

דצמבר 2023

מנגנוני תמרוץ להפקת חשמל לא מיוצד (NEGAWATTS)

סקירה כללית והצעה לישראל 2.0

**נכתב בתמיכת המשרד
להגנת הסביבה**

מנגנוני תמרוץ להפקת חשמל לא מיוצר (Negawatts)

סקירה כללית והצעה לישראל 2.0¹

1.....	הקדמה
3.....	משבר האקלים, קפיטליזם והטרגדיה של נחלת הכלל
5.....	סקירת מנגנונים שהתקיימו בעשור הקודם לעידוד חשמל בלתי מיוצר
11.....	המדיניות האירופית להתייעלות וחסכון באנרגיה בעשור האחרון
18.....	חלופות ליישום מנגנונים לתמרוץ חשמל בלתי-מיוצר (Negawatts) בישראל
21.....	תיאור המנגנון המוצע ושיטת היישום
27.....	סיכום

¹ דו"ח ראשון בנושא זה נכתב בשנת 2017 עבור אדם טבע ודין על ידי מר ליאור שמואלי מחברת EcoFinance. דו"ח זה מתבסס על הדו"ח הראשון ומוסיף עליו. לפיכך הדו"ח הוא סינתזה בין כתיבה קודמת של ליאור שמואלי עם כתיבה חדשה.

הקדמה

אנרגיה היא מוצר חיוני לקיום חיים מודרניים ומערכות כלכליות וחברתיות כגון תעשייה, תחבורה, חקלאות, מסחר, רפואה, ביטחון, ועוד, הן באופן ישיר באמצעות שריפת דלקים, והן לאחר המרתה לחשמל. התפתחותן של מרבית מדינות העולם וכל מדינות העולם המפותח כרוכה קשר בל יינתק באנרגיה, אשר צריכתה הולכת ועולה עם השנים, וכך גם במדינת ישראל בעלת הכלכלה המפותחת והאוכלוסייה הצומחת.

מאידך גיסא, לאנרגיה יש השלכות כלכליות, אסטרטגיות וסביבתיות כבדות משקל. רכישת דלקים, כמו גם הקמת תחנות כוח לייצור חשמל, כרוכות בעלויות כספיות משמעותיות. האחרונות גם צורכות שטחים רבים, משאב המצוי במחסור במדינת ישראל הקטנה והצפופה. פחם ודלקים נוזליים, ועד לא מכבר גם גז טבעי, הם דלקים מיובאים מחו"ל – דבר היוצר תלות אסטרטגית, בפרט כאשר תפוצתם בעולם היא בעיקרה במדינות רחוקות או בלתי יציבות מבחינה פוליטית או שאינן ידידותיות לישראל. הפקת הדלקים ושינועם מצריכות תשתיות ענק ויוצרות פגיעה סביבתית אדירה וזיהום של הים ושל קרקעות, פגיעה בשטחים פתוחים, בחי ובצומח. שריפת הדלקים יוצרת זיהום אוויר הפוגע במערכות אקולוגיות ובבריאות הציבור וכן פליטות של גזי חממה המצטברים באטמוספירה וגורמים למשבר האקלים, המסכן מערכות אנושיות וטבעיות בעולם. זאת עוד טרם הוזכרה העובדה שדלקים פוסיליים לסוגיהם הם משאבים מתכלים שלא יוכלו לספק בעתיד את צורכי הדורות הבאים. אין פלא, אפוא, שהאנושות כולה מחפשת דרכים לפיתוח מקורות אנרגיה ברי קיימא ולהפסקת ההתמכרות העולמית לדלקים פוסיליים.

אדם טבע ודין הוא הארגון הסביבתי המוביל בפעולה למזעור הנזקים הסביבתיים והבריאותיים מתחנות כוח בראייה משולבת של זיהום האוויר, גזי החממה, תפיסת השטחים הפתוחים, פגיעה בחופי הים ושאר ההשפעות השליליות והעלויות החיצוניות של משק החשמל הקיים, והוא שותף מזה שנים רבות למאמץ הלאומי לפיתוח משק אנרגיה בר קיימא.

משק אנרגיה בר קיימא נשען על שתי רגליים. האחת – ייצור החשמל – לפיה יש צורך להפחית בצורה משמעותית את ייצור החשמל הקונבנציונאלי משריפת דלקים פוסיליים, ולפתח במידה הרבה ביותר את ייצור החשמל "הירוק" ממקורות מתחדשים, בתנאי הארץ בעיקר אנרגיה סולארית, אך גם אנרגית רוח, ביומאסה ומקורות אחרים ככל שתפתח הטכנולוגיה. התמהיל הרצוי שיבטיח איזון מיטבי של כל השיקולים ראוי שייקבע על ידי הממשלה בתהליך מושכל, לאחר בדיקה מעמיקה ובשיתוף הציבור. מבחינת הרגל השנייה – צריכת החשמל – יש צורך ניכר לשלב אמצעים טכנולוגיים והתנהגותיים להתייעלות אנרגטית ולחיסכון בחשמל, שכן החשמל הזול ביותר והבלתי מזיק ביותר הוא זה שלא יוצר. הערכות וניסיון מצטבר בארץ ובעולם הראו כי ניתן להפחית את השימוש בחשמל בארץ במידה ניכרת בלא להוריד את רמת החיים. הן בהיבט של ייצור החשמל והן בהיבט של צריכת החשמל דרוש חזון ארוך טווח, ראייה רחבה ומעמיקה, תבונה רבה וכלי יישום רגולטוריים וכלכליים.

דו"ח זה עוסק בהיבט ההתייעלות והחיסכון בחשמל. היבט זה נוגע הן לצרכני החשמל והן ליצרני החשמל בכל שרשרת הייצור והצריכה שלו. לצרכני החשמל קיים תמריץ טבעי לחסוך בחשמל היות וחיסכון זה יבוא מיידית לידי ביטוי בצמצום חשבונות החשמל שלהם. פעולה משמעותית בתחום

זה צריכה לפיכך להתמקד בחינוך והסברה וכן בהסרת חסמים וכשלים המונעים מפעולה זו להתרחש כיום ברמה משמעותית. ליצרני חשמל, לעומת זאת, קיים דווקא תמריץ טבעי הפוך. התשואה, המביאה איתה את החזר ההשקעה, הוצאות התפעול והרווח קשורה בקשר הדוק וטבעי לכמות החשמל המיוצר והנמכר. לפיכך, תחנות כוח הפועלות בתפוקה מלאה ירוויחו יותר, כמובן, מאותן תחנות הפועלות באופן חלקי בשל חיסכון באנרגיה.

מדיניות אנרגיה בת קיימא מחייבת, אפוא, מנגנונים ואמצעים לתמרץ את יצרני החשמל לייצר פחות מהמוצר שאותו הם מייצרים ומוכרים. בדו"ח זה ייבחנו מנגנונים שנוסו בעולם לחיוב ולתמרוץ יצרנים לייצר פחות חשמל באמצעות המסגרת הקונספטואלית של המושג נגה-וואט או "וואט שלילי" (Negawatt). המושג Negawatt הוא ביטוי שהוצג לראשונה בשנת 1989 על ידי הפעיל הסביבתי האמריקאי Amory Lovins שמתאר חשמל שלא נצרך כתוצאה מפעולות לחסכון באנרגיה ולכן ניתן להשתמש בו לשימושים אחרים. יצוין כי בין היצרנים והצרכנים עומדים לעיתים גם מחלקי חשמל. כך, לדוגמה, חברת ניהול של קניון או מרכז מסחרי רוכשת את החשמל במרוכז ומוכרת אותו לחנויות במתחם, לעיתים גם ברווח. גם כאן יש צורך ליצור מנגנונים לחיוב ו/או לעודד את המחלקים לבצע פעולות להתייעלות וחסכון, אולם אלו לא ייסקרו בדו"ח זה.

במסגרת דו"ח זה, ייסקרו מנגנונים כלכליים ורגולטוריים בעולם ליישום תוכניות להתייעלות אנרגטית אצל יצרני וספקי חשמל, מנגנונים אשר מתקיימים בהם שילובים שונים של חיוב ואכיפה יחד עם תמרוץ. לאחר מכן, תובא סקירה של מנגנונים שהופעלו עוד בעשור הקודם במדינות שונות. בסעיף שלאחריו תורחב נקודת המבט מעבר למנגנונים פרטניים וייסקרו חידושים והתפתחויות במדיניות האירופית לחיסכון והתייעלות בחשמל. בהמשך ייבחנו החלופות השונות ליישום מנגנונים דומים במשק החשמל בישראל והכול בהתאם למאפיינים הייחודיים שלו. לבסוף, יוצע מודל נגה-וואט ליישום בישראל.

הדו"ח ממליץ על יישום של תכנית המסתמכת על חיוב יצרני החשמל בישראל (חברת החשמל לישראל – חח"י – וכן יצרני חשמל פרטיים – יח"פים) לבצע תכניות התייעלות אנרגטית יזומות אצל הצרכנים שלהם. העלות של תכניות כאלה כדאית ללא כל ספק בראייה כלל משקית, לאומית וסביבתית. בראייה של העלות הישירה – ההשקעה בתכנית, ובנוסף, אבדן ההכנסות בגין ההתייעלות בצריכה – אלו יסובסדו באופן חלקי או מלא. במקרים מסוימים תכלול התכנית גם מענק כספי נוסף. כל אלו יוחזרו ליצרני החשמל כתלות במידת העמידה שלהם ביעדים מוגדרים מראש. מוצע כי התכנית תיושם בכל הארץ בהדרגה, אולם מתוך רגישות חברתית וכדי לאזן את העלייה האפשרית בתעריף בעת יישום התכנית, תחילתה תהיה ברשויות מקומיות נמוכות יותר בדירוג הסוציו-אקונומי.

אדם טבע ודין יפעל לקידום התכנית והוא קורא לממשלה, למשרדי התשתיות והגנת הסביבה, לארגוני הסביבה והחברה ולציבור הרחב לאמץ אותה ולעזור ביישומה.

משבר האקלים, קפיטליזם והטרגדיה של נחלת הכלל

המושג Negawatt (בתרגום ישיר – וואט שלילי) הוא ביטוי שהוצג לראשונה בשנת 1989 על ידי הפעיל הסביבתי האמריקאי Amory Lovins שמתאר חשמל שלא נצרך כתוצאה מפעולות לחסכון באנרגיה ולכן ניתן להשתמש בו לשימושים אחרים. ה-Negawatt (להלן: ”חשמל לא מיוצר”) – מושג אשר מצביע על אנרגיה שנחסכת שנובעת משימור או התייעלות אנרגטית - נועד להמחיש כמה זול ויעיל יותר לחסוך באנרגיה לעומת לבנות תחנות כוח חדשות.

כאשר צרכני חשמל מבצעים פעולות להתייעלות אנרגטית המניע העיקרי שלהם הוא לצרוך פחות חשמל כדי לשלם פחות. אותם צרכנים מבצעים את ההתייעלות מתוך תמריץ כלכלי אישי ולא מתוך ראייה כוללת של תמיכה במשק החשמל, הגדלת רוברת הייצור ודחיית הקמת תחנות כוח.

המושג Negawatts בהקשר זה מתייחס לפעולות מאורגנות של התייעלות אנרגטית המבוצעת באופן כוללני על ידי הגורם האחראי על משק החשמל מתוך מטרה לנהל את משק החשמל בצורה מושכלת תוך הפחתת ביקושים, הגדלת הרזרבות ודחיית הצורך בהקמת תחנות כוח נוספות, והכול תוך הפחתת פליטות מזהמים וגזי חממה. מילים אחרות, להבדיל מתוכניות רגילות להתייעלות אנרגטית, תוכניות ה-Negawatts מבוצעות באופן מאורגן מתוך שאיפה שההתייעלות האנרגטית המושגת במסגרתן תהווה גם כלי לניהול והפחתת הביקושים לחשמל, ולא רק להפחתת הצריכה עצמה.

מנגד עומדים יצרני וספקי החשמל, אשר משיקולים כלכליים ומבניים, אווזים בהעדפה ברורה להגדיל את היקפי ייצור החשמל שלהם ולא קיים להם כמעט תמריץ לדחוף את הצרכנים לבצע פעולות של חסכון בחשמל, שכן באמצעות מכירת חשמל הם מגדילים את הפדיון שלהם ומעלים את התשואה על ההון. הגדלת היקפי הייצור גוררת עלייה בשריפת דלקים להפקת חשמל, וכתוצאה מכך מביאה לגידול בפליטות גזי החממה ומזהמים אחרים.

על מנת להתגבר על כשל זה, נדרשת התערבות רגולטורית אשר תהפוך גם את האפשרות של חסכון באנרגיה לאפשרות פעולה שתהיה כדאית כלכלית גם עבור יצרני וספקי החשמל. יש לציין כי כשל זה הינו חלק מכשל רחב יותר הנוגע לפליטות גלובליות של גזי חממה. הכלכלן המפורסם סר ניקולס סטרן כינה עוד בשנת 2007 את ההתחממות הגלובלית כשל השוק הגדול ביותר שהעולם ראה². כשל זה מוכר כטרגדיה של נחלת הכלל.

ב-1968 התפרסם בכתב העת *Science* מאמר של הביולוג האמריקאי גארט הרדין (Hardin, 1968). במאמר זה הציג הרדין כמה סוגיות עקרוניות, ועד היום אלו נמצאות במוקד דיונים סביבתיים רבים. במוקד טיעונו של הרדין עומד המושג 'נחלת הכלל' (the commons) – משאב ציבורי הנמצא ברשות הרבים. נחלת הכלל יכולה להיות משאב טבע (כמו למשל קרקע, מים, שדה מרעה), הדגה באוקיינוסים, האטמוספירה) או משאב ציבורי שאינו משאב טבע (כמו למשל מקומות חניה בעיר או תדרי רדיו המוקצים לשידור). הרדין טוען כי אם המשאב מוגבל, הגישה אליו חופשית לכול, ואין מפקחים עליו או מנהלים אותו, אזי הוא יהרס בהכרח. הדוגמה המפורסמת ביותר שהרדין מציג במאמר, היא של שדה מרעה בכפר קטן. בשדה המרעה רועות הפרות של תושבי הכפר. קיים שיווי

² "Climate change is a result of the greatest market failure that the world has seen, Sir Nicholas Stern, whose review last year warned of the economic and social costs of climate change, said tonight." In: Benjamin, A. (2007, November 29). Stern: Climate Change a 'Market Failure', The Guardian: <https://www.theguardian.com/environment/2007/nov/29/climatechange.carbonemissions>

משקל בין המרעה לבין הפרות: המרעה מספק את כל צורכי הפרות (אלו אוכלות את העשב המצוי בו), והעשב שבמרעה מתחדש ומאפשר לפרות לאכול אותו לאורך זמן. אילו אחד הרועים ישלח לשדה המרעה פרה נוספת (פעולה אשר תגרום לחריגה מהקיבולת המיטבית של המרעה), אזי רק הוא ייחנה מתוספת של חלב ובשר, ואילו הנזק (הקטן) שבהקטנת כמות העשב יתחלק בין כל הרועים. אולם אם כל הרועים בכפר ישלחו לשדה המרעה פרות נוספות (פעולה הנובעת מאותו השיקול הרציונלי של הרועה הראשון), הנזק יהיה גדול מאוד ואולי בלתי-הפיך – לא יצמח די עשב ולא יהיה די מזון לכל הפרות. תיווצר אפוא "טרגדיה של נחלת הכלל" בשדה מרעה זה, וזאת אף שכל רועה פועל רציונלית.

דוגמת שדה המרעה המשותף שבה דן הרדין הוצעה לראשונה על ידי ההוגה הבריטי וויליאם פורסטר לויד במאמר משנת 1833, שנחשב מיד עם פרסומו כערעור משמעותי לתיאוריית היד הנעלמה של הפילוסוף והכלכלן הסקוטי אדם סמית שהוצגה בספרו עושר העמים משנת 1776.

גם האטמוספירה היא משאב משותף שניתן לראותו כנחלת כלל או "שדה מרעה משותף". בלשונו של הרדין, האטמוספירה היא נחלת כלל מסוג "ביב שופכין".

הרדין מציע כמה פתרונות למצב זה. פתרון אחד הוא הפרטה של המשאב, וזאת בהנחה שניהול של משאב הנמצא בבעלות פרטית ימנע את ההרס שלו. הנחה זו בעייתית ופעמים רבות שגויה: הבעלים של המשאב רוצה בראש ובראשונה למקסם את רווחיו, וערכי טבע חשובים נתפסים כסחורה בלבד, על אף עלויות חיצוניות הנלוות לניצולם ולא מקבלות ביטוי בשורת הרווח. זאת ועוד, אי אפשר כמובן להפריט את האטמוספירה כולה ואת משאב האוויר. פתרון נוסף אשר הרדין מציע הוא שהמדינה תנהל את המשאב ותפקח עליו באמצעות הגבלות וחוקים. אף אחד לא אוהב לשלם מיסים, והתשלום הוא לא מרצון אלא בכפייה; עם זאת, חשיבה רציונלית גורמת לנו להבין את הצורך בתשלום מיסים ואת דרך השימוש בהם. בדומה לכך, אף אחד לא אוהב חוקים והגבלות של המדינה על שימוש במשאב השייך לכלל הציבור. עם זאת, "הגבלה בהסכמה" היא הרע במיעוטו. ואולם, ניהול משאב האוויר מורכב אף יותר מנחלת כלל שנמצאת בגבולות המדינה, שכן הוא חורג מגבולות הסמכות של כל מדינה: גזי החממה נפלטים מכל המדינות (בכמויות שונות, כמובן), מתפזרים בכל האטמוספירה וגורמים למשבר אקלים גלובלי. ההתמודדות עם משבר זה מצריכה פעולה בין-לאומית מתואמת, כיוון שעניינה הוא נחלת הכלל העולמית.

לבעיות מסוג הטרגדיה של נחלת הכלל הוצעו שלושה סוגים עיקריים של פתרונות³:

פתרונות כפיה – פתרונות שמפקידים את ההחלטות הציבוריות ואת אכיפתן בידי שליטים ובעלי שררה.

פתרונות אחווה – פתרונות ששמים את הדגש בפיתוח אחווה בין בני האדם ובפניה למצפונם על מנת שיפעלו בהתאם לאינטרס הכללי ארוך הטווח שלהם, ולא לאינטרס האישי קצר הטווח (הרדין אינו תומך ואינו סומך על פתרונות מסוג זה).

פתרונות חזרה – מתבססים על למידה מניסיון וגורסים שמידת שיתוף הפעולה תעלה עם הזמן עקב למידה מניסיון העבר וחשש מפני ענישה בעתיד.

³ דיסקין אברהם, 2021, "החיים כמשחק. הסיפור הלא מתמטי של תורת המשחקים, גיבוריה ומשמעותה." הוצאת כנרת, זמורה, דביר. מנגנוני תמרוץ להפקת חשמל לא מיוצר (Negawatts)

האם אפוא הדרך הנכונה לצמצום הזיהום וגזי החממה הנפלטים לאוויר היא לקבוע את המותר והאסור באמצעות הגדרת תקנים ואכיפתם (command and control), או שמא יש לפעול גם (או אולי רק) באמצעות מנגנונים כלכליים כדוגמת הקצאת "זכויות פליטה" ומסחר בהן? האם התייעלות וחסכון בחשמל, שהם צורך לאומי ברור, יכולים להסתמך רק על האינטרס של הצרכנים או שמא יש ליצור מנגנונים משמעותיים לחיוב ולאכיפה גם אצל היצרנים, הפועלים בניגוד לאינטרס הציבורי?

הניסיונות לקבוע יעדי הפחתה מחייבים ומנגנוני הפחתה ברמה הבינלאומית נמשכים באמצעות אמנת האקלים של האו"ם, ואולם ברור כי הם נתקלים בקשיים רבים עקב העובדה שלמנגנוני האו"ם אין יכולת כפיה ואכיפה על המדינות. **גם ברמה פנים-מדינתית, על מנת לעמוד ביעדים שהמדינה לקחה על עצמה ברור כיום כי מנגנוני שוק בלבד לא יוכלו להתמודד עם הכשלים ויש צורך גם באמצעים של חיוב ואכיפה.**

סקירת מנגנונים שהתקיימו בעשור הקודם לעידוד חשמל בלתי מיוצר

המנגנונים שייסקרו להלן בסעיף זה יושמו במדינות שונות בעשור הקודם. חלקם כבר עודכן וחלקם הוחלף בתוכניות חדשות יותר, במסגרת הרגולציה המתקדמת שתובא בהמשך. עם זאת, ישנה חשיבות לדיון בהם כאן בשל הראשוניות שלהם וכיוון שהם מדגימים צורת חשיבה, מושגים ומנגנונים שחיוניים לכל תכנית המחויבת להתייעלות אנרגטית. המדיניות והתוכניות להתייעלות אנרגטית החלו להיות מיושמים בעולם כבר לפני כשני עשורים, והם ממשיכים להתעדכן ולהתפתח ברמת מחויבות הולכת ועולה.

ככלל, קיימות מספר שיטות לעודד יצרני חשמל לבצע פעולות לחסכון באנרגיה ולא ליצר חשמל:

- 1) הטלת מחויבות חוקית על יצרני וספקי חשמל לבצע פעולות לחסכון באנרגיה;
- 2) יצירת תמריץ כלכלי ליצרני וספקי חשמל לבצע פעולות לחסכון באנרגיה;
- 3) מתן תמריץ ישיר כולל ללקוחות לביצוע פעולות לחסכון באנרגיה.

בחלק זה ייתוארו המנגנונים, השיטות השונות ויישומם במדינות נבחרות בעולם.

1) הטלת מחויבות חוקית על יצרני וספקי חשמל לבצע פעולות לחסכון באנרגיה

אחת השיטות העיקריות לחייב יצרני וספקי חשמל לבצע פעולות של התייעלות אנרגטית היא באמצעות הטלת חובה חוקית, בין אם במסגרת חובת הפחתת פליטות ובין אם במסגרת אחרת. בשיטה זו, נדרשים יצרני וספקי החשמל לבצע פעולות לחסכון באנרגיה כחלק מתנאי הרישיון שלהם.

כך למשל, **בבריטניה**, מופעלות במשך שנים תוכניות שהטילו חובה על יצרני וספקי החשמל לבצע פעולות של התייעלות אנרגטית. התוכנית הראשונה הושקה בשנת 2009 והיא מכונה CERT (**Carbon Emissions Reduction Target**). לאחר יישומה הורחבה התוכנית גם לספקי אנרגיה. התוכנית נוהלה על ידי המשרד האחראי על משקי הגז והחשמל בבריטניה, OFGEM – Office of the Gas & Electricity Markets (יישות מקבילה לרשות החשמל בישראל).

במסגרת התוכנית אפשרה ממשלת בריטניה ליצרני האנרגיה למלא 5% ממחויבות הפחתת פליטות גזי החממה שלהם באמצעות "מנגנונים גמישים" (flexible mechanism) שמטרתם הפחתת צריכת

מנגנוני תמרוץ להפקת חשמל לא מיוצר (Negawatts)

האנרגיה בבתים פרטיים של קבוצות אוכלוסיה בדירוג סוציו-אקונומי נמוך תוך יישום **Community Energy Saving Programme (CESP) Whole**. יצרני וספקי האנרגיה הציעו למשקי בית זכאים חבילות כוללות לשיפוץ המבנים לצורך הפחתת צריכת האנרגיה באותם מבנים (House Package).

האמצעים שאושרו במסגרת התוכנית נחלקו ל-5 תחומים: בידוד, חימום, מערכות חימום מרכזיות, מערכות ייצור אנרגיה זעירות, וביצוע סקר אנרגיה ומתן הדרכה לתושבים לגבי צריכת אנרגיה חסכונית ויעילה במשק הבית.

מימון האמצעים בוצע במלואו על ידי יצרני וספקי האנרגיה, ללא עלות מטעם משקי הבית עצמם. התוכניות הופעלו עד לסוף 2012, כאשר בסופו של דבר הן הביאו לחסכון של כ-16.31 מיליון טון גזי חממה כתוצאה מחשמל שלא יוצר, אשר מהווה כ-85% מיעד ההפחתה שנקבע ל-CESP העומד על 19.25 מיליון טון גזי חממה.

בתחילת שנת 2013 הוחלפה תוכנית ה-CESP בתוכניות ה-**ECO (Energy Companies Obligation)**, אשר חלה גם היא על 9 חברות אספקת האנרגיה הגדולות בבריטניה.

בדומה למחויבות במסגרת תוכנית ה-CESP/CERT, גם התוכנית החדשה החילה על חברות האנרגיה חובה לסייע לצרכנים להתייעל אנרגטית ולחסוך בחשמל שלא ייוצר. תוכנית ה-ECO חולקה ל-3 תחומים:

- 1) **Carbon Emissions Reduction Obligation (CERO)** – סיוע בהתקנת אמצעי בידוד לבתים בהם קירות חיצוניים ופנימיים עשויים אבן, מכיוון שהתקנות אלו בדרך כלל יקרות במיוחד.
- 2) **Carbon Saving Communities Obligation (CSCO)** – סיוע בהתקנת אמצעי בידוד לאוכלוסיות המתגוררות ב-15% מהאזורים העניים ביותר בבריטניה, ובמיוחד לדיירי דיור ציבורי.
- 3) **Home Heating Cost Reduction Obligation (HHCRO)** – סיוע לאוכלוסיות עם רמת הכנסה נמוכה בהתקנת אמצעי בידוד וחימום חסכוניים באנרגיה. התוכנית אינה מיועדת לדיירי דיור ציבורי.

השלב הראשון של התוכנית פעל בין השנים 2013-2015 והשלב השני (ECO2) התקיים עד שנת 2017. שלושת תחומי תוכנית ה-ECO1 הצליחו להשיג את יעדי ההפחתה הרלוונטיים שנקבעו להם ואף מעבר לכך (יחס הצלחה של 123%-175% לעומת היעד והיקף הפחתה מצטבר של כ-22 מיליון טון גזי חממה) כתוצאה מהתקנה של אמצעים שחוסכים ייצור חשמל.

תוכניות דומות המחייבות יצרני וספקי חשמל לפעול לחסכון באנרגיה פועלות גם במדינות שונות באוסטרליה. כך למשל, **מדינת ויקטוריה** מפעילה תוכנית המכונה **The Victorian Energy Efficiency Target (VEET)**, במסגרתה הוטלה חובה על ספקי חשמל להפחית פליטות גזי חממה באמצעות פעולות להתייעלות אנרגטית, כמו אספקה של ציוד ושירותים לחסכון באנרגיה למשקי הבית ללא עלות. הציוד והשירותים לחסכון באנרגיה כללו בין היתר ציוד ושירותים להפחתת צריכת חשמל בחימום מים ותאורה, בידוד לחלונות ועוד.

לפי הדו"ח המסכם של שנת 2015, הוטמעו אמצעי חסכון באנרגיה ב-251,700 משקי בית ו-11,000 בתי עסק באמצעותם הופחתו כ-5.5 מיליון טון שווה ערך פחמן דו-חמצני (CO₂eq) בשנה. עיקר הפרויקטים התמקד בהתייעלות אנרגטית של מערכות תאורה ולאחר מכן בהתייעלות באמצעי חימום מים.

גם **מדינת דרום אוסטרליה** מפעילה תוכנית דומה המכונה **The Residential Energy Efficiency Scheme (REES)**, המחייבת כל יצרן או ספק חשמל שיש לו מעל 5,000 לקוחות לבצע סקרי אנרגיה ולהציע תמריצים ופעולות להתייעלות אנרגטית אצל לקוחות, בדגש על משפחות מעוטות יכולת.

2) יצירת תמריץ כלכלי ליצרני וספקי חשמל לבצע פעולות לחסכון באנרגיה

אפשרות נוספת לעודד יצרני וספקי חשמל לבצע פעולות של חסכון באנרגיה הוא באמצעות מתן תמריצים כלכליים, אשר לא רק יחייבו את יצרני וספקי החשמל לבצע פעולות לחסכון באנרגיה, אלא גם יגרמו להם להרוויח כסף עבור החשמל שנחסך ולא נצרך.

בשוק מסורתית, הרווח ממכירת חשמל תלוי בהיקף החשמל המיוצר והנמכר על ידי יצרני וספקי החשמל. ככל שיצרני החשמל מייצרים ומוכרים יותר חשמל כך הפדיון הכספי שלהם גדל. מאידך, כאשר צריכת החשמל קטנה הפדיון ממכירת חשמל, ובעקבותיו גם הרווח, קטן.

שיטה מסורתית זו מהווה בדרך כלל תמריץ שלילי להתייעלות אנרגטית וחשמל לא מיוצר, שכן במידה שתהיה התייעלות, היצרנים יפסידו כסף עקב ירידה בפדיון ומכירות החשמל.

מכאן, שעל מנת לעודד פעולות של חיסכון באנרגיה באמצעות מתן תמריצים כלכליים יש לייצר תחילה הפרדה בין היקף החשמל הנמכר על ידי יצרני וספקי החשמל לבין הפדיון הכספי שלהן. מנגנונים אלה, שמטרתם להפריד בין הפדיון הכספי של יצרני החשמל מהיקף החשמל המיוצר על ידם מכונים "**מנגנוני הפרדה (Decoupling Mechanism)**".

תפקיד מנגנון הפרדה הוא להגן על יצרני החשמל מפני כל ירידה בפדיון הצפוי, שהיה אמור להתקבל אלמלא ביצוע הפעולות שהביאו לחיסכון באנרגיה. על מנת לעשות זאת, מוגדרת תקופת זמן (לרוב שנה) במהלכה נמדד הפדיון לו יהיו זכאים היצרנים, הכולל גם את החשמל שלא נצרך בפועל, דהיינו **הפדיון המאושר**.

חשוב להדגיש בנקודה זו כי חשבונות החשמל של צרכני החשמל אינם כפופים למנגנון ההפרדה ואינם מופרדים מהיקף הצריכה בפועל של כל לקוח ולקוח, כך שבכל מקרה עדיין קיים תמריץ עבור הלקוחות להתייעלות אנרגטית.

מאחר שצריכת החשמל השנתית משתנה משנה לשנה גם כתוצאה מאירועים שלא נמצאים בשליטת יצרני החשמל (כגון תנאי מזג אוויר קיצוניים המגבירים את צריכת החשמל, ירידה כללית בפעילות במשק המקטינה את צריכת החשמל ועוד), נדרש לבצע התאמות בין הפדיון המאושר לבין שינויים אלה.

קיימות מספר שיטות להתאמה, כדלקמן:

1) **הפרדה מלאה** – חברת חשמל מקבלת את מלוא הפדיון המאושר ללא התאמות. המנגנון הנפוץ ביותר של הפרדה מלאה הוא תשואה ללקוח (revenue per customer). במנגנון זה משתנה הפדיון המאושר בזמן תקופת תקציב רק עם שינוי במספר הלקוחות, כך שבמידה **מנגנוני תמרוץ להפקת חשמל לא מיוצר (Negawatts)**

- שנוספו לקוחות לחברה יגדל הפדיון המאושר שלה ביחס דומה. מנגנון הפרדה מלאה מאפשר לחברת חשמל להיות אדישה לשינויים במכירות ללא תלות בסיבה.
- (2) **הפרדה חלקית** – במידה שקיים הבדל בין הפדיון המאושר והאמיתי, תקבל חברת החשמל רק חלק מההפרש. ההחזר יתבצע לפי אחוזים מוגדרים מסך ההפרש בין הפדיון האמיתי למאושר. השיטה מיושמת גם במקרה הפוך, ביחס לעודפים אשר נוצרו מגביית יתר אשר גרמו להגדלת הפדיון בפועל מעבר לפדיון המאושר, ובמקרים כאלה מחויב היצרן להחזירם מעל סף מסוים.
- (3) **הפרדה מוגבלת** – במנגנון זה נקבעים מראש הגורמים החיצוניים אשר יכולים להביא לגידול/קיטון בצריכת החשמל שאינם תלויים ביצרן ואשר בגינם יבוצעו התאמות לפדיון המאושר (למשל מספר ימי גשם, טמפרטורות נמוכות מהממוצע ועוד).
- מנגנון זה דורש מיצרן החשמל חישובי החזר מורכבים יותר ממנגנוני הפרדה מלאה וחלקית וזאת משום שקיים קושי להפריד מבחינה חישובית את ההשפעה של גורם אחד או סט של גורמים על צריכת החשמל.

החיסרון העיקרי של מנגנוני ההפרדה הוא שהם אמנם מסייעים להקטין את ההתנגדות לביצוע פעולות לחסכון באנרגיה מצד יצרני החשמל אולם הם אינם מספקים תמריצים חיוביים להשקעה בהתייעלות אנרגטית.

אשר על כן, במקביל ובנוסף ליישום מנגנון הפרדה יש צורך גם לתת ליצרני החשמל תמריצים כלכליים אשר ידרבנו אותם לבצע פעולות של חסכון בחשמל אצל לקוחותיהם ואף להרוויח מכך תמורה עודפת במידה שיעמדו ביעדי החיסכון וההתייעלות שהוגדרו.

בקליפורניה יושמו מנגנונים רבים לתמרוץ כלכלי ליצרני החשמל. רוב המנגנונים עשו שימוש במנגנוני חיסכון משותף (shared saving mechanism) אשר השאירו חלק מהחיסכון ברשות חברות החשמל.

כך למשל, בספטמבר 2007 אימצה רשות החשמל בקליפורניה (California Public Utilities Commission – CPUC) את מנגנון **Risk/Reward Incentive Mechanism (RRIM)** המכוון ליצרני וספקי החשמל.

המנגנון עודד את יצרני וספקי החשמל להטמיע תוכניות של חסכון באנרגיה אצל לקוחות תוך התחייבות להחזר כספי מלא על עלות התוכנית ומתן פרס כספי נוסף עד סכום של 450 מיליון דולר לשנה במידה שיעמדו ביעדי החיסכון. יחד עם זאת, לצד אותו פרס כספי נקבע גם כי במידה ויצרן החשמל לא יעמוד ביעדים שנקבעו לו, הוא לא יהיה זכאי להחזר בגין ההשקעה בתוכנית (קנס/פרס).

מימון התוכנית הגיע מהיטל להתייעלות אנרגטית שמוטל במסגרת תעריף החשמל, אשר יצרני וספקי החשמל עצמם גובים ומעבירים לרשות החשמל. רשות החשמל היא זו המאשרת את תוכניות ההתייעלות האנרגטית לכל יצרן ויצרן והיא זו שקובעת את יעדי החיסכון של כל יצרן ומפקחת על עמידתו ביעדים אלה. מנגנון ה-RRIM מאפשר הן לחברות החשמל והן לצרכנים להרוויח במידה ואכן יעדי ההתייעלות האנרגטית הושגו.

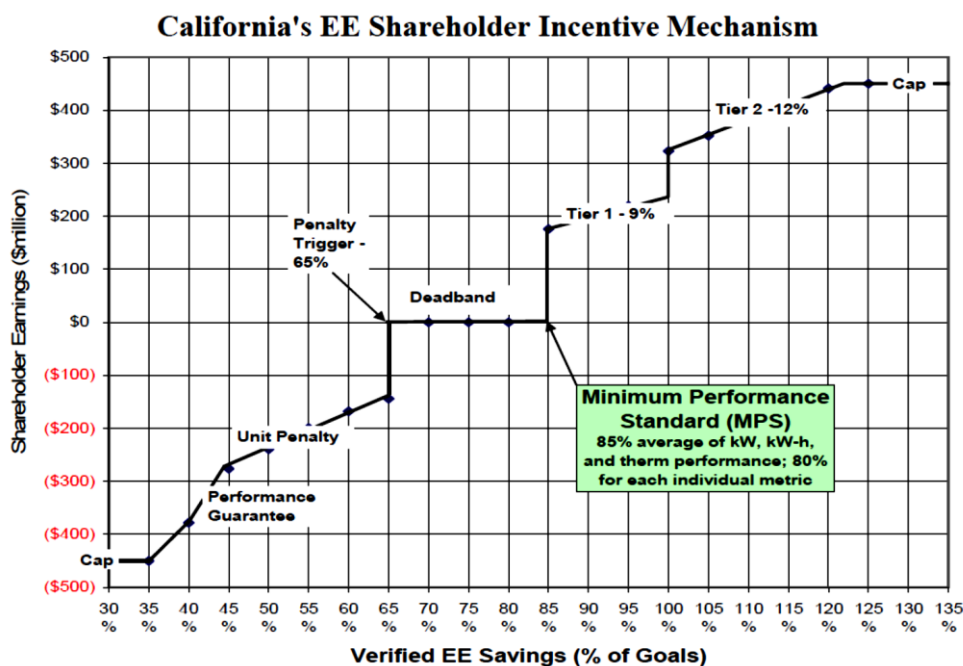
לפי עקרונות התוכנית נקבע כי במידה שיצרן החשמל הצליח לעמוד ב-85% מהחיסכון שנקבע על ידי רשות החשמל, הוא יהיה זכאי לקבל פרס כספי בשיעור של 9% מהחיסכון ובמידה ששיג 100%

ויותר מיעדי החיסכון שאושרו לתוכנית, הפרס הכספי יעלה ל-12% מהחיסכון. אולם, במידה והחיסכון יהיה נמוך מ-65% מהיעד שנקבע, יופעל מנגנון קנס שבו היצרן ישלם:

- קנס עבור כל חריגה מיעד החיסכון (5¢ לכל קוט"ש שלא נחסך ו-25¢ לכל קוט"ש שפעל); או
- מתן חוזר ללקוחות עבור כל קוט"ש שנצרך על ידם ולא נחסך מתחת ל-65% מהיעד (דולר לדולר).

במידה שהחיסכון שהושג במסגרת התוכנית עומד בטווח שבין 65%-85% מהיעד שנקבע, יצרן החשמל לא יהיה זכאי לפרס כספי אולם גם לא ישלם קנס.

תשלום ליצרן החשמל (פרס/קנס) לפי מנגנון ה-RRIM מתואר בתרשים 1.



תרשים 1: מנגנון ה-RRIM כפי שהוצע ע"י ה-CPUC בשנת 2006.

בספטמבר 2013 נזנח מנגנון ה-RRIM עקב טענות מצד הצרכנים לגבי פרויקטים שביצעו יצרני החשמל, אשר לא הביאו להתייעלות ולחיסכון מספיקים וטענות מצד יצרני החשמל לגבי רווחיות נמוכה מדי עקב חוסר התאמה בבדיקות החיסכון. כתוצאה מכך, אושר מנגנון חדש **Efficiency Savings and Performance Incentive (ESPI)** הממומן גם הוא באמצעות היטל ייעודי המתווסף לחשבון החשמל.

התמריץ העיקרי ליצרני החשמל במנגנון ה-ESPI מתקבל באמצעות ביצוע השקעה בפרויקטים להתייעלות אנרגטית ארוכי טווח, וזאת בניגוד למנגנונים קודמים שהתמקדו בהשגת החיסכון הזול והמהיר ביותר. מטרת המנגנון היא לעודד פיתוח כיווני התייעלות חדשים ומקיפים יותר והוא תואם למאמצי קליפורניה להפחתת פליטות גזי חממה ולשיפור איכות האוויר המקומית.

בשנים 2013–2014 יכלו גם יצרני החשמל הפרטי (IOUs) בקליפורניה לקבל מענקים בהיקף של עד \$89 מיליון בממוצע לכל חברה מטעם המנגנון, במידה ויטמיעו תוכניות להתייעלות אנרגטית.

למנגנון ה-ESPI ארבעה ערוצי תמרוץ שונים:

מנגנוני תמרוץ להפקת חשמל לא מיוצר (Negawatts)

1. **השתתפות בחיסכון באנרגיה** – עיקר המענק ליצרני החשמל משולם על בסיס החיסכון השנתי המצטבר שהצליחו להשיג בהפחתת הביקוש לאנרגיה ובייצור האנרגיה לעומת המצב הקיים (מחושב באמצעות הכפלת ההפחתה בביקוש במשך חיי התוכנית ביחידות (MW/year).
2. **בנוסף בדבר חיסכון מצרפי לקראת תום התקופה** - כל יצרן יכול לקבל מענק נוסף של 3% מסך עלויות התוכניות להתייעלות לאחר דיווח והגשת תיעוד המצביע על היקפי החיסכון.
3. **השתתפות בעלויות חינוך והסברה** – החוזרים כספיים ניתנו גם עבור השקעה בתוכניות חינוך, הסברה והכשרה, כאשר יצרני החשמל זכאים לקבל בנוסף גם דמי ניהול של 3% מעלות התוכניות.
4. **השתתפות בתוכניות ייעול ושדרוג תקני התייעלות אנרגטית** – החוזרים כספיים ניתנו גם בקשר להשקעה בתוכניות לשיפור ושדרוג מערך תקינה למבנים ומכשירי חשמל, כאשר יצרני החשמל זכאים לקבל בנוסף גם דמי ניהול של 12% מעלות התוכניות.

3) מתן תמריץ ישיר ללקוחות לביצוע פעולות לחיסכון באנרגיה

שיטה נוספת לקדם התייעלות אנרגטית וחיסכון בחשמל מיוצר היא באמצעות יישום תוכניות תמריצים להתייעלות וחיסכון אשר מנוהלות בצורה מאורגנת על ידי מנהל רשת החשמל ומופנות באופן ישיר לצרכני האנרגיה (Dose-Response).

בהקשר זה ראוי להזכיר את תוכנית דומה שהייתה מיושמת בישראל במהלך קיץ 2012 ו-2013 (תוכנית "חסכת-הרווחת"), במסגרתה כל צרכן שנרשם והפחית מעל 10% מצריכת החשמל שלו לעומת התקופה המקבילה אשתקד היה זכאי לקבל החזר בצורת זיכוי כספי בחשבון.

הסדר דומה פעל גם **במדינת אונטריו שבקנדה**, אשר הוצע ללקוחות שחסכו 10% בחשמל במהלך חודשי הקיץ. תוכנית דומה ואף רחבה יותר פעלה **בקליפורניה**, שם כאמור היה קיים היטל ייעודי להתייעלות אנרגטית (Public Good Charge). כספי ההיטל שימשו כמקור מימון לתוכניות תמרוץ להתייעלות אנרגטית, אשר יושמו על ידי חברות החשמל השונות והוצעו לצרכנים, כגון:

- 1) **חיסכון ע"י תכנון** – תוכנית זו הציעה שני מסלולי תמרוץ להכללת אמצעים להתייעלות אנרגטית בבנייה חדשה ובשיפוצים נרחבים. התוכנית הציעה לבעלי מבנים ולצוותי התכנון שלהם מגוון שירותים, לרבות סיוע בתכנון אנרגטי, תמריצים כלכליים לבעלי הבית (עד \$0.4 לקוט"ש ו-\$1.00 לקוט"ש תרמי לשנה, כמו גם 20% מעלות הפרויקט כמענק ברוטו להתקנת מונים ו-10% ברוטו לארגון ותכנון מוקדם) ותמריצים לצוותי התכנון (עד \$50,000 כולל תוספת של \$5,000 על שיתוף פעולה מוקדם).
- 2) **החזרים כספיים עבור צריכה מופחתת** – עד \$350,000 למען שדרוג לטכנולוגיות יעילות יותר מבחינה אנרגטית של מערכות תאורה, מיזוג אוויר, חימום מים וכן ציפוי חלונות, בידוד ועוד.
- 3) **מערך הנדסה ואבחון** לזיהוי מערכות ומכשירים לא יעילים, נוסף על תמריצים כלכליים (עד \$0.08 לקוט"ש, \$1.00 לקוט"ש תרמי ו-\$100 עבור חיסכון בקו"ט בצריכת שיא) להגברת היעילות האנרגטית ונוחות הדייר.

4) **תמריץ להתייעלות בעסקים** – מענקים של עד 50% מעלות פרויקטים להתייעלות בבתי עסק המקיפים תאורה, מיזוג אוויר, מנועים, וסתי תדר, מכשירי גז טבעי כמו גם בקרה, שדרוג מעטפת מבנה ואמצעים להפחתת שימוש באנרגיה.

5) **מתן הלוואות** (עד \$250,000) עבור התקנת אמצעים להתייעלות אנרגטית בעזרת אחת מתוכניות התמרוץ, על בסיס תשלומי החשמל לגופים ממשלתיים ותקופת החזר של עד עשור.

בנוסף לתמריצים אלה, כל חברה מגדירה תוכניות ותמריצים נוספים על בסיס היעדים בהם היא מחויבת.

המדיניות האירופית להתייעלות וחסכון באנרגיה בעשור האחרון

1) הדירקטיבה האירופית משנת 2012

התייעלות אנרגטית היא דרך להפחית את צריכת האנרגיה ואת הביקוש לאנרגיה באמצעות שימוש יעיל יותר באנרגיה לאותם צרכים (לדוגמה בייצור זהה של מוצרים, סחורות או שירותים). דו"ח מקינזי⁴ שפורסם בשנת 2009 מצא כי התייעלות אנרגטית היא הדרך הכלכלית והיעילה ביותר לצמצם את התלות בדלקים ולהפחית פליטות של גזי חממה. חיסכון באנרגיה הוא הפחתת צריכת האנרגיה בכל שלבי הייצור והצריכה כלומר אצל היצרנים, הספקים והצרכנים הסופיים. מצוידים בתובנות אלה ונוספות, ובעקרון של *energy efficiency first*, חוקקה נציבות האיחוד האירופי את דירקטיבת ההתייעלות האנרגטית בשנת 2012. **דירקטיבה 2012/27/EU** קבעה שורה של צעדים מחייבים במטרה לסייע לאיחוד האירופי להגיע ליעד של 20% התייעלות אנרגטית עד 2020. משמעות הדבר היא כי צריכת האנרגיה הכוללת של האיחוד האירופי צריכה להיות לא יותר מ-1312 מיליון שווה ערך טון נפט (Mtoe) של אנרגיה ראשונית או 959 Mtoe של אנרגיה סופית (לאחר פרישת בריטניה מהאיחוד). על פי הדירקטיבה, כל מדינות האיחוד האירופי נדרשו להשתמש באנרגיה בצורה יעילה יותר בכל שלבי שרשרת האנרגיה, לרבות ייצור אנרגיה, הולכה, הפצה וצריכה בשימוש קצה. שני היעדים הושגו בשנת 2020, כאשר צריכת האנרגיה הסופית הגיעה ל-907 Mtoe וצריכת האנרגיה הראשונית 1236 Mtoe. **ההוראה החשובה ביותר בדירקטיבה זו הייתה בסעיף 7, שקבע מנגנון לחיוב בהתייעלות אנרגטית: Energy Efficiency Obligation Scheme** – **EEOS** – סעיף זה דרש מהמדינות החברות לקבוע תכנית EEOS ולעמוד ביעדי הפחתה של צריכת אנרגיה סופית. כלי מדיניות זה עוצב בצורה גמישה שניתנת ליישום באופן שונה על ידי כל מדינה, והוא חל על יצרנים, מוליכים ומספקים של כל צורות האנרגיה לרבות חשמל, גז, דלק, וכדומה, שעוברים סף מסוים. הגופים המחויבים בתוכנית (obligated participants) יכולים לבצע את ההפחתה ישירות או תוך התקשרות עם צד שלישי כגון חברות לשירותי חיסכון באנרגיה, רשויות מקומיות ועוד. עלות ההפחתה בדרך כלל מוטלת על בעלי החובה, אך לעיתים נבנית בתוכנית גם מערכת של תמריצים. כמו כן, ישנה אפשרות גם לקנוס את בעלי החובה על אי עמידה ביעדים, כך

⁴ McKinsey & Company, 2009, Pathways to a low-carbon economy: version 2 of the Global Greenhouse Gas Abatement Cost Curve.
https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/dotcom/client_service/sustainability/cost%20curve%20pdfs/pathways_lowcarbon_economy_version2.ashx

שנוצר מנגנון של קנס/פרס. בעת עמידה ביעדים גבוהים יותר מן המחויב יש אפשרות לצבור את ההפחתה לתקופת המחויבות הבאה או לסחור בה עם בעלי חובה אחרים. להלן התחלת סעיף 7:

Article 7

Energy efficiency obligation scheme

1. Each member state shall set up an energy efficiency obligation scheme. That scheme shall ensure that energy distributors and/or retail energy sales companies that are designated as obligated parties under paragraph 4 operating in each Member State's territory achieve a cumulative end-use energy savings target by 31 December 2020, without prejudice to paragraph

That target shall be at least equivalent to achieving new savings each year from 1 January 2014 to 31 December 2020 of 1,5% of the annual energy sales to final customers of all energy distributors or all retail energy sales companies by volume, averaged over the most recent three-year period prior to 1 January 2013. The sales of energy, by volume, used in transport may be partially or fully excluded from this calculation.

Member States shall decide how the calculated quantity of new savings referred to in the second subparagraph is to be phased over the period.

נכון לשנת 2020, 16 מדינות באיחוד האירופי הפעילו תכנית EEOS מתוקף סעיף 7 של הדירקטיבה. 12 מדינות מתוכן בנו תוכניות נוספות ומשלימות, שאינן מתוקף סעיף 7, על מנת לעמוד ביעדי ההתייעלות האנרגטית שלהן⁵.

(2) הדירקטיבה האירופית משנת 2018

על מנת לעדכן את מסגרת מדיניות האקלים והאנרגיה לשנת 2030 ומעבר לה, ובמסגרת חבילת המדיניות "אנרגיה נקייה לכל האירופים" (Clean energy for all Europeans), הוצגה בשנת 2018 הדירקטיבה המתוקנת להתייעלות אנרגטית – 2018/2002/EU. הדירקטיבה המתוקנת קבעה יעד התייעלות אנרגטית מחייב להפחתה של לפחות 32.5% בצריכת האנרגיה הסופית עד שנת 2030, ביחס לתרחיש הייחוס לשנת 2007, בהמשך ליעד הקיים של 20% לשנת 2020. ההוראות המתוקנות כללו גם הרחבה של חובת החיסכון באנרגיה בשימוש קצה, שהוכנסה בהוראה משנת 2012. על פי הדירקטיבה המתוקנת, למדינות האיחוד האירופי נקבע יעד נוסף להשגת חיסכון סופי בצריכת האנרגיה של 0.8% בכל שנה לתקופה 2021-2030 (למעט קפריסין ומלטה, שהיעד השנתי שלהן היה 0.24%).

(3) תוכנית Fit for 55

בהמשך להתפתחויות במסגרת הפעולה הבינלאומית להפחתת פליטות ולתגובה לשינוי האקלים, יצא האיחוד האירופי בשנת 2021 עם תכנית Fit for 55. בדרך להשגת כלכלה מאופסת פחמן בשנת 2050 קבע האיחוד יעד שאפתני והצהרתי של הפחתת פליטות של גזי חממה ב-55% בשנת 2030 ביחס לפליטות של 1990. Fit for 55 הינה חבילה של אמצעי מדיניות שנועדה להפוך את היעד למחייב, ולבצע לצורך כך את השינויים הנדרשים בכלכלה, בחברה ובתעשייה, תוך כדי ביטול הצימוד שבין צמיחה כלכלית ופליטות גזי חממה.

⁵ ENSMOV report, May 2020, Snapshot of Energy Efficiency Obligation Scheme in Europe (as of end 2019).

התוכנית מחזקת שמונה תחומים קיימים של חקיקה ומוסיפה כמה יוזמות בתחומים שונים ובהם אקלים, אנרגיה ודלקים, תחבורה, מבנים ושימושי קרקע וייעור. כל הצעות החקיקה לוו בנייתן הערכת ההשפעה (תהליכים דמויי RIA). הניתוחים שבוצעו מצביעים על כך שהישענות יתר על החמרת החקיקה תוביל לנטל כלכלי גבוה מדי ובלתי הכרחי וכן על כך שתמחור פחמן לבדו לא יוכל להתגבר על כשלי השוק. לפיכך, המדיניות המוצעת היא שילוב אמצעים של תמחור, יעדים, תקנים ותמיכה.

בין מרכיבי המדיניות המוצעים:

- (1) **תמחור** – חיזוק מערכת הסחר בפליטות פחמן הפועלת בתעשייה והרחבתה לענף התעופה, ספנות, תחבורה יבשתית ומבנים, ותיקון דירקטיבת מיסוי האנרגיה בהתאם.
- (2) **יעדים** – עדכון דירקטיבת שימושי הקרקע והייעור, עדכון דירקטיבת האנרגיה המתחדשת, עדכון דירקטיבת ההתייעלות האנרגטית.
- (3) **חוקים וכללים** – החמרת תקן פליטת פחמן דו-חמצני מכלי רכב, הקמת תשתיות לדלק אלטרנטיבי, קידום דלקים אלטרנטיביים בתעופה ודלקים נקיים יותר בענף הספנות.
- (4) **אמצעי תמיכה** – שימוש בהכנסות לקידום חדשנות, בניית סולידריות וצמצום הפגיעה באוכלוסיות חלשות. הקמת קרן Social Climate Fund וקרן לקידום מודרניזציה וחדשנות.

בתחום האנרגיה, התוכנית מציעה להגדיל את היעד המחייב של אנרגיה מתחדשת בתמהיל האנרגיה האירופי לשנת 2030 מ-32% ל-40%. כמו כן, התוכנית מציעה לבצע תיקון נוסף לדירקטיבת ההתייעלות האנרגטית משנת 2018. התיקון המוצע לדירקטיבת ההתייעלות האנרגטית שואף להפוך את היעדים להתייעלות אנרגטית ליותר שאפתניים ולמחייבים. מסמך ה-RIA שהוכן עבור התוכנית קובע שהתייעלות אנרגטית היא הכרחית להשגת יעדי הפחתת הפליטות, ושלא ניתן להשיג אותה באמצעי שוק לבד. לפיכך יש צורך להגביר את היעדים ולעדכן את האמצעים להשגתם. המפתח בתיקון המוצע לדירקטיבת ההתייעלות האנרגטית הוא בעיגון עקרון ההתייעלות האנרגטית כעקרון ראשון בחשיבותו: פתרונות של התייעלות אנרגטית צריכים להישקל כאופציה הראשונה בהחלטות, תוכניות, השקעות ובקביעת אמצעי מדיניות בתחומים שונים ובאינטגרציה ביניהם.

ענפים משקיים שמציבים אתגר קשה בפני התייעלות אנרגטית ובהם ישנו צורך להתמקד לפי התוכנית הם: תחבורה (אחראית ל-30% מצריכת האנרגיה הסופית), מבנים (מוערך של-75% מהמבנים באיחוד האירופי יש ביצועים אנרגטיים גרועים), מבני ציבור והסקטור הדיגיטלי (מרכזי מידע, חוות שרתים, וכו'). כמו כן, התיקון מגביר את אמצעי האכיפה. התיקון המוצע עקבי ומתואם עם אמצעי מדיניות אחרים כגון דירקטיבת היעילות האנרגטית במבנים, הדירקטיבות העוסקות במוצרי צריכה, מנגנון הסחר החדש בפליטות המוצע, ועוד.

סיכומו של דבר, התוכנית מתבססת על תפיסת עולם שלצורך השגת יעדים שאפתניים יש צורך לשלב אמצעי התערבות רגולטוריים בתחומים שונים ובאופן מתואם, יחד עם מנגנון תמחור פחמן. כל זאת תוך יצירת מקורות מימון, ומניעת השפעות חברתיות שליליות.

4) הדירקטיבה האירופית משנת 2023

תכנית Fit for 55 מצריכה תיקון נוסף בדירקטיבת ההתייעלות האנרגטית לצורך עמידה ביעד ההפחתה החדש לגזי חממה של 55%. הדירקטיבה המתוקנת להתייעלות אנרגטית פורסמה ב-20 בספטמבר 2023. עדכון הדירקטיבה לשנת 2023 בא בעקבות הצעה לדירקטיבה מחודשת בנושא התייעלות אנרגטית שהוצגה על ידי הנציבות ביולי 2021, כחלק מחבילת ה-European Green Deal של האיחוד האירופי. ההצעה של שנת 2021 הפכה לשאפתנית אף יותר בעקבות תוכנית REPowerEU, שהוצגה על ידי הנציבות במאי 2022, במטרה להפחית את התלות של האיחוד האירופי ביבוא דלקים פוסיליים מרוסיה.

הדירקטיבה החדשה מעלה משמעותית את השאיפה של האיחוד האירופי להתייעלות אנרגטית. היא קובעת את עקרון "יעילות אנרגטית תחילה" כעיקרון יסוד במדיניות האנרגיה של האיחוד האירופי, ומעניקה לו לראשונה מעמד חוקי. במונחים מעשיים, משמעות הדבר היא כי יעילות אנרגטית חייבת להילקח בחשבון על ידי מדינות האיחוד האירופי בכל החלטות המדיניות הרלוונטיות וההשקעות הגדולות המתקבלות במגזרי האנרגיה ובמגזרים אחרים.

הדירקטיבה המעודכנת לשנת 2023 מעלה את יעד ההתייעלות האנרגטית של האיחוד האירופי, ומחייבת את מדינות האיחוד האירופי להבטיח הפחתה נוספת של 11.7% בצריכת האנרגיה עד שנת 2030, בהשוואה לתחזיות תרחיש הייחוס לשנת 2020. כתוצאה מכך, צריכת האנרגיה הכוללת של האיחוד האירופי עד שנת 2030 לא תעלה על 992.5 מיליון שווה ערך טון נפט (Mtoe) עבור אנרגיה ראשונית ו-763 Mtoe עבור אנרגיה סופית. ההוראה המעודכנת יותר ממכפילה את ההתחייבות השנתית לחיסכון באנרגיה (סעיף 8) עד שנת 2028. זהו אחד מכלי המדיניות המרכזיים להנעת חיסכון באנרגיה במגזרי שימוש קצה המשמעותיים, כגון מבנים, תעשייה ותחבורה. מדינות האיחוד האירופי נדרשות להשיג חיסכון מצטבר באנרגיה לשימוש סופי לכל תקופת ההתחייבות (החל משנת 2021 ועד 2030), שווה ערך לחיסכון שנתי נוסף של לפחות 0.8% מצריכת האנרגיה הסופית בשנים 2021-2023, לפחות 1.3% בשנים 2024-2025, 1.5% בשנים 2026-2027 ו-1.9% בשנים 2028-2030.

5) עקרון הצדק האקלימי והאנרגטי בדירקטיבה המעודכנת

גישת צדק אקלימי⁶ מחייבת אותנו לבחון את משבר האקלים דרך עיניים חברתיות ולהיערך לכך שמשבר האקלים, שמשפיע על כולנו, פוגע באופן המהותי ביותר דווקא בקבוצות המוחלשות והמודרות באוכלוסיה ברמה החברתית, הכלכלית והבריאותית, ובכך יגדיל את הפערים בחברה.

גישה זו מכירה בכך שהאוכלוסיות המוחלשות בחברה הן אוכלוסיות פגיעות יותר להשפעות שינוי האקלים כגון עליית הטמפרטורות, מצוקת מים, הצפות, שריפות, עליית מחירי המזון, חום קיצוני וזיהום אוויר. לשכבות אלו אין את ארגז הכלים והמשאבים המתאימים להיערכות והסתגלות לנזקי משבר האקלים. מאידך גיסא, גם התמודדות עם משבר האקלים ומעבר למשק אנרגיה דל פחמן, שהינו חיוני ואף רווחי בטווח הארוך, עלולים להביא לחלוקה לא שווה בנטל ולפגיעה בשכבות בדירוג סוציו-אקונומי נמוך בשל ההשקעות הראשוניות הדרושות, אפשרות לשינוי תעריפים, הטלת מס פחמן, ועוד. לפיכך יש צורך לתת את הדעת להיבטים אלו בכל תכנית העוסקת בגזי חממה ובאנרגיה, וכך עושה גם הדירקטיבה האירופית המעודכנת.

⁶ לפירוט נוסף, ראו אדם טבע ודין (2023) דוח צדק אקלימי – האמצעים הדרושים להטמעת צדק אקלימי במדינת ישראל: https://adamteva.org.il/news_and_updates/%d7%a6%d7%93%d7%a7-%d7%90%d7%a7%d7%9c%d7%99%d7%9e%d7%99

בנוסף לעקרונות הדירקטיבה המעודכנת משנת 2023 שפורטו לעיל, הדירקטיבה שמה דגש חזק על הקלת העוני האנרגטי ומציבה זאת כאחד העקרונות המרכזיים. השינויים שהוכנסו מחייבים את מדינות האיחוד האירופי לתעדף שיפורים ביעילות האנרגיה עבור לקוחות פגיעים, אנשים שנפגעו מעוני אנרגטי ואלה החיים בדיור ציבורי. כדי להתמודד עם השפעות שליליות פוטנציאליות, ההכנסות הנובעות מהרחבת מערכת הסחר בפליטות של האיחוד האירופי (ETS) לבניינים ולתחבורה ישמשו להשקעות בקרן אקלים חברתית.

ועוד, במסגרת חובת החיסכון באנרגיה, כל מדינה באיחוד האירופי מחויבת להשגת חלק מהחיסכון באנרגיה שלה בקרב לקוחות פגיעים ואלה המושפעים מעוני אנרגטי. הקריטריונים לקביעת יעדים אלה יוגדרו על ידי כל מדינה, ויאפשרו גמישות לפתרונות מותאמים בהתאם לנסיבות הספציפיות למדינה.

הפעלת תוכניות נגה-וואט בקרב אוכלוסיות מוחלשות תחילה תשיג בו זמנית את המטרה של חיסכון באנרגיה והפחתת פליטות של גזי חממה, יחד עם יישום עקרון הצדק האקלימי. חיסכון והתייעלות אנרגטית בקרב צרכנים בעלי הכנסה נמוכה יביאו לחיסכון ולירידה בעלויות החשמל שלהם ויתרמו להסתגלותם למשבר האקלים.

לצורך סבר את העין יובאו הסעיפים הראשונים מתוף פסקה 24 של הדירקטיבה, העוסקים בהיבטים של צדק אקלימי:

Article 24

Empowering and protecting vulnerable customers and alleviating energy poverty

1. Without prejudice to their national economic and social policies, and to their obligations under Union law, Member States shall take appropriate measures to empower and protect people affected by energy poverty, vulnerable customers, people in low-income households and, where applicable, people living in social housing.

In defining the concept of vulnerable customers pursuant to Article 3(3) of Directive 2009/73/EC and Article 28(1) of Directive (EU) 2019/944, Member States shall take into account final users. pt of vulnerable customers pursuant to Article 3(3) of Directive 2009/73/EC and Article 28(1) of Directive (EU) 2019/944, Member States shall take into account final users.

2. Without prejudice to their national economic and social policies, and to their obligations under Union law, Member States shall implement energy efficiency improvement measures and related consumer protection or information measures, in particular those set out in Article 8(3) and Article 22 of this Directive, as a priority among people affected by energy poverty, vulnerable customers, people in low-income households and, where applicable, people living in social housing to alleviate energy poverty. Monitoring and reporting of those measures shall be undertaken in the framework of the existing reporting requirements set out in Article 24 of Regulation (EU) 2018/1999.
3. To support people affected by energy poverty, vulnerable customers, people in low-income households and, where applicable, people living in social housing, Member States shall, where applicable:
 - a. implement energy efficiency improvement measures to mitigate distributional effects from other policies and measures, such as taxation measures implemented in accordance with Article 10 of this Directive, or the application of emissions trading in the buildings and transport sector in accordance with Directive 2003/87/EC;
 - b. make the best possible use of public funding available at Union and national level, including, where applicable, the financial contribution that Member States receive from the Social Climate Fund pursuant to Articles 9 and 14 of Regulation (EU) 2023/955, and revenues from allowance auctions from emissions trading pursuant to the EU ETS in accordance with Directive 2003/87/EC, for investments into energy efficiency improvement measures as priority actions;

- c. carry out early, forward-looking investments in energy efficiency improvement measures before distributional impacts from other policies and measures show their effect;
 - d. foster technical assistance and the roll-out of enabling funding and financial tools, such as on-bill schemes, local loan-loss reserve, guarantee funds, funds targeting deep renovations and renovations with minimum energy gains;
 - e. foster technical assistance for social actors to promote vulnerable customer's active engagement in the energy market, and positive changes in their energy consumption behaviour;
 - f. ensure access to finance, grants or subsidies bound to minimum energy gains and thus facilitate access to affordable bank loans or dedicated credit lines.
4. Member States shall establish a network of experts from various sectors such as the health, building and social sectors, or entrust an existing network, to develop strategies to support local and national decision makers in implementing energy efficiency improvement measures, technical assistance and financial tools aiming to alleviate energy poverty. Member States shall strive to ensure that the composition of the network of experts ensures gender balance and reflects the perspectives of all people.

Member States may entrust the network of experts to offer advice on:

- a. national definitions, indicators and criteria of energy poverty, energy poor and vulnerable customers, including final users;
- b. the development or improvement of relevant indicators and data sets, pertinent to the issue of energy poverty, that should be used and reported upon;
- c. methods and measures to ensure affordability of living costs, the promotion of housing cost neutrality, or ways to ensure that public funding invested in energy efficiency improvement measures benefit both owners and tenants of buildings and building units, in particular regarding people affected by energy poverty, vulnerable customers, people in low-income households, and, where applicable, people living in social housing;
- d. measures to prevent or remedy situations in which particular groups are more affected or more at risk of being affected by energy poverty or are more susceptible to the adverse impacts of energy poverty such as on the basis of their income, gender, health condition or membership of a minority group, and demographics.

חלופות ליישום מנגנונים לתמרוץ חשמל בלתי-מיוצר (Negawatts) בישראל

לאחר שבחלק הקודם הוצגה סקירה של מדיניות ומנגנונים הנהוגים בעולם בנושא, במסגרת חלק זה תיבחן האפשרות ליישם בישראל מנגנון שיחייב ויתמרץ את חברת החשמל ויצרני חשמל אחרים לבצע פעולות של חסכון והתייעלות אנרגטית שיסייעו, בין היתר, להפחתת פליטות גזי חממה. קודם לכן, תיסקר בקצרה המדיניות העדכנית להתייעלות אנרגטית הנהוגה כיום בישראל.

לאחר עתירה של ארגון אדם טבע ודין פורסמה בסוף שנת 2017 התוכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית שגובשה על ידי משרד האנרגיה ומטרתה להבטיח עמידה ביעדי הממשלה להתייעלות אנרגטית עד שנת 2030, שהינו 17%. בהחלטת ממשלה 541 בדבר **אישור עדכון לתוכנית הלאומית להתייעלות באנרגיה והפחתת פליטות גזי חממה** מאוקטובר 2021 עודכנה התוכנית הלאומית⁷, לתוכנית שנמצאת בתוקף פורמלי כיום. מידת ההצלחה ביישום התוכנית לא ברור והמשך תקצובה לוט בערפל היות שהוא הותנה בהכנסות שיתקבלו מהטלת מס פחמן שלא אושר לבסוף בחוק ההסדרים. יש לציין כי על אף שהתוכנית הלאומית מבססת כמה תוכניות מעשיות של תמיכות והלוואות להתייעלות אנרגטית, היא בהחלט אינה תוכנית מתקדמת בהשוואה לתוכניות דומות בעולם, ועולם המושגים שלה מיושן. בין השאר, היבטים מרכזיים הנתונים לביקורת בתוכנית הינם:

- התוכנית אינה עושה שימוש במונחים של חיסכון באנרגיה, אלא במונחים של התייעלות בלבד.
- המדד העיקרי בתוכנית הוא מדד העצימות האנרגטית, כלומר כמה אנרגיה נצרכת ליצירת יחידת תמ"ג אחת. זהו מדד השם דגש על הגידול בתמ"ג ולא על החיסכון באנרגיה.
- התוכנית אינה כוללת הטלת חובה להתייעלות או לחיסכון באנרגיה, אלא תמרוץ בלבד.
- התוכנית אינה מתייחסת באופן מפורש להיבטים של צדק אקלימי ואנרגטי.

על מנת לבדוק את סוגיית האפשרות ליישום בישראל של מנגנון נגה-וואט יתוארו ראשית בקצרה מאפייני משק החשמל בישראל.

1) מבנה שוק החשמל בישראל

שוק החשמל במדינת ישראל עבר בשנים האחרונות תמורות ושינויים רבים שעיקרם צמצום כוחה המונופוליסטי של חברת החשמל (חח"י) במקטע הייצור, כניסתם של יצרני חשמל פרטיים (יח"פים), שינוי תמהיל הדלקים, באופן שבו שיעור הגז הטבעי בייצור החשמל גדל לעומת צמצום השימוש בפחם, והקמת חברה ייעודית לניהול המערכת (נגה).

לפי דו"ח משק החשמל שפורסם בספטמבר 2023 (סיכום שנת 2022 ומגמות לשנת 2023) עולה כי נתח השוק של חברת החשמל במקטע הייצור עומד על 57% בעוד ש-43% מהחשמל מיוצר על ידי יח"פים שונים (רובם עושים שימוש בגז טבעי אבל חלקם גם באנרגיה מתחדשת)⁸. נכון להיום לא

⁷ החלטת ממשלה 541 בדבר **אישור עדכון לתוכנית הלאומית להתייעלות באנרגיה והפחתת פליטות גזי חממה** מיום 24.10.2021: https://www.gov.il/he/departments/policies/dec541_2021
⁸ רשות החשמל (2023). דו"ח משק החשמל (סיכום שנת 2022 ומגמות בשנת 2023): <https://www.gov.il/he/departments/general/dochmeshek>

הוטלה חובת הפחתת פליטות גזי חממה על חח"י ו/או על היח"פים, וזאת למרות שמגזר החשמל אחראי על כ-60-55 מסך פליטות גזי החממה כתוצאה משריפת דלקים⁹.

תעריפי החשמל בישראל נקבעים על ידי רשות החשמל הקובעת הן את התעריפים המקסימליים לצרכנים השונים (ביתי, מסחרי, תעשייתי וכו') והן את **תעריף הייצור** שהוא התעריף בו רוכשת חברת ניהול המערכת (נגה) את החשמל המיוצר על ידי יצרני החשמל הפרטיים (יח"פים). תעריפים אלה מתחשבים בכלל עלויות הייצור, ההולכה, ההשנאה והחלוקה של החשמל, על פי כללים קבועים מראש. תעריפי החשמל נקבעים מראש ומתעדכנים אחת לתקופה בהתאם לשינויים שחלו בעלויות בין תקופה לתקופה (למשל שינויים במחירי הדלקים, ביצוע השקעות בציוד, גידול בתשלומים ליצרני אנרגיה מתחדשת ועוד).

אחת לתקופה, מאוגמים כל רכיבי העלויות שהוכרו מראש ונערכת התחשבות בין האומדנים והתחזית שניתנו ערב קביעת התעריף לבין הסכומים הסופיים של העלויות ששולמו בפועל (חיובי או שלילי). במידה שההפרש הוא שלילי (קרי, העלויות גדלו לעומת התחזית), סכום זה מתווסף לשקלול העלויות שייקבע את התעריף לתקופה הבאה, ולהיפך. במידה וההפרש הוא חיובי (קרי העלויות בפועל קטנו לעומת התחזית), נגרע ההפרש מהתעריף לתקופה הבאה.

המשמעות הכלכלית היא שמנגנון זה, של קביעת התעריף על בסיס עלויות מוכרות, מאפשר לקיים בסיס מתאים לתמרוץ יצרני החשמל השונים ליישם תוכניות או פרויקטים של התייעלות אנרגטית בקרב לקוחותיהם. יחד עם זאת, יישום מנגנון לעידוד חשמל לא מיוצר עלול לגרום לעלייה בתעריף החשמל, לפחות בטווח הקצר.

2) חלופות ליישום מנגנונים לעידוד הפקת חשמל בלתי מיוצר (Negawatts):

על בסיס המאפיינים של משק החשמל בישראל כפי שפורטו לעיל עולה כי, נכון להיום, קיימות שתי חלופות עיקריות ליישום מנגנונים לחיוב/תמרוץ יצרני חשמל לקדם תוכניות מאורגנות של התייעלות אנרגטית (Negawatts) בישראל:

I. הטלת מחויבות הפחתת פליטות גזי חממה על חח"י והיח"פים – המנגנון הפשוט ביותר הוא להטיל חובת הפחתת פליטות גזי חממה (או יעד התייעלות אנרגטית) על כלל יצרני חשמל הגדולים (תחנות כוח בעלות הספק של מעל 50MW), ולאפשר להם ליישם את ההפחתה באמצעות יישום תוכניות התייעלות אנרגטית מאורגנות אצל לקוחות במסגרת אותה מחויבות. חובה זו יכולה להיות מיושמת באמצעות היתרי הפליטה של יצרני החשמל מכוח חוק אוויר נקי, הכוללים גם פרק של התייעלות אנרגטית.

יחד עם זאת, הטלת חובה שכזאת תחייב את יצרני החשמל לבצע השקעות כספיות (למשל ביצוע סקרים, רכישת ציוד ומערכות יעילות וכו'), כך שהיא צפויה להיתקל בהתנגדות מצדם ותחייב הקמת מנגנון פיקוח ואכיפה מורכב.

אשר על כן, מוצע לשלב את הטלת החובה ביחד עם יצירת תמריץ כלכלי אשר מצד אחד יחייב את יצרני החשמל לקדם תוכניות התייעלות אנרגטית, ומצד שני יהפוך את תוכניות ההתייעלות גם למשתלמות עבורם, כמפורט בתיאור החלופה הבאה.

⁹UNFCCC (2023, November 3). Israel National GHG Inventory 2022: <https://unfccc.int/documents/633031>
מנגנוני תמרוץ להפקת חשמל לא מיוצר (Negawatts)

יצירת תמריץ כלכלי לחח"י וליח"פים להכרה בעלויות להתייעלות אנרגטית אצל צרכנים – בהקשר זה ניתן לאמץ מנגנון דומה לזה שהיה קיים בקליפורניה או בבריטניה ולהציע מנגנון בו חח"י או יח"פים יבצעו פעולות להתייעלות אנרגטית אצל לקוחות, כאשר אלה יקבלו מימון בגין עלות יישום התוכנית וביצוע הפעולות להתייעלות אנרגטית.

מקור המימון לתוכניות יכול לבוא ממספר מקורות, לדוגמה מתקציב המדינה, היטל ייעודי או הכרה בעלויות היישום במסגרת קביעת תעריף החשמל.

ללא קשר למקור המימון שיבחר, יצרני החשמל יהיו זכאים לקבל החזר (חלקי או מלא) בעבור העלויות שהושקעו במסגרת תוכניות ההתייעלות, בין אם כמענק ייעודי שיתקבל באופן ישיר ובין אם כהכרה בעלויות במסגרת התעריף.

במידה שחברת החשמל והיח"פים יעמדו בשיעורים גבוהים של יעדי החיסכון שייקבעו להם במסגרת התוכנית, הם יהיו זכאים לקבל אף החזר בגין אובדן ההכנסות ממכירת חשמל שנגרע בעקבות החיסכון שנוצר, וכן פרס כספי גבוה ביחס לעלות ההשקעה בפועל.

על מנת שיהיה פיקוח ובקרה על המנגנון, מוצע כי חברת החשמל והיח"פים יגישו לרשות החשמל הצעות לביצוע תוכניות שונות להתייעלות אנרגטית, אשר יישומו במסגרת המנגנון (למשל תוכנית להחלפת נורות במשקי בית, תוכנית לשדרוג תאורת חוץ LED ברשויות מקומיות, ועוד). רשות החשמל תבחן ותאשר כל תוכנית פרטנית שתוצע על ידי חח"י והיח"פים, תקבע את היקף התקציב המאושר עבורה וכן תגדיר את יעדי החיסכון ושיטת המדידה של החיסכון ביחס אליה.

חשוב להדגיש, כי חח"י והיח"פים הם הגופים המתאימים ביותר לביצוע תוכניות התייעלות אלה משום שהן מכירות את קהל הצרכנים ודרישותיו וכן יש ברשותם כלים הנדסיים וידע הדרושים כדי להטמיע תוכניות התייעלות אנרגטית אצל הצרכנים ולעקוב אחר החיסכון בפועל.

תוכניות אלה יכולות גם להתבצע בדמות מתן תמריץ ישיר ללקוחות לביצוע פעולות לחסכון באנרגיה, בדומה לתוכנית "חסכת-הרווחת" שפעלה בקיץ 2012-2013 תוך קביעת הסדרים אשר יתנו עדיפות להתייעלות אנרגטית בשכבות אוכלוסיה בדירוג סוציו-אקונומי נמוך או ברשויות מאשכול סוציו-אקונומי נמוך (1-4).

חשוב לזכור כי לצד היתרונות הקיימים ביישום חלופות אלה (הטלת חובת הפחתה או מתן תמריץ לחח"י והיח"פים לבצע תוכניות התייעלות אנרגטית), יש להביא בחשבון את המגבלות הכרוכות בהן.

החיסרון העיקרי הקיים בתוכניות אלו נובע מהקושי האובייקטיבי במדידת החיסכון האמיתי בחשמל (ובפרט אותו חשמל לא מיוצר). לכן, בכל תוכנית שתאושר יש צורך בהתקנת מערכות מדידה ושימוש בשיטות חישוב מוכרות (למשל: IPMVP), אשר יאפשרו המחשה של החיסכון (למשל השוואה בין תקופה לתקופה, הפחתת שיאי צריכה למשקי בית וכו').

בנוסף, יישום של תוכניות אלה צפוי גם לגרור ביקורת ציבורית על התרומה של אותן התוכניות לעלייה מסוימת בתעריף החשמל, לפחות בטווח הקצר. בפרט, אם אותן תוכניות יממנו פעולות לחסכון באנרגיה של שכבות בדירוג סוציו-אקונומי גבוה אשר גם יקבלו מימון לביצוע פעולות

לחסכון באנרגיה וגם יפחיתו את צריכת החשמל שלהם (ביקורת דומה נשמעה בשנים האחרונות על מנגנונים לתמרוץ התקנת מערכות סולאריות).

על מנת לצמצם חסרונות אלה ואת ההתנגדות האפשרית למהלך, וכן במטרה להחיל את עקרון הצדק האקלימי על המהלך, **מוצע כשלב ראשון להפעיל תוכניות התייעלות אנרגטית לאוכלוסיות בדירוג סוציו-אקונומי נמוך**. בצורה כזאת, ניתן יהיה להצדיק את התוכניות גם מנימוקים חברתיים. כמו כן, מוצע לכוון את תוכניות התייעלות לטובת פרויקטים ציבוריים של חסכון בחשמל ברשויות מקומיות (למשל תאורת חוץ) או התייעלות בהתפלת ושאבת מים, כך שמבחינה כלכלית תוספת העלות מיישום מנגנונים אלה תוחזר לציבור באמצעות חסכון בתשלומי חשמל של הרשויות המקומיות לחברת החשמל או באמצעות חסכון במחיר המים.

לאור האמור לעיל, מוצע לגבש מנגנון משולב אשר יתמרח את חברת החשמל ויצרני החשמל לביצוע פעולות של התייעלות אנרגטית וחסכון בחשמל בקרב הלקוחות. תיאור המנגנון המוצע יוצג בחלק הבא.

תיאור המנגנון המוצע ושיטת היישום

המנגנון המשולב לתמרוץ חברת החשמל ויצרני החשמל לביצוע פעולות של התייעלות אנרגטית וחסכון בחשמל בקרב הלקוחות יתבסס על העקרונות הבאים:

- 1) רשות החשמל תחייב יצרני חשמל (חח"י או יח"פים) להציג תוכניות להתייעלות אנרגטית אצל הצרכנים שלהם בהיקף של עד 5% מסך כושר הייצור של כל חברה;
- 2) תוכניות התייעלות אשר יוצעו על ידי כל חברה יכללו התקנת ציוד, מוצרים וטכנולוגיות מוכחות, אשר מביאות להפחתת צריכת החשמל באופן קבוע, כדוגמת תאורה, מיזוג אוויר, צילרים, מערכות דחיסת אוויר ועוד, או לחלופין יציעו הסדרים לניהול והפחתת ביקושים.
- 3) **ביחס לכל תוכנית יוצגו הפרטים הבאים:**

- סוג המערכות, הציוד או הטכנולוגיה אשר יותקנו במסגרת התוכנית;
- מאפייני הצרכנים אליהם מכוונת התוכנית (משקי בית בדירוג סוציו-אקונומי נמוך, רשויות מקומיות, תאגידי מים וכו');;
- מס' הצרכנים והמערכות המתוכננות להתקנה במסגרת התוכנית;
- תקופת התוכנית (ביחס להתקנת ציוד/מערכות – לפחות שנה, ביחס להסדרים לניהול והפחתת ביקושים – חודשי הקיץ/חורף);
- יעדי חסכון כמותיים – בקוט"ש / בקו"ט / שיעור מהיקף ייצור החשמל של כל חברה;
- עלות התוכנית – העלות המוכרת והמאושרת אשר תידרש בסוף תקופת התוכנית (במידה והתוכנית כוללת השתתפות כספית מצד הצרכנים – תקווז אותה השתתפות מהעלות המוכרת);
- יעד עלות החיסכון לקוט"ש (ש"ח לקוט"ש);

מנגנוני תמרוץ להפקת חשמל לא מיוצר (Negawatts)

- אופן שיווק התוכנית והשיטות להגברת מודעות הציבור לחסכון בחשמל שיבוצעו במסגרת תוכנית;
 - תיאור מערך מעקב ובקרה אחר הפחתת צריכת החשמל ושיטת חישוב החיסכון;
- (4) **רשות החשמל תבחן כל תוכנית ותוכנית ותאשר אותה לפני תחילתה לפי הקריטריונים הבאים:**
- מידת הישימות (ישימות טכנולוגית וישימות בהטמעה) – ככל שהישימות תהיה גבוהה יותר כך הניקוד שתקבל התוכנית יהיה גבוה יותר;
 - היקף החיסכון הכולל (בקוט"ש/ש/כושר ייצור) – תינתן עדיפות לתוכניות בהיקף חיסכון גדול;
 - עלות התוכנית הכוללת (בש"ח), עלות החיסכון ביחס לכל קוט"ש (ש לקוט"ש). בהקשר זה:
 - ✓ במידה שעלות החיסכון לקוט"ש תהיה נמוכה מתעריף הייצור התוכנית תאושר;
 - ✓ במידה שעלות החיסכון לקוט"ש גבוהה מהתעריף לצרכן – כי אז המדובר על תוספת עלות למשק החשמל, ולכן התוכנית תקבל ניקוד נמוך, אם בכלל;
 - ✓ במידה שעלות החיסכון לקוט"ש היא בין תעריף הייצור לתעריף לצרכן תנוקד התוכנית באופן יחסי;
 - תינתן עדיפות לתוכניות התייעלות אנרגטית שיתמקדו בחסכון בחשמל בקרב אוכלוסיות בדירוג סוציו-אקונומי נמוך וכן בפרויקטים ציבוריים בהם החסכון בחשמל יהווה יתרון עבור הציבור הרחב (כדוגמת תאורת חוץ, חסכון בעלויות התפלה ושאיבת מים).
 - לא תאושרנה תוכניות ללא מערך מעקב ובקרה אחר הפחתת צריכת החשמל;
- (5) **מנגנון פרס/קנס – מוצע, כי ביחס לכל תוכנית יינתן פרס ליצרני החשמל על עמידה ביעדים וקנס במידה שהם לא יעמדו בהם. כך, במידה שיצרן החשמל עמד ביעד החיסכון שאושר במסגרת התוכנית, הוא יהיה זכאי להחזר עלויות בגין יישום התוכנית, החזר בגין אובדן הכנסות (מלא או חלקי) וכן למענק הצלחה בהתאם למפורט להלן:**

מענק הצלחה חד פעמי	הכרה באובדן הכנסות (למשך חיי התוכנית)	החזר עלות יישום התוכנית ליצרן	הצלחה ביישום יעד החיסכון
0	אין הכרה	אין החזר	עד 20% בלבד מיעד החיסכון
0	אין הכרה	החזר משתנה עד 95% מעלות התוכנית	בין 20%-ל-70% מיעד החיסכון

מנגנוני תמרוץ להפקת חשמל לא מיוצר (Negawatts)

0	אין הכרה	החזר מלא של 100% מעלות התוכנית	70%-80% מיעד החיסכון
0	הכרה חלקית משתנה שנה בין 10%-80% מסך ההכנסות שאבדו בגין החסכון (יישום חלקי של עקרון הפרדה)	החזר מלא של 100% מעלות התוכנית	בין 80%-110% מיעד החיסכון
0	הכרה מלאה בגין אובדן ההכנסות (יישום מלא של עקרון הפרדה)	החזר מלא של 100% מעלות התוכנית	בין 110%-120% מיעד החיסכון
מענק הצלחה משתנה בשווי של עד 10% מעלות התוכנית	הכרה מלאה בגין אובדן ההכנסות (יישום מלא של עקרון הפרדה)	החזר מלא של 100% מעלות התוכנית	מעל 120% ביעד החיסכון

ההשלכות הכלכליות והסביבתיות של המנגנון

יישום המנגנון המשולב לעידוד חשמל לא מיוצר (Negawatts) אצל חח"י ויחפ"ים, תוך ביצוע תוכניות להתייעלות אנרגטית על ידם, צפוי להניב חסכון ניכר למשק.

כך למשל, לפי סוכנות האנרגיה האמריקאית (EIA) עלות הקמת מתקן ייצור על גז טבעי בהספק של 1 קו"ט מוערך בסך של כ-1,200\$, שווה ערך לסך של כ-5,000 ש"ח¹⁰.

הטלת חובה על חח"י וכלל היחפ"ים להציג תוכניות להתייעלות אנרגטית בשיעור 5% מצריכת החשמל שלהם צפויה להביא לחסכון של כ-4,000 מיליון קו"ט"ש כל שנה¹¹. הפחתה זו שקולה לדחיית הקמת תחנת כוח הפועלת על גז טבעי בהספק של כ-800MW ולחסכון של כ-4 מיליארד ש"ח בעלויות הקמה.

לחלופין, חסכון של 5% מצריכת החשמל הינו שווה ערך לחסכון בהקמה של 2,500MW פאנלים סולריים בשטח של 25,000 דונם, או חסכון של 350,000 טון בנזין (המהווה כ-10% מסך צריכת הבנזין בישראל. זאת, בנוסף לחסכון ממוצע של מעל ל-2 מיליון טון גזי חממה בשנה לכל הפחות, ולהפחתה של מזהמים לאוויר נוספים.

תוכניות לדוגמא

על מנת להמחיש את אופן יישום המנגנון בפועל, נציג דוגמא אחת של תוכנית להתייעלות אנרגטית שיכולה להיות מאושרת במסגרת המנגנון המוצע ושתתבצע על ידי יצרני חשמל פרטי.

שם התוכנית: תוכנית לשדרוג תאורת חוץ ברשויות מקומיות בדירוג סוציו-אקונומי נמוך לתאורה חסכונית (LED) שתבוצע על ידי/מטעם יצרן החשמל;

¹⁰ EIA (2022). Cost and Performance Characteristics of New Generating Technologies, Annual Energy Outlook 2022: https://www.eia.gov/outlooks/aeo/assumptions/pdf/table_8.2.pdf

¹¹ 5% * 80 מיליארד קו"ט"ש

תקציב התוכנית: יצרני החשמל יעמידו כ-200 מלש"ח לטובת רשויות מקומיות אשר יבצעו פרויקטים של תאורת חוץ חסכונית. הרשויות המקומיות יעמידו כ-100 מלש"ח למימון הפרויקטים ממקורותיהן.

פרטי התוכנית: במסגרת התוכנית יסייעו יצרני החשמל לשדרג מערכות תאורת חוץ ורחובות (כגון תאורת LED) ברשויות מקומיות מאשכול סוציו-אקונומי נמוך (4-1), במקום תאורה ישנה. מדובר במערכות קיימות ובעלות ישימות טכנולוגית גבוהה ומוכחת אשר מביאות לחסכון קבוע וארוך טווח בחשמל;

- יעד החיסכון של התוכנית יעמוד על 100 מיליון קוט"ש לשנה;
- החיסכון יימדד באמצעות מערכות מניה שיותקנו במרכזיות התאורה;

ניתוח יישום התוכנית: לפי מאפייני התוכנית, עלות החיסכון הכוללת של התוכנית בחישוב של 10 שנים תהיה 30 אג' לקוט"ש¹².

במידה שבמסגרת התוכנית יצליח יצרן החשמל להביא להפחתה של 120 מיליון קוט"ש בשנה (במקום 100 מיליון קוט"ש שאושר), כי אז עלות התוכנית בהיקף 200 מלש"ח וכן אובדן הכנסות בסך 21.6 מלש"ח לשנה יוכרו באופן מלא ליצרן החשמל וכן יהיה זכאי למענק כספי של 5% נוספים מעלות התוכנית (10 מלש"ח לשנה).

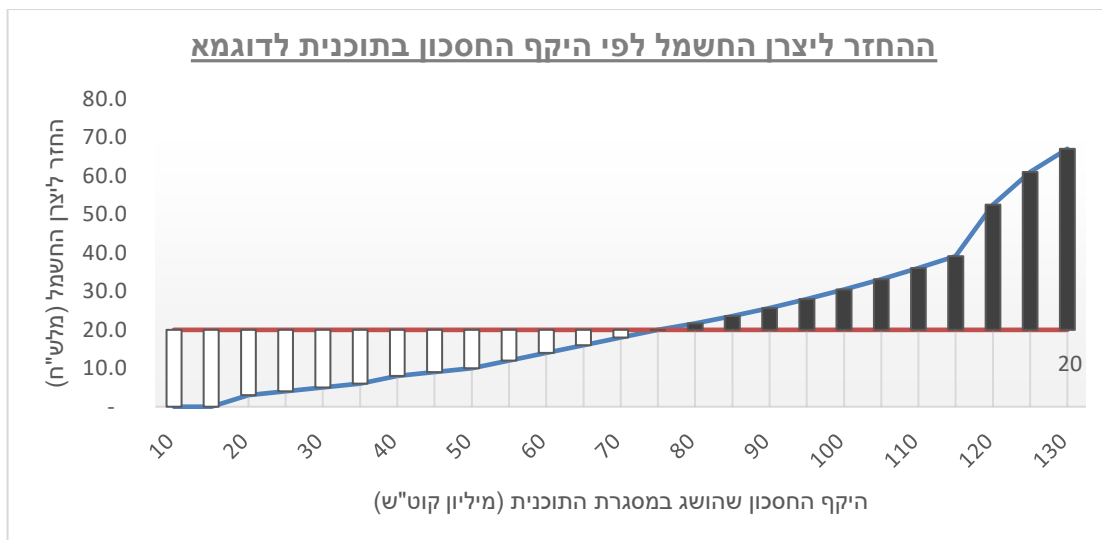
במידה שבמסגרת התוכנית לא יצליח יצרן החשמל להביא להפחתה היעודה וסך החיסכון הכולל שיימדד יעמוד על של 60 מיליון קוט"ש בשנה בלבד (עמידה ביעד של 60% בלבד מהיעד של 100 מיליון קוט"ש), כי אז יוכרו ליצרן החשמל לתקופה הבאה רק 70% מעלות התוכנית, קרי 140 מלש"ח בלבד (14 מלש"ח לשנה).

¹² 100,000,000 קוט"ש לשנה / 10 שנים / 300 מלש"ח

מצ"ב טבלה המתארת את היקף ההחזר ליצרן החשמל לעומת עלות התוכנית בהתאם להשגת יעדי חיסכון שונים :

עלות התוכנית ליצרן החשמל	200	מלש"ח
יעד חסכון מאושר	100	מיליון קוט"ש לשנה
תעריף חשמל (ייצור)	0.2	ש"ח לקוט"ש

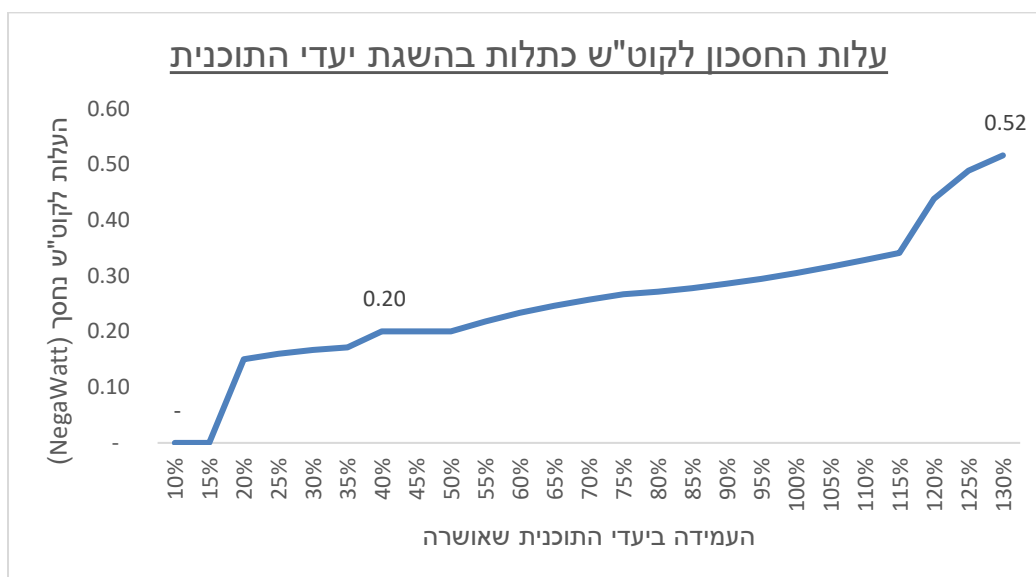
מיליון קוט"ש לשנה	החזר בגין עלות יישום התוכנית		החזר בגין אובדן הכנסות מייצור חשמל	מענק הצלחה מיוחד
	מלש"ח	% מעלות התוכנית		
10	-	0.0%	-	-
15	-	0.0%	-	-
20	3.0	15.0%	-	-
25	4.0	20.0%	-	-
30	5.0	25.0%	-	-
35	6.0	30.0%	-	-
40	8.0	40.0%	-	-
45	9.0	45.0%	-	-
50	10.0	50.0%	-	-
55	12.0	60.0%	-	-
60	14.0	70.0%	-	-
65	16.0	80.0%	-	-
70	18.0	90.0%	-	-
75	20.0	100.0%	-	-
80	20.0	100.0%	2.4 (15%)	-
85	20.0	100.0%	5.1 (30%)	-
90	20.0	100.0%	8.1 (45%)	-
95	20.0	100.0%	11.4 (60%)	-
100	20.0	100.0%	15.0 (75%)	-
105	20.0	100.0%	18.9 (90%)	-
110	20.0	100.0%	22.0 (100%)	-
115	20.0	100.0%	23.0 (100%)	-
120	20.0	100.0%	24.0 (100%)	10.0 (5%)
125	20.0	100.0%	25.0 (100%)	15.0 (7.5%)
130	20.0	100.0%	26.0 (100%)	20.0 (10%)



תרשים 2: תיאור ההחזר הכספי ליצרן בתוכנית לדוגמא (עלות התוכנית 200 מלש"ח). עמודה מלאה – מענק כספי נוסף ליצרן החשמל; עמודה ריקה - החזר חלקי של עלות התוכנית (= "קנס" ליצרן החשמל)

כפי שניתן לראות, ככל שיצרן החשמל מצליח לעמוד ביעדי התוכנית ולחסוך יותר חשמל, כך הוא מקבל תמריץ גבוה יותר.

מצד שני, המנגנון והתוכנית בנויים באופן כזה שסך העלות למשק החשמל (סך העלות המוכרת בגין התוכנית לסך החסכון באנרגיה בקוט"ש) נע בין תעריף הייצור (20 אג' לקוט"ש) לבין תעריף החשמל לצרכן (50 אג' לקוט"ש), כך שלמעשה לא מוטלת עלות נוספת על המשק.



תרשים 3: עלות החסכון לקוט"ש כתלות בהשגת יעדי התוכנית

מנגנוני תמרוץ להפקת חשמל לא מיוצר (NegaWatts)

אנרגיה שאינה נצרכת היא האנרגיה הנקייה והחסכונית ביותר הקיימת. לפיכך, **מתן קדימות לחיסכון ולהתייעלות בצריכת האנרגיה, אפילו על פני ייצור אנרגיה ירוקה, הוא עיקרון מרכזי ברגולציית אנרגיה חדשה בעולם**, כדוגמת הדירקטיבה האירופית שהובאה כדוגמה. עיקרון זה בא לידי ביטוי במספר דרכים, כאשר אחת המרכזיות שבהן היא חיוב בהתייעלות ובחיסכון באנרגיה. הצבת יעדי חיסכון באנרגיה יכולה להתבצע במנגנונים שונים, ובהם מנגנון ה-Negawatts שנדון כאן. **מנגנון זה מאפשר יישום של עקרון חשוב נוסף – עקרון הצדק האנרגטי והאקלימי**. תעדוף צרכנים או רשויות מקומיות מאשכול סוציו-אקונומי נמוך לתוכניות התייעלות וחיסכון יאפשר הפקת תועלת כלכלית ויקדם צדק חברתי בד בבד עם השגת יעדי התייעלות וחיסכון ויעדי הפחתת פליטות גזי חממה.

במסגרת מסמך זה הוצגו חלופות ליישום מנגנונים לעידוד יצרני החשמל לבצע תוכניות Negawatts מאורגנות ליישום פרויקטים להתייעלות אנרגטית וחיסכון בחשמל, וכן המלצה ליישום מנגנון ייעודי בישראל התואם את מאפייני משק החשמל.

המנגנון המוצע יחייב את חברת החשמל והיחידים לבצע פעולות של התייעלות אנרגטית וחיסכון בחשמל בקרב לקוחותיהם (צרכני החשמל) **בשיעור של עד 5% מסך כושר הייצור של כל חברה**. הפעולות להתייעלות יבוצעו במסגרת תוכניות שונות אשר יוצעו על ידי כל חברה ויכללו התקנת ציוד, מוצרים וטכנולוגיות מוכחות אשר יביאו להפחתת צריכת החשמל באופן קבוע או לחלופין יציעו הסדרים לניהול והפחתת ביקושים.

רשות החשמל תאשר את אותן תוכניות מראש, וכל חברה אשר תיישם את התוכניות שאושרו לה תזכה להחזר עלות התוכנית במסגרת תהליך אישור התעריף שלה אחת לתקופה. **ביחס לכל תוכנית ייקבע מנגנון פרס/קנס** כך שבמידה שיצרן החשמל יעמוד ביעד החיסכון שאושר במסגרת התוכנית הוא יהיה זכאי להחזר עלויות מלא, החזר בגין אובדן הכנסות ממכירת החשמל שנחסך וכן למענק כספי, ובמידה שלא עמד ביעדי החיסכון הוא יקבל החזר חלקי מעלות התוכנית בלבד.

חשוב להדגיש כי יישום המנגנון עלול לגרום בטווח הקצר לעלייה בתעריף החשמל, ועל כן מוצע כי תינתן עדיפות לתוכניות התייעלות אנרגטית בפרויקטים ציבוריים בהם ייווצר חיסכון לציבור הרחב (כדוגמת תאורת חוץ, חסכון בעלויות התפלה ושאיבת מים), או תוכניות שיתמקדו בחסכון בחשמל לטובת אוכלוסיות בדירוג סוציו-אקונומי נמוך. זאת, על מנת לשלב גם שיקולים חברתיים בכינון המדיניות החדשה.

יש לעדכן את התוכנית הלאומית הקיימת להתייעלות אנרגטית, לכלול בה יעדי חיסכון והתייעלות שאפתניים, ליצור בה מנגנוני חיוב כדוגמת מנגנון ה-Negawatts שהוצע בדו"ח זה, לתקצב אותה, לייצר לה בסיס תקציבי נוסף באמצעות תעריף החשמל ולהפעיל אותה כך שתיצור בו זמנית התייעלות וחיסכון, תקדם צדק אקלימי, הפחתת פליטות גזי חממה, חסכון בתשתיות, שטח ועלויות של ייצור חשמל ותתרום להגברת החוסן הלאומי.