



הטכניון

מכון טכנולוגי לישראל



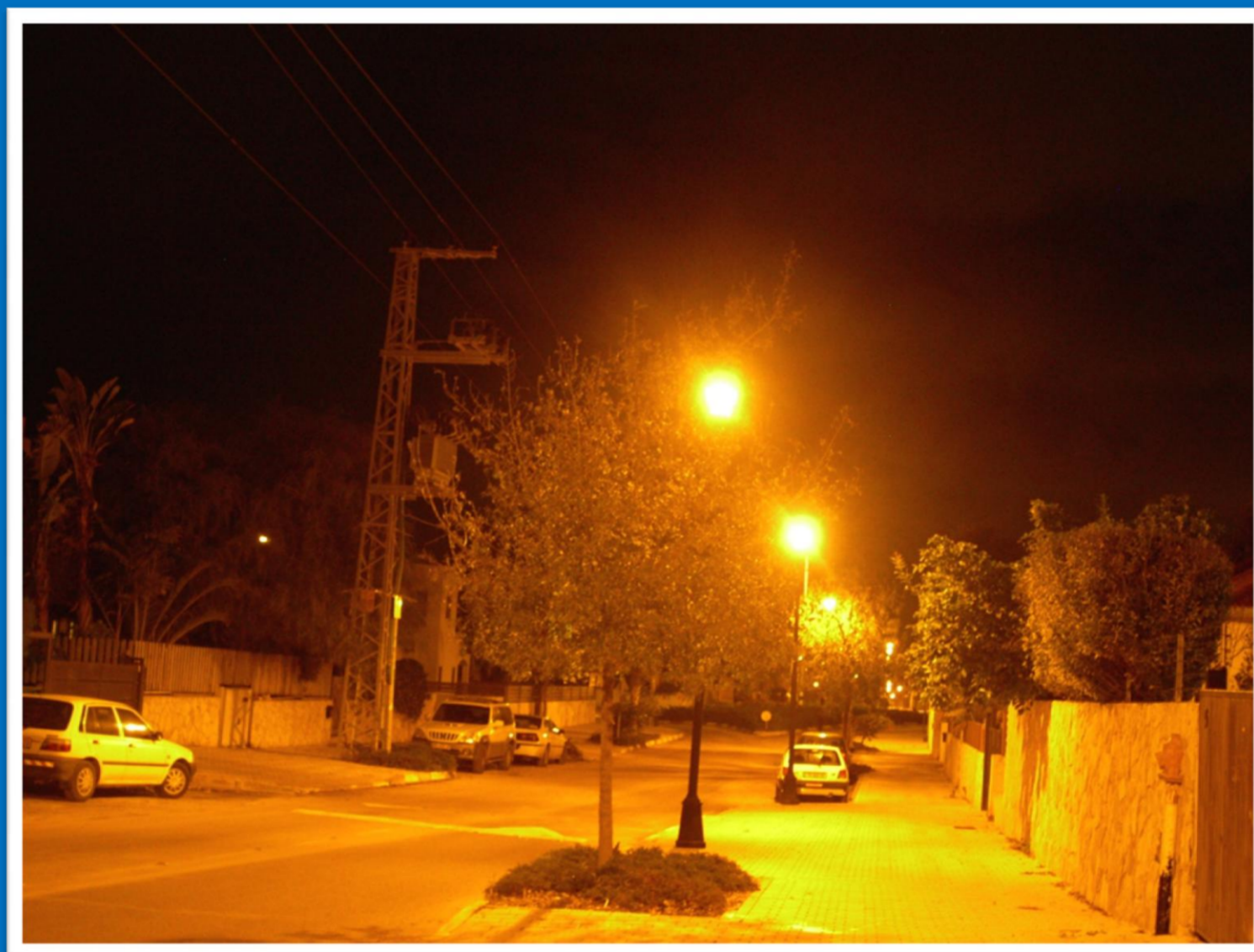
מוסד שמואל נאמן

למחקר מתקדם במדע וטכנולוגיה

סיכום והמלצות דיון פורום האנרגיה מס' 15
מוסד שמואל נאמן, הטכניון

התייעלות אנרגטית

ברשויות המקומיות בישראל



15

26.10.2009

התייעלות אנרגטית ברשויות המקומיות בישראל

סיכום והמלצות דיון
פורום האנרגיה של מוסד שמואל נאמן

הטכניון

מיום 26.10.2009

נערך על ידי:

ד"ר אופירה אילון

מיכל נחמני

טל גולדרט

ינואר 2010

אין לשכפל כל חלק מפרסום זה ללא רשות מראש ובכתב ממוסד שמואל נאמן מלבד לצורך ציטוט של קטעים קצרים במאמרי סקירה ופרסומים דומים תוך ציון מפורש של המקור.

הדעות והמסקנות המובאות בפרסום זה הן על דעת המחברים ואינן משקפות בהכרח את דעת מוסד שמואל נאמן.

רשימת משתתפי הפורום:

ד"ר	אילון אופירה	מוסד שמואל נאמן, יו"ר
מר	אפלבוים אמיל	מחלקת חשמל, עיריית אשדוד
מר	ארנון ירון	המועצה המקומית הר אדר
מר	בית הזבדי אדי	אגף שימור אנרגיה, משרד התשתיות
מר	בן יהודה אדם	בנק דקסיה-ישראל
מר	בר משיח דן	חברת אסקו ישראל
גבי	גולדרט טל	מוסד שמואל נאמן
עו"ד	גרוס זאב	אגף שימור אנרגיה, משרד התשתיות
פרופ'	גרוסמן גרשון	מוסד שמואל נאמן והפקולטה להנדסת מכונות, הטכניון
גבי	הוד עידית	פורום ה-15 - פורום הערים העצמאיות
מר	וינרב אלכס	עיריית מודיעין מכבים רעות
מר	טורם אילן	חברת נידן
מר	כהן רועי	היחידה לכלכלה ובקרה, החברה למשק וכלכלה
גבי	כרמל מילכה	מרכז השלטון המקומי
עו"ד	נחמני מיכל	מוסד שמואל נאמן
מר	סגל צבי	חברת מטרולייט
מר	קרן עופר	חברת נידן
מר	רומנו יצחק	אגף בינוי ותחזוקה, הטכניון
מר	שטראוס דן	חברת נידן

הבעת תודה

המחברים מודים למרצים על המידע שהציגו ולכלל משתתפי הפורום על תרומתם לדיון הפתוח. תודות לכל המשתתפים אשר העבירו חומר רקע לקראת ולאחר הדיון. צילום הכריכה באדיבות יוסי אילון.

תוכן העניינים

עמוד

5	פרק 1 : הקדמה
6	פרק 2 : רקע
7	פרק 3 : מידע בנושא התייעלות אנרגטית ברשויות המקומיות
23	פרק 4 : דיון
31	פרק 5 : סיכום והמלצות

נספחים

34	נספח 1 : תכנית פורום אנרגיה : התייעלות אנרגטית ברשויות המקומיות 26.10.09
	נספח 2 : חומרים שהוגשו ע"י מר אלכס וינרב,
35	סגן ראש עיריית מודיעין מכבים רעות (בתואר), לאחר קיום המפגש
37	נספח 3 : דף מידע אודות מימון ציבורי ומימון פרויקטים – בנק דקסיה ישראל

פרק 1: הקדמה

מוסד שמואל נאמן למחקר מתקדם במדע וטכנולוגיה, במסגרת פעילותו בתחום האנרגיה, מקיים מפגשי "פורום אנרגיה" המוקדשים לדיון בנושאים בעלי חשיבות לאומית בתחום. בפורום האנרגיה מתקיים דיון ממוקד בנושאים מוגדרים, בהשתתפות צוות מומחים המוזמנים לפי הנושא. המטרה היא להתרכז בשאלות רלוונטיות ומוגדרות, לתאם בין הגורמים ולהגיע להמלצות על דרכי פעולה לקידום הנושא, שניתן להציגן בפני מקבלי החלטות.

המפגש, ה-15 במספר, דן בנושא התייעלות אנרגטית ברשויות המקומיות. המפגש התקיים ב-26 באוקטובר 2009 בטכניון, והשתתפו בו מומחים בתחום מן האקדמיה, הממסד הממשלתי והציבורי וכן מן הסקטור התעשייתי. המשתתפים בפורום, שנבחרו בקפידה עקב מומחיותם, מהווים, ללא ספק, קבוצה ייחודית ובעלת סטאטוס מקצועי ראשון במעלה בתחום.

בחלקו הראשון של המפגש הציגו חלק מן המשתתפים מצגות בנושא התייעלות אנרגטית ברשויות המקומיות, על היבטיו השונים. מצגות המשתתפים נמצאות באתר מוסד ש. נאמן: <http://www.neaman.org.il/> (אירועים). בחלק השני התקיים דיון פתוח על המידע שהוצג ועל המסקנות האופרטיביות שיש להפיק ממנו.

תמצית הדיונים מסוכמת בדו"ח להלן, וכמו בדיונים הקודמים, הוא יוגש למקבלי ההחלטות במטרה להעלות אל סדר היום את נושא התייעלות האנרגטית של הרשויות המקומיות במדינת ישראל, לבחון דרכים להסרת חסמים ופעולות שיש לנקוט על מנת לקדם נושא זה.

פרק 2: רקע

"פסגת כדור הארץ", שנערכה בריו דה ז'נירו ב- 1992 בחסות האו"ם, הגבירה, ללא ספק, את המודעות למשבר הסביבתי העולמי. אחת האימרות המלוות אותנו מאז אותה ועידה היא "חשוב גלובלית ופעל לוקאלית". ואכן, מסמך בשם "אגינדה (סדר יום) 21" מהווה את הבסיס לחזון של הפיתוח בר-הקיימא במאה ה-21.

פרק 28 במסמך אג'נדה 21 מתמקד בחשיבות המעורבות של רשויות מקומיות בפיתוח בר קיימא: "לרשויות מקומיות תפקיד מפתח בפיתוח בר קיימא. כל רשות מקומית, בשיתוף תושביה תבנה תוכנית פעולה למאה ה-21 עבור הקהילה שלה... הרשות המקומית תאסוף מידע ותפעל יחד עם תושבים ובעלי עסקים לייצר קונצנזוס בנוגע למדיניות של פיתוח בר קיימא". כלומר, בידיה של הרשות המקומית הזכות והחובה להוביל מהלכים, אשר יביאו להפחתת העומס הסביבתי הנגרם על ידי הרשות.

רשות מקומית צורכת חשמל לתאורת רחוב, תאורה ואקלום בניינים ציבוריים, דלקים לצי התחבורה של הרשות, דלקים להנעת ציוד מכני כבד ועוד.

הדיון להלן דן אך ורק בנושא ההתיעלות האנרגטית ברשויות המקומיות בישראל. לא נדונו נושאים כמו הפחתת השימוש בחשמל על ידי התקנת מערכות פוטוולטאיות או מיקרו-טורבינות רוח ולא נדונו נושאים כמו התייעלות מערך הטיפול בפסולת או בצי הרכב, על מנת להפחית פליטות.

בתאריך 22 בינואר 2009 הוציא שר הפנים לשעבר, מר מאיר שיטרית, הוראה בדבר הפחתת תקציב צריכת החשמל של הרשויות המקומיות. השר הורה לרשויות להפחית את תקציב צריכת החשמל שלהן בשיעור של 1% בשנת 2009, 2% בשנת 2010 ו-3% בשנת 2011.

לכאורה, ניתן היה לראות בהוראה זו משום "זריקת עידוד" לרשויות המקומיות להפחית את צריכת החשמל שלהן, אולם לא כך פני הדברים. ראשית, ההוראה דנה בתקציב, קרי על ידי מעבר לתעריפי תעו"ז (תעריף עומס וזמן) בלבד יכולה הרשות להפחית את חשבון החשמל שלה, אך במקרה כזה אינה מפחיתה את הצריכה. בנוסף, גם לו היו רוצות הרשויות להפחית את הצריכה, ברשויות רבות אין כלל מידע מסודר לגבי צריכת החשמל (במקרים רבים, הגזברים יודעים מה היתה ההוצאה על החשמל בש"ח, אך לא כמה קווי"שים נצרכו). מעבר לכך, האפשרויות הטכנולוגיות הקיימות כבר כיום בשוק ואפילו הסדרי המימון הזמינים לרשויות מצביעים על כך שרשויות יכולות להגיע לשיעורי חסכון משמעותיים.

הרשויות המקומיות בישראל צורכות מדי שנה כ-2.5-3 מיליארד קווי"ש חשמל (כמחצית לתאורת רחובות וכמחצית נוספת לתאורה ואקלום של מבני ציבור). הצבת יעד חסכון של 1-3% הוא, ללא ספק, יעד מזערי, זניח ונמצא בתחום טווח השגיאה של המדידות.

בהתיעלות אנרגטית ברשויות המקומיות, מעבר לפוטנציאל החיסכון הכספי הגדול הטמון בה, ולהפחתת המזהמים המקומיים וצמצום פליטת גזי החממה שהיא מביאה עמה, יש גם חשיבות מיוחדת של מתן דוגמא אישית והובלת מהלכים של התייעלות בקרב הקהילה והציבור בכללותו.

הדיון שלפנינו פורש הן את האפשרויות וההזדמנויות והן את החסמים והמגבלות לקידום התייעלות אנרגטית ברשויות המקומיות.

פרק 3: מידע בנושא התייעלות אנרגטית ברשויות המקומיות

בחלק זה של הדו"ח ניתנת תמצית המידע שהוצג על ידי חלק מן המשתתפים, כל אחד לפי בחירתו ומומחיותו. המצגות שהוכנו על ידי הדוברים מוצגות, כאמור, באתר של מוסד נאמן (<http://www.neaman.org.il/>). מטבע הדברים, קיימת חפיפה מסוימת בין הדוברים השונים, אולם עורכי הדו"ח החליטו להביאם כאן כפי שהוצגו ובאותו סדר (ראה תכנית הפרום בנספח 1). מידע זה חשוב ומהווה בחלקו בסיס לדיון הפתוח שהתקיים לאחר מכן, כפי שמובא בפרק 4.

פרויקטים של התייעלות אנרגטית במודיעין-מכבים-רעות

מר אלכס וינרב, סגן ראש העיר (בתואר) מודיעין-מכבים-רעות, יועץ לרשויות רבות בעניינים סביבתיים

אביא את התרשמותי בשני הכובעים מתהליך התייעלות אנרגטית ברמת הרשויות. אדון בנקודות הבאות:

- החזון
- הביצוע בפועל
- החסמים
- הצעות

בן גוריון אמר שמדינת ישראל צריכה לנצל את משאבי השמש והטבע. אנו פועלים להיות עיר מקיימת- במודיעין התחיל תהליך בשיתוף מרכז השל; הוחלט על מדיניות רכש ירוק, אך טרם הותחל בביצועה, הוחלט על בניה ירוקה אך הנושא עוד לא ברור למהנדס העיר. בנושא התייעלות אנרגטית, התקיימה ישיבת מועצה ראשונה לפני כחודש וחצי. רועי כהן מהחברה למשק וכלכלה הופיע בפני המועצה, חברי המועצה הקשיבו והפנימו ובעוד כחודש תתקיים ישיבת תקציב, ואני מקווה שיקבלו את ההצעה.

הסברנו לחברי המועצה את הסוגיה, כי הבעיה הגדולה היא בורות. ברגע שמסבירים ומגייסים את חברי המועצה כשותפים, הם בעד.

הוסבר לאנשי העירייה שאפשר לחסוך כ-15% מעלות חשבון החשמל החודשי תוך 2-4 שנים (על ידי התקנת עמעמים, תאורה חסכונית, גלאי נפח וכו'). המשמעות היא של כמיליון ש"ח בשנה, שמתפנה לפעילויות עיריה אחרות. הסברנו גם שהתייעלות אנרגטית אינה מורידה רמת שירות לתושב אלא רק מייעלת אותו. ניתנו דוגמאות מה צריך לרכוש. לבצע פרויקט של התייעלות אנרגטית בבית ספר נותן גם אפקט חינוכי – מכיוון שילדים לוקחים הביתה את הרעיונות, השגרירים הכי טובים של המהפכה הסביבתית הם הילדים. אפשר להתקין צג בכניסה לבית הספר שאומר "היום חסכנו כך וכך" או "אתמול בצהרים השארנו מזגנים דולקים, לא חסכנו".

התחלנו פיילוט להחלפת פנסי רחוב על קטע רחוב מסויים כדי להעריך את החיסכון, זה במימון של המשרד להגנת הסביבה.

ניתנה רשימה ארוכה של פעולות שאפשר לעשות כבר עכשיו, בקלות יחסית – סגירת קולרים בסוף היום, בקרת השקיה (יש לזה כמובן גם השפעה על משק המים), שירותים ללא מים, אגירת מי טל. החסכון לעיריה מחלחל הלאה לתושב. יש רווח תפעולי ארוך טווח; סחר בפליטות בעתיד כמקור הכנסה; בנוסף, תושבים אוהבים את המיצוב החדש של עיר ירוקה ולפוליטיקאים זה מכניס הכנסה – למשל ממכירת חשמל מתאים PV על גגות בית הספר.

חסמים:

- **חוסר ידע** - יש חוסר הבנה מוחלט בנושא. אנשים לא יודעים על מה מדובר, מראש העיר ומטה.
- **תהליכים ארוכי טווח** - ראשי עיר לא אוהבים תהליכים שלא גוזרים עליהם את הסרט בקדנציה שלהם. כאן יש מכרזים וועדות ותהליכים ארוכים יחסית.
- **שיקולים פוליטיים** - אם הטיפול בסוגיה לא בא ממחנה ראש העיר, הוא עלול להתקל בהתנגדות, כי לא מוכנים שמישהו אחר יגזור קופון
- **בעיות בירוקרטיה** - אנו נתקלים בחוסר רצון מצד משרדי ממשלה לעזור. אנו חייבים את עזרת הממשלה.
- **בעיות מימון** - מימון ממשלתי של סקרי אנרגיה על ידי משרד להג"ס או משרד התשתיות היה נותן כלי עבודה הכרחי לראשי הרשויות, ומקדם את המטרה באופן משמעותי

פתרונות:

- יש להקצות מקורות מימון לקידום סקרי אנרגיה ברשויות
- הסברה של השלטון המרכזי ופירסום
- חקיקה בכנסת
- ישוב או שניים שיצליחו ויובילו מהלכים כדוגמא: כשיש סיפור הצלחה זה מוצא את דרכו הלאה.

חומרים נוספים שהוגשו ע"י מר אלכס וינרב, לאחר קיום המפגש, מוגשים בנספח 2

פרויקטים להתייעלות אנרגטית בערים

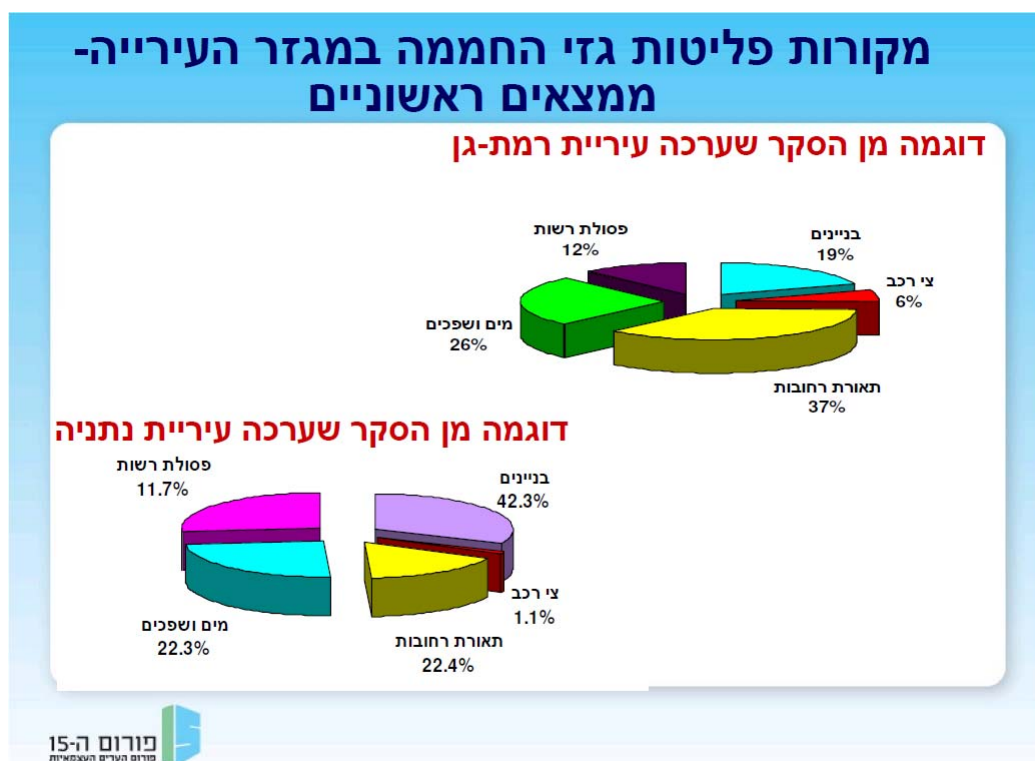
עידית הוד – פורום ה-15 - פורום הערים העצמאיות

קיים קשר ישיר בין צריכת אנרגיה/חשמל לזיהום אויר ופליטות גזי חממה. זה קשור ישירות לאמנת האקלים עליה חתמו 18 עיריות. מהאמנה נגזרת תכנית עבודה מחייבת מאוד, ובעקבות החתימה כמעט כל העיריות פועלות בהתאם למתווה שבאמנה. באתר של פורום ה-15 יש מידע רב נוסף, וכן מוצג בשקיפות מלאה איפה כל רשות נמצאת מבחינת יישום האמנה.¹ אחד מהשלבים הראשונים הוא ביצוע סקרי פליטה עירוניים. ממצאי הסקרים מתחילים להגיע מהעיריות; הם עדיין לא ממצאים רשמיים, כי לא עברו תיקוף אבל מצביעים על מגמות מרכזיות ששווה להסתכל

¹ http://www.forum15.org.il/category_page.asp?id=49

עליהן. ברור, כי הנושא המרכזי לעיסוק הוא התייעלות אנרגטית. יש להפריד בין מגזר העירייה, הכולל מבנים, צי רכב ושטחים שנמצאים בבעלות, בשליטת ובתפעול העירייה, לבין מגזר הקהילה – כל הפעילות העירונית שאינה במגזר העירייה (לרבות תושבים, יוממים, מבקרים, עסקים מסחר ותעשייה). מגזר העירייה מהווה 2%-5% מסך הפליטות העירוניות בלבד, אך נדון רק בו.

עיקר הפליטות של העיריות נגרם מבניינים, מתאורת רחובות, מדלק של צי רכב, מבוצת שפכים (מתאן), וצריכת אנרגיה בהפקת מים ובטיפול בשפכים. בכל הטבלאות של העיריות יש פילוח שמראה את החלוקה בצריכת האנרגיה לשימושים השונים. בניינים ותאורת רחובות יחד מהווים בין 50%-65% מסך הצריכה במגזר העירייה. לזה ניתן להוסיף גם צריכת אנרגיה מסקטור מים ושפכים (שמורכב מצריכת חשמל ומטיפול בבוצת השפכים).



ההתייעלות והחיסכון באנרגיה יכולים להיות מושגים בעיקר על ידי טכנולוגיות מתקדמות ועל ידי מנגנוני חינוך והסברה. ניתנו דוגמאות של פרויקטים מעיריות שונות, כמפורט:

בחיפה – בוצע פרויקט של משנק אלקטרוני לנוורות פריקה. חסכון של 30% בצריכת החשמל והארכת חיים של 3-5 שנים. על אף שהיה תכנון להרחיב את הפרויקט ולהשיג חסכון של 2-3 מיליון ש"ח, לא בוצע בגלל קשיים תקציביים. כמו כן בוצע פרויקט התקנת בקרת תאורה לחסכון, וכן פרויקט כיוון של תאורה (כיוון יומי במקום דו-שבועי) – התבצע בהשקעה של 60 אלף ש"ח, חסך 300 אלף ש"ח תוך שנה.

פתח תקוה - הקימה ועדה להפחתת פליטות עם ועדת משנה לחסכון באנרגיה, ביצעה סקרי התייעלות אנרגטית בקרב צרכני חשמל גדולים – תאורת רחובות, רמזורים, גני ילדים, בתי ספר יסודיים, משרדי העירייה ומבני ציבור גדולים כגון הקונסרבטוריון, מבני סעד ואגף הספורט. בתחום תאורת הרחוב: יש בעיר 156 מרכזיות תאורה. צריכה שנתית: 4-5 מיליון ש"ח. הוסיפו עשרות בקרי חסכון לתאורת רחוב, שנועדו לחסוך 15%-25%. נחתמו חוזים עם שתי חברות מתחרות, באופן שהציוד וההתקנה ישולמו על חשבון החסכון.

פרויקטים של התייעלות שבוצעו באשקלון - החלפת רבע מנורות העיר לנורות חסכוניות; הוכנסו שעונים להדלקה וכיבוי מדויקים של תאורה; נערך פיילוט של התקנת משנקים אלקטרוניים ב-62 נורות. הפיילוט הביא לחיסכון של 25% בצריכת החשמל, ולאור החיסכון הפרויקט יורחב בעתיד.

בהרצליה - בוצעו הפרויקטים הבאים: התקנת קוצבי זמן למזגנים בבתי ספר ובגני ילדים, עמעום אורות ברחובות צדדיים, החלפת גופי תאורה לגופים חסכוניים, החלפת תאורת רמזורים לנורות LED (light-emitting diode - דיודה פולטת אור) ועוד.

מסקנות עיקריות מהתנהלות העיריות עד כה:

- עיקר הפעילות כיום היא בפרויקטים נקודתיים ולא בתכנית כוללת.
- מרבית המידע מצוי בידי גורם אחראי אחד, אין רישות של המידע ואין הצפה של הנושא, ומנכ"ל העירייה לא מודע במה מדובר ומה שיעור החיסכון האפשרי
- חסרה הפנמה של ההתייעלות כפעילות כוללת של הארגון לרבות מנגנוני תכנון מעקב ובקרה
- מרכיבי ההתייעלות מוטמעים בתכניות חדשות ופחות לגבי בינוי קיים
- חסרה פעילות שמכוונת להשפיע על מגזר הקהילה, שם הפליטות הגדולות. עם זאת ברור, שאי אפשר להכנס לתכנית כזו בלי שהעירייה תיישם אותה על עצמה קודם.

המלצות הנגזרות מהתהליך שבוצע עד כה-

- יש להטמיע את הנושא במסגרת תכנית מקיפה
- יש להכין סקר התייעלות אנרגטית כבסיס להכנת תכניות להתייעלות חיסכון באנרגיה ושימוש באנרגיות חלופיות
- התכנית תכיל גם מרכיבים של חינוך הסברה והטמעה, מעקב ובקרה, לוי"ז ותקציב
- אחריות הביצוע תהיה תחת פונקציה מתכללת בעירייה – אנחנו מציעים שועדת ההיגוי העירונית ליישום אמנת האקלים של פורום ה-15 תהיה הפונקציה המלווה.
- ביצוע פעולות אופרטיביות ליישום התכנית בהתאם לאבני דרך

בסוף דצמבר 2009 תחל הכשרה מקיפה בת עשרה מפגשים לעיריות הרלוונטיות, במסגרתה מקנים כלים לעיריות, בין היתר, כיצד לקדם נושא התייעלות אנרגטית, בניה ירוקה ועוד.

ההכשרה מסייעת לבנות יכולות בשלטון המקומי לקיום נושאים סביבתיים, שהתייעלות אנרגטית הוא אחד מהם ובו ההשקעה מניבה לא רק תרומה לסביבה, אלא גם חסכון כספי לעירייה.

תכניות חסכון באנרגיה בטכניון **יצחק רומנו, מהנדס חשמל ראשי, הטכניון**

צריכת האנרגיה בטכניון עולה ב-6%-5% בשנה, בין היתר בגלל בניה. ב-2007 התחיל הטכניון בהפעלת תכנית חסכון כפיילוט בפקולטה אחת; בהנהלת הטכניון יש מוטיבציה חזקה לחסכון, ו"כל האמצעים כשרים". היום הפרויקט הורחב לחמש-שש פקולטות, ומלווה גם בפעילויות חינוכיות – שלטים ומדבקות שמנחים לכבות את האור, אביזרים לחסכון, כיבוי אוטומטי של מערכות מיזוג ותאורה. בהתקנה של אמצעי חיסכון בחשמל חייב לאפשר גמישות בהפעלה כי השינויים תכופים. מה שהופך את הפרויקט לתכנית חסכון ומאפשר שימור הישגים לאורך זמן הוא יצירת מוטיבציה. נדרש מנגנון לשימור הישגים, אסור לאבד את ההישג. בבנין אולמן, שהוא בנין מרכזי של כיתות לימוד וכמעט ללא שטח משרדים – הותקנה מערכת כיבוי תאורה אוטומטית באמצעות גלאים. הניסיון מראה כי אחרי זמן יש סחיפה חזרה לאותו המצב, הגלאים לא עובדים, לא מחוברים – חייבים לשמר הישגים. המודל שנבחר על מנת לשמר את ההישגים הוא מודל של חלוקת רווחים עם הפקולטה. כשהמדידה והתגמול על פי קוטי"ש. הטכניון נותן לפקולטה 95% מגובה הצריכה שנמדדה בשנה שעברה. שנת הבסיס היא שנה לפני תחילת הפיילוט. אם הפקולטה הצליחה לחסוך חשמל, וצרכה רק 90%, היא מתוגמלת כספית ישירות בערך כספי של 5%. הצריכה והחיסכון נמדדים ביחידות גולמיות של קוטי"ש. הלכה למעשה, אנו מגיעים לבנין, עורכים סקר מקיף בבנין, מחפשים איפה יש בזבוז ומה החלופות לפתרון. מכמתים כמה עולה כל התקנה, ומחשבים החזר השקעה. בתור צוות מקצועי אנו מלווים את הפקולטה וכל האחראיות עוברת ליחידה עצמה. היא מחליטה איפה ומה להשקיע, איפה להתקין גלאים ואיפה לא. הפקולטה אינה מקבלת הנחיות מלמעלה איך ומה לשים, והם שיקבלו את הכסף בסיכומו של יום. ברגע שהפקולטה מחליטה איפה וכמה לחסוך, האחראיות על הפרויקט עוברת אליהם ויש להם מוטיבציה.

שאלה: מה עושים עם גורמים שבאופן שיטתי נכשלים?

נקודת המוצא שלנו היא שאף גורם לא מזיז עצמו לבד. חייבים לבדוק איפה ואיך זה תקוע. אנו מלווים אותם כל הזמן, בודקים למה משהו תקוע, למה לא מתקיים וכו'. ללא ליווי צמוד הפרויקט יכשל. במידה והפקולטה אינה מצליחה להגיע לחיסכון של חמישה אחוז היא נאלצת לשלם כסף מכיסה. הכוונה היא לקיים את המודל במשך כשלוש שנים ואז להפריט את נושא החשמל כך שהפקולטה תהפוך לאחראית כלפי עצמה. חשוב לציין, כי אנו עוסקים בחיסכון אבל חייבים לשמור על בטיחות – לא לפגוע בלימודים ובעבודה, ובוודאי לא במחקר במעבדות. תחת אילוצים אלו אנחנו פועלים.

עיקר הפעילות נעשית בתחומים הבאים :

תאורה - הותקנו גלאים לרוב הגופים בחניונים ; הקטנת תאורה בשליש עד שני שלישים.
תאורת מסדרונות – צריך לא רק לכבות, אלא גם לדאוג שאם מישהו מדליק, יהיה כיבוי אוטומטי
מיזוג אוויר - חסכון על ידי כיבוי בזמנים קבועים ; ניתוק מצננים בשעות הלילה.
אחר - התקנת מסך/וילון אוויר בכניסות ראשיות (להקטנת בריחת אקלים-בנין החוצה). התקנת ציפוי נגד קרינה ; הצללה ; הקטנת חללים ממוזגים ; בידוד ; מעבר למצב hibernate במחשבים. המשמעות הכלכלית של פעולה זו היא כ-100\$ למחשב לשנה אם עושים את זה (בטכניון יש עשרת אלפים מחשבים, זה מצטבר לסכום גדול).

בנין הפקולטה להנדסת חשמל - הושגו 16% חסכון בשנה ראשונה. הושקעו 45 אלף ש"ח, בשנה ראשונה חזרו נטו 135 אלף ש"ח לפקולטה (כלומר- סך החסכון 206 אלף ש"ח!)
בנין הפקולטה לפיזיקה – הפרויקט החל לפני 20 חודשים, הושגו 20% חסכון.
בבנין מדעי המחשב – יש תשתית קיימת של גלאים, שפשוט לא הופעלה קודם. כלומר בהשקעה אפסית הושג חסכון של כ-30%.

כל הפרויקט יקום ויפול על מדידה - הותקנו 120 מונים בכל אחת מן היחידות, מדידה אוטומטית. הצריכה מבוקרת כל הזמן. מודדים בנין שלם, ומבודדים אותו אנרגטית. בשינוי של עד 5% בתפוסת בנין לא מתיחסים לשינוי ; אך אם הוסיפו אגף יש לקחת זאת בחשבון.

צריכת האנרגיה בטכניון מסתכמת ב-40 מיליון ש"ח בשנה, כולל גז וסולר. החשמל הנצרך הוא כ-70 מיליון קוט"ש, שזה כ-34 מיליון ש"ח בשנה.
חסמים – "בידוד" של בנין כיחידה צורכת אנרגיה הנפרדת מיחידות אחרות, מימון, גיוס הנהלה, מדידה נכונה, ניתוח תוצאות, חישובי זמן החזר. בלי אישור וגיבוי של הנהלה בכירה זה אבוד.

אדי בית הזבדי : כל מי שלמד בקורס ממוני אנרגיה, למד על זה כבר משנת 1995. אבל מה נעשה בידע זה סיפור אחר. אם זה לא בא מהמנכ"ל, מראש העיר – זה לא יעזור לאף אחד.

עופר קרן : אם אין אדם שמכניס נשמה לפרויקט זה לא עובד. צריך מנהל משאבי אנרגיה. משוגע לדבר, כמו איציק.

יוזמות להתייעלות אנרגטית ברשויות מקומיות בארה"ב

ד"ר מרים לב-און וד"ר פרי לב-און, קבוצת לב-און (הועבר על ידי ד"ר אופירה אילון)

ערים ושטחים עירוניים צורכים 75% מן האנרגיה בעולם ומייצרים כ-75% מגזי החממה. לכן, על הערים להוביל את שינוי הנדרש להתמודדות עם משבר האקלים. קבוצה של הערים הגדולות

בעולם ("קבוצת C40") התאחדה על מנת להעלות יעילות אנרגטית ולצמצם פליטות גזי חממה ברחבי העולם.

מה ניתן לעשות בערים?

- תקני בנייה יעילה אנרגטית
- סקרי אנרגיה כבסיס להתייעלות
- מערכות תחבורה יעילות אנרגטית (תחבורה ציבורית, אגרת גודש וכד')
- תאורת רחובות יעילה
- מערכות יצור חשמל קטנות יותר, מקומיות ונקיות
- דלקים נקיים וטכנולוגיות היברידיים לאוטובוסים, צי פינוי אשפה ורכבים נוספים
- מערכות waste-to-energy במטמנות
- שיפור מערכות הולכת וחלוקת מים וטיפול בדליפות

דוגמאות מן העולם

- **אמסטרדם, הולנד** – קירור באמצעות מי-אגם מצמצם 70% מפליטת גזי חממה לעומת מיזוג אויר סטנדרטי
- **קופנהגן, דנמרק** – 97% מאנרגיית החימום של העיר היא האנרגיה העודפת הנפלטת מתהליכי יצור חשמל
- **יוסטון, ארה"ב** – שידרוגים אנרגטיים (retrofit) בחינם לבתים קיימים של אוכלוסיות מעוטות יכולות
- **מלבורן, אוסטרליה** – סקרי אנרגיה מנדטוריים
- **פורטלנד, ארה"ב** – אופטימיזציה של מערכות בקרת רמזורים מביאה להפחתה בצריכת הדלק של הרכבים
- **הידלברג, גרמניה** – התייעלות אנרגטית של מבני עירייה הביאה לחיסכון של 35% בגזי חממה
- **אן-ארבור, ארה"ב** – תאורת LED ברמזורים הביאה לחיסכון של \$100 לשנה לנורה וחיסכון שנתי של 2200 טון פד"ח
- **אוסלו, נורבגיה** – מערכת תאורה חסכונית עם נורות נתון בלחץ גבוה ובקרה חכמה, הביאה לחיסכון של 70% בצריכת אנרגיה ולחיסכון שנתי של 1440 טון פד"ח.

תכנית מענקי ההתייעלות האנרגטית ושימור האנרגיה של משרד האנרגיה האמריקאי – תכנית זו מעניקה מענקים לפרויקטים אשר משפרים יעילות אנרגטית, מקטינים צריכה ומפחיתים פליטות גזי חממה. התכנית קבועה בחוק החל משנת 1997.

באוקטובר 2009 חשף סגן הנשיא האמריקאי, ג'ו ביידן, תכנית לשדרוג אנרגטי של מבנים קיימים, אשר מטרתה "לעזור למשפחות אמריקאיות לשדרג את בתיהן, לעזור להן לחסוך כסף אגב חסכון בצריכת אנרגיה, הפחתת גזי חממה ויצירת סביבה בריאה יותר". התכנית כוללת:

- פיתוח תווית ביצועים אנרגטית לבתים
 - פיתוח מדדי ביצועים אנרגטיים לבתים
 - תמיכה במימון פרויקטים של שידרוג אנרגטי על ידי הכרה לצרכי מס
 - הכשרת עובדים מתאימים לתעשיית השדרוג האנרגטי - תיצר משרות רבות
- התכנית אינה כוללת הוצאות רבות אלא בעיקר הסרת מחסומי ידע, עלויות עסקה, בעיות נזילות וכשלי שוק אחרים המונעים מבעלי בתים לבצע השקעות שיש בהן יתרון אישי וחברתי כאחד.

אדי בית הזבדי: יש במחלקת האנרגיה האמריקאית מדריך להתייעלות אנרגטית במבני ציבור.²

יישום פרויקטים וחסכון באנרגיה בתאורת רחובות

צבי סגל, מנכ"ל חברת מטרולייט

אני מהנדס חשמל במקצועי, אבל עד שהצטרפתי למטרולייט לא היה לי שמץ של מושג על נושא התייעלות אנרגטית, וזה מראה שיש בעיה גדולה של מודעות.

סך האנרגיה לתאורה בעולם כ-19%. גופי תאורה מסוג High Intensity Discharge - HID מהווים 1% מכלל גופי התאורה אבל צורכים רבע מכלל האנרגיה. יש 450 מיליון יחידות HID בעולם – עוצמה חזקה, יעילות גבוהה. מטרולייט מייצרת משנקים אלקטרוניים ל-HID.

מטרולייט קיימת שנים רבות, והטכנולוגיה מותקנת ב-700,000 נקודות בארץ ובעולם, אבל בגלל בעיות רבות שהיו לפני מספר שנים, מי שכבר שמע על נסיון העבר מפחד לנסות.

זו תעשייה מאוד קונסרבטיבית ולא היו בה שינויים רבים עד היום. שימוש כלל עולמי בטכנולוגיה חסכונית בתאורה עשוי לחסוך 3% מכלל צריכת החשמל העולמית: חסכון של 65% בצריכת אנרגיה ובפליטות פחמן זו חמצני, הכפלת אורך חיי נורה וחסכון בעלויות החלפה. כמו שמנכ"ל משרד התשתיות לשעבר, חזי קוגלר, אמר, אם הממשלה הייתה מסבסדת את הטכנולוגיות של מטרולייט היינו יכולים לחסוך את הקמת תחנת הכוח באשקלון.³

מבחינת הטכנולוגיה, החיסכון הוא משמעותי מאוד – מחליפים נורה של 400W בנורה של 280W, בנוסף מחליפים משנק למשנק אלקטרוני, שיש לו יעילות טובה הרבה יותר. זה מאפשר התקנת דימר וגם חוסך במיזוג אוויר על החימום שהנורה מייצרת. דוגמאות ליישום – תאורת רחוב, חנויות, תעשייה – ניתן לחסוך מיליונים של שקלים וכמובן קוויט"ש.

דוגמאות ליישום בעירויות בישראל –

² ראו ב- <http://www1.eere.energy.gov/femp/>

³ "מטרולייט השיקה את הדור הבא של טכנולוגיית תאורה חסכונית", גלובס 13.10.2009 - <http://www.globes.co.il/news/article.aspx?did=1000504962>

בחולון – התקינו פתרון של מטרולייט ב-4000 נקודות תאורה, חיסכון של 4,550,000 ש"ח בארבע שנים.

באשדוד – התקינו פתרון של מטרולייט ב-4000 נקודות תאורה, חסכו 4,175,000 ש"ח בארבע שנים.

בשהם – התקינו פתרון של מטרולייט ב-800 נקודות תאורה, חסכו 417,500 במשך שנתיים. החיסכון בפועל של העיריות היה גבוה יותר מכיוון שהפתרון של מטרולייט הותקן רק ב-60% מנקודות התאורה, ופתרונות של חברות אחרות הותקנו בנקודות נוספות.

חולון	אשדוד	שהם
נקודות תאורה	4000	800
שעות תאורה בשנה	5000	5000
חסכון בקוט"ש בשנה	2,420,213	444,149
חסכון כספי בשנה	₪ 1,137,500	₪ 208,750
מספר שנים בפועל	4	2
חסכון מצטבר	₪ 4,550,000	₪ 417,500

אביא דוגמא של חברת BEVMO, שהיא משווקת יינות בקליפורניה. שם יש בעיה גדולה של חשמל – יש שלוש חברות חשמל – לכל צרכן יש היטל חיסכון באנרגיה בחשבון החשמל – והמדינה נותנת סובסידיה למי שמתיעל - מי שמתמש במשנק של מטרולייט מקבל החזר של חצי מהעלות (\$100-\$150). זה מקצר את החזר ההשקעה ומעודד את החברה לבצע את ההתקנה.

תקופת החזר – שנה וחצי עד ארבע שנים, תלוי באיזו אפליקציה. אורך חיים מוכפל לשש שנים בערך, התייעלות של 65% בצריכת אנרגיה. מאפשר בקרה, עמעום. לכל נקודת תאורה נוצר חסכון של 100-200 אלף ש"ח בשנה. על כל אלף נורות (רשות קטנה) מדובר בחסכון של מיליוני שקלים.



החלפת משנקים אלקטרומגנטיים של תאורת רחוב בבאר שבע (בתמונה משמאל) למשנקים אלקטרוניים יעילים (בתמונה מימין) – תאורה בהירה יותר, חסכונית יותר, שהביאה לחסכון כספי ניכר. התמונה באדיבות מטרולייט.

זאב גרוס: אנו מזהים בעיה, כאשר בסוף תקופת ההחזר העירייה לא מצליחה לזהות את היקף החסכון. מנגנון הניהול הכספי ברשויות המקומיות אינו בנוי לזהות את זה.

ירון ארנון: לדעתי יש לנצל את יתרון הגודל שיש לרשויות המתאחדות יחד, ולקבל החלטה מרכזית, באמצעות מכרז מרכזי שיתן לרשויות גם ודאות באספקה וגם יתרון לגודל.

התייעלות אנרגטית ברשויות המקומיות – פוטנציאל, חסמים ומודלים לביצוע רועי כהן, מנהל פרויקטים, היחידה לכלכלה ובקרה, החברה למשק וכלכלה

החברה למשק וכלכלה היא חברת בת של מרכז השלטון המקומי, ואנחנו מפרסמים מכרזי מסגרת עבור כלל הרשויות המקומיות. הכנו מכרז להתייעלות אנרגטית במבני ציבור ותאורת חוץ, ואנו מממנים את הסקר ללא עלות לרשות אם עובדת איתנו. אם רשות לא עובדת איתנו אנו מתמחרים את הסקר לפי שעות עבודה ללא רווח. המכרז הוגש לאישור משרד הפנים בנובמבר 2008. עד היום לא הצלחנו לאשר את המכרז.

אופירה אילון: ניסיונותינו להביא את נציג משרד הפנים לדיון עלו בתוהו, לצערנו הם לא הגיבו ולא נענו להזמנה.

לפני חודשיים קיבלנו הערות למכרז, שלחנו תגובתנו ואנו נמצאים שנה אחרי צאת המכרז ועדיין אין לנו אישור לפרסומו לרשויות. ברגע שנקבל אישור זה ייקח כחודשיים לוועדת המכרזים ומתן זמן לחברות לשאול את כל השאלות הרלוונטיות, ואז נקבל ממשרד הפנים אישור התקשרות. אנו

נמצאים היום לפני קבלת אישור אבל מיום האישור עד התחלת עבודות בפועל יחלפו עוד כשלושה חודשים.

אנחנו ניסינו למצוא פתרון יצירתי לקידום פרויקטים של התייעלות ברשויות המקומיות וכך נכנסנו לנושא של סחר בפליטות גזי חממה; זה דורש אגירת נתונים, ובדיקה שהיא שונה לחלוטין מניהול של פרויקט רגיל. בדקנו האם יש ערך מוסף לפרויקטים מסוג זה, והתשובה היא שכן, זה עומד בקריטריון שמוכתב על ידי ה-אוי"ם, של מאמצים שלא נעשים ביום יום באופן רגיל, שזה תנאי לפרויקט CDM (מנגנון הפיתוח הנקי, מנגנון פיננסי המאפשר סחר בין-לאומי בגזי חממה). כלומר- האם יש Additionality לסחר בגזי חממה לפרויקטים של התייעלות? מסתבר שכן.

10%-15% מהתקציב של רשות נמצא בידי הרשות לבחירה של סדר עדיפויות לבחון איפה להשקיע הכסף – רווחה, חינוך בלתי פורמאלי וכד'. השאר זה הוצאות קשיחות של הרשות ואין לה גמישות. ברוב הרשויות גם המעט הזה לא פנוי כי הרשות מסיימת שנה בגרעון. בדקנו מצב קיים של רשות מקומית יחסית מבוססת (מדד סוציאקונומי 7, שזה מצוין) – כח אדם, תקציבים וכד', וגילינו שמענקי הממשלה שניתנו לאורך השנים, צריך להאבק עליהם כל שנה במשך חודשיים, שלושה או ארבעה. אותה רשות שמשנת 2001 הגיעה למקום שהתקציבים גדלו פי 2, כח האדם דווקא ירד והתייעל, היישוב גדל, אבל מענקי הממשלה ירדו כמעט לאפס מתשעה מיליון לשנה. זה גורם למלחמה יומיומית לסיום השנה בתקציב מאוזן. הרשות מקדמת נושא התייעלות אנרגטית ויש שם אנשי מקצוע רציניים המעוניינים לקדם את הנושא, והם רוצים לקדמו עם או בלי תקציב. לצערי ברוב הרשויות אין את האדם המשוגע לדבר שצריך כדי להזיז פרויקט כזה.

יש רשות טובה שבה אושר פרויקט על ידי מנכ"ל העירייה, גזבר העירייה וראש העיר ומנהל האחזקה הודיע חגיגית שהפרויקט לא יצא לפועל למרות כל החלטות, ואכן, לא קרה כלום כבר מספר שנים.

יוזמה של פרויקטים זעירים במשרד התשתיות מבורכת אבל מקבלת ציון נכשל. רק שתי רשויות פעלו במסגרת היוזמה השנה.

שלושים רשויות הגישו בקשה במסגרת פרויקטים זעירים, מתוכן רק שבע קיימו פרויקט כי הכל עשוי עם טופסולוגיה נוראית ובירוקרטיה.

זאב גרוס: אני חושב שאין הצדקה לטעון שעבודת הניירת רבה. מי שטוען כך, כנראה שלא קרא את המסמכים. זה כתוב בשפה ברורה וקל מאוד לביצוע.

רועי כהן: אני מציף את הדברים, ואת הלך הרוח ברשויות, אשר חשות, שכאשר ממלאים את הטפסים מרגישים שמדובר בביוקרטיה מיותרת.

רועי כהן: אם הרשות נדרשת להעסיק אדם שיטפל בנושא המכרזים, בשביל לזכות בסופו של דבר בתקציב של 30,000 ₪ בלבד, אז במקרים רבים הרשות תבחר לא להיכנס לזה בכלל. בפרויקטים זעירים – יש רשויות שיש להם כוח אדם ורוצות תמיכה בפרויקט – והן ניגשות לפרויקט לבד. כמובן שזה דורש מהרשות לגשת למכרז.

זאב גרוס: חשוב לי להבהיר, כי יש מסלול דו-צדדי – כל מה שצריך לעשות כדי לקבל תשלום ראשון, הוא להציג חתימת חשב על הציוד שנרכש, ואז מקבלים מיידית החזר של 50%. התקציב לא נשאר בלתי-מנוצל, אבל אי אפשר לתת כסף ציבורי בלי מסמכים ובלי אישורים. יש גופים פרטיים שעושים את זה - בתי מלון, מפעלים וכו'.

ירון ארנון: למה בכלל אנחנו מתחרים על הכסף של המדינה? הכלי של מתן מענקים בסכום הזה שהוא קטן יחסית; אני טוען שפה צריך להפעיל מנגנון דומה לזה שיש עבור ייצור חשמל PV – הממשלה החליטה לתת מסלול פחת מואץ או פטור ממס – זה כסף ישר מהמדינה. אין צורך לגשת למכרז או להתמודד. מביאים דו"ח בסוף השנה ומקבלים את הזיכוי.

רועי כהן: יש בעיה אמיתית כאשר קובעים שהתקציב אשר ניתן לרשות הוא 20% של הפרויקט והיא צריכה לממן מתקציבה 80%, זה גורם למעשה שמרבית התקציב לא ינוצל - הרשות אינה יכולה לעמוד בעלות העצמית שלה. חשוב להבהיר איך התהליך עובד, אולי באמצעות תרשים זרימה.

הגבול בין מימון ציבורי למימון פרויקטים

אדם בן יהודה, בנק דקסיה-ישראל

דף מידע מצורף בנספח 3.

בנק דקסיה ישראל הוא בנק פרטי, הנסחר בבורסה; 65% בבעלות בנק DCL, בנק היושב בצרפת. קבוצת דקסיה הינה תאגיד בלגי-צרפתי.

במרבית עסקאות המימון הפרויקטלי שהבנק מבצע, הבנק לא יממן 80% מעלות הפרויקט אם לא יהיו לו תשובות לכל השאלות המופיעות בדף – סוגיות משפטיות, פרטים טכניים ופיננסיים. בנק לא יתן מימון במינוף גבוה כל כך לפרויקט בו אין ודאות כלכלית ותשובות לכל השאלות המשקפות סיכונים.

עד היום לא ראינו פרויקט גדול מספיק בתחום החיסכון באנרגיה, כדי לתמוך בכל העלויות הכרוכות בבדיקת הנאותות של מימון פרויקטלי סגור. אנו כבנק מצפים לתזרים מזומנים מספיק לשירות החוב (קרן+ריבית), ולפיכך, דורשים שאם התזרים לא עומד בציפיות, הרשות תהיה ערבה ותשלם את ההפרש. כאן המימון הפרויקטלי נושק לעולם המימון הציבורי. ערבות להשלמת תזרים המזומנים יכולה להתקבל מחברה פרטית, איגוד ערים או חברה כלכלית, אולם בנק דקסיה ישראל יעדיף ערבות רשות, ולא דווקא גוף ציבורי אחר. כשאני מדרג איגוד ערים מול

רשות מקומית אני מעדיף את הרשות, כי יש לה גב כלכלי יותר טוב. יכולה לבוא גם חברה כלכלית או איזשהו שיתוף פעולה כלכלי בין גופים שונים, אך בכל מקרה נרצה לראות אשראי מגובה בערבות של רשות.

ניקח לשם דוגמא פרויקט קטן – של מיליון עד 10 מיליון דולר, בתחום ה PV: הבנק ישקול מימון פרויקטאלי סגור, כלומר הלוואה רק לחברת הפרויקט בלא ערבות הבעלים. עם זאת, הבנק לא יממן 80% אם לא יקבל יעוץ של מומחים – ובשלב זה ישנה סכנה שהפרויקט יתחיל להיות לא משתלם, שכן עלויות המומחים השונים ינגסו בתשואה על ההון.

גרשון גרוסמן: אינני מבין את השיקול הכלכלי המניע אנשים להתקין מערכות PV במסגרת התנאים והתמריצים הקיימים כיום. התקנו מערכת PV במעבדה לאנרגית השמש של הפקולטה להנדסת מכונות בטכניון על מנת שסטודנטים יוכלו ללמוד את הנושא. בחרנו במערכת הקטנה ביותר שחחיי היתה מוכנה לחבר לרשת - 1 קילוואט שיא. עלות המערכת היתה בסביבות 36,000 ש"ח והיא מייצרת כ-100 קוואט"ש בחודש, לפי הניסיון עד כה, ומביאה הכנסה ממכירת חשמל (כולל תמריצים) של כ-200 ש"ח לחודש. מדובר ב-15 שנה החזר השקעה, בלי עלויות מימון, כי הכל נעשה מכסף שלנו. מי יממן פרויקט כזה – עם זמן החזר השקעה שכזה? אני מניח שבמערכות גדולות התמונה יותר ורודה. לכן אני שואל: כשבנק דקסיה מממן פרויקט – על איזה ריבית מדובר? מה זמן החזר השקעה הגיוני? האם 15 שנה זה הגיוני?

אדם בן יהודה: את הבנק לא מעניינים תשואה וזמן החזר השקעה; העיקר שהכסף יחזור. בנק דקסיה העולמי העניק הלוואות בכ-850 מיליון יורו בנושא PV – כאשר הפרויקט עצמו הוא הבטוחה. אנו, כאמור, לא מסתכלים על התשואה אלא על תזרים המזומנים. כל שורה במודל צריכה לקבל תקפות ממומחה לדבר (קרינה, חוקיות ההסכמים, איכות הבניין, מידול כלכלי ותסריטים שונים וכו'). על היועץ הטכני לבוא ולהגיד לבנק: בדקתי את הפאנל, אני מאשר שזו ההכנסה הצפויה וכו'.

בנק דקסיה העולמי משקיעה הון בנושא PV – כאשר הפרויקט עצמו הוא הבטוחה. אנו לא מסתכלים על התשואה אלא על תזרים המזומנים. כל שורה במודל צריכה לקבל תקפות ממומחה: בדקתי את הפאנל, אני מאשר שזו ההכנסה וכו'.

אלכס וינרב: יש תושבים בעיר שהתקינו מערכות PV מסיבות ציוניות. על גג בית ספר יעלה לי 1,100,000 שקל, ואקבל חזרה 170,000 ש"ח בשנה. זה המבנה של הפרויקט. מה העלות של מיליון השקל עם ריבית במשק? אני מגיע לזמן החזר השקעה של 7 שנים עם הריבית של דקסיה.

פרויקטי אסקו ומימנם ברשויות המקומיות

דן בר משיח, מנכ"ל חברת אסקו ישראל

חברת אסקו ישראל, בשותפות עם משפחת רקנאטי, הם יזמים בתחום ההתייעלות האנרגטית. התייעלות היא מקור אנרגיה חלופי, הזול והכלכלי מכולם. טכנולוגיית PV זה נחמד אבל יקר ולא ודאי.

פוטנציאל ההתייעלות במשק הישראלי הוא כ-20%, שהם כ-4 מיליארד ש"ח. כדי לממש את זה צריך להשקיע פי חמש. תמרוץ תחום ה-PV שהוא בשיעור של כמיליארד ש"ח, הצליח לקדם את התחום בצורה מוגבלת ביותר, ולהגיע לשיעור ניצול קיים של כחצי אחוז. בניגוד ל-PV, התייעלות אנרגטית מורכבת מריבוי פרויקטים קטנים – זה הרבה טרחה, הרבה בירוקרטיה, זה לא נוח. לבנקים קשה להסתכל ולהעריך כדאיות של פרויקטים קטנים כאלה. חברת אסקו מבצעת סקר לאיתור פוטנציאל ההתייעלות. זהו סקר ביצועי שמצריך יכולות אחרות מסקר האנרגיה הנדרש על ידי משרד התשתיות. אסקו קונה, מתקינה ומתחזקת לאורך זמן (החוזים הקצרים ביותר 7 שנים, רוב החוזים עשר שנים). הארגון חוסך, והחסכון מתחלק בין אסקו ללקוח. החלוקה היא מהיום הראשון עם הלקוח.



נכון להיום, במגזר העירוני, עובדים רק עם קרית ביאליק – שם הסבו מערכת לעבודה במתח גבוה – זה הביא להנחה בתעריף, אך לא עומד בהגדרת התייעלות.

אסקו עובד רק על מבנים קיימים – במבנים חדשים הביזנס הוא יעוץ, ואסקו ישראל לא מתעסקת בזה.

בעניין שיטות המדידה והערכת החיסכון: המודל של הטכניון (השואת חודש מול חודש) לא איפשר מדידה טובה. לדוגמה בפרויקט שביצענו במוסד חינוכי בצענו השוואה של חודש מול חודש. חודש

חגים של שנה אחת נפל מול חודש לימודים מלא בשנה שלאחר מכן ועיוות את כל התמונה. על מנת להימנע מבעיה זו, עובדת אסקו ישראל במודל מדידה על ידי IPMVP – מנייה ממוקדת על מעגל ספציפי. אפשר גם למדוד באמצעות קבוצת מבחן ואומדנים. שומרים על משטר הפעלה ואח"כ קובעים מקדמים ומכפילי חסכון.

ירון ארנון : זו שיטת המדידה ורמת הדיוק הנדרשת עבור פרויקטי CDM.

פרויקט בבית ספר בכפר בלום – ביצענו החלפת נורות, גלאי נוכחות, וניהול אנרגטי של המתקן כולו. זה מאפשר החזרים של שנתיים עד שלוש בלי לקחת בחשבון תקורה. לנו יש חוזה עם בית הספר לעשר שנים. אני מתחייב במשך 10 שנים לתחזק ולחסוך.

אנו באסקו מוכנים להשקיע בקרן בהיקף של חמישים מיליון שקל בפרויקט מסוג אסקו לרשויות מקומיות.

עידית הוד : הבעיה היא חוק חובת מכרזים.

סוף עידן התום

עופר קרן, חברת נידן

אנחנו בבעיה לאומית של חוסר תום לב. אף אחד מהצדדים לא עושה כלום לשם שמייס, וברור שכולם רוצים להרויח. הראשון שרוצה להרוויח זו המדינה. אם המדינה לא היתה מחפשת רווח מאנרגיה מהרשויות המקומיות היינו במקום אחר לגמרי.

בשנים האחרונות התמכרנו למזגנים. אנו ממזגים פי עשר ממה שהיה לפני חמישים שנה. בנוסף, הכפלנו בעשור האחרון את צריכת האנרגיה. הרשויות המקומיות העבירו בשנה האחרונה לחח"י מיליארד שקל, ולמדינה 165 מיליון שקל מע"מ. העיריות אינן יודעות לקזז מע"מ. כל פרויקט של התייעלות הוא בעצם 16.5% יותר יעיל, כי הוא יחסוך גם את המע"מ.

כאשר אנו בוחנים את ההוצאה על אנרגיה, מתוך מיליארד ש"ח, שליש היו אפקטיבים וחיוניים, שליש הולך להפסדי מערכת, ונותר שליש שבו אנו רוצים לטפל. קיימת היררכיה ארגונית ברשויות המקומיות, והארגון לא יתקיים אם אין את הפירמידה. גם בהתייעלות אנרגטית יש פירמידה היררכית. חייבים להתחיל משימור אנרגיה ושיפורים, אחר כך לשפר נצילות ויעילות ואז לעשות שימוש חוזר באנרגיה. רק בקצה הפירמידה יש אנרגיה חלופית. ולמרות זאת, אנו רואים יזמות רבה בתחום האנרגיות המתחדשות, יש ארבעים אנשי מקצוע בתחום ומי שמרוויח עד כה זה רק גני התערוכה שמתפרנס מתערוכות של יזמים.



חוק המכרזים גורם נזק לכל תהליך ההתייעלות. אם מראש הרשות יכולה לקחת רק את החברה הזולה ביותר – אזי על כל שקל שחסכנו במכרזו אנו משלמים 5 שקל בתחזוקה ועוד 200 ש"ח בהוצאות אנרגיה, כי אנחנו בודקים עלות ראשונית ולא עלות שימוש. חוק חובת מכרזים, לפיו יש לקבל את ההצעה הטובה ביותר, לא קובע שיש לבחון את ההוצאות או התמורה בשנים הראשונות.

שימור אנרגיה הוא מדע מעשי, וחייבים לבדוק מספר דברים. יש לבצע מעקב על תהליך ההתייעלות – ניהול עומס דורש מעקב רציף ובקרה אונליין. התייעלות אנרגטית הוא פרויקט סביבתי ממדרגה ראשונה וניתן לראות מיידית את השיפור. השוואת ביצועים (benchmarking) עם השכנים היא הכרחית - אם יש בית ספר שמשלם חשבון חשמל של 1200 ש"ח לשנה לתלמיד ובית ספר שכן שמשלם רק 100 ש"ח לשנה לתלמיד - חייבים להשוות כל הזמן, צריך להיות ברור מהי צריכת החשמל של תאורת הרחוב לתושב, או מה עלות חשמל סבירה לגן ילדים. זה יעזור לנו להשוות ולזהות איפה יש לנו בעיה.

שיטת אסקו היא מצויינת – חלק מהחיסכון מובטח ללקוח, וחברת האסקו מרוויחה משאר החיסכון. חשוב מאוד למדוד את הספקים: מי שמביא את הפתרון אליך לדלת – יש לבדוק פעמיים ולוודא שיש להם מוצרים איכותיים ומגוון מספק של פתרונות. יש מקומות שכבר נכוו ולא רוצים להיכנס שוב לפרויקט. חשוב לבדוק את כל רשימת הממליצים – לא רק מי שיש לו הצלחה ברורה. חייבת להיות רשת תקשורת בין הרשויות כדי שיספרו אחד לשני מי מוצלח יותר ומי לא.

פרויקט כזה הוא לא פרויקט מיידית, אלא צריך זמן, אורך רוח, ומישהו משוגע לדבר או ספק חיצוני דוחף.

פרק 4: דיון

בחלק השני של הפורום התקיים דיון פתוח על המידע שהוצג ועל המסקנות האופרטיביות שיש להפיק ממנו. על מנת למקד את הדיון, הוגדר כי הוא יתמקד בניתוח הצלחות וכישלונות, הזדמנויות וחסמים, בדגש על:

מימון, רגולציה, מודעות תרבותית/ ארגונית, טכנולוגיה

דברי המשתתפים מובאים כאן הדברים בשם אומרם בסדר בו נשמעו. בפרק הבא ניתן סיכום ומוצגות מסקנות מדברים אלה.

אדי בית הזבדי: אני מלווה רשויות מקומיות כבר 25 שנים, מצד סקרים, טכנולוגיות, יעוץ. עברתי 70-80 סקרי אנרגיה ברשויות. יש רשויות שעושות סקרים מסודרים כל 5-7 שנים, כמו תל אביב, פתח תקווה. פוטנציאל ההתייעלות הוא גבוה – 60%-30%. בעבר הדגש היה על תאורת רחובות. כיום – מיזוג אוויר, תאורת מבנים, תאורת רחובות.

יש מספר רב יותר של טכנולוגיות וסוגי צרכנים. יש חובה על רשות שצורכת מעל 2000 שווה-ערך טון נפט, שזה 7 מיליון קוט"ש, לבצע סקר אנרגיה ולמנות ממונה אנרגיה. היו רשויות ששלחו אנשים לקורס כדי לצאת ידי חובה, היו אנשים שחוללו שינוי אמיתי, דיברו ישירות עם המנכ"ל. אם יש ממונה אנרגיה יש להפעיל אותו. חשוב למנות ועדת אנרגיה בכל רשות.

אנו מכירים סיפור דומה בקיבוצים – בהתחלה כל הקיבוץ היה צרכן אחד והצריכה היתה גבוהה ולא מבוקרת. לפני כ-20 שנה סיפקנו מונים לבתים ועצם ההתקנה והמדידה הובילו לירידה בצריכה. כשפרסמו בחדר האוכל רשימת צריכה זה הביא לירידה נוספת, וכשהתחילו לשלם לפי בית – נגמרה החגיגה. נכון לחלק את הצריכה ליחידות תקציביות; יחידות כאלה צריכות לספק את כל השירות הדרוש במינימום כסף, ללא בזבוזים.

במשרד התשתיות הוחלפו נורות ל-T5, והותקנו גלאי נוכחות. הצפי לחסכון היה 19%. בפועל נחסכו 38%. אחרי ההחלפה פחתה כמות הנורות בפועל, וקיבלנו רמת ההארה שהיתה מעל התקן ב-70%-60%. הפרויקט מומן מתקציב המשרד בחוזה "חיסכון מוכח".

הפוטנציאל קיים, יש אסקו, יש אמצעים, המשרד נותן מענקים. אני לא בטוח שרשויות לא הגישו בקשות ריבוי טפסים. מעולם לא ביקשו מאיתנו עזרה וסירבנו. אנחנו באים בשמחה. אם יש בעיה של ניירת נא לפנות אלינו.

מילכה כרמל: אני יועצת סביבתית של מרכז השלטון המקומי. ברור לנו שזה בדמנו בגלל משבר האנרגיה והמשבר הסביבתי. אני רוצה להסתכל ממעוף הציפור על מה שקורה מעבר לים ובישראל. באנגליה, למשל, בוצע סקר לאומי עבור כל מחוז: נבדקה מהי צריכת האנרגיה ופליטת הפחמן דו חמצני הכוללת עד לרמת השכונה. קיים שם מכון לאומי שמספק את כל הנתונים, כך שהידע קיים ומרוכז, ולא צריך להמציא כלום. בישראל, המצב הוא שכל אחד מתמודד לבדו ומדבר עם עצמו. צריך לגלגל את הכדור ואת האחריות להפצת הידע, הרגולציה והמימון אל משרדי הממשלה שאמונים על הנושא הזה. אני רוצה להציע לעשות תכנית לאומית להתייעלות

אנרגטית בסקטורים השונים. לנו אין עדין את הנתונים האמפיריים לגבי צריכת האנרגיה ופליטת פחמן דו חמצני לפי רשות. יש 254 רשויות מקומיות בארץ; אם נפנה לכל סמנכ"ל תפעול וממונה אנרגיה לחוד לא נצליח להזיז את העגלה. במקום לעשות סקר לכל רשות מקומית; יכול משרד התשתיות לעשות כמה מודלים להתייעלות ברמת העיר, ברמת השכונה, וברמת המבנה על פי סוגו. לספק נתונים ושיטות למדידה; לבנות ארגז כלים הכולל מספר פתרונות מובנים שהרשות יכולה לבצע. כל זאת במקום ביצוע סקרים בודדים בכל רשות ורשות.

חשוב לזכור, כי צריכת החשמל של הרשויות עצמן היא כ-5% בלבד מסך צריכת החשמל הארצית (כ 3 מיליארד קוט"ש) כלומר המפתח לחיסכון המשמעותי הוא במקום אחר – במערך חינוך אינטנסיבי בנושא חסכון לכלל התושבים (משקי הבית צורכים כ 31% מסך החשמל המיוצר). הרשויות המקומיות הן אלו שיוכלו לבצע את פעולות העלאת המודעות והחינוך.

בענין הטמעה של המודעות להתייעלות אנרגטית – פורום ה-15 מתמודד כבר עם הבעיה, וניתן לראות שהרשויות נכנסו באופן וולונטרי למנגנון של דיווח פליטות של גזי חממה, אבל זה נכון רק עבור רשויות גדולות. יש את "פורום ה-180" – אלה 180 רשויות בינוניות וקטנות, שמהוות כ-60% מתושבי מדינת ישראל; הן קטנות מכדי לפעול לבד וחיובות עזרה ממשלתית. הוגשה על ידי מרכז השלטון המקומי יחד עם הפורום הישראלי לאנרגיה בקשה לאיחוד האירופי לקבלת סיוע בהקמת מרכז ידע מקצועי עבור רשויות מקומיות; אמנם ישנם קולות קוראים של משרדי ממשלה, אך הם בסכומים קטנים מדי בכדי לחולל את השינוי (כעשרות אלפי שקלים לרשות).

רגולציה - צריך לוודא שהרשויות המקומיות לא יפלו בין הכסאות בקביעת רגולציה – בנושא PV דוקא הרשויות המקומיות נפלו בין הכסאות, משום שלרשויות מקומיות יש בעיה עם חוזים ארוכי טווח הדורשים אישורים מיוחדים ממשרד הפנים, יש בעיית ארנונה, יש בעיית מס הכנסה. בנושא אסקו, רשות מקומית אשר רוצה להפעיל פרויקט אסקו צריכה לבקש אישור מיוחד ממשרד הפנים.

זאב גרוס: המודעות חשובה, אבל המודעות מחולקת לכמה מישורים. כי בכדי לדעת אם חסכת בחשבון החשמל, איך לתכנן את זה, צריך למדוד כל דבר. אני לא מאמין שיש אצלך באף מחלקה את היכולות הטכניות לבצע. וזה בסדר, כי התייעלות אנרגטית היא לא העבודה של הרשויות. היא עבודה של גורם מקצועי כמו אסקו. העובדה שבמשרד שלנו התקינו רק מחצית מהנורות שתוכננו למבנה מלכתחילה, מראה על כשל תכנוני. בלי ידע מתאים לא תוכל לתכנן ולא תוכל להרויח. אפשר להשיג הסכמים שבהם מרויחים מהיום הראשון.

נכון, יש בעיה של מכרזים. התקבלה החלטת ממשלה מספר 4095 מה-18.9.2008⁴, להתייעלות אנרגטית במדינת ישראל. התכנית קיימת ולא מיושמת. זוהי החלטת ממשלה ולא תכנית. אי אפשר לחייב רשויות מקומיות. שר הפנים חתם על הוראה תקציבית. הבעיה של חברת אסקו ישראל מול הרשויות המקומיות היא לא המכרז אלא חסם לוח הזמנים שהוא שלוש שנים ולא חמש. אם יש payback של חמש שנים זה בסדר. מעבר לכך – הרשות אינה

⁴ נוסח מלא של ההחלטה נמצא, בין היתר, באתר המשרד להגנת הסביבה - http://www.sviva.gov.il/Enviroment/bin/en.jsp?enPage=BlankPage&enDisplay=view&enDispWhat=object&enDispWho=News^14553&enZone=gov_decisions&enVersion=0&

יכולה להיקשר בחוזה ארוך טווח. ניתן לפתור את הבעיה של ביצוע סקר אם מביאים שלוש חברות שיעשו את הסקר על חשבונן ואז יש להן 33% סיכוי לקבל את העבודה. הרשויות המקומיות חייבות להבין איך לעבוד – לא יתכן שמנהל מחלקת תחזוקה יכשיל פרויקט וראש העיר לא ינקוט באמצעים או לחלופין יתמרץ אותו. אם ראש העיר אינו מצליח להניע תהליכים ברשות, אל תאשימו את המכרזים והמימון הממשלתי. חקיקה – ארגון הצורך מעל 7 מיליון קוט"ש לשנה חייב לבצע סקר אנרגיה. במידה ולא בוצע הסקר, ניתן להטיל קנס מנהלי, שעד כה טרם הופעל. אנו מקווים להפעיל זאת באמצע השנה הבאה לכל המאוחר. הכלים קיימים בידי הרשות, אך הם עולים כסף. למרות העלות, יש לזכור שזה החוק. מי שלא עשה סקר לא יכול לזכות במאה אלף שקל מענק כי הוא לא עשה סקר אנרגיה.

אדי בית הזבדי: יש 30 רשויות שמגישות באופן סדיר סקרי אנרגיה אחת לחמש שנים.

עופר קרן: אבל הם מישמים 5% מהתוצרים

אדי בית הזבדי: ניתן לישם 30% מהסקר, ואם מיישמים את ה-30% הכי פשוטים – תחזוקה בלבד – כבר רואים החזר של פי כמה מעלות עריכת הסקר. אם גורמים קטנים כמו בתי חולים יכולים לבצע סקר כזה – אני מצפה למודעות מראש העיר ולביצוע על ידי אסקו או מתוך העיריה.

זאב גרוס: לצערי, ברשויות המקומיות יש רמת מודעות נמוכה מאד; אני מצפה שראש העיר והמנכ"ל ידעו מה צריך לעשות ויעסיקו פונקציה מקצועית (אסקו או פנימי) ליישום. המוטיבציה להתייעלות אנרגטית אינה צריכה להיות קשורה לשינוי האקלים, אלא קודם כל לבטחון אנרגטי ולהספק מותקן. יש ועדת מנכ"לים למעקב אחרי התייעלות, זה צריך להיות שם.

מילכה כרמל: למה המדינה לא משקיעה כסף בהתייעלות אנרגטית בדומה להשקעה בפרויקטים של PV?

זאב גרוס: אפשר לקחת כסף מהצרכנים בצורת היטל ולהשקיע אותו בהתייעלות. בעניין המימון – דן שאל את השאלה נכונה, אני צובר חסכון, אז איך אני מבטיח שאני אקבל את הכסף? הפתרון לבעיית האג"חים של רמלה היא זו שפתרה את הבעיה. העולם הפיננסי מתקשה ללכת לפתרונות של מימון פרויקטים.

צבי סגל: התמודדות עם בעיות באה לעתים מחזון, אבל בעיקר מכאב. צריך חינוך, צריך מקל וגור – עידוד וקנס. צריך לבוא מכיוון של רגולציה – על מנת לקצר את זמן השקעה. צריך מענקים – יש השקעה ראשונית ואחריה זה מייצר כסף. מדובר על מיליוני שקלים בשנה ברשויות מקומיות. הרגולציה צריכה לייצר מצב שאי אפשר לעבוד אחרת. למשל, על ידי תקינה. יש בעולם במקומות

מסוימים איסור על נורות ליבון, על משנקים מגנטיים. בארץ – שום דבר. אפילו מוטל מכס על CFL.⁵

בקליפורניה – יש בעיית אנרגיה. חברות החשמל מוגבלות בייצור האנרגיה ויש להם קנסות על אי הספקה ולכן כבר שנים נותנים תמריצים לחיסכון מטעמן – סוג מנורה, גלאי, גריטת מזגנים – ונותנים תמריץ גבוה.

באורגון יש תמריץ – למרות ששם אין בעיית אנרגיה, באים מכיוון ירוק; על מוצרים של יצרנים מסוימים מקבלים כסף. יש שורה בחשבון החשמל – קרן יעודית להתייעלות. במסגרת המדיניות הסביבתית של הנשיא אובמה, הוקדש כסף להתייעלות. יש 80% מענק במדינת ניו ג'רזי ו-20% נוספים כהלוואה למשך שנתיים ללא ריבית לפרויקטים של התייעלות. שם מייצרים מקומות עבודה – זו המטרה.

באנגליה – הוקם גוף בשם Carbon Trust – הוא בודק גופים שצורכים מעל X קו"ט"ש, ו"קונס" אותם בתחילת השנה, בסכום של 10,000-100,000 ליש"ט. מי שעומד ביעדי ההתייעלות – מקבל הכל חזרה, מי שלא, הכסף נשאר אצל המדינה. המדינה לא מוציאה גרוש, אך מגלגלת את כספי התעשייה בינתיים.

בחמש השנים הקרובות תוחלף בלונדון 25% מתשתית חשמל בשיטת PFI⁶. שם יש תחזוקה 25 שנה על הספק, ולכן יש אינטרס להגדיר פתרונות חסכוניים. כשמרגישים את זה דרך הכיס זה עובד. כשיש אלמנט כלכלי פתאום כולם מוצאים את הדרך.

טופסולוגיה: לוקחים קבלנים, נותנים להם 50 מיליון דולר ודורשים לבצע תחת תנאים מסוימים. משרדי עו"ד ורו"ח ויועצים רבים צצים ומסייעים; כסף עלול להדבק לידיים הלא נכונות אבל הגלגלים משומנים וזזים. לוחות זמנים קצרים מאד – 6 שבועות: שבועיים סקר, שבועיים אישור, שבועיים ביצוע. זה גורם לכך שמי שיש לו מלאי הוא זה שיבצע, ולא בהכרח מי שטוב.

אמיל אפלבוים: את ההתייעלות הגדולה ביותר נשיג כשנפתח את תרבות צריכת האנרגיה. אנחנו מרצים לילדי גן וגנות ומנהלי בתי ספר על כיבוי אור ומזגן כשיוצאים מהחדר. ושם מושג החיסכון הגדול ביותר. בעיריית אשדוד, על אף ההכפלה של מספר פנסי הרחוב כל שנה, צריכת האנרגיה לא עולה – יש מאמץ משותף של הרשות והקהילה יחד. במים – הכנסנו מדידת לחץ בצנרת מים ולהראות שלא צריך מגבר במקומות מסוימים, למרות שיש תכנון. הפעלת תאורה עירונית – שש שעות עבודה של תאורה עירונית עולה קרוב ל-12 אלף ש"ח. מ-1982 יש מערכת ממוחשבת, חוסכים כמיליון ש"ח בשנה.

⁵ מכס מוטל על מוצרים המיובאים מארצות של ישראל אין הסכם סחר איתן, לדוגמא – סין, שהיא המקור העיקרי של נורות (ליבון ופלאורוסצנטיות). בנוסף, מוטל מכס על המשנקים, שהם רכיב בלתי נפרד (ולעתים אף מובנה) בנורות פלאורוסצנטיות.

⁶ הסדר PFI – Private Finance Initiative, הוא סוג של הסדר PPP (Public Private Partnership) למימון ותפעול פרויקטים בשיתוף מגזר ציבורי ופרטי.

אלכס וינרב וירון ארנון : לצערנו, אנחנו לא מכירים את הנתונים הללו, וזה מראה על כשל בשיתוף מידע וניסיון בין הרשויות המקומיות.

אמיל אפלבוים : הידע חזר למשרד האנרגיה, הופץ בדף מידע, הדברים הוצגו בכנסים, משרד האנרגיה יודע מה קורה. לפני שנתיים עשינו כנס באשדוד ל-120 ממוני חשמל. הם קיבלו את כל המידע. היו מהנדסי חשמל, היו ממוני אנרגיה. לא היו מנכ"לים, ראשי עיר.

המשנק האלקטרוני, שבא להחליף בהצלחה רבה את המשנק האלקטרומכני (שמבזבז וואטים רבים לצריכה עצמית), מביא בפני עצמו ל-17% חיסכון. יש 4000 יחידות כאלו מותקנות בעיר. חלקן של מטרולייט. אנו מודדים חיסכון, וכמו כן מספר הנורות ירד - עד ההתקנה השתמשו בשתי נורות בפנס.

משרד התחבורה קובע 25 לוקס מינימום בכביש ראשי. בחצות אין שום סיבה והצדקה להאיר 25 לוקס על הכביש. אנחנו מסבירים שוב ושוב למשרד, והם לא מקבלים את עמדתנו. עד לפני חודשיים לא היה תקן ישראלי לתאורת רחובות. עכשיו התחילו לבדוק את התקן ובודאי ייקח עוד שנה עד שהוא ייושם.

רמזורים – משתמשים היום בעולם בפנסי תנועה בטכנולוגיית LED. עד לפני אצלנו שנה היה אסור כי אין תקן לפי משרד התחבורה. אין טיוטת תקן אפילו. אח"כ התחילו להתקין LED, והיום יש שני פנסים שמאושרים על ידי המשרד. בגלל שיש רק שני ספקים ואין תחרות אמיתית, כל רמזור (פנס+3 נורות) עולה 3500 ש"ח. החלופה בנורות ליבון עולה כמה מאות שקלים לכל היותר (הפנס עצמו עם הנורות). בשידרוג הרמזור לנורות LED מקבלים 80% חסכון מדוד. יש התקנות כאלו בירושלים, תל-אביב, הרצליה.

במוסדות – החלפות נורות T8 ל-T5 במוסדות הם הצלחה לא נורמלית – בשני בתי ספר הוחלפו, וקיבלנו 30% חסכון מסך צריכת אנרגיה עבור תאורה שהיא 20% מצריכת החשמל של בניין. זמן החזר השקעה הוא לא מאד חשוב. כסף יש. אנרגיה אין לנו.

יש בעיה של בורות וחוסר ידע בטכנולוגיה. צריל להיות גורם שיניע את כל התהליך – איציק (רומנו), אני – אנשים צריכים לעמוד על פרויקטים ולקבל תוצאות טובות ולא טובות כאחד. בבתי ספר באשדוד 9 נורות T8 הוחלפו על ידי חמש נורות T5 חסכוניות בעלות אורך חיים גדול יותר. זה לא התפקיד שלי ללכת עם זה למשרד החינוך. לזה יש פורום 15 או משרד תשתיות.

כמו כן, כאשר אנו מחברים מוסד למתח גבוה אנו מקבלים תעריף טוב יותר זו פירצה בחוק שניתן לנצל. חסכנו 20% מהכסף.

זאב גרוס : חוק מקורות אנרגיה אוסר על פרסום מידע וזה מונע פרסום סקרי אנרגיה של רשויות באתר משרד התשתיות

ירון ארנון: אני מרשות קטנה ומרוחקת, הר אדר. לפני שנתיים הגיעו אלי אנשי מטרולייט לבחינת התייעלות מרכזיות תאורה; לא ידעתי שום דבר, לא היה לי עם מי להתייעץ, לא ידעתי מי מומחה לנושא. אני מקבל הרבה הצעות ולא יודע לבחון אותן מבחינה יישומית מקצועית. ואחרי שקיבלתי החלטה כלכלית, אני צריך לבוא לוועדת מכרזים – לפרסם מכרז ואז חוות דעת לפטור ממכרז משום שמדובר בספק יחיד - אין גורם מוסמך שיוצע לענות. גם אם אני מוכן לקחת את הסיכון, אני רוצה גורם שיקח אחריות מלאה על זה. מטרולייט לא היתה ערוכה לתת את החבילה הכוללת. יתרון לגדול היה פותר את הבעיה הזו.

זאב גרוס: במילא תצטרך לעשות מכרז.

ירון ארנון: אבל לפחות אני מקווה לפחות לדעת מה אני מחפש במכרז! המדינה חייבת לייצר מוקד ידע. יש בארה"ב מרכז שעושה אימות לטכנולוגיות – ואומר "בדקנו, עובד ויעיל". אין לכל רשות יכולת וידע לבדוק בעצמה, וזה גם לא יעיל כלכלית. אחרי שאני יודע מה אני מחפש ומה יש בשוק אעשה מכרז. ברשות מקומית בינונית וגדולה פתרון האסקו הוא הנכון והיעיל ביותר. היא צריכה חוזה לעשר שנים וזו בעיה, העיריה לא תעמיד מערך שלם להכנת המכרז- מדובר על יועצים, עורכי דין ושעות לכל מכרז מורכב כזה. הרשות צריכה לנהל את אי הודאות כי אחר כך צריך לאשר את המכרז במשרד הפנים. הממשלה צריכה לממן ולשים שניים שלושה מודלים מאושרים מראש עם משרד הפנים. זה צריך להיות על המדף.

זאב גרוס: יש שני מכרזי אסקו בהכנה – הראשון יצא ברבעון הראשון של 2011, על 11 בתי חולים ממשלתיים. מכרז נוסף בנושא בתי משפט ומתקנים נוספים של אגף החשכ"ל, וזה PFI שמסבך אותם, עם משרד הרווחה ומשרד החינוך. אני מצר על כך שהיועץ המשפטי של משרד הפנים לא יושב כאן. אנחנו עובדים על ארבעה מכרזים בתחום. אני ממליץ לכלול בהכשרות של ממוני ציבור גם השתלמות בנושא זה במפע"מים.

רועי כהן: הבעיה המרכזית היא שכל גורם מצפה מהגורם השני שיתן מענה ומגלגל את האחריות. אני מציק לרשויות ומגיע לפגישות כדי להראות להם כמה הפתרונות פשוטים, אם רק יקבלו החלטה.

צריך ליזום מפגשים שבהם כל אחד יכול לבוא ולהראות את הפרויקטים שלו וזה יגביר את המוטיבציה.

אם המכרז היה מאושר היינו יכולים ליזום 10-15 התקשרויות בשנה. פרויקטים של PV הם היום מושכים ואופנתיים, אבל התייעלות נמרחת איך שהוא. יש מתכננים לא טובים. הטכניון מכשיר מהנדסים טובים, אבל חשוב להכניס בתכנית הלימודים את הסוגיות האלה כדי להעשיר את המתכננים העתידיים.

אמיל אפלבוים: אחד מהחוסרים האמיתיים שאני מרגיש בתחום הוא מחסור במהנדסי חשמל בזרם חזק. אחת הפקולטות שהיתה בב"ש נסגרה.

גרשון גרוסמן: בפרויקט שזכה לפרסום בספרינגוויל, אריזונה⁷, הקימו מערכת PV בהיקף של 3.5 מגהוואט שיא באיזור מדברי וערכו בה מדידות מפורטות לאורך זמן. מדדו ייצור חשמל של כ- 1,700 קוט"ש בשנה לכל קילוואט שיא מותקן. ביישובים עירוניים בישראל (למעט בחלק מן הנגב), מקילוואט מותקן לא נקבל את ההספק הזה, כי עוצמת הקרינה פחותה ויש גם בליעה באטמוספירה כתוצאה מזיהום אויר וכדומה. לפי נסיונו בטכניון אני מעריך שאפשר לקבל כ- 1300 קוט"ש בשנה. לגבי מערכות גדולות בהיקף של 50 קילוואט שיא מדובר בהחזר השקעה של בין 7-8 שנים, בתנאים אופטימליים, מבלי שהבאנו בחשבון עלויות מימון, ירידה בביצועי המערכת עם הזמן, וכדומה. כל יזם צריך לשקול אם השקעה כזאת כדאית עבורו.

מדינת ישראל מתמרצת בכספי משלם המיסים טכנולוגיה שלא ברור כי ראוי לתמוך בה. ה-Feed In Tariff הונהג על ידי הגרמנים, כדי לעזור לתעשייה המקומית (למשל Siemens) להתחרות ביפנים ובסינים. אנחנו, לעומת זאת, מממנים יבואנים של מערכות PV מסין ויפן וגרמניה. בכסף הזה היה אפשר לממן התייעלות אנרגטית ולהשיג תועלת גבוהה יותר למשק.

זאב גרוס: מהו זמן החזר השקעה לעסקים? בשוק פרטי, ארה"ב - 3 שנים. מדינה – 7-10 שנים. בסיסי חיל אויר עובדים באסקו ל-25 שנה.

דן בר משיח: צריך ליצור תקן למדידת חסכון ואימותו. אני מוכן לעבוד על הנושא הזה יחד איתכם. צריך גוף ניטרלי שיקבע איך מודדים. ברשיות המקומיות יש דרך נוספת לביצוע פרויקטים בעקיפין - מותר לעיריות לעשות פיילוטים. אני עושה פיילוט בעיריית פיית לעשר שנים. מה היתרון? בעוד כולנו חושבים מה ואיך, פיילוט נותן תוצאות, תראו מה קניתי ומה עשיתי ותוציאו מכרז לדוגמא. אפשר שבכל עיר נעשה פיילוט קטן, צריך קצת אומץ, אחי"כ יהיה ברור מה רוצים. מבחינת החוזים אפשר לתת נקודת יציאה לעיריה אחרי 5 שנים, או להתחלק חצי חצי בהשקעה. יש turnkey מלא במודל אסקו. כדאי להשקיע. חלק מהדיל של אסקו זה סקר אנרגיה מקדים לפרויקט (שגוף גדול צריך ממילא לעשות).

אני רוצה לציין עוד נקודה – העבודה שנעשתה פה, ובאשדוד – מה ההבדל בין זה לאסקו. אמיל ואיציק נלחמו בהנהלה כדי לעשות פרויקט פה ושם. אני בא עם הכסף שלי, תקציבים של מיליוני דולרים, ובלי להלחם אני מבצע הכל בבת אחת. הרשות בוחרת את מהות הפרויקט והכל מתבצע מיד, ואני זה שדואג שהבקרים יעבדו כי מדובר פה בכסף שלי. אני עושה את זה עם ארגונים מביני עניין בתחום, למשל נייר חדרה. אני חושב שבמקום לבוא בתלונות למדינה צריך לפתוח את השוק ולאפשר השקעות אסקו. והבעיה המרכזית היא בעיקר אורך הזמן.

אלכס וינרב: אני רוצה לברך ברכת ישר כח על הפורום. הדיון מעודד אותי לחשוב מה אני עושה מחר בבוקר. ברור לי שאני צריך ללכת ולעשות סקר מיידי, להוציא 20-30 אלף ש"ח. אני צריך לקחת עובד או לשדרג עובד להיות minded לנושא.

⁷ L.M. Moore and H.N. Post, Prog. Photovolt: Res. Appl. 2008; 16:249-259

עידית הוד: אי אפשר לזרוק הכל לפתח הממשלה. צריך לראות מה ניתן לעשות גם ברמה המקומית. ברור שצריך הכשרה. אנחנו (פורום 15) נוציא בכל תחום חוברת של איך עושים זאת. אין ברירה, חייבים ללעוס את המידע ולהנגישו לרשות. יש לכתוב מדריך קצר על אותם דברים שאנחנו יודעים שחוסכים כדי שיהיה לרשויות כלי. נשמח לקבל עזרה ממוסד נאמן ומשרד התשתיות - כיצד לעשות, לפרסם, תוצאות, מספרים – אנו מאמינים שזה יסייע לרשויות לקדם את הנושא.

פרק 5: סיכום והמלצות

דיון זה, שנערך במסגרת פורום האנרגיה של מוסד שמואל נאמן חשף מגוון גדול של בעיות וחסמים הקשורים בנושא ההתייעלות האנרגטית ברשויות המקומיות. הבעיות רבות ומגוונות והן נוגעות גם ליחסי השלטון המקומי מול השלטון המרכזי, חוק חובת המכרזים, שמקשה על הקמת קרנות עירוניות להתייעלות וכן לצורך בהתקשרות עם מציעי ההצעות הזולות ביותר (אשר עלולות להיות זולות בהתקנה אך יקרות בתפעול) וכלה בצורך ב"משוגע" לנושא שימור האנרגיה ברשות המקומית, על מנת להבטיח יישום מקסימלי. המחסור בתרבות של שימור ידע ברשות עצמה, מחד גיסא, ובהפצת הידע לרשויות אחרות, מאידך גיסא, רק מקשות על שיכפול הידע והנסיון שנצבר. העובדה, כי פרק זה מכיל סעיפים רבים ומגוונים, אך מעיד על מורכבות הנושא ועל ראשוניות הדיון שנערך. המלצותינו מתייחסות לרשויות המקומיות ולתפקידן הציבורי בהתייעלות האנרגטית שלהן עצמן, כמו גם בתפקיד החינוכי שלהן כלפי התושבים. כמו כן, מדגישות ההמלצות את נושא סקרי האנרגיה ואת מקומם בקידום פעולות התייעלות אנרגטית. לבסוף מובאים מספר נושאים כלליים, כמו למשל, הקמת רשות להתייעלות אנרגטית, שהדיון בהם רק החל.

התייעלות אנרגטית בראי הרשות המקומית

1. התייעלות האנרגטית ברשויות המקומיות נושאת עמה לא רק פוטנציאל חסכון כספי, אשר מאפשר לפנות תקציב לפעילויות אחרות של הרשות, אלא גם חוסכת זיהום מקומי ופליטת גזי חממה, מקטינה את תלותנו בנפט זר, ועוד יתרונות רבים, אשר הופכים אותה לכדאית ורצויה.
2. קיים עדיין מחסור ניכר במידע ובמודעות לנושא, דבר אשר לא מאפשר קידום הנושא בסדר היום של הרשויות. המידע קיים אך לא זורם במערכת ואינו מגיע לרשויות ולעוסקים בתחום.
3. החלטות בנוגע לפרויקטים של התייעלות אנרגטית חייבות להיעשות ברשות, בדרגים גבוהים ביותר; יש סיכוי גבוה יותר ליישום באם היוזמה מגיעה מהקואליציה.
4. מבחינה פוליטית, קשה לשווק פעילות של חיסכון. התהליך הוא ארוך וגם לא מלווה בגזירת סרטים. עם זאת, ישנם פרויקטים (כמו שיפור תאורת רחוב ורמזורים) אשר לוחות הזמנים שלהם ותקופת החזר עשויים להיות אטרקטיביים יותר.
5. התייעלות אנרגטית אינה באה בשום מקרה על חשבון רמת השירות לתושב או על חשבון בטחון ובטיחות.
6. סעיף החסכון הכספי צריך להיות מסומן בדרך כלשהי בספרי הרשות, על מנת שיהיה אפשרי "לצבוע" וליעד את הכסף להמשך ההתייעלות האנרגטית או לפעולות אחרות הקשורות באיכות החיים והסביבה ברשות.
7. פרויקטים של התייעלות חייבים להיות בני-כימות ובעלי אפשרות לחזרתיות. היעדים וההישגים צריכים להיות מוגדרים על ידי שורת מדדים אובייקטיביים אשר יאפשרו

- השוואה והערכה בין פרויקטים שונים ובין רשויות שונות, ולא רק על ידי מדדים כספיים; לדוגמא: קווי"שים כוללים; קווי"ש לתושב; קווי"ש למ"ר בנין; קווי"ש ל-x פנסי רחוב; קווי"ש לרמזור.
8. מילוי טופסי הזכאות למימון פרויקטים נתפס כתהליך ארוך ומסובך, והוא מרתיע רשויות מלנסות ולהתמודד עימם. יש לחשוב על אפשרות לפשוט התהליכים, לדוגמא על ידי טפסים מקוונים.
9. על מנת להגיע להישגים של חסכון באנרגיה וחסכון כלכלי, יש צורך בליווי מקצועי של הפרויקטים, בין אם על ידי גורם חיצוני (כגון חברות אסקו) או על ידי מינוי אחראי מקצועי לניהול משאבי אנרגיה ברשות, שהשכלתו מתאימה ואשר עבר השתלמויות מתאימות.
10. מרבית הפרויקטים הם קטנים ונקודתיים, המקשים על הרשות לראות את התמונה הכוללת, ולכן אין בכך עידוד לרשות עצמה להמשיך ולהתייעל, וגם לא משום עידוד לרשויות האחרות. גיבוש "ארגז כלים" מודולרי של התיעלות עשוי לספק לרשויות תמונה כוללת של האפשרויות העומדות בפניהם, ולאפשר להן להרכיב לעצמן תכנית המתאימה לצרכיהן.
11. יש צורך במנגנון שימור ההישגים- תיעוד ומעקב.

סקרי אנרגיה

1. יתרונם הגדול של סקרי אנרגיה הוא בזיהוי מקורות לחסכון.
2. קיים פער מידע בדבר החובה להכין סקר אנרגיה,⁸ וחלק מן הרשויות כלל אינן מודעות לחובתן לבצע את הסקר. בנוסף, אין כיום אכיפה של החובה לבצע סקר אנרגיה, ויש לוודא כי הקנס המנהלי יוצר מוטיבציה מספקת לעמידה בדרישה.
3. נכון להיום, חל איסור על פרסום סקרי אנרגיה (לאור סעיף 6 לחוק מקורות אנרגיה התשי"ט-1989) על ידי הממונה מטעם משרד התשתיות, אליו מועברים הסקרים. עם זאת, אין איסור פירסום המוטל על מבצעי הסקר, אם כי אין חובת פירסום. יתכן, כי יש רציונאל של סודיות מסחרית מאחורי איסור הפרסום החל על צד ג' (משרד התשתיות), אולם רציונאל זה אינו חל על רשויות מקומיות, ואף **עומד בסתירה לשקיפות הדיווח המתבקשת בשירות הציבורי**. יתכן, כי יש מקום לבחון שינוי חקיקה שיאפשר פירסום של סקרי אנרגיה המבוצעים ברשויות המקומיות. פירסום הסקרים עשוי אף לתמרץ רשויות אחרות להתייעל, אפילו אם אינן חייבות בביצוע הסקר.
4. עלויות הסקר עשויות להיות ממומנות על ידי גורמים שונים מחוץ לרשות, במסגרת עסקאות חבילה להתייעלות – בין היתר, החברה למשק וכלכלה וחברות אסקו.
5. סקר אנרגיה לא נועד לשם עריכת סקר בלבד, אלא לשם מיפוי נקודות צריכת האנרגיה בארגון וזיהוי הנקודות בהן כדאי להשקיע ולהתייעל. מן הראוי שאכן יופקו לקחים מהסקר וייושמו מסקנותיו.

⁸ חובה זו קבועה בתקנות מקורות אנרגיה (ביצוע סקר לאיתור פוטנציאל לשימור אנרגיה), התשי"ג-1993

1. יש לבחון האם הקמת רשות מרכזית לשימור אנרגיה יכולה לפשט תהליכי מימון של פרויקטי התיעלות, ולקצר תהליכים בירוקרטיים של אישורים ומכרזים. הצעות דומות עלו בעבר, אך לא נדונו באופן מעמיק עד כה.
2. בתחום מיזוג האויר בארץ, קיימת בעיה גורפת, בפרויקטים מסויימים מתכנני מערכות המיזוג מקבלים תגמול כפונקציה של עלות הפרויקט. לאור זאת, קיימת מוטיבציה להגזים בצרכי המיזוג. יתכן, שכדאי לשקול הכנסה לשימוש של ארגז כלים בסיסי שיאפשר לעשות חישובי אצבע ראשוניים לגבי גודל המבנה, איזור אקלימי, ועוד מספר מדדים, אשר יאפשרו לבחון את התכניות של מהנדס מיזוג האויר ולוודא שאין הגזמה של המתכנן במענה על הצרכים.

נספח 1: תכנית פורום אנרגיה: התייעלות אנרגטית ברשויות המקומיות

תכנית פורום האנרגיה ה-15 – התייעלות אנרגטית ברשויות המקומיות, 26 באוקטובר 2009

דברי פתיחה והגדרת מטרות הדין	13.00-13.10
אלכס וינרב, סגן ראש העיר מודיעין מכבים רעות: פרויקטים של התייעלות אנרגטית במודיעין-מכבים-רעות	13.10-13.20
עידית הוד – פורום ה-15 - פורום הערים העצמאיות: פרויקטים להתייעלות אנרגטית בערים	13.20-13.30
יצחק רומנו, מהנדס חשמל ראשי, הטכניון: תכניות חסכון באנרגיה בטכניון	13.30-13.40
מרים ופרי לב-און, קבוצת לב-און (הועבר על ידי ד"ר אופירה אילון): יוזמות להתייעלות אנרגטית ברשויות מקומיות בארה"ב	13.40-13.50
צבי סגל, מנכ"ל חברת מטרולייט: יישום פרויקטים וחסכון באנרגיה בתאורת רחובות	13.50-14.00
רועי כהן, מנהל פרויקטים, היחידה לכלכלה ובקרה, החברה למשק וכלכלה: התייעלות אנרגטית ברשויות המקומיות – פוטנציאל, חסמים ומודלים לביצוע	14.00-14.10
אדם בן יהודה, בנק דקסיה-ישראל: הגבול בין מימון ציבורי למימון פרויקטים	14.10-14.20
דן בר משיח, מנכ"ל חברת אסקו ישראל: פרויקטי אסקו ומימנם ברשויות המקומיות	14.20-14.40
עופר קרון, מנהל הפיתוח, חברת נידן: "סוף עידן התום" הפסקה	14.40-14.50 14.50-15.10
דין פתוח - התמקדות בניתוח הצלחות וכשלונות, הזדמנויות וחסמים:	15.10-17.00
<ul style="list-style-type: none"> • מימון • רגולציה • מודעות/תרבות ארגונית • טכנולוגיה 	
סיום	17.00

נספח 2: חומרים שהוגשו על ידי מר אלכס וינרב, סגן ראש עיריית מודיעין מכבים רעות (בתואר), לאחר קיום המפגש.

כיצד מתמודדת הרשויות המקומית עם התייעלות סביבתית ואנרגטית: ההזדמנויות והחסמים

למרות שיש, לכאורה, נושאים "בוערים" יותר באג'נדה של ראשי רשויות בארץ, בסוף "יפול האסימון" והרשויות המקומיות והאזוריות יעריכו את היתרונות באימוץ שלושה תחומים הנמצאים כיום בתחילת דרכם: "התייעלות סביבתית", "רכש ירוק" ו"בנייה ירוקה" ויחלו לפעול בהתאם. תחומים אלו יחסכו כסף רב (וזה מה שראשי וגזברי הרשויות הרי רוצים) ויניבו לראשי הרשויות נקודות זכות רבות אצל תושביהם.

תחומים משלימים אלו יעניקו תמונת מצב רחבה ומקיפה להתייעלות הרשויות המקומיות והאזוריות מבחינה סביבתית ואנרגטית. רשות שתפעל על פי עקרונות ההתייעלות, הרכש והבנייה הירוקה, תוכל לחסוך לאחר תקופת "חדירה והתארגנות" של עד שלוש שנים, מעל ל-30% מעלות החשמל החודשי במתקני ומוסדות העירייה. כשיחלו הרשויות לרכוש גם מוצרים ירוקים במקום מוצרים לא ידידותיים המסכנים את האוויר, המים והבריאות, וכשתהיה גם הפחתת השימוש במשאבים מתכלים, וגם הפחתה בכמות הפסולת שתיוצר, וגם תגדל כמויות האשפה המועברת למיחזור- אזי תופחת כמות זיהום האוויר והסביבה, הרשויות ייהנו מתקציבים פנויים לנושאים שנדחו הצידה, תהיה תדמית ירוקה וחיובית ליישוב ולתושביה והמדינה תחסוך משאבים לאומיים רבים! כמו כן, כשיתחילו לבנות מבנים ומתקנים על פי אמות מידה ירוקות, תיחסך אנרגיה ומשאבים רבים, ויוטב מצב הסביבה היום וסביבת הדורות הבאים.

כדי להצליח, דרוש **שיתוף פעולה** בנושא, תוך **הגברת המודעות** לנושא בקרב חברי המועצה ועובדי העירייה בפרט, וכן אצל תושבי העיר בכלל. ניתן ליישם התייעלות אנרגטית גם בבתי העסק שבעיר ובבתי התושבים, דבר שיביא לחסכון כספי רב כמו גם להפחתת התלות בנפט הערבי ובגז הטבעי הנרכש בחו"ל.

כל הפעולות הללו יחד יקדמו אותנו רבות לעבר היעד של "יישובים מקיימים" וזאת ללא **התפשרות** על רמת הביצועים והשירותים אשר הרשויות מספקות לתושבים שלהם.

החסמים וההזדמנויות:

1- הרשויות תידרשנה **לממן סקר** מצאי והכנת תוכנית ארוך טווח ויש למצוא תקציב לכך (אולי על חשבון החיסכון העתידי מפעילות ההתייעלות).

2- הרשויות תידרשנה **להבנת הנושא**. לכך נדרשים הסברה ופרסום בצורה פרונטאלית מול ראש הרשות ומועצת העיר וכן מול אנשי מקצוע. רק לימוד והבנת הנושא יביא לשינוי פרדיגמה אצל עובדי ונבחרי הרשויות.

3- לאחר שהבינו והחליטו להיכנס לתהליך, ולאחר החזר ההשקעה שייקח מספר שנים (2-4 שנים), תהנה העירייה מחסכון תפעולי ארוך טווח שיאפשר הסטת תקציבים פנויים שבעבר נדרשו להוצאות אנרגיה (חשמל) קבועות- לפעולות ולהשקעות אחרות! כרגע, **ההשקעה הראשונית** היא הבעיה, שכן לא כל רשות יכולה להרשות לעצמה להעמיד תקציבים לצורך כך. הצעתי: החברה המספקת פתרונות תממן את עלות הסקר אשר יוחזר מההכנסות העתידיות (או החסכון), שהרשות תזכה להם בעקבות ההתייעלות.

4- נדרש **ליווי חינוכי והסברתי** למהלך, כדי שגם התלמידים והורים יחלו לפעול בהתאם.

5- החסם העיקרי: לטענתי, הבעיה העיקרית היא שרוב העיריות והמועצות אינן מודעות כלל לאפשרות שניתן לחסוך בעלויות האנרגיה ועסוקות רק בשוטף. לשיטתי, דרוש חזון והכנת תוכניות ארוך טווח לרשויות שייעשו כבר עכשיו, למרות שלעיתים ראשי הרשויות שיתחילו בתהליך לא תמיד יזכו בתקופתם לקטוף את הפירות. למרות זאת ראוי, כי יזכרו כמי שחזה והניח את היסודות להתייעלות אנרגטית וחסכון רב זה.

6- קטגוריה נוספת של חסם הוא בנושא החיסכון במים. יש לתכנן מחדש את הגינון העירוני שיהיה אמנם יפה וירוק, אך באותו המחיר ניתן לשתול צמחים רב עונתיים וחוסכי מים. יש להתקין שעוני מים ובקרי השקיה. בעתיד, יש לשקול הקמת מכון לטיהור שפכי הרשות והחזרת המים המטוהרים להשקיית הגינות ברשות. זה דורש משאבים חדשים. כמו כן, משרד הבריאות מציב חסם כשאינו מאפשר שימוש במים מושבים ואפורים. לכשיותר, החיסכון בשימוש במים אלו הוא אדיר.

7- יש לחוקק "מיסוי ירוק" אשר יאפשר הנחה בארנונה ובמיסים לרשויות וגם ליחידים שיתקינו מערכות חוסכות חשמל ומים בנכסיהם. גם תמריצים כלכליים חשובים שיונהגו.

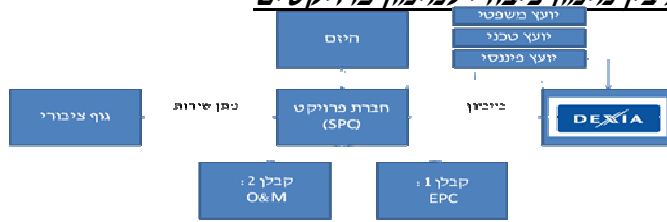
8- גם משרד הפנים מהווה חסם במניעת השכרת נכסים עירוניים כגוות בתי ספר להתקנת תאים פוטו-וולטאיים.

לסיכום:

ללא סיוע מאסיבי של המדינה כ"זרז" התהליך, הנושא לא יתרומם. הממשלה עצמה חייבת לקדם נושא זה במשרדי הממשלה כ"חלון ראווה" בו כולם יביטו לראות כיצד משרדי הממשלה מתייעלים.

נספח 3: דף המידע שחולק על ידי בנק דקסיה-ישראל -

מימון פרויקט חיסכון באנרגיה: הגבול בין מימון ציבורי למימון פרויקטים



מימון פרויקטים: חלק ממוצרי מימון מובנה, מימון בהון ומימון חיצוני בצורת הלוואה, הנותן מענה מושלם לצרכים של הפרויקט מבחינת זמני משיכות והחזרים, מועדי תשלומי ריבית ותנאים מיוחדים (למשל גרייס), כך שתזרים המזומנים שמייצר הפרויקט יכול לענות באופן מושלם להחזר הלוואה ויצירת תשואה למשקיעי ההון.

יתרון עיקרי: מינוף חברת הפרויקט (non-recourse)
חסרון עיקרי: תהליך מורכב ויקר.

- **SPC – Special Purpose Company** – חברה המוקמת לצורך היחיד של ניהול הפרויקט; חברה זו היא הלווה והגוף שמתקשר בהסכמים עם כלל הגורמים: רשות ציבורית, הבנק והקבלנים השונים.
- **EPC – Engineering, Procurement and Construction** – חלק הקבלנים בפרויקט, האחראי על הנדסת, רכישת ובניית מרכיבי הפרויקט. היום, יחיד או קבוצה, הינו הבעלים של חברת הפרויקט.
- **O&M – Operation & Maintenance** – קבלן הפרויקט, האחראי על תפעול הפרויקט ותחזוקתו (במשך כל תקופת הזיכיון).
- **גוף ציבורי** – רשות מקומית או כל גוף ציבורי הרשאי להתקשר עם חברת הפרויקט על פי חוק, לקבל את שירותיה ולשלם לה על פי אבני-דרך, תשלומי שכירות (תשלום קבוע) או על פי התפוקה המיוצרת.
- **יועצים** – היועצים פועלים לטובת המלווים (אך תוך כך גם עבור האחרים) על מנת **לזהות** את כלל הסיכונים הקשורים בפרויקט ועל מנת **לתת מענה** על כלל סיכוני הפרויקט, להלן מספר דוגמאות:

סיכונים משפטיים	מהי אחריותו של כל צד בפרויקט? מהו המנגנון לפיתרון סכסוכים? מהי נוסחת התשלום לחברת הפרויקט? קבועה/או משתנה? כיצד נמדדת? מי מודד? מהי צורת ההתקשרות ההולמת עם קבלני המשנה? מתן מענה על כלל התסריטים: מה קורה אם... ומי נוטל את הסיכון? אילו הגנות קיימות מבחינת: אחריות, ערבות או ביטוחים?
לעתים דרוש גם: * יועץ מיסוי * יועץ ביטוח	
סיכונים טכניים	האם הטכנולוגיה מוכחת? האם היוזמים בעלי הידע והרישיונות הדרושים? מהו החיסכון שהפרויקט עתיד לייצר בהתפלגות על ציר הזמן? מהי השונוה הסטטיסטית בהסתברויות השונוה? מהם העלויות בפרויקט (חומרי גלם, ציוד, תיקונים, תקשורת, עובדים...)? האם הפרויקט עומד בתקנים על פי חוק (אסטטיקה, שינוי ייעוד, איכות סביבה...)?
לעתים דרוש גם: * יועץ הנדסת בניין * יועץ חשמל	
סיכונים פיננסיים	האם כלל המעורבים הינם בעלי הניסיון והחוסן הפיננסי הנדרש? כיצד הפרויקט מיישב את המימון, צרכים-מקורות? כיצד תזרים המזומנים עונה על ההוצאות השוטפות ומהי רמת המינוף ההולמת? האם המודל מוכיח היגיון כלכלי גם בתסריטים שליליים: "כריות" ביטחון נדרשות? מהי הלוואה המתאימה לפרויקט? ריבית קבועה/משתנה? צמודה למדד כלשהו?
לעתים דרוש גם: * רואה חשבון	



מימון ציבורי: מימון גוף ציבורי בתוספת, במקום או כגישור לתקציב ציבורי המיועד למטרת ביצוע פרויקט חיסכון באנרגיה. בנק דקסיה ישראל מעניק מאות הלוואות לרשויות מקומיות וגופים ציבוריים שונים, כאשר כל הלוואה נמדדת על פי איכות הלווה, ועמידה בדרישות מינימום לגבי היגיון העסקה, זהות וניסיון המעורבים בה.

יתרון עיקרי: הליך פשוט ומהיר יחסית בהעמדת עד 100% המימון הדרוש.
חסרון עיקרי: המימון מתווסף לעומס המלוות של אותו גוף ציבורי.

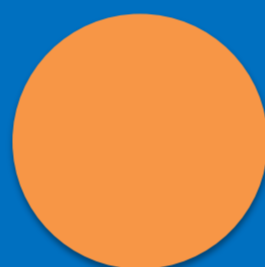
המודל המשולב: מימון פרויקט ציבורי



המודל החדשני שדקסיה יזמה הינו שילוב של המודל הראשון והמודל השני. יצירה מחד, של פלטפורמת מימון ייעודית לפרויקט, בה הלווה הינו חברת פרויקט, ומאידך, שילוב ויצירת מחויבות מצד הרשות להצלחת הפרויקט בצורת ערבות להתחייבויות הפרויקט; במילים אחרות, מימון פרויקטים עם recourse לגוף הציבורי במקום לזום. במקרה זה הפרויקט נבחן על ידי הבנק כפרויקט יחיד וסגור, כאשר הערבות תופעל רק במצב של חוסר מזומנים מספק לשירות החוב, בצורה של שיפוי חברת הפרויקט.

יתרון עיקרי: הלווה אינו הגוף הציבורי, למרות מחויבותו להצלחת הפרויקט.

חסרון עיקרי: שימוש מוגבל ביועצים חיצוניים => מחד, עלויות מימון פחותות, מאידך, הפרויקט אינו non-recourse.



מוסד שמואל נאמן למחקר מתקדם במדע ומכנולוגיה
הטכניון – מכון טכנולוגי לישראל
טל. 04-8292329, פקס 04-8231889
קרית הטכניון, חיפה 32000
www.neaman.org.il