and Environment Australia	קרן לניהול ומחזור פסולת (WM & RF). קרן היטלי פסולת שהוקמה במשרד להגנת הסביבה האוסטרלי	סיוע באמצעות מימון יועצים לתוכניות לייצור נקי בפרויקטים נבחרים וכן למענקי מחקר בתחום
אחד משישה מרכזי פעילות אזוריים במסגרת תוכנית הפעולה לים התיכון Mediterranean Action Plan (MAP). Regional Activity Centre for Cleaner Production	קידום נושאים במסגרת התוכנית הלאומית. פעילות ייעוץ, הדרכה ומחקר. מאגרי מידע של מומחים בסקטורי תעשייה שונים	מדינות הים התיכון והקהילה האירופית, וכן ארגונים מוסדיים	פעילויות ה-RAC CP / ממומנות על ידי ממשלת ספרד וקטלוגניה וכן על ידי ה-GEF – גוף בינלאומי הפועל לקידום פרויקטים לאיכות סביבה	סיוע באמצעות הכשרות מומחים מקומיים, הדרכות וסמינרים לסקטורים השונים
קנדה Clean Production Action	פעילות מחקר, ייעוץ והדרכה. קביעת תקנים ירוקים למוצרים ופעילות משותפת עם המגזר העסקי לאיסוף מוצרי אלקטרוניקה	NGO'S, בעלי עסקים, ממשלת קנדה	מרכז TIDES – מרכז ליזמות ולתמיכה בעסקים	סיוע באמצעות פרסום מחקרים ומדריך לעסקים בסקטורים השונים

<p>סיוע באמצעות מימון יועצים מומחים במסגרת תוכנית לפיתוח בר קיימא. פרסום מחקרים ומידע לסקטורים השונים</p>	<p>מענקים ציבוריים ותרומות מחברות משתתפות. קרנות של האיחוד האירופי EU וקרנות של התוכנית לפיתוח בר קיימא של האו"ם</p>	<p>קבוצת BIT מקומית, הסוכנות לאנרגיה האוסטרית. האיחוד האירופי והאו"ם</p>	<p>פעילות הדרכה, ייעוץ ומחקר. ניהול רשת בינלאומית ומרכז מידע בנושאי ייצור נקי ופרויקטים לדוגמה</p>	<p>אוסטריה CLEANER PRODUCTION CENTER</p>
<p>סיוע באמצעות מימון יועצים מומחים במסגרת פרויקטים יישומיים במגזרי התעשייה השונים. פורטל ניהול פסולת המספק מידע, הנחיות וסיוע של מומחים</p>	<p>סיוע פיננסי של לשכת הסחר והמסחר וממשלות אוסטריה ושוויץ</p>	<p>תוכנית של שיתוף פעולה בין דרום אפריקה, UNIDO וממשלות אוסטריה ושוויץ. לשכת הסחר והתעשייה במדינה</p>	<p>פעילות ייעוץ ומידע. פעילות לקידום יוזמות חקיקה בנושא. פרויקטים בסקטורי התעשייה והכימיקלים. פורטל ניהול פסולת</p>	<p>דרום אפריקה National Cleaner Production Center (NCPC – SA)</p>

מקור: סקירת חוץ לארץ שנעשתה עבור המשרד להגנת הסביבה על ידי חברת פארטו הנדסה, 2009.

במדינות ה-OECD מפותחים הכלים והמתודולוגיות בחזית הידע, שהוזכרו בסקירת התפתחות הייצור בר הקיימא ומיושמים באמצעות דירקטיבות של האיחוד האירופי והמלצות ה-OECD, כגון המלצות בנושא פריון משאבים וניהול חומרים. אף שהנושא מפותח יותר במדינות אלו, גם במדינות המתפתחות ישנה מגמה של אימוץ כלים ומתודולוגיות מחזית הידע, ופעילות המרכזים לייצור נקי במדינות אלו הביאה לתוצאות. לדוגמה, המרכז לייצור נקי בדרום אפריקה, שהוקם ב-2002 בתקציב של 1.66 מיליון יורו, גדל ב-2009 לצוות של 13 איש והגיש סיוע ל-150 מפעלים;²³ המרכז בסין, שהוקם ב-2003, הגיע **לעצמאות מימונית** בשל הצלחתו ומהווה שלוחה עצמאית של ממשלת סין.²⁴ בהתאם למגמה העולמית לבחינת מתודולוגיות להתייעלות משאבים, גם המרכזים לייצור נקי מרחיבים את ייעודם כדי לכלול גם את נושא ההתייעלות בשימוש במשאבים, ונקראים עתה: "מרכזי ייצור נקי ויעיל בשימוש במשאבים"

²⁵(RECP — Resource Efficient and Cleaner Production).

בישראל: המרכז לייצור נקי בישראל²⁶ הוקם ב-2001 בשיתוף עם התאחדות התעשיינים, במטרה לעודד ייצור נקי בתעשייה. המרכז מעניק מימון חלקי לביצוע סקר מקדים לפעולות של ייצור נקי, וכן ליווי וייעוץ מקצועי במפעלים, ניהול בורסת פסולת (ראו להלן הרחבה בנושא זה), הפצת מידע מקצועי ועוד. בהשוואה ליעדיו ולנעשה בעולם, המרכז פעיל היום באופן מינימלי.

1.2. בורסת פסולת (Waste Exchange/ Materials Exchange)

מטרת "בורסת הפסולת" או "לוח הפסולת" היא להנגיש מידע בנוגע לפסולת מתהליך או ממפעל מסוים עבור מי שעשוי למצוא לה שימוש בתהליך תעשייתי או בייעוד אחר. התפיסה העומדת מאחורי זה היא שפסולת היא גם משאב, ומידע זמין ונגיש יקל על זיהוי הזדמנויות לשימוש בפסולת של מפעל אחד כמשאב במפעל אחר. הרעיון הוא ליצור לוח ממוחשב, בדומה ללוחות לחיפוש דירות, המחולק על פי קריטריונים שיקלו על המציעים והקונים הפוטנציאליים. פוטנציאל הרווח למוכר הפסולת הוא ברור. במקום לטפל בפסולת הוא מוכר אותה כחומר גלם, וכך הוא עשוי להרוויח כסף וגם לחסוך לעצמו את הטיפול בפסולת – שינוע מהמפעל והיטלים כגון היטל הטמנה. קונה הפסולת חוסך בעלות חומר הגלם (פסולת היא חומר גלם זול) ולעיתים גם חוסך בשינוע (אם המפעלים קרובים).

בעולם: קיימים בעולם לוחות שונים של פסולת, עבור אזורים וגם עבור סקטורים. לדוגמה לנושא העפר בסקטור הבנייה, לחלקי רכב, למתכות, לגומי מצמיגים, פלסטיק, נייר, זכוכית, טקסטיל ועוד. בסקירת חוץ לארץ נמצאו בורסות שונות המייצרות שוק מקוון של פסולת וחומרים. בורסות אלה מנוהלות במגוון רב של ערוצים – באופן פרטי, על ידי איגודי תעשייה, על ידי רשויות מקומיות ובתמיכת ממשלות. יש בורסות אזוריות ובינלאומיות הכוללות גם סיוע בביצוע העסקה עצמה. המשרד להגנת הסביבה של ממשלת ארצות הברית ערך רשימה של הלוחות השונים הקיימים בעולם, ורשימה זו מלמדת שישנה צמיחה של השווקים המקוונים לפסולת ופעילות ענפה בתחום זה בעולם.²⁷

בישראל: הבורסה לפסולת תוכננה כחלק מפעילות המרכז לייצור נקי, והיא פועלת באמצעות שירות לוח ללא תשלום הכולל שתי רשימות: רשימת ביקוש שבה מתפרסמים חומרים הנדרשים על ידי מפעלים כחומרי גלם לתהליך הייצור או למחזור, ורשימת היצע הכוללת פסולת או חומרים שניתן להשתמש בהם כחומרי גלם ושהמפעל מעוניין למצוא עבורם פתרון סביבתי מתאים. למפעלים ניתנת האפשרות לחפש ישירות ברשימות ההיצע והביקוש, וליצור קשר עם המפעל המפרסם לגבי החומר המוצע או הנדרש. הלוח הישראלי כולל את כל סוגי החומרים (שאריות חומרי גלם, נפולת מתהליך הייצור, אריזות ריקות, תוצרי לוואי וכדומה), לרבות פסולת מוצקה (פלסטיק, נייר, מתכת, זכוכית, עץ וכדומה) ואף פסולת מסוכנת. בעבר תרמה התאחדות התעשיינים כוח אדם לטובת בורסת הפסולת, אך הדבר נקטע. כעת מעדכנת התאחדות התעשיינים את האתר כפלטפורמה זמנית, עד למעבר תפעולי (כפי הנראה) לאחריות המשרד להגנת הסביבה (מבדיקה ביוני 2010, הלוח קיים אך אין בו פעילות).

1.3. עסקים קטנים ובינוניים

על פי הדגשים במודל הצמיחה הירוקה שאותה מציע ה-OECD לעסקים קטנים ובינוניים (Small and Medium Size Enterprises — SMEs), לחדשנות יש פוטנציאל רב ביותר ובעל השפעות "רדיקליות"²⁸. מנגד, מחקר של הארגון שבחן למעלה מ-4,000 עסקים ב-7 מדינות בארגון, מצא כי לגודל העסק חשיבות רבה בסוג החסמים ליישום פעילות בת קיימא. עבור עסקים גדולים, קבלת איתותים לא ברורים והיעדר מדיניות ארוכת טווח הם החסמים המרכזיים, אך עבור עסקים

קטנים ובינוניים המחסור בכוח אדם, בתקציב, בידע ובגישה למימון (גם אם העלויות בטווח הקצר מובילות לרווחים בטווח הארוך) הם החסמים העיקריים.²⁹ לדוגמה, מחקר משותף של מכון התקנים והמשרד להגנת הסביבה בבריטניה (Defra) זיהה שעסקים קטנים ובינוניים רבים, המהווים חלק משרשרת האספקה של העסקים הגדולים, אינם עומדים ברמת ההכשרות הנדרשת ואינם בעלי ידע מספיק בנושא ההתייעלות האנרגטית, שיאפשר להם לעמוד בדרישות התקן הבריטי לניתוח מחזור חיים של גזי חממה³⁰ (התקן הוזכר בקצרה במיפוי ומוכר בשם carbon footprint), כפי שדורשות החברות הגדולות במדינה. המחקר מצא כי ב-98% מהמקרים ה-SMEs דיווחו שיצטרכו סיוע על מנת לעמוד בדרישות, וב-40% מהמקרים הם לא ידעו לאיזה גוף עליהם לפנות על מנת לקבל מידע או סיוע בקידום התהליך. שיפור המוכנות והתיאום מול הצריכה חשוב לקידום כלי המדיניות עבור היצרנים ונותני השירותים.

תהליכים רבים שזוהו במיפוי שנערך במחקר זה שמים דגש על העסקים הגדולים (לדוגמה IPPC המטפל במפעלים הגדולים), זאת בשל ההשפעה הגדולה של מפעלים אלו וחברות אלו על הסביבה. עם זאת נתוני משרד התמ"ת מראים שעסקים קטנים (עד 50 עובדים) מעסיקים כ-1.1 מיליון עובדים, שהם 60% מהמועסקים במגזר העסקי, ועסקים אלה מהווים כ-96% מהעסקים בישראל. בנוסף, תהליך יצירת מקומות עבודה בעסקים קטנים הוא מהיר ביותר, ועסקים אלה מהווים מקור פרנסה עיקרי בפריפריה. מכאן שלעסקים הקטנים יש חשיבות הן בהיקף המועסקים והן בפוטנציאל שלהם לתת מענה לייצור מוצרים ושירותים חדשים בתחומי תעשיות הסביבה באופן מהיר וגמיש.

בעולם: הסיוע לעסקים קטנים ובינוניים, ככאלו שמסוגלים לייצר את החדשנות הדרושה לתעשייה בת קיימא ולצמיחה ירוקה, נמצא במגמת התרחבות. ישנן תוכניות רבות המסייעות לעסקים קטנים ובינוניים לשפר את הביצועים הסביבתיים, החל בסיוע להתייעלות אנרגטית של העסק (גם ברמה הבסיסית של החלפת נורות חשמל בנורות חסכוניות) ועד לסיוע בניתוח ויישום המלצות הנוגעות לתהליך הייצור עצמו. ארגון הספקים הירוקים בארצות הברית (Green Suppliers Network), בתיאום עם המשרד האמריקני להגנת הסביבה, הקים תוכנית המסייעת ליצרנים קטנים ובינוניים לזהות אסטרטגיות ליישום ייצור נקי. מסקירה של 60 תוכניות שנוצרו במסגרת זו, ניכר שיפור משמעותי בביצועים הסביבתיים וחיסכון רב עבור החברות.³¹

תוכנית ה-Industrial Assessment Centers של המשרד האמריקני לאנרגיה (Department of Energy), בשיתוף עם 26 אוניברסיטאות ברחבי ארצות הברית, מעניקה שירות תסקירים חינם לעסקים קטנים ובינוניים, ובד בבד מכשירה סטודנטים להנדסה בנושא התייעלות אנרגטית ובחינת תהליכי ייצור לזיהוי ההשפעות הסביבתיות שלהם. התוכנית מורכבת מרשת של מרכזים הפועלים ב-26 אוניברסיטאות בארצות הברית. מרכזים אלה שולחים צוותי סטודנטים ומרצים מתחום ההנדסה לביצוע תסקירי אנרגיה בחינם עבור יצרנים קטנים ובינוניים. תסקירים אלה מזהים אפשרויות להתייעלות ומנסחים המלצות להוזלת עלויות האנרגיה של המפעלים. פעילות זו הובילה ליישום "יעדי נשיא ארצות הברית" להכשרת מדענים ומהנדסים בתחום האנרגיה, והסטודנטים שהשתתפו בתוכנית דיווחו כי הניסיון בה תרם להם רבות ביציאתם לשוק העבודה. על פי נתוני משרד האנרגיה האמריקני,³² החל בהקמתה ב-1976, התוכנית חוסכת ליצרנים שיישמו אותה כ-55 אלף דולר בשנה במוצע, עם החזר עלויות ממוצע של כ-12 חודשים. בנוסף, התוכנית הובילה לחיסכון של כ-700 מיליון דולר בהתייעלות באנרגיה ובשימוש במשאבים עבור החברות. טבלה 3 מרכזת את עלויות התוכנית במהלך שלוש השנים האחרונות.

טבלה 3: עלות מרכזי סקרי תעשייה במודל של משרד האנרגיה בארצות הברית

עלות מרכזי סקרי תעשייה במודל של משרד האנרגיה בארצות הברית (Industrial Assessment Centers) (באלפי דולרים)				
שנה	2008	2009	2010	
עלות	3,998	4,035	4,035	

הכשרת דור העתיד של המהנדסים בתחומים אלו היא win win, שכן סטודנטים אלה יוצאים לשוק העבודה כמושים בידע שאותו מבקש משרד האנרגיה האמריקני להחדיר לשוק בנושא התייעלות אנרגטית וחיסכון במשאבים. הם גם מכירים את מנגנוני המימון השונים לסיוע ממשלתי, וכך הם בעלי הידע הנחוץ להביא להתייעלות אנרגטית במקומות התעסוקה שלהם בתעשייה. ב-2005 מימון בעלות של 5 מיליון דולר הביא לחיסכון של 25.5 מיליון דולר באמצעות יישום ערוצים חדשים לחיסכון באנרגיה וכסף. ההשקעה של הלקוחות בפרויקטים היא מנוע נוסף לשוק המוצרים והשירותים הסביבתיים: לאור חישובי העלות-תועלת בחרו עסקים רבים בשירותים ובמוצרים ירוקים. נכון ליוני 2010 קיימים במאגר המידע של התוכנית 14,598 תסקירים ו-109,192 המלצות.

מאגר המידע מנוהל על ידי אוניברסיטת רטגרס³³ ומהווה מקור מידע עבור מקבלי החלטות בנושא רמת טכנולוגיות ושימוש באנרגיה ומשאבים בתהליכי ייצור בעסקים קטנים ובינוניים. המאגר כולל פילוחים שונים של ההמלצות ואף פילוח של ההמלצות הנפוצות ביותר שניתנו לעסקים, ולצד זה עלות היישום, זמן החזר והחיסכון. המלצה נפוצה היא מניעת דליפות גז בשסתומים ובצינורות אוויר דחוס. המלצה זו נרשמה ב-6,512 מקרים (נכון ליוני 2010) וחסכה בממוצע 5,501 דולר, בעלות ממוצעת של 1,273 דולר ובזמן החזר עלות קצר. ההמלצה יושמה בכ-76.75% מהמקרים שבהם ניתנה על ידי צוותי המרכזים. עוד דוגמאות להמלצות שכיחות מובאות להלן בנספח 1. חשוב להבהיר שנגישות למידע וידידותיות למשתמש מסייעות אף הן ל-SMEs. התוכנית האירופית³⁴ לדוגמה, מרכזת במקום אחד את הנושא הסביבתי בהקשר של SMEs, והמידע הזמין כולל את דרישות החקיקה, אפשרויות המימון, דוגמאות מהשטח, סיוע ממשלתי, קורסים והכשרות, אפשרויות למחקר, מדריכים ועוד.

בישראל: המודל הקיים בישראל ב-2010 הוא מט"י חדרה "עסק ירוק", מרכז ארצי ליזמות ירוקה שנוסד בשנת 2008 במטרה לקדם את איכות הסביבה בישראל באמצעים עסקיים.³⁵ המרכז פועל תחת מט"י אזורי חדרה, שקיבל מנדט מהרשות לעסקים קטנים ובינוניים בישראל לשמש כ"מט"י מתמחה" לנושא עסקים ירוקים בפריסה ארצית (כמו כן, באתר המרכז לייצור נקי בהתאחדות התעשיינים יש רשימה של מספר מצומצם של יועצים בנושא זה).

כעת מבקשים משרד התמ"ת והמשרד להגנת הסביבה לשלב פעילות זו במסגרת המתכונת הקיימת של משרד התמ"ת לסיוע לעסקים קטנים ובינוניים בישראל במתן חונכות עסקית, באמצעות מסלול חונכות עסקית-סביבתית. המסלול המוצע מיועד להעניק לעסקים אלו גישה לחונכים סביבתיים שיסייעו להם להתמודד בדרך יעילה ואפקטיבית יותר עם הדרישות הרגולטוריות והסוגיות הסביבתיות שבהן הם נתקלים, ובמקביל לצמצם את הנזקים הסביבתיים הנגרמים מפעילותם. זאת תוך בחינת הפוטנציאל לחיסכון בהוצאות באמצעות צמצום השימוש במשאבים ויעול פעילות העסק

ותהליכי הייצור. נושא הפיתוח העסקי אינו מקבל דגש בתוכנית זו. משרד התמ"ת מחלק פרסים לקידום מצוינות בעיצוב תעשייתי במסגרת "פרס עתיר", הכולל גם קטגוריה נפרדת לעיצוב מוצרים ירוקים או בני קיימא.³⁶

2. תהליכים חדשים מול התעשייה המסורתית

2.1 . PRTR (Pollutant Release and Transfer Register)

מערכת ה-PRTR היא מאגר נתונים סביבתי מורכב ורחב, הכולל את כל החומרים והכימיקלים שמשוחררים לסביבה והם בעלי פוטנציאל של זיהום. מנגנון ה-PRTR מאגד מידע על סוגי המזהמים הנפלטים, על מקורות הפליטה התעשייתיים והלא תעשייתיים (תחבורה, חקלאות ועוד), על מקומם במרחב ועל כמות הפליטה השנתית בחלוקה למדיה הסביבתית הקולטת את המזהם (אוויר, מים, קרקע).³⁷

בעולם: נכון להיום קיימות בעולם 22 מערכות PRTR. ישנם שימושים רבים לנתוני ה-PRTR עבור הציבור, הארגונים הירוקים, מקבלי ההחלטות והתעשייה – שם ניטור הנתונים לדיווח משמש כלי לניהול הזיהומים. עיבוד הנתונים על פי פריסה גיאוגרפית, על פי סקטור, על פי ריכוז מזהמים ובדרכים נוספות, יכול להוות כלי חשוב בעיצוב סדרי עדיפויות, באיתור הנקודות להתערבות אפקטיבית בהשפעה הסביבתית של תהליך מסוים ובהערכת הסיכונים הקיימים עבור ציבורים שונים.³⁸

לדוגמה, המשרד האמריקני להגנת הסביבה מנגיש את הנתונים ממערכת ה-TRI (המערכת המקבילה ל-PRTR בארצות הברית) לאזרחים ברחבי המדינה ומסייע להם לעקוב אחר זיהומים באזורים, ובכך מאפשר גישה ישירה לבעלי עניין מקומיים, שלהם האינטרס הגדול ביותר לעקוב אחר זיהומים אלו. נגישות זו היא אף אינדיווידואלית, ובאתר ה-TRI יכול כל אזרח לבדוק את רמת הזיהום ואת קרבת מפעלי תעשייה לשכונתו, וכל זאת באופן ישיר לפי המיקוד או מול מפה אינטראקטיבית.³⁹ המערכות משמשות ארגונים ירוקים ברחבי העולם, כגון ארגון Pollution Watch הקנדי⁴⁰ העושה שימוש בנתוני המערכת ומאפשר יצירת מפות זיהום, דירוג מפעלים מזהמים, גישה של אזרחים וקהילות לרגולטור, ומספר רב של כלים לניתוח הנתונים לצורך מעקב הן ברמה הארצית והן ברמה המקומית. נתונים אלו משמשים גם חברות הבוחנות את הסיכונים הסביבתיים בממשק של שוק ההון, ושאלוני החברות במדדים כמו מדד הקיימות של הדאו ג'ונס כוללים בתוכם גם נתוני PRTR, שבאופן זה מגיעים גם למשקיעים.

בישראל: מדינת ישראל התחייבה במסמכי הצטרפות ל-OECD להקים מערכת מסוג זה (PRTR) עד שנת 2012 (ה-OECD החל לקדם מערכות אלו ב-1993). בימים אלה פועל המשרד להגנת הסביבה לאפיון המערכת ונערך להקמתה (רשימת סקטורים, מזהמים, ערכי סף, התאמות חוקיות וארגוניות). בקיץ 2010 החל פיילוט למערכת (משתתפים בו 11 מפעלים מסקטורים שונים). ובשנת 2012 תחל הקמה הדרגתית של המערכת. הארגונים הירוקים הם חלק מוועדת ההיגוי בנושא.

2.2 . יישום מדיניות אינטגרטיבית למניעת פליטות ולבקרתן (IPPC)

ה-IPPC (Integrated Pollution Prevention and Control) הוא הליך רישוי סביבתי אינטגרטיבי המתייחס לכלל האספקטים וההשלכות הסביבתיות באופן אינטגרטיבי בעת מתן רישיון עסק למפעלים. בין הדברים שההליך מתייחס אליהם: פליטות לאוויר, למים ולקרקע; ייצור פסולת; שימוש באנרגיה ויעילות אנרגטית; מים וחומרי גלם; רעש; מניעת תאונות ואף שיקום האתר של המפעל עם סגירתו. ה-IPPC הוא כלי מרכזי להפחתת ההשלכות הסביבתיות של התעשייה

על הסביבה ולקידום טכנולוגיות חדשות במפעלים הגדולים, שלהם ההשפעה הסביבתית הרבה ביותר. הגבלת הפליטות נעשית על ידי הגדרת טכנולוגיות מיטביות (BATs – Best Available Techniques) שלהן רמת פליטות מסוימת (ולא על ידי הגדרת הפליטות עצמן). המפעלים הגדולים מחויבים בתהליך הרישוי לעמוד בסטנדרטים של הטכניקות המיטביות. הליך רישוי זה משלב את הציבור והתעשייה במתן ההיתרים, על ידי מתן אפשרות להתייחסות לתנאים בהיתרים בטרם פרסומם הסופי.⁴¹

בעולם: רוב מדינות איחוד האירופי, במסגרת דירקטיבת IPPC⁴² של האיחוד, והמדינות החברות בארגון ה-OECD⁴³, הטמיעו מערכות רישוי סביבתיות אינטגרטיביות למפעלי תעשייה גדולים, המתייחסות לכל מפעל בצורה פרטנית ומכילות הנחיות ודרישות למניעת מפגעים סביבתיים ולצמצום. על פי נתוני האיחוד, כ- 52,000 מתקנים מטופלים תחת הדירקטיבה של ה-IPPC.

בישראל: הליך הרישוי הסביבתי בישראל מושתת היום על היתרים סביבתיים המתייחסים למדיומים ספציפיים (Single Medium Permit) ולא אינטגרטיביים, ומתמקד בפתרונות "קצה הצינור". לצורך ראיית הסביבה כמכלול דרושה הקמת מנגנון רישוי סביבתי אינטגרטיבי, המתייחס לכלל המדיומים והאספקטים הנדרשים ממפעל תעשייה גדול, זאת במיוחד לאור העובדה שבישראל אחראים מפעלים אלו ל-80% מסך כל הפליטות. לאור התחייבות המדינה ליישום 17 העקרונות של המלצת ה-OECD בנושא ה-IPPC, החל תהליך של יישום והטמעת מנגנון ה-IPPC בהליך הרישוי הסביבתי בישראל. הצעדים הראשוניים התמקדו במניעת מפגעי זיהום משפכי תעשייה ומפליטות לאוויר בשני מוקדי התעשייה המורכבים והבעייתיים ביותר בישראל – מפעלי רמת חובב ומפרץ חיפה. המשרד להגנת הסביבה פועל כעת להרחבת יישום עקרונות ה-IPPC לכלל מוקדי התעשייה המורכבים ולכלל המדינות באזורים אלה. בשלב שני יתבצע יישום הדרגתי של ה-IPPC בסקטורים השונים.⁴⁴

2.3. מנגנון לרישוי כימיקלים

מנגנון לרישוי כימיקלים מאפשר הגנה על הסביבה ועל בריאות האדם על ידי זיהוי מוקדם של תכונות החומרים הכימיים, מתן אחריות מורחבת למפעלים ועידוד החלפה הדרגתית של השימוש בכימיקלים מסוכנים באחרים. מנגנונים אלו פותחו גם על מנת להשלים פערי ידע בעולם בכל הקשור להשפעה של כימיקלים על הבריאות ועל הסביבה.

בעולם: בעולם מוסדר הטיפול ברישוי כימיקלים באמצעות מנגנונים וחקיקה לרישוי כימיקלים כגון ה-REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemical substances)⁴⁵ האירופי, וה-TSCA (Toxic Substance Control Act)⁴⁶ האמריקני.

בישראל: בישראל מתבצע רישוי המפעלים באמצעות היתרי רעלים ורישוי עסקים. הכימיקלים עצמם (המיוצרים בארץ והמיובאים) אינם נדרשים ברישוי כגון ה-REACH האירופי או ה-TSCA האמריקני. ישראל התחייבה להקים מנגנון לצורך זה, לרבות חקיקה מתאימה ותחילת יישום עד שנת 2013. במסגרת המנגנון יהיה על המשרד להגנת הסביבה לקבוע על אילו כימיקלים תחול חובת הרישוי (חדשים, קיימים, ט-הורים, תערובות, מוצרים וכדומה), לקבוע מנגנון להסדרה ולשמירה על סודות מסחריים ועוד. ישראל התחייבה, במסגרת תוכנית ה-HPV (High Production Volume) שנועדה לאסוף ולייצר מידע על כימיקלים קיימים המיוצרים בכמויות גדולות,⁴⁷ להשתתף ולתרום לתוכנית כחברה בארגון ה-OECD. בשלב זה התבקשה התעשייה בארץ להירתם לתוכנית ולהתנדב לייצר מידע כנדרש על כימיקל אחד או שניים על פי בחירתה.

2.4. אזורי תעשייה בני קיימא

אזורי תעשייה בני קיימא הם אזורי תעשייה המקיימים "סימביוזה תעשייתית", כפי שתוארה להלן בסעיף ו. מכיוון שאזורי תעשייה מרכזים פעילות תעשייתית בהיקף גדול ובשל כך הם גם בעלי השפעה סביבתית משמעותיות, ישירה ועקיפה (דרך שרשרת האספקה שלהם), יש יתרון בטיפול ממוקד באזורים אלו. כמו בסימביוזה במערכת אקולוגית כך גם באזור התעשייה, שיתוף הפעולה הוא "רווחי" לכול. על ידי שיתופי פעולה וזיהוי הזדמנויות להתאמת צרכים של מפעל אחד (שצורך חומר גלם מסוים) עם צרכים של מפעל אחר (שבו חומר הגלם המבוקש הוא פסולת של תהליך הייצור), נמנע בזבוז של חומרים ומשאבים על פי עקרון שימור החומר והאנרגיה בטבע, ובנוסף מתקיים ערך כלכלי עבור כל המעורבים.

בעולם: הדוגמה הרווחת לפעילות מסוג זה היא אזור התעשייה קלנדבורג שבדנמרק,⁴⁸ שהחל כשיתוף פעולה נקודתי בנושא צינור חיסכון במים בין העירייה ובין אזור התעשייה, והוביל באופן לא מתוכנן לשורה ארוכה של פרויקטים משותפים רבים וליישום בפועל של סימביוזה תעשייתית בהיקף של יותר מ-25 פרויקטים. הסימביוזה בין המפעלים והחברות הביאה להשפעות סביבתיות חיוביות בחיסכון במים, באנרגיה ובחומרי גלם ולחיסכון כלכלי בכל אחד מהפרויקטים. לדוגמה, תחנת הכוח ANAES מעבירה את החום העודף מתהליך ייצור החשמל כקיטור המשמש לתהליכים במפעלים סמוכים ולחימום מרכזי בעיר, בכמות שוות ערך ל-240,000 טון פחמן דו-חמצני.

בישראל: בישראל החלה יוזמה של המשרד להגנת הסביבה ומשרד התמ"ת לאזורי תעשייה בני קיימא. כעת נבחנים אזורי תעשייה מתאימים, בעדיפות לפיילוטים באזורים קיימים ובכאלה שנמצאים בתהליכי הקמה, לבחינת הישימות בתהליכי המעבר ובתהליכי התכנון.

2.5. חקיקה: אחריות יצרן מורחבת (Extended Producer Responsibility)

אחריות יצרן מורחבת מעבירה ליצרן את אחריות הפיזית ואת העלות של הטיפול במוצר בשלב סוף החיים שלו, לאחר תום שלב השימוש בו על ידי הצרכן. המטרה באחריות יצרן מורחבת היא לתמרץ את המעבר ממתן פתרונות קצה לפתרונות של חשיבה על מעגל חיי המוצר, וכן להעביר את האחריות הסביבתית אל הגורם שמכניס את המוצרים לשוק הצריכה.

בעולם: אחריות יצרן מורחבת ישימה למגוון רב של תהליכים ומוצרים, ויש דוגמאות רבות בעולם לחקיקה מסוג זה, כגון:

- דירקטיבת האיחוד האירופי בנושא פסולת אלקטרונית ומוצרי חשמל (WEEE)⁴⁹ משנת 2003.
- דירקטיבת האיחוד האירופי בנושא טיפול בשלב "סוף החיים" של כלי רכב (ELV – End of Life of Vehicles), משנת 2000.⁵⁰
- דירקטיבה של האיחוד האירופי בתחום האריזות, משנת 1994.⁵¹

בישראל: בישראל החל תהליך יישום אחריות יצרן מורחבת עבור צמיגים ובקבוקים, ובאפריל 2010 אישרה הממשלה את הצעת חוק האריזות, הקוראת לצמצום יצירת פסולת אריזות מיותרת ולעידוד שימוש חוזר, מִחזור והפחתת כמות הפסולת המועברת להטמנה. החוק כולל הסדר מקיף לטיפול באריזות בישראל, המבוסס על עיקרון מרכזי של אחריות יצרן, ולפיו עד שנת 2014 יהיו היצרנים והיבואנים מחויבים למחזר בממוצע 60% מסך משקל האריזות של המוצרים שנמכרו או יובאו בכל שנה. יצרן יהיה חייב לעמוד ביעד מִחזור שנתי לפי סוג החומר: אריזות זכוכית, נייר וקרטון – 70%; מתכת – 65%;

פלסטיק ועץ – 40%. ברשויות יוקמו תשתיות למיון פסולת לפי סוגים שונים, בנגישות גבוהה לציבור. ההפרדה במקור של זרמי פסולת שונים נועדה להגדיל את שיעורי המחזור ואת איכות תוצריו המתקבלים.

2.6. שולחן עגול בנושא "צריכה וייצור מקיימים" או "תעשייה וסביבה"

"שולחנות עגולים" הם יוזמה של האגף לתכנון מדיניות במשרד ראש הממשלה, שאומצה בפברואר 2008 בכוונה לגבש מדיניות סדורה בכל הקשור ליחסים שבין הממשלה, ארגוני החברה האזרחית וחברות עסקיות הפועלות לקידום מטרות ציבוריות. החלטת הממשלה ומסמך המדיניות גובשו באגף לתכנון מדיניות במשרד ראש הממשלה. התהליך החל ב-2006 וכלל מפגשים רבים עם גורמים שונים בחברה הישראלית, שבהם נקבעו דברים אלה: יתקיים שיח מתמשך בין המגזרים במסגרת "שולחנות עגולים", יוקם מאגר מידע שיבטיח שקיפות, תיבחן הקמתן של "עמותות קרן" בישראל ויתווספו אמות מידה חברתיות למכרזים ממשלתיים להפעלת שירותים חברתיים. כמו כן, בעקבות החלטת ממשלה קודמת מינואר 2008, בוטל מס המעסיקים שהוטל בעבר על ארגוני המגזר השלישי. ההחלטה מגדירה את שלושת היעדים הבאים:

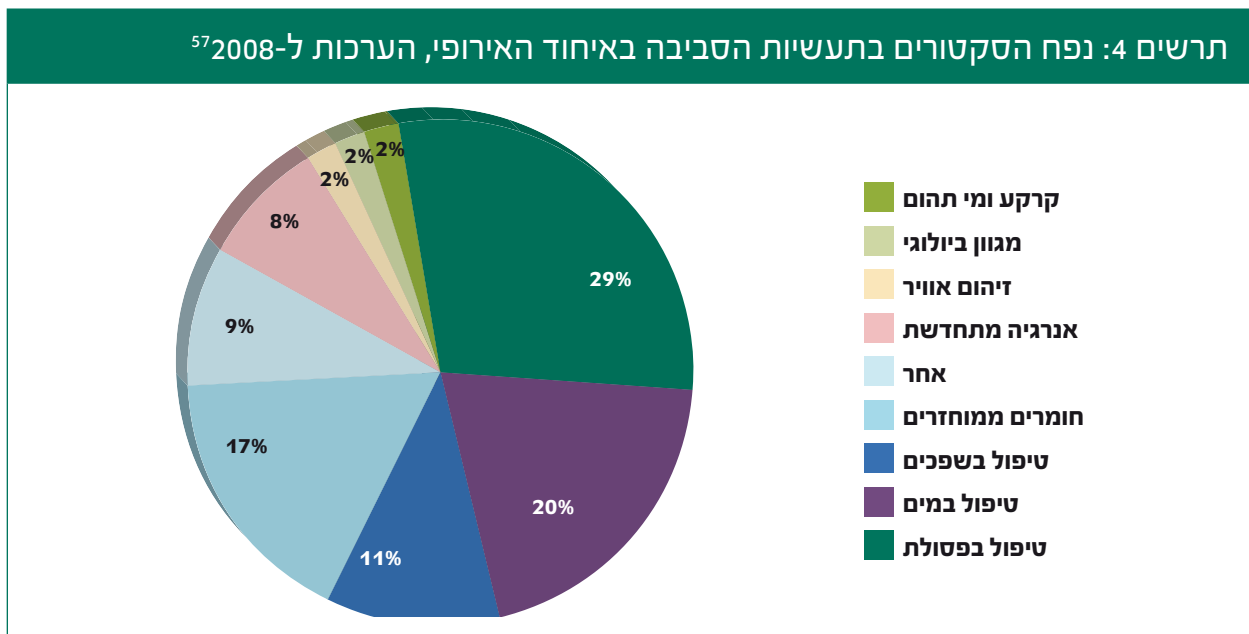
- "חיזוק שיתוף הפעולה וביסוס מערכת היחסים בין המגזר הציבורי, ארגונים בחברה האזרחית והמגזר העסקי, ככל שירצו בכך, תוך שמירה על עצמאות השותפים".
- "הגברת שילובם של ארגונים בחברה האזרחית בהפעלת שירותים חברתיים, תוך עידוד הדיאלוג בין מקבלי ההחלטות לבין הארגונים טרם קבלת החלטות".
- "עידוד תהליכים התורמים להעצמה, התמקצעות, בקרה ושקיפות בחברה האזרחית, תוך הטמעה הדדית של נורמות דומות בממשלה ובמגזר העסקי בפעילותם במסגרת זו".⁵²

במסגרת החלטות אלו, נבחר המשרד להגנת הסביבה כפיילוט וכאחראי לשולחן עגול בנושא תעשייה בת קיימא או ייצור וצריכה בני קיימא, שידון בנושאים שונים הקשורים לממשקי תעשייה וסביבה. את השולחן העגול ינהל גורם מתווך (mediator) שגם יהיה אחראי ליצירת הקוד האתי ליוזמה, כדי שיובטח איזון בין המשתתפים מהסקטורים השונים. יוזמה זו יכולה להוות פלטפורמה לזיהוי שיתופי פעולה מסוג Public Private Partnerships (PPP).⁵³

3. קידום תעשיית סביבה (ECO INDUSTRIES)

נוסף על המעבר מתעשייה מסורתית לתעשייה בת קיימא, ישנה מגמה של קידום תעשיות סביבה המספקות מוצרים ושירותים שתורמים לשיפור הביצועים הסביבתיים בכל המשק. על פי הגדרת OECD-EUROSTAT, תעשיות סביבה מוגדרות כ"סקטורים שבהם הפעילות העיקרית או חלק ניכר מהפעילות היא למטרת ייצור מוצרים ושירותים למדידה, מניעה, הגבלה או תיקון וטיפול בפגיעה סביבתית במים, אוויר וקרקע, וכן בבעיות הקשורות בפסולת, רעש ומערכות אקולוגיות".⁵⁴ תעשיות אלה כוללות את הסקטורים הבאים: בקרת זיהום אוויר, טיפול בשפכים, בקרת רעש, מכשור ובקרה סביבתית, ניהול ומחזור פסולת, טיהור ושיקום קרקעות ומים מזוהמים, שימוש חוזר בחומרים ושימוש בחומרים ממוחזרים, ייצור אנרגיה מתחדשת, בנייה ירוקה, אספקת מים, הגנת משאבי הטבע ועוד. על פי דוח של "ארנסט אנד יאנג" מ-2006, עבור האיחוד האירופי, נפח השוק של תעשיית הסביבה באיחוד האירופי ב-2004 היה 227 מיליארד יורו, והראה צמיחה של 7% בין השנים 1999 ו-2004.⁵⁵ מחקר נוסף של האיחוד האירופי (מ-2009) בנושא תחרותיות תעשיות הסביבה באיחוד,⁵⁶ הראה שמחזור השוק של תעשיות הסביבה ב-2008 היה 319 מיליארד יורו, כ-2.5% מהתוצר המקומי הגולמי (תמ"ג, GDP), כאשר ניהול אספקת מים, טיפול בשפכים וטיפול בפסולת תופסים את נתח הארי (ראו תרשים 4).

תרשים 4: נפח הסקטורים בתעשיות הסביבה באיחוד האירופי, הערכות ל-2008⁵⁷



מקור: ECORYS.

http://ec.europa.eu/environment/enveco/eco_industry/pdf/report%20_2009_competitiveness_part1.pdf

3.1 תעסוקה בתעשיות הסביבה

התעסוקה בתעשיות הסביבה תופסת תאוצה בעולם. מנתוני האיחוד האירופי עולה שבין 2000–2008 הייתה עלייה של כ-6.6% בתעסוקה בתעשיות הסביבה. טבלה 4 מפרטת את נתוני התעסוקה לפי סקטורים.

טבלה 4: נתוני תעסוקה בסקטורים השונים בתעשיות סביבה באיחוד האירופי, שיעור צמיחת התעסוקה (מתוקן לאחר שקלול אינפלציה)

שקטור	מועסקים (2000)	מועסקים (2008)	שיעור צמיחה שנתי	שיעור צמיחה שנתי מתוקן לאינפלציה
טיפול פסולת	844,766	1,466,673	7.14%	5.89%
טיפול במים	417,763	703,758	6.74%	4.04%
טיפול בשפכים	253,554	302,958	2.25%	3.62%
חומרים ממוחזרים	229,286	512,337	10.57%	13.12%
אחר	129,313	193,854	5.19%	6.23%
אנרגיות מתחדשות	49,756	167,283	16.37%	17.65%
זיהום אוויר	22,600	19,067	-2.10%	3.10%
מגוון ביולוגי	39,667	49,196	2.73%	5.29%
קרקע ומי תהום	14,882	18,412	2.70%	3.02%
רעש	4,176	7,565	7.71%	7.76%
סך הכול	2,005,764	3,441,102	6.98%	6.69%

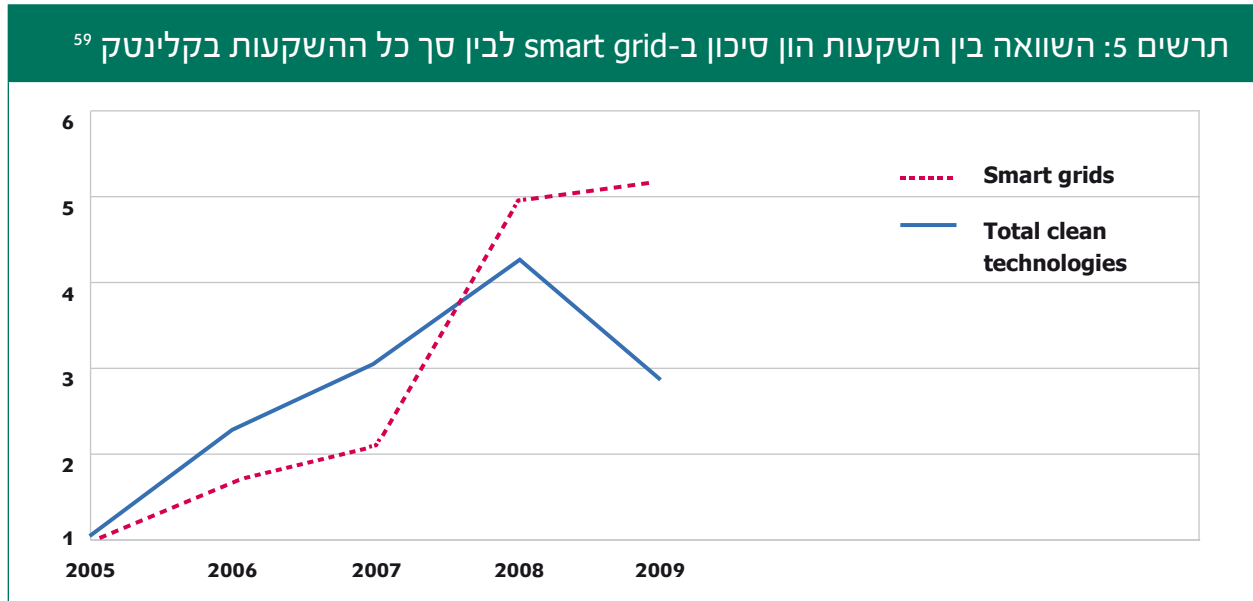
מקור: ECORYS.

http://ec.europa.eu/environment/enveco/eco_industry/pdf/report%20_2009_competitiveness_part1.pdf

3.2 תחומים נלווים לתעשיות סביבה

לפי הגדרת OECD-EUROSTAT, ה-ICT (טכנולוגיות מידע ותקשורת) הוא תחום נלווה לתעשיות הסביבה, ועל פי ה-OECD, הפוטנציאל של תחום ה-ICT הוא בשיפור הניהול והבקרה הסביבתיים, המביא לחיסכון ולייעול השימוש במשאבים כגון מים ואנרגיה מחשמל, ולהפחתה ברמה המשקית של פליטת מזהמים כגון גזי חממה. התועלות הסביבתיות הרבות באות לידי ביטוי בתחום ההולכה וניהול הביקושים של החשמל בסקטור הבנייה ובמערכות התחבורה. בתחום החשמל, טכנולוגיות המידע והתקשורת הנמצאות תחת קטגוריית ה-smart grid מספקות ניתוח של הביקושים לחשמל, ויכולות לסייע בניהול ובחיזוי הביקושים לחשמל ואף לווסת באופן עצמאי את השימוש בו, וכן לנהל את הייצור, ההולכה והצריכה בהתאם לביקוש בפועל וכך להביא להתייעלות בכל שלב בשרשרת החשמל. הפוטנציאל אינו מוגבל לתחום החשמל. מפעלי ייצור יכולים אף הם להביא לחיסכון בכסף ובמשאבים באמצעות התקנת מערכות לניהול משאבים

בתהליכי הייצור. לפי נתוני ה-OECD, הפועל לקידום הנושא, למרות הירידה המשמעותית בהשקעות עולמיות בטכנולוגיות הקלינטק בשנת 2009, בטכנולוגיות smart grids הייתה עליה, כפי שניתן לראות בתרשים 5.



מקור: OECD.

כמו כן, השימוש המואץ במוצרים ובשירותים של ICT, המתורגם לעלייה בשימוש באנרגיה ובמשאבים היוצרת בעיות של טיפול ושל מחזור ציוד ישן, מדגישים את חשיבות הטיפול במערכות ובמוצרי ה-ICT עצמם על מנת לצמצם את ההשפעות הסביבתיות שלהם ולאמץ חשיבה של מחזור חיים שלם.

בישראל: מנתונים של ארנסט אנד יאנג, במסמך שהוכן עבור המשרד להגנת הסביבה ב-2010 בנושא קידום תעשיית הקלינטק בישראל,⁶⁰ פועלות בישראל 482 חברות קלינטק, רובן בתחומי המים (168), האנרגיה המתחדשת (225) והסביבה (89). כ-50% מהחברות בתחום המים עוסקות בטיפול במים ובשפכים. בתחום הסביבה כוללות 89 החברות את תחומי ניטור האוויר והקרקע, מחזור ועוד. על פי המסמך, בשונה מחברות בתחום המים והאנרגיה המתחדשת – שצמחו גם הודות לסיוע ממשלתי במחקר ופיתוח, וכן בשיתופי פעולה עם האקדמיה וסיוע בשיווק ובחשיפה לשווקים בחוץ לארץ – חברות בתחום הסביבה לא זכו לסיוע. על פי ארנסט אנג יאנג, היעדר סיוע מסוג זה הוא הגורם המרכזי לכך שמעגל החדשנות בתחום הסביבה טרם הואץ. על פי המסמך, ההשקעות בתחום הסביבה, בדומה לתחום המים, סובלות משמרות באימוץ טכנולוגיות חדשות, מרגולציה משתנה, מלקוחות גדולים ומשוק מבוזר. מסיבה זו קרנות הון סיכון כמעט שאינן משקיעות בתחום, והמימון הזמין עבור חברות אלו קטן בהשוואה לתחום האנרגיות המתחדשות. סך כל ההשקעות בתחום הסביבה היה כ-11% מההשקעות בקלינטק, ועמד על 66 מיליון דולר בין 2007–2009. עם זאת בעיית המימון אינה ייחודית לתחום הסביבה. חברות קלינטק רבות בישראל מצויות במשבר פיננסי, בהיעדר מימון מספק. מנתוני ארנסט אנד יאנג עולה, שבמהלך שנת 2009 ירד היקף ההשקעות בתחום הקלינטק ל-100 מיליון דולר (בשנת 2008 הושקעו כ-330 מיליון דולר ובשנת 2008 – 175 מיליון דולר). כמו כן ירד גם מספר סבבי ההשקעות: בשנת 2009 בוצעו כ-39 סבבי גיוס השקעות,

בהשוואה ל-61 סבבים ב-2008. על פי הניתוח, החסם העיקרי הוא מציאת פתרונות מימוניים למעבר משלב הוכחת ההיתכנות לשלב פיתוח המוצר, ומעבר משלב פיתוח הטכנולוגיה לשלב הפרויקטים (שלב המוכר בשם death valley). הוועדה הבין-משרדית בראשות המשרד להגנת הסביבה ומשרד התמ"ת, שעסקה בתחום הטכנולוגיות, המליצה על תמיכה בתעשייה בתחום טכנולוגיות הסביבה על ידי מימוש פוטנציאל החדירה לשוק העולמי וקידום יישום טכנולוגיות בשוק הישראלי. לקידום הנושא נבחנות כעת תוכנית לאימות טכנולוגיות בעלות של כ-5 מיליון שקלים, וכן הקמת קרן בדומה למודל קרן הביומד, בהיקף של 200 מיליון דולרים, ותיקון חוק עידוד ההשקעות על מנת לאפשר מסלול סביבתי.

תעסוקה והכשרות: לא נמצאו נתונים לגבי היקפי התעסוקה בתחום תעשיות הסביבה, או רמת ההכשרות במשק בתחומים השונים של תעשיות הסביבה.

4. קידום צריכה ירוקה

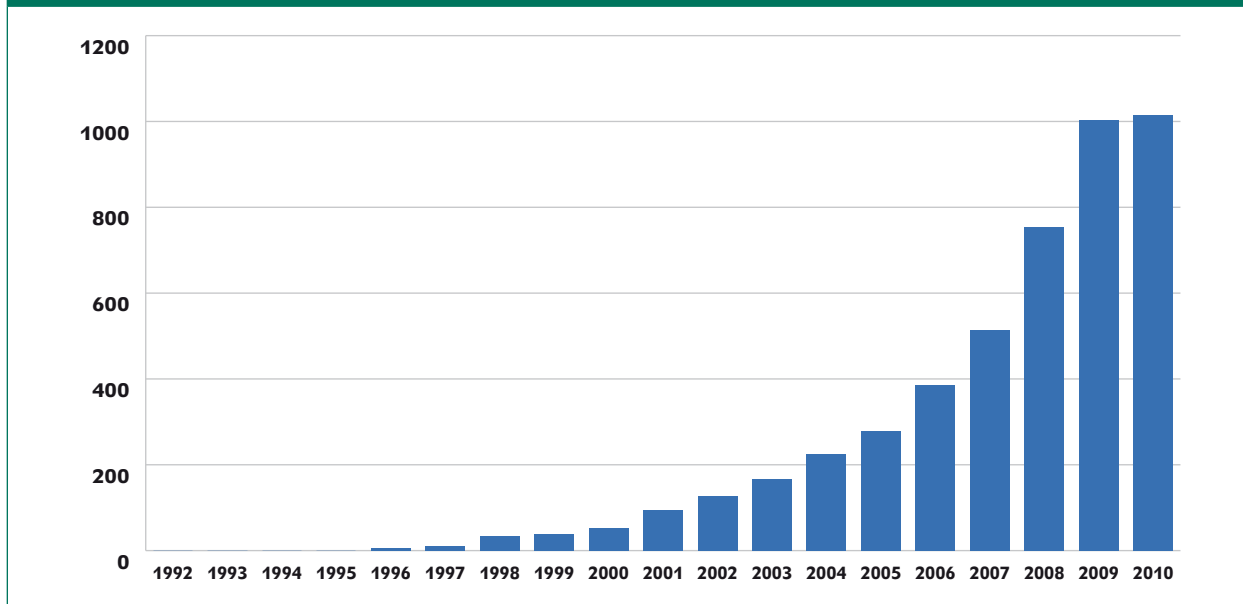
4.1. תיוג מוצרים בתווים ירוקים

מטרתם של תווים סביבתיים היא לאותת לצרכן על ההשפעות הסביבתיות של המוצר המתויג. איתות זה מאפשר ליצרנים לבדל עצמם ולקבל הכרה בפעילות סביבתיות יותר. להלן דוגמאות לתווים שנעשה בהם שימוש רווח בעולם:

- Blue Angel⁶¹ – התיוג הגרמני, הראשון בעולם שהעניק תיוג סביבתי למוצרים ושירותים (1978).
- Energy Star⁶² – תיוג לרמת היעילות האנרגטית של מוצר, נתמך על ידי ממשלת ארצות הברית.
- EU Ecolabel⁶³ – תיוג האיחוד האירופי. כפי שמראה תרשים 6 להלן, הוא נמצא במגמת עלייה.
- Nordic Swan⁶⁴ – תיוג של ארצות הצפון – דנמרק, שוודיה, נורווגיה, איסלנד ופינלנד.
- Water-Footprint⁶⁵ – תיוג המעניק מידע לגבי השימוש במים בניתוח מחזור חיים של מוצר או שירות. ישנם חישובים ברמות שונות – מחברה ועד לטביעת רגל של מדינות שלמות. ISO מסדיר כעת את הקריטריונים (בשלב זה אין אחידות).
- Carbon Footprint⁶⁶ – תיוג המעניק מידע לגבי פליטות גזי החממה של מוצר או תהליך. ISO מסדיר כעת את הקריטריונים לנושא (בשלב זה אין אחידות).
- ISO 14,000s⁶⁷ – קבוצת התקנים הקשורים לסביבה בארגון הבינלאומי לתקינה – ISO.

בעולם: קיים בעולם ריבוי של תווים בתחומים שונים, והשימוש בתיוג ירוק נמצא במגמת עלייה ומשפיע על התחרותיות של חברות המבקשות לייצא למדינות האיחוד האירופי. כפי שניתן לראות בתרשים 6, ישנה עלייה דרמטית במספר התווים הניתנים מדי שנה.

תרשים 6: הערכת סך כל האישורים לתיוג הירוק האירופי של Eco label, בין 1992 לינואר 2010



מקור: Ecolabel.

בשל ריבוי התווים, ועל מנת להקל על המשתמשים בתווים ועל הצרכנים, ישנם ארגונים – כמו ה-Global Ecolabeling Network (GEN), הכולל 26 תווים מובילים בעולם⁶⁸ – המאפשרים בחינה השוואתית של סוגי התווים לפי קטגוריות, ארץ מוצא ועוד. ארגונים כמו ה-ISO פועלים להסדרת קריטריונים אחידים, לדוגמה תהליך הסטנדרטיזציה הנערך כעת ב-ISO לתיוג של טביעת רגל פחמנית.

בישראל: "מנהלת תו ירוק"⁶⁹ דנה בבקשות לקבלת היתר לסמן מוצר ב"תו ירוק". הבקשה נבחנת בהתאם להליכים המנוסחים בתקן ישראלי 1738 (הנחיות כלליות להערכת מוצרים שפגיעתם בסביבה פחותה – "מוצרים ירוקים") על מנת לבחון את ההשפעות הבריאותיות, הבטיחותיות והאיכותיות של המוצר, ואת השפעתו על הסביבה. מכון התקנים מטפל כעת במתן הכרה בינלאומית לתו הישראלי.

4.2. תוכנית לאומית לצריכה ירוקה

בהמשך לקריאה לניתוק הקשר בין תהליכי פיתוח כלכלי ובין הביצועים הסביבתיים (תהליך ה-decoupling), שיצאה מכנס יוהנסבורג ב-2002, החל בוועידת מרקש של האו"ם תהליך לגיבוש תוכניות לייצור וצריכה בני קיימא במדינות שונות. "תהליך מרקש", המתוכנן ל-10 שנים, מקודם על ידי המחלקה לנושאי סביבה והמחלקה לנושאים כלכליים וחברתיים באומות המאוחדות, ושותפים לו גורמים מכל הסקטורים במדינות השונות: הפרטי, הציבורי והמגזר השלישי.

בישראל: נושא הצריכה הירוקה הוא אחד מחמשת יעדי המשרד להגנת הסביבה, והמשרד נמצא בתהליך של גיבוש אסטרטגיה לצריכה ירוקה. בניית האסטרטגיה נבחנת גם בפעילות מול התעשייה (כמקובל באיחוד האירופי ובמדינות ה-OECD), שאיננה מגובשת כאסטרטגיה בשלב זה.

4.3. רכש ציבורי ירוק ותהליכי "ירוק" הסקטור הציבורי

מאז ראשית שנות התשעים מקיימות מדינות רבות בעולם תהליך הקרוי Greening the Government. בבסיס האסטרטגיה של "ממשלה הירוקה" מצוי ייעול תפעולי של פעולות הממשלה, כלומר הטמעת מהלכים סביבתיים ובעלי הצדקה כלכלית, המביאים גם לחיסכון בכספי ציבור בטווח הארוך. התהליך מביא גם ליצירת שוק למוצרים ולשירותים ירוקים, וכן ליישום בפועל של גישת פיתוח בר קיימא ולשיפור תדמית הממשלה בעיני העובדים והאזרחים. הדגש בתוכניות אלו הוא על שימור משאבי טבע ואנרגיה, ומניעת זיהום ופגיעות סביבתיות אחרות (אוויר, מים, שפכים, ייצור פסולת ואחרים). אסטרטגיה זו מגבירה את היכולת ואת הלגיטימציה של הממשלה לקידום רגולציה סביבתית, שכן "בדק הבית" ויישום מדיניות סביבתית ממשלתית מאפשרים הוכחת ההיתכנות לחיסכון תקציבי, לרמת ידע וטכנולוגיה ולתעדוף עתידי, מתוך ניסיון לקביעת רגולציה סביבתית מחמירה יותר. כל זאת תוך שיפור תדמית הממשלה כגוף בעל מודעות סביבתית וראיה לטווח ארוך הנותן דוגמה לאזרחים, לתאגידים ולמכלול החברה האזרחית.

רכש ציבורי (הן ממשלתי והן ברמת השלטון המקומי) מהווה כלי מדיניות חשוב כמקור צריכה יציב ונרחב, המעודד עסקים להרחיב את הייצור ולזכות ב"יתרון לגודל", ומפחית את העלות השולית של כל מוצר נוסף בשל העובדה שהרכש בסקטור הציבורי הוא רחב ובעל השפעה גדולה על השוק. כאשר הרכש הציבורי הוא ירוק, צומחים השווקים למוצרים ושירותים ירוקים. על פי הניתוח האחרון המופיע באתר הרכש הירוק של האיחוד האירופי (2004), חסך הרכש הממשלתי הירוק כ-30% מהוצאות הממשלות ברחבי האיחוד, והוכיח עצמו חסכוני יותר באנרגיה ובשימוש במשאבים. על פי המחקר של האיחוד האירופי, פוטנציאל הרכש רב ביותר. שוק הרכש הציבורי היווה בזמן המחקר 16% מהתמ"ג באיחוד והיקפו עמד על 1.5 מיליארד דולר.⁷⁰ ניתן לקדם רכש ממשלתי ירוק על ידי דרישה ליישומו באחוז מסוים מהמכרזים הממשלתיים וברמת הניקוד הניתנת לקריטריונים הסביבתיים, כמו גם בהגדרות עבור קבוצות מוצרים. הרכש הירוק אינו מוגבל לממשלות או לשלטון המקומי והוא בעל השפעה משמעותית גם בארגונים בינלאומיים, חברות גדולות וכל צרכן גדול שיכול להשפיע על השוק. כמו כן, לעתים הנושא מטופל בד בבד עם נושאים חברתיים כגון סחר הוגן. דוגמה לכך היא הרכש הירוק והחברתי של האו"ם.⁷¹

בעולם: באיחוד האירופי, בהגדרת דרישות רכש ממשלתי של מוצרי אלקטרוניקה כגון מחשבים ומכונות צילום עבור משרדי ממשלה, ישנה חובה לרכישת מוצרים העומדים לפחות בקריטריונים של התו Energy Star (עמידה בקריטריונים אינה מחייבת את קבלת התו אלא מתווה את הרף שבו נדרשים המוצרים לעמוד). האיחוד צופה כי עידוד רכישת מחשבים ממודלים העומדים בקריטריונים של תו זה (ברכש הציבורי ובכלל, עם התרחבות השוק הצפויה בעקבות השימוש בכלי הרכש הירוק), תוביל להפחתה של יותר מ-8 מיליון טונות של MtCO_2e . תהליך גיבוש תוכניות הרכש הירוק היה הדרגתי במדינות שונות והתרחב עם השנים, ותוכניות חדשות נוספות מדי שנה עם כניסתם של מוצרים שונים ושיפור בביצועים סביבתיים של אחרים בקטגוריות קיימות. על מנת לקדם את הנושא, הקים האיחוד בינואר 2010 מוקד מידע וסיוע בנושא רכש ציבורי ירוק.⁷² פוטנציאל החיסכון בולט במדינות רבות. בארצות הברית, לדוגמה, תקצוב השימוש באנרגיה על ידי הממשל מוערך ב-10 מיליארד דולר לשנה, ותוכנית ה-Energy Star מעריכה כי שליש מהאנרגיה מבוזזת וניתנת לחיסכון.⁷³ מסמך מ-2010 מפרט שורה ארוכה של פעילויות על ידי המדינות השונות בארצות הברית, לקביעת רף התייעלות אנרגטית למבנים ופעולות אחרות של חיסכון.⁷⁴

בישראל:

- ב-2008 התקבל בישראל תיקון לחוק חובת המכרזים, המעניק נקודות עבור הקריטריונים הסביבתיים.⁷⁵ שר האוצר הצהיר כי "מדובר בשינוי תפיסה מבחינה אוצרית לפיה העלויות למשק ולמדינה לא נבחנות רק על ידי עלות לטווח קצר אלא גם בהשלכות סביבתיות שליליות בטווח הארוך".⁷⁶ מגוון הכלים הקיימים בעולם מציע אפשרויות שימוש רבות ברכש הירוק ומעניק לממשלה תפקיד פעיל הרבה יותר בתמיכה, בפיתוח ובהנחת תשתית לייצור ולאיימוץ טכנולוגיות ירוקות כגון מערכות חשמל חכמות המבוססות על ICT ירוק. נושא הרכש הירוק נבחן כעת מול הדיוור הממשלתי ומנהל הרכש הממשלתי. בימים אלו מתקיים שיתוף פעולה עם מנהל הרכש הממשלתי ליצירת "דפי מוצר" ולהכנסת קריטריונים סביבתיים למכרזים נבחרים.
- **ממשלה ירוקה:** החלטת ממשלה 1057: "ממשלה ירוקה" – ייעול התפעול של משרדי הממשלה", עברה בכנסת בדצמבר 2009.⁷⁷ ההצעה כללה הערכה לחיסכון תקציבי ממשלתי שיושג עם יישום יעדי הפחתה בצריכת חשמל, מים, נייר, בקבוקי שתייה ודלק, בפוטנציאל לחיסכון מצטבר בשנת 2011 של 145 מיליון שקל. טבלה 5 מסכמת את ההערכות לחיסכון הממשלתי שיושג בעקבות עמידה ביעדי ההפחתה.⁷⁸

טבלה 5: חיסכון ממשלתי (באלפי שקלים) שיושג בעקבות עמידה ביעדי ההפחתה במסגרת ממשלה ירוקה

קטגוריה	שיעור הפחתה	חיסכון בשנת 2010	חיסכון מצטבר בשנת 2011
צריכת החשמל	2%	4,000	12,000
מים	5%	50	130
נייר	13%	1,400	4,200
בקבוקי שתייה	8%	250	670
דלק	15%	64,000	128,000
סך הכול		69,700	145,000

מקור: החלטת ממשלה 1057.

5. חיבור לשוק ההון וקידום רגולציה פיננסית

נוסף על התקינה, גם החיבור לשוק ההון וקידום רגולציה פיננסית בשיקולי אשראי, ביטוח ובמיסוי (כולל הסרת סובסידיות מזיקות) הם תמריצים מרכזיים עבור הסקטור העסקי. רגולציה מתואמת, הדורשת ניהול סיכונים סביבתיים במתן אשראי ובהשקעות, היא הבסיס לשימוש בכלים מבוססי שוק אלו, המקובלים במדינות ה-OECD.

בעולם: אינדקסים שונים, כגון מדד הדאו ג'ונס לקיימות, מנגישים מידע בנושא הביצועים הסביבתיים-החברתיים של חברות עבור בעלי עניין כגון משקיעים. כמו כן, מחקרים שנעשו בעולם מראים קשר בין הביצועים הסביבתיים של החברות ובין הביצועים הפיננסים שלהן. דוגמה לזה הוא מחקר שבוצע על ידי חברת RiskMetricks Group עבור יוזמת ה-Global Compact של האו"ם בשנים 2007–2009.⁷⁹ המחקר מצא שחברות שדיווחו וקיבלו ניקוד גבוה עבור הביצועים

הסביבתיים-החברתיים ועבור האחריות התאגידית שלהן, אף השיגו תשואות הגבוהות ב-7.3% מהממוצע במדד ה-World MSCI הבינלאומי.

בישראל: בארץ קיים שימוש מצומצם בכלים מבוססי שוק, ובמקרים רבים העלויות הסביבתיות של השימוש והפגיעה במשאבי הסביבה לא מתומחרות ולא נכללות בחישובים כלכליים במשק. כתוצאה מכך, במקרים רבים ההתייחסות אל המשאבים והמערכות האקולוגיות תומכות החיים היא כאל משאבים בלתי מוגבלים, וכך נוצרים כשל שוק של מוצר ציבורי ובעיה של "נוסעים חופשיים", שאינם מקיימים את עיקרון: המזהם – משלם.

על פי אגף הכלכלה במשרד להגנת הסביבה, בחקיקה ובפסיקה הקיימים בישראל עדיין משתלם לזהם, שכן למרות חוק "המזהם משלם" החדש, בדרך כלל המזהם לא משלם. בימים אלו מואץ התהליך מול כל אחד מהרגולטורים הפיננסיים, לקידום רגולציה של דיווח סביבתי.

1. רשות לניירות ערך – חובת דיווח: הרשות לניירות ערך מתכוונת לחייב חברות ציבוריות להרחיב בהיקף משמעותי את הדיווח שלהן בנוגע לחשיפה לסיכונים סביבתיים ולדרכי ניהולם. כוונת הרשות לעגן את הנושא בתיקון לתקנות ניירות ערך (פרטי התשקיף וטיוטת התשקיף – מבנה וצורה) ולדרוש דיווח במתכונת אחידה, שיאפשר לגורמים השונים להשוות בין חברה לחברה. מליאת הרשות אישרה את תוכן התקנות, פורסמה טיוטה שלהן במאי 2009 באתר הרשות⁸⁰ והתקבלו הערות הציבור. כעת ממתינים לנוסח המתוקן.

2. בנק ישראל – המפקח על הבנקים: ביוני 2009 פורסם חוזר של המפקח על הבנקים בנושא סיכונים סביבתיים לתאגידים בנקאיים. על פי החוזר מחויבים הבנקים לקבוע עקרונות לניהול הסיכון הסביבתי ולשלבם במסגרת מערך ניהול הסיכונים הכולל.

3. משרד האוצר – אגף שוק ההון, הביטוח והחיסכון באוצר: באוגוסט 2007 פרסם האגף חוזר בנושא ניהול סיכונים אשראי בפעילות השקעות, וכעת ישנן הנחיות חדשות בהכנה.

4. רשות החברות הממשלתיות: ממשלת ישראל, כבעלים של החברות, עשויה לשאת בעלויות החיצוניות השליליות שייגרמו לסביבה – למשל, נזקים בריאותיים, פגיעה במגוון הביולוגי וזיהום קרקע כתוצאה מהתנהלות סביבתית לא נכונה של החברות שבבעלות המדינה. מנגד, מעמדה של הממשלה אל מול הדירקטוריונים של החברות הממשלתיות, מאפשר יישום ישיר של פעולות המקדמות יעדים כלכליים-סביבתיים. ביוני 2009 פורסם חוזר בנושא יישום תוכנית אסטרטגית לפיתוח בר קיימא (פב"ק) בחברות ממשלתיות, על מנת להוביל לשיפור השקיפות בפעולות החברות הממשלתיות.⁸¹

לפני המעבר לניתוח המיפוי, אפשר לסכם ולומר שהמיפוי בחן יוזמות ופלטפורמות קיימות, וכן תהליכים חדשים מול התעשייה המסורתית, יוזמות לקידום תעשיות סביבה, תוכניות לקידום צריכה בת קיימא וממשקים הקשורים לשוק ההון. הוא התמקד בשני ערוצים לקידום תעשייה בת קיימא:

- מעבר התעשייה המסורתית לתעשייה בת קיימא.
- קידום תעשיות סביבה המייצרות מוצרים ושירותים המצמצמים את הפגיעה בסביבה.

המיפוי הצביע על מגוון של יוזמות ותחילתו של שוק תעשיות סביבה, מעבר לתחומי המים והאנרגיה המתחדשת. בנוסף, כמו בסקירת התפתחות הייצור בר הקיימא בארץ כך גם בסקירות חוץ לארץ הקצרות, ניכר שישנו פוטנציאל רב גם בתחומים שבהם אין כעת פעילות בישראל, כפי שיפורט בסעיף הבא המנתח את תוצאות המיפוי.

ד. ניתוח המיפוי

לאור הידע הקיים בעולם, וכן מסקירת התפתחות הייצור בר הקיימא ומהמיפוי שכלל התייחסות לנעשה בחוץ לארץ, ניכר שיש פוטנציאל רב להפחתת ההשפעות השליליות של התעשייה על הסביבה תוך התייעלות וחיסכון במשאבים, בחומרים ובעלויות הנגזרות מהשימוש בהם. המיפוי הבהיר שהמדיניות הנוכחית לקידום תעשייה בת קיימא בישראל אינה עומדת בחזית הידע העולמי. בתהליך המיפוי זוהתה קשת רחבה של יוזמות ותוכניות לשיפור הביצועים הסביבתיים, שאותן מקדם המשרד להגנת הסביבה בשיתוף עם גורמים שונים מול התעשייה. כפי שניתן לראות מהמיפוי ומסקירת התפתחות הייצור בר הקיימא, למעט אחריות יצרן מורחבת בתחום הצמיגים, הבקבוקים והאריזות, לא נמצאו יוזמות ופעילויות המקדמות ניתוח על פי מחזור חיים (כלי מקובל לבדיקת ההשפעות הסביבתיות של תהליך הייצור על קבלת החלטות לגבי מוצרים ותהליכים), או ניתוח מדיניות וכלים ל-decoupling, ואף לא קידום של ייעול השימוש בחומרים על פי שרשרת האספקה (green supply chain management) ומערכות "שירות-מוצר" (Product-service systems) – תחומים שנמצאים בחזית הידע של התעשייה בת הקיימא.

עם הצטרפותה של ישראל ל-OECD התחייבה המדינה לאמץ מנגנונים שונים, כגון הליך רישוי עסקים אינטגרטיבי (IPPC), דיווח הפליטות ב-PRTR והקמת מנגנון לרישום כימיקלים. שלושת המנגנונים נמצאים בתהליכי יישום, וכפי שפורט במיפוי, הם עשויים לתרום לשיפור הביצועים הסביבתיים של התעשייה בישראל ולהביא לשקיפות ולקידום אכיפה עצמית במפעלים. עם זאת במסגרת ההצטרפות לארגון נדרשה ישראל גם ליישם המלצות בנושאי פריון משאבים (Resource Productivity) ותזרימי חומרים (Material Flows), שהוזכרו בסקירת התפתחות הייצור בר הקיימא. בשני תחומים אלה אין כעת פעילות, על אף הפוטנציאל לשיפור הביצועים הסביבתיים ולחיסכון עבור התעשייה. התייעלות השימוש במשאבים וחומרים חשובה ביותר במדינה כמו ישראל, שמלבד פוספטים ומינרלים מים המלח, ואגרגטים לתעשיית הבטון והבנייה, היא ענייה במשאבים ובחומרים. נתוני האיחוד האירופי מראים שאכן ניתן "לייצר יותר מפחות". האיחוד השיג שיפור ממוצע שנתי של 2.2% בעשר השנים האחרונות⁸², ובכך ייצב באופן משמעותי את השימוש בחומרים מול הצמיחה. כניסתה של ישראל לארגון ה-OECD, ודוח הביצועים הסביבתיים שנערך השנה עברה על ידי הארגון, הם הזדמנות לחשיפה ולנגישות לכלים בחזית הידע בתחום התעשייה בת הקיימא, ופתיחת אפשרות ללמוד מניסיון המדינות החברות בארגון. המיפוי הצביע על תעשיות הסביבה בישראל כתחום שאינו זוכה לסיוע ממשלתי, לעומת אירופה שבה תחום זה הוא בעל פוטנציאל כלכלי ותעסוקתי רב ונמצא במגמת עלייה. בנוגע לשפה המקצועית בתחום, בתהליך המיפוי נמצא שמונחים, כלים ומושגים רבים בתחום אינם מתורגמים עדיין לעברית, ולא קיים מדריך לתעשייה בת קיימא בעברית, הסוקר את תחום האקולוגיה התעשייתית הנחשב ב-OECD לחזית הידע בתעשייה בת הקיימא. זאת על אף העובדה, שהמשרד להגנת הסביבה מקדם את אזורי התעשייה בני הקיימא (סימביוזה תעשייתית), שהם מתחום הליבה של האקולוגיה התעשייתית. התאמתו לישראל של תקן ISO הבינלאומי לניתוח מחזור חיים נמצאת בעיצומה במכון התקנים, ועשויה לסייע בגיבוש עולם המושגים בעברית בתחום זה.

בכל הקשור לטיפול הארגוני בנושא התעשייה – במשרד להגנת הסביבה – תהליך המיפוי הצביע על "ריבוי כתובות" לטיפול ביוזמות מול התעשייה. לא קיימת כתובת אחת שבה ניתן למצוא את כל המידע. בהיעדר גורם האחראי לגיבוש יעדים ולפיתוח ואימוץ כלים ומתודולוגיות, אלה אינם מתורגמים למדיניות, וכמו במקרה של ניהול החומרים, מימוש הפוטנציאל הסביבתי שלהם בתעשייה אינו בא לידי ביטוי. כך גם לגבי הפעילות מול הגורמים שמחוץ למשרד. המיפוי זיהה שורה ארוכה של יוזמות ותוכניות המקודמות בשיתוף עם משרד התמ"ת, כגון קידום אזורי תעשייה בני קיימא, מסלול סביבתי לחונכות עסקית, תיוג ירוק ושולחנות עגולים. עם זאת נמצא שהפעילות נעשית בנפרד עבור כל פרויקט, ולא נמצאה תוכנית לשיטת עבודה כללית או לגיבוש יעדים משותפים. הנושא הסביבתי מוצב כאחד היעדים של משרד התמ"ת ומטופל במנהל סביבה ופיתוח בר קיימא. מנהל זה עובר כעת שינוי ארגוני, מטיפול בכלי הסיוע של התמ"ת מול התעשייה לטיפול בנושאים הקשורים לקידום תעשייה בת קיימא בישראל,⁸³ והוא יכול להיות שותף בתהליך שאותו בוחן המשרד להגנת הסביבה.

המיפוי המחיש את ריבוי הנושאים ואת מגוון כלי המדיניות המעורבים בקידום תעשייה בת קיימא – מיצירת מנגנוני דיווח אינטגרטיביים לכימיקלים ועד רגולציה פיננסית, וכן את היעדרה של אסטרטגיה אינטגרטיבית לקידום תעשייה בת קיימא. מספר תחומים עיקריים עלו ככאלה שיש לשים עליהם דגש, ובחינת התוכניות והיוזמות הראתה שתחומים אלה נמצאים ברמת בשלות שונה. טבלה 6 מסכמת את התחומים שזוהו כמרכזיים לקידום תעשייה בת קיימא, ואת רמת הבשלות של כל אחת מהיוזמות.

טבלה 6: בחינת רכיבי האסטרטגיה המוצעת לתעשייה בת קיימא לפי שלב קידום התוכנית ("ניתוח רמזור")

גישת שרשרת אספקה	תיוג	רכש ירוק	דיווח חברות	חדשנות ותעשיות סביבה		מרכזי ידע והכשרות	ניהול חומרים ופסולת	כלים כלכליים	חקיקה
				מאגרי מידע	מאגרי מידע				
הצגת הנושא בארץ	ישראל תו ירוק	ממשלה ירוקה	המפקח על הבנקים	PRTR	אימות טכנולוגיות	IPPC PRTR	שוק לחומרים ממוחזרים	מיסוי	אחריות יצרן מורחבת - צמיגים ופיקדון
				מאגר רישום כימיקלים					אריזות
				SMEs					אלקטרוניקה, בטריות, רכבים ועוד
				דיווח חברות					הסרת סובסידיות מזיקות
	הסדרת תיוג מחוץ לארץ	הדיור הממשלתי	רשות החברות	חדשנות וטכנולוגיות סביבה	מימון דגש על פיתוח עסקי	מרכזי הכשרות	בורסת פסולת	סיוע ממשלתי תעשיות סביבה, SMEs	דיווח חברות
			וולונטרי	Life Cycle Inventory (LCI)	תמיכה בחדשנות	בניית כלים ומתודולוגיות	פריון משאבים		תחומים נוספים: עיצוב תעשייתי דרישות סף אנרגטיות וכיוצא בזה
			מידרוג משרד להגנת הסביבה	קטלוג מצאי טכנולוגיות, חברות ויועצים סביבתיים	תמיכה ביישום טכנולוגיות				IPPC PRTR

מפתח: ירוק – קיים; כחול – ישנו תהליך התחלתי/ בהתהוות; אדום – לא קיים.

כפי שניתן לראות בטבלה 6, חלק מהרכיבים מהווים תחומים שבהם כבר קיימת פעילות, וחלקם קיימים באופן חלקי או מוצעים כרכיבים חדשים. על מנת להמשיך בקידום הנושא עד לגיבוש אסטרטגיה כוללת, חשוב לראות את הרכיבים והתהליכים כמכלול ולתעדף את קידום התוכניות בתחומים השונים כבר בשלב זה. כפי שיוצע בסעיף המלצות, יש תחומים שבהם לא קיימת פעילות כלל ושם ניתן כבר בשלב זה לקיים פעילות התחלתית להכרות של התעשייה עם המתודולוגיות ועם הכלים השונים. מנגד ישנן תוכניות ברמת בשלות גבוהה, או פלטפורמות קיימות שניתן "להחיותן" בעלות נמוכה, ואפשר ליישמן בפרק זמן קצר ולעשותן בסיס להנעת התהליך.

ה. הצעת אסטרטגיה לקידום תעשייה בת קיימא בישראל

מניתוח המיפוי עולה כי אסטרטגיה אינטגרטיבית המשלבת בין כלים רגולטורים וולונטריים היא הכרחית לקידום תעשייה בת קיימא בישראל. ראשית, היא תאפשר את בחינת ההדדיות בין הפרויקטים השונים ואת תעדוף התוכניות לפי תחומים, לוחות זמנים, שותפים בממשלה ומחוץ לה, ושיקולי תקציב – לצורך בחירת סל התוכניות המוצלח ביותר בכל שלב. שנית, אסטרטגיה ארוכת טווח השולחת איתותים ברורים לתעשייה לגבי תהליכים רגולטורים וולונטריים, תאפשר קבלת החלטות ומשוב טוב יותר ליעדים סביבתיים בתוך המבנה הארגוני במפעלים ובחברות.

ראייה אינטגרטיבית זו תאפשר פיתוח אסטרטגיה המתואמת עם התוכנית הלאומית לצריכה בת קיימא בישראל, הנמצאת כעת בבנייה, על פי הרציונל של ה-Integrated Product Policy באיחוד האירופי. ראייה כוללת של הייצור מול הצריכה תסייע למנוע מצבים כגון זה שהוזכר בנושא התיגו של טביעת הרגל הפחמנית. כזכור, נמצא שעסקים קטנים ובינוניים לאורך שרשרת האספקה בבריטניה לא היו ערוכים מבחינת ידע מקצועי ומידע כללי לביצוע ניתוח מחזור חיים של המוצרים בהיבטי פליטות גזי חממה, כפי שדרשו מהם החברות הגדולות. לעתים קרובות אף לא ידעו העסקים הקטנים למי לפנות בנושא בקרב הרשויות. חשוב להבטיח שבד בבד עם הרחבת השוקים של תעשיות הסביבה והמעבר מתעשייה מסורתית לתעשייה בת קיימא, ישנו תיאום לאורך שרשרת האספקה ובין היצרנים לצרכנים. בתרשים 7 מוצע מודל אפשרי של אסטרטגיה לתעשייה בת קיימא, הכולל את כלי המדיניות הדרושים למעבר מתעשייה מסורתית לתעשייה בת קיימא, ואת הכלים לקידום תעשיות סביבה.

תרשים 7: מודל קונספטואלי של האסטרטגיה המוצעת לקידום תעשייה בת קיימא בישראל



1. הסבר המודל המוצע לאסטרטגיה לייצור וצריכה בני קיימא

החלוקה שנעשתה במודל – לייצור ולצריכה – היא על פי המודלים המקובלים בעולם ומתוך הכרה ששני התחומים קשורים זה בזה ולא ניתן להגיע לשיפור משמעותי בביצועים הסביבתיים וביצירת שווקים למוצרים ושירותים ירוקים ללא פעילות משולבת ביניהם. עם זאת בהתייחסות לנושא הצריכה, הדגש הוא על הממשקים מול הייצור, אם בתקינה ואם ביצירת

שווקים. אין בארץ אסטרטגיה כוללת של צריכה בת קיימא. שילוב הכלים הרגולטורים והוולונטריים הוא מרכזי על מנת לעודד אכיפה עצמית ורגולציה גמישה. המודל בנוי מרכיבים שונים שניתן לכלול בכל תחום, כולל המלצות ראשוניות לפיתוח האסטרטגיה, והצעה לשותפים הפוטנציאליים לכל תחום הן בממשלה והן בסקטור העסקי והאזרחי. זאת על מנת לייצר בסיס לדיון על בניית האסטרטגיה ולא כרשימה כוללת. להלן מפורטים הרכיבים המוצעים לתחומים השונים במודל, עם הצעה לשותפים הפוטנציאליים בממשלה ומחוץ לה בכל תחום, בחלוקה לייצור וצריכה.

1.1. ייצור

1.1.1. חקיקה

לאור החקיקה המגוונת בעולם, מומלץ לערוך בחינה אסטרטגית של חקיקה חדשה בתחומים כגון איסור יבוא של מוצרים עם ביצועים סביבתיים נמוכים, הוצאה או הגבלה של רמות חומרים מסוכנים במוצרים (לדוגמה RoHS)⁸⁴ ועוד.

תהליכי החקיקה הנוכחיים: חקיקה החלה עבור **אחריות יצרן מורחבת** בתחומי הצמיגים והאריזות ובשיתוף פעולה עם התעשייה לאורך התהליך. עם זאת אין כעת איתות ברור לשלבים הבאים. כחלק מהאסטרטגיה יובהרו לוחות זמנים לבחינת הרחבת החקיקה בנושא אחריות יצרן מורחבת גם בתחומים אחרים, כגון פסולת אלקטרונית וכלי רכב. כך ניתן למקסם את התועלות שבחקיקה, שכן האיתות על כך שמתוכננת חקיקה עתידית הוא קריטי להיערכות נכונה ויעילה מצד התעשייה. נוסף על כך, בנושא דיווח החברות דרושה השלמת החקיקה עבור **הרגולציה הפיננסית לדיווח**. כמו כן נראה שהמודל המתהווה הוא ייחודי גם בעולם, משום שלרוב הדיווח הוא וולונטרי ויכול להוות בסיס למחקר. להשלמה זו יידרש מהלך רחב של גיבוש יעדים וקריטריונים מפורטים לביצועי החברות ולאופן מדידתם, על מנת שישקפו יעדים סביבתיים ויכוונו אליהם.

שותפים פוטנציאליים לפיתוח אסטרטגיה בנושא החקיקה: משרד האוצר, המפקח על הבנקים, רשות החברות, רשות לניירות ערך, ועדה למיסוי ירוק, התאחדות התעשיינים, ארגוני החברה האזרחית.

1.1.2. כלים כלכליים

הנושא הסביבתי הפך לנושא סביבתי-כלכלי, ולשימוש בכלים כלכליים חשיבות רבה בשקלול העלויות הסביבתיות של פעילות התעשייה ובמתן תמריצים. לאור השימוש הנרחב בכלים כלכליים (כגון מיסוי ירוק, הסרת סובסידיות מזיקות, הלוואות) בתחום הסביבתי בארגון ה-OECD, ניתן לבחון את הרחבת השימוש בכלים כלכליים גם בישראל. על מנת לתמוך בחקיקה ולבנות תשתית המקדמת פעילות וולונטרית, ואימוץ ופיתוח חדשנות ואכיפה עצמית של התעשייה, תידרש בחינה מעמיקה של פוטנציאל השימוש בכלים כלכליים עבור המשק הישראלי. השימוש בכלים הכלכליים הוא מרכזי בארגון ה-OECD ומהווה חלק רחב מדוחות הביצועים הסביבתיים שעורך הארגון למדינות החברות. עם ההצטרפות לארגון נערך כעת דוח כזה גם עבור ישראל, וצפויות ובמסגרתו המלצות בתחום השימוש בכלים כלכליים בנושא הסביבה. מכיוון שהדוח מוגש למדינת ישראל ולא למשרד להגנת הסביבה באופן ספציפי, היערכות מתאימה תוכל להועיל ליישום המלצות, שיינתנו לאוצר ולמשרדי ממשלה נוספים. במיפוי עלו מספר **מסלולי סיוע ממשלתי:** הלוואות, מימון שירותים, מימון פיתוח ואימות טכנולוגיות, מימון הכשרות, תיקון חוק עידוד השקעות הון ואחרות. בחינה אינטגרטיבית של המסלולים הללו היא חשובה להערכת אפקטיביות השימוש בכלים אלה מול היעדים. לדוגמה, הערכה כוללת של הסיוע שניתן לעסקים קטנים ובינוניים בתחום הסביבתי, הן בפיתוח עסקי של תעשיות סביבה והן במעבר לייצור בר קיימא. כמו כן, מכיוון

שהמגמה העולמית היא של בחינה ואימוץ מנגנונים ייעודיים, כגון מנגנון הסחר בפליטות הפחמן הדו-חמצני באירופה (ETS) או הפוטנציאל במסגרת חוק האוויר הנקי, חשוב לבחון את האסטרטגיה תוך שקלול ההשתלבות העתידית של ישראל במנגנונים אלו.

שותפים פוטנציאליים: משרד התמ"ת, משרד האוצר, המועצה הלאומית לכלכלה.

1.1.3. ניהול חומרים ופסולת

מומלץ להרחיב את האסטרטגיה הנוכחית בנושא הפסולת **לאסטרטגיה כוללת** של ניהול והתייעלות בשימוש בחומרים ומשאבים, והפיכת הפסולת **ממטרד למשאב**. זאת על ידי פילוח זרמי הפסולת וניתוח הפוטנציאל הכלכלי הטמון בטיפול ובמחזור של כל אחד מהזרמים כנגד עלויות, ועל ידי הרחבת תשתית איסוף הנתונים בהתאם למקובל ב-OECD. ניהול החומרים **אינו קיים בארץ כמדיניות**. כפי שהמחשה דוגמת הניתוח של המינרלים הקריטיים באיחוד האירופי, ישנם מחקרים שכדאי לבצעם ברמה משקית, כגון ניתוח החומרים שבהם נעשה שימוש בתעשייה בארץ, מעבר לניתוח הסיכונים שמבצעות החברות ותוך התייחסות גם לסיכון הסביבתי של התדלדלות המשאבים הדרושים לטכנולוגיות החדשות. הרחבת האסטרטגיה בתחום זה תקדם גם שימוש בכלים כגון ניתוח על פי מחזור חיים שלם של המוצרים. המיפוי זיהה את בורסת הפסולת **כפלטפורמה קיימת שניתן להחיותה** וכבעלת פוטנציאל לצמצום הפסולת ולחיסכון כלכלי. חשוב גם להבטיח התאמה בין כלי המדיניות לקידום חקיקה ויישום השינויים המתרחשים כעת בתחום הפסולת, והצרכנים שהם קהל ידע מרכזי בתהליך.

שותפים פוטנציאליים: התאחדות התעשיינים, הרשות לעסקים קטנים ובינוניים, האקדמיה, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

1.1.4. חדשנות ותעשיות סביבה

התקדמות הייצור בר הקיימא מאופיינת בהתרחבות החדשנות. החדשנות היא תחום מרכזי בדיוני ה-OECD בנושא תעשייה בת קיימא, והיא כוללת ניתוחים רבים של חסמים והזדמנויות בתחומי התעשייה השונים. מלבד סיוע במימון, באימות טכנולוגיות ובתמיכה ביישום טכנולוגיות, שהוזכרו תחת כלים כלכליים, לסיוע בפיתוח עסקי עבור עסקים קטנים ובינוניים יש חשיבות כמקור לחדשנות. לגבי רכיבים נוספים של תעשיות הסביבה, על מנת לממש את הפוטנציאל מתעשיות הסביבה דרוש (כפי שיפורט גם בפרק המלצות) ניתוח של פוטנציאל הסקטורים השונים, דוגמת זה שנערך עבור האיחוד על ידי חברת ארנסט אנד יאנג, וכן המסמך בנושא פתרונות מימוניים שהוכן אף הוא על ידי ארנסט אנד יאנג. להלן תינתן המלצה רחבה להנעת התהליך עבור תעשיות הסביבה.

שותפים פוטנציאליים: משרד התמ"ת, המועצה הלאומית לכלכלה, התאחדות התעשיינים, משרד התשתיות.

1.1.5. מרכזי ידע והכשרות

בשל הפערים בין חזית הידע בייצור בר קיימא בעולם ורמת הידע בישראל, ועל מנת לשפר את הביצועים הסביבתיים של התעשייה הישראלית בצורה היעילה ביותר הן מבחינת הסביבה והן מבחינת הפוטנציאל שלה להביא לחיסכון כלכלי, חשוב **לפתח את תשתית הידע בנושא כלים ומתודולוגיות** בתעשייה ובאקדמיה. מכון התקנים מתאים כעת לישראל את תקן ISO, ככלי לניתוח על פי מחזור חיים. **הכשרת דור העתיד** של המהנדסים, המעצבים, אנשי התוכנה והמנהלים, בשימוש

בכלים אלו ובניתוח תהליכי הייצור מזווית סביבתית, היא קריטית ליישום תהליכים של ייצור נקי ויעיל ומתן מענה ליישום האסטרטגיה בתחומי החומרים, הפסולת והשימוש במשאבים. הסקירה הראתה שהתחום נמצא בשלבים ראשונים ביותר גם באקדמיה.

שותפים פוטנציאליים: אקדמיה, התאחדות התעשיינים, משרד התמ"ת, המועצה להשכלה גבוהה (ות"ת), המועצה הלאומית להשכלה, חברות ICT מובילות בארץ, המועצה הלאומית לכלכלה, הסתדרות העובדים, ועדי העובדים, מכון היצוא, איגוד לשכות המסחר, הרשות לעסקים קטנים ובינוניים.

1.1.6. מאגרי מידע

התהליכים החדשים בדיווח הפיננסי וב-PRTR יוצרים מאגרי נתונים חדשים ומשמעותיים מבחינת סוג הנתונים הנאספים והיקפם. מאגרי הנתונים האיכותיים הנוצרים בתהליכים אלו מאפשרים עיבוד נתונים אחיד, רחב, מגוון ונוח למשתמש, וכן את הנגשת הנתונים עבור משקיעים, יזמים, קבלנים, רשויות מקומיות והחברה האזרחית. המאגרים המוצעים להקמה או לפיתוח:

- דיווח חברות – בסיס נתונים לבחינת יעילות סביבתית-כלכלית של חברות (ראו להלן התייחסות נוספת לעניין זה). על מנת להפיק את המרב מהנתונים שיתקבלו בתהליכים אלה ברגולציה הפיננסית ובתהליכים וולונטריים, יש לאפשר אליהם גישה נוחה ויעילה עבור המשקיעים, הציבור, הארגונים, ארגוני מחקר וכל בעל עניין בביצועים הסביבתיים של החברות.
- מאגר מידע בנושא חדשנות סביבתית – מאגר הכולל הצגת טכנולוגיות קיימות, אימות טכנולוגיות קיימות, רשימת חברות בכל תחום, דוגמאות לחדשנות בתעשייה ונתונים סטטיסטיים לגבי עלויות וזמני החזר של השקעה בטכנולוגיות או בחדשנות.
- בורסת פסולת – המאגר קיים אך דורש החייה תפעולית.
- מאגר עבור עסקים קטנים ובינוניים – במתכונת מאגר נתוני התייעלות המשאבים, הכולל נתונים על המלצות להתייעלות בשימוש במשאבים, תהליכי ייצור, עלות יישום, זמן החזר השקעה וחיסכון אפשרי.
- מאגר PRTR – נתונים הנאספים במסגרת ה-PRTR לשימוש עבור הציבור ובעלי עניין בנושאי בריאות וזיהוי אזורים בעלי פליטות גבוהות.
- מאגר מידע לכלים ומדדים כגון ניתוח מעגל חיי מוצר (Life Cycle Inventory) – ניתוחי תזרים החומר (Material Flows), חשבונאות סביבתית (Environmental Accounting), אינדיקטורים ל-eco-efficiency, אינדקסים לביצועים סביבתיים של חברות, אינדקסים אינדיווידואליים שאומצו על ידי חברות בעולם ועוד. בהקשר זה חשוב לבחון כיצד משתפים פעולה או משתלבים במאגרי מידע בינלאומיים.

שותפים פוטנציאליים: משרד הבריאות, ארגונים ירוקים, ממשקי שוק ההון, משרד התמ"ת, התאחדות התעשיינים, רשויות מקומיות.

1.1.7. דיווח חברות

על מנת למקסם את התועלות מאיסוף ופרסום הנתונים במאגר דיווח החברות ומדוחות וולונטריים שמפרסמות החברות, דוגמת דוחות לאחריות תאגידית,⁸⁵ ובמקביל להשלמת הרגולציה הפיננסית שתוארה במיפוי, יש צורך ביצירת שוק

להערכת חברות. כדי לקדם את הנושא ניתן לפעול בשלב זה **לבניית היכולות לניתוח הדיווח הסביבתי של החברות** בקרב הרפרנטים בגופים הפיננסיים ובקרב ארגוני החברה האזרחית. אלה יכולים לסייע במימוש פוטנציאל התועלות מהדיווחים והבטחת איכותם, הן עבור היצרנים (בגישת "מה שנמדד ומנוטר – גם מנוהל") והן עבור הצרכנים, ועל ידי כך להוביל להרחבת האכיפה העצמית, לשיפור הניטור ולשקלול הסיכונים הסביבתיים, ובכך גם לשיפור הביצועים הסביבתיים של החברות. נוסף על הדיווח במסגרת הרגולציה הפיננסית, כפי שצוין במיפוי, בניית היכולות לניתוח הדיווח הסביבתי של הארגונים הסביבתיים וגורמים נוספים חשובה גם לאור המגמה של התרחבות הגשת הדוחות בנושא פיתוח בר קיימא בחברות בעולם.

שותפים פוטנציאליים: המפקח על הבנקים, רשות החברות, רשות לניירות ערך, גופים וולונטריים (מעלה), דיווח בינלאומי (GRI), הארגונים הירוקים, גופי מחקר.

1.1.8 PPP (Public Private Partnerships)

הרחבת השימוש בכלי ה-PPP על מנת לקדם פרויקטים משותפים לממשלה ולמגזר הפרטי יכולה לשמש בסיס למגוון תוכניות לקידום תעשייה בת קיימא. השימוש בכלי מסוג PPP למימון פרויקטים משולבים יכולה להיות הנושא הראשון לדיון בשולחן העגול שאותו ירכז המשרד להגנת הסביבה, למשל עבור סיוע לעסקים קטנים ובינוניים לאורך שרשרת האספקה, כגון הסיוע שאותו מעניק "פורום הספקים הירוקים"⁸⁶ בארצות הברית. פורום זה, שהוא PPP של תעשיינים גדולים ומשרדי המסחר והגנת הסביבה בארצות הברית, מציע סיוע בתסקירי התייעלות וצמצום ההשפעות הסביבתיות עבור העסקים הקטנים והבינוניים לאורך שרשרת האספקה. הצעות נוספות לדיון של השולחן העגול יכולות להיות נושא בריאות וסביבה, קידום רמת ההכשרות בתעשייה בשימוש בכלים כגון ניתוח מחזור חיים או קידום תוכניות אקדמיות, ומחקר בחזית הידע של ייצור בר קיימא.

שותפים פוטנציאליים: אקדמיה, משרד התמ"ת, התאחדות התעשיינים, מובילי שינוי בתעשייה, איגוד לשכות המסחר, איגודי צרכנים, ועדי עובדים.

1.2 צריכה

במסגרת בניית התוכנית הלאומית לצריכה בת קיימא, חשוב לבחון את הנושאים הקשורים בצריכה מזווית כוללת של ייצור וצריכה בת קיימא.

1.1.1 רכש ממשלתי ירוק

מהמיפוי עלה שבמדינות המובילות את השימוש בכלי זה, ובראשן אנגליה, קיימת תוכנית לרכש ממשלתי ירוק. בשל העובדה שנושא "ירוק" הממשלה, באמצעות החלטת הממשלה בנושא "ממשלה ירוקה", נמצא בתהליכי קידום, ניתן לבחון את האפשרות **לבניית תוכנית כוללת של רכש ממשלתי ירוק** עבור מחשוב, בנייה, ציוד משרדי ועוד. תוכנית זו תגובה בחקיקה כפי שהוסבר לעיל.

שותפים פוטנציאליים: משרדי הממשלה, הדיור הממשלתי, מנהל הרכש הממשלתי, מכון התקנים, מנהל הרכב הממשלתי.

1.1.2. תיוג, מידע ומודעות צרכנית

יש לבחון את האסטרטגיה להרחבת התו הירוק הישראלי ואת ההכרה בו בעולם. בשל ריבוי תווים קיימים (בעיה בינלאומית), ובשל העובדה שנעשה שימוש בתקנים ותווים שונים במקומות שונים בעולם, יש לסייע ליצרנים ולצרכנים בהנחיות לאימוץ תיוג בינלאומי כגון: Eco-Label, Blue Angle, Nordic Swan, ISO 14040-9, Energy Star, Green Seal ובמתן חלוקה על פי קריטריונים של ביצועים סביבתיים. דוגמה לכך היא סימון טביעת הרגל הפחמנית (carbon footprint) על מותג התפוזים Jaffa של תאגיד העיבוד החקלאי הגדול בישראל, מהדרין. תהליך ניתוח טביעת הרגל הפחמנית כולל את ניתוח כל מעגל חיי המוצר (התפוז): פליטות גזי החממה הישירות והעקיפות של המוצר החל בייצורו, דרך שינוע ועד התכלותו, כולל פרמטרים של סוגי קרטון (אריזה), ריסוס, צריכת החשמל ועוד. כימות טביעת הרגל הפחמנית של התפוזים אפשר למהדרין לשפר את התחרותיות שלה מול המתחרים בשוק הספרדי בשל העובדה שטביעת הרגל הפחמנית שלה הייתה נמוכה מזו הספרדית. בכך היא נהנתה מהיעדים שהציבה לעצמה חברת השיווק TESCO הבריטית, שהייתה מעוניינת להרחיב את המוצרי המדף שלה בעלי סימון זה.⁸⁷ מחקרים בנושא כדאיות השימוש בתקנים מסוימים בפילוח שווקי יצוא, וכן פילוח השימוש בתווים על ידי רשתות שיווק בעולם וקידום הנושא מול רשתות השיווק בארץ, אלה חלק קטן מהפעולות שאותן ניתן לבצע ובכך לעודד יצרנים לאורך שרשרת האספקה לבחון ולשפר את ביצועיהם במעגל חיי המוצר. קריטריונים אלו יהיו חלק מהחקיקה, אם תאומץ חקיקה לגבי הגבלת יבוא מוצרים מתחת רף מסוים של ביצועים סביבתיים. בנושא המידע המועבר לצרכן, דיווחי חברות ונתוני ה-PRTR יכללו במידע המועבר לצרכן, כפי שפורט לעיל.

שותפים פוטנציאליים: ארגוני צרכנים (המועצה הישראלית לצרכנות, רשות ההסתדרות לצרכנות, איגוד הצרכנים הבלתי תלויים, איגוד הצרכנים הדתיים), מכון התקנים, משרד התמ"ת, ארגוני חברה אזרחית, התאחדות התעשיינים, איגוד לשכות המסחר, משרד הבריאות, משרד החינוך.

1.1.3. שרשרת האספקה

כפי שהוסבר לעיל, לקידום החשיבה על שרשרת האספקה בקרב היצרנים הגדולים ורשתות שיווק יש פוטנציאל השפעה על השווקים הירוקים והביצועים הסביבתיים של היצרנים ונותני השירותים לאורך כל שרשרת האספקה, כמנוע המחבר בין ייצור וצריכה. הניסיון העולמי המחיש שלרשתות השיווק יש מספר רב של מנועים לאסטרטגיה בת קיימא,⁸⁸ ועל מנת לקדם את הנושא בארץ אפשר, כשלב התחלתי, להביא מנהלים מרשתות בעולם שיציגו את ניסיונם בתחום זה בפני התעשייה בארץ. באיחוד האירופי קיים "פורום רשתות שיווק לפיתוח בר קיימא",⁸⁹ וייתכן שזה מודל אפשרי גם בארץ. להלן כמה דוגמאות של רשתות שיווק בעלות תוכניות רחבות לפיתוח בר קיימא וגישה של שרשרת אספקה בת קיימא:

- M&S (מארקס אנד ספנסר): Plan A.⁹⁰
- Whole Planet – Whole Foods.⁹¹
- Wal-Mart.⁹²
- TESCO.⁹³

שותפים פוטנציאליים: תעשיינים וגופים עסקיים גדולים (מובילי שינוי במשק), התאחדות התעשיינים, רשתות שיווק, ארגוני צרכנים (המועצה הישראלית לצרכנות, רשות ההסתדרות לצרכנות, איגוד הצרכנים הבלתי תלויים, איגוד הצרכנים הדתיים).

לסיכום הצעת המודל – המודל המוצע לאסטרטגיה של תעשייה בת קיימא בחן את קידום התעשייה בת הקיימא הן מהיבטי הייצור והן מהיבטי הצריכה, מתוך ראייה אינטגרטיבית המעניקה חשיבות ליצירת שווקים לתעשיות סביבה ולתעשייה מסורתית בת קיימא. על מנת לסייע בהנעת התהליך מוצעות להלן שתי המלצות אופרטיביות רחבות לקידום האסטרטגיה, הן עבור מעבר התעשייה המסורתית לתעשייה בת קיימא והן עבור קידום תעשיות הסביבה.

1. המלצות

נוסף על האסטרטגיה שהוצגה ולאור המיפוי, מפורטות בסעיף זה שתי המלצות רוחביות להנעת התהליך. המלצות אלה נועדו לתת מענה להיעדר מבנה ארגוני קיים לקידום הנושא בשלב זה, ולצמצום העומס הבירוקרטי והארגוני עבור כל הגורמים המעורבים במעברה של התעשייה המסורתית לתעשייה בת קיימא. לאור מגוון הפעילויות בשלב זה, יש צורך בגורם שירכז את התהליך גם אם רק חלק מהיוזמות מקודמות כעת, על מנת להבטיח את ראיית המכלול ואת תעדוף סלי התוכניות כבר בשלב ההתחלתי. עבור קידום תעשיות הסביבה ומכיוון שמדובר בסקטור חדש, שלרוב נידון רק בהקשר של קלינטק בתחומי המים והאנרגיה המתחדשת, מוצעות פעולות שיכולות לסייע למקבלי ההחלטות בהערכת פוטנציאל הסקטור באופן רחב יותר, לקראת גיבוש תוכנית לקידום מנוע צמיחה זה.

1. הקמת מרכז תעשייה וסביבה

המיפוי המחיש את מגוון הנושאים הקשורים לתעשייה ולסביבה. יש אפוא צורך לרכז את הפעילות במקום אחד ולהקים מרכז או כתובת לתעשייה בת הקיימא, על מנת לאותת באופן ברור לתעשייה על רגולציה עתידית. יש לאפשר גישה לידע והכשרות, למידע בנושא סיוע ממשלתי, לשירותים וכלים המוצעים לשיפור הביצועים הסביבתיים ולמידע בנושא הרגולציה הקיימת. על פי המיפוי לא קיימת כתובת אחת המרכזת את כל המידע ונותנת מענה, מצב היוצר אי-וודאות – למשל, לגבי ההשלכות של כניסת ישראל לארגון ה-OECD – ומוביל לעתים לחוסר תיאום ושימוש חלקי ביותר בפלטפורמות קיימות, כגון לוח הפסולת או המרכז לייצור נקי. גם הפצת מידע וקבלת משוב יהיו יעילות יותר אם תגענה ממקור אחד, שכן כעת ניתן סיוע ממשלתי מגורמים שונים ובערוצים שונים, והדבר מוביל למבוך בירוקרטי. גם עבור הממשלה, ריכוז הנושא בכתובת אחת יקל על פרסום והפצת חומרים, ארגון הכשרות ופרסום מידע ומכרזים. כתובת אחת היא חשובה במיוחד עבור העסקים הקטנים והבינוניים, שלהם אין בדרך כלל כוח האדם הנדרש לביצוע תהליכים בירוקרטים מורכבים ולמעקב אחר תוכניות במספר מקומות. תרשים 8 מציג תחומים שונים היכולים להיכלל תחת מרכז זה.

תרשים 8: מבנה אפשרי למרכז תעשייה וסביבה כ-One Stop Shop לתחומים השונים



עבור התוכניות הקיימות או אלו שבתהליך פיתוח, לא קיים בשלב זה ניתוח תקציבי כולל שיכול לסייע בתערוך התוכניות ובבחינת ההדדיות בין התוכניות שונות. כדי לאפשר בסיס לדיון, מוצעת הערכה ראשונית בלבד של המשרד להגנת הסביבה בחלק מהתוכניות עבור תקצוב ל-2011-2012. כמו כן ישנו תקציב נפרד לקידום התוכניות הקשורות בהצטרפות ל-OECD, אך התקציב אינו כולל את קידום ההמלצות בנושאי התייעלות השימוש במשאבים וניהול חומרים. מתוך תהליך המיפוי מוצע לכלול את הרכיבים האלה במסגרת המרכז:

- **מוקד לעסקים קטנים ובינוניים:**
 1. מתן מידע כולל לסיוע לעסקים קטנים ובינוניים.
 2. שירות סקרים ללא תשלום עבור עסקים קטנים ובינוניים (ראו להלן נספח 2) – הערכה תקציבית ראשונית היא של 10 מיליון שקל. ההערכה כוללת גם מרכזי הכשרות עבור סטודנטים והקמת מאגר מידע בנושא המלצות ל-SMEs.
- **מרכז ידע לייצור נקי ויעיל במשאבים וחומרים**, הכולל את הכלים והמתודולוגיות בחזית הידע בתחום (החל בבניית השפה המקצועית בתחום בעברית) וכן הכשרות לאנשי מקצוע בתחומים השונים ושלוחות באקדמיה להכשרת "הדור הבא" של הסטודנטים להנדסה, ניהול ו-IT (ראו להלן נספח 2). מרכז הידע יכול להתחיל במתן סמינרים, כתיבת מדריך בנושא יצוא בר קיימא והתחלת בניית הידע בנושא ולקראת התארגנות פורמלית כמרכז ידע.
- **לוח פסולת** – החייאת הלוח הקיים על ידי החלטה סופית על מיקומו והקצאת כוח אדם לתפעולו.
- **מערך טכנולוגיות וחדשנות סביבתית** – הצעת קטלוגים לטכנולוגיות קיימות, עלויות יישום ואפשרויות לתמיכה ממשלתית. כמו כן, ריכוז המידע הנוגע לסיוע בפיתוח עסקי לחדשנות ותמיכות ממשלתיות נוספות בחדשנות.

- **תוכנית לקידום אזורי תעשייה בני קיימא** – הערכה ראשונית לתקציב היא 5 מיליון שקל עבור אזור תעשייה, כשהכוונה בשלב זה היא לקדם לפחות שני פיילוטים בעלות של 10 מיליון שקל.
- **ריכוז הפעילות מול משרד התמ"ת והתאחדות התעשיינים**, לבניית הליך עבודה ולהרחבת שיתופי הפעולה, וליצירת מסלולים סביבתיים בתוכניות קיימות. לדוגמה – יצירת מסלול עיצוב סביבתי design for environment בתוכנית לקידום עיצוב תעשייתי של משרד התמ"ת. בניית ידע ומתודולוגיות משותפות לניהול חומרים, והתייעלות השימוש במשאבים.
- **מוקד צריכה** המרכז מידע בנושא תיג, וניתוחי שווקים למוצרים ושירותים ירוקים בארץ ובחוץ לארץ.
- **מוקד תעשייה** הנותן מענה לתהליכי IPPC, PRTR וחומרים מסוכנים, וכן מידע לגבי תהליכים עתידיים מול התעשייה המסורתית. הקמת מאגר ה-PRTR מוערכת ב-1.5 מיליון שקל עבור 2011–2012.
- **סיוע ממשלתי**: ריכוז מידע לגבי סיוע ממשלתי לתעשייה במשרדי הממשלה השונים. הערכות ראשוניות:
 - סיוע ממשלתי לשיפור הביצועים הסביבתיים במפעלים – הערכה של 200 מיליון שקל (באמצעות משרד התמ"ת).
 - הקמת קרן לקידום תעשיית הקלינטק – הערכה של 200 מיליון שקל (באמצעות משרד התמ"ת).
 - הקמת קרן הזק עבור עסקים בתחום תעשיות הסביבה (מעבר למים ואנרגיות מתחדשות) – הערכה של 1–2 מיליון שקל בשנה.
- מרכז לאימות טכנולוגיות בישראל – הערכה ראשונית של 5 מיליון שקל.
- **יצירת מדדי הצלחה, משוב מסודר וליווי פרויקטים** באופן אינטגרטיבי עבור כל התוכניות, גם כדי לאפשר את בחינת ההדדיות שלהן.
- **קטלוגים** ממוחשבים של חברות בתחומי תעשיות הסביבה, יועצים על פי קריטריונים המומלצים על ידי המשרד וטכנולוגיות סביבתיות.

2. קידום תעשיות סביבה

- **מיפוי מקיף של תעשיות הסביבה**, גם בתחומים שאינם מים ואנרגיה מתחדשת. ניתן להתחיל בניתוח מקיף של פוטנציאל שוק המחזור בישראל לאור חוק האריות והיטל ההטמנה, ומיפוי הסיוע הניתן לפיתוח עסקי ולמימון בתחום הפסולת עבור עסקים קטנים ובינוניים.
- **מיפוי פוטנציאל התעסוקה ורמת ההכשרות הנדרשת והקיימת בתעשיות סביבה בישראל**: בתהליך המיפוי לא נמצאו נתונים לגבי היקפי התעסוקה בסקטורים השונים של תעשיות הסביבה בישראל. על מנת להעריך את הפוטנציאל בארץ יש צורך במיפוי מקיף שיבחן את הפוטנציאל בכל סקטור, הן הפוטנציאל התעסוקתי בתעשיות אלו והן השינויים הצפויים במבנה שוק התעסוקה על פי רמת ההכשרות. הבטחת רמת ההכשרות הנדרשת היא מרכזית עבור מחקר ופיתוח בתעשיות הסביבה, ועבור חדשנות ותהליכי התייעלות בתעשייה המסורתית. בהתאם לממצאי מיפוי זה ניתן יהיה לבנות אסטרטגיות פרטניות לפיתוח הסקטור, ולפעול למימוש הפוטנציאל אם הוא יימצא חיובי בארץ כפי שהוא באירופה.

- **קידום ICT סביבתי ומיתוג ישראל כמובילה בתחום:** כפי שפורט במיפוי, לתעשיית ה-ICT יש פוטנציאל לשיפור הביצועים הסביבתיים הן בתהליך הייצור והן בשימוש במשאבים, מרמת המפעל ועד רמת המשק. ההמלצה היא ליצור צוות חשיבה לקידום תעשיית המידע והתקשורת הסביבתי (ICT סביבתי) שיורכב מהמשרד להגנת הסביבה, משרד התמ"ת, התאחדות התעשיינים, המועצה הלאומית לכלכלה וחברות ה-ICT המובילות במשק. כמו כן מומלץ להוביל להשתלבות פעילה בתהליך קידום התחום ב-OECD, לאור תשתית הון הסיכון הקיימת לתמיכה בהייטק, המומחיות והידע בעלי המוניטין הבינלאומיים של ישראל בתחום ה-IT, והעלויות הנמוכות של פיילוטים ו-beta sites בתחום בהשוואה לתחומים אחרים של טכנולוגיות סביבה (שם מהוות העלויות חסם עיקרי). כמו כן יש לבחון חשיפה והכשרות של מהנדסים, אנשי תוכנה, אנשי פיתוח ואנשי המקצוע לצרכים הקיימים בתחום הסביבתי, החל בסמארט גריד ועד למערכות מעקב של מגוון ביולוגי.
- **הרמוניזציה בהגדרות:** עם כניסתה של ישראל לארגון ה-OECD חשוב לבחון את ההגדרות ואת הנושאים הנכללים בכל תחום בארגון, על מנת לפתח שפה זו גם בארץ. לדוגמה, תעשיית הקלינטק היא חלק מתחום תעשיות הסביבה, אך כוללת תחומים רבים כפי שהוצג במיפוי.

ז. סיכום

במחקר זה נערך לראשונה מיפוי של הפעילות החוץ-רגולטורית המקדמת תעשייה בת קיימא בישראל על ידי המשרד להגנת הסביבה. המיפוי בחן יוזמות ופלטפורמות קיימות, תהליכים חדשים מול התעשייה המסורתית, יוזמות לקידום תעשיות סביבה, תוכניות לקידום צריכה בת קיימא וממשקים הקשורים לשוק ההון. זאת תוך התמקדות בשני ערוצים לקידום תעשייה בת קיימא: הראשון, מעבר של תעשייה מסורתית לתעשייה בת קיימא; והשני, קידום תעשיות סביבה המייצרות מוצרים ושירותים שמצמצמים את הפגיעה בסביבה. תהליך המיפוי המחיש, שכבר בהווה ישנו מגוון של פעילויות ויוזמות שבהן מעורבים גורמים ממוגזרים שונים, הדרושים לקידום הנושא. עם זה זיהה המיפוי שלא קיימת אסטרטגיה כוללת המאפשרת תעדוף ובחינת ההדדיות בין היוזמות השונות, ובחירה בסל התוכניות המוצלח ביותר בכל שלב. בנוסף הראה המיפוי, שבהשוואה להתפתחות תהליכי הייצור בני הקיימא בעולם, המדיניות הנוכחית מול התעשייה אינה מממשת את הפוטנציאל הטמון בכלים של חזית הידע לניתוח ושיפור השפעות הסביבתיות של התעשייה ולהתייעלות וחיסכון עבור החברות. המתודולוגיות והכלים המתקדמים ביותר בממשקי תעשייה וסביבה הם חדשים גם עבור המדינות המובילות בתחום. מדינות ה-OECD עדיין מחפשות את הנוסחה לראייה אינטגרטיבית של תהליכי הייצור, ולגיבוש המדיניות היעילה ביותר בממשקים אלו. עם זאת כבר כעת קיים ידע רחב בעולם, המאפשר צמצום משמעותי של השפעות שליליות על הסביבה, וידע זה אינו ממומש בישראל. כדי לשלב בין הפעילות הקיימת והמתהווה לבין התחומים החסרים הדרושים למימוש הפוטנציאל הסביבתי בתעשייה, הוצע מודל לאסטרטגיה רחבה עבור מעצבי המדיניות בנושא, וההמלצה המרכזית היא יצירת מנגנון שיהווה כתובת להנעת התהליך. מודל זה נמצא כעת על שולחן הדיונים במשרד להגנת הסביבה, כמסמך הבסיס לדיון בתעשייה בת קיימא בישראל.

המחקר דן גם בנושא קידום תעשיות סביבה, וזיהה בלבול בהגדרת הסקטור ואפיון חסר של הפוטנציאל הכלכלי שלו כתעשייה הנמצאת במגמת עלייה בעולם. תעשייה בת קיימא היא אחד מעמודי התווך של האסטרטגיה הכלכלית ל"צמיחה ירוקה" (Green Growth) שאותה מקדם בימים אלו ארגון ה-OECD. על פי הארגון, המשבר הכלכלי העולמי פתח חלון

הזדמנויות לבחינה מחדש של המודל הכלכלי לצמיחה, ולחיפוש מודל המושתת על עקרונות צמיחה בת קיימא (מודל סביבתי, כלכלי וחברתי). מודל זה של ה-OECD מבקש למקסם את ההזדמנויות לשימוש במנועי צמיחה נקיים כגון הקלינטק. המחקר הנוכחי זיהה באופן ראשוני פוטנציאל כזה בתעשיות הסביבה בישראל, נוסף על תחומי המים והאנרגיה המתחדשת, בתחומים כגון ניהול פסולת ותעשיית טכנולוגיות המידע והתקשורת (ICT), כמנועי צמיחה ירוקים. עבור ה-ICT הסביבתי, נראה שבנוסף לתועלות הסביבתיות-הכלכליות מדובר גם בכלי למיתוג המשק הישראלי בתחום הסביבתי בעולם.

ח. נספחים

נספח 1: המלצות של מרכזי סיוע ל-SMEs בארצות הברית

טבלה 7: דוגמאות להמלצות שניתנו על ידי מרכזי הסיוע ל-SMEs בארצות הברית							
#	ARC	Description	Times Rec'd	Average Savings	Average Cost	Average Payback	Imp Rate
1	2.4157	Establish A Predictive Maintenance Program	85	\$8,793	\$1,337	0.15	85.88%
2	2.2133	Repair Leaks In Lines And Valves	400	\$11,776	\$1,957	0.17	79.25%
3	2.4236	Eliminate Leaks In Inert Gas And Compressed Air Lines/ Valve	6512	\$5,501	\$1,273	0.23	76.75%
4	2.2135	Repair And Eliminate Steam Leaks	278	\$101,826	\$4,440	0.04	75.18%
5	2.2113	Repair Or Replace Steam Traps	260	\$38,772	\$6,816	0.18	73.46%
6	2.7211	Clean And Maintain Refrigerant Condnsers And Towers	22	\$5,004	\$13,250	2.65	72.73%
7	2.6125	Keep Equipment Clean	25	\$14,066	\$9,190	0.65	72.00%
8	4.4320	Cross-train Presonnel to Avoid Lost Time	63	\$68,677	\$19,702	0.29	71.43%
9	3.4154	Eliminate Leaks In Water Lines And Valves	153	\$5,403	\$4,153	0.77	71.24%
10	3.7311	Maintain Machines with To Reduce Leaks	38	\$10,950	\$2,809	0.26	71.05%

נספח 2: הקמת מרכזי סיוע למפעלים בינוניים וקטנים (SMEs) והכשרות

מומלץ על שיתוף פעולה עם משרד התמ"ת והאקדמיה להעמדה, ללא תשלום, של שירותים להכנת סקרים בנושאי פליטות, שימוש באנרגיה, ייצור פסולת, יעילות תהליך הייצור ועיצוב מקיים במפעלים ועסקים בינוניים וקטנים. הסקרים יכללו המלצות לשיפור ופירוט של פתרונות מימוניים, וזמן החזר עלות כאשר נדרשת השקעה. המתווה המוצע לקידום הנושא:

- **שלב ראשון** – עריכת סקר למיפוי מצב קיים ובחינת מתווים מימוניים וארגוניים ליישום.
- **שלב שני** – ביצוע במתווה אפשרי על ידי צוותי סטודנטים ומרצים מחוגי הנדסה ועיצוב תעשייתי במוסדות השכלה גבוהה.
- **פיתוח מנגנון** לתמרוץ יישום המלצות מרכז הסיוע בעקבות סקרי האנרגיה, הפסולת, יעילות תהליך הייצור והעיצוב המקיים.
- **מודלים לבחינה** – המודל האמריקני שהוצג במיפוי של Industrial Assessment Center, רשת מרכזי סיוע טכני במימון משרד האנרגיה בארצות הברית; Eco-Efficiency Centre בקנדה; Eco-Management and Audit Scheme (EMAS) באיחוד האירופי.
- **חסמים פוטנציאליים:** רמת הידע (שאינה בחזית הידע בעולם) הקיימת במוסדות השכלה הגבוהה, חוסר מודעות, מחסומים ארגוניים ובירוקרטים בשילוב של גופי ממשל עם אקדמיה וסקטור פרטי, היעדר משאבים מספיקים לתמיכה ב-SMEs לצורך יישום ההמלצות.

ביבליוגרפיה

- Blue Angel, "Blue Angel- Eco Label", http://www.blauer-engel.de/en/blauer_engel/index.php.
- BSI, British Standards Institution, "Specification for the Assessment of the Life Cycle Greenhouse Gas Emissions of Goods and Services (Pas 2050)", <http://shop.bsigroup.com/en/Browse-by-Sector/Energy--Utilities/PAS-2050>.
- Ecolabel, Nordic, "Nordic Swan", <http://www.nordic-ecolabel.org/About.aspx>.
- ECORYS SCS Group and DG Environment European Commission, "Study on the Competitiveness of the EU Eco-Industry", 2009.
- Esek Yarok, "Israel National Green Entrepreneurial Center", <http://www.esek-yarok.org.il>.
- Ernst & Young, Commissioned by Israel Ministry of Environmental Protection, "Promoting the Cleantech Industry in Israel" (Hebrew), draft, 2010.
- European Union, "Ecolabel", <http://ec.europa.eu/environment/ecolabel>.
- European Union, Europa, "Integrated Pollution Prevention and Control: IPPC Directive", http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/l28045_en.htm.
- European Union, European Commission, DG Environment, and Ernest & Young, "Eco-Industry, Its Size, Employment, Perspectives and Barriers to Growth in an Enlarged EU", 2006.
- European Union, European Commission Enterprise and Industry, "Critical Raw Materials for the EU, Report of the Ad-Hoc Working Group on Defining Critical Raw Materials", 2010.
- European Union, "Directive 2008/1/EC Concerning Integrated Pollution Prevention and Control (the IPPC Directive)", 2008.
- European Union, "Electrical and Electronic Equipment (WEEE), Directive 2002/96/EC", 2003.
- European Union, "End-of Life Vehicles, Directive 2000/53/EC", 2000.
- European Union, "EU Green Public Procurement Facts and Figures", http://ec.europa.eu/environment/gpp/facts_and_figures_en.htm.
- European Union, "EU Retail Forum for Sustainability", http://ec.europa.eu/environment/industry/retail/index_en.htm.
- European Union, "Life Cycle Thinking and Assessment", <http://www.wbcasd.org/Plugins/DocSearch/details.asp?DocTypeId=25&ObjectId=MTc5OTI>.

European Union, "Packaging and Packaging Waste Directive 94/62/Ec", 1994.

European Union, "Reach- Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemical Substances", http://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach_intro.htm.

European Union, "Small, Clean and Competitive Environmental Compliance Assistance Programme for Smes", http://ec.europa.eu/environment/sme/programme/programme_en.htm.

European Union, "Sustainable Consumption and Production and Sustainable Industrial Policy Action Plan", 2008.

Five Winds International, "Retail: A Sustainability Benchmark", 2010.

Foods, Whole, "Whole Planet Foundation", <http://www.wholeplanetfoundation.org>.

Green Suppliers Network, "About Green Suppliers Network", <https://www.greensuppliers.gov/gsn/page.gsn?id=about>.

Icl-Group. "Corporate Responsibility Report", 2009, <http://icl-group.com/investorinformation/Documents/report.pdf>.

Industrial Symbiosis Institute, "Industrial Symbiosis, Kalundborg, Denmark", <http://www.symbiosis.dk/media/7940/symbiosis%20paper%20presentation.pdf>.

ISO, International Organization for Standardization, "Carbon Footprint of Products- under Development (Iso/Cd 14067-2)", http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=52423.

ISO, International Organization for Standardization, "ISO 14000 Essentials", http://www.iso.org/iso/iso_14000_essentials.

Israel, Manufacturers Association of, "Israel Cleaner Production Center", <http://www.industry.org.il/cleancenter>.

Israel Ministry for Environmental Protection, "'Israel Greening the Government' Government Decision 1057", 2009, http://www.sviva.gov.il/Environment/bin/en.jsp?enPage=BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=object&enDispWho=News%5E15009&enZone=gov_decisions&enVersion=0&.

Israel Ministry of Environmental Protection, "Israel Green Label", http://www.sviva.gov.il/bin/en.jsp?enPage=BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=Zone&enDispWho=tav_yarok&enZone=tav_yarok.

Israel Ministry for Environmental Protection, Director of Environmental Policy, Galit Cohen, Interviews, 2009–2010.

Israel Ministry for Environmental Protection Head Unit for Projects (Industries), Romy Even Danan, Interviews, 2009–2010.

Israel Ministry of Finance, Accountant General, "Public Private Partnerships", <http://ppp.mof.gov.il/Mof/PPP/MofPPPTopNav/MofPPPPFI/HagdaratNunahim.htm>.

Israel Ministry of Finance, "Press Release on Governmental Corporations", 2009.

Israel Ministry of Finance, "Press Release on Israel Government Green Procurement", 2008.

Israel Ministry of Industry, Trade and Labor, "Design Award – Green and Sustainable Products Category".

Israel Ministry of Industry, Trade and Labor, "Ministry Objectives For", 2009. <http://www.moital.gov.il/NR/exeres/F0FD8C2F-5ED6-488F-8ADA-49EB92217542.htm>.

Israel Securities Authority. "(Information on Environmental Reporting).

"רשות ניירות ערך תחייב את חברות להרחיב את דיווחיהן על חשיפה לסיכונים סביבתיים ודרכי ניהולם"
<http://www.isa.gov.il/Default.aspx?Site=MAIN&ID=8,175,2492>.

Koren, Ora. The Marker, 2008.

"גיא בינשטוק, החל ב"טביעת רגל פחמנית",
http://www.themarker.com/tmc/article.jhtml?ElementId=ok20080806_230530.

Maala, "Business for Social Responsibility", <http://www.maala.org.il/heb/home/a/01>.

M&S, "Plan A", <http://plana.marksandspencer.com>.

Network, Water Footprint, "Water Footprint", <http://www.waterfootprint.org/?page=files/home>

OECD, "Business and the Environment: Policy Incentives and Corporate Responses", 2007, http://www.oecd.org/document/42/0,3343,en_2649_34333_38188714_1_1_1_37465,00.html.

OECD, "Eco-Innovation in Industry, Enabling Green Growth, 2010. http://www.oecd.org/document/34/0,3343,en_2649_34273_44416162_1_1_1_37417,00.html.

OECD, "Energy Technology Transitions for Industry- Strategies for the Next Industrial Revolution", 2009, <http://www.oecdbookshop.org/oecd/display.asp?CID=&LANG=EN&SF1=DI&ST1=5KSGSR87GTR4>.

OECD, "Environmental Self Monitoring", http://www.oecd.org/document/45/0,3343,en_2649_34339_26408557_1_1_1_1,00.html.

- OECD, "Investigation of High Production Volume Chemicals", http://www.oecd.org/document/21/0,3343,en_2649_34379_1939669_1_1_1_1,00.html.
- OECD, "Israel Country Statistical Profile", 2010, <http://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=23119>.
- OECD, "OECD Council Acts Related to Chemicals", http://www.oecd.org/document/34/0,3343,en_2649_34365_1817647_1_1_1_1,00.html
- OECD, "OECD Countries Agree to Tackle Global Environmental Challenges through Information and Communication Technologies (Icts)", http://www.oecd.org/document/26/0,3343,en_2649_33757_45073498_1_1_1_1,00.html
- OECD, "Pollutant Release and Transfer Registers", http://www.oecd.org/department/0,3355,en_2649_34411_1_1_1_1_1,00.html
- OECD, "Pollutant Release and Transfer Registers- Brochure", <http://www.oecd.org/dataoecd/35/26/39785042.pdf>
- OECD, "Related Pollutant Release and Transfer Registers Websites-List", http://www.oecd.org/document/62/0,2340,en_2649_34411_1913918_1_1_1_1,00.html
- OECD, "Work on Green Growth", http://www.oecd.org/document/10/0,3343,en_2649_37465_44076170_1_1_1_1,00.html
- <http://www.slideshare.net/OECD/gg-overviewforforum-webfriendly>
- OECD, UNECE, UNEP, "Global Portal to Pollutant Release and Transfer Register (Prtr)", <http://www.prtr.net/>
- Pareto, (חברת פארטו הנדסה), Israel Ministry for Environmental Protection. "Accompanying Documents to Government Decision on Greening the Government 1057." 2009.
- Pareto, (חברת פארטו הנדסה), "סוגים שונים של שיתופי פעולה ואמצעי מימון של מרכזי ייצור נקי במדינות שונות", Taken from Cleaner Production Centers- Review of models outside of Israel, prepared for Israel Ministry of Environmental Protection, 2009.
- Pollution Watch. <http://www.pollutionwatch.org/about/about.jsp;jsessionid=1335404AC8A1D73722D2B07D655731A6>
- Quantis, "ISO Standard on Water Footprint: Principles, Requirements and Guidance Water Footprint: Requirements and Guidelines".
- RiskMetrics, United Nations Global Compact, "Notable Reporters Outperform Key Stock Index", http://www.unglobalcompact.org/newsandevents/news_archives/2009_06_18.html

TESCO, "Green Living Everyday", http://www.tesco.com/greenerliving/greener_tesco/what_tesco_is_doing/index.page

UNIDO, "National Cleaner Production Center in China", http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Environmental_Management/Contacts/Contacts/CNCPC%20web.pdf

UNIDO, "National Cleaner Production Center in South Africa", http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Environmental_Management/Contacts/Contacts/SANPCPC%20web.pdf.

UNIDO, "Resource Efficient and Cleaner Production", <http://www.unido.org/index.php?id=05153>

UNIDO, "United Nations Industrial Development Organization", <http://www.unido.org/index.php?id=05140>.

United Nations Environment Program – Technology, Industry and Economics Department, "Product Service Systems and Sustainability: Opportunities for Sustainable Solutions", <http://www.unep.fr/scp/design/pss.htm>.

United Nations Environment Program – Technology, Industry and Economics Department, "Sustainable United Nations - Sustainable Procurement Guidelines", <http://www.unep.fr/scp/sun/facility/reduce/procurement/guidelines.htm>.

United States Environmental Protection Agency, "Energy Star for Government", http://www.energystar.gov/index.cfm?c=government.bus_government.

United States Environmental Protection Agency – Wastes, "National and International Materials Exchanges", <http://www.epa.gov/osw/consERVE/tools/exchnat.htm>.

United States Environmental Protection Agency, "State and Local Governments Leveraging Energy Star", 2010.

United States Environmental Protection Agency, "Toxic Substances Control Act", <http://www.epa.gov/oppt/newchems/pubs/invntory.htm>.

United States Environmental Protection Agency, "The Toxics Release Inventory (TRI)", <http://www.epa.gov/tri/stakeholders/communities/index.htm>.

United States Environmental Protection Agency and Department of Energy, "Energy Star", http://www.energystar.gov/index.cfm?c=products.pr_how_earn.

United States Department of Energy, "The Industrial Assessment Centers (Iac) Database", <http://iac.rutgers.edu/database/index.php>.

United States Environmental Protection Agency, "Product-Service Systems and Servicizing",
<http://www.epa.gov/epawaste/partnerships/stewardship/green-service.htm>.

Walmart, "Fact Sheets, Sustainability Sheet", <http://walmartstores.com/pressroom/FactSheets>.

World Business Council for Sustainable Development, "Eco Efficiency",
<http://www.wbcsd.org/Plugins/DocSearch/details.asp?DocTypeId=25&ObjectId=MTc5OTI>.

הערות סיום

- 1 על פי נתוני ה-OECD המעודכנים: <http://stats.oecd.org/index.aspx?queryid=23119>
- 2 דוח של ה-OECD על השינוי בשימוש בטכנולוגיות לאנרגיה בתעשייה: <http://www.oecdbookshop.org/oecd/display.asp?CID=&LANG=EN&SF1=DI&ST1=5KSGSR87GTR4>
- 3 OECD Eco-innovation in industry – enabling green growth, 2009: 22, דוח חדשות.
- 4 דוח הביניים אינו לפרסום בשלב זה אך המידע בנושא הצמיחה הירוקה נמצא כאן: http://www.oecd.org/document/10/0,3343,en_2649_37465_44076170_1_1_1_1,00.html
- 5 <http://www.moital.gov.il/NR/exeres/F0FD8C2F-5ED6-488F-8ADA-49EB92217542.htm>
- 6 לפי תיקון זה, היטל ההטמנה יעמוד החל בשנת 2012 על 125 שקל לטון, במקום 50 שקל לטון.
- 7 להבדיל מהאיחוד האירופי, ל-OECD יש המלצות ולא דירקטיבות. כשליש מהמלצות הארגון, שהוא ארגון כלכלי, הן סביבתיות. ה-OECD ממליץ על בניית הליך של יצירת תנאים המעודדים ציות מתוך אכיפה עצמית, באמצעות ניטור יעיל, דיווח פתוח לציבור ואכיפה אזרחית, כאשר השימוש במערכת האכיפה הפלילית נעשה רק במקרים שבהם המפעל או החברה לא עומדים בתקנים. על מנת לקדם הליך כזה ולקדם תעשייה בת קיימא, על הרגולטור להנגיש את המידע בצורה ידידותית לכל בעלי העניין, כגון יזמים, קבלנים, משקיעים והחברה האזרחית, ולאותת באופן ברור וארוך טווח לתעשייה על המדיניות ועל דרישות המערכות הרגולטוריות: http://www.oecd.org/document/45/0,3343,en_2649_34339_26408557_1_1_1_1,00.html
- 8 OECD Eco-innovation in industry – enabling green growth: 21–57
- 9 שם: 24 (תרגום שלי). הדוח מצטט הגדרה של מכון LOWELL לייצור בר קיימא.
- 10 שם: 21–38, על התפתחות ייצור בר קיימא.
- 11 שם.
- 12 קישור לנתוני UNIDO: <http://www.unido.org/index.php?id=o5140>
- 13 אתר ה-World Business Council for Sustainable Development בנושא ה-Eco-Efficiency: <http://www.wbcsd.org/Plugins/DocSearch/details.asp?DocTypeId=25&ObjectId=MTc5OTI>
- 14 Eco-innovation in industry – enabling green growth
- 15 מבוסס על תרשים של ה-EU, ראו: <http://lct.jrc.ec.europa.eu/pdf-directory/European%20Platform-090310-last.pdf>
- 16 <http://lct.jrc.ec.europa.eu>
- 17 קיים אף מכון הסמכה של cradle to cradle: <http://www.mbdc.com>
- 18 <http://www.epa.gov/waste/partnerships/stewardship/green-service.htm>
- 19 מחקר של האיחוד האירופי בנושא מינרלים קריטיים באיחוד: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/raw-materials/critical/index_en.htm
- 20 מידע על product to service באתר UNEP: <http://www.unep.fr/scp/design/pss.htm>

- 21 ישנן כמובן גם יוזמות לא ממשלתיות המקדמות את נושא הסביבה בתעשייה ובסקטור הפרטי, כגון "מעלה": <http://www.maala.org.il/heb/home/a/01>, או תהליכים המקודמים על ידי התעשייה, כגון קידום תהליך ה- Responsible Care בהתאחדות התעשיינים:
<http://www.industry.org.il/?CategoryID=1092&ArticleID=936&sg=1>
- 22 להגדרה רחבה של ייצור נקי לאור המגמות העולמיות של הידלדלות המשאבים, ראו: <http://www.unep.fr/scp/> The continuous application of an integrated environmental strategy to processes, products and services to increase efficiency and reduce risks to humans and the environment (התרגום בגוף הטקסט הוא שלי).
- 23 מידע לגבי המרכז לייצור נקי בדרום אפריקה: http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Environmental_Management/Contacts/Contacts/SANCP%20web.pdf
- 24 מידע בנושא המרכז בסיני: http://www.unido.org/fileadmin/user_media/Services/Environmental_Management/Contacts/Contacts/CNCPC%20web.pdf
- 25 מידע בנושא התרחבות הקונספט להכללת נושא ההתייעלות במשאבים ב-UNEP:
<http://www.unido.org/index.php?id=o5153>
- 26 אתר המרכז לייצור נקי בישראל: <http://www.industry.org.il/?CategoryID=1539>
- 27 רשימה של בורסות פסולת בארצות הברית ובעולם: <http://www.epa.gov/osw/conserva/tools/exchnat.htm>
- 28 ראו בתחתית העמוד שבאתר זה מצגת המסבירה את האסטרטגיה:
http://www.oecd.org/document/10/0,3343,en_2649_37465_44076170_1_1_1_1,00.html
 המצגת מגדירה את יכולתם של עסקים אלו להביא לחדשנות כ"רדיקלית", שכן בשל גודלם הם יכולים ביתר קלות להתאים את עצמם לשווקים המשתנים.
- 29 מחקר ה-OECD:
http://www.oecd.org/document/42/0,3343,en_2649_34333_38188714_1_1_1_1_37465,00.html
- 30 התקן הבריטי לניתוח מחזור חיים של פליטות גזי חממה:
<http://shop.bsigroup.com/en/Browse-by-Sector/Energy--Utilities/PAS-2050>
- 31 מחקר החדשנות של ה-OECD (ראו הערה 3 לעיל): 27.
- 32 נתוני משרד האנרגיה האמריקני מובאים מאתר התוכנית, בנושא תקציב התוכנית וההישגים הכלכליים:
<http://iac.rutgers.edu/database/index.php>
- 33 מאגר המידע המנוהל על ידי אוניברסיטת רטגרס:
<http://iac.rutgers.edu/database/index.php>
- 34 http://ec.europa.eu/environment/sme/programme/programme_en.htm
- 35 <http://www.esek-yarok.org.il>
- 36 לפירוט בנושא הקריטריונים לקבלת הפרס: <http://www.moit.gov.il/cmsTamat/InternalPage.aspx?FR=AMELESS=false&NRNODEGUID=%7bC776101F-02AF-4B12-9CE6-4F884841968C%7d&NRORIGINALURL=%2fNR%2fexeres%2fc776101F-02AF-4B12-9CE6-4F884841968C%2e-hm&NRCACHEHINT=Guest#a2>
- 37 <http://www.oecd.org/dataoecd/35/26/39785042.pdf>

- 38 <http://www.oecd.org/departement/0>; OECD-ב; <http://prtr.ec.europa.eu> :PRTR באיחוד האירופי; <http://www.prtr.net> :PRTR-ל-3355,en_2649_34411_1_1_1_1_1,00.html; פורטל בינלאומי ל-PRTR; רשימת מאגרי מידע של ה-PRTR במדינות שונות וארגונים שונים:
http://www.oecd.org/document/62/0,2340,en_2649_34411_1913918_1_1_1_1,00.html
- 39 מערכת ה-TRI בארצות הברית, קישור לגישה לקהילות ולאזרח:
<http://www.epa.gov/tri/stakeholders/communities/index.htm>
- 40 קישור לאתר הארגון: <http://www.pollutionwatch.org/about/about.jsp;jsessionid=1335404AC8A1.D73722D2B07D655731A6>
- 41 <http://ec.europa.eu/environment/air/pollutants/stationary/ippc/summary.htm>
- 42 מידע בנושא ה-IPPC ודירקטיבת האיחוד האירופי:
http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/128045_en.htm
- 43 קישור להמלצת ארגון ה-OECD בנושא:
http://www.oecd.org/document/34/0,3343,en_2649_34365_1817647_1_1_1_1,00.html
- 44 לפי ראינות שונים במהלך מרץ-אפריל 2010 עם ראש תחום פרויקטים (תעשיות), האחראית על הנושא במשרד להגנת הסביבה, גב' רומי אבן דני.
- 45 מידע בנושא ה-REACH: http://ec.europa.eu/environment/chemicals/reach/reach_intro.htm
- 46 מידע בנושא ה-TSCA: <http://www.epa.gov/oppt/newchems/pubs/invntory.htm>
- 47 מידע בנושא ה-HPV בארגון ה-OECD (התהליך החל ב-1990):
http://www.oecd.org/document/21/0,3343,en_2649_34379_1939669_1_1_1_1,00.html
- 48 אתר אזור התעשייה בדנמרק המקיים סימביוזה תעשייתית:
<http://www.symbiosis.dk/media/7940/symbiosis%20paper%20presentation.pdf>
- 49 דירקטיבת האיחוד האירופי בנושא פסולת אלקטרונית ומוצרי חשמל:
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32002L0096:EN:NOT>
- 50 דירקטיבה של האיחוד האירופי בנושא כלי רכב:
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0053:EN:NOT>
- 51 דירקטיבה של האיחוד האירופי בנושא אריות:
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31994L0062:EN:NOT>
- 52 <http://www.pmo.gov.il/PMO/PM+Office/Departments/policyplanning/migzar1.htm>
- 53 על פי הגדרת החשב הכללי: "הסכמים ארוכי טווח לשיתוף פעולה בין המגזר הציבורי למגזר הפרטי (לרוב רחבי היקף ומורכבים), לצורך אספקת תשתית/ מוצר/ שרות ציבורי באמצעות המגזר הפרטי, תוך מיצוי יתרונם היחסי של השותפים על-ידי הקצאה יעילה של סיכונים, מקורות ותגמולים, במטרה להשיא את איכות התשתית/ מוצר/ שרות במנחני עלות/ תועלת". ראו:
<http://ppp.mof.gov.il/Mof/PPP/MofPPPTopNav/MofPPPPFI/HagdaratNunahim.htm>
- 54 התרגום שלי. ההגדרה המקורית: "Those [identifiable] sectors within which the main – or a" substantial part of – activities are undertaken with the primary purpose of the production of goods and services to measure, prevent, limit, minimize or correct environmental

- ,"damage to water, air and soil, as well as problems related to waste, noise and eco-systems
 http://ec.europa.eu/environment/enveco/eco_industry/pdf/report%20_2009_7: בעמוד
 .competitiveness_part1.pdf
- Ernst & Young Eco- ידי 55
 industry, its size, employment, perspectives and barriers to growth in an enlarged EU (2006),
 .http://www.eugris.info/DisplayResource.asp?ResourceID=5860
- http://ec.europa.eu/environment/enveco/eco_industry/pdf/report%20_2009_ 56
 .competitiveness_part1.pdf
- http://ec.europa.eu/ התרשים מבוסס על נתוני המחקר של האיחוד האירופי כפי שהופיעו בתרשים: 57
 .environment/enveco/eco_industry/pdf/report%20_2009_competitiveness_part1.pdf
- נתוני הטבלה ממחקר של האיחוד האירופי בנושא תחרותיות תעשיות סביבה מ-2009, טבלה מספר 5.2: 58
 http://ec.europa.eu/environment/enveco/eco_industry/pdf/report%20_2009_
 .competitiveness_part1.pdf
- .http://www.oecd.org/document/26/0,3343,en_2649_33757_45073498_1_1_1_1,00.html 59
- ארנסט אנד יאנג – מסמך שהוכן ב-2010 בנושא קידום תעשיית הקלינטק בישראל, עבור המשרד להגנת הסביבה. 60
- .http://www.blauer-engel.de/en/blauer_engel/index.php: Blue Angel- אתר ה- 61
- .http://www.energystar.gov/index.cfm?c=products.pr_how_earn: Energy Star- אתר ה- 62
- .http://ec.europa.eu/environment/ecolabel של האיחוד האירופי: Ecolabel- אתר ה- 63
- .Nordic Swan: http://www.nordic-ecolabel.org/About.aspx- ה- אתר תיוג 64
- http://www.waterfootprint. לקישור למידע בנושא טביעת רגל של מים (water footprint), 65
 http://www.unep.fr/scp/water/documents/ org/?page=files/home; ISO
 Presentations/ISO%20Activities%20on%20Water%20Accounting%20(Sebastien%20
 .Humbert).pdf
- :carbon footprint- אתר ה- ISO המפתח כעת את תיוג ה- 66
 .http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=52423
- .http://www.iso.org/iso/iso_14000_essentials: אתר ISO לתקנים בנושאי סביבה: 67
- .http://www.globalecolabelling.net/index.html 68
- http://www.sviva.gov.il/bin/en.jsp?enPage=BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=Zone 69
 .&enDispWho=tav_yarok&enZone=tav_yarok
- http://ec.europa.eu/environment/gpp/facts_and_figures_ לתונוי המחקר של האיחוד האירופי: 70
 .en.htm
- .http://www.sustainableprocurement.net: רכש ירוק וחברתי של האו"ם: 71
- :2010 מוקד המידע של האיחוד האירופי שהוקם בינואר 72
 .http://ec.europa.eu/environment/gpp/index_en.htm

- 73 תוכנית ה-Energy Star עבור ממשלות (בנוסף לתו המוכר):
http://www.energystar.gov/index.cfm?c=government.bus_government
- 74 פעילויות להתייעלות על ידי מדינות שונות בארצות הברית:
http://www.energystar.gov/ia/business/government/State_Local_Govts_Leveraging_ES.pdf
- 75 <http://www.mr.gov.il/NR/rdonlyres/D18B2038-AC0C-4D46-8D8B-1FE8CE587F4B/0/2870207.pdf>
- 76 <http://www.mr.gov.il/NR/rdonlyres/D18B2038-AC0C-4D46-8D8B-1FE8CE587F4B/0/2870207.pdf>
- 77 החלטת הממשלה:
http://www.sviva.gov.il/Enviroment/bin/en.jsp?enPage=BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=object&enDispWho=News%5El5009&enZone=gov_&decisions&enVersion=0
- 78 חישוב זה נעשה על ידי חברת פארטו הנדסה כחלק מהמסמכים הנלווים להחלטת הממשלה אשר עברה בדצמבר 2009.
- 79 מחקר הקושר בין ביצועים סביבתיים-חברתיים ותשואות, באתר האו"ם:
http://www.unglobalcompact.org/newsandevents/news_archives/2009_06_18.html
- 80 ראו האתר הרשות לניירות ערך: <http://www.isa.gov.il/Default.aspx?Site=MAIN&ID=8,175,2492>
- 81 קישור להודעה בנושא הפב"ק ברשות החברות הממשלתיות:
http://www.gimlaim.mof.gov.il/Mof/Dover/MofDoverSubjects/MofDoverSubjects_2009/MofDoverSubjects_2009_06/News2009_06_30_13_54.htm
- 82 נמדד בתמ"ג לחומר, kg/€,
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52008DC0397:EN:NOT>
- 83 אתר מנהל סביבה ופיתוח בר קיימא במשרד התמ"ת:
<http://www.moital.gov.il/NR/exeres/35DAE2B4-C386-4255-AAB1-91FB27F42540.htm>
- 84 יישום דירקטיבה 2002/95 של האיחוד האירופי: Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations, האוסרת הכנסה של ציוד אלקטרוני וחשמלי שיש בו רמות מסוימות של עופרת, קדמיום, כספית וחומרים נוספים מעל רמות מוסכמות. ראו:
<http://www.rohs.gov.uk>
- 85 דוגמה לדוח אחריות תאגידית בארץ הוא דוח כיל לאחריות תאגידית 2009:
<http://icl-group.com/investorinformation/Documents/report.pdf>
- 86 פורום הספקים הירוקים בארצות הברית:
<https://www.greensuppliers.gov/gsn/page.gsn?id=about>
- 87 http://www.themarket.com/tmc/article.jhtml?ElementId=ok20080806_230530
- 88 <http://www.fivewinds.com/english/resources/publications/retail-a-sustainability-benchmark.html>
- 89 מידע בנושא פורום רשתות השיווק לפיתוח בר קיימא:
http://ec.europa.eu/environment/industry/retail/index_en.htm
- 90 <http://plana.marksandspencer.com>
- 91 <http://www.wholeplanetfoundation.org>
- 92 <http://walmartstores.com/pressroom/FactSheets>

93 לינק לכל הפעילות הסביבתית ב-TESCO:

http://www.tesco.com/greenerliving/greener_tesco/what_tesco_is_doing/index.page

94 מבוסס על הערכות ראשוניות בלבד שהתקבלו בריאיון עם ראש תחום תעשיות וראש אגף מדיניות סביבתית במשרד להגנת הסביבה, ב-8 ביולי 2010.

FELLOWS | KORET
PROGRAM | MILKEN INSTITUTE

תוכנית עמיתי קורת – מכון מילקן
בית מילקן, רחוב תל חי 13
ירושלים, 97102

info@kmifellows.org
www.kmifellows.org