

אישור תוכנית לאומית להתייעלות אנרגטית

הצעה להחלטה

מ ח ל י ט י מ :

א. לאשר תוכנית לאומית רב-שנתית להתייעלות אנרגטית (להלן – התוכנית הלאומית), בהתאם להצעת שר האנרגיה, לאחר שהתייעץ עם השר להגנת הסביבה, לבי סעיף 2א לחוק מקורות אנרגיה, התש"ן – 1989 (להלן – החוק). התוכנית הלאומית מצורפת כנספח להחלטה זו.

ב. על מנת להשיג את היעדים של התוכנית הלאומית -

1. להטיל על שר האוצר, בעקבות הגשת סיכום עבודת הצוות המייעץ לחשב הכללי, להשלים את הקמת המנגנון למתן ערבויות מדינה בהתאם להחלטת ממשלה 1403, "תוכנית לאומית ליישום היעדים להפחתת פליטות גזי חממה ולהתייעלות אנרגטית", באופן שיביא להתייעלות אנרגטית והפחתת פליטות גזי חממה מרבית עד לתאריך ה-1.9.18.
2. להטיל על שרי האנרגיה, האוצר, הגנת הסביבה והכלכלה והתעשייה להמשיך ולהפעיל תכנית מענקים להשקעות בהתייעלות אנרגטית והפחתת פליטות גזי חממה בתקציב של 300 מלש"ח, בהתאם להחלטת הממשלה 1403 ;
3. בהמשך לסעיף 3 בהחלטת ממשלה 1403 בעניין בחינה וקידום של מנגנונים כלכליים קבועים לעידוד הפחתת צריכת החשמל, להטיל על שר האנרגיה לבחון קידום מנגנונים כאמור. לצורך כך יפעל שר האנרגיה עד ליום 1.6.2018 להשלמת התייעצות עם רשות החשמל.
4. לתקן את סעיף 4 בהחלטת ממשלה 1403 ולקבוע כי בחינת מדיניות מיסוי למוצרים יעילים אנרגטית וחוסכי חשמל תושלם ותפורסם על ידי שר האוצר בהתייעצות עם שר האנרגיה, עד ליום 30.6.2018 ;
5. להטיל על שר האנרגיה, לבחון אפשרות לקבוע דירוג אנרגטי של בנייני מגורים ומשרדים חדשים עד ליום 01.01.2019, על בסיס תקן ישראלי 5282 בכפוף לבחינת עלות תועלת. תוצאות הבחינה יובאו לעיון כלל הגורמים הנוגעים בדבר, ובכלל זה שר האוצר.
6. להטיל על שר האנרגיה, בהתייעצות עם השר להגנת הסביבה להכין הצעה לתוכנית פעולה לקידום בניה מאופסת אנרגיה עד ליום 31.12.2018. ההצעה תובא לעיון כלל הגורמים הנוגעים בדבר, ובכלל זה שר האוצר ;
7. להטיל על שר האנרגיה לקדם העלאת מודעות צרכנים לחיסכון בצריכת החשמל ולשימוש בטכנולוגיות שונות לבקרה וניטור הצריכה ;

8. להטיל על שר האנרגיה, לעדכן את התקנות לפי חוק מקורות אנרגיה (לעניין - יעילות מינימלית למכשירי חשמל, חיוב סימון תוויות אנרגיה, יעילות מזגנים, תאורה חסכונית), בשים לב לדרישות בינלאומיות הנהוגות במדינות מפותחות בעלות שווקים משמעותיים, ושלא יהוו מחסומי סחר עם מדינות אלה, עד ליום 31.12.2018.

9. לרשום את הודעת שר האנרגיה על קביעת עקרונות מדיניות לקידום תחנות כוח לייצור חשמל באמצעות גז טבעי אשר מתחברות לרשת החלוקה.

ג. לשם עמידה ביעד של 17% התייעלות אנרגטית בשנת 2030 ביחס לצריכת החשמל הצפויה באותה שנה לפי תרחיש עסקים כרגיל בהתאם להחלטות ממשלה 542 ו-1403, להטיל על שר האנרגיה להגיש עד ליום 31.12.2019 לאישור הממשלה, בהסכמת שר האוצר, ולאחר התייעצות עם המשרד להגנת הסביבה, עדכון ל"תכנית לאומית להתייעלות אנרגטית", אשר יכלול גם הצעה ליעד ביניים להתייעלות אנרגטית. התכנית תכלול את המפורט להלן:

1. הצעדים הנוספים, ככל שנדרשים, לשם עמידה ביעד ההתייעלות האנרגטית לשנת 2030, לוחות זמנים ואופן יישום;

2. כימות ההתייעלות האנרגטית הצפויה מהצעדים המפורטים אשר יושמו בתוכנית לצורך עמידה ביעד לשנת 2030;

3. המשאבים הנדרשים ליישום התכנית, לרבות התקציבים הנדרשים לעמידה ביעדים;

4. התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית המפורטת בהחלטת ממשלה זו תעודכן מזמן לזמן ולפחות אחת ל-5 שנים.

5. שר האנרגיה יציג לממשלה דיווח שנתי על התקדמות ביישום התכנית.

6. להטיל על השר להגנת הסביבה לדווח לממשלה עד ל-31.12.2018 ובכל שנה על העמידה ביעדים, בהתאם לסעיף 17 להחלטת ממשלה 1403, באמצעות מערך המעקב והבקרה להפחתת פליטות גזי חממה (MRV) המוקם ע"י המשרד להגנת הסביבה, כמחויב לצורך מעקב אחר יישום היעדים הלאומיים מתוקף ההסכמים הבינלאומיים להפחתת גזי חממה.

ד. ככל שהממונה על התקציבים יסבור שאחד או יותר מפרטי התכנית הלאומית או הצעדים המפורטים בסעיף ב' לעיל מצריכים נקיטה בפעולה מאזנת כמשמעה בסעיף 40א לחוק יסודות התקציב, התשמ"ה-1985, ביצעו של פרט או צעד כאמור יותנה בקבלת החלטת ממשלה על נקיטה בפעולה מאזנת, שבה יפורט תוכן הפעולה.

דברי הסבר

רקע כללי

ההתייעלות אנרגטית משמעה היא, בין היתר, הפחתת צריכת האנרגיה הדרושה על מנת לייצר, לספק ולהפעיל מוצרים ושירותים שונים. ההתייעלות כאמור, ניתן להשיג באמצעות, בין היתר, החלפת מכשירים ישנים במכשירים חדשים ויעילים אנרגטית, כדוגמת תאורת חוץ יעילה ברשויות מקומיות, מכשירים לבנים (כדוגמת מזגנים ומקררים) אצל הצרכן הביתי, או מערכות אחרות במגזרים נוספים.

על פי סעיף 2א לחוק מקורות אנרגיה, התש"ן-1989 (להלן – החוק), נדרשה הממשלה לאשר, לפי הצעת שר האנרגיה, לאחר שהתייעץ עם השר להגנת הסביבה, תוכנית לאומית רב-שנתית להתייעלות אנרגטית. משרד האנרגיה הכין תוכנית לאומית כאמור, עוד בשנת 2010, אך היא לא הובאה לאישור הממשלה, עקב העובדה כי באותה העת פורסמה התוכנית הלאומית להפחתת פליטות גזי חממה, אשר השיקה במובנים רבים לתוכנית הלאומית.

עמותת אדם טבע ודין עתרה לבג"ץ (בג"ץ 6742/15) בשל אי הגשת התוכנית כנדרש. בהתאם להחלטת בית המשפט יש להגיש את התוכנית עד ליום 13.12.2017.

עוד יצוין כי התוכנית המצורפת כנספת להחלטה זו צריכה להיות מוגשת בהסכמת שר האוצר בהתאם להחלטת ממשלה מס' 1403 מיום 10 באפריל 2016 "תוכנית לאומית ליישום יעדים להפחתת פליטות גזי חממה ולהתייעלות אנרגטית".

בהחלטת הממשלה מספר 542, מיום 20.9.2015 – "הפחתת פליטות גזי חממה ויעול צריכת האנרגיה במשק", נטלה על עצמה הממשלה, יעדים לשנת 2030 וביניהם – התייעלות אנרגטית בשיעור של 17% לעומת תרחיש עסקים כרגיל. לאחר קבלת החלטת הממשלה כאמור, התקבלה החלטת ממשלה נוספת, שמספרה 1403, מיום 10.4.2016 – "תוכנית לאומית ליישום היעדים להפחתת פליטות גזי חממה ולהתייעלות אנרגטית", אשר מפרטת את הצעדים לקידום עמידה ביעד שנטלה על עצמה הממשלה. בהחלטה 1403, הוטל על שר האנרגיה, להגיש תוכנית לאומית להתייעלות אנרגטית מפורטת לשנת 2030, בהתאם לסמכותו לפי חוק מקורות אנרגיה, התש"ן-1989, בהסכמה עם שר האוצר ובהתייעצות עם השר להגנת הסביבה. על התכנית לכלול, בין היתר, את הצעדים הנדרשים ליישום החלטת ממשלה 542 בנוסף לאלה המפורטים בהחלטה 1403.

על מנת לעמוד ביעד ההתייעלות האנרגטית, ובהתאם לחוק ולהחלטת הממשלה 1403, הכין משרד האנרגיה תוכנית לאומית להתייעלות אנרגטית, אשר מפרטת את האמצעים להגעה ליעד זה, ואשר מוגשת כעת לאישור הממשלה. בנוסף, מוצע לקבוע כי אישור התוכנית מותנה בכך שבמידה והממונה על התקציבים יסבור שאחד או יותר מפרטי התוכנית מצריך נקיטה בפעולה מאזנת כמשמעה בסעיף 40א לחוק יסודות התקציב, התשמ"ה-1985, ביצועו של פרט כאמור יותנה בקבלת החלטת ממשלה על נקיטה בפעולה מאזנת, שבה יפורט תוכן הפעולה.

התוכנית הלאומית נכתבה על ידי משרד האנרגיה, בהתחשב בקווים המנחים של הוראות הדירקטיבה האירופאית לכתיבת תכניות לאומיות להתייעלות אנרגטית (Guidance for Energy Efficiency Action Plans under Directive 2012/27/EU) ובהתבסס על טיוטת המלצות משרד האוצר¹, וועדת ההיגוי הבין-משרדית לגיבוש יעד לאומי להפחתת פליטות גזי חממה² בהובלת המשרד להגנת הסביבה ונתוני משרד האנרגיה.

האמצעים המפורטים בתכנית, ככל שיושמו במלואם, עתידים להביא לעמידה ביעד הממשלתי, של 17% התייעלות אנרגטית בשנת 2030.

יוזכר, כי חלק מן הצעדים המפורטים בהחלטת הממשלה 1403, כבר החלו לבוא לידי ביצוע. כך, בין היתר, הוקמה קרן המענקים לסבסוד פרויקטים להתייעלות, הפועלת במרכז ההשקעות במשרד הכלכלה, ובניהול משותף של משרדי האנרגיה, האוצר, הגנת הסביבה והכלכלה. המשרדים השותפים להחלטה, מקדמים את הצעדים הנוספים, כפי שנדרשו בהחלטת הממשלה 1403.

ככל שהאמצעים המפורטים בתכנית בחלק הרלוונטי למשק המים יכללו התקנת תקנות שמטרתן יצירת כלי מדיניות לתימרוץ חסכון באנרגיה, הן יותקנו בתיאום עם משרד האוצר ורשות המים וזאת לאור ההשפעה האפשרית של תקנות מסוג זה על הסכמי הזיכיון הקיימים והעתידים עם המתפילים השונים.

הצעדים המוצעים

על מנת לקדם את העמידה ביעדים עליהם החליטה הממשלה, ובהתאם לצעדים המפורטים בתכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית, מוצעים, בהמשך להחלטת הממשלה 1403, הצעדים הבאים:

1. להפעיל את קרן ערבויות המדינה להלוואות להתייעלות אנרגטית. צוות, אשר כלל נציגים ממשרדי האוצר, האנרגיה והגנת הסביבה, הגיש את המלצותיו לחשב הכללי זה מכבר, ולפיכך מתבקשת הפעלת קרן הערבויות לטובת הלוואות לפרויקטים להתייעלות אנרגטית עד ליום 1.09.2018.
2. להמשיך ולהפעיל את קרן המענקים בסך כולל של 300 מלש"ח, לשנים 2017-2020. ההקצאה הראשונה בסך של 75 מלש"ח כבר בוצעה, והמשך הפעלת הקרן הינו עבור יתרת התקציב.
3. להטיל על שר האנרגיה לבחון קידום מנגנונים כלכליים קבועים לעידוד הפחתת צריכת החשמל, בהמשך לסעיף 3 בהחלטת הממשלה 1403. לצורך כך יפעל שר האנרגיה עד ליום 1.6.2018 להשלמת התייעצות עם הרשות הממשלתית לשירותים ציבוריים – חשמל.

¹ פיתוח תחום ההתייעלות האנרגטית בישראל, ינואר 2015, טיוטה.

² בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל, המשרד להגנת הסביבה, ספטמבר 2015.

4. להטיל על שר האוצר, להשלים בחינת מדיניות מיסוי למוצרים יעילים אנרגטית וחסכי חשמל, עד ליום 30.6.2018. בחינה זו אמורה הייתה להיות מושלמת, על פי החלטת הממשלה 1403, עד ליום 30.09.2016, ובהחלטה זו נדחה תאריך השלמת הבחינה כאמור.

5. להטיל על שר האנרגיה לבחון אפשרות לקבוע דירוג אנרגטי לבנייני מגורים ומשרדים חדשים, על מנת לאפשר לציבור הרוכשים והשוכרים מידע בנוגע לאיכות הבנייה בפן האנרגטי ולהכין הצעה לתוכנית פעולה לבנייה מאופסת אנרגיה, בתיאום עם השר להגנת הסביבה. להטיל על שר האנרגיה לקדם את נושא מודעות הצרכנים לחיסכון בחשמל.

6. להטיל על שר האנרגיה לעדכן את התקנות הנוגעות ליעילות אנרגטית מינימאלית של מוצרי חשמל ביתיים, על מנת לקדם ייבוא של מוצרי חשמל יעילים אנרגטית לארץ.

כן מוצע בהחלטה, להטיל על שר האנרגיה להגיש לאישור הממשלה עדכון לתוכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית, עד ליום 31.12.2019, בהסכמת שר האוצר ולאחר התייעצות עם המשרד להגנת הסביבה. העדכון יכלול צעדים נוספים, ככל שיידרשו, לשם עמידה ביעד ההתייעלות האנרגטית, כימות ההתייעלות שהושגה עד לתאריך זה מהצעדים שכבר יושמו והמשאבים הנדרשים. התוכנית תעודכן מעת לעת ולפחות אחת לחמש שנים ושר האנרגיה יגיש לממשלה דיווח שנתי על ההתקדמות ביישומה.

נתונים כלכליים וההשפעה על משק המדינה

תקציב

ככלל בהחלטת הממשלה 1403 הוקצה תקציב אשר משרת את השגת היעדים כאמור. במסגרת זאת, הוקצה תקציב ייעודי לקידום התייעלות אנרגטית, ובין היתר – קרן מענקים לסבסוד פרויקטים להתייעלות אנרגטית, בהיקף כולל של 300 מלש"ח לשנים 2016-2019. הקצאה ראשונה בסך של כ-75 מלש"ח כבר בוצעה לפרויקטים שונים והמשרדים הרלוונטיים עמלים על פתיחת הקצאה נוספת. קרן ערבויות מדינה לפרויקטים להתייעלות, בהיקף של 500 מלש"ח, נמצאת בשלבי הקמה ובאחריות משרד האוצר – אגף החשב הכללי. כאמור בהחלטה 1403, תוחלת הסיכון של הערבות תתוקצב בסכום אשר יסוכם בין אגף החשב הכללי ואגף תקציבים. בנוסף ככל שהממונה על התקציבים יסבור שאחד או יותר מפרטי התכנית מצריך נקיטה בפעולה מאזנת ביצועו של פרט כאמור יותנה בקבלת החלטת ממשלה כמפורט בהחלטה.

השפעת ההצעה על מצבת כח האדם

אין.

עמדת שרים אחרים שההצעה נוגעת לתחום סמכותם

שר האוצר – מסכים

השר להגנת הסביבה – מסכים

שר הכלכלה והתעשייה – מסכים

החלטות קודמות של הממשלה בנושא

1. החלטה מספר 1403, מיום 10.4.2016 - תוכנית לאומית ליישום היעדים להפחתת פליטות גזי חממה ולהתייעלות אנרגטית.
2. החלטה מס' 542, מיום 20.9.2015 - הפחתת פליטות גזי חממה וייעול צריכת האנרגיה במשק.
3. החלטה מס' 2508 מיום 28.11.2010 - גיבוש ותוכנית לאומית להפחתת פליטות גזי חממה בישראל.
4. החלטה מספר חכ/150 של ועדת שרים לענייני חברה וכלכלה (קבינט חברתי-כלכלי) מיום 01.09.2008 אשר צורפה לפרוטוקול החלטות הממשלה וקבלה תוקף של החלטת ממשלה ביום 18.09.2008 ומספרה הוא 4095 (חכ/150) - צעדים להתייעלות אנרגטית - צמצום בצריכת החשמל.
5. החלטה מס' חכ/69 של ועדת שרים לענייני חברה וכלכלה (קבינט חברתי-כלכלי) מיום 20.02.2008, אשר צורפה לפרוטוקול החלטות הממשלה וקבלה תוקף של החלטת ממשלה ביום 13.03.2008 ומספרה הוא 3261 (חכ/69) - גיבוש צעדים להתייעלות אנרגטית - צמצום צריכת החשמל.

עמדת היועץ המשפטי של המשרד יוזם ההצעה

רצ"ב חוות דעת של היועץ המשפטי של משרד האנרגיה.

סיווגים

סיווג ראשי: 01 ביצועי; 02 הצהרתי; 03 תהליך.

סיווג משני: אין

תחום פעולה עיקרי: 02 חברה וכלכלה; 03 נושאים אזרחיים; 05 תשתיות וסביבה;

מוגש על ידי שר האנרגיה

כ"ה בכסלו התשע"ח
13 בדצמבר 2017

חוות דעת משפטית הנלווית להצעת החלטה לממשלה

נושא הצעת ההחלטה:

אישור תכנית לאומית רב-שנתית להתייעלות אנרגטית.

תמצית ההצעה בהתייחס להיבטים המשפטיים:

עיקרה של הצעת החלטה הוא הגשת תכנית לאומית רב-שנתית להתייעלות אנרגטית, לאישור הממשלה. התכנית מוגשת בהתאם לסעיף 2א לחוק מקורות אנרגיה, התשי"ז – 1989 (להלן – החוק), הקובע, בין היתר, כי הממשלה תאשר תכנית לאומית רב-שנתית להתייעלות אנרגטית (להלן – התכנית), עד לתאריך כ"ח בסיוון התשע"א (30 ביוני 2011), על פי הצעת שר האנרגיה, לאחר שהתייעץ עם השר להגנת הסביבה.

המועד האמור חלף מזמן; השתלשלות העניינים בהקשר זה מפורטת בדברי ההסבר.

עמותת אדם טבע ודין עתרה לבג"ץ (בג"ץ 6742/15) בשל אי הגשת התכנית. בהתאם להחלטת בית המשפט האחרונה בענין זה, יש למסור לבית המשפט הודעת עדכון עד ליום 13 בדצמבר 2017.

כקבוע בחוק, על התכנית לכלול, בין היתר –

- (1) יעדים מדידים או כמותיים לחיסכון ולייעול בשימוש באנרגיה ולניצול מקורות אנרגיה, לרבות במגזר הציבורי, בתוך פרקי זמן שונים שייקבעו בתכנית;
- (2) אמצעים ודרכים ועמידה ביעדים כאמור בפסקה (1), לרבות הוראות להעדרת השימוש במבנים ובמתקנים יעילים מבחינת השימוש באנרגיה ואמצעים לעידוד עמידה ביעדים שנקבעו;
- (3) הוראות לפעילות שרי הממשלה ומשרדיהם ויחידות הסמך הכפופות להם לעניין ביצוע התכנית, בהתאם לשטחי הפעולה שעליהם הם ממונים ובכפוף להוראות כל דין.

קשיים משפטיים, ככל שישנם, ודרכי פתרון:

בהתאם לחוק, קוימה חובת היוועצות עם השר להגנת הסביבה.

לפי החלטת ממשלה 1403 מיום 10.4.16 "תכנית לאומית ליישום יעדים להפחתת פליטות גזי חממה ולהתייעלות אנרגטית", נדרשת הסכמת שר האוצר להגשת התכנית; ההסכמה התקבלה. באשר לסעיף 40א לחוק יסודות התקציב, התשמ"ה – 1985, מוצע כי ככל שהממונה על התקציבים יסבור שאחד או יותר מפרטי התכנית הלאומית או הצעדים המפורטים בסעיף ב' להצעת ההחלטה

מצריכים נקיטה בפעולה מאזנת כמשמעה בסעיף 40 לחוק הנ"ל, ביצועו של פרט או צעד כאמור יותנה בקבלת החלטת ממשלה על נקיטה בפעולה מאזנת, שבה יפורט תוכן הפעולה.

עמדות היועצים המשפטיים של משרדים אחרים שתצעת ההחלטה נוגעת להם:

יועמ"ש משרד האוצר – בכפוף לאמור בסעיף ד' להחלטה המוצעת, לפיו ככל שהממונה על התקציבים יסבור שאחד או יותר מפרטי התכנית הלאומית או הצעדים המפורטים בסעיף ב' להצעת ההחלטה מצריכים נקיטה בפעולה מאזנת כמשמעה בסעיף 40 לחוק יסודות התקציב, התשמי"ה-1985, ביצועו של פרט או צעד כאמור יותנה בקבלת החלטת ממשלה על נקיטה בפעולה מאזנת, שבה יפורט תוכן הפעולה, אין מניעה משפטית לאשר את הצעת ההחלטה.

יועמ"ש המשרד להגנת הסביבה – אין מניעה משפטית לאשר את הצעת החלטה.

יועמ"ש רשות החשמל – אין מניעה משפטית לאשר את הצעת ההחלטה.

יועמ"ש משרד הכלכלה – אין מניעה משפטית לאשר את הצעת ההחלטה.

עמדת היועץ המשפטי של המשרד שהשר העומד בראשו נגיש את ההצעה:

אין מניעה משפטית לאישור הצעת ההחלטה.

ט"ו בכסלו התשע"ח
3 בדצמבר 2017

תאריך


ד"ר ז' לופשיץ



התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030



תוכן העניינים

עבודה זו נכתבה על ידי משרד האנרגיה בהתחשב בקווים המנחים של הוראות הדירקטיבה האירופאית לכתיבת תכניות לאומיות להתייעלות אנרגטית (Guidance for Energy Efficiency Action Plans under Directive 2012/27/EU) ובהתבסס על טיוטת המלצות משרד¹ האוצר, וועדת ההיגוי הבין-משרדית לגיבוש יעד לאומי להפחתת פליטות גזי חממה², המשרד להגנת הסביבה ונתוני משרד האנרגיה.

תוכן

1	תקציר
1	רקע
3	שיטת העבודה:
3	עיקר הממצאים:
12	המלצות רוחביות:
18	סיכום:
28	התייעלות אנרגטית במשק הישראלי: סקירה, רגולציה ומגמות
28	רקע כללי
30	תמונת מצב- צריכת החשמל בישראל
31	צריכת האנרגיה ושינויי האקלים בישראל
33	מגמות שינוי בצריכת האנרגיה בישראל לפי המגזרים השונים
33	תחזית צריכת החשמל בישראל לשנת 2030 ללא פעולות התייעלות אנרגטית
36	חקיקה ורגולציה בתחום ההתייעלות האנרגטית
36	1. חוקים
36	2. תקנות
37	3. החלטות ממשלה
38	תכנית משרד האנרגיה להתייעלות אנרגטית 2010
38	רקע
38	מגזר ביתי:
39	מגזר ציבורי-מסחרי
40	מגזר תעשייתי
40	מגזר הרשויות המקומיות
40	יישום והמלצות

¹ פיתוח תחום ההתייעלות האנרגטית בישראל, ינואר 2015, טיוטה.

² בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל, המשרד להגנת הסביבה, ספטמבר 2015.

תוכן העניינים

42	המלצות דו"ח מבקר המדינה
43	פוטנציאל התייעלות אנרגטית במשק הישראלי
43	כללי
44	התייעלות אנרגטית במבנים במגזר הביתי
	מגזר ביתי 44
	כללי 44
55	כלים מדיניים מומלצים לעידוד והטמעת אמצעי התייעלות במגזר הביתי
56	אמצעי התייעלות במגזר הביתי
56	עלות הפחתה שולית במגזר הביתי לשנת 2030
58	תוצאות והמלצות – המגזר הביתי
	מגזר תעשייתי 59
	כללי 59
62	תוצאות והמלצות – המגזר התעשייתי
67	כלים מדיניים מומלצים לעידוד והטמעת אמצעי התייעלות במגזר התעשייתי
	מגזר מסחרי-ציבורי 69
	כללי 69
70	תאורת רחוב ברשויות המקומיות:
72	אמצעי התייעלות במגזר המסחרי-ציבורי
72	תוצאות והמלצות, המגזר המסחרי-ציבורי
75	כלים מדיניים מומלצים לעידוד והטמעת אמצעי התייעלות במגזר המסחרי-ציבורי
78	התייעלות אנרגטית במשק המים
79	תחזית צריכת המים במשק הישראלי לשנים 2017-2030
80	אמצעי התייעלות במגזר המים
81	תוצאות והמלצות – מגזר המים
82	אמצעי התייעלות רוחביים:
84	תווית אנרגיה למבנים (בנייה משמרת אנרגיה)
87	נגה וואט (סרטיפיקטים לבנים)
91	מקורות:

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

תקציר

רקע

בישראל רמת החיים גבוהה ומשק החשמל מתאפיין בגידול מתמשך בביקוש לחשמל, כאשר היכולת לייצור חשמל ממקורות אנרגיה מתחדשים הינה מוגבלת, נכון להיום. לפיכך, יש להתמקד בהפחתת הביקוש לחשמל בכלל ובקידום התייעלות אנרגטית בפרט. יעילות אנרגטית הינה הדרך המהירה והזולה ביותר לביסוס ביטחון אנרגטי, התמודדות עם אתגרים סביבתיים ולחיסכון בעלויות משקיות. בעולם, מתייחסים להתייעלות אנרגטית כמקור אנרגיה וירטואלי, שכן היא חוסכת את הצורך בהגדלת ייצור החשמל תוך כדי הספקת האנרגיה הדרושה. התייעלות אנרגטית מושגת באמצעות הקטנת הבזבז (שימוש נכון) וניהול הצריכה, שימוש במכשירי חשמל יעילים אנרגטית ותכנון מבנים חדשים (ושיפוץ קיימים) על פי עקרונות שימור אנרגיה.

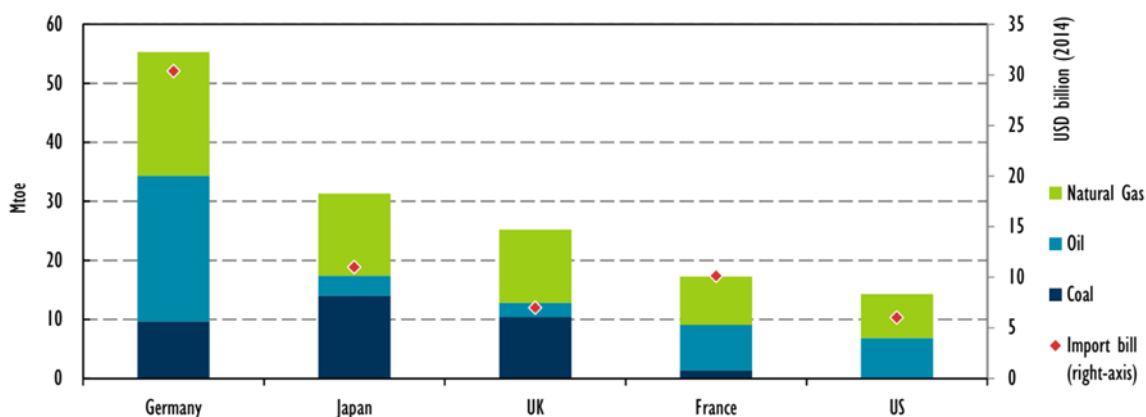
במהלך ארבעת העשורים האחרונים, קיים שיפור יציב ומתמשך בתחום התייעלות האנרגטית אשר מהווה את אחד השינויים המשמעותיים ביותר למערכת האנרגיה העולמית, אך השפעותיו מרחיקות הלכת כמעט ואינן מדוברות. צריכת האנרגיה לנפש במדינות החברות בארגון העולמי International Energy Agency (IEA) בשנת 2015 ירדה לרמות נמוכות שלא נראו מאז 1980, זאת למרות שההכנסה לנפש היא הגבוהה ביותר שנמדדה והגישה לשירותי אנרגיה מתרחבת באופן מתמיד³. הסיבה העיקרית לניתוק בין הצמיחה הכלכלית לצריכת האנרגיה, הינה השקעות בהתייעלות אנרגטית במהלך 25 השנים האחרונות ושיפורים טכנולוגיים. הגרף הבא מראה, כי השקעות אלה חסכו לצרכני האנרגיה 5.7 טריליון דולר, תוך שהם נהנים מרמות גבוהות יותר של שירותי אנרגיה. התועלות מההשקעות בהתייעלות אנרגטית אינן מצטמצמות לרווחים כספיים בלבד.

³ Energy Efficiency Market Report 2015, Market Trends and Medium-Term Prospects.
<http://www.gita.org.in/Attachments/Reports/MediumTermEnergyefficiencyMarketReport2015.pdf>

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

חסכון כספי כתוצאה מהימנעות ייבוא דלקים וגז טבעי כתוצאה מהשקעות בהתייעלות אנרגטית במדינות IEA שנים 1990-2015



מקור: Energy Efficiency Market Report 2015, Market Trends and Medium-Term Prospects. <http://www.gita.org.in/Attachments/Reports/MediumTermEnergyefficiencyMarketReport2015.pdf>

דו"ח (EEMR) Energy Efficiency Market Report 2015, אשר בחן את התועלות לצרכנים, לתעשייה ולממשלה כתוצאה מהתייעלות אנרגטית מצא כי:

1. העצימות האנרגטית של מדינות ה-OECD השתפרה ב-2.3% בשנת 2014. צריכת האנרגיה כיום שווה לצריכת האנרגיה בשנת 2000, בעוד שהתוצר המקומי הגולמי התרחב ב-5.8 טריליון דולר, המהווה גידול של 26%. הדבר מצביע על כך, שבמדינות אלה הצליחו לבטל את הצימוד בין הצמיחה הכלכלית לצריכת האנרגיה. התורמת העיקרית להצלחה זו מיוחסת להתייעלות אנרגטית.

2. הביטחון האנרגטי במדינות ה-IEA משתפר בהתאמה לשיפור ביעילות האנרגטית. בשנת 2014 לבדה, לפחות 2,209 TWh נחסכו ולכן בהתאמה לא יובאו דלקים למדינות ה-IEA. מניעת הצורך בייבוא גז טבעי ודלקים התבטא בחסכון כספי של 80 מיליארד דולר. 3. במדינות ה-IEA נמנעו 10.2 מיליארדי טונות של פליטות CO₂ מאז 1990 כתוצאה מפעולות התייעלות אנרגטית, אשר תורמות להשגת מטרת הגבלת ההתחממות העולמית ב-2 מעלות לכל היותר כפי שהוגדרה בהסכם פאריז.

4. שוק היעילות האנרגטית במדינות ה-IEA צפוי לגדול בתמיכה של מדיניות מתאימה. להתייעלות אנרגטית פוטנציאל של הפחתת 40% מפליטות גזי החממה הנדרשת על מנת להגביל את עליית הטמפרטורה העולמית לפחות מ-2 מעלות צלזיוס, עד שנת 2050.

ישראל, כמו מדינות מפותחות אחרות הפנימה את התועלות הרבות המתקבלות כתוצאה מפעולות התייעלות אנרגטית והכירה באחריותה להפחתת הביקוש לאנרגיה ולהתייעלות בצריכתה. לכן התחייבה לעמוד ביעד לאומי של צמצום צריכת החשמל בשיעור של 17% עד שנת 2030 ביחס

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

לצריכת החשמל הצפויה באותה שנה לפי תרחיש "עסקים כרגיל". לשם כך, הוטל על המשרד, בהחלטת ממשלה 1403 מיום 10.04.2016, בנושא "תכנית לאומית ליישום היעדים להפחתת פליטות גזי חממה ולהתייעלות אנרגטית", לכתוב תכנית לאומית להתייעלות אנרגטית ארוכת טווח.

שיטת העבודה:

עבודה זו התבססה על אינטגרציה של עבודות מקצועיות מפורסמות ונגישות, נתוני הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, נתונים מגורמים ממשלתיים מוסמכים בשילוב עם עבודה מקצועית של מומחים בתחומם ממשרד האנרגיה בנוסף לחוות דעת מקצועיות מגורמים במגזר השני והשלישי המפורטים ברשימת הספרות.

עיקר הממצאים:

בשנת 2014, העצימות האנרגטית (שעט"ן למלש"ח תוצר גולמי) של ישראל השתפרה ב- 47.5% בהשוואה למדינות ה-OECD שהשתפרו בממוצע ב- 2.3%⁵. בחינת הצריכה הסופית של אנרגיה לנפש (שעט"ן לנפש) מגלה, כי באותה שנה ישנו שיפור של 2.7%, בעוד שאספקת האנרגיה הראשונית למשק גדלה ב- 1098 אלפי שעט"ן. הדבר מצביע על מגמה חיובית בדרך לצמצום הצימוד בין הצמיחה הכלכלית לצריכת האנרגיה בישראל, אך יש להשקיע באופן משמעותי בתכניות להתייעלות אנרגטית על מנת להפחית את צריכת האנרגיה באופן אבסולוטי ולא רק באופן יחסי.

בתרחיש "עסקים כרגיל", צריכת החשמל בישראל צפויה לגדול בכ- 71% עד שנת 2030 בהשוואה לשנת 2014 ולהגיע לצריכה משקית של 96 TWh. לצורך עמידה ביעד הלאומי לצמצום צריכת החשמל (החלטת ממשלה 542), יש להפחית 17% מצריכת החשמל בתרחיש "עסקים כרגיל" בשנת 2030, כלומר להפחית את הצריכה לכ- 80 TWh בשנת 2030.

יישום כלל אמצעי התייעלות האנרגטית שאינם אמצעים רוחביים⁶ המפורטים בתכנית זו, מייצרים פוטנציאל הפחתה של 10.8 TWh בצריכת החשמל, כך שהצריכה תעמוד על 85.1 TWh. יש לציין, כי 70% מאמצעי הפחתה אלה נמצאו ככלכליים מאוד למשק. על מנת להגיע להפחתה של 5 TWh נוספים יש ליישם גם את אמצעי ההפחתה הרוחביים. אמצעי התייעלות הרוחביים מפורטים בעמוד 82 של חוברת זו ויישומם יאפשר הפחתה גדולה יותר מזו אשר הוצבה כיעד לאומי. יישום אמצעי התייעלות האנרגטית המפורטים בתכנית זו תורמים ליציבות משק החשמל וחוסכים כסף רב למשק,

⁴ אספקת אנרגיה ראשונית, יחס אנרגיה וצריכה סופית של אנרגיה לנפש, לוח 21.2. פורסם ב- 14.9.16

⁵ דו"ח (EEMR) Energy Efficiency Market Report 2015

⁶ אמצעים רוחביים מפורטים בעמוד 82 של תכנית זו

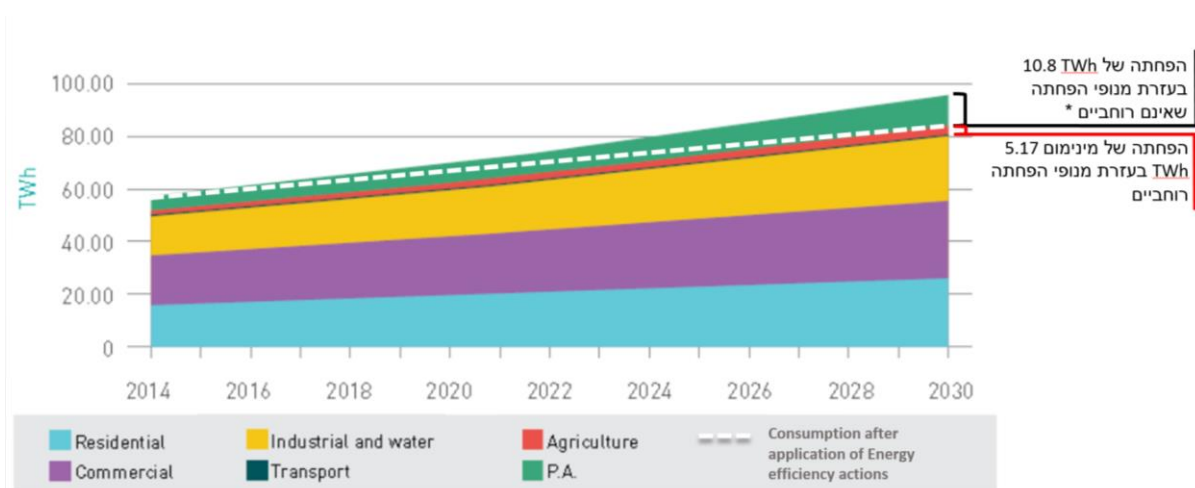
התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

מפחיתים באופן המשמעותי ביותר את פליטות גזי החממה בישראל ומאפשרים עמידה ביעד הלאומי של הפחתת הפליטות לשיעור של 7.7 טונה לפליטת גזי חממה לנפש בשנת 2030, שכן מגזר החשמל הינו המקור הדומיננטי של פליטות גזי חממה בישראל (52.5% מסך כל הפליטות בשנת 2030 ⁷).

הגרף הבא מציג את סך צריכת החשמל ע"פ מגזרים שונים עד שנת 2030 וכן את ההפחתה בצריכת החשמל הצפויה במימוש אמצעי ההתייעלות האנרגטית המפורטים בתכנית זו.

תחזית צריכת החשמל בתרחיש עסקים כרגיל ולאחר יישום האמצעים להתייעלות אנרגטית עד לשנת 2030



* עיבוד נתונים ע"י משרד האנרגיה מתוך "בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל", המשרד להגנת הסביבה, ספטמבר 2015, תרשים 37 עמוד 152.

על מנת לעמוד ביעד הפחתת צריכת החשמל העומד על הפחתה של 17% עד שנת 2030 בהשוואה לתרחיש "עסקים כרגיל", יש להטמיע את אמצעי ההתייעלות (לפי סדר העדיפות) אשר מפורטים בהמשך תכנית זו ומסוכמים בטבלאות הבאות:

⁷ בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל, המשרד להגנת הסביבה, ספטמבר 2015. עמוד 151.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

סולם עדיפות של אמצעי ההתייעלות וכלי המדיניות המומלצים במגזר הביתי

סולם עדיפות	אמצעי ההתייעלות	הנחות מרכזיות	פוטנציאל הטמעה לשנת 2030	כדאיות כלכלית (NIS/MWh)	כלי מדיניות מומלץ	עלות למשק נטו עד שנת *2030	פוטנציאל חיסכון לשנת 2030
1	טכנולוגיות למניעת הצטברות אבנית בדודי שמש	* משך חיים: 15 שנים * 15% חיסכון בצריכת האנרגיה לחימום מים, החל מהשנה החמישית * פוטנציאל הטמעה: 90%	90%	-3774	1. העלאת מודעות הצרכנים 2. הלוואה רכה ***	-155.5 מלש"ח 132.4 GWh	8.9 מלש"ח 132.4 GWh
2	מודעות: העלאת מודעות הציבור להפחתת חשמל	עד 10% חסכון מצריכת האנרגיה למשק בית	-	-1815	1. חיוב ספק החשמל להתייעלות אשר יוביל התייעלות גם אצל משתמשי הקצה 2. קמפיינים	-283.2 מלש"ח	323.7 מלש"ח 493 GWh
3	שיפור היעילות של מכשירי חשמל לבנים: מקררים, מכונות ומייבשי כביסה, מדיחי כלים	* משך חיים: כ-15 שנים. קצב החלפת מכשירי חשמל במשק עומד על כ-7% בשנה.	* החלפת 90% מהמכשירים למכשירים בקטגוריה היעילה ביותר אנרגטית	-901	1. המשך חיוב סימון תוויות אנרגיה 2. עדכון תקנות ליעילות מינימאלית למכשירי החשמל 3. הלוואה רכה ***	-135.7 מלש"ח	273.4 מלש"ח 480 GWh
4	מיזוג אויר: שפור היעילות של מזגנים	* חושבה צריכה ממוצעת של כ-1,118 KWh שנתית ליחידה אחת. * עלות נוספת להחלפת יחידה אחת: 500 ₪ למזגן יחיד, 1000 ₪ ליחידה מיני מרכזית ו-300 ₪ ליחידות מפותלות סטנדרטיות.	* החלפת 90% מהמכשירים למכשירים בקטגוריה היעילה ביותר אנרגטית	-852	1. המשך חיוב סימון תוויות אנרגיה 2. עדכון תקנות ליעילות מינימאלית למכשירי החשמל 3. הלוואה רכה ***	-117 מלש"ח	289 מלש"ח 441 GWh
5	תאורה: נורות חסכוניות	* תאורה צורכת כ-10% מצריכת החשמל הביתית * משך חיים: הולגון, ליבון – 10 שנים; CFL – 8 שנים; LED – 40 שנים.	* נורות הולגון וליבון – יוחלפו בנורות CFL * 5% נורות הולגון, 5% נורות ליבון	-1527	1. המשך חיוב סימון תוויות אנרגיה 2. עדכון תקנות ליעילות מינימאלית למכשירי החשמל 3. הלוואה רכה ***	-95 מלש"ח	103 מלש"ח 20.5 GWh

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

				* משך חיים: רדיאטורים – 25 שנים; מערכות סולר- 30 שנים; מזגנים – 10 שנים.			
מכרות חימום: החלפת רדיאטורים ומערכות מבוססות סולר למזגנים	6	* מקדם ביצועים (COP): מזגן-3.5; רדיאטור-1; מע' סולר-0.65.	* החלפת 50% מהמערכות המבוססות על סולר ו-80% מהרדיאטורים במזגנים יעילים אנרגטית.	1. המשך חיוב סימון תוויות אנרגיה 2. עדכון תקנות ליעילות מינימאלית למכשירי החשמל 3. הלוואה רכה ***	-298	87 מלש"ח 151 GWh	-16 מלש"ח

* עלות ההתייעלות פחות החיסכון בחשמל (בש"ח) ** מונים חכמים - מוני חשמל המציגים את הצריכה בזמן אמת ומונים חכמים המאפשרים שליטה מרחוק במוצרי חשמל ומידע על מכשירים בזבזניים (דרך מחשב או אפליקציה). *** הלוואה רכה: הלוואה בנקאית בתנאים מקלים יחסית לעומת הלוואות אחרות הקיימות בשוק, עשויים להיות בצורה של שיעורי ריבית נמוכים, משך החזר ממושך, וכו'. משרד האנרגיה יבחן מול המערכת הבנקאית את היתכנות כלי זה. עדכון תקנות ליעילות מינימאלית למכשירי החשמל – בשים לב לסטנדרטים הנהוגים במדינות המפותחות.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

סולם עדיפות של אמצעי ההתייעלות וכלי המדיניות המומלצים במגזר התעשייתי

סולם עדיפות	אמצעי ההתייעלות	הנחות מרכזיות	פוטנציאל הטמעה לשנת 2030	כדאיות כלכלית (NIS/MWh)	כלי מדיניות מומלץ	עלות למשק נטו עד שנת *2030	פוטנציאל חיסכון לשנת 2030
1	מערכות לניהול אנרגיה (EMS)	*משך חיים: 15 שנים (הערכת מומחים) * חסכון אנרגיה ממוצע של 8% עבור כל אתר	75% מהאתרים התעשייתיים	-1039	1. דירוג מועדף במסגרת מכרזים למתן מענקים להתייעלות אנרגטית מתן מענקים	- 570.8 מלש"ח	638 מלש"ח 974 GWh
2	שימוש בצי'לרים ⁸	*משך חיים: 15 שנים (הערכת מומחים) * חסכון של 17% עבור עיבוי אוויר ו 37% עבור עיבוי מים	החלפת 90% מהצי'לרים	-1916	1. הלוואה רכה 2. מתן מענקים	- 580.4 מלש"ח	638 מלש"ח 973 GWh
3	שימוש בווסתי מהירות במנועים	*משך חיים: 15 שנים (הערכת מומחים) * שימוש בווסתי מהירות יוביל ל 30% חסכון באנרגיה	90% מהמנועים המתאימים	-1824	1. הלוואה רכה 2. מתן מענקים	- 384 מלש"ח	443 מלש"ח 676 GWh
4	שימוש במשאבות חום גאותרמיות	*משך חיים: 20 שנים (הערכת מומחים) * Integrated Part Load Value=9	החלפת 5% מהצי'לרים בעיבוי מים	- 2482	1. הלוואה רכה 2. מתן מענקים	- 16.9 מלש"ח	14.3 מלש"ח 21.9 GWh
5	שימוש בווסתי מהירות עבור מדחסי אוויר הקטנים מ 30 Kw	*משך חיים: 20 שנים (הערכת מומחים) * שימוש בווסתי מהירות יוביל ל 30% חסכון באנרגיה	90% מהמדחסים המתאימים	-1883	1. הלוואה רכה 2. מתן מענקים	- 9.5 מלש"ח	10.6 מלש"ח 16.2 GWh
6	**שימוש במערכת קו-גנרציה של חום וחשמל (CHP), מונעת גז טבעי לייצור אנרגיה המתחברת לרשת החלוקה או לרשת ההולכה במקרים בהם מזוהה תועלת ישירה למשק החשמל.	*משך חיים: 20 שנים (הערכת מומחים) * הנחת נצילות (חשמלית וטרמית) 70%-9	300 MWe נוספים במתקני CHP קטנים (משרד הכלכלה)	- 4,179	1. הלוואה רכה *** 2. מתן מענקים	- 643.5 מלש"ח	948 מלש"ח 1.9 TWh

⁸ במסגרת מהלכי עידוד להחלפת צי'לרים, יישקל בין היתר גם נושא יעילות השימוש של הצי'לרים במים.

⁹ להערכת רשות החשמל הקמת מתקני קוגנרציה אינה צפויה לצמצם את ייצור החשמל במשק, נצילות המתקנים צפויה להיות נמוכה מ 70% ועל כן החיסכון למשק אינו מוכח. רשות החשמל. 12.11.17

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

* עלות ההתייעלות פחות החיסכון בחשמל (בש"ח) ** קיים מנעד רחב בין פרויקטים שונים ועל כן יש לבחון כל פרויקט לגופו. *** הלוואה רכה: הלוואה בתנאים מקלים יחסית ותנאי לעומת הלוואות אחרות הקיימות בשוק, עשויים להיות. בצורה של שיעורי ריבית נמוכים, משך החזר ממושך, וכו'. מתן מענקים בהתאם להחלטות הממשלה שעברו בנושא ומתקציב משרד האנרגיה. **** - ייבחנו צעדים כלכליים נוספים כגון צעדי מס.

סולם עדיפות של אמצעי ההתייעלות וכלי המדיניות המומלצים במגזר הציבורי-מסחרי:

סולם עדיפות	אמצעי ההתייעלות	הנחות מרכזיות	פוטנציאל הטמעה לשנת 2030	כדאיות כלכלית (NIS/MWh)	כלי מדיניות מומלץ	עלות למשק נטו עד שנת 2030*	פוטנציאל הפחתה לשנת 2030 (GWh)
1	שיפור היעילות של מכשירי חשמל לבנים (ללא מזגנים)	* משך חיים: 15 שנים (הערכת מומחים)	החלפת 90% מהמכשירים למכשירים היעילים ביותר	-873	1. הלוואה רכה (הלוואה בריביות נמוכות) או 2. מתן מענקים 3. תקינה – מינימום יעילות אנרגטית	-12.1 מלש"ח	25.2 מלש"ח 44.2 GWh
2	שיפור הבידוד של קירות וגגות ע"פ דרישות הבידוד בתקן 5281	* משך חיים: 50 שנים (הערכת מומחים) * חסכון של 14% בצריכת אנרגיה של מערכות אקלום (חישוב ממוצע משוקלל של תת מגזרים שונים)	4% מהמבנים הקיימים 55% מהמבנים החדשים	-384	1. בניינים קיימים- הלוואה רכה (הלוואה בריביות נמוכות) 2. בניינים חדשים – חיוב בתקן 5281 בכפוף לבחינת עלות תועלת 3. דירוג אנרגטי לבניין/משרד בכפוף לבחינת עלות תועלת	-61.1 מלש"ח	20.5 מלש"ח 280.3 GWh
3	זיגוג חלונות בהתאם לתקן 5281	* משך חיים: 20 שנים (הערכת מומחים) * חסכון של 3% בצריכת האנרגיה	6% מהמבנים הקיימים 55% מהמבנים החדשים	-225	1. בניינים קיימים- הלוואה רכה (הלוואה בריביות נמוכות)	-8.8 מלש"ח	4.61 מלש"ח 68.5 GWh

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

2. בניינים חדשים
– חיוב בתקן 5281
בכפוף לבחינת
עלות תועלת

3. דירוג אנרגטי
לבניין/משרד
בכפוף לבחינת
עלות תועלת

4	*משך חיים ווסת מהירות: 10 שנים	*ווסתי מהירות- 40% ממנועי מערכות האקלום חסרי הווסתים (אשר יעמדו על 30% מכלל המנועים במשק)	1. הלואאה רכה (הלואאה בריביות נמוכות) או 2. מתן מענקים	1,155 מלש"ח 1.76 TWh	-692.1 מלש"ח	-703
	*משך חיים צ'ילר: 15 שנים	*ווסת מהירות מניב חסכון של 15% (הערכת מומחים)				
	*ווסת מהירות מניב חסכון של 15% (הערכת מומחים)	*מגדלי קירור מניבים חסכון של 15% (מחקר של הגנת הסביבה)				
	*צ'ילרים יעילים מניבים חסכון של 15% (הערכת מומחים)	*מגדי קירור- יחליפו 10% מהצ'ילרים				
		*צ'ילרים- 100%				
5	*משך חיים: 20 שנים (הערכת מומחים)	10% צריכת החשמל המסחרית עבור מערכות אקלום	1. הלואאה רכה (הלואאה בריביות נמוכות) או 2. מתן מענקים	329.2 מלש"ח 502.3 GWh	-264.1 מלש"ח	-942
	* חסכון של 40% בצריכת האנרגיה					
	שימוש במשאבות חום גאותרמיות					
6	*משך חיים: 30 שנים	סוככי שמש- 5% מהבניינים	1. בניינים קיימים- הלואאה רכה (הלואאה בריביות נמוכות) 2. בניינים חדשים – חיוב בתקן 5281 בכפוף לבחינת עלות תועלת 3. דירוג אנרגטי לבניין/משרד בכפוף לבחינת עלות תועלת	61.412 מלש"ח 105.9 GWh	-57 מלש"ח	-960
	*סוככי שמש- חסכון של 8% בצריכת האנרגיה לאקלום	סוככי שמש- 5% מהבניינים				
	ציפויים רפלקטיביים – חסכון של 6% בצריכת האנרגיה לאקלום	ציפויים רפלקטיביים – 10% מהבניינים				
	הצללת שמש: סוככי שמש וציפויים רפלקטיביים					
7	*משך חיים: 30 שנים (הערכת מומחים)	20% מצריכת החשמל לאקלום במגזר המסחרי (הערכת מומחים)	1. הלואאה רכה (הלואאה בריביות נמוכות) או 2. מתן מענקים	122.6 מלש"ח 187.1 GWh	-85.1 מלש"ח	-815
	* חסכון של 5% בצריכת האנרגיה (הערכת מומחים)					
	ניצול חום/קורי שיורי במערכות אוורור מכאני (MVHR)					

¹⁰ במסגרת מהלכי עידוד להחלפת צ'ילרים, יישקל בין היתר גם נושא יעילות השימוש של הצ'ילרים במים.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

8	*משך חיים: 20 שנים (הערכת מומחים)	* מסך חיים נורות LED- 40 שנים בשימוש	1. הלוואה רכה (הלוואה בריביות נמוכות) או	2. מתן מענקים	-873	90% ממבני המשרדים (הערכת מומחים)	136.8 מלש"ח 208.8 GWh	101.8- מלש"ח
9	*משך חיים נורות LED- 40 שנים בשימוש	*משך חיים נורות T5- 8 שנים בשימוש	1. הלוואה רכה (הלוואה בריביות נמוכות) או	2. מתן מענקים	-908	החלפת כל הנורות ב (250 LED יחידות אור/וואט)	319 מלש"ח 604.5 GWh	313.5- מלש"ח
10	*משך חיים נורות LED- 40 שנים בשימוש	* מסכון של 50% באנרגיה לנורה בהשוואה לטכנולוגית High pressure sodium/metal halide ייחוס-	1. הלוואה רכה (הלוואה בריביות נמוכות) או	2. מתן מענקים	-969	החלפת כל הנורות ב (250 LED יחידות אור/וואט)	329.43 מלש"ח 573.2 GWh	22.4- מלש"ח

* עלות ההתייעלות פחות החיסכון בחשמל (₪)
 ** בחינת חיוב בתקן 5281 תכלול בין היתר בחינת עלות-תועלת עם גורמי הממשלה הרלבנטיים, בשיתוף
 המגזר העסקי. בשים לב להשלכות על העלויות לבנייה למגורים.
 מתן מענקים בהתאם להחלטות הממשלה שעברו בנושא.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

סולם עדיפות של אמצעי ההתייעלות וכלי המדיניות המומלצים במגזר המים:

סולם עדיפות	אמצעי ההתייעלות	הנחות מרכזיות	פוטנציאל הטמעה לשנת 2030	כדאיות כלכלית (NIS/MWh)	כלי מדיניות מומלץ	עלות למשק נטו עד שנת 2030*	פוטנציאל הפחתה לשנת 2030 (GWh)
1	שיפור היעילות של משאבות מים	* משך חיים: 11 שנים (הערכות מומחים) * יעילות ממוצעת של משאבות קיימות וחדשות: 66.5% ו-73.4% בהתאמה.	90% ממשאבות המים	- 1978	1. הלוואה רכה (הלוואה בריביות נמוכות) או 2. מתן מענקים	-115.2 מלש"ח	122.6 מלש"ח 187.1 GWh
2	הפחתת אובדן מים ע"י מערכות ניהול לחץ	* משך חיים: 15 שנים (הערכת מומחים)	הקטנת אחוז הדלף מ 12% ל 8%	- 663	1. הלוואה רכה (הלוואה בריביות נמוכות) או 2. מתן מענקים	-18.2 מלש"ח	57.6 מלש"ח 88 GWh

* עלות ההתייעלות פחות החיסכון בחשמל (ש"ח)

בנוסף, על מנת לעמוד ביעד המדיניות של התייעלות אנרגטית של לפחות 17% עד שנת 2030 בהשוואה לתרחיש "עסקים כרגיל", יש לקדם בנוסף לאמצעים לעיל גם תכניות רוחביות להפחתת צריכת אנרגיה במשק.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

המלצות רוחביות:

רבים מהחסמים לקידום התייעלות אנרגטית משפיעים על כלל המגזרים. חסמים אלה כוללים:

- עלויות הון ראשוניות גבוהות

- חוסר ידע ומודעות

- חשיפה לסיכון

- קושי בכימות תועלות חיצוניות

על מנת להאיץ את קצב ההתייעלות האנרגטית, יש לעודד פיתוח תכניות אסטרטגיות להתייעלות אנרגטית ברמה המקומית (bottom up) ולעדכן באופן קבוע. בנוסף, הערכת מצב ואכיפה הינן פעולות קריטיות, על מנת לזהות את הפערים ולהשיג את מטרות התכנית האסטרטגית להתייעלות אנרגטית ברמה הלאומית. מוצע כי פעולות אלה יבוצעו ע"י אגף התייעלות אנרגטית במשרד האנרגיה בתיאום ושיתוף הגופים הרלוונטיים.

פעולות נדרשות:

1. איסוף נתונים והגדרת מדדים: איסוף נתונים מפורטים בזמן אמת של צריכת האנרגיה במשק, בכדי לאפשר פיתוח ועדכון תכניות אסטרטגיה מדיניות. צורת המדידה תתבסס על מדדים מוגדרים ומאושרים. יעילות התכנית תיבחן באופן קבוע באמצעות מערך המעקב והבקרה להפחתת פליטות גזי חממה (MRV) המוקם ע"י המשרד להגנת הסביבה. יצוין כי הקמת מערך הבקרה מחויב לצורך מעקב אחר יישום היעדים הלאומיים מתוקף ההסכמים הבינלאומיים להפחתת גזי חממה.
- 2.
3. אסטרטגיה ותוכניות פעולה: בהתבסס על ניתוחי דפוסי שימוש באנרגיה, שווקים וטכנולוגיות חדשות, על הממשלה לגבש ולעדכן באופן קבוע אסטרטגיות ותוכניות פעולה לעידוד ושיפור היעילות האנרגטית במשק. תכניות אלה יכללו זיהוי מחסומים למימוש השקעות כלכליות וינסו להסיר, למזער או להתגבר על מחסומים אלה. בנוסף, יש לתעדף בכל מגזר את הפעולות אשר יניבו את התועלות הגבוהות ביותר. יש להגדיר יעדים ולוחות זמנים ברורים ושיטות הערכה מאושרות.
4. השקעה פרטית בתחום ההתייעלות האנרגטית: על הממשלה להקל על השקעה פרטית בתחום ההתייעלות האנרגטית על ידי תמיכה בבניית יכולת טכנולוגית (מחקר ופיתוח), יצירת סטנדרטים לפרוטוקולי מדידה ואימות. צעדים אלו צריכים לכלול: הפצת ידע וסיוע טכני אמין לכל המגזרים באמצעות אתר אינטרנט ייעודי; חינוך ותוכניות הכשרה בכדי להבטיח שלכל

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

המגזרים ישנה גישה לכוח עבודה מיומן כדי הצורך; פיתוח פרוטוקולי מדידה ואימות על מנת להבטיח עקביות במתודולוגיה ולהתגבר על תחושת אי הודאות; פיתוח מנגנוני מימון על מנת לאפשר להקל על מימוש פרויקטים בהתייעלות אנרגטית.

5. אכיפה והערכה של מדיניות והאמצעים למימושה: על הממשלה להעריך ולעדכן את המדיניות ואמצעים למימושה בכלל המגזרים על בסיס תקופתי (אחת לחמש שנים) על פי העקרונות הבאים:

יש לנטר ולהעריך את המדיניות והאפקטיביות של התוכנית במהלכה ולאחר יישומה, בהתאם לסעיף 2, וכל שנה יש להציג דו"ח לממשלה, כאשר התוצאות והמסקנות מהדו"ח השנתי ישמשו כבסיס לקבלת ההחלטות העוקבות. יש לפרסם באופן שקוף לציבור את זהות הגופים אשר אינם עומדים בחובות החלים עליהם על פי חוק באופן שנתי.

מבנים:

קיים פוטנציאל משמעותי להתייעלות אנרגטית בתחום המבנים בכל המגזרים. ה-IEA מעריכה, כי פוטנציאל החיסכון בתחום זה לשנה (עד שנת 2030) יהיה זהה לכמות צריכת החשמל השנתית הנוכחית של ארצות הברית ויפן יחדיו¹¹, כלומר, כ-1% מסך צריכת החשמל בכל מדינות ה-OECD לשנת 2015. צריכת החשמל על פי אמצעי ההפחתה המצוינים בתכנית זו (אמצעי הפחתה שקשורים למבנה עצמו בלבד ללא קשר לייעודו של המבנה) תניב הפחתה של 7.5 TWh עד שנת 2030. גם כאן ישנם אתגרים עליהם יש להתגבר על מנת לממש את מלוא פוטנציאל החיסכון. חסמים כגון חוסר המודעות והידע בתחום ההתייעלות האנרגטית, חוסר בבעלי מקצוע מוסמכים אשר מכירים את החידושים בתחום, 'בעיית השוכר-משכיר', קושי ביישום אמצעי מדידה מקובלים לחיסכון, ומכך נובע חוסר יכולת בחישוב עלות-תועלת לטווח ארוך והשקעת הון ראשוני גבוה יחסית.

פעולות נדרשות:

1. תקן ליעילות מינימאלית של מבנה: על הממשלה לבחון כי כל הבניינים החדשים, כמו גם מבנים הנמצאים בשיפוצים, ייבנו על פי תקן דרישות ליעילות אנרגטית מינימאלית (MEPS) שמטרתו למזער את צריכת האנרגיה במבנה ולהוזיל את עלויות האנרגיה למשך חייו של המבנה. יש לנקוט בגישה הוליסטית הכוללת את מעטפת הבניין והציוד המותקן בו. בנוסף יש צורך לוודא אכיפה באופן קבוע. משרד האנרגיה ממליץ לאמץ את תקן ישראלי 5281 או תקן אמריקאי LEED. זאת בכפוף לבחינת עלות-תועלת יחד עם הגורמים הממשלתיים הרלבנטיים, בשיתוף המגזר העסקי. בשים לב להשלכות על העלויות לבנייה למגורים.

¹¹ OECD/IEA, 2011, http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/25recom_2011.pdf, 25 Energy Efficiency Recommendations

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

2. בנייה מאופסת אנרגיה: עידוד בניית מבנים בעלי צריכת אנרגיה נטו אפס ולשאוף לכך שמבנים כאלה יהיו זמינים בשוק על ידי הטמעת צורת ניתוח עלות-תועלת כלכלית על בסיס ניתוח מחזור חיים מלא ולא רק עלות המבנה עצמו. המהלך יוכל להתבצע ע"י הכנת תכנית להגדלת מספר המבנים מאופסי האנרגיה והטמעתה במשק בעשור הקרוב.
על המדיניות לכלול:

א. יעדים ברורים עבור נתח שוק של בניינים הצורכים צריכת אנרגיה נטו אפס (בניינים מאופסי אנרגיה) לשנת 2030, בהתייחס לבנייה חדשה על בסיס עבודה מקצועית משותפת של משרד האנרגיה ומשרד הבינוי והשיכון, תוך התמקדות במבנים למגורים.

ב. יש לשאוף ולהתייחס למבנים מאופסי אנרגיה כ-Bench Mark לסטנדרט עתידי של בניית מבנים חדשים.

3. תוויות אנרגיה למבנים: לפעול לבחינת הערכת ביצועי אנרגיה במבנים חדשים (כולל מבנים מסחריים, ציבוריים, תעשייתיים, בניינים ודירות) ובהמשך גם מבנים קיימים, להערכה לביצועי האנרגיה והצגתם כתוויות אנרגיה בצורה ברורה המספקת מידע על צריכת האנרגיה במבנה לבעלי המבנה, לקונים פוטנציאלים ושוכרים. זאת בלבד בנושא זה ייבחן באמצעות בחינת עלות תועלת, בשים לב להשלכות על המגזר העסקי בטווח קצר.

4. יישום טכנולוגיות לשיפור יעילות אנרגטית במבנים:

קיימים תקנים למינימום יעילות אנרגטית למערכות קירור וחימום בבניינים, דודים ועוד על מנת לשפר את ביצועי האנרגיה הכוללים של מבנים חדשים וקיימים.

יש ליישם חבילת מדיניות הכוללת:

א. עדכון התקנים לביצועי מינימום לטכנולוגיות בתחום המבנים ככל שהן ממשיכות להשתפר.

ב. להמשיך ולהכשיר אנשי מקצוע מוסמכים בתחום הן ברמת ההכשרה הבסיסית והן ברמת השתלמויות, שכן תחום ההתייעלות האנרגטית נמצא בעלייה מתמדת וכך גם הטכנולוגיה. בנוסף, קיים שינוי מתמיד בתחום המדידה והאימות של חיסכון הנובע מהתייעלות אנרגטית ונדרש כי נושא זה יועבר לכל אנשי המקצוע בתחום.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

מכשירי חשמל:

על מנת לשפר את היעילות האנרגטית בתחום זה מומלץ:

- א. בישראל קיימים תקנים מתקדמים בתחום. יש להמשיך ולאכוף את חיוב הצגת תוויות האנרגיה על מכשירי חשמל, וכן להמשיך לייצר ולעדכן תקנים האוסרים על ייבוא של מכשירי חשמל בדרגות יעילות אנרגטית נמוכה ולהעלות את הסטנדרט באופן עקבי בכל מספר שנים, באופן התואם את הטכנולוגיה. זאת בשים לב לסטנדרטים הנהוגים במדינות המפותחות.
- ב. להקצות משאבים לניטור ואימות של צריכת החשמל וכן אכיפת עמידה בתקנים של מכשירי החשמל.
- ג. פרוטוקולי מדידה עבור מכשירי חשמל וציוד: יש להבטיח כי תקני בדיקת המוצרים ופרוטוקולי המדידה מתעדכנים באופן שוטף. יש לקדם פיתוח ושימוש בפרוטוקולים בינלאומיים על מנת לבסס יכולת השוואה בינלאומית עבור הביצועים של טכנולוגיה נסחרת.
- ד. מדיניות שינוי שוק עבור מכשירי חשמל וציוד: יש לשאוף להאצת הטמעת טכנולוגיות חדישות ויעילות אנרגטית במשק באמצעות תמריצים. צעדים אלו כוללים:
 - i. תמריצים כספיים (לפרויקטים בעלי כדאיות כלכלית גבוהה ברמה המשקית)
 - ii. תכניות רכש וסקרי אנרגיה, ווידוא זמינות מוצרים חסכוניים באנרגיה במשק.
 - iii. להמשיך בשיתוף בינלאומי במטרה לבסס מדיניות מתואמת אשר תסייע להגדלת הביקוש והסחר של מכשירים וציוד.



התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

תאורה:

תאורה מהווה כמעט 20% מצריכת החשמל העולמית, כ-40% מצריכת החשמל ברשויות המקומיות ואצל צרכני אנרגיה גדולים במגזר התעשייתי. על מנת לשפר את צריכת החשמל במגזר זה מומלץ:

1. לאסור בהדרגה שימוש בתאורה לא יעילה: בישראל הותקנו תקנות מתקדמות יחסית לעולם בתחום התאורה. יש להמשיך ולאכוף את התקנות וכן לעדכן באופן קבוע בהתאם לפיתוח טכנולוגיות חדשות.
2. יש להמשיך ולתמוך בפיתוח, שימוש ועדכון קבוע של תקנות למינימום יעילות, ופרוטוקולי מדידה בקנה מידה בינלאומי על מנת לאפשר השוואות ביצועים עבור מוצרים סחירים.
3. מערכות תאורה חסכונית בחשמל: יש לקדם הטמעה ומערכות ניהול של תאורה על מנת לקדם את השימוש באור טבעי וסטנדרטים למערכות תאורה. אמצעים נוספים כוללים מידע והדרכה המכוונת לאדריכלים, קבלנים, בעלי המבנים ומנהלים.

תעשייה:

רוב הפוטנציאל במגזר זה יכול להתממש באמצעות כלי מדיניות לקידום השימוש ואופטימיזציה של ציוד ומערכות תעשייתיים חסכוניים באנרגיה, ושיפור יעילות כוללת באמצעות מערכות ניהול אנרגיה. כדי להשיג חיסכון אנרגיה במגזר התעשייתי מומלץ:

1. ניהול אנרגיה: יש לדרוש מצרכני אנרגיה גדולים ולעודד צרכנים קטנים ובינוניים לעמוד בתקן ISO 50001 או פרוטוקול ניהול אנרגיה שווה ערך מאושר על ידי הרגולטור ולאכוף דיווח תקופתי על מאמציהם.
על אמצעי ניהול האנרגיה לכלול:
 - i. זיהוי והערכת פוטנציאל חיסכון אנרגטי על ידי סקרי אנרגיה, מדידה ותיעוד צריכת אנרגיה.
 - ii. חיוב מימוש תוצאות סקרי האנרגיה בצרכנים המוגדרים צרכני אנרגיה גדולים (הוגדר ע"י הרגולטור).
 - iii. דיווח פומבי של סקר הפוטנציאל לחיסכון באנרגיה והפעולות שנקטו לממשו (עבור צרכנים גדולים).
2. ציוד תעשייתי - בישראל ישנן תקנות מתקדמות המחייבות סף יעילות מינימאלי למכשור תעשייתי ולא קיים חסם טכנולוגי בנושא זה. יש לבצע פעולות נוספות המפורטות במסמך זה בנוגע ל:
 - i. מתן תמריצים להטמעת טכנולוגיות יעילות יותר.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

- ii. הגברת הביקורת והאכיפה על כלל צרכני האנרגיה במשק הנדרשים על פי חוק בביצוע סקר אנרגיה ומימוש.
3. שירות מקצועי- מעודד יצירת שוק התייעלות אנרגטי פעיל במגזר הפרטי:
- i. ייעוץ ותמיכה טכנית ע"י העלאת תכנים מקצועיים באתר נגיש וכן פרסום חומר מקצועי ומידע על הדרכות וסדנאות מקצועיות.
- ii. מתן תמריצים להכשרות מקצועיות.
- iii. הטמעת מערכות פרוטוקולי מדידה ואימות של חסכון כתוצאה מפעולות התייעלות אנרגטית אחידים למשק.
- iv. פרסום חומר מקצועי באיכות גבוהה ומידע רלוונטי על ניסיון מוכח עבור התייעלות אנרגטית שמתאימה לכל תתי המגזר התעשייתי על פי אופיים הכולל השוואות ביצועים (Benchmarking) שמוצג חברות קטנות על מנת לאפשר השוואה בינלאומית רלוונטית.
4. מדיניות משלימה: יש לתמוך בהסרת סובסידיות (בתהליך מתון וארוך טווח) מוכוונות טכנולוגיה יעילה ולהעביר את מתן התמריצים ל-"קוט"ש נחסף" ולהבטיח יכולת מימון על ידי:
- i. כתיבת תכנית עבודה ארוכת טווח לסבסוד פעולות "קוט"ש נחסף" (כגון סרטיפיקטים לבנים) ולהתחשב גם בעלויות חיצוניות בהערכת פרויקטים בהתייעלות אנרגטית.
- ii. בחינת הצורך בתמריצים כלכליים נוספים, בדגש על עידוד השקעות בציד תעשייתי חסכוני באנרגיה וטיפוח מימון פרטי להשקעות מסוג זה.
5. עידוד תחרות במשק החשמל והכנסת "שחקנים חדשים". יש לייצר סביבה המאפשרת תחרות אובייקטיבית, שקופה, המנוהלת בצורה מקצועית ושוויונית. לשם כך, יש להכין תכנית אב למשק האנרגיה לטווח ארוך.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

סיכום:

על פי תחזית צריכת החשמל לשנת 2030, צריכת החשמל בישראל תעמוד על 96 TWh בתרחיש עסקים כרגיל. על מנת לעמוד ביעד של הפחתת צריכת החשמל ב-17%, על צריכת החשמל בשנת 2030 לעמוד על 79.9 TWh.

יישום אמצעי ההפחתה המתוארים בטבלאות לעיל (שאינם רוחביים) יפחיתו את צריכת החשמל עד שנת 2030 לכ- 86.4 TWh באופן הבא: במגזר הביתי ב-2.15 TWh, במגזר התעשייתי ב-4.1 TWh, במגזר המסחרי-ציבורי ב-4.3 TWh ובמגזר המים ב-0.27 TWh. הפחתת הצריכה המתקבלת על ידי אמצעים אלה מסתכמת ב-10.82 TWh והעלות הכלכלית למשק מוערכת בכ-24.3 מיליארד ש"ח, כאשר התועלת למשק מוערכת בכ-79.9 מיליארד ש"ח ועל כן החיסכון לאורך חיי אמצעי ההפחתה מוערך בתועלת משקית נטו של 56 מיליארד ש"ח מהוון לשנת 2015.

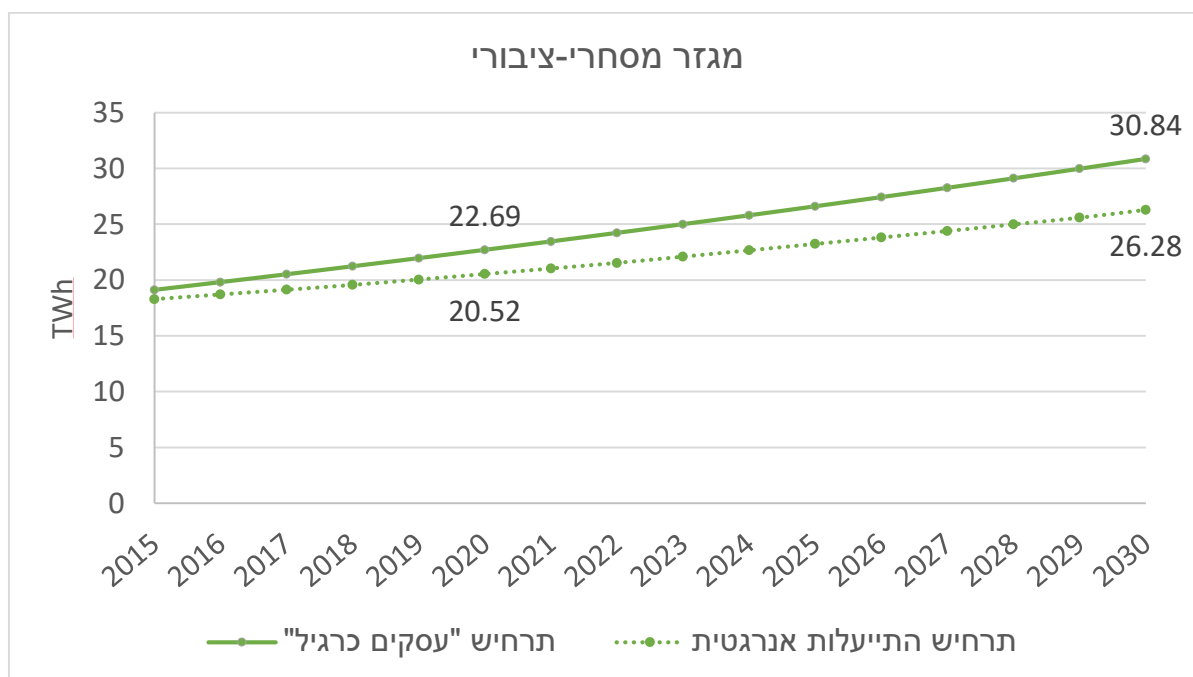
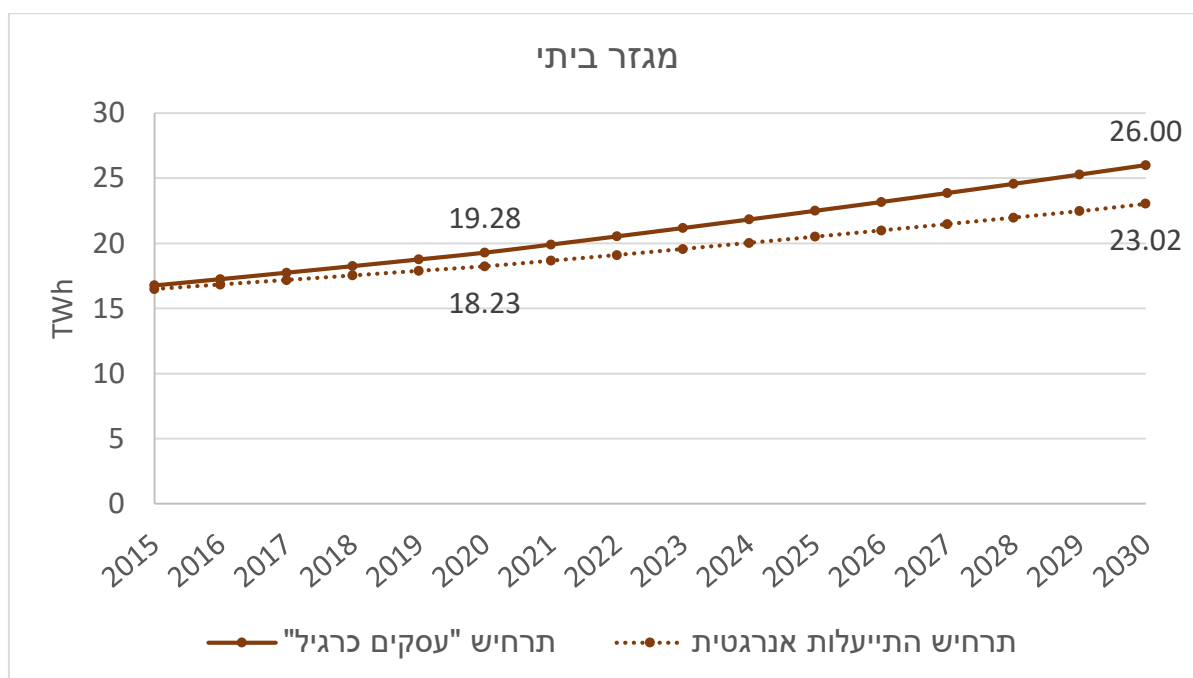
מיצוי פוטנציאל ההתייעלות האנרגטית ע"י מימוש כל ההמלצות הרוחביות צפוי להפחית מעבר ל TWh 5.5 הנדרשים על מנת לעמוד ביעד, לכדי הפחתה כוללת של 20% לעומת תרחיש עסקים כרגיל" כך שצריכת החשמל הכוללת בישראל בשנת 2030 תעמוד על 79.2 TWh.

הגרפים הבאים מראים את היעד הסופי ויעדי הביניים אשר יובילו לעמידה ביעד הלאומי (ללא האמצעים הרוחביים המפורטים במהלך העבודה).

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

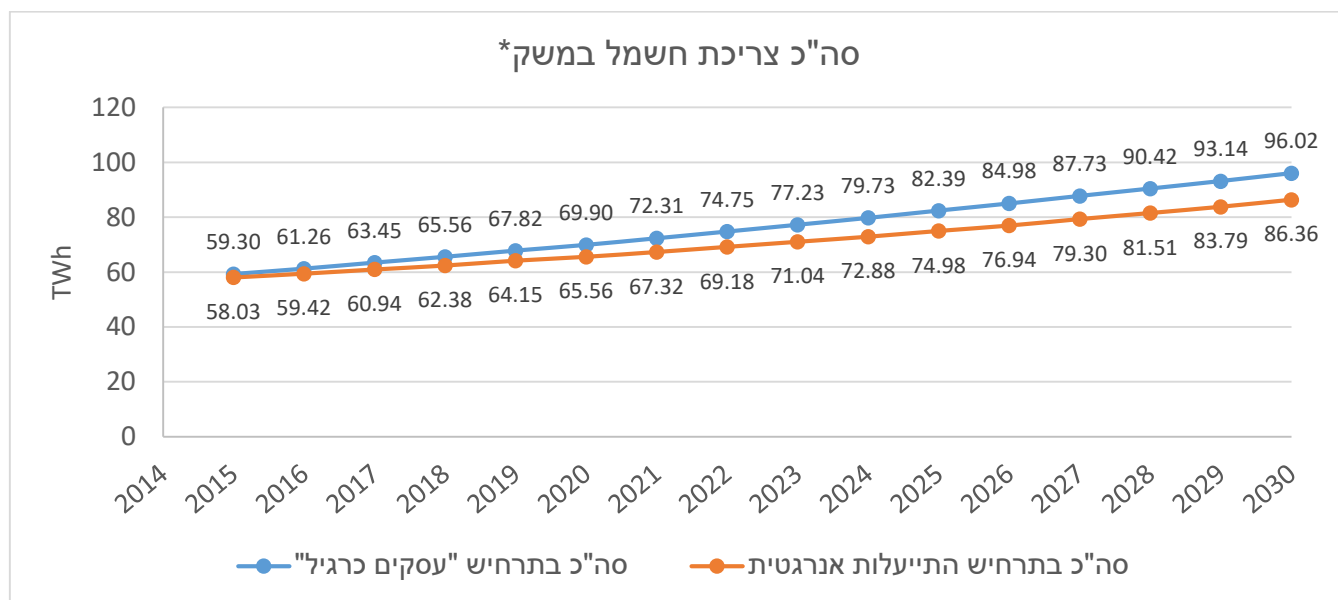
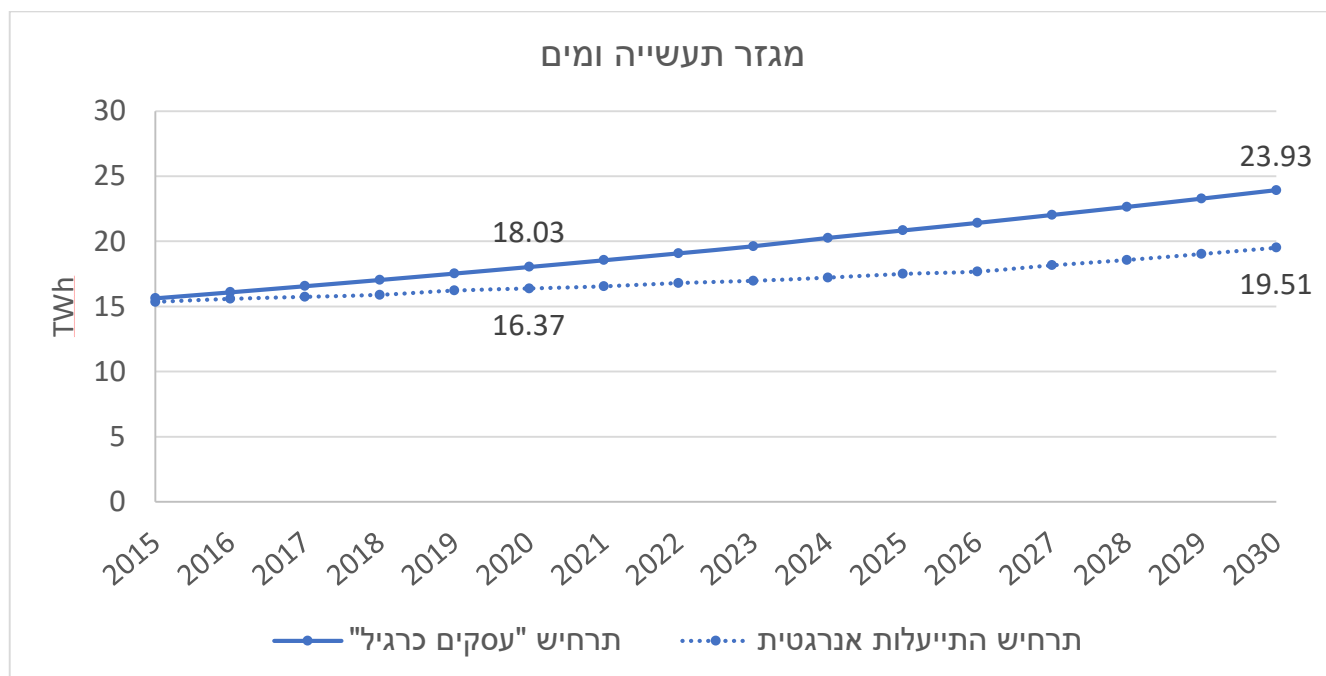
צריכת החשמל במשק בתרחיש "עסקים כרגיל" ובתרחיש הפחתת הצריכה ע"י התייעלות אנרגטית (TWh)



התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

צריכת החשמל במשק בתרחיש "עסקים כרגיל" ובתרחיש הפחתת הצריכה ע"י התייעלות אנרגטית (TWh)



* צריכת החשמל בתרחיש ההתייעלות האנרגטית אינם כוללים הפחתה הנובעת מהאמצעים הרחביים המפורטים בעבודה זו.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

סטטוס פעולות נדרשות על מנת לעמוד ביעדי התייעלות אנרגטית ויעדי ביניים:

על מנת לעמוד ביעד של 17% התייעלות אנרגטית, משרד האנרגיה הכין מפרט משימות לשנים הקרובות. מפרט זה הינו הצעד הראשון בדרך ארוכת שנים להשגת היעד, כאשר ההבנה היא שבכל שנה יבחנו המדדים ותקבע רמת ההצלחה על מנת לשוב ולבחון מחדש את הצעדים הננקטים. להלן סטטוס פעולות נדרשות לעמידה ביעד.

מגזר	סוג האמצעי	תיאור האמצעי	הגורם האחראי	מועד גיבוש האמצעי	סטטוס
ביתי	העלאת מודעות –	מוני חשמל חכמים	משרד האנרגיה, אגף שימור אנרגיה	מחצית שנייה 2018	בימים אלה נבחן פוטנציאל החיסכון בחשמל בישראל באמצעות התקנת מונים חכמים ברשת החשמל על ידי רשות החשמל וככל שתוכח כדאיות הפרויקט הוא יופעל.
ביתי	הטמעת טכנולוגיה יעילה יותר ע"י מנגנונים כלכליים	בחינת מתן אפשרות ללקיחת הלוואה רכה מהבנקים לפרויקטים בהתייעלות אנרגטית במשק בית פרטי (תלוי חיסכון בקוט"ש)	משרד האנרגיה בשיתוף עם משרד הכלכלה, המשרד להגנת הסביבה ומשרד האוצר.	עד לתאריך ה 31.12.18 תתבצע עבודה לבחינת האפשרות להקמת מנגנון כאמור	אגף הכלכלה במשרד האנרגיה יבצע בחינה של האפשרות להציע מנגנון הלוואות רכות בשיתוף עם משרד הכלכלה
ביתי	שינוי תקינה	המשך חיוב סימון תוויות אנרגיה על מוצרי החשמל וכן עדכון תקנות ליעילות מינימאלית לייבוא מכשירי החשמל	משרד האנרגיה.	מתמשך	הסתיימה הכתיבה המקצועית של 9 תקנות לייבוא מוצרי חשמל (על בסיס החלטת ממשלה 2118 מיום 22.10.2014). הגשת התקנות לוועדת הכלכלה עד מחצית שניה של 2018.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

מגזר	סוג האמצעי	תיאור האמצעי	הגורם האחראי	מועד גיבוש האמצעי (מתוכנן)	סטטוס
תעשייתי	הטמעת טכנולוגיה יעילה יותר בעלת נצילות גבוהה והטמעת מערכות חכמות לניהול אנרגיה ע"י מנגנונים כלכליים	תכנית מענקים בהיקף של 300 מלש"ח. המענקים ניתנים על בסיס תחרות של קוט"ש נחסך והפחתת גזי חממה.	משרד האנרגיה, משרד האוצר, משרד הגנת הסביבה ומשרד הכלכלה.	01.09.2016	הסתיים המקצה הראשון, ניתנו מענקים בסך 74 מיליון שקלים ל-90 פרויקטים. בתחילת 2018 יתחיל סבב נוסף של מענקים.
תעשייתי	הטמעת טכנולוגיה יעילה יותר בעלת נצילות גבוהה והטמעת מערכות חכמות לניהול אנרגיה ע"י מנגנונים כלכליים	תכנית ערבוביות בהיקף של 500 מלש"ח. ישולב מנגנון להעדפת טכנולוגיות ישראליות.	החשב הכללי במשרד האוצר, משרד האנרגיה, אגף תקציבים במשרד האוצר, משרד הגנת הסביבה ומשרד הכלכלה.	פרסום מכרז ברבעון ראשון 2018	הוקמה ועדת מכרזים לבחירת גורם פיננסי, אשר יציע את ההלוואות הייעודיות, המורכבת מהמשרדים הרלוונטיים.
מגזר תעשייתי - מסחרי - ציבורי	הסברה	המשרד תומך בכנסים ארציים לקידום מודעות להתייעלות אנרגטית	משרד האנרגיה	באופן שוטף	המשרד תומך בכ-5 כנסים מרכזיים להתייעלות אנרגטית בכל שנה
מגזר תעשייתי - מסחרי - ציבורי	הכשרות והסמכת ממוני אנרגיה	הכשרה לממוני אנרגיה בכל המגזרים. הממונים אחראים על צריכת האנרגיה, פרויקטים להפחתת צריכת האנרגיה, ומילוי דוח צריכה שנתי מקוון.	משרד האנרגיה	באופן שוטף לפי תקנות מקורות אנרגיה (פיקוח על צריכת האנרגיה) – 1993	כל שנה מתקיימים בפיקוח המשרד כ-10 קורסים להכשרת ממוני אנרגיה. בשנת 2017 התקיים קורס ייעודי לממוני אנרגיה במשרדי ממשלה ויחידות סמך וקורס ייעודי לרשויות מקומיות

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

מגזר	סוג האמצעי	תיאור האמצעי	הגורם האחראי	מועד גיבוש האמצעי (מתוכנן)	סטטוס
ציבורי - מסחרי	התקנת מכשירי חשמל ואמצעי תאורה יעילים אנרגטית שיפור הבידוד של מבנים התקנת מערכות חכמות לניהול אנרגיה שימוש במשאבות חום גיאותרמיות	תכנית מענקים בהיקף של 300 מלש"ח. המענקים ניתנים על בסיס תחרות של קוט"ש נחסך והפחתת גזי חממה.	משרד האנרגיה, משרד האוצר, משרד הגנת הסביבה ומשרד הכלכלה.	01.09.2016	הסתיים המקצה הראשון, ניתנו מענקים בסך 74 מיליון שקלים ל 90 פרויקטים. בתחילת 2018 יתחיל סבב נוסף של מענקים.
ציבורי - מסחרי	התקנת מכשירי חשמל ואמצעי תאורה יעילים אנרגטית שיפור הבידוד של מבנים התקנת מערכות חכמות לניהול אנרגיה שימוש במשאבות חום גיאותרמיות	תכנית ערבוביות בהיקף של 500 מלש"ח. ישולב מנגנון להעדפת טכנולוגיות ישראליות	החשב הכללי במשרד האוצר, משרד האנרגיה, אגף תקציבים במשרד האוצר, משרד הגנת הסביבה ומשרד הכלכלה.	פרסום מכרז ברבעון ראשון שנת 2018	הוקמה ועדת מכרזים לבחירת גורם פיננסי, אשר יציע את ההלוואות הייעודיות, המורכבת מהמשרדים הרלוונטיים.
ציבורי - מסחרי	שיפור הבידוד של מבנים התקנת מערכות חכמות לניהול אנרגיה שימוש במשאבות חום גיאותרמיות	תכנית מענקים בהיקף של 300 מלש"ח. על בסיס תחרות של קוט"ש נחסך	משרד האנרגיה, משרד האוצר, משרד הגנת הסביבה	01.09.2016	הסתיים המקצה הראשון, ניתנו מענקים בסך 74 מיליון שקלים ל 90 פרויקטים. בתחילת 2018 יתחיל סבב נוסף של מענקים.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

ומשרד
הכלכלה.

והפחתת גזי
חממה.

מגזר	סוג האמצעי	תיאור האמצעי	הגורם האחראי	מועד גיבוש האמצעי	סטטוס
ציבורי - מסחרי	שיפור הבידוד של מבנים	תכנית ערביות בהיקף של 500 מלש"ח. יוגדר מנגנון להעדפת טכנולוגיות ישראליות.	מהחשב הכללי ואגף תקציבים במשרד האוצר, משרד האנרגיה, משרד הגנת הסביבה ומשרד הכלכלה.	פרסום ברבעון ראשון 2018	הוקמה ועדת מכרזים לבחירת גורם פיננסי, אשר יציע את ההלוואות הייעודיות, המורכבת מהמשרדים הרלוונטיים.
ציבורי	העלאת מודעות	מיזם משותף עם מרכז השלטון המקומי	משרד האנרגיה בשיתוף מרכז השלטון המקומי	עד סוף 2018	במסגרת המיזם המשותף מתבצע מיפוי צריכת אנרגיה של רשויות, ניתן ליווי מקצועי, מתקיימים ימי עיון ומוקם מרכז מידע
ציבורי - רשויות	חינוך והסברה בבתי ספר	התקנת מערכות חכמות לניהול אנרגיה בבתי ספר	משרד האנרגיה	עד סוף 2019	במהלך 2017 התפרסמו מכרזים לחברות טכנולוגיות ולרשויות מקומיות ובמהלך 2018 יותקנו מכשירי ניטור ובקרה בעשרות בתי הספר שייבחרו במכרזים.
ציבורי	חינוך והסברה בבתי ספר	תכנית חינוכית לחיסכון באנרגיה ואנרגיות מתחדשות לכיתות א' - ט' כולל חומרים כתובים, מערכת דגמים להמחשה ואתר חינוכי	משרד האנרגיה בשיתוף משרד החינוך	תהליך ההטמעה של התכנית החינוכית החל ב-2012	התכנית הוטמעה ב-900 בתי ספר ברחבי הארץ, ערכת הדגמים הוטמעה עד כה ב-600 בתי ספר ובימים אלה מפותח אתר חינוכי חדש שיוטמעו בו הלקחים שהופקו מהפעלת התכנית עד כה.
ציבורי	העלאת מודעות	בחינת גיבוש מאגר סוקרים שיבצע סקרי אנרגיה במשרדי ממשלה לצורך הערכת הפוטנציאל להתייעלות אנרגטית במגזר הממשלתי ומתן	משרד האנרגיה בשיתוף משרד חשכ"ל, משרד האוצר	עד סוף 2018	במהלך 2018 יתפרסם מכרז לגיבוש מאגר סוקרים. המאגר ישמש את כלל משרדי הממשלה ויחידות הסמך ויקדם ביצוע סקרי אנרגיה במשרדים וביחידות.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

המלצות
להתייעלות

מגזר ציבורי	שקיפות	פרסום נתוני צריכת החשמל של כלל משרדי הממשלה ויחידות הסמך.	משרד האנרגיה	על פי החלטת ממשלה 1403	בשנת 2017 התקיים קורס ממוני אנרגיה למשרדי ממשלה ויחידות סמך בו הוכשרו נציגי המשרדים בין היתר למלא דיווח צריכת אנרגיה, ניתן לראות באתר המשרד את דיווח צריכת החשמל של המשרדים והיחידות שנציגיהם השתתפו בקורס. בשנת 2018 יתקיים קורס נוסף.
מגזר	סוג האמצעי	תיאור האמצעי	הגורם האחראי	מועד גיבוש האמצעי (מתוכנן)	סטטוס
מים	שיפור יעילות משאבות מים ואמצעים להפחתת אובדן מים	תכנית מענקים בהיקף של 300 מלש"ח. המענקים ניתנים על בסיס תחרות של קוט"ש נחסך והפחתת גזי חממה.	משרד האנרגיה, משרד האוצר, משרד הגנת הסביבה ומשרד הכלכלה.	01.09.2016	המקצה הראשון הסתיים, ניתנו מענקים בסך 74 מיליון שקלים ל-90 פרויקטים. בתחילת 2018 יתחיל סבב נוסף של מענקים.
מים	שיפור יעילות משאבות מים ואמצעים להפחתת אובדן מים	בחינת השימוש בתכנית ערבויות בהיקף של 500 מלש"ח. יוגדר מנגנון להעדפת טכנולוגיות ישראליות.	החשב הכללי ואגף תקציבים במשרד האוצר, משרד האנרגיה, משרד הגנת הסביבה ומשרד הכלכלה.	פרסום מכרז ברבעון ראשון 2018	הוקמה ועדת מכרזים לבחירת גורם פיננסי, אשר יציע את ההלוואות הייעודיות, המורכבת מהמשרדים הרלוונטיים.
רוחבי	ניהול מידע ומדדי הצלחה	איסוף נתונים והגדרת מדדים, אסטרטגיה ותכנית פעולה	משרד האנרגיה	מתמשך	התכנית הלאומית הכוללת אמצעים אלה תוגש לממשלה במהלך חודש יולי 2017. התכנית פורסמה להערות הציבור ועודכנה בהתאם להערות שהתקבלו.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

רוחבי	הסרת מחסומים על השקעות פרטיות בתחום ההתייעלות האנרגטית	עידוד חברות אסקו ע"י חוזה מדף מומלץ, מאגר חברות מורשות, סוקרים ואמצעי מדידה אחידים מקובלים בנוסף לאפשרות שילובם כלולים בקרן ערביות מכח החלטה 1403	משרד האנרגיה	מתמשך	מאגר חברות אסקו ובעלי תפקידים נוספים בתחום ההתייעלות האנרגטית קיים. בימים אלה מגובשת תכנית ייעודית למגזר זה.
רוחבי	שינוי חקיקה	אכיפת דיווח צריכת החשמל וביצוע סקרי אנרגיה על צרכנים המחויבים על כך לפי חוק.	משרד ראש הממשלה בשיתוף עם משרד האנרגיה, משרד המשפטים ומשרד האוצר.	30.6.18	לאחר סבב טיוטות אחרון, לקראת הגשת תזכיר החוק. השינוי יאפשר בנוסף ליכולת המנהלית להטלת קנסות על צרכנים אשר אינם עומדים בדרישות החוק, גם את היכולת להגשת כתבי אישום.
מגזר	סוג האמצעי	תיאור האמצעי	הגורם האחראי	מועד גיבוש האמצעי	סטטוס
רוחבי	בכפוף לבחינת עלות תועלת, תיקבע חובת דירוג אנרגטי של בנייני מגורים ומשרדים חדשים ע"פ ת"י 5282	גיבוש תקנות דירוג אנרגטי חובה למבני מגורים ומשרדים חדשים על פי מתודולוגיות בינלאומיות.	משרד האנרגיה, בשיתוף עם המשרד להגנת הסביבה, משרד השיכון והבינוי ומשרד האוצר.	30.9.16	משרד האנרגיה בשיתוף עם המועצה לבנייה ירוקה בחן את האמצעים הנדרשים לדירוג אנרגטי של מבנים. נכתבה תכנית פעולה אשר תפורסם עד ה-31.12.18. לאחר תיבחן אפשרות הטמעת דירוג אנרגטי לכלל המבנים בישראל. ככל שיוחלט על חובת דירוג, תבחן ישימות הביצוע.
רוחבי	בנייה מאופסת אנרגיה	בכפוף לבחינת עלות תועלת, תגובש תכנית להטמעה של בניה מאופסת אנרגיה	משרד האנרגיה, משרד השיכון ומשרד להגנת הסביבה	המדריך לבנייה מאופסת אנרגיה - סוף 2017. תכנית הפעולה בהתאם להמלצות - סוף 2019	בימים אלה נכתב בשיתוף עם המועצה לבנייה ירוקה מדריך לבנייה מאופסת אנרגיה בישראל. ככל שיוחלט על חובת ביצוע, תכנית פעולה לפי המלצות המדריך תגובש עד לתאריך ה-31.12.2019.
רוחבי	מנגנון Negawatt – להפקת	מנגנון תעריפי לעידוד התייעלות אנרגטית	רשות החשמל בשיתוף משרד האנרגיה	עד לתאריך ה-31.12.18 תגובש עמדה מקצועית	רשות החשמל פועלת בתיאום עם משרד האנרגיה ליישום הסדרות אשר יעודדו הפחתה של הצריכה. פורסם

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

חשמל שאינו מיוצר	ליישום מנגנון הנגה-וואט בישראל	לשימוע תיקון החקיקה המאפשר מתן רישיונות לפעילות ולקביעת תעריפים לצורך הסדרת הפעילות. בין שאר המנגנונים, תיבחן גם הכדאיות של מנגנון הנגה-וואט לעומת מנגנונים אפשריים אחרים. רשות החשמל תקדם את המנגנון המועדף במסגרת רגולציה
מנגנונים כלכליים	31.12.18	רשות המיסים בשיתוף עם המשרד להגנת הסביבה ומשרד האנרגיה בוחנת רשימת מוצרים למתן פחת מואץ.
רוחבי	משרד האוצר בשיתוף משרד האנרגיה ומשרד הגנת הסביבה	בחינת מדיניות מיסוי פחת מואץ למוצרים יעילים אנרגטית וחסי חשמל.
העלאת מודעות	31.12.18	בימים אלה נבחנת המדיה התקשורתית האפקטיבית ביותר לכל סקטור, במקביל אנו מחדשים את אתר האינטרנט, שיהיה הבסיס לקמפיינים העתידיים
רוחבי	משרד האנרגיה, אגף שימור אנרגיה בשיתוף הדוברות	קמפיינים להעלאת המודעות לכלים טכנולוגיים ופיננסים להתייעלות אנרגטית

- עבור כל צעד במסגרת ההתייעלות תתבצע בחינת RIA בהתאם להחלטת ממשלה מספר 2118 מיום 22.10.2014 בנושא הפחתת הנטל הרגולטורי.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

התייעלות אנרגטית במשק הישראלי: סקירה, רגולציה ומגמות

רקע כללי

תפקידו של משק האנרגיה לספק את צרכי האנרגיה של האוכלוסייה וכלל המשק בטווח הזמן הקצר והארוך, ברמת אמינות, זמינות ויעילות הדרושים למשק מודרני, תוך שמירת איזון הולם בין עלויות חברתיות, סביבתיות וכלכליות.

בשנים האחרונות, הולך וגובר הביקוש לאנרגיה, בין היתר בשל הגידול באוכלוסייה, העלייה ברמת החיים והצמיחה הכלכלית. שימוש גובר באנרגיה כרוך בהשקעת משאבים כספיים, ניצול משאבי קרקע המצויים במחסור ואף מעצים את המשבר האקלימי. בעולם מתפתחת זה מכבר מגמה של התייעלות אנרגטית המתבטאת בניצול מושכל של משאבי האנרגיה, הפקת מוצרים ותועלות כלכליות תוך שימוש מופחת באנרגיה ושמירה על איכות החיים המודרנית. בקרב מומחים שונים ברחבי העולם קיימת הסכמה ביחס לצורך המידי בשינוי יסודי באופן שבו אנו מייצרים וצורכים אנרגיה ושעל שינוי זה להתרחש במהלך השנים הקרובות על מנת להימנע מהשפעותיו המאיימות של משבר האקלים¹². היקף האתגר דורש שינוי מקיף באופן בו אנו מפיקים, מפיצים וצורכים אנרגיה, תוך שמירה על צמיחה כלכלית.

ישראל, בדומה למדינות מפותחות אחרות, הכירה באחריותה להפחית את הביקוש לאנרגיה ולהתייעל בצריכתה. המדינה הסדירה זאת, בין היתר, בחוק מקורות אנרגיה, התש"ן-1989, בתקנות שהותקנו מכוחו ובחמש החלטות ממשלה עיקריות שהתקבלו בשנים 2008-2016: החלטה מס' 3261 מ-13.3.08 בנושא "גיבוש צעדים להתייעלות אנרגטית - צמצום צריכת החשמל"; החלטה מס' 4095 מ-18.9.08 בנושא "צעדים להתייעלות אנרגטית - צמצום בצריכת החשמל"; החלטה מס' 2508 מ-28.11.10 בנושא "גיבוש תכנית לאומית להפחתת פליטות גזי חממה בישראל"; בהחלטת ממשלה 542 מיום 20.09.2015, בנושא "הפחתת פליטות גזי חממה וייעול צריכת האנרגיה במשק" ובהחלטת ממשלה 1403 מיום 10.04.2016 בנושא "תכנית לאומית ליישום היעדים להפחתת פליטות גזי חממה ולהתייעלות אנרגטית", התחייבה מדינת ישראל לעמוד ביעד לאומי של צמצום צריכת החשמל בשיעור של לפחות 17% עד שנת 2030 ביחס לצריכת החשמל הצפויה באותה שנה לפי תרחיש "עסקים כרגיל" (כלומר ללא שינוי מדיניות בתחום).

¹² הפאנל הבין-ממשלתי לשינויי אקלים (IPCC), פרק ראשון, דו"ח מיוחד אנרגיות מתחדשות, מאי 2011

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

מלבד השיקולים הסביבתיים והבריאותיים, ישנם תמריצים נוספים למדינת ישראל להשקיע משאבים ולייעל את צריכת האנרגיה במשק. ישראל הינה אי גיאופוליטי ולכן, ליציבות משק האנרגיה בישראל ישנה חשיבות ביטחונית ואסטרטגית ממדרגה ראשונה. מאמצי שימור האנרגיה יקדמו את ישראל במטרתה להשגת בטחון אנרגטי ואיתנות פיננסית. החיסכון באנרגיה ידוע כ'סוג הדלק החמישי' שיכול לסייע בהספקת הביקוש הגובר לאנרגיה, ואשר תוצרי הלוואי היחידים שלו הם חסכון כספי והפחתת טביעת הרגל האקולוגית. בנוסף, לישראל פוטנציאל גבוה להיכנס לשוק העולמי ולפתח שוק מקומי לטכנולוגיות התייעלות אנרגטית ולשירותים נלווים. שוק הטכנולוגיות לשימור והתייעלות אנרגטית מתפתח בשנים האחרונות ויאפשר חיזוק מעמדה של ישראל בזירה הבינלאומית ובין מדינות ה-OECD.

תפקידו של האגף לשימור אנרגיה במשרד האנרגיה הוא ייעול השימוש באנרגיה במשק וניצולה בצורה מיטבית.

בהתבסס על עבודות קודמות, גובשה "התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית – צמצום בצריכת החשמל 2016-2030".

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

תמונת מצב- צריכת החשמל בישראל

החלק הארי של משק האנרגיה בישראל מופנה לייצור חשמל¹³. בשנים 2002 עד 2015, צריכת החשמל בישראל עלתה מכ-40 ל-58 GWh, המהווה גידול שנתי ממוצע של 2.97%. הטבלה הבאה מרכזת את נתוני צריכת החשמל ושינוייה בישראל בשנים 2002-2015 כפי שהם מופיעים בדיווחי חברת החשמל לישראל¹⁴ ונתוני הלשכה המרכזית סטטיסטיקה.

צריכת החשמל בישראל בשנים 2002 עד 2015 לפי המגזרים השונים. הנתונים מוצגים במיליוני קוט"ש. הצבעים מסמלים צריכת חשמל נמוכה (ירוק), בינונית (צהוב) וגבוהה (אדום) בתוך סקטור צרכני מסוים.

שנה	בית	מסחרי- ציבורי	חקלאי	תעשייתי	שאיבת מים	מזרח ירושלים + רש"פ	סה"כ
2002	12,747	11,586	1,621	9,432	2,242	2,300	39,928
2003	13,365	11,999	1,674	9,728	2,501	2,454	41,721
2004	13,517	12,508	1,701	9,880	2,728	2,598	42,932
2005	13,719	13,083	1,699	10,237	2,708	2,863	44,309
2006	14,313	13,785	1,755	10,387	2,838	3,097	46,175
2007	15,049	14,766	1,852	11,178	3,021	3,457	49,323
2008	15,201	15,499	1,827	11,218	2,749	3,666	50,160
2009	15,117	15,625	1,690	10,329	2,404	3,783	48,948
2010	15,591	17,132	1,614	10,647	3,029	3,966	51,979
2011	15,909	17,202	1,731	10,987	3,015	4,225	53,069
2012	17,244	18,433	1,837	11,849	3,175	4,547	57,085
2013	15,662	17,753	1,935	13,182	3,109	4,675	56,794
2014	15,981	15,953	1,769	15,211	2,404	4,844	56,162
2015	-	-	-	-	-	-	57,801
	צריכה נמוכה						צריכה גבוהה

מקור: חברת החשמל לישראל, דו"ח סטטיסטי 2011, טבלה א'30; חברת החשמל לישראל בע"מ- דוח תקופתי לשנת 2014, טבלה 10,2, ע"מ 72; חברת החשמל לישראל בע"מ- דוח תקופתי לשנת 2015, טבלה 10,2, ע"מ 75.

* הנתונים בשנת 2015 מוערכים ע"י משרד האנרגיה

כפי שניתן לראות מהטבלה לעיל, במהלך העשור שבין 2002-2012 הצריכה הכוללת של משק החשמל בישראל הוכפלה פי כ-1.5. החל משנת 2013 נתוני צריכת אנרגיה כוללים צריכת חשמל מיצרני חשמל פרטיים (יח"פ). ייצור החשמל בישראל נמצא במגמת עלייה אף כי המגמה תנודתית לאורך התקופה. קצב הגידול הממוצע השנתי עומד על 2.92% ואינו יכול להיות מוסבר ע"י קצב גידול

¹³ תכנית האב למשק האנרגיה בישראל, כרך 1 – משק האנרגיה, כללי, 2015. משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים

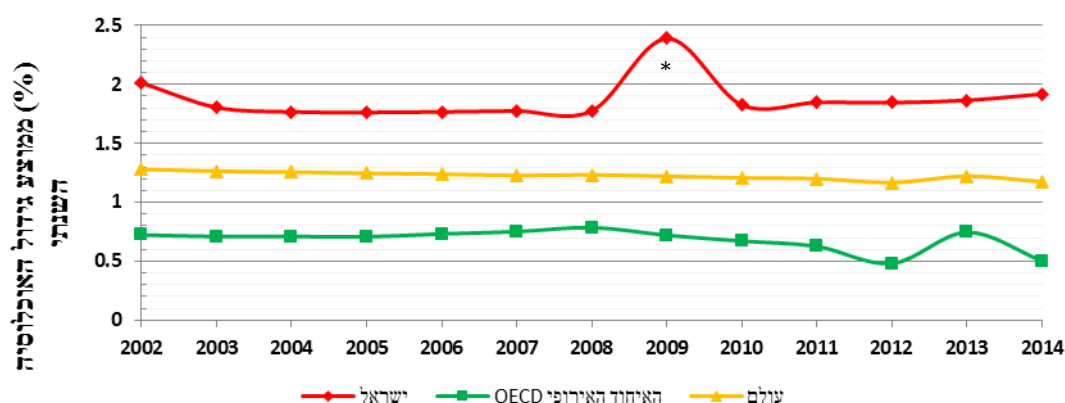
¹⁴ תכנית האב למשק האנרגיה בישראל, כרך 2 – משק האנרגיה, כללי, 2015. משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

האנרגטיקה הטבעי בישראל העומד על 1.9%, אף גם אם הוא גבוה מהממוצע העולמי (1.9%) ומממוצע האיחוד האירופאי (0.5) המוצגים¹⁵. נתוני צריכת החשמל לשנת 2015 המעודכנים עדיין אינם בידינו, ולכן הוערכו על ידי הוספת קצב הגידול הממוצע השנתי (2.92%) לסך הצריכה בשנת 2014.

קצב גידול האנרגטיקה הטבעי. הנתונים מוצגים בממוצע אחוז הגידול השנתי.



מקור: הבנק העולמי (World Development Indicators) מעודכנים ל-02/05/2016

* בעקבות המפקד המשולב של 2008 הוכנסה שיטה חדשה לחישוב אומדני אנרגטיקה, ולכן החל ב-2009 סך הגידול אינו תוצאה של סכום מרכיבי הגידול. מתוך: סקירת המצב הדמוגרפי בישראל לשנת 2011, הודעה לעיתונות, הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה.

צריכת האנרגיה ושינויי האקלים בישראל

קצב צריכת האנרגיה הגובר במשק הישראלי יכול להיות מוסבר בחלקו ע"י המשבר האקלימי העולמי אשר משפיע גם על מזג האוויר בישראל. בדו"ח "שינויים אקלימיים בישראל"¹⁶ מפורטים שינויי האקלים ומודגש כי קיימת התאמה כללית בין מהלך הטמפרטורה הממוצעת באזורנו למהלך הטמפרטורה העולמי. עם זאת, ההבדל בין הטמפרטורות בשנות ה-2000 לבין אלו של שנות ה-50 אינו כה גדול כפי שקיים בגרף העולמי. ניתוח סדרות הנתונים מראה כי ישנה עלייה בולטת בממוצע הטמפרטורות במהלך שנות ה-90 והתייצבות בשנות ה-2000 על ממוצע גבוה מזה של שנות ה-50. יש לציין הבדל נוסף: בעוד שבשנות ה-50 היו בצד השנים החמות מאד גם שנים קרות, משנת 1993 ועד 2011 לא הייתה אף שנה קרה מהממוצע הרב שנתי, למעט שנת 1997.

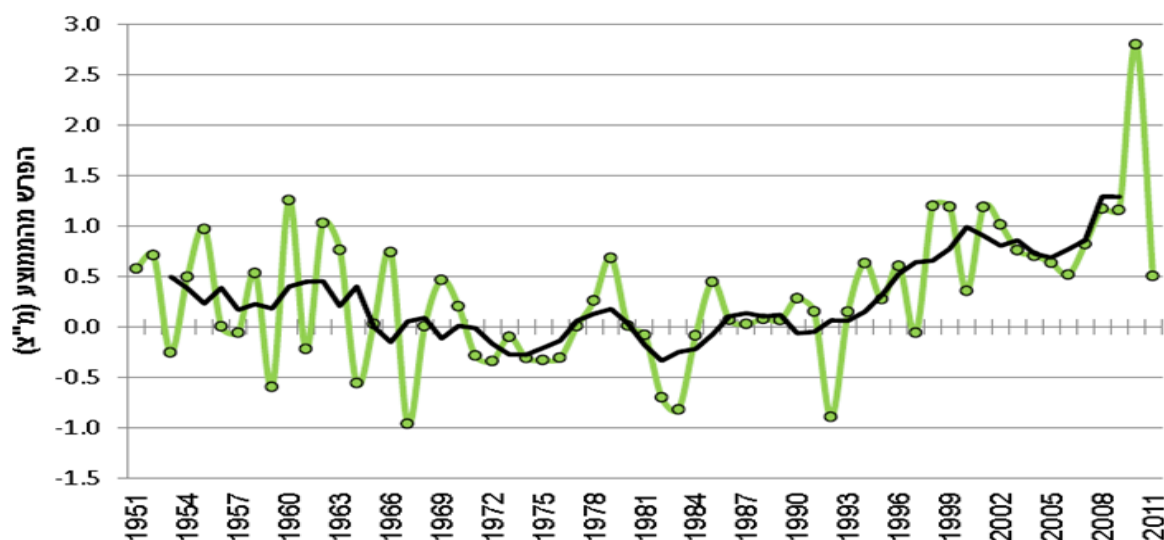
¹⁵ לפי נתוני הבנק העולמי (World Development Indicators) מעודכנים ל-02/05/2016.
<http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.GROW/countries/1W-OE-IL?display=graph>

¹⁶ דו"ח שינויים אקלימיים בישראל, ממצאי השירות המטאורולוגי, מרץ 2015. איור 3 ע"מ 5.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

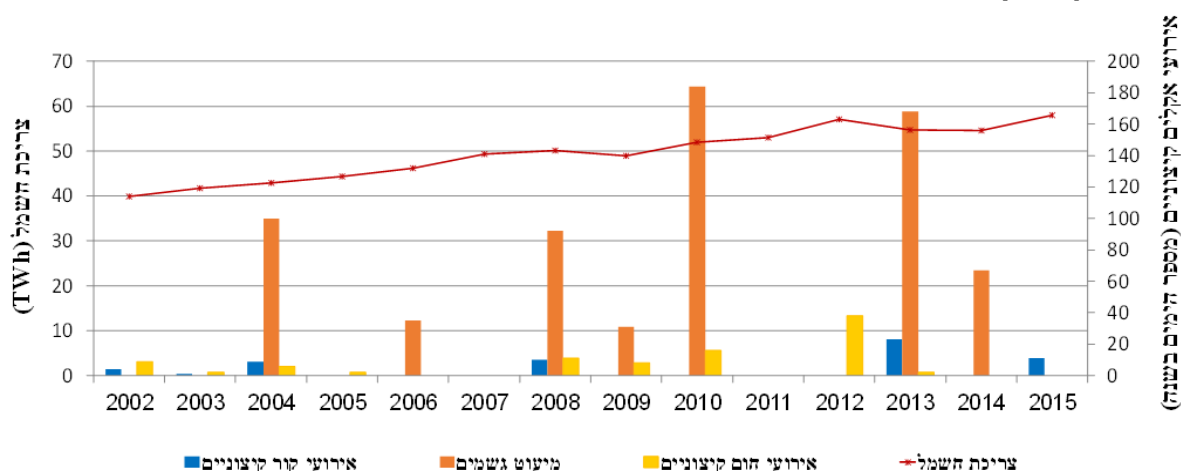
הפרש ממוצע הטמפרטורה היומית בישראל בכל שנה, מהממוצע הרב שנתי (שנים 1961-1990). הקו הירוק מסמל את ההפרש מהממוצע ועליו מוצג ממוצע רץ של 5 שנים (שחור).



מקור: דו"ח שינויים אקלימיים בישראל, ממצאי השירות המטאורולוגי, מרץ 2015, איור 3 ע"מ 5.

כאשר משווים את השנים בהן נצרכה אנרגיה גבוהה בישראל לשנים בהן מספר ימים של אירועי אקלים קיצוני, רואים כי קיימת התאמה חיובית. כאשר בוחנים את סקטור שאיבת המים רואים כי צריכת האנרגיה הרבה ביותר נמדדה בשנים 2010-2013. בתקופה זו היו שנתיים (2011, 2013) אשר נמדדה בהן תקופת ימי מיעוט הגשמים הארוכה ביותר וכן אירועי חום קיצוניים. נתון זה תואם גם לנתוני צריכת האנרגיה בסקטור החקלאי.

אירועי אקלים קיצוניים בישראל בשנים 2002-2015.



התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

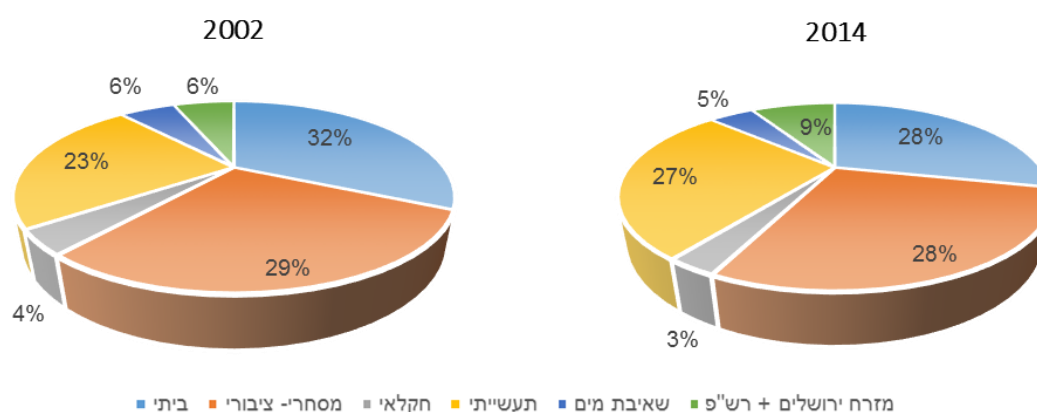
צמצום צריכת החשמל 2016-2030

* ניתוח נתונים של משרד האנרגיה מתוך נתוני המקור המופיעים בדו"ח השירות המטאורולוגי "סקירת אירועי מזג אוויר קיצוני בישראל, גרסה מס': 0001,07072015.

מגמות שינוי בצריכת האנרגיה בישראל לפי המגזרים השונים

ניתן לומר, כי בעשור האחרון חלוקת האנרגיה למגזרים השונים במשק (באחוזים) כמעט ולא השתנתה על אף צריכת האנרגיה האבסולוטית הגוברת, למעשה השינוי המשמעותי נמדד בעליית צריכת האנרגיה במגזר התעשייתי, על חשבון נתח הצריכה של המגזר הביתי.

צריכת החשמל במשק בשנים 2002 ו 2014 על פי המגזרים השונים. הנתונים מוצגים באחוזים מצריכת החשמל הכוללת.



תחזית צריכת החשמל בישראל לשנת 2030 ללא פעולות התייעלות אנרגטית

תחזית צריכת החשמל בישראל עד שנת 2030 נבדקה בעזרת שני מודלים שונים: (1) מודל "מערכת תכנון ארוכת טווח לאנרגיה חלופית" (LEAP)¹⁷, אשר משמש כ-80 ממשלות ברחבי העולם לניהול ומעקב אחר צריכת אנרגיה, שימוש בדלק ופליטות; ביצוע תחזיות אנרגיה, דלק ופליטות; ניתוח תרחישים שונים ו- (2) מודלים אקונומטרים של METRIXND (להלן, "מודלי איטרון") אשר כולל משתנים מורכבים של שימושי קצה.

¹⁷ המודל תוכנן ובוצע על ידי צוות יועצים מומחים משותף של המשרד להגנת הסביבה, חברת אקוטריוידרס בע"מ וחברת Ricardo Energy & Environment, עבור וועדת ההיגוי הבין-משרדית לגיבוש יעד לאומי להפחתת פליטות גזי חממה.

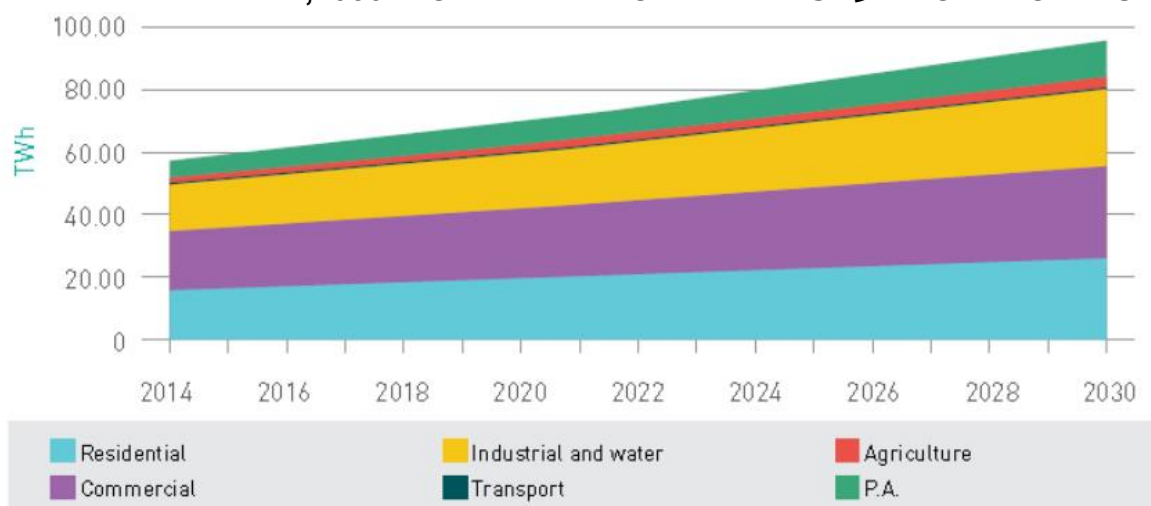
התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

תחזית צריכת האנרגיה בתרחיש "עסקים כרגיל" מתייחסת לגידול בצריכת האנרגיה הצפוי להתרחש בהיעדר מדיניות או פעילות ממשלתית נוספת על זו הקיימת עד שנת 2015 בהתאם להנחיות האיחוד האירופאי - Guidance for National Energy Efficiency Action Plans.

על פי תחזית תרחיש "עסקים כרגיל" במודל LEAP (ראה מטה), בשנת 2030 צריכת החשמל במשק תגדל ב-62% לעומת שנת 2015 ותגיע לסך צריכה של 96 TWh. על פי תרחיש זה, יחסי הצריכה בין המגזרים השונים יישארו דומים לאורך 15 השנים הקרובות. בשנת 2030 צריכת החשמל במשק הישראלי צפויה להתפלג בתצורה הבאה: המגזר המסחרי-ציבורי יהווה כ-32% מסך הצריכה הכוללת במשק, המגזר המשמעותי אחריו הינו המגזר הביתי המהווה 27% ולאחריו מגזר התעשייה ומים העומדים על 25% יחדיו.

צריכת החשמל בישראל על פי המגזרים השונים - תחזית לשנת 2030, מודל LEAP

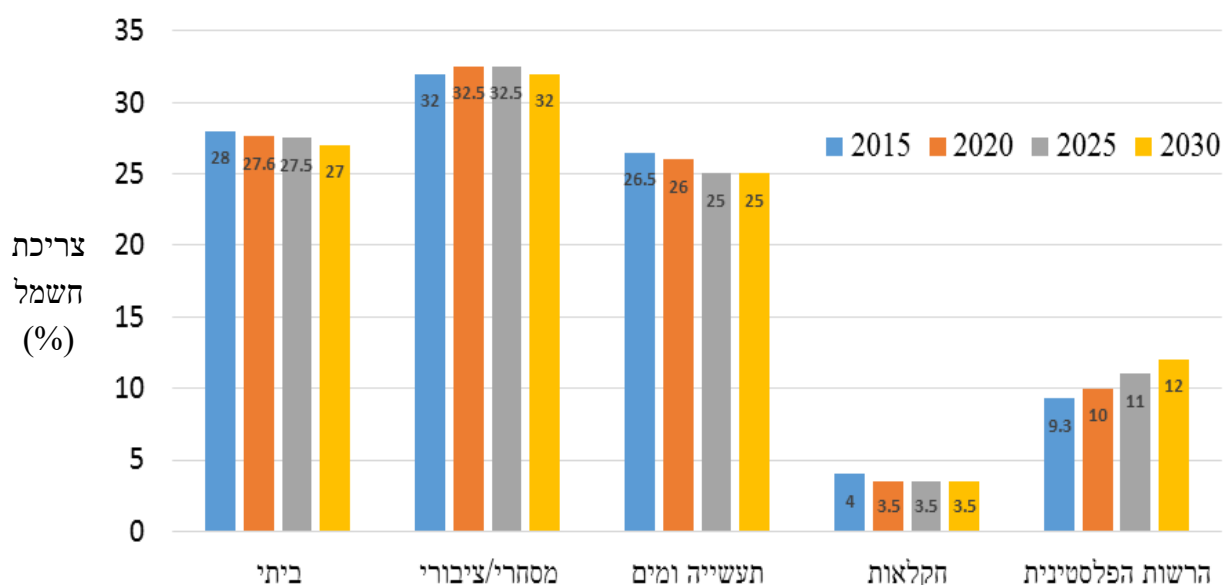


מקור: "בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל", המשרד להגנת הסביבה, ספטמבר 2015, תרשים 37 עמוד 152.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

מגמות בצריכת החשמל ע"פ המגזרים השונים - תחזית לשנת 2030.
הנתונים מוצגים כאחוזים מסך הצריכה במשך השנים 2015, 2020, 2025 ו 2030.



* עיבוד נתונים ע"י משרד האנרגיה מתוך "בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל", המשרד להגנת הסביבה, ספטמבר 2015, טבלה 96 עמוד 152.

תחזית צריכת האנרגיה בשנת 2030 בתרחיש "עסקים כרגיל" במודל ה LEAP, דומה לתחזית צריכת האנרגיה בתרחיש עסקים כרגיל על פי מודלי איטרון (96 TWh לעומת 94 TWh בהתאמה). על פי תחזית תרחיש "עסקים כרגיל", במודלי האיטרון בשנת 2030 צריכת החשמל במשק תגדל ב-45% לעומת שנת 2015 ותגיע לסך צריכה של 94 TWh. על פי תרחיש זה המגזרים המשמעותיים בשנת 2030 הינם המגזר המסחרי-ציבורי והתעשייתי יחדיו שיהוו כ-57% מסך הצריכה הכוללת במשק ואחריהם המגזר הביתי המהווה 30% מתצרוכת החשמל במשק. תחזית זו המפורטת ב"תכנית האב למשק האנרגיה בישראל, כרך 2- תכנית האב למשק החשמל", יולי 2014, בהסכמה תואמת למודל ה LEAP.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

חקיקה ורגולציה בתחום ההתייעלות האנרגטית

1. חוקים

- i. חוק מקורות אנרגיה, תש"ן-1989* - מטרתו של חוק זה היא לאפשר הסדרה של ניצול מקורות האנרגיה, הקצאתם בהתאם לצרכי המשק השונים ושימוש בהם ביעילות ובחסכון.
- ii. חוק מקורות אנרגיה (תיקון), התשע"א-2011, מטרת התיקון היו לחייב את הממשלה לעבוד לפי תכנית סדורה שתכיל יעדים ומדדים להתייעלות; להכיל את התקנות מכוח החוק גם על משרדי הממשלה, שהיו פטורים ממנה בחוק המקורי; ולייצר מנגנונים כלכליים שיעודדו את ההתייעלות.

2. תקנות

א. נצילות/יעילות אנרגטית

- i. תקנות מקורות אנרגיה (בדיקת נצילות אנרגטית במיתקני שאיבה), תשס"ד-2004
- ii. תקנות מקורות אנרגיה (בדיקת נצילות הבעירה במחממים מוסקים בדלק נוזלי או בגז), תשס"ד-2004
- iii. תקנות מקורות אנרגיה (הספק חשמלי מרבי במצב המתנה למכשירים חשמליים ביתיים משרדיים), תשע"א-2011
- iv. תקנות מקורות אנרגיה (הספק חשמלי מרבי למקלט טלוויזיה), תשע"א-2011
- v. תקנות מקורות אנרגיה (התייעלות אנרגטית ומידע על צריכת אנרגיה של מכשירי קירור) (הוראת שעה), תשס"ז-2007
- vi. תקנות מקורות אנרגיה (התייעלות אנרגטית ומידע על צריכת אנרגיה של מכשירי קירור), תשס"ד-2004
- vii. תקנות מקורות אנרגיה (יעילות אנרגטית מזערית לנורה חשמלית לתאורת פנים במבנים), תשע"א-2011
- viii. תקנות מקורות אנרגיה (יעילות אנרגטית, סימון אנרגטי ודירוג אנרגטי במזגנים), תשס"ה-2004
- ix. תקנות מקורות אנרגיה (מדד יעילות מזערית לנטל לנורה פלואורנית), תשס"ט-2009
- x. תקנות מקורות אנרגיה (נצילות אנרגיה של מנועי השראה חשמליים), תשס"ד-2004
- xi. תקנות מקורות אנרגיה (סימון אנרגטי בתנורי חימום חשמליים), תשנ"ג-1993
- xii. תקנות מקורות אנרגיה (צריכת אנרגיה מרבית למכשיר חשמל ביתי), תש"ע-2009

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

- xiii. תקנות מקורות אנרגיה (שיפור נצילות הבעירה בדודי קיטור המוסקים בדלק), תשס"ד-2004
- xiv. תקנות מקורות אנרגיה (יעילות אנרגטית מזערית לנורה חשמלית לתאורת פנים במבנים) (נורות פלואורניות), תשע"ב-2012
- xv. תקנות מקורות אנרגיה (יעילות אנרגטית מזערית ומדידה תקופתית של יחידת קירור מים), תשע"ג-2013
- xvi. תקנות מקורות אנרגיה (יעילות אנרגטית מזערית ליחידת קירור מים חדשה), תשע"ג-2013
- xvii. תקנות מקורות אנרגיה (הספק חשמלי מרבי במצב המתנה פעיל של ממיר אפיקים ספרתי לקליטת שידורי טלוויזיה), תשע"ה-2015

ב. סקרי אנרגיה

- i. תקנות מקורות אנרגיה (ביצוע סקר לאיתור פוטנציאל לשימור אנרגיה), תשנ"ג-1993
- ג. פיקוח ודיווח צריכת אנרגיה
- i. תקנות מקורות אנרגיה (פיקוח על יעילות צריכת אנרגיה), תשנ"ד-1993
- ii. תקנות העבירות המנהליות (קנס מנהלי – מקורות אנרגיה), תשס"ה-2004

3. החלטות ממשלה

- i. החלטה מס' 3261, גיבוש צעדים להתייעלות אנרגטית - צמצום צריכת החשמל, 13 במרץ 2008 - בהחלטה נקבע יעד, ולפיו תופחת צריכת החשמל של ישראל בשיעור של 20% לעומת הצריכה הצפויה בשנת 2020, לפי שנת ייחוס-2006.
- ii. החלטה מס' 4095, צעדים להתייעלות אנרגטית צמצום בצריכת החשמל, 10 בספטמבר 2008 - בהחלטה נקבע יעד ולפיו תופחת צריכת החשמל של ישראל בשיעור של 20% לעומת הצריכה הצפויה בשנת 2020.
- iii. החלטה מס' 2508, גיבוש תכנית לאומית להפחתת פליטות גזי חממה בישראל, 28 לנובמבר 2010 - הוחלט לעמוד ביעד שישראל התחייבה לו בוועידת קופנהגן בדצמבר 2009 להפחית 20% מפליטות גזי החממה הצפויים להיפלט עד שנת 2020 לפי תרחיש "עסקים כרגיל".
- iv. החלטה מס' 542 והחלטה עוקבת 1403, גיבוש תכנית לאומית ליישום היעדים להפחתת פליטות גזי חממה ולהתייעלות אנרגטית, 10 באפריל 2016 - ההחלטה

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

כוללת שורה של צעדים שעל משרדי הממשלה לנקוט לשם עמידה ביעד הלאומי להפחתת פליטות וצמצום צריכת החשמל בשיעור של לפחות 17% עד שנת 2030 ביחס לצריכת החשמל הצפויה באותה שנה לפי תרחיש "עסקים כרגיל", ולעמידה בהתחייבות ממשלת ישראל בוועידת פריז (2015).

תכנית משרד האנרגיה להתייעלות אנרגטית 2010

רקע

ביוני 2010 פרסם משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים את "התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית: צמצום בצריכת החשמל 2010-2020". תכנית זו לא הובאה לאישור הממשלה, ולא קיבלה מעמד רשמי ומחייב.

מטרת התכנית הייתה לייעל את צריכת החשמל במשק ולחסוך בהוצאות החשמל, עד כדי ביטול הצורך בתחנת כוח נוספת. עיכוב בהקמתן של תחנות כוח כתוצאה של מאמצי חיסכון בחשמל מכונה "הקמת תחנת כוח וירטואלית", היינו תחנה שלא תוקם בזכות החיסכון בצריכת האנרגיה. לפי התכנית, גודלן של התחנות שייחסך עד שנת 2020 הוא 3,400 מגוואט, החיסכון הכספי שיושג כתוצאה מ"התחנה הווירטואלית" הוערך ב- 4,25 מיליארד דולר (כ- 16,5 מיליארד ₪¹⁸).

בתכנית הוצגה שורה של צעדים שיצמצמו את צריכת החשמל בישראל בהדרגה, עד להשגת היעד של צמצום 20% מהצריכה החזויה בשנת 2020.

לפי התכנית מירב ההתייעלות תושג במגזר הביתי, 47.2% מכלל החיסכון בשנת 2020; התייעלות במגזר המסחרי ציבורי תהיה אחראית ל 22.3% מכלל החיסכון; התייעלות במגזר התעשייתי תהיה אחראית ל 17.2% מכלל החיסכון; והתייעלות במגזר הרשויות המקומיות תהיה אחראית ל-7.3% מכלל החיסכון. בתכנית נחזה חיסכון בצריכת חשמל בכמות של 16.3 מיליארד קוט"ש בשנת 2020, והפחתה בעלות רכישת חשמל בסכום של 25 מיליארד ש"ח לשנים 2011-2020 (מהוון לשנת 2008). להלן עיקרי הצעדים שהוצעו על מנת להשיג את ההתייעלות¹⁹:

מגזר ביתי:

¹⁸ לפי השער היציג ליום 1 ביולי 2010, אתר בנק ישראל, תאריך כניסה 18.5.16
<http://www.boi.org.il/he/Markets/ExchangeRates/Pages/Default.aspx>

¹⁹ סיכום הפעולות נלקח כלשונו מתוך: "התייעלות אנרגטית: מעקב אחר יישום החלטות ממשלה להתייעלות במשק החשמל", הכנסת, מרכז המידע והמחקר, נובמבר 2014. הוגש לוועדת המשנה של ועדת הכלכלה לקידום אנרגיה ירוקה.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

1. עדכון תקנות שונות עבור מכשירי חשמל. שינוי התקינה באשר לצריכת החשמל המרבית של מקררים, מזגנים, מייבשי כביסה ומדיחי כלים. שינוי הדירוג האנרגטי של מכשירי חשמל, וקביעת 7 דרגות של יעילות, מ-A עד G. שינוי תקנות למכונות כביסה כך שיאפשרו למכונות חיבור גם לברז המים החמים.
2. תקנות מצב המתנה²⁰. תקנות אלה נועדו להפחית את הצריכה של מכשירי חשמל כאשר אינם פועלים, אך ממתנים לפעולה. לפי נתוני התכנית, הצריכה בהמתנה היוותה כ-5% מסך צריכת החשמל הביתית ו-3% מסך הצריכה המסחרית ציבורית. התקנות החדשות שגיבש המשרד אמורות להקטין את הצריכה במצב המתנה ב-80% בעזרת שינוי טכנולוגי, אשר אינו אמור לגרום לייקור מכשירים.
3. מתן תמריצים להחלפת מכשירי חשמל בזבזניים. סעיף זה נועד למשקי בית משכבות מעוטות הכנסה שאין באפשרותם לרכוש מכשירי חשמל חדשים וחסכוניים במקום המכשירים הישנים והזבזניים שברשותם. הקריטריונים העיקריים שהוצאו להחלפת מכשירים במסגרת זו היו: חיסכון אנרגטי שנתי למשק הבית ומספר משקי הבית בשכבות מעוטות ההכנסה, שברשותם מכשיר מסוג זה. המכשירים שנבחרו היו: מקררים ומזגנים.
4. החלפת נורות בנורות חסכוניות. פוטנציאל ההתייעלות בתחום זה מגיע לכ-70% מכלל משקי הבית ויכול לחסוך עד 90% מצריכת החשמל לתאורה.
5. קמפיינים פרסומיים. מטרתם לעודד שינויי התנהגות בקרב הצרכנים, שמתבטא באופן השימוש במכשירים, לפי ההערכות, אפשר להגיע לחיסכון של 15% כתוצאה משימוש נכון יותר, עם זאת, התכנית הסתמכה על הנחת עבודה של חיסכון בשיעור של 10% כתוצאה מתכניות הסברה, וזאת מטעמי זהירות.

מגזר ציבורי - מסחרי

עיקר צריכת החשמל במגזר זה הוא במערכות אקלום: קירור וחימום מהווים כ-60% מכלל הצריכה, 30% מהצריכה מוקדשת לתאורה, ו-10% מוקדשים לשימושים אחרים. סוגי המתקנים העיקריים במגזר זה הם: קניונים, בתי מלון, בתי אבות ומוסדות סיעודיים, בתי חולים, פנימיות ומוסדות רווחה, מוסדות להשכלה גבוהה, משרדי ממשלה, מערכת הביטחון וענפים מסחריים אחרים.

ההמלצות העיקריות באשר למגזר זה:

1. קידום תקנות לצ'לרים יעילים אנרגטית.
2. הענקת פחת מואץ עבור התקנת מערכות יעילות אנרגטית.
3. תגבור תכניות תמריצים עבור המגזרים השונים, לפי מאפייניהם.

²⁰ תקנה זו מופיעה תחת המגזר הביתי אך חלה גם על המגזר המסחרי-ציבורי ועל הרשויות המקומיות

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

מגזר תעשייתי

צרכני החשמל העיקריים במגזר זה הם מערכות ייצור (30%), צ'ילרים (30%) ומערכות דחיסת אוויר ופניאומטיקה (15%). שאר הצריכה מתחלקת בין מערכות תאורה, מגדלי קירור ומערכות אחרות.

עיקר ההמלצות:

1. מתן תמריצים לעידוד רכישת טכנולוגיות ייצור חדישות ויעילות יותר.
2. שינוי תקינה לצ'ילרים שמשותפים מערכות מיזוג גדולות כך שיחויבו בסף מינימלי של יעילות, תמיכה בהחלפה או בשדרוג של צ'ילרים ישנים, הסברה והדרכה במגזר התעשייתי.
3. מתן תמריצים עבור שדרוג מערכות דחיסת אוויר ומערכות פניאומטיות.
4. מתן הטבות מיסוי ותמריצי התייעלות עבור החלפה ושדרוג מערכות תאורה והתקנת מערכות ניהול וחיסכון אנרגיה.

מגזר הרשויות המקומיות

במסגרת התכנית, הוערכה הצריכה במגזר הרשויות המקומיות ב-5% לערך מכלל הצריכה במשק. חלק הארי (45%) של צריכת החשמל ברשויות נצרך לתאורת רחובות ושטחים ציבוריים, כ-40% מוקדש למערכות אקלום (מיזוג וחימום) במבנים, כ-10% מצריכת החשמל מוקדשת לתאורה בתוך מבנים ו-10% נוספים מוקדשים לצרכים שונים.

לשם צמצום צריכת החשמל ברשויות המקומיות הומלץ:

1. לתת תמריצים לרשויות לשדרוג מערכות תאורה, מערכות מיזוג וטיפול תרמי בגגות מבנים.
2. לתת בטוחות לרשויות בדירוג חברתי כלכלי נמוך לשם התחלת תהליכי התייעלות.
3. למנות ממוני אנרגיה ברשויות ולחייבם להעביר דיווחי צריכה.
4. ביצוע אכיפה מנהלתית ברשויות מקומיות בגין היעדר התייעלות. אכיפה זו תתבטא, בין השאר, גם בהטלת קנסות.

יישום והמלצות

בשנים 2011-2020 תוקצב משרד האנרגיה בסכום של 269 מיליון ש"ח להתייעלות במגזר הביתי²¹. תקציב ההתייעלות האנרגטית במגזרי התעשייה ובמגזר המסחרי הועברו למשרד הגנת הסביבה (114 מלש"ח) ומשרד התעשייה, המסחר והתעסוקה (40 מלש"ח) תחת החלטות הממשלה לצמצום פליטות גזי חממה ולצמצום זיהום אוויר. פרויקטים להתייעלות אנרגטית במגזר הביתי הוצאו אל הפועל בשנים

²¹ החלטת ממשלה מס' 2508 מיום 28.11.2010

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

2011-2014, ועל פי חישובי משרד האנרגיה²² החיסכון שהושג בחשמל עקב פעולות החיסכון בשנים 2011-2015 עומד על כ-630 מיליון קוט"ש, המהווים הפחתה של כ-457 אלף טון CO₂. עיקר הפעולות היו בהחלפת מכשירי חשמל בזבזניים במגזר הביתי.

חסכון בחשמל (מיליוני קוט"ש) בעקבות פעולות התייעלות במגזר הביתי בשנים 2011-2015.

מכשיר חשמלי	חסכון שנתי (מיליוני קוט"ש)
מקררים	133
מזגנים	49
דודי שמש	4.4
נורות *	80
סה"כ	186.4

* החיסכון המוצג בפרויקט הנורות תקף לשנים 2012-2013, שכן לאחר מכן התקינו תקנות חדשות לגבי נורות.

בנוסף להחלפת המכשירים במגזר הביתי, משרד האנרגיה פעל בשנים 2011-2015 להחלפת טכנולוגיות בזבזניות בטכנולוגיות חדשות וחסכוניות במגזרים המסחרי-ציבורי והתעשייתי. פרויקטים²³ אלה הניבו חיסכון שנתי של כ-183 מיליון קוט"ש.

²² לפי נתוני משרד האנרגיה, מנהלת תחום סטטיסטיקה וחקר ביצועים, אגף שימור אנרגיה במשרד האנרגיה.

²³ לפי נתוני משרד האנרגיה, הערכות מנהלת תחום סטטיסטיקה וחקר ביצועים, אגף שימור אנרגיה במשרד האנרגיה.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

חסכון בחשמל (מיליוני קוט"ש) בעקבות פעולות התייעלות של המשרד, במגזרים המסחרי-ציבורי והתעשייתי בשנים 2011-2015.

שנת התחלת הפרויקט	חסכון שנתי (מיליוני קוט"ש)	עלות הפרויקט (מיליוני ₪)	מענק מטעם המשרד כולל 18% מע"מ (מיליוני ₪)	מספר הפרויקטים שבוצעו בפועל
2011	17.88	27.85	5.04	45
2012	51.31	83.61	12.86	85
2013	3.59	6.65	1.64	14
2014	65.11	127.37	26.8	176
2015	45.16	96.33	15.23	110
סה"כ	183.05	341.82	61.57	430

המלצות דו"ח מבקר המדינה²⁴

בדוח מבקר המדינה (אוקטובר, 2014) ניתנו מספר המלצות עיקריות:

1. לאשר בממשלה תכנית לאומית להתייעלות אנרגטית עד שנת 2020 כפי שמתחייב מחוק מקורות אנרגיה.
2. להסדיר את פעילות הביקורת והאכיפה של התקנות מכוח חוק מקורות אנרגיה ולסיים את הליך הסמכת המפקחים לאגף. כמו כן הומלץ כי המשרד יצור בסיס נתונים שלם על צריכת האנרגיה של הגופים שעליהם חלות הוראות החוק.
3. התייעלות אנרגטית בגופים הממשלתיים: לגבש תכנית התייעלות ויעדי התייעלות בגופים הממשלתיים, הנחיית הגופים הממשלתיים לביצוע פעולות ליישום התכנית, לפעול לקבלת מידע על הפעולות המבוצעות בגופים הממשלתיים ולהשתמש בסמכויות המוקנות מכוח החוק במידת הצורך. כמו כן הומלץ, כי אגף החשב הכללי יקבע לוח זמנים ברור לביצוע פרויקט ההתייעלות האנרגטית במבנים ממשלתיים.

²⁴ מבקר המדינה, דוח שנתי 54 א, משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים: קידום החיסכון באנרגיה, אוקטובר 2014, ע"מ-315-343

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

פוטנציאל התייעלות אנרגטית במשק הישראלי

כללי

בתאריך ה 29 לספטמבר 2015, ישראל התחייבה בהחלטה 542 לתרום למאמץ העולמי להשגת מטרת אמנת המסגרת של האו"ם בנושא שינוי האקלים לפי החלטות CP.19 / 1 ו- CP.20 / 1.

בהתבסס על עבודת הועדה הבינמשרדית לבחינת פוטנציאל הפחתת הפליטות, הגישו משרד הגנת הסביבה, משרד האוצר ומשרד התשתיות הלאומיות האנרגיה והמים מסמך משותף המגדיר את יעדי

ישראל ואשר אושר על ידי ממשלת ישראל²⁵.

להלן יעדי ממשלת ישראל כפי שהוגדרו:

1. התייעלות אנרגטית - הפחתה של 17% בצריכת החשמל הכללית במשק בהשוואה לצריכה הצפויה בשנת 2030 ללא פעולות התייעלות אנרגטית נוספות.

2. אנרגיה מתחדשת - 17% מצריכת החשמל במשק יסופקו על ידי אנרגיה מתחדשת בשנת 2030.

3. תחבורה ציבורית – מעבר של 20% משימוש בנסועה פרטית לשימוש בתחבורה ציבורית.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית 2016-2030, מכוונת להשגת היעד הראשון – הפחתה של 17% מצריכת החשמל במשק בהשוואה לצריכה הצפויה בשנת 2030 ללא צעדי התייעלות אנרגטית נוספים.

התכנית מפרטת את הצעדים הנדרשים בכל מגזר, מגדירה סדרי עדיפויות, ומציגה את הפעולות אותם יוביל משרד האנרגיה והמלצות לפעולות עתידיות הנדרשות לחיזוק מגמת התייעלות האנרגטית במשק הישראלי.

²⁵ Israel's Intended Nationally Determined Contribution (INDC), 29 בספטמבר 2015

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

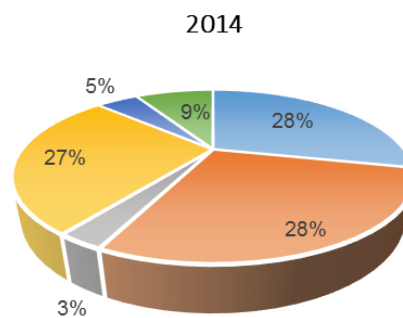
התייעלות אנרגטית במבנים במגזר הביתי

מגזר ביתי

כללי

צריכת החשמל של המגזר הביתי בשנת 2014 היוותה 28% מסך צריכת החשמל במשק ועמדה על 15,981 מיליון קוט"ש²⁶. נתח צריכת החשמל במגזר הביתי מהווה כשליש מצריכת החשמל במשק באופן עקבי במשך למעלה מעשור ולכן מהווה סקטור צרכני משמעותי.

צריכת החשמל במשק לשנת 2014 ע"פ המגזרים השונים (נמדד באחוזים).



■ מזרח ירושלים + רש"פ ■ שאיבת מים ■ תעשייתי ■ חקלאי ■ מסחרי-ציבורי ■ ביתי

צריכת החשמל במבני מגורים מושפעת בעיקרה ממספר גורמים אשר ברובם נמצאים בהלימה אחד עם השני ומשפיעים אחד על השני:

1. גודל משק הבית (מספר נפשות, שטח המבנה)

2. אזורי אקלים

3. מצב סוציו-אקונומי

4. מספר מכשירי החשמל

5. סוג מכשירי החשמל

6. יעילות אנרגטית של מכשירי החשמל

7. התנהגות הצרכנים

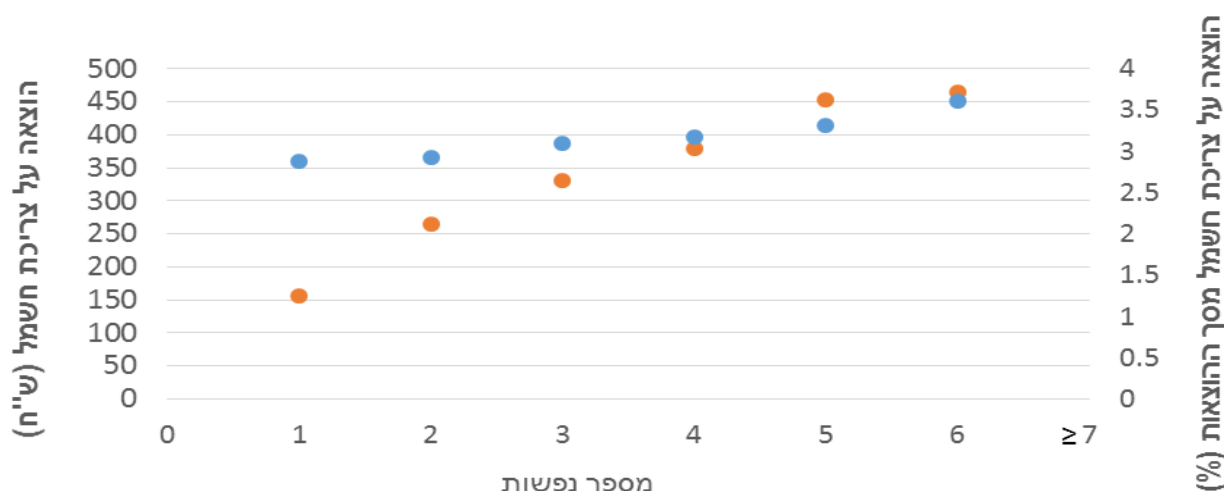
8. מדיניות (חוקים ותקנות)

²⁶ חברת החשמל לישראל בע"מ - דוח תקופתי לשנת 2015, טבלה 10.2, ע"מ 75

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

צריכת חשמל למשק בית בישראל מפולח לפי מספר נפשות²⁷



הוצאה על צריכת חשמל כשיעור מההוצאה לתצרוכת • הוצאה שוטפת על צריכת חשמל (ש"ח) ●

ניתן לראות, כי ישנה התאמה חיובית בין מספר הנפשות למשק הבית וההוצאה לרכישת חשמל. ככל שמספר הנפשות במשפחה גדל, גדלה גם ההוצאה השוטפת על רכישת חשמל (ש"ח) וכן החלק היחסי מהסך הכללי של הוצאות הבית (%). החלק היחסי של החשמל מסל ההוצאה השוטפת של משק בית ממוצע בעל שש נפשות ומעלה גבוה בכרבע (25%) מההוצאה היחסית של משק בית בעל נפש אחת בלבד.

אחד המדדים החשובים והשימושיים ביותר בתחום האנרגיה הוא מדד הקרוי "עצימות אנרגיה" והוא מבטא את היחס בין צריכת האנרגיה לבין הביקוש לשירותי אנרגיה. לדוגמא, על מנת להשוות יעילות אנרגטית בין מדינות, יש לבטא את היחס בין צריכת האנרגיה של מדינה לבין התוצר הלאומי הגולמי שלה. למעשה, ככל שעצימות האנרגיה גבוהה יותר, אזי צריכת האנרגיה בזבזנית יותר, היות שעבור כל יחידת תוצר לאומי גולמי משקיעים יותר אנרגיה. על מנת לבטא עצימות אנרגטית במבנים במגזר הביתי, נבחר מדד 'מספר יחידות הדיור' כמדד המייצג את 'הביקוש לשירותי אנרגיה' כיוון שמספר יחידות הדיור במשק נמצא במתאם גבוה עם מספר מכשירי החשמל העיקריים (מקררים, מכונות כביסה, מייבשי כביסה ומזגנים).

²⁷ עיבוד נתונים ע"י משרד האנרגיה מתוך "נתונים על צריכת חשמל במשקי בית לפי גודל משק בית והכנסה", מאי 2012, מרכז המחקר והמידע של הכנסת, מכתב לחבר הכנסת אמנון כהן

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

שיעור אחזקת מכשירי חשמל מרכזיים במגזר הביתי בשנת 2014

מספר נפשות במשק הבית						
סך הכל	1	2	3	4	5	6+
משקי בית באוכלוסייה (אלפים)	2,371.6	438.8	582.2	367.7	388.9	318.2
אחוזים מסך הכל בכל טור						
מקרר	99.9	99.6	100.0	99.8	100.0	100.0
מקפיא עמוק	22.4	9.4	22.1	22.2	22.4	24.0
תנור לבישול ולאפייה	35.5	38.7	39.7	35.3	31.4	27.1
תנור לאפייה בלבד	59.6	38.0	56.0	63.4	69.7	73.6
כיריים לבישול	65.8	56.9	60.9	67.8	70.8	76.1
מיקרוגל	85.1	76.8	86.5	90.6	89.5	86.6
מדיח כלים	39.5	20.3	39.4	42.5	51.2	52.9
מכשיר לטיהור מים	34.0	16.8	29.2	40.5	44.5	47.3
מכונת כביסה	95.5	84.3	96.3	98.0	99.1	99.3
מייבש כביסה	40.9	19.9	31.4	43.3	54.1	57.4
מזגן	86.6	78.5	88.0	88.9	91.7	89.5
שואב אבק	61.6	44.6	62.9	67.7	67.7	70.6
טלוויזיה שתי טלוויזיות ויותר	89.0	88.1	93.2	92.2	92.2	91.4
מערכת DVD	40.0	28.3	37.5	43.5	50.0	49.0
ממיר דיגיטלי	13.8	11.8	9.9	12.1	14.4	15.9
מחשב שני מחשבים ויותר	81.3	63.6	76.7	89.5	90.6	93.4
טאבלט/מחשב מגע	35.3	13.0	29.8	42.6	47.9	52.5
קונסולת משחקים	36.2	16.6	26.3	35.7	51.9	57.8
טלפון נייד אחד לפחות	13.1	3.4	5.8	10.1	21.4	31.1
שני טלפונים ניידים ויותר	96.1	87.1	96.1	99.0	99.6	99.3
	74.2	5.0	78.5	92.2	97.0	96.3

מקור: לוח 15 – בעלות על מוצרים בני קיימה, לפי מספר נפשות במשק הבית. לשכה מרכזית לסטטיסטיקה, כניסה:

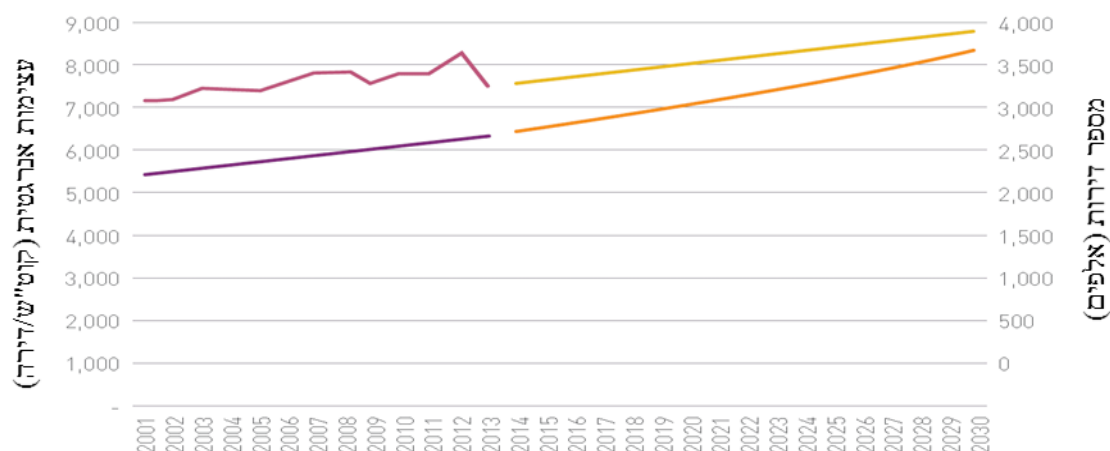
27.11.16

הגרף הבא מראה את העצימות האנרגטית הצפויה עד שנת 2030, אשר הוערכה על פי השינוי השנתי הממוצע שנמדד בעשור שבין שנת 2001 ועד שנת 2011, העומד על 1.1%.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

עצימות צריכת חשמל למגזר הביתי ומספר יחידות הדיור²⁸



העלאת מודעות ע"י מוני חשמל חכמים וקמפיינים אינפורמטיביים: מסמך הוראות הדירקטיבה האירופאית להתייעלות אנרגטית מניח כי הצרכנים ישנו את התנהגותם מהתנהגות בזבזנית להתנהגות משמרת אנרגיה, וכי שינוי זה יוביל לחיסכון אנרגטי מתמשך וארוך²⁹.

בחינת דו"ח EEA – Achieving energy efficiency through behavior change: What does it take? מגלה כי שינוי התנהגותי בקרב משקי הבית יוביל להפחתה בצריכת החשמל שבין 5-20% לכל אמצעי הפחתה, תחזית זו מעמידה את התחזית הישראלית באור שמרני ומתון יותר.

²⁴ "בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל", המשרד להגנת הסביבה, ספטמבר 2015, תרשים 2 ע"מ 51.

²⁹ Commission Staff Working Paper, Impact Assessment accompanying the document Directive of the European Parliament and of the Council on energy efficiency and amending and subsequently repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC {COM(2011) 370 final} {SEC(2011) 780 final}, Brussels, 22.6.2011, SEC(2011) 779 final. See http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/doc/2011_directive/sec_2011_0779_impact_assessment.pdf.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

מדיניות מכוונת שינוי התנהגותי בקרב התנהגות צרכנים על פי הוראות הדירקטיבה

האירופאית

Table 1.1 Energy policies with specific references to changing consumer behaviour and/or smart meter roll-out

Energy policy	Reference to consumer behaviour change and/or smart meter roll-out
Directive 2005/89/EC on security of supply	Encourages the adoption of real-time demand management
Directive 2006/32/EC on end-use energy services	Encourages the introduction of smart meters
Third liberalisation package (*)	Requires transparency in energy billing information and encourages the introduction of smart meters

Note: (*) The third liberalisation package entered into force in September 2009 and includes a number of directives and regulations. For details, see the European Commission website http://ec.europa.eu/energy/gas_electricity/legislation/legislation_en.htm.

מקור: EEA T, "Achieving energy efficiency through behavior change: What does it take?", NO. 5/2013 Technical report, ע"מ 6.

פוטנציאל חסכון באנרגיה כתוצאה משינוי התנהגותי- האיחוד האירופאי

Table ES.1 Potential energy savings due to measures targeting behaviour

Intervention	Range of energy savings
Feedback	5–15 %
Direct feedback (including smart meters)	5–15 %
Indirect feedback (e.g. enhanced billing)	2–10 %
Feedback and target setting	5–15 %
Energy audits	5–20 %
Community-based initiatives	5–20 %
Combination interventions (of more than one)	5–20 %

מקור: דו"ח EEA, "Achieving energy efficiency through behavior change: what does it take?", 2013.

ישנן תכניות "העלאת מודעות" רבות ברחבי אירופה הכוללות התקנת מונים חכמים ומעקב אחר שינוי התנהגות הצרכנים והחיסכון בחשמל. הגרף הבא פורט את הסטטוס החוקי של התכניות במדינות השונות אל מול מידת הטמעתן נכון ל-2013. ניתן לראות כי 75% (21 מתוך 28) מהמדינות שנבדקו נמצאו בתהליך הטמעה יחסית מתקדם וכי כמחצית (12 מתוך 28) בעלות התוויה מדינית ברורה והטמעת המהלכים במשק.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

הטמעת תכניות מונים חכמים באירופה לשנת 2013.

Figure 2.3 Progress to date of implementation of smart-metering programmes in Europe



Source: Smart Regions project.

36 מחקרים אשר נערכו בארה"ב בין השנים 1995-2010 הראו, כי ממוצע החיסכון בעקבות תכניות מונים חכמים והעלאת מודעות דרך חשבון החשמל הוכיחו חיסכון הנע בין 3.8-12%). בנוסף, נערך סקר על ידי Federal Energy Regulatory Commission על שימוש בכלי מדידה מתקדמים. הסקר גילה כי 66% מהחברות אשר משתמשות במונים החכמים עושות זאת על מנת שפר את שירות הלקוחות, 53% לאיתור הפסקות והפסדי קו, 42% כדי לשפר את איכות חשמל המסופק, 39% עבור ניהול נכסים, ורק 19% עבור ניהול ביקושים³⁰. מנגד, במדינות שונות כמו ויקטוריה שבאוסטרליה, איטליה ואחרות נמצא כי החיסכון בביקוש לחשמל היה אפסי והתועלת המרבית מהמניה החכמה נזקפת לחיסכון בעלויות קוראי המונים. ברוב המקרים במדינות אלה, העלות בפועל עולה על התכנון והתועלות בפועל נמוכות ממנו.

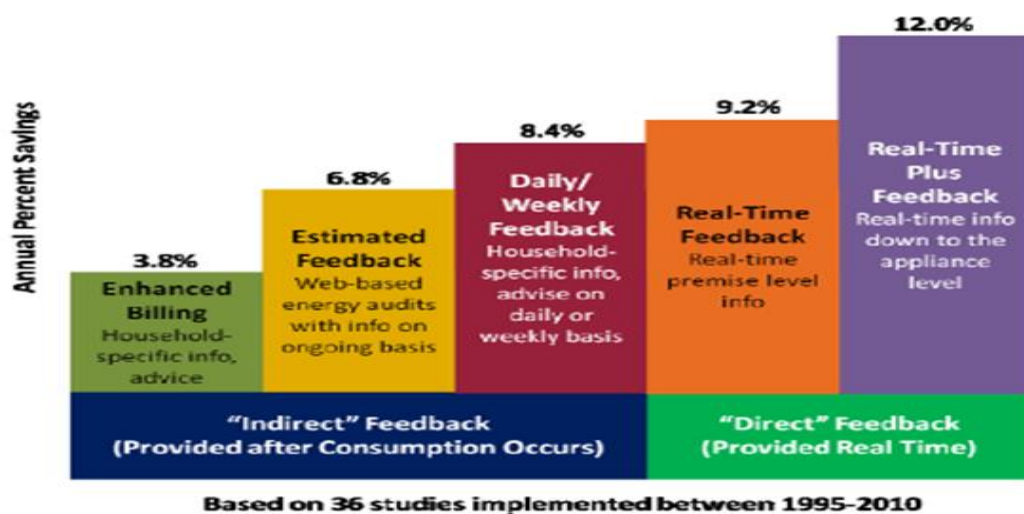
לאור מסקנות סותרות אלו מתבצעת כיום בחינה ברשות החשמל בנוגע לתועלות מפריקט זה.

Ehrhardt-Martinez, Karen; Donnelly, Kat A. and John A. 'Skip' Laitner. 2010. 'Advanced Metering Initiatives and Residential Feedback Programs: A Meta- Review for Household Electricity-Saving Opportunities', Washington, D.C.: American Council for an Energy-Efficient Economy.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

ממוצע החיסכון בחשמל על פי סוג המשוב³¹



מכשירי חשמל לבנים:

בשנים 2011-2014 ביצע משרד האנרגיה ארבעה פרויקטים להחלפת מקררים ישנים למקררים חדשים ויעילים אנרגטית בדירוג אנרגטי B, שניים לאוכלוסייה המוגדרת זכאית ושניים לכלל האוכלוסייה. בסך כל הפרויקטים הוחלפו כ-126,000 מקררים. בשנים 2012-2014 נערכו שני פרויקטים להחלפת מזגנים לא יעילים במסגרתם הוחלפו כ-33,000 מזגנים לא יעילים ובשנת 2013 החל פרויקט להחלפת דודים חשמליים במערכות שמש במסגרתו הוחלפו כ-452,3 דודים. הטבלה הבאה פורטת את העלויות למשרד האנרגיה ולמשק וכן את החיסכון מכל פרויקט.

Advanced Metering Initiatives and residential feedback programs: A Meta-Review for Household Electricity-Saving Opportunities, יוני 2010, עמוד iii.³¹

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

עלות וחסכון מפרויקטים להחלפת מקררים ומזגנים

פרויקטים	סך עלות למשרד (מיליוני ₪)	סך עלות לצרכנים (מיליוני ₪)	חיסכון שנתי למשקי בית (מיליוני קוט"ש)	חיסכון שנתי למשקי בית (מיליוני ₪)	החיסכון המשקי בייצור ל-8 שנים (מיליוני ₪)
מקררים	152	313	133	84	290
מזגנים	48	115	47	30	104
סה"כ	200	428	180	114	394

ניתן לראות כי סה"כ ההשקעה למשק הסתכמה ב-628 מיליון ₪ (סך העלות למשרד ולצרכנים) וההחזר על ההשקעה עומד על 1306 מיליון ₪ (סך החיסכון למשקי הבית והחיסכון המשקי בייצור חשמל ל 8 שנים). כלומר על כל שקל אשר הושקע ע"י המשק נחסכו 2 שקלים.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

השוואה בינלאומית לצעדי מדיניות במגזר הביתי³²

	Subsidies for buildings	Soft loans for buildings	Tax credit for energy efficient equipment or investment for households		Tax reduction for energy efficient equipment or investment				
	Existing dwelling	Existing dwelling	Appliances	Existing dwelling	Appliances	Lamps	Solar water heaters	New dwelling	Existing dwelling
Algeria	S								
Argentina									
Austria	S	SL		TC				TRE	TRE
Benin									
Botswana									
Brazil		SL							
Colombia		SL			TRE (IT,VAT)	TRE (IT,VAT)	TRE (IT,VAT)		
Croatia	S								TRE (VATL)
Cyprus	S								
Czech Republic	S	SL							TRE (VATL)
Denmark									
Ecuador						IT	IT		
El Salvador									
Estonia	S	SL		TC					
Finland	S			TC					
France		SL	TC	TC			TRE	TRE	TRE
Germany	S	SL							
Ghana									
Indonesia									
Israel									
Italy	S		TC	TC	TRE	TRE	TRE	TRE	TRE
Japan	S	SL	TC	TC	PT	PT			TRE (VATL)
Kenya	S				IT	IT	IT		
Latvia	S								
Lebanon		SL							
Lithuania	S								
Malta	S	SL							
Mexico				TC		TRE	TRE		
Nepal									
Netherlands		SL		TC					
Nigeria									
Pakistan						TRE (IT)			
Philippines									
Poland		SL							
Portugal	S								
Republic of Korea			TC		TRE(PT)				
Romania	S								
Serbia	S	SL		TC				TRE	TRE
Singapore									
Slovakia									
Slovenia	S	SL							
South Africa									
Spain	S	SL					TRE (IT)		
Sri Lanka			TC			IT			
Swaziland									
Sweden	S			TC				TRE	
Switzerland	S			TC					
Thailand			TC			TRE			
Tunisia	S		TC		IT	IT	IT	IT	
United Arab Emirates									
United States	S	SL	TC	TC	TRE	TRE	TRE	TRE	
Uruguay		SL				IT	TRE (IT, VAT)		
Vietnam									

³² World energy council מעודכן לדצמבר 2015, כניסה: 13/07/16. <https://www.worldenergy.org/data/energy-efficiency-policies-and-measures>

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

		Subsidies for energy audits	Subsidies/Soft loans for energy efficient equipment in households					
		Households	Refrigerators	Air conditioning	Lamps	Solar water heaters	Wood stoves	Other appliances
Algeria	Africa				S	S		
Argentina	Latin America				S			
Austria	Europe	EA	S	S	S	S, SL	S, SL	S
Benin	Africa				S			
Botswana	Africa							
Brazil	Latin America		S	S	S	S		S
Colombia	Latin America		SL	SL	SL	SL	SL	SL
Croatia	Europe		S		S	S	S	S
Cyprus	Europe		S	S	S	S	S	S
Czech Republic	Europe							
Denmark	Europe							
Ecuador	Latin America		S					S
El Salvador	Latin America							
Estonia	Europe	EA						
Finland	Europe	EA				S	S	
France	Europe	S	S			S		
Germany	Europe	S	S		S,SL	S,SL	S	
Ghana	Africa		S		S			
Indonesia	Asia non-OECD							
Israel	Middle-East	EA	S	S	S			
Italy	Europe		S	S	S	S	S	S
Japan	Asia OECD	EA			S	S		
Kenya	Africa	S	S	S	S	S	S	S
Latvia	Europe	EA						
Lebanon	Middle-East		SL	SL	S,SL	S,SL	SL	SL
Lithuania	Europe					S		
Malta	Europe	EA	SL	SL		S		SL
Mexico	Latin America		SL	SL	S,SL	SL	S	SL
Nepal	Asia non-OECD							
Netherlands	Europe					S		
Nigeria	Africa				S			
Pakistan	Asia non-OECD	EA						
Philippines	Asia non-OECD				S			
Poland	Europe					S		
Portugal	Europe	EA	S		S	S		
Republic of Korea	Asia OECD		S		S			S
Romania	Europe					S		
Serbia	Europe	EA						
Singapore	Asia non-OECD							
Slovakia	Europe					S	S	
Slovenia	Europe		SL	SL		S,SL	S	
South Africa	Africa				S	S		
Spain	Europe		S	S	S	S		S
Sri Lanka	Asia non-OECD							
Swaziland	Africa							
Sweden	Europe					S		
Switzerland	Europe		S			S	S	
Thailand	Asia non-OECD							
Tunisia	Africa	S	S		S	S		S
United Arab Emirates	Middle-East							
United States	North America	EA	S	S	S	S	S	S
Uruguay	Latin America	EA			S	S,SL		
Vietnam	Asia non-OECD							



התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

	Minimum Energy Performance Standards (MEPS) for appliances in households					MEPS for existing buildings	MEPS for new buildings	Other regulatory instruments	Incandescent lamps phase-out	Mandatory training for professionals
	Refrigerators	Washing machines	Air conditioning	Lamps	Solar water heaters	Existing dwelling	New dwelling	Households	Banishment	Mandatory training for professionals
Algeria	M						M(2005)		Y	for those who want to get Auditor's agreement)
Argentina	M(2009)	M(2012)	M(2012)		M(2012)		M(V)		Y	N
Austria	M(M,2010)	M(M,2011)	M(M,2013)	M(2009)	M(M,2015)	M(M,2013)	M(M,1995)		Y	
Benin	M(P,2016)		M(P)	M(P,2016)					Y	N
Botswana				M(V)	M(V)	M(P)	M(P)		N	
Brazil	M(M,2007)		M(M,2007)	M(M,2006)			M(I)		Y	N
Colombia		M(M)	M(P)	M(M,2014)	M(P)		M(V)	MSP	Y	N
Croatia	M(P)	M(P)	M(P)	M(P)	M(P)	M(M)	M(2008)	MEA	Y	Y (Engineers)
Cyprus	M	M	M	M	M	M(M,2013)	M(M,2007)		Y	Y (Energy auditors) / http://www.mpo-enex.cz/expert/ExpertListEng.aspx)
Czech Republic	M(I)						M(2007)		Y	
Denmark	M(1999)	M	M(P)	M		M(2010)	M(2010)		Y	
Ecuador	M(M,2009)	M(M,2013)	M(M,2013)	M(M,2013)	M(M,2014)	M(M,2011)	M(M,2011)		Y	N
El Salvador	M(M,2010)	M(V,2013)	M(P,2016)	M(M,2010)						N
Estonia	M(2004)	M	M(P)	M(2004)			M(2007)		Y	Y (energy auditors)
Finland	M(2000, 2010)	M (2011)	M (P,2013)	(2002, 2009)		M(2012)	M(2012)		Y	Y (Energy auditor)
France	M(1998,1966)	M(I)	M(P)	M		M(M,2007)	M(2013)	MEA	Y	N
Germany	M(1998)	M	M(M)	M		M(2012,2002)	M(2014,2002)	IMEA	Y	consultants)
Ghana	M(M,2009)		M (2006)	M (2006)			M(P)		Y	N
Indonesia	M(I)	M(I)	M(M,2016)	M(2009,2015)	M(P)	M(V)	M(I)			and building which consumes energy over 6000 TOE/year)
Israel	M(1986)	M	M	M	M		M	MEA	Y	
Italy	M(2005)	M(1998)	M(M)	M(2008)		M(2011)	M(2013)		Y	N
Japan	M(M,2006)		M(M,2008)	M(M,2009)	M(M)	M(2008)	M(V,2009)		Y	N
Kenya	M(P,Short Term 2015-2019)		M(P,Short Term 2015-2019)	M				MEQ	N	Y (Energy managers, energy auditors and energy officers.)
Latvia	M	M	M(P)	M(2002)		M(2001)	M(2001)		Y	N
Lebanon	M(V,2007)	M(P,2017)	M(V,2008)	M(V,2007)	M(V,2008)		M(P,2017)	MEA	Y	N
Lithuania	M (2008)	M (2008)	M(P)	M (2008)			M(M,2020)	MEA	Y	
Malta	M(2009)	M(M)	M(M)			M(M,2006)	M(2006)	OR	Y	Y (PV and SWH installers, Energy Auditors and Energy Managers)
Mexico	M(M,1995)	M(2010)	M(M,1995)	M(M,1998)	M(V,2005)		M(M,2011)		Y	N (Energy Efficiency and Energy Management Systems)
Nepal										
Netherlands						M(2012)	M(2012)		Y	
Nigeria	MS	MS(P)	MS	S(2003,2015)	MS(P)	M(V,2012)	M(V)	Planned	N	N
Pakistan	MS(P)	MS(P)	MS(P)	MS (V)	MS(P)		M(V)		Y	
Philippines	MS(P)	MS(P)	MS(2002,2002)	MS(2002)		M(M,2015)	M(2005)			
Poland	MS(2003)	MS	MS(P)	MS(2005)		M(2002)	M(2008)	MEA	Y	Y (Auditor)
Portugal						M(M,2013)	M(M,2013)	OR	Y	N
Republic of Korea	MS(2010)	MS(2006)	MS(2010)	MS(2003)	MS(2011)		M(2008)		Y	
Romania	MS(1997,2001)	MS(2001)	MS(M,2011)	MS(2001)			M(M)	MEA	Y	energy auditors in industry and energy manager)
Serbia	MS(P)	MS(P)	MS(P)	MS(P)	MS(P)	M(M)	M	OR		Y (Energy saving managers and Energy saving advisors)
Singapore	MS(M,2011)		MS(M,2011)	S(M,July 2015)			M(2008)		N	N
Slovakia	MS	MS	MS(M)	MS	MS(V)	M(M,1975)	M(M,1975)	MCR	Y	Y (energy managers)
Slovenia	MS(2001)	MS	MS(M)	MS		M(2010,2014)	M(2010,2014)		Y	Y (course to get the licence)
South Africa	MS(P)	MS(P)	MS(P)	MS(V,2010)	MS(P)	M(V,2011)	M(M,2011)		Y	Y (Measurement and Verification (M&V). In process Energy Managers and Energy Auditors)
Spain	MS(2007)	MS(1996)	MS(M,2011)	MS(2007)		M(2006)	M(2007,2006)		Y	N
Sri Lanka			MS(M,2010)				M(V,2015)			
Swaziland	MS(P)	MS(P)	MS(P)	MS(P)	MS(P)	M(V)	M(P)		N	N
Sweden	MS(1999)	MS	MS(P)	MS(2001)		M(2012)	M(2012)	MEA	Y	N
Switzerland	MS(2003)	MS(2003)		MS(2003)		M(2009)	M(2009)		Y	Y
Thailand	MS(2006)	MS(P)	MS(2005)	MS(V)			M(M,2009)			N
Tunisia	MS(2004,2006)		MS(2009,2010)	MS(I)	MS(2005)		M(2009,2009)	OR	Y	Y (Audit offices, installers companies (CES VP))
United Arab Emirates	MS(M)	MS(M)	MS(2011)	MS(V)			M(M,2003)		Y	
United States	MS(2001)	MS(2007)	MS(2007)	MS(2006)	MS(2004)		M(V,2010)		Y	
Uruguay							M(M)		Y	N
Vietnam	MS(2007,2015)	MS(2015)	MS(2015)	S(1999,2015)		MS(2005)	M(2005,2013)		Y	Y (energy managers)

S : Subsidies **VATL** : Value Added Tax on Labour Force **TI** : Tax on inefficient appliances **EA** : Energy audit
 subsidies **TC** : Tax credit **TRE** : Tax reduction **IT** : Import tax for energy efficient equipment **M** : Mandatory
 SL : Soft-loans **PT** : Purchase tax, including value added tax **V** : Voluntary **MEQ** : Energy Savings
 Quotas **MCR** : Mandatory energy consumption reporting **P** : Planned **MEA** : Mandatory energy audits
 MSP : Mandatory energy savings plans **Y** : Yes **N** : No **AT** : Annual registration tax for cars **MEM** :
 Mandatory energy managers

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

כלים מדיניים מומלצים לעידוד והטמעת אמצעי ההתייעלות במגזר הביתי

על מנת להטמיע את אמצעי ההתייעלות במשק ניתן להשתמש בכלים מדיניים שונים, כאשר לכל כלי מדיני יתרונות וחסרונות שונים כתלות בכלי עצמו וכן במגזר בו אמצעי ההתייעלות יוטמע. בהמשך יפורטו כלי המדיניות המתאימים ביותר להטמעת כל אחד מאמצעי ההתייעלות על פי בחינת המנגנונים השונים אשר כבר הוטמעו במדינות שונות.

כלי המדיניות לעידוד התייעלות אנרגטית במגזר הביתי מתחלקים למספר קטגוריות:

1. כלי מדיניות פיננסיים:

א. השתתפות בפרויקטים להתייעלות אנרגטית (סבסוד סקר אנרגיה ושיפוץ

במסגרת פרויקטים ייעודיים ותחומים בזמן)

ב. הלוואות רכות

2. כלי מדיניות פיסקליים:

א. זיכוי מס

ב. הפחתת מס

ג. פחת מואץ

3. כלי מדיניות רגולטוריים:

א. תוויות אנרגיה

ב. סטנדרט יעילות מינימאלי (MEPS)

כאשר בוחנים את כלי המדיניות הפיננסיים במגזר הביתי, ניתן לראות כי 43% מהמדינות הנבחרות מסבסדות פרויקטים להתייעלות אנרגטית בבנייני מגורים כאשר מדובר בעיקר בסיוע מימוני ביצוע סקרי אנרגיה למבנים קיימים וכן שיפוץ המבנה בעקבות עריכת הסקר. ישנו שוני בגובה המימון האפשרי לפרויקט מסוג זה בין המדינות, ובכולם מדובר בפרויקטים ייעודיים ותחומים בזמן ובתקציב. לעומת זאת, רק 32% מהמדינות הנבחרות בחרו לתת הלוואות רכות, כלומר, הלוואה בה שיעורי הריבית נמוכים יותר מאשר בהלוואות בנקאיות קונבנציונליות ולוחות הסילוקין ארוכות יותר (במקרים מסוימים עד 50 שנים). כאשר מדובר במענקים או הלוואה רכה למכשירי חשמל יעילים אנרגטית כמו מקררים, מזגנים דודי שמש, תנורים ועוד, רואים כי 24.5-55% מהמדינות מאפשרות מתן מענקים או הלוואות רכות. ברזיל לעומת זאת, מחייבת ספקי חשמל להשקיע חלק (60%) מהרווחים (נטו) בהתייעלות אנרגטית בבתי אב בעלי הכנסה נמוכה, לרוב ע"י החלפת מוצרי החשמל ליעילים יותר.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

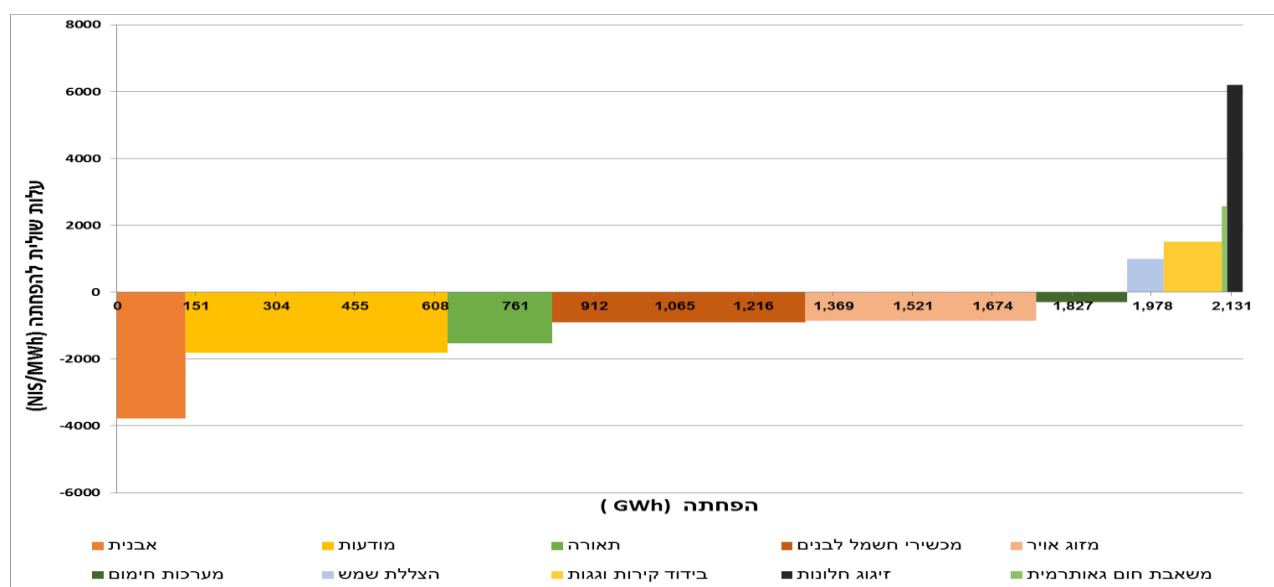
כאשר בוחנים את כלי המדיניות הפיסקליים, רואים כי רק בין 7-13% מהמדינות הנבחרות בוחרות באפיק זה שכן מסלול זה דורש מנגנוני מעקב מסורבלים ופחות מתאימים למגזר הביתי.

לעומת כלי המדיניות הפיסקאליים בין 51-90.5% מהמדינות הנבחרות משתמשות בכלים רגולטוריים כאשר ב- 83-90.5% מהמדינות ישנם תקנים לביצועי אנרגיה מינימאליים למכשירי חשמל ביתיים (MEPS). ב-51% מהמדינות ישנם תקנים לביצועי אנרגיה מינימאליים לבניינים קיימים וב-92% מהמדינות ישנם תקנים לביצועי אנרגיה מינימאליים לבניינים חדשים, כאשר ב-34% מהמדינות הנבחרות ישנה חובה ברישיון מורשה לביצוע סקרי האנרגיה למבנים. ניתוח סטטיסטי זה מראה בבירור כי ישנה עדיפות לשימוש בכלי מדיניות רגולטורים על פני השאר בסקטור זה.

אמצעי התייעלות במגזר הביתי

עלות הפחתה שולית במגזר הביתי לשנת 2030

עיבוד נתונים ע"י משרד האנרגיה מתוך "בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל", ספטמבר 2015, המשרד להגנת הסביבה, תרשים 5 עמוד 51.



התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

סולם עדיפות של אמצעי התייעלות במגזר הביתי³³

סולם עדיפות	אמצעי התייעלות	הנחות מרכזיות	פוטנציאל הטמעה לשנת 2030	כדאיות כלכלית (NIS/MWh)	כלי מדיניות מומלץ	עלות למשק נטו עד שנת *2030	פוטנציאל חיסכון לשנת 2030
1	טכנולוגיות למניעת הצטברות אבנית בדודי שמש	* משך חיים: 15 שנים * 15% חיסכון בצריכת האנרגיה לחימום מים, החל מהשנה החמישית	90%	-3774	1. העלאת מודעות הצרכנים 2. הלוואה רכה ***	-155.5 מלש"ח	8.9 מלש"ח 132.4 GWh
2	מודעות: העלאת מודעות הציבור להפחתת חשמל	עד 10% חיסכון מצריכת האנרגיה למשק בית	-	-1815	3. חיוב ספק החשמל להתייעלות אשר יוביל התייעלות גם אצל משתמשי הקצה 4. קמפיינים	-283.2 מלש"ח	323.7 מלש"ח 493 GWh
3	מכשירי חשמל לבנים: מקררים, מכונות ומייבשי כביסה, מדיחי כלים	* משך חיים: כ-15 שנים. קצב החלפת מכשירי חשמל במשק עומד על כ-7% בשנה.	* החלפת 90% מהמכשירים למכשירים בקטגוריה היעילה ביותר אנרגטית	-901	1. המשך חיוב סימון תוויות אנרגיה 2. עדכון תקנות ליעילות מינימאלית למכשירי החשמל 3. הלוואה רכה ***	-135.7 מלש"ח	273.4 מלש"ח 480 GWh
4	מיזוג אוויר: שפור היעילות של מזגנים	* חושבה צריכה ממוצעת של כ-1,118 KWh שנתית ליחידה אחת. * עלות נוספת להחלפת יחידה אחת: 500 ₪ למזגן יחיד, 1000 ₪ ליחידה מיני מרכזית ו-300 ₪ ליחידות מפותלות סטנדרטיות.	* החלפת 90% מהמכשירים למכשירים בקטגוריה היעילה ביותר אנרגטית	-852	1. המשך חיוב סימון תוויות אנרגיה 2. עדכון תקנות ליעילות מינימאלית למכשירי החשמל 3. הלוואה רכה ***	-117 מלש"ח	289 מלש"ח 441 GWh
5	תאורה: נורות חסכוניות	* תאורה צורכת כ-10% מצריכת החשמל הביתית	* נורות הלוגן וליבון – יוחלפו בנורות CFL	-1527	1. המשך חיוב סימון תוויות אנרגיה 2. עדכון תקנות ליעילות מינימאלית למכשירי החשמל 3. הלוואה רכה ***	-95 מלש"ח	103 מלש"ח 20.5 GWh

³³ עיבוד נתונים מתוך "בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל", המשרד להגנת הסביבה, ספטמבר 2015, תרשים 1 עמוד 44. ערכים בעלי נקודה עשרונית עוגלו.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

* משך חיים: הלוג, ליבון –
10 שנים; CFL- 8 שנים;
LED- 40 שנים.
* 5% נורות הלוג, 5% נורות ליבון

* משך חיים: רדיאטורים –
25 שנים; מערכות סולר-
30 שנים; מזגנים- 10 שנים.

* החלפת 50%

מהמערכות המבוססות על סולר ו-80% מהרדיאטורים במזגנים יעילים אנרגטית.

* מקדם ביצועים (COP): מזגן-3.5; רדיאטור-1; מע' סולר-0.65.

* מצב במשק: 72% מיחידות הדיור מחוממות בעזרת מזגנים, 20% מחוממות ע"י רדיאטורים וכ-6% מחוממות בעזרת סולר.

מערכות חימום: החלפת רדיאטורים ומערכות מבוססות סולר למזגנים

6

-298

1. המשך חיוב סימון תוויות אנרגיה
2. עדכון תקנות ליעילות מינימאלית למכשירי החשמל
3. הלואה רכה ***

-16 מלש"ח

87 מלש"ח

151 GWh

תוצאות והמלצות – המגזר הביתי

כפי שניתן להסיק מגרף עלות ההפחתה השולית וטבלת תעדוף אמצעי ההתייעלות, הפוטנציאל המרבי לחסכון באנרגיה עומד על חסכון של 3.02 TWh בשנת 2030. חסכון זה מהווה 3.1% מסך צריכת החשמל במשק ו-11.5% מסך צריכת החשמל למגורים בתרחיש עסקים כרגיל. חסכון זה כולל את אמצעי ההתייעלות אשר נמצאו רווחיים מאוד למשק (90%), וגם את האמצעים אשר כדאיים הן מבחינה אנרגטית והן מבחינת עלויות חיצוניות³⁴ (ירידה בתחלואה עקב זיהום אויר, העלות הכרוכה בהקמת תחנת כח נוספת על מנת לענות על שיאי הביקוש לחשמל, עלויות של זיהום אויר עבור קוט"ש מיוצר³⁵ וכו') אך אינם רווחיים בחישוב כלכלי נטו (10%).

במימוש של כלל אמצעי ההתייעלות אשר נמצאו רווחיים כלכלית למשק (ללא חישוב עלויות חיצוניות) הפוטנציאל לחיסכון עומד על 1.932 TWh בשנת 2030. חסכון זה מהווה 2.3% מסך צריכת החשמל במשק ו-7.43% מסך צריכת החשמל למגורים בתרחיש עסקים כרגיל.

³⁴ "פיתוח תחום ההתייעלות האנרגטית בישראל", ינואר 2015, ע"מ 31-32. עבור משרד האוצר

³⁵ "פיתוח תחום ההתייעלות האנרגטית בישראל", ינואר 2015, ע"מ 61. עבור משרד האוצר

מגזר תעשייתי

כללי

מגזר התעשייה מהווה שליש מצריכת האנרגיה הסופית העולמית. הפוטנציאל הממשי להתייעלות אנרגטית במגזר התעשייתי ברמה העולמית עומד על 26% שנתי מצריכת האנרגיה למגזר זה (IEA,2009a; UNIDO,2011). תכניות ואמצעים שונים יושמו ברחבי העולם במאמץ לייעל את צריכת האנרגיה במגזר התעשייתי. מצד אחד מגזר זה משתרע על פני מגוון רחב של תתי ענפים בעלי פרופיל צריכת אנרגיה שונה, לכן על המדיניות הנקבעת במטרה לשפר את היעילות האנרגטית בתעשייה להיות מתוכננת בצורה שתאפשר גמישות. מאידך, פעולות לשיפור היעילות האנרגטית במגזר התעשייתי מוגדרות בעלות יחס עלות- תועלת גבוהה מאוד ביחס לפעולות דומות במגזרים אחרים כאשר התועלות מוגדרות כפריון, הפחתת פליטות גזי חממה, הפחתת צריכת אנרגיה ובטחון אנרגטי³⁶. יתרון משמעותי לקידום התייעלות אנרגטית במגזר התעשייתי על פני שאר המגזרים נעוץ בכך שמגזר זה מורכב ממספר "שחקנים" קטן יחסית לשאר המגזרים.

בישראל, צריכת החשמל של המגזר התעשייתי בשנת 2014 היוותה 27% מסך צריכת החשמל במשק ועמדה על 15,211 מיליון קוט"ש המהווה כשליש מצריכת החשמל במשק באופן עקבי במשך למעלה מעשור.

על פי מודל LEAP שהורץ עבור הצוות הבינמשרדי, בתרחיש עסקים כרגיל, צריכת החשמל במגזר התעשייה צפויה לגדול ב 62% משנת 2014 ותגיע ל 19.1 TWh בשנת 2030³⁷. על פי הבנתו של משרד האנרגיה תחזית זו שמרנית למדי מכיוון שבבסיס הנתונים לא נכלל נתון צריכת החשמל מיצרנים פרטיים (יח"פ) ולכן צריכת החשמל בתעשייה בשנים 2013-2014 גבוהה מזו שנלקחה לחישובי המודל. משרד האנרגיה מעריך כי צריכת החשמל בתעשייה בשנת 2030 תגיע ל 21 TWh³⁸.

³⁶ International Energy Agency; Energy management programmes for industry, 2012

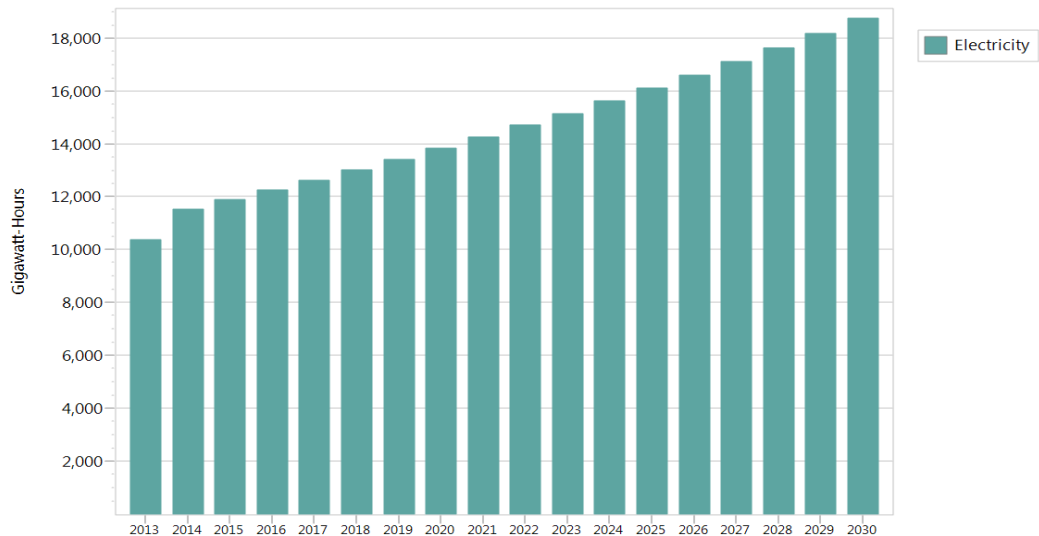
³⁷ בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל", המשרד להגנת הסביבה, ספטמבר 2015, תרשים 10 עמוד 65.

³⁸ הערכה על פי מגמת הגידול בצריכת החשמל לפי גרף 13 ונתוני הצריכה מהשנים 2013-2014 הכוללים יחפ"ים מטבלה 1.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

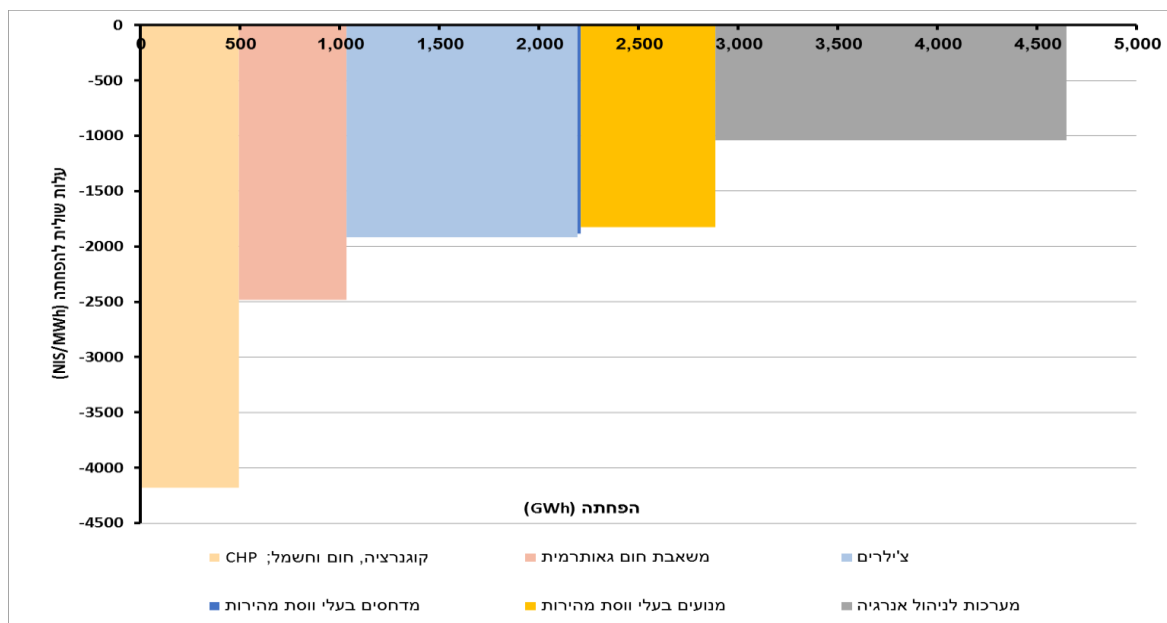
צמצום צריכת החשמל 2016-2030

תחזית צריכת החשמל במגזר התעשייה בתרחיש עסקים כרגיל



מקור: "בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל", המשרד להגנת הסביבה, ספטמבר 2015, תרשים 10 עמוד 65.

עלות הפחתה שולית במגזר התעשייתי לשנת 2030



עיבוד נתונים ע"י משרד האנרגיה מתוך "בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל", המשרד להגנת הסביבה, ספטמבר 2015, תרשים 11 עמוד 66.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

סולם עדיפות של אמצעי ההתייעלות במגזר התעשייתי³⁹

סולם עדיפות	אמצעי ההתייעלות	הנחות מרכזיות	פוטנציאל הטמעה לשנת 2030	כדאיות כלכלית (NIS/MWh)	כלי מדיניות מומלץ	עלות למשק נטו עד שנת *2030	פוטנציאל חיסכון לשנת 2030
1	מערכות לניהול אנרגיה (EMS)	*משך חיים: 15 שנים (הערכת מומחים) * חסכון אנרגיה ממוצע של 8% עבור כל אתר	75% מהאתרים התעשייתיים	-1039	1. דירוג מועדף במסגרת מכרזים למתן מענקים להתייעלות אנרגטית מתן מענקים 2.	- 570.8 מלש"ח	638 מלש"ח 974 GWh
2	שימוש בצ'ילרים ⁴⁰	*משך חיים: 15 שנים (הערכת מומחים) * חסכון של 17% עבור עיבוי אוויר ו 37% עבור עיבוי מים	החלפת 90% מהצ'ילרים	-1916	1. הלוואה רכה מתן מענקים 2.	- 580.4 מלש"ח	638 מלש"ח 973 GWh
3	שימוש בווסתי מהירות במנועים	*משך חיים: 15 שנים (הערכת מומחים) * שימוש בווסתי מהירות יוביל ל 30% חסכון באנרגיה	90% מהמנועים המתאימים	-1824	1. הלוואה רכה מתן מענקים 2.	- 384 מלש"ח	443 מלש"ח 676 GWh
4	שימוש במשאבות חום גאותרמיות	*משך חיים: 20 שנים (הערכת מומחים) * Integrated Part Load Value=9	החלפת 5% מהצ'ילרים בעיבוי מים	- 2482	1. הלוואה רכה מתן מענקים 2.	- 16.9 מלש"ח	14.3 מלש"ח 21.9 GWh
5	שימוש בווסתי מהירות עבור מדחסי אוויר הקטנים מ 30 Kw	*משך חיים: 20 שנים (הערכת מומחים) * שימוש בווסתי מהירות יוביל ל 30% חסכון באנרגיה	90% מהמדחסים המתאימים	-1883	1. הלוואה רכה מתן מענקים 2.	- 9.5 מלש"ח	10.6 מלש"ח 16.2 GWh
6	**שימוש במערכת קו-גנרציה של חום וחשמל (CHP), מונעת גז טבעי לייצור אנרגיה המתחברת לרשת החלוקה או לרשת ההולכה במקרים בהם מזהה תועלת	*משך חיים: 20 שנים (הערכת מומחים) * הנחת נצילות (חשמלית וטרמית) – 70% ⁹	300 MWe נוספים במתקני CHP קטנים (משרד הכלכלה)	- 4,179	1. הלוואה רכה *** מתן מענקים 2.	- 643.5 מלש"ח	948 מלש"ח 1.9 TWh

³⁹ עיבוד נתונים מתוך "בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל", המשרד להגנת הסביבה, ספטמבר 2015, טבלה 18 עמוד 61. ערכים בעלי נקודה עשרונית עוגלו.

⁴⁰ במסגרת מהלכי עידוד להחלפת צ'ילרים, יישקל בין היתר גם נושא יעילות השימוש של הצ'ילרים במים.

תוצאות והמלצות – המגזר התעשייתי

כפי שניתן להסיק מגרף עלות ההפחתה השולית וטבלת תעדוף אמצעי ההתייעלות, הפוטנציאל המרבי לחסכון באנרגיה עומד על חסכון של 4.107 TWh בשנת 2030. חסכון זה מהווה 4.27% מסך צריכת החשמל במשק ו-21% או 19% מסך צריכת החשמל לתעשייה בתרחיש עסקים כרגיל ע"פ הערכת משרד הגנת הסביבה⁴¹ ומשרד האנרגיה בהתאמה. כל האמצעים אשר נבחנו נמצאו כלכליים.

למרות שאמצעי ההפחתה במגזר התעשייה נמצאו כלכליים, קיימים מספר אתגרים מובנים למימוש הפרויקטים⁴²:

אתגר: מקורות מימון פרויקטים להתייעלות אנרגטית

- עסקאות קטנות יחסית – מאות אלפי ש"ח / מיליונים בודדים
- מחסור של מימון חיצוני
- פיתוח עסקי תחילה - אצל צרכנים חזקים בד"כ נושא האנרגיה שולי
- צרכנים זמניים נפגעים – בד"כ עסקים קטנים ובינוניים, המשקיע אינו הנהנה מהחסכון
- למחלקי חשמל (ללא רישיון) – אין אינטרס להתייעל, המשקיע אינו הנהנה מהחסכון

⁴¹ "בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל", המשרד להגנת הסביבה, ספטמבר 2015, עמוד 65.

⁴² התייעלות אנרגטית בישראל- מיפוי חסמי ליבה ופתרונות, יולי 2016. מצגת של איתן פרנס, מנכ"ל איגוד חברות אנרגיה ירוקה לישראל

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

אתגר: ידע, מודעות ואמון הציבור בתחום

- אין בטוחה – תזרים החיסכון אינו מוחשי
- אינרציה תפעולית – מדוע להחליף מערכת עובדת?
- מחסור בידע ומודעות
- חוסר אמון בתחום

אתגרים אלו מעכבים את התנעת שוק ההתייעלות האנרגטית בישראל ולכן יש להפנות משאבים להסרת עיכובים אלו. משרד האנרגיה ערך שולחנות עגולים בנושא והוצעו הפתרונות הבאים:

פתרון: מקורות מימון פרויקטים להתייעלות אנרגטית

- הקמת מנגנון ממשלתי של קרן הלוואות בערבות מדינה מכח החלטה 1403, שמטרתו העמדת רשת ביטחון להלוואות הבנקאיות שנלקחות ע"י חברות ההתייעלות או עסקים לצורך ביצוע פרויקטים להתייעלות אנרגטית.
- הקמת מנגנון ממשלתי להענקת מענקים לביצוע פרויקטים בהתייעלות אנרגטית
- פרסום נוסח חוזה אחיד מומלץ להתקשרות מול חברות שירות להתייעלות אנרגטית (ESCO-Energy service company). החוזה יתייחס לאופן מדידת ההתייעלות האנרגטית כתוצאה מפעולת ההתייעלות, אופן חישוב התשלומים והתניות נוספות.

פתרון: ידע ומודעות ואמון הציבור בתחום

- הקמת מאגר חברות להתייעלות אנרגטית (סקרים, התקנה ושירות) לאחר בחינת איכות, שירות ואמינות החברות ע"י הממשלה או מי מטעמה (בטרם פתיחת המאגר יוחלט על המתודולוגיה לבחינת החברות המועמדות), ופרסום הרשימה באתר הרשמי של משרד האנרגיה. מוצע ליצור הפרדה בין חברות סקרי האנרגיה לחברות המממשות את המלצות הסקר על ידי התחייבות של החברות הרלוונטיות על מנת להימנע מניגוד עניינים. כיום קיימת רשימת סוקרי אנרגיה המנוהלת ע"י משרד האנרגיה כשירות לציבור.
- פרסום נוסח חוזה אחיד מומלץ להתקשרות מול חברות להתייעלות אנרגטית. החוזה יתייחס לאופן מדידת ההתייעלות האנרגטית כתוצאה מפעולת ההתייעלות, אופן חישוב התשלומים והתניות נוספות.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

- פרסום "סיפורי הצלחה" באתר הרשמי של משרד האנרגיה. פרסום פרויקטים להתייעלות אנרגטית אשר חסכו בחשמל וכסף יפחיתו את חוסר האמון בשוק זה.
- מענקים לביצוע סקר אנרגיה לצרכנים אשר אינם מחויבים על פי חוק.
- בניית ידע ומיומנות – ייזום קידום ופיתוח של קורסים מקצועיים ייעודיים לאנשי מפתח בתעשייה. ייזום ופרסום כנסים מקצועיים.
- פרסום פרוטוקול (אחד או יותר) אחיד למדידת ההתייעלות האנרגטית כתוצאה מפעולות התייעלות המאושר ע"י משרד האנרגיה.
- המשך עדכון ופרסום פורמט אחיד לביצוע סקרים להתייעלות אנרגטית מטעם משרד האנרגיה.
- עדכון פרסומי חומר מקצועי באתר הרשמי של משרד האנרגיה באופן מתמיד.



התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

השוואה בינלאומית לצעדי מדיניות במגזר התעשייתי⁴³

		Subsidies for energy audits	Subsidies in industry		Accelerate depreciation	Labels for industrial electric motors	MEPS for industrial electric motors	Other regulatory instruments
			Industry	Electric motors				
Algeria	Africa	EA	S			LB(P)		MEA, MCR
Argentina	Latin America					LB(V,2010)	MS(P)	
Austria	Europe	EA	S			LB(M,2011)	MS(2011)	OR
Brazil	Latin America	S				LB(M)	MS(M,2002)	MSP,MSP
Colombia	Latin America		S(175%)	S(16%)		LB(P)	MS(P)	
Croatia	Europe	S	S(40-80)	S(40-80)				MEA, MCR
Cyprus	Europe						MS(2011)	IMCR,MEA
Czech Republic	Europe					LB(M)	MS	MEA,MCR
Denmark	Europe					LB(M)	MS(2011)	MEM,MCR,MSP
Ecuador	Latin America					LB(P,2015)	MS(P,2015)	
El Salvador	Latin America	S(100)	S(40%)				MS(M,2010)	
Estonia	Europe					LB(M)	MS	MCR,MEA
Finland	Europe	EA	S(15-25)			LB(M)	MS (2011)	MEA
France	Europe	EA			AD	LB(M)	MS	MEM
Germany	Europe	S	S			LB(M,2011)	MS	MEA
Ghana	Africa	EA						
Indonesia	Asia non-OECD						MS	MEA,MEM,MSP,MCR
Israel	Middle-East	EA	S	S			MS	MEA,MEM,MCR
Italy	Europe					LB(M)	MS	
Japan	Asia OECD	EA	S		AD	LB(M,2015)		MEA,MEM,MCR,MSP
Kenya	Africa	S	S	S(0)			MS(P)	MEQ,MEM,MEA
Latvia	Europe		S			LB(M)	MS	OR
Lebanon	Middle-East							
Lithuania	Europe					LB(M)	MS	
Malta	Europe	EA				LB(M,2009)		MEA
Mexico	Latin America		S			LB(M)	MS(M,1995)	MCR
Nepal	Asia non-OECD	S						
Nigeria	Africa						MS(P)	Planned
Pakistan	Asia non-OECD	EA					MS(P)	MEA
Philippines	Asia non-OECD	EA						MCR
Poland	Europe					LB(M)	MS	MEM,MSP
Portugal	Europe	S	S	S		LB(I)	MS(2011)	MCR,MEM,MSP,MEA
Republic of Korea	Asia OECD	EA				LB(M)	MS(2010)	MCR,MSP,MEA
Romania	Europe		S			LB(M,2011)	MS(2011)	MEA,MEM,MSP,MCR
Serbia	Europe	EA						MCR
Singapore	Asia non-OECD		S		AD			MEM,MCR,MSP
Slovakia	Europe						MS	MCR,MEA,MEM
Slovenia	Europe						MS	MEA
South Africa	Africa	EA	S		AD		MS(V,2011)	MSP,MEQ
Spain	Europe						MS	
Sri Lanka	Asia non-OECD					LB(P)	MS(P,2012)	MEA,MEM,MCR,MSP
Swaziland	Africa					LB(P)	MS(P)	
Sweden	Europe					LB(M)	MS	
Switzerland	Europe						MS(P)	
Thailand	Asia non-OECD		S	S			MS(2007)	MCR,MEM,MSP
Tunisia	Africa	S						MEA,MCR
United States	North America	EA				LB(M)	MS(2007)	
Uruguay	Latin America	EA	S					
Vietnam	Asia non-OECD	EA				LB(M,2013)	MS(2015)	MEA,MEM,MCR,MSP

<https://www.worldenergy.org/data/energy-13/07/16>. כניסה: 13/07/16. world energy council W⁴³ /efficiency-policies-and-measures

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

	Mandatory training for professionals		Existence of Energy Service Company (ESCO)	Financial incentive
	Mandatory training for professionals	Type of professionals concerned	Turnover	
Algeria	Y	For Auditor's agreement		
Argentina	N			
Austria			15000000 €	
Brazil	N		Y	soft loans to ESCOS
Colombia	N		5000000 \$	No financial incentives
Croatia	N	Engineers	10000000 \$	
Cyprus	Y	Energy auditors	€ 2 million	
Czech Republic	Y	Energy experts	0 €	
Denmark			€ 8-25 million	
Ecuador	Y	Industrial Engineering or related field		
El Salvador	N			
Estonia	N			
Finland	Y	Energy auditor	Y	Y
France	N		€ 4-5 billi €	N/A
Germany	Y	Energy managers, energy consultants	€ 1,7-2,4 billi €	
Ghana	Y	Decision makers		
Indonesia	Y	energy manager for industry which consumes		
Israel	Y	Energy Auditors excluded	Y	Y
Italy	Y	Energy manager	N/A	
Japan	N		0 n	
Kenya	Y	Energy managers, energy auditors, energy officers.		Numerous incentives as the ESCO's do not exist.
Latvia	N		€ 1-5 million	
Lebanon			\$ 500 000	
Lithuania				
Malta	Y	Energy Auditors and Energy Managers		
Mexico	N	Systems		
Nepal				
Nigeria	N		available	
Pakistan				
Philippines				
Poland	N			
Portugal	N		30000000 €	
Republic of Korea			US\$ 112 million	
Romania	Y	Energy Auditors and Energy Managers	€ 50 million	no
Serbia	N	Energy saving managers and Energy saving		
Singapore	Y	Energy Managers		
Slovakia	Y	energy managers	€ 10-12 milli €	
Slovenia	N		Y	
South Africa	Y	Energy Managers and Energy Auditors	Y	various funding mechanisms
Spain	N		Unknown	
Sri Lanka				
Swaziland	Y	engineers, business owners		none
Sweden	N		€ 60-80 million	
Switzerland	N		€ 170-350 million	
Thailand	Y	PREs = Person Responsible for Energy; Senior PREs = Higher level of PREs	US\$ 87 million	
Tunisia	Y	Audit offices, installers companies		
United States			\$ 5.1 million	
Uruguay	N		Y	as "ESCO A" can apply for income tax reduction
Vietnam	Y	energy managers		

MEA : Mandatory energy audits

EA : Energy audit subsidies

MEM : Mandatory energy managers

MEQ : Energy Savings Quotas

MSP : Mandatory energy savings plans

P : Planned

N : No

MCR : Mandatory energy consumption reporting

Y : Yes



התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

כלים מדיניים מומלצים לעידוד והטמעת אמצעי ההתייעלות במגזר התעשייתי

על מנת להטמיע את אמצעי ההתייעלות במשק ניתן להשתמש בכלים מדיניים שונים, כאשר לכל כלי מדיני יתרונות וחסרונות שונים כתלות בכלי עצמו וכן במגזר בו אמצעי ההתייעלות יוטמע. בהמשך יפורטו כלי המדיניות המתאימים ביותר להטמעת כל אחד מאמצעי ההתייעלות על פי בחינת המנגנונים השונים אשר כבר הוטמעו במדינות שונות.

כלי המדיניות לעידוד התייעלות אנרגטית במגזר התעשייתי מתחלקים לקטגוריות הבאות:

1. כלי מדיניות פיננסיים:

א. מענקים

ב. הלוואות רכות

2. כלי מדיניות פיסקליים:

א. פחת מואץ

3. כלי מדיניות רגולטוריים:

א. תוויות אנרגיה

ב. סטנדרט יעילות מינימאלי (MEPS)

כאשר בוחנים את כלי המדיניות הפיננסיים במגזר התעשייתי רואים, כי 49% מהמדינות הנבחרות מעניקות סבסוד לביצוע סקרי אנרגיה וכ-37% מעניקות סבסוד להתייעלות טכנולוגית (כגון החלפת מנועים). כאשר בוחנים את כלי המדיניות הפיסקליים, רואים כי רק 4 מהמדינות הנבחרות בוחרות באפיק זה. לעומת זאת, 96% מהמדינות הנבחרות משתמשות בכלים רגולטוריים: 55% מהמדינות (27 מתוך 49 מדינות) מחייבות סימון אנרגטי על מנועים תעשייתיים, 75% מהמדינות (37 מתוך 49 מדינות, כולל ישראל) קבעו סף יעילות מינימלי מחייב (MEPS) ו-67% מהמדינות שנבחנו (33 מתוך 49 מדינות, כולל ישראל) מחייבות מינוי של מנהל אנרגיה ו/או ביצוע סקר פוטנציאל התייעלות אנרגטית ו/או תכנית התייעלות אנרגטית ו/או דיווח צריכת חשמל. בנוסף, 51% מהמדינות שנבחנו (20 מתוך 39 מדינות, כולל ישראל) דורשות רישיון או הכשרה מקצועית (מותנה במעבר מבחן מסכם).

חברות ESCO:

המודל העסקי של חברות האסקו מסתמך על כך, שניתן לרכוש התייעלות אנרגטית כמוצר בצעד אחד (one stop shop) של התקשרות עמם כאשר ההתקשרות לרוב כוללת את המימון, סקר הפוטנציאל להתייעלות, הטכנולוגיה והתחזוקה לאורך זמן ארוך ידוע מראש בעזרת חוזה מבוסס ביצועים. מודל זה של התקשרות עם לקוחות מאפשר ללקוחות חסרי מימון עצמי לבצע פרויקטים של התייעלות אנרגטית. אבל יחד עם היתרונות הברורים במודל זה, ההתמקדות ברווח כספי יוצרת מגבלות שוק

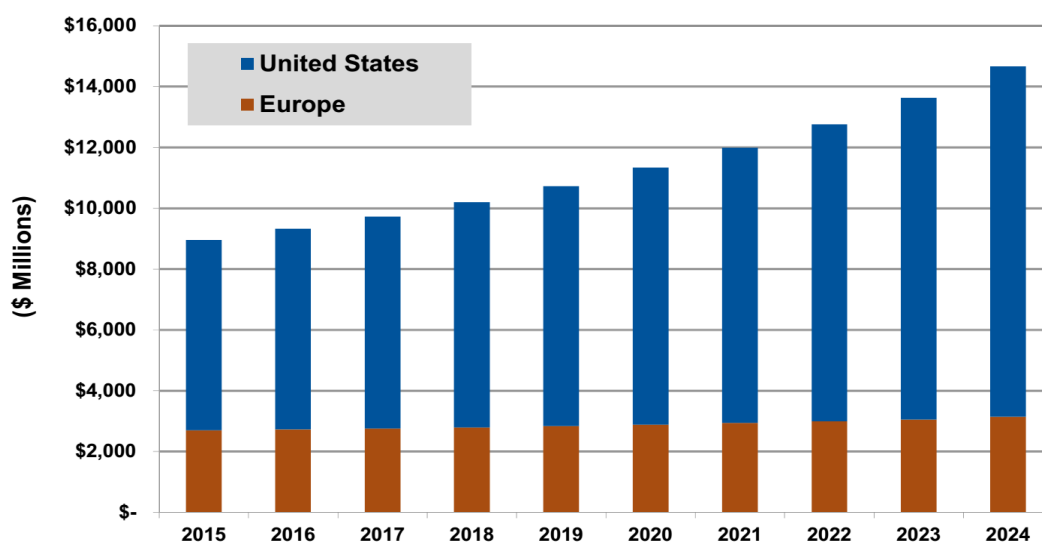
התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

כאשר חלק מחברות ESCO מבקשות להפחית את הסיכון אשר הן נוטלות ולכן מתמקדות ביישום טכנולוגיות אשר זמן ההחזר שלהן קצר והרווח הכספי גדול⁴⁴. במידה וחברת ESCO בוחרת בעיקר בצעדים כלכליים לטווח הקצר ($ROI = 2-4$ שנים) לא ימומש כל הפוטנציאל להתייעלות אנרגטית במתקן.

לפי דוח Energy Service Company Market Overview (הגרף הבא) שוק ה ESCO בארה"ב מוערך ב-6.3 ביליון דולר לשנת 2015 וצפוי לגדול ל-11.5 ביליון דולר בשנת 2024 (גידול שנתי של 7%). בדומה, שוק ESCO באירופה צפוי לגדול מ 2.7 ביליון דולר בשנת 2015 ל-3.1 ביליון דולר בשנת 2015 (גידול שנתי של 1.7%)⁴⁵.

הכנסות מדינה צפויות לשנים 2015-2024 מפעילות חברות ESCO בארה"ב ואירופה



(Source: Navigant Research)

על פי דוח מטעם האיחוד האירופאי 2013⁴⁶, שוק ה ESCO בישראל מוערך ב 1.5-1 ביליון דולר. כיום רשומות 43 חברות במאגר של משרד האנרגיה (חברות פרטיות המעסיקות 50 עובדים בממוצע), אשר חלקן אינן פעילות או אינן מספקות שירותי התייעלות אנרגטית מלאים כמצופה ממודל ESCO (נכון לזמן כתיבת הדו"ח). רוב הלקוחות מגיעים מהמגזר התעשייתי והמסחרי-ציבורי.

⁴⁴ IEA MEDIUM TERM ENERGY EFFICIENCY MARKET REPORT 2015 ע"מ 86

⁴⁵ Research report, 2015 ע"מ 4 תקציר מנהלים.

⁴⁶ 2014, B, Kiss-Boza., C, Cahil., T, Serrenho., P, Bertoldi. N, Labanca., S, Panev Commission European, 2013 countries European-non for report market ESCO ,26989 EUR Report, Transport and Energy for Institute Centre Research Joint Ispra, ע"מ 127.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

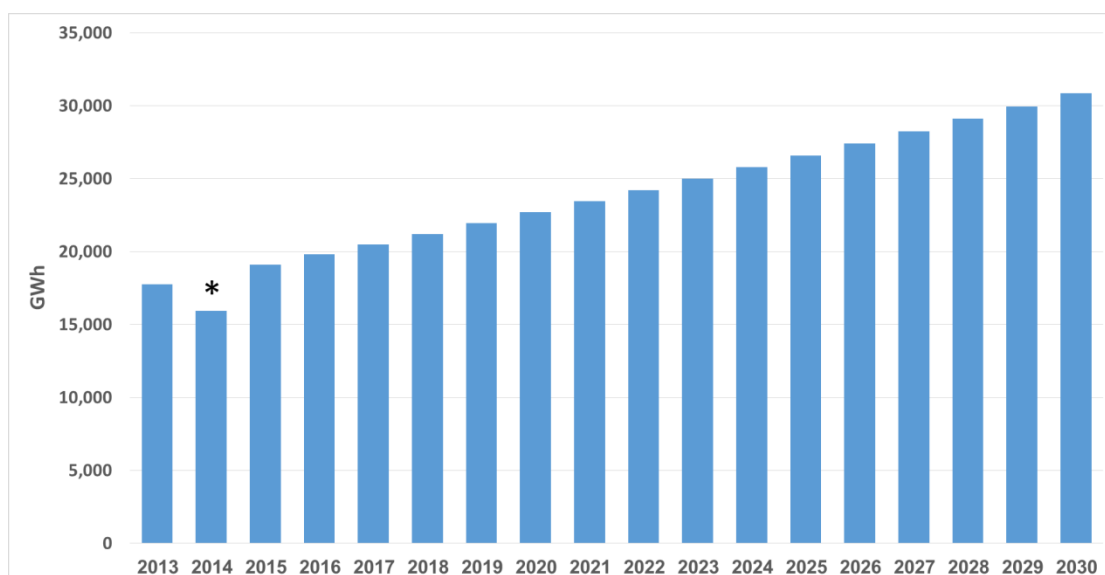
צמצום צריכת החשמל 2016-2030

מגזר מסחרי-ציבורי

כללי

צריכת החשמל של המגזר המסחרי-ציבורי בשנת 2014 היוותה 28% מסך צריכת החשמל במשק ועמדה על 15,953 מיליון קוט"ש⁴⁷ המהווה שליש מצריכת החשמל במשק באופן עקבי במשך למעלה מעשור. בתרחיש עסקים כרגיל צריכת החשמל צפויה לגדול בכ-97% מ 15.9 TWh בשנת 2014 לכ- 30.8 TWh בשנת 2030.

תחזית צריכת החשמל במגזר המסחרי-ציבורי בתרחיש עסקים כרגיל



*בשנת 2014 נמדדה צריכת חשמל קטנה יחסית לשנים עברו. עיבוד נתונים ע"י משרד האנרגיה מתוך "בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל", המשרד להגנת הסביבה, ספטמבר 2015, תרשים 3 עמוד 50.

הגופים המסחריים והגופים הציבוריים כפופים לתקנות הכלליות הקיימות בנושאי האנרגיה בנוגע לביצוע סקרי אנרגיה ומינוי ממונה אנרגיה, אך מגזר זה עומד בפני אתגרים ייחודיים נוספים כגון בעיית השוכר-משכיר. בעיית זו מתאפיינת בכך שלמשכיר הנכס אין תמריץ להתייעל אלא להיפך – ככל שעלויות התפעול והתחזוקה של הנכס גדלות, כך גדל גם הרווח של המשכיר כיוון שההתקשרות בינו

⁴⁷ חברת החשמל לישראל בע"מ- דוח תקופתי לשנת 2015, טבלה 10.2, ע"מ 75

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

לבין משכיר הנכס מבוסס פעמים רבות על חוזה של עלות +. בעיה מוכרת נוספת במגזר הציבורי נעוצה בכך שזמן ההחזר על פעולות התייעלות אנרגטית ברשויות המקומיות גדול מ-5 שנים. נתון זה מהווה אתגר משתי סיבות: (1) אין תמריץ לראשי הרשויות המקומיות להתחיל פרויקטים בסדר גודל נרחב כאשר בזמן כהונתם האזרחים ירגישו רק את אי הנוחות עקב החלפת/שדרוג התשתיות בעוד החיסכון יורגש רק בזמן כהונתו של נבחר הציבור הבא. (2) חסם המימון- רשויות חזקות יכולות לקחת מימון לתקופות ארוכות בעוד שרשויות חלשות מוגבלות לתקופות קצרות כך שהן למעשה אינן יכולות לבצע התייעלות אנרגטית.

תאורת רחוב ברשויות המקומיות:

ההוצאה השנתית של הרשויות המקומיות על צריכת חשמל עומדת על כ-1.2 מיליארד ₪ בשנה⁴⁸ כאשר צריכת החשמל במגזר זה בשנת 2015 עמדה על 107.5 מיליון קוט"ש⁴⁹. שיעור הגידול השנתי בצריכת החשמל ברשויות המקומיות נאמד ב-6%, ועתיד להוות כ-7% מסך הצריכה במשק בשנת 2020⁵⁰. מאור רחובות מהווה בין 50%⁵¹ (גרף א) ל 55% (גרף ב) מצריכת החשמל ברשות ולכן הינו המועמד המוביל לפרויקטים להתייעלות אנרגטית ברשויות המקומיות.

⁴⁸ פרק האנרגיה בתכנית תג הסביבה, מרכז השלטון המקומי, דצמבר 2010.

⁴⁹ לוח 22, צריכת המשק- על פי סקטורים- שנת 2015. כניסה בתאריך 09.08.2016 <http://pua.gov.il/Publications/PressReleases/Pages/menahelmarachet.aspx>

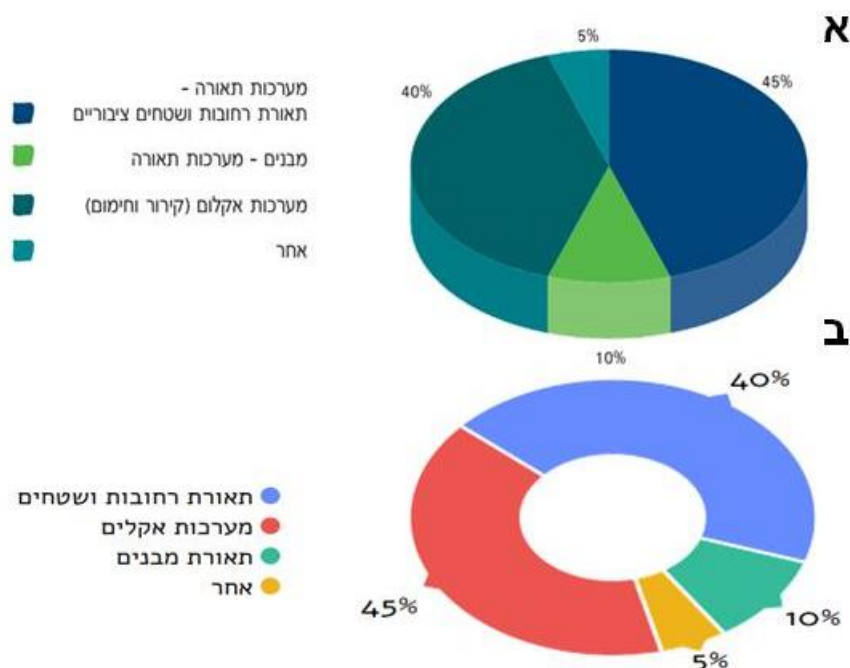
⁵⁰ התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית, משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים, יולי 2010.

⁵¹ דו"ח שלב א של תכנית תג הסביבה עלפי ניתוח של 57 רשויות מקומיות

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

פילוח צריכת החשמל ברשויות המקומיות



מקור: גרף א: התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית, משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים, יולי 2010.
גרף ב: מדריך להתייעלות אנרגטית בתאורת פנים וחץ ברשויות המקומיות, ינואר 2014.

תהליך ההתייעלות מושתת על מיפוי ראשוני של צרכני התאורה ברשות וקבלת תמונת מצב מדויקת של פריסת הנורות במרחב הרשות, מאפייניהם וצריכת האנרגיה לתאורת פנים וחץ, לפי חלוקה למבנים ומרכזיות. מיפוי זה מסייע בידי דרג מקבלי ההחלטות לאתר הזדמנויות לחיסכון ומקנה להם את תשתית הידע הדרושה לצורך אימוץ יעדי התייעלות וגיבוש תכנית עבודה יישומית.

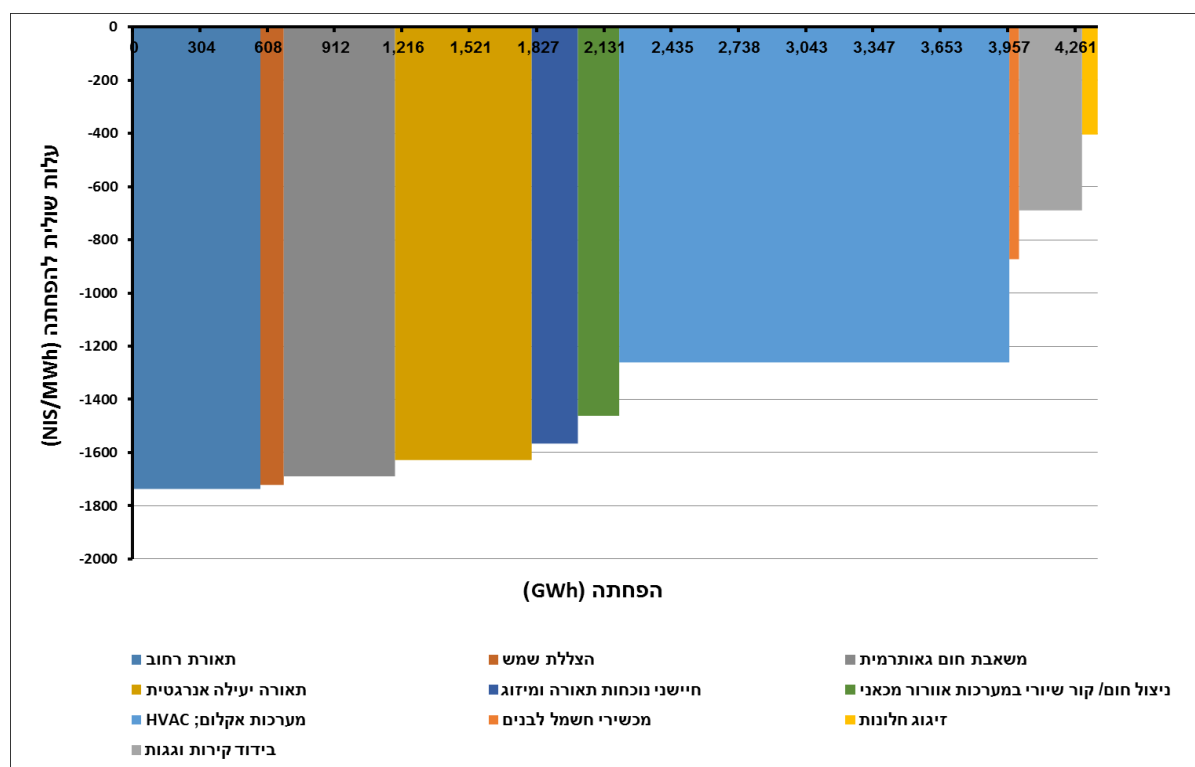
האתגרים לעיל מתווספים על האתגרים הכלליים במשק (ידע ומודעות, אופן ציבור וכו') אך השקעה במגזר זה טומנת בחובה את הפתרון לבעיית אופן הציבור בתחום ההתייעלות האנרגטית. התייעלות במסודות ציבוריים (בדגש על משרדי ממשלה) מהווה דוגמה לכלל הציבור וכיוון דרך. דיונים עם חברות פרטיות בתחום ההתייעלות האנרגטית וכן עם רשויות מקומיות העלו, כי עיניהם נשואות לפעולותיה של הממשלה, כך שהם מבקשים לבחון את דרך ההתקשרות של הממשלה עם ספקי ציוד/שירות וגורמים אחרים בתחום על מנת ללמוד ולעשות כדוגמתה. בנוסף פרויקטים להתייעלות אנרגטית אשר הממשלה תבצע הינם מטבעם פרויקטים גדולים ולכן השקעות אלו יגדילו את השוק המקומי ויתניעו השקעות גם מהמגזר הפרטי.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

אמצעי התייעלות במגזר המסחרי-ציבורי

עלות הפחתה שולית במגזר המסחרי-ציבורי לשנת 2030



עיבוד נתונים ע"י משרד האנרגיה מתוך "בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל", המשרד להגנת הסביבה, ספטמבר 2015, תרשים 6 עמוד 52.

תוצאות והמלצות, המגזר המסחרי-ציבורי

כפי שניתן להסיק מגרף עלות ההפחתה השולית) וטבלת תעדוף אמצעי ההתייעלות, הפוטנציאל המרבי לחסכון באנרגיה עומד על 4.3 TWh בשנת 2030. חסכון זה מהווה 4.45% מסך צריכת החשמל במשק ו- 14% מסך צריכת החשמל במגזר המסחרי-ציבורי בתרחיש עסקים כרגיל. כל האמצעים אשר נבחנו, נמצאו כלכליים. המגזר המסחרי-ציבורי הינו מגזר חשוב ביותר והחלק הציבורי בו במיוחד. מגזר זה מורכב מיחידות סמך של הממשלה והרשויות המקומיות. מעמד זה הינו מעמד מחייב ומדובר במצב בו השלם שווה יותר מסכום חלקיו - התייעלות אנרגטית במגזר הציבורי אינה רק חוסכת כסף, חשמל ומפחיתה זיהום, אלא מתווה את הדרך בה יפעלו גם שאר המגזרים. שוק התייעלות האנרגטית בישראל הוא שוק בעל פוטנציאל רב אך עדיין נמצא בחיתוליו ולכן מומלץ כי הממשלה על יחידות הסמך שלה לא רק תפעל להסרת חסמים בתחום אלא תשקיע ותהווה דוגמה ביחידותיה שלה.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

השוואה בינלאומית לצעדי מדיניות במגזר המסחרי ציבורי⁵²

		Subsidies for buildings		Soft loans for buildings		MEPS		Voluntary agreement (reducing energy consumption)	
		Existing commercial	Existing public	Existing commercial	Existing public	New buildings Public & Commercial	Existing buildings Public & Commercial	Public buildings	Commercial buildings
Algeria	Africa	S	S			MS(2005)			
Argentina	Latin America					MS(V)			
Austria	Europe	S	S	SL	SL	MS(M,1995)	MS(M,2013)		
Benin						MS(P)			
Botswana						MS(P)	MS(P)		
Brazil	Latin America			SL	SL	MS(I)			
Colombia	Latin America			SL	SL	MS(V)			
Croatia	Europe	S	S			MS(2008)	MS(M)	Y	
Cyprus	Europe	S	S			MS(M,2007)	MS(M,2007)		
Czech Republic	Europe	S	S			MS(2007)	MS(2001)		
Denmark	Europe					MS(2010)	MS(2010)		
Ecuador	Latin America					MS(M,2011)	MS(M,2011)	N	N
El Salvador	Latin America					MS(P,2017)	MS(P,2017)		
Estonia	Europe					MS(2007)			
Finland	Europe	S	S			MS(2012)	MS(2012)	Y	Y
France	Europe	S	S	SL	SL	MS(2012)	MS(M,2007)	Y	
Germany	Europe	S	S	SL	SL	MS(2014,2002)	MS(2012,2002)	N	N
Ghana	Africa	S	S			MS(P)			
Indonesia	Asia non-OECD						MS(V)	Y	Y
Israel	Middle-East					MS			
Italy	Europe	S	S			MS(2013)	MS(2011)	Y	Y
Japan	Asia OECD	S	S	SL	SL	MS(V,2009)	MS(2008)		Y
Kenya	Africa	S	S						Y
Latvia	Europe		S			MS(2001)	MS(2001)		
Lebanon	Middle-East			SL	SL	MS(P,2017)		Y	Y
Lithuania	Europe	S	S			MS(M)			
Malta	Europe			SL	SL	MS(2006)	MS(M,2006)		
Mexico	Latin America					MS(M,2001)		N	N
Nepal	Asia non-OECD								
Netherlands						MS(2012)	MS(2012)	Y	
Nigeria	Africa						MS(P)	N	N
Pakistan	Asia non-OECD					MS (P)			
Philippines	Asia non-OECD					MS(2005)	MS(M,2015)		Y
Poland	Europe			SL	SL	MS(2008)	MS(2002)		
Portugal	Europe	S	S			MS(M,2013)	MS(M,2013)		
Republic of Korea	Asia OECD					MS(2008)			Y
Romania	Europe								
Serbia	Europe	S	S	SL	SL	MS(M)	MS(M)	Y	Y
Singapore	Asia non-OECD	S				MS(2008)	MS(M,2014)	Y	
Slovakia	Europe	S	S	SL	SL	MS(M,1975)	MS(M,1975)		
Slovenia	Europe	S	S			MS(2010,2014)	MS(2010,2014)	N	N
South Africa	Africa	S	S	SL	SL	MS(M,2011)	MS(V,2011)	Y	Y
Spain	Europe	S	S	SL	SL	MS(2007,2006)	MS(2006)	N	N
Sri Lanka	Asia non-OECD					MS(V,2008)			
Swaziland	Africa					MS(P)	MS(P)	N	N
Sweden	Europe					MS(2012)	MS(2012)		
Switzerland	Europe	S	S			MS(2009)	MS(2009)		
Thailand	Asia non-OECD	S	S			MS(2009)	MS(2009)		Y
Tunisia	Africa	S				MS(2010,2008)		Y	Y
United Arab Emirates						MS(M,2008)			
United States	North America					MS(V)			
Uruguay	Latin America	S	S	SL	SL			Y	
Vietnam	Asia non-OECD					MS(2005,2013)	MS(2005)		

⁵² World energy council מעודכן לדצמבר 2015, כניסה: 13/07/16. <https://www.worldenergy.org/data/energy-efficiency-policies-and-measures>

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

	Other regulatory instruments		Labels for commercial and public buildings					
	Public buildings	Commercial buildings	Air conditioning	Office equipment	New commercial	New public	Existing commercial	Existing public
Algeria	MEA	MEA, MCR	LB(M)					
Argentina			LB(M)	LB(M)	LB(P)	LB(P)	LB(P)	LB(P)
Austria			LB(M,1994)	LB(V)		LB()		
Benin	MSP	MSP,MSP	LB(P)					
Botswana								
Brazil			LB(M,See MEPS)	LB(V,)	LB(V)	LB(M,2014)	LB(V)	LB(M,2014)
Colombia	MSP*							
Croatia	MEA,MEM,MCR,MSP	MEA	LB(M)		LB(M,2009)	LB(M,2009)	LB(M)	LB(M,2009)
Cyprus	IMEM	MEA		LB(V)				
Czech Republic	MEA,MCR	MEA,MCR		LB(V)	LB(M,2008)	LB(M,2008)		LB(M,2014)
Denmark	MCR		LB(M,2010)	LB(V)	LB(M,2011)	LB(M,2011)	LB(M,2012)	LB(M,2012)
Ecuador			LB(M)					
El Salvador	MEM,MCR,MSP					LB(P,2017)		LB(P,2017)
Estonia								
Finland	MSP	MEA		LB(V)	LB(M,2008)	LB(M,2008)	LB(M,2009)	LB(M,2009)
France		MEA,MEM		LB(V)		LB(M,2008)		LB(M,2008)
Germany				LB(V)	LB(M,2009)	LB(M,2009)	LB(M,2009)	LB(M,2009)
Ghana	MEM		LB(M,2006)					
Indonesia	MEA,MEM,MCR	MEA,MEM,MSP,MCR	LB(M,2016)					
Israel	MEA				LB(M)	LB(M)		
Italy			LB(M)	LB(M)	LB(M,2009)	LB(M,2009)	LB(M,2009)	LB(M,2009)
Japan	MEA,MEM,MCR,MSP	MEA,MEM,MCR,MSP	LB(M,2006)	LB(M,)				
Kenya	MCR,MEA,MEM,MEQ	MEA,MEQ,MEM,MCR						
Latvia					LB(M,2002)	LB(M,2002)	LB(M,2002)	LB(M,2002)
Lebanon	MEA						LB(V)	LB(V)
Lithuania	MEA	MEA	LB (M)		LB (M)	LB (M)	LB (M)	LB (M)
Malta	MEA							
Mexico	MSP,MEQ,MCR	MCR	LB(M,1998)	LB(M,2014)	LB(M,2001)	LB(M,2001)	LB()	LB()
Nepal								
Netherlands			LB(M,)	LB(V)	LB(M,)	LB(M,)	LB(M,)	LB(M,)
Nigeria	Planned	Planned	LB(P)					
Pakistan	MEA,MEM	MEA	LB(P)		LB (V)	LB (V)	LB (V)	LB (V)
Philippines	MEA,MCR	MCR,MCR	LB(M,2002)					
Poland	MEM,MSP,MEA				LB(M,2009)	LB(M,2009)	LB(M,2009)	LB(M,2009)
Portugal	MCR,MEM,MSP,MEA	MEA,MEM,MSP,MCR			LB()	LB()		LB()
Republic of Korea	MCR,MSP	MEA	LB(M,2010)	LB(V,2010)	LB(M,2001)	LB(M,2001)		
Romania		MEA,MEM,MSP,MCR	LB(M,2012)	LB(M,2014)				
Serbia	MEA,MCR,MSP	MEA,MCR,MEA,MCR,MSP						
Singapore	MEA,MCR	MEA,MCR	LB(M,2008)		LB(V,2012)	LB(V,2012)		LB(V,2012)
Slovakia	MEA,MEM,MCR,MSP,MEQ	MEA,MEM,MCR	LB(M)	LB(M)	LB(M,2008)	LB(M,2008)	LB(M,2008)	LB(M,2008)
Slovenia	MCR,MSP,MEA,MEM		LB(M)	LB(M)	LB(M)	LB(M)	LB(M)	LB(M)
South Africa	MCR,MSP,MEQ,MCR,MSP,MEQ	MSP,MEQ,MCR,MCR,MSP,MEQ	LB(V,2010)		LB(V,2010)	LB(V,2010)	LB(V,2010)	LB(V,2010)
Spain	OR		LB(M,2012)	LB(M,2007)	LB(M,2007)	LB(M,2007)	LB(M,2007)	LB(M,2007)
Sri Lanka	MEA,MEM,MCR,MSP	MEA,MEM,MCR,MSP	LB(P)					
Swaziland			LB(P)	LB(P)	LB(P)	LB(P)	LB(P)	LB(P)
Sweden	MEA	MEA		LB(V,2012)	LB(M,2010)	LB(M,2010)	LB(M,2010)	LB(M,2010)
Switzerland	MCR				LB(V,2009)	LB(V,2009)	LB(V,2009)	LB(V,2009)
Thailand	MCR,MEM,MSP	MCR,MEM,MSP	LB(V)	LB(P)	LB(V)	LB(V)	LB(V)	LB(V)
Tunisia	MEA,MEM,MSP	MEA						
United Arab Emirates								
United States	MCR		LB(V,2011)	LB(V,2009)				
Uruguay	MEM,MSP		LB(V)					
Vietnam	MEA,MEM,MCR	MEA,MEM,MCR	LB(M,2013)	LB(M,2013)				

MEA: Mandatory energy audits **EA:** Energy audit subsidies **MEM:** Mandatory energy managers
MEQ: Energy Savings Quotas **MSP:** Mandatory energy savings plans **P:** Planned **N:** No
Y: Yes **MCR:** Mandatory energy consumption reporting

כלים מדיניים מומלצים לעידוד והטמעת אמצעי ההתייעלות במגזר המסחרי-ציבורי

על מנת להטמיע את אמצעי ההתייעלות במשק ניתן להשתמש בכלים מדיניים שונים, כאשר לכל כלי מדיני יתרונות וחסרונות שונים כתלות בכלי עצמו וכן במגזר בו אמצעי ההתייעלות יוטמע. בהמשך יפורטו כלי המדיניות המתאימים ביותר להטמעת כל אחד מאמצעי ההתייעלות על פי בחינת המגננים השונים אשר כבר הוטמעו במדינות שונות.

כלי המדיניות לעידוד התייעלות אנרגטית במגזר המסחרי-ציבורי מתחלקים למספר קטגוריות:

1. כלי מדיניות פיננסיים:

א. מענקים להתייעלות אנרגטית

ב. הלוואות רכות

2. כלי מדיניות רגולטוריים:

א. תוויות אנרגיה

ב. סטנדרט יעילות מינימאלי (MEPS)

לפי הדוח של ה- World Energy Council המעודכן לדצמבר 2015, ניתן לראות כי 55% מהמדינות משתמשות בכלי מדיניות פיננסיים: 43% (23/53) מהמדינות שנבחנו מעניקות סבסוד להתייעלות אנרגטית בבניינים במגזר המסחרי-ציבורי ו-26% (14/53) מעניקות הלוואות רכות (בריבית נמוכה). אף לא אחת מהמדינות שנבחנו משתמשת בכלים פיסקליים על מנת לעודד התייעלות אנרגטית. מבחינת כלי מדיניות רגולטוריים, 88% (47/53) מהמדינות קבעו מינימום יעילות אנרגטית לבניינים חדשים ו-60% (32/53) לבניינים קיימים בנושאים נרחבים כגון בידוד, צריכת חשמל, קוד בניין לצריכת אנרגיה וכדומה.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

סולם עדיפות של אמצעי ההתייעלות וכלי המדיניות המומלצים במגזר המסחרי-ציבורי

סולם עדיפות	אמצעי ההתייעלות	כלי מדיניות מומלץ	עלות למשק נטו עד שנת 2030*	חסכון בחשמל
1	מערכות אקלום ⁵³ (כולל ווסתי מהירות ומגדלי קירור)	1. הלוואה רכה (הלוואה בריביות נמוכות) או 2. מתן מענקים	-692.1 מלש"ח	1,155 מלש"ח GWh 1,763
2	נורות חסכוניות (מעבר לנורת פלורסנט T5 ו-LED)	1. הלוואה רכה (הלוואה בריביות נמוכות) או 2. מתן מענקים	-313.5 מלש"ח	319 מלש"ח GWh 604.5
3	תאורת רחוב	1. הלוואה רכה (הלוואה בריביות נמוכות) או 2. מתן מענקים	-22.4 מלש"ח	329.43 מלש"ח GWh 573.2
4	שימוש במשאבות חום גאותרמיות	1. הלוואה רכה (הלוואה בריביות נמוכות) או 2. מתן מענקים	-264.1 מלש"ח	329.2 מלש"ח GWh 502.3
5	שיפור הבידוד של קירות וגגות ע"פ דרישות הבידוד בתקן 5281	1. בניינים קיימים- הלוואה רכה (הלוואה בריביות נמוכות) 2. בניינים חדשים – חייב בתקן 5281 בכפוף לבחינת עלות תועלת, ובמגזר הביתי בשים לב להשלכות על העלויות לבנייה למגורים. 3. דירוג אנרגטי לבניין/משרד	-61.1 מלש"ח	20.5 מלש"ח GWh 280.3
6	חיישני נוכחות לתאורה ומיזוג	1. הלוואה רכה (הלוואה בריביות נמוכות) או 2. מתן מענקים	-101.8 מלש"ח	136.8 מלש"ח GWh 208.8
7	ניצול חום/קורי שיורי במערכות אוורור מכאני (MVHR)	1. הלוואה רכה (הלוואה בריביות נמוכות) או 2. מתן מענקים	-85.1 מלש"ח	122.6 מלש"ח

⁵³ במסגרת מהלכי עידוד להחלפת צ'ילרים, יישקל בין היתר גם נושא יעילות השימוש של הצ'ילרים במים.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

GWh 187.1				
8	הצללת שמש: סוכי שמש וציפויים רפלקטיביים	1. בניינים קיימים- הלוואה רכה (הלוואה בריביות נמוכות)	57- מלש"ח	61.41 מלש"ח
		2. בניינים חדשים – חיוב בתקן 5281 בכפוף לבחינת עלות תועלת		GWh 105.9
		3. דירוג אנרגטי לבניין/משרד בכפוף לבחינת עלות תועלת		
9	זיגוג חלונות בהתאם לתקן 5281	1. בניינים קיימים- הלוואה רכה (הלוואה בריביות נמוכות)	8.8- מלש"ח	4.61 מלש"ח
		2. בניינים חדשים – חיוב בתקן 5281 בכפוף לבחינת עלות תועלת		GWh 68.5
		3. דירוג אנרגטי לבניין/משרד בכפוף לבחינת עלות תועלת		
10	שיפור היעילות של מכשירי חשמל לבנים (ללא מזגנים)	1. מתן מענקים	12.1- מלש"ח	25.2 מלש"ח
		2. תקינה – מינימום יעילות אנרגטית		GWh 44.2

* עלות ההתייעלות פחות החיסכון בחשמל (ש"ח)

הטבלה לעיל מסכמת את אמצעי ההתייעלות אשר נמצאו כלכליים למשק לפי סדר עדיפותם מהאמצעי אשר חוסך הרבה חשמל (1) לאמצעי אשר חוסך מעט (10).

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

התייעלות אנרגטית במשק המים

משק המים והאנרגיה מקיימים יחסי גומלין הדוקים. הפקה, טיפול וחלוקת מים, הן טבעיים והן "מלאכותיים" (מי ים ומים מליחים מותפלים), איסוף וטיפול בשפכים, הולכה והשבת הקולחים המופקים מהם, צורכים אנרגיה. במקביל, מרבית התהליכים הקשורים בהפקת דלקים וייצור אנרגיה מנצלים מים. יחסי גומלין אלו בין מים לאנרגיה, זכו לאחרונה לתשומת לב בינלאומית ולכינוי המקצועי "נקסוס מים ואנרגיה" (נקסוס = מערכת שלובה). בעוד שלפנים התייחסו למערכות האנרגיה ולמערכות המים כמערכות נפרדות, החלו במדינות רבות לאחד את תכנון שתי המערכות.

קליפורניה היא המדינה הראשונה לאמץ תכניות מדיניות להתייעלות אנרגטית במשק המים אך הם ממוקדים בבעיית הולכת המים והפתרונות המוצעים מגבילים את כמות המים המובלת או מקדמים מחזור מים⁵⁴.

בספרד יזם המכון הספרדי לגיוון ושימור מקורות אנרגיה (the Spanish Institute for Diversification and Energy Conservation) מחקר להערכת צריכות האנרגיה של התפלת מי ים וטיפול במי שתייה, והתפקיד שטכנולוגיות חדשניות יכולות למלא לצמצום צריכות אנרגיה אלו⁵⁵. באוסטרליה קיימות מספר תכניות מחקר אוניברסיטאיות המרוכזות בקשרים שבין אקלים, אנרגיה ומים ותיאום מדיניות התכנון של משקי המים והאנרגיה⁵⁵. בסין עצרה המועצה לפיתוח לאומי תוכניות להקמת מפעלים להנזלת פחם (Coal Liquefaction) כיוון שמפעלים אלו דורשים כמויות מים גדולות ועלולים להחריף את בעיות זמינות ואיכות המים במדינה⁵⁵.

בארה"ב, חוקקו תשע מדינות חוקים המכירים ביחסי הגומלין בין אנרגיה ומים⁵⁵ ובמקביל המשרד הפדרלי לאנרגיה הקים את "קבוצת טכנולוגיות המים והאנרגיה" (Water Energy Technology Team) אשר מטרתה לתכנן תכניות מו"פ שתתייחסנה ליחסי גומלין אלו. בנוסף, נוסח חוק "The Energy and Water Research Integration Act" שיכפה על משרד האנרגיה האמריקאי לכלול שיקולים של צריכות מים בתכניות המחקר והפיתוח שלו להפקת דלקים ולייצור אנרגיה⁵⁵.

בישראל, במאי 2013, הופק "דו"ח מסכם- הממשק בין מים לאנרגיה בעולם ובישראל, מיפוי היקפי צריכה, שיטות וטכנולוגיות לייעול הממשק, וגיבוש המלצות למיקוד פעילות משרד האנרגיה והמים בתחום" בו הוצגו אמצעים לשיפור צריכת האנרגיה ולחיסכון אנרגטי. תחזית צריכת המים לשנת 2030

⁵⁴ Water and Energy Nexus: A Literature Review, אוגוסט 2013.

file:///C:/Users/hanit/Desktop/Water-Energy_Lit_Review_2013.pdf

⁵⁵ דו"ח מסכם- הממשק בין מים לאנרגיה בעולם ובישראל, מיפוי היקפי צריכה, שיטות וטכנולוגיות לייעול הממשק, וגיבוש המלצות למיקוד פעילות משרד האנרגיה והמים בתחום", 2013

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

שנערכה עבור הוועדה הבין-משרדית⁵⁶ התבססה על תכנית האב למשק המים, אוגוסט 2012 (2,765 מלמ"ק) אשר אינו שונה באופן מהותי מתחזית צריכת המים העדכנית⁵⁸ (2,704 מלמ"ק)⁵⁸. נתוני צריכת אנרגיה סגולית (קווט"ש/מ"ק), להתפלת מי ים ולהתפלת מים מליחים בהם נעשה שימוש במודל, דומים לנתונים המצויים במשרד האנרגיה⁵⁷.

תחזית צריכת המים במשק הישראלי לשנים 2017-2030⁵⁸

שנה	בית	תעשייה	חקלאות	אזורי	מים לטבע	בצ"מ	סה"כ צריכה
	אוכלוסייה מיליון נפש	צריכה לנפש, מ"ק/נפש/שנה	סה"כ צריכה	שפירים מליחים (סה"כ)	שפירים מליחים קולחין (סה"כ)	שפירים מליחים קולחין (סה"כ)	מכל הסוגים
2017	8.5	90	767	29 93 (121)	516 472 187 (1,175)	137 34 0	1,547 2,234
2020	8.7	90	786	29 94 (122)	514 503 182 (1,198)	145 45 5	1,589 2,302
2030	10.1	90	911	29 96 (125)	507 582 181 (1,270)	217 50 131	1,912 2,704

* מי קולחין כוללים את שפד"ן; כולל תרחישים נוספים (מלבד שונות בהיצע טבעי) הנבדקים במסגרת התכנית: קצב גידול אוכלוסייה, צריכה לנפש, אספקה לרש"פ, שינוי אקלים, ירידה בחקלאות, ירידה בהיצע בחוף, איבוד אקוויפר ההר המערבי, תוספת לטבע. צריכת שפירים לבית, תעשייה וחקלאות כוללת פחת צריכה לחקלאות כוללת תגבור מפעלי קולחין ושפד"ן במים שפירים צריכה אזורית כולל אספקה לרש"פ, עזה וממלכת ירדן.

56 וועדת ההיגוי הבין-משרדית לגיבוש יעד לאומי להפחתת פליטות גזי חממה.

57 דו"ח מסכם- הממשק בין מים לאנרגיה בעולם ובישראל, מיפוי היקפי צריכה, שיטות וטכנולוגיות לייעול הממשק, וגיבוש המלצות למיקוד פעילות משרד האנרגיה והמים בתחום

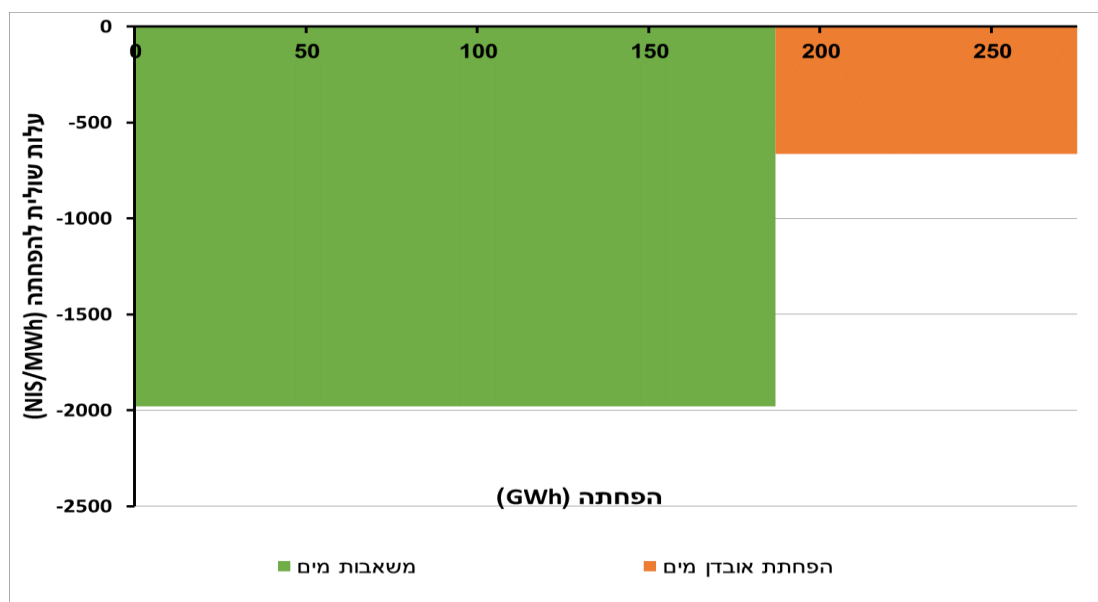
58 תחזית רשות המים, אוגוסט 2016, תאשר עם אישור תכנית האב ארוכת הטווח למשק המים (עדכון בהכנה).

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

אמצעי התייעלות במגזר המים

עלות הפחתה שולית במגזר המים לשנת 2030



עיבוד נתונים ע"י משרד האנרגיה מתוך נתוני וועדת ההיגוי הבין-משרדית לגיבוש יעד לאומי להפחתת פליטות גזי חממה. תרשים 11 עמוד 66.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

סולם עדיפות של אמצעי ההתייעלות במגזר המים⁵⁹

* עלות ההתייעלות פחות החיסכון בחשמל (ש"ח)

סולם עדיפות	אמצעי ההתייעלות	הנחות מרכזיות	פוטנציאל הטמעה לשנת 2030	כדאיות כלכלית (NIS/MWh)	כלי מדיניות מומלץ	עלות למשק נטו עד שנת 2030*	פוטנציאל הפחתה לשנת 2030
1	שיפור היעילות של משאבות מים	- משך חיים: 11 שנים (על פי הערכות מומחים) יעילות ממוצעת של משאבות קיימות וחדשות - 66.5% - 73.4% בהתאמה.	90% ממשאבות המים	- 1978	1. תקנות יעילות מינימאלית ⁶⁰ (מכח חוק מקורות אנרגיה בשיתוף עם משרד האוצר ורשות המים) * 2. מתן מענקים (קרן מענקים מכח החלטת ממשלה 1403)	-115.2 מלש"ח	122.6 מלש"ח GWh 187.1
2	הפחתת אובדן מים ע"י מערכות ניהול לחץ	- משך חיים: 15 שנים (הערכת מומחים)	הקטנת אחוז הדליפה מ 12% ל 8%	-663	1. מתן מענקים (קרן מענקים מכח החלטת ממשלה 1403)	-18.2 מלש"ח	57.6 מלש"ח GWh 87.9

* תקנות יעילות מינימאלית במשק המים יותקנו בתיאום מול משרד האוצר ורשות המים לאור השפעה אפשרית על הסכמי הזיכיון הקיימים והעתידיים עם המתפילים השונים.

תוצאות והמלצות – מגזר המים

שיעור החיסכון שיושג כתוצאה מהתייעלות במשק המים אינו גדול ועומד על 275 GWh, כ- 0.3% מסך הביקוש לחשמל הצפוי בהתאם לתחזית הביקוש של תכנית האב לשנת 2030. יחד עם זאת, עלות ביצוע ההתייעלות נמוכה מעלות האנרגיה הנחסכת בהתאם למחירי החשמל החזויים ועל כן קיימת הצדקה כלכלית לביצוע התייעלות במשק המים.

⁵⁹ עיבוד נתונים מתוך "בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל", המשרד להגנת הסביבה, ספטמבר 2015, טבלה 18 עמוד 63. ערכים בעלי נקודה עשרונית עוגלו.

⁶⁰ תקנות יעילות מינימאלית במשק המים יותקנו בתיאום מול משרד האוצר ורשות המים לאור השפעה אפשרית על הסכמי הזיכיון הקיימים והעתידיים עם המתפילים השונים.

אמצעי התייעלות רוחביים:

אתגרים אופייניים למגזר הרשויות המקומיות:

פערי ידע ומודעות: תהליך של התייעלות ברשויות מקומיות הנו מורכב וניהולו באופן מובנה וסדור מהווה תנאי להצלחתו. לרוב, בעלי תפקידים ברשויות המקומיות אינם מודעים לפוטנציאל החיסכון האנרגטי והכספי הגלום בתוכניות התייעלות אנרגטית. גם במקרים בהם קיימת מודעות לתחום ההתייעלות האנרגטית ישנם פערי ידע בהנעת התהליך, כלומר מי מוסמך להכין ולנהל תכנית להתייעלות אנרגטית ברמת הרשות המקומית, מה אמור לכלול סקר אנרגיה ומהם השיקולים בבחירת סוקר.

תקציב ומימון: אחד החסמים המרכזיים בהוצאה לפועל של פרויקט התייעלות אנרגטית ברשויות מקומיות הנו החסם התקציבי. בפרויקטים של החלפת תאורת חוץ מקובל להניח תקופת החזר השקעה של כ-6 עד 7 שנים. בפרויקטים של החלפת תאורת פנים, מקובל להניח תקופת החזר השקעה של כ-2 עד 3 שנים. לרשויות מקומיות ברמה סוציו אקונומית נמוכה יש קושי בגיוס התקציב הדרוש למימון הפרויקט.

פתרונות והמלצות:

תקציב ומימון: השקעה ראשונית בפרויקטים להתייעלות אנרגטית מהווה אתגר משמעותי לרשויות בדירוג סוציו-אקונומי נמוך, בעוד שבחישוב עלות-תועלת הרשות המקומית תחסוך כסף רב לאורך השנים שלאחר ביצוע התייעלות במאור רחובות ותאורת פנים. ובכל זאת, זמן החזר ההשקעה עלול להיות ארוך ולהקשות על הרשות בקבלת אשראי ואיתור מקורות מימון לפרויקטים מעין אלו. ישנם מספר מסלולי מימון אפשריים, ובכללם:

1. מימון באמצעות חברות אסקו- חברות אלו הן למעשה ספקיות של שירותי אנרגיה המתמחות במכלול השירותים הנדרשים לצורך יישום פרויקט של התייעלות אנרגטית ובכלל זאת ביצוע סקרי אנרגיה, תכנון מקדים של פרויקט ההתייעלות, מימון, התקנה, ניטור והדרכה לשימוש יעיל וחיסוני בציד שהותקן.

צורת ההתקשרות מול חברת האסקו הינו בעזרת חוזה בתגמול מותנה תוצאות (Performance Contract).

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

ישנם שלושה סוגים של חוזה מותנה תוצאות⁶¹:

- החיסכון המובטח (Guaranteed Saving): על פי מודל מימון זה, הרשות נושאת בעלויות הפרויקט. חברת שירותי האנרגיה מבטיחה חיסכון שיושג בתקופת זמן מוגדרת מראש ומעמידה בטוחה למקרה שלא הושג. ביצועי הציוד וצריכת האנרגיה מנוטרים לאורך כל הפרויקט על מנת לוודא שהציוד עומד בדרישות המפרט הטכני שהוגדר במכרז.
- השתתפות בחיסכון (Shared Saving): על פי מודל מימון זה, חברת האספקה נושאת בעלות ההשקעה הראשונית והרשות משלמת לה בהתאם לרמת החיסכון המושגת בפועל. ההתקשרות עם חברת האספקה הנה על פני רוב לאורך תקופה ארוכה, בין 3-10 שנים. גם בשיטה זו, ביצועי המערכת מנוטרים ונאגרים באופן רציף לאורך כל תקופת ההתקשרות. קידום פרויקט התייעלות על בסיס חוזה זה חוסכת לרשות את הצורך בהשגת מימון לפרויקט, את ההתקשרות עם יועצים טכניים להתקנת הציוד ובנוסף היא אינה חושפת את עצמה לסיכונים הטמונים בפרויקט מעין זה. מנגד, במשך תקופת ההתקשרות, הרשות לא נהנית, או נהנית באופן חלקי מהחיסכון הכספי שמושג מיישום הפרויקט בשנותיו הראשונות. בנוסף, יש לעגן בחוזה את צורת מדידת החיסכון על פי פרוטוקול מדידת חיסכון מוסכם מראש.
- שיטת עיגון המחיר (Chaufage) בשיטה זו, חברת האספקה מתפעלת באופן מלא את מערכות האנרגיה כאשר הלקוח (רשות מקומית) רוכש את שירותי האנרגיה מחברת האספקה במחיר קבוע מראש. שיטה זו מייטרת את הצורך בתפעול מערכות התאורה והמחיר ידוע מראש. על הרשות לפקח על ביצועי חברת האספקה על מנת להבטיח כי השירות מסופק באיכות הרצויה ובהתאם לחוזה.

2. מימון עצמי (שימוש בתקציב המועצה): לרשות המועצה עומד התקציב השוטף, תקציב בלתי רגיל ותקציב שיפוצי קיץ. במידה ונותרה בתקציב יתרה בלתי מנוצלת, זוהי האופציה המימונית הפשוטה והזולה ביותר. במידה ולא ניתן להשתמש בתקציב, ישנה האופציה ללקיחת הלוואה. ערוץ זה אינו מתאים לכל סוגי פרויקטי התייעלות שכן לעיתים הם נחשבים לבעלי סיכון גבוה והמשקיעים דורשים החזר גבוה תמורת השקעתם, עד כדי כך שערון המימון ממקורות בנקאיים ופרטיים עלול להיחסם. בנקים מקומיים מעניקים הלוואות לרשויות מקומיות למטרת ביצוע פרויקט חיסכון

⁶¹ מדריך להתייעלות אנרגטית בתאורת פנים וחורף ברשויות המקומיות, ינואר 2014.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

באנרגיה. מדובר בהליך פשוט ומהיר יחסית ובהעמדה של עד 100% המימון הדרוש. החיסרון הוא שעלויות המימון מתווספות לעומס המלוות של הרשות. כדי להתגבר על חיסרון זה יצר בנק דקסיה ישראל מודל "מימון פרויקט ציבורי", בו הלווה הינו 'חברת פרויקט' והרשות ערבה להתחייבויות הפרויקט. הערבות תופעל רק במצב של חוסר מזומנים מצד חברת הפרויקט.

3. מענקים ממשלתיים: משרד האנרגיה, משרד הגנת הסביבה בשיתוף עם משרד הכלכלה והאוצר מקצים תקציבים למענקים למימוש פרויקטים בהתייעלות אנרגטית. מומלץ כי הרשות, תכין תכנית התייעלות אנרגטית בכלל הרשות ותהיה מוכנה להגשת מועמדות לקבלת מענקי ממשלה למימוש פרויקטים בהתייעלות אנרגטית. בנוסף על פי החלטת ממשלה מספר 1403 המדינה תקים מנגנון למתן ערבויות מדינה בהיקף של 500 מיליון ש"ח לתקופה של עשר שנים להלוואות לשם השקעה בהתייעלות אנרגטית והפחתת פליטות גזי חממה, וכן הקמת תכנית מענקים בהיקף של 300 מלש"ח לארבע שנים.

תווית אנרגיה למבנים (בנייה משמרת אנרגיה)

במהלך העשור האחרון, תווית הדירוג האנרגטי שינתה את העדפות הצרכנים בתחום מכשירי החשמל. כיום, רוב הצרכנים מעדיפים לרכוש מכשירים בדירוג A או B. ככל שהדירוג גבוה יותר כך יעילות צריכת האנרגיה של המכשיר גבוהה יותר. מחיר נכס ממוצע מוערך בכ-2.1 מיליון⁶⁸ ש"ח, לאחר רכישת הנכס הוצאות התחזוקה הגבוהות ביותר הינן על הוצאות אקלום. הוצאות אלה אינן נלקחות בחשבון בעת רכישת הדירה משום שלא קיים בשוק הנדל"ן מידע נושא זה. תווית אנרגיה תגרום לחשיפת ציבור הרוכשים אודות צריכת האנרגיה של המבנה על ידי חיוב הצגתה. היבטים כגון צריכת האנרגיה של בניין זוכים לתשומת לב מועטה, אם בכלל של מהנדסי הבניין, אשר שמים דגש על הפן התכנוני והכלכלי. תכנון אדריכלי של המבנה באופן המכוון מלכתחילה לשימוש יעיל באנרגיה, יכול לסייע בצמצום ניכר של צריכת החשמל המשמשת לתאורה, קירור וחימום המבנה, ולמערכות התפעול השונות. אמצעים נפוצים המשמשים בתכנון וביישום בנייה חוסכת אנרגיה כוללים בידוד משופר של קירות המבנה, הדלתות והשמשות וניצול כיוון המבנה במרחב לניצול התאורה הטבעית ולחימום בחורף, וכן שימוש בהצללות למניעת חימום עודף בקיץ. חשוב לעודד תכנון מודע לאנרגיה כבר מהשלבים הראשונים של תהליך התכנון וקיים צורך ברור לחיוב הצגת תווית אנרגיה על מנת להבטיח השגת סטנדרטים בתחום צריכת האנרגיה בבניינים.

במדינות האיחוד האירופי קיימות תקנות לתווית אנרגיה מחייבות משנת 2002⁵³⁻⁵⁵, לדוגמא בפורטוגל, אוסטריה, שוודיה, פינלנד, אסטוניה, הונגריה, לטביה, ליטא, מלטה, סלובניה, סלובקיה, פולין, צ'כיה, קפריסין, בולגריה, קרואטיה, בלגיה, לוקסמבורג, אירלנד, דנמרק, איטליה (2009), גרמניה (2009)

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

הולנד (2008), צרפת (2008), בריטניה (2007), יוון⁶² (2011) וספרד (2008). מבנים באירופה אחראים על כ- 40% מצריכת החשמל. לצורך השוואה, בישראל צריכת החשמל על ידי המבנים מהווה יותר מ- 60% מהצריכה הכוללת במשק. לפי הדירקטיבה האירופאית, בנוגע לביצועים אנרגטיים של מבנים⁶³ ישנה דרישה מכל חברות האיחוד לשיפור רגולציה ולהצגת שיטות לבחינה אנרגטית למבנים לצורך סימונם בתווית אנרגיה. על פי ההנחיה יש להפיק את תווית האנרגיה של המבנה בעת תכנונו, מכירתו או השכרתו. ביפן, פותח מנגנון תיוג⁶⁴ (TGLSC) בתים משותפים בשנת 2005, המחייב פרסום הדירוג האנרגטי לקונים הפוטנציאליים. ההנחיה חלה על המגזר הפרטי והציבורי לכל סוגי המבנים⁶⁵. באוסטרליה מוכרי נכסים מחויבים כבר משנת 1999 לספק מידע אודות היעילות האנרגטית של דירותיהם בעזרת תווית אנרגיה (EER⁶⁶) הכוללת המלצות לביצוע שיפורים אנרגטיים. כיום, חובת הדיווח הפכה את הצריכה האנרגטית לקריטריון משמעותי בבחירת הנכס⁶⁷.

בישראל, קיים תקן ישראלי ת"י 5282: דירוג מבנים לפי צריכת אנרגיה למבני מגורים, משרדים (בהכנה חלקים של בתי מלון, בתי חולים ומלונות). מטרתו כמטרת רגולציה באופן כללי היא לתקן כשלי שוק על ידי הגבלת פעילות בתחום מסוים, פיקוח על הפעילות והכוונתה ליצירת התנהגות ופעילויות המקדמים את האינטרס הציבורי הרחב. דרישות תקן הינן לרוב דרישות מינימום הנהוגות כאשר השוק אינו מקיים דרישות אלה בעצמו. תקן 5282 אשר הוכן ביוזמת משרד האנרגיה הינו תקן וולונטרי שנועד לתת מענה מקצועי ויעיל לחוסר המודעות השורר בתחום הבנייה ולא קיימת דרישה לדרגת מינימום. דירוג הדירות שבתקן מבטא את רמת התכנון של אלמנטי המעטפת ומאפייני המבנה, לפי האזור האקלימי בו הוא נמצא. משנת 2011 בניין הייחוס של התקן 5282 הינו מבנה שעומד בתקן 1045 ועוד מספר פרמטרים נוספים, כאשר כל דרגה מעל מבנה שעומד 1045 תביא לחיסכון ביעילות אנרגטית. בימים אלו הסתיימה רביזיה של תקן 5282. בהתאם לאחד השינויים של הרביזיה בניין שיקבל דרגה C לפי 5282 מגורים עומד בדרישות התקן 1045.

⁶² רשות מס הכנסה ביוון לא חותמת על מסמכי המכירה או השכרה של הנכס בהיעדר הצגת תווית אנרגיה של המבנה.

⁶³ Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 on the energy performance of buildings
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=URISERV:l27042>

⁶⁴ Tokyo Green Labeling System for Condominiums

⁶⁵ ;Which "Greenness" is valued? Evidence from green condominiums in Tokyo, 2011.
http://nilskok.typepad.com/files/paper-yoshida_sugiura.pdf

⁶⁶ Energy Efficiency Rating.

⁶⁷ ;Energy Efficiency Rating and House Price in the ACT.
<http://www.nathers.gov.au/about/publications/pubs/eer-house-price-act.pdf>

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

לפי החלטת ממשלה 1403 מיום 10.04.2016 יש לבחון את מכלול האמצעים הנדרשים לצורך גיבוש תקנות אשר יקבעו חובת דירוג אנרגטי של בנייני מגורים ומשרדים חדשים על בסיס תקן ישראלי מספר 5282.

למהלך כזה צפויות השפעות על שוק הנדל"ן בטווח הקצר והארוך- עלייה ברכישת דירות בעלות דירוג אנרגטי גבוה. ראוי לציין שרמת היעילות האנרגטית משתפרת במעבר מדרגה לדרגה בלפחות 20%⁶⁸ (כך גם החיסכון הכספי לצרכן). ככל שעולים בדרגה, רמת היעילות האנרגטית של יחידת דיור עולה ומתבטאת בשיפור היעילות האנרגטית בין 10%-40% (כתלות באזור האקלימי). תווית אנרגיה תחשוף את ציבור הרוכשים לנושא צריכת האנרגיה של המבנה ותשפיע על שיקול הדעת של הצרכן בעת הרכישה. לרוב, מחיר הקניה נקבע בשוק במפגש בין הביקוש להיצע. הכללת דרוג אנרגטי המוכיח תפקוד "חסכוני" באנרגיה יעניק לנכס עדיפות וישפיע על הביקוש לדירה. תווית האנרגיה תהווה מנגנון באמצעותו הצרכן יוכל להשוות בין דירות שונות ולשלב מידע זה בשיקולי הרכישה. סימוכין לכך ניתן למצוא במחקרים^{69,70}, אשר בדקו את ההשפעה של תווית האנרגיה על מחיר המכירה או מחיר ההשכרה של הנכס. אמנם, בבריטניה לא נמצא קשר חיובי בין היעילות האנרגטית של הנכס לבין מחירו- שיפור בדרגה אחת מתבטא בירידה של-4% במחיר הנכס, אך באוסטריה לעומת זאת, עלייה בדרגה אחת בדירוג האנרגטי מתבטאת בגידול של-8% בשוק הנדל"ן המיועד למכירה ו-4.4% בשוק ההשכרה. בבלגיה נמצא כי קיים קשר חיובי מובהק בין היעילות האנרגטית של הנכס לבין מחיר המכירה או מחיר ההשכרה- השפעת היעילות האנרגטית מוערכת בכ- 4.3% מעל המחיר הממוצע. ההשפעה על מחירי ההשכרה הייתה קטנה אך עדיין מובהקת, כ- 3.2% מעל הממוצע. בצרפת נמצא קשר חיובי בין מחיר המכירה לבין היעילות האנרגטית, במרסיי מחיר הגבוה ב-4.3% ובעיר גבוה בכ- 3.2%. באירלנד, השפעת היעילות האנרגטית מתבטאת בעליית המחיר ב- 2.8% מעל הממוצע בשוק הדירות למכירה, כאשר בשוק הדירות להשכרה ההשפעה מוערכת בכ-1.4%.

סביר להניח כי בטווח הקצר שאיפת הקבלנים לענות לדרישות השוק המשתנות, עלולה להגדיל מעט את עלות הבנייה. יחד עם זאת, חשוב לזכור שאורך החיים התכנוני של בנייני מגורים הנבנים בישראל הוא לפחות 50 שנה. לפי כך, השקעה חד פעמית תחזיר את עצמה תוך זמן סביר. מהמוצג לעיל אנו

⁶⁸ נייר עמדה 5282- בחינת הכללת הדרישה להצגת תווית אנרגיה בחוק המכר (דירות), פברואר 2014. אגף שימור אנרגיה, משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים.

⁶⁹ תפקוד תרמי של בניינים ופיתוח קווים מנחים לתכנון מודע לאנרגיה. המחקר נערך על ידי הטכניון והמרכז למחקר ופיתוח בארכיטקטורה עבור משרד האנרגיה, מרץ 2002.

⁷⁰ Energy performance certificates in buildings and their impact on transaction price and rents in selected EU countries. European Commission, April 2013

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

מסיקים ללא ספק שחייב הצגת תווית אנרגיה תגרום לחיסכון אנרגיה ניכר בכלל המשק ובמגזר הביתי בפרט.

נגה וואט⁷¹ (סרטיפיקטים לבנים)

בעבר, יעילות אנרגטית כונתה "הדלק החמישי" כיוון שבעזרתה ניתן לספק את הדרישה הגוברת לאנרגיה ממש כמו פחם, גז, נפט או אורניום. אבל, בעוד ששריפת דלקים מאובנים אשר תורמים להתחממות כדור הארץ עלי ידי פליטת גזי חממה וכורים גרעיניים מסכנים חיים, תוצר הלוואי היחידי של יעילות אנרגטית הוא חסכון כספי.

מנגנון הנגה וואט⁷² מיושם בהרחבה באירופה ובארה"ב. בהתאם למנגנון, מוגדר יעד התייעלות למחלק או למספק חשמל (להלן: "המחויב") – והוא חופשי לממשו בעלות הנמוכה ביותר (על ידי מהלכים שהוא יוזם, או באמצעות מכרז לרכישת "החיסכון" ["סרטיפיקטים"] הנמדדים בנגה-וואט-שעה, (Negawatt-Hour). המחויב, מטיל את העלות העודפת כתוצאה ממימוש התוכנית על לקוחותיו (הצרכנים). להלן השוואה בין תכניות התמריצים במדינות השונות:

מדינה	תחילת יישום התוכנית	על מי החובה? (מספק/מחלק)	מספר הגורמים המחויבים	השקעה שנתית (הגורמים המחויבים)
צרפת	2006	מספקים (כל מגזרי האנרגיה)	2,454	460 מ' יורו
בריטניה	1994	מספקים (חשמל, גז)	6	1,510 מ' יורו
איטליה	2005	מחלקים (חשמל, גז)	66	696 מ' יורו
פולין	2013	מספקים (חשמל, גז, חימום)	200	472 מ' יורו
אוסטריה	2014	מספקים/צרכנים גדולים (כל מגזרי האנרגיה)	אין נתון (מספר גדול מאוד)	312 מ' יורו
דנמרק	2006	מחלקים (חשמל, גז, חימום)	501	149 מ' יורו

⁷¹ מנגנונים תעריפיים להתייעלות אנרגטית – מסמך מתודולוגיה, 2015

⁷² יכול להקרא גם: Energy Savings Certificate (ESC), Energy Efficiency Credit (EEC), white tag

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

ברוב במקרים, הסרטיפיקטים הלבנים הן תעודות סחירות ומשתמשים בהן בשילוב עם חובת התייעלות על מנת להשיג חסכון באנרגיה- מוגדר מראש. תחת מערכת כזו, יצרנים, ספקים או מפיצים של חשמל נדרשים לבצע צעדים להתייעלות אנרגטית עבור המשתמש הסופי אשר עולה בקנה אחד עם המחויבות שלהם לאחוז חסכון אנרגטי שנתי מוגדר מראש על פי חוק. במידה ויצרני/ מחלקי האנרגיה לא עומדים ביעד שנקבע עבור צריכת אנרגיה, הם נדרשים לשלם קנס⁷³. התעודות (הסרטיפיקטים הלבנים) מונפקות וניתנות ליצרנים בכל פעם שנמדדה ואומתה כמות מסוימת של חסכון אנרגטי - היצרנים/מחלקים יכולים להשתמש בתעודות באופן שיתאים לצרכיהם (להגעה ליעד שלהם או למכירה לגורמים אחרים שלא יכולים לעמוד ביעדים שלהם). היכולת לסחור בתעודות מבטיחה כי החיסכון באנרגיה הכוללת מושגת בעלות המינימלית ביותר, ואילו התעודות עצמן מבטיחות כי יעד החיסכון הכולל באנרגיה יושג. על פי דוח רשות החשמל משנת 2015⁷⁴ 154 (רוב מכריע) של הקיבוצים ו-4 ישובים דרוזים נמצאים בתהליך קבלת רישיון מחלק חשמל.

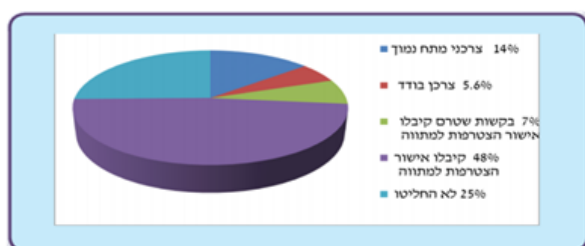
פילוח צריכת החשמל ברשויות המקומיות



התפלגות מחלקי חשמל היסטוריים לפי החלופות השונות:

החלופה	מס' יישובים
צרכני מתח נמוך	40
חלופת צרכן בודד (פוטנציאלים)	16
הגישו בקשות לאישור הצטרפות למתווה	20
חלופת הצטרפות למתווה מחלקים היסטוריים	137
לא החליטו	72
סה"כ	285

התפלגות מחלקי החשמל היסטוריים לפי החלופות השונות:



מקור: דו"ח מצב משק החשמל לשנת 2015. ע"מ 44-43

⁷³ [White Certificates: concept and market experiences](#), EuroWhiteCert project brochure.

⁷⁴ דו"ח מצב משק החשמל לשנת 2015.

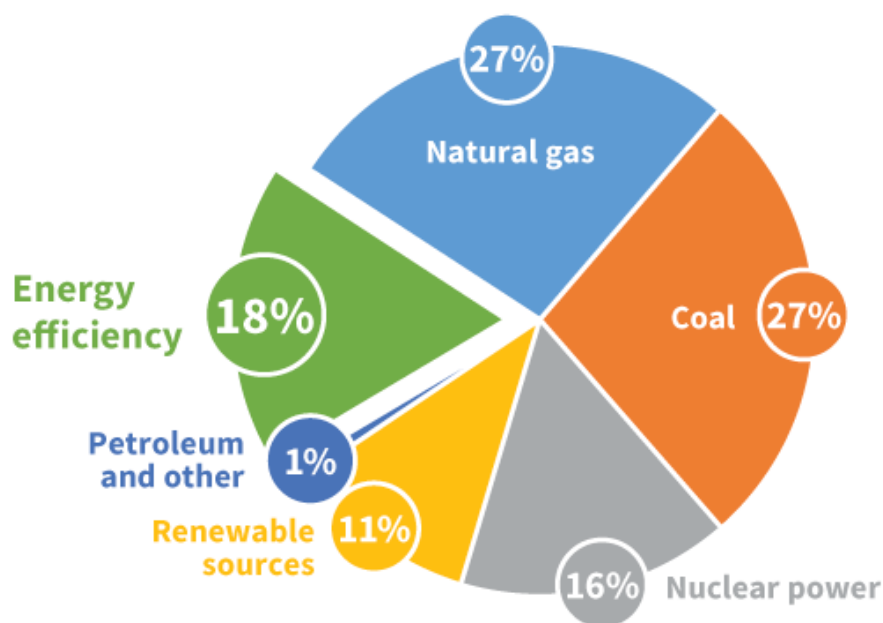
http://pua.gov.il/publications/pressreleases/documents/doch_reslut_2015.pdf

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

לאור האמור לעיל מומלץ (בהסכמה עם המלצות וועדת ההיגוי הבין-משרדית לגיבוש יעד לאומי להפחתת פליטות גזי חממה) לבחון הטלת חובת התייעלות אנרגטית על ספקי חשמל, אשר ידרשו להטמיע אמצעי התייעלות בקרב צרכני החשמל במגזרים השונים. על פי מסקנות הוועדה, סך התקציב הנדרש עומד על כ-144 מ' ש"ח בשנה החל מ-2016 ועד 2025, ועוד 107 מ' ש"ח מ-2026 עד 2030. סכום זה הינו קטן משמעותית מההכנסות הצפויות למדינה מהטלת היטל הזיהום, המוערכות על בסיס נתוני 2015 בכ-340 מל"ח לשנה (בהיטל הנמוך ביותר שנבחן). השקעה ממשלתית זו צפויה למנף השקעות הון משמעותית של כ-10 מיליארד ש"ח עד 2030. בשנת 2015 ניתן לראות כי התייעלות אנרגטית מוגדרת בארה"ב כ"מקור האנרגיה" השלישי בגודלו והרבה בזכות חיוב של יצרני חשמל בהתייעלות אנרגטית שנתית העומדת על כ-1.5%.

אחוז מקורות ייצור חשמל בארה"ב בשנת 2015



Source: EIA for all except energy efficiency, which is based on ACEEE estimates. EIA data source is May 2016 Monthly Energy Review, Table 7.2a Electricity Net Generation: Total (All Sectors).

ACEEE

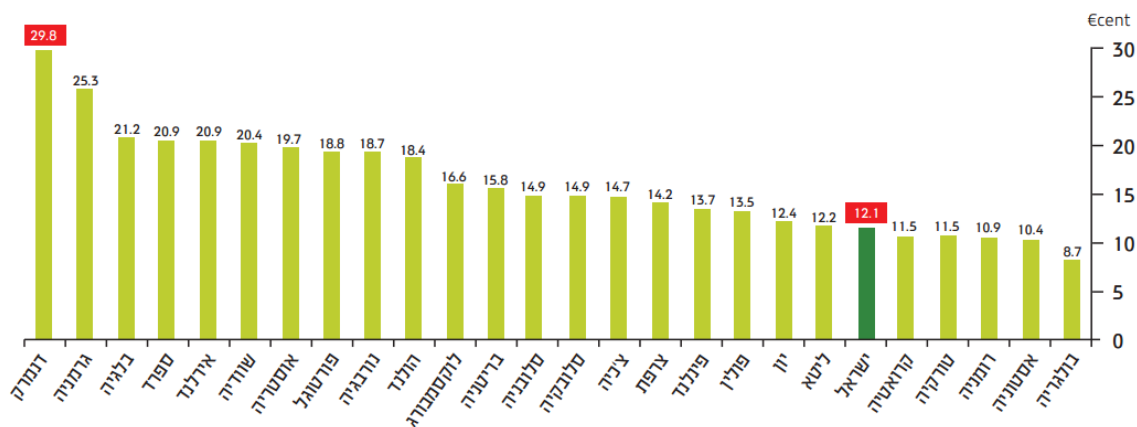
תעריף החשמל בישראל נמוך באופן יחסי (ראה גרף מטה) בהשוואה למדינות אחרות בעולם ובכך אינו מעודד התייעלות בשימוש בחשמל במשק. בנוסף, כדאיות פרויקטים להתייעלות אנרגטית נמדדת

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

אל מול העלות האלטרנטיבית, דהיינו, עלות השימוש בחשמל, מכאן שתעריף חשמל נמוך מוריד את הכדאיות של פרויקטים אלו.

השוואת מחירי החשמל במדינות שונות



מתוך אתר האיחוד האירופי

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

מקורות:

בחינת הפוטנציאל להפחתת פליטות גזי חממה והמלצה ליעד לאומי לישראל, המשרד להגנת הסביבה, ספטמבר 2015

תכנית האב למשק האנרגיה בישראל, כרך 1 – משק האנרגיה, כללי, 2015. משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים

תכנית האב למשק האנרגיה בישראל, כרך 2 – משק האנרגיה, כללי, 2015. משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים

דו"ח שינויים אקלימיים בישראל, ממצאי השירות המטאורולוגי, מרץ 2015. איור 3 ע"מ 5.

מבקר המדינה, דוח שנתי 54 א, משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים: קידום החיסכון באנרגיה, אוקטובר 2014, ע"מ 315-343

חברת החשמל לישראל בע"מ- דוח תקופתי לשנת 2015, טבלה 10.2, ע"מ 75

"פיתוח תחום ההתייעלות האנרגטית בישראל", ינואר 2015, עבור משרד האוצר

התייעלות אנרגטית בישראל- מיפוי חסמי ליבה ופתרונות, יולי 2016. מצגת של איתן פרנס, מנכ"ל איגוד חברות אנרגיה ירוקה לישראל

דו"ח מסכם- הממשק בין מים לאנרגיה בעולם ובישראל, מיפוי היקפי צריכה, שיטות וטכנולוגיות לייעול הממשק, גיבוש המלצות למיקוד פעילות משרד האנרגיה והמים בתחום", 2013

תחזית רשות המים, אוגוסט 2016, עדיין לא עברה תהליך אישור רשמי

פרק האנרגיה בתכנית תג הסביבה, מרכז השלטון המקומי, דצמבר 2010.

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

לוח 22, צריכת המשק- על פי סקטורים- שנת 2015. כניסה בתאריך 09.08.2016.

<http://pua.gov.il/Publications/PressReleases/Pages/menahelmarachet.aspx>

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית, משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים, יולי 2010.

דו"ח שלב א של תכנית תג הסביבה עלפי ניתוח של 57 רשויות מקומיות

מדריך להתייעלות אנרגטית בתאורת פנים וחופץ ברשויות המקומיות, ינואר 2014.

מנגנונים תעריפיים להתייעלות אנרגטית – מסמך מתודולוגיה, 2015

דו"ח מצב משק החשמל לשנת 2015.

http://pua.gov.il/publications/pressreleases/documents/doch_reshut_2015.pdf

דירוג אנרגטי למבני מגורים (ארד)

נייר עמדה 5282- בחינת הכללת הדרישה להצגת תווית אנרגיה בחוק המכר (דירות), פברואר 2014. אגף שימור אנרגיה, משרד התשתיות הלאומיות, האנרגיה והמים.

תפקוד תרמי של בניינים ופיתוח קווים מנחים לתכנון מודע לאנרגיה. המחקר נערך על ידי הטכניון והמרכז למחקר ופיתוח בארכיטקטורה עבור משרד האנרגיה, מרץ 2002.

Research report, 2015. ע"מ 4 תקציר מנהלים.

IEA (International Energy Agency) (2009a), Energy Technology Transitions for Industry: Strategies for the Next Industrial Revolution, www.iea.org/publications/free_new_Desc.asp?PUBS_ID=2104.

UNIDO (2011), Industrial Development Report 2011. Industrial Energy Efficiency for Sustainable Wealth Creation: Capturing Environmental, Economic and Social Dividends, Vienna.

Energy Efficiency Market Report 2015, Market Trends and Medium-Term Prospects. <http://www.gita.org.in/Attachments/Reports/MediumTermEnergyefficiencyMarketReport2015.pdf>

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

OECD/IEA, 2011 ,

http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/25recom_2011.pdf ,25

Energy Efficiency Recommendations

Israel's Intended Nationally Determined Contribution (INDC), Sep 29, 2015

World energy council מעודכן לדצמבר 2015, כניסה: 13/07/16.

[/https://www.worldenergy.org/data/energy-efficiency-policies-and-measures](https://www.worldenergy.org/data/energy-efficiency-policies-and-measures)

Commission Staff Working Paper, Impact Assessment accompanying the document

Directive of the European Parliament and of the Council on energy efficiency and

amending and subsequently repealing Directives 2004/8/EC and 2006/32/EC

{COM(2011) 370 final} {SEC(2011) 780 final}, Brussels, 22.6.2011, SEC(2011) 779

final. See <http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/doc/2011>

[directive/sec_2011_0779_impact_assessment.pdf](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/doc/2011_directive/sec_2011_0779_impact_assessment.pdf).

Ehrhardt-Martinez, Karen; Donnelly, Kat A. and John A. 'Skip' Laitner. 2010.

'Advanced Metering Initiatives and Residential Feedback Programs: A Meta- Review

for Household Electricity-Saving Opportunities', Washington, D.C.: American

Council for an Energy-Efficient Economy.

Advanced Metering Initiatives and residential feedback programs: A Meta-Review

for Household Electricity-Saving Opportunities עמוד iii, יוני 2010.

MEDIUM TERM ENERGY EFFICIENCY MARKET REPORT 2015 IEA

Commission European, 2013 countries European-non for report market ESCO,

26989 EUR Report, Transport and Energy for Institute Centre Research Joint Ispra ,

2014, B, Kiss-Boza., C, Cahil., T, Serrenho., P, Bertoldi. N, Labanca., S,

Panev

התכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית

צמצום צריכת החשמל 2016-2030

Water and Energy Nexus: A Literature Review.2013 אוגוסט ,

file:///C:/Users/hanit/Desktop/Water-Energy_Lit_Review_2013.pdf

White Certificates: concept and market experiences, EuroWhiteCert project brochure.

Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 on the energy performance of buildings <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=URISERV:l27042>

Tokyo Green Labeling System for Condominiums

Which "Greenness" is valued? Evidence from green condominiums in Tokyo, 2011. http://nilskok.typepad.com/files/paper-yoshida_sugiura.pdf

Energy Efficiency Rating and House Price in the ACT. <http://www.nathers.gov.au/about/publications/pubs/eer-house-price-act.pdf>

Energy performance certificates in buildings and their impact on transaction price and rents in selected EU countries. European Commission, April 2013

