

כלים יישומיים להטמעת רכש ציבורי ירוק בישראל

יוחאי ברנשטיין
עמית קורת – מכון מילקן

עבודה זו היא פרי מאמץ משותף של אנשים רבים. ברצוני להודות לד"ר רוד בלאס על הליווי וההכוונה לאורך התהליך כולו, ולצוות אשכול תכנון ופיתוח בר קיימא במשרד להגנת הסביבה, ובראשם גלית כהן ויובל לסטר, על שיתוף הפעולה, האמון והתמיכה. תודותיי נתונות גם לאלו שתרמו מזמנם, סייעו בקבלת הנתונים והעלו רעיונות שתרמו למחקר: צוות מנהל הרכש הממשלתי בחשב הכללי- אבי מישראל ויונתן בצלאל; צוות מנהלת הגנת הסביבה בצה"ל- סא"ל אלי פז, סרן מיכל דרור וסרן אורן נועם; ורועי כהן מהחברה למשק וכלכלה של השלטון המקומי. תודה מיוחדת נתונה לנציגי הנציבות האירופית וארבעת המומחים שהגיעו לישראל על מנת לחלוק אתנו מניסיונם העשיר בתחום הרכש הציבורי הירוק. תודה אחרונה שמורה לסגל תכנית עמיתי קורת-מכון מילקן – פרופ' גלן יאגו, אלמה גדות פרז ואורלי מובשוביץ לנדסקרוגר – על ההזדמנות הנפלאה שניתנה לי בשנה זו.

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. התוכנית 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 לישראלים 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 לכתבת 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 בכיר, ומייסד, המעבדות לחידושים פיננסיים[™] במכון מילקן.

את בוגרי התוכנית ניתן למצוא במגוון תפקידים 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.



כלים יישומיים להטמעת רכש ציבורי ירוק בישראל

יוחאי ברנשטיין

עמית קורת – מכון מילקן



תוכן עניינים

1	תקציר מנהלים
6	מבוא
8	1. רקע – רכש ציבורי
8	1.1 הגדרת רכש ציבורי
9	1.2 מאפייני הרכש הציבורי
11	1.3 רכש ציבורי בישראל – הרכבו, היקפו והגופים הרוכשים
13	1.4 רכש ציבורי ככלי לקידום מדיניות
14	2. רכש ציבורי ירוק
14	2.1 שילוב שיקולים סביבתיים בהחלטות רכש
15	2.2 הפוטנציאל לסביבה ולמשק
24	2.3 חסמים לרכש ציבורי ירוק
25	2.4 סקירת כלי מדיניות בשימוש בעולם
30	3. תוכנית פעולה ליישום רכש ציבורי ירוק בישראל
32	3.1 יצירת הידע והפצתו
32	3.2 יצירת מחויבות
33	3.3 הנעת ההיצע
34	3.4 גישור פיננסי
36	4. ניתוח כלכלי וסביבתי של עלות ותועלת ברכש ציבורי ירוק
36	4.1 שיקולים ביצירת סדר עדיפויות לרכש ירוק
38	4.2 ניתוח השפעות סביבתיות לאורך מחזור החיים ותמחור מחזור החיים
46	4.3 מתודולוגיה לבחינה כלכלית וסביבתית של עלות ותועלת
59	5. מקרה בוחן – מחשב מועדף סביבתי
59	5.1 השפעות סביבתיות של מחשב
61	5.2 הנחות הניתוח
64	5.3 ניתוח הנתונים
70	5.4 דיון
73	6. סיכום ומסקנות
75	7. המלצות ליישום
76	8. אחרית דבר
77	9. נספחים
86	10. ביבליוגרפיה

תקציר מנהלים

לבעיות הסביבתיות הרבות שהחברה האנושית מתמודדת איתן ישנו קשר הדוק להרגלי הצריכה והייצור. ייצורם של המוצרים ואספקתם של השירותים שאנו צורכים כרוכים בין היתר בניצול הולך וגובר של משאבי טבע מוגבלים, בפליטות של מזהמים הפוגעים בסביבה ובבריאות האדם, ביצירת כמות רבה של פסולת ובפגיעה במגוון הביולוגי. הקשר בין ייצור וצריכה לנזק סביבתי מלמד על אחד מן האופנים שניתן להתמודד בעזרתם עם הבעיה הסביבתית – שינוי הרגלי הצריכה והטמעתם של שיקולים סביבתיים בתהליך קבלת החלטות צרכניות – פרטיות וממשלתיות.

בבואו לרכוש מוצר או שירות מפעיל הצרכן מערכת של שיקולים המשפיעים על ההחלטה שיקבל. לצד שיקולים דוגמת המחיר, שירות הלקוחות והאיכות ניתן להפעיל גם שיקולים בדבר הנזקים הסביבתיים הנובעים מהבחירה במוצר או בשירות שיירכשו. הדבר נכון הן עבור הצרכנים הפרטיים במשק – משקי הבית והפירמות, הן עבור הצרכן הציבורי המורכב מזרועותיו השונות של המגזר הציבורי – הממשלה ויחידות הסמך, התאגידים הממשלתיים והשלטון המקומי. כלומר, היכולת ליצור שינוי חיובי ביחס שבין החברה לסביבה תלוי רבות בנקודת מבטו ובהתנהלותו של הצרכן – בין אם מדובר בפרט הבודד, במשק הבית, בארגון גדול או בגוף ציבורי.

ברוב מדינות העולם נחשב הצרכן הציבורי לצרכן המשמעותי ביותר, והדבר בא לידי ביטוי בהיקפיו הגדולים של הרכש הציבורי. ארגון האומות המאוחדות אומד את הרכש הציבורי בכ- 15% מהתוצר המקומי הגולמי (תמ"ג) במדינות המפותחות ובכ- 25–30% מהתמ"ג במדינות המתפתחות (UNEP, 2012). על פי נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, בישראל עמדה ההוצאה הציבורית על מוצרים ועל שירותים בשנת 2010 על 83.1 מיליארד ₪, שהם 10.24% מהתמ"ג (הערכה שמרנית). היקפי הרכש המשמעותיים של המגזר הציבורי – בארץ כמו בעולם כולו – הופכים אותו לשחקן מפתח ביצירת הביקוש למוצרים ולשירותים במשק, ובכך טמונה יכולתו להשפיע על דפוסי צריכה ועל תהליכי ייצור במשק כולו. הטמעתם של שיקולים סביבתיים בתהליך הרכש הציבורי יכולה, אם כן, להשפיע על תהליכי ייצור ולעצב דפוסי צרכניים מודעים לסביבה במשק כולו, ובכך לעמוד בחזית ההתמודדות מול הבעיות הסביבתיות העומדות לפתחנו.

רכש ציבורי ירוק

על פי הגדרת הסוכנות הסביבתית של האו"ם, רכש ציבורי ירוק הוא "כלי המאפשר לממשלות למנף את הוצאותיהן כדי לקדם מטרות חברתיות, סביבתיות וכלכליות במדינה... ותורם ליצירת שווקים לטכנולוגיות מתאימות ופתרונות חדשניים". האיחוד האירופי מגדיר רכש ציבורי ירוק כ... "תהליך שבו רשויות ציבוריות מבקשות לרכוש טובין ושירותים בעלי השפעה סביבתית פחותה, לכל אורך מחזור חייהם, בהשוואה למוצרים ולשירותים בעלי אותה פונקציונליות שהיו נרכשים באופן רגיל" (European Commission, 2008a). שילוב של שתי ההגדרות – הראשונה מהותית והשנייה פונקציונלית – מגלה את הכוח הטמון ברכש ציבורי ירוק ככלי מדיניות סביבתית. באמצעות קביעת אמות מידה סביבתיות למוצרים ולשירותים המבוקשים על ידי המגזר הציבורי, ודרך הסטת ההוצאה הציבורית לעבר מוצרים ושירותים שהשפעתם על הסביבה פחותה, נוצר מינוף של אותה הוצאה לצורך תמיכה בשווקים ובעשיית של מוצרים מועדפים מבחינה סביבתית. הדבר נכון לתעשיות ולשווקים חדשים כמו גם לתעשיות ולשווקים קיימים, שעוברים התאמות שמפחיתות את ההשפעה הסביבתית השלילית הנובעת מפעילותם. אמות מידה סביבתיות שכאלה יכולות להיות מכוונות כלפי תכונותיו של המוצר עצמו, לדוגמה – העדפת מוצרים העשויים מחומרים ממוחזרים או העדפת המוצרים היעילים ביותר בצריכת אנרגיה. נוסף על

- כך, אמות המידה יכולות להיות מכוונות כלפי תהליך הייצור או כלפי הספק עצמו, לדוגמה – דרישה כי הספק יעמוד בכל דרישות הרגולציה הסביבתית, או דרישה כי יחזיק במערכת לניהול סביבתי ויעבוד בהתאם לה.
- במדינות רבות בעולם, ובמדינות המפותחות בפרט, הוצאו זה מכבר אל הפועל תוכניות לאומיות לקידום רכש ציבורי ירוק ("Green Public Procurement") שמטרתן להגביר את ההטמעה של שיקולים סביבתיים בתהליך הרכש הציבורי. ההחלטה לאמץ תוכניות כאלה נובעת מהתועלת הרבה הטמונה ברכש הציבורי הירוק ומהפוטנציאל הכלכלי והסביבתי לצרכן ולמשק. את יתרונות הרכש הציבורי הירוק ניתן לסכם בחמש הנקודות הבאות:
1. הפחתת הנזקים הסביבתיים הנובעים באופן ישיר מהחלטות הרכש של המגזר הציבורי.
 2. עידוד פיתוחם של שווקים למוצרים ולשירותים בעלי השפעה פחותה על הסביבה ותמיכה בשינוי תעשיות קיימות, תוך קידום חדשנות סביבתית ופיתוח טכנולוגיות נקיות.
 3. השפעה על הרגלי הצריכה של יתר הצרכנים במשק, באופן ישיר על ידי מתן דוגמה אישית ובאופן עקיף באמצעות השפעה חיובית על היצע המוצרים המועדפים סביבתית במשק.
 4. תועלת כלכלית ישירה לצרכן בצורת חיסכון כספי בעלויות השימוש של המוצרים המועדפים סביבתית, שעל פי רוב חסכוניים יותר בצריכת אנרגיה ומשאבים.
 5. תועלת כלכלית עקיפה למשק בצורת חיסכון בעלויות חיצוניות, הנובעות מהנזקים הסביבתיים הכרוכים בצריכת המוצרים והשירותים.¹

פוטנציאל הרכש הציבורי הירוק

בסוכנות הסביבתית של הנציבות האירופית, המובילה בשנים האחרונות מדיניות רכש ציבורי ירוק רחבת היקף בכל המדינות החברות באיחוד, נערך בשנת 2009 מחקר שבדק את התועלת הכלכלית והסביבתית הנובעת מרכש ציבורי ירוק בשבע מדינות. המחקר מצא כי בקטגוריות הרכש שהוטמעו בהן שיקולים סביבתיים נוצר חיסכון כספי בשיעור ממוצע של 1.25% מההוצאה בראיית מחזור חיים. נוסף על כך, נמצאה הפחתה בשיעור ממוצע של 25% בפליטות הפחמן הדו-חמצני בקטגוריות הרכש שנרכשו בהן מוצרים להתאם לאמות מידה סביבתיות, המלמדת על התועלת הסביבתית של הרכש הירוק (PwC, 2009). ממצאים אלא מעידים על הפוטנציאל הטמון ביישום רכש ירוק בישראל – מצב של "Win-Win" שמופחתים בו הלחצים על הסביבה הטבעית לצד חיסכון משמעותי בכסף. לצורך המחשה, אם הטמעת אמות המידה הסביבתיות בתהליך הרכש הציבורי בישראל תביא לחיסכון בשיעור הדומה לממוצע שנמדד באירופה, יביא הדבר לחיסכון של כמיליארד ₪ בהוצאה הציבורית על רכישת מוצרים ושירותים (בחישוב לפי הוצאה בהיקף 81.3 מיליארד ₪ על פי נתוני הלמ"ס).

מטרת המחקר

מחקר זה מבקש לענות על שתי שאלות מרכזיות בתחום הרכש הציבורי הירוק. השאלה הראשונה מתמקדת ברמה המערכתית, ובוחנת את האופן שניתן ליישם בו רכש ציבורי ירוק רחב היקף בישראל. השאלה השנייה ממוקדת בפרקטיקה

¹ עלויות חיצוניות הן הערכה כלכלית לעלויות משקיות שאינן מקבלות ביטוי כספי במחיר השוק של מוצר או שירות. לדוגמה: זיהום אוויר עשוי להיות עלות חיצונית בעסקה שנמכרים בה כלי רכב, שכן הוא טומן בחובו עלות כלכלית למשק בצורת הוצאות בריאות, ירידה באיכות חיים ועוד. ניתן להפנים עלויות חיצוניות לתוך מחיר העסקה, למשל באמצעות מיסוי העסקה בגובה העלויות החיצוניות המשקיות.

של הרכש הציבורי הירוק, ובוחנת כיצד נכון ליצור את סדר העדיפויות ברכש כדי להביא למרב התועלת בהשקעה מזערית של משאבים. יש מקום לציין כי מחקר זה נערך במסגרת תהליך העבודה על הכנת "התוכנית הלאומית לצמיחה ירוקה", לאחר שצרכנות בכלל, ורכש ציבורי בפרט, זוהו כמנוף משמעותי לקידום של צמיחה ירוקה בישראל.

שיטת העבודה

לצורך המענה על השאלה הראשונה נערך המחקר בשני מסלולים מקבילים המשלימים זה את זה. המסלול הראשון הוא מיפוי המסגרת המוסדית המארגנת את הרכש הציבורי בישראל וזיהוי כלל בעלי העניין הרלוונטיים לנושא, וזאת במטרה להבין את המצב הקיים ולזהות את החסמים המונעים את הטמעת הרכש הירוק כיום ואת החסמים שעלולים להתעורר בעתיד. המסלול השני התמקד בסקירת המצב בעולם ובלימוד השיטות השונות להטמעת רכש ירוק, שנוסו בעבר במדינות OECD נבחרות. השילוב של שני מסלולים אלה אפשר: להכיר את הבעיות הקיימות והפוטנציאליות בישראל; ללמוד על הבעיות שמדינות אחרות התמודדו עמן בבואן ליישם רכש ירוק ועל הפתרונות שנקטו; לזהות את נקודות ההשקה בין הבעיות שנמצאו בישראל והבעיות שנמצאו במדינות שנסקרו, כדי לאתר את הפתרונות המתאימים ביותר בישראל.

השאלה השנייה נענתה על ידי הצגת מתודולוגיה לניתוח העלות והתועלת של מוצרים ושירותים מבחינה כלכלית וסביבתית. את המתודולוגיה ניתן ליישם בתהליך הרכש כדי ליצור את סדר העדיפויות הרצוי. המתודולוגיה נבנתה בעיקר על סמך הספרות המחקרית בנושא ועבודות דומות שנערכו במדינות אחרות. הניתוח נעשה על סמך ראיית העלות המלאה (כלכלית וסביבתית) של המוצר או השירות לאורך חייו – מחיר הרכישה, מחיר השימוש ומחיר הסילוק, תוך התחשבות בעלויות החיצוניות למשק הנובעות ממנו.

עיקר הממצאים והמלצות לפעולה

החסמים העיקריים שזוהו ככאלה המפריעים או העשויים להפריע להטמעה רחבת היקף של רכש ציבורי ירוק בישראל מתחלקים לשלוש קבוצות עיקריות: חסמים מוסדיים, חסמי ידע וחסמי מימון. החסם המוסדי העיקרי הוא חלוקת התפקידים בתהליך הרכש היוצרת הפרדה בין הגוף הרוכש את המוצר או השירות לגוף העושה בו שימוש. ההפרדה מקשה על ההטמעה של ראיית מחזור חיים בחישוב עלותו של המוצר, מכיוון שהגוף שמוציא את הכסף לא בהכרח נהנה מהחיסכון בזמן השימוש. חסם מוסדי נוסף הוא היעדר המחויבות לנושא אצל מקבלי ההחלטות. תחת קבוצת החסמים המוסדיים מצוי גם החשש מקשיים חוקיים שעלולים להתעורר בעת שימוש באמות מידה סביבתיות במכרז.

חסמי הידע נובעים מפערי הידע הקיימים כיום בכל הנוגע לנתונים הנדרשים לקבלת החלטות רכש ירוק. בראשם נמצאים זיהוי ההשפעות הסביבתיות האמתיות והמלאות של המוצרים והשירותים השונים, קביעת אמות המידה למוצר או לשירות שמועדפים סביבתית, וחישוב העלות והתועלת הכרוכות ברכישתם מבחינה סביבתית וכלכלית. פתרון ראשוני לחסם זה ניתן במסגרת עבודה זו באמצעות המתודולוגיה לחישוב עלות ותועלת בהחלטות הרכש.

חסמי המימון מתחלקים לשתיים: החסם מהסוג הראשון הוא המצב שבו המוצר או השירות המועדפים סביבתית יקרים יותר בחישוב הכולל לאורך מחזור חייהם בהשוואה לחלופות שאינן עומדות באמות המידה הסביבתיות. במצב זה יש להחליט על פי התועלת הצפויה ביחס לכלי מדיניות אחרים להתמודדות עם ההשפעות הסביבתיות השליליות. כלומר, תוספת העלות הנדרשת לרכישת מוצר מועדף סביבתית תגרור אחריה תועלת סביבתית בסדר גודל מסוים, שיש להשוות לתועלת הסביבתית שניתן להפיק באמצעות כלי מדיניות אחרים כך שניתן יהיה לבחור את החלופה היעילה ביותר.

לדוגמה, רכישת נייר ממוחזר כרוכה בעלות עודפת בגובה X, ומביאה להפחתת פסולת בכמות של A טונות ולהפחתת פליטות גזי חממה בשיעור B טונות שווה ערך פחמן דו-חמצני. בהינתן הנתונים הללו יש לבחון אם קיים כלי מדיניות המציע תועלת סביבתית דומה בעלות נמוכה מ-X (למשל מענקים להקמת מתקני מחזור או תמיכה בתוכניות לייעול השימוש באנרגיה). המתודולוגיה המפורטת בעבודה זו יכולה לתמוך בקבלת החלטות שכזו.

חסם המימון השני הוא המצב שבו החלופה המועדפת סביבתית זולה יותר בחישוב הכולל לאורך חיי המוצר או השירות, אך מחיר רכישתה גבוה יותר. במקרה זה תגרור תוספת עלות בטווח הקצר חיסכון בטווח הארוך. עם זאת, נמצא כי לגופים הרוכשים אין במקרים רבים יכולת להשקיע את התוספת הנדרשת בעת הרכישה, גם כאשר זו תניב חיסכון עתידי. חסם נוסף שיש לציין הוא בעיית ההיצע, הנובעת מחשש שאין היצע מספיק של מוצרים ושירותים העומדים באמות המידה הסביבתיות. כך נוצר מעגל המזין את עצמו, שבו החשש מהיעדר ההיצע מונע את יצירת הביקוש, ובהיעדר ביקוש – ההיצע לא משתנה. ראוי להתייחס לחסם זה באופן חלקי בלבד, שכן רכש ציבורי ירוק עשוי להיפגע מצד אחד מהיצע נמוך, אך מצד שני ביכולתו להביא להגדלת ההיצע, היינו – לפתור את הבעיה.

לאחר תהליך הלימוד של המצב הקיים ושל החסמים השונים גובשו ההמלצות ליישום תוכנית פעולה לרכש ציבורי ירוק בישראל. הפעולות המומלצות ליישום, שמבוססות על הניסיון ממדינות אחרות בעולם כמו גם על המצב הייחודי למשק הישראלי, תורמות לקידום רכש ציבורי ירוק על ידי מתן מענה לחסמים הקיימים ולאלה העשויים להתעורר. נוסף על כך, משום שמימוש הפוטנציאל הטמון ברכש ציבורי ירוק תלוי רבות בממשק חיובי של כלל בעלי העניין במשק ובפרט בספקי המוצרים והשירותים, נוקטות ההמלצות עמדה פעילה להגברת החשיפה והמודעות לנושא. התרשים הבא מתאר את עיקר ההמלצות.

יצירת ידע והפצתו

- בניית תשתית הידע הנדרשת-קריטריונים, ניתוחי מחזור חיים, ניתוחי עלות תועלת.
- הכשרות אנשי רכש
- הקמת פורטל רכש ירוק

יצירת מחויבות

- הצבת יעדים מחויבים להטמעת רכש ירוק (לדוגמה-20% עד 2020)
- יצירת סביבה משפטית מאפשרת-חקיקה, תקנות והוראות
- הקצאת תקנים לממוני רכש ירוק

הנעת ההיצע

- תקשור המהלך והגברת הנראות הציבורית
- איתות לשווקים על קריטריונים והתניות לרכישות עתידיות

גישור פיננסי

- חיבור בין הרוכש למשתמש והטמעת תפיסת עלות מחזור חיים לתמחור הצעות
- פיתוח כלים לגישור פיננסי בין עלות מכירה לשימוש, ולתמיכה בעלויות מימון

חשוב לציין כי אף על פי שרוב ההמלצות יכולות לעמוד כל אחת בפני עצמה ולתרום לקידום הנושא, רוב ההמלצות משלימות זו את זו, ומכאן שמימוש מרבי של הפוטנציאל הטמון ברכש ציבורי ירוק תלוי בסינרגיה בין כלל ההמלצות. שלב יצירת הידע חיוני לצורך קידום הרכש הציבורי הירוק, שכן בלעדיו יהיה קושי לקבל החלטות מדויקות באשר למוצרים ולשירותים המועדפים מבחינה סביבתית. הפצת הידע חיונית לצורך הנגשת המידע הרלוונטי לגורמים המבצעים את הרכש בפועל: לקניינים, לכותבי המכרזים וליתר בעלי העניין המעורבים בתהליך. נוסף על כך, התאמות בחקיקה והצבת יעדים מחייבים יניעו את התהליך ויוציאו אותו מן הכוח אל הפועל, ובשילוב עם פרסום נאות תוקרן המחויבות כלפי חוץ באופן שירתום את הספקים לבצע את ההתאמות הנדרשות ולשפר את ההיבטים הסביבתיים של המוצרים והשירותים.

תוצר נוסף של עבודה זו, לצד ההמלצות לפעולה, הוא המתודולוגיה לניתוח סביבתי וכלכלי של העלות והתועלת הכרוכות במוצרים ובשירותים הנרכשים. השימוש במתודולוגיה יספק את "טווחי הקבלה" של המוצרים המועדפים סביבתית אל תוך תהליך הרכש הציבורי. "טווחי הקבלה" הם למעשה סדרי עדיפויות המשקללים את כלל העלות והתועלת כך שניתן לדעת מתי כדאי "לקבל" את המוצרים המועדפים סביבתית אל תוך תהליך הרכש, כלומר – באילו מקרים הם עדיפים בכל אופן על פני המוצרים הרגילים, באילו מקרים יש לשקול אותם מול החלופות השונות, ועל סמך אילו משתנים תתבצע השוואה זו.

כדי להמחיש את השימוש במתודולוגיה נבחנה הכדאיות של רכישת מחשבים מועדפים סביבתית, ונמצא כי אם התוספת הנדרשת למחיר הרכישה לקניית מחשב מועדף סביבתית היא בשיעור של עד 8.7%, רכישתו כדאית. הסיבה לכך היא שבראיית מחזור חיים, התועלת הכלכלית הישירה (היינו – החיסכון הכספי בעלויות התפעול) גדולה מהעלות הנוספת, וזאת מבלי לשקלל את התועלת הסביבתית. כמו כן, נמצא כי תוספת של עד 11.06% למחיר הרכישה תהיה כדאית מנקודת מבט משקית, שכן התועלת הכלכלית בשקלול עלויות חיצוניות גדולה מהעלות הנוספת. נוסף על כך, נמצא כי כל שקל שישולם כפרמיה לרכישת המחשב המועדף סביבתית יביא בין היתר להפחתת פליטת גזי חממה בשיעור של כ-10 ק"ג (שווה ערך פחמן דו-חמצני), להפחתה בפליטה של גפרית דו-חמצנית בשיעור של כ-20 גרם, ולחיסכון של 1.86 ליטרים של מים שפירים. את הממצאים הללו ניתן להשוות לתועלת הסביבתית הצפויה מהשקעה של שקל אחד ברכישת מוצר או שירות אחר, או לחלופין, מהשקעה של שקל אחד בכלים נוספים של מדיניות סביבתית.

סיכום

יישום רחב היקף של רכש ציבורי ירוק טומן בחובו פוטנציאל משמעותי לסביבה ולכלכלה. הטמעת שיקולים סביבתיים בתהליך הרכש הציבורי תביא להפחתת העומסים הסביבתיים הנובעים מהצריכה הציבורית, לצד חיסכון כספי לא מבוטל. נוסף על כך, בשל גודלו ומעמדו של הצרכן הציבורי במשק, הצבת דרישות סביבתיות ברכש הציבורי תחייב ספקים רבים – חדשים וקיימים כאחד – להתאים את עצמם לדרישות אלה. כתוצאה מכך צפוי ההיצע של מוצרים ושירותים מועדפים מבחינה סביבתית להיות מושפע באופן חיובי, והדבר יתבטא בגידול בכמות ובמגוון של המוצרים והשירותים, ואף בירידת מחירים כתוצאה מתהליכי התמחות ויתרון לגודל. תופעות אלה צפויות להביא להגברת הביקוש של יתר הצרכנים במשק למוצרים ולשירותים הללו, ולהשפעה מצטברת שתוביל לצמצום משמעותי בנזקים הסביבתיים הנלווים לתהליכי הייצור והצריכה במשק.

מבוא

אורח החיים של תושבי המדינות המפותחות וזליגתו אל המדינות המתפתחות, בד בבד עם הגידול המתמשך באוכלוסיית העולם, מביאים להגברת הנטל על משאביו המוגבלים של כדור הארץ. צמיחה כלכלית, המתבטאת בצריכה גוברת של מוצרים ושירותים, מביאה להפרת האיזון שבין ניצול משאבי הטבע לבין יכולתם להתחדש. חוסר איזון שכזה יכול להתקיים בטווח זמן קצר בלבד, שכן בטווח הארוך, ניצול של משאבים כיום מבלי לאפשר להם להתחדש, נעשה על חשבון השימוש בהם בעתיד. הוא הדין באשר לנזקים הסביבתיים המתלווים לייצור מוצרים ולצריכתם, דוגמת זיהומי אוויר, מים וקרקע, שינוי האקלים ופגיעה במגוון הביולוגי – שאם לא ימותנו כיום, צפויים להצטבר ולהיעשות נטל משמעותי בעתיד. אם כן, האתגר העומד לפתחם של מקבלי ההחלטות בעולם כולו הוא החזרת האיזון ואימוץ של עקרונות לצמיחה בת-קיימא, שיאפשרו שימוש מתמשך במשאביו של כדור הארץ – כיום ובדורות הבאים.

באוקטובר 2011 התקבלה בממשלת ישראל החלטה הקוראת לגיבושה של תוכנית לאומית לצמיחה ירוקה (החלטה 3768) שמטרתה יצירת "צמיחה ופיתוח כלכלי וחברתי ללא פגיעה בסביבה, תוך שימוש יעיל, חסכני ובר-קיימא במשאבי הטבע... ותוך מתן דגש על ניתוק הקשר בין צמיחה כלכלית לפגיעה סביבתית". גיבוש התוכנית הלאומית נעשה בשיתוף כלל מגזרי המשק והתבסס על שלושה צירים – ייצור, חדשנות וצריכה – שנבחרו בשל היותם מנופי השינוי העיקריים שיש להניע כדי לממש את יעדי הצמיחה הירוקה. הבחירה בצרכנות כציר מחולל שינוי מבוססת על ההכרה בכך שחלק ניכר מן התופעות הסביבתיות הבלתי רצויות נובעות מהרגלי הצריכה של כלל הצרכנים במשק, ומשום כך שינוי הרגלי הצריכה ואימוץ הרגלי "צריכה ירוקה", המתמקדת בהיבטים הסביבתיים של המוצרים והשירותים הנרכשים, יביאו להפחתת העומסים הסביבתיים במשק כולו. הרגלי הצריכה הם למעשה תהליך קבלת ההחלטות שעל פיו הצרכנים בוחרים את המוצר או השירות שירכשו, כמו גם את האופן שהם משתמשים בו במוצרים ובשירותים שרכשו.

את הצריכה במשק ניתן לחלק לצריכה פרטית המורכבת ממשקי הבית ומהפירמות, ולצריכה ציבורית המורכבת מכלל גופי המגזר הציבורי. בתהליך העבודה לגיבוש התוכנית הלאומית לצמיחה ירוקה זוהתה הצריכה הציבורית, או במילים אחרות – הרכש הציבורי – כמנוף משמעותי לקידום של הרגלי צריכה מקיימים במשק כולו. הרכש הציבורי הוא כלי בעל פוטנציאל רב לחולל שינוי בתחום הצריכה, וזאת משלוש סיבות עיקריות: גודלו המשמעותי של המגזר הציבורי כצרכן במשק (לפי נתוני הלמ"ס, המגזר הציבורי רוכש סחורות ושירותים בשיעור של כ-10.24% מהתמ"ג); ההשפעות הסביבתיות הרבות הכרוכות בהרגלי הצריכה של המגזר הציבורי; יכולתו של המגזר הציבורי להשפיע על היצע המוצרים והשירותים מחד גיסא ועל הביקוש של יתר הצרכנים במשק מאידך גיסא.

מחקר זה מבקש לבחון את האופן שניתן למנף בו את ההוצאה הציבורית על צריכת מוצרים ושירותים ככלי לקידום צמיחה ירוקה בישראל. במדינות רבות בעולם כולו, ובפרט במדינות הארגון לשיתוף פעולה ולפיתוח כלכליים (The Organisation for Economic Co-operation and Development, להלן: OECD), אומצו בשנים האחרונות תוכניות פעולה ליישום של רכש ציבורי ירוק (Green Public Procurement). מדיניות של רכש ציבורי ירוק פועלת להטמיע שיקולים סביבתיים בתהליך הרכש הציבורי במטרה להביא לרכישתם של מוצרים ושירותים שהשפעתם על הסביבה פחותה. המפתח ליישום נכון של מדיניות רכש ציבורי ירוק מצוי בהכרה בקיומם של מוצרים ושירותים בעלי השפעה פחותה על הסביבה, וביכולת לפתח שווקים אלה. הטיית הרכש הציבורי אל המוצרים המועדפים מבחינה סביבתית תוכל להביא למימוש הפוטנציאל

הגלום בו בכל הנוגע להפחתת העומסים הסביבתיים הנובעים מפעילותו של המגזר הציבורי ולתמיכה בשינוי הרגלי הצריכה של יתר הצרכנים במשק. מלבד הפוטנציאל הסביבתי הטמון ברכש ירוק ישנו פוטנציאל כלכלי לא מבוטל הנובע מחיסכון בהוצאות על רכישה ותפעול של המוצרים המועדפים סביבתית ביחס לחלופות הרגילות, ובנוסף לכך גם פוטנציאל כלכלי משקי כתוצאה מתמיכה בפיתוח שווקים של מוצרים מסוג זה.

כחלק מתהליך הגיבוש והיישום של רכש ציבורי ירוק בישראל יש לענות על שתי שאלות. השאלה הראשונה נוגעת לגיבוש המדיניות, והיא **כיצד ניתן להביא ליישום של רכש ציבורי ירוק בישראל בהיקף רחב ומשמעותי?** ביתר פירוט – שאלה זו מורכבת מארבע שאלות שיש לתת עליהן מענה כדי ליצור את המדיניות הטובה ביותר: (1) כיצד מגדירים מהו מוצר מועדף סביבתית? (2) כיצד מכניסים שיקולים סביבתיים לתהליך הרכש? (3) אילו חסמים עומדים בפני רכש ציבורי ירוק? (4) אילו כלי מדיניות יכולים לתת מענה לחסמים שזוהו?

השאלה השנייה נוגעת ליישום אחד מן ההיבטים של המדיניות שגובשה, והיא **כיצד יוצרים סדר עדיפויות ברכש לצורך מימוש התועלת המרבית בהשקעת משאבים קטנים ככל האפשר?** שאלה זו מבוססת על ההנחה כי כמות המשאבים העומדת לרשות יישום המדיניות מוגבלת, ואף על פי שבחלק מהמקרים היישום יביא לחיסכון כספי, עבור המקומות שהיישום בהם כרוך בעלות, יש צורך ליצור מנגנון שיאתר היכן התועלת הסביבתית תתממש בעלות הנמוכה ביותר.

מבנה המחקר מבוסס על שתי השאלות הללו. החלק הראשון של המחקר עונה על שאלת המחקר הראשונה. הפרק הראשון מפרט את הרקע הנדרש להבנת תחום הרכש הציבורי – מה גודלו, מה מאפייניו הייחודיים וכיצד ניתן לעשות בו שימוש ככלי לקידום מדיניות. הפרק השני מתמקד ברכש ציבורי ירוק תוך הגדרת המושג, פירוט הפוטנציאל הטמון בו וזיהוי החסמים העומדים בפניו. הפרק השני מסתיים בסקירה של מדיניות הרכש הירוק באירופה ובארה"ב, שתשמש נקודת התייחסות לגיבוש מדיניות בישראל. בפרק השלישי מוצגת הצעה לתוכנית פעולה ליישום רכש ציבורי ירוק בישראל, המבוססת על כלי מדיניות שביכולתם לתת מענה לחסמים שזוהו.

החלק השני של העבודה מתמקד באחד מההיבטים היישומיים הנדרשים להטמעת רכש ציבורי ירוק – בניית תשתית ידע – תוך מענה על שאלת המחקר השנייה. בפרק הרביעי מוצגת מתודולוגיה לניתוח כלכלי וסביבתי של עלות-תועלת. המתודולוגיה מבוססת על ראיית מחזור חיים מלא של המוצר או השירות, ובאמצעותה ניתן יהיה ליצור סדרי עדיפויות בין קטגוריות הרכש השונות. בפרק החמישי מוצג מקרה בוחן שמנותחות בו העלות והתועלת של מחשב שולחני מועדף סביבתית לעומת אלה של מחשב רגיל, וזאת תוך שימוש במתודולוגיה שהוצגה בפרק הרביעי.

1. רקע - רכש ציבורי

בפרק זה מוצג בקצרה תחום הרכש הציבורי, תוך הנחת התשתית המושגית הבסיסית הנדרשת להמשך הדיון על רכש ציבורי ירוק. תחילה נסקרות בקצרה כמה הגדרות לרכש לציבורי, לאחר מכן מוצגים מאפייני הרכש הציבורי, בהמשך נערכת סקירה של מבנה הרכש הציבורי בישראל, ובסיום הפרק ניתנת התייחסות קצרה לרעיון של שימוש ברכש ציבורי ככלי לקידום מדיניות.

1.1 הגדרת רכש ציבורי

ישנן הגדרות רבות למושג רכש ציבורי, רובן ככולן נעשות תוך התייחסות פרטנית לכל אחד משני חלקיו של המושג – הגדרת "רכש", והגדרת "ציבורי". בהגדרתו הרחבה ביותר מתייחס הרכש הציבורי לסך ההוצאה של המגזר הציבורי על קניות של מוצרים, שירותים ועבודה, אולם הגדרה זו מותירה מאפיינים רבים ללא מענה, ובראשם השאלה מהו מגזר ציבורי. נהוג לחלק את המשק באופן דיכוטומי למגזר פרטי ולמגזר ציבורי, כאשר המגזר הציבורי מורכב מגופים שונים ומזרועות רבות של פעילות המעורבות בשוק, כך שלעתים לא ברור היכן עובר הגבול המבחין בין ציבורי ללא-ציבורי (Lane, 2000). לצורך המחקר הנוכחי נעשה שימוש בהגדרה פונקציונלית והיא: כלל הגופים שחלה עליהם המסגרת החוקית לביצוע רכש מכספי ציבור – חוק חובת המכרזים או צו המועצות המקומיות.^{2,3} חוקים אלה חלים על רשימה ברורה של גופים ציבוריים, שניתן למינם לשלושה ענפים מרכזיים: הממשלה וכל יחידות הסמך, השלטון המקומי והחברות הממשלתיות.

הגדרה נוספת לרכש ציבורי ניתן למצוא בפרסומי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה (להלן: הלמ"ס), המפרסמת מדי שנה את נתוני ההוצאה לצריכה ציבורית, ומגדירה אותה כ-"הוצאות של המגזר הממשלתי על סחורות ושירותים" (למ"ס, 2011: 633). יש מקום להרחיב מעט על הגדרת הלמ"ס, שכן זו תשמש בהמשך לצורך ניתוח נתוני הרכש הציבורי בישראל. בלוח המפרט את ההוצאה לצריכה ציבורית נעשית הבחנה בין צריכה ביטחונית וצריכה אזרחית, כשהאחרונה מורכבת מהממשלה, מהרשויות המקומיות, ממוסדות לאומיים וממוסדות ציבוריים ללא כוונות רווח (שם: 654, לוח 14.8) – ואלה הגופים המרכיבים את המגזר הציבורי. באשר להרכב הצריכה, בנתוני הלמ"ס ישנן כמה רמות של פילוח: תמורה לשכירים, קניות, מסים על ייצור ובלאי. מבין רמות הפילוח, "קניות" היא ההוצאה המעניינת מבחינת מחקר זה, שכן היא מתייחסת להוצאה על רכישת מוצרים ושירותים.

את ההגדרות שהוצגו ניתן לשלב לכדי הגדרה אחידה שתלווה את המחקר לכל אורכו. רכש ציבורי יוגדר בתור **ההוצאה הכוללת על קניית מוצרים ושירותים הנעשית על ידי הממשלה ויחידות הסמך, גופי השלטון המקומי והחברות הממשלתיות**. לא ייכללו בהגדרה זו: שכר על עבודה כמרכיב של הוצאת רכש, וגופים ציבוריים שאינם מחויבים בחוק חובת המכרזים או בצו המועצות המקומיות.

² חוק חובת המכרזים התשנ"ב-1992. תחולתו מפורטת בסעיף 2(א). "המדינה, כל תאגיד ממשלתי, מועצה דתית, קופת חולים ומוסד להשכלה גבוהה".

³ צו המועצות המקומיות (מועצות אזרחיות) תשי"ח-1958. תחולתו על צורותיו המוסדיות השונות של השלטון המקומי. הגדרת חוקי הרכש בפרק 13 "חוזים והצעות", סעיף 89 "מכרזים", ובתוספת השנייה "הוראות בדבר מכרזים וקבלת הצעות". גרסה מקוונת.

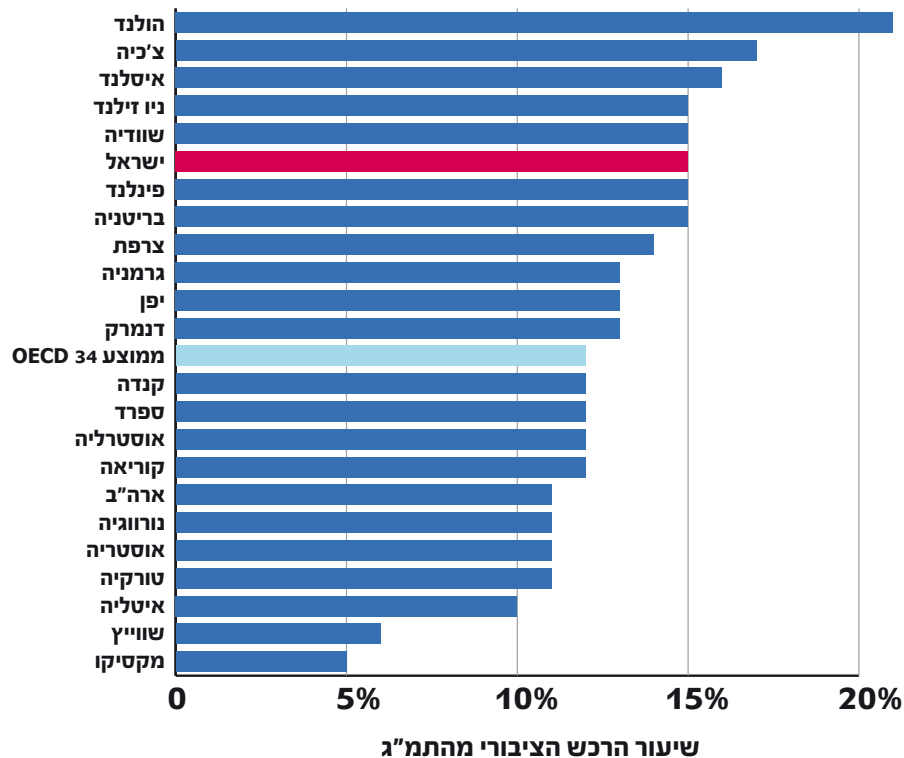
1.2 מאפייני הרכש הציבורי

המגזר הציבורי מובחן מיתר הצרכנים במשק בשתי תכונות עיקריות: גודלו הרב והתנהלותו כמקשה אחת תחת מערכת ברורה של כללים. שתי תכונות אלה הופכות את הרכש הציבורי לכלי יעיל להשפעה על היצע המוצרים והשירותים במשק, שכן ביכולתו להניע את השוק כולו על ידי הגדרת יעדים רצויים. מאפיינים אלה אינם ייחודיים לרכש הציבורי בישראל, ונכונים כמעט לכל מדינות העולם. כדי להיטיב את ההבנה על התנהלות הרכש הציבורי וההשפעות הנגזרות ממנו, ראוי להרחיב על שתי התכונות הללו.

גודל הרכש הציבורי

את היקף ההוצאה של הרכש הציבורי נהוג למדוד כאחוז מהתמ"ג. שיעור הרכש הציבורי משתנה ממדינה למדינה ומושפע מגורמים רבים, ובהם תפיסת עולם כלכלית, אידאולוגיה מדינית, קשרים מסחריים בין-לאומיים ועוד. הבנק העולמי אומד את היקף הרכש הציבורי במדינות העולם בשיעור ממוצע של 10–15% מהתמ"ג (WTO, 2012) ובאיחוד האירופי נאמד הרכש הציבורי של מדינות האיחוד ב-19% מהתמ"ג האירופי, שהם כשני טריליון אירו בשנה (European Union, 2012). בדוח שפורסם בשנת 2011 השווה ארגון ה-OECD בין שיעורי הרכש הציבורי במדינות החברות בארגון (OECD, 2011: 147–148). תרשים 1 מציג את הממצאים ממדינות נבחרות:

תרשים 1: רכש ציבורי כשיעור מהתמ"ג בשנת 2008, מדינות OECD נבחרות



מקור: OECD, 2011.

מנתוני התרשים עולה כי שיעור הרכש הציבורי מהתמ"ג נע בטווח שבין 5% ל-21%, וכי הממוצע עומד על 12%. על פי דוח זה, שיעור הרכש הציבורי בישראל עומד על 15% מהתמ"ג. ברוב המוחלט של מדינות הארגון (כולן להוציא 4) עולה שיעור הרכש הציבורי על 10% מהתמ"ג, דבר המעיד על גודלו המשמעותי של המגזר הציבורי ביחס לפעילות הכלכלית במשק.

התנהלות תחת כללים מוגדרים

בניגוד לרכש שנעשה על ידי משקי הבית או המגזר העסקי, שהחלטות הקנייה בהם מתקבלות על סמך מערכת שיקולים אינדיווידואלית וסובייקטיבית, הרכש הציבורי מחויב בהתנהלות אובייקטיבית ומוגדרת מראש. בכל העולם נהוג כי ההוצאה הציבורית נתונה תחת מערכת של כללי פרוצדורה מוגדרים ומפורטים, הנובעים מתוך כמה עקרונות מנחים באשר לשימוש בכספי ציבור: על תהליך הרכש להיות פתוח, שקוף ונעדר אפליה, ועל הרוכש לפעול כדי להשיג תמורה מרבית להוצאה (WTO, 2012). מטרת העקרונות הללו היא מניעת בזבז כספי ציבור ושחיתות.

כפי שהוזכר לעיל, המסגרת שמגדירה את כללי הרכש הציבורי בישראל היא חוק חובת המכרזים (או צו המועצות המקומיות לשלטון המקומי). משלימות אותו תקנות חובת המכרזים והוראות תכ"ם (תקנון כספים ומשק), שהחשב הכללי במשרד האוצר מעדכן אותן באופן שוטף, ותחולתן על משרדי הממשלה ועל יחידות הסמך. ההוראה הבסיסית בחוק היא חובת המכרז, שעל פיה גופי המגזר הציבורי "...לא יתקשרו בחוזה לביצוע עסקה בטובין... או לרכישת שירותים, אלא על פי מכרז פומבי הנותן לכל אדם הזדמנות שווה להשתתף בו" (חוק חובת המכרזים התשנ"ב 1992, סעיף 2(א)). זהו כאמור הכלל המוביל את הרכש הציבורי בישראל, אולם יש לציין כי על כלל זה חלים פטורים רבים המצמצמים את תחולתו. קצרה היריעה מלהעמיק את הדיון בחוקי המכרזים, אולם כדאי להזכיר בקצרה כמה מהכללים הבסיסיים במכרז. מכרז הוא פנייה לקבלת הצעות מספקים עבור מוצר או שירות הנדרשים על ידי הגוף הרוכש. במכרז יש לאפיין במדויק את המוצר או השירות המבוקש באמצעות הגדרת תנאי סף ואמות מידה תוך התייחסות לאופן בו ישוקללו אמות המידה לבחירת ההצעה הזוכה.⁴ התנאים הללו אחידים עבור כל המציעים, ובהיותם מוגדרים ומפורסמים מראש, הם מקטינים את הסבירות לאפליה לטובת מציע מסוים.

השילוב של הגודל המשמעותי וההתנהלות האחידה מאפשר לרכש הציבורי להתנהל ככלי המשפיע על ההיצע הקיים במשק. עובדה זו מבוססת על ההנחה הכלכלית שהיצע מגיב לביקוש, או במילים אחרות – שדרישותיהם של הצרכנים יזכו להתייחסות מצד היצרנים, המשווקים ונותני השירותים. כאשר המגזר הציבורי מגדיר דרישות ספציפיות למוצרים ולשירותים שבכוונתו לרכוש, אזי ספקים קיימים וספקים פוטנציאליים צפויים לבצע את ההתאמות הנדרשות כדי שיוכלו לעמוד באותן הדרישות ולהתקשר בחוזה עם המגזר הציבורי. הצבת הדרישות חייבת להיעשות תוך היכרות עם השוק ועם יכולתו לענות עליהן, אך אין בכך משום נטרול של היכולת להשפיע דרך הצבת דרישות לשוק אלא הגדרת מרחב ההשפעה על ציר הזמן. כלומר, ההנחה כי הביקוש משפיע על ההיצע מוגבלת ביכולתו של צד ההיצע להשתנות, ובטווחי הזמן הנדרשים לכך.

⁴ השקלול נעשה על ידי ניקוד התכונות השונות של המוצר או השירות (מחיר, איכות, המלצות ועוד) והמשקל היחסי שניתן לכל תכונה בחישוב הציון הסופי, שעל פיו תיבחר ההצעה הזוכה (או ההצעות הזוכות).

1.3 רכש ציבורי בישראל – הרכבו, היקפו והגופים הרוכשים

כדי להבין מהו מרחב הפעולה האפשרי ליישום מדיניות רכש ציבורי ירוק, יש צורך לאפיין את מבנה הרכש הציבורי בישראל תוך מיפוי הגורמים הרוכשים וקשרי הגומלין ביניהם ותוך אמידת היקף הרכש והרכבו.

הגופים הרוכשים

כפי שהוזכר בפרק הקודם, הרכש הציבורי מורכב ממקבץ של גופים שונים המאוגדים תחת מערכת כללים אחידה. כל גוף ציבורי יכול לרכוש עבור עצמו, אך יש מקרים שהרכש נעשה בהם בצורה מרוכזת עבר כמה גופים במקביל. הגופים הציבוריים המרכזיים המבצעים רכש בישראל הם: משרדי הממשלה ויחידות הסמך, התאגידים הממשלתיים, קופות החולים, המועצות הדתיות, המוסדות להשכלה גבוהה (כל אלה תחת חוק חובת המכרזים) והשלטון המקומי (תחת צו המועצות המקומיות).⁵

גורם משמעותי נוסף בהליך הרכש הציבורי הוא מנהל הרכש הממשלתי, היושב תחת חטיבת נכסים, רכש ולוגיסטיקה אצל החשב הכללי במשרד האוצר. מנהל הרכש אחראי על התוויית אסטרטגיית הרכש הממשלתית, על סיוע לגופים ממשלתיים בענייני רכש ועל ביצוע רכש של טובין ושירותים במגזר הממשלתי. כל אחד מן הגופים הממשלתיים רשאי לפרסם מכרזים בהתאם לצרכיו, כל עוד לא מדובר במוצר או בשירות שפורסם להם מכרז מרכזי של מנהל הרכש. המכרזים המרכזיים מתפרסמים עבור שורה ארוכה של מוצרים תוך ניצול היתרון לגודל, הפחתת עלויות ושיפור הניהול והבקרה. משרד הביטחון, המבצע גם את הרכש עבור צה"ל, אינו מחויב במכרזי מנהל הרכש ומבצע את הרכש בעצמו.

גורם נוסף המבצע מכרזים מרכזיים הוא החברה למשק וכלכלה, המפרסמת מכרזים עבור הרשויות המקומיות. החברה למשק וכלכלה היא חברת-בת של מרכז השלטון המקומי, המספקת שירותים שונים לרשויות המקומיות, ומחזור הפעילות שלה צפוי לעמוד בשנת 2012 על 3.8 מיליארד ש"ח.⁶ שלא כמו מנהל הרכש הממשלתי, מכרזי החברה למשק וכלכלה אינם מחייבים את הרשויות המקומיות.

היקף הרכש והרכבו

קיים קושי רב לחשב במדויק את היקף הרכש הציבורי בישראל ואת הרכבו, וזאת משתי סיבות עיקריות: ראשית, הרכש בפועל נעשה על ידי מספר גדול של גופים; שנית, לא מתקיימים מעקב מסודר ואיסוף של מידע למאגר אחיד, כך שחלק הארי של הנתונים אינו זמין כלל או מפוזר בין הגופים השונים. בשל כך, היקף הרכש והרכבו יוצגו על סמך אמידה שתיעשה בשתי רמות: תחילה יוצגו נתוני המקרו כפי שהם מופיעים בפרסומי הלמ"ס, ולאחר מכן יוצגו נתונים פרטניים של שניים מהגורמים המרכזיים המבצעים רכש במגזר הציבורי: מנהל הרכש ומשרד הביטחון.

⁵ זרוע ציבורית אחת הנעדרת מרשימה זו היא התאגידים המקומיים, שתחולת חוק חובת המכרזים עליהם אינה מוגדרת. תיקון 14 לחוק חובת המכרזים הוסיף את התאגידים המקומיים לרשימת הגורמים המחויבים בכלליו, אולם התיקון עוד לא נכנס לתוקף, שכן טרם הותקנו תקנות רלוונטיות. עד כה עוצבו חובותיהם של התאגידים המקומיים לכללי הרכש הציבורי בבתי המשפט. המגמה המשפטית והחקיקתית נוטה להחיל את חובות החוק על תאגידים מקומיים, ומשום כך במחקר הנוכחי נתייחס אליהם בהתאם לגישה זו.

⁶ רועי כהן, מנהל פיתוח עסקי בחברה למשק וכלכלה, 23 ביולי, 2012.

סך ההוצאה הציבורית לרכש. בשנת 2010 הסתכמה ההוצאה הציבורית על קניית מוצרים ושירותים ב-83.1 מיליארד ₪, שהם 10.24% מהתמ"ג באותה השנה, כמפורט בטבלה 1:⁷

טבלה 1: הוצאה ציבורית על רכישת מוצרים ושירותים בשנת 2010	
מגזר	הוצאה (מיליארדי ₪)
אזרחי	53.7
ביטחוני - ייצור מקומי	20.1
ביטחוני - יבוא	9.3
סך הכול	83.1

מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2011.

רכש במגזר הממשלתי (מלבד רכש ביטחוני): אף על פי שחלק ניכר מהרכש הממשלתי נעשה באמצעות מכרזים של מנהל הרכש, הרכישה בפועל נעשית על ידי היחידות הרוכשות בעצמן ולא על ידי מנהל הרכש. פועל יוצא מכך הוא שהמידע על הכמויות שנרכשו ועל היקף ההוצאה אינו מרוכז במקום אחד. בשנים האחרונות החלו משרדי הממשלה לעבור ולהשתמש במערכת מרכז"ה (מחשוב רוחבי כולל במשרדי הממשלה), שבין תכונותיה הרבות תאפשר מעקב אחר דיווחי הרכש של כלל משרדי הממשלה. נכון להיום הוטמעה המערכת רק בכ-75% ממשרדי הממשלה, וגם במשרדים שהמערכת מותקנת בהם, השימוש אינו מיטבי והדיווחים אינם מדויקים. למרות הפערים הללו ניתן להשתמש בדיווחי הרכש ממערכת המרכז"ה כדי לקבל תמונה כללית על דפוסי הרכש הממשלתיים, בעיקר בהיבט של קטגוריות המוצרים והשירותים הנרכשים. נתונים שנאספו במנהל הרכש מדיווחי שנת 2011 העלו כי קטגוריות המוצרים הגדולות ביותר, במונחי הוצאה, הן: בינוי ואחזקת מבנים, תחבורה, מחשוב וטלקומוניקציה, מזון, ניקיון, ציוד משרדי, חשמל ומוצרי, ריהוט, נייר ומוצרי וגיון. בשל הבעיות שהוזכרו לעיל (דיווח לא מדויק ולא שלם) יש להתייחס לרשימה זו בעירבון מוגבל. באשר לגודל ההוצאה, כאמור, לא ניתן להפיק מספרים מדויקים בשל הקשיים שהוזכרו לעיל, אולם במנהל הרכש אומדים את סך ההוצאה הממשלתית על רכש ב-25 מיליארד ₪.⁸

משרד הביטחון: היקפי הרכש של משרד הביטחון גדולים בהרבה מאלה של כל אחד ממשרדי הממשלה האחרים בשל העובדה שהמשרד מבצע את הרכש עבור צה"ל.⁹ עובדה נוספת על הרכש הביטחוני היא כי הרכש ההוצאה הביטחוניית על רכש אינו מתפרסם ברבים, ועל כן אין מידע זמין על הוצאה לפי קטגוריה. באתר התקציב הפתוח של ממשלת ישראל ניתן

⁷ ישנו פער בין שיעור זה לשיעור שהוצג בנתוני ה-OECD (15%). פער זה נובע בין היתר מהבדלים בין שנות המדידה (2008 לעומת 2010) ומשיטת חישוב שונה. בנקודה זו יש לציין כי נתוני הלמ"ס המובאים כאן הם אומדן חסר, שכן הם מציגים את הקניות נטו: ההוצאה לרכישה לאחר ניכוי הכנסות ממכירה. כלומר, סך ההוצאה לרכישת מוצרים ושירותים הייתה גבוהה יותר.

⁸ יונתן בצלאל, מרכז בכיר כלכלה ורכש, מנהל הרכש הממשלתי, ריאיון אישי, אפריל 2012.

⁹ הרכש הצה"לי נעשה במשותף על ידי צה"ל ומשרד הביטחון. צה"ל מאפיין את המוצרים והשירותים שהוא זקוק להם, ומשרד הביטחון מפרסם את המכרזים על פי האפיונים של צה"ל ובביצוע התאמות נדרשות.

לראות את מרכיבי תקציב הביטחון, וניתן לשער מהם את גודל ההוצאה על רכש.¹⁰ מעיבוד של הנתונים המוצגים בתקציב עולה כי ההוצאה של משרד הביטחון על רכש בשנת 2010 עמדה על 11.6 מיליארד ₪, שהם כ-14% מסך הרכש הציבורי.¹¹ לסיכום, אף על פי שאת היקף הרכש הציבורי כולו ניתן לאמוד על סמך נתוני המקרו של כלכלת ישראל, ישנו פער בין המצוי לרצוי בכל הנוגע למידע על קטגוריות הרכש ועל גודל ההוצאה בכל אחת מהן.

1.4 רכש ציבורי ככלי לקידום מדיניות

רכישת מוצרים ושירותים מיועדת בראש ובראשונה לתת מענה לצורכיהם התפעוליים של גופי המגזר הציבורי. עם זאת, לרכש הציבורי יש השפעה משנית הנגרמת מהמשמעויות שנגזרות מאמות המידה שהרכישות מתבצעות לפיהן ומתוכנן של הרכישות (Bolton, 2006). השימוש ברכש ציבורי ככלי לקידום מדיניות נהוג בעולם כולו. כללי הרכש הקבועים בחוק משמשים פעמים רבות כדי להגדיר את הרצוי ואת שאינו רצוי בעיני המגזר הציבורי. לדוגמה, כללי הרכש בישראל מגדירים כתנאי סף להגשת הצעה למכרז כי על המציע להחזיק בכל הרישיונות המחויבים בחוק ורלוונטיים לעיסוקו, להוכיח ניהול חשבונות תקין, להמציא אישור על היעדר הרשעות בעברות לפי חוק עובדים זרים וחוק שכר מינימום, ועוד תנאים רבים (תכ"ם, הוראה 7.4.6 סעיף 4: "קביעת תנאים להשתתפות במכרז"). תנאי סף אלה יכולים להתפרש הן בהיבט נורמטיבי-הצהרתי, כשמטרתו לומר – המגזר הציבורי לא יקנה מאלה שאינם ממלאים אחר חובות הדין (דיני המס, דיני העבודה וכן הלאה). הם יכולים להתפרש גם בהיבט פונקציונלי, שכן התנאים הללו משמשים תמריץ לספקים לעמוד בכל חובות הדין, אחרת לא יוכלו להתקשר בחוזה עם אף גורם במגזר הציבורי, ובכך יחסמו עצמם מחוזים בהיקף גדול. בנקודה זו כדאי להזכיר בשנית את גודל ההוצאה של המגזר הציבורי על רכש, ההופכת אותו לשחקן משמעותי במשק, שכן גודל זה מגביר את התמריץ לספקים לעמוד בתנאים הנדרשים להתקשרות.

השימוש ברכש ציבורי ככלי לקידום מדיניות אינו מוגבל להיות תמריץ לעמידה בחוק הקיים, ופעמים רבות ננקטת מדיניות אקטיבית שמטרתה לקדם אוכלוסיות או תעשיות מסוימות במשק על ידי מתן עדיפות במכרזי הרכש. בחוק חובת המכרזים ניתן למצוא כמה העדפות מסוג זה: עידוד נשים בתעסוקה, העדפה של תוצרת הארץ, אזורי עדיפות לאומית ורכש גומלין לשיתוף פעולה עסקי בין-לאומי.¹² גישה זו אינה ייחודית לישראל, ובמדינות רבות נוקטים מדיניות דומה. בספרות החוקרת את השימוש ברכש ציבורי ככלי לקידום מדיניות כלכלית ניתן למצוא דוגמאות למגוון יישומים של מדיניות שכזו: בדרום אפריקה שימש הרכש הציבורי כלי לצמצום האפליה בין האוכלוסיות עם תום שלטון האפרטהייד (Bolton, 2006), בארה"ב שימש הרכש הציבורי מרכיב של אסטרטגיית הסחר (Weiss and Thurbon, 2006), ובמדינות רבות שימש הרכש הציבורי כלי לקידום חדשנות טכנולוגית (Aschhoff and Sofka, 2009; Edler et al., 2005) או מגוון מטרות חברתיות (McCrudden, 2004).

חשוב לציין כי גם כאשר נעשה שימוש ברכש הציבורי לצורך קידום מדיניות, יש לנהל תחת העקרונות המנחים שהוזכרו לעיל: הוגנות, שקיפות, היעדר אפליה ותמורה מרבית להוצאה. נוסף על כך, הרכש הממשלתי כפוף למחויבויות הנובעות

¹⁰ <http://budget.msh.gov.il>

¹¹ מספר זה הוא סכימה של הסעיפים: קניות ושירותים אחרים+עבודות בינוי+אחזקת מבנים+קניות ושירותים בארץ. יש לשים לב לפער בין נתון זה לבין ההוצאה הביטחונית כפי שנמדדה בנתוני הלמ"ס. הפער נובע בין היתר ממושא המדידה: נתוני הלמ"ס מפולחים לפי אופי ההוצאה (ביטחוני) בעוד נתונים אלה נכונים לגוף המוציא (משרד הביטחון).

¹² חוק חובת המכרזים סעיפים 2 ו-3.

מכוחם של הסכמי סחר בין-לאומיים המיועדים למנוע מדיניות סחר מוגן (protectionism) והפרעה לסחר הבין-לאומי. כלומר, היכולת לקדם מדיניות באמצעות הרכש הציבורי כפופה לעקרונות הרכש ולכללי הסחר הבין-לאומיים.

2. רכש ציבורי ירוק

רכש ציבורי ירוק הוא שימוש ברכש הציבורי לצורך השגת מטרות סביבתיות. בשנים האחרונות גוברים הקולות בקרב מדינות וארגונים בין-לאומיים הקוראים להגביר את השימוש בקריטריונים סביבתיים ברכש ציבורי כאמצעי להתמודדות עם הבעיות הסביבתיות הנובעות מצריכתן של ממשלות. תחום הרכש הציבורי הירוק זוכה להתייחסות רבה במחקר ובמדיניות. לעתים הרכש הירוק עומד לבדו כמושא המחקר או המדיניות, ולעתים הוא ניצב לצד סוגיות חברתיות תחת התייחסות רחבה לרכש בר-קיימא (Green Public Procurement לעומת Sustainable Public Procurement). מחקר זה יתמקד בהיבטים הסביבתיים של הרכש ולא בכלל היבטי הקיימות.

פרק זה מרחיב את הדיון על רכש ירוק ועל היבטיו השונים. תחילה מוצג ההיבט הטכני של יישום רכש ירוק באמצעות שילובם של קריטריונים סביבתיים בהחלטות רכש. לאחר מכן מפורט הפוטנציאל הטמון ביישום רכש ירוק – החל בתועלת סביבתית, דרך תועלת כלכלית וכלה בסיוע לעמידה ביעדי מדיניות מקבילים. בהמשך נידונים החסמים השונים המקשים או העשויים להקשות על קידום מדיניות של רכש ירוק, ובסוף הפרק נערכת סקירה של כלי מדיניות שנעשה בהם שימוש לקידום רכש ירוק בעולם, תוך התייחסות למה שנעשה עד כה בישראל.

2.1 שילוב שיקולים סביבתיים בהחלטות רכש

רכש ירוק הוא בבסיסו שילוב של "חשיבה סביבתית" בתהליך הרכש, שמטרתה הקטנת ההשלכות הסביבתיות הנובעות מהחלטות הרכש. ההשפעות הסביבתיות של החלטות רכש נובעות מהתכונות ומהשימושים של המוצר או השירות הנרכשים, ומכאן שהשיקולים הסביבתיים צריכים להתמקד בקריטריונים שעל פיהם הם נבחרים. ניתוח ההשפעות הסביבתיות של מוצרים ושירותים יבואר בהרחבה בהמשך, אך לצורך המחשת הדברים יובאו כאן שתי דוגמאות קצרות המסבירות את האופן שיש לבחון בו מרכז מנקודת מבט סביבתית. הדוגמה הראשונה תתמקד ברכישת מזגנים, והשנייה ברכישת שירותי הסעות.

למזגנים השפעות סביבתיות הנובעות, בין היתר, מתהליך הייצור שלהם ומצריכת החשמל בזמן השימוש. מכאן שלתהליך בחירת המזגן יכולת להשפיע על ההשלכות הסביבתיות הנובעות מרכישה זו, שכן ניתן להעדיף מזגן שיוצָר בתהליך מזהם פחות ושצריכת האנרגיה שלו בזמן השימוש קטנה יותר ביחס לחלופות אחרות. בחירה זו תיעשה על ידי שילוב הקריטריונים הרלוונטיים בהליך המכרז, במקרה זה – דרישת סף ליעילות בניצול האנרגיה ודרישות נוספות לגבי תהליך הייצור.

דוגמה שנייה: גוף ציבורי עשוי לרצות לקנות שירותי הסעות. הסעת אנשים כרוכה בהשפעות סביבתיות הנובעות, למשל, מהזיהום הנגרם מכלי הרכב המסיעים. במקרה זה, הגוף הרוכש אינו קונה את כלי הרכב אלא משלם לספק עבור הסעת האנשים, אולם אף על פי כן, הגוף הרוכש יכול לפעול לצמצום ההשפעה הסביבתית על ידי הצבת דרישות לספק עצמו. דרישות שכאלה יכולות להתייחס לסוג כלי הרכב שבידי הספק ולביצועים הסביבתיים שלהם (צריכת דלק, זיהום) או לסוג

הדלק שבשימוש. לחלופין, במסגרת הדרישות ניתן לדרוש מהספק התנהלות מסוימת, דוגמת חובת דימום מנוע כאשר כלי הרכב אינם בתנועה.

דוגמאות אלה ממחישות כיצד ניתן להטמיע חשיבה סביבתית בתהליך הרכש באמצעות הצבת דרישות והגדרת קריטריונים בתהליך המכרז. הקריטריונים הסביבתיים יכולים לשמש **תנאי סף** להגשת הצעה, כמו חומרים שאסור שיימצאו במוצרים הנרכשים או דרישה לדירוג סף, מחייב למוצר, של חיסכון באנרגיה. לחלופין, הקריטריונים יכולים לשמש **אמות מידה** שיזכו בניקוד עודף בשקלול ההצעות, ויעניקו יתרון למוצרים ולשירותים העומדים בהם. במכרזי רכב, למשל, ניתן להעניק ניקוד גבוה יותר ככל שדרגת הזיהום יורדת. במקרה זה נשקל הקריטריון הסביבתי לצד יתר הקריטריונים לבחירת ההצעה הזוכה במכרז – מרכיב המחיר, מרכיבי האיכות וכדומה.

קריטריונים סביבתיים יכולים להיות מופנים כלפי הספק, תהליך הייצור או המוצר. לדוגמה, ניתן לדרוש מהספק הוכחה לקיומה של מערכת ניהול סביבתי כתנאי סף להגשת הצעה למכרז. זהו קריטריון כללי החל על הספק, ועשוי להתאים לשורה ארוכה של מכרזים. נוסף על כך, ניתן להגדיר דרישות למפרט הטכני של המוצר או של קבוצת המוצרים, לדוגמה – תכולת חומר ממוחזר במכרזי נייר. קריטריונים מסוג זה הם פרטניים באופיים, ועל כן מתאימים על פי רוב למכרז ספציפי או לקבוצת מכרזים דומים.

לסיכום, ניתן לומר כי הכלי העיקרי ליישום רכש ירוק הוא שילובם של קריטריונים סביבתיים במכרזים כתנאי סף וכאמות מידה. שילובם של הקריטריונים הסביבתיים במפרט של המכרז מגדיר מהו המוצר או השירות המועדפים סביבתית, ועל ידי כך מבטיח ביצועים סביבתיים משופרים במוצר או בשירות הזוכים. יתר כלי המדיניות, כפי שיפורטו בהמשך, הם אמצעים תומכים שמטרתם לסייע בהגעה לתוצאה הסופית של הטמעת הקריטריונים הסביבתיים במכרזים.

2.2 הפוטנציאל לסביבה ולמשק

טרם גיבוש מדיניות לקידום רכש ציבורי ירוק יש צורך לבחון את כדאיותה ולשאול מהו הפוטנציאל הטמון ביישום של מדיניות שכזו ומהי התועלת שניתן להפיק ממנה. בדומה להגדרת המונח "רכש ציבורי", שנעשתה על ידי התייחסות נפרדת לשני חלקיו, גם הצגת הפוטנציאל של רכש ציבורי ירוק תיעשה בשני חלקים. ראשית תוצג התועלת של רכש ירוק, היינו – התועלת הנובעת מהעדפת מוצרים בעלי השפעה פחותה על הסביבה. לאחר מכן יוזכרו בקצרה מאפייניו העיקריים של רכש ציבורי – גודל והתנהלות אחידה. אליהם תתווסף תכונה חשובה נוספת, והיא היכולת להגדיר מפרטים לרכישה על פי העדפותיו וצרכיו המדויקים של הרוכש. לבסוף ישולבו שני החלקים מחדש להצגת הפוטנציאל של רכש ציבורי ירוק, הנובע משילוב התועלת של רכש ירוק עם מה שניתן לכנות "האפקט המגביר" של הרכש הציבורי. שילוב זה מביא לתועלת ישירה בהיקף רחב לצד תועלת עקיפה: ברמה המקרו-כלכלית – פיתוח שווקים למוצרים מועדפים סביבתית וזליגה של הרכש הירוק אל צרכנים אחרים במשק, וברמה המוסדית – תמיכה ביעדי מדיניות מקבילים.

תועלת הרכש הירוק

פירוט התועלת הנובעת מרכש ירוק יחל בהצגת הקו המנחה של דיון זה – ראיית מחזור החיים (Life Cycle) – שעל בסיסו נבחנים הביצועים וההשפעות של מוצר נתון ביחס לחלופה המועדפת שלו מבחינה סביבתית. לאחר מכן תפורט התועלת הצפויה מרכש ירוק על שני צירים עיקריים: תועלת סביבתית ותועלת כלכלית.

ראיית מחזור החיים

כאשר מעוניינים לבצע השוואה בין ההשפעות הסביבתיות – החיוביות או השליליות – הנובעות מצריכתם של מוצרים שונים, יש לזהות תחילה מהן ההשפעות ומה מקורן, ולאחר מכן למדוד את היקפן כך שניתן יהיה להשוות בין החלופות. לדוגמה, אם ברצוננו לבחון את ההשפעה הסביבתית של מוצר נתון, עלינו לקבוע תחילה מה מוגדר כ- "השפעות סביבתיות", להמשיך בזיהוי המקורות שגרמו להשפעות שהוגדרו ולבסוף למדוד אותן לצורך השוואה בין מוצרים שונים. השלב השני בתהליך – זיהוי המקורות שגרמו להשפעות הסביבתיות – דורש הגדרה של גבולות הגזרה להתייחסות. אף על פי שמנקודת המבט של הצרכן ההשפעות הרלוונטיות ביותר עשויות להיות אלה הנגרמות בשלב שבו הוא עושה שימוש במוצר, השפעותיו של מוצר בודד על הסביבה מתחילות למעשה עוד טרם הגיע המוצר לשימוש, וממשיכות גם לאחר סילוקו. מכאן, שכדי לבצע את ההשוואה הטובה ביותר יש לבחון את כלל ההשפעות הנובעות מהמוצר לאורך כל חייו. אם כן, ראיית מחזור החיים מבקשת להרחיב את גבולות הגזרה לבחינת ההשפעות של מוצר מסוים לכלל שלבי חייו. השפעות אלה יכולות להיות סביבתיות, בריאותיות, כלכליות, חברתיות או אחרות. בחלק ב' של מחקר זה יפורט בהרחבה נושא ניתוח מחזור החיים (LCA – Life Cycle Assessment) של מוצרים ושירותים, אולם הסבר קצר ותמציתי יובא כאן כרקע בסיסי החיוני להצגת התועלת בהמשך פרק זה.

נהוג לחלק את שלבי חייו של מוצר לכמה מקטעים: כריית חומרי הגלם הטבעיים, עיבודם לחומרי גלם לייצור, ייצור המוצר, שיווקו, השימוש בו וסילוקו, כאשר בין כל שלב ושלב החומרים או המוצרים מובלים ממקום למקום. כל אחד מן השלבים הללו מלווה בהתפתחותן של מגוון תופעות בעלות השפעה סביבתית, דוגמת גזי חממה הנפלטים במהלך שינוע המוצר, השפעה כלכלית דוגמת עלויות הסילוק בתום השימוש במוצר (הטמנה, מחזור, השבה וכדומה), השפעה בריאותית דוגמת השפעתן של תרכובות אורגניות נדיפות הנשאפות על ידי הנוכחים בסביבה במהלך השימוש במוצר ועוד. מגוון התופעות לאורך חיי המוצר – הסביבתיות, הכלכליות והבריאותיות – משתנות בין מוצרים שונים בהתאם לאופן הייצור, לחומרים שבשימוש, לאופי השימוש במוצר ועוד.

לעקרון ראיית מחזור החיים חשיבות רבה מנקודת מבטו של הצרכן בבואו לקבל החלטה על העדפת מוצר אחד על פני מוצר אחר. לכל צרכן מערכת טעמים ושיקולים שונה, שעל פיה הוא יוצר את סדר העדיפויות שלו ואת בחירותיו. עבור רוב הצרכנים למרכיב המחיר יש משקל משמעותי בשקלול הטעמים, ועבור כמות הולכת וגדלה של צרכנים – ההיבטים הסביבתיים של המוצר הם שיקול מהותי בבחירתו של מוצר או שירות.¹³ ראיית מחזור החיים משתלבת היטב בשני השיקולים הללו, ודרכה גם ניתן לבחון את התועלת הנובעת מהעדפת מוצרים בעלי השפעה פחותה על הסביבה.

תועלת סביבתית

את הצגת התועלת הסביבתית של רכש ציבורי ירוק ראוי לפתוח בפירוט קצר של התופעות השונות המוכללות בהגדרה "השפעות סביבתיות". תחת הגדרה זו ניתן להצביע על סוגים שונים של לחצים המופעלים על הסביבה הטבעית במהלך הייצור, השינוע, השימוש והסילוק של מוצרים. קצרה היריעה מלפרט את כלל התופעות שניתן להגדירן כלחץ סביבתי הנובע מצריכת מוצרים ושירותים, אולם ניתן לציין כמה מהעיקריות שבהן: ניצול לא מבוקר של משאבים מוגבלים, לעתים עד כדי כיליונם, לצורך הפקת חומרי גלם לייצור; שימוש מופרז ולא מבוקר בשטחים טבעיים תוך צמצום כמות השטחים הפתוחים,

¹³ על פי סקר של מנהל מחקר וכלכלה במשרד התמ"ת 70% מהנסקרים השיבו כי השפעת המוצר על הסביבה היא שיקול חשוב עבורם בבחירת מוצר נתון. 40% השיבו כי יהיו מוכנים לשלם יותר עבור מוצר בעל השפעה פחותה על הסביבה (צורי ושרצקי, 2010).

בירוא יערות החיוניים לאיזון האקולוגי וזיהום קרקעות; פגיעה במגוון הביולוגי ואף קריסת אוכלוסיות והיעלמותם של מינים; שינוי אקלים כתוצאה מפליטות גזי חממה; זיהום אוויר; זיהום מקורות מים ועוד. רשימה זו אינה ממצה את כלל ההשפעות, אך ממחישה ולו במעט את משמעותן.

היבט נוסף של התופעות הסביבתיות הוא ההיבט הגאוגרפי. התופעות שצוינו מתפזרות על פני אזורים גאוגרפיים שונים, ולא בהכרח מוגבלות לאזור שייצרו בו את המוצר, למקום שהשתמשו בו או למקום שהוא הובא אליו לסילוק בתום השימוש בו. לדוגמה, שינוי אקלים הוא תופעה גלובלית, כך שאין חשיבות למקום הפליטה של גזי החממה, בין אם התרחש במקום הייצור, כתוצאה מהשימוש במוצר או לאחר ההטמנה, שכן ההשפעה המצטברת מורגשת בכל בעולם. לעומת זאת, ישנן תופעות סביבתיות שיש להן השפעה בעלת אופי מקומי, דוגמת זיהום אוויר או זיהום של מקורות מים, הפוגעים על פי רוב באוכלוסייה הסמוכה למקור הזיהום, אם כי גם במקרים אלה התופעות אינן מוגבלות לחלוטין ועלולות לנדוד בין מקומות. להיבט הגאוגרפי חשיבות להחלטות הרכש, שכן בשקלול של מגוון תופעות סביבתיות בלתי רצויות תיתכן העדפה לצמצום השפעה אחת על פני אחרת. לדוגמה, בשל מצוקת המים בישראל סביר שבעת רכישת מוצרים צורכי מים, יושם דגש ברכישת המוצרים היעילים ביותר בניצול מים בעת השימוש בהם.

לראיית מחזור החיים נגיעה להחלטותיו של הצרכן. לכל צרכן יש יכולת להקטין את סך ההשפעה של הרגלי הצריכה שלו על הסביבה על ידי העדפת מוצרים ושירותים בעלי השפעה פחותה על הסביבה. צרכן המעוניין להקטין את ההשפעה הסביבתית הנובעת מהרגלי הצריכה שלו, צריך לשקול את סך ההשפעה הסביבתית של המוצר לאורך חייו כדי לדעת לבחור את החלופה הטובה ביותר מבחינה סביבתית. התמקדות בהיבט הסביבתי בשלב השימוש בלבד עשויה להביא להתעלמות מהיבטים סביבתיים שליליים בשלבים אחרים, בעוד ראיית מחזור חיים תאפשר זיהוי של תמורות החלות בין השלבים השונים.

על סמך ההשפעות שזוהו ניתן להעדיף את המוצר המזיק פחות בסך הכול לאורך כל שלבי חייו. בהעדפת מוצרים העשויים מחומרים ממוחזרים יש תועלת לסביבה, שמתבטאת בשלבים שונים בחיי המוצרים: ראשית, השימוש בחומרים ממוחזרים מקטין את הצורך בכרייה ובהפקה של חומרי גלם בתוליים. הקטנת השימוש בחומרי גלם בתוליים מקטינה את הלחץ על כמות המשאבים הטבעיים המוגבלת גם כך, וגם מקטינה את השקעת האנרגיה הרבה הדרושה על פי רוב להפקתם. נוסף על כך, גידול בביקוש למוצרים מחומרים ממוחזרים צפוי להביא לגידול בביקוש לחומרים הממוחזרים עצמם, וכך להגדיל את היעילות של ניהול הפסולת ולגרום לצמצום ההטמנה. כמובן שגם את התועלת הזו יש לשקול, בראיית מחזור החיים, כנגד ההיבטים הסביבתיים של תהליך המחזור ותהליך הפרדת הפסולת ושינועה.

תועלת כלכלית

בבואו לבחון את מרכיב העלות של מוצר נתון מתמקד הצרכן בדרך כלל במחירו של המוצר במעמד הרכישה. עם זאת, עלותם של מוצרים רבים נמשכת אל תוך תקופת השימוש של הצרכן בהם. לדוגמה, בחירת רכב על סמך מחירו בעת הרכישה עשויה להחמיץ את מרכיב העלות המשמעותי ביותר ברכישת הרכב – עלות השימוש – הנובעת בעיקר מעלות הדלק, אך גם מעלויות טיפול שוטפות. בהינתן מספר חלופות של כלי רכב הנבדלים במספר הקילומטרים הממוצע לכל ליטר של דלק, צרכן המעוניין לבחור בחלופה הזולה ביותר צריך לשקול את צריכת הדלק הצפויה על פני תקופת השימוש ברכב בכל אחת ואחת מן החלופות. שקלול שכזה יכול להצביע על כך שדווקא חלופה שמחירה גבוה יותר מהאחרות במועד הרכישה, תימצא כזולה ביותר על פני תקופת השימוש, משום שיעילות המנוע תביא לצריכת דלק קטנה מזו של החלופות האחרות.

שיקול העלות על פני מחזור החיים אינו בלעדי למוצרים צורכי משאבים. העלות על פני זמן עשויה לנבוע גם מאיכות המוצר ומשרידותו, שכן מוצר עמיד ואיכותי צפוי להקטין את הצורך בהוצאה על רכישת מוצרים חדשים לאורך זמן. כלומר, הוצאה ראשונית גבוהה עבור מוצר איכותי ועמיד עשויה להיות זולה יותר מהוצאה ראשונית נמוכה החוזרת על עצמה בשל הצורך בהחלפת המוצר שאינו עמיד.

התועלת הכלכלית והתועלת הסביבתית אמנם מוצגות בנפרד, אולם במציאות הן מתקיימות יחדיו. העדפת מוצר איכותי ועמיד עשויה כאמור לחסוך כסף בשל צמצום העלויות של רכישה חוזרת של מוצר מתכלה. נוסף על כך, צמצום השימוש במוצרים בעלי אורך חיים קצר מועיל לסביבה בהיבטים רבים, החל בצמצום הפסולת וכלה בהקטנת השימוש בחומרי גלם המשמשים לייצור המוצר. לדוגמה, רכישת עט איכותי אך יקר, שניתן להשתמש בו לאורך זמן רב, עשויה להימצא כאפשרות זולה בהרבה מרכישה חוזרת של עטים זולים בעלי אורך חיים קצר. נוסף על כך, היא תצמצם את הפסולת ואת בזבז החומרים הכרוך בייצור כמות גדולה של עטים.¹⁴

מלבד החיסכון הישיר למשתמש, הנובע מהעדפת מוצרים בעלי השפעה פחותה על הסביבה, ישנו חיסכון עקיף הנובע מהקטנת העלויות החיצוניות למשק. מילון אוקספורד מפרש את המושג עלות חיצונית (externality) כ"תוצאה של תהליך תעשייתי או מסחרי המשפיעה על גורמים אחרים מבלי שהדבר יתומחר במחירי השוק".¹⁵ אם כן, עלויות חיצוניות, הן עלויות שהחברה (society) כולה נושאת בהן, והן אינן מגולמות במחיר השוק שהעסקה נעשית בו. תופעות סביבתיות רבות שנלוו לתהליכי ייצור היו במהלך השנים (ובמידה רבה עודם) תופעות חיצוניות להליך הייצור. לדוגמה, מפעל שזיהם נהר על ידי הזרמת שפכים לא מטוהרים, יצר מפגע סביבתי (נהר מזוהם) שנפגעו ממנו כל הגורמים הנמצאים בסביבת הנהר ומפיקים ממנו תועלת – בין אם מדובר באזרחים הנופשים בקרבתו או בדייגים המתפרנסים מהדגה שבו. פגיעה זו כרוכה בעלות לאותם נפגעים (אי יכולת לנפוש, פגיעה בפרנסה), ועל כן מתבקש שהמפעל ישלם עבור זיהום הנהר, כשם שהוא משלם עבור חומרי גלם שהוא רוכש לתהליך הייצור. כלומר, המפעל יפצה את הנפגעים מהזיהום, כשם שהוא מפצה את ספקיו עבור החומרים שהם מספקים. נוסף על כך, כל עוד המפעל אינו משלם על הזיהום, סביר שמחירו של הזיהום אינו מתומחר במחיר המוצר שהוא מוכר ללקוחותיו. מכאן, שבעסקה שהמפעל מוכר בה את תוצריו, מחירו של המוצר משולם גם על ידי הלקוחות (עלות המוצר בשוק) וגם על ידי מי שנפגע מכך שהנהר זוהם (עלויות חיצוניות). יובהר כי מטרת דוגמה זו להמחיש את המושג 'עלויות חיצוניות' בלבד, ולא להציג את האפשרות של תשלום עבור זיהום כפתרון בלעדי למצב. הפסקת הזיהום לעולם תהיה הפתרון העדיף.

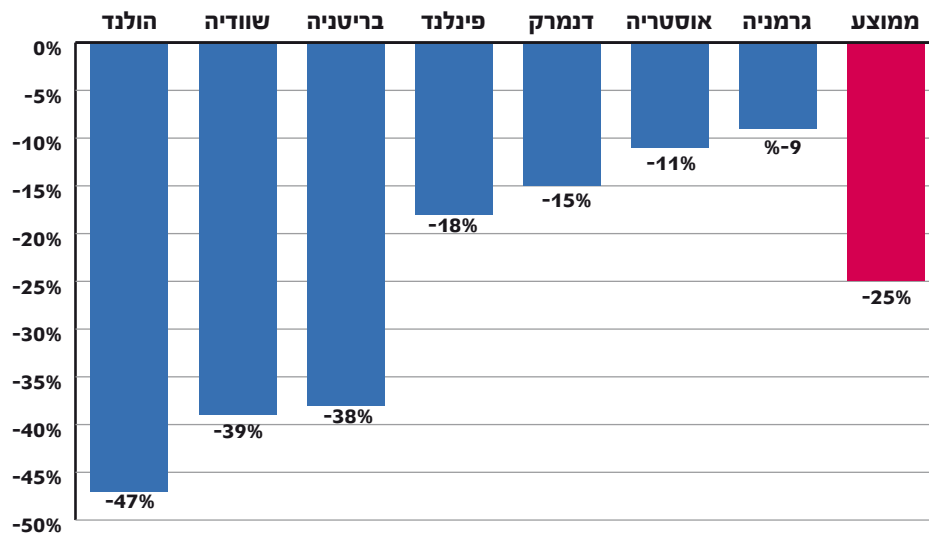
מחקרים כלכליים, שמטרתם לתמחר את העלות החיצונית של המפגעים בערכים כספיים, נעשו על סוגים רבים של זיהומים ומפגעים סביבתיים. לדוגמה, כיום ניתן לדעת מה העלות החיצונית של ייצור חשמל בישראל. במקרה זה, העלות מושפעת

¹⁴ דוגמה זו הועלתה על ידי מר מיכאל כהן, מנהל תחום משאבים חומריים במשרד הבינוי והשיכון. כחלק מההתייעלות הסביבתית שקידמו במשרד תחת החלטת "ממשלה ירוקה" נבחנו העלויות של רכישת עטים לעובדים. במהלך תקופה ארוכה היה נהוג לקנות עטים זולים בכמויות גדולות, תחת ההנחה שמדובר במוצר מתכלה. לאחר בדיקה התגלה כי ניתן להוזיל משמעותית את ההוצאה על פריט זה על ידי רכישת עטים איכותיים. במקום לרכוש 15,000 עטים במחיר של שקל לעט, נרכשו 1,000 עטים איכותיים + 1000 יחידות למילוי חוזר במחיר של 7 ₪ לעט. ההוצאה נחתכה במעל 50%, לצד צמצום משמעותי בכמות הפסולת שנוצרה כתוצאה מתחלופה גדולה של עטים זולים.

¹⁵ במקור: "A consequence of an industrial or commercial activity which affects other parties without this being reflected in market prices"

מהרכב הפליטות הכרוכות בתהליך הייצור, ולכל סוג של מזהם יש מחיר שונה. מדובר בעלויות למשק (כלומר – לחברה כולה) הנובעות מתחלואה, מתמותה, מירידה באיכות החיים ועוד. בראייה משקית, לעלויות החיצוניות משמעות רבה בתהליך הרכש הציבורי, שכן ניתן לבחון מהי התועלת הכלכלית למשק הנובעת מהעדפת מוצר בעל השפעה פחותה על הסביבה כתוצאה מהחיסכון בעלויות חיצוניות. האופן שניתן לעשות בו שימוש במידע זה מפורט ומודגם בפרקים 4 ו-5. המחשה לתועלת הכלכלית ולתועלת הסביבתית הטמונות ברכש ירוק ניתן למצוא במחקר משנת 2009, שביקש למדוד אותן ב-7 ממדינות האיחוד האירופי הנחשבות למובילות בתחום הרכש הציבורי הירוק – בריטניה, דנמרק, אוסטריה, פינלנד, גרמניה, הולנד ושוודיה (PwC, 2009). במחקר נאספו נתונים על מדיניות רכש ממשלתית ירוק באותן מדינות, ונבחנה השפעתן על עלויות הרכש לאורך כל חיי המוצר ועל פליטות פחמן דו-חמצני (CO2) כסמן להשפעה סביבתית. תרשים 2 מציג את ההשפעה הסביבתית של רכש ירוק כפי שהשתקף במחקר. בכל 7 המדינות נרשמה ירידה בפליטות הפחמן הדו-חמצני, בשיעור של 9%–47%. בתרשים 3 ניתן לראות את השפעת העלות – ב-6 מ-7 המדינות נרשם חיסכון של עד 5.7%, ובמדינה אחת בלבד נרשמה עלייה בהוצאה ברמה של 0.3% (בשני התרשימים מספרים שליליים מבטאים חיסכון).

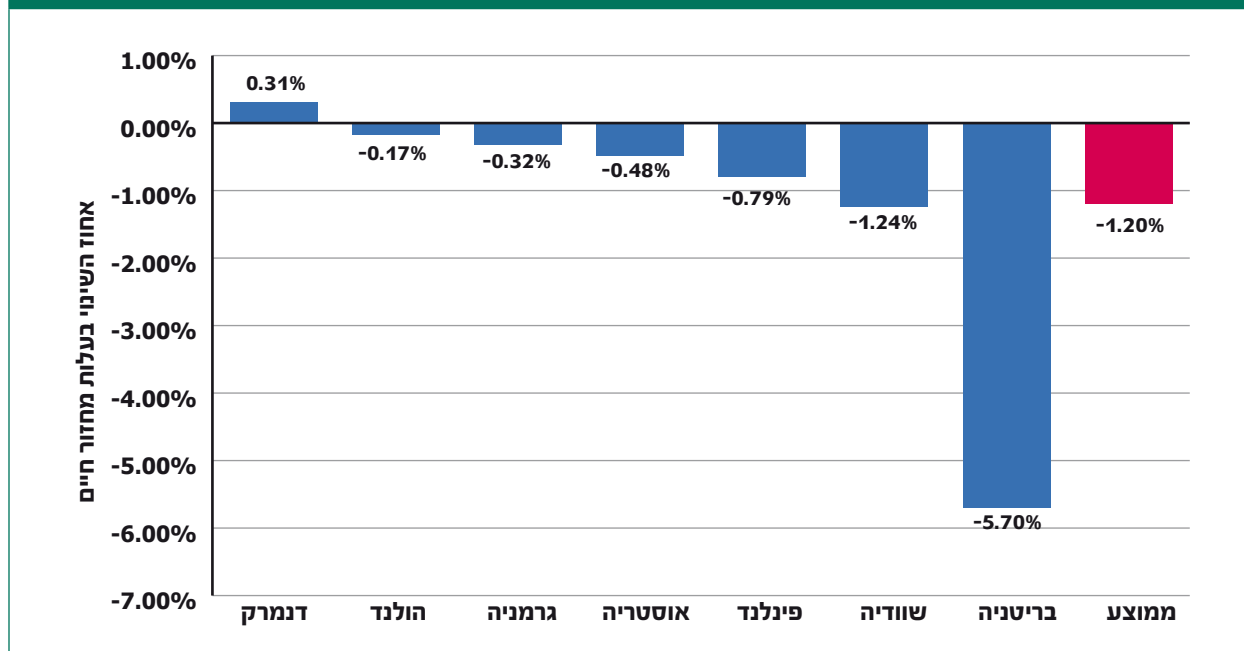
תרשים 2: השפעה סביבתית של רכש ציבורי ירוק – שיעור השינוי בפליטות פחמן דו-חמצני



אחוז השינוי בפליטות פחמן דו חמצני

מקור: PwC, 2009.

תרשים 3: השפעה כלכלית של רכש ציבורי ירוק – שיעור השינוי בעלות מחזור החיים (רכישה ותפעול)



מקור: PwC, 2009.

לסיכום, העדפת מוצרים בעלי השפעה פחותה על הסביבה יוצרת תועלת סביבתית וכלכלית. התועלת הסביבתית נובעת מהפחתת לחצים סביבתיים שונים לאורך שלבי חייו של המוצר, והתועלת הכלכלית נמדדת באופן ישיר על ידי החיסכון בעלויות למשתמש בראיית מחזור החיים, ובאופן עקיף על ידי הפחתה בעלויות החיצוניות המוטלות על המשק בתוצאה ממפגעים הסביבתיים הכרוכים בצריכה של המוצרים והשירותים.

מאפייני הרכש הציבורי

בפרק 1.2 הוצגו בהרחבה מאפייניו של המגזר הציבורי כצרכן של מוצרים ושירותים. לצורך הדיון בתועלת הגלומה ברכש הציבורי הירוק ראוי להזכיר בקצרה את שני מאפייניו של המגזר הציבורי – גודל והתנהלות אחידה. המגזר הציבורי בישראל רוכש מדי שנה מוצרים ושירותים בהיקף של 83 מיליארד ₪ שהם 10.24% מהתמ"ג. סכום זה הופך את המגזר הציבורי לאחד מגורמי הרכש המשמעותיים ביותר במשק הישראלי. נוסף לכך, אף על פי שהמגזר הציבורי מורכב ממאות יחידות הרוכשות בנפרד, הרכש נעשה תחת מערכת מסודרת של כללים והנחיות, ובמקרים רבים הוא אף נעשה באופן מרוכז באמצעות גופי רכש מרכזיים. עובדות אלה הופכות את המגזר הציבורי כולו לשחקן משמעותי בצד הביקוש למוצרים ושירותים במשק. משמעות הדבר טמונה ביכולת של הרכש הציבורי להשפיע על צד ההיצע. יכולת זו קשורה לתכונה נוספת שהוזכרה, והיא היכולת להגדיר מראש ובאופן מדויק את הצרכים והדרישות, גם דרישות שעל הספק עצמו לעמוד בהן וגם אפיונים טכניים של המוצר או השירות המבוקשים.

פוטנציאל הרכש הציבורי הירוק

התועלת הסביבתית והכלכלית הנובעת מהעדפת מוצרים ושירותים בעלי השפעה פחותה על הסביבה מצויה בכל החלטה צרכנית שכזו, ללא התחשבות בגודלו של הצרכן או בתפקידו. עם זאת, שלושת המאפיינים של הרכש הציבורי שצוינו לעיל מחוללים אפקט מגביר היוצר את הפוטנציאל הגדול הטמון ביישום מדיניות של רכש ציבורי ירוק. את הפוטנציאל ניתן לחלק לתועלת ישירה ולתועלת עקיפה. התועלת הישירה היא אותה תועלת של רכש ירוק שצוינה לעיל אך בהיקף גדול, שכן מתוך סך ההשפעות הסביבתיות הנובעות מהרגלי הצריכה של כלל הצרכנים במשק – המגזר הציבורי הוא נתח משמעותי ביותר, ומכאן שהטיית הרכש הציבורי אל רכישת מוצרים ושירותים בעלי השפעה פחותה על הסביבה תיצור הפחתה משמעותית בסך הלחצים על הסביבה. התועלת העקיפה מצויה במישור המוסדי ובמישור המקרו-כלכלי, כפי שיפורט להלן.

תמיכה ביעדי מדיניות מקבילים

מבחינת ההיבט המוסדי, התועלת הנובעת מרכש ציבורי ירוק יכולה לתמוך ביעדי מדיניות נוספים. החלטת הממשלה מספר 2508 מיום 28.11.2010 (והחלטה מספר 1504 מיום 14.3.2010, שקדמה לה באותו עניין) קבעה יעד של הפחתת פליטות גזי החממה בישראל בשיעור של 20% עד שנת 2020, ביחס לתרחיש של עסקים כרגיל. ישנן החלטות רכש ירוק רבות שביכולתן לסייע לעמידה ביעד זה. לדוגמה, רכישת כלי הרכב היעילים ביותר בצריכת הדלק או רכישת מוצרי החשמל היעילים ביותר מבחינת שימוש באנרגיה, יביאו להפחתת פליטת גזי החממה הכרוכה בשימוש במוצרים אלה (כפי שנמצא במחקר האירופי, ראו תרשים 2 לעיל). הדוגמה השנייה תומכת גם ביעדיה של החלטה מספר 3261 מיום 13.3.2008, שנקבע בה כי יש לנקוט צעדים לצמצום צריכת החשמל במשק בשיעור של 20% עד שנת 2020. רכש ציבורי ירוק, אם כן, הוא כלי מדיניות סביבתית שבאמצעותו ניתן לממש יעדי מדיניות מקבילים.

תמיכה בחדשנות סביבתית והשפעה על צריכה פרטית

מבחינת ההיבט המשקי, התועלת הנובעת מרכש ציבורי ירוק היא ההשפעה על השווקים של מוצרים ושירותים מועדפים סביבתית ועל הצריכה של מוצרים ושירותים אלה בקרב יתר הצרכנים במשק, הנובעת מאותו אפקט מגביר. סוגיה זו זכתה להתייחסות רבה בספרות, ולהלן כמה נקודות עיקריות המסבירות את האופן שהרכש הציבורי הירוק משפיע בו על פיתוח שווקים אלה. תחילה מוצגים ארבע הסברים שעל פיהם רכש ציבורי מגדיל צריכה פרטית, לאחר מכן מוצגים המקרים שהרכש הציבורי עלול להקטין בהם את הצריכה הפרטית, ולבסוף מובא מקרה בוחן שנבדקה בו באופן אמפירי ההשפעה של צריכה ציבורית על צריכה פרטית.

ירידת מחירים והצבת דוגמה

על ידי הצבת שיקולים סביבתיים במרכזי הרכש, המגזר הציבורי יוצר ביקוש משמעותי למוצרים אלה, ובכך עשוי לסייע ליצרנים לממש יתרון לגודל, לשפר את הליכי הייצור ולהגדיל את התפוקה, וכתוצאה מכך להביא לירידת מחירים. נוסף על כך, רכש ציבורי ירוק עשוי לשמש דוגמה לצרכנים אחרים במשק, הן בכך שהוא מהווה אשרור לשמישות של מוצרים אלה ולאייכותם הן על ידי היותו "סמן מוסרי" המשמש קנה מידה להחלטות של צרכנים אחרים (Marron, 2003: 84).

אפקט גל

הגידול בהיצע נובע גם מאפקט גל (ripple effect) שנוצר במורד שרשרת האספקה, אפקט שיכול להתרחש בכל מקרה שבו צרכן גדול מצוי בעמדה חזקה מול ספקיו: הצבת דרישות לספק הראשון מביאה את אותו הספק להציב דרישות לספקים שלו – כדי שהוא עצמו יוכל לענות על צרכיו של הלקוח בקצה השרשרת. בצורה זו האפקט מתגלגל הלאה, ומגביר את המוטיבציה של ספקים נוספים בשרשרת האספקה להתאים את עצמם לביקושים המשתנים (Robinson and Strandberg, 2007: 39).

תמיכה בחדשנות

הגדלת היצע המוצרים והשירותים המשופרים סביבתית מושגת כאמור גם על ידי תמיכה בחדשנות סביבתית. תמיכה ממשלתית בחדשנות נעשית על פי רוב באמצעות כלי מדיניות שונים הפונים ישירות לצד ההיצע, דוגמת מתן מענקים למחקר ולפיתוח, סבסוד של חברות חדשניות או תמיכה באמצעות שירותים (Edler and Georghiou, 2007). לעומתה, מדיניות של רכש ציבורי של טכנולוגיות חדשניות פועלת כמדיניות ביקוש (demand side policy), התומכת בחדשנות על ידי יצירת הביקוש לטכנולוגיות החדשניות (Rolfstam, 2005). אם כן, רכש ציבורי ירוק יכול לשמש כלי ביקוש לעידוד הפיתוח של טכנולוגיות סביבתיות חדשניות (OECD, 2009). מחקר שנערך עבור האיחוד האירופי בשנת 2005 מונה חמש סיבות לכך שהמגזר הציבורי, כצרכן, יכול לתמוך בחדשנות ולעודד אותה (Edler et al., 2005):

- המגזר הציבורי נוטה להיות "lead user" באופן תכוף יותר מיתר הצרכנים במשק, ומכאן שדרישותיו לטכנולוגיות חדשניות תכופות יותר.¹⁶
- הממשלה מוכנה במקרים מסוימים לשלם את המחיר הגבוה שמתלווה בדרך כלל להשקתם של טכנולוגיה חדשה או מוצר חדשני.
- פעמים רבות מחדשים (innovators) חוששים מהיעדר ביקוש למוצרים החדשניים, ועל כן נמנעים מפיתוחם. המגזר הציבורי, בשל גודלו כצרכן במשק, יכול ליצור ביקוש רב שיגיע לכדי מסה קריטית בעיני המחדשים, ובכך ימנע את החשש מהיעדר הביקוש.
- הביקוש הציבורי מחלחל לביקוש הפרטי, ומגביר את סך הביקוש לחדשנות במשק.
- ביקוש ציבורי לחדשנות מביא לחדשנות גם בתהליכי הייצור, ולא רק במוצרים עצמם.

פתרון לכשלי שוק

רכש ציבורי משמש גם פתרון לכשלי שוק המונעים התפתחות של שווקים חדשניים, ובראשם אסימטריה של מידע. אסימטריה זו נובעת מכך שהצרכנים אינם מודעים למה שחדשנות עשויה להציעה להם, בעוד היצרנים אינם יודעים לקרוא את צורכי השוק, ומאחרים לאותת לצרכנים על ההתפתחויות אפשריות של הטכנולוגיה. הרכש הציבורי מגדיר ליצרנים את צורכי השוק, ומעביר לצרכנים את המסר על החידושים הקיימים (Edler and Georghiou, 2007: 956).

¹⁶ lead user הוא צרכן המגדיר את הביקוש למוצר או לשירות עוד לפני שהם קיימים בשוק. צרכן זה מכווך את השוק לתת מענה לצרכיו, ובמידה רבה מעצב את הביקוש העתידי של יתר הצרכנים במשק (Von Hippel, 1986).

השפעה שלילית

יש לציין כי הרכש הציבורי הירוק עשוי ליצור מגמה הפוכה ולא רצויה – הפחתת הצריכה של מוצרים ושירותים בעלי השפעה פחותה על הסביבה בקרב יתר הצרכנים במשק. גורם אפשרי לתוצאה שכזו הוא דחיקתם של צרכנים (crowding out), שתיגרם כאשר הביקוש הציבורי יוסט ממוצרים הגילים לעבר מוצרים בעלי השפעה פחותה על הסביבה בשוק שגמישות ההיצע בו נמוכה. מהלך שכזה צפוי להביא לעלייה במחירי המוצרים המועדפים סביבתית, לירידה במחירי המוצרים הרגילים ולהטיית הביקוש של יתר הצרכנים במשק בכיוון ההפוך מהביקוש הציבורי. תופעה זו יכולה להתרחש רק אם הצרכנים הפרטיים כבר מעורבים בשוק המוצרים המועדפים סביבתית (שכן לא ניתן לדחוק אותם משוק שהם לא נמצאים בו), ועל כן התופעה אינה צפויה במקרים של רכש ציבורי של מוצרים חדשניים (Marron, 2003: 85–86). גורם נוסף שיכול ליצור הפחתה בצריכה הפרטית של מוצרים מועדפים סביבתית הוא מתן דוגמה אישית רעה, בעיקר על ידי הצבת יעדים לא שאפתניים או יעדים הנופלים מהסטנדרט המקובל בשוק (שם: 87).

מקרה בוחן – אימוץ תקן בנייה ירוקה

הצטברות של השפעות שונות על צריכת צרכנים נוספים במשק מוזכרת בספרות פעמים רבות ומוסברת באמצעים תאורטיים שונים, אולם הנושא טרם זכה לבדיקה אמפירית בהיקף רחב. השאלה אם הרכש הציבורי הירוק מושך צרכנים פרטיים לשווקים הללו (crowding in) או דוחק אותם מהם נבחנה באופן אמפירי במחקר שהתמקד במדיניות של בנייה ירוקה ברשויות מקומיות בקליפורניה (Simcoe and Toffel, 2011). המחקר בדק כיצד מדיניות רכש ציבורי ירוק המעודדת בנייה של מבני ציבור על פי התקן האמריקאי לבנייה ירוקה – LEED – משפיעה על אימוץ מרצון של תקן זה בקרב צרכנים פרטיים.¹⁷ המחקר מצא כי האימוץ של תקן זה בקרב הצרכנים הפרטיים היה גדול בשיעור של כ-80% בעיירות שהרשות המקומית אימצה בהן את התקן (כלומר בעיירות שהתקן זכה בהן לביקוש ציבורי) בהשוואה לעיירות בעלות מאפיינים דמוגרפיים דומים שהרשויות לא אימצו בהן את התקן (היעדר ביקוש ציבורי). עוד מצא המחקר כי חלה "זליגה" גם לעיירות שסמוכות לעיירות שהתקיים בהן ביקוש ציבורי לתקן, ונצפתה בהן עלייה מתונה יותר באימוץ התקן על ידי המגזר הפרטי. נוסף על מדידת מספר הבניינים שהתקן אומץ בהם, מדד המחקר גם את השינוי במספרם של אנשי המקצוע המוסמכים לעסוק ביישום התקן (אדריכלים, קבלנים, יועצים וכדומה) ומצא עלייה משמעותית במספרם. נתון זה יכול לשמש אחד מהמשתנים המסבירים את המשיכה של צרכנים פרטיים לאימוץ התקן, שכן זמינות גדולה של בעלי מקצוע רלוונטיים מהווה למעשה גידול בהיצע השירותים הנדרשים לאימוץ התקן (המחקר לא בדק השפעה על מחירים). מחקר זה מראה כי במקרה של בנייה ירוקה, מדיניות של הגברת הביקוש הציבורי הביאה להגברת הביקוש פרטי ולמשיכת הצרכנים אל שוק המוצרים המועדפים סביבתית. אף כי מדובר במקרה פרטי של קטגוריית מוצר מסוימת, אין להתעלם מהמגמה החיובית שנמצאה, המחזקת את הטענות בדבר הפוטנציאל הטמון במדיניות של רכש ציבורי ירוק כמנוף לפיתוח שווקים של מוצרים ושירותים בעלי השפעה פחותה על הסביבה.

¹⁷ תקן LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) הוא תקן לבנייה ירוקה שפותח בשנות ה-90 על ידי המועצה האמריקאית לבנייה ירוקה (USGBC – U.S. Green Building Council). התקן מדרג פרויקטים של בנייה על פי אמות מידה שונות הנוגעות לבריאות האדם והסביבה – חיסכון באנרגיה, חיסכון במים, החומרים המשמשים לבנייה (לדוגמה – חומרים ממקור ממוחזר), איכות אוויר תוך-מבנית ועוד.

2.3 חסמים לרכש ציבורי ירוק

שילובם של שיקולים סביבתיים במכרזי רכש נעשה בפועל על ידי הגדרת קריטריונים כתנאי סף או כאמות מידה במכרזים. אולם מדיניות של רכש ירוק אינה מבוססת אך ורק על הטמעת קריטריונים במכרזים, אלא על מכלול הפעולות שיש לבצע כדי שניתן יהיה להטמיע את אותם הקריטריונים. מדיניות של רכש ירוק צריכה למעשה לתת מענה לחסמים העלולים לצמזם או למנוע את היכולת להטמיע שיקולים סביבתיים בהחלטות הרכש. בדוח של ה-OECD שבדק את השימוש במדיניות רכש ציבורי ירוק בכמה ממדינות הארגון, אופיינו שלוש קבוצות חסמים עיקריות (Johnstone, 2003: 55):

חסמים מוסדיים וניהוליים – ביזור סמכויות הרכש בידי כמות גדולה של רוכשים מחליש את כוח ההוצאה הציבורית, ומקשה על ההכשרה ועל הטמעת עקרונות הרכש הירוק בקרב הרוכשים, שכן יש צורך להכשיר כמות גדולה של אנשים. נוסף על כך, רכש ירוק הוא על פי רוב וולונטרי ונתפס בתור "הדבר הנכון לעשות", אולם בהיותו כזה הוא נוטה להיות נמוך בסדר העדיפויות של המדיניות הסביבתית, וכתוצאה מכך יש קושי להביא למחויבות של ההנהלה הבכירה.

חסמים תקציביים ופיננסיים – היעדר נכונות וחוסר משאבים לתשלום פרמיה על מוצרים בעלי השפעה סביבתית פחותה יוצרים חסם פיננסי, אך הוא נובע בעיקר מהנטייה להתמקד במחיר הרכישה ולא בעלות הכוללת של המוצר הנרכש. בשל העובדה שבמקרים רבים מוצרים בעלי השפעה סביבתית פחותה עולים יותר במעמד הרכישה אך יוצרים חיסכון לאורך השימוש, נוצרת הטיה כנגדם הנובעת ממחירם הראשוני הגבוה.

חסמי ידע – קיימים פערים גדולים בין המידע הנדרש ליישום מלא ויעיל של מדיניות רכש ירוק, לבין הנתונים הזמינים כיום. עיקר הפער מצוי במחסור בניתוחים מקיפים של מחזור החיים למוצרים ולשירותים רבים, מידע שיבהיר את העדיפות הסביבתית של מוצר אחד על פני אחר. נוסף על כך, ישנם חסמי ידע הנובעים מהיעדר סמנים קלים למדידה, ומקשיים טכניים באיסוף הנתונים.

חסם פוטנציאלי נוסף נובע מהזירה המשפטית המקומית והבין-לאומית. כפי שהוזכר לעיל, רכש ציבורי כפוף לכמה עקרונות מהותיים, ובהם איסור אפליה והחובה לקבל תמורה מרבית למחיר. מבלי להעמיק בסוגיה המשפטית, ניתן להזכיר בקצרה כלל רכש חשוב שניתן למצוא הן באמנה הבין-לאומית המסדירה את נושא הרכש הציבורי (WTO, 1994, Article VIII b) הן בחוק הישראלי (תכ"ם 7.4.6, סעיף 4.3). על פי הכלל, כל התניה להשתתפות במכרז חייבת לנבוע ממהותם של המוצר או השירות המבוקשים. כלל שכזה יכול להעמיד במבחן את השימוש בקריטריונים סביבתיים, תחת השאלה אם מדובר בחלק מהותי מההצעה המבוקשת. סוגיית השימוש בקריטריונים סביבתיים במכרזי רכש ציבורי עמדה למבחן בבתי המשפט בעולם, ועל סמך התקדימים נמצא כי השימוש בקריטריונים סביבתיים אינו סותר את החוק, ועל כן לגיטימי.¹⁸

הדרך הטובה ביותר למנוע קשיים חוקיים מסוג זה היא לבצע את ההתאמות החוקיות שיאפשרו הטמעת שיקולים סביבתיים במכרזים. האיחוד האירופי עשה כן, ושתי הנחיות הרכש המחייבות (directive) משנת 2004 מתירות במפורש שימוש בשיקולים סביבתיים במכרזים ציבוריים, לרבות הצבת דרישות סביבתיות במפרט הטכני, דרישות להוכחת ניהול סביבתי מצדו של הספק והכנסת קריטריונים בעלי אופי סביבתי למכרז (European Parliament, 2004a, 2004b).

¹⁸ ראו תקדימים Case C-513/99 ו-C-448/01 בבית המשפט האירופי לצדק (גישה אלקטרונית לרשימת התקדימים באתר האיחוד האירופי לרכש ירוק: http://ec.europa.eu/environment/gpp/case_law_en.htm).

בניתוח של המצב הנוכחי בישראל מסתמנים כמה חסמים משמעותיים שיש לתת עליהם את הדעת בתכנון מדיניות של רכש ירוק וביישומה.¹⁹ החסמים שנמצאו בישראל דומים לחסמים שהוגדרו על ידי ארגון ה-OECD. **החסם הראשון** הוא חסם מוסדי, הנובע מהמבנה של המגזר הציבורי ומההבחנה הקיימת בין הרוכש לבין המשתמש. כלומר מההבחנה בין הגורם שמשלם עבור המוצר לבין הגורם שחוסך כסף לאורך השימוש. עיקרון זה נכון למקרים שבהם המוצר המועדף סביבתית עולה יותר, אך יוצר חיסכון לאורך זמן כתוצאה מעלויות שימוש מופחתות. ניתן להרחיב את הנקודה הזו מעבר להבדל שבין הרוכש והמשתמש, אל הפער שבין המקום שנוצרת בו העלות לבין המקום שנוצרת בו התועלת, בייחוד במקרים שהתועלת של המוצר המועדף סביבתית נמצאת בהם מעבר לתחומם של הרוכש והמשלם כאחד. מדובר בתועלת הנובעת מצמצום הנזקים הסביבתיים, גם כאשר היא מוצגת כתועלת סביבתית וגם כאשר ניתן להוכיח חיסכון בעלויות חיצוניות על ידי כימות התועלת למונחים כספיים. במקרים אלה, התועלת היא עבור המשק כולו שהרוויח, למשל אוויר טוב יותר כתוצאה מהעדפת המוצר המזהם פחות. עם זאת, אם נדרש תשלום של פרמיה עבור המוצר שיביא לתועלת הזו, אזי הגורם הרוכש לאו דווקא ישקול את התועלת הציבורית כשווה לתשלום הנוסף שהוא צריך לשאת בו.²⁰

חסם שני הוא חסם ידע הנובע מפערי המידע הקיימים, ובהם היעדר נתונים מדויקים על הרכש עצמו (היקף והרכב) והיעדר נתונים על ההשפעות הסביבתיות הנובעות מהרכש, בעיקר מנקודת המבט של מחזור חיי המוצר. נוסף על כך, חסרים ניתוחים כלכליים הבוחנים את הרכש הירוק מנקודת מבט של תועלת לעומת עלות מבחינה כלכלית וסביבתית.

חסם שלישי לרכש ירוק נובע מהיצע מצומצם של מוצרים מועדפים סביבתית במשק הישראלי. הבעיה טמונה בכך שמכרז שאין בנמצא ספקים שיוכלו לעמוד בתנאים שהוצבו בו הוא מכרז שנכשל, ועל כן הגדרת קריטריונים סביבתיים למוצרים שאין מי שישפיקם אינה מועילה. הטמעת קריטריונים סביבתיים תלויה ביכולת של השוק לענות על אותם הקריטריונים, אולם נכון להיום אין תמונה ברורה של שוק המוצרים שהשפעתם על הסביבה פחותה. חשוב לומר כי חסם זה הוא למעשה גם אחת הסיבות לקידום מדיניות של רכש ציבורי ירוק, שבטווח הארוך יכולה להביא להגדלת היצע המוצרים, שהשפעתם על הסביבה פחותה, במשק כולו.

2.4 סקירת כלי מדיניות בשימוש בעולם

לאחר הצגת ההיבטים הטכניים ליישום של רכש ירוק, הפוטנציאל הגלום בו והחסמים העומדים בפני יישומו, יש מקום לבחון את האופן שמדיניות הרכש הציבורי הירוק מיושמת בו בעולם. ביכולתה של בחינה שכזו לסייע בגיבוש מדיניות המתאימה ליישום בארץ, ומכאן חשיבותה כשלב מקדים להמשך הדיון על קידום רכש ציבורי ירוק בישראל. להלן סקירה של מדיניות הרכש הירוק באירופה ובארצות הברית, תוך התייחסות להיבטים חוקיים, להצבת יעדים, לתמריצים, למדידת

¹⁹ ניתוח המצב הקיים בישראל נעשה בשילוב עם תהליך העבודה לגיבוש התוכנית הלאומית לצמיחה ירוקה. תהליך זה כלל בין היתר דיונים משותפים בשולחנות עגולים תלת-מגזריים תוך שילובם של בעלי העניין השונים. ב-6.2.2012 התקיים בתל-אביב שולחן עגול שהוקדש כולו לנושא הרכש הציבורי הירוק. המשתתפים העלו בו נקודות רבות שלדעתם משמשות חסמים לרכש ציבורי ירוק, והציעו פתרונות אפשריים. נוסף על תהליך השולחנות העגולים, נמשך ניתוח המצב הקיים בארץ בסדרה של פגישות עם בעלי העניין העיקריים ברכש הציבורי בישראל – מנהל הרכש הממשלתי, קניינים של משרדי ממשלה, אנשי השלטון המקומי ונציגי זרועות הביטחון. שילוב המידע שהתקבל מכלל הגורמים אפשר לזהות את החסמים העיקריים שמנעו עד כה יישום רחב היקף של רכש ירוק.

²⁰ חסם זה עלה בשיחה עם ראש מנהל הרכש בחשב הכללי במשרד האוצר, מר אבי מישראל, 7 בפברואר 2012.

היעילות, ובהינתן נתונים – גם אינדיקציות להצלחת היוזמות. לאחר הצגת המדיניות באירופה ובארה"ב יסקרו בקצרה עיקר המאמצים שנעשו בישראל בנושא בשנים האחרונות.

אירופה

המסגרת המגדירה את הרכש הירוק באירופה מחולקת לשתי רמות – הרמה האירופית ורמת המדינות החברות. סקירה זו תתמקד בעיקר במסגרת האירופית, שאבני היסוד של מדיניות הרכש הירוק בה הן מחויבות פוליטית, חקיקה מאפשרת, פרסום ועדכון תקופתי של קריטריונים למוצרים מועדפים סביבתית בקטגוריות הרכש המובילות והצבת יעדים. שתי הנחיות הרכש האירופיות המחייבות (European Parliament, 2004a, 2004b) מאפשרות הכנסה של שיקולים סביבתיים למכרזי הרכש במדינות האיחוד, לרבות קריטריונים למוצרים ולשירותים, הצבת דרישות לספקים ושימוש בכלל "התועלת הכלכלית המרבית" (MEAT – Most Economically Advantageous Tender) לצד כלל "המחיר הנמוך ביותר" לצורך בחירת הזוכה במכרז. הכלל האחרון מאפשר לבצע שקלול כלכלי כולל של העלות והתועלת הנובעות מהמוצר, כך שניתן יהיה לבחור את המוצר העדיף מבחינה כלכלית לכל אורך חייו. זוהי פרשנות מרחיבה לעקרון הרכש של תמורה מרבית להוצאה, כאשר הפרשנות המצמצמת והנפוצה היא כי התמורה המרבית מתקבלת מההצעה הזולה במועד הרכישה.

המשרד לענייני סביבה של הנציבות האירופית אחראי על קידום מדיניות הרכש הירוק באיחוד ועל פרסום הקריטריונים הסביבתיים. הקריטריונים מחולקים לפי שני סוגים של תכונות: תכונות ליבה (Core Criteria) ותכונות משלימות (Comprehensive Criteria). תכונות הליבה הן הדרישות הסביבתיות המינימליות המתייחסות להשפעות הסביבתיות העיקריות, שנכתבו כך שתידרש רק תוספת מינימלית במשאבים לצורך הטמעתם. התכונות המשלימות מיועדות לשימוש על ידי הרשויות המעוניינות לרכוש את המוצר הטוב ביותר מבחינה סביבתית שקיים בשוק.

כל הקריטריונים מפורסמים בפורטל רכש ירוק שמפעילה הנציבות האירופית לטובת קידום הנושא. בפורטל ניתן למצוא לצד הקריטריונים ידע רב וכלים שימושיים לקידום ולהטמעה של רכש ירוק במדינות – החל בצד התאורטי המתבטא בקביעת המדיניות וכלה בצד המעשי של כתיבת המכרזים. כלי נוסף לתמיכה ברכש ציבורי ירוק הוא מוקד פניות (Helpdesk) כלל אירופי לרכש ציבורי ירוק, שכל בעלי העניין יכולים לפנות אליו, לרבות מובילי מדיניות, קניינים וספקים. לבסוף נוסף על כל אלה, כדי להגביר את המודעות לנושא, מפעיל האיחוד האירופי מערך של הכשרה על פי בקשת המדינות.²¹

בשנת 2008 פרסמה הנציבות האירופית מסמך המציב את הרכש הירוק בסדר עדיפות גבוה, כחלק ממדיניות כוללת לקידום ייצור וצריכה בעלי השפעה פחותה על הסביבה. המסמך קובע כי עד שנת 2010 צריכים 50% מהמכרזים המתפרסמים להיות מכרזים ירוקים, היינו – מכרזים שנעשה בהם שימוש בכל תכונות הליבה למוצר הספציפי. נוסף על כך פירט המסמך את הכלים המומלצים להגברת הקצב והתפוצה של יישום הרכש הירוק במדינות האיחוד, וקבע לוח זמנים למדידת ההתקדמות (European Commission, 2008a).

מחקר שנערך בפברואר 2012 בדק את היקף ההטמעה של רכש ציבורי ירוק, כלומר את השימוש בקריטריונים סביבתיים במכרזי רכש, בכל מדינות האיחוד האירופי (College of Europe, 2012). המחקר ביקש לבחון את תמונת המצב הקיימת,

²¹ בנקודה זו ראוי לציין את סדנת הרכש הציבורי הירוק שנערכה בישראל בסיוע הנציבות האירופית ובתמיכתה. בין התאריכים 16–18 באפריל 2012 התקיימה בירושלים סדנה שארבעה מומחים אירופיים הציגו בה את ניסיונם בקידום רכש ציבורי ירוק באירופה – באירופה כולה ובכל אחת מהמדינות בנפרד. בסדנה השתתפו בעלי עניין שונים מהמגזר הציבורי בישראל, ונוסף על לימוד הניסיון האירופי התקיימו בה דיונים על אפשרויות היישום השונות בישראל.

בין היתר כדי לוודא את העמידה ביעד שהוצב בשנת 2008 (50% הטמעה). המחקר התבסס על שאלונים לאנשי רכש בכמה מאות גופים ציבוריים באירופה. לצורך המחקר הוגדרו שלושה סוגים שונים של מאפיינים ירוקים במכרז:

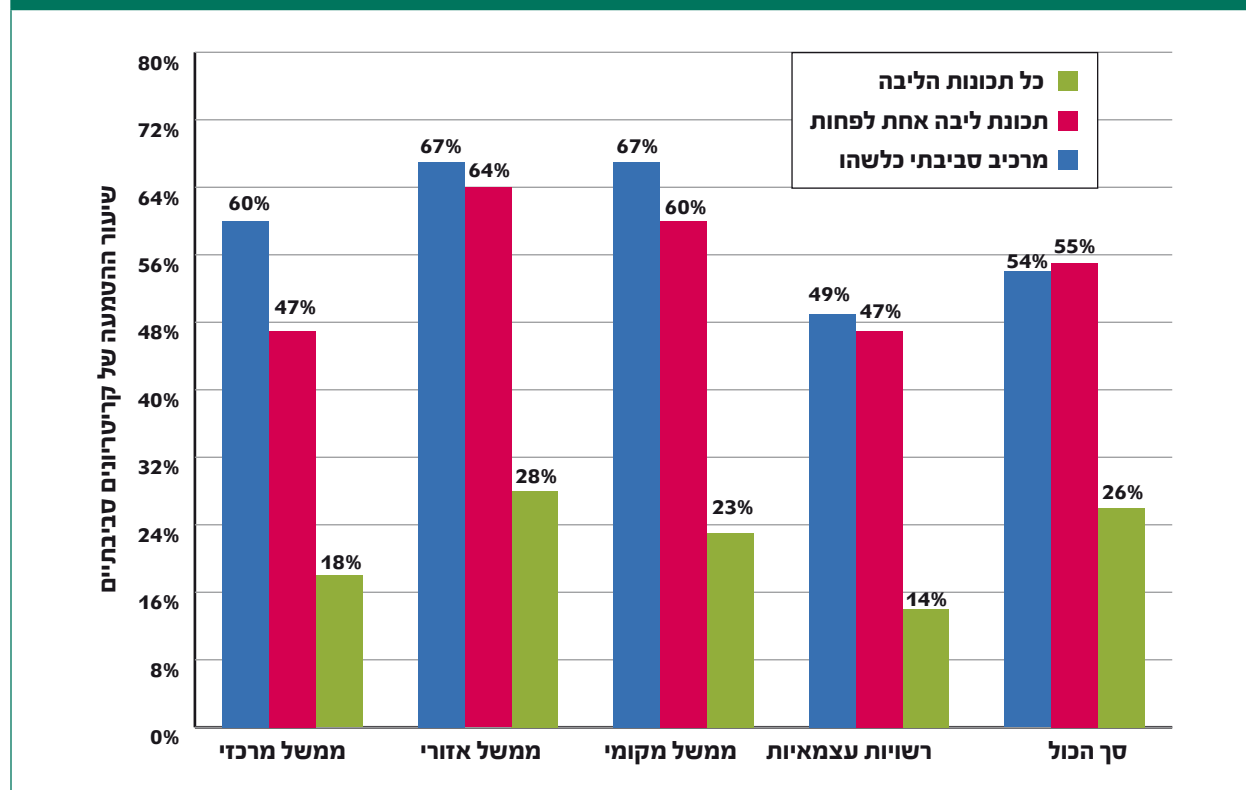
6. שימוש במרכיב סביבתי כלשהו במכרז;

7. שימוש בתכונת ליבה אחת או יותר, מבין אלה שהגדיר האיחוד;

8. שימוש בכל תכונות הליבה.

תרשים 4 מתאר את הממצאים. בחישוב הכולל את כל המדינות ואת כל סוגי הרשויות, ניתן לראות כי שיעור המכרזים הכוללים הטמעה מלאה של כל תכונות הליבה עומד על 26%, בעוד שב-55% מהמכרזים נעשה שימוש בתכונת ליבה אחת לפחות. בתרשים ניתן לראות גם פילוח לפי סוג הרשות (מרכזי, אזורי, מקומי).

תרשים 4: היקף הטמעת רכש ציבורי ירוק במדינות האיחוד האירופי



נתונים: מעובד מתוך Centre for European Policy Studies and College of Europe, 2012. מקור: מכון מילקן, 2012.

לסיכום, האיחוד האירופי מעודד את המדינות החברות לקדם מדיניות של רכש ציבורי ירוק ונותן כלים רבים המסייעים לכך. על ידי הצבת יעדים ויצירת מחויבות פוליטית נוצרה חתירה כלל-אירופית לקידום הנושא. כיום כל 27 המדינות החברות גיבשו ואימצו תוכנית לאומית לקידום רכש ציבורי ירוק. על אף שהיעד שהוגדר בשנת 2008 לא התממש במלואו,

ניתן לראות כי הטמעת שיקולים סביבתיים במכרזים נעשית בהיקפים לא מבוטלים, וכי היא נמצאת במגמת עלייה. נוסף על כך, הניסיון האירופי מוכיח תועלת כלכלית וסביבתית הנובעת מהטמעת השיקולים הסביבתיים בתהליך הרכש.

ארה"ב

הממשל הפדרלי על כלל סוכנויותיו נחשב לצרכן הגדול בארה"ב עם הוצאה הנאמדת בסך של כ-350 מיליארד דולר בשנה.²² המסגרת החוקית המסדירה את הרכש הירוק מצויה בהוראות נשיא (executive orders) ובתקנות הרכש הפדרלי. בשנת 1993 פורסמו הנחיות המורות לשקול היבטים סביבתיים ברכש הציבורי, שהתמקדו בעיקר בשימוש בחומרים ממוחזרים ובצמצום פסולת, אולם מאז פורסמו עוד כמה הוראות, המרחיבות את תחולת הרכש הירוק לכל קטגוריות הרכש. העדכון האחרון נעשה בשנת 2009 בהוראת נשיא העוסקת במנהיגות סביבתית של הממשל הפדרלי, ובה מוגדרת התשתית הרעיונית לביצוע רכש ציבורי ירוק, וכן מפורטות הדרישות הספציפיות למימושו. תכולת ההוראה הוטמעה לתוך תקנות הרכש הפדרלי (Federal Acquisition Regulation). על פי התקנות, הרכש הירוק יעשה על ידי כ-95% מהחוזים החדשים יכללו לפחות אחת מן התכונות הבאות למוצר: חסכוני באנרגיה, חסכוני במים, מבוסס על חומרים ביולוגיים, מועדף סביבתי, אינו פוגע באוזון או עשוי מחומרים ממוחזרים (FAR, 23.103). תקנות אלה מיועדות הן לרכש ישיר של מוצרים הן לרכש עקיף שלהם דרך רכישת שירותים. המוצר שנותן השירות משתמש בו כדי לספק את השירות צריך לעמוד בכללים הללו.

בתקנה זו ניתן למצוא שני מרכיבים חשובים של הרכש הירוק. הראשון הוא קביעת יעד מחייב ליישום – 95% מהחוזים החדשים (ישנם מקרים פטורים, בעיקר לרכש בעל אופי ביטחוני), והשני הוא ההגדרה הטכנית למוצר שייחשב ירוק לצורך הרכש. הדרישות הטכניות מהמוצר הן "חד-ממדיות", כלומר, על המוצר לעמוד רק באחת מן התכונות המוגדרות כדי שהמכרז ייחשב ירוק. חלק מן התכונות הן חד-משמעיות ומיועדות בעיקר לסוג מסוים של מוצרים, לדוגמה – על מוצרי חשמל להיות חסכוניים באנרגיה, ואילו חלק מן התכונות הן כלליות במהותן, ועשויות לחול על מגוון רחב של מוצרים, כמו 'מועדף סביבתי'.²³ כמו כן, לעתים התקנה מפרטת מאפיינים ספציפיים לתכונה, לדוגמה – חסכוני באנרגיה הוא בעל תו מורשה (Energy Star או FEMP), ולעתים אין מאפיין ספציפי – למשל התכונה "חסכוני במים" נעדרת הוראות נוספות.

נוסף על המסגרת החוקית המחייבת, מפעילה ה-EPA מאז 1993 את תוכנית הרכש הירוק (EPP – Environmentally Preferable Purchasing), שמטרתה לסייע לסוכנויות הממשל לעמוד ביעדי החוק ואף להרחיב את הרכש הירוק מעבר לחובות החוק. התוכנית כוללת שורה של כלי סיוע, שניתן למצוא בהם מדריכי רכש ירוק, מאגר מידע למוצרים מועדפים סביבתיים, רשימת קריטריונים להערכת מוצרים לפי קטגוריות רכש ועוד. נוסף על כך פועל המשרד מול הספקים הפוטנציאליים ומול חברות תקינה והתעדה (המעניקות תווים ירוקים למוצרים ולשירותים) במטרה להגדיל את היצע המוצרים הירוקים עבור סוכנויות הממשל הפדרלי ועבור המשק כולו.

²² נתון זה וכל יתר הנתונים המוצגים נלקחו מאתר הסוכנות האמריקנית להגנת הסביבה (U.S Environmental Protection Agency – EPA) העוסק ברכש ציבורי ירוק: <http://www.epa.gov/epp>.

²³ התכונה "מועדף סביבתי" (environmentally preferable) היא תכונה כללית המוגדרת בצורה רחבה ביותר. ראוי לציין בנקודה זו כי בהיעדר שיטות ברורות להשוואה בין מוצרים ושירותים, הגדרה שכזו עלולה שלא להיות יעילה לשימוש במכרזי רכש, הדורשים הגדרות קשיחות שמאפשרות השוואה.

בהשוואה בין המודל האמריקאי ליישום רכש ירוק לבין זה האירופי, ניתן להבחין כי מדובר בשתי גישות שונות. אף שיש קווי דמיון בשניים מהנושאים – הגדרת היעדים והשימוש הנרחב בכלים אינפורמטיביים להפצת המידע – סוגיה מהותית אחת זוכה להתייחסות שונה באירופה ובארה"ב, והיא אופן הגדרת המוצר המועדף. באירופה יצרו מפרטים רב-ממדיים לכל קטגוריה של מוצר או שירות, המבוססים על כלל המאפיינים הסביבתיים בכל שלבי מחזור חייהם. לעומת זאת, בארה"ב נקטו הגדרה חד-ממדית, שעל פיה המוצר הסביבתי צריך להציג יתרון סביבתי בתכונה אחת לפחות בשלב מסוים של מחזור החיים ובהתאם לאופי השימוש בו (חיסכון במים למוצר צורך מים, חיסכון בחשמל למוצר צורך חשמל וכדומה). אין זה המקום להכריע איזו מהשיטות המועדפת עדיפה, אולם ראוי לציין יתרון וחיסרון אחד לכל אחת מהשיטות, שימחישו את שקלול התמורות. באירופה נוסחו מפרטים רחבי היקף שדרשו תהליך הטמעה מורכב יחסית, ונקבע יעד לא מחייב של 50% הטמעה (כאמור, ההטמעה בפועל הגיעה ל-26%). בארה"ב הוגדר כי רכש ירוק ייעשה על פי תכונה אחת עיקרית וקלה ליישום – ברוב המקרים מבוססת על הצהרות יצרן ו/או על תו שניתן על ידי גוף שלישי – ונקבעה מכסה מחייבת של 95% מהמכרזים (אין מידע זמין על היקף ההטמעה בפועל). כלומר, הרחבת ההגדרה של "מוצר ירוק" כך שתכלול את כלל תכונות המוצר בכל שלבי חייהם עשויה להפיק תועלת סביבתית גדולה יותר מכל מוצר, אולם בו-בזמן תגרור תהליך אטי ויישום בהיקף קטן יותר, בעוד הגדרה צרה יחסית עשויה להפיק תועלת סביבתית קטנה יותר מכל מוצר, אך בד בבד תאפשר הצבת יעדים שאפתניים יותר.

רכש ציבורי ירוק בישראל – מה נעשה עד כה?

נכון להיום טרם גובשה תוכנית פעולה מקיפה ליישום של רכש ציבורי ירוק בישראל. עם זאת, הפוטנציאל הטמון ברכש ציבורי ירוק זוהה זה מכבר, ובשנים האחרונות ננקטו מספר מהלכים לקידום הנושא. בשנת 2009 הוכנסו כמה שינויים בתקנות חובת המכרזים, ובהם תקנה 24(א) (10) שעל פיה החשב הכללי רשאי לקבוע הוראות בתקנון כספים ומשק, שמטרתן עידוד רכישה של מוצרים בעלי ביצועים סביבתיים משופרים. התקנה קובעת כי החשב הכללי רשאי להנחות את משרדי הממשלה ואת יחידות הסמך לדרוש "תקן סביבתי", כאשר תקן שכזה יכול להיות ישראלי או בין-לאומי, בהתאם לעמדת המשרד להגנת הסביבה.²⁴

מהלך נוסף שנעשה במשרד להגנת הסביבה, בשיתוף עם מנהל הרכש באגף החשב הכללי ועם חברת BDO, היה כתיבתם של דפי מוצר. דף מוצר הוא מסמך המפרט את רשימת הקריטריונים הסביבתיים הרלוונטיים לקטגוריית המוצר או השירות שיש להטמיע במכרז. דף המוצר כולל לעתים גם הסברים על התופעות הסביבתיות הנובעות מהשימוש במוצר והתייחסות להשלכות צפויות על עלות המוצר. עד כה נכתבו 12 דפי מוצר שונים. כמות המוצרים הכלולים בדפי המוצר גדולה יותר, שכן דף המוצר מותאם למכרז מנהל הרכש, ועל כן הוא עשוי לכלול מגוון רחב של מוצרים המופיעים באותו המכרז. לדוגמה, דף מוצר "ציוד משקי" מפרט קריטריונים למוצרים כמו אבקות כביסה, מוצרי טואלטיקה, כלי הגשה ועוד.²⁵ אף שדפי המוצר נכתבו בשנת 2010, עד כה לא נעשה בהם שימוש נרחב. בשנת 2012 פורסם המכרז "נייר בעל ביצועים סביבתיים משופרים", שהטמיע את הקריטריונים שבדף המוצר (בין היתר – שיעור תכולת חומר ממוחזר ושימוש בעץ שמקורו

²⁴ נוסח התקנה במקור: 24(א) "...מבלי לגרוע מסמכויותיו על פי כל דין רשאי החשב הכללי לקבוע בתקנון כספים ומשק הוראות מנהל לעניין ביצועם של החוק ותקנות אלה, לרבות – ... (10) הוראות בעניין עידוד טובין ותאגידים בעלי תקן סביבתי בהתקשרויות של משרדים; לעניין זה, "תקן סביבתי" – תקן ישראלי או תקן בין-לאומי אחר המוכר לעניין תקנות אלה על ידי המשרד להגנת הסביבה."

²⁵ רשימת דפי המוצר שנכתבו: כלי רכב, מחשבים, מכשירים משולבים, מסכים, מסכי טלוויזיה, נייר, ציוד משקי, צמיגים, שירותי ניקיון, שרתים, חיישני תאורה ומזגנים, נופשונים וחופשות.

ביערות בני-קיימא), ובכמה מן המכרזים של מוצרים צורכי חשמל הוכנסו היבטים של חיסכון באנרגיה, אולם ההטמעה של קריטריונים סביבתיים במכרזי רכש לא נעשית באופן מוסדר ובהיקפים משמעותיים, ונוסף על כך לא מתקיים הליך סדור של מדידת היקף ההטמעה.

יוזמה נוספת של המשרד להגנת הסביבה שכללה היבטים של רכש ציבורי ירוק היא החלטת ממשלה מספר 1057 מיום 13.12.2007 ("ממשלה ירוקה" – ייעול התפעול של משרדי הממשלה), שעל פיה על משרדי הממשלה לנקוט צעדים להפחתת התופעות הסביבתיות השליליות הנובעות מפעילותם. ההחלטה מפרטת יעדים להפחתה בצריכת משאבים (מים, חשמל, נייר), ונוסף על כך קובעת יעדים לשילוב תחליפים סביבתיים ברכישת נייר וכוסות חד-פעמיות – נייר ממוחזר וכוסות חד-פעמיות מתכלות. אלמנט נוסף של רכש ירוק בהחלטת ממשלה זו הוא ההוראה לקבוע דרגת זיהום אוויר מרבית לכל קבוצת רכב במכרזי הרכב של מנהל הרכש.

גם בחברה למשק וכלכלה (להלן – משכ"ל), המבצעת מכרזים מרכזיים עבור הרשויות המקומיות, ננקטו יוזמות לשיפור הביצועים הסביבתיים של הרכש. מכרזי משכ"ל עוברים טרם פרסומם תהליך סינון שמטרתו לאתר בעיות סביבתיות העולות לנבוע מהם, תוך ביצוע שינויים ושיפורים במידת האפשר. בין תחומי הרכש שהוכנסו בהם שיקולים סביבתיים במכרזי החברה למשק וכלכלה – בנייה ירוקה (בתי ספר ומבני ציבור ברשויות), חיסכון באנרגיה, תחבורה ודלקים ועוד (החברה למשק וכלכלה, 2011).

היוזמות השונות שנקטו עד כה שיפרו את הביצועים הסביבתיים של חלק מן הרכש הציבורי הנעשה בישראל. עם זאת, ישנו פער בין המצוי לרצוי, ובין ההישגים שהושגו עד כה ליעד שניתן לשאוף אליו. המהלכים שנעשו היו ברובם מקוטעים ולא מתואמים, בעוד הפוטנציאל הגדול של הרכש הציבורי הירוק טמון דווקא ביכולת להפעיל את כלל המגזר הציבורי כצרכן של מוצרים ושירותים בעלי ביצועים סביבתיים משופרים. כדי לעשות זאת יש לגבש תוכנית פעולה מקיפה, שתשלב את כלל גורמי הרכש במגזר הציבורי, ותיתן מענה לחסמים שזוהו. המשך מסמך זה מתאר תוכנית פעולה מוצעת.

3. תוכנית פעולה ליישום רכש ציבורי ירוק בישראל

החסמים העומדים בפני יישום רחב היקף של רכש ציבורי ירוק נובעים כזכור מכמה מוקדים: היעדר מחויבות מוסדית ופוליטית, מחסור בידע ובנתונים, חשש מהיעדר היצע של המוצרים המבוקשים ופערים פיננסיים הנובעים ממחיר רכישה גבוה. החסם האחרון הוא בעל חשיבות רבה בשל ההבחנה הנפוצה בין הרוכש והמשתמש. פתרונות משולבים שיתנו מענה לכלל החסמים הללו בו-זמנית יסיטו את הרכש הציבורי לעבר מוצרים ושירותים בעלי ביצועים סביבתיים משופרים, ויאפשרו את מימוש הפוטנציאל הגלום בכך עבור המשק כולו. תוכנית פעולה שכזו צריכה להיות מבוססת על מהלך ארוך טווח, ולא על החלטה חד-פעמית, כדי ליצור איתות ברור וחזק לשווקים על כוונות הרכש של המגזר הציבורי. נוסף על כך, יש להקפיד שיישום הפעולות נעשה בליווי של תהליך מדידה ובקרה, המבטיח עמידה ביעדים והכנסת שיפורים ושינויים במידת הצורך.

ההמלצות שמוצגות להלן גובשו כחלק מתהליך העבודה על התוכנית הלאומית לצמיחה ירוקה. לאחר שלב זיהוי החסמים (ראו הערה 18) נבחנו כלים שונים שיכולים לסייע בהתגברות על החסמים הללו. חלק מן הכלים הוצעו על ידי המשתתפים בתהליך ההתייעצות, חלק פותחו כמענה ספציפי לבעיות שהתעוררו, וחלק "יובאו" מהמודל האירופי לאחר שזוהו כבעלי

פוטנציאל גבוה לפתרון החסמים הקיימים בישראל. ההיכרות עם הכלים "המיובאים" (פורטל, כוח אדם ייעודי, הכשרה, חקיקה, יעדים מחייבים) נעשתה בשלב הראשון על ידי סקירת המצב באירופה ולימוד של תוכניות הפעולה השונות במדינות החברות, ובשלב השני בהתייעצות עם צוות המומחים האירופי שהגיע לישראל לצורך שיתוף ידע בתחום הרכש הציבורי הירוק (ראו הערה 20). ההמלצות מוצגות כאן בגרסתן המלאה, אך ראוי לציין שבתהליך ניסוח החלטת הממשלה לצמיחה ירוקה הוחלט לכלול רק חלק מן ההמלצות, וזאת משלוש סיבות עיקריות: מחלוקת שטרם לובנו עם כמה מבעלי העניין, מגבלות תקציביות וחוסר בשלות של כמה מן המהלכים המוצעים, שנדרשת עבורם עבודה נוספת לבחינת האופן הטוב ביותר ליישומם.

טבלה 2 מפרטת את הכלים שניתן לעשות בהם שימוש כדי לתת מענה לארבעת החסמים העיקריים. חשוב לציין כי מדובר בכלים משלימים ולא תחליפיים, התלויים זה בזה כדי למצות את התועלת שבהם. לדוגמה, בלא הקצאת תקנים למומחי רכש ירוק שיוכלו לעסוק בנושא באופן שוטף, יהיה קושי לפתח את הידע ולהפיצו. דוגמה נוספת, החלטה על הצבת יעדים מחייבים ללא פרסום של המהלך בשוק עשויה להספיק לצורך הנעת התהליך ברמה הפנים-ארגונית, אולם ההשפעה על השוק והנעת ההיצע תהיה מוגבלת. בהמשך לטבלה מובא הסבר על הכלים השונים, על האופן שהם משתלבים בו זה בזה ועל השימוש בהם לאורך זמן.

טבלה 2: סיכום המלצות לכלי מדיניות ליישום רכש ציבורי ירוק בישראל

<p>יצירת ידע והפצתו</p> <ul style="list-style-type: none"> בניית תשתית הידע הנדרשת-קריטריונים, ניתוחי מחזור חיים, ניתוחי עלות תועלת. הכשרות אנשי רכש הקמת פורטל רכש ירוק
<p>יצירת מחויבות</p> <ul style="list-style-type: none"> הצבת יעדים מחויבים להטמעת רכש ירוק (לדוגמה 20% עד 2020) יצירת סביבה משפטית מאפשרת-חקיקה, תקנות והוראות הקצאת תקנים לממוני רכש ירוק
<p>הנעת ההיצע</p> <ul style="list-style-type: none"> תקשור המהלך והגברת הנראות הציבורית איתות לשווקים על קריטריונים והתניות לרכישות עתידיות
<p>גישור פיננסי</p> <ul style="list-style-type: none"> חיבור בין הרוכש למשתמש והטמעת תפיסת עלות מחזור חיים לתמחור הצעות פיתוח כלים לגישור פיננסי בין עלות מכירה לשימוש, ולתמיכה בעלויות מימון

מקור: מכון מילקן, 2012.

3.1 יצירת הידע והפצתו

הידע הנדרש ליישום יעיל של רכש ציבורי ירוק לוקה בחסר בכמה מישורים. תשתית ידע מלאה צריכה לכלול זיהוי של כלל התופעות הסביבתיות השליליות בקטגוריות הרכש השונות וגיבוש קריטריונים סביבתיים על פיהם, ניתוח כלכלי וסביבתי של העלות והתועלת הרלוונטיים לכל מוצר או קטגוריית מוצר, הכרת ההיצע הקיים בשוק כיום ואמידת הפוטנציאל של השוק בעתיד. דפי המוצר שנכתבו עד היום מתייחסים לתופעות הסביבתיות השליליות תוך הסתכלות על שלבים שונים בחייו של המוצר, ומפרטים קריטריונים למכרזים שיוכלו לסייע בצמצומן. עם זאת, הם אינם כוללים מידע מלא בסוגיית העלות והתועלת של הטמעת הקריטריונים, ואינם עונים על השאלה הנוגעת ליכולתו של השוק לספק את המוצרים והשירותים המבוקשים. הבנת העלות והתועלת נחוצה כדי שניתן יהיה לבנות סדר עדיפויות נכון לקטגוריות הרכש השונות ולהפנות את המשאבים לאלה מהן שיוכלו לספק את התועלת הגבוהה ביותר. בפרקים 4 ו-5 מוצגת מתודולוגיה סדורה לבחינה סביבתית וכלכלית של העלות והתועלת הנובעות מהחלטות רכש ירוק.

השלב הנדרש לאחר יצירת הידע הוא הפצתו לגורמים הרלוונטיים. מכיוון שחלק ניכר מהרכש הציבורי נעשה בפועל על ידי צוותי הקניינות והלוגיסטיקה בגופים השונים של המגזר הציבורי, חשוב לערב אותם בתהליך, ליצור בקרבם את המודעות לנושא הרכש הירוק וללמדם כיצד לעשותו. הם למעשה סוכני השינוי שיוציאו את הרכש הירוק מן הכוח אל הפועל באמצעות הכנסת הקריטריונים הסביבתיים למכרזים. אם כן, הכשרה של אנשי הרכש היא נקודת מפתח לקידום הנושא. ההכשרה צריכה להקנות לאיש הרכש הבנה בנושא הבעיה הסביבתית, ליצור את החיבור בינה ובין עולם הרכש תוך הדגשת התועלת הצפויה מיישום רכש ירוק ולתת כלים מעשיים ליישום.

כלי נוסף שניתן להפיץ באמצעותו את הידע הוא הקמת פורטל מקוון לרכש ירוק, שישמש מוקד ידע לכל בעלי העניין – אנשי רכש, מקבלי החלטות, ספקים ואף חוקרים. כלי זה נמצא בשימוש באירופה, שם הוא זוכה להצלחה רבה.²⁶ בפורטל ניתן יהיה לפרסם את הקריטריונים הסביבתיים שגיובשו לכל מוצר, ולצדם מידע תומך דוגמת מחקרים, מאמרים ומקרי בוחן מהארץ ומהעולם. נוסף על כך, ניתן יהיה לנהל התייעצות לשאלות בנושאים שונים שיעלו בעלי העניין בפורום ייעודי.

3.2 יצירת מחויבות

המחויבות הפוליטית והמוסדית לנושא חיונית משתי סיבות עיקריות, הראשונה פנימית והשנייה חיצונית. המחויבות נחוצה כדי להבטיח כי ברמה הפנים-ארגונית (הגופים הרוכשים באופן פרטני והמגזר הציבורי כמכלול) הנושא יתקדם והרכש הירוק אכן יבוצע. כבכל תהליך של שינוי בתהליכי עבודה והפרת סטטוס-קוו יש צורך להניע את השינוי באופן פעיל, שכן החלטה ללא סממנים של מחויבות עשויה שלא להתבצע בפועל. אולם החשיבות העיקרית של המחויבות מצויה באופן שהדברים משודרים בו החוצה ונתפסים בקרב הגורמים הרלוונטיים. במקרה של רכש ירוק – כיצד האיתות לשווקים נתפס בשווקים. ההנחה שהיצע מגיב לביקוש תלויה בהנחה נוספת: שספקים יבצעו את ההתאמות הנדרשות כדי שיוכלו לספק מוצרים ושירותים משופרים סביבתיים, אם ידעו במידה רבה של ודאות שהביקוש לאותם מוצרים מובטח. ככל שחוסר הוודאות בנושא הביקוש העתידי יגדל, התמריץ לבצע שינוי צפוי לקטון, ובכוחה של המחויבות להקטין את אי-הוודאות ולהפוך את המגמה.

²⁶ כתובת הפורטל האירופי: http://ec.europa.eu/environment/gpp/index_en.htm.

יצירת המחויבות יכולה להיעשות בכמה אופנים. ראשית, החלטה על הצורך להטמיע קריטריונים סביבתיים במכרזי הרכש תהיה חזקה בהרבה אם תגובה ביעדים מחייבים באשר לכמות או לשיעור המכרזים שהקריטריונים יוטמעו בהם. לדוגמה, החלטה לקנות נייר ממוחזר שתגובה בהצבת יעד שעל פיו 50% מהנייר שיירכש יהיה ממוחזר, תשמש תמריץ חזק לספקי הנייר להתאים את עצמם כך שיוכלו להיענות לדרישה זו, בעוד שהחלטה לקנות נייר ממוחזר ללא יעד מחייב לא תספק תמריץ כזה.

עוד סממן של מחויבות, הפועל כגורם תומך לרכש ירוק, הוא ביצוע התאמות בחוקים, בתקנות ובהוראות, כך שהשימוש בקריטריונים סביבתיים כאמות מידה וכתנאי סף במכרזים יצוין בהם במפורש, כפי שקורה באירופה. חשוב לציין שהשימוש בקריטריונים סביבתיים אינו אסור כיום, כך ששינויים בתקנות ובהוראות אינם נדרשים כדי להתיר את הרכש, אך הם טומנים בחובם אמירה עקרונית ואפקט של נראות.²⁷

כלי נוסף היוצר מחויבות, ולמעשה חיוני כדי להניע את התהליך כולו, הוא הקצאת כוח אדם ייעודי לרכש ירוק. כוח אדם שכזה נדרש כדי להוציא לפועל את יתר ההמלצות, ובראשם את יצירת הידע (קריטריונים, ניתוחי עלות-תועלת), את הפצתו ואת הטמעת הקריטריונים בתהליכי המכרז. על תוספת כוח אדם שכזה להיות קבועה ולא זמנית, ממספר סיבות: האופי הדינמי של הרכש הירוק, ההתפתחות הטכנולוגית והשתנות היצע בתחום.

3.3 הנעת היצע

היכולת להשפיע על השוק ולהגדיל את היצע המוצרים המשופרים סביבתית למשק כולו היא אחד מן היתרונות המשמעותיים של רכש ציבורי ירוק. הנעת היצע נעשית בשתי דרכים: פרסום של המהלך כולו והגברת הנראות הציבורית שלו כדי לאותת לשוק על המגמה המשתנה; איתותים פרטניים באשר לדרישות ספציפיות ולהתניות למוצרים ושירותים מסוימים.

יש מקום לחדד את ההבחנה בין איתות לשווקים לבין הטמעת קריטריונים במכרז. בעוד האחרון פועל בטווח הזמן המידי ופונה אל השוק לצורך מענה על ביקוש נוכחי, הראשון פועל בטווח הזמן הבינוני והארוך ומיועד לכוון את השוק על פי ביקוש עתידי. לדוגמה, במכרזים לרכישת מערכות מחשוב ניתן להכניס קריטריון הדורש כי כל מוצר שיוצע במכרז חייב לעמוד בדרישות החיסכון באנרגיה של תקן Energy Star כתנאי סף להגשת הצעה.²⁸ זהו מהלך עכשווי – הספקים צריכים למלא אחר הצורך בנקודת הזמן הנוכחית. לעומת זאת, החלטה כי בתוך שלוש שנים (או פרק זמן אחר) אף גוף ציבורי לא ירכוש מערכת מחשוב שאינה עומדת בדרישות של תקן Energy Star, היא איתות ברור לשוק כי בתום פרק הזמן המיועד יהיה עליו לספק כמות גדולה של מוצרים מסוג זה, וכי עליו להיערך בהתאם. היערכות זו יכולה להביא לשינוי מפת היצע

²⁷ מבלי להיכנס לפרשנות המשפטית של תקנות חובת המכרזים, יוסבר הדבר בקצרה: תקנה 22 עוסקת בשימוש באמות מידה במכרזים, ועל פיה "א) אמות המידה לבחירת ההצעה המעניקה את מרב היתרונות לעורך המכרז הן אלה – כולן או חלקן: (1) המחיר המוצע או המבוקש, לפי העניין... (2) איכות... (3) אמינות המציע... (4) המלצות... (5) דרישות מיוחדות של עורך המכרז... (6) התנהלותו של המציע בנוגע לשמירת זכויות עובדים...". שימוש בשיקולים סביבתיים יכול לגופו של עניין להיות מוכל תחת סעיף 5 – "דרישות מיוחדות של עורך המכרז", בעוד ניתן להתקין סעיף מיוחד באשר לאמות מידה סביבתיות, בדומה לסעיף 6 על שמירת זכויות עובדים.

²⁸ Energy Star הוא תקן בין-לאומי ליעילות השימוש באנרגיה, שהחל כיוזמה של הסוכנות להגנת הסביבה בארה"ב ואומץ מאז על ידי רוב מדינות העולם המפותח. התו ניתן למכשירים היעילים ביותר בצריכת חשמל בכל קטגוריית מוצר, ובכך מבטיח חיסכון בצריכת החשמל לאורך השימוש במכשיר ביחס לחלופה. הסטנדרט מתעדכן אחת לכמה שנים (הגרסה החמישית נכנסה לתוקף בשנת 2009) כדי להביא לידי ביטוי את השיפורים הטכנולוגיים.

המוצרים במשק כך שזמינותם תגדל גם עבור צרכנים פרטיים. האיתות לשווקים יכול להיעשות במגוון תחומים, בהם איסור תכולה של חומרים מסוכנים במוצרים, חיוב הספק להוכיח שימוש במערכת לניהול סביבתי (ISO 14001 ודומותיה) כתנאי להגשת הצעה, דרגת זיהום מרבית מותרת בכלי רכב, רכישת מוצרי עץ שמקורם ביערות מתחדשים בלבד ועוד. מכיוון שהאיתות נעשה באמצעות הצבת יעד עתידי, הדבר מאפשר לספקים זמן היערכות לבצע את השינוי הנדרש. חשוב לציין שכאשר קובעים יעדים עתידיים, יש לעצב את הדרישות על פי הסטנדרטים הצפויים ולא על פי אלה הקיימים כיום. כמו כן, יש לשמור על דינמיות ועל עדכון הדרישות בהתאם להתפתחויות הטכנולוגיה. נוסף על כך, האיתות לשווקים הוא למעשה גם איתות לצרכנים הפרטיים, שכן רבים מהצרכנים הפרטיים רואים בממשלה מקור סמכות מקצועי בנושא, ועל כן כוונות הרכש העתידיות (כמו גם הנוכחיות) של הממשלה יכולות לשמש כסטנדרט בשוק. איתות שכזה תלוי בפרסום של המהלך.

דוגמה לאיתות לשוק באמצעות הצבת סטנדרט ניתן למצוא בשימוש הנפוץ בתו EPEAT כתנאי סף לרכש מוצרי אלקטרוניקה.²⁹ בארה"ב נחתם בשנת 2007 צו נשיא המורה כי 95% מהרכש של מוצרי האלקטרוניקה של הממשל הפדרלי ייבחרו ממאגר המוצרים שקיבלו את התו (Executive Order 13423, Sec. 2. (h)(i)). נוסף על הרכש הפדרלי, כ-30 מדינות בארה"ב, כמו גם רשויות מקומיות ואוניברסיטאות רבות, דורשות את התו כתנאי סף, וגם מחוץ לארה"ב ישנן ממשלות (בהן קנדה ובריטניה) הדורשות שהרכש האלקטרוני יעשה מתוך מאגר זה. דרישה זו יוצרת תמריץ ליצרנים להצטרף למעגל הבדיקה ולהיות מדורגים בהתאם לדרישות התו, כדי שיוכלו למכור לאותן רשויות ציבוריות. המחשה טובה לתמריץ שהרכש הציבורי יוצר לספקים מצויה בהשתלשלות האירועים הבאה, שהתרחשה בחודש יולי 2012: ב-11 ביולי החליטה חברת Apple למשוך את כל מוצריה מהמאגר ולהפסיק את דירוגם, לאחר שהניקוד שקיבל אחד ממוצריה באחת מן הקטגוריות היה נמוך ביותר, ונבע מהאופן שהמוצר עוצב בו (הקריטריון היה יכולת פירוק המוצר, והניקוד הנמוך ניתן בשל העובדה שהסוללה הודבקה לגוף המחשב, ולכן לא ניתן היה לפרוק). יומיים לאחר מכן חזרה בה החברה מן ההחלטה, והשיבה את כל מוצריה למאגר, לאחר שהתברר גודל האיום על המכירות לגופי ממשל (Satariano and Chaykowski, 2012).³⁰

3.4 גישור פיננסי

החסם הרביעי נובע מההבחנה המלאכותית הנעשית בין מחיר הרכישה למחיר השימוש וממוגבלותם של המקורות התקציביים. יתרונם של מוצרים מועדפים סביבתית נובע על פי רוב מהשימוש בהם לאורך זמן, אולם פעמים רבות השיטה שהרכש נעשה בה בפועל יוצרת הפרדה בין הגורם שמשלם עבור המוצר לבין הגורם שאצלו נוצר החיסכון לאורך השימוש, ועל כן מחיר הרכישה מקבל משמעותי יותר מעלותו של המוצר לאורך זמן. הפרדה זו יוצרת הטיה נגד מוצרים מועדפים סביבתית, שפעמים רבות עשויים להיות יקרים יותר במעמד הרכישה, אך משתלמים לאורך זמן.

²⁹ תו EPEAT, ראשי תיבות של Electronic Product Environmental Assessment Tool, הוא כלי להערכת ביצועים סביבתיים של מוצרי אלקטרוניקה, הבוחן את המוצר בראיית מחזור החיים, ומדרג את המוצרים השונים בהתאם לביצועיהם הסביבתיים כדי לאפשר לרוכשים פוטנציאליים לבחור בחלופה המועדפת סביבתית. הדירוג מבוסס על עמידה בתנאים בסיסיים (דירוג ארד), וישנו דירוג משופר לביצועים נוספים (דירוג כסף וזהב).

³⁰ מעניין לציין בהקשר זה שהדיווח בעיתונות הכלכלית על המהלך של החברה סבב כולו סביב השאלה בדבר היכולת למכור לממשלה. בלומברג (Bloomberg) הודיעו על המהלך תחת הכותרת "Apple Quitting Green Registry Leads to Purchasing Fallout" (Satariano, 2012), ובפורבס (Forbs) דווח על פרישת החברה מהמאגר תחת הכותרת "Has Apple Just Banned Itself From All Government Contracts?" (Worstell, 2012b), ועל חזרתה בה מכוונה זו תחת הכותרת "Apple Rejoins EPEAT: Governments Can Buy Apple Kit Again" (Worstell, 2012a).

לעיתים מופיע החסם הפיננסי גם כאשר לא נעשית הבחנה בין המשלם למשתמש, והתועלת הצפויה לאורך זמן מהעדפת המוצר המשופר סביבתית ידועה כבר במעמד הרכישה. במקרים אלה, התוספת הנדרשת לתשלום עבור רכישת המוצר המועדף סביבתית אינה זמינה בשל תקציב מוגבל, וזאת על אף ההכרה בחיסכון לאורך זמן. לדוגמה, רכישת חיישנים לכיבוי אוטומטי של תאורה ומזגנים כרוכה בעלות מְדִיִּת, אך צפויה להחזיר את ההשקעה ואף ליצור חיסכון עודף בפרק זמן נתון. אף על פי כן, אם התקציב הנוכחי אינו מאפשר את רכישתם, המהלך כולו לא יצא לפועל. אנשי רכש שונים העלו טענה זו מספר פעמים בתהליך ההתייעצות, והיא מצביעה על הצורך להציע פתרונות פיננסיים שיתגברו על מגבלות התקציב בטווח המְדִיִּד כדי לאפשר את החיסכון ארוך הטווח.

הפתרון הראשון לחסם זה הוא מניעת ההטיה לטובת מחיר הרכישה, והנחלת השימוש בעלות מחזור החיים ככלי להערכת עלותן האמיתית של ההצעות ולהשוואה ביניהן. מהלך שכזה יכול להיעשות באמצעות הכשרת אנשי הרכש – בייחוד אלה הכותבים את המכרזים ואת אמות המידה והמשקלים לבחירת ההצעה, ובאמצעות פרסום הוראות מחייבות בנושא. הקושי ביישום מהלך שכזה הוא הצורך בפיתוח הכלים המתודולוגיים הנדרשים לחישוב העלויות בשלבים השונים של חיי המוצר. עבור המקרים שיש בהם קשיי מימון בעת הרכישה על אף ההכרה בחיסכון המצטבר לאורך זמן, יש לפתח פתרונות מימון שונים המותאמים לצרכיו של הגוף הרוכש. פתרונות שכאלה עשויים לכלול תמיכה בגיוס אשראי, סבסוד עלויות המימון, מתן ערבויות והקמתה של קרן מחזורית. כל הפתרונות הללו מיועדים למקרים שהמוצר הנידון מקיים בהם שני תנאים: (א) המוצר המועדף סביבתית יקר יותר מהמוצר הרגיל; (ב) המוצר המועדף סביבתית יוצר חיסכון לאורך תקופת השימוש. במקרים אלה ההיגיון המימוני מבוסס על קיומה של עלות עודפת בעת הרכישה, שיש לממן אותה (תנאי א) ותזרים של תשלומים עתידיים חיוביים הנובעים למעשה מהחיסכון שיייוצר לאורך השימוש במוצר (תנאי ב). הרחבה של התנאי הראשון נעשית במקרים שהמוצר המועדף סביבתית אינו גרסה משופרת למוצר קיים, אלא מוצר חדש לחלוטין שרכישתו תיצור את החיסכון, דוגמת חיישני כיבוי, מערכות בקרה לאיתור דלף וכדומה. בשני המקרים מדובר בעלות עודפת הדורשת גישור עד ליצירת החיסכון, אולם בעוד במקרה הראשון (מוצר משופר) המימון הנדרש הוא עבור הפער במחירים בין המוצר הרגיל למוצר המשופר, במקרה של מוצר חדש המימון נדרש עבור מחירו המלא של המוצר. בימים אלה נערך במשרד להגנת הסביבה מחקר המתמקד בבחינת הפתרונות השונים לחסם המימוני לרכש ציבורי ירוק. החלופות השונות ייבחנו על פי יעילותן הצפויה ועל פי התאמתן לגופים השונים העשויים להשתמש בהן.

לסיכום, מדיניות מקיפה לקידום רכש ציבורי ירוק בישראל צריכה לתת מענה לחסמים העיקריים שמנעו מהנושא להתקדם עד כה. הפתרונות לחסמים השונים צריכים להיעשות באותו זמן כדי לאפשר את פריצת הדרך הנדרשת למימוש התועלת הטמונה ברכש ירוק, ובראשה חיסכון כספי והקטנת הנזק הסביבתי הנגרם מהצריכה הציבורית.

4. ניתוח כלכלי וסביבתי של עלות ותועלת ברכש ציבורי ירוק

כפי שהוצג בהרחבה בפרק 2, אחד מן החסמים העומדים בפני רכש ציבורי ירוק הוא פערי הידע הקיימים, ובראשם המחסור בניתוחים הבוחנים את העלות והתועלת של רכש ציבורי ירוק מנקודת מבט סביבתית וכלכלית. החשיבות של ניתוחים אלה נובעת מהצורך לגבש סדרי עדיפויות בשתי רמות: רמה אחת היא יצירת סדר עדיפויות בין קטגוריות הרכש עצמן, והרמה השנייה היא השוואת יעילות הרכש הירוק ככלי מדיניות סביבתית בהשוואה לכלי מדיניות סביבתית אחרים. הצורך ביצירת סדרי עדיפויות נובע מההנחה שהמשאבים המוקצים למימוש יעדי המדיניות מוגבלים, ויש צורך למצוא את המקומות שניתן להפיק מהם תועלת מרבית בהשקעה מזערית.

בחלק זה של המחקר ניתן מענה לשאלת המחקר השנייה: "כיצד יוצרים סדר עדיפויות ברכש לצורך מימוש התועלת המרבית בהשקעת משאבים קטנים ככל האפשר?". לשם מתן מענה על השאלה, מוצגת מתודולוגיה המבוססת על ראיית מחזור החיים של המוצר או השירות המבוקשים, שתוכל לשמש לניתוח כלכלי-סביבתי של עלות-תועלת. תוצריו של ניתוח זה יוכלו לשמש להשוואה בין החלופות השונות לרכש ירוק לצורך זיהוי קטגוריות הרכש שכדאי להתמקד בהן להשגת התועלת המרבית. הצגת הדברים נעשית בסדר הבא: תחילה מפורטים השיקולים המרכזיים המנחים את יצירת סדר העדיפויות ברכש. לאחר מכן מוצגת המסגרת התאורטית העומדת ברקע למתודולוגיה המוצעת, ובעיקרה השימוש בניתוח מחזור החיים להערכת השפעתם הסביבתית של מוצרים ושירותים, ובהמשך מפורטת המתודולוגיה על שלביה השונים. בפרק הבא מוצג מקרה בוחן שהמתודולוגיה המוצעת משמשת בו לבחינה כלכלית וסביבתית של עלות ותועלת ברכישת מחשבים. טרם הצגת הדברים יש צורך להבהיר נקודה חשובה באשר ליכולת לעשות שימוש בפועל במתודולוגיה המוצעת. הניתוח כולו מבוסס על היכולת לבצע ניתוח מחזור חיים מלא, או להסתמך על ניתוח שכבר נעשה, לכל מוצר או שירות המוצעים לרכישה, אולם ניתוח מחזור החיים למוצרים ולשירותים עדיין אינו נפוץ בתעשייה (המקומית והעולמית). כתוצאה מכך, למרבית המוצרים והשירותים במשק לא ניתן למצוא תמיד נתונים זמינים שיוכלו לשמש לצורך מחקר מלא על פי שיטת הניתוח שתפורט. עם זאת, אין הדבר אומר שהמתודולוגיה המוצעת לא יכולה להיות שמישה עד לאימוץ נרחב של פרקטיקת ניתוח מחזור החיים בתעשייה. ניתן לומר שבגרסתה המלאה, המתודולוגיה מציעה שיטה לשימוש בנתוני ניתוח מחזור חיים שבאמצעותה נוכל להפיק ממצאים בני-השוואה, שיאפשרו את יצירת סדרי העדיפויות באופן המדויק ביותר במקרים שהנתונים זמינים בהם, בעוד בהיעדר נתונים שכאלה מציעה המתודולוגיה גישה רעיונית ליצירת סדרי העדיפויות לרכש ציבורי ירוק. במילים אחרות – בהיעדר נתונים, המתודולוגיה מפרטת את מסגרת החשיבה שיש לאמץ כדי לזהות את מוקדי העלות והתועלת של החלטות הרכש השונות.

4.1 שיקולים ביצירת סדר עדיפויות לרכש ירוק

תחומי פעילותו של המגזר הציבורי על זרועותיו השונות הם רבים ומגוונים, וכתוצאה מכך שונים גם סוגי המוצרים והשירותים שהוא רוכש. את המוצרים והשירותים נהוג לסווג לפי קטגוריות רכש בהתאם למאפייניהם, כאשר לכל קטגוריה ההשפעות והתועלת הרלוונטיות לה בעניין הרכש הירוק. ההבדלים בין הקטגוריות מצריכים יצירה של סדר עדיפויות שיאפשר בחירה מושכלת של קטגוריות הרכש שכדאי להתמקד בהן כדי להפיק את התועלת המרבית. רשימה של קטגוריות

הרכש השונות כוללת בין היתר את התחומים הללו: רכב, מוצרי ניקוי ושירותי ניקיון, נייר ומוצרי, ציוד טכנולוגי, ריהוט, ציוד משרדי, מוצרי חשמל, בינוי ודיור, תשתיות, מזון ושירותי מזון, טלקומוניקציה, שירותי הסעות, מוצרי גינון ושירותי גינון, נופש ואירוח, ציוד רפואי, תרופות וציוד מעבדה. רשימה זו אינה ממצה את כלל תחומי הרכש, אך ניתן להתרשם מהשוני בין הקטגוריות השונות ומהצורך בהליך שיאפשר את זיהוי מוקדי העלות והתועלת ליצירת ההבחנה ביניהן. ישנם 6 שיקולים שונים שיש לתת עליהם את הדעת במהלך יצירת סדרי העדיפויות בין קטגוריות הרכש. כל אחד מן השיקולים הללו בוחן את המוצר או השירות מזווית אחרת, וכל ששת השיקולים יחד יוצרים רצף של שאלות שהמענה להן יעניק את הבסיס הרחב הנדרש להערכת הקטגוריות ולהשוואה ביניהן:³¹

1. **הסיכון הסביבתי:** מהן ההשפעות הסביבתיות של המוצר או השירות לאורך חייהם?
2. **שיקולי עלות:** מהן עלויות העסקה? יש לבחון את העלויות הישירות – עלות הרכישה, עלות השימוש ועלות הסילוק, וכן את העלויות החיצוניות למשק.
3. **שיקולי גודל:** מהו היקף ההוצאה השנתית בכל קטגוריה, ומהי כמות היחידות הנרכשת?
4. **שיקולי נראות:** האם זוהי קטגוריה בעלת נראות ציבורית גדולה? האם ביכולתה ליצור אפקט תודעתי שיניע צרכנים נוספים במשק?
5. **שיקולים פוליטיים, חוקיים ומאסדרים (רגולטוריים):** האם השיפור הצפוי בקטגוריה משתלב עם יעדי מדיניות מקבילים (הפחתת פסולת, צמצום פליטות וכדומה)? האם הסביבה החוקית הקיימת מאפשרת את השינוי המבוקש? האם צפויים קשיים חוקיים ומאסדרים שיעכבו את המהלך?
6. **שיקולי היצע קיים ויכולת השפעה עליו:** לכמה ספקים בשוק יש יכולת להגיב לדרישות ובאיזה טווח זמן? האם הרכש הציבורי הוא שחקן רכש משמעותי בקטגוריה הספציפית?

שלושת השיקולים הראשונים – סביבה, עלות וגודל – הם השיקולים העיקריים בקביעת סדר העדיפויות, בעוד שלושת האחרונים – נראות, חוק והיצע – הם שיקולים משלימים. המתודולוגיה לניתוח כלכלי-סביבתי של העלות והתועלת שתוצג בהמשך הפרק, עונה על השאלות העולות משני השיקולים הראשונים עבור יחידה נתונה של מוצר או שירות. את ממצאיו של ניתוח זה ניתן להכפיל בכמות של יחידות המוצר או השירות הנרכשות לקבלת תוצאות מצרפיות למדידת אפקט הגודל (שיקול 3).

לאחר קבלת התוצאות של ניתוח העלות-תועלת יש לבחון את הקטגוריה לאור שלושת השיקולים הנוספים. שיקולי נראות בוחנים את יכולת הפרסום של המהלך למשק ואת השפעה התודעתית על הצרכנים הפרטיים. בחינת הנראות אינה באה לרמוז כי קטגוריה בעלת נראות ציבורית נמוכה צריכה לרדת בסדר העדיפויות, אולם בהינתן שתי חלופות דומות בתום ניתוח העלות-תועלת, קטגוריית הרכש בעלת הפוטנציאל הגדול יותר להניע שינוי בקרב צרכנים אחרים במשק עשויה להיות עדיפה.

³¹ ששת השיקולים שלהלן מעובדים מתוך שני מקורות שונים המפרטים נקודות להתייחסות ביצירת סדר עדיפויות לרכש ירוק. הראשון הוא מדריך של האיחוד האירופי ליישום רכש ירוק (European Union, 2011), והשני הוא מצגת ודיון שהונחה על ידי אחת מן המומחיות האירופיות שהשתתפו בסדנת הרכש הירוק שהתקיימה בירושלים באפריל 2012 (Semple, 2012).

השיקול הפוליטי מיועד לשלב את סדר העדיפויות של הרכש הירוק בתוך סדר העדיפויות הלאומי/אזורי על ידי בחינת התועלת הצפויה בקטגוריה ביחס ליעדי מדיניות נוספים. בדיקת הסביבה החוקית הרלוונטית של המוצר או השירות מבקשת למנוע עיכובים פוטנציאליים ביישום הרכש הירוק כתוצאה מהתנגשות עם חקיקה קיימת (לדוגמה, חשש מהליכים משפטיים נגד המהלך הנובעים מכוח דיני המכרזים) או מהתנגדותו של מאסדר (רגולטור) בעל עניין בקטגוריית הרכש המדוברת.³² גם במקרה זה, הפעלתו של השיקול הפוליטי נעשית נוסף על ממצאי ניתוח העלות-תועלת ולא כתחליף להם. שיקול זה משפיע על סדר העדיפויות בעיקר דרך ציר הזמן – הקטגוריות המצריכות טיפול חוקי או מאסדר ירדו בסדר העדיפויות כדי לאפשר את הזמן הנדרש לטיפול כך שהתהליך לא יתעכב.

ההיבט השישי שיש לשקול הוא זמינות ההיצע בקטגוריית המוצר או השירות והיכולת להשפיע עליו. הזמינות משפיעה על סדר העדיפויות, בדומה לשיקולים החוקיים, בעיקר דרך ציר הזמן. מוצרים שזמינים כעת יהיו עדיפים לרכש בטווח הזמן הקצר, בעוד מוצרים שזמינותם אינה גדולה כעת עשויים לדרוש פעולה לטווח ארוך, דוגמת הצבת תנאים עתידיים לספקים.³³ בעניין היכולת להשפיע על ההיצע יש חשיבות רבה לתפקידו של המגזר הציבורי כגורם ביקוש בקטגוריית הרכש המדוברת. עד כה התמקד הדיון בגודלו המשמעותי של הרכש הציבורי כמכלול, אולם כאשר בוחנים אותו, מוצאים כי בתחומי רכש מסוימים המגזר הציבורי הוא צרכן דומיננטי, לעתים כמעט יחיד (למשל בתחום הרכש הביטחוני), בעוד בתחומים אחרים הוא עשוי למלא תפקיד קטן בסך הביקוש. ככל שתפקידו כצרכן בקטגוריה הספציפית קטן יותר, כך יכולתו להשפיע על הספקים ולהציב תנאים קטנה יותר, ויש לשקול זאת בגיבוש סדרי העדיפויות ביחס לחלופות האחרות.

4.2 ניתוח השפעות סביבתיות לאורך מחזור החיים ותמחור מחזור החיים

השלב הראשון ביצירת סדר העדיפויות הוא זיהוי מוקדי ההשפעה הסביבתית ומוקדי העלות בחלופות השונות. זיהוי המוקדים הללו ייעשה תוך בחינת ההשפעות הסביבתיות לאורך מחזור חייו המלא של המוצר או השירות. בפרק 4 הוסבר בקצרה ההיגיון העומד ברקע לראיית מחזור החיים כאמצעי לבדיקת ההיבטים הסביבתיים והכלכליים של מוצרים ושירותים. בפרק זה יורחב הדיון בנושא תוך העמקה בשני הצירים – ציר הסביבה וציר העלות: ניתוח מחזור החיים לזיהוי השפעות סביבתיות (LCA – Life Cycle Assessment); תמחור עלות מחזור החיים לזיהוי מוקדי העלות (LCC – Life Cycle Costing).³⁴

ניתוח מחזור החיים – LCA – Life Cycle Assessment

ניתוח מחזור החיים מאפשר לבחון את ההשפעות הסביבתיות המצטברות בכל שלב ולאורך כל חייו של מוצר או שירות. החשיבות הגדולה של ניתוח מוצרים ושירותים בראיית מחזור חייהם היא היכולת לזהות שקלול תמורות בין השלבים השונים, כך שניתן יהיה להכריע בדיוק מרבי מהו המוצר המועדף סביבתית, וזאת בניגוד להשוואה על סמך קטגוריית השפעה אחת או שלב אחד במחזור החיים, שעלולים להתעלם מתופעות סביבתיות מהותיות. במילים אחרות, ניתוח מחזור החיים מאפשר למנוע מצב של הסטת השפעות סביבתיות שליליות ממקום אחד למקום אחר, בייחוד כאשר הסטה

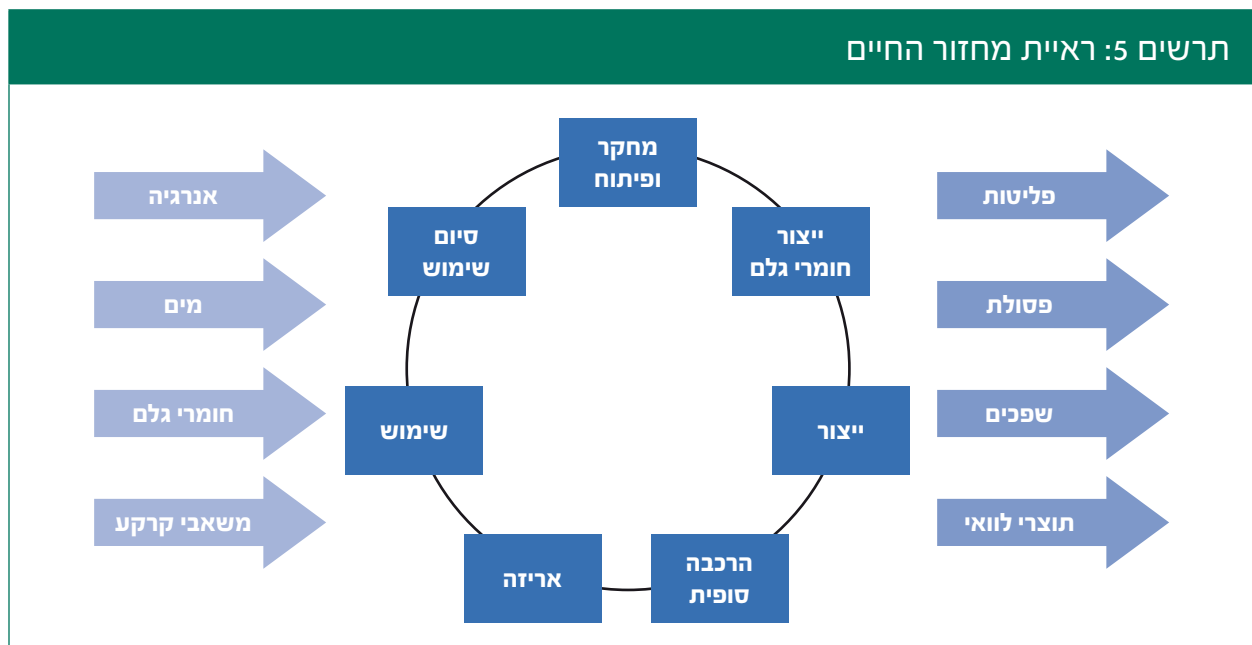
³² שילוב העובדה שתחום הרכש הוא תחום רוחבי, החוצה מרחבים מאסדרים שונים (תעשייה, תחבורה, אנרגיה, חקלאות ועוד), יחד עם העובדה שהרכש הציבורי הירוק משמש במידה מסוימת כלי מאסדר בתחומים שהוא נוגע בהם, עלול ליצור חיכוכים עם כלי אסדרה (רגולציה) אחרים.

³³ ראו פרק 3.3 – "הנעת היצע" ואיתות לשווקים.

³⁴ המושג Life Cycle Cost הוא הנפוץ בשימוש בפרסומים העוסקים ברכש ציבורי ירוק. מושג בעל משמעות דומה הנפוץ בקרב אנשי רכש הוא Total Cost of Operation (TCO) – עלות שימוש כוללת. במחקר זה ייעשה שימוש בראשון מבין השניים.

זו מתרחשת תוך כדי ניסיון לשפר את ביצועיו הסביבתיים של המוצר (EPA, 2006). תוצרי ניתוח מחזור החיים ויכולת ההשוואה ביניהם הופכים את השיטה לכלי שימושי בכל תהליך הקשור לניהול סביבתי של מוצרים ושירותים: שיפור מוצרים קיימים, פיתוח מוצרים חדשים, החלטות רכש פרטי וציבורי, סימון מוצרים על ידי שימוש ב"תווים ירוקים", השוואה בין חלופות שונות לניהול פסולת, תחבורה ועוד (Guinée, 2002: 6–7).

כדי להבין לעומק את נושא ניתוח מחזור החיים יש לבחון היכן מתקיימים יחסי הגומלין בין המוצר לסביבה, והיכן נגרמות אותן השפעות סביבתיות שברצוננו להפחית. את מחזור חייו של מוצר ניתן לחלק לכמה שלבים: מחקר ופיתוח, הפקת חומרי גלם, עיבוד חומרי הגלם, ייצור המרכיבים השונים, הרכבתו הסופית של המוצר, אריזתו, שימוש בו ותום השימוש. בכל שלב ישנה כניסה של תשומות הנדרשות לתהליך – אנרגיה, מים חומרים ועוד, ובו-בזמן יציאה של תוצרים שונים, חלקם רצויים (המוצר או מרכיביו) וחלקם לא-רצויים – פליטות, פסולת, שפכים ועוד. תרשים 5 ממחיש את החלוקה לשלבים, לתשומות ולתוצרים, שיש להביא בחשבון בביצוע ניתוח מחזור החיים.



מקור: ד"ר ורד בלאס, אוניברסיטת תל-אביב, 2011.

נהוג לחלק את מהלך ניתוח מחזור החיים לארבעה שלבים: הגדרת המטרות וגבולות המערכת; זיהוי וכימות של התשומות והתוצרים; הערכת השפעתם על האדם והסביבה; פרשנות התוצאות שהתקבלו. ארגון התקינה הבין-לאומי (ISO – International Organization for Standardization) פרסם סדרת תקנים המסדירה את תחום המדידה, הדיווח והפרסום של ניתוחי מחזור החיים. התקן הראשי בסדרה, ISO 14040, שפורסם לראשונה בשנת 1997, מפרט את ארבעת שלבי הניתוח. הרחבה על התקן ניתן למצוא בנספח 1.

על אף חשיבותה של שיטת ניתוח מחזור החיים להבנת אומדן ההשפעות הסביבתיות של מוצרים ושירותים ישנן כמה מגבלות המקשות על יישומה. המגבלה הראשונה והמשמעותית ביותר היא הצורך בהשקעת משאבים רבים במדידה, שכן מדובר בכמויות גדולות של מידע הפזורות על פני שלבים רבים ומרוחקים, ותהליך איסוף הנתונים ועיבודם כרוך בעלויות

גבוהות ומצריך זמן רב. מגבלת ידע נוספת היא המחסור במסדי נתונים שניתן יהיה לבסס עליהם את ההערכה. מסדי הנתונים הללו צריכים לכלול מידע על תשומות כגון ייצור חשמל (כפי שהודגם לעיל) או על האופנים השונים של הובלת המוצר או חלקיו. נתונים אלה משתנים מאזור לאזור וממדינה למדינה, ועל כן רבים ממסדי הנתונים צריכים להיעשות ברמה לאומית. אולם כאמור, נכון להיום אין בישראל די נתונים זמינים, והערכות רבות מבוצעות על סמך אומדנים בלבד. מגבלה נוספת היא כי תוצאות ניתוח מחזור החיים משקפות אך ורק את ההשפעות הסביבתיות בערכים מוחלטים, ולעתים אינן עוזרות לקבוע מהו המוצר העדיף, בייחוד כאשר מוצר מסוים עדיף בקטגוריה אחת ולא עדיף בקטגוריה שנייה. הפרשנות של הנתונים צריכה, אפוא, להיעשות כחלק ממדיניות רחבה יותר לצד שיקולים נוספים דוגמת עלות החלופות (EPA, 2006: 5). ניתוח שנעשה לצורך יצירת סדר עדיפויות בין חלופות שונות עלול לגלות שחלופות מסוימות עדיפות בתחומים מסוימים, וחלופות אחרות עדיפות בתחומים אחרים. לדוגמה, חלופה אחת עדיפה בתחום החומרים והפסולת (פחות תשומות של חומר בתולי, אין שימוש בחומרים מסוכנים) לעומת החלופה המקבילה הנופלת מהראשונה בכל הנוגע לשימוש בחומרים, אך עדיפה בכל הנוגע לפליטות גזי חממה. ההכרעה בין החלופות במצב כזה צריכה להיות מבוססת על סדרי עדיפויות רחבים יותר, כהחלטה נורמטיבית וכתלות בסיטואציה. כלומר, אם משקללים את כלל ההשפעות לכדי ציון יחיד להשוואת החלופות, ההחלטה על המשקלים תיעשה כשיקול ערכי של המשקלל, ובהתאם לסיטואציה המקומית (לדוגמה, חשיבות של נושאים דוגמת מים או שטחים פתוחים במשק הישראלי), ולא בהסתמך על הממצאים המדעיים בלבד.

תמחור עלות מחזור החיים – LCC – Life Cycle Cost analysis

בשיטת התמחור לפי עלות החיים מצרפים יחד את כל העלויות הנובעות מהקנייה ומהשימוש במוצר או בשירות כדי להעריך את עלותו המלאה. הכרה בעלות המלאה מאפשרת לבצע השוואת מחירים מדויקת בין מוצרים דומים ולבחור בחלופה שמחזירה את התמורה הטובה ביותר עבור ההוצאה (Perera, Morton, and Perfrement, 2009). גישה זו שונה מהאופן הרגיל להשוואת מחירים, המתמקד בעלויות הרכישה בלבד. מחקר זה מתייחס לעלויות בשלושה מישורים – העלויות הישירות לרוכש, העלויות לאורך זמן למשתמש והעלויות החיצוניות למשק, הנובעות מההשפעות הסביבתיות. העלויות נמדדות בכל אחד משלבי חייו של המוצר, כמפורט בטבלה 3:

טבלה 3: עלויות ישירות וחיצוניות לאורך חיי מוצר		
עלויות חיצוניות	עלויות ישירות לצרכן	
<p>בשלב זה נכללות העלויות החיצוניות שנבעו מראשית חייו של המוצר עד להגעתו אל הצרכן, ובהן:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ כריית חומרי הגלם ▪ זיהומים ופליטות בתהליך הייצור ▪ הובלה בין השלבים השונים ▪ שימוש בקרקע ▪ עלויות חיצוניות הכרוכות באריזת המוצר 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ מחיר המוצר ▪ הובלה ▪ התקנה 	<p>עלויות רכישה</p>

טבלה 3: עלויות ישירות וחיצוניות לאורך חיי מוצר (המשך)

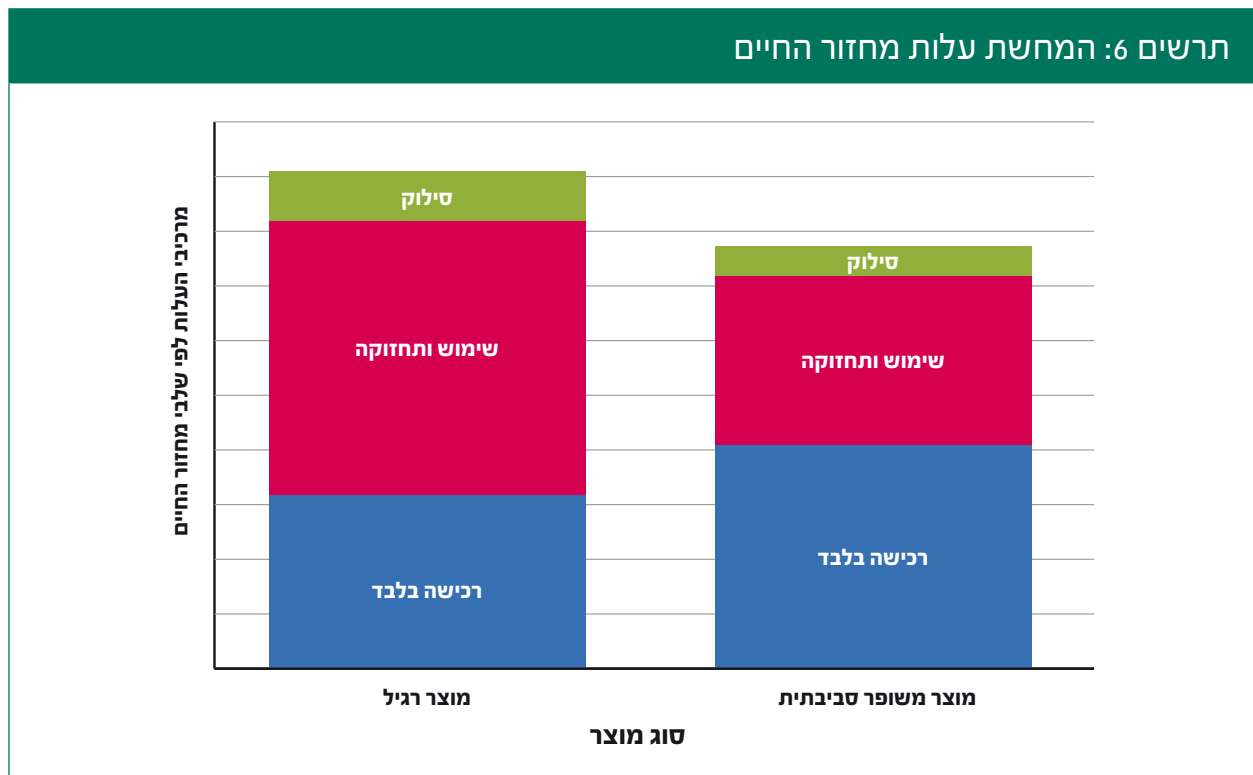
עלויות ישירות לצרכן	עלויות חיצוניות	
<ul style="list-style-type: none"> ■ צריכת משאבים: חשמל, מים, דלק ■ תחלופת מרכיבים מתכלים (דיו, נייר, צמיגים)³⁴ ■ שימור ותחזוקה ■ חלקי חילוף ■ אורך חיים שנגזרות ממנו עלויות הנובעות מתדירות החלפת המוצר במוצר חדש 	<ul style="list-style-type: none"> ■ צריכת משאבים (ייצור החשמל, ניצול מקורות המים) ■ עלויות חיצוניות הנובעות מתחלופת מרכיבים מתכלים (כלומר התייחסות למרכיב כמוצר נפרד, עם המשתמע מכך בניתוח העלות-תועלת) 	עלויות שימוש
<ul style="list-style-type: none"> ■ עלויות הטיפול המוצר בתום חייו – הטמנה, שימוש חוזר, מחזור (יכול להיות ערך חיובי) ■ היטלים ואגרות (היטל הטמנה) ■ עלויות ספציפיות בהתאם לחומר (סילוק חומרים מסוכנים, פסולת אלקטרונית, פסולת אריות) ■ עלויות הובלה 	<ul style="list-style-type: none"> ■ שימוש בקרקע להטמנה ■ פליטות מאתרי הטמנה ■ פליטות הכרוכות בתהליכי שינוע ומחזור ■ פליטות וזיהומים הכרוכים בהובלת המוצר לאחר השימוש בו 	עלויות סילוק

מקור: European Commission, 2008b; European Union, 2011.

העלויות הישירות והחיצוניות מושפעות מתכונות המוצר, ובעיקר מהמשאבים שמושקעים בו ומתכונותיו הסביבתיות. בהשוואה בין מוצרים רגילים ומוצרים משופרים סביבתית ניתן להניח כי בכל הנוגע לעלויות החיצוניות, המוצר המשופר סביבתית יהיה זול יותר, כלומר כרוך בפחות עלויות חיצוניות, משום שהן נובעות מההשפעות הסביבתיות השליליות שכאמור מופחתות במוצר המשופר. באשר לעלויות הישירות, יש קושי לקבוע כלל גורף שכזה משום שיש שונות רבה בין מוצרים. ניתן לחלק את העלויות הישירות לשתיים – עלות רכישה ועלות שימוש וסילוק. באשר לעלויות השימוש והסילוק – גם כאן ניתן להכליל ולומר שהמוצר המועדף סביבתית יהיה זול יותר, משום שמוצרים אלה הם על פי רוב (תלוי היכן מתבטאת הסביבתיות שלהם) חסכוניים בצריכת משאבים, מתוכננים ליעילות מרבית ולאורך חיים מרבי, ומעוצבים

³⁵ סעיף "תחלופת חומרים מתכלים" מתייחס למרכיבים במוצר שאורך חייהם קצר מאורך חיי המוצר עצמו, ומוחלפים בתדירות מסוימת במהלך השימוש בו. לדוגמה צמיגים בכלי רכב, דיו במדפסות. יצוין שהמילה "מתכלים" מכוונת לתחלופת הפריט, ולא לפריקות ביולוגית (biodegradability).

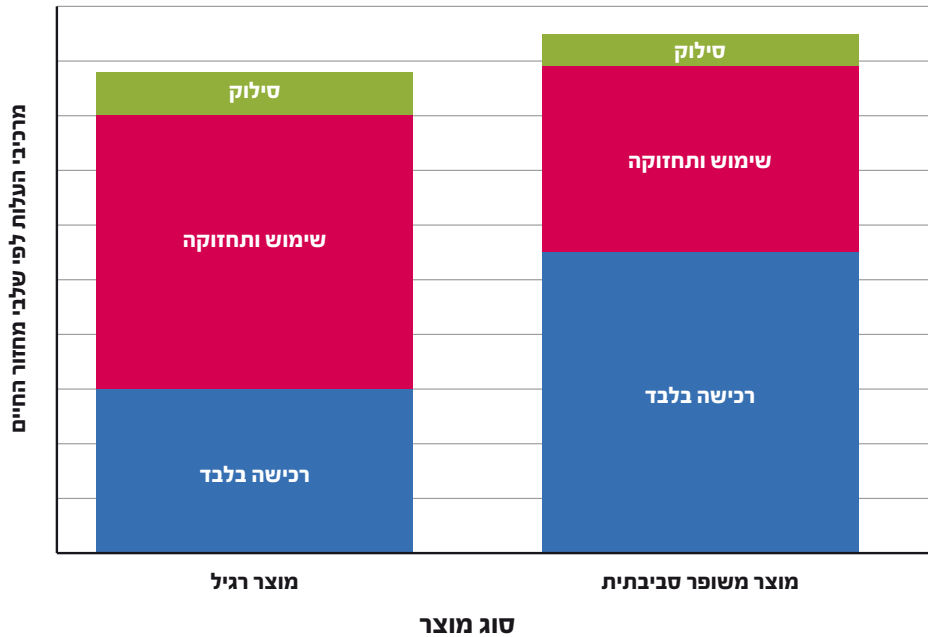
לשימוש חוזר או לפירוק קל ולמחזור יעיל. באשר לעלויות הרכישה – הן נעות על טווח רחב ומשתנות ממוצר למוצר. במקרה הזה עשוי המוצר המשופר סביבתית להיות יקר יותר מהמוצר הרגיל, בעל מחיר זהה לו או זול ממנו. אולם גם כאשר מחיר הרכישה של המוצר המשופר סביבתית יקר יותר, יש סבירות גבוהה שבחיבור כלל העלויות הישירות, תוך שקלול ערך הזמן של העלויות העתידיות ואורך חיי המוצרים, יימצא כי החלופה המועדפת סביבתית היא גם זו המועדפת כלכלית. תרשים 6 ממחיש את ההבדלים במחירי המוצרים בתרחיש שלפיו מחיר הרכישה של המוצר המשופר סביבתית יקר יותר, אך בשקלול יתר העלויות מחירו זול יותר.



מקור: European Commission, 2008b.

כמובן שמצב זה הוא לא התרחיש הבלעדי, וייתכן מצב שבו תחת אותן הנחות (המוצר המשופר סביבתית יקר במועד הרכישה וזול בשימוש ובסילוק) ייוותר המוצר המשופר סביבתית יקר יותר מהמוצר הרגיל בשקלול כלל העלויות. אולם גם במצב זה יש לתת את הדעת לכך שפער המחירים בין המוצרים לאורך חייהם קטן יותר מהפער של מחיר הרכישה, ויש בכך משום השפעה על החלטת הרכש. תרשים 7 ממחיש נקודה זו. הפער בין המחירים המלאים (ההפרש בין גובהי העמודות המלאות) קטן מהפער בין מחירי הרכישה (ההפרש בין גובהי העמודות הכחולות בלבד).

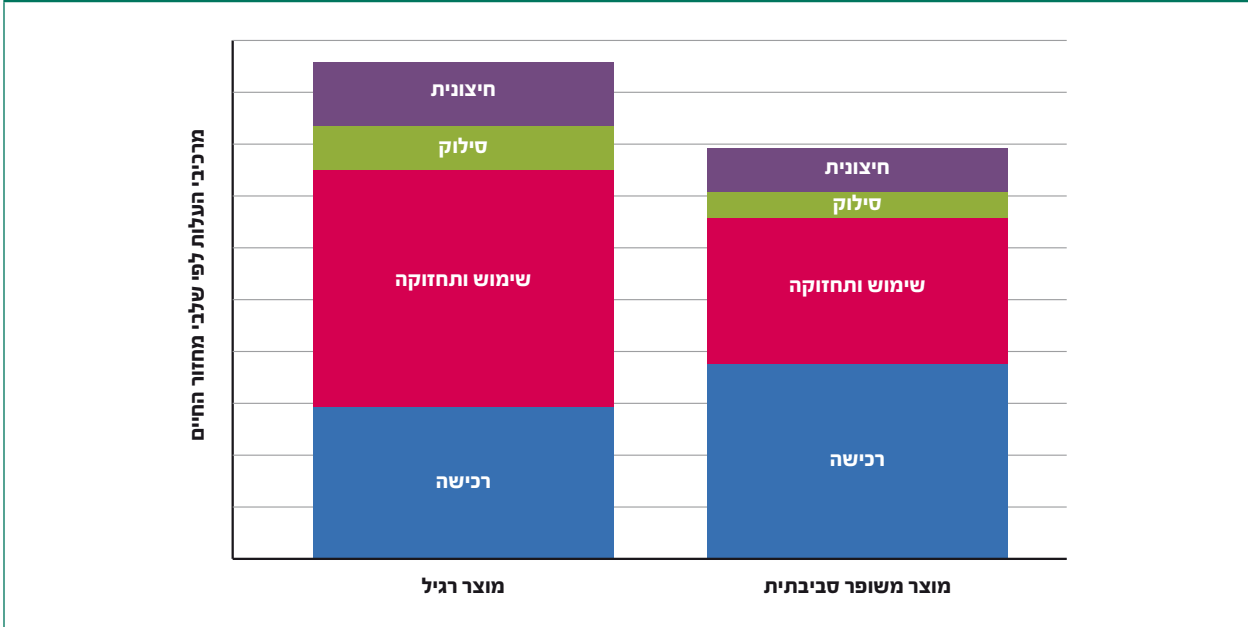
תרשים 7: המחשת עלות מחזור החיים – פער בין הפרשי מחיר רכישה להפרשי מחיר עלות מחזור החיים



מקור: מכון מילקן, 2012.

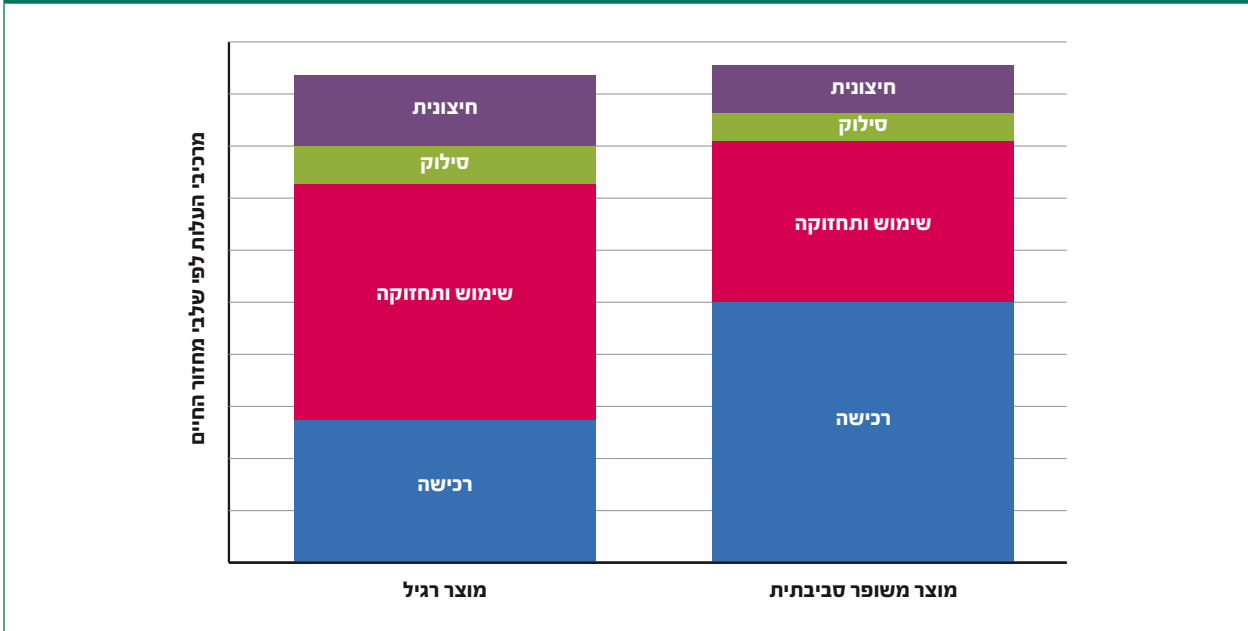
יש לשים לב לכך שהתרחישים לסוגי המוצרים שהוצגו עד כה התייחסו לעלויות הישירות בלבד, כאשר בבחינת העלויות החיצוניות הכף מוטית עוד יותר לכיוון המוצרים המשופרים סביבתית. הסיבה לכך היא שתוספת העלויות החיצוניות לשקלול מגדילה את הפער מהמוצר הרגיל במקרה שבו המוצר המשופר זול יותר לאורך חייו, או מקטינה את הפער מהמוצר הרגיל במקרה שבו המוצר המשופר סביבתית יקר יותר לאורך חייו, כפי שמוצג בתרשימים 8 ו-9. בתרשים 8 המוצר המשופר סביבתית יקר יותר, ובשקלול עלויות חיצוניות פער המחירים קטן. בתרשים 9 המוצר המשופר סביבתית זול יותר, ובשקלול עלויות חיצוניות פער המחירים גדל:

תרשים 8: פערי מחירים בשקלול עלויות חיצוניות – המוצר המשופר סביבתית זול יותר



מקור: מכון מילקן, 2012.

תרשים 9: פערי מחירים בשקלול עלויות חיצוניות – המוצר המשופר סביבתית יקר יותר



מקור: מכון מילקן, 2012.

השימוש בעלות מחזור החיים מתאים יותר למוצרים מסוימים מאשר לאחרים, אולם כמעט לכל קטגוריות המוצרים והשירותים ניתן למצוא היבטי עלות לאורך חייהם שחשובם יגלה תמונה שונה על עלותו האמיתית של המוצר לעומת מחיר הרכישה. המכון הבין-לאומי לפיתוח בר-קיימא (IISD – International Institute for Sustainable Development) פרסם בשנת 2009 דוח מפורט על ישימות השימוש בניתוח עלות מחזור החיים ברכש ציבורי בכלל, וכאמצעי לקידום רכש ירוק בפרט. מלבד ההתייחסות לקשיים המפריעים לתפוצתה הרחבה של התנהלות זו בהליכי הרכש, נבחנה התאמתן של קטגוריות רכש שונות לביצוע ניתוח עלות מחזור החיים.³⁶ הממצאים מוצגים בטבלה 4:

טבלה 4: ישימות השימוש בניתוח עלות מחזור החיים לפי קטגוריית רכש			
רמת ישימות של ניתוח עלות מחזור החיים			קטגוריית הרכש
לא ישים	בינונית	גבוהה	
מוצרים			
		V	ציוד טכנולוגיה ותקשורת (ICT)
		V	כלי רכב
		V	תאורת פנים
		V	תאורת חוץ
	V		נייר
V			צורכי משרד
		V	דלק
	V		רהיטים
שירותים			
V			תוכנה
		V	חשמל
		V	תחבורה

³⁶ רבים מהחסמים שתוארו בדוח זהים או דומים לאלה שהוזכרו בפרק 2.3 – "חסמים לרכש ציבורי ירוק": היעדר ידע, מחסור בכלים ליישום, חסמים מוסדיים דוגמת הטיה מובנית למחיר הרכישה, עליונות השיקולים התקציביים של הטווח הקצר, קושי בהשגת נתונים ועוד. נוסף על כך ישנם קשיים ספציפיים לניתוח עלות מחזור החיים, דוגמת תנודתיות במחירי התשומות (חשמל וכדומה).

טבלה 4: ישימות השימוש בניתוח עלות מחזור החיים לפי קטגוריית רכש (המשך)

רמת ישימות של ניתוח עלות מחזור החיים			קטגוריית הרכש
לא ישים	בינונית	גבוהה	
	V		שליחויות ושירותי דיור
		V	טיפול בפסולת
	V		מזון
		V	משקאות
עבודות ופרויקטים			
		V	בנייה חדשה
		V	שיפוץ מבנים קיימים
	V		עיצוב נוף
		V	מסילות
		V	כבישים

מקור: Perera, Morton, and Perfrement, 2009.

לסיכום, חישוב של עלות מחזור החיים מגלה את העלויות המלאות של המוצר, ומאפשר לבצע השוואת מחירים מדויקת בין החלופות השונות. בכל מצב שבו מחיר הרכישה של המוצר המועדף סביבתית זול מזה של המוצר הרגיל או שווה לו, ההיגיון הסביבתי והכלכלי יביא להעדפתו על פני המוצר הרגיל. אולם גם במצב שבו מחיר הרכישה של המוצר המועדף סביבתית יקר יותר, ניתן לראות שהמחיר המלא בראיית מחזור החיים יהיה זול יותר, או יקר בצורה מתונה מההפרש הנצפה במחיר הרכישה. הפוטנציאל התאורטי הטמון בניתוח עלות מחזור החיים טרם מומש בהיקף רחב בהליכי הרכש, בעיקר בשל מחסור בכלים שימושיים ובנתונים להזנה, וזאת אף על פי שהשיטה ניתנת ליישום ברמת ודאות בינונית וגבוהה ברוב קטגוריות הרכש של המוצרים והשירותים.

4.3 מתודולוגיה לבחינה כלכלית וסביבתית של עלות ותועלת

מתודולוגיית הניתוח שתוצג להלן פותחה במסגרת מחקר זה במטרה להציע אפשרות לבחינת סדר העדיפויות להחלטות הרכש. מטרת הניתוח היא לבחון את החלופות השונות של מוצרים ושירותים הנרכשים מנקודת מבט סביבתית-כלכלית ולהצביע על המוצרים והשירותים המועדפים תוך שקלול סוגים שונים של תועלת העולים לאורך מחזור חייו של המוצר או השירות. נקודת המוצא לניתוח היא קיומם של לפחות שני מוצרים – האחד מוצר רגיל והשני כולל תכונות מועדפות מבחינה

סביבתית. ניתוח הנתונים נעשה בראיית מחזור החיים, אולם המתודולוגיה מחולקת כך שהתוצאות יוכלו לשמש בעלי עניין שונים, ועל כן המדידות ייעשו במפוצל עבור השלבים שקדמו לרכישה (ייצור, הובלה) ועבור השלבים שלאחר הרכישה (שימוש, סילוק). מטרת פיזול זה היא להבחין בין השפעות סביבתיות בתוך גבולות ישראל ובין השפעות מחוץ לגבולות ישראל ולבטא את הפערים ביניהן. השימוש והסילוק נעשים בישראל, בעוד הייצור נעשה לעתים בתוך ישראל ולעתים מחוצה לה. חישוב של עלויות חיצוניות משתנה ממדינה למדינה, ועל כן את העלויות החיצוניות למשק הישראלי יש לחשב עבור ההשפעות הנגרמות בישראל. נוסף על כך, מכיוון שההחלטה תומכת ביעדי מדיניות סביבתית נוספים, יש להציג את התועלת הסביבתית בישראל בנפרד מהתועלת הנוספת כדי לזהות את התרומה של הרכש הירוק למימוש אותם יעדים.³⁷

מכיוון שהשימוש במתודולוגיה נעשה כדי להכריע קודם כל באילו קטגוריות רכש כדאי להתמקד, מדובר למעשה בשלב הקודם לביצוע המכרזים בפועל, ועל כן הניתוח לא נעשה עבור מוצר או שירות ספציפיים, אלא עבור סוג מוצר או שירות תחת הנחות והגדרות באשר לתכונותיו. יש לציין ששלב קביעת סדר העדיפויות של הקטגוריות הוא רק שלב אחד ביצירת סדרי עדיפויות לרכש ירוק, והשלב השני הוא יצירת סדרי עדיפויות בתוך הקטגוריות, בין הצעות שונות בתוך מכרז ספציפי. המסגרת המתודולוגית שתוצג להלן מתאימה גם לשלב השני, תחת התאמות ושינויים באשר לאופן איסוף המידע ולניתוחו, אולם מחקר זה מתמקד בנייתו בין קטגוריות ולא בתוך קטגוריות.

תוצר רצוי

בתום תהליך ניתוח הנתונים יתקבלו ממצאים שיעידו על היתרונות והחסרונות של המוצר המועדף סביבתית ביחס למוצר הרגיל. הממצאים יוצגו בארבעה חתכי מידע שיוכלו לשמש את בעלי העניין השונים המעורבים בתהליך הרכש הציבורי: ממצאי עלות לפריט; ממצאים סביבתיים לפריט; ממצאים כוללים לכלל הפריטים הנרכשים; ממצאים המבוססים על סינתזה של ממצאי העלות והסביבה.

1. ממצאי עלות לפריט בודד – כיצד הבחירה במוצר מועדף סביבתית משפיעה על העלות? חתך זה נמדד בשני רבדים:

א. הפרשי עלות ישירה לפי פריט בודד: בכמה המוצר המועדף סביבתית זול יותר או יקר יותר מהמוצר הרגיל בראיית מחזור חיים?

ב. חיסכון עלויות עקיף: מה החיסכון המשקי בעלויות חיצוניות? ממצא זה רלוונטי רק עבור ההשפעות שקיימים להן מקדמי מחיר לחישוב עלויות חיצוניות. במקרה של חישוב כולל של עלויות חיצוניות, השימוש בעלויות החיצוניות צריך להיעשות בהתאם למדינת הייצור (לרוב מחוץ לישראל) ובהתאם לשימוש שנעשה בישראל.³⁸

2. ממצאים סביבתיים לפריט בודד – איזו תועלת סביבתית נבעה מבחירה במוצר המועדף סביבתית ובאילו סדרי גודל? זהו ההפרש בין ההשפעות של המוצר הרגיל לבין אלה של המוצר המועדף. חתך זה מוצג בנפרד לכל השפעה סביבתית שנמדדה, על בסיס מתודולוגיית ניתוח מחזור החיים.

³⁷ לדוגמה: כמות הפסולת הכרוכה בייצור מוצר מסוים תימדד ותוצג בנפרד מכמות הפסולת הנובעת מהשימוש במוצר (אם יש כזו) ומסילוקו. בישראל ישנם מקדמים לחישוב עלויות חיצוניות לפסולת, אולם הם אינם מתאימים לפסולת שאינה מטופלת בישראל. נוסף על כך, כדי לדעת כיצד הרכש הירוק תורם לעמידה ביעד המדיניות של צמצום הטמנה, יש לבחון את היבטי הפסולת ברמה מקומית.

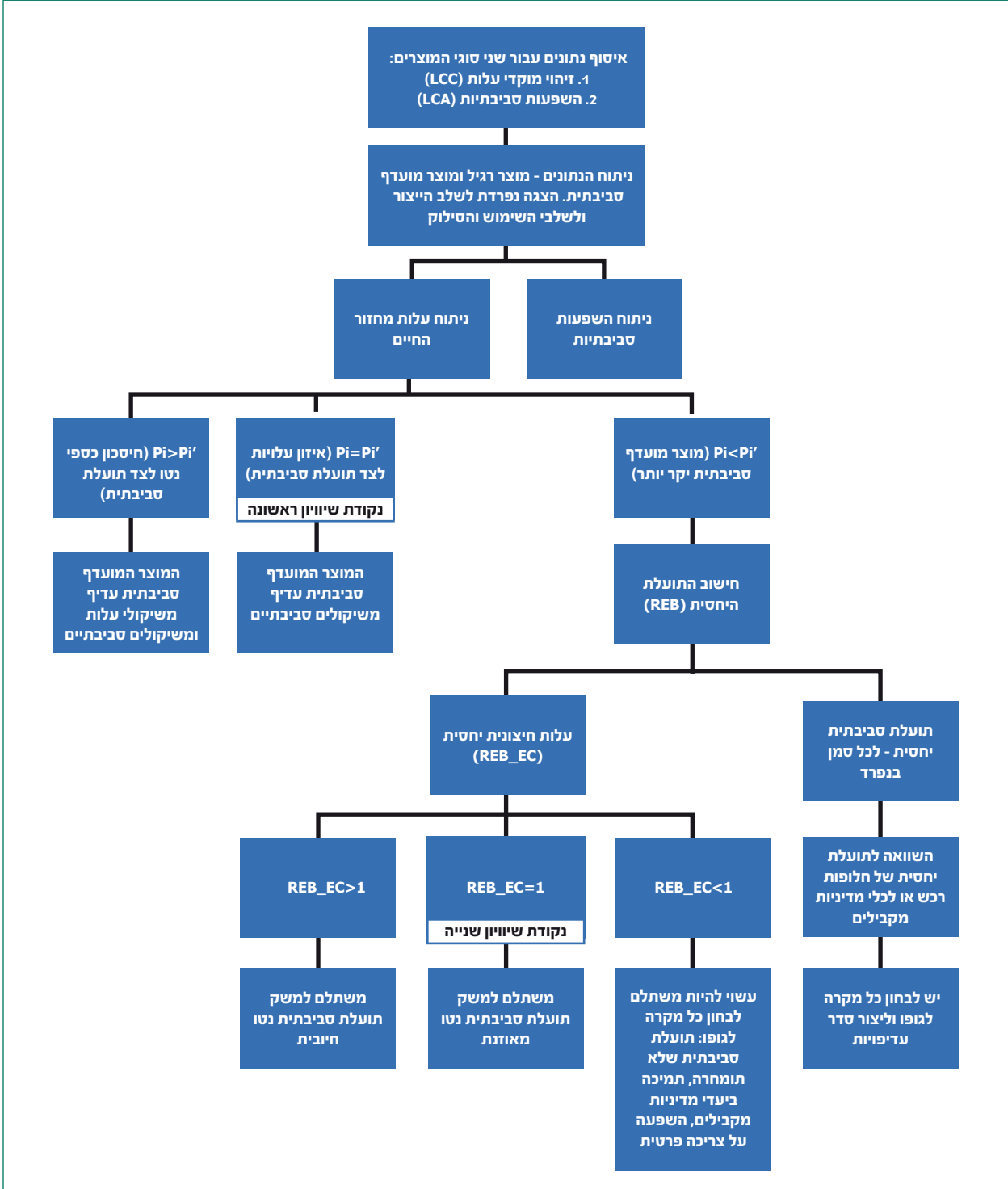
³⁸ בהמשך מתייחס המחקר הנוכחי רק לעלויות חיצוניות בישראל בשל חוסר מידע על מקור המוצרים ובשל התמקדות קובעי מדיניות בהשפעות בישראל.

3. ממצאים כוללים למוצר על פי היקף הצריכה – אלה סך ההשפעות הצפויות בשקלול כמות הפריטים הצפויה להירכש מהמוצר או השירות. כלומר, זוהי מכפלה של כל אחד משלושת הממצאים הקודמים בכמות הפריטים הצפויה להירכש.
4. יעילות סביבתית-כלכלית (השפעה סביבתית לפי יחידת עלות) – השינוי בהשפעות הסביבתיות ביחס לשינוי בעלות. השפעה זו תימדד במקרים שעלות המוצר המועדף סביבתית גבוהה בהם מעלות המוצר הרגיל. ההשפעה הסביבתית היחסית תוצג ביחידות המידה של הסמן הסביבתי לכל שקל עלות עודפת. לדוגמה, מוצר מועדף סביבתית חוסך 30 ק"ג של פליטות פחמן דו-חמצני ועולה 15 ש"ח יותר. מכאן, שההשפעה הסביבתית היחסית היא חיסכון של 2 ק"ג פחמן דו-חמצני לשקל. זהו מדד של יעילות כלכלית-סביבתית, משום שהוא מאפשר לדעת מהי החלופה היעילה ביותר – החלופה שניתן להגדיל בה את התפוקה (תועלת סביבתית) במינימום עלות כלכלית, לעתים ללא הגדלת העלות הכלכלית, ובמקרים מסוימים אף בחיסכון כלכלי.

תיאור המתודולוגיה ושלבי העבודה

שלבי העבודה מחולקים לשלושה חלקים: השלב הראשון מתמקד בהגדרות ובהנחות הנדרשות להמשך העבודה; השלב השני מתמקד באיסוף נתונים ובהשלמת מידע חסר; השלב השלישי מוקדש לניתוח הנתונים ולהצגת הממצאים. התהליך להלן מתאר את השלבים הנדרשים לניתוח מוצר או שירות מסוימים, ויש לחזור עליו עבור כלל המוצרים והשירותים שמעוניינים להשוות ביניהם. התרשים שלהלן מסכם את התהליך כולו. התאים הכחולים הם פעולות וניתוחים שיש לבצע, התאים הירוקים הם ממצאים, והתאים הסגולים הם מסקנות לפעולה. לאחר התרשים יפורטו השלבים לעומק.

תרשים 10: סדר פעולות לניתוח כלכלי סביבתי של עלות-תועלת לקביעת סדר עדיפויות במרכזי רכש ירוק



מקור: מכון מילקן, 2012.

שלב א: הגדרות והנחות

בשלב זה יש להגדיר את מרחב הניתוח: יחידת השימוש שתבחן, מיפוי ההשפעות הסביבתיות הרלוונטיות, גיבוש הקריטריונים להגדרת המוצר המועדף סביבתית ועוד, כפי שיפורט להלן.

יחידת שימוש: יש להגדיר יחידת שימוש שתאפשר השוואה אחידה בין המוצרים והשירותים. יחידת הניתוח יכולה להיות פריט בודד (מסך מחשב, כיסא), כמות מוגדרת (10 ליטרים של חומר ניקוי) או תוצר מוגדר (מ"ר של קיר צבוע). ההחלטה על יחידת המדידה תלויה במהותם של המוצר או השירות.

זיהוי השפעות סביבתיות: יש לזהות את כלל התופעות וההשפעות הסביבתיות של המוצר או השירות לאורך חייהם תוך התמקדות בהשפעות הרלוונטיות ביותר, למשל זיהום מקורות מים כתוצאה משימוש בחומרים רעילים החודרים למי תהום. כאמור, יש לסווג להשפעות בשלב הייצור ולהשפעות בשלב השימוש והסילוק.

הגדרת המוצר המועדף סביבתית: בהתאם להשפעות הסביבתיות שזוהו, ותוך שימוש בקריטריונים הקיימים בעולם, יש לנסח את הקריטריונים שידגירו מהו המוצר המועדף סביבתית. הקריטריונים יתנו מענה לתופעות הסביבתיות השליליות, כך שבמוצר המועדף סביבתית הן יפחתו או ייעלמו. הקריטריונים הם למעשה המפרט הטכני של המוצר המועדף סביבתית שעל פיו ייערך הניתוח. לדוגמה, סוג החומרים וכמותם, צריכת אנרגיה (מכל הסוגים – חשמל, דלק, גז), זמינותם של חלקי חילוף, אריזת המוצר ועוד.

הגדרת המוצר הרגיל: ככלל, המוצר הרגיל הוא המוצר שאינו עומד בקריטריונים הסביבתיים שהוגדרו. אם, למשל, הוגדרו קריטריונים הקובעים כי שולחן מועדף סביבתית הוא שולחן העשוי מעץ שמקורו ביערות מפוקחים, הציפוי שלו אינו מכיל חומרים מסוכנים על פי ההנחיה המחייבת EC/1999/45, והוא אינו מכיל יותר מ-5% (משקלי) תרכובות אורגניות נדיפות, הרי ששולחן שאינו עומד בקריטריונים הללו הוא השולחן הרגיל.³⁹ עם זאת, מכיוון שניתוח העלות והתועלת נעשה על סמך נתונים טכניים של המוצר, יש לקבוע מפרט טכני ספציפי גם למוצר הרגיל. את המפרט הטכני של המוצר הרגיל יש לעשות על סמך נתוני המוצרים הזמינים בשוק.

סמנים למדידה: לאחר זיהוי כלל ההשפעות הסביבתיות יש להתמקד בכמה סמנים שיימדדו בניתוח. לא כל השפעה סביבתית שזוהתה תימדד, וההחלטה על הסמנים שיימדדו תלויה בחשיבות הסביבתית (עד כמה ההשפעה מזיקה), בסדר העדיפויות הלאומי ביחס לסמנים השונים (יעדי מדיניות נוספים) ובזמינות הנתונים. מוצע כי יימדדו חמישה סמנים סביבתיים בסיסיים: שימוש באנרגיה; פליטות גזי חממה; פליטות מזהמים (מזהמי אוויר כולל תחמוצות גפרית, אוזון וחלקיקים נשימים, מזהמי מים ומזהמי קרקע); שימוש במים שפירים; פסולת מוצקה. חשוב לציין שחמשת הסמנים הללו הם מסגרת בלבד, ומתקיימת שונות רבה בין המוצרים והשירותים השונים. השונות מצויה הן בתוך הסמנים הללו, לדוגמה – סוג האנרגיה שבשימוש או סוג המזהמים שנפלטים, הן בסמנים נוספים שניתן להוסיף עליהם בהתאם למוצר או לשירות הנבדקים. חמשת הסמנים הללו נקבעו לאור חשיבותם נוכח האתגרים הסביבתיים במשק הישראלי, והם עומדים בקו

³⁹ קריטריונים אלה לקוחים מתוך דף המוצר "ריהוט ירוק" שנכתב על ידי חברת BDO ופורסם על ידי המשרד להגנת הסביבה בשנת 2010. יצוין ששלושת הקריטריונים שצוטטו הם לצורך הדגמה בלבד, והם רק חלק מן הקריטריונים לריהוט מועדף סביבתית.

אחד עם יעדי מדיניות מקבילים – חיסכון באנרגיה והפחתת התלות בשימוש בדלקי מחצבים, צמצום פליטות גזי חממה, הפחתת זיהום אוויר, קרקע ומים, התייעלות בצריכת המים והפחתת הטמנת פסולת בכלל ופסולת רעילה בפרט.⁴⁰

זיהוי העלויות הצפויות: זיהוי מוקדי העלות לאורך חייו של המוצר או השירות. העלויות יחולקו לשתיים: עלויות ישירות – מחיר רכישה, מחיר שימוש ומחיר הסילוק, ועלויות עקיפות – עלויות חיזוניות הנובעות מהתופעות הסביבתיות השליליות בשלב השימוש והסילוק עבור המשק הישראלי. הצגת העלויות בנפרד חשובה, משום שיש בהן עניין לגורמים שונים. זיהוי כל העלויות הישירות יכול להשפיע על קבלת החלטות הרכש של הצרכן עצמו, בעוד זיהוי העלויות החיצוניות רלוונטי יותר לקבלת ההחלטות ברמה הלאומית.

אורך חיי המוצר: הנחה על תקופת השימוש במוצר – מרכישה ועד סילוק. אורך החיים עשוי להיות שונה למוצר הרגיל ולמוצר המועדף סביבתית.

אופן השימוש במוצר: אפיון זמני השימוש במוצר (שעות ביום, ימים בשנה), תדירות החלפת רכיבים מתכלים ועוד.

גורם היוון: ריבית לחישוב ערך נוכחי של עלויות עתידיות.

שלב ב: חיפוש נתונים

לאחר אפיון ההנחות יש לאסוף את הנתונים הרלוונטיים הנדרשים לביצוע הניתוח. בהקשר זה יש לשים לב שחלק מההנחות מהוות בעצמן את הנתון שישמש בניתוח, בעוד הנחות נוספות רק יוצרות את המסגרת לאיסוף הנתונים הנדרשים. לדוגמה, הנחה לגבי ההספק החשמלי של מוצר בשילוב עם הנחות השימוש במוצר, מאפשרת להעריך את צריכת החשמל שלו. אולם נוסף על נתון זה נדרש איסוף נתונים על עלויות החשמל וההשפעות הסביבתיות הכרוכות בייצורו. נתונים נוספים שנדרשים לצורך הניתוח הם מקדמי העלויות החיצוניות של ההשפעות הסביבתיות הצפויות מהשימוש ומהסילוק של המוצר.

בשלב זה יאספו נתונים גם על מחיר הרכישה של המוצרים. הגישה לנתון זה עלולה להיתקל בקושי מסוים, שכן לא תמיד יהיה מחירו של המוצר המועדף סביבתית זמין. הדבר נובע מכך שהרכש הציבורי הירוק מגדיר לעתים תכונות של מוצרים שאינם זמינים בשוק, שכן כאמור – אחת מן התכליות של רכש ציבורי ירוק היא ליצור את השוק. מכאן, שעבור המוצר המועדף סביבתית קיימות שתי חלופות לניתוח מחיר הרכישה:

א. ידוע מה מחירו של המוצר המועדף סביבתית או שניתן להעריכו ברמה סבירה של ודאות.

ב. אין מידע על מחירו של המוצר המועדף סביבתית.

במקרה הראשון ייעשה שימוש במחיר הנתון לצורכי הניתוח. במקרה השני יש צורך להניח הנחות כדי לבטא את מחירו המשוער. ההנחה על מחירו של המוצר המועדף סביבתית תיעשה באופן מחמיר, כך שיהיה יקר ממחיר המוצר הרגיל. הסיבה לכך היא הרצון לבחון את העלות והתועלת הסביבתיות תחת הנחות מחמירות, כדי להבטיח שהסטיות מהממצאים שיגלה הניתוח תחת ההנחות הללו ישפרו את התועלת הסביבתית ביחס לעלות, ולא יביאו להרעתה. ההנחה יכולה להיעשות בשלב הראשון על ידי איתור מקרים דומים במדינות אחרות, כדי לזהות את שיעור התוספת למחיר של המוצר המועדף סביבתית

⁴⁰ על חשיבותם של אתגרים אלה ניתן ללמוד בין היתר מיעדי המשרד להגנת הסביבה, כפי שהם מוצגים באתר המשרד: <http://www.sviva.gov.il>

ולהשליכו על המחירים בישראל. את ההנחה על מחירו של המוצר המועדף סביבתית ניתן יהיה להפוך למדויקת יותר בהמשך הניתוח, באמצעות זיהוי נקודת השוויון (breakeven point) של עלות מחזור החיים. באמצעות נקודת השוויון ניתן לזהות את מחיר הרכישה של המוצר המועדף סביבתית שיביא לשוויון במחיר עלות החיים (תחת ההנחה שעלויות השימוש והסילוק נמוכות יותר). נקודה זו תורחב בהמשך.

נוסף על הנתונים הנדרשים לניתוח מנקודת המבט של הפריט הבודד (או יחידת התפוקה), יש לאסוף נתונים על היקפי הצריכה של אותו פריט רכש, כדי שניתן יהיה למדוד את ההשפעה המצטברת (אפקט הגודל).

שלב ג: ניתוח הנתונים

ניתוח הנתונים צריך להיעשות תחילה בנפרד עבור היבטי העלות וההיבטים הסביבתיים בכל אחד מהמוצרים – רגיל ומועדף סביבתית. בשלב השני של הניתוח ישולבו שני ההיבטים לצורך ניתוח כלכלי-סביבתי שיבחן את התועלת הסביבתית ואת העלויות החיצוניות ביחס להפרש העלויות הישירות. במהלך הניתוח ייעשה שימוש באותיות לטיניות לייצוג הסוגים השונים של העלות והתועלת. להלן ריכוז הסימונים הלטיניים ומשמעותם. לשם הנוחות, בפעם הראשונה שופיע המונח בגוף הטקסט, יופיע לצדו גם הסימול הרלוונטי.

- i - מוצר רגיל
- P - עלות מחזור חיים (Price)
- i' - מוצר מועדף סביבתית
- PC - עלות רכישה (Purchasing cost)
- EC - עלות חיצונית (External Cost)
- UC - עלות שימוש (Use Cost)
- BEP - נקודת שוויון (Break Even Point)
- DC - עלות סילוק (Disposal cost)
- E - סימון כללי להשפעות סביבתיות (Environment). במהלך הניתוח כל השפעה תסומן אחרת.
- EB - תועלת סביבתית (Environmental Benefit). זוהי התועלת הנובעת מבחירה במוצר המועדף סביבתית, כלומר הפרש ההשפעות הסביבתיות בין המוצרים. הוא מחושב כך: $Ei - Ei' = EB$ (יכולה להיות תועלת שלילית).
- REB - תועלת סביבתית יחסית (Relative Environmental Benefit). זוהי התועלת הסביבתית ביחס ליחידת עלות. מדד זה יפורט בהמשך.

1. חישוב עלות מחזור חיים ישירה

זוהי העלות הישירה, בכסף, שמשלם הצרכן עבור המוצר לאורך חייו. הניתוח יתחשב בעלויות רכישה, שימוש וסילוק, תוך היוון של התשלומים העתידיים הצפויים והצגת מחיר מלא בערך נוכחי. הטבלה הבאה מציגה את מסגרת הניתוח לחישוב העלות:

מוצר: _____ יחידת שימוש: _____						
סוג המוצר	אורך חיים (יש לציין תקופה - שנים, חודשים)	עלות רכישה (ערך נוכחי)	עלות שימוש לתקופה (ערך עתידי)	עלות סילוק (ערך עתידי)	מחיר בערך נוכחי	גורם היוון
רגיל						
מועדף סביבתי						

לכל מוצר יש לפתח את התאים בטבלה בהתאם למאפייניו והעלויות הרלוונטיות לו. לדוגמה: ברכישת מסכי טלוויזיה עשויות עלויות השימוש לנבוע מתחזוקה ושירות, מחלקי חילוף ומצריכת חשמל בשימוש. עלויות הסילוק יהיו תוצאה של עלויות השינוע ועלויות הטיפול השונות (פירוק, מחזור ו/או הטמנה). המחיר המתקבל לאחר היוון התשלומים העתידיים הוא מחיר מחזור החיים של המוצר בערך נוכחי נקי (P)⁴¹.

2. חישוב השפעות סביבתיות

ההשפעות הסביבתיות (E) יימדדו בראיית מחזור החיים על פי המפרט הטכני של המוצר ובהתאם להנחות שהונחו. כאמור, ההשפעות יימדדו בנפרד עבור שלב הייצור, ועבור שלב השימוש והסילוק.⁴² יש לציין שהחלוקה לשלבים ופילוח הנתונים תלויים בזמינותם של הנתונים. ייתכן שהנתונים יאפשרו הצגת הממצאים בשכבות נוספות. הטבלה הבאה מציגה את מסגרת הניתוח לחישוב ההשפעות הסביבתיות:

⁴¹ תחת ההנחה שערכו של הכסף משתנה בין תקופות, מחיר המוצר בערך נוכחי נקי מבטא תרגום של התשלומים בתקופות עתידיות לערכם בתקופה הנוכחית. המחיר הנוכחי מחושב על ידי סכימה של כל התשלומים העתידיים לאחר שעברו את ההתאמה בין התקופות. במקרה זה על ידי ניכוי שיעור מסוים המחושב תוך שקלול הריבית השנתית שהונחה (גורם ההיוון) ומספר השנים שבין מועד התשלום לתקופה הנוכחית.

⁴² איחוד שלבי השימוש והסילוק במחקר זה נעשה בשל זווית הראייה של בעלי העניין בתהליך הרכש. יש לציין כי על פי ראיית LCA, השלבים מנותחים בנפרד.

מוצר: _____ יחידת שימוש: _____						
השפעות סביבתיות (E)						
פסולת	שימוש במים שפירים	פליטות מזהמים	פליטות גזי חממה	שימוש באנרגיה	סוג המוצר	שלב
משקל/ נפח	מ"ק	יחידות שונות	CO ₂ eq	KWhr, MJ		יחידת מידה ←
					רגיל	ייצור (כולל שינוע)
					מועדף סביבתית	
					רגיל	שימוש וסילוק
					מועדף סביבתית	

בדומה לחישוב העלויות, גם בחישוב ההשפעות הסביבתיות יש לפתח את התאים בהתאם לתכונות המוצר הנמדד: מקורות אנרגיה שונים (יכולים להשתנות לפי השלב במחזור החיים), פירוט המזהמים הנפלטים לפי סוג המזהם ואופן הפליטה (לאוויר, למים) וכדומה.

3. חישוב עלויות חיצוניות

את ההשפעות הסביבתיות של שלב השימוש והסילוק ניתן לתמוך ולהציג כעלויות חיצוניות (EC), אם קיימים מקדמי עלות לאותן השפעות.⁴³ אגף כלכלה במשרד להגנת הסביבה פרסם תחשיבי עלות חיצונית לחלק מההשפעות הסביבתיות, והוא מעדכן אותם אחת לתקופה. ההשפעות שקיימים להן מקדמי עלות הן: פליטות מייצור חשמל, פליטות מתחבורה, פליטות מתעשייה, הטמנת פסולת ורעש מתחבורה. כלומר, בשלב זה לא ניתן לתמוך חלק ניכר מן ההשפעות הסביבתיות בישראל. המשמעות היא שהערכת התועלת מהפחתת תיעשה על ידי התייחסות לתועלת הסביבתית בלבד, לעומת ההשפעות המתומחרות, שניתן להעריך אותן גם מנקודת מבט כספית. חשוב לציין בנקודה זו, שהעלות החיצונית משמשת אמצעי נוסף להצגת תופעה קיימת. במקרים שההשפעות הסביבתיות לעלויות חיצוניות מתומחרות בהם, יש לעשות שימוש בממצאים אחד לצד השני, ולא אחד נוסף על השני, וזאת כדי למנוע "ספירה כפולה" של התופעה. לדוגמה, מוצר מועדף מביא לחיסכון של 200 ק"ג בפליטת פחמן דו-חמצני בשנה, השווים בערכם לחיסכון של 20.6 ש"ח של עלויות חיצוניות בשנה, לפי חישוב של

⁴³ ניתן לחשב עלויות חיצוניות גם עבור ההשפעות של תהליכי הייצור במדינות שהמוצר יוצר בהן, אולם חישובים אלה לא נעשו במחקר הנוכחי משום שתרומתם לתהליך קבלת ההחלטות בארץ קטנה ביחס למורכבותם הרבה (תהליכי ייצור מתפרסים לעתים על פני מדינות רבות, ועל כן יידרשו מקדמי עלויות חיצוניות של כמה מדינות והפרדת שלבי הייצור בהתאם).

0.103 ש"ג פליטה בישראל (המשרד להגנת הסביבה, 2012). שני הנתונים מוצגים זה לצד זה כדי להמחישם בשני אופנים שונים, אך אין לפרשם כאילו שבחירה במוצר המועדף תביא להפחתה של 200 ק"ג פחמן דו-חמצני וגם לחיסכון של 20.6 ש"ג.

4. חישוב פערים סביבתיים מוחלטים של עלות ותועלת

עד כה נוצרו שתי טבלאות – עלות כספית ועלות סביבתית – ובהן נתונים על המוצר הרגיל ועל המוצר המועדף בנפרד, ועל בסיסן חושבו העלויות החיצוניות של כל מוצר. בשלב זה יש לחשב את ההפרש בין שני המוצרים לקבלת התועלת והעלויות הנלוות לבחירה במוצר המועדף:

א. פערי עלויות לפריט:

1. עלויות ישירות: $Pi - Pi'$ (תוצאה שלילית אומרת שהמוצר המועדף יקר מהמוצר הרגיל).

2. עלויות חיצוניות: $ECi - ECi'$ (תוצאה שלילית אומרת שהמוצר המועדף יוצר פחות עלויות חיצוניות).

ב. תועלת סביבתית (EB) לפריט. תחושב לכל סמן בנפרד: $Ei - Ei'$ (תוצאה חיובית אומרת שההשפעה על הסביבה של המוצר המועדף קטנה יותר).

תוצאות החישובים הללו הן שניים מתוך ארבעה התוצרים הרצויים של ניתוח הנתונים. את התוצר השלישי – השפעה כוללת מסך הרכש שנעשה במוצר – ניתן לקבל על ידי הכפלת הממצאים הללו במספר הפריטים הצפויים להירכש.

ממצאים אלה ישמשו בסיס להמשך ניתוח העלות-תועלת. ראשית, על ידי שילוב של פערי העלות והפערים בסמנים הסביבתיים ניתן יהיה לחשב את התוצר הרביעי – תועלת יחסית לפי יחידת עלות. לאחר מכן ניתן יהיה לחשב שתי נקודות שוויון, שביכולתן לסייע לתהליך קבלת ההחלטות. שלושת החישובים הללו יוצגו להלן.

5. חישוב תועלת סביבתית יחסית לפי יחידת עלות

עד כה הוצגו התוצרים באופן אבסולוטי לפי יחידות המדידה, ובשלב זה, פערי העלות והפערים הסביבתיים – ידועים. במקרים שהמוצר המועדף יקר יותר, יש צורך בהצגת הנתונים באופן שיאפשר השוואה קלה בין החלופות. הפתרון המוצע הוא הצגת התועלת הסביבתית לכל יחידת עלות (REB). התועלת הסביבתית היחסית תחושב עבור כל סמן בנפרד, והחישוב שלה יעשה על ידי חלוקת ההשפעה הסביבתית (ביחידות המידה של הסמן) בהפרש העלויות (ב-ש"ג):

$$REB = \frac{EB}{Pi - Pi'}$$

התוצאה המתקבלת תוצג ביחידות המידה הסביבתית ל-ש"ג. לדוגמה, חישוב התועלת היחסית עבור פליטות פחמן דו-חמצני (מסומן - CO2 ונמדד בק"ג - Kg) ייראה כך:

$$REB_{KgCO_2} = \frac{EB_{KgCO_2}}{P_i - P_i'}$$

חישוב נקודת שוויון ראשונה – עלויות ישירות

חישוב נקודת השוויון הראשונה (BEP) חיוני במצב שמחיר הרכישה של המוצר המועדף סביבתית אינו ידוע. על ידי שימוש בנתונים הקיימים על עלויות השימוש והסילוק (המבוססים על ההנחות), ניתן לחשב את מחיר הרכישה שיביא לשוויון במחיר עלות מחזור החיים של שני המוצרים. המחיר המחושב מגדיר למעשה את המחיר המרבי שניתן לשלם על המוצר במועד הרכישה מבלי ליצור הפסד כספי לאורך מחזור החיים של המוצר. חישוב נקודת השוויון נעשה דרך נוסחת החישוב של עלות מחזור החיים:

$$P = PC + UC + DC$$

משוואה זו נכונה עבור שני סוגי המוצרים: עבור המוצר הרגיל ידועים שלושת המחירים בצד הימני של המשוואה ועל כן ניתן לחשב את עלות מחזור החיים שלו, בעוד עבור המוצר המועדף סביבתית ידועות רק עלויות השימוש והסילוק. על סמך נתונים אלה ניתן לחשב את נקודת השוויון: תחילה תחושב עלות מחזור החיים של המוצר הרגיל (P_i), ולאחר מכן תוצב עלות זו בצד שמאל של המשוואה לחישוב עלות המוצר המועדף, יחד עם הצבת עלויות השימוש (UC_i) והסילוק (DC_i). המשתנה היחיד שנותר נעלם הוא מחיר הרכישה (PC_i):

$$P_i = ? + UC_i + DC_i'$$

בשלב זה ניתן לפתור את המשוואה ולקבל את מחיר הרכישה שייצור עלות מחזור חיים שווה לשני המוצרים – זוהי נקודת השוויון הראשונה:

$$BEP_{PC_i} = P_i - UC_i' + DC_i'$$

חישוב נקודת שוויון שנייה – עלויות חיצוניות

נקודת השוויון השנייה שוקלת את הפרשי העלויות החיצוניות ביחס להפרשי העלויות הישירות. זוהי למעשה התועלת היחסית במונחי עלויות חיצוניות. נקודת שוויון זו יכולה לתמוך בתהליך קבלת ההחלטות במצבים שמתקיימים בהם שני התנאים הבאים: (1) עלות מחזור החיים של המוצר המועדף גבוהה מזו של המוצר הרגיל; (2) המוצר המועדף מציג חיסכון בעלויות חיצוניות ביחס למוצר רגיל. נקודת שוויון זו רלוונטית במיוחד לרכש ציבורי ירוק, משום שהיא מציגה נקודת מבט

משקית הבוחנת הוצאה ציבורית (התייקרות בעלויות הרכש) ביחס לתועלת ציבורית (הפחתת עלויות חיזונית). נקודה זו שונה מנקודת השוויון הראשונה ברמת בעלי העניין: הראשונה רלוונטית בעיקר לצרכן של המוצר, שכן היא מודדת את ההוצאה הישירה שלו, והשנייה רלוונטית בעיקר ברמה הציבורית. מכיוון שהשפעות סביבתיות רבות אינן מתומחרות, יש להתייחס לנקודת שוויון זו כהערכת חסר לשוויון האמיתי שבין העלויות החיצוניות לעלויות הישירות. נקודת השוויון מתקיימת כאשר התועלת היחסית במונחי עלות חיזונית (REB_{EC}) שווה ל-1:

$$REB_{EC} = \frac{EC_i - EC_i'}{P_i' - P_i} = 1$$

בנקודת השוויון שווה סך העלויות (ישירות + עקיפות) של המוצר המועדף לסך העלויות של המוצר הרגיל. השוויון בין העלויות החיצוניות לבין העלויות הישירות אומר שכל שקל בהוצאה על המוצר מוחזר כשקל של חיסכון בעלויות החיצוניות (כלומר תועלת סביבתית בשווי שקל). כאשר התוצאה גדולה מ-1, אזי כל הוצאה של שקל על המוצר מחזירה יותר משקל של חיסכון בעלויות חיזוניות, ולהפך. במציאות לא מתקיים שוויון אינטרסים מוחלט בין ההוצאה על רכש ציבורי לבין ההוצאה על קידום של תועלת סביבתית, שכן הגופים הרוכשים מחפשים את התועלת הכספית, ואינם רואים דווקא את התועלת הסביבתית המשקית. אף על פי כן, יש מקום ליצור את החיבור הזה כדי להראות את ההיגיון העומד ברקע לנקודת שוויון זו מנקודת המבט של ההוצאה הציבורית. כאשר מנגנון הרכש הציבורי יוצר זהות בין העלויות החיצוניות לעלויות הישירות, הדבר מאפשר לחשב את הפרמיה שניתן יהיה לשלם עבור המוצר המועדף מבלי ליצור הפסד משקי. יודגש בשנית שנקודת השוויון היא הערכת חסר לשוויון האמיתי, משום שרבות מההשפעות הסביבתיות אינן מתומחרות, ועל כן גם כאשר התועלת היחסית של העלות החיצונית קטנה מ-1 (כלומר כאשר הוצאה של שקל על המוצר מחזירה סכום נמוך משקל בחיסכון של עלויות חיזונית), אין הדבר אומר שבחירה במוצר המועדף סביבתית אינה כדאית.

שימוש בממצאים לקבלת החלטות

בתום ניתוח הנתונים מתקבלת תמונה מלאה על מכלול היבטי העלות והתועלת של בחירה במוצר המועדף סביבתית עבור כל אחד מהמוצרים שנבדקו. התמונה המלאה כוללת את הנתונים הבאים: הפרש העלויות הישירות, הפרש העלויות החיצוניות וההפרש בסמנים הסביבתיים – כל אלה ידועים גם לפריט בודד וגם לצירוף של כל הפריטים הצפויים להירכש. נוסף על כך, ידוע מה התועלת הסביבתית היחסית לפי יחידת עלות, ומה שתי נקודות השוויון (במקרים הרלוונטיים).

פירוש הממצאים מעניק כמה כלים המיועדים להכריע באילו מקרים המוצר המועדף סביבתית ייקלט לתוך הליך הרכש במקום המוצר הרגיל. לצורך זה תיעשה הפרשנות בשני שלבים – הראשון הוא פרשנות ממצאי הניתוח של כל מוצר ביחס לעצמו תוך התמקדות בהיבטי העלות בלבד, והשני הוא השוואה בין הממצאים של המוצרים השונים תוך התמקדות בהיבטים הסביבתיים לשם יצירת סדר העדיפויות. יש לזכור שתוצרי הניתוח הם המשפיעים העיקריים על קביעת סדר העדיפויות, אך ישנם שלושה שיקולים נוספים שיש להביא בחשבון: שיקולי נראות, שיקולים פוליטיים ושיקולי היצע. בשלב הראשון מוקד העניין הוא שיקולי העלות. אם ימצא שעלות מחזור החיים של המוצר המועדף סביבתית נמוכה יותר (ובוודאי כאשר מחיר הרכישה נמוך יותר), נוצר אינטרס מדי להעדפת מוצר זה משיקולי העלות בלבד. יש להזכיר

שההנחה היא שהמוצר המועדף סביבתית מציג שיפורים בביצועים סביבתיים ביחס לחלופה הרגילה, כלומר מדובר במצב של רווח לכול. הצורך בסדר עדיפויות נובע מהנחה של מחסור במשאבים כספיים ומהצורך לבצע חלוקה נכונה שלהם להפקת התועלת הסביבתית המרבית. מכיוון שכך, במצב שנוצר בו חיסכון במשאבים כספיים – הצורך בהשוואה לחלופות אחרות מתייטר, וניתן לפעול מיד. באופן דומה, כאשר המוצר המועדף שווה בעלותו למוצר הרגיל, יש אינטרס לפעול כדי לקלוט אותו להליך הרכש במקום את המוצר הרגיל, שכן מדובר במצב של תועלת סביבתית ללא תוספת עלות. קושי שעלול להתעורר בשני המצבים הללו נובע מהגידול בהוצאה המידית על רכישת המוצר, ועל כן ייתכן שידרשו פתרונות מימוניים כדי לאפשר את הרכש. באשר לשיקולים הנוספים (נראות, שיקולים פוליטיים, היצע) – יש מקום לבחון את שלושתם, אולם חשיבותם פוחתת במקרים אלה, שכן סדר העדיפויות אינו נדרש. מבין השלושה יהיו רלוונטיים השיקולים הפוליטיים (התנגדות פוליטית כחסם פוטנציאלי) ושיקולי היצע.

במקרים שהמוצר המועדף סביבתית לא הראה בהם יתרון כספי, יש לעבור לשלב השני. בשלב זה מוקד העניין הוא התועלת הסביבתית, המוחלטת והיחסית. פרשנות הנתונים במקרים האלה נדרשת כאשר עלות מחזור החיים של המוצר המועדף סביבתית גבוהה יותר, ונוצר הצורך בסדר עדיפויות להקצאת המשאבים. על כן יש להשוות בין המוצרים השונים ולראות היכן נוצרת התועלת הגדולה ביותר בהשקעת המשאבים הקטנה ביותר. הדרך הטובה ביותר לבצע את ההשוואה היא על ידי בחינת התועלת היחסית של כל חלופה במטרה לאתר את החלופות שמתקבלת בהן התועלת הגבוהה ביותר עבור כל שקל של הוצאה נוספת. יש לשים לב שישנם סמנים סביבתיים רבים, וייתכן שכל מוצר יציג יתרון מול האחרים בסמנים שונים. לדוגמה, במוצר אחד התועלת היחסית של פסולת גבוהה מכל האחרים, אולם באותו המוצר התועלת היחסית של פליטות מזהמים נמוכה ממוצרים אחרים. מכאן, שממצאי הניתוח כשלעצמם אינם מספיקים כדי לקבוע סדר עדיפויות בין החלופות, ויש להפעיל את יתר השיקולים כדי להכריע אילו סמנים יביאו את התועלת הטובה ביותר למשק. ניתן לתת משקלים לכלל הסמנים ולשקלל בהתאם למדיניות שמנסים לקדם.

ההשוואה על בסיס התועלת הסביבתית טובה כדי לראות כיצד ניתן לתמוך ביעדים סביבתיים בתחומים שונים (הפחתת פסולת, חיסכון באנרגיה וכדומה), אולם את אותה התועלת ניתן לבחון גם מנקודת מבט כלכלית על ידי שימוש בתועלת היחסית במונחי העלויות החיצוניות. אם התועלת היחסית של העלויות החיצוניות גדולה מ-1, אזי בחירה במוצר המועדף סביבתית תיצור תועלת משקית חיובית נטו. בהתאם לכך, אם נשווה בין החלופות השונות, המוצר בעל התועלת היחסית הגבוהה ביותר מבין החלופות (במונחי עלויות חיצוניות) יהיה המוצר העדיף, שכן התועלת הזו תיצור את הרווח המשקי הגדול ביותר (יותר חיסכון בעלויות חיצוניות ביחס לכל שקל של הוצאה).

לסיכום, ישנם כמה "טווחי קבלה" של מוצרים מועדפים סביבתית אל תוך הליך הרכש הציבורי. טווחי הקבלה נגזרים מממצאי ניתוח העלות-תועלת, כפי שמומחש בתרשים 10 לעיל. הטווח הראשון כולל את המקרים שהמוצר המועדף סביבתית זול יותר בראיית מחזור החיים, ונוצרת מוטיבציה מידית להכנסתו להליך הרכש ללא תלות במוצרים האחרים. במקרה כזה מדובר בתועלת כפולה – כלכלית וסביבתית. הטווח השני הוא המקרים שמחירי המוצרים שווים על פני עלות מחזור החיים. במקרה כזה נובעת המוטיבציה להכניס את המוצר המועדף סביבתית מכך שמדובר בתועלת סביבתית ללא עלות כספית. טווח הקבלה השלישי כולל את המקרים שמחיר המוצר המועדף סביבתית גבוה יותר מהרגיל. בטווח זה, קבלת המוצר המועדף סביבתית אינה מידית אלא דורשת קביעת סדר עדיפויות בין החלופות השונות לזיהוי המקרים שיש בהם התועלת הגדולה ביותר ביחס לעלות. הבדיקה במקרה זה נעשית באמצעות שני כלים מקבילים. הכלי הראשון

הוא בדיקה סביבתית על ידי השוואה בין התועלת הסביבתית היחסית של המוצרים בכל אחד מהסמנים. הכלי השני הוא בדיקה כלכלית באמצעות השוואה בין התוצאות השונות של התועלת היחסית במונחי עלות חיצונית. הבדיקה נעשית תוך יצירת זהות אינטרסים בין ההוצאה על הרכש וההוצאה על יצירת התועלת הסביבתית וזיהוי נקודת השוויון ביניהן. כאמור, ההשוואה על בסיס השפעות סביבתיות והשוואה על בסיס עלויות חיצוניות נעשות זו לצד זו, כך שאפשר יהיה לראות את אותה התועלת ביחידות מידה שונות, אך בכל אופן לא כאילו הן מתווספות זו לזו (כדי למנוע ספירה כפולה). בדיקה של העלויות וההשפעות הסביבתיות בכל אחד מטווחי הקבלה נעשית נוסף על שיקולי הגודל, הנראות ציבורית, שיקולים פוליטיים ומאסדרים ושיקולי היצע.

5. מקרה בוחן – מחשב מועדף סביבתית

בפרק זה מודגמת המתודולוגיה שתוארה, על ידי מקרה בוחן המשווה בין מחשב רגיל למחשב מועדף סביבתית. בשלב הראשון יוצגו בקצרה ההשפעות הסביבתיות השונות לאורך חייו של מחשב, ויוגדרו הקריטריונים למחשב המועדף. בהמשך יבוצע ניתוח הנתונים על פי תרשים הזרימה לעיל. מכיוון שמקרה הבוחן מנתח מוצר יחיד ולא שורה של מוצרים, הניתוח לא ממשיך להגדרת סדר עדיפויות. יחידת השימוש לצורך הניתוח היא מחשב נייד (שולחני) ללא המסך, המקלדת והעכבר.

5.1 השפעות סביבתיות של מחשב

ההשפעות הסביבתיות של מחשב שולחני לאורך חייו נובעות מהחומרים שהוא מורכב מהם, מתהליכי הייצור, ההרכבה והשינוע, מאופן השימוש בו ומהטיפול בו בתום השימוש. לצורך הרכבת המחשב נעשה שימוש במתכות רבות, ובהן נחושת, קובלט, זהב, בדיל ואלומיניום, שהשפעתן על הסביבה מתחילה בעת כרייתן הכרוכה בניצול נרחב של משאבי קרקע, מים ואנרגיה.⁴⁴ נוסף על מתכות אלה מכיל המחשב חומרים העלולים לסכן את הסביבה ואת בריאות האדם הן בשלב השימוש במחשב הן לאחר סילוקו. בראשם עומדים מעכבי בעירה מבוססי ברום, כספית ועופרת, הידועים כרעלנים הפוגעים בתפקוד מערכות הגוף.

השפעה סביבתית החוזרת לכל אורך חיי המחשב היא צריכת אנרגיה, ושלב השימוש הוא השלב שנצרכת בו הכמות המשמעותית ביותר של אנרגיה. ייצור החשמל הנדרש להפעלת המחשב כרוך בפליטות של גזי חממה התורמים לשינוי האקלים, בפליטת מזהמים דוגמת גופרית דו-חמצנית ותחמוצת החנקן ובפליטת חומר חלקיקי נשים – העלולים לגרום נזקים סביבתיים משניים דוגמת גשם חומצי, ונזקים ישירים לבריאות האדם דוגמת פגיעות במערכת הנשימה.

במהלך השימוש יוצר המחשב רעש מפעילות המאוורר, שעלול להפוך למטרד סביבתי ואף לסיכון בריאותי בסביבת העבודה. המוסד לבטיחות ולגיהות רואה ברעש בסביבה המשרדית סיכון תעסוקתי. מקור הרעש יכול להיות מכונות צילום, טלפונים, מחשבים, מדפסות, מזגנים ואף מקור חיצוני למשרד. השפעות הרעש עשויות להיות בריאותיות, דוגמת עצבנות, עלייה בלחץ דם ותופעות נוספות הקשורות למצב עקה. השפעות נוספות הן פגיעה בפריין העבודה והגברת ההיעדרויות (המוסד לבטיחות ולגיהות, 2009). בתום חייו הופך המחשב לבעיית פסולת בשל תחולת החומרים שבו והבעיות הכרוכות

⁴⁴ מידע זה, יחד עם יתר הנתונים בפירוט ההשפעות של מחשב, לקוחים מתוך מסמך רקע טכני לרכש ירוק של מחשבים שפרסמה הנציבות האירופית (European Commission, 2011). במסמך המקורי ניתן למצוא הרחבות על ההשפעות הספציפיות של כל אחד מהחומרים והתהליכים.

בהטמנתם או בשקפתם (זיהום אוויר, זיהום קרקע, חדירה למי תהום). נוסף על ההשפעות של המחשב עצמו, ישנן השפעות סביבתיות הנובעות מאריזת המחשב.

מן ההשפעות שתוארו לעיל נגזרת גישת הרכש הירוק למחשבים בעלי השפעה פחותה על הסביבה. טבלה 5 מתארת את ההשפעות ואת עקרונות הרכש הנובעים מהן:

טבלה 5: גישת הרכש הירוק להשפעות סביבתיות של מחשבים	
השפעה סביבתית	גישת הרכש הירוק
צריכת חשמל במהלך השימוש, ופליטות שונות הנלוות לכך	רכישת דגמים חסכוניים באנרגיה
זיהום אוויר, מים וקרקע הנובעים מתכולת החומרים המסוכנים, דוגמת כספית ומעכבי בעירה בשלב הייצור	רכישת מחשבים שהוגבלה בהם כמות החומרים המסוכנים, כולל חומרים שנאסרו לגמרי
השפעות שליליות על בריאות העובד כתוצאה מרעש	רכישת מחשבים המגבילים את רמת הרעש
יצירת פסולת רבה מהחומרים המרכיבים את המחשב והאריזה	<ul style="list-style-type: none"> ■ תכנון המוצר לאורך חיים מוארך ■ דרישת שימוש באריזות ממוחזרות ■ הבטחת האפשרות לסילוק בטוח למחזור או לשימוש חוזר

מקור: European Commission, 2011.

על בסיס עקרונות הרכש הירוק קובעים מהם הקריטריונים המגדירים את המוצר המועדף סביבתית. מכיוון שלא ניתן להגדיר קריטריון ספציפי לכל השפעה לכל אורך התהליך, יש להתמקד בתופעות המשמעותיות שניתן להשפיע עליהן, וההחלטה על התופעות שיש להתמקד בהן תלויה בסיטואציה (לדוגמה, אתגרים מיוחדים שהמשק עומד בפניהם בנקודת זמן מסוימת). להלן הקריטריונים האירופיים למחשבים מועדפים סביבתית, ששימשו לצורך הגדרת המחשב המועדף במחקר זה:⁴⁵

- אנרגיה: על המחשב להיות בעל תקן Energy Star המעודכן או לצורך אנרגיה בהתאם לדרישות התקן.
- עיצוב המוצר: כרטיסי הזיכרון צריכים להיות נגישים להחלפה לצורך שדרוג, הכוון הקשיח והמדיה האופטית צריכים להיות ניתנים להחלפה (יכולת ההחלפה מאריכה את חיי המוצר כולו ומאפשר שדרוג במקום סילוק המחשב כולו ורכישת מחשב חדש).
- יש לצרף חוברת הוראות לשימוש סביבתי במחשב.
- אריזות קרטון צריכות להכיל לפחות 50% חומר ממוחזר.

⁴⁵ לקוח מתוך אתר האיחוד האירופי לרכש ירוק: http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/criteria/office_it_.equipment.pdf

- על הספק להתחייב לזמינות חלקי חילוף לשלוש שנים לפחות.
- חלקי פלסטיק שמשקלם גדול מ-25 גרם צריכים להיות מסומנים בהתאם לדרישות תקן ISO 11469: 2000 או תקן דומה (סימון החלקים מאפשר זיהוי קל של החומרים והעברה למחזור).
- חומרים מסוכנים: תחולת החומרים תהיה בהתאם להגבלות ההנחיה המחייבת RoHS 46. קריטריון זה אינו ספציפי למחשבים, ותקף לכל מוצרי האלקטרוניקה באירופה מאז שנת 2006.
- יש לספק מערכת ניהול סביבתי, דוגמת ISO 14001 או מערכת מקבילה.

5.2 הנחות הניתוח

ההשוואה בין שני סוגי המחשבים תיעשה בנפרד עבור שלב השימוש ועבור שלבי הייצור, ההובלה והסילוק. חלוקה זו נובעת מזמינותם של הנתונים לשני המקטעים הללו. מכיוון שהניתוח אינו משווה בין מודלים ספציפיים, הנתונים שישמשו לצורך העבודה מבוססים על הנחות שונות באשר לתכונותיו של כל מוצר. מטרת הניתוח היא להראות את האופן שניתן לבחון בו את שתי החלופות באמצעות המתודולוגיה, תוך הצגת התועלת היחסית ושתי נקודות השוויון. ההנחות הנוגעות לשלב השימוש יתמקדו בהיבטי צריכת האנרגיה של המוצר ובהשפעות הסביבתיות הנגזרות ממנה, תוך שימוש בנתונים רלוונטיים לישראל על ייצור החשמל והשפעותיו. הנתונים על שלבי הייצור, השינוע והסילוק יהיו מבוססים על מטה-אנליזה של מחקרי מחזור החיים שנעשו על מחשבים בשנים האחרונות.

הנחות שלב השימוש – השפעה סביבתית

ההנחות בשלב השימוש מתמקדות כאמור בצריכת האנרגיה, שהיא ההשפעה המשמעותית ביותר בשלב זה. צריכת החשמל נמדדה בקילוואט-שעה (קוט"ש) לשנה, שחושב על סמך הנחות על צריכת החשמל בשעה במצבי פעולה שונים (פעיל, המתנה, כבוי), מספר שעות העבודה ביום ומספר ימי העבודה בשנה. נוסף על כך, הונחו הנחות על תקופת השימוש במחשב ועל גורם ההיוון לחישוב עלויות החשמל העתידיות. נתונים נוספים ששימשו לצורך הניתוח הם מחיר החשמל, העומסים הסביבתיים הנובעים מייצורו והעלויות החיצוניות שלהם. ההנחות והנתונים מפורטים להלן:⁴⁷

- צריכת חשמל – מחשב רגיל: 284 קוט"ש בשנה
- צריכת חשמל – מחשב מועדף סביבתית: 191.5 קוט"ש בשנה
- תקופת השימוש במחשב: 3 שנים
- גורם היוון: 6% בשנה
- מחיר החשמל: 63.074 אגורות לקוט"ש
- צריכת מים שפירים לייצור קוט"ש: 0.153 ליטר

⁴⁶ ההנחיה המחייבת RoHS (Restriction of Hazardous Substances Directive 2002/95/EC) מגבילה את השימוש ב-6 חומרים מסוכנים במוצרי חשמל ואלקטרוניקה: קדמיום, כספית, עופרת, כרום, ומעכבי הבעירה PBB ו-PBDE. ההנחיה המחייבת בתוקף מאז ינואר 2006, וחלה על כל מוצר חשמל המיוצר באירופה או נכנס אליה (European Parliament, 2002).

⁴⁷ בנספח 2 ניתן למצוא פירוט מלא של האופן שחושבו בו ההנחות ושל רשימת מקורות הנתונים.

- פליטות לאוויר ועלויות חיצוניות לייצור קוט"ש, כמפורט בטבלה 6:

טבלה 6: פליטות לאוויר בייצור חשמל - עומסים סביבתיים ועלויות חיצוניות		
זיהום:	עומסים סביבתיים (ק"ג לקוט"ש מיוצר)	עלות חיצונית של הזיהום (₪ לק"ג)
גפרית-דו-חמצנית	0.0016	32.604
תחמוצות חנקן	0.0017	18.882
חומר חלקיקי	0.00005	46.537
פחמן-דו-חמצני	0.799	0.103

מקור: המשרד להגנת הסביבה, 2012.

הנחות שלבי הייצור, הובלה וסילוק - השפעה סביבתית

עבור שלבים אלה קיים קושי רב באיתור נתוני מחזור החיים של מחשב מועדף סביבתי לעומת מחשב רגיל. ניתוחי מחזור החיים שנעשו על מחשבים ופורסמו בשנים האחרונות, לא הבחינו בין מחשב רגיל למחשב מועדף בשלבי הייצור והסילוק, ומכאן שיכולת ההשוואה למעשה אינה אפשרית על סמך הנתונים הגולמיים שהתקבלו. כדי לאפשר בכל זאת השוואה בין שתי החלופות, ועל סמך ההנחה כי מחשב מועדף סביבתי יציג ביצועים סביבתיים משופרים גם בשלבים המוקדמים של חייו, נלקחו ממצאי המטה-אנליזה ונקבעו נקודות ייחוס. מנקודת הייחוס הופחתו כל ההשפעות בשיעור של 10% כדי לייצג את ההשפעות של המחשב המועדף סביבתי בשלבים אלה, והועלו ב-10% כדי לייצג את ההשפעות של המחשב הרגיל. חשוב לציין שזו הנחה גורפת, ועל כן יש לנקוט במשנה זהירות בשימוש בממצאי הניתוח עבור שלבים אלה. הנחה זו תידרש כל עוד זמינותם של ניתוחי מחזור החיים אינה גבוהה.

הנחות עלות כלכלית

מחשב מורכב מכמה עשרות רכיבים טכניים משתנים מדגם לדגם: סוג המעבד ומהירותו, הזיכרון, לוח האם, הכונן הקשיח, המדיה המגנטית, סוג הכניסות והיציאות ומספרן, כרטיס המסך, כרטיס הקול, המאיץ הגרפי ועוד. שונות נוספת בין דגמים נובעת מעיצוב המחשב ומן המותג. כל אחד מן הרכיבים הללו משפיע על מחירו הסופי של המוצר. לכל אלה מתווספים גם מהירות השינויים הטכנולוגיים בתעשייה זו והאופן שהם משפיעים בו על המחיר, וכך מתגלה האתגר שבהנחת הנחות על מחירי הרכישה של המחשבים - הנחות הנדרשות לצורך העבודה על פי המודל.

מכיוון שמטרת הניתוח היא לזהות את פערי העלות שמקורם בהטמעת הקריטריונים הסביבתיים, התוצאה המדויקת ביותר הייתה מושגת על ידי השוואה בין שני דגמים זהים, הנבדלים זה מזה רק בקריטריונים הסביבתיים, שכן אם ישנם הבדלים נוספים בין המחשבים הם עשויים להסביר חלק מן השינוי בעלות, ועל כן לפגוע ביכולת לתמחר את ההיבטים הסביבתיים עצמם. ישנן שיטות לניתוח ההשפעה של המרכיבים הסביבתיים על פער המחיר בין שני דגמי מחשבים, אולם ניתוח שכזה יהיה מורכב ביותר ובצדו תרומה שאינה צפויה להיות משמעותית - בעיקר בשל השינויים התדירים של כלל המחירים בענף

זה. קושי נוסף בתמחור נובע מכך שקריטריונים אחדים אינם מצויים במוצרים שנמצאים על המדף, ועל כן לא ניתן להעריך את השפעתם על המחיר במוצרים קיימים.

בשל כך, יש צורך להניח הנחה באשר למחיר הרכישה של המחשב הרגיל והמחשב המועדף סביבתית. מחיר המחשב הרגיל ייקבע כבסיס, ומחיר המחשב המועדף סביבתית ייקבע על ידי הוספת שיעור מסוים למחיר הבסיס. קביעת מחיר המחשב המועדף על ידי תוספת למחיר המחשב הרגיל מגלמת הנחה כי הקריטריונים הסביבתיים מייקרים בהכרח את מחיר הרכישה. אף על פי שלא מדובר בכורח המציאות, ההנחה מבוססת על כך שמדובר בתוספת דרישות לספק, הנדרש לבצע שינויים במוצר ובאריזה. העמידה בדרישות צפויה להיות כרוכה בעלויות משני סוגים: עלויות התאמה – דוגמת למידה, הכשרת עובדים וביקורת, ועלויות טכניות – דוגמת שינוי תהליכי ייצור, שינוי חומרים והחלפת ספקים (Bogaert et al., 2008: 100–102). חלק ניכר מהעלויות הללו הן עלויות הטמעה חד-פעמיות שלא צפויות לגרום שינוי במחיר לאורך זמן. ייתכן מצב שבו הקריטריונים הסביבתיים יביאו להוזלת מחיר הרכישה, למשל על ידי מעבר לשימוש בחומרי גלם זולים יותר או על ידי הקטנת עלויות האריזה באמצעות הפחתת כמות החומר שבה. אף על פי כן, ההנחה שתונח במחקר זה תהיה התייקרות ולא הוזלה, וזאת כדי לשמור על שמרנות ולבחון את התרחיש הפסימי מבחינת המוצר המועדף סביבתית. הנחות העלות הן:

- מחיר הרכישה של המחשב הרגיל ייקבע על 1,800 ₪.
 - מחיר הרכישה של המחשב המועדף סביבתית יהיה גבוה בשיעור של 10% ממחיר הבסיס: 1,980 ₪.
- בנספח 3 ניתן למצוא הרחבה על אופן הבחירה בהנחות עלות הרכישה, תהליך שהתמקד בשלושה ערוצים: סקירת ספרות, סקר מחירים טלפוני והשוואת מחירים מקוונת. יש לציין שההנחה על תוספת של 10% היא הנחה שמרנית ביותר, המטה את התוצאות נגד המוצר המועדף סביבתית, ומטרתה להראות את התועלת גם בתרחישי קיצון, שבהם נתוני הפתיחה של המוצר המועדף סביבתית אינם טובים. ניתוחים דומים שנעשו בעולם הניחו עלייה של עד 2% במחיר המחשב המועדף סביבתית, בדרך כלל תוך התמקדות בתמחור הדרישות לחיסכון באנרגיה. ההנחה על תוספת פרמיה של 10% מבקשת להכיל בתוכה עלויות נוספות הנגזרות מכלל הדרישות (אריזה, עיצוב המוצר, עמידה בתקנים, מערכת ניהול סביבתית) נוסף על מרווח טעות לעלויות לא צפויות. סביר להניח שבמבחן המציאות יימצא כי מחירו של מחשב העומד בכל הקריטריונים הסביבתיים יהיה גבוה בשיעור הנמוך מ-10% ביחס למחיר המחשב הרגיל, או אף זול ממנו, אך כאמור, לצורך מחקר זה והמחשת המתודולוגיה במלואה נבחר השיעור הגבוה שלעיל.

מלבד עלויות הרכישה יש להניח הנחות באשר לעלויות השימוש והסילוק. עלויות השימוש נגזרות מההנחות על צריכת החשמל ומחיר קוט"ש שהוצגו לעיל. עלויות שימוש נוספות נובעות בדרך כלל מתחזוקה ומתיקונים, אך מכיוון שהמודל מניח כי המכרז דורש 3 שנות אחריות (כפי שהדבר נדרש במכרז המחשבים האחרון של מנהל הרכש) לא נלקחו בחשבון עלויות תחזוקה נוספות. כל עלויות ההובלה וההתקנה מגולמות במחיר הרכישה. לא נלקחו בחשבון עלויות סילוק, שכן עם כניסתו לתוקף של החוק לטיפול בפסולת אלקטרונית ("חוק הפחתת פסולת אלקטרונית ומחזור, התשע"א-2010") חובת הטיפול מוטלת על היצרנים ועל היבואנים, ובשל כך רוב עלויות הטיפול צפויות להיות מגולמות בתוך מחיר הרכישה, תחת ההנחה שהיצרן יגלגל אל הצרכנים חלק מן העלויות הכרוכות ביישום החוק.

5.3 ניתוח הנתונים

ניתוח הנתונים נעשה בשלושה חלקים. תחילה נותחו נתוני שלב השימוש, לאחר מכן נתוני שלבי הייצור הפצה וסילוק, ולבסוף נותח אפקט הגודל. כל הנתונים והתוצאות מתייחסים ליחידת שימוש אחת בלבד: מחשב שולחני ללא מסך, עכבר ומקלדת, להוציא את אפקט הגודל המכפיל את יחידות השימוש בכמות הנרכשת. כל המחירים נקובים ב-ש, יתר המשתנים מוצגים לצד יחידת המידה הרלוונטית להם.

שלב השימוש

השוואת עלויות ישירות

בטבלה 7 מוצגת השוואת העלויות בין שתי החלופות. כפי שניתן לראות בטבלה, המחשב המועדף מביא לחיסכון שנתי של 59 ש' בצריכת החשמל, ולחיסכון של 157 ש' על פני שלוש שנים (מהוון לערך נוכחי). בשקלול כלל העלויות, המחשב המועדף יקר ב-23 ש' על פני מחזור החיים. מהטבלה גם ניתן ללמוד שהמחשב המועדף סביבתית מקטין את צריכת החשמל השנתית בכ-93 קוט"ש, או 279 קוט"ש על פני מחזור החיים.

טבלה 7: השוואת עלויות ישירות על פני מחזור חיים - מחשב רגיל לעומת מחשב מועדף סביבתית						
סה"כ עלות ליחידה - מהוון	עלות חשמל למחזור החיים - מהוון	צריכת ועלות חשמל שנתית			מחיר רכישה	
		עלות חשמל שנתית	עלות לקוט"ש	צריכת קוט"ש שנתית		
2279.9	479.9	180	0.63074	284.6	1800	רגיל
2302.9	322.9	121	0.63074	191.5	1980	מועדף
23.0	-157.0	-59	---	-93.1	180	הפרש עלויות

מקור: מכון מילקן, 2012.

השוואת עומסים סביבתיים

העומסים הסביבתיים בשלב השימוש התמקדו בצריכת החשמל, והממצאים מפורטים בטבלה 8. עומסים סביבתיים נוספים של שלב השימוש - רעש ופליטת רעלים לחלל החדר - לא מפורטים בטבלה בשל היעדר נתונים זמינים לחישובם. חלקה הראשון של הטבלה מציג את העומסים בכל חלופה למשך שנה ואת החיסכון הנובע מבחירה במוצר המועדף, ובחלק השני מוצג החיסכון לאורך מחזור החיים. מהטבלה עולה כי מחשב מועדף סביבתית יכול לחסוך לאורך חייו פליטה של כ-223 ק"ג של פחמן דו-חמצני, כחצי ק"ג של פליטות גפרית דו-חמצנית ותחמוצת החנקן, וכעשרה גרם של חומר חלקיקי.

טבלה 8: השוואת עומסים סביבתיים מייצור חשמל, בשלב השימוש

צריכת מים שפירים - ליטר לשנה	פליטות לאוויר - ק"ג לשנה				
	פחמן דו-חמצני	חומר חלקיקי	תחמוצת חנקן	גפרית דו-חמצנית	
43.56	227.42	0.01423	0.484	0.4554	רגיל
29.31	153.01	0.00958	0.326	0.3064	מועדף
14.25	74.41	0.00466	0.158	0.149	חיסכון שנתי
ליטר למחזור חיים	עומסים סביבתיים - ק"ג חיסכון למחזור החיים (הפרש בפליטות בין המוצר הרגיל למוצר המועדף לאורך מחזור החיים)				
42.75	223.22	0.01397	0.475	0.447	חיסכון לאורך מחזור החיים

מקור: מכון מילקן, 2012.

השוואת עלויות חיצוניות

העומסים הסביבתיים שימשו לחישוב העלויות החיצוניות של כל חלופה. השימוש במחשב רגיל כרוך בכ-48 ש של עלויות חיצוניות למשק בשנה, בעוד המחשב המועדף יוצר עלויות חיצוניות בגובה 32 ש. כלומר, החיסכון בעלויות חיצוניות הנובע מהבחירה במחשב המועדף, עומד על כ-16 ש בשנה או 42 ש לאורך מחזור החיים (מהווה לערך נוכחי), כפי שניתן לראות בטבלה הבאה:

טבלה 9: עלויות חיצוניות מייצור חשמל - מחשב רגיל לעומת מחשב מועדף סביבתית, שלב השימוש

סך הכול - ש	עלויות חיצוניות - ש לשנה				
	פחמן דו-חמצני	חומר חלקיקי	תחמוצת חנקן	גפרית דו-חמצנית	
48.070	23.424	0.662	9.136	14.848	רגיל
32.342	15.760	0.446	6.147	9.990	מועדף
15.728	7.664	0.217	2.989	4.858	חיסכון שנתי

טבלה 9: עלויות חיצוניות מייצור חשמל - מחשב רגיל לעומת מחשב מועדף סביבתית, שלב השימוש (המשך)

עלויות חיצוניות - ₪ למחזור חיים מהוון					
42.041	20.486	0.579	7.990	12.985	חיסכון לאורך מחזור החיים

מקור: מכון מילקן, 2012.

תועלת סביבתית יחסית

טבלה 10 משלבת את ממצאי העלויות והעומסים הסביבתיים. החיסכון בעומסים הסביבתיים ובעלויות החיצוניות נמדד ביחס לשקל אחד של תוספת עלות למחשב המועדף סביבתית, בעלות הכוללת של מחזור החיים.

טבלה 10: תועלת יחסית - תועלת סביבתית לכל שקל הוצאה עודפת, בשלב השימוש

עומסים סביבתיים					
פליטות לאוויר					
עלויות חיצוניות	מים שפירים	פחמן דו-חמצני	חומר חלקיקי	תחמוצת חנקן	גפרית דו-חמצנית
		ק"ג	גרם	גרם	גרם
₪	ליטר	ק"ג	גרם	גרם	גרם
1.83	1.86	9.71	0.61	20.66	19.44

מקור: מכון מילקן, 2012.

טבלה זו מראה כי תחת הנחות העלות הנוכחיות, כל שקל המשולם כפרמיה לרכישת המחשב המועדף סביבתית, בהשוואה למחירו של המחשב הרגיל, יוצר חיסכון של פליטת כ-20 גרם גפרית דו-חמצנית ותחמוצת החנקן, 0.6 גרם חומר חלקיקי וכ-10 ק"ג של פחמן דו-חמצני על פני 3 שנות השימוש במחשב. כאשר מתמחרים את הפליטות הללו לעלויות חיצוניות, כפי שהובאו בטבלה 6, מתקבל שכל שקל של הוצאה מוחזר כ-1.8 ₪ של חיסכון בעלויות חיצוניות.

נקודת שוויון ראשונה

נקודת שוויון זו בודקת כזכור את מחיר הרכישה של המוצר המועדף סביבתית, שיביא לאיזון במחיר מחזור החיים. ניתוח של נקודה זו מבטל למעשה את ההנחה על מחיר המוצר המועדף (10% תוספת, או 1,980 ₪), ועונה על השאלה "כמה היינו מוכנים לשלם במועד הרכישה מבלי ליצור עלויות נוספות במחזור החיים?". המשוואה לחישוב הנקודה היא:

$$BEP_{PCi'} = Pi - UCi' + DCi'$$

כל הנתונים הנחוצים לנו מצויים בטבלאות לעיל וניתן להציבם במשוואה:

$$BEP_{PCi'} = 2279.9 - 322.9 - 0$$

מכאן, שמחיר המחשב המועדף בנקודת השוויון הוא 1,957 ש"ח, המבטאים מחיר גבוה ב-8.7% מזה של מחיר המחשב הרגיל. זה המחיר שניתן לשלם במועד הרכישה מבלי להגדיל את ההוצאה לאורך מחזור החיים.

נקודת שוויון שנייה

נקודת שוויון זו דומה לראשונה בכך שהיא נעשית תוך ביטול הנחת המחיר המקורית של המחשב המועדף, אך שונה ממנה בכך שהיא מוסיפה את העלויות החיצוניות לחישוב העלויות. כזכור, שוויון זה מתקיים כאשר הפרש העלויות החיצוניות לחלק בהפרש עלויות הרכישה שווה ל-1:

$$REB_{EC} = \frac{ECi - ECi'}{Pi' - Pi} = 1$$

מהנתונים הקיימים אנו יכולים להציב את נתוני העלויות החיצוניות, את מחיר מחזור החיים של המחשב הרגיל ואת עלויות השימוש של המחשב המועדף:

$$REB_{EC} = \frac{42.04}{(PCi + 322.9) - 2279.9} = 1$$

מפתרון משוואה זו מתגלה כי מחיר הרכישה של המחשב המועדף סביבתית (PCi) שניתן יהיה לשלם כך שמנקודת המבט המשקית, התועלת תישאר מאוזנת, הוא 1,999 ש"ח, שהם מחיר גבוה ב-11.06% ביחס למחיר המחשב הרגיל.

שלבי הייצור, ההפצה והסילוק

העומסים הסביבתיים של שלושת השלבים הללו מעובדים מתוך ניתוחי מחזור החיים על מחשבים שפורסמו ב-5 השנים האחרונות. העומסים הסביבתיים של שלבים אלה מוצגים באופן מעט שונה מאלה של שלב השימוש. האנרגיה נמדדת

ב-MJ (מגה-ג'אול) ולא בקוט"ש, גזי החממה נמדדים בשווה ערך ק"ג פחמן דו-חמצני, והתווספו למדידה גם נתוני הפסולת – מסוכנת ולא-מסוכנת – שאינם מופיעים בשלב השימוש (לא נוצרת פסולת בשלב השימוש).^{48,49} לא חושבו עלויות חיצוניות להשפעות של שלבים אלה. הנתונים מרוכזים בטבלה 11 (פירוט מלא בנספח 4):

טבלה 11: עומסים סביבתיים של מחשב שולחני – שלבי הייצור, ההובלה והסילוק							
מיים	פסולת			פליטות לאוויר			אנרגיה
	מסוכנת	לא-מסוכנת	חומר חלקיקי	תחמוצות	גזי חממה	גזי חממה	
ליטר	ק"ג	ק"ג	גרם	שווה ערך גרם גפרית דו-חמצנית	שווה ערך ק"ג פחמן דו-חמצני	MJ	יחידת מידה
1155	2.183	28.998	412	1296	185	5874	השפעה

מקור: IVF, 2007; James and Hopkinson, 2008; Teehan and Kandlikar, 2012.

לאחר החלת ההנחה המבחינה בין המחשב הרגיל למחשב המועדף (הנתונים בטבלה 11 כבסיס שהתווספו לו או הופחתו ממנו 10%), התקבלו נתונים עבור שני המחשבים שעל בסיסם חושב ההפרש בין החלופות. ההפרש הוא התועלת הסביבתית הנובעת מבחירה במחשב המועדף. ההפרשים מוצגים בטבלה 12:

טבלה 12: חיסכון בעומסים סביבתיים הנובע מבחירה במחשב המועדף סביבתית – שלבי הייצור, ההובלה והסילוק							
מיים	פסולת			פליטות לאוויר			אנרגיה
	מסוכנת	לא-מסוכנת	חומר חלקיקי	תחמוצות	גזי חממה	גזי חממה	
ליטר	ק"ג	ק"ג	גרם	שווה ערך גרם גפרית דו-חמצנית	שווה ערך ק"ג פחמן דו-חמצני	MJ	יחידת מידה

⁴⁸ הצגת האנרגיה ב-MJ נובעת מכך שבשלב אלה, האנרגיה נצרכת בצורות שונות (דלק לשינוע, חשמל בתהליך הייצור), וזאת להבדיל משלב השימוש שבו האנרגיה ייצגה צריכת חשמל בלבד.

⁴⁹ המספר המוצג בטבלה הוא למעשה סכימה של כלל גזי החממה ותרגום יחידות המידה השונות לפוטנציאל ההתחממות הגלובלית, הנמדד ביחידות של שווה ערך פחמן דו-חמצני (CO₂eq).

231	0.4366	5.7996	82.4	259.2	37	1174.86	הפרש
-----	--------	--------	------	-------	----	---------	-------------

מקור: מכון מילקן, 2012.

בנקודה זו ניתן לחשב את התועלת היחסית לכל שקל הוצאה עודפת, בדומה לחישובים שנעשו בשלב השימוש (ההצגה הנפרדת לפי שלבים מבוססת כאמור על ההבחנה בין השפעות בישראל להשפעות מחוץ לישראל). תחת הנחות העלות המקוריות, מחיר המחשב המועדף גבוה ב-23 ש' ממחיר המחשב הרגיל לאורך מחזור החיים, ועל כן התועלת היחסית של שלבים אלה הן כדלהלן:

טבלה 13: תועלת יחסית של השפעות סביבתיות, שלבי הייצור, ההובלה והשימוש

מיים	פסולת			פליטות לאוויר		אנרגיה	
	מסוכנת	לא-מסוכנת	חומר חלקיקי	תחמוצות	גזי חממה		
ליטר	גרם	גרם	גרם	שווה ערך גרם גפרית דו-חמצנית	שווה ערך ק"ג פחמן דו-חמצני	MJ	יחידת מידה
10.05	18.99	252.23	3.58	11.27	1.61	51.1	תועלת יחסית

מקור: מכון מילקן, 2012.

רגישות הניתוח להנחת השינוי מטבלת האפס

יש מקום לבחון כיצד התוצאות מגיבות לשיעורים שונים של התרחקות מהנתונים הממוצעים (טבלת האפס). הניתוח נעשה, כאמור, תחת הנחה של שינוי בשיעור 10% לכל כיוון, כלומר – הפרש של 20% בין שני סוגי המחשבים. מכיוון שהשינוי הוא לינארי, כדי לחשב את התוצאות הצפויות בשיעורים שונים של שינוי די בחישוב ההשפעה של שינוי בשיעור 1%, וממנה ניתן לחשב את השינויים בשיעורים השונים על ידי הכפלת התוצאה.

כל התרחקות בשיעור של 1% מטבלת האפס (כלומר הפרש של 2% בין המחשבים) תביא לחיסכון באנרגיה בשיעור של 117 מגה-ג'אול, להפחתת פליטות גזי חממה בגובה 3.7 שווה ערך פחמן דו-חמצני, לצמצום פסולת לא-מסוכנת במשקל של 600 גרם ולצמצום פסולת מסוכנת במשקל 40 גרם. מכאן, שערכי החיסכון בעומסים הסביבתיים בהיתן שינוי של 5% מטבלת האפס, לדוגמה, יהיו גבוהים פי 5 מהערכים הללו. בנספח 5 נמצאת טבלה שמציגה את החיסכון בעומסים סביבתיים בכמה שיעורים של שינוי מטבלת האפס.

אפקט הגודל

כלל הממצאים שהוצגו עד כה היו עבור יחידת שימוש אחת – מחשב שולחני בודד. את האפקט המצרפי יש לבחון על ידי הכפלת התוצאות במספר הפריטים הצפויים להירכש. אין נתונים מדויקים על כמות המחשבים הנרכשת בשנה על ידי משרדי הממשלה, אולם מנהל הרכש מעריך שמדובר בכ-20,000 מחשבים בשנה, חלק מהם ניידים וחלק ניידים. את חלקם של הניידים ניתן להעריך על סמך אומדן הכמות של מסכי המחשב הנרכשים בשנה – 10,000. אמנם ייתכן שיחידת המחשב נרכשת בנפרד מהמסך, אולם ניתן להניח שמספר המחשבים הניידים חופף פחות או יותר למספר מסכי המחשב. כדי לדעת מה התועלת הסביבתית השנתית למשק הישראלי, אפוא, יש להכפיל את נתוני החיסכון השנתיים של המחשב המועדף ב-10,000. חישוב זה מגלה שהכנסת הקריטריונים הסביבתיים למכרזי המחשבים יכולה להביא לחיסכון משקי שנתי של פליטת כ-1,500 ק"ג גפרית דו-חמצנית ותחמוצת החנקן וכ-744 טון של גזי חממה.⁵⁰ כמו כן, צפויה הפחתה בביקוש לחשמל בשיעור של כ-931,000 קוט"ש. השווי הכלכלי של צמצום הפליטות (כלומר החיסכון בעלויות חיצוניות) נאמד בכ-157,000 ₪ בשנה. פירוט מלא של החישוב מפורט בנספח 6.

באופן דומה אפשר להעריך את אפקט הגודל הנובע מן השלבים האחרים של מחזור החיים. חיסכון זה לא יהיה שנתי, אלא חד-פעמי עם רכישתו של המחשב. עבור 10,000 מחשבים מדובר בחיסכון של 370 טון גזי חממה, 57 טון של פסולת לא-מסוכנת ו-4.3 טון של פסולת מסוכנת. מכיוון שחלק מן התופעות הללו מתרחשות במקום הייצור, חלק במקום השינוע וחלק במקום הטיפול בתום השימוש, הרלוונטיות שלהן למשק הישראלי משתנה.

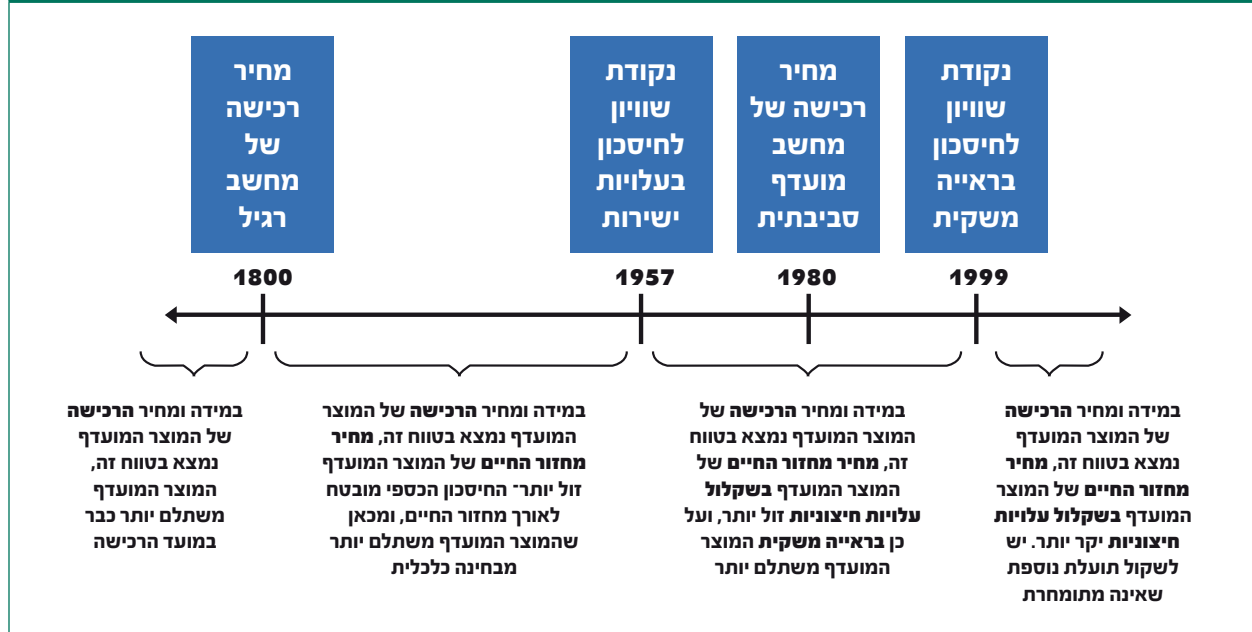
התועלת המצרפית הזו אינה מבוטלת, אם כי היא עשויה להראות זניחה בקנה מידה לאומי. חשוב לציין בהקשר זה כי מדובר במוצר בודד מתוך כמות גדול של מוצרים באותה הקטגוריה, שהיא קטגוריה אחת מיני רבות ברכש הציבורי בישראל. כמו כן, אפקט הגודל המדובר מתקבל מרכישה שנתית של מחשבים בקרב משרדי הממשלה, ואינו מתייחס ליתר גופי המגזר הציבורי, כך שהאפקט המתקבל ממוצר ספציפי זה צפוי להיות גבוה אף יותר.

5.4 דיון

מטרתו העיקרית של ניתוח זה היא לסייע בתהליך קבלת ההחלטות של רכש מחשבים על ידי זיהוי העלויות השונות הכרוכות בבחירה במחשב המועדף סביבתית, והתועלת הנובעת מבחירה זו. בניתוח תוך-קטגוריאלי מסוג זה (כלומר ניתוח שאינו משווה בין קטגוריות רכש שונות, אלא בין חלופה רגילה לחלופה מועדפת סביבתית של אותו המוצר) המטרה היא להבין מה הם טווחי הקבלה של המוצר המועדף אל הליך הרכש, תוך התחשבות בתועלת הסביבתית ובעלויות הכלכליות. התרשים הבא מסכם את הממצאים של ניתוחי העלות והשפעתם על קבלת ההחלטות בתהליך הרכש הציבורי. בתרשים 11 מומחשים טווחי הקבלה של המחשבים המועדפים אל תהליך הרכש, כפי שהם עולים מן הניתוח:

⁵⁰ פליטות גזי חממה בישראל בשנת 2010 נאמדו בכ-76,824 אלף טון בשנה (המשרד להגנת הסביבה, 2009), ומכאן שהפחתת 744 טון גזי חממה שוות ערך לכאלפית האחוז מסך הפליטות במשק.

תרשים 11: טווחי קבלה של מחשב מועדף סביבתית לתהליך הרכש על פי טווחי עלות. המחירים מוצגים ב-₪



מקור: מכון מילקו, 2012.

כל עוד מחירו של המוצר המועדף נמוך מ-1,800 ₪, רכישתו כדאית, שכן מדובר בתועלת סביבתית ללא עלות כלכלית בטווח המידי לצד תועלת כלכלית בטווח הארוך. אם מחיר הרכישה של המחשב המועדף נע בין 1,800 ל-1,957 ₪ אזי מחיר מחזור החיים שלו נמוך מזה של המחשב הרגיל, הווה אומר שנוצר חיסכון בטווח הארוך. אם מחיר הרכישה של מחשב מועדף נע בין 1,957 ל-1,999 ₪, מחיר מחזור החיים שלו יקר יותר מזה של המחשב הרגיל אולם בשקלול עלויות חיצוניות נוצרת תועלת משקית חיובית. ניתן לראות כי הנחת עלות הרכישה של המחשב המועדף (1,980 ₪) מצויה בטווח שבין שתי נקודות השוויון.

הממצאים הללו נכונים תחת ההנחות שהונחו וההשפעות הסביבתיות שהוכנסו למודל. חשוב להזכיר את התועלת שלא הוכנסה למודל אך עודה מתקיימת בהחלטה לבחור את המחשב המועדף סביבתית. ראשית, ישנה כל התועלת הקשורה לשלב הייצור, שהוזכרה במהלך הניתוח אך אינה מקבלת ביטוי ישיר במודל של טווחי הקבלה. שנית, ישנם יתרונות נוספים בשלב השימוש שלא הוכנסו למודל: הגבלת הרעש הנובע מהמחשב תשפר את סביבת העבודה, ואף תצמצם את הסיכון לפגיעות בריאותיות; דרישה למערכת ניהול סביבתית אצל הספק משפרת את התנהלותו בכל הנוגע לתופעות סביבתיות הכרוכות בעבודתו של הספק הספציפי, ונוסף על כך צפויה להגדיל את השימוש במערכות מסוג זה במשק הישראלי. יתרון נוסף ומשמעותי ביותר, שכלל לא הוכנס למודל, הוא אורך חייו של המחשב. הדרישה לעיצוב המחשב כך שניתן יהיה לשדרגו ובכך להקטין את תדירות החלפתו, מביא להארכת תקופת השימוש בו ביחס למחשב הרגיל, אולם המודל הניח

אורך חיים זהה לשתי החלופות. לצורך המחשת החשיבות של הנושא – הארכת חייו של המחשב המועדף סביבתית בשנה אחת תשנה לחלוטין את מפת הממצאים, ותהפוך אותו לחלופה המועדפת כלכלית בכל מצב.⁵¹

כיצד מפרשים את הממצאים על פני זמן?

עד כה הוצגה התועלת מעצם המעבר בין המוצר הרגיל למוצר המועדף סביבתית. עולה השאלה מהי ההשפעה ארוכת הטווח של מהלך מסוג זה. החלטה על הטמעה מלאה של כל הקריטריונים הסביבתיים במרכזי המחשבים תביא להחלפה של כל המחשבים במגזר הציבורי למחשבים מועדפים סביבתית בתוך פרק זמן נתון, מהלך שתלווה אליו כל התועלת שנמצאה בניתוח – חיסכון בפליטות, צמצום הפסולת וכן הלאה. אולם מרגע שכל המחשבים עומדים בקריטריונים שהוגדרו, ייתכן שפוטנציאל ההשפעה מוצה עד תום, שכן כל היתרונות שנמצאו היו במעבר ממחשב רגיל למועדף ולא ממועדף למועדף. כלומר, מדובר לכאורה בתועלת סביבתית חד-פעמית.

טיעון זה נכון באופן חלקי בלבד. אף על פי שעיקר הפוטנציאל הסביבתי טמון ב"קפיצת המדרגה" שנעשית במעבר מהיעדר חשיבה סביבתית במכרזים להטמעה של הקריטריונים שתוארו לעיל, אין לשכוח שרכש ירוק הוא תהליך דינמי ולא סטטי. הקריטריונים שהוגדרו לצורך ניתוח זה נכונים להיום, וניתן יהיה לשפרם בעתיד. ההתקדמות הטכנולוגית אינה פוסחת על ההיבטים הסביבתיים, והביצועים הסביבתיים של מחשבים משתפרים כל העת. צריכת האנרגיה נעשית יעילה יותר, היכולת להשתמש בחומרים חדשניים כתחליף לחומרים מסוכנים ו/או לחומרים נדירים, שכרייתם כרוכה בנזקים סביבתיים, הולכת וגדלה, ותהליכי הייצור משתפרים. הגדרת הקריטריונים לרכש כך שיביאו לרכישתם של המחשבים בעלי הביצועים הסביבתיים הטובים ביותר בכל נקודת זמן תבטיח את הפקתה של תועלת סביבתית לאורך זמן.

שימוש בנתוני התועלת היחסית

הניתוח שנעשה בפרק זה לקה בחסר בכל הנוגע להשוואה בין מוצרים שונים באמצעות התועלת היחסית. ערכה הגדול של התועלת היחסית מצוי דווקא במקומות שנדרשת בהם הכרעה בין חלופות שונות. ההשוואה באמצעות התועלת היחסית יכולה להיעשות בכמה רמות: ראשית, בתוך תהליך מכרז שמשווים בו בין הצעות שונות לאותו המוצר, ניתן יהיה לראות איזה מוצר מציע את התועלת הטובה ביותר עבור תוספת ההוצאה הכרוכה בבחירה בו; שנית, במסגרת תהליך של יצירת סדרי עדיפויות בין קטגוריות רכש שונות ניתן יהיה לאמוד באיזו קטגוריה כדאי יהיה לרכז את מאמצי הרכש; שלישית, בהשוואה של הרכש הירוק לכלי מדיניות סביבתית נוספים ניתן יהיה להעריך מהי המדיניות הצפויה להניב את התמורה הטובה ביותר לכסף.

לדוגמה, במקרה הבוחן נמצא כי בבחירה במחשב מועדף סביבתית יש תועלת יחסית המתבטאת בחיסכון של 10 ק"ג פליטת פחמן דו-חמצני לכל שקל המושקע ברכישת המחשב המועדף. את הנתון הזה ניתן יהיה להשוות לתועלת היחסית הצפויה להיות מושגת בכלי מדיניות נוספים, שמטרתם להביא להפחתת פליטות גזי החממה בישראל: גריטת מקררים ומזגנים, החלפת נורות ליבון וכדומה.

⁵¹ במקרה כזה ניתן לקבוע את אורך חיי המחשבים על 4 שנים, ולהכניס את השינויים הנדרשים כעלויות שימוש. במחשב המועדף סביבתית יהיו אלה עלויות השדרוג (כ-180 ₪ לכרטיס זיכרון, כ-140 ₪ להגדלת נפח הדיסק הקשיח), ולמחשב הרגיל תהיה זו עלות החלפה בגובה של שליש ממחירו של מחשב חדש – 600 ₪ (כלומר, במחזור של 12 שנה נרכשים 4 מחשבים רגילים או 3 מועדפים).

מסיכום מקרה הבוחן עולה כי ביכולתו לסייע בהמחשת שלביה העיקריים של המתודולוגיה. באמצעות ממצאי הניתוח ניתן לזהות מהי התועלת ומהן העלויות הכרוכות בבחירה במוצר המועדף סביבתית – הן ברמת המוצר הבודד הן עבור סך הרכש השנתי של המוצר. עם זאת, מקרה הבוחן מוגבל בממצאים של שלבי הייצור, ההפצה והסילוק בשל היעדר הנתונים. נוסף על כך, מקרה הבוחן לוקה בחסר בכל הנוגע להיבטים השוואתיים של המתודולוגיה, שכן ההתמקדות במוצר בודד לא מאפשרת את המחשת יצירת סדר העדיפויות.⁵²

6. סיכום ומסקנות

מחקר זה בחן את יישומה של מדיניות רכש ירוק בישראל בשני היבטים. בחלק הראשון נסקרו הנקודות העיקריות שיש לתת עליהן עת הדעת בעת גיבוש מדיניות רכש ציבורי ירוק, והוצגו ההמלצות לכלי המדיניות הנדרשים למימוש תוכנית פעולה מקיפה לרכש ציבורי ירוק בישראל. בחלק השני הוצגה מתודולוגיה לניתוח עלות-תועלת של רכש ציבורי ירוק, הנדרשת בעת יישום מדיניות שכזו.

נמצא כי יישום רחב היקף של רכש ציבורי ירוק יכול ליצור תועלת משמעותית למשק. ראשית, העדפת מוצרים ושירותים בעלי השפעה פחותה על הסביבה תקטין את הלחצים הסביבתיים הנובעים מהתנהלותו של המגזר הציבורי; שנית, העדפת מוצרים בעלי השפעה פחותה על הסביבה מלווה לא אחת בתועלת כלכלית הנובעת מחיסכון כספי, בעיקר בשלבי השימוש במוצרים, בשל היותם חסכוניים בצריכת משאבים ומתוכננים לאורך חיים מוארך; שלישית, גודלו של הרכש הציבורי והתנהלותו האחידה מאפשרים לו לעצב את היצע המוצרים במשק ובכך להשפיע גם על הצריכה הפרטית ולהגדיל את התועלת הסביבתית. תועלת זו הוצגה ברמה התאורטית על סמך סקירת ספרות ותיאור מקרה בוחן מהעולם, אולם לא נבחנה לעומקה בהקשר של הכלכלה הישראלית. מחקר עתידי יוכל לחקור לעומק את ההשפעה של הרכש הציבורי על הצריכה הפרטית בכלל, ובפרט את ההשפעה של רכש ציבורי ירוק על צריכה של מוצרים ושירותים המועדפים מבחינה סביבתית, על ידי יתר הצרכנים במשק. הדבר ייבדק באמצעות זיהוי המנגנונים שיחסי הגומלין בין שחקני היצע והביקוש במשק מתקיימים דרכם, וחישוב המכפיל שבאמצעותו ניתן יהיה לאמוד את ההשפעה המתגלגלת של הוצאה ציבורית על ההוצאה הפרטית לרכישת מוצרים מועדפים סביבתית.

המתודולוגיה שהוצגה בפרק 4 והודגמה בפרק 5 מציעה את הממצאים הללו צעד נוסף קדימה לעבר יישום של מדיניות רכש ירוק, וזאת על ידי פירוט האופן שיש לבחון בו את חלופות הרכש הירוק לצורך בחירה באלה שיחזירו את התועלת הרבה ביותר בהשקעת המשאבים הנמוכה ביותר. המתודולוגיה מציעה את מסגרת הניתוח, ומפרטת את השלבים השונים שיש לעבור ליצירת סדר העדיפויות לרכש הירוק, אולם לצד יתרונותיה יש מקום לציין גם כמה ממגבלותיה. המגבלה העיקרית של שיטת הניתוח המוצעת היא זמינות הנתונים. יישום מלא של המתודולוגיה ידרוש נתונים שעדיין אינם זמינים עבור רוב המוצרים והשירותים במשק הישראלי, ועל כן בשלב זה יהיה צורך להניח הנחות רבות שעשויות לפגום בתוקף התוצאות. הוא הדין באשר למקרה הבוחן שהוצג בפרק החמישי – היעדר הנתונים גרר הנחות רבות, בעיקר בכל

⁵² יש מקום להצביע על כך ששתי מגבלות אלה משקפות את חסמי הידע שהוזכרו בפרק 2.3, ובראשם את המחסור בנתונים, שכן בהינתן בסיס נתונים שניתן להשתמש בו לצורך ניתוחים מסוג זה, ניתן יהיה לשפר את תוקפם של מודלים דומים ולתמוך בתהליך קבלת ההחלטות.

הנוגע לנתוני שלבי הייצור, ההפצה והסילוק (אם כי השפעתן השלילית של ההנחות על הממצאים של מקרה הבוחן גודרה באמצעות הקפדה על שמרנות רבה).

מגבלה נוספת היא היקף העבודה הנדרש להפקת הנתונים בכל קטגוריית מוצר. המתודולוגיה מציעה מעין מסגרת-על להשוואה בין חלופות, אולם בכל אחת מן החלופות יש צורך בעבודה רבה להפקת הנתונים שימשו כקלט לניתוח החלופות. לעתים מדובר בליקוט של נתונים על בסיס ידע קיים או הערכות פשוטות, אך סביר שבקטגוריות מוצר אחדות יהיה צורך בפיתוח מודלים חדשים שימשו לזיהוי העלויות והתועלת.

את המתודולוגיה המוצעת במחקר זה ניתן, כאמור, לפתח ולהתאים לשלבים שונים של תהליך הרכש. המחקר התמקד בנייתו בשלב שקודם למכרז, ושמיועד ליצור סדרי עדיפויות בין קטגוריות בהתבסס על הנחות על המוצר או הקטגוריה, אולם עקרונות רבים מתוך המתודולוגיה יכולים להיות מוטמעים בתוך תהליך המכרז עצמו ולהתבסס על הנתונים הטכניים של המוצר. את הנתונים הטכניים ניתן לבקש מהספק כחלק מדרישות המכרז, ועל בסיס ניתוח הנתונים של כלל החלופות תתבצע ההשוואה ביניהן.

לדוגמה, בהינתן נתוני מחזור החיים על המוצרים המתמודדים, הספק יהיה צריך להעביר את הנתונים הללו יחד עם יתר פרטי הצעתו, כתנאי להגשת המכרז. לצורך זה יש להגדיר את הנתונים המבוקשים וליצור את הפורמט שיוגשו בו, כך שיהיו אחידים ובני-השוואה. בתוצאות ניתוח הנתונים אפשר יהיה לעשות שימוש כתנאי סף למכרז (למשל רמת פליטה מרבית המותרת מיחידת שימוש אחת), כאמת מידה המשקללת את ההיבטים הסביבתיים בניקוד האיכות של ההצעה, או כאמצעי להשוואת החלופות באמצעות מדידת התועלת היחסית.

המתודולוגיה יכולה לשמש גם לצורך ניתוח של נתונים שאינם נתונים גולמיים כמו אלה שנעשה בהם שימוש במחקר זה. ישנן מערכות לדירוג מוצרים ושירותים המשקללות היבטים סביבתיים שונים לכדי ציון יחיד. בדומה לדוגמה הקודמת – בציון אפשר להשתמש כנתון העומד בפני עצמו או לשקלל אותו עם הפרשי העלות ולחשב את התוספת היחסית של הציון לכל שקל של השקעה. במקרה זה יש לקבוע את ההצעה הזולה ביותר כנקודת בסיס ולמדוד ביחס אליה את השינוי במחיר, את הפרש הציונים, ואת השינוי בציון לכל שקל של תוספת במחיר.

מערכת לדוגמה היא דירוג EPEAT למוצרי אלקטרוניקה. הדירוג הסופי אמנם מוצג בשלוש רמות בלבד – ארד, כסף וזהב, אולם הדירוג בפועל מבוסס על 51 קריטריונים ב-8 קטגוריות שונות של השפעות סביבתיות.⁵³ 23 מהקריטריונים הם חובה (היינו תנאי סף לקבלת התקן) ו-28 הם רשות, המעניקים ניקוד נוסף. על סמך הקריטריונים מקבלים המוצרים את הציון הסופי. 23 נקודות החובה מעניקות את התקן הבסיסי (ארד), 37 נקודות נדרשות לתקן הכסף, ו-44 נקודות לזהב. בתהליך המכרז אפשר להשתמש בציוני הגלם של דירוג EPEAT לצורך החישוב שתואר לעיל. ניתן אף לשכלל את הניקוד ולהעניק, לדוגמה, ציון כפול לקריטריונים הבסיסיים או לתת משקלים שונים לפי חשיבות וסדר עדיפויות.

מערכת נוספת שניתן להשתמש בה היא Good Guide – מאגר מידע ובו עשרות אלפי מוצרים ושירותים המדורגים בטווח 1–10 (בקפיצות של עשירית נקודה) בשלושה היבטים של קיימות: בריאות, סביבה וחברה.⁵⁴ גם באמצעות מערכת זו ניתן להשתמש בציונים המשוקללים כבסיס להשוואת חלופות רכש שונות. המגבלה של השיטה הזו טמונה בכך שמדובר במאגר

⁵³ רשימת הקריטריונים: <http://www.epeat.net/resources/criteria-discussion/pc-display-criteria>.

⁵⁴ מאגר המידע בכתובת: <http://www.goodguide.com>. המוצרים במאגר מוצגים באמצעות הציונים הסופיים, אולם ניתן להעמיק ולבחון את הציונים השונים של המוצר בכל קטגוריה.

סגור של מוצרים שדורגו, עובדה המקשה מאוד בהליכי מכרז, שאמורים להיות פתוחים לכול. מגבלה נוספת היא שהיכולת לדרג השפעות סביבתיות שונות על סדרי עדיפויות מקומיים מנוטרלת, מאחר שהציון שוקלל על ידי אחרים. נוסף על כך, היעדר הגישה לנתונים גולמיים לא מאפשר חישוב של עלויות חיצוניות.

פתרון שיוכל לתת מענה בטווח הביניים לחלק מהמגבלות שתוארו לעיל הוא פיתוח של מערכת דירוג ישראלית כחלק מהליך המכרז, שתתבסס על הצהרות היצרן. בדומה למערכת של EPEAT ו-Good Guide, מערכת דירוג שכזו תבחן את המוצר באמצעות שורה של קריטריונים סביבתיים שלכל אחד מהם יוענק ניקוד, אולם איסוף הנתונים ייעשה על סמך הצהרות היצרן במהלך הגשת המכרז, ולא על סמך נתונים שהופקו בנייתו מחזור החיים המלא. שיטה זו נותנת מענה להיעדר הנתונים הנדרשים ליישום מלא של המתודולוגיה, ועושה שימוש במערכת הניקוד ובמתודולוגיה להשוואת החלופות על סמך נתונים שיכולים להיות זמינים בטווח הזמן המידי. ציון סביבתי שכזה יהיה מותאם לסוג המוצר, ויהיה מורכב מקריטריונים הקשורים לתהליך הייצור של הספק (תשומות אנרגיה, תשומות חומרים, פליטות), לתכנון המוצר, להרכב האריזה ועוד. הקריטריונים ינוסחו כשאלות שהספקים יכולים להשיב עליהן על סמך הידע הקיים ברשותם כעת, ומבלי שיצטרכו להטמיע מערכות מדידה מורכבות בעלויות גבוהות. אמנם יש בכך משום התפשרות על איכותם של הנתונים, אולם זו מאוזנת בשל החשיבות של הטמעת הנושא בטווח הזמן המידי.

7. המלצות ליישום

אף שלרכש ציבורי ירוק תועלת פוטנציאלית רבה, ישנם עדיין קשיים לא מעטים בדרך ליישומו בהיקף רחב. כדי להצליח ליישם מדיניות שכזו יש לפעול להסרת החסמים השונים בהתאם לעקרונות העבודה שהוצגו בפרק 3. המתודולוגיה שהוצגה בפרק 4 משמשת חוליה אחת ברצף של כלים שיש להשתמש בהם כדי להוציא את הרכש הציבורי הירוק מן הכוח אל הפועל; היא נותנת מענה לאחד מן החסמים, אך בה בעת מוגבלת על ידי החסמים האחרים. אחת ממגבלות המתודולוגיה שהוזכרו היא תשומת הזמן הגדולה הנדרשת לאיסוף הנתונים ולניתוחם. תשומת זמן שכזו דורשת כוח אדם מיומן שיעסוק ברכש ירוק באופן שוטף. על כן מומלץ לקבוע שני תקנים ל-"ממונה רכש ירוק" בשני מוקדי העניין המהותיים ביותר – במשרד להגנת הסביבה ובמנהל הרכש הממשלתי באגף החשב הכללי. על הממונה תוטל האחריות לגבש את הקריטריונים, לבצע ניתוחי עלות תועלת וללוות את תהליכי המכרזים והטמעת הקריטריונים. תפקידו של הממונה ימשיך מעבר לשלב הראשוני של התנעת התהליך ויצירת תשתית הידע, שכן רכש ירוק הוא תהליך דינמי – מוצרים ושירותים משתנים כל הזמן בשל שיפורים טכנולוגיים וצרכים משתנים. יש להתאים את הליך הרכש הירוק לסביבה המשתנה, וכן לבצע מעקב ומדידה באופן שוטף.

המלצה שנייה, הנוגעת גם היא לעבודתו של הממונה, היא הפצתו של הידע. נגישותו של המידע לכלל בעלי העניין חיונית להצלחת התהליך. על כן יש לקבוע תוכנית הכשרה לאנשי הרכש במגזר הציבורי שתנחיל את חשיבות הרכש הירוק ותלמדם כיצד לבצעו. נוסף על כך, מומלץ להקים פורטל מקוון שירכז את כל הידע בנושא ויהיה זמין לכל בעלי העניין במשק. המלצה שלישית נוגעת ליצירת המסגרת שתתמוך ברכש ציבורי ירוק. התאמות בחקיקה, בהוראות חוק חובת המכרזים ובהוראות תכ"ם יקלו על תהליך הרכש הציבורי הירוק, בכך שימנעו חשש מקשיים משפטיים העלולים לנבוע כתוצאה

משימוש בקריטריונים סביבתיים בתהליך המכרז. נוסף על כך, להכנסת אזכור מפורש לאמת מידה סביבתית בתקנות חובת המכרזים יש אפקט משמעותי של נראות שיוכל לתמוך בתהליך, ולהגביר את המחויבות לנושא.

הצורך ביצירת מחויבות עומד ברקע להמלצה הרביעית. מחויבות גבוהה יכולה להיות מושגת על ידי הצבת יעדים שיגדירו שיעור מחייב לרכש ירוק מסך הרכש הציבורי. בתיקון להחלטת "ממשלה ירוקה" שהתקבל ביום 2.9.2012 (החלטה 5090) נקבע כי על משרדי הממשלה לבצע רכש באמצעות "מכרזים ירוקים" בשיעור של 5% בשנת 2013, וכי השיעור יעלה בהדרגה עד 20% בשנת 2020 (השיעור הוא אחוזים מסך ההוצאה). את המכרזים הירוקים יפרסם החשב הכללי בשיתוף עם המשרד להגנת הסביבה, והם יכללו בתוכם קריטריונים סביבתיים. אלה יעדים היוצרים מחויבות לתהליך לאורך זמן. כדי להגביר עוד יותר את המחויבות מומלץ להרחיב את תחולתם של היעדים מעבר למשרדי הממשלה, ולהחילם על יתר גופי המגזר הציבורי, ונוסף על כך גם לבחון את היעדים מעת לעת ולעדכןם במידת הצורך.

המלצה חמישית מיועדת למקרים שבהם ניתוח העלות-תועלת מצא כי המוצרים המועדפים סביבתית יוצרים חיסכון כספי לאורך חייהם, אך עולים יותר במועד הרכישה. מומלץ כי עבור המקרים שעלות הרכישה יוצרת בהם חסם לביצוע הרכש הירוק, יגובשו פתרונות מימון שיאפשרו לגשר על מחיר הרכישה הגבוה כנגד החיסכון העתידי.

המלצה שישית היא פרסום של המהלך בשווקים. מכיוון שהצלחת הרכש הירוק תלויה בהגדלת הביקוש לצד הגדלת ההיצע של מוצרים מועדפים סביבתית, יש חשיבות שמהלך שכזה ייעשה בפרופיל גבוה. נראות גבוהה תעודד זליגה של הביקוש למעגלים גדולים של צרכנים במשק, ובו-בזמן תעודד את הספקים להגדיל את ההיצע של המוצרים והשירותים הללו.

המלצה אחרונה, החורגת מגבולות הרכש הציבורי הירוק, היא להתחיל בפיתוחו של בסיס נתונים ישראלי שימשם לניתוחי מחזור חיים. ניתוחים על בסיס נתונים מקומיים יאפשרו למפות את העומסים הסביבתיים השונים ולזהות את שקלול התמורות המתקיים ביניהם. בשל כך, בסיס נתונים שכזה יסייע רבות למחקר הסביבתי בארץ, ובפרט בתחום המדיניות הסביבתית.

8. אחרית דבר

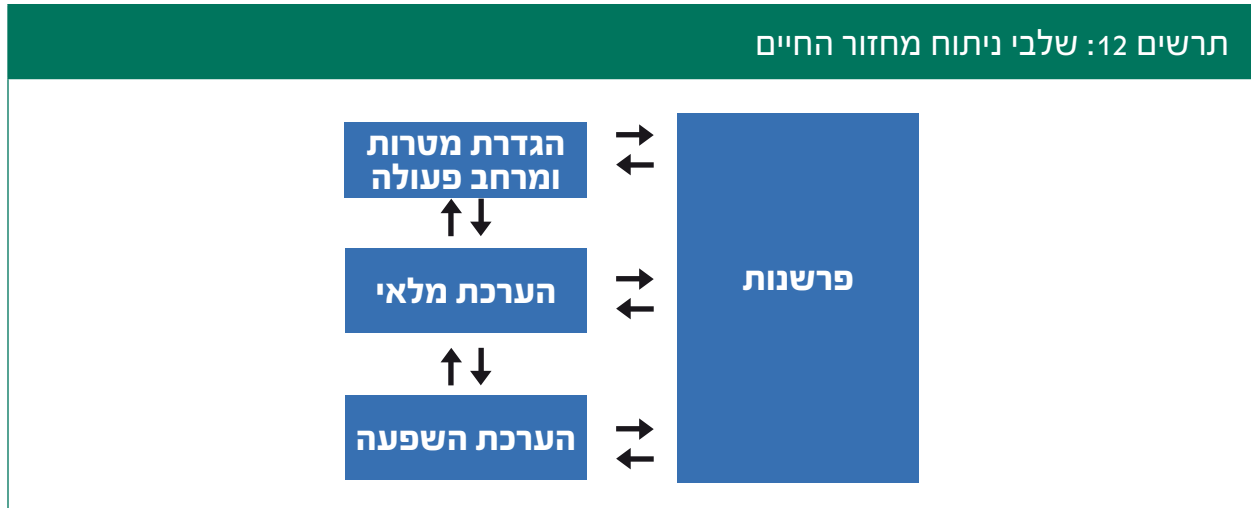
הלחץ הגובר על הסביבה הטבעית שאנו חיים בה אינו מותיר בפנינו אפשרויות רבות. עלינו לחשוב מחדש על סדרי העדיפויות ולהפנות ואת המשאבים העומדים לרשותנו לטובת התמודדות ישירה עם האתגרים העומדים לפתחנו. במאה האחרונה נטינו להתייחס לצמיחה מוטת צריכה בתור המנוע שניתן להגדיל באמצעות את רווחת האנושות. עם זליגת אורח החיים המודרני למדינות המתפתחות ועם הגידול המהיר בצריכת המשאבים אנו נוכחים לדעת שהצמיחה שחווינו עד כה אינה בת-קיימא. כדי לשמר את הישגי הצמיחה ולהמשיך להתפתח עלינו להגדיר מחדש את אופן הצריכה והייצור שלנו. שינוי הרגלי הצריכה מתחיל בבחירה נבונה של המוצרים והשירותים שאנו צורכים. בחירה של מוצרים ושירותים שפגיעתם בסביבה מופחתת, היא הצעד הראשון בכיוון הנכון. הקשר בין ייצור וצריכה מובן מאליו – הצרכנים מגדירים את הביקוש ומכוונים את ההיצע בהתאם. אם כן, הצרכנים נמצאים במרכז מרחב ההשפעה, והמגזר הציבורי נמצא במרכז קהל הצרכנים. אימוץ רחב היקף של רכש ציבורי ירוק יכול להניע את השוק כולו, לשפר את הרגלי הייצור והצריכה ובכך לתרום תרומה משמעותית בדרך לצמיחה ירוקה.

9. נספחים

נספח 1 – שלבי ניתוח מחזור החיים על פי תקן ISO 14040

שלבי ניתוח מחזור החיים על פי התקן מפורטים בקצרה להלן. התרשים העוקב, הלקוח מהתקן, מציג את האופן שהשלבים מבוצעים ומשתלבים בו זה בזה.

1. **הגדרות המטרות ומרחב הפעולה (Goal definition and scoping)** בשלב זה יש להגדיר מהי המטרה שלשמה מבוצעת ההערכה ומה מרחב הפעולה של הניתוח, הכולל בין היתר את הגדרת גבולות המערכת, יחידת המדידה, הנחות, המידע הנדרש ועוד.
2. **"הערכת המלאי" (Inventory analysis)** בשלב זה מבוצע איסוף הנתונים הכמותיים על כל התשומות והתוצרים בכל שלב במחזור החיים: באילו חומרי גלם משתמשים ובאיזו כמות; מה הן תשומות האנרגיה, המים והקרקע; אילו חומרים נפלטים לאוויר; אילו חומרים נפלטים למים; מה הם תוצרי הלוואי ועוד. איסוף הנתונים נעשה לפי התשומות והשימושים הספציפיים בהליך הייצור, תוך שימוש במסדי נתונים המכילים את המידע הנדרש. לדוגמה, שימוש בחשמל בתהליך הייצור מכניס למלאי התשומות של שלב הייצור מגוון משתנה של תשומות בהתאם לתמהיל הדלקים ששימשו לייצור החשמל (פחם, גז, סולר, מזוט, אנרגיות מתחדשות ועוד). תמהיל הדלקים מצדו משפיע על התוצרים של ייצור החשמל (פליטת חלקיקים נשימים, גזי חממה, חומצות וכדומה). כלומר, התרומה של תשומות החשמל לניתוח מחזור החיים משתנה בהתאם למקורות החשמל שהמפעל מחובר אליהם. מכאן, שיש צורך במסדי נתונים שירכזו את כל נתוני התשומות והתפוקות הרלוונטיים.
3. **הערכת השפעה (Impact assessment)** המטרה של שלב זה היא להשתמש בנתוני המלאי שנאספו ולעבד אותם, כך שניתן יהיה ליחס לתשומות ולתוצרים השפעות סביבתיות ובריאותיות ספציפיות, בהתאם לקטגוריות השפעה שונות. לדוגמה, ישנם סוגים שונים של גזי חממה הנפלטים לאורך חיי המוצר ונרשמים בשלב הערכת המלאי בנפרד (פחמן דו-חמצני, מתאן, גפרית, תחמוצות חנקן ועוד). את ההשפעה הסביבתית של גזי החממה – פוטנציאל התחממות גלובלית – מודדים בשלב הערכת ההשפעה על ידי הפיכת החומרים השונים והערכים השונים ליחידת מידה אחידה ובת-השוואה (במקרה זה – שווה ערך פחמן דו-חמצני, CO₂eq). בצורה זו ניתן לדעת מהו פוטנציאל ההשפעה של המוצר על האקלים.
4. **פרשנות (Interpretation)** בשלב זה מפרשים את הממצאים שהתקבלו לאור המטרות שהוצבו בשלב הראשון, לדוגמה, גיבוש המלצות לקובעי מדיניות. שלב הפרשנות משמש גם לצורך היזון חוזר של השלבים הקודמים, לביקורת על המטרות, על הממצאים ועל טיב המידע.



מקור: ISO 14040, 2006.

נספח 2 – פירוט הנחות ניתוח מחשבים – שלב השימוש

הנחה: צריכת חשמל – מחשב רגיל: 284 קוט"ש

לקוח מתוך עבודה של חברת BDO – "חיסכון כלכלי וסביבתי ברכש מוצרים ירוקים" (המשרד להגנת הסביבה ו-BDO, 2012). מחושב לפי 0.14 קוט"ש לשעה – נתון ממוצע המשקלל מצבי הפעלה שונים. מוכפל ב-9 שעות עבודה ביום וב-220 ימי עבודה בשנה.

צריכת חשמל – מחשב מועדף סביבתית: 153 קוט"ש

מחושב לפי תקן Energy Star 5 המגדיר צריכה שנתית מרבית ומשמש קריטריון להגדרת המחשב המועדף סביבתית. התקן מחלק את המחשבים ל-4 קטגוריות (D-A) בהתאם למפרט הטכני שלהם, ולכל קטגוריה מוגדרת צריכת חשמל שנתית מרבית, כמפורט בטבלה 14:

טבלה 14: צריכת חשמל מרבית למחשבים לפי תקן Energy Star 5

צריכה מרבית, קוט"ש לשנה	הקטגוריה של המחשב, בהתאם למפרט הטכני
148	מחשב שולחני A
175	מחשב שולחני B
209	מחשב שולחני C
234	מחשב שולחני D

מקור: Official Journal of the European Union, 2009.

מכיוון שהניתוח בוחן קטגוריה ולא מוצר ספציפי, הערך שישמש בניתוח יהיה על בסיס הממוצע של 4 הקטגוריות: 191.5 קוט"ש לשנה. יש לציין שהצריכה בפועל עשויה להיות נמוכה בהרבה. הערכים בטבלה הם הערכים המרביים בכל קטגוריה לצורך קבלת התקן, אולם מוצרים רבים נמצאים מתחת לערך המרבי. כדי לשמור על שמרנות נקבע הממוצע של הערכים המרביים, ולא פחות מכך.

הנחה: תקופת השימוש במחשב: 3 שנים

זוהי הנחה שמרנית המבוססת על תקופת האחריות המוגדרת במכרזי המחשבים של החשב הכללי. בפועל, תקופת השימוש במחשב ארוכה יותר, אולם מכיוון שתקופת שימוש ארוכה יותר מטה את תוצאות הניתוח לעבר המחשב המועדף סביבתית, וכדי לשמור על שמרנות, נבחרה התקופה הזו כתקופת השימוש.

הנחה: גורם היוון: 6% בשנה
הנחה שמרנית של ריבית חלופית.

הנחה: צריכת מים שפירים לייצור קוט"ש: 0.153 ליטר

מעובד מתוך נתוני חברת החשמל והלשכה המרכזית לסטטיסטיקה על הפקת החשמל ועל צריכת החשמל בשנת 2008. צריכת המים השפירים במתקני חברת החשמל באותה השנה עמדה על כ-8.3 מיליון מ"ק, כמפורט בטבלה 15:

טבלה 15: התפלגות צריכת מים שפירים לייצור חשמל במתקני הייצור, 2008	
אתר ייצור	צריכת מים שפירים - מ"ק
אלון תבור	870,000
גזר	2,350,000
חגית	430,000
צפית	52,000
רמת חובב	32,500
חיפה	380,000
אורות רבין	1,112,000
רוטנברג	2,000,000
אשכול	600,000
רדינג	420,000

טבלה 15: התפלגות צריכת מים שפירים לייצור חשמל במתקני הייצור, 2008 (המשך)	
אתר ייצור	צריכת מים שפירים - מ"ק
תחנות משנה וטורבינות גז סילוניות	94,500
סך הכול	8,341,000

מקור: חברת החשמל, 2008.

סך כל ייצור החשמל בישראל באותה השנה: 54,504 מיליון קוט"ש. על פי נתוני צריכת המים וייצור החשמל מחושב 0.153 ליטר לקוט"ש.

נתון: מחיר החשמל – 63.074 אגורות לקוט"ש

לקוח מתוך מחירון חברת החשמל המעודכן ל-1.4.2012 (חברת החשמל, 2012). המחיר כולל מע"מ בגובה 17%.

נתון: פליטות לאוויר ועלויות חיצוניות לייצור קוט"ש

התפלגות פליטות לאוויר מתוך עבודה של BDO – "חיסכון כלכלי וסביבתי ברכש מוצרים ירוקים" (המשרד להגנת הסביבה ו-BDO, 2012). מקדמי עלויות חיצוניות – מנתוני אשכול כלכלה ותקינה במשרד להגנת הסביבה (המשרד להגנת הסביבה, 2012).

נספח 3: פירוט הנחות ניתוח מחשבים – עלויות רכישה

מחיר המחשב הרגיל – 1,800 ₪ – לקוח מתוך מכרז המחשבים האחרון שפורסם במנהל הרכש הממשלתי (תכ"ם, הודעה מספר מ.16.2.7: אספקת מחשבים אישיים ניידים למשרדי הממשלה). במכרז הופיעו שתי תצורות למחשבים ניידים, שנבדלו ביניהן במפרט הטכני ובביצועים. התצורה השנייה משופרת ויקרה יותר מהראשונה. לצורך מחקר זה נלקח מחיר דומה למחיר המחשב בתצורה הראשונה – 1,812 ₪ – המייצג את המודל הבסיסי של מחשבים ניידים בשירות הממשלה. אמידת שיעור ההוספה למחיר הבסיס לקביעת מחיר המחשב מהמועדף סביבתית נעשתה בשלושה כיוונים בו-זמנית: סקירת ספרות, סקר טלפוני בקרב ספקי מחשבים מקומיים והשוואת מחירים במנועי חיפוש מקוונים בין-לאומיים. השיטה האחרונה נמצאה לא יעילה.

סקירת ספרות: ניתוח כלכלי של כדאיות רכישת מחשבים מועדפים סביבתית שנערך על ידי DEFRA (הסוכנות הממשלתית הבריטית להגנת הסביבה) בשנת 2011 תמחר את קריטריון החיסכון באנרגיה בתוספת של 0.75% למחירו של מחשב שולחני (DEFRA, 2011). מחקר זה לא תמחר את יתר הקריטריונים הסביבתיים. מחקר אירופי שנערך בשנת 2007 בדק גם הוא את היבטי העלות של רכש ציבורי בכמה קטגוריות, ובהן מחשבים. המחקר, שהתמקד במדינות שוודיה, גרמניה, ספרד וצ'כיה, הניח תוספת של 2% במחיר הרכישה של המחשב המועדף. גם במקרה זה הייתה ההתמקדות בקריטריון החיסכון באנרגיה ולא בקריטריונים אחרים (Dross et al., 2007).

עבודה נוספת עשויה לרמוז על השפעת הדרישות הנוגעות לתחולת החומר שבמחשב על המחיר. מחקר שנערך בשנת 2008 בדק מה הייתה העלות לפירמות שנאלצו לבצע התאמות כדי לעמוד בדרישות של ההנחה המחייבת RoHS (שכאמור

מחייבת את כל היצרנים והיבואנים באירופה). העלויות נמדדו בסקר של 30 חברות בגדלים שונים, והוצגו כשיעור מהפדיון השנתי. נמצא כי עלות השינוי בחברות השונות נעה בטווח גדול מאוד של 16%–0.005, וכי השיעור הגבוה של העלויות נמצא בחברות הקטנות, בעוד בחברות הגדולות ההשפעה הייתה בשיעורים נמוכים. ההשפעה הממוצעת הייתה 0.047% (Bogaert et al., 2008). ממצאים אלה אפשר ללמוד שני דברים עיקריים באשר למחיר המוצרים. ראשית, יש להניח כי תוספת עלויות ייצור תתגלגל באופן חלקי מהיצרן אל הצרכן, ועל כן צפויה להשפיע על המחיר. שנית, העלויות שנמצאו הן בשיעורים נמוכים ביותר, ועל כן ההשפעה על המחיר צפויה להיות עוד יותר נמוכה. זאת ועוד, חלק ניכר מהעלויות הן חד-פעמיות, וקנה המידה של השפעת ההנחיה המחייבת גדול מאוד (כל מוצר אלקטרוני הנכנס למרחב הסחר האירופי או מיוצר בו), כך שהיצע המוצרים העומדים בתקן גדול, ולכן יש להניח שלקריטריון זה תהיה השפעה נמוכה על המחיר. מסיכום הממצאים מהספרות מצטיירת מגמה שעל פיה הדרישות הסביבתיות כרוכות בתשלום פרמיה עבור המוצר המועדף, אולם בשיעור נמוך.

סקר טלפוני: בדיקת מחירים נוספת נעשתה באמצעות סקר טלפוני בקרב שניים מספקי המחשבים הגדולים בישראל: אייבורי ו-KSP. בחברת אייבורי, המוכרת מותגים לצד מחשבים בהרכבה אישית, לא מבחינים בשיקולים סביבתיים במכירת המחשב, ועל כן לא התמצאו בפערי מחירים הנובעים מנושא זה. בחברת KSP, המוכרת מחשבים בהרכבה אישית, מציעים רכיבים בעלי היבטים סביבתיים שניתן לבחור בהם בעת הרכבת המערכת. לטענת סוכן המכירות, בחירה בכל הרכיבים המועדפים סביבתית תעלה את מחיר המחשב בכ-15%.

השוואת מחירים במנועי חיפוש מקוונים: כמה מנועי חיפוש מקוונים מאפשרים לסנן מוצרים על פי דרישות ספציפיות, ועל ידי כך ליצור מפרט מלאכותי למחשב המבוקש. מנועי החיפוש שנעשתה בהם ההשוואה הם Yahoo! ו-PCWorld, המציעים כ-15 קטגוריות טכניות שניתן לסנן על פיהן.⁵⁵ בתהליך ההשוואה הוחזקו 4 מרכיבים עיקריים כקבועים: סוג המעבד, מהירות המעבד, נפח הזיכרון ונפח הדיסק הקשיח. המרכיב החמישי שהבחין בין הדגמים המשווים היה הקריטריון הסביבתי: עמידה בתקן EPEAT. ההשוואה נעשתה בנפרד עבור מותגים שונים כדי למנוע את השפעת המותג על המחיר. ההשוואה אינה מביאה בחשבון את השוונות בכמה עשרות מרכיבים נוספים, אך מכיוון שארבעת המרכיבים שנבחרו הם המשמעותיים ביותר במפרט המחשב, ניתן להשתמש בממצאים כדי ללמוד על המגמה. ההשוואה נערכה בתאריך 5.8.2012.

ככלל, ההשוואה במנועי החיפוש נמצאה כלא-יעילה להערכת מחירו של הקריטריון הסביבתי. מתוך מאגר מוצרים של 4,921 מחשבים נייחים ב-Yahoo!, ו-2,307 ב-PCWorld, גודל המדגם המרבי לאחר החזקת 4 הקריטריונים הקבועים התקבל במותג HP, ועמד על 6 מחשבים – 3 ללא הקריטריון הסביבתי ו-3 עם הקריטריון הסביבתי. נמצא כי מחיר הקבוצה השנייה גבוה בכ-7.5% ממחיר הקבוצה הראשונה, אולם זהו מדגם קטן מכדי להחזיר תוצאה אמינה. ב-5 מותגים נוספים לא ניתן היה לנתח את הפערים בשל היעדר מוצרים העומדים בהנחות.

בסיכום הדברים הוחלט לנקוט בהערכה שמרנית ביותר ולקבוע את מחיר הרכישה של המחשב המועדף סביבתית על 10% יותר ממחיר המחשב הרגיל.

⁵⁵ <http://shopping.yahoo.com>; <http://www.pcworld.com/shopping>

נספח 4: עומסים סביבתיים בשלבי הייצור, ההובלה והסילוק

נתוני המקור, שהעומסים הסביבתיים של שלבי הייצור, ההובלה והסילוק עובדו מהם, מפורטים בטבלאות הבאות:

טבלה 16: עומסים סביבתיים של מחשב – שלבי ייצור, הפצה וסילוק								
שלב במחזור החיים	אנרגיה	פליטות לאוויר			פסולת		מים	
		סה"כ אנרגיה	מתוכה חשמל	גזי חממה	תחמוצות	חומר חלקיקי		
יחידת מידה	MJ	MJ	ק"ג	ק"ג	ק"ג	ק"ג	ק"ג	ליטר
ייצור (כולל שלב כריית החומרים)	2,259	1,192	138	1.179	0.108	28.239	0.58	1,155
הפצה	368	0	28	0.094	0.101	0.204	0.004	0
סוף חיים	158	0	12	0.023	0.203	0.555	1.599	0
סך הכול (ללא שימוש)	2,785	1,192	178	1.296	0.412	28.998	2.183	1,155

מקור: IVF, 2007: 158.

נתוני המטה-אנליזה של צריכת האנרגיה נלקחו מתוך מחקר שהשווה בין 7 ניתוחי מחזור חיים שונים, ומפורטים בטבלה 17. הממוצע שימש לצורך המשך הניתוח במחקר זה.

טבלה 17: צריכת אנרגיה בשלבי הייצור וההפצה			
מקור	שלב הייצור	שלב ההפצה	סך כל הייצור וההפצה
IVF	2,259	368	2,627
Eugster, Hischier and Duan, 2007	7,706	86	7,792
LBNL, 2005	5,820		5,820
LBNL, 2005	3,394		3,394
MCC, 1993	8,330		8,330
Atlantic Consulting, 1998	3,630		3,630
Dreier and Wagner, 2000	9,527		9,527
ממוצע			5,874

מקור: James and Hopkinson, 2008.

נספח 5: רגישות הניתוח בשלבי הייצור, ההפצה והסילוק

בטבלה 18 מוצגים הפערים בעומסים סביבתיים בין שני המוצרים בהתאם לגודל ההתרחקות מטבלת האפס. שיעור השינוי המצויין בעמודה הימנית הוא השינוי מהערכים הממוצעים לכל כיוון, כלומר חצי מההפרש הסופי בין שני המחשבים (שינוי של 0.5% שווה להפרש של 1% בין שני המחשבים).

טבלה 18: רגישות הניתוח בשלבי הייצור, ההפצה והסילוק

מיים	פסולת			פליטות לאוויר		אנרגיה	שיעור השינוי
	מסוכנת	לא-מסוכנת	חומר חלקיקי	תחמוצות	גזי חממה		
ליטר	ק"ג	ק"ג	גרם	שווה ערך ק"ג גפרית דו-חמצנית	שווה ערך ק"ג פחמן דו-חמצני	MJ	
11.55	0.021	0.28	4.12	0.01296	1.85	58.7	0.50%
23.1	0.043	0.57	8.24	0.02592	3.7	117.4	1%
115.5	0.218	2.89	41.2	0.1296	18.5	587.4	5%
231	0.436	5.79	82.4	0.2592	37	1174.8	10%
346.5	0.654	8.69	123.6	0.3888	55.5	1762.2	15%
462	0.873	11.59	164.8	0.5184	74	2349.7	20%
577.5	1.091	14.49	206	0.648	92.5	2937.1	25%

מקור: מכון מילקן, 2012.

נספח 6: אפקט הגודל

בטבלה 19 מוצג האפקט המצטבר של רכישת 10,000 מחשבים בשנה ביחידות פליטה ובעלויות חיצוניות.

טבלה 19: אפקט סביבתי שנתי ברכישת 10,000 מחשבים

קוט"ש	פליטות גזי חממה - טון		פליטות לאוויר - ק"ג		
	פחמן דו- חמצני	חומר חלקיקי	תחמוצת חנקן	גפרית דו- חמצנית	
93.10	74.41	0.00	0.16	0.15	חיסכון שנתי ליחידה
931000.00	744.07	46.56	1583.13	1490.00	חיסכון שנתי לכלל היחידות
	0.103	46.54	18.88	32.60	עלות חיצונית - ₪ לק"ג
	76,639.08	2,166.88	29892.5663	48,579.96	שווי חיסכון סביבתי בעלויות חיצוניות (₪)
	157,278.49				סה"כ חיסכון בעלויות חיצוניות (₪)

מקור: מכון מילקן, 2012.

10. ביבליוגרפיה

- א. חפץ ושות' וחברת DHV MED בע"מ. 2009. פליטות גזי חממה בישראל: סקירת המצב הקיים ובחינת אמצעים להפחתה. ירושלים: המשרד להגנת הסביבה.
- אגף כלכלה במשרד להגנת הסביבה. 2012. עלויות חיצוניות של זיהום אוויר. המשרד להגנת הסביבה.
- בצלאל י'. 2012. ריאיון עם מרכז בכיר כלכלה ורכש, מנהל הרכש הממשלתי. פגישה ב-10 ינואר.
- החברה למשק וכלכלה של השלטון המקומי בע"מ. 2011. שירותי סביבה וקיימות באמצעות החברה למשק וכלכלה של השלטון המקומי. תל-אביב. <http://www.mashcal.co.il/about/PublishingImages/green.pdf> [נצפה ב-23 בדצמבר, 2012].
- חברת החשמל. 2008. דין וחשבון סביבתי. חיפה.
- חברת החשמל. 2012. תעריפי החשמל לאספקה במתח נמוך. חיפה.
- כהן, מ'. 2012. ריאיון עם מנהל תחום משאבים חומריים – משרד הבינוי והשיכון. שיחת טלפון ב-31 בינואר.
- כהן, ר'. 2012. ריאיון עם מנהל פיתוח עסקי – החברה למשק וכלכלה. פגישה ב-2 בפברואר; שיחת טלפון ב-23 ביולי.
- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. 2011. שנתון סטטיסטי לישראל. מבוא לפרק 14 – חשבונות לאומיים. ירושלים.
- המוסד לבטיחות ולגיהות. 2009. בטיחות וגיהות בעבודה במשרדים. תל-אביב: המוסד לבטיחות ולגיהות – הוצאה לאור.
- מישראל א'. 2012. ריאיון עם ראש מנהל הרכש הממשלתי בחשב הכללי במשרד האוצר. פגישה ב-7 בפברואר.
- משרד האוצר. 2011. הוראות תכ"ם. הודעה מספר מ.16.2.7: אספקת מחשבים אישיים נייחים וניידים למשרדי הממשלה. משרד האוצר, אגף החשב הכללי.
- משרד האוצר. 2012. הוראות תכ"ם. הוראה מספר 7.4.6: קביעת תנאים להשתתפות במכרז. משרד האוצר, אגף החשב הכללי.
- המשרד להגנת הסביבה ו-BDO. 2012. חיסכון כלכלי וסביבתי ברכש מוצרים ירוקים. דוח פנימי.
- צורי, ר"ב ו' שרצקי. 2010. צרכנות בת קיימא של משקי בית בישראל: מנהל מחקר וכלכלה, משרד התעשייה, המסחר והתעסוקה.
- Aschhoff, B. and W. Sofka. 2009. "Innovation on demand--Can public procurement drive market success of innovations?". *Research Policy* 38 (8): 1235—1247.
- Bogaert, S., M. Van Acoleyen, I. Van Tomme, L. De Smet, D. Fleet and R. Salado. 2008. Study on RoHS and WEEE Directives. By ARCADIS & RPA for the DG ENTR, European Commission.
- Bolton, P. 2006. "Government procurement as a policy tool in South Africa". *Journal of Public Procurement* 6 (3): 193—217.
- Centre for European Policy Studies and College of Europe. 2012. *The uptake of Green Procurement in the EU27*. Brussels: European Union.
- DEFRA. 2011. Revised Government Buying Standards for Information and Communication Technology - computers.
- Dross, M., C. Gensch, D. Quack, D. Seebach, K. Graulich, K. Hünecke, I. Rüdener, M. Möller, P. Tepper, W. Zimmer, U. Eberle and Y. Koch. 2007. Costs and Benefits of Green Public Procurement in Europe. Part 1:

- Comparison of the Life Cycle Costs of Green and Non Green Products. Öko-Institut. http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/eu_recommendations_1.pdf [accessed: December 23, 2012].
- Edler, J. and L. Georghiou. 2007. "Public procurement and innovation--Resurrecting the demand side". *Research Policy* 36 (7): 949—963.
- Edler, J., L. Tsipouri, L. Hommen and J. Rigby. 2005. Innovation and Public Procurement—Review of Issues at Stake. *ISI Fraunhofer Institute Systems and Innovation Research, Karlsruhe*.
- EPA. 2006. *Life-cycle Assessment: Principles and Practice*. National Risk Management Research Laboratory, Office of Research and Development, US Environmental Protection Agency.
- European Commission. 2008a. *Commission Proposal COM(2008) 400 final: Public procurement for a better environment*. Brussels: Commission of the European Communities.
- European Commission. 2008b. Life-cycle costing (LCC) Fact sheet.
- European Commission. 2011. Green Public Procurement- Office IT equipment - Technical Background Report (DG-Environment, Trans.).
- European Parliament. 2002. DIRECTIVE 2002/95/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 27 January 2003 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.
- European Parliament. 2004a. DIRECTIVE 2004/17/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 31 March 2004 coordinating the procurement procedures of entities operating in the water, energy, transport and postal services sectors.
- European Parliament. 2004b. DIRECTIVE 2004/18/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 31 March 2004 on the coordination of procedures for the award of public works contracts, public supply contracts and public service contracts.
- European Union. 2011. *Buying green! A handbook on green public procurement*. (978-92-79-19930-1). <http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/handbook.pdf> [accessed: August 01, 2012].
- European Union. 2012. What is GPP. http://ec.europa.eu/environment/gpp/what_en.htm [accessed: August 12, 2012].
- Executive Order 13423. 2007. *Executive Order 13423 of January 24, 2007: Strengthening Federal Environmental, Energy, and Transportation Management*. Federal Register <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2007-01-26/pdf/07-374.pdf> [accessed: August 01, 2012].
- FAR. *Subchapter D: Socioeconomic Programs. Part 23. Environment, Energy and Water Efficiency, Renewable Energy Technologies, Occupational Safety, and Drug-Free Workplace*. <https://www.acquisition.gov/far/current/html/FARTOCP23.html>. [accessed: August 01, 2012].
- Guinée, J. B. 2002. "Handbook on life cycle assessment operational guide to the ISO standards". *The International Journal of Life Cycle Assessment* 7 (5): 311—313.

- IVF. 2007. Personal Computers (desktops and laptops) and Computer Monitors, Final Report (Task 1-8) *Preparatory studies for Eco-design Requirements of EuPs (Contract TREN/D1/40-2005/LOT3/S07.56313)*.
- James, P. and L. Hopkinson. 2008. Energy and Environmental Impacts of Personal Computing: A Best Practice Review prepared for the Joint Information Services Committee (JISC).
- Johnstone, N. 2003. *The Environmental Performance of Public Procurement : Issues of Policy Coherence*. Paris: OECD.
- Lane, J. E. 2000. *The Public Sector: Concepts, Models, and Approaches*: Sage Publications Ltd.
- Marron, D. 2003. "Greener Public Purchasing as an Environmental Policy Instrument". *OECD Journal on Budgeting* 3: 71—106.
- McCrudden, C. 2004. "Using Public Procurement to Achieve Social Outcomes". *Natural Resources Forum* 28 (4): 257—267. doi: 10.1111/j.1477-8947.2004.00099.x.
- OECD. 2009. *Eco-Innovation in Industry: Enabling Green Growth*. OECD.
- OECD. 2011. "Size of public procurement market". In *Government at a Glance*. OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/gov_glance-2011-46-en [accessed: December 23, 2012].
- Official Journal of the European Union. 2009. *Commission Decision of 16 June 2009*. http://www.eu-energystar.org/downloads/legislation/20090624/L161_16_20090624_en.pdf [accessed: August 01, 2012].
- Perera, O., B. Morton and T. Perfrement. 2009. Life Cycle Costing in Sustainable Public Procurement: A Question of Value IISD.
- PwC, P. C. 2009. Collection of Statistical Information on Green Public Procurement in the EU. Report on Data Collection Results.
- Robinson, A. and C. Strandberg. 2007. *Sustainability Purchasing Trends and Drivers*. Sustainability Purchasing Network. http://www.buysmartbc.com/_Library/Resources/resource_sustainability_trends_drivers_2008.pdf [accessed: December 23, 2012].
- Rolfstam, M. 2005. Public Technology Procurement as a Demand-Side Innovation Policy Instrument—An Overview of Recent Literature and Events. Lund: Lund University.
- Satariano, A. 2012. Apple Quitting Green Registry Leads to Purchasing Fallout, *Bloomberg*. <http://www.bloomberg.com/news/2012-07-11/apple-quitting-green-registry-leads-to-purchasing-fallout.html> [accessed: August 01, 2012].
- Satariano, A. and K. Chaykowski. 2012. Apple Returns to Green Registry after Dropout 'Mistake', *Bloomberg*. <http://www.bloomberg.com/news/2012-07-13/apple-says-removing-products-from-peat-rating-a-mistake-.html> [accessed: July 13, 2012].
- Semple, A. 2012. *GPP in the EU: Legal and Practical Framework [Powerpoint slides]*. Paper presented at the TAIEX- Workshop on Green Public Procurement, Jerusalem, Israel.
- Simcoe, T. and M. W. Toffel. 2011. LEED Adopters: Public Procurement and Private Certification: Working paper.

- Teehan, P. and M. Kandlikar. 2012. "Sources of Variation in Life Cycle Assessments of Desktop Computers". *Journal of Industrial Ecology* 16: S182—S194. doi: 10.1111/j.1530-9290.2011.00431.x.
- Von Hippel, E. 1986. "Lead users: A Source of Novel Product Concepts". *Management Science* 32 (7): 791—805.
- Weiss, L. and E. Thurbon. 2006. "The Business of Buying American: Public Procurement as Trade Strategy in the USA". *Review of International Political Economy* 13 (5): 701—724. doi: 10.1080/09692290600950597.
- Worstell, T. 2012a. "Apple Rejoins EPEAT: Governments Can Buy Apple Kit Again", *Forbes*, 14 July. <http://www.forbes.com/sites/timworstell/2012/07/14/apple-rejoins-epeat-governments-can-buy-apple-kit-again/>.
- Worstell, T. (2012b, 7/11/2012). "Has Apple Just Banned Itself From All Government Contracts?", *Forbes*, 11 July. <http://www.forbes.com/sites/timworstell/2012/07/11/has-apple-just-banned-itself-from-all-government-contracts/>.
- WTO. 2012. Government Procurement. http://www.wto.org/english/tratop_e/gproc_e/gproc_e.htm [accessed: August 08, 2012].
- WTO. 1994. Agreement on Government Procurement (Uruguay Round Agreement). http://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/gpr-94_01_e.htm#articleVI [accessed: December 23, 2012].

FELLOWS | KORET
PROGRAM | MILKEN INSTITUTE

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

info@kmifellows.org
www.kmifellows.org