

פרויקט קיימות עירונית

חוות דעת מומחה בנושא:

אנרגיה

שינוי מן האמצע החוצה (middle out)
בתחום האנרגיה לקידום קיימות עירונית

ד"ר יעל פרג

מרץ 2014

קיימות עירונית

חוות דעת מומחה בנושא שירותי אנרגיה בעיר מקיימת:

שינוי מן האמצע החוצה (middle out) בתחום האנרגיה לקידום קיימות עירונית

מבוא:

תחומי העיסוק של חוות הדעת: חוות דעת זו בוחנת קיימות עירונית בתחום האנרגיה. קיימות עירונית היא מושג גדול, נרחב ומורכב. בחוות הדעת אעסוק בצריכה ויצור של חשמל וחום (חוות הדעת של פרופ' אראל אבינרי מתייחסת להיבטים של אנרגיה הקשורה בתחבורה וניידות). באופן ספציפי יותר חוות הדעת תתמקד בשני היבטים של קיימות בצריכת אנרגיה: (א) הצורך בהפחתת פליטות גזי חממה הגורמים לשינויי אקלים, שהעיקרי בהם הוא פחמן דו-חמצני (פד"ח), ו (ב) הצורך בהפחתת הביקושים לחשמל וצריכת חשמל במשקי בית עירוניים וברשויות העיר על מנת לשפר היבטים של בטחון האנרגיה בהקשר של מערכת אנרגיה דלת פחמן.

חוות הדעת מביאה נתונים אודות צריכת החשמל במשקי הבית בישראל, סוקרת את הרגולציה וכלי המדיניות שמטרתם להביא להפחתת הביקושים והפליטות, ובוחנת את האתגרים והחסמים השונים לשינוי דפוסי הצריכה והאסטרטגיות השונות להתמודד עם חסמים אלה. דגש מושם על גישת שינוי מהאמצע (middle out) ולתובנות שעולות ממנה לגבי מי הם השחקנים שיכולים להסיר חסמים מסוגים שונים להפחתת צריכה בסביבה העירונית.

הצורך במעבר למערכות אנרגיה דלות פחמן: כיום, מערכות יצור האנרגיה בעולם אחראיות ליותר מ-70% מפליטות גזי החממה ובעיקר הפד"ח. יחד עם זאת, חשוב לזכור שמעל מיליארד אנשים ברחבי העולם אינם מחוברים עדיין לרשת החשמל ואינם נגישים למערכות תחבורה מתקדמות. בהעדר גישה למקורות אנרגיה זמינים ואמינים נמנעת מהם גישה לשירותים שהינם בסיסיים בחברה מודרנית ולרמת חיים נאותה. מן הראוי הוא שמערכות האנרגיה המודרניות ובעיקר השירותים שהן מאפשרות יהיו זמינים גם לאוכלוסיות אלה.

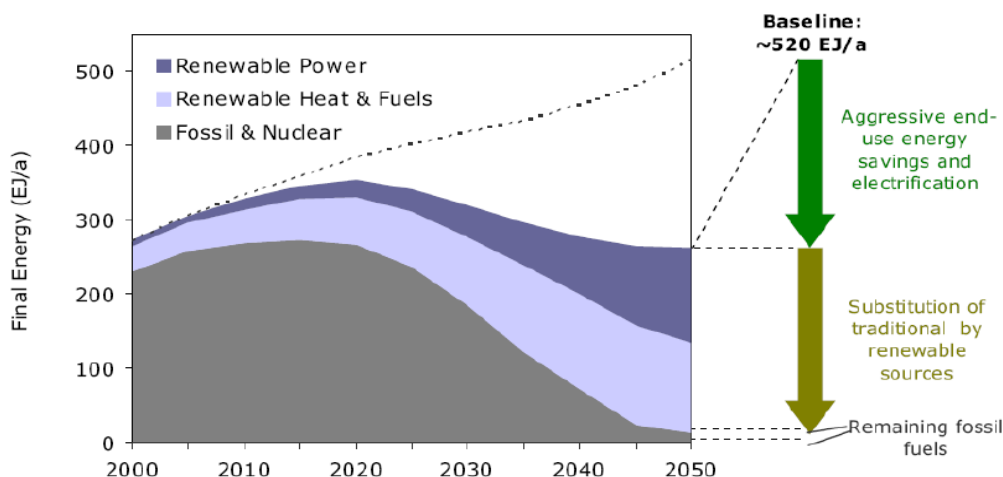
המעבר ממערכות האנרגיה עתירות הפחמן הקיימות כיום במשק החשמל והתחבורה למערכות אנרגיה דלות פחמן יכול להתרחש במסלולים שונים. למשל, חשמל יכול להיות מיוצר מאנרגיה גרעינית או ממקורות מאובנים בתוספת של מערכות איסוף והטמנה של פד"ח מסוג Carbon CCS (Capture and Storage). חשמל יכול להיות גם מיוצר במערכות מרובות מקורות אנרגיה מתחדשים, הכוללים ביומסה, רוח, שמש וים. זמינות מקורות האנרגיה הראשוניים, הדלקים המאובנים, כמו גם המקורות המתחדשים - משתנה מאזור גיאוגרפי אחד לשני וממדינה למדינה. כך

גם הנגישות לטכנולוגיה והיכולת הכלכלית להתקין תחנות כוח מסוגים שונים. בכל מקרה, כל נתיב שיבחר להפחתת פליטות פד"ח יצריך שינויים טכנולוגיים ומסדיים משמעותיים במערכת האנרגיה הקיימת, שכיום מבוססת בעיקר על מקורות מאובנים ועל חברות גדולות שמספקות חשמל למשקי בית וצרכנים רבים. במערכות אנרגיה מרובות מקורות אנרגיה מתחדשים ידרשו שינויים רבים יותר ותפקיד האזרחים והצרכנים בהן יהיה גדול ומשמעותי יותר.

האתגר: כיום בעולם מקורות אנרגיה מתחדשים מודרניים (כלומר, ללא ביומסה מסורתית), מהווים אחוזים בודדים בלבד מסך הדלקים ביצור חשמל. על מנת שמקורות מתחדשים יחליפו או יהיו מסוגלים להחליף את הדלקים המאובנים, צריכים להתרחש בו-זמנית שני תהליכים: (1) הקמה של הרבה תחנות כוח קטנות, בינוניות או גדולות, המייצרות חשמל ממגוון מקורות מתחדשים, בד בבד עם מעבר למערכות חום ודלקים לתחבורה המבוססים על מקורות מתחדשים. (2) הפחתה דרמטית של הביקושים לחשמל, על מנת שהמקורות המתחדשים יצליחו לספק חלק משמעותי יותר מסך הביקושים. ראו תרשים 1.

תרשים 1: השינויים שצריכים להתרחש, לפי תסריט עתיר אנרגיות מתחדשות, על מנת שמערכת האנרגיה תהיה דלת פחמן (מתוך ¹Ecofys, energy scenarion, Dec. 2010).

תרשים 1



מעבר לאתגרים הטכנולוגיים הרבים, אחת הבעיות העיקריות של חלק משמעותי ממקורות האנרגיה המתחדשים - ובמיוחד שמש, רוח, ים - היא שהם מספקים אנרגיה באופן לא רציף ופועלים לסירוגין (intermittency). היות שטכנולוגיות אחסון אנרגיה- במיוחד חשמל אך גם חום, עדיין אינן מספיק

¹ http://awsassets.panda.org/downloads/the_energy_report_lowres_111110.pdf

מפותחות, יעילות או זולות, על מנת שמערכות אנרגיה דלות פחמן ועתירות אנרגיות מתחדשות יספקו בטחון אנרגטי, נדרשת השתתפות - פעילה וסבילה - של ציבור הצרכנים השונים.

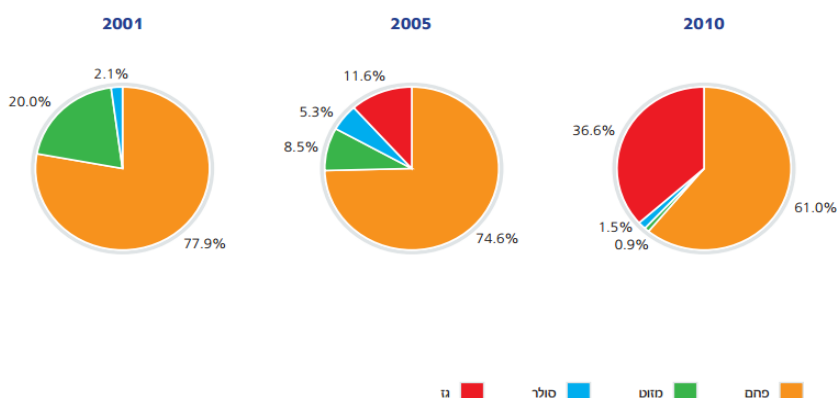
בטחון אנרגיה: בטחון אנרגיה הוא מושג מופשט ומרובה פירושים. הפירוש הנפוץ ביותר הוא אספקה של אנרגיה אמינה, זמינה, זולה ושאינה פוגעת בסביבה. בהתייחס לאספקה של חשמל משמעות המונח בטחון אנרגיה הוא זרם חשמל יציב, שאינו נפסק באופן צפוי או בלתי צפוי, שזמין בכל מקום, שמחירו סביר ושווה לכל נפש ושתהליכי הפקתו והולכתו אינם פוגעים בסביבה. כיום, רוב המאמצים להשיג בטחון אנרגיה בעולם ובישראל מכוונים לצד של בטחון אספקת האנרגיה. מכאן נגזר שהשחקנים העיקריים המעורבים במאמצים לספק ביטחון האנרגיה הם הממשל, הרגולטור וחברות האנרגיה. משאבים רבים מושקעים בהקמת תחנות כוח חדשות ופיתוח טכנולוגיות שיאפשרו אספקת החשמל בהתאם לגידול החזוי בביקושים. בנוסף, בגלל רגישותם של מתקנים ותשתיות הכרוכים ביצור והולכה של אנרגיה ודלקים לא מעט משאבים מפונים גם לאבטחתם הפיזית של מתקנים אלה מפני פגיעות מכוונות.

יצור וצריכת חשמל בישראל²

ישראל נמצאת בתהליך של החלפת הדלק העיקרי ליצור החשמל מפחם לגז. לפי נתוני חברת החשמל (תרשים מספר 2), כיום כ-40% מהחשמל בישראל מיוצר מגז טבעי (בהשוואה ל-0% ב 2001) ומגמת שינוי זו נמשכת ואמורה להגיע ליותר מ-60%. משמעות הדבר היא שפחות פד"ח משתחרר לאטמוספירה לכל קוט"ש מיוצר.

תרשים 2

6 ייצור החשמל השנתי לפי סוגי דלקים

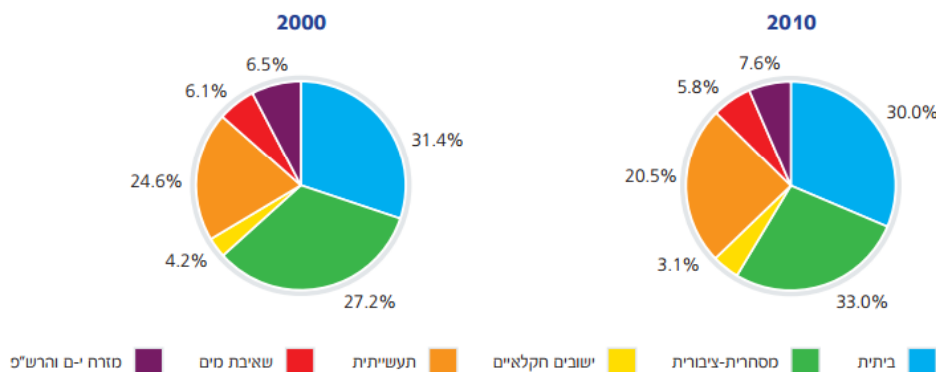


² בפרק זה, הגרפים והטבלאות הממוספרים בכחול מובאים מתוך דין וחשבון סטטיסטי לשנת 2010 של חברת חשמל http://www.iec.co.il/investors/DocLib/stat_2010.pdf. הטבלאות בירוק מתוך תוכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית צמצום בצריכת החשמל 2010-2020 תמוז התש"ע, יולי 2010. משרד התשתיות הלאומיות. <http://energy.gov.il/GxmsMniPublications/energy.pdf>

בעשור האחרון 30% מצריכת החשמל היא של משקי בית וכ-33% היא מסחרית-ציבורית (תרשים מספר 3).

תרשים 3

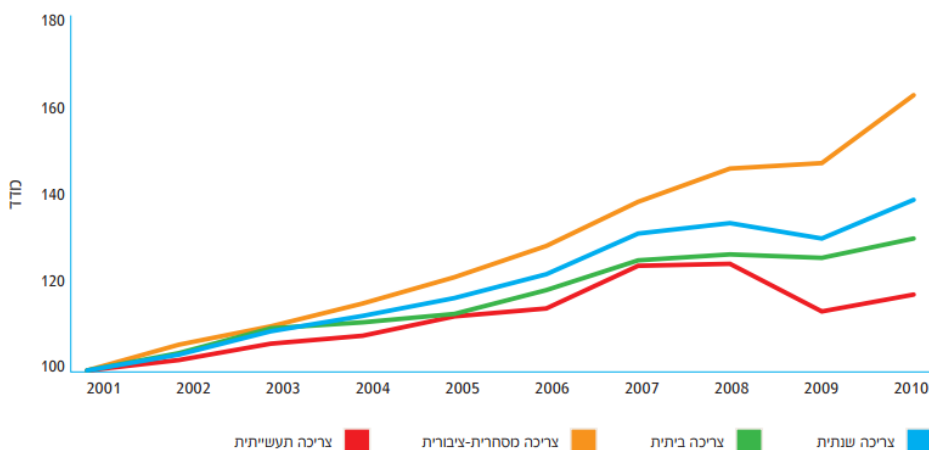
32 התפלגות צריכת החשמל לפי סוג הצרכנות
אחוזים



הנתונים מראים כי צריכת החשמל בכל המגזרים נמצאת במגמת עליה, להוציא ירידה בעיקר בסקטור התעשייתי סביב שנת 2008, אותה ניתן לייחס למשבר הכלכלי העולמי. (תרשים מספר 4). הפחתה מכוונת של צריכה ממשקי בית היא מאתגרת במיוחד משום שממשלות במדינות ליברליות דמוקרטיות נוטות שלא להתערב בהחלטות האזרחים הנוגעות לצריכת אנרגיה בבתיהם.

תרשים 4

33 התפתחות צריכת החשמל לפי מיגזרים עיקריים, 2001-2010
2001=100

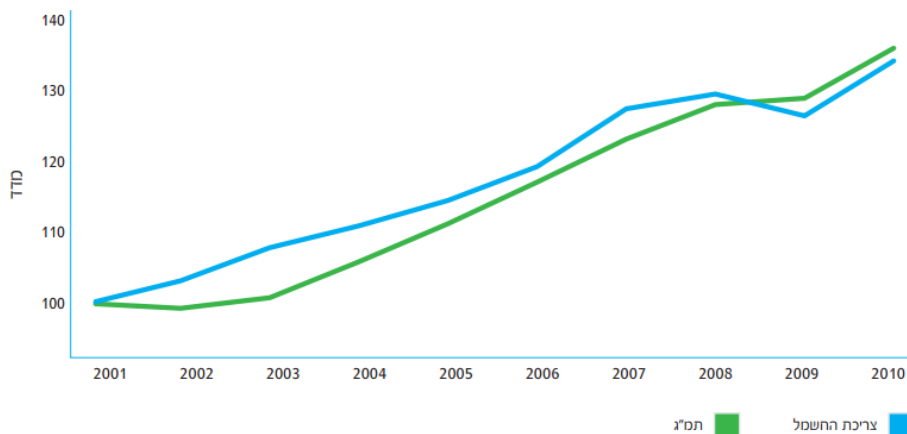


הגידול בצריכת החשמל נמצא במתאם גבוה עם הגידול בתמ"ג (תרשים מספר 5). אמנם המעבר של יצור החשמל מפחם לגז מביא איתו הפחתה בפליטות הפד"ח לכל קוט"ש, אולם בד בבד קיים וצפוי גידול משמעותי בביקושים לחשמל, בכל הסקטורים, ובתסריט של עסקים כרגיל וללא התערבות

הממשל או הרגולטור, פוטנציאל צמצום פליטות גזי החממה מסקטור יצור החשמל כתוצאה מהמעבר לגז - מוגבל.

תרשים 5

40 היחס בין הגידול בתוצר המקומי הגולמי בהשוואה לגידול בצריכת החשמל הכללית 2001=100



צריכת חשמל נמצאת במתאם חיובי עם מצבו הכלכלי של משק הבית. בעוד שצריכת החשמל בכל העשירונים גדלה בעשור האחרון בשיעור של 10-14%, העשירונים הגבוהים צורכים משך כל עונות השנה הרבה יותר מעשירונים נמוכים (טבלא מספר 1). היחס בין צריכה ממוצעת בעשירון העליון לתחתון עומד על יותר מפי 10.

טבלא 1

45 צריכת החשמל החודשית הביתית' לפי עשירונים ולפי עונות השנה, 2010 אחוזים

העשירון	צריכה חודשית ממוצעת לצרכן		
	שנתי	מעבר	ק"ו
1	132.2	116.1	123.0
2	251.1	220.2	249.2
3	329.3	286.2	339.0
4	404.6	348.9	430.6
5	483.8	414.5	531.5
6	572.5	487.4	647.7
7	677.4	574.6	787.2
8	813.7	688.5	967.8
9	1,019.3	863.5	1,238.0
10	1,660.9	1,413.0	2,001.1
סה"כ	634.6	541.4	731.7

1 משקי בית בלבד (לא כולל חדרי סדרגות ומתקנים משותפים אחרים).

דו"ח שפרסם מרכז המחקר והמידע של הכנסת ב 2012³ מצא שככל שמספר הנפשות במשק הבית גדל, גדלה גם ההוצאה השוטפת על צריכת חשמל. עוד נמצא כי שיעור ההוצאה על חשמל מכלל ההוצאה על תצרוכת, במשק בית בן שש נפשות ומעלה, גבוה ברבע מהשיעור המקביל במשק בית של נפש אחת. בנוסף מצא הדו"ח (טבלא 2) כי שיעור ההוצאה על חשמל מכלל ההוצאות של משק בית בעשירון התחתון גבוה פי 1.9 משיעור ההוצאה-המקבילה של משק בית בעשירון העליון.

טבלא 2

7. הוצאה על חשמל לפי עשירונים¹¹

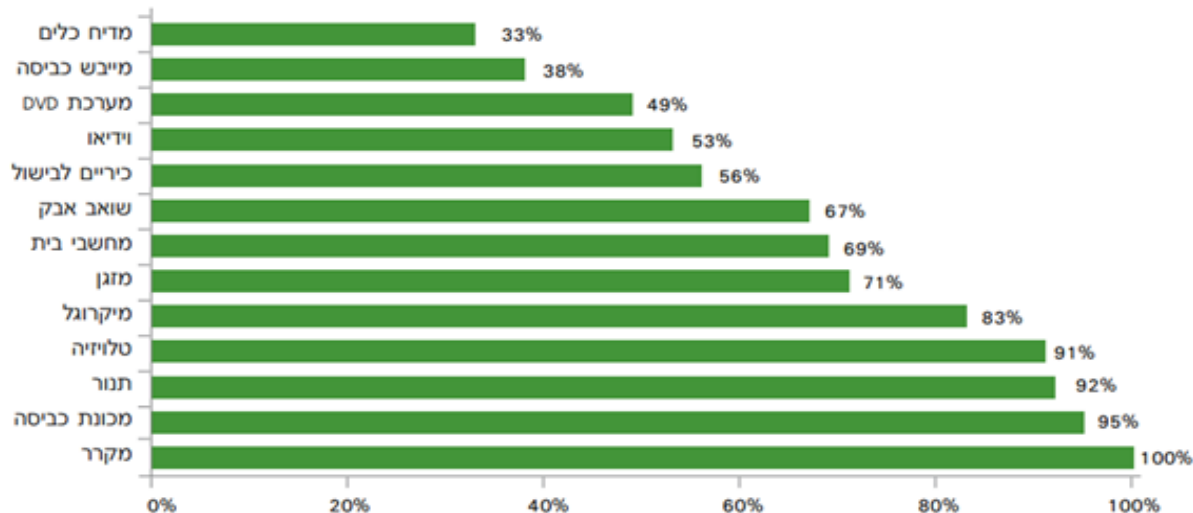
עשירון										
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
17,791	13,670	12,151	11,804	10,107	8,723	8,013	6,922	6,491	6,089	הוצאה כספית לתצרוכת (ש"ח)
506	456	394	401	367	356	348	324	350	338	הוצאה ממוצעת על חשמל, גז ודלק (ש"ח)
437	384	340	338	309	299	289	263	292	282	הוצאה ממוצעת על חשמל ¹²
2.45%	2.83%	2.79%	2.85%	3.05%	3.42%	3.60%	3.79%	4.49%	4.63%	הוצאה על חשמל כשיעור מההוצאה לתצרוכת

צריכת החשמל במשקי בית בכל אחד מהעשירונים מושפעת, בין השאר, ממספר מכשירי חשמל ומהשימוש השוטף בהם. תרשים 6 מביא את שיעורי האחזקה של מוצרי חשמל שונים במשקי בית בישראל היום. ניתן להניח כי בעתיד יגדל שיעור האחזקה על מכשירי חשמל, שכיום שיעור האחזקה שלהם נמוך באופן יחסי, כגון: מדיחי כלים, מייבשי כביסה, מזגנים ועוד. בנוסף, בכל העשירונים גדל שיעור הבעלות גם על מכשירי חשמל 'אישיים', כגון טלפונים סלולאריים, מחשבים ניידים, טאבלטים, נגני מוזיקה ואחרים.

תרשים 6

³ רונן, יניב (2012), נתונים על צריכת החשמל במשקי בית לפי גודל משק בית והכנסה <http://www.knesset.gov.il/mmm/data/pdf/m03085.pdf>

להלן שיעורי האחזקה באוכלוסיה של המרכזיים שבהם¹²:



יעדי הפחתת צריכת חשמל בישראל: בספטמבר 2008 קיבלה ממשלת ישראל החלטה שמטרתה נקיטת צעדים להתייעלות אנרגטית לשם צמצום בצריכת החשמל. במסגרת החלטה זו קבעה הממשלה יעד מנחה של צמצום 20% בצריכת החשמל הצפויה לשנת 2020⁴. משרד האנרגיה הציג תכנית להפחתת צריכת החשמל באמצעים של הסברה, הדרכה, רגולציה ותמריצים למגזרים השונים אשר תביא להפחתה שמתוארת בטבלא מספר 3. עם קיצוצי התקציב בשנת 2013 נגזזה התכנית.

⁴ התוכנית הלאומית להתייעלות אנרגטית, צמצום בצריכת החשמל 2010-2020 תמוז התשי"ע, יולי 2010. משרד התשתיות הלאומיות. <http://energy.gov.il/GxmsMniPublications/energy.pdf>

טבלא 3

צמצום הביקושים עקב מימוש פעולות ההתייעלות בכלל המשק

היקפי צמצום הביקושים השנתיים עד לשנת 2020 עקב יישום תוכניות ההתייעלות המפורטות במסמך זה, הגברת ההסברה וההדרכה, ושינויי הרגולציה במגזרים השונים, מפורטים להלן (מיליוני קוט"ש):

מגזרי המשק	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	שיעור צמצום הביקושים במגזר ספציפי בשנת 2020 ביחס לצמצום הביקושים הכולל
ביתי	1,297	2,669	3,513	4,293	5,011	5,585	6,094	6,618	7,160	7,713	47.2%
תעשייתי	162	409	748	1,067	1,404	1,675	1,961	2,262	2,533	2,818	17.2%
מסחרי וציבורי	286	611	1,042	1,432	1,838	2,159	2,513	2,872	3,242	3,640	22.3%
רשויות מקומיות	58	141	240	344	460	589	723	864	1,019	1,190	7.3%
בנייה חדשה מודעת אנרגיה					29	59	89	120	150	182	1.1%
חקלאי	26	53	81	110	140	171	203	237	272	308	1.9%
משק מים	110	224	329	438	447	455	465	474	483	493	3.0%
סה"כ צמצום ביקושים בשנה ספציפית (מיליוני קוט"ש בשנה)	1,939	4,107	5,952	7,684	9,328	10,693	12,048	13,447	14,859	16,345	100.0%
הפחתת עלות רכישת חשמל (מיליוני ש"ח בשנה)	743	1,573	2,280	2,943	3,573	4,095	4,614	5,150	5,691	6,260	ערך נוכחי (מהוון)
צמצום פליטות CO ₂ (אלפי טון בשנה ²)	1,454	3,080	4,464	5,763	6,996	8,019	9,036	10,085	11,144	12,258	סה"כ 72,301

מהטבלא עולה כי מסך צמצום הביקושים הכולל לחשמל, כמעט 50% יגיעו מהסקטור הביתי – או במילים אחרות, ממשקי הבית. משרד האנרגיה התייחס בחישוביו גם להפחתה בפליטות הפד"ח וגם לחסכון כתוצאה מהעדר הצורך בהקמת תחנות כוח נוספות וכתוצאה מצמצום הצריכה, לפי החישובים הבאים:

"לאור ההנחה כי כל 1 קוט"ש פולט 0.75 ק"ג CO₂, צפוי המשק לחסוך בשנת 2020 בלבד 5.8 מיליון טון CO₂, ועד שנת 2020 היקף מצטבר של כ-37.5 מיליון טון CO₂. לאור הנחת עלות של כ-15 יורו לטון, צפוי המשק לחסוך עד לשנת 2020 כ-560 מיליון יורו בגין ההתייעלות במגזר הביתי. הביקושים העתידיים להיות מופחתים במגזר משקי הבית בשנת 2020 מיוצרים על ידי תחנה בהיקף של 1,600 מגה-וואט. עלות 1 קילוואט מותקן מוערכת בכ-1,250 דולר. לאור זאת, עלות התחנה הנחסכת עקב החיסכון הצפוי במגזר הביתי בלבד נאמדת בכ-2 מיליארד דולר".

נגה-וואט (Negawatt): היא יחידת הספק וירטואלית שהגדיר אמורי לווינס (Amori Lovins) בשנת 1989 ואשר מייצגת את האנרגיה שנחסכת כתוצאה מהתייעלות אנרגטית ו/או שינוי התנהגותי. נגה-וואט אחד שווה בערכו והפוך בכיוונו למגה-וואט (negative watt). למעשה, את צמצום הביקושים

אפשר למדוד בנגה-וואטים. מבחינות רבות נגה-וואט היא יחידת החשמל הזולה ביותר ליצור, משום שעד גבול מסוים היא מושגת על ידי התייעלות אנרגטית באמצעים שהם כדאיים כלכלית והשקעה המחזירה עצמה תוך פרק זמן קצר. לכן מתייחסים אל אימוץ והתקנה של אמצעים אלה כאל מטרות קלות להשגה- 'low hanging fruits'. טבלא מספר 4 מציגה את פוטנציאל החיסכון (נגה-וואטים) ממשקי בית כתוצאה משיפור היעילות האנרגטית של מוצרי חשמל שונים הנפוצים במשקי הבית, כפי שמעריך זאת משרד האנרגיה.

טבלא 4

במסגרת המגזר הביתי, להלן צמצום הביקושים עקב שינויי הרגולציה במכשירי החשמל הביתיים (מיליוני קוט"ש):

2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	חיסכון אנרגטי מצטבר משנת 2010
203	178	153	129	106	84	62	41	20			מקררים
515	449	385	323	264	207	153	100	49			מזגנים
1,157	1,089	1,025	965	909	767	628	493	360	230		מכונות כביסה ⁶
17	16	14	12	10	8	7	5	3	1		תנורים
700	615	532	451	372	294	218	144	71			מקלטי טלוויזיה
18	17	15	13	10	8	6	4	2			מייבשי כביסה
43	40	35	29	24	19	14	9	4			מדיחי כלים
579	497	420	348	280	217	157	101	49			שינוי תקנת צריכת מכשירי חשמל מצב המתנה
3,233	2,901	2,579	2,270	1,976	1,604	1,245	896	559	231		סה"כ צמצום ביקושים עקב שינויי תקנות (מיליוני קוט"ש)

למרות החיסכון הצפוי בצריכת חשמל לאורך השימוש במכשירי חשמל יעילים אנרגטית בהשוואה למכשירים שאינם יעילים, לא אחת מכשירי חשמל יעילים אנרגטית יקרים יותר לקנייה, בהשוואה למכשירים בדירוג אנרגטי נמוך יותר. לפיכך, על מנת להביא לצמצום הביקושים לחשמל בקרב אוכלוסיות חלשות כלכלית, המתקשות מחד לעמוד בעלויות הרכישה הגבוהות ומאידך לשלם חשבונות חשמל גבוהים, תוכננו תמריצים כלכליים ייחודיים להחלפת מכשירי חשמל מסוימים. ההשפעה המוערכת של תמריצים אלה על צמצום הביקושים מופיעה בטבלא 5.

טבלא 5

2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	חיסכון אנרגטי מצטבר משנת 2010
685	616	548	479	411	342	274	205	137	68		מקררים
400	356	311	267	222	178	133	89	44			מזגנים
293	256	220	183	146	110	73	37				מכונות כביסה
1,378	1,228	1,079	929	780	630	481	331	181	68		סה"כ צמצום ביקושים עקב תוכניות החלפה (מיליוני קוט"ש)

חשוב לציין, שמחקרים שעוסקים באפקט הריבאונד (rebound effect) מצביעים על כך שבפועל, החיסכון באנרגיה ובפליטות המושגים מהתייעלות אנרגטית נמוכים מאלה הפוטנציאליים. זאת משום

שחלק מהכסף שנחסך כתוצאה מהשיפור בטכנולוגיה משמש לצריכה מוגברת של שירותי אותו מוצר (אפקט ישיר) או לצריכה של מוצרים או שירותים צורכי אנרגיה חדשים (אפקט עקיף). דוגמא לאפקט ישיר הוא מעבר לתאורה יעילה אנרגטית המלווה בגידול במספר המנורות בבית או במספר השעות שהן פועלות. דוגמא לאפקט עקיף הוא הכסף שנחסך כתוצאה ממעבר למכונת יעילה המשמש לתשלום עבור טיסה לחו"ל.

הנתונים שנסקרו לעיל מצביעים על כך שהתייעלות אנרגטית של משקי הבית צפויה להפחית את ההוצאה החודשית על חשמל בכל אחד מהעשירונים, אולם צפוי שהחיסכון והשיפור ברווחה – במיוחד עם הסיוע הממשלתי - יהיו בעלי משמעות גדולה יותר בעשירונים הנמוכים. יחד עם זאת, קשה לחזות את השפעתו וגודלו של אפקט הריבאונד הישיר והעקיף על כל אחד מהעשירונים ויתכן שדווקא בעשירונים הנמוכים הוא יהיה גדול יותר, שכן, כפי שצוין לעיל, כיום אחוז הבעלות על מכשירי חשמל בעשירונים אלה קטן יותר בהשוואה לעשירונים הגבוהים ולכן פוטנציאל החדירה של מכשירים כמו מדיח כלים, מחשב אישי או מערכת DVD גדול יותר. בנוסף, לא בטוח כי החיסכון בחשמל ילווה בהפחתה בפליטות הפד"ח ממשק הבית, שכן יתכן שההכנסה שהתפנתה כתוצאה מהתייעלות תשמש לרכישה של מוצרים או שירותים שאינם חשמל ושלא נצרכו קודם לכן והם עתירי פליטות, כמו רכב פרטי או טיסה לחופשה.

שירותי אנרגיה בעיר מקיימת

שירותי אנרגיה: העיסוק במכשירי חשמל ובהספק שלהם ממקד את הדיון בטכנולוגיה ובערכים של קילואט וקילואט שעה (קוט"ש). מונחים אלה מתאימים ורלוונטיים לחברות חשמל, רגולטורים ולטכנאים, אולם הם זרים ואינם מובנים לרוב ציבור הצרכנים. בחיי היומיום איננו צורכים אנרגיה אלא שירותי אנרגיה. למעשה, כפי שטען אמורי לווינס בהתייחסו ל'מהפכת הנגה-וואט', לא מעניין אותנו ההספק של המזגן/ מקרר/ מנורה, או כמה קוט"ש אנו צורכים ביום. מה שמעניין אותנו הם שירותי האנרגיה – בית נעים ומואר, מקלחות חמות בירות קרות⁵.

חלק ניכר משירותי האנרגיה שאנו רגילים אליהם מסופקים לנו על ידי רשת החשמל. למשל, שירותי אקלום מסופקים לנו על ידי מזגן שמאפשר לנו בתים חמימים בחורף וקרירים בקיץ. אולם שירותים אלה יכולים להיות מסופקים גם על ידי תכנון נכון של הבית, כך שהחימום, למשל, יעשה באמצעות אנרגית השמש ואפילו על ידי שימוש בחום הגוף (למשל, בבתים פאסיביים). גם ביגוד מספק לנו שירותי אנרגיה ואקלום שאינם תלויים ברשת החשמל. תחום הטקסטיל עבר שינויים רבים בעשורים האחרונים וחידושים בתחום אופנת הספורט והקמפינג מציעים היום בגדים לא יקרים, קלים, אופנתיים, מבודדים/ מנדיפי זיעה ועוד. שימוש בגדים מבודדים וקלים בתוך הבית יכול לחסוך עלויות חימום ואילו בגדים קצרים ומאווררים בימי הקיץ יכולים לחסוך עלויות קירור. במטרה להפחית את

⁵ Amory B. Lovins. The Negawatt Revolution Across the Board, Vol. XXVII No. 9, September 1990, pp. 21-22.

הביקושים לחשמל בשעות השיא בימי הקיץ הנובעים מפעולת מזגנים, פתחה ממשלת יפן בשנת 2005 בקמפיין בשם Cool Biz. הקמפיין הציג נורמת לבוש חדשה במשרדים: בגדים קלים במקום חליפות מחויטות ובכך אפשר העלאת טמפרטורת התרמוסטט של המזגנים בכמה מעלות, דבר שהוביל לחסכון בחשמל.

חזון שירותי אנרגיה בעיר המקיימת: לעיר מקיימת שני רכיבים התורמים הן להפחתת פליטות פד"ח והן לביטחון אנרגיה לתושביה: יצור מגה-וואטים ויצור נגה-וואטים. עיר מקיימת היא עיר שהביקושים לחשמל בה נמוכים באופן יחסי אך שירותי האנרגיה שמוצעים בתחומה טובים, איכותיים, זולים ואמינים; עיר שהחינוך ונורמות ההתנהגות בה מעודדים ומתגמלים חסכון בחשמל והפחתת פליטות פד"ח; שרמת ההתייעלות האנרגטית של משקי הבית ומבני הציבור בה גבוהה – הן מבחינת צריכת מכשירי החשמל (שחלקה מושגת באמצעות שימוש במכשירי חשמל יעילים אנרגטית במשק הבית), והן מבחינת התשתית האנרגטית של המבנים (בעיקר בידוד של קירות חיצוניים וגגות, ועד כמה שניתן - בתים פאסיביים); שתושביה עושים מאמץ לחסוך בחשמל באופן פעיל וכן מפעילים מכשירי חשמל מסוימים בשעות השפל של יצור החשמל ולא בשעות העומס (תרומה להסטת עומסים), ובמידת האפשר מספקים שירותים אנקילריים⁶ לרשת; שהפסולת בה מופרדת ובמידת האפשר נעשה בה שימוש ליצור אנרגיה; שעל בנייניה הציבוריים ובתי התושבים (המתאימים ובמידת האפשר) מוצבים פאנלים סולאריים לחימום מים (דודי שמש) וליצור חשמל (PV) ואלה מוסדרים מבחינה אסתטית; עיר אשר עושה שימוש בהכנסות מיצור החשמל שבתחומה (מתעריף הזנה לרשת-Feed in-Tariff), על מנת לקדם הפחתה של פליטות פד"ח משטחה (בדרכים של חדשנות, חינוך, תשתיות וכו'); שרחובותיה מוארים בתאורה המבוססת על חשמל סולארי; שדואגת שבמאמץ, כמו גם בתועלות, יקחו חלק ויהנו כל פלחי האוכלוסיה השוכנים בגבולותיה.

עיר מקיימת מבחינת צריכת חשמל היא עיר שמצליחה להשיג את התועלות המשולשות: תועלת לסביבה, לחברה ולכלכלה (triple bottom-line): חסכון בפליטות, חסכון בהוצאות על צריכת חשמל, סיוע לאוכלוסיות החלשות ליהנות מפירות החיסכון ותרומה לביטחון האנרגיה.

היבטים שונים של חזון העיר המקיימת, ביניהם חסכון בצריכת אנרגיה, מופיעים למשל ב Sustainia⁷ שהיא עיר אוטופית, קונספטואלית ווירטואלית. עיר קונקרטיית יותר היא Masdar⁸ באבו דאבי – זוהי עיר חדשה בשלבי הקמה, ששמה דגש תכנוני על היבטים הטכניים והטכנולוגיים של עיר מקיימת. מבין הערים המקיימות והמתפקדות אחת הידועות ביותר היא Freiburg⁹

⁶ An ancillary service is anything that supports the transmission of electricity from its generation site to the customer. Services may include load regulation, spinning reserve, non-spinning reserve, replacement reserve and voltage support.

⁷ [/http://www.sustainia.me/mission](http://www.sustainia.me/mission)

⁸ [/http://masdarcity.ae/en](http://masdarcity.ae/en)

⁹ <http://www.ecotippingpoints.org/our-stories/indepth/germany-freiburg-sustainability-transportation-energy-green-economy.html>

שבגרמניה. בעיר זאת שיעור משקי הבית שחיים בבתים פאסיביים או יעילים מאוד אנרגטית גבוה יחסית, וצריכת החשמל למטר רבוע נמוכה מהמוצע בגרמניה. בכל אחת מהדוגמאות הללו לרשות המקומית תפקיד מרכזי בעיצוב ויישום החזון של מגה-וואטים, נגה-וואטים ושירותי אנרגיה איכותיים. בעוד שהחזון של עיר מקיימת מבחינת אנרגיה הוא ברור ובהיר יחסית, הדרך ליישומה ארוכה, דורשת שיתוף פעולה בין שחקנים ברמות שונות ורצופה בקשיים וחסמים מסוגים שונים.

מעבר לחברה דלת פחמן

חסמים לשינוי – נכונות ויכולת: משרד האנרגיה והמים בישראל זיהה חסמים כלכליים להתייעלות אנרגטית במשקי בית ובמיוחד את המחיר הגבוה יחסית של מוצרי חשמל חדשים יעילים אנרגטית. אולם שורה של מחקרים¹⁰ מצביעים גם על חסמים מסוגים אחרים. ביניהם, למשל, חוסר מידע וידע בנושאי התייעלות וחסכון, חוסר אמון במקור המידע או בצורך להפחית שימוש, חוסר רצון להתייעל אנרגטית או לשנות הרגלים ועוד. באופן גס ניתן לחלק את החסמים לשינוי לשני סוגים – 'רצון' או 'נכונות' (agency) ו'יכולת' (capacity). כל אחד מסוגי החסמים הללו מובנה על ידי גורמים חיצוניים לצרכן (למשל: כלכליים, תשתיתיים), ופנימיים לו (למשל: ערכים, סדר עדיפויות, אינרציה). חסמים דומים ניתן למצוא גם ברמת הארגון¹¹ – או במקרה שלנו, העסקים והתעשיות בשטח העירייה, כמו גם הרשות המקומית או העירייה בעצמה.

שינוי מכל סוג שהוא סביר יותר שיקרה כאשר גם רמת הנכונות וגם רמת היכולת גבוהות, כפי שמציע תרשים מספר 7.

¹⁰ Thollander, P., J. Palm & P. Rohdin (2010) 'Categorizing Barriers to Energy Efficiency - an Interdisciplinary Perspective', in J. Palm, (ed), Energy Efficiency. Available from: <http://www.intechopen.com/books/energy-efficiency/categorizing-barriers-to-energy-efficiency-an-interdisciplinary-perspective>.

¹¹ Sorrell, Steve, et al. "Reducing barriers to energy efficiency in public and private organizations." Retrieved October 8 (2000): 2007.

תרשים 7

גבוה יכולת ביצוע Capacity נמוך	יכול לבצע שינוי אבל לא מעוניין	מעוניין לבצע שינוי ויכול לבצע שינוי
	לא מעוניין ולא יכול לבצע שינוי	מעוניין לבצע שינוי אבל לא יכול
	גבוה נמוך	נכונות / מוכנות / רצון Agency

את הפעולות במשק הבית שיביאו לשימור אנרגיה ולהפחתת פליטות פד"ח ניתן לדרג לפי מידת תשומת הלב, המאמץ וההשקעה הכלכלית שהם דורשים. שינויים מסוימים, כמו החלפת נורות ליבון בנורות יעילות אנרגטית, הם קלים, פשוטים וזולים יחסית ואינם דורשים רמת מעורבות גבוהה. שינויים אחרים, כמו למשל שיפור המעטפת התרמית של הבית או התקנת מערכת PV ליצור חשמל על הגג, דורשת השקעה לא מבוטלת של זמן וכסף ורמת מעורבות גבוהה לזמן מוגבל (זמן השיפוץ או תהליך ההתקנה של מערכת ה-PV). שינוי הטמפרטורה בבית (כיוון תרמוסטט) כך שצריכת מכשירי האקלום תקטן, כמו גם הפעלת מכונת הכביסה על טמפרטורה נמוכה הן פעולות פשוטות שמתרחשות אחת לתקופה ושרמת המעורבות בהן נמוכה. הוצאת תקעים של מטענים משקעים בקיר היא פשוטה אולם כרוכה בשינוי התנהגותי ופעולות החוזרות על עצמן בכל יום ולכן דורשת רמת מעורבות גבוהה. רמות ה'נכונות' וה'יכולת' של אנשים (כמו גם של רשויות) משתנות מפעולה לפעולה. בדוגמא של שינוי הטמפרטורה בבית רמת ה'יכולת' גבוהה על פי רוב, בעוד שרמת ה'נכונות' משתנה מאדם לאדם. במקרה של התקנת פאנלים סולריים רמת ה'יכולת' נמוכה, על פי רוב.

אחת הסיבות לכך שהתייעלות אנרגטית נתפסת כקלה להשגה ואטרקטיבית בעיני מקבלי החלטות היא שבאופן יחסי קל להשיג בה צימוד בין הנכונות ליכולת. התייעלות אנרגטית מאפשרת לכאורה 'עסקים כרגיל' ואינה דורשת שינוי התנהגותי משמעותי: חסכון באנרגיה מתקבל לאחר שהתבצעו הרכישה או השינוי התשתיתי. למשל, החלפה של נורות ליבון בנורות חסכוניות או החלפה של מקרר ישן בעל דירוג אנרגטי D במקרר חדש בעל דירוג אנרגטי A. במקרים כאלה צריכה להיות נכונות לרכוש את המוצרים היעילים והמוצרים צריכים להיות לא יקרים מדי (ברור הוא שעל פי רוב החלטה על רכישת נורה החסכונית קלה, פשוטה וזולה בהרבה מהחלטה על רכישת מקרר חדש ויעיל). החסם העיקרי שיש להסיר, לפי תפיסת מקבלי החלטות, הוא חסם המחיר ולכן מירב המאמצים

מופנים להסרתו. עם זאת, אפקט הריבאונד שנידון לעיל מצביע על כך שאין די בשיפור ה'יכולת' להתייעלות אנרגטית על מנת להשיג הפחתה משמעותית בביקושים לאנרגיה ובפליטות, ויש צורך בפעולות נוספות הקשורות להיבטים של 'נכונות' ומעורבות פעילה יותר של הצרכנים.

שיעור ניכר מן האנרגיה הנצרכת במשק הבית בישראל מיועדת לשירותי אקלום: חימום וקירור. אחד הגורמים המשפיעים ביותר על האפקטיביות של אמצעי האקלום הוא המעטפת התרמית של הבית. שיפור תשתית זו היא עניין יקר יחסית ומורכב. בעוד שקל לדאוג שהיבטים של יעילות אנרגטית יכללו בשלב התכנון והבניה של בתים ובניינים חדשים, הדבר קשה יותר כאשר הבית קיים. לרשות המקומית ולמעצבי המדיניות עמדת מינוף גבוהה ותפקיד חשוב ומשמעותי מאוד בשלבי התכנון והאישור של שכונות ובניינים חדשים והם יכולים להשפיע מאוד על רמת התשתית האנרגטית של בתים ושכונות אלה. אולם, רוב הבתים והשכונות שיעמדו בשנת 2050 קיימים ועומדים על תילם כבר היום. על מנת שבתים אלה יהיו חסכוניים באנרגיה יש לשפץ אותם (ברמה זו או אחרת) ולשפר את המעטפת התרמית שלהם. היות ששיפוץ בית או בניין הוא תהליך מורכב, רבים החסמים בו, כאשר החסם הכלכלי הוא רק אחד מני רבים.

אסטרטגיות לשינוי: איך מתחולל שינוי? מי השחקנים המתניעים ומניעים שינויים? איך מגשימים חזון של מערכת אנרגיה דלת פחמן בעיר מקיימת? בספרות המסורתית נהוג לחשוב על שינוי ככזה שמתחיל מלמעלה למטה (top down), למשל על ידי הרגולטור, או ככזה המגיע מלמטה למעלה (bottom up), למשל על ידי התארגנויות של אזרחים שמציעים או דורשים חלופה. אסטרטגיות לשינוי נגזרות מהנחות אלה: חקיקה ורגולציה מחד והתארגנויות מקומיות ספונטניות מאידך.

ההנחה היא שהיזומות מ'למעלה' מחלחלות אל השחקנים ש'למטה' ליצירת שינוי, ולהפך - יזומות אונטנטיות מלמטה מגיעות למעלה ומחוללות שינוי. במונחים של שינויים במשק האנרגיה – יעדים המוגדרים על ידי המחוקק או הרגולטור מאומצים על ידי הצרכנים, והאחרונים פועלים להשגתם; לחילופין, דרישה של קבוצות אזרחים/ צרכנים למערכת אנרגיה דלת פחמן מגיעה למקבלי החלטות אשר משנים מדיניות לפיה. בפועל לא אחת פעולות שמגיעות מ'למעלה' ויזומות מ'למטה' לא מביאות לשינוי משמעותי. חלק מהחסמים שמונעים חלחול של יזומות ומפגש מוצלחים קשורים למסוגלות – או אי המסוגלות - להסיר חסמים הקשורים ל'יכולת' ו/או 'נכונות'. לדוגמא, במקרה של יעדי הפחתת צריכת חשמל בישראל שהוזכרו לעיל (20% עד 2020 ביחס לעסקים כרגיל), הממשלה יכולה - ומנסה - להשפיע על צרכני הקצה לחסוך אנרגיה על ידי מתן תמריץ לשדרוג היעילות האנרגטית של מכשירי החשמל במשק הבית. כלומר, היא מנסה להסיר חסמים הקשורים להיבטים מסוימים של ה'יכולת'. אולם קשה לה הרבה יותר להשפיע על היבטים של 'נכונות'. הממשלה יכולה לנסות להשפיע על 'נכונות' על ידי חינוך הציבור לחסכון באנרגיה ומתן מידע על הכדאיות הכלכלית והאחרת של החיסכון. אולם, מחקרים מראים כי מידע הוא מניע חלש ולא מספיק לפעולה ושינוי וכי יש צורך בשינוי

נורמטיבי ושינויים בסביבה החברתית בה מתרחשת הפעולה על מנת להביא לשינוי¹². באופן כללי, ממשלות כמו גם שחקנים אחרים המצויים 'למעלה' (או 'במעלה הזרם'), מתקשים להשפיע על הסביבה החברתית של שחקנים 'למטה' ולחולל שינויים נורמטיביים.

מאידך, שחקנים בעלי רמת 'נכונות' גבוהה אשר מצויים 'למטה' (או 'במורד- קצה-הזרם') מתקשים גם הם לא אחת לחולל שינוי. זאת משום שבמקרים רבים קיימים חסמים אשר משפיעים על רמת 'היכולת' שלהם לחולל שינוי בהיבטים הטכניים או התשתיתיים של הבית. במקרים אחרים רמת 'היכולת' שלהם נפגעת משום ששישורי הארגון והתיאום שלהם מוגבלים, דבר המקשה עליהם להשמיע את קולם ועמדתם בפורומים של מקבלי החלטות. גישת *מהאמצע-החוצה* מתמקדת בסוכני שינוי שהם שחקני אמצע, ובאופן בו הם יכולים להניע ולתמוך בשינוי.

שחקני אמצע: שחקני אמצע הם שחקנים שאינם מצויים 'למעלה' (או במעלה הזרם) כדוגמת ממשלות או ספקי אנרגיה ואינם מצויים 'למטה' (או במורד הזרם) כדוגמת צרכני אנרגיה - אלא בתווך שביניהם. לא פעם לשחקני אמצע אין כל תפקיד פורמלי הקשור ליצור או צריכת אנרגיה, אולם הם סוכני שינוי משום שהם מעצבים את האופן בו אנו צורכים ומייצרים אנרגיה. מבחינה קונספטואלית, בגלל מיקומם בין שחקנים 'למעלה' ו'למטה', ובגלל פרמטרים הקשורים ל'נכונות' ו'יכולת' הייחודיים להם, שחקני אמצע מצויים בעמדה טובה להסיר חסמים מסוימים הקשורים ל'נכונות' ו'יכולת' של שחקנים אחרים, כמו גם לחבר בין שחקנים למעלה ולמטה בצורה המעודדת, מבנה ומאפשרת פעולה ושינוי. היות שהם לא צרכני אנרגיה ולא יצרנים שלה, לא אחת שחקני אמצע שהם סוכני שינוי אינם מזוהים על ידי מקבלי החלטות והפוטנציאל שלהם לתרום לשינוי מפוספס. יותר מכך - לעיתים גם שחקני האמצע עצמם לא מזוהים את פוטנציאל הפעולה שלהם. התעלמות משחקני אמצע גם מקשה על זיהוי חסמים ומכשולים לשינוי אותם הם עצמם יכולים להציב.

חשוב לציין כי קבוצת שחקני האמצע זו משתנה מהקשר להקשר וממצב למצב וכי גישת שינוי מהאמצע החוצה מספקת מסגרת ניתוחית המאפשרת לזהות אותם.

במקרה של הפחתת צריכת חשמל במשקי בית, שחקני אמצע הם אותם שחקנים המעצבים נורמות ופרקטיקות יצור וצריכת חשמל ואנרגיה. דוגמה אחת לקבוצת שחקני אמצע היא ארכיטקטים, מהנדסי בניין ואנשי מקצוע מתחום התכנון והבניה (כולל 'שיפוצניקים'). שחקנים אלה מעצבים את תשתית הבית (כמו למשל מיקום חלונות, מעטפת תרמית, פתחי אוורור), אשר משפיעה על הצורך בשירותי תאורה ואקלום – במלים אחרות צריכת אנרגיה. חדר חשוך ללא חלונות יחייב תאורה מלאכותית ואילו

¹² Schultz, P. W. (2002). Knowledge, Information, and Household Recycling: Examining the Knowledge-Deficit Model of Behavior Change, in Dietz, T. and Stern, P. (eds.) New Tools for Environmental Protection: Education, Information, and Voluntary Measures. National Academy Press. Washington DC. P: 67-82 .

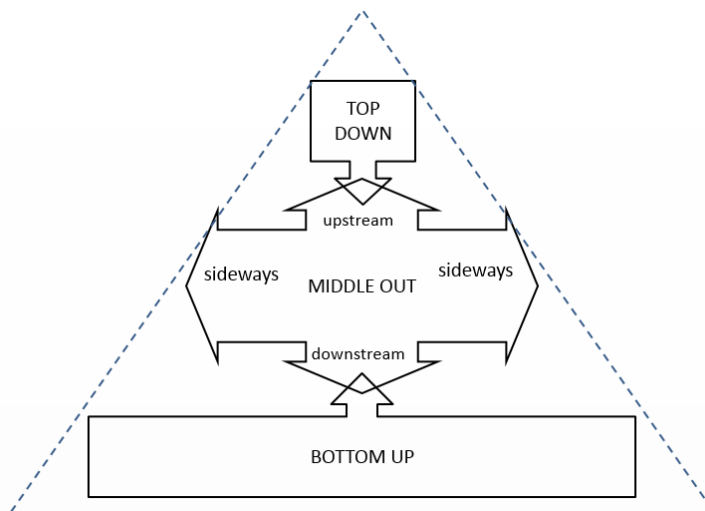
חלון זכוכית דרומי גדול יקשה על שמירת אקלים נוח בימי הקיץ החמים ללא הפעלה של מזגן. תכנון המתחשב בשירותי האנרגיה ובביקושים להם יכול להביא להפחתה משמעותית בצריכת החשמל. רגולציה ותקני בניה שמגיעים מלמעלה, מחמירים ככל שיהיו, לא יוכלו להביא למימוש את פוטנציאל הפחתת הצריכה הגלומה בתקנים ללא אנשי מקצוע מתחום הבניה שיודעים ליישם אותם ולהטמיע התייעלות אנרגטית הלכה למעשה בבניינים. גם דרישה ונכונות של ציבור הצרכנים מלמטה לשיפור ההיבטים האנרגטיים של הבניין לא יתממשו ללא אנשי מקצוע שיודעים להיענות להן.

סוג אחר של שחקני אמצע הם שחקנים המשפיעים על ערכים וסגנון חיים (lifestyle) ואשר מעצבים נורמות חברתיות של צריכת שירותי האנרגיה במשק הבית. ממשלות אינן מעוניינות (בצדק) וגם אינן יכולות כמעט להשפיע על החלטות הקשורות לנורמות צריכת החשמל במשק הבית, כמו למשל האם ליבש כביסה במייבש או על חבלי כביסה, או על נורמות התנהגות שמשפיעות על צריכת שירותי אקלום, כמו איך להתלבש בתוך הבית בימים חמים או קרים. לעומת הממשלה, שחקנים כמו התארגנויות על בסיס גיאוגרפי, חברתי, דתי או אידאולוגי, קהילות ורשתות חברתיות אליהן משתייכים הצרכנים, מצויות בעמדה טובה בהרבה לחולל שינויים ערכיים ולהשפיע על היבטים של 'נכונות' צרכנים לשנות או לאמץ התנהגויות פרו-סביבתיות. בגלל ההיכרות עם הסביבה החברתית וצרכי חברי הקהילה שלהם ובגלל הלגיטימציה שלהם, שחקנים אלה מצויים בעמדה טובה יחסית להשפיע לא רק על היבטי 'נכונות' אלא גם על לשפר היבטי 'יכולת' מסוימים. הם יכולים לא אחת להציע ואף לספק פלטפורמות לפעולה או לצריכה משותפת (collaborative consumption), שיתופי פעולה, אלטרנטיבות לשירותי אנרגיה שאינם מגיעים מרשת החשמל וחידושים הרלוונטיים ומתאימים לצרכנים בקהילות שלהם.

על פי רוב, לשחקני אמצע יש מבנה ממוסד או פורמלי כלשהו ומערך משאבים ייחודי להם. אלה משפיעים על רמות ה'נכונות' וה'יכולת' שלהם עצמם. למשל, לאנשי מקצוע מתחום הבנייה יש איגודים מקצועיים, לחלקם תהליכי הכשרה מוסדרים, ערוצי תקשורת (כתובים ואחרים) וקשרים פורמליים ובלתי פורמליים עם שחקנים אחרים המקלים על למידה ושיתוף ברעיונות, בעיות ופתרונות. לא אחת יש להם גם מקורות מימון יחודיים להם בהם נעשה שימוש להפצת ידע או חקר בעיה משותפת. דוגמא אחרת היא קהילות דתיות המשתייכות, על פי רוב, למבנה מוסדי וארגון גג רחבים יותר ואשר יש להן ערוצי תקשורת ומשאבים יחודיים ורלוונטיים לחברי הקהילה.

שינוי מהאמצע החוצה: בגלל מיקומם בין שחקנים 'למעלה' ולמטה' ובגלל רמות ה'נכונות' וה'יכולת' שלהם עצמם, שחקני אמצע יכולים לחבר (אבל גם למנוע חיבור) בין הרמות השונות ולהשפיע בשלושה כיוונים מהאמצע החוצה: כלפי למעלה, כלפי מטה ולצדדים, כמצוין בתרשים 8.

תרשים 8



ההשפעה למטה היא על צרכני הקצה ועל הנכונות והיכולת שלהם לפעול. למשל, שחקני אמצע מסוימים יכולים לספק מוטיבציה או פלטפורמה חברתית להתנהגות חסכונית באנרגיה או לספק תשתית שמאפשרת חסכון באנרגיה. הם גם יכולים לתרגם את דרישות שחקני הלמעלה לשפה שמתאימה ורלוונטית לשחקנים שלמטה. ההשפעה למעלה היא על מקבלי החלטות (ברמת ממשלה, שלטון מקומי או חברת האנרגיה). שחקני אמצע הם גדולים יותר משחקנים שלמטה ולכן 'נראים' יותר. הם יכולים להעביר בצורה מאורגנת ומסודרת כלפי מעלה מסרים מלמטה, להעלות קשיים ששחקנים למטה חווים. הם גם יכולים להצביע ולהדגים את ההזדמנות הפוליטית (political space) לשינוי. בכך הם קושרים בצורה משמעותית יותר בין הקצוות. ההשפעה לצדדים היא על שחקני אמצע נוספים מאותו סוג ומסוגים אחרים. למשל, קהילות מקומיות שהתרחש בהן שינוי נותנות השראה ומדגימות לקהילות אחרות ששינוי אפשרי, ומשפיעות על יכולתן לעורר שינוי. אנשי מקצוע מתחום הבניה (למשל, מהנדסים) משפיעים על אנשי מקצוע אחרים בתחום (קבלנים) כמו גם על שרשרת האספקה ועסקים המספקים חומרי בניה ירוקים.

חשוב לזכור ששחקני אמצע יכולים לא רק לקדם שינוי אלא גם למנוע אותו או לפגוע בו - במכוון או לא. לכן, שימוש במסגרת הניתוח של שינוי מהאמצע יכול לתרום ולספק תובנות בניתוח הזדמנויות וחסמים לשינוי ובעיצוב אסטרטגיות ההסרה שלהם. משזוהו שחקני הלמעלה, למטה והאמצע הרלוונטים, נותחו מאפייני הנכונות והיכולת היחודיים של כל אחד מהם והובן האופן בו שחקני אמצע יכולים להשפיע על היבטים של נכונות ויכולת של שחקנים אחרים, ניתן לתכנן אסטרטגית פעולה מהאמצע החוצה. משמעותה של אסטרטגיה זו היא תמיכה בשחקני אמצע באופנים שונים – כלכליים, תשתיתיים, חינוכיים ועוד.

עירויות ורשויות מקומיות כסוכני שינוי: למרות שלכאורה לעירייה או לרשות מקומית (להלן ולשם הפשטות - 'עירייה') אין כל תפקיד פורמאלי במשק האנרגיה, בהקשרים ותנאים מסוימים עירויות ממלאות בעצמן תפקיד של שחקני אמצע וסוכני שינוי המשפיעים על רמות היכולת והנכונות של שחקנים אחרים. ככאלה הן מתווכות ומאפשרות חיבור בין שחקנים שונים – חברת האנרגיה או הממשלה שלמעלה ומשקי הבית שלמטה. ההשפעה של עירייה כשחקן אמצע יכולה להיות משולשת: למטה, על אזרחים ועסקים החיים ופועלים בתחומה; הצידה, על אנשי מקצוע בתחום הבנייה הפועלים בה ועל עירויות אחרות; ולמעלה, על הממשלה, הרגולטור וחברות האנרגיה. לעירייה משאבי 'יכולת' שכן היא גוף מוסדי בעל משאבים מסוגים שונים – כלכליים, משאבי ידע, כוח אדם, רגולציה ועוד. עירייה יכולה לרתום משאבים אלה לקידום יצירת מגה-וואטים ירוקים ונגה-וואטים בתחומה כמו גם לאספקה של שירותי אנרגיה ידידותיים לסביבה ורצויים על ידי המשתמשים. היא גם יכולה לפעול להסרת חסמים כלכליים, פרוצדורליים וארגוניים המונעים יצירת מגה-וואטים ונגה-וואטים. עירייה יכולה להשפיע למטה ברמה מסוימת דרך תכניות חינוך לחסכון באנרגיה של נוער ומבוגרים עליהם היא אחראית ואותם היא מממנת. היא יכולה להציע שירותי אנרגיה מסוימים בצורה מאורגנת, כמו למשל שבילי אופניים ומערך השכרת אופניים. היא יכולה לתמרץ ולתגמל הקמה של מבנים ירוקים שהם גם יעילים אנרגטית בתחומה ובכלל זה בתי עסק ומבני ציבור חדשים המוקמים על ידה, ומבנים שבאחריותה שעוברים שיפוץ. תמרוץ לבניינים כאלה יכול להתבטא, למשל, בהפחתת תשלום הארנונה. היא יכולה להחליט שבמבנים שלה היא מממנת התקנה של גגות סולאריים. בעוד שמעטפת תרמית היא דבר שלא ניתן להבחין בו בעין מבחוץ, הרי שגגות סולאריים נראים מהרחוב וריבוי שלהם במרחב הציבורי מציג נורמת יצור חשמל חדשה. בנוסף הידע שנצבר בעירייה בנושא התקנה של גגות סולאריים, אם מאורגן בצורה נבונה, יכול להירתם לסיוע לבתי עסק בתחומה, או עבור אזרחים הרוצים להתקין בעצמם גגות כאלה ונתקלים בקשיים מסוגים שונים - בירוקרטיים ואחרים. גידול בביקוש לאנשי מקצוע אשר יודעים לבנות בתים יעילים אנרגטית, לשפץ בתים על מנת לשפר יעילותם או להתקין פאנלים סולאריים על גגות יכול להגדיל את הכדאיות – הכלכלית והמקצועית - של אנשי מקצוע מתחום הבנייה ללמוד את הנושא ולהשתלם בו. ידע ומומחיות אלה יהיו רלוונטיים כאשר אותם אנשי מקצוע יבנו או ישפצו בתי עסק או בתי אזרחים. ההשפעה לצדדים יכולה להתבטא גם בהשפעה על עירויות ורשויות אחרות שיראו כי פעולות למען חסכון באנרגיה ויצור חשמל ידידותי לסביבה אפשריים וכדאיים.

הנראות של פעולות ליצור מגה-וואט או נגה-וואט ירוק בבניין יחיד או במשק בית בודד נמוכה ולכן ההשפעה שלהן על תודעה ועל קיימות- מוגבלת. אולם אגרגציה של פעולות כאלה במבנים רבים יכולה להיות משמעותית מאוד. עירייה, ובעיקר עירייה גדולה, יכולה להשפיע על הממשלה ומשרדיה לתמוך (כלכלית או אחרת), בעירויות המקדמות חסכון באנרגיה דרך הדגמה של הפוטנציאל האגרגטיבי של פעולות שנעשות ברמת משק הבית, הבניין והעסק הבודד בתחומה. באמצעות פעולה ישירה שלה בפורומים בהם היא שותפה, עירייה יכולה להציע מודלים לשיתוף הציבור בהפחתת פליטות ושימור אנרגיה. ההשפעה כלפי מעלה היא גם במישור הפוליטי – היא מדגימה כי יש נכונות

בקרב הציבור לפעולה וכי קיים ביקוש למנהיגות תומכת שתוביל עשייה בתחום האנרגיה ושינוי האקלים.

תפקיד העיריות בהעצמת סוכני שינוי: בהקשרים מסוימים לעיריות ולרשויות המקומיות תפקיד משמעותי בזיהוי והעצמה של סוכני שינוי שהם שחקני אמצע אחרים. בעוד שעיריות נמצאות בעמדה טובה להסיר חסמים הקשורים בעיקרם להיבטים של 'יכולת', הן יכולות להשפיע על 'נכונות' דרך תמיכה בשחקנים אחרים הפועלים בקרבן, אשר מצויים בעמדה טובה יותר מהן להשפיע על מוטיבציה לפעולה ונורמות צריכה. עיריות מכירות טוב יותר משחקנים הפועלים למעלה (ממשלה או יצרני האנרגיה) את המאפיינים החברתיים והנורמטיביים של תושביהן ואת הריבוד החברתי, הפיזור הגאוגרפי, הדמוגרפי, הכלכלי, הדתי והתרבותי שבתחום שיפוטן. מתוך הבנה שאין פתרון אחד שמתאים לכולם (one size fit all), עיריות נמצאות בעמדה טובה לזיהוי צרכים ואילוצים ספציפיים של קבוצות מסוימות, כמו גם לזיהוי, קידום והקמה של קבוצות מקומיות המעוניינות להשפיע ולקדם יצור מגה-וואטים ירוקים ונגה-וואטים באופן המתאים להן.

התארגנויות מקומיות של אזרחים שרוצים לחולל שינוי נתפסות לא אחת על ידי חלקים מהציבור כאוטנטיות ונטולות אינטרס ולכן כאמינות, רצויות ואף כמודל לחיקוי. אולם, על אף שלהתארגנויות ספונטניות המבוססות על מתנדבים מלמטה יש משאבי לגיטימציה ציבורית ורצון טוב, לא פעם הן חסרות בידע, בכוח אדמיניסטרטיבי או בכסף למימון פעולות פשוטות. עירייה יכולה להקל על התארגנויות כאלה באמצעות יצירת פלטפורמה משותפת לפעולה הרלוונטיות להן, בהתאם לצרכים ולאילוצים הכלכליים של כל קהילה, התארגנות או שכונה. למשל הקצאת כוח אדם לניהול אדמיניסטרטיבי של מספר קבוצות, הקצאה של מבנה או חלל לקיום פגישות, מימון של השתלמות או איש מקצוע מתחום הרגולציה, המיסוי או הפרקטיקה שיסייע למספר קבוצות לקדם את היוזמות שלהן.

דוגמה לחסם לפעולה של התארגנות מקומית של אנשים המעוניינים לשים פאנלים סולאריים על גג הבניין המשותף שלהם הוא העדר מומחיות בתחום החוזים. בהעדר מומחיות כזו לא פעם הקבוצה אינה יכולה להקים את הישות המשפטית שתוכל להיקשר לבנק לשם קבלת הלוואה לרכישת הפנלים. עירייה יכולה להקל על קבוצות כאלה על ידי מימון של איש מקצוע רלוונטי שילמד את הנושא וייעץ להן. פעולות מסוג זה יכולות לעודד התארגנויות נוספות. עירייה יכולה גם ליצור פלטפורמה אינטרנטית או אחרת לשיתוף בידע ובניסיון שנצבר בין הקבוצות השונות, וכן להקים פורומים משותפים לעסקים, בעלי מקצוע, אזרחים ורשויות העירייה הרלוונטיות על מנת לקדם פעולה משותפת.

קידום שותפויות: מודל אחר לפעולה הוא שותפויות בחסות הרשות. עיריות ורשויות יכולות לקדם הקמה ופעולה של שותפויות ציבוריות-אזרחיות-עסקיות (public-private partnerships) על בסיס שכונתי, אזורי או עירוני (תלוי בגודל העיר ופריסתה המרחבית), שעוסקות ומקדמות התקנה של מגה-וואטים ירוקים ונגה-וואטים. שותפויות כאלה מאפשרות מפגש ודיון בין גורמים שונים המעוניינים כל

אחד מסיבותיו בקידום החזון: למשל, עובדי עירייה, אזרחים פרטיים או ארגונים אזרחיים מתחום האנרגיה או הקיימות, בתי עסק מתחום האנרגיה הירוקה או כאלה המעוניינים להתייעל אנרגטית או להציב על גגותיהם פאנלים סולאריים, חנויות המוכרות חומרי בנייה ידידותיים לסביבה ועוד. מימון מפגשים של שותפויות מסוג זה, מתן אכסניה והנחיה שלהן יאפשרו ניתוח מדויק (ו'מקומי') יותר של החסמים לפעולה, חיפוש (ובתקווה, הגעה) למכנה ואינטרס משותפים לכל הצדדים, הטווייה משותפת של דרכי פעולה ועיצוב אסטרטגיות ליישום.

שותפויות כאלה עשויות לשפר יישום של מדיניות מקומית או ממשלתית במקרים בהם התמריץ הכלכלי אינו מספיק להנעה לפעולה.

דוגמא לקידום שותפות ציבורית-פרטית בעידוד הרשות המקומית מופיעה בנספח 1.

התארגנויות על בסיס דת: קהילות על בסיס השתייכות והתארגנות דתית הן סוכני חיברות (סוציאליזציה) המעצבים היבטים רבים של הסביבה החברתית, התרבותית והנורמטיבית בה מתרחשת צריכת שירותי האנרגיה. קהילות דתיות שייכות על פי רוב לארגון גג גדול יותר, בעל עוצמה, משאבים פוליטיים ואחרים וקשרים ענפים עם ארגונים מסוגים שונים. רתימה של מנהיגי קהילות לתמיכה ביצור מגה-וואטים ירוקים ונגה-וואטים יכולה להביא לעליה ברמת הנכונות של חברי הקהילה בדרכים ששחקנים אחרים לא יכולים, משום שהאחרונים חסרים את הסמכות הנורמטיבית שלמנהיגי הקהילה יש. קהילה, למשל, תוכל להדגים את ההיתכנות של יצור המגה-וואטים על ידי התקנה של גג סולארי על מבנה הקהילה, ואת יצור הנגה-וואטים על ידי התייעלות אנרגטית במבנה (החלפת נורות, מכשירי חשמל, כיבוי אורות אוטומטי וכו'). מבנה קהילתי, כמו בית כנסת, הוא מאוד נוכח ונראה בחיי הקהילה ולכן לפעולות שלעיל השפעה רבה על הסביבה הנורמטיבית.

להתארגנות על בסיס קהילה דתית פוטנציאל השפעה מהאמצע החוצה: למטה - על חברי הקהילה באמצעות השפעה על היבטים של 'נכונות'; לצדדים - על קהילות אחרות המשתייכות לאותו ארגון גג באמצעות השפעה על היבטים של 'נכונות' ו'יכולת' דרך הדגמה של היתכנות יצירת מגה-וואטים ונגה-וואטים, ושיתוף בידע איך הדבר יכול להיעשות; למעלה - על מקבלי החלטות, באמצעות הדגמה של פוטנציאל האגרטיבי של פעולה בתחום הקהילה ויצירת המרחב הפוליטי לשינוי.

עירייה יכולה לזהות את הקהילות המתאימות בתחומה ולפעול עם מנהיגי הקהילה על מנת לרתום אותם למאמץ. היא יכולה לספק את הפלטפורמה שתאפשר שינוי, לספק את הידע ואת המשאבים (הכלכליים והאחרים) הנחוצים להנעה והפעלה של קהילה. ניתן לצפות שהעלאת המודעות לנושאי האנרגיה ברמת הקהילה והעצמת מנהיגים וחברי קהילה לפעול יביאו לחדשנות חברתית ולמציאת פתרונות ההולמים את צרכי הקהילה ומשאביה. פתרונות אלה עשויים להיות רלוונטיים לקהילות אחרות בעלות מספר מאפיינים דומים. לכן יש חשיבות ליצירת פלטפורמות לשיתוף של פרקטיקות שהוכחו כמוצלחות.

בשנים האחרונות יש עליה במספר הקהילות הדתיות ברחבי העולם (בעיקר כנסיות שונות) שראות עצמן כבעלות תפקיד מוסרי ביצירת השינוי ופועלות בתחום הקהילה למען הפחתה של פליטות גזי חממה ממשקי בית. בארץ לא נצפית מגמה דומה.

דוגמה לקהילה דתית כסוכן שינוי מופיעה בנספח 2.

מקומות עבודה כסוכני שינוי: אנשים עובדים נמצאים חלק ניכר משעות הערות והפעילות שלהם במקום העבודה. מקומות העבודה והארגונים בהם עובדים אנשים משמשים סוכני חירות אשר משפיעים על התנהגויות העובדים ומעצבים פרקטיקות התנהגותיות בין כותלי הארגון, בזמן העבודה עבור הארגון ולא פעם גם מעבר לכך. מקומות עבודה מציבים דרישות לעובדיהם ומתמרצים אותם להתנהגות מסוימת במקום העבודה או בסביבת הארגון. לכן, מקומות עבודה – במיוחד ארגונים ועסקים גדולים ומבוססים - וארגוני עובדים, הם סוכני שינוי פוטנציאליים גם בנושא האנרגיה, ויכולים להשפיע מהאמצע החוצה על צריכת אנרגיה – ובמיוחד על העובדים ועל ארגונים אחרים המשתייכים לאותו ארגון גג או לאותו סקטור.

ארגון גדול, שבבעלותו מבנה מתאים, יכול ליצר מגה-וואטים באמצעות התקנה של גג סולארי ולעודד יצירת נגה-וואטים על ידי התייעלות אנרגטית ברמת התשתית, המכשור וההתנהגות. פעולות אלה יכולות לכלול למשל, התקנה של גלאי נפח לכיבוי אוטומטי של תאורה חסכונית, תכנון מערכות IT חסכוניות, מדיניות הפעלת מזגנים מוטת חסכון באנרגיה, התקנה של מאווררים המספקים אלטרנטיבה למזגן, שילוט והעלאת המודעות להיבטים של אנרגיה בפעילות היומיומית (מדפסות, מטבחון) מדיניות תחבורה חסכונית מוטת חסכון באנרגיה והפחתת פליטות. תמרוץ לחסכון יכול להיעשות על ידי הפצת ידע, תחרויות, מתן תמריץ כלכלי לחסכון לעובדים. על פי רוב, חסכון באנרגיה מתבטא בתועלת כלכלית לעסק, במיוחד כאשר מחירי החשמל גבוהים.

קשה יותר לעשות פעולות כאלה כאשר מדובר בארגון קטן ודל אמצעים (למשל, עסקים קטנים, חנויות, משרדים וכו'). כאן, מעבר להשתתפות בשותפויות ציבוריות-פרטיות שנדונו לעיל, יכולה העירייה לספק תשתית תמיכה בארגונים על מנת להשפיע על הנכונות ועל היכולות שלהם. פעולות העירייה יכולות להיות באמצעות העלאת המודעות ליתרונות של חיסכון באנרגיה ושיתוף בידע ובפרקטיקות של חיסכון באנרגיה. במקרה של עסקים קטנים, בדומה להתארגנויות מקומיות, ייעוץ שאינו דווקא בתחום האנרגיה גרידא, אלא פיננסי, רגולטורי או כזה המחבר עם אנשי מקצוע רלוונטיים, יכול להיות משמעותי. בידי העירייה גם היכולת לתמרץ כלכלית פעולות ידידותיות לסביבה על ידי הנחה בתשלומי הארנונה.

אין ספק כי ההשפעה של הארגון על פרקטיקות צריכת החשמל של עובדיו מחוץ לכתליו מוגבלת¹³. יותר מכך, לא אחת אנשים אינם 'אוהבים' את מקום העבודה שלהם והוא אינו מהווה מקור סמכות

¹³ חשוב לציין שלעומת ההשפעה על צריכת חשמל, השפעת מקום עבודה על צריכת האנרגיה בתחום התחבורה הפרטית גדולה מאוד במקומות עבודה הנותנים רכב חברה כהטבת שכר, אולם נושא זה אינו מכוסה על ידי חוות הדעת.

עבורם. אולם, ברחבי העולם, מקומות עבודה מסוימים מנסים לעורר מודעות לחסכון בחשמל ואנרגיה בצורה מאורגנת.

דוגמא למקום עבודה כסוכן שינוי בנספח 3.

סיכום

עיר מקיימת היא עיר שמספקת שירותי אנרגיה טובים, יעילים ואיכותיים לכל תושביה. עיר המייצרת מגה-וואטים ירוקים ונגה-וואטים ממשקי הבית, מהעסקים שבתחומה ומבנייניה. עיר שמצליחה להשיג תועלת משולשת מפעולתה בתחום החיסכון באנרגיה ויצור האנרגיה הירוקה: תועלת סביבתית, כלכלית וחברתית. עיר שפועלת לזיהוי והסרת חסמים לקיימות בתחום האנרגיה.

פרספקטיבת הניתוח מהאמצע החוצה מתמקדת בשני רכיבים המאפשרים שינוי / פעולה – 'נכונות' ו'יכולת' ובחסמים המשפיעים על רכיבים אלה. פרספקטיבה זו מאפשר לזהות שחקני אמצע שהם סוכני שינוי ברמת העיר שיכולים להסיר חסמים ששחקנים אחרים מתקשים להסיר וכן לחבר בין שחקנים הממוקמים למעלה ושחקנים הממוקמים למטה בצורה שמאפשרת ומעודדת פעולה. שחקני אמצע אינם יצרני אנרגיה או צרכניה הסופיים אלא כאלה שמעצבים את האופן בו אנרגיה נצרכת.

שחקני אמצע יכולים להשפיע מהאמצע-החוצה בשלושה כיוונים: כלפי מעלה, על מקבלי ההחלטות, כלפי מטה על צרכנים (משקי בית ועסקים), ולצדדים, כלפי שחקני אמצע אחרים. העירייה היא סוכן שינוי מרכזי ולה תפקיד משמעותי בהדגמת ההיתכנות של יצור מגה-וואטים ירוקים ונגה-וואטים ובהסרת חסמים המשפיעים על היכולת ועל הנכונות לפעולה שלה ושל שחקנים אחרים. עירייה בעצמה יכולה למלא תפקיד של שחקן אמצע כמו גם לזהות, לתמוך ולהעצים שחקני אמצע אחרים הפועלים בתחומה. שחקני אמצע פוטנציאליים אחרים הם שותפויות ציבוריות פרטיות, אנשי מקצוע מתחום הבנייה, קהילות דתיות, מקומות עבודה. בכל עיר ורשות קיימים שחקני אמצע סוכני שינוי היחודיים לה. האתגר הוא לזהות את השחקנים הרלוונטיים ולהעצים אותם על מנת שיקדמו קיימות עירונית בתחום האנרגיה ויסירו חסמים המונעים אותה.

חשוב לזכור שאסטרטגיה מהאמצע החוצה אינה באה להחליף אסטרטגית פעולה מלמטה למעלה או מלמעלה למטה, אלא להוות נדבך נוסף, חיוני מאוד לעתים, במאמץ לשינוי.

נספח 1: מיזם חברתי כסוכן שינוי Oxford Low-Carbon Hub

'המרכז לאוקספורד דלת פחמן' (Low Carbon Hub) הוא מיזם חברתי (social enterprise) שהוקם במטרה להפחית את צריכת האנרגיה ופליטות הפד"ח של הקהילות המקומיות, העסקים והמגזר הציבורי במחוז אוקספורד (Oxfordshire) שבאנגליה ולפתח ולקדם פרויקטים של יצור אנרגיה מתחדשת בתחומה. מיזם זה ממומן באופן חלקי על ידי המשרד הממשלתי לאנרגיה ושינוי אקלים (department for energy and climate change, DECC) ועל ידי הרשות המקומית. המיזם פועל בשיתוף פעולה עם מועצת העיר אוקספורד ומועצת המחוז אוקספורד וכן עם קהילות וכפרים שונים בתחום המחוז, הפועלים להפחתת פליטות ויצור אנרגיה מתחדשת.

החזון של המיזם הוא יצור מגה-וואטים ירוקים מפאנלים סולאריים על גגות של בתים פרטיים, מוסדות ציבור ובניינים בקהילה (Power up) יחד עם קידום חסכון באנרגיה והתייעלות אנרגטית בקרב משקי בית, מוסדות ציבור ועסקים (Power down). הקו המנחה את פעולת המיזם הוא השגה של התועלת המשולשת: סביבתית – הפחתת פליטות פד"ח, חברתית – מודל עסקי שפועל לטובת הקהילה, כלכלית – הפחתת עלויות על מנת שההשקעה תחזיר עצמה במהירות.

המיזם פועל בשיתוף עם עסקים מקומיים והסקטור העסקי על מנת לנהל ולממן פרויקטים ליצור אנרגיה מתחדשת תחת המודל שפיתח לתועלת הקהילה (Community Benefit Model). לפי מודל זה המיזם מגייס ומממן את התקנת הפאנלים, וההכנסות מה Feed-in-Tariff עבור החשמל ממקורות מתחדשים מתחלקות בין המשקיעים לבין המיזם. ההכנסות מממנות בין השאר את המשך פעילות המיזם, על מנת שמודלים דומים יפעלו בקהילות נוספות. באופן כזה המיזם והשותפויות שהוא מקים מאפשרים לארגונים ולקהילות להקים מערך ליצור חשמל מאנרגיות מתחדשות מבלי להשקיע את כל ההון הנדרש לבדם. בנוסף, המיזם מספק יעוץ ותמיכה טכנית, ומקדם פרויקטים קטנים שאינם אטרקטיביים מספיק בכדי לגרום לגופים פרטיים להשקיע בהם.

השותפה העסקית הראשונה של המיזם היתה חברת האוטובוסים Oxford Bus Company, אשר התקינה מערך פאנלים סולאריים בהספק של 140 KW על גג בניין החברה. בימים אלה עסוק המיזם בקידום פרויקטים בהספק כולל של 3.5MW ברחבי מחוז אוקספורד.

במסגרת הפעילות עם קהילות מקומיות מלווה המיזם הקמה של מערכי פאנלים סולאריים על גגות בתים פרטיים ועל גגות של מוסדות ציבוריים כמו בתי ספר, כנסיות ובתי-עם, וכן תחנות הידרואלקטריות קטנות (micro-hydro) לאורך נהר התמזה. המיזם מספק יעוץ בנושאים הקשורים לתכנון והקמה של מערך פאנלים סולאריים. הוא מסייע בהתקשרויות השונות עם גופים ומוסדות רלוונטיים, כמו בנקים ומתקיני פאנלים. המיזם גם מסייע במימון הפרויקט על כל שלביו. בכך הוא מפחית עלויות וממקסם את התועלות לקהילה. במקביל מקודמות תכניות להתייעלות אנרגטית במשקי בית ובמוסדות הציבוריים, בעיקר בקרב אוכלוסיות חלשות.

עוד על המיזם <http://www.lowcarbonhub.org>

נספח 2: קהילה דתית כשחקן אמצע וסוכן שינוי: קהילת האחדות האוניברסלית

קהילות דתיות ברחבי העולם, בעיקר כנסיות, רואות בהעלאת מודעות חבריהן לנושא שינוי האקלים ובהנעתם לפעולה מטרה חשובה. דוגמה אחת לכך היא קהילת ה- Unitarian Universalists (UU) (בעברית: אחדות אוניברסלית), שהיא קהילה דתית, ליברלית ופולורלוסטית אשר שורשיה בנצרות הפרוטסטנטית. בשנת 2007 הנהגת קהילת ה- UU שבקליפורניה הציבה לעצמה יעד הפחתה של מיליון פאונדים (כ 450 אלף ק"ג) בפליטות הפחמן ממשקי הבית של חבריה, עד ליום כדור הארץ של 2009. על מנת לעמוד ביעד זה עשתה הנהגת הקהילה שימוש ביכולתה האדמיניסטרטיבית ובסמכותה המוסרית על מנת להשפיע על חבריה לפעול להפחתת פליטות הפחמן שלהם. הנהגת הארגון הקימה מערך של קבוצות בשם 'טבעות פחמן' (carbon rings) ב- 50 מקהילותיה בקליפורניה. בכל קבוצה כזו השתתפו כ- 10 משקי בית של חברי הקהילה, וכן אנשים שאינם מהקהילה הזמנו להצטרף. כל קבוצה נפגשה כעשר פעמים על מנת לבנות 'קבוצת תמיכה' של הפחתת פחמן, על מנת לעזור האחד לשני לזהות מהן הפעולות וההתנהגויות העיקריות בהן נפלט פחמן, וכן כיצד אפשר לשנות התנהגויות אלה כך שכל משק בית יפחית את הפליטות שלו בכ- 5,000 פאונד (כ 2,250 ק"ג).

הרציונל שעמד מאחורי הקמת 'טבעות הפחמן' הוא ההכרה של ה- UU בכך ששינוי באורח חיים צריך להיעשות בהקשרו החברתי, שכן קשה לעשות שינוי כזה לבד ונחוצה תמיכה של הקהילה וקבוצת הייחוס של האדם. קהילה החולקת אמונה וערכים משותפים (במקרה זה ה- UU) ופועלת ביחד להשגתם יכולה לסייע לפרטים שבה ולתמוך בשינוי.

מוסדות הקהילה זיהו מחד את הצורך בהפחתת פליטות ממשקי הבית ומאידיך את העדרו של גורם המניע אנשים לפעולה. הנהגת הארגון עשתה שימוש בהיותה מצפן ערכי ומוסרי לחבריהן בכדי להשפיע על היבטים של 'נכונות' (הרצון לקחת חלק באתגר כזה) ו'יכולת' (הכלים לעשות זאת) ויצרה את המסגרת המשותפת להצבת והשגת היעדים. המסד הארגוני-אדמיניסטרטיבי של ה- UU סיפק למנחי ומדריכי קבוצות 'טבעות הפחמן' השונות ספרי הדרכה (Global Warming: Changing) (Low Carbon Diet: A 30 Day Program to Lose 5,000 Pounds | CO2urse). הוא גם סיפק כלים אמפיריים אחידים למדידה והערכה של הפליטות האישיות. בנוסף, הוקמה קבוצת תמיכה ודין אינטרנטי בה יכלו מנחי 'טבעות הפחמן' לחלוק את הידע והניסיון שלהם האחד עם השני, לשתף באתגרים וכן להעלות שאלות ולהתייעץ.

על מנת לעודד הקמה ופעולה של 'טבעות פחמן', הוצעה ההנהגה המרכזית של UU בקליפורניה פרס לקהילה שתצליח להפחית את הכמות הגדולה ביותר של פליטות פחמן.

דוגמה אחת להצלחת התכנית הם חברי קהילת ה- UU בסקרמנטו (אחת מה- 50), אשר הפחיתו את פליטות הפחמן ממשקי הבית שלהם ביותר מ- 110,000 פאונד (יותר מ 50,000 ק"ג). חברי הקהילה שהשתתפו ב'טבעות הפחמן' ערכו פעולות להעלאת המודעות ולסיוע בהתייעלות אנרגטית

וחסון באנרגיה ופליטות גם בקרב הציבור הרחב שאינו חלק מה UU. הנהגת הארגון פרסמה עוד על פעילות ה- UU ב-

http://uuministryforearth.org/Congregational_actions_climate_change

נספח 3: מקום עבודה כסוכן שינוי: WSP PACT

WSP היא חברה בינלאומית גדולה, בעלת סניפים בכל רחבי העולם אשר נותנת שירותי יעוץ בתחום הבנייה והתכנון. החברה מתמחה בהיבטים של אנרגיה, הגנה על הסביבה וקיימות. בנוסף, החברה רואה את תפקידה גם בעידוד עובדיה לאמץ התנהגות ואורח חיים מקיים וידידותי לסביבה. מחקר שערכה החברה מצא כי חלק ניכר מהעובדים בארגוני עבודה מעוניינים לנהל אורח חיים מקיים יותר במקום העבודה ומחוצה לו. כ 60% מהנסקרים הסכימו שמקום העבודה צריך לסייע לעובדיו לקיים אורח חיים מקיים. עוד נמצא כי חסמים שונים - למשל העדר ידע וכלים - מונעים מהם ליישם אורח חיים כזה.

WSP שעוסקת ביעוץ בתחום הסביבה עשתה שימוש בידע ובמומחיות שלה בתחום על מנת להשפיע על היבטים של 'נכונות' ו'יכולת' עובדיה, ויצרה תכנית בשם PACT שמטרתה לאפשר לעובדים לעקוב אחר פליטות הפחמן שלהם ולפעול להפחתתן. תכנית זו, אליה הצטרפו העובדים על בסיס התנדבותי, סיפקה לעובדים כלי אמין למדידת פליטות הפד"ח שלהם והציבה יעדי הפחתת פליטות שמקורן בצריכת אנרגיה במשק הבית וצריכת אנרגיה לצרכי תחבורה למקום העבודה ולנסיעות פרטיות וחופשות. במסגרת התכנית קיבלו העובדים טיפים שונים כיצד הם יכולים להשיג את יעדיהם, התקיימו פגישות ונערך מעקב התקדמות. בתום השנה עובדים שעמדו ביעדים קיבלו פרס כספי ממקום העבודה ואילו אלו שלא - נקנסו. לפי דיווח עצמי, 10% מהעובדים שלקחו חלק בתכנית הפחיתו את פליטות הפד"ח שלהם ב- 10% במהלך השנה הראשונה.

בניסיון שצברה WSP בתכנית PACT לעובדיה, עשתה החברה שימוש על מנת לפתח תכנית פעולה לארגונים ומקומות עבודה אחרים שמעוניינים להעלות את מודעות עובדיהם לנושא שינוי האקלים ולהניע אותם לפעול להפחתת פליטות פד"ח ממשקי הבית שלהם. אחד הלקחים מתכנית PACT שנעשתה ב WSP היה כי קנסות על אי-עמידה ביעדי הפחתה מרתיעים משתתפים לקחת חלק בתכנית והם בוטלו.

הכלים שמציעה תכנית PACT כיום כוללים מחשבונים לחישוב טביעת הרגל הפחמנית בתוך ומחוץ למקום העבודה, הצעות וטיפים לחיים מקיימים יותר הניתנים באמצעות מיילים, ניוזלטר אלקטרוני דו-שבועי, קהילת פייסבוק ואפליקציות לטלפונים.

עוד על תכנית PACT <http://www.wspgroup.com/en/What-we-do/Project-Case-Studies/Personal-Carbon-Tracking-Scheme-PACT-/>.