

קידום פרויקטים של התייעלות אנרגטית

נועה יחזקאל

עמיתת קורת – מכון מילקן

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

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

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

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

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

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

למידע נוסף על אודות התוכנית: www.kmifellows.org

תוכן עניינים

1	מבוא
2	משק האנרגיה בישראל: ביקוש מול היצע
3	כושר הייצור
4	פוטנציאל ההתייעלות האנרגטית בישראל
6	מדיניות ההתייעלות האנרגטית בישראל
6	האגף לניהול משאבי תשתית
7	החלטות ממשלתיות בנושא ההתייעלות אנרגטית
8	חסמים להתייעלות אנרגטית
8	חסם התייעלות: חוסר מידע
9	חסם התייעלות: תפיסות שגויות
9	חסם התייעלות: סדרי עדיפויות
9	חסם התייעלות: חסמים כלכליים ופיננסיים
10	חסם התייעלות: הממשלה
10	חסם התייעלות: מגבלות ענף החברות לשירותים אנרגטיים הבינלאומי
11	הניסיון הבינלאומי
11	תוכניות התייעלות ממשלתיות להפחתת הצריכה
13	שינוי הרגלי הצריכה של המגזר הפרטי
14	שינוי מדיניות תקינה ותיוג
15	שיתוף העולם העסקי
17	פיתוח ועידוד ענף החברות לשירותי אנרגיה (ESCO)
18	מסקנות והמלצות
22	נספחים והערות

מבוא

הביקוש לאנרגיה בישראל נמצא בצמיחת שיא. ללא תוכנית אופרטיבית של ממש להגדלת ההיצע וויסות הביקושים, צפוי המשק הישראלי להיקלע למחסור בכושר ייצור חשמל כבר בשנת 2009, מחסור אשר ילך ויחמיר. מחקר זה אינו עוסק בפתרונות של הגדלת היצע החשמל, אלא הוא מתמקד בצד הביקושים. בעיקר מבקש המחקר הנוכחי לבחון אפשרויות לחיסכון בצריכה ולהקטנת הביקושים באמצעות התייעלות אנרגטית מצד הצרכנים, אף שזו עלולה להביא לצמצום כלשהו בהיקף הפעילות במשק. האגף לשימור אנרגיה במשרד התשתיות מעריך, כי ניתן לחסוך 20-60% מההוצאות הנוכחיות, בהתאם לסקטור במשק.

מעבר להקטנת ההוצאה הממשית על הפקת אנרגיה, גלומים יתרונות משקיים נוספים בהתייעלות וחיסכון אנרגטיים מצד הצרכנים. כמות מזהמי האנרגיה תפחת, תידרש השקעה קטנה יותר לפיתוח משק האנרגיה וניתן יהיה לדחות את הקמתן של תחנות כוח חדשות, הגוזלות משאבים נוספים, כספיים ואחרים, ומגדילות את הזיהום הסביבתי. התלות במשאבים מתכלים ובמקורות אנרגיה חיצוניים תקטן וניתן יהיה לצפות לגידול במספר מקומות העבודה במגזר שימור האנרגיה. לבסוף, ישתפר גם האקלים בבנייני משרדים ברחבי הארץ כתוצאה מהתייעלות בשימוש באנרגיה. הממשלה, הרשויות המקומיות ומוסדות ציבור אחרים יכולים להיות הגופים הראשונים שיתנו דוגמה לחיסכון והתייעלות אנרגטית.

נראה, אם כך, כי לשימור אנרגיה ולהתייעלות בשימושים באנרגיה יתרונות ממשיים ויתרה מכך, אין מדובר במשימה בלתי-אפשרית. יחד עם זה, ברור כי לא ננקטים די אמצעים להתייעלות אנרגטית במשק הישראלי. הטעמים לכך רבים ומגוונים. חלקם נובעים מחוסר ידיעה, אפילו בקרב מקבלי ההחלטות, באשר להיקף ההוצאה הממשית על אנרגיה ופוטנציאל החיסכון. המודעות לקיומם של האמצעים שיאפשרו התייעלות אנרגטית נמוכה למדי, ואילו החשדנות ביחס לטכנולוגיות החדשות, הנדרשות להתייעלות כזאת, רבה. בנוסף, העלויות השוליות והסביבתיות הכרוכות כיום בהפקת אנרגיה אינן בראש סדרי העדיפויות של הנוגעים בדבר במשרדי הממשלה, וריבוי הגורמים המעורבים בניהול האנרגיה בישראל פוגע בשיתוף מידע בין-ארגוני ואפילו פנים-ארגוני. ריבוי הגורמים מקשה על זיהוי סמכויות ותחומי אחריות, מקשה על אכיפת מדיניות (במקומות בהם כבר גובשה) ומסרבל את הפעילות במשאבים הניהוליים הקיימים. לבסוף, לעתים קרובות פועלים מקבלי ההחלטות במשרדי הממשלה בסביבה מוסדית שאינה מכירה בחשיבות הנושא, ובכל מקרה נרתעת מהתערבות בתהליכים הנחשבים למנגנוני שוק.

תפיסות שגויות גורמות אף הן להימנעות מהתייעלות. לדוגמה, רוחחת התפיסה המוטעית, כי ייצור חשמל והקמת תחנות כוח מביאים לשגשוג כלכלי ולהגדלת מקורות תעסוקה. תפיסה מוטעית אחרת גורסת, כי הוצאות אנרגיה הן הוצאות קשיחות ולכן חיסכון בהוצאות אלו אינו אלא שולי וסביבתי גרידא. לכך יש להוסיף את הנטייה להתעלם מבזבוז, בעיקר אם לא מוטלות בגינו סנקציות אישיות.

להתייעלות אנרגטית יש גם חסמים כלכליים ופיננסיים, כמו מחסור בהון להשקעה ראשונית בגורמי חיסכון והתייעלות או קריטריונים שמרניים החלים על השקעות מסוג זה. ענף שירותי האנרגיה, המספק כלים לחיסכון, אינו מפותח דיו והחברות המציעות שירות כזה נתקלות לא אחת בניגודי אינטרסים הקיימים בקרב מי ששוכרים את שירותיהן. בנוסף חסר לעתים תמריץ להשקעה, בעיקר בהתייעלותם של מבנים מושכרים.

מדינות רבות בעולם פועלות היום לקידום החיסכון וההתייעלות האנרגטית. פעילות זאת כוללת אימוץ טכנולוגיות, המעודדות חיסכון הן מצדו של הצרכן, הן מצדו של ספק האנרגיה לצד שינויים מבניים ויצירת תשתיות מרכזיות, המשפיעים על רמת הביקושים לאנרגיה. החקיקה במדינות אלו מכתבה אמצעים לשימור אנרגיה ובמקביל מיושמת מדיניות המעודדת שינוי דפוסי התנהגות והקניית הרגלים לצריכה חסכונית של אנרגיה ברמה מקומית, מחוזית וארצית. הציבור מחונך מחדש, על ידי הסברה והדרכה, להגברת המודעות לערכים החברתיים והכלכליים המקנים אמצעים לשימור אנרגיה וטכנולוגיות חדשות. במדינות שונות נעשה ענף הבנייה יעיל יותר באמצעות רגולציה, סובסידיות, פטור ממס, והלוואות בתנאים מועדפים. רשויות מקומיות בונות את מבניהן תוך התחשבות בשיקולים סביבתיים וחברתיים, והמגזר העסקי משתף פעולה מתוך ההבנה, כי חיסכון באנרגיה מניב רווחים ומגן על הסביבה. בנוסף, ערוצי מידע לצרכנים הרוכשים או שוכרים נדל"ן, מסייעים לאזרחים בקבלת החלטות מושכלות ומגבירים את המודעות לסוגיה כולה.

בחלקו הראשון של מחקר זה מוצגת סקירה של משק האנרגיה בישראל. בעיקר נבדקים היחסים בין כושר הייצור לבין הביקושים לחשמל ומגמת העלייה בביקושים. חלקו השני של המחקר מציג את פוטנציאל ההתייעלות האנרגטית בישראל. כאן מוגדרים מושגים של התייעלות וחיסכון,

נסקרים הארגונים העוסקים בחיסכון אנרגטי ונדונות שיטות המימון לפרויקטים בתחום. החלק השלישי סוקר את המדיניות הקיימת והגופים הממשלתיים הפועלים בתחום. החלק הרביעי מונה את החסמים להתייעלות אנרגטית, ביניהם פערי מידע, תפיסות שגויות, היעדר כלים כלכליים ופיננסים, ניגודי אינטרסים וחסמים בהם נתקל הדרג הממשלתי. החלק החמישי, ליבת המחקר, סוקר היבטי חיסכון והתייעלות מתוך הניסיון הבינלאומי ובראשם תוכניות התייעלות ממשלתיות והכלים הכלכליים והפיסקאליים העומדים לרשות הממשלות. האופנים בהם ניתן לשנות את הרגלי הצריכה נבחנים לצד עידוד החדרת מוצרי חשמל יעילים למשק וכן נבחנים תמריצים המעודדים את המגזר העסקי להירתם גם הוא למאמץ ההתייעלות. בחלק השישי והאחרון מוצגות מסקנות המחקר והמלצותיו, הנגזרות מהניסיון הבינלאומי בתחום.

משק האנרגיה בישראל: ביקוש מול היצע

הביקוש לאנרגיה בארץ נמצא במגמת עלייה. עלייה נרשמת הן בצריכה הממוצעת, והן ברמות שיא הביקוש במשק. הדרישה הגוברת לאנרגיה היא תוצאה של הגידול באוכלוסייה, צמיחה כלכלית ועלייה ברמת החיים (תל"ג לנפש) המתבטאת ברכישת מכשירים בעלי צריכה אנרגטית גבוהה למשק הבית, וכן פיתוח טכנולוגי ותעשייתי.¹ לפי נתוני חברת החשמל, בשנת 2006 היה שיעור הגידול בצריכת החשמל, ללא יצרנים פרטיים ובניכוי השפעת המלחמה, 3.7%, לעומת 3.2% במוצא בחמש השנים הקודמות.²

נתונים אלה מלמדים על גידול עקבי בצריכת החשמל, העולה על שיעור הגידול השנתי הטבעי של האוכלוסייה (כ-2%). גם בביקושי שיא חל בשנת 2006 גידול חריג של 8% לעומת 6% בשנים הקודמות. טבלה מספר 1 מציגה את שיעור הגידול הכולל בצריכה בעשור האחרון לפי ענפי המשק ותרשים מספר 1 מציג את התפלגות הצריכה לפי מגזרים אלה בתקופה דומה.

התפלגות הצריכה לפי מגזרים ושיעור הגידול הכולל בצריכה, 1996-2006				טבלה 1
המגזר	הצריכה ב-1996		הצריכה ב-2006	
	מיליון קוט"ש	מיליון קוט"ש	שיעור מכלל הצריכה השנתית	גידול בצריכה לתקופה
צובר	1,603	3,096	6.7%	193%
שאיבת מים	2,297	2,837	6.1%	123%
מסחר ושירותים	6,973	13,704	29.7%	196%
יישובים חקלאיים	1,327	1,753	3.8%	132%
תעשייה	7,697	10,373	22.5%	135%
משקי בית	8,691	14,432	31.2%	166%
סה"כ	28,588	46,195	100%	162%

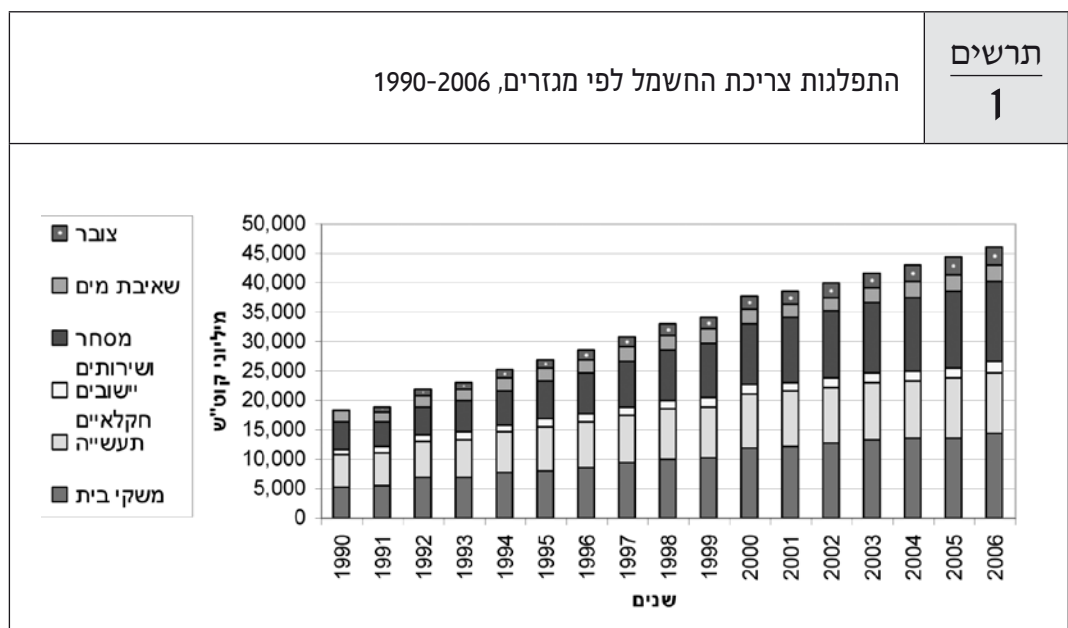
מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, מאגר נתוני אנרגיה (ירושלים: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2008), <http://www.cbs.gov.il/energy>, (5 במרץ 2008).

לעלייה בביקושים מספר סיבות, ובראשן הגידול באוכלוסייה. שיעור הגידול השנתי באוכלוסייה בישראל הוא גבוה יחסית לממוצע הקיים במדינות מפותחות, והוא נובע הן מחמת שיעורי ילודה גבוהים יחסית, והן מחמת גלי הגירה. במקביל לגידול באוכלוסייה חלה גם עלייה ברמת החיים וגבר

השימוש במוצרי חשמל ביתיים (מדיחי כלים, מכונות ייבוש כביסה, מזגנים וכד'), אשר מחיריהם ירדו באופן משמעותי בשנים האחרונות. אף שרמת החיים בישראל עדיין נמוכה מאשר בחלק ממדינות המערב, קצב העלייה בה גבוה. בנוסף, פיתוחים טכנולוגיים מאפשרים הסבה לחשמל של פעילויות רבות שנעשו בעבר באופן ידני או באמצעות דלקים (מזוט, סולר, גפ"מ).³

בנוסף לשינויים שצומחים מתוך הרגליהם של צרכנים ומדינות, משפיעים שינויי האקלים על צריכת חשמל עבור מיזוג והסקה. אלה גורמים לתנודות בשיאי הביקוש לחשמל, וניתן להיענות להם רק באמצעות כושר ייצור הולם, בהיעדרו תקרוס מערכת החשמל בעת שיאי ביקוש. עובדות אלו מחייבות היערכות מתאימה במשק החשמל.

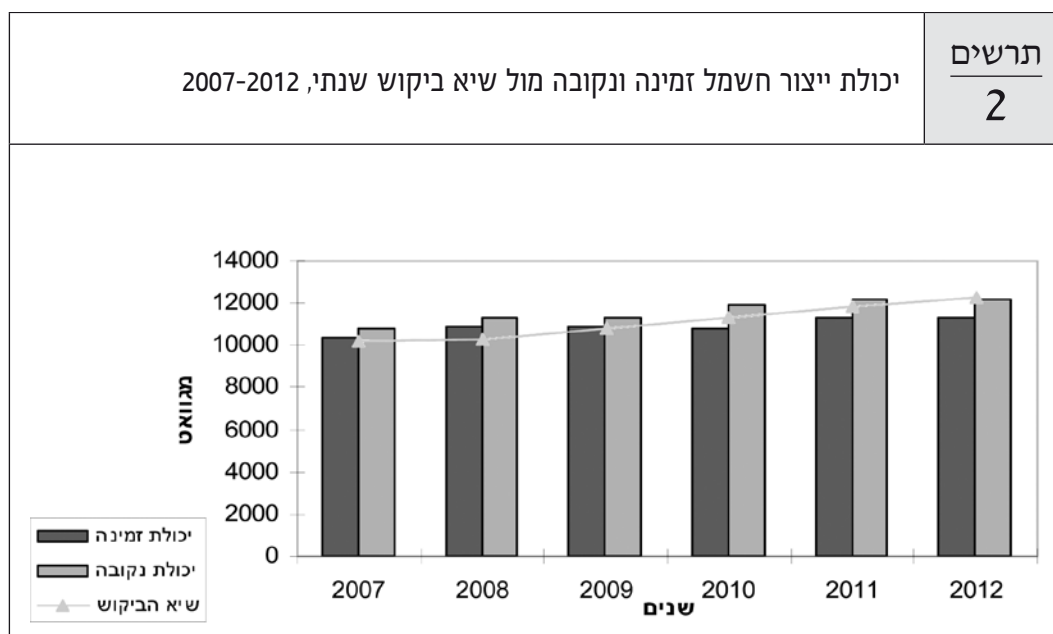
תחזית הביקוש לחשמל, המוצגת במסגרת תוכנית האב למשק האנרגיה של משרד התשתיות הלאומיות,⁴ צופה כי סך הביקוש לחשמל יוכפל תוך שני עשורים. אולם המחסור בחשמל אינו בעיה של הטווח הארוך בלבד. כבר היום בשעות שיא נותרות רזרבות של 5% בלבד בכושר ייצור החשמל. עודפי ייצור אלה נצרכים לרוב בתקלות ובתיקונים שגרתיים בתחנות הייצור, כך שיכולת המשק להתמודד עם משבר בשעות השיא נמצאת בסיכון. ללא תוכנית להגדלת ההיצע או לוויסות הביקושים צפוי מחסור בחשמל כבר בשנת 2009. ברור, כי במגמת צריכה חיובית, בעיית המחסור בחשמל יכולה רק להחמיר עם השנים.⁵



מקור: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, מאגר נתוני אנרגיה (ירושלים: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2008), http://www.cbs.gov.il/applic/gr_tray1.cgi (5 במרץ 2008).

כושר הייצור

כושר הייצור של ישראל מבוסס כמעט כולו על דלקים מיובאים (מוצרי נפט, נפט גולמי, פחם וגז טבעי). בחינה רב שנתית מראה, כי חלקו של המזוט כדלק לייצור חשמל וכמקור אנרגיה לשימוש תעשייתי יורד, וחלקם של הפחם והגז הטבעי (שנכנס למשק בשנת 2004) בתמהיל מוצרי האנרגיה של ישראל – עולה. היכולת הנקובה (המקסימלית) לייצור חשמל עמדה בשנת 2006 על 10,487 מגה-וואט לשעה, בהתפלגות הבאה: 46.2% מפחם, 31.7% מסולר, 16.4% מגז טבעי ו-5.7% ממזוט.⁶ ייצור החשמל השנתי בפועל התחלק באותה שנה באופן הבא: 70.8% פחם (לעומת 71.5% בשנת 1996), 18.0% גז טבעי (לעומת 0% בשנת 1996), 5.7% מזוט (לעומת 27.3% בשנת 1996) ו-5.5% סולר (לעומת 1.2% בשנת 1996).⁷ הפער בין יכולת הייצור הנקובה והייצור בפועל עלול להיווצר בשיא הביקוש. תרשים מספר 2 מציג תחזיות לגבי היכולת הנקובה (יכולת הייצור המקסימלית) והיכולת הזמינה (יכולת הייצור בפועל) מול שיא צריכת הביקוש בשנים 2007-2012. ברור כי המחסור בחשמל, אם לא יחול שינוי משמעותי בהיקף הצריכה, יכול רק להחמיר עם השנים.



מקור: משרד התשתיות הלאומיות, משק החשמל בישראל - דיון בממשלה (ירושלים: משרד התשתיות הלאומיות, אוגוסט 2008), מצגת, שקופית 15.

פוטנציאל ההתייעלות האנרגטית בישראל

כדי להבין את פוטנציאל ההתייעלות האנרגטית של ישראל יש להגדיר תחילה את המושגים **התייעלות וחסכון אנרגטי**. במחקר זה, משמעות המונח **חסכון** היא צמצום השימוש באנרגיה – ומכאן, הביקושים לחשמל – מבלי ששונה היקף הפעילות של הצרכנים. חיסכון כזה מושג על ידי מניעה פרו-אקטיבית של צריכת החשמל, לדוגמה, באמצעות שימוש במכשירים הצורכים פחות חשמל. **התייעלות** משמעותה צמצום פעילות צורכת אנרגיה ביחס לכמות האנרגיה הנצרכת. לעתים קרובות תושג התייעלות על ידי ויתור על הרגלים חברתיים (כגון קירור הבית לטמפרטורה של 25 מעלות ולא פחות) ובמקרים אחרים מתבקש ויתור על חלק מן התוצר, אם עלויות האנרגיה הנחסכות גבוהות מההפסד בתוצר או בערך הפעילות.⁸

להתייעלות, חיסכון ושימור אנרגיה פוטנציאל כלכלי אדיר. בשנת 2006 הוציאו שלושת הענפים המרכזיים במשק – הביתי, המסחרי והתעשייתי – 15.6 מיליארד ש"ח על צריכת חשמל, כך שהחסכון שיושג באמצעות התייעלות בשיעור של 10% עולה על מיליארד וחצי ש"ח בשנה.⁹ ללא תוכנית לחיסכון, נגרם למשק הפסד ממשי בהיקפים עצומים.¹⁰ לחיסכון באנרגיה השלכות נוספות: צמצום צריכת האנרגיה יקטין באופן ישיר וממשי את ההוצאה הלאומית לאנרגיה. רמת ההשקעות בתשתיות, כמו הקמת תחנות כוח, תרד וכן תקטן התלות בייבוא דלקים. את התקציב הפנוי ניתן יהיה להקצות לפיתוח טכנולוגיות חדשות לייצור חשמל ממקורות אנרגיה מתחדשת ובת קיימא.¹¹ היתרון הסביבתי יתבטא בהפחתת פליטת מזהמים ובעיקר פחמן דו-חמצני ובהקטנת הזיהום של מקורות מים. בנוסף, התייעלות יכולה לתרום לפיריון העבודה על ידי שיפור תנאי האקלים בבתים ובבניינים, וכן להביא ליצירת מקומות עבודה במגזר שימור האנרגיה.¹²

הדרכים לחסוך ולהתייעל רבות ומגוונות וניתן ליישמן בו זמנית.¹³ פעולות מסוימות הן מהירות, אינן דורשות תכנון מקיף, עלותן נמוכה והן ומניבות חיסכון מיידי (לדוגמה, החלפת נורות לכאלו הצורכות פחות חשמל). פעולות אחרות דורשות שינוי מבני מקומי בעלות ביונית (לדוגמה, החלפת מערכות מיזוג פרטניות במערכת מרכזית). פעולות שעלותן גבוהה מניבות לרוב חיסכון גדול בתקופת החזר ארוכה. בנוסף, קיימות פעולות הישימות רק ברמה מגזרית או לאומית. במדינת ישראל מצוי הידע התיאורטי והטכנולוגי הנדרש למימוש פוטנציאל ההתייעלות הן ברמה הפרטנית, הן ברמה הלאומית. אחד החסמים לשינוי הוא הנטייה להתמקד בתמורה מיידי; מנהלי חברות ישראליות מעוניינים בדרך כלל בהשקעות פשוטות וקצרות טווח, שהחזר עליהן מסתיים תוך שלוש שנים.¹⁴ פוטנציאל החיסכון במגזרים השונים – משקי הבית, עסקים, תעשייה, רשויות מקומיות, ענף הבנייה ועוד – אינו אחיד. דוגמאות לפעולות התייעלות מובאות להלן.

המגזר הפרטי (משקי הבית): האגף לשימור אנרגיה במשרד התשתיות קובע כי מאמצי פרסום נכונים יכולים להניב התייעלות בשיעור של 8-10% בצריכת החשמל.¹⁵ שדרוג או החלפה של מכשירי חשמל ישנים במכשירים יעילים יותר (מזגנים, תנורים, מקררים, מדיחי כלים, מייבשי כביסה, וכמובן תאורה) עשויים להביא לחיסכון של 30% בצריכת החשמל.¹⁶ גם שיפור במעטפת הבידוד של מבנים קיימים יביא להפחתה בהוצאות חימום וקירור.¹⁷ הפעולה הפשוטה ביותר, שניתן ליישם כמעט בכל משק בית ללא השקעה מיוחדת, היא מעבר לנורות חוסכות חשמל (CFL) שלהערכת האגף מפחיתות את צריכת החשמל ב-30% בהשוואה לנורות ליבון רגילות.¹⁸ הפוטנציאל לחיסכון במשקי הבית אמנם מוגבל בשל גודל היחידות, ועדיין הוא אינו מבוטל. טבלה מספר 2 מציגה את פוטנציאל החיסכון השנתי למקררים ומזגנים לבדם, במונחי צריכה ובמונחים כספיים.

פוטנציאל החיסכון השנתי במכשירים שונים						טבלה 2
המכשיר	מכירות בשנה (יחידות)	צריכה ממוצעת (קוט"ש)	שיעור התייעלות	פוטנציאל חיסכון שנתי במיליוני קוט"ש	פוטנציאל חיסכון שנתי במיליוני ש"ח	
מקררים	250,000	1,314	30%	98.5	39.4	
מזגנים	250,000	2,500	25%	156.2	62.5	
סה"כ				254.7	101.9	

מקור: משרד התשתיות הלאומיות, פעילות "שינוי שוק" (ירושלים: אגף לניהול משאבי תשתית, 2008),
<http://www.mni.gov.il/mni/he-il/Energy/EnergyConservation/ECMarketTransformation.htm> (6 במאי 2008).

המגזר העסקי: במבנים עסקיים כמו משרדים, מבני תעשייה, קניונים ועוד, פוטנציאל החיסכון נסמך על ניהול רציונלי יותר של צריכת האנרגיה, המופנית בעיקר למיזוג, אוורור, תאורה והפעלת ציוד משרדי. בהקשר זה, שימוש במערכות לאופטימיזציה בניהול אנרגיה יכול להגדיל את היקף החיסכון באופן משמעותי.¹⁹ דוגמה להיקפי החיסכון הפוטנציאליים במגזר העסקי מוצגת על יד חברת שירותי האנרגיה Smart Energy Ltd., המדווחת כי חשבון החשמל השנתי של רשתות שיווק המזון הגדולות עומד על כ-400 מיליון ש"ח. מנהלי החברה מעריכים, כי אופטימיזציה של הצריכה יכולה לחסוך לפחות 20% מעלויות אלו, כלומר, 80 מיליון ש"ח בשנה. הדמיון הרב בפרופיל הצריכה של החנויות הגדולות בתחום הקמעונאי מאפשר חיקוי מהיר וקל של פעולות ההתייעלות.²⁰ גם לענף המלונאות פוטנציאל התייעלות גבוה. בית מלון ממוצע, בו 200 חדרים, צורך כ-3.5 מיליון קוט"ש בשנה. חיסכון בשיעור של 10% ב-300 בתי מלון ברחבי הארץ יניב חיסכון שנתי ישיר של 40 מיליון ש"ח לפחות בענף.²¹ גיבוש תוכנית התייעלות ויישומה מחייבים בדיקה מקיפה של בית המלון, החל בפרופיל הצריכה שלו ועבור דרך גורמים כמו האזור האקלימי בו הוא נמצא, רמת השירות בו, סוגי הפעילויות שהוא מציע, מבנה חדרי האירוח, מערך השירותים (כביסה, בריכה, מועדוני בריאות וכושר, מתקני הסעדה ומטבח, חדרי פגישות ועסקים, אולמות וחדרי הרצאות וכד') וכן מערכות מרכזיות למיזוג, תאורה, חימום מים ועוד.²²

המגזר התעשייתי: חיסכון במגזר זה יכול לנבוע משימוש במנועים יעילים יותר ועיצוב מחדש של תהליכים תעשייתיים כך שיעודדו חיסכון באנרגיה. לפי ההערכות, מגזר עשוי לחסוך עד 20% בהוצאות על אנרגיה על ידי שימוש בטכנולוגיות יעילות יותר לחימום, קירור, אוורור, או תחזוקה, לצד שיפור בבקרת התהליכים והגברת פעילויות מחזור.²³ לדוגמה, ספקית שירותי האנרגיה CQM מעריכה כי טכנולוגיות חדשות הזמינות בישראל מאפשרות לצמצם עד 25% בצריכת החשמל על ידי ניקוי פשוט של מערכות מיזוג אוויר מרכזיות.²⁴

משרדי הממשלה והרשויות המקומיות: נתוני אגף התקציבים והחברה למשק וכלכלה מלמדים כי הצריכה הממשלתית לחשמל בשנת 2007, ללא משרד הביטחון, עמדה על כ-750 מיליון ש"ח. צריכת הרשויות המקומיות באותה השנה עמדה על כמיליארד ש"ח²⁵ אגף שימור האנרגיה במשרד התשתיות מעריך כי רשות מקומית ממוצעת בישראל, כמו גם משרדי הממשלה, יכולים לחסוך כ-20% בהוצאות האנרגיה שלהם.²⁶ מהנתונים

עולה, כי אפילו בהערכות שמרניות יותר של חיסכון, בשיעור של 10% בלבד, יחסכו משרדי הממשלה והרשויות המקומיות כ-75 ו-100 מיליון ש"ח בהתאמה. בתל אביב בלבד, חיסכון יעמוד חיסכון בשיעור כזה על כ-7.5 מיליון ש"ח.²⁷

יתרה מזאת, אחזקה ותחזוקה פשוטים, שההשקעה בהם מינימלית, יכולים להניב כ-25% מהחיסכון באנרגיה. עוד כ-25% הם תוצאה של השקעות בסדרי גודל של אלפי שקלים בלבד, עם תקופת החזר שאינה עולה על 12 חודשים. ניתן לחסוך כ-30% נוספים עם השקעתם של סכומים בסדרי גודל של עשרות אלפי שקלים עם תקופת החזר של כ-30 חודשים. לבסוף, השקעות עם תקופת החזר העולה על 30 חודש נדרשות לצורך 20% החיסכון הנותרים. את הפעולות שדורשות השקעה כבדה ניתן לבצע בעת שיפוץ המבנים.²⁸

לפעילויות התייעלות במגזר הממשלה והרשויות ערך מוסף, מעבר לחיסכון הכספי הרב, בכך שיהיו דוגמה וזרז לפרויקטים של התייעלות. הירתמות הממשלה והרשויות להתייעלות אנרגטית תמחיש את חשיבות הנושא ותעודד מגזרים נוספים להתייעל. מעבר להפחתת ההוצאות הממשלתיות ושיפור בתזרים המזומנים של הממשלה והרשויות – רווח נקי עבור כל אזרחיה – עצם ההתייעלות תשביח את המתקנים הממשלתיים. בנוסף, הגברת הפעילות בתחום שירותי האנרגיה תסייע ליצירת מקומות עבודה חדשים בתחום.

ענף הבנייה: למעשה, החיסכון בסעיף זה אינו מתבטא בענף הבנייה, אלא בכל המגזרים המשתמשים במתקנים ובמבנים הגמורים. תכנון ארכיטקטוני הולם עשוי לצמצם צריכת אנרגיה עתידית בהיקפים גבוהים במיוחד. תכנון כזה יעשה שימוש באמצעים טכנולוגיים כגון חלונות מבודדים, חומרי בידוד במעטפת הבניין, ייעול מערכות חשמל המשמשות את כלל המבנה, וקולטי שמש. תכנון כזה גם ייקח בחשבון את הנתונים הסביבתיים בהם נבנה המבנה, ולפיהם ייקבעו מאפיינים כגון גודל החלונות וכיוונם (המשפיעים על צריכת חשמל לתאורה ולאוויר), עובי הקירות ומאפייני החלל הפנימי.²⁹ עידוד הציבור לשנות את דפוס השימוש באנרגיה (למשל, להביא לצמצום השימוש במים חמים, ובעקבות זאת לצמצום כמות החשמל הדרושה לחימום דוד המים) יביא לחיסכון נוסף בצריכה. קשה להעריך את היקף פוטנציאל החיסכון בענף זה בשל הגיוון הארכיטקטוני במדינה ומספר המבנים הייחודיים בה, שנוצר לאורך עשרות שנות קיומה.³⁰

ניתן לסכם כי קיים פוטנציאל רב להתייעלות ולחיסכון. ראוי לבחון, לפיכך, האם יש היערכות לקראת מימושו וכיצד מתנהלת הממשלה בכל הנוגע להתייעלות אנרגטית בישראל.

מדיניות ההתייעלות האנרגטית בישראל

האגף לניהול משאבי תשתית

הגוף הממונה במשרד התשתיות על שימור משאבי אנרגיה הוא האגף לניהול משאבי תשתית, שהיה ידוע בעבר בשם האגף לשימור אנרגיה. האגף יוזם חקיקה ותקינה חדשות ופועל לאכיפת חוקים ותקנות קיימים; מדגים, באמצעות תקצוב מתקני הדגמה, טכניקות שונות לשימור אנרגיה; יוזם ומוציא לפועל פעילויות הסברה, הדרכה וייעוץ לגורמים שונים במשק בנושאי חיסכון והתייעלות בשימוש באנרגיה; מרכז מידע בנושא ומבצע סקרים.³¹

אגף זה מונה חמישה אנשים בלבד, תקציבו כ-6 מיליון ש"ח בשנה ועודפיו חוזרים לתקציב המדינה בשנה העוקבת. כמחצית התקציב מיועדת למימון פרויקטים זעירים של התייעלות והמחצית השנייה מופנית למימון רכישות מטעם מכון התקנים, מימון יועצים חיצוניים וקידום פרויקטים חינוכיים בתחום ההתייעלות.³² החל משנת 2004 מפרסם האגף מדי שנה תוכנית של פרויקטים זעירים להתייעלות במתקנים ממשלתיים, אשר מוצע בהם מימון בשיטת **חיסכון מובטח** (guaranteed savings) לפיה מתחייבות החברות לשירותי אנרגיה (ר' בהמשך) המשתתפות בפרויקטים להשיג חיסכון באנרגיה בשיעור מסוים, תמורת מחיר נתון. הגורמים המשפיעים על כדאיות העסקה כוללים את אחוז החיסכון המובטח בצריכת החשמל, תקופת ההחזר המוצעת על ההשקעה בפרויקט וסך החיסכון המצטבר הנובע מיישומו. למרות תקציבם הנמוך, כבר מתחילת התוכנית מממשים פרויקטים אלה את פוטנציאל החיסכון המושג בעלות כספית נמוכה.

בשנת 2004 החלו 11 גופים פרויקטים של התייעלות. עלות הפרויקטים הגיעה ל-2.1 מיליון ש"ח והשתתפות משרד התשתיות הלאומיות עמדה על כ-340,000 ש"ח. כתוצאה מציוד שהותקן או מערכות שהוחלפו הגיע שיעור ההתייעלות הממוצע לכ-22% מצריכת החשמל השנתית. תקופת ההחזר המוצעת היתה 2.66 שנים והחיסכון המהווך למשק, בהתאמה עם אורך חיי הפרויקט ובניכוי השתתפות המשרד, הגיע לכ-4.4 מיליון ש"ח.

הצלחת הפיילוט הראשונים הביאה לכך שבשנת 2005 הושקו 14 פרויקטים נוספים להתייעלות. עלות הפרויקטים היתה כ-4.8 מיליון ש"ח והשתתפות משרד התשתיות הגיעה לכמיליון ש"ח. שיעור ההתייעלות הממוצע עמד על 16%, תקופת ההחזר הממוצעת הוערכה בכ-4.05 שנים והחיסכון המהווך למשק בהתאמה עם אורך חיי הפרויקט ובניכוי השתתפות המשרד הסתכם בכ-7 מיליון ש"ח.³³ בשנת 2007 יזם משרד התשתיות ארבעה פרויקטים נוספים בשיטת החיסכון המובטח. נתוניהם מרוכזים בטבלה מספר 3.

פרויקטים להתייעלות אנרגטית בשיטת החיסכון המובטח, משרד התשתיות הלאומיות				טבלה 3
פרויקט	עלות הפרויקט (ש"ח)	חיסכון שנתי (קוט"ש)	חיסכון שנתי (ש"ח)	תקופת החזר (ממוצעת (חודשים))
מטה המשטרה בירושלים	396,000	913,000	298,100	29.6
מתקן יהודאי בירושלים	506,000	598,000	204,000	30.1
בניין יולדות בביה"ח תל השומר	535,000	713,529	189,680	28.8
משרדי מס הכנסה בנתניה	51,000	84,000	63,000	9.7

מקור: אבי דור, התייעלות אנרגטית במשרדי הממשלה (ירושלים: משרד האוצר, 17 במרץ 2008).

הנתונים מלמדים כי פרויקטים כאלה מניבים שיעורי חיסכון גבוהים במיוחד, במונחי צריכה ובמונחים כספיים, והיקף ההשקעה בהם מאפשר גיוס הון ויישום. למרות זאת, הפעילות הממשלתית בנושא התייעלות אנרגטית מרוכזת באגף ונותרת מצומצמת בהיקפה.

החלטות ממשלתיות בנושא התייעלות

בשנים האחרונות קיבלה ממשלת ישראל מספר החלטות האמורות לקדם שימור אנרגיה בישראל, לעודד שימוש באנרגיות מתחדשות ולפעול לפיתוח בר קיימא (sustainable development).

החלטה מס' 2664 (חכ/44) מיום 24/11/2002 נועדה לעודד את הקמתם והפעלתם של מתקני חשמל ותחנות כוח באמצעות אנרגיות מתחדשות על ידי יצרני חשמל פרטיים וחברת החשמל. במסגרת זו נקבע כי החל משנת 2007 יופקו לפחות 2% מהחשמל לצריכה במתקני אנרגיות מתחדשות וכי בכל שלוש שנים תגדל תפוקה זו באחוז נוסף, כך שבשנת 2016 יופקו 5% מכלל החשמל בארץ באמצעות אנרגיות מתחדשות.³⁴ בשנת 2007 לא עמדה ממשלת ישראל ביעד שהציבה ואחוז החשמל שהופק באמצעות אנרגיות מתחדשות לא הגיע אפילו ל-1%.³⁵ עם זאת, בחודש מרץ 2008 פירסמו משרד התשתיות הלאומיות, משרד האוצר והרשות לשירותים ציבוריים-חשמל מכרז משותף הקורא להשתתפות בשלב המיון המוקדם של מכרז למימון, תכנון, הקמה, תפעול ותחזוקה של שתי תחנות כוח סולאריות במתחם אשלים בנגב, בהספק כולל של 250 מגה-וואט. בנוסף, פורסם לראשונה תעריך לחשמל המיועד למשקי בית המעוניינים בייצור חשמל באופן פרטי על גגות בתיהם באמצעות מתקני PV (מתקן פוטו-וולטאי לייצור חשמל מקרינה ישירה של אור השמש).

החלטה מס' 246 מיום 14/05/2003 עניינה הכנת תוכנית אסטרטגית לפיתוח בר קיימא על ידי משרדי הממשלה השונים, ברוח "תוכנית היישום" של פסגת יוהנסבורג. במסגרת זו נדרש שר התשתיות הלאומיות לנקוט צעדים לשיפור היעילות והנצילות של מקורות אנרגיה שונים, לפעול להפחתת אובדני אנרגיה ולקדם חיסכון באנרגיה במגזר הציבורי ובמגזר הפרטי. השר נדרש גם להסדיר העברת חשמל לרשת ההולכה ממקורות אנרגיה מתחדשים בתנאים שיעודדו ביזור ייצור חשמל ויקטינו מרחקי הולכה. עוד דורשת ההחלטה לעודד מחקר ופיתוח בנושא אנרגיה מתחדשת כדי שניתן יהיה להשיג את היעדים שקבעה הממשלה בתחום. לבסוף, ההחלטה מחייבת הטמעת עלויות חיצוניות, סביבתיות וחברתיות בבחינת פרויקטים של תשתיות.³⁶

הצעת החלטה של הקבינט הכלכלי-חברתי מיום 20/02/2008 מורה על הקמת ועדת מנכ"לים בראשות מנכ"ל משרד התשתיות הלאומיות, שתקבע יעד מנחה לפיו צמצום צריכת החשמל במשק יהיה לכל הפחות בשיעור של 20% מצריכת החשמל הצפויה במשק בשנת 2020. על בסיס נתוני הצריכה ב-2006, צמצום זה נאמד בהיקף של 16,000 מיליון קוט"ש בשנת 2020.³⁷ ועדת המנכ"לים קמה במרץ 2008 והיא אמורה היתה להגיש את המלצותיה תוך ארבעה חודשים.³⁸ בחודש ספטמבר 2008 אישר הקבינט הכלכלי-חברתי, בהסכמת שרי האוצר והתשתיות הלאומיות, את המלצות הוועדה.

חסמים להתייעלות אנרגטית

כפי שניתן לראות, שימור אנרגיה והתייעלות אנרגטית בהחלט אפשריים ויתרונותיהם ברורים. החיסכון הלאומי שיושג על ידי התייעלות אנרגטית משמעותי מכל הבחינות. ובכל זאת, בחינת המציאות מלמדת כי לא נעשה די למימוש התייעלות שכזאת. הדבר נכון הן ביחס למגזר הפרטי, הן באשר למגזר הציבורי. ניתן לזהות שש קבוצות מרכזיות של חסמים המפריעים להתייעלות הנדרשת והאפשרית: חסמים שמקורם בחסכי מידע; חסמים הנובעים מתפיסות שגויות; חסמים שמקורם בסדרי עדיפויות בהם נופלת התייעלות אנרגטית בסוף הרשימה; חסמים כלכליים ופיננסיים; חסמים המונעים פעילות בדרג הממשלתי; העובדה שענף שירותי האנרגיה אינו מפותח דיו עומדת בשורשה של קבוצת החסמים האחרונה.

חסם התייעלות: חוסר מידע

היקף הוצאות האנרגיה אינו נבחן באופן עצמאי ברמה הלאומית. בעוד שהוצאות אחרות מופיעות כסעיפים תקציביים מובחנים (למשל, הוצאות מימון), במפעלים ובמשרדים רבים נכללות ההוצאות לאנרגיה בסל כולל (למשל, הוצאות תפעול ואחזקה) שאינו מאפשר לכמת אותן באופן פרטי. לעתים קרובות, אפילו בעלי הידע התפעולי והמנהלים אינם יודעים את היקפה המדויק של ההוצאה לאנרגיה בארגוניהם. במשרדי הממשלה, למשל, מועבר למשרדים תקציב כולל לניהול המשרד, ללא פירוט המייחד, למשל, את תשלום חשבונות החשמל.³⁹ באופן דומה, במעונות הסטודנטים הישנים בטכניון אף לא מותקנים מונים, כך שאפילו היו מעוניינים לחסוך, אין דרך לדעת מה הצריכה האמיתית.⁴⁰ כיוון שהוצאות הקשורות לאנרגיה אינן נמדדות, והידע התפעולי באשר למקורותיהן נמצא בקרב אנשי תפעול (האחזקה) ולא בקרב ההנהלה, הן גם אינן נכללות בשיקוליהם של המנהלים המעוניינים לייעל את ארגוניהם.⁴¹

בקרב מקבלי ההחלטות והציבור בכלל המודעות לפוטנציאל החיסכון הגלום בהתייעלות אנרגטית נמוכה ביותר. היעדר ידע והכשרה מובילים לבורות אפילו לגבי היתרונות הכלכליים, הסביבתיים או לתוספת בפרודוקטיביות הנובעים מהתייעלות.⁴² בהתאמה, גם המודעות לאמצעי התייעלות האנרגטית נמוכה ביותר. לרוב, מקבלים צרכני האנרגיה מידע חלקי ביותר, שאינו בהכרח אמין ומדויק, אשר מקשה עליהם לקבל החלטות מושכלות לגבי אפשרויותיהם לחסוך באנרגיה או להתייעל.⁴³ להיעדר מודעות זו שני פנים עיקריים. האחד קשור לחינוך ולהסברה על טכנולוגיות חדשניות המיושמות במוצרי חשמל (אילו מוצרים חוסכים אנרגיה ומהו ערך השימוש דווקא בהם). ללא המידע, צרכנים נוטים להיות ספקנים לגבי פוטנציאל החיסכון באנרגיה של מכשירים בלתי-מוכרים, במיוחד כשהם יקרים יותר, והם נוטים גם להיות חשדניים ביחס לטכנולוגיות חדשניות.⁴⁴ פן שני של מודעות נמוכה לפתרונות יעול אנרגטיים קשור לזמינות המוגבלת של מידע הנוגע לאופטימיזציה של צריכת אנרגיה בבניינים ומבנים.

חסם התייעלות: תפיסות שגויות

ראשית, בציבור רווחת ההנחה שריבוי תחנות כוח לייצור חשמל מלמדת על שגשוג כלכלי והגדלת מקורות התעסוקה. זוהי תפיסה מוטעית, שעצם קיומה גורם לווייתור על מאמצי התייעלות. היעדר מידע על יכולתה של מדיניות לשימור אנרגיה לייצר אפשרויות להרחבת בסיס התעסוקה מוביל לתמיכה ציבורית בהגדלת ייצור החשמל; תמיכה המבוססת על תפיסות שגויות ברמות כלכליות, חברתיות וסביבתיות.⁴⁵

תפיסה שגויה נוספת קשורה לנטייה הרווחת בקרב מנהלים לראות את הוצאות האנרגיה כהוצאות קשיחות. תפיסה זו מעודדת השקעה שוטפת רק בעסקי הליבה של הארגון בעוד שהשקעה באנרגיה נתפסת ככדאית רק בעת משבר או אירוע חריג כגון עלייה חדה במחירי האנרגיה. העובדה שהשקעה בהתייעלות אנרגטית אינה מוחזרת באופן מיידי תורמת לקיבועה של תפיסה זו.⁴⁶

ההתייחסות הרווחת לנושא ההתייעלות במונחים סביבתיים ולא דווקא כלכליים מייצרת גם היא תפיסה שגויה באשר לפוטנציאל החיסכון ומידת הכדאיות בהשקעה בתחום. בהיעדר המימד הכלכלי, מנהלים שמגמות ירוקות אינן בסדר יומם באופן רגיל אינם נוטים לחסוך באנרגיה במפעל או במשרדים שבפיקוחם.⁴⁷

חסם התייעלות: סדרי עדיפויות

לעתים קרובות הגורמים שיכולים ליישם אמצעים של התייעלות אנרגטית אינם אותם צרכני החשמל אשר ייהנו מאמצעים אלו ולכן האינטרס המימוני שלהם שונה. לדוגמה, לקבלן המוכר בניין יש אינטרס למזער את ההוצאות על בידוד, תאורה טבעית ועוד, לעומת הרוכש אשר עתיד להרוויח מחשבונות חשמל נמוכים. כך הרבה מבנים בתעשייה נבנים על בסיס מזעור ההוצאות לטווח הקצר ולא על בסיס מזעור העלויות לטווח הארוך.⁴⁸ לעתים קרובות מתנגשים צרכים של הטווח הקרוב עם ראייה לטווח ארוך.

סדרי עדיפויות מונעים לעתים קרובות קידום תוכניות התייעלות כוללות בארגונים גדולים. הצורך של מחלקות שונות לעמוד ביעדיהן עשוי לסתור את נכונותן לשתף פעולה למען מטרות כלל-ארגוניות. בתוכניות התייעלות המבוססות על שינוי הרגלי העובדים, המדיניות הארגונית היא מרכיב מכריע. יחד עם זה, לא כל תוכנית התייעלות מחייבת הירתמות של הארגון כולו, לדוגמה: החלפת מערכת קירור מרכזית במפעל.⁴⁹

עלותם של שינויים מבניים לרוב גבוהה וקשיים מיוחדים עולים בגיוס המשאבים הנדרשים להתייעלות בצריכת אנרגיה של מבנים, בעיקר כאשר בעלי המבנה אינם אלה המשתמשים בו. במקרה של נכסים מושכרים, נראה כי בדרך כלל אין למשכיר אינטרס להשקיע בכך.⁵⁰ במצבים אחרים צרכני החשמל אינו משלמים על צריכת החשמל באופן ישיר ולכן אינם מרגישים צורך לחסוך. מצבים מסוג זה, כמו מעונות סטודנטים, חדרי מלון ושוכרים המשלמים באופן גלובלי על צריכת החשמל, מעודדים שימוש מיותר ובזבזני באנרגיה.⁵¹ באופן כללי נראה כי קיימת נטייה טבעית להתעלם מבזבז ולהתנער מאחריות לגביו. מצב זה מקשה, כמובן, על תיקון ליקויים הנובעים מבזבז.⁵²

חסם התייעלות: חסמים כלכליים ופיננסיים

עלותם של פרויקטים להתייעלות יכולה לנוע מאלפים בודדים למיליוני ש"ח. שאלות כמו מי נושא במימון הפרויקטים, כיצד מתבצעת חלוקת הסיכונים והחסכוניות, והאם הפרויקט כדאי בהשוואה לפרויקטים חלופיים מעלות שני חסמים עיקריים בתחום הכלכלי-פיננסי. החסם הראשון כאן קשור לזמינותו של הון לביצוע הפרויקט. ארגונים רבים סובלים מחיסרון בהון זמין להשקעה ראשונית בפרויקט. בנוסף, קריטריונים שמרניים בכל הנוגע להשקעה בפרויקטים מסוג זה מכבידים על היכולת לקבל החלטה לפעול למען התייעלות. כמו כן, בנקים מסחריים וגורמים פיננסיים אחרים אינם נלהבים לממן פרויקטים בתחום.⁵³ החסם השני בהקשר זה הוא כלכלי. שיקולי כדאיות כלכלית אל מול התועלת הפוטנציאלית של פרויקט מסוג זה לעומת התועלת בהשקעה בצרכים אחרים של הארגון מייצרים סדרי עדיפויות בהם נדחקת התייעלות אנרגטית לתחתית הרשימה.⁵⁴

חסם התייעלות: הממשלה

חסמים מסוימים רלוונטיים לדרג הממשלתי בלבד. חשיבותם אינה רק בהשפעתם על התייעלות ממשלתית וחיסכון לאומי, אלא בהשפעתם על ההתייעלות האנרגטית במשק כולו.

ראשית, חסרה ההכרה הממסדית בחשיבות הנושא, כפי שניתן לראות מהתנהלות הממשלה ומהיעדר אכיפת החלטותיה. האמצעים אותם מקדישה הממשלה לשימור אנרגיה אינם הולמים את חשיבותו האובייקטיבית של שימור אנרגיה בעולם בכלל ובישראל בפרט. כך, למשל, הגורם הממשלתי הייעודי היחיד המטפל בהתייעלות אנרגטית באופן שוטף הינו האגף לניהול משאבי תשתית שבמשרד התשתיות. תקציבו, גודלו ומעמדו של האגף אינם תואמים את חשיבות המשימות המוטלות עליו. ניכר אם כן, כי הממשלה אינה נותנת את הדעת להישגים שניתן להשיג בתחום.⁵⁵

שני אספקטים נוספים מובילים יחדיו לקיבעון בתחום. הראשון, רתיעה כללית מהתערבות במנגנוני שוק. רתיעה זו נובעת מתפיסה ניאוו-ליברלית הגורסת כי התערבות ממשלתית פוגעת בביכול בחופש הבחירה של הצרכן בשוק.⁵⁶ האספקט השני קשור לעובדה שמחירי האנרגיה אינם מגלמים את מלוא העלויות החיצוניות הדרושות להפקתה. עלויות אלו כוללות עלויות סביבתיות, אסטרטגיות ושווי הקרקעות המשמשות כיום את הענף. התעלמות מעלויות אלו גורמת לעיוות, כיוון שאין אפשרות לבחון את מידת נכונותם של הצרכנים לשלם את המחיר הריאלי של האנרגיה שהם צורכים.⁵⁷ המחיר הנמוך של החשמל כיום אינו מעודד התייעלות, אלא יוצר שימוש עודף בחשמל, וגורם להימנעות מהפעלת אמצעי חיסכון.⁵⁸ ניתן לצמצם את היקפי הבזבז ולנהל את עומסי החשמל באופן יעיל יותר באמצעות החלת תעריף עומס זמן (תעו"ז), שכבר קיים במשק. ובכל זאת, מוחל תעריף זה כיום רק על כ-70,000 צרכני אנרגיה גדולים (שצריכתם גבוהה מ-60,000 קוט"ש לשנה). החלתו על צרכנים קטנים וביתיים ניתנת לבחירת הצרכן בהיקפים קטנים, ולפיכך אומץ בקרב 2,500 משקי בית בלבד.⁵⁹

לבסוף, במבנה הארגוני הקיים, הסמכויות בשוק האנרגיה נחלקות בין משרדים שונים, ומערכת האכיפה הממשלתית אינה יכולה לפעול באופן ממש. לדוגמה, הפיקוח על אכיפת תקני הסימון והתקינה של מכשירי חשמל נתון בידי משרד התעשייה והמסחר, ואילו אכיפת התקנות לשימור האנרגיה הקשורות לחוק התכנון והבנייה היא בתחום אחריותו של משרד הפנים.⁶⁰

חסם התייעלות: מגבלות ענף החברות לשירותים אנרגטיים

בעוד החסמים הרבים שנמנו מלמדים על הקושי ליזום ולהוציא לפועל פרויקטים של התייעלות אנרגטית, מתרחבת והולכת ההכרה הציבורית בחשיבות ההתייעלות והחיסכון, בין אם מטעמים סביבתיים ובין אם מטעמים כלכליים. בעולם – ולאחרונה גם בישראל – התפתחו חברות לשירותי אנרגיה, הרואות עצמן כגופים שמטרתם לסייע בייזוםם וביישומם של פרויקטים בתחום החיסכון וההתייעלות באנרגיה. חברה לשירותי אנרגיה (Energy Service Company – ESCO) מוגדרת כגורם המספק פתרונות משולבים להשגת יעדי התייעלות וחיסכון, הבאים לידי ביטוי בהקטנת עלויות האנרגיה ללקוחות. השירותים המוצעים על ידי חברות אלו כוללים ייעוץ הנדסי, תכנון, ניהול פרויקטים, הכשרה, הדרכה, ניטור, ניהול סיכונים, ניתוחים אנרגטיים, יישום בשטח, סיוע במימון, ערבויות ביצוע ותחזוקה. התפתחותו של הענף איננה מובנת מאליה וקשיים רבים עומדים בפניו ומפריעים להתפתחותו וליכולתו לקדם את מטרותיו.

חברות השירותים מנהלות חוזים (Energy Performance Contracting – EPC) מול צרכניהם בשלוש שיטות מרכזיות. בשיטת החיסכון המובטח (guaranteed savings) מתקינה החברה מכשור התייעלות תוך התחייבות לאחוז חיסכון ידוע מראש תמורת מחיר נתון. הלקוח אחראי לגיוס ההון הראשוני למימון הפרויקט (עלות התקנתם של מכשירי התייעלות בנוסף לרווח התפעולי של ספק השירות), והוא נושא באחריות לגבי הסיכונים הפיננסיים. החיסכון הכספי ללקוח, לפי שיטה זו, נמוך בשנים הראשונות בהן מוחזרת ההשקעה, אולם מסיום החזר ההשקעה כל החיסכון הכספי שמושג מפרויקט התייעלות נשאר אצל הלקוח. הסיכון הביצועי מוטל כולו על ספק האנרגיה, אשר מחויב לשלם ללקוח סכום השווה לחלק החיסכון האנרגטי המובטח במקרה שיעד החיסכון לא הושג. בשיטה זו, הלקוח מוגן לחלוטין ביחס לכל סיכון הכרוך בביצוע הפרויקט.

בשיטת החיסכון המשותף (shared savings) מממן ספק האנרגיה את הפרויקט תמורת אחוז ידוע מראש מכלל החיסכון האנרגטי הצפוי אצל הלקוח בלוח זמנים מוגדר. הרווחים אותם מניב החיסכון מתחלק בין ספק האנרגיה לבין הלקוח בהתאם לנוסחה שנקבעה מראש. במקרה שהחיסכון גבוה מהמצופה, נהנים שני הצדדים מתוספת הרווח, ולהיפך. כיוון שהלקוח נוטל על עצמו חלק מסיכונים הביצוע, שעליהם יש לו שליטה מועטה, יש מקום

גם לשיתוף פעולה בהיבט המימוני. לעתים החברה והלקוח מגייסים גורם נוסף למימון הפרויקט. שיטה זו מאפשרת מימון הנובע מההתייעלות האנרגטית הצפויה, ומאפשרת ביצוע פרויקטים אשר היו עלולים היו להידחות מחמת היעדר תקציב הולם.

בשיטת השופאז' (chauffage) מתחייב ספק האנרגיה לספק ללקוח את כל צרכי האנרגיה שלו במחיר ובתנאים ידועים. הספק לוקח על עצמו את כלל הניהול האנרגטי של הלקוח לתקופת ההסכם, לרבות המימון והתחזוקה. השליטה בתחזוקה מאפשרת לספק לבצע מספר רב של פרויקטים להתייעלות על חשבוננו. ברוב המקרים, פרויקטים אלה מאפשרים לו להפיק אנרגיה במחיר נמוך ממחיר המכירה ללקוח.⁶¹

לחברות לשירותי אנרגיה חשיבות רבה, אלא שלמרות התפתחותן בשנים האחרונות, הענף אינו מפותח דיו ואין ביכולתו לתמוך בפרויקטים רחבי היקף של התייעלות. בארץ פועלות מעט חברות לחיסכון (באתר משרד התשתיות רשומות 18 בלבד) ורובן קטנות. כיוון שכך, כושר ההשקעה שלהן נמוך. כמו לקוחותיהן הפוטנציאליים, גם החברות הללו מתקשות לעמוד בעלויות המימון.⁶² בנוסף, בשל חוסר ניסיון והיעדר פרויקטים להדגמה, פועלות בענף גם חברות שרלטניות, הפוגעות באמינותו של כלל הענף ובמיוחד בחברות שהחלו כבר לצבור מוניטין.⁶³

הניסיון הבינלאומי

בעולם, הפכו התייעלות וחיסכון באנרגיה לנושאים בעלי חשיבות מהמעלה הראשונה. לכך מספר טעמים. העלייה ברמת החיים והתפתחות התעשייה גורמים לגידול בביקושים לאנרגיה. בנוסף, המודעות להיבטים הסביבתיים גברה – ועמה הדאגה הגלובלית לסביבה. כמו כן ההיבטים הכלכליים של שימור אנרגיה ופיתוח מקורות אנרגיה חלופיים מהווים גם הם תמריצים לפיתוח התחום ולא נעלמים מעיניהם של מעצבי מדיניות בעולם. במקביל לפיתוחם של מקורות אנרגיה חלופיים, מדינות רבות מעודדות צמצום וחיסכון בצריכת האנרגיה. מדיניות החיסכון משלבת גם היא יתרונות סביבתיים ברורים עם כדאיות כלכלית, בזכות הצמצום בשריפת חומרים מתכלים.

בעולם נצבר ניסיון רב לגבי חיסכון והתייעלות המובילים לצמצום צריכת האנרגיה. ניתן למצוא תוכניות ממשלתיות מקיפות המעודדות הפחתה בצריכה, שינוי הרגלי הצריכה במגזר הביתי, שינויים בתקינה ובתיוג, תמרוץ המגזר העסקי והעלאת המודעות לנושא, קידום בנייה יעילה מבחינה אנרגטית, הגברת ההתייעלות ברשויות מקומיות ופיתוח ושכלול השוק בו פועלות החברות לשירותי אנרגיה. מספר הפרויקטים והתוכניות רב ולפיכך יציג חלק זה של המחקר רק מספר תוכניות מרכזיות. תוכניות נוספות מפורטות בנספח 1.

תוכניות התייעלות ממשלתיות להפחתת הצריכה

מעורבות ממשלתית באה לידי ביטוי בתוכניות להורדה בביקושים לאנרגיה ובעידוד פרויקטים של חיסכון והתייעלות. ממשלות רבות מבקשות להפחית חסמים שמקורם בפערי מידע, לצמצם תפיסות שגויות ולנטרל תופעות שרלטנות בענף שירותי האנרגיה. הן עושות זאת על ידי קידום תוכניות התייעלות, איסוף מידע והרחבת מאגרי הנתונים, ניתוח מגמות וזיהוי דרכים נוספות לחיסכון. במקרים מסוימים מנטרלות ממשלות את החסמים על ידי פיזור סמכויות הקשורות לשוק האנרגיה בין מספר רשויות וארגונים ממשלתיים. מערכות תמריצים מגובשות למגזר העסקי, בעיקר לתעשיות הגדולות, המעודדים פרויקטים של התייעלות. בנוסף, עצם המעורבות הממשלתית במדינות רבות שידרה לציבור הרחב את המסר כי נושא שימור האנרגיה הוא חשוב.

קנדה. הממשלה נטלה על עצמה להתייעל מבחינה אנרגטית ולהפחית פליטת גזי חממה. היא הקימה גוף לטיפול בחיסכון באנרגיה (Office of Energy Efficiency – OEE) שתפקידו לצמצם את פערי המידע בציבור (למשל, מודעות נמוכה לפוטנציאל החיסכון, אמצעים להתייעלות אנרגטית, אפשרויות שימוש בטכנולוגיות חדשות ועוד). ה-OEE נאבק גם בתפיסת ההתייעלות כנושא סביבתי בלבד על ידי ריכוז מידע, שיפור המעקב אחר השפעותיה על השוק וזיהוי הזדמנויות נוספות לשיפור בתחום. המשרד ממלא גם תפקיד חשוב בהפחתת צריכת האנרגיה במשרדי הממשלה על ידי שיפור ביעילותם של מבנים, צמצום צריכת האנרגיה והפחתת פליטת גזי חממה. למשרד שתי יחידות המטפלות בבניינים ממשלתיים (Federal Building Initiative – FBI) ובתחום כלי רכב (Federal Vehicles Initiative – FVI). כל אחת מתואמת עם המשרד האחראי, אך האחריות הסופית מוטלת על ה-OEE ובכך נמנע פיצול סמכויות האחריות והאכיפה במשרדי הממשלה.

ה-FBI אמונה על הפחתת הוצאות האנרגיה בבנייני ממשלה. מדובר ביוזמה התנדבותית המסייעת לממשלת קנדה, על משרדיה וסוכנויותיה, לשפר את היעילות האנרגטית במתקנים באמצעות טכנולוגיות ושיטות חיסכון חדשות. ה-FBI מפעילה ארגונים פרטיים ומממנת, בהיקף של 250 מיליון דולר קנדי (כ-850 מיליון ש"ח⁶⁴), רכישת טכנולוגיות להתייעלות אנרגטית. עד כה הושג חיסכון שנתי בהיקף של 35 מיליון דולר קנדי במונחי צריכת אנרגיה וכן הופחתה פליטת גזי החממה בשיעור של 250 קילו-טון. נתוני ה-FBI מלמדים, כי החיסכון הממוצע לפרויקט במתקן ממשלתי הוא 20%.

מטרת ה-FVI היא להקטין את הוצאות התפעול והטיפול בכלי הרכב הממשלתיים באמצעות הגברת היעילות האנרגטית של מנועי המכוניות, בין השאר על ידי גידול השימוש בדלקים ירוקים (דלקים המעורבים באתנול). ה-FVI מספקת למנהלי ציי הרכב הממשלתיים מידע לייעול השימוש באנרגיה ולעידוד השימוש בדלקים חלופיים. כך, מתוך 125 מכוניות מנהלים שנרכשו בשנים 2004-2005, 64 צרכו דלק חלופי, בהתאם לתקנות.⁶⁵

הודו. בעשור האחרון גדל השימוש בחשמל בהודו בקצב מהיר בהרבה מהגידול שחל בתמ"ג בעשרים השנים האחרונות. למעשה, רמת השימוש לעשור הכפילה את עצמה ואף למעלה מכך. הגידול השנתי בשימוש בחשמל במגזר העסקי, למשל, הגיע ליותר מ-6% והמחסור בשעות השיא מוערך ב-13%-11. פוטנציאל החיסכון בהודו מוערך בכ-25,000 מגה-וואט, שהם 23% מהצריכה ושוויים כ-100 מיליארד רופי (כ-8.6 מיליארד ש"ח⁶⁶). במטרה להתגבר על המחסור החמור בחשמל ולממש את פוטנציאל החיסכון, החליטה הממשלה להטמיע תוכנית כוללת של התייעלות אנרגטית, בעיקר לטווח הקצר והבינוני. גם כאן נועדה ההתערבות הממשלתית להתגבר על חסמים הנובעים מפערי מידע, שאליהם נלווים היעדר מודעות לבעיית המחסור ולפתרונות האפשריים למחסור. התוכנית הכשירה 2,023 אנשים וכן 64 ארגונים כמפקחי אנרגיה ומנהלי אנרגיה ואלה ערכו עד כה למעלה מ-3,000 ביקורות. יעדיה המרכזיים של התוכנית הם קידום פרויקטים של התייעלות ומניעת שרלטנות. עד כה הגישו 21 חברות מורשות לשירותי אנרגיה המלצות שאימוצן יחסוך כ-6.5 מיליארד רופי (650,000 ש"ח). המשרד האחראי להתייעלות האנרגטית משתדל להתאים המלצות למגזרים השונים ולאבחן מגזרים הזקוקים לתמיכה כלכלית או לתוספת כוח אדם בעת הטמעת התוכנית. בגיבוש תוכניתה, נעזרה ממשלת הודו גם במידע שמקורו בתוכנית בינלאומית לחיסכון לאומי באנרגיה משנת 2004, National Energy Award Scheme, בה השתתפו 297 חברות תעשייתיות. לתוכנית הממשלתית ההודית בעיה בקבלת נתונים מהימנים לגבי השפעותיה והיא מתקשה גם ביישום בשל פערים ברמות טכנולוגיות, שימוש בחומרי בסיס שאינם אחידים והבדלים בתכונות הדלקים.⁶⁷

אוסטרליה. בשנת 2006 נתקבל באוסטרליה חוק "אפשרויות בהתייעלות אנרגטית" כנדבך מרכזי באסטרטגיה הכוללת של ממשלת אוסטרליה להקטנת צריכת אנרגיה לטווח הארוך. החוק מיועד לשפר את יכולת הזיהוי וההערכה של האפשרויות להתייעלות אנרגטית בקרב צרכני אנרגיה גדולים. החוק מעודד את יישומן של אפשרויות אלו כאשר הן משתלמות מבחינה כלכלית. בשיפור המודעות לכדאיותם של פרויקטים ועסקאות מסוג זה מבקש החוק להתגבר על החסם הכלכלי. בראייה רחבה יותר, התועלת הכלכלית אינה מסתכמת רק בזו של החברות הגדולות; שיתוף הפעולה עמן צפוי לשפר את ביצועי המשק כולו, להעלות את התל"ג ולהוריד את מידת פליטת גזי החממה. כדי להשיג את מטרתו, דורש החוק מ-250 החברות הגדולות במשק, הצורכות חשמל בעלות של 10-5 מיליון דולר אוסטרלי בשנה (כ-30-15 מיליון ש"ח⁶⁸), לבדוק יישום אפשרויות להתייעלות אנרגטית ולדווח לציבור על תוצאות הבדיקות שבאחריותן. דיווח זה מטרתו להוכיח לקהילה שהחברה עובדת באופן יעיל בניהול האנרגיה שהיא צורכת. למרות ההתערבות הממשלתית, ההחלטות על אופן הניהול האנרגטי נשארות לשיקול דעתה של החברה עצמה.

התוכנית מדגישה נטרול חסמים של פערי המידע ושיפור התכנון לטווח הארוך תוך גיבוש תוכניות התייעלות בהיקף של עד ארבע שנים. תאגידים וחברות הבת שלהם נבחרים להשתתף בתוכנית בהתאם לקריטריונים מסוימים והם נדרשים לבחון באופן קפדני ומקיף את הדרישות האנרגטיות שלהם כדי לאתר דרכי התייעלות אופטימליות לתקופה הנתונה. חלה עליהם החובה לדווח לציבור מדי שנה על תוצאות בחינות ההערכה שלהם ולהצביע על הזדמנויות ההתייעלות לארבע השנים הבאות. אחת לחמש שנים, על כל חברה לדווח כמה אפשרויות נמצאו להתייעלות אנרגטית, כמה מתוכן יושמו וכמה בחרה החברה שלא ליישם. הממשלה אינה משתתפת במימון תוכניות התייעלות וכלל המימון נותר באחריותם של משתתפי התוכנית, שהם מפיקי התועלת העיקריים ממנה.⁶⁹ החוק קובע קנס בגובה של 110,000 דולר אוסטרלי (כ-320,000 ש"ח⁷⁰) על סירוב לשתף פעולה. תביעות משפטיות הן נדירות ובדרך כלל בעיות נפתרות תוך שיתוף פעולה עם הממשלה.⁷¹

החוק ויישומו חדשים מכדי לבסס הערכה לגבי השפעתו ומידת יעילותו. עם זאת, עד אוגוסט 2007 השתתפו בתוכנית 194 חברות האחראיות על כ-60% מצריכת האנרגיה של כלל החברות באוסטרליה וכ-45% מכלל צריכת החשמל של משתמשי קצה באוסטרליה. ביצועי החברות הוערכו

באופן מלא לראשונה ביוני 2008 ודיווח לציבור צפוי להתפרסם בדצמבר 2008. נתונים ראשוניים של חברות ספורות מראים, כי ניתן לצמצם את השימוש באנרגיה ב-20% באופן כמעט מיידי, ולהפחית את הוצאות החברה על אנרגיה ב-10%-72.

שינוי הרגלי הצריכה של המגזר הפרטי

צריכת אנרגיה במגזר הפרטי היא משמעותית (31.2% מכלל הצריכה במשק בישראל⁷³) ושינוי הרגלי הצריכה במגזר זה מהווה פתרון מרכזי לבעיית הצריכה העודפת של חשמל. ממשלות שונות השיגו שינוי בהרגלי הצריכה במגזר הפרטי באמצעות הגברת המודעות והפצת המידע בנושא, סיוע בהחדרת מוצרים יעילים לשוק, הנהגת תוכניות התייעלות מחייבות והעלאת תעריפים. נראה, כי הטמעת מידע רלוונטי בציבור גורמת לו לבחון את הוצאות האנרגיה שלו ומשפרת את רמת מודעותו לגבי פוטנציאל החיסכון בצריכת אנרגיה וחשיבותו. גם חשדנות הציבור לגבי טכנולוגיות חדשות מתפוגגת, יחד עם התפיסה שהוצאות החשמל הן קשיחות. העלאת תעריפים מעודדת בחינה מדוקדקת בקרב הצרכנים לגבי הדרישות האנרגטיות האמיתיות שלהם ומפחיתה את היקף הבזבז.

« חינוך, פרסום מידע והגברת המוטיבציה

ארה"ב. אחת התוכניות הידועות ביותר להתייעלות אנרגטית בקרב משקי הבית, היא תוכנית 20/20 של מדינת קליפורניה. יעד התוכנית הוא להקטין ב-20% את צריכת האנרגיה במשקי הבית ובעסקים קטנים, לעומת השנה הקודמת. מי שעמד ביעד קיבל הנחה של 20% על חשבון החשמל, בנוסף לחיסכון המקורי. התוכנית, שניתן היה להגשימה בקלות יחסית, הגבירה מודעות בקרב הצרכנים. בזמן שהעניקה תמריץ – הטבה כספית – שניתן רק על חיסכון של 20%, חיסכון קטן מ-20% לא זיכה בכל הטבה שהיא וחיסכון גדול מזה לא הגדיל את ההטבה. למעשה, התבסס התמריץ על העלאת העלות השולית של התעריף לצרכן מבלי שהיתה עלייה בעלות הממוצעת. לקידום התוכנית נעזרה המדינה בלשכת הפרסום הממשלתית של מדינת קליפורניה, למסע הסברה שכותרתו הגמש את כוחך (גם עוצמה וגם חשמל; Flex Your Power), המציג אצבע המכבה חשמל בבתים. מסע הפרסום ביקש לגרום לציבור "לחוש" את התועלת שבהפחתה בשימוש בחשמל. המסע העלה את המודעות לחיסכון בקרב צרכני חשמל קטנים והפריך את התפיסה המוטעית כי הוצאות החשמל קשיחות ואינן ניתנות לשינוי. בנוסף, חייבה הממשלה צרכנים קמעונאים להפחית תאורה חיצונית של עסקיהם בעת שהעסק אינו פועל. המשטרה המקומית הוסמכה לוודא שעסקים אינם צורכים חשמל מעבר לנדרש ולקנוס את אלה שכן.⁷⁴

ברמה הפדרלית מופעלת בארה"ב תוכנית לייעוץ למשקי בית לגבי יעול ניצול האנרגיה הביתית (Energy Star). לתוכנית גויסו רשתות קמעונאות גדולות וכן ארגונים אחרים לצורך הסברה לציבור, והיא מפעילה גם כלי מקוון לביקורת עצמית, כדי להקל על משקי הבית לייעל את השימוש שלהם באנרגיה ולנטר את התקדמותם. משרד האנרגיה והאיגוד לחיסכון באנרגיה, ASE, יצאו במסע הסברה משותף, Powerful \$avings, המעודד צרכנים להפחית בהוצאות האנרגיה שלהם כך שצריכת האנרגיה הלאומית תקטן באמצעות צרכנות נבונה וניצול אנרגיה יעיל. באתר המשרד ניתן למצוא הדרכה למשקי הבית כיצד לשמר אנרגיה ולחסוך בהוצאות.⁷⁵

גרמניה. סוכנות האנרגיה הגרמנית (Deutsche Energie-Agentur – Dena) החלה באוקטובר 2002 במסע הסברה לאומי, תחת הכותרת Initiative Energie Effizienz, שתוכנן להימשך ארבע שנים ומטרתו לעודד ניצול אנרגיה יעיל במשקי בית. לצד משרד הכלכלה והעבודה הפדרלי והקרן הפדרלית לאיכות הסביבה, השתתפו במסע – לרבות במימונו – גופים פרטיים וציבוריים ובהם שלוש חברות החשמל הגדולות, רשתות קמעונאות, מרכזי מידע וסוכנויות אנרגיה אזוריות. התרומה הכספית של חברות החשמל נעשתה כחלק מהתחייבותן להקטין פליטת פחמן דו-חמצני. מסע ההסברה התמקד, בין השאר, בקידום תאורה ומכשירי חשמל ביתיים חסכוניים ומערכות השהיה. במקביל, נערכו סקרים לבדיקת רמת המודעות והפעולה בקרב הציבור.⁷⁶ התוכנית הגרמנית איפשרה שיתוף פעולה בין הממשלה, רשויות מקומיות, צרכנים פרטיים וספקיות החשמל באופן שלא פגע בחופש הבחירה של הצרכן.

דנמרק. חברות האנרגיה עורכות, לעתים תכופות, מסעי הסברה שמטרתם לעודד את הציבור להחליף מכשירי חשמל ישנים במכשירים חדשים ויעילים יותר (בעיקר מקררים, מקפיאים ותאורה). בהתאם לרגולציה חדשה שהונהגה בדנמרק, חשבון החשמל הנשלח לצרכנים על ידי ספקיות החשמל מעודד קריאת מונים תכופה יותר, מפרט את הצריכה הממשית ומציג אותה באופן גרפי.⁷⁷

« החדרת מוצרי חשמל יעילים למשק

באילינוי שבארה"ב הוקם ארגון גג (Midwest Energy Efficiency Alliance – MEEA) המאגד שורה של ארגונים לא-ממשלתיים, נציגים של גופים ממשלתיים ונציגי המגזר העסקי והתעשייתיים ומתמקד בהסברה ובשיווק, עם דגש על היבטים כלכליים ולא סביבתיים. מטרת הארגון היא להגביר את זמינותו של מידע אמין על חיסכון בחשמל ובכסף כתוצאה משימוש במכשירי חשמל יעילים (אך לעתים יקרים) ולפוגג ספקנות לגבי פוטנציאל החיסכון באנרגיה הנובע משימוש זה. באמצעות פעילות לוביסטית, עוסק הארגון גם בהגברת המודעות בקרב מקבלי ההחלטות, בעיקר לקידום הליכים תחיקתיים לאימוץ קוד לשימור אנרגיה בענף הבנייה ולהגדלת תקציבים מדינתיים לשימור אנרגיה. הפרויקט הראשון אותו יזם הארגון, בתמיכת משרד האנרגיה המקומי, עסק במעבר לתאורה חסכונית על ידי החלפת נורות קיימות לנורות חדשות, שהן יעילות יותר וחסכוניות בחשמל. בשנת 2001 עמד תקציב הפרויקט על 200 אלף דולר והורחב בהדרגה ל-730 אלף דולר עד שנת 2003. כחלק מהפרויקט הוכשרו אנשי שיווק שהסבירו לצרכנים את היתרונות הנובעים משימוש בנורות יעילות ואת התחשיב הכספי המוכיח כי ההשקעה העודפת בנורות יעילות מוחזרת לצרכן תוך זמן קצר נוכח החיסכון בצריכת החשמל. בין אמצעי השיווק שננקטו, היתה חלוקת תלושי הנחה של שלושה דולר לנורה. מדי צריכה הועמדו בנקודות המכירה, להמחשת ההבדל בין צריכת החשמל של נורה יעילה לעומת זו של נורה בלתי-יעילה, בלוויית תרגום החיסכון למונחים כספיים. בתהליך השיווק שותפו גם תלמידי בתי ספר בהסברה ואחוז מסוים מרווחי מכירות הנורות היעילות הועבר לבית הספר.⁷⁸

פרויקט נוסף של הארגון התמקד בהחלפת מקררים ישנים ובזבזניים. הפרויקט נדרש גם לתופעה שכיהה של המשך שימוש במקררים ישנים, שהועברו למחסן בעת רכישת המקרר החדש. הפרויקט הציע סכום מסוים לרכישת מקרר חדש, בתנאי של ויתור על המקרר הישן. את הפרויקט מימנו משרד האנרגיה המקומי ויצרני המקררים, אשר גם אספו את המקררים הישנים, והמקררים שנאספו במסגרת הפרויקט הועברו למחזור. פרויקט דומה נערך למכונות כביסה. יצרני מכונות הכביסה השתתפו בפרויקט ומימנו את מחציתו, ומשרד האנרגיה של אילינוי מימן את מחציתו השנייה. במסגרת הפרויקט הוצלח למכור 2,100 מכונות כביסה יעילות תוך שלושה שבועות.⁷⁹

« העלאת התעריף לצרכן

כאמור, בתוכנית 20/20 של מדינת קליפורניה הועלו המחירים השוליים לצרכן. תעריף החשמל החדש כלל מרכיב שהועבר לקרן ייעודית למימון תוכניות ההתייעלות האנרגטית במגזר הציבורי, ופועלת באישור ממשלתי. מדי שנה מוציאה הקרן 228 מיליון דולר על פעילויות משקיות להתייעלות ושימור אנרגיה. בנוסף, מימנה הקרן את הוצאות חברת החשמל לקידום תוכניות ההתייעלות. הקרן גם סיבסדה רכישת נורות יעילות (CFL) בחנויות קמעונאיות. רשת קמעונאית אחת, PG&E, דיווחה בשנת 2001 על מכירה של כ-3.5 מיליון נורות יעילות במסגרת התוכנית. היוזמה לא רק הפחיתה את צריכת החשמל במהירות אלא גם יצרה השפעה מתמשכת על רמת המודעות הצרכנית.⁸⁰

שינוי מדיניות תקינה ותיוג

מדינות שונות ממריצות חיסכון בחשמל באמצעות שינוי מדיניות התיוג והתקינה. כדי לזהות ולקדם מוצרים ושירותים יעילים מבחינת ניצול אנרגיה הותקנו במדינות אלו תקנות ותקנים, מנדטוריים או וולונטריים, ליעילות ניצול מינימלית בכפוף להצדקה טכנולוגית וכלכלית. שתיים מהמדינות החלוצות בתחום הן ארה"ב וקנדה.

ארה"ב. חוק מדיניות שימור האנרגיה משנת 1975 (Energy Policy Conservation Act – EPCA) הטיל על משרד האנרגיה של ארה"ב להגדיר יעדים וולונטריים לייעול ניצול האנרגיה של מכשירים חשמליים. בשנת 1978 נחקק חוק המדיניות הלאומית לשימור אנרגיה (National Energy Conservation Policy Act – NECP) בו נקבעו תקני מינימום ליעילות בניצול האנרגיה, שהחליפו את הנחיות החוק משנת 1975. בחוק נוסף לשימור אנרגיה במכשירי חשמל משנת 1987 ובתיקונים לו משנת 1988 נקבעו תקנים ל-12 הקטגוריות של מוצרי חשמל שעליהן הוחלו החוקים הקודמים. משרד האנרגיה הונחה לקבוע תקנים למוצרים נוספים או לעדכן תקנים קיימים, בכפוף להתקדמות טכנולוגית או להצדקה כלכלית. חוק מדיניות האנרגיה משנת 1992 (Energy Policy Act – EPAAct) הנחה את משרד האנרגיה לפתח תוכניות בדיקה ומידע וולונטריות לצידו משרדי השימוש בו נפוץ. בחוק נקבעו תקנים מינימליים לתשע קטגוריות של מוצרים צורכי אנרגיה, מקומיים ומיובאים, והוא ממליץ לקבוע תקנים מינימליים לשלושה מוצרים נוספים, בכפוף להצדקה טכנולוגית וכלכלית.

שתי תוכניות תיוג וולונטריות מופעלות בארה"ב: Energy Star שהוזכרה לעיל, ותוכנית חותמת ירוקה (Green Seal of Approval). תוכנית התיוג Energy Star עוצבה על פי דרישת ה-EPA שקבע כי יש לפתח תיוג וולונטרי לצידוד משרדי. התוכנית מופעלת במשותף על ידי הסוכנות להגנת הסביבה (EPA) ומשרד האנרגיה ומטרתה לזהות ולקדם מוצרים ושירותים שהם יעילים מבחינת ניצול האנרגיה ושפגיעתם בסביבה נמוכה. התוכנית מתייגת למעלה מ-30 קבוצות מוצרים וניתן למצוא את התג שלה על מגוון מכשירי חשמל (ציוד משרדי, מוצרי תאורה, מכשירי חשמל ביתיים, מכשירי אוורור, מיזוג וחימום, תנורים ודודי חימום, חלונות, חומרי בנייה ועוד). תוכנית התיוג הורחבה גם להערכת בתים חדשים, בניינים מסחריים ומפעלים.⁸¹ ארגון החותמת הירוקה הוא מלכ"ר, שהתג האקולוגי (Eco-label) הוולונטרי שלו מופיע על מוצרים שנמצאו יעילים מבחינת ניצול האנרגיה. בין המוצרים המסומנים בתג זה יש נורות, מכונות כביסה וייבוש, מדחי כלים, מקררים, מקפיאים, תנורים, מזגנים ביתיים ומשאבות חום. המוצרים מתייגים לפי השפעתם על איכות הסביבה, תוך התייעצות עם גורמים בתעשייה, מומחים בתחום איכות הסביבה, ארגוני צרכנים והציבור. התחומים בהם השפעות המוצר עשויות להיות השליליות ביותר קובעים את המדדים לתיוג. יצרנים משלמים לארגון על מעקב ובקרה, והמוצר שהתג מוענק לו נבדק מדי שנה.⁸²

לתוכנית Energy Star האמריקנית מקבילה בינלאומית, אשר בה מוגדרים קריטריונים משותפים לשימור אנרגיה ותג משותף מופק עבור ציוד משרדי בארה"ב ובין. המוצרים בתוכנית כוללים מחשבים, צגים, מדפסות, מכונות צילום ופקסימיליה, סורקים ומכשירים משולבים. בשתי הארצות נקבעים מפרטים זהים למוצרים, ומוצרים של מדינה אחת העומדים בקריטריונים ומקבלים את התג – מוכרים כמוצרי Energy Star במדינה האחרת. יצרנים המשתלבים בתוכנית של אחת המדינות נהנים מהטבות התוכנית במדינה האחרת. ביפן, הגוף האחראי לתוכנית הוא המרכז לשימור אנרגיה, ECCJ.⁸³

קנדה. בחוק התייעלות בניצול האנרגיה משנת 1992 (Energy Efficiency Act) מוגדרים תקנים מינימליים ליעילות בניצול אנרגיה ומוחלת חובת תיוג על מוצרים צורכי אנרגיה. זאת, כדי לצמצם בהדרגה תפוצה של ציוד ומכשירי חשמל שאינם חסכוניים. מאז פברואר 1995 חלות הוראות פדוליות על מוצרים מקומיים ומיובאים, שצריכת האנרגיה שלהם עולה על 75% מכלל הצריכה הביתית. כיום מופעלים תקנים ביחס ל-30 מוצרים ויותר, בהם מוצרי חשמל ביתיים ומערכות תאורה. על מוצרים המיוצרים ונמכרים באותה הפרובינציה חלות רק תקנות הפרובינציה, שחלקן שונות מהתקנות הפדוליות. תוכנית הפעולה ASAP (מונח שמשמעו "מיד") נועדה להאיץ החדרתם של ציוד ומכשירי חשמל חסכוניים לשוק על ידי מתן אישורי שיווק ותקינה למוצרים אלה. עוד מבקשת התוכנית לעודד את הציבור לרכוש את המוצרים הטובים ביותר מסוגם. ביולי 2001 אימץ משרד התשתיות הלאומיות של קנדה (Natural Resources Canada) את תג ה-Energy Star הבינלאומי לצידוד ולמכשירי חשמל והתג נכלל גם בתוכנית ה-ASAP.

שיתוף העולם העסקי

עליית מחירי הנפט, הגז והחשמל הביאה חברות עסקיות להבנה שחיסכון באנרגיה הוא פעילות כלכלית רווחית, שיש לה גם רווח סביבתי. בעקבות זאת, החלו חברות לשדרג את מכשיריהן ולהחליפם בציוד חסכוני ונקי יותר. הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה הראתה, כי באמצעות נהלי עבודה טובים בטכנולוגיות קיימות ניתן להקטין את הוצאות האנרגיה בתעשייה הכבדה ב-18-26%. רשת החנויות האמריקנית וול מארט (Walmart) היא צרכנית האנרגיה השנייה בגודלה בעולם, לאחר ממשלת ארה"ב. החברה קבעה יעד חיסכון של 20% לחנויותיה לשנת 2020 ופתחה במבצע פרסום המדגיש את חשיבות החיסכון בחנויות החברה. בהתאם, החלה התקנת מערכות תאורה ומיזוג אוויר חסכוניות בחנויות הרשת, ומוערך כי ההשקעה תוחזר בתוך שנתיים. כחלק ממדיניות החיסכון הוגבר הפיקוח האנרגטי במטה החברה: מנהלי חנויות מורשים להפעיל מזגנים בחנויותיהם רק באישור המשרד הראשי; מערכות חשמליות שונות מחוברות למטה לצורך בקרה על פעילות תקינה; וצוות של 100 מומחים עוקב אחר השימוש באנרגיה ב-4,000 חנויות החברה בארה"ב ובקנדה. כחלק ממדיניות החיסכון האנרגטי מעודדת החברה רכישת מוצרים בנקודות מכירה הסמוכות לחנויותיה, במטרה לחסוך בהוצאות הובלה.⁸⁴

בפרויקט אחר מעודדת העיר ניו יורק בעלי עסקים מובילים לשפר את ביצועיהם העסקיים באמצעות התייעלות אנרגטית.⁸⁵ יעד מרכזי בפרויקט הוא נטרול חסמי מודעות ותפיסות מוטעות הרווחים בקרב אנשי עסקים בתחום האנרגיה. הפרויקט מנסה להתחשב בשינויים הבלתי-צפויים באקלים העסקי הדינמי, המחזקים תחושות אי-ודאות של חברות פרטיות לגבי כדאיות ההשקעה. בוועדת ההיגוי של הפרויקט 19 חברים, ביניהם אנשי עסקים, נציגי חברות, יועצים ונציגי ממשל, כולם בדרכים ניהוליים. תפקידה של ועדת ההיגוי לאתר אתגרים ומכשולים ולזהות אפשרויות

להתייעלות אנרגטית. פעילותה הניבה שתי מסקנות עיקריות: ראשית, נכונותם של מנהלים בכירים לקדם יוזמות של התייעלות אנרגטית משתנה בהתאם לנכונותם לקחת סיכונים עסקיים; שנית, הפנייה היעילה ביותר למקבלי החלטות בנושא התייעלות אנרגטית היא בהעברת מסר התואם את מידת הסיכון שהם מעוניינים ליטול. מסקנות אלו הולידו תוכנית עבודה הכוללת מיפוי סיכונים בכל פרויקט ופיתוח אסטרטגיות לשימור אנרגיה המנטרלות דאגות הקשורות לסיכון. הומלץ, כי כל פנייה למנהל עסקי בתחום תכלול מידע על ההשלכות הפיננסיות, השיפור בפריזם וההשלכות על איכות המוצר. כלומר, פנייה ראשונה למנהלים תכלול פילוסופיה עסקית ברורה המלווה בפירוט תרומת התייעלות האנרגטית. רק בפנייה שנייה למנהלים מוצגות האפשרויות האופרטיביות לחיסכון, מדידות שיש לבצען כדי להתחיל בתהליך, סיפורי הצלחה של חברות אחרות בענף שכבר החלו להתייעל ונקודות קשר לקבלת הדרכה טכנית. בהדגשה את חשיבות התקשורת ואופן העברת המידע למנהלים, המליצה הוועדה על מספר שיטות עבודה: הדרכה במשרד האוצר באמצעות מצגות לבכירים, עבודה צמודה עם מומחי אנרגיה בתוך החברות לקידום התייעלות, פרסום רלוונטי לארגונים עסקיים ושימוש בחברות יחסי ציבור לקידום רעיון התייעלות.⁸⁶

« קידום בנייה יעילה

ענף הבניין הוא אחד הענפים הגדולים במדינות ה-OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). בענף מועסקים 5-10% מכלל העובדים, והוא אחראי ל-15-5% מהתמ"ג במדינות החברות בארגון. אנרגיה נצרכת במבנים עבור הסקה, חימום מים, מיזוג אוויר, תאורה, והפעלת מכשירי חשמל ובישול. שיעור האנרגיה הנצרכת בבניינים מוערך ב-25-40% מסך כל האנרגיה הנצרכת במדינות ה-OECD,⁸⁷ וניכרת מגמת עלייה בשיעור זה.⁸⁸ בשל הגיוון הרב בתוצרים, קשה למצוא פתרון אחיד להתייעלות אנרגטית בתחום. סקר שערך ארגון ה-OECD בקרב 20 מדינות החברות בו, מראה כי השיטות המרכזיות להתגבר על החסמים המאפיינים את הענף הן שינוי רגולציה, הענקת סובסידיות ופטור ממס והעמדת הלוואות בתנאים מועדפים.

« רגולציה

בעקבות משבר הנפט בשנות ה-70 הרחיבו מדינות רבות את הרגולציה בתחום האנרגיה גם להיבטים של יעילות אנרגטית, ובכלל זה קביעת רמות מינימום לבידוד ולעיתים גם קביעת תקן אנרגטי למוצרי הסקה, קירור ותאורה. באופן מסורתי, רגולציה נעשתה באמצעות תקן מרשמי, כלומר, תקן המפרט הנחיות אותן יש למלא בדיוקנות (למשל, הנחיות לסוג חומרי הבידוד והעובי המינימלי). התקן המרשמי מקובע משום שאינו מספק חלופות, לרבות חלופות שנוצרו בפיתוח טכנולוגי לאחר קביעתו של התקן. כתוצאה מכך מתרחב בשנים האחרונות השימוש בתקן תפקודי, הקובע רמת יעילות אנרגטית מחייבת. כך, תכנון מערכות שיעמדו בתנאי התקן נותר גמיש והתקן מעודד פיתוח טכנולוגיות חדשות שיוזילו עלויות עמידה בתקן. השימוש ברגולציה לקביעת תקנים אנרגטיים בבניינים חדשים רווח במדינות ה-OECD. מתוך 20 המדינות הנסקרות, ב-19 מדינות הופעלה רגולציה מעין זו. רגולציה נחשבת אמצעי אמין במיוחד להשגת יעדי יעילות אנרגטית, אולם מעט מאוד מחקרים אמפיריים נערכו לבחינת ההשפעה הסביבתית של הרגולציה בענף הבניין והמסקנות בתחום זה אינן אחידות.⁸⁹

« סובסידיות ופטור ממס

תשע מהמדינות שענו על סקר ה-OECD מעניקות סובסידיות ופטור ממס על השימוש בטכנולוגיות ליעול אנרגטי. בקנדה ניתנים תמריצים לבניינים מסחריים חדשים העומדים בתקן של ייעול צריכת האנרגיה, וגרמניה מפעילה תוכנית לסבסוד ההתקנה של מערכות חימום יעילות בבניינים חדשים, במקביל לשדרוג ובידוד של מערכות חימום ישנות. מחקרים אמפיריים מצביעים על הצלחת הסובסידיות והפטור ממס ככלי לעידוד ייעול אנרגטי. עם זאת, לסובסידיות ולפטור ממס יש שלוש מגרעות מרכזיות: ראשית, הן יעילות בעיקר בנכסים בבעלות אף לא בנכסים מושכרים, שכן בעלי נכסים נוטים שלא להשקיע בנכסים שהם משכירים; שנית, בשל מגבלות תקציב היקף הסובסידיות וההנחות במס אינו מאפשר תקציב הגדול דיו להשגת המטרה. בהקשר זה, ייתכן שהקלות אלו, לו ניתנו בגין החדרה של טכנולוגיות ממוקדות או נקובות, היו מקדמות את מטרותן באופי יעיל יותר; לבסוף, יש באמצעים אלה משום בזבז משאבים על מי שהיו משקיעים באמצעים ליעול אנרגטי גם בלא הסבסוד.⁹⁰

« הלוואות בתנאים מועדפים

הלוואות בתנאים מועדפים (premium loans) למימון ההשקעה בייעול אנרגטי ניתנות בשש מהמדינות שענו על סקר ה-OECD. ההיגיון הכלכלי בהלוואות אלו הוא שהחזר ההלוואה ימומן על ידי החיסכון הצפוי בהוצאות על אנרגיה. ביפן פועל מוסד ציבורי המעניק הלוואות בתנאים מועדפים למי שבונים או רוכשים בתים ודירות מגורים התואמים את אחד התקנים הממשלתיים ליעילות אנרגטית. תנאי ההלוואה משתפרים ככל שהתקן מחמיר יותר. בגרמניה מעניקה הממשלה הלוואות בריבית נמוכה למי שבונים או רוכשים בתי מגורים שבהם היעילות האנרגטית גבוהה במידה ניכרת מן התקן המחייב. גם בארה"ב ניתנות הלוואות ממשלתיות דומות. הלוואה בתנאים מועדפים עשויה לאפשר לחסרי אמצעים לגייס את ההון הדרוש לבנייה ביעילות אנרגטית גבוהה.⁹¹

פיתוח ועידוד ענף החברות לשירותי אנרגיה (ESCO)

ענף חברות שירותי האנרגיה (ESCO) החל להתפתח בעקבות הצורך במתן פתרונות כוללים לקידום פרויקטים של התייעלות. ארה"ב מובילה את הענף בעולם, וגרמניה היא המדינה המובילה באירופה. מאפייני הפעילות בענף בראשיתו זהות למאפייני התפתחותו כיום בישראל: צורך בסיוע ממשלתי להגברת מודעות, צורך בסיוע במימון, והשפעתם של חוזי חיסכון.

ארה"ב. חברות ה-ESCO הראשונות בעולם החלו לפעול בארה"ב כבר בשנות ה-70 בעקבות משבר הנפט שהביא לעליות חדות במחירי הדלק. הענף התפתח בעיקר בשנות ה-80 המאוחרות ובראשית שנות ה-90. הערכה מקלה גורסת כי בסוף שנת 2002 פעלו בארה"ב בין 500 ל-1,000 חברות בענף, והערכות מחמירות, לפי הגדרות מצמצמות, מונות רק 63 חברות ESCO. בשנים האחרונות מסתמנת בענף מגמה של איחוד חברות, בשל יתרון הגודל אך גם בשל תביעות משפטיות והרצון להעניק מטריה רחבה יותר של שירותי אנרגיה. מגמה זו צימצמה את מספר החברות בענף בקליפורניה באופן משמעותי. מתחילת התפתחותו של הענף קמו בו התאגדויות מקצועיות. ארגון חברות שירותי האנרגיה המוביל בארה"ב, (National Association of Energy Service Companies), פועל בארה"ב כעשרים שנה ומייצג כמאה חברות, אשר יחדיו ביצעו עד כה 1,426 פרויקטים של התייעלות אנרגטית בהיקף של 2.55 מיליארד דולר. רוב הפרויקטים שבוצעו היו בתחום התאורה ונוחות האקלים (חימום, אוורור וקירור). חברות שירותי האנרגיה בארה"ב פועלות בעיקר במגזר הציבורי: 70%-50 מהפרויקטים נעשים בבתי ספר, בתי חולים ובניינים ממשלתיים. ההשקעות במגזר התעשייתי נעות בין 16%-7 וההשקעות במגזר המסחרי מהוות כ-16% מכלל פרויקטי ה-ESCO בארה"ב. בפרויקטים של התייעלות באמצעות ESCO במגזרים הפרטי והציבורי הושקעו למעלה מ-15 מיליארד דולר ולפחות 3 מיליארד דולר הושקעו בפרויקטים ממשלתיים. הכנסות הענף עלו מ-450 מיליון דולר בשנה בשנת 1995 לכ-2 מיליארד דולר בשנת 2000, עם צמיחה שנתית ממוצעת של 24% בהכנסות. תוכנית התייעלות ממוצעת בארה"ב אורכת כעשר שנים, ותקופת ההחזר הממוצעת עומדת על שבע שנים. טווח העלויות של הפרויקטים רחב במיוחד, ונע בין 200 אלף ל-2 מיליון דולר. לפי נתוני NAESCO, 87% מהפרויקטים הפרטיים ולמעלה מ-70% מהפרויקטים התעשייתיים היו כדאיים מבחינה כלכלית (החזירו את השקעתם או אף הניבו רווח לאחר ביצועם).⁹²

תעשיית ה-ESCO בארה"ב נחשבת כמודל מוצלח ואכן, למרות שלכל מדינה מאפיינים ספציפיים ייחודיים, ניתן ללמוד רבות מהתפתחות השוק בארה"ב. הניסיון האמריקני, כמו גם זה של מדינות אחרות בעולם, מלמד כי המגזר הממשלתי מהווה גורם חשוב בהתפתחותו ובהצלחתו של ענף ה-ESCO למרות שאינו מספק מימון ישיר לפעילות החברות. די בכך שהמסגרת החוקית לפעילותן ידידותית ומעודדת התייעלות אנרגטית. אחת השיטות באמצעותן מסייעת הממשלה לחברות בענף היא בהעדפת שירותיהן, בפרויקטים ציבוריים, של חברות שירותי אנרגיה המצליחות להשיג את שיעור החיסכון הגבוה ביותר על פני חברות המציעות את המחיר הנמוך ביותר. בנוסף, חשוב שהממשלה תעודד ותתמך ייעול מבנים ציבוריים מבחינה אנרגטית על ידי שימוש בשיטת ה-EPC. הצלחת הענף תלויה עוד בגורמים כמו יציבות החוזים, ריביות גבוהה סביר למימון הפרויקטים, ויחסים טובים עם הלקוחות והיא מושפעת, כמובן, מעליית מחירי האנרגיה בעולם, המעוררת את העניין בחיסכון.⁹³

גרמניה. תעשיית ה-ESCO בגרמניה היא המפותחת, הוותיקה והמצליחה באירופה. הענף צומח בהתמדה אך ההיצע רחוק מלספק את פוטנציאל ההתייעלות. חברות ה-ESCO הראשונות בגרמניה הופיעו בשנות ה-90, אך מגוון הפתרונות שהציעו היה מצומצם והתמקד בעיקר בחימום. ספקות לגבי אמינותן ויכולתן של חברות ה-ESCO בראשית דרכן גרמו לכך שעלות הפרויקטים לא גילם את ערכם האמיתי. השינוי חל בשנת 1995, כאשר עיריית ברלין חתמה על חוזה מרוכז לביצוע פרויקטים של התייעלות בכמאה מבנים שברשותה. היה זה הפרויקט הרציני הראשון של חברות ה-ESCO

בגרמניה ועצם קיומו הביא להתפתחות השוק. חברות ESCO רבות סיפקו בעבר שירותים כלליים, כמו שירותי הנדסה, לפני שהפכו לספקי שירותי אנרגיה. כיום פועלות בגרמניה כ-480 חברות בתחום. עד סוף 2001 בוצעו בגרמניה 70,000 פרויקטים של התייעלות בעלות של 5 מיליארד יורו, ובשנת 2005 מחזור העסקים של החברות עמד על שני מיליארד יורו. תקופת ההחזר הממוצעת בגרמניה היא בין חמש לעשר שנים. 35% מהפעילות הם במגזר התעשייתי, 30% במגזר הציבורי, 25% במגזר המסחרי ו-10% במגזר משקי הבית. בשנת 2003 רק 20% מחברות ה-ESCO השתתפו בביצוע חוזה EPC ומחקרים מראים כי הפוטנציאל הבלתי-מנוצל בגרמניה עומד על 30%. פוטנציאל זה יכול להתממש באמצעות תוכניות להתייעלות בבניינים, שרובן יהיו כדאיות. מבחינה כלכלית במגזר הציבורי לבדו ניתן לחסוך 350 מיליון יורו מדי שנה על ידי שימוש בחוזה EPC.⁹⁴

סקר שנערך בגרמניה מצא, כי רק 10% מהחברות העסקיות לקחו או לוקחות חלק בחוזה EPC וכי שיעור נמוך זה נובע בעיקר מחוסר מודעות. עם זאת, שליש מהחברות מדווחות כי הן מתעניינות בתחום ושוקלות לבצע פרויקטי התייעלות במבניהן. איגוד ה-ESCO הגרמני אינו מבקש סיוע כספי למימוש פוטנציאל החיסכון וההתייעלות כיוון שהבנקאות הגרמניות פתוחה דיה למימון פרויקטים כאלה, אך דורש להשלים את החקיקה בתחום באופן המעודד ייעול אנרגטי גם במגזר הפרטי, למשל, באמצעות הסדרת האחריות המשפטית בין הדייר לבעל הנכס בכל הנוגע להתייעלות אנרגטית. האיגוד גם ממליץ להקים מרכזים שיספקו מידע ויעוץ למוסדות ציבוריים המתעניינים בהתייעלות.⁹⁵

מסקנות והמלצות

פוטנציאל החיסכון האנרגטי בישראל, כמו בעולם, הוא רחב מימדים והשלכותיו הלאומיות מרחיקות לכת. התייעלות במשק האנרגיה יכולה להתרחש במגוון דרכים, אך כולן דורשות הירתמות מצד הממשלה לספק מסגרות פעולה המעודדות התייעלות כזו. מדיניות חיסכון באנרגיה עשויה להיות מותאמת באופן מיוחד למגזרים השונים, אשר מאפייניהם שונים בפוטנציאל ההתייעלות, זמינות הון להשקעה, והיקף הרווח הכלכלי בעקבות ההתייעלות. יישום מדיניות התייעלות נוגעת בתחומים רבים. ראשית, יש צורך בפיתוחם ובהטמעתם של אמצעים טכנולוגיים בעלי נצילות גבוהה יותר, הן בצד הצרכן, הן בצד ספק האנרגיה. בנוסף, נדרש שינוי בדפוסי התנהגות הצרכנים ופיתוח הרגלי הפעלה חסכונית של מערכות צורכות אנרגיה, המחייב גם מערך הסברה והפצה של מידע על הערך החברתי והכלכלי של התייעלות אנרגטית. עוד נדרשים שינויים מבניים ותוכניות מתאר מקומיות, מחוזיות וארציות, שיקבעו את מרכיבי התשתית המשפיעים על ביקוש לאנרגיה. לבסוף, נדרשות חקיקה הנוגעת לאמצעי שימור אנרגיה והנהגת תמריצים כספיים, חיוביים ושלייליים, כדי לעודד שימוש באמצעי שימור מסוימים.

ראוי לציין כי אין אנו עומדים במצב של "תחרות" בין אמצעי שימור שונים, שכן רק לעתים נדירות יש ביניהם סתירה מובנית. כל צעד יכול להתווסף למכלול צעדי המדיניות.

המגזר הביתי

« פרסום ושיווק

הגברת מודעות ונטרול תפיסות שגויות באים לידי ביטוי במסעי הסברה ברחבי העולם. "Global Warming: Cool It!" באוסטרליה, "Flex Your Power" בארה"ב ו-"Initiative Energie Effizienz" בגרמניה הם רק דוגמאות למסעי הסברה טובים. ישראל אינה שונה מבחינה זו. פרסום, הסברה ושיווק של הצורך בהתייעלות אנרגטית חייבים להיות חלק בלתי-נפרד מפעילותו של משרד התשתיות הלאומיות, כחלק ממחויבותו לשימור אנרגיה ולהפחתת הביקושים. הניסיון בעולם מראה, כי רצוי לייצר מדיניות התייעלות אנרגטית בשיתוף עם המגזר הפרטי, בסיוע תוכנית רב-שנתית להגברת המודעות הציבורית ליתרונותיו הרבים של חיסכון אנרגטי. מסע הסברה מסוג זה חייב להביא לציבור מידע אודות החיסכון האפשרי בשימוש במכשירי החשמל הקיימים בבתים הפרטיים, כמו גם בעת רכישת מכשירים חדשים. יש לעודד שינוי בדפוסי התנהגות הצרכנים, הכוללים רכישת מכשירים ביתיים חסכוניים, הפעלת מכשירים בשעות שפל, הימנעות מצריכה מיותרת, תפעול מכשירים בצורה יעילה יותר ועוד. חשוב להדריך את הציבור לעקוב אחר חשבונות החשמל ולזהות בהם הזדמנויות לחיסכון, ולעודד רכישת מכשירים המאפשרים מעקב מדויק אחר הצריכה (מונים "חכמים").

הקמת אתר אינטרנט ייעודי יכול לסייע בכך. אתר שיופעל באמצעות אנשי מקצוע בתחום יהיה מקור אמין למידע וגורם ייעוצי לצרכנים, בכל הקשור לצריכת אנרגיה נבונה ושימוש מושכל במכשירי חשמל. בנוסף ניתן להפיץ, כמו באוסטרליה, מדריך לציבור להפחתת עלויות באנרגיה ביתית, שיציג סוגיות הקשורות לתאורה ולמכשירי חשמל צורכי אנרגיה.

חשוב לשתף במסע ההסברה את רשתות השיווק הגדולות. אלו יכולות להיות סוכני שינוי המקדמים בצורה היעילה ביותר את החיסכון. הרשתות יתוגמלו בשיפור תדמיתן והצגתן כ"ידידותיות לסביבה".

« תמריצים להחלפה ושדרוג של מוצרים יעילים אנרגטית

שדרוגם והחלפתם של מכשירי חשמל ישנים במכשירים חדשים ויעילים יותר מהווים נדבך חשוב בקידום ההתייעלות האנרגטית. הפרש הצריכה בין מקרר יעיל למקרר שאינו יעיל יכול להגיע ל-30%, כך שפוטנציאל החיסכון המצרפי במשק עצום.⁶ לפיכך, רצוי לגבש קווים מנחים לעידוד החלפה, שיפוז וניקוי של מכשירים ישנים (מזגנים) כדי להגביר אופטימיזציה ביעילות אנרגטית. תמריץ לייעול מסוג זה ניתן לגלם בהלוואות או בסובסידיות. חשוב ללוות פעילות כזאת בהסברה ושיווק, תוך הדגשת ההיבטים הכלכליים ולא רק הסביבתיים של שדרוג המוצרים.

במגזר הציבורי והממשלתי

« העלאת המודעות בקרב מקבלי החלטות

אבן היסוד לכל תהליך גורף במשק היא מחויבות אמיתית של הממשלה, מחויבות המקבלת ביטוי בחוקים ובתמריצים. ההכרה הממשלתית בחשיבות הנושא חיונית לקידום ההתייעלות האנרגטית ולגיבוש תוכנית לאומית בעלת יעדים ישימים. בנוסף, כדי להוביל מהלך של חיסכון והתייעלות באמצעות תוכנית משקית מקיפה, חייבת הממשלה לקבוע יעד התייעלות לאומי שהוא משמעותי, כפי שקבע, למשל, האיחוד האירופי (הפחתת צריכת האנרגיה ב-20% עד שנת 2020).

« ביקורת על הוצאות החשמל הממשלתיות

אחד הצעדים הראשוניים בשינוי הרגלי הצריכה במשק הוא גיבוש של פרופיל הצריכה הממשלתי לצורך קביעת יעדים לתוכנית החיסכון. היעדר מעקב ובקרה על חשבונות הממשלה מהווה חסם ראשוני לקידום ההתייעלות, לכן חשוב כי הוצאות חשמל ואנרגיה ויפורטו בתקציב נפרד, כדי לאפשר מעקב אחר חשבונות החשמל של כל משרד.

« קביעת יעדי התייעלות וחסכון לכל משרדי הממשלה

במדינות בהן מוטמע שינוי בדפוסים האנרגטיים מהווה המגזר הממשלתי דוגמה ומופת לציבור. לשם כך יש לקבוע למשרדי הממשלה יעדי חיסכון ספציפיים, ואבני דרך ברורים לצורך ביקורת, ברמה שנתית ורב-שנתית. התוכנית המקיפה תחול על כל משרדי הממשלה, רשויות אחרות ויחידות סמך. במסגרת התוכנית תערוך כל יחידה סקר לאיתור פוטנציאל שימור האנרגיה שלה ותגבש תוכנית למימוש מסקנות הסקר. תוכנית ההתייעלות תצא לפועל באמצעות ספק שירותי אנרגיה שיתחייב להשיג את יעדי התוכנית. הפיקוח והאחריות על מימוש התוכנית בפועל יהיו מוטלים על המשרד הממשלתי הרלוונטי. המשרד יהיה מוסמך לממן את ביצוע התוכנית מתוך תזרים המזומנים שלו או באמצעות סיוע מימוני של גורם שלישי לא ממשלתי או על חשבון החיסכון שיושג.

« שקיפות לציבור

הוצאות האנרגיה השנתיות של הגופים השונים במגזר הציבורי והממשלתי יוצגו לעיון הציבור, לרבות ממצאי הסקר, תוכניות ההתייעלות ודיווחי הביניים המעידים על מידת מימושם של יעדי ההתייעלות והחסכון. כמו כן יפורסם מידע על כמות האנרגיה שנחסכה והיקפה הכספי.

« יישום ההתייעלות האנרגטית ברשויות המקומיות

לאחר שתתחיל הפעילות במוסדות הממשלה, מוצע להפעיל תוכנית זוהר ברשויות המקומיות. הלקחים שיילמדו מהפעלת התוכנית במוסדות הממשלה יסייעו לשפר את התוכנית ברשויות המקומיות. התוכנית ברשויות המקומיות תכלול גם היא יעדי התייעלות וחיסכון בהוצאות חשמל ואנרגיה, הכנת סקר אנרגיה באמצעות חברה לחיסכון אנרגטי והכנת תוכנית התייעלות רב-שנתית. פרויקט החיסכון ברשויות המקומיות יכול להחלף התאורה הקיימת בתאורה יעילה וחסכונית ברחובות, בשלטי חוצות, ברמזורים, במבני ציבור ועוד. גם הרשויות המקומיות יחויבו לדווח על התקדמות והצלחות, מה שיוכל לשמש כהשראה למגזר הפרטי. עירייה שתושביה מעורבים ואולי אף שותפים בפרויקטים להתייעלות שהיא מפעילה תגביר גם את ההתייעלות של תושביה.

השלמת תקינה מכוח חוק מקורות אנרגיה וחוק התקנים

תקינה יכולה לאכוף שימוש בטכנולוגיות בעלות נצילות גבוהה במשקי הבית. הניסיון של מדינות שונות כמו ארה"ב וקנדה מלמד כי תקנים המחייבים מינימום יעילות בניצול אנרגיה משפרים את בחירתם של יבואני המכשירים, של ספקים ושל הציבור ככלל במוצרים יעילים מבחינה אנרגטית, בכפוף להצדקה טכנולוגית וכלכלית. בסמכותו של משרד התשתיות הלאומיות להתקין תקנות לגבי התייעלות אנרגטית, לקבוע דרישות יעילות מינימליות ולסמן את מקדם היעילות למכשירי חשמל נפוצים (מקררים, מקפיאים, מכונות כביסה, מייבשי כביסה, מדיחי כלים, תנורי בישול, דודי חשמל ומחממי מים, טלוויזיות, נורות) ומכשירי חשמל שצריכת החשמל שלהם גבוהה במיוחד. כדי למנוע התנגדות לתקנות חדשות המוכתבות מלמעלה, במנותק מהשוק, חשוב שארגוני צרכנים, ארגונים סביבתיים, מכון התקנים, האקדמיה ויזמים עסקיים ישתתפו בקביעת התקנות והטמעתן, ליצירת שיתוף פעולה חברתי-כלכלי אמיתי ולהשגת המטרה המשותפת של צמצום צריכת האנרגיה במשק. שיתוף פעולה עם תעשיית האלקטרוניקה יסייע בפיתוח ובשיפור של הגדרות טכניות ושיטות בדיקה לזיהוי מוצרים אלקטרוניים המתאפיינים בניצול אנרגיה יעיל.

משרד התשתיות יכול לבקש מיצרנים, יבואנים וארגוני איכות סביבה לקבוע סולם חיסכון שיציג לצרכן בבירור ובאופן פשוט להבנה את היקף החיסכון בש"ח לתקופה נתונה, כתוצאה משימוש במכשיר בעל דירוג חיסכון זה או אחר. דירוג מקדם היעילות האנרגטי למכשירים שונים יוכל להיות נושא מרכזי בפעולות הסברה משותפות למשרד ולשחקנים בשוק, ואף לבתי ספר, ויעד חשוב בהסברה על אופני שימוש אקטיביים ופסיביים והתאמת מכשירים לצרכים שונים.

תוכנית התקינה חייבת להציג שינויים לטווח הארוך, תוך שימוש באבני דרך, כדי לאפשר למשק תקופת הסתגלות לשינוי.

במגזר העסקי, המסחרי והתעשייתי

חוק "אפשרויות ההתייעלות באנרגיה" של אוסטרליה, שחוקק במטרה לשפר את יכולת הזיהוי וההערכה של אפשרויות ההתייעלות בקרב עסקים גדולים הצורכים כמות משמעותית של אנרגיה, מצביע על החשיבות המשקית של תוכניות ההתייעלות האנרגטית במגזרים העסקי, המסחרי והתעשייתי. אין ספק, כי ניתן ללמוד וליישם ממנו גם בישראל.

« איסוף נתונים

כדי לאסוף נתונים על צריכת החשמל במגזרים השונים, יש להתחיל באכיפת חובות הקיימים בחוק מקורות אנרגיה, כמו מינוי ממונים לשימור אנרגיה בקרב צרכני אנרגיה גדולים במגזר העסקי, המסחרי, התעשייתי והציבורי. יש לחייב צרכנים אלה בהגשת דוח שנתי ובביצוע סקר לאיתור פוטנציאל שימור אנרגיה. עוד יש להקפיד על בקרה ומעקב לגבי ביצוע הסקר. חשוב לציין, כי למרות המעורבות הממשלתית, החלטות מעשיות לגבי הניהול האנרגטי יישארו בידי החברה, ומשרד התשתיות ילווה אותה כיועץ ותומך מקצועי בהתאם לצורך של כל חברה.

« יצירת מאגר מידע

אחת הבעיות המרכזיות המאפיינות גם את המגזר העסקי היא המחסור בידע לגבי התייעלות ולגבי הפוטנציאל הכלכלי של חיסכון אנרגטי. חשוב כי משרד התשתיות הלאומיות, בשיתוף עם התאחדות התעשיינים, יכינו מאגר מידע נוחים לשימוש וזמינים, לציבור הרחב ולמקבלי החלטות

בכל ארגון, על צריכת אנרגיה חסכונית, תוכניות לחיסכון, סיפורי הצלחה בתחום, רשימת ספקי פתרונות, ואפשרויות מימון לפרויקטים בתחום החיסכון באנרגיה.

« תמריצי ייעול לעסקים מובילים

בהקשר זה ניתן ללמוד מהפעילות בעיר ניו יורק. חשוב להקים גוף המשתף אנשי עסקים, נציגי חברות עסקיות, ארגונים סביבתיים ואנשי ממשל, כדי לאתר מכשולים הקיימים במגזר העסקי וכדי למצוא פתרונות להטמעת תוכניות ייעול אנרגטיות. מקורות מידע, לרבות מקורות בינלאומיים, יהיו זמינים לחברי הגוף שינסו להתאים פתרונות זרים למציאות הישראלית. הגוף גם יעודד העברת מידע וכן שיתוף פעולה בין החברות לבין עצמן ובין לבין הממשל המקומי.

שינוי תעריפי החשמל

« אימוץ מונה התע"ז

במסגרת קידום ההתייעלות מוצע לחייב הפעלה של מוני תע"ז בכל המגזרים. כך יקטנו שיאי הביקוש, תתרחש פריסה של צריכת חשמל לשעות שאינן עמוסות בדרך כלל, ולמעשה יחול שינוי בהרגלי הצריכה. המעבר לשימוש במונה התע"ז מחייב, כמובן, הפעלת שיקולים של כמות צריכה, צריכת מינימום במשקי בית של אוכלוסיות חלשות, ועוד. מודל הפריסה הארצית של המונים יגובש בשיתוף עם הרשות לשירותים ציבוריים לחשמל, המועצה הישראלית לצרכנות, ארגונים סביבתיים וחברתיים. במקביל, ייערך מסע הסברה שיידרש לסוגיות כמו מדוע נדרש הצרכן לשלם יותר בשעות עומס וכיצד יוכל להימנע מתעריף גבוה אם וכאשר ינהג באופן מושכל. המסע יעודד חיסכון בצריכה ויצג אפשרויות ממשיות לחיסכון, בהתאם למודל התעריף.

« אימוץ הסדרי השלת עומסים וולונטרית

לצד תעריף גבוה בשעות שיא, צרכנים המעוניינים בכך יוכלו לקבל פיצוי כספי בדרך של קיזוז מחשבון החשמל ובהתאם לתעריפי התע"ז, בתמורה לניתוקם, המלא או החלקי, בשעות העומס ממערכת החשמל.

בסקטור הבנייה

פוטנציאל החיסכון בענף הבנייה גבוה, אך הוא מתאפיין גם בקשיים הנובעים מהאופי השונה של המבנים. חלק מהפתרון נעוץ בפעילות ברמת תוכניות המתאר, אשר בהן יש לשלב שיקולים של יעילות אנרגטית ובנייה ירוקה. ניתן לעצב הנחיות מחייבות לביצוע סקר השפעה סביבתית וכן בחינת חלופות עדיפות מבחינה אנרגטית (שיקולי מיקום, גובה, מפנה ועוד). ניתן לסבסד, להקל במיסוי, או לאפשר הקלות מימון לבנייה בטכנולוגיות המעודדות ניצול אנרגטי, כמו גם לבנייה ירוקה בכלל. גם כאן נודעת חשיבות רבה להסברה ולשיווק היתרונות הכלכליים הנובעים מחיסכון אנרגטי.

« קידום ההתייעלות במגזר העסקים הקטנים

עסקים בינוניים וקטנים, שהם ליבת המשק, מתקשים לעלות על מסלול התייעלות בעיקר בשל ההשקעה הראשונית הנדרשת לקניית ציוד התייעלות או לתשלום לחברת שירותי אנרגיה (ESCO). כך, עסקים קטנים רבים עלולים להחמיץ את פוטנציאל החיסכון. חשוב יהיה לתמוך בעסקים קטנים, אולי באמצעות הקרן לעידוד עסקים קטנים ובערבות המדינה. יש להגדיר פעילות התייעלות האנרגטית כהוצאה תפעולית שוטפת ולהקצות משאבים כלכליים לקידום התחום; לדוגמה: תשלום על פעילות החיסכון יועבר לחברה לחיסכון אנרגטי ויחזר במלואו על ידי העסק הקטן כהפרשה מהחיסכון המושג. במצב זה משמשת המדינה כערב צד שלישי, תוך שהיא מקדמת גם את ענף חברות שירותי האנרגיה וגם את העסקים הקטנים. על הקרן לשתף את ועדת הכספים של הכנסת ואת הבנקים לקביעת תוכנית להענקת הלוואות מתאימה.

קידום ענף החברות לשירותי אנרגיה (ESCO)

כבר נאמר, כי 50-70% מהפרויקטים של חברות שירותי האנרגיה בארה"ב נעשים עבור המגזר הציבורי, בעלות של למעלה מ-3 מיליארד דולר. ממשלת ישראל יכולה ללמוד מהניסיון האמריקני ולעודד את השימוש בחברות לשירותי אנרגיה לקידום פרויקטים של התייעלות אנרגטית, למשל, במבנים ממשלתיים. מעבר ליתרונות הברורים של החיסכון האנרגטי והכספי למדינה, פרויקטים כאלה יגבירו את מודעות הציבור לקיומן של חברות אלו וכך גם יתרמו להתפתחות השוק והבשלתו, עד להתייצבותו. התפתחות השוק, מצדה, תגדיל את התחרות בענף, תפחית את אי-הוודאות המאפיינת אותו כיום ותסייע במניעת תופעות של שרלטנות.

« תמריצים כלכליים לקידום התייעלות

תמריצים כלכליים יכולים להיות זרז חשוב, לפחות בשלב הראשוני בתהליך של התייעלות אנרגטית. בעיקר נכון הדבר בניסיון לפתח את המודעות לחיסכון ולעצב דפוסי חיסכון. תמריצים כלכליים יקלו על החברות לשירותי אנרגיה ועל הלקוחות הפוטנציאליים, המעוניינים להתייעל. תמריצים כאלה יכולים לכלול פחת מואץ, הפחתה במיסוי על קניית ציוד חוסך אנרגיה, הפחתה במיסוי על הכנסות מעסקאות להתייעלות אנרגטית ויצירת מנגנוני ערבות (מלאים או חלקיים) עבור הלוואות הנמשכות לטובת התייעלות אנרגטית.

נספחים והערות

הערות

- ¹ משרד התשתיות הלאומיות, משק החשמל בישראל – דיון בממשלה (ירושלים: משרד התשתיות הלאומיות, אוגוסט 2008), מצגת שקופיות 6 ו-15.
- ² המחלקה לסטטיסטיקה וחקר שווקים – אגף כספים, בשיתוף עם היחידה לקשרי הציבור והפרסום בחברת החשמל, דין וחשבון סטטיסטי לשנת 2006, עמ' 4-5 <http://www.iec.co.il/Static/WorkFolder/Investors/2006%20Stat%20Heb%20WEB.pdf> (5 במרץ 2008).
- ³ משרד התשתיות הלאומיות, גורמים לעלייה בביקוש לחשמל (ירושלים: אגף לניהול משאבי תשתית, 2008), <http://www.mni.gov.il/mni/he-il/Energy/>, Electricity/ElectricityGeneralData/ElectricityDemandFactors.htm (4 במרץ 2008).
- ⁴ מינהל החשמל, תוכנית אב למשק החשמל 2007-2030 (ירושלים: משרד התשתיות הלאומיות, 2007), עמ' 14-15.
- ⁵ שם.
- ⁶ המחלקה לסטטיסטיקה וחקר שווקים – אגף כספים, בשיתוף עם היחידה לקשרי הציבור והפרסום בחברת החשמל, דין וחשבון סטטיסטי לשנת 2006, עמ' 4-5 <http://www.iec.co.il/Static/WorkFolder/Investors/2006%20Stat%20Heb%20WEB.pdf> (5 במרץ 2008).
- ⁷ חברת החשמל, דין וחשבון סטטיסטי לשנת 2006. אתר האינטרנט: <http://www.iec.co.il/Static/WorkFolder/Investors/> 2006%20Stat%20Heb%20WEB.pdf (5 במרץ 2008).
- ⁸ סברדלוב ואחרים, תוכנית האב למשק האנרגיה בישראל – קווים מנחים למדיניות שימור האנרגיה, עמ' 11.
- ⁹ המחלקה לסטטיסטיקה וחקר שווקים – אגף כספים, בשיתוף עם היחידה לקשרי הציבור והפרסום בחברת החשמל, דין וחשבון סטטיסטי לשנת 2006, עמ' 39-40 <http://www.iec.co.il/Static/WorkFolder/Investors/2006%20Stat%20Heb%20WEB.pdf> (5 במרץ 2008).
- ¹⁰ אדם טבע ודין, חשבון החשמל של מדינת ישראל (מאי 2004), עמ' 2.
- ¹¹ סברדלוב ואחרים, תוכנית האב למשק האנרגיה בישראל – קווים מנחים למדיניות שימור האנרגיה, עמ' 3.
- ¹² גלובס, 29 במרץ 2008.
- ¹³ שם.
- ¹⁴ ניר עמרמי, מנכ"ל גדיר הנדסה (חברה לחיסכון אנרגטי), ראיון עם המחברת, 3 במרץ 2008.

- ¹⁵ משרד התשתיות הלאומיות, צעדים להתייעלות אנרגטית – צמצום בצריכת החשמל – הצעת החלטה, ירושלים, יולי 2008.
- ¹⁶ אדי בית הזבדי, אגף שימור אנרגיה במשרד התשתיות, במסגרת מצגת ל"פורום אנרגיה ירוקה" של המכון הישראלי לדמוקרטיה, 3 במרץ 2008.
- ¹⁷ אדם טבע ודין, עמ' 8.
- ¹⁸ The Marker, 4 במרץ 2008.
- ¹⁹ אדם טבע ודין, עמ' 8.
- ²⁰ "יישום התפיסה הירוקה הלכה למעשה" (הוגש לדיון במשרד התשתיות, ירושלים, 6 במרץ 2008). Smart Energy Ltd.
- ²¹ שם.
- ²² אדי בית הזבדי, התייעלות אנרגטית במלונות (ירושלים: אגף לניהול משאבי תשתית, 2006), עמ' 1, <http://www.mni.gov.il/NR/rdonlyres/31A61712-2C0A-48C5-854D-ECF95045BA58/0/hotels.pdf> (6 ביוני 2008).
- ²³ אדם טבע ודין, עמ' 8.
- ²⁴ חמי שוגרמן, סגן נשיא CQM (חברה לחיסכון אנרגטי), ראיון עם המחברת, 3 במרץ 2008.
- ²⁵ משרד התשתיות הלאומיות, צעדים להתייעלות.
- ²⁶ בית הזבדי, "פורום אנרגיה ירוקה".
- ²⁷ הפורום לכלכלה ירוקה – המכון הישראלי לדמוקרטיה, תוכנית פעולה לשימור אנרגיה ברשויות המקומיות (ירושלים: המכון הישראלי לדמוקרטיה, יוני 2008).
- ²⁸ עידית הוד, מרשות מבטיחה לרשות מקיימת (ירושלים: המשרד להגנת הסביבה, מרכז השלטון המקומי, ICLEI, ביה"ס ללימודי הסביבה על שם פורטר, אוגוסט 2007), עמ' 9, <http://www.kayamut.org.il/images/list/kayamut.pdf>.
- ²⁹ יהודה טרואן, רון תקוה, כלים ליישום מדיניות סביבתית בענף הבניין: בנייה "ירוקה" ובת קיימא (ירושלים: מרכז המחקר והמידע של הכנסת, 13 בדצמבר 2007), עמ' 4; אדי בית הזבדי, "פורום אנרגיה ירוקה".
- ³⁰ טרואן ותקוה, כלים ליישום, עמ' 5-6.
- ³¹ סברדלוב ואחרים, עמ' 18.
- ³² זאב גרוס, מנהל אגף לניהול משאבי תשתית במשרד התשתיות הלאומיות, ראיון אישי, 10 ביוני 2008.
- ³³ אבי דור, התייעלות אנרגטית במשרדי הממשלה (ירושלים: משרד האוצר, 17 במרץ 2008), עמ' 2.
- ³⁴ אדם טבע ודין, עמ' 21.
- ³⁵ אופיר פינס-פז, דב חנין, הצעת חוק אנרגיה מתחדשת התשס"ח – 2008 (ירושלים, יוני 2008), עמ' 4, <http://www.knesset.gov.il/privatelaw/data/17/3791.rtf> (1 באוקטובר 2008).
- ³⁶ המשרד להגנת הסביבה, החלטות ממשלה: תוכנית אסטרטגית לפיתוח בר קיימא בישראל (ירושלים: המשרד להגנת הסביבה 2008) http://www.sviva.gov.il/Enviroment/bin/en.jsp?enPage=BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=object&enDispWho=News%5E114&enZone=gov_decisions&enVersion=0 (6 ביוני 2007).
- ³⁷ אדם טבע ודין, עמ' 21.
- ³⁸ ליעמי ויסמן, רכז אנרגיה ופנים באגף החשב הכללי במשרד האוצר, ראיון אישי, 10 במרץ 2008.
- ³⁹ משה בוצר, רפרנט אנרגיה באגף התקציבים במשרד האוצר, ראיון אישי, 20 בפברואר 2008.
- ⁴⁰ פרופ' גרשון גרוסמן וד"ר אופירה אילון, מוסד נאמן בטכניון, ראיון אישי, 18 במרץ 2008.
- ⁴¹ עמרמי, ראיון אישי.

- Christopher Russell, Motivating Business Leaders to Improve Profitability Through Energy Efficiency ⁴²
(Albany, NY: New York State Energy Research and Development Authority, November 2003), p. 1
(20 באוקטובר 2007) www.ase.org/files/940_E4EE.pdf
- ⁴³ אדם טבע ודין, עמ' 23.
- ⁴⁴ שם, עמ' 24.
- ⁴⁵ אדם טבע ודין, עמ' 23.
- ⁴⁶ Russell, Motivating Business Leaders.
- ⁴⁷ שם.
- ⁴⁸ טרואן ותקוה, כלים ליישום, עמ' 5.
- ⁴⁹ עמרמי, ראיון אישי.
- ⁵⁰ טרואן ותקוה, כלים ליישום, עמ' 5.
- ⁵¹ עמרמי, ראיון אישי.
- ⁵² המכון הישראלי לנפט ואנרגיה – דפי מידע, "עולם העסקים גילה את החיסכון באנרגיה", אוקטובר 2007, גיליון 325, עמ' 42.
- ⁵³ Russell, Motivating Business Leaders.
- ⁵⁴ המכון הישראלי לנפט ואנרגיה, דפי מידע.
- ⁵⁵ סברדלוב ואחרים, תוכנית האב למשק האנרגיה בישראל – קווים מנחים למדיניות שימור האנרגיה, עמ' 23.
- ⁵⁶ שם.
- ⁵⁷ שם, עמ' 15.
- ⁵⁸ שם.
- ⁵⁹ ד"ר אילן סולימאן, סגן מנהל רשות החשמל. ראיון אישי, 3 באפריל 2008.
- ⁶⁰ סברדלוב ואחרים, תוכנית האב למשק האנרגיה בישראל – קווים מנחים למדיניות שימור האנרגיה, עמ' 24.
- ⁶¹ זאב גרוס, מנהל אגף לניהול משאבי תשתית במשרד התשתיות הלאומיות, ראיון אישי, 20 באוקטובר 2007.
- ⁶² שם.
- ⁶³ שפיר הק, מנהל שיווק ופיתוח עסקי בחברת דלקיה, ראיון אישי, 1 ביוני 2008.
- ⁶⁴ הומר לפי שע"ח של 1 CAD = 3.4086 ILS.
- ⁶⁵ Office of Energy Efficiency, The State of Energy Efficiency in Canada, Report 2006.
(20 באוקטובר 2007) <http://www.oee.nrcan.gc.ca/publications/statistics/see06/pdf/see06.pdf>
- ⁶⁶ הומר לפי שע"ח של 1 INR = 0.0863 ILS.
- ⁶⁷ World Energy Council, Case Studies on Energy Efficiency Policy and Measures (WEC, 2008), pp. 11-13.
(24 ביולי 2008) http://www.worldenergy.org/documents/annex_1__wec_report.pdf
- ⁶⁸ הומר לפי שע"ח של 1 AUD = 2.9784 ILS.
- ⁶⁹ World Energy Council, Case Studies on Energy Efficiency Policy and Measures, p. 7.
- ⁷⁰ הומר לפי שע"ח של 1 AUD = 2.9784 ILS.
- ⁷¹ World Energy Council, Case Studies on Energy Efficiency Policy and Measures, pp. 3-5.
- ⁷² שם.

- ⁷³ הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, מאגר נתוני אנרגיה (ירושלים: הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, 2008), <http://www.cbs.gov.il/energy> (5 במרץ 2008).
- ⁷⁴ James L. Sweeney, The California Electricity Crisis (California Stanford Institute for Economic Research, April 2002), pp. 245-246.
- ⁷⁵ רון תקוה, מדיניות החיסכון בחשמל ושימורו במגזר משקי הבית – סקירה השוואתית (ירושלים: מרכז המחקר והמידע של הכנסת, נובמבר 2006), עמ' 9-10 <http://www.knesset.gov.il/mmm/doc.asp?doc=m01913&type=pdf> (10 במרץ 2008).
- ⁷⁶ שם, עמ' 11.
- ⁷⁷ שם.
- ⁷⁸ אדם טבע ודין, עמ' 9-10.
- ⁷⁹ שם, עמ' 10.
- ⁸⁰ Sweeney, The California Electricity Crisis, pp. 246-247.
- ⁸¹ אתר האינטרנט של תוכנית Energy Star, <http://www.energystar.gov> (3 במרץ 2008).
- ⁸² תקוה, מדיניות החיסכון בחשמל ושימורו במגזר משקי הבית, עמ' 14.
- ⁸³ שם.
- ⁸⁴ המכון הישראלי לנפט ואנרגיה, עולם העסקים גילה את החיסכון באנרגיה.
- ⁸⁵ הפרויקט נקרא: Motivating Business Leaders to Improve Profitability Through Energy Efficiency; Christopher Russell, Motivating Business Leaders.
- ⁸⁶ חלקה של צריכת האנרגיה בבניינים בסך האנרגיה הנצרכת במשק מוערך בכ-25% ביפן, קרוב ל-40% בארה"ב ומעט מעל 40% במדינות האיחוד האירופי.
- ⁸⁸ OECD, Environmentally Sustainable Buildings: Challenges and Policies (OECD: OECD Publishing, 2003), p. 1.
- ⁸⁹ טרואן ותקוה, כלים ליישום, עמ' 7.
- ⁹⁰ שם, עמ' 8.
- ⁹¹ שם, עמ' 9-10.
- ⁹² World Energy Council, Case Studies, p.49.
- ⁹³ שם, עמ' 52.
- ⁹⁴ שם, עמ' 44.
- ⁹⁵ שם, עמ' 48.
- ⁹⁶ משרד התשתיות הלאומיות, פעילות "שינוי שוק" (ירושלים: אגף לניהול משאבי תשתית, 2008), <http://www.mni.gov.il/mni/he-il/Energy/>, EnergyConservation/ECMarketTransformation.htm (6 במאי 2008).

נספח 1

תוכניות בינלאומיות נוספות להתייעלות אנרגטית

עיקר המידע בנספח זה נלקח מהסוכנות הבינלאומית לאנרגיה (IEA - International Energy Agency) הממפה חקיקה וכלי מדיניות בכל הקשור ליעילות בניצול אנרגיה בתחומים שונים.ⁱ

הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה

הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה היא גוף בינלאומי שהוקם בעת משבר הנפט של שנות ה-70 כדי לתאם מהלכים להתמודדות עם משברים באספקת נפט. כיום חברות בסוכנות 27 מדינותⁱⁱ ומטרתה המרכזית היא קידום מדיניות האנרגיה בשיתוף פעולה בינלאומי. הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה פועלת כגוף המייעץ בעיצוב מדיניות האנרגיה של המדינות החברות, אך המלצותיה וניתוחי המדיניות שלה משמשים גם מדינות שאינן חברות בה, והסוכנות מקיימת תוכניות ופרויקטים אזוריים עם מדינות אחרות, בעיקר עם יצרנים או צרכנים גדולים של אנרגיה כמו סין, הודו, רוסיה ומדינות אופ"ק.

יעדיה המרכזיים בעיצוב מדיניות אנרגיה כוללים נושאים כמו הבטחת האספקה של מקורות אנרגיה אמינים, זולים ונקיים, עידוד צמיחה כלכלית, וקידום ביטחון סביבתי בר-קיימא. פעילותה הנוכחית של הסוכנות מתמקדת בהתמודדות עם שינויי אקלים, רפורמות שוק ושיתוף פעולה בטכנולוגיות אנרגיה. הרגולציה וכלי המדיניות שהסוכנות בוחנת מסווגים לפי סוג: כלי הערכה וניטור, כלי ביקורת ובחינת העמידה באמות מידה, כלים כלכליים ופיסיקליים, כלי חינוך, מידע ומוטיבציה, השקעה בתשתיות, תיוג, תקינה, מיסוד כלי מדיניות במסגרות מדיניות או במסגרות מוסדיות, כלי מחקר ופיתוח ורכישת טכנולוגיה, והסכמים וולונטריים. במסגרת זו עוסקת הסוכנות במחקר, באיסוף נתונים, בהפצת ניתוחי מדיניות אנרגיה ובהפקת המלצות.

כלים כלכליים ופיסקאליים

דנמרק. בשנת 1997 הוקמה בדנמרק, מכוח חוק, קרן לחיסכון בחשמל, שנועדה לקדם המרת מערכות חימום מבזרות המבוססות על חשמל במערכות חימום המשותפות למספר בניינים או במערכות חימום על בסיס גז טבעי. סכומי המימון של הקרן מחושבים כשיעור קבוע מההכנסות ממכירות החשמל למשקי בית ולמגזר הציבורי. הקרן מנהלת בידי ועד מנהל בו חברים נציגי ארגוני צרכנים ורשויות לשירותים ציבוריים וכן מומחים בכלכלה ובחיסכון באנרגיה. חלק קטן מכספי הקרן מוקדש לפיתוח מוצרי חשמל יעילים ולהפצתם. הקרן גם מקדמת תוכניות לשימוש במנועים חסכוניים ובמכשירי חשמל ביתיים יעילים אחרים ומפעילה אתר אינטרנט המספק לצרכנים מידע על מקומות בהם ניתן להשיג מוצרים כאלה בזול.ⁱⁱⁱ

קנדה. בפרובינציית אונטריו נחקק בשנת 2002 חוק לתמחור חשמל, לשימורו ולאספקתו. החוק מסמיך את השר לשמירת הסביבה ואת מינהל האנרגיה של אונטריו (Ontario Energy Board) לעצב מדיניות אספקת חשמל וקובע אמצעים לשימור אנרגיה ולייצור חשמל נקי. בין האמצעים ליעול ניצול האנרגיה, נקבע מס קנייה מופחת על מוצרי חשמל יעילים מבחינת ניצול האנרגיה. בפרובינציית מניטובה מפעילה חברת החשמל הגדולה Manitoba Hydro תוכנית חיסכון באנרגיה למשקי בית אשר במסגרתה מעמידה החברה הלוואות לצרכנים ביתיים. בשנת 2003 הורידה החברה את הריבית על הלוואות אלה מ-8.5% ל-6.5% כדי לעודד ייעול בניצול ושימור אנרגיה. בפרובינציית ססקצ'וואן הציגה הממשלה לצרכנים תוכנית תמריצים חדשה לרכישת מכשירי חשמל חסכוניים. משנת 2003 מוחל גם בפרובינציה זו מס קנייה מופחת על מכשירי חשמל התואמים את תג ה-Energy Star.^{iv}

יוון. רשות החשמל של יוון מנהיגה, בעיקר באיים, תוכנית לעידוד השימוש בנורות חסכוניות. התוכנית מבוססת על תמריצים פיסקאליים כגון פיצול התשלום על נורות חסכוניות לתשלומים דרך חשבון החשמל. בשנים 2000-2001 הוחלפו כ-120,000 נורות והחיסכון באנרגיה נאמד בכ-12 גיגה-וואט.^v

אוסטריה. איגוד חברות החשמל של אוסטריה מפעיל מגוון תוכניות לניהול צד הביקוש כדי לייעל את אספקת החשמל. האיגוד מספק מידע וייעוץ לצרכנים, למשל, באמצעות מסעות פרסום להחלפת מכשירי חשמל ישנים במכשירים חדשים וחסכוניים. האיגוד גם הקים מועדון לשימור אנרגיה ומיישם תוכניות של ניהול הספק כדי להתמודד עם עומס בביקוש. לשם כך הונהגה מערכת תעריפים דיפרנציאלית (תעריפים שונים לעונות או לזמנים שונים) ותעריפים מיוחדים ללקוחות גדולים המעוניינים באספקת חשמל מקוטעת או בניהול עומס צריכת החשמל שלהם.^{vi}

אוסטרליה. בשנת 2001 פתחה ממשלת אוסטרליה במסע הסברה בנושא התחממות כדור הארץ, שנועד להגביר את המודעות לסכנה זו ולהפחית את פליטת גזי החממה במדינה. מסע ההסברה הופעל בטלוויזיה, ברדיו ובעיתונות הכתובה, ובמסגרתו סופקו לציבור מידע וייעוץ על יעול ניצול האנרגיה בבית ומחוצה לו, לרבות השימוש במכשירי חשמל. לרשות הציבור גם עומד קו מידע טלפוני בנושא זה. בשנת 2003 פרסם המשרד לענייני אפקט החממה באוסטרליה מדריך למשקי הבית על התחממות כדור הארץ, שכותרתו "Global Warming: Cool It!". במדריך זה הומלצו דרכים להפחתת עלויות האנרגיה הביתית ולצמצום פליטת גזי חממה הנובעת משימוש באנרגיה ביתית. בין השאר נדונו במדריך סוגיות הקשורות לתאורה ולמכשירי חשמל (מקררים, מקפיאים, מכונות כביסה וייבוש ועוד).^{vii}

הונגריה. החל משנת 2000 מופעלת בהונגריה תוכנית לשימור אנרגיה ולייעול השימוש בה. בתוכנית זו מודגשים חשיבות החינוך לחיסכון באנרגיה במערכת החינוך, תמיכת המדינה בשירותי ייעוץ לשימוש באנרגיה במשרדי צרכנים והצורך במסעי הסברה תקשורתיים לעידוד צריכה חסכונית של אנרגיה. התוכנית מעודדת שימוש נרחב בתיג של שימוש יעיל באנרגיה. מאז שנת 2000 מתוקצבת התוכנית לפי יעדי החיסכון שהוגדרו עד שנת 2010. במקביל, בשנת 2002 יושמה במערכת החינוך של הונגריה תוכנית להגברת המודעות הציבורית לשימוש יעיל באנרגיה. במסגרת תוכנית זו הוקמה רשת ייעוץ, לה כעשרים מרכזים אזוריים, בשיתוף ארגונים לא-ממשלתיים, הסוכנות ההונגרית לפיתוח יזמות והאיגוד ההונגרי לטכנולוגיה ולמדע. בהפעלת התוכנית התקבל סיוע תקציבי מהאיחוד האירופי ומסוכנות האנרגיה ההולנדית NOVEM.^{viii}

יפן. הארגון לפיתוח אנרגיה חדשה וטכנולוגיה תעשייתית ביפן, NEDO, מקדם תוכניות לשינוי אורח החיים ולהגברת המודעות הציבורית לצורך בשימוש יעיל באנרגיה. הארגון מפעיל במגזר משקי הבית תוכנית, אשר במסגרתה מותקנים בבתיים צגים המראים בזמן-אמת את צריכת האנרגיה הכוללת בבית. בשנת 2000 פרסם המרכז היפני לשימור אנרגיה, ECCJ, את הקטלוג הראשון של מכשירי חשמל חסכוניים המסווגים לפי גודלם ואיכות ביצועיהם. מאז מפורסם קטלוג כזה אחת לשנתיים ומופיע גם באתר האינטרנט של ה-ECCJ.^{ix}

נורבגיה. בשנת 1991 נכנס לתוקף חוק האנרגיה של נורבגיה, המבחין בין ייצור חשמל ומכירתו (המתנהלים לפי כללי השוק החופשי) לבין הולכת חשמל (הנעשית ברשת שהיא מונופול טבעי). בחירת ספק החשמל נתונה בידי הלקוחות. החוק כולל, בין השאר, דרישה ספציפית מחברות החשמל לספק ללקוחותיהן מידע וייעוץ בכל הקשור לניצול יעיל של אנרגיה. בשנת 1995 הושלם פרויקט ניסיוני בשיתוף עם ארבע חברות חשמל, שנועד לפתח חשבון חשמל פשוט ואינפורמטיבי יותר ללקוחות ביתיים, כדי לעודד את הציבור לייעל את השימוש באנרגיה בעידן שבו מופרט שוק החשמל. בחשבון תרשימים להשוואת הצריכה לאורך זמן, ומידע על אמצעים לייעול השימוש באנרגיה, על האפשרות להחליף ספק חשמל ועל תעריפי החשמל. מאז שנת 1999 מחויבות כל חברות החשמל לשלוח ללקוחות חשבון חשמל פשוט. באותה השנה דיווחה הוועדה לאנרגיה לאומית לממשלה, כי האמצעים לייעול השימוש באנרגיה בנורבגיה אינם מאורגנים, וכי יש ליצור מנגנון מרכזי לתיאום הפעילות. במרץ 2001 הקים הפרלמנט של נורבגיה גוף ציבורי המקדם את ייעול השימוש באנרגיה ואת השימוש במקורות אנרגיה מתחדשים (Enova SF). גוף זה, שפועל באמצעות שותפים אזוריים ומקומיים, מעניק סובסידיות להשקעות במערכות לחיסכון באנרגיה ובטכנולוגיות חדשות ועוסק בהסברה ובחינוך לייעול השימוש באנרגיה במגזרי התעשייה, המסחר ומשקי הבית. פעילות Enova ממומנת באמצעות קרן האנרגיה, שהוקמה בינואר 2002. המימון נעשה במסגרת תקציב המדינה ומעמלה ייעודית הנגבית על בסיס תעריפי החשמל.^x

בחסותם של המשרד להגנת הסביבה, המזון וענייני הכפר ושל משרד המסחר והתעשייה ובמימון שרובו ממשלתי. הקרן מקדמת ייעול ניצול האנרגיה במגזר משקי הבית בבריטניה ופעילותה העיקרית מרוכזת ברשת של 52 מרכזי ייעוץ לייעול ניצול האנרגיה. הקרן מקיימת בקביעות מסעי הסברה לייעול ניצול האנרגיה.^{xi}

מדיניות תקינה ותיוג

GEEA (Group for Energy Efficient Appliances). פורום של נציגי סוכנויות אנרגיה ומשרדי ממשלה באירופה^{xii} הפועלים, יחד עם גורמים בתעשייה, לספק מידע על יעילות צריכת האנרגיה של מכשירי חשמל ביתיים, ציוד משרדי וציוד טכנולוגיות מידע. מטרת הפורום לסייע בהקמת מערכת מידע וולונטרית כלל-אירופית. הארגון עובד בשיתוף פעולה עם תעשיית האלקטרוניקה, לפיתוח ההגדרות הטכניות ושיטות הבדיקה לזיהוי מוצרים אלקטרוניים שניצול האנרגיה בהם יעיל, ולקידום של מוצרים אלה. תג ה-GEEA מוענק למוצרים העומדים בקריטריונים של יעילות.^{xiii}

אוסטרליה. הממשלה הפדרלית, כמו גם הממשלות המקומיות באוסטרליה, פיתחו אסטרטגיה לאומית להתמודדות עם אפקט החממה (National Greenhouse Strategy). תוכנית לאומית זו מגדירה תקנים מינימליים של יעילות בניצול האנרגיה במכשירי חשמל ותאורה (עשר קבוצות מוצרים) ומחייבת תיוג של שש קבוצות מכשירי חשמל ביתיים (מקררים, מקפיאים, מכונות כביסה וייבוש, מדיחי כלים ומזגנים). התוכנית פותחה בשנת 1992 באמצעות הוועדה הלאומית לייעול ניצול האנרגיה של מכשירי חשמל וציוד חשמלי (NAEEEC) ותוך התייעצות עם גורמים בתעשייה. התוכנית נבחנה מחדש ורועננה בשנת 2001 והמודל לפיו נבנתה שימש בסיס לעיצוב תוכנית תיוג דומה בהודו. בגיבוש התוכנית בחנה ממשלת אוסטרליה את הסטנדרטים של המדינות איתן היא מנהלת קשרי מסחר, כדי לקבוע על בסיסם סטנדרטים שנועדו להיות מהנוקשים בעולם.^{xiv}

דרום-קוריאה. סוכנות האנרגיה הקוריאנית (KEMCO), האחראית ליישום המדיניות הממשלתית לייעול ניצול האנרגיה ולשימור אנרגיה, מפקחת על תוכנית התקנים לייעול ניצול האנרגיה והתיוג מאז שנת 1992. בתוכנית נכללים מוצרים מקומיים ומיובאים, בהם מקררים, מקפיאים, מזגנים, מכונות כביסה, נורות (להט ופלורוסצנט), דודי חימום הפועלים על גז ומכונות נוסעים. מעת לעת נעשות פעולות פיקוח כדי לוודא שהמוצרים האמורים אכן מתווגים כהלכה וכי התגים משקפים נאמנה את יעילות ניצול האנרגיה של המוצרים. המוצרים נבדקים גם במעבדה, בדגימה אקראית. מכוח החוק לשימוש נכון באנרגיה פועלת בדרום-קוריאה מאז אפריל 1999 תוכנית לחיסכון באנרגיה בציוד משרדי ובמכשירי חשמל ביתיים. תוכנית זו מבוססת על שותפות וולונטרית בין יצרנים לבין סוכנות האנרגיה הקוריאנית, ומטרתה להפחית את צריכת החשמל במערכות השהיה של מוצרי חשמל. נקבעו תקנים לחיסכון באנרגיה ברמות שונות, והתג הייעודי מופיע על ציוד משרדי חשמלי ועל מכשירי בידור ביתיים. התקנים המחמירים במסגרת התוכנית מעודדים יצרנים להגדיל את היעילות של מוצריהם מבחינת ניצול האנרגיה.^{xv}

יפן. החוק בדבר שימוש נכון באנרגיה, משנת 1979, קובע דרישות תיוג עבור ציוד ומכשירי חשמל כגון מקררים ומזגנים. בתיקון לחוק, משנת 1993, נקבעו הוראות בדבר הסמכות לאכוף תיוג לסימון מוצרים לפי יעילותם בניצול האנרגיה. כמו כן הוחמרו התקנים למזגנים (לקירור בלבד) ונקבעו כללי תקינה חדשים למוצרי חשמל אחרים. בתיקון נוסף בשנת 1998 הוחמרו העונשים והקנסות המוטלים על יצרנים ועל יבואנים שמוצריהם אינם עומדים בתקנים. במקביל הוצגה תוכנית תקני ה-Top-Runner שקבעה כי היעילות בניצול האנרגיה בכל קטגוריה של מוצרים צריכה להגיע ליעד של הדגם החסכוני ביותר הקיים בשוק באותו זמן. בשנת 2002 הוחמרו תקני החוק והורחבה רשימת המוצרים הנדרשים לעמוד בתקנים אלה. בשנת 2003 הוצגה תוכנית הערכה לקמעונאים בעניין מוצרים שהם יעילים אנרגטית (Energy Efficient Product Retailer Assessment System), שבמסגרתה מוענק פרסום לקמעונאים המקדמים באופן יזום מוצרים שהם יעילים מבחינת ניצול האנרגיה או קמעונאים המספקים ללקוחות מידע חשוב על שימור אנרגיה. התוכנית מכוונת לקמעונאים המוכרים מכשירי חשמל ביתיים גדולים, ששטח המכירה שלהם משתרע על 1,000 מ"ר לפחות ושמוכשירי חשמל מהווים לפחות 50% ממכירותיהם. מדי שנה נבחרים הקמעונאים ודירוגם והם זכאים לשאת את תג מיוחד.^{xvi}

להשוות את יעילותם של דגמים דומים. רשימת מוצרי החשמל שחלים עליהם תקנים מינימליים אלה או שנדרש תיוג מורחבת מעת לעת.

מסגרות מדיניות ומסגרות מוסדיות

האיחוד האירופי. ב-22 ביוני 2005 פירסמה הנציבות האירופית (European Commission) מסמך ירוק בנושא *היעילות בניצול האנרגיה* (Green Paper on Energy Efficiency) בו הוערך כי לאור המגמות הנוכחיות של שימוש באנרגיה באיחוד, צפויה צריכת האנרגיה באירופה לעלות ב-10% ב-15 השנים הבאות וכי התלות במקורות אנרגיה חיצוניים תגדל מ-50% היום ל-70% עד שנת 2030. עוד מוערך, כי ניתן להפחית את צריכת האנרגיה באיחוד האירופי ב-20% עד שנת 2020 ובכך להפנות כ-60 מיליארד יורו בשנה לטובת השקעות אחרות. כותבי המסמך מפרטים את פוטנציאל החיסכון של ענפים שונים ברחבי האיחוד, ומעריכים כי מחצית מפוטנציאל החיסכון האנרגטי באירופה ניתנת למימוש באמצעות יישום מלא של חקיקה שכבר קיימת ברחבי האיחוד האירופי. יחד עם זה, בשנת 2003 פרסמה הנציבות האירופית הנחיה לפיה חייבות מדינות האיחוד להגיע לחיסכון באנרגיה בהיקף של 9% עד שנת 2011. מדינות האיחוד האירופי נדרשות להתאים את החקיקה הלאומית להשגת יעד זה.

גרמניה. סוכנות האנרגיה הגרמנית Dena הוקמה בידי שר הכלכלה והטכנולוגיה בספטמבר 2000 במטרה ליישם את תוכנית הגנת האקלים (Climate Protection Programme). סוכנות האנרגיה הגרמנית אינה יחידת סמך ממשלתית אלא חברה פרטית בע"מ המוחזקת בידי הבנק לפיתוח (50%) והרפובליקה הפדרלית של גרמניה (50%). היא מפעילה פרויקטים, תוכניות ומסעי הסברה ליעול השימוש באנרגיה, לניצולה ולחלוקתה של אנרגיה ידידותית לסביבה, לניצולן של אנרגיות מתחדשות, להגנת הסביבה ולפיתוח בר-קיימא. מסעי הסברה אלה מהווים חלק ניכר מפעילות העיקרית של סוכנות האנרגיה הגרמנית, יחד עם הפעלת פיילוטס של טכנולוגיות חדשות בשיתוף עם גורמים בתעשייה.

דנמרק. במאי 2000 התקבל בדנמרק חוק מס' 450 שעניינו שימור אנרגיה. החוק הקים את המסגרת לתיאום פעילות החיסכון באנרגיה בכלל המגזרים ולכלל הגופים הרלוונטיים וקבע את האמצעים למימושה. מכוח החוק מונו ועדות מקומיות לשימור אנרגיה, שתפקידן לתאם את הפעילות ברמה המקומית. בשנת 2001 הושגה הסכמה פוליטית על חיסכון באנרגיה במגזרים שונים. בין השאר, נקבעו יעדי חיסכון למגזר משקי הבית, הוטל מס על מוצרים שנועד לשנות את דפוסי הצריכה ולעודד את הציבור לרכוש מוצרים יעילים מבחינת ניצול האנרגיה, נקבע כי יוזמות חיסכון באנרגיה ותוכניות סבסוד יתורגמו לתוכניות מסגרת והורחבה פעילות הקרן לחיסכון בחשמל (EST) כדי לקדם פיתוח של מכשירי חשמל יעילים בניצול האנרגיה.

המרצת רשויות מקומיות לקידום פרויקטים להתייעלות אנרגטית

גרמניה. העיר פרייבורג (Freiburg) בגרמניה (215 אלף תושבים) היא דוגמה לעיר העוסקת זה 25 שנה בצמצום צריכת האנרגיה העירונית וביעולה וכן בהפחתת פליטות גזי חממה. שימוש מאסיבי באנרגיה סולרית תרם להישגים מרשימים בתחומי התחבורה והשיכון; במספר בתים בעיר, שחזיתם פונה דרומה, הותקנו מערכות לבידוד תרמי באיכות גבוהה ומערכות לניצול חום. בתים אלה צורכים עשירית מכמות החשמל הנצרכת בבתי רגילים, וחשבון החשמל החודשי בהם אינו עולה על 10 יורו. חלק מהבתים אף מפקים יותר אנרגיה משהם צורכים.^{xvii}

בריטניה. שכונת בד-זד (BedZED - ראשי תיבות של Beddington Zero [fossil] Energy Development) בבריטניה (220 תושבים) הוקמה בשנת 2000 בפרייבורג ולונדון ומדגימה שילוב בין שיקולים סביבתיים ושיקולים חברתיים. יחידות הדירה, המשרדים והמרכזים המסחריים שנבנו בשכונה נועדו לצמצם מרחקי נסיעה של התושבים ולרכז בשכונה את כל השירותים להם נזקק האזרח. יחידות המגורים משלבות דירות ברמות שונות, ולמעלה ממחציתן מיועדות למשפחות ברמות סוציו-אקונומיות נמוכות. השכונה עצמאית כמעט לחלוטין בכל הנוגע לצריכת אנרגיה, הודות לשימוש הנרחב הנעשה באנרגיות מתחדשות ובזכות פתרונות מתוחכמים. אלה צימצמו באופן משמעותי את השימוש באנרגיה להסקת מרחבי המגורים. כך, למשל, הבתים בשכונה בנויים עם חזית הפונה לדרום, חלונותיהם גדולים

אופטימלי. גגות המבנים מכוסים בצמחייה הקולטת פחמן ופולטת חמצן וכך מסייעת לשמור על טמפרטורה יציבה בתוך המבנה. כתוצאה מכך, השימוש באנרגיה להסקה פחת ב-90% וצריכת החשמל לצורך זה צומצמה ב-60%. באופן כללי, צומצמה צריכת החשמל ברחבי השכונה ב-25% יחסית לשכונות רגילות הודות לשימוש יעיל באור הטבעי, למכשירי חשמל חסכוניים ולמודעות התושבים.^{xviii}

i	אתר האינטרנט של הסוכנות הבין-לאומית לאנרגיה, http://www.iea.org (3 במרץ 2008).
ii	חברות הסוכנות הבינלאומית לאנרגיה הן אוסטריה, אוסטרליה, איטליה, אירלנד, ארה"ב, בלגיה, בריטניה, גרמניה, דנמרק, דרום-קוריאה, הולנד, הונגריה, יוון, יפן, לוקסמבורג, ניו-זילנד, פורטוגל, פינלנד, נורבגיה, ספרד, צ'כיה, צרפת, קנדה, שבדיה, שווייץ וטורקיה.
iii	תקוה, מדיניות החיסכון בחשמל ושימורו במגזר משקי הבית, עמ' 6.
iv	שם, עמ' 7.
v	שם.
vi	שם, עמ' 8.
vii	שם.
viii	שם.
ix	שם, עמ' 11.
x	שם, עמ' 12.
xi	שם.
xii	הגופים החברים ב-GEEA מקורם במדינות אלו: אוסטריה, גרמניה, דנמרק, הולנד, פינלנד, צרפת, שבדיה ושווייץ.
xiii	תקוה, מדיניות החיסכון בחשמל ושימורו במגזר משקי הבית, עמ' 13.
xiv	שם.
xv	שם.
xvi	שם.
xvii	בחודש מרץ 2008 קבעה רשות החשמל תעריפים למכירת חשמל באמצעות טכנולוגיית הפוטו-וולטאי לרשת החשמל. אנשים וארגונים פרטיים המעוניינים יתקינו קולטים על גגות בתיהם וייצרו בעצמם את האנרגיה שהם צורכים. עידית הוד, <i>מרשות מבטיחה לרשות מקיימת</i> , עמ' 10-11.
xviii	שם, עמ' 13.

FELLOWS | KORET
PROGRAM | MILKEN INSTITUTE

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

info@kmifellows.org
www.kmifellows.org