עידוד התקנת פאנלים סולאריים בבניינים משותפים בישראל

מחקר התנהגותי איכותני וכמותי - דו״ח סופי

מוגש לפורום הישראלי לאנרגיה

יוני 2023

מאת פרופ׳ איל פאר[1] וד״ר דניאלה שילדובסקי

[1]בית הספר ע״ש פדרמן למדיניות ציבורית וממשל
האוניברסיטה העברית בירושלים

תוכן עניינים

תקציר מנהלים 3
רקע 4
המצב הנוכחי בישראל 5
חסמים ומניעים להתקנת מערכות סולאריות 6
חסמים ומניעים להתקנת מערכות סולאריות על גגות של בניינים משותפים 7
מטרות המחקר 7
מחקר איכותני 8
אפשרויות ההתקנה 8
התהליך להתקנת מערכות סולאריות 9
חסמים ומניעים להתקנת מערכות סולאריות 10
ניסוי-סקר כמותי 15
מטרת והשערות המחקר 15
שיטת המחקר 15
תוצאות 17
מסקנות והמלצות מהמחקר הכמותי 23
מסקנות והמלצות מעשיות לפורום הישראלי לאנרגיה 24
הצעות ליישומים ומחקרים נוספים בעתיד 24
נספח : תצפיות על מפגשי דיירים 26
רשימה ביבליוגרפית 29

תקציר מנהלים

ייצור חשמל המבוסס על אנרגיות מתחדשות, בעזרת פאנלים סולאריים על גגות מבני מגורים, נתפס כיום ככלי מרכזי בהתמודדות עם משבר האקלים ובעמידה ביעדים של מדינות למעבר לאנרגיה מתחדשת. אולם, למעט מקרים בודדים, התקנות של מערכות פאנלים סולאריים בישראל נעשו עד כה על בתים פרטיים בלבד, אשר תורמים רק ל-5% מהפוטנציאל הקיים לייצור אנרגיה סולרית מבוססת גגות. זאת, למרות שינוי משמעותי ברגולציה שהוריד את חובת ההסכמה של דיירים בבניינים משותפים מ-100% לשני-שליש בלבד. מטרתו של מחקר זה היא להבין מדוע הרוב המוחלט של בניינים בישראל לא מתקינים מערכות סולאריות ולהציע דרכים אופרטיביות לעידוד התקנת פאנלים סולאריים בגגות בניינים בישראל.

דו״ח זה מסכם תוצאות של סקירת ספרות עדכנית, מחקר איכותני מעמיק ומחקר כמותי רחב היקף אשר בוצעו במטרה לזהות את החסמים והמניעים הייחודיים לבנייני מגורים בישראל, תוך התמקדות בגורמים התנהגותיים אשר בעלי פוטנציאל להגביר את ההיתכנות וההיענות של בעלי דירות בבניינים משותפים בישראל להתקין מערכות פאנלים סולאריים על גג הבניין שלהם. בהתחשב בתקנות הרגולציה הקיימות כעת והתמחור הקיים של מערכות פאנלים סולאריים בישראל, המחקר בחן כיצד ניתן לעודד יותר בעלי דירות בישראל להסכים להתקנה של מערכת פאנלים סולאריים על גג הבניין שלהם, כדי להעביר חלק מצריכת החשמל שלהם למקור זה של אנרגיה מתחדשת.

סקירת הספרות והמחקר האיכותני מזהים כי החסמים העיקריים בישראל להתקנת פאנלים סולאריים כוללים כדאיות כלכלית נמוכה (בעיקר עקב חלוקת התגמולים בין דירות רבות יחסית), קושי בהשגת מימון (שיכול לדרוש השקעה ראשונית גבוהה, עם יכולת מוגבלת ללקיחת הלוואה), התנגדויות של בעלי דירות (גם במקרה בו הושגה הסכמה של שני-שליש מהבניין) ותהליך פרוצדוראלי ובירוקרטי סבוך ועמוס הדורש זמן ומאמץ רב מצד מובילי המהלך. באופן כללי ניכר התסכול הרב והקושי הנחווה של המרואיינים ביישום והוצאה לפועל של התקנת המערכת, אשר דורש לרוב אינטראקציה עם גורמים שונים (חברת ההתקנה, חברת חשמל, חברת ביטוח, הרשות המקומית ועוד) ללא גורם מתכלל אחד. המסקנה העיקרית היא שגם כאשר נמצאים נציגי בניינים בעלי יוזמה ומחויבות לנושא, המוכנים להשקיע זמן ומאמץ רב, התקנת פאנלים סולאריים על בניינים קשה מאוד ליישום בפועל בתנאים הנוכחיים.

המחקר הכמותי בחן, בעזרת ניסוי-סקר מקוון, כיצד ניתן להעלות את שיעורי ההסכמה והמוכנות של בעלי דירות בבניינים משותפים דרך שיפור ההצעות להתקנת המערכת על הבניין שלהם. הניסוי כלל כ-1,000 בעלי דירות בבניינים משותפים בישראל והראה כי קיימת עדיפות גבוהה משמעותית להצעות שמבוססות על השכרת המערכת לתקופה ארוכה ולא על רכישה מלאה שלה: הצעות השכרה נתפסות אטרקטיביות יותר ומעוררות פחות התנגדויות בקרב בעלי דירות בעיקר בגלל הישימות הגבוהה יותר המיוחסת להן. כמו כן, נמצא כי הצגת התגמולים מהמערכת באופן ששם דגש על הרווח המשותף לבניין (לטובת שיפוצים למשל) מעלה גם הוא משמעותית את התמיכה בהתקנת מערכת לעומת מצב בו התגמולים מחולקים בין הדירות. מעבר לכך, נמצא כי למאפייני הבניין (גודל הגג וכמות הדירות) יש השפעה על אטרקטיביות ההצעה, בעוד למאפיינים הבינאישיים של בעלי הדירה (כגון גיל, מגדר, השכלה, הכנסה) קשר חלש בלבד על ההיענות להצעות. לפיכך, המחקר מצביע על החשיבות של מעבר למודל של השכרה בהתקנת פאנלים סולאריים בבניינים משותפים, על ההשלכות היישומיות שבכך, ואת הצורך במאמצי שיווק ממוקדים לבניינים בעלי מאפיינים שונים בישראל.

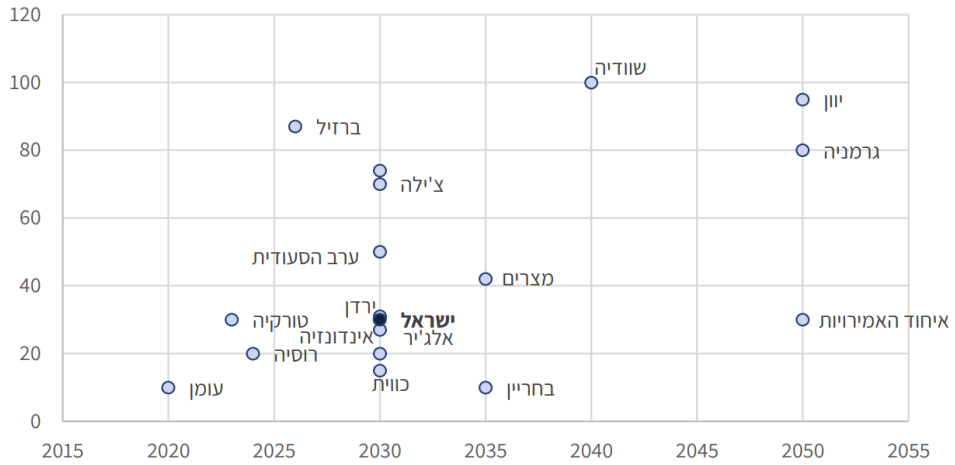
עידוד התקנת פאנלים סולאריים בבניינים משותפים בישראל

רקע

בשנים האחרונות, מדינות רבות ברחבי העולם הגבירו את מאמציהן לטפל במשבר האקלים על ידי ייצור חשמל המבוסס על אנרגיות מתחדשות נקיות כתחליף לדלקים פוסילים מזהמים [1]. התפתחות משמעותית בהקשר זה היתה המחויבות של מדינות מובילות ב - OECD לצד מדינות רבות אחרות, לקבוע יעדים שאפתניים לאימוץ אנרגיה מתחדשת. לדוגמה, גרמניה, דנמרק ושוודיה נמצאות בחזית המאבק הזה במטרה להשיג 100% ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות עד 2050 וקבעו יעדים של 50-65% אנרגיה מתחדשת כבר לשנת 2030 [2]. אחד הגורמים שאפשרו מעבר זה היה התקדמות משמעותית בטכנולוגיות סולאריות. בעשור האחרון הושקעו משאבים רבים בפיתוח ומסחור של פתרונות אנרגיה סולארית שונים, אשר הביאו בין השאר לירידה משמעותית בעלויות, כך שהיום היצור של חשמל מאנרגיה סולארית זול משמעותית מבעבר.

מגמה דומה ניתן לראות גם בישראל, בה הולכת וגוברת בשנים האחרונות המודעות לחשיבות של מעבר לאנרגיה מתחדשת, ופרט ניצול של אנרגיית שמש [3]. למרות שישראל נהנית משיעור גבוה של שעות שמש בשנה (כ-1677 שעות שמש אפקטיביות בשנה [4]), היעדים שנקבעו על ידי ממשלת ישראל נמוכים משמעותית בהשוואה למדינות אחרות ב ב-OECD ולמקבילים בינלאומיים, ועומדים על 30% בלבד לשנת 2030 [5] (ראו תרשים 1). לצד העובדה כי היעדים בישראל נמוכים יותר, נראה כי המעבר לאנרגיה מתחדשת מתקדם בקצה איטי : נכון ל-2021, שיעור האנרגיה המתחדשת במשק החשמל עומד על כ-8.2% בלבד והוא נמוך ב-1.8% מהיעד שישראל קבעה לשנת 2020.

תרשים 1. יעדי ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות לפני שנת יעד (כשיעור מכלל הצריכה) בהשוואה בינלאומית [6]



[1] הערכת פוטנציאל הייצור הסולארי במרחב הבנוי בישראל, המשרד להגנת הסביבה, 2020
https://www.gov.il/he/departments/publications/reports/potential_for_solar_production_on_existing_structures_jan_2020
[2] המשרד להגנת הסביבה, 2020
[3] המדריך להתקנת מערכת פוטו-וולטאיות בנכסי רשויות מקומיות, משרד האנרגיה, 2020
https://www.gov.il/he/departments/news/news-09-11-20
[4] תכנית אופרטיבית להגעה ליעדי ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות לשנת 2025 ולשנת 2030, משרד האנרגיה, 2022
https://www.gov.il/he/departments/news/re_290522
[5] קידום אנרגיה מתחדשת במשק החשמל ותיקון החלטות ממשלה, החלטה 465 של הממשלה ה-35, 2020
https://www.gov.il/he/departments/policies/dec465_2020
[6] אנרגיה מתחדשת בישראל – רקע וסוגיות לדיון, מרכז המחקר ומידע – כנסת ישראל, 2021
https://main.knesset.gov.il/Activity/Info/Research/Pages/incident.aspx?docid=d6d06336-39d3-eb11-8126-00155d0af32a

המצב הנוכחי בישראל

מרבית האנרגיה הסולארית בישראל מיוצרת במתקנים סולאריים קרקעיים (כגון חוות סולאריות), אולם פתרון זה מוגבל מאוד מאחר ועתודות הקרקע שעדיין נותרו מיועדת לצרכים לאומיים שונים (למשל, הרחבת שטחים עירוניים, אזורי תעשייה, מתקני צבא, חקלאות) ובנוסף, השימוש בקרקע לצרכים גורם לצמצום השטחים הפתוחים, ובכך מוסיף לאיומים וללחצים הרבים שיש על הטבע בישראל. כמו כן, מרבית השטחים הפתוחים הפנויים נמצאים בפריפריה הגיאוגרפית, בעוד שאזורי הצריכה העיקריים נמצאים במרכז. לפיכך המשך הייצור בשטחים הפתוחים בפריפריה, כלומר, ייצור של חשמל במנותק מאזורי הצריכה, מצריך שינוע של החשמל ובכך יוצר עוד עומס על התשתיות העמוסות ממילא, גורם לאיבוד של חשמל המתרחש מעצם תהליך השינוע, ומונע יצור מבוזר של חשמל. יתר על כן, מתקנים סולאריים על גגות מהווים כ-30% מתוך סך השטח הפוטנציאלי של ישראל למתקני ייצור נוספים לאנרגיה מתחדשת לעמידה ביעד 2030. לכן, מדינת ישראל מנסה לקדם גם יצור של אנרגיה סולארית בשטח בנוי. לפי הערכות המשרד להגנת הסביבה, הדבר יכול לספק כ-46% מצריכת החשמל בישראל כשליש ממנו מגגות מבנים, כאשר 80% מהפוטנציאל הגלום במבנים מקורו בגגות מבני מגורים [7].

בעשור האחרון ניתן לראות מודעות הולכת וגוברת לאפשרות של התקנת מערכות סולאריות על גגות מבנים. למשל, מחקר של משרד האנרגיה מ-2020 הראה כי 95% מהמשיבים דיווחו כי הם מודעים לקיומן של מערכות סולאריות ויותר משליש אף ביצעו איסוף ראשוני של מידע על הנושא. למרות המודעות הגוברת ניכר כי ההתעניינות להתקנת מערכות סולריות מגיעה בעיקר מבעלי בתים פרטיים, המהווים 5% בלבד מהפוטנציאל הסולארי הקיים במבני מגורים [8], אך גגות המבנים המשותפים נותרו עדיין מחוץ למשחק.

אחד החסמים הגדולים ביותר בהתקנה בבניינים משותפים היה עד כה הצורך בהסכמה מלאה של הדיירים. בניסיון לעודד התקנה גם בבניינים משותפים, ב-2020 ערכה מדינת ישראל תיקון 34 לחוק המקרקעין לפיו תתאפשר התקנת פאנלים סולאריים בבניני מוגרים, לאחר שיעור ההסכמה של 66% מבעלי הדירות הבניין. בנוסף, התאפשר לבעל דירה להקים מערכת סולארית לשימושו הפרטי בהתחשב בחלקו היחסי בגג ובכפוף לכמה תנאים, מבלי שתידרש הסכמת יתר בעלי הדירות בבניין [9]. אולם, על אף התמורות הרגולטוריות המצב בשטח לא השתנה ומאז, לצד פניות מפוזרות של התעניינות והתחלה של יוזמות בודדות מצד ועדי בניינים, המצב נותר כמעט כשהיה.

האתגר של התקנת מערכות סולאריות בבניינים משותפים אינו ייחודי לישראל. גם במדינות במצב מתקדם יותר מבחינת יצור אנרגיה מתחדשת, התקנת מערכות סולאריות על גגות בבניינים משותפים נחשבת כמאתגרת ומתקיימת בשיעורים נמוכים יותר ובשלבים מאוחרים יותר [10]. הבדלים בישימות ההתקנות על בניינים משותפים קשורים למודלים האפשריים ולרגולציה הקיימת במדינות שונות (למשל, שיעורי ההסכמה הנדרשים המיסים וכדי). עם זאת, המכנה המשותף הוא המורכבות הרבה שיש כמעט בכל היבט. לאורך השנים נעשו מספר מחקרים שביקשו למפות את החסמים והמוטיבציות העומדים בפני דיירים ובעלי דירות בדרך להתקנת פאנלים

[7] המשרד להגנת הסביבה, 2020
[8] המשרד להגנת הסביבה, 2020
[9] תיקון מס' 34 לחוק המקרקעין, הכנסת ה-23, 2020
https://main.knesset.gov.il/Activity/Legislation/Laws/Pages/LawBill.aspx?t=LawReshumot&lawitemid=2150293https://main.knesset.gov.il/Activity/Legislation/Laws/Pages/LawBill.aspx?t=LawReshumot&lawitemid=2150293
[10] Rooftop Solar PV Country Comparison Report, Climate Action Network (CAN) Europe, 2022
https://caneurope.org/rooftop-solar-pv-comparison-report/

סולאריים על גגות בתים [11]. מרבית המחקרים לא עסקו בבניני מגורי משותפים ומעט מאוד ידוע על הגורמים המשפיעים על קבלת החלטות של דיירים לגבי התקנת מערכות בבנייני מגורים.

חסמים ומניעים להתקנת מערכות סולאריות

ברמה הלאומית, מעבר להתקנת מערכות סולאריות על גגות מבני מגורים יש יתרונות פוליטיים, סביבתיים, כלכליים וחברתיים, אך על מנת שמהלך כזה יצליח יש צורך לגרום לכך שבעלי הנכסים יראו את המהלך כאטרקטיבי, יקבלו את ההחלטה להתקין מערכת ויבצעו את הנדרש על מנת להוציא את המהלך לפועל.

מחקרים מראים כי הסיבה המרכזית שבגינה בעלי גגות בוחרים להתקין מערכות סולאריות היא כלכלית[12], לכך נוסף מחקר של המדען הראשי של קק"ל, שפורסם ב- 2022[13] בקרב בעלי בתים פרטיים בעמק יזרעאל, שמצא כי בעלי בתים שהתקינו מערכות סולאריות עשו זאת בראש ובראשונה מאחר וזו נתפסה כהשקעה כלכלית טובה. בישראל, בעל גג שמתקין מערכות סולאריות יכול למכור את החשמל לחברת החשמל בתעריף שעומד כיום על 48 אג' לקילו וואט ל-15 הק"ו הראשונים וב-41 אג' לכל ק"ו נוסף, בחוזה ארוך טווח של 25 שנה. לפיכך, תחשיבים כלכליים מראים כי במונחים של תשואה, השקעה ברכישה של מערכת סולארית היא בעלת סיכון נמוך ומניבה תשואה גבוהה יחסית לאפיקי השקעות אחרים ועומדת על כ-12% לשנה. רכישה של מערכת שכזו, המניבה רווח ל-25 שנה, מחזירה את עלותה בממוצע תוך 8-7 שנים, כך שבהיבט כלכלי מדובר על השקעה טובה (מתוך אתר האינטרנט של מיזם "שמש לכולם"). אולם למרות האטרקטיביות "על הנייר", בפועל מדובר בתגמול ארוך טווח, המצריך השקעה ראשונית גבוהה (בטווח של עשרות אלפי שקלים רבות, לפי גודל הגג ומאפייני הבניין), ובבניינים משותפים מדובר על רווח אישי נמוך ביחס למספר הדירות הרבות המתחלקות על אותה המערכת. בהתאם, המוטיבציה הכלכלית לא תמיד בולטת, ומרבית האנשים לא מוצאים ערך נוסף במהלך, כך שרק אלו עם מודעות סביבתית גבוהה ונטייה בעד טכנולוגיה חדשנית, עשויים להתקין מערכות סולאריות.

אל מול המניעים עומדים לא מעט חסמים הקשורים למורכבות הגדולה של המהלך, החל מהבנת הנתונים וחישובי הכדאיות, בחירת חברה ומסלול מימון, חתימה על חוזים, התחייבות להשארת המערכת על כנה למשך 25 שנים, השגת האישורים ועבודה מול גורמים רבים הכרוכה בכל אלה. למשל, בסקר שנערך על ידי המכון הישראלי לדמוקרטיה נמצא כי למרות שהמשיבים רואים את הערך הסביבתי בהתקנת מערכות סולאריות, ותופסים אותה באופן עקרוני כהשקעה כלכלית טובה, הם חוששים לצאת למהלך מאחר והם אינם מעוניינים לקחת הלוואות לצורך מימון ההתקנה. בנוסף הם מרגישים כי אין להם מידע מספק על הנושא, הכדאיות שלו והשלכותיו וכן הם מוטרדים מהמשאבים הרבים שיש להשקיע על מנת להוציא את היוזמה לפועל [14]. מחקרים מהעולם מראים כי אלו אשר בוחרים לצאת למהלך למרות החסמים הם בעלי בניינים אשר יש להם פוטנציאל רווח גבוה יותר מהמהלך (למשל, בשל שטח גדול יותר של הגג). כמו כן הם נוטים להיות משכילים ואמידים יותר ובעלי מודעות גבוה יותר לנושא הסביבה.[15]

---

[11] Motivations and barriers associated with adopting microgeneration energy technologies in the UK, Balcombe et al., 2013; Household installation of solar panels–Motives and barriers in a 10-year perspective, Palm, 2018; Unrealised opportunities for residential solar panels in Australia, Zander, 2020

[12] Overcoming barriers and uncertainties in the adoption of residential solar PV, Rai et al., 2016; Evolution of consumer information preferences with market maturity in solar PV adoption, Reeves, D.C & Rai, V., 2016; Palm, J., (2018); Predictors, taxonomy of predictors, and correlations of predictors with the decision behaviour of residential solar photovoltaics adoption: A review, Alipour, et al., (2020)

[13] "שמש יזרעאל" – מיצוי הפוטנציאל לייצור חשמל מאנרגיה סולארית במועצות אזוריות, דורון מרקל ויערה בן נחום, 2022

[14] ישראל 2050 : סקרי עמדות הציבור בנושא משבר האקלים, המכון הישראלי לדמוקרטיה, 2021

[15] Motivations and barriers associated with adopting microgeneration energy technologies in the UK, Balcombe, P., Rigby, D., & Azapagic, A.,2013

חסמים ומניעים להתקנת מערכות סולאריות על גגות של בניינים משותפים

כחלק מהאינטרס הלאומי למעבר לאנרגיה מתחדשת אימוץ הפתרון הסולארי גם בבנייני מגורים הוא קריטי. מפרספקטיבה חברתית, הרחבה של הפתרון הסולארי מאפשר חלוקה הוגנת יותר של משאבים, ומהווה הזדמנות לחיזוק החוסן הקהילתי [16]. עם זאת, הקמת מערכות סולאריות בבניינים משותפים מציבה אתגרים רבים מבחינה טכנולוגית, כלכלית, רגולטורית, פרוצדורלית והתנהגותית.

מהבחינה הטכנית, חלק מהבניינים אינם מתאימים בשל שטח גג קטן מידי מכדי שזה יהיה משתלם כלכלית, אתגרים בגישה לגג, הצללות מבניינים קרובים וצורך בתיקון ליקויים בגג. גם כאשר הגג מתאים להתקנת מערכות סולאריות, המוטיבציה נמוכה יותר ביחס לבית פרטי מאחר ושטח הגג לדירה הוא קטן יותר והרווחים מבחינה כלכלית מתחלקים בין מספר רב של דיירים. כאשר מחשבים את הרווחים הפוטנציאלים לכל בעל דירה ההשקעה של הקמת מערכת נתפסת לרוב כלא אטרקטיבית. בנוסף, מאחר ועל פי רוב לא ניתן לקחת הלוואה כבניין, יש צורך לגייס כסף מהדיירים עצמם, שרבים מהם אינם מעוניינים או אינם יכולים להוציא כסף בהווה עבור רווח עתידי או עבור מטרה משותפת. עוד מבחינת המוטיבציה, בעלי דירות רבים אינם מתגוררים בדירה וקיימת תחלופה יחסים גבוהה של בעלי הדירות, מה שמחזק את ההיסוס בביצוע השקעות לטווח ארוך [18,17] .

מבחינת התהליך, קיימים הבדלים משמעותיים בין התקנת המערכת בבית פרטי לבין בניין מגורים. ראשית, על מנת להתקין מערכת יש צורך בהסכמה ושיתוף פעולה של הדיירים. יש לכך השלכות גם על הזמן והמאמץ שנדרש למהלך. יש צורך שכל בעלי הדירות ישמעו את ההצעה (כפי שנדרש בחוק המקרקעין במסגרת כינוס האסיפה), יבינו אותה ושהרוב יצביעו בעדה. מעבר לכך, קיימת מורכבות בתהליך קבלת החלטות קבוצתיות, הדורשת השגת הסכמה רחבה ממגוון רחב של פרטים, לעומת קבלת החלטות אישית יותר במקרה של התקנה על בית פרטי. בנוסף, לא רק שתהליך הבחירה מורכב, חוסר הניסיון וריבוי המודלים האפשריים להתקנה (למשל, האפשרות להשכיר את הגג לחברות או לרכוש את המערכת, האפשרויות לממן את המהלך) יוצרים עמימות רבה באשר לפתרונות השונים. בנוסף ניכר כי הגורמים הקשורים למהלך (רשויות מקומיות, חברות סולאריות, חברת החשמל) עדיין לא מכוונים ומיומנים מספיק במתן מענה לבניינים משותפים[19].

מטרות המחקר

בעוד שיש מעט מידע מהעולם לגבי המניעים והחסמים בהתקנת מערכות סולאריות על גגות בנייני מגורים משותפים, ככל הידוע לנו אין מחקר מקיף שבחן את המניעים והחסמים של בעלי דירות בבניינים משותפים להתקין מערכות סולאריות בישראל. מטרת המחקר היא למפות את האתגרים בישום הפתרון הסולארי ולזהות גורמים התנהגותיים ספציפיים שיכולים לעודד בעלי דירות בישראל לקדם התקנת מערכות סולאריות על גג הבניין שלהם. לשם כך, ערכנו מחקר המשלב שיטות איכותניות וכמותניות. ראשית, ביצענו ראיונות על מנת להבין את המצב בישראל כיום, במה כרוך התהליך, מהן האפשרויות להתקין מערכות סולאריות, מה היתרונות והחסרונות בכל אפשרות ומה ניתן לעשות על מנת לקדם את המהלך. בנוסף, ערכנו ניסוי מקוון כדי לבחון אילו

---

[16] אנרגיה קהילתית באמצעי לקידום משק אנרגיה מקיים בישראל, המועצה הישראלית לבלבלה, משרד ראש הממשלה, 2022

[17] Roberts, M.B., A. Bruce, I. MacGill, J. Copper and N. Haghdadi. Photovoltaics on Apartment Buildings - Project Report. 2019; Available from: http://www.ceem.unsw.edu.au/publications.

[18] Roberts, M.B., A. Bruce, I. MacGill Opportunities and barriers for photovoltaics on multi-unit residential buildings: Reviewing the Australian experience

[19] Chen, T.; An, Y.; Heng, C.K. A Review of Building-Integrated Photovoltaics in Singapore: Status, Barriers, and Prospects. Sustainability 2022, 14, 10160. https://doi.org/ 10.3390/su141610160

גורמים הקשורים למאפייני ההצעה, הבניין והאדם משפיעים על הנכונות להתקין מערכות סולריות. המלצות המחקר נועדו לאפשר לפורום הישראלי לאנרגיה להצליח לסייע לתושבים לקדם התקנת מערכות סולאריות בבניינים משותפים, ולהיות מונגשות לכל הנוגעים בדבר למען מימוש הפוטנציאל החשוב של נתח שוק זה.

מחקר איכותני

במהלך חודשים אפריל עד יוני 2022 קיימנו שישה ראיונות עם גורמים שונים המעורבים בתהליך של התקנת מערכות סולאריות בבניינים משותפים:

- 2 מובילים של היוזמה לקידום התקנת מערכות סולאריות בבניין שבו הם מתגוררים
- נציג חברה להתקנת מערכות סולאריות שעובד עם בניינים משותפים
- מנהל ברשות מקומית שניסה לקדם התקנת מערכות סולאריות בשטחה
- חברות הפורום הישראלי לאנרגיה
- נציגות ארגון החממה המקדם התקנת מערכות סולאריות בין השאר בבניינים משותפים של דיור ציבורי

במסגרת המחקר האיכותני חיפשנו מענה למספר שאלות מרכזיות:

1. מהן האפשרויות העומדות כיום בפני בניינים משותפים המעוניינים להתקין את המערכת?
2. מה כולל התהליך כפי שהוא בא לידי ביטוי היום?
3. מהן האפשרויות השונות להתקנת מערכות סולאריות בבנייני מגורים?
4. מה החסמים והמניעים המרכזיים להתקנה של מערכות סולאריות בבנייני מגורים?
5. מהם הדברים שמאפשרים לתהליך להצליח על אף החסמים?
6. אילו דברים יכולים לעזור על מנת לקדם את הנושא?

אפשרויות ההתקנה

מהראיונות עולה כי התמורה המרכזית בהיתכנות והיכולת להתקין מערכת סולארית על גגות בניינים משותפים, הוא התיקון לחוק המקרקעין שדרש 100% הסכמה של הדיירים והורדתו לשיעור ההסכמה של-66%[20]. אחד המרואיינים, נציג מחברת התקנה, סיפר כי מאז עבר החוק עלתה ההתעניינות בקרב בעלי דירות. עוד עלה מהראיונות כי חברות ההתקנה, אשר כמעט לא פנו לשוק זה (דירות בניינים) החלו לפתח בו עניין מתוך הבנה כי מבחינת גודל השוק יש פוטנציאל רב בבניינים משותפים. אולם עדיין מרבית החברות אינן פעילות בשוק זה, ועבור אלו שכן, העיסוק בבניינים משותפים הוא שולי ופסיבי (מרבית החברות אינן יוזמות פעולה ממוקדת בשוק זה ומחכות לפניית הדיירים). לפי אחד המרואיינים, חברת התקנה למערכות סולאריות שקמה מתוך יעוד לפנות לשוק זה "מצאה את עצמה עוסקת בבתים פרטיים כי הם לא הצליחו להתקין מערכת אפילו על גג אחד (בבניין משותף)".

על אף השינוי בישראל ידוע על <u>מספר בניינים בודדים בלבד</u> בהם הותקנה מערכת סולאריות (וגם זאת, לאחר מעורבות משמעותית של הפורום וזאת להוציא בניין אחד שעשה זאת עצמאית ועוד טרם שינוי החוק לגבי הסכמה, כך שהצליח להשיג 100% הסכמה למהלך).

[20] תיקון מס' 34 לחוק המקרקעין, הכנסת ה-23, 2020

בישראל, כך עולה מהראיונות, קיימים 2 מודלים מרכזיים להתקנה של מערכות סולאריות בבניינים משותפים:

1. מודל הרכישה – הצרכנים משלמים מחיר מלא עבור רכישת המערכת וההתקנה, כאשר הרווחים נובעים ממכירה של החשמל המיוצר על הגג לחברת החשמל בתעריף קבוע מראש של 41-48 אגורות לקילוואט למשך 25 שנה.
2. מודל ההשכרה – חברות ההתקנה של הפאנלים הסולאריים משלמות לדיירים סכום שנתי המהווה אחוז מסוים מהרווח אותו הן מקבלות ממכירה של החשמל ולוקחות על עצמן את עליות המערכת והתקנה, יחד עם עלויות התחזוקה של המערכת לאורך השנים.

התהליך להתקנת מערכות סולאריות

מהראיונות עולה כי התהליך להתקנת מערכות סולאריות מתחיל על פי רוב מיוזמתו של אדם פרטי ("יזם") - נציג הועד או בעל דירה - שמעוניין לקדם את הנושא בבניין המשתף שבו הוא מתגורר. במסגרת המחקר שוחחנו עם שני יזמים, שהיו שונים זה מזה ברקע אבל היו דומים זה לזה במספר מאפיינים: מבחינת ערכים הם הפגינו מודעות סביבתית גבוהה עם היסטוריה משמעותית של פעילות סביבתית התנדבותית או מקצועית, העידו על עצמם כיזמים באופיים ומעורבים בחברה ובקהילה ובעלי נכונות יוצאת דופן להשקיע בפרויקט.

1. בחינת היתכנות להתקנת מערכת סולארית - התהליך מתחיל בפניה ישירה של היזם או פניה של הפורום הישראלי לאנרגיה אל חברות ההתקנה הסולארית, כאשר כיום קיימות בשוק מספר חברות בודדות העובדות עם בניינים משותפים. חברות אלו יחלו תהליך רק לאחר שיוודאו כי הבניין עומד במספר תנאי סף:
   א. גודל השטח הפנוי על הגג – " (הקריטריון ל-) גודל שטח הגג משתנה מחברה לחברה ובין מי שרוצה להשכיר או לרכוש מערכת, אך עומד על כ-100 מ"ר שטח פנוי מינימום").
   ב. וועד בית פעיל ומשתף פעולה.
   ג. נציג בעל מוטיבציה לקדם את המהלך, המהווה איש קשר.

בניינים שעומדים בקריטריונים אלו יקבלו לרוב הצעות ראשוניות מחברות התקנה סולאריות המבוססות על הערכה ראשונית לפי מאפיינים בסיסיים של הגג והסביבה. חלק מהחברות נותנות הצעות רק לרכישה, חלק רק להשכרה וחלקן גם וגם. נציג חברת התקנה שעובד עם בניינים במודל ההשכרה ציין כי הם מציעים שני מודלים: "אפשר לבחור בין תקבולים שנתיים למשל 25 שנה, או תקבולים נמוכים יותר עם מענק בשלב החיבור למערכת".

2. הכנת השטח למפגש עם דיירים - במידה ויש היתכנות מצד החברות וההצעות מתקבלות על הדעת, יוצרים היזמים קשר עם הדיירים "לשכנים הצגתי רק אחרי שהיו לי 5 או 6 הצעות מחיר כולל הצעה ראשונית למימון ויכולתי להראות מה אנחנו שמים ומה אנחנו מקבלים". יזם אחר שאיתו דיברנו אמר גם הוא כי "לא שיתפנו את האחרים עד שלא ראיתי שיש חברה שמוכנה כי רציתי לבדוק שיש בכלל התכנות". על מנת להגיע מוכנים לפגישת הדיירים הוועד בדרך כלל יקיים פגישות אישיות עם הדירים וימשיכו לשלב הבא רק במידה והגישה הכללית היא "דאגתי לדבר מראש עם כל הדיירים, כי לא רציתי להגיע לאספה לא מוכן ושאנשים המתנדנדים יגיעו לפגישה וישמעו קולות אחרים ואחרי ויושפעו מכך". מאחר ובאופן יחסי השטחים על בניינים משותפים קטנים והתהליך מורכב, חלק מהחברות מתנות את ההתקנה באיגוד של מספר בניינים סמוכים. אחד היזמים אתו דברנו סיפר כי "השאיפה הייתה לאגד 16 בניינים, אך (רק) לאחר

שהיו הצעות הגיעו 10״ . לעיתים שלב זה מלווה בפגישה עם הפורום הישראלי לאנרגיה, שעוזר לבעלי הדירות בהבנת התהליך, השלכותיו ובחינת ההצעות.

3. אספת דיירים – במידה ויש היענות מצד הדיירים, מקיימים אספה שבה מתקבלת החלטה עקרונית. מהראיונות עולה כי על מנת לשכנע את בעלי הדירות, מגיעים היזמים לאסיפה אחרי הכנה משמעותית של ההצעות והחומר הנדרש להצגה. אחד היזמים סיפר ש״כשדברים הבשילו כינסתי פגישה. שלחתי לפני מצגת המנסה להעביר את הערך הכלכלי. המצגת התחילה עם תצלום של הגג של רמי לוי שעליו מותקנות מערכות סולאריות בליווי הכיתוב רמי לוי מבין בעסקים״ ותמונות נוספות של עיריית באר שבע, עומר ובלהבים עם הכיתוב ״בעומר הבינו את זה בלהבים הבינו את זה״ ואז מידע על התהליך״. אחד היזמים של הפרויקט הסביר את הדרך שלו לגייס את הדיירים, ״אמרתי להם שהגג שלנו עומד ריק, ואנחנו לא עושים עליו שום דבר ושזה עסק מאוד רווחי. לא הזכרתי את העניין הסביבתי. מי שמתעניין בזה אתה לא צריך להגיד לו את זה – אם הוא בעניין של אנרגיה ירוקה הוא אומר יופי, מי שלא בעניין של זה, זה רק מרגיז אותו״. האתגר המרכזי אליו התייחסו כל המרואיינים הוא איך להציג את התמורה לדיירים. לפי רבים מהם הדרך להסתכל על התמורה היא ״לנתק את המחשבה על החלוקה של התקבולים לכל הדירות ולטייב אותם לדברים שהבניין צריך״; ״ לעשות את זה כמענה לצרכים שונים – במקום אחד איטום, במקום אחר זה להראות חדשניים ובמקום אחר זה לעשות גינה״. אחד היזמים מגדיר את זה כ״סוג של קרן שפע שאנחנו מייצרים והקרן הזו תיתן לנו כסף פרויקטים עתידיים אם משהו ידרוש הרבה מאוד כסף. ושנוכל לשפר את איכות החיים שלנו. זה טעות לראות את זה ככסף אישי לדייר כי אין פה מספיק כסף״

4. בחירת חברה להתקנת מערכת סולארית – לאחר שמתקבלת הסכמה כללית של בעלי הדירות והם חותמים על טופס הסכמה כללי והסכמה שהוועד או נציג מטעמו ייצג אותם בתהליך אל מול חברות הסולאריות. בשלב זה יגיעו בדרך כלל החברות לבדיקה מעמיקה יותר של הגג על מנת לתת הצעות מדויקות ובוחרים את ההצעה המשתלמת ביותר.

5. חתימה על חוזה מול חברת הסולארית – לאחר שנציגי הבניין איתרו את ההצעה הטובה ביותר מגיע שלב החתימה על החוזה. נציג חברת ההתקנה הסולאריות מספר כי ״כאשר מקבלים את הפרוטוקול המפרט את ההסכם יש בדרך כלל הרבה שאלות של הדיירים״. אם שלב זה עובר בשלום חותמים בעלי הדירות על הפרוטוקול, עורכים בדיקה של כל בעלי הדירות, בודקים שכולם רשומים שאין הערות אזהרה וחותמים על הסכם היקשרות אם יש צורך עושים התאמות במבנה (הזזת דודים, איטום וכדומה)

6. קבלת אישורים והתקנה – לאחר כל האישורים הנדרשים (רישור התחברות מחברת חשמל, אישור חשמל תקין, חתימת הדיירים על החוזה וכו׳) מתקינים ומתחברים לחברת החשמל. הפורום תומך בבעלי הדירות גם בשלב זה כפי שהעיד אחד היזמים ״הדבר הכי חשוב שהן (הפורום) עושות זה כל העניין הרגולטורי והעניין של הסכמים, אי אפשר לעשות את זה לבד״.

המרואיינים שלנו טרם עברו את שלב ההכנות וההתקנה, אך ברמה העקרונית יש לערוך את ההכנות של הגג במידה ונדרש, להקים את המערכת ולחברה לחברת החשמל.

חסמים ומניעים להתקנת מערכות סולאריות

במהלך הראיונות ציינו המרואיינים אתגרים שונים, אך השורה התחתונה שעולה מכל הראיונות ללא יוצא מן הכלל היא שהתגמול מהמערכת אינו מניע חזק מספיק לאור החסמים בהתקנת מערכות סולאריות בבנייני

מגורים משותפים. המרואיינים ציינו כי "התמריצים הכלכליים להקמת מערכות סולאריות בבניינים הם קטנים לאין שיעור לעומת האתגרים שמולם ניצבים" וכי "אנשים חושבים שזה נחמד אבל כשמבינים מה צריך לעשות כדי שזה יקרה ההתלהבות יורדת. כשמתחילים להכנס לעובי הקורה אומרים שזה יותר מידי מסובך בשביל כמה אלפי שקלים לבניין, שאנחנו לא חייבים אותם". עוד עולה מהראיונות כי הגורמים השונים מתייחסים להתקנת מערכות בבתים משותפים לפי המודל של בתים פרטיים, כאשר בפועל יש הבדלים מהותיים. "אין התייחסות נפרדת לבניינים משותפים למרות שזה יותר מורכב ודברים שעובדים עבור בעלי בתים פרטיים לא ישמים כאן" .

אז מדוע המהלך אינו מתקדם? על מנת להבין זאת עשינו מיפוי של האתגרים במודלים השונים מהפרספקטיבה של בעלי הדירות שמנסים לקדם התקנת מערכת בתנאים הקיימים במדינת ישראל.

האתגר המרכזי במימוש פרויקטים של מערכות סולאריות בבניינים משותפים, כפי שכבר צוין הוא היחס הלא מספיק חיובי בין התמורה לבין התהליך וההשלכות שלו, יחד עם מידה גבוהה של חוסר וודאות על מנת לענות על השאלה נמפה את המצב כפי שעלה מהראיונות בשני המודלים המרכזיים שקיימים היום בישראל – מודל הרכישה ומודל ההשכרה.

מודל הרכישה – האטרקטיביות של מודל הרכישה נובעת מהתשואה הגבוהה יחסית שיכולה להניב המערכת לטווח הארוך. לפי המרואיינים ניתן להחזיר את הסכום שהושקע תוך 8-7 שנים ואם לוקחים בחשבון את העלויות הנלוות ותחזוקה אז זה יכול לעלות ל-10 שנים. מאחר וההכנסות מהמערכת הן ל-25 שנים, בעלי הדירות בבניין יכולים להרוויח ממכירת החשמל 15 שנה מרגע החזר ההלוואה.

למהלך זה מספר אתגרים משמעותיים:

1. אטרקטיביות כלכלית: על אף שאפשרות זו היא אטרקטיבית יותר כלכלית בהשוואה למודל ההשכרה, הרווח לדירה בהשוואה לבתים פרטיים נמוך מאוד, ובאופן כללי תלוי מאוד במאפייני הבניין, גודל הגג ומספר הדיירים. כך תיארה אחת המרואיינות, "אם יש גג של 200 מטרים על בניין עם 6 דירות, לכל דייר יש 35 מטר - זה קטן אבל זה יפה מבחינת הרווח, אבל זה מצב קיצון וכמעט אין כאלו. בדרך כלל התמורה לכל דירה ולכל דייר נמוכה. נגיד בבניין טיפוסי יותר של 6 קומות 4 דירות בקומה ונגיד כל דירה היא 100 נשאר 250 מטר, ואם זה מתחלק בין הדיירים לכל דייר יש 10 מטר גג. אם מתרגמים את זה לכסף, זה כלום".
2. מימון – קיימות שתי אפשרויות מרכזיות למימון:

1. <u>מימון עצמי</u> – לגייס מהדיירים כסף לרכישה של המערכת. זהו מודל שהוזכר בראיונות אך אף מרואיין לא הזכיר בניין שבחר במודל זה (מלבד גיוס סכום סמלי של 2000 שקלים מכל דייר, מתוך רצון ליצור תחושת מחויבות). העלויות של המערכות יכולות להגיע לכמה עשרות אלפי שקלים, ובגגות גדולים גם מעבר לזה וגם במקרה שמצליחים לגייס כסף מהדיירים יש קושי משמעותי יש מורכבויות משפטיות כמו למשל במצבים של מכירת הנכס.
2. <u>הלוואה</u> - על מנת לממן את רכישת המערכת. המרואיינים הסבירו כי הבעיה המרכזית היא שלוועד בית כישות אסור לקחת הלוואה וגם אסור לו להיות בגירעון. קיימת אפשרות שהיזם יחתום על ההלוואה כאדם פרטי. אחד היזמים איתם דברנו מוכן לעשות את זה אבל מסביר כי "...זה סיכון שהרבה אנשים לא היו לוקחים". הפורום הישראלי היום מנסה לקדם הלוואות מול אנשי עסקים

שיש להם ערכים ירוקים. לפי אחד היזמים "חשוב שההלוואה תהיה ארוכת טווח מאחר ובעלי הדירות רוצים לראות תועלת מיידית, לכן חשוב שההחזר לא ידרוס את כל ההכנסות".

3. <u>חוסר וודאות</u> – אחד מהאתגרים הגדולים שמקבל משנה תוקף במודל הרכישה הוא העובדה כי התגמולים הם ארוכי טווח וכי קיימים הרבה גורמים של חוסר וודאות כשמדובר בהשקעה ל- 25 שנה. לפי אחת מהמרואיינות "גם כשלוקחים משכנתא ל-25 שנה חושבים על התגמול העכשווי (הדירה) וגם יודעים שהחוזה ניתן לשינוי – אפשר למכור בית, לקנות בית, למחזר משכנתה - אבל לקנות מערכת זו עסקה לא נזילה, המערכת לא הולכת לשום מקום".

4. מיסוי – מרבית המרואיינים ציינו את בעיית המיסוי כאחד החסמים ."כרגע המדינה נותנת פטור עד 24,000 ש"ח, זה הגיוני בבתים פרטיים, אך בבתים משותפים כשזה מתחלק לכל כך הרבה דיירים זה לא הוגן – זה הדברים שהמדינה לא תומכת וזה מאוד מקשה".

5. פרוצדורה – נראה כי גם אנשים אשר רוצים להוציא מהלך כזה, "לא ברור להם איפה בכלל להתחיל, זה נראה לי משימה כמעט בלתי אפשרית. גם היום אחרי שאני מכיר את הנושא זה נראה כמעט משימה בלתי אפשרית".

מודל ההשכרה - היתרון המרכזי של מודל ההשכרה הוא שהוא מפחית חלק גדול מהאתגרים העולים במודל הרכישה. היתרונות הבולטים ביותר הם העובדה שאין צורך במימון עבור הפרויקט וחברת ההשכרה היא זו שמטפלת בכל הנושאים של התחזוקה. בנוסף, במודל ההשכרה, בעלי הדירות מתחילים להרוויח מההתחלה. אחת המרואיינות הסבירה כי " לחברה מסחרית זה מצוין להראות רווחים לטווח הארוך לחברה זה עושה שכל לאדם פרטי פחות" .

במהלך הראיונות עלו שני אתגרים משמעותיים למודל ההשכרה:

1. **תגמול חודשי נמוך מידי** – מאחר והתגמול הכספי על ייצור חשמל בבניינים משותפים הוא על פי רוב נמוך, לאור חלוקתו בין חברת ההתקנה הסולארית ובין בעלי הדירות, נשאר סכום מאוד קטן לדיירים בשנה, כפי שעולה מהראיונות והדוגמאות. מגבלה זו כך נראה גורמת לכך שבעלי דירות בבניינים משותפים מחליטים לא להמשיך בתהליך. היום יש גם יחסית מעט חברות שמציעות מודל זה. אחד היזמים שמתגורר בבניינים שנחשב בעל מאפיינים טובים מאוד מבחינת הפוטנציאל ביחס לבניינים משותפים אומר, "אני מרגיש שהם רוצים לקחת את כל הכסף לעצמם ולא לתת (להשאיר) תמורה סבירה. בהתחלה הם הציעו 6000 שקלים לשנה אם אנחנו נאטום את הגג על מערכת שתכניס ברוטו 30000 וזו לא הייתה נראית לי חלוקת רווחים סבירה. ו2600 שקל אם הם עושים את הכול. אמרתי להם שנראה לכם שאני אעשה את זה בשביל זה. וזה לא רק זה הם גם רצו שאעשה ביטוח לרעידות אדמה, ואז הם שיפרו(העלו) את זה ל8000 ונסוגו ל4000". אם לא נצליח לעשות שום דבר לבד, וזה יהיה מנוף לעשות איטום בחינם אולי נלך על זה הם רוצים לחלק את העוגה 80\20 אבל לי נראה יותר הגיוני 50\50". יזם אחר הדגים ש.."[לגבי התקנת מערכות] על הגג הייתה התלהבות אבל אמרו שהתקבולים הם נורא קטנים. הציעו 3600 שקלים לשנה לכל בניין, ואם יהיו 16 בניינים זה יעלה ל 4200 לשנה וזה על שטח גג פנוי של 80 מטר מרובע".

2. **וויתור על הגג** - במודל השכרה בעלי הדירות צריכים למעשה לוותר על הגג שלהם. במהלך זה יש גם אתגר משפטי "זה אפילו לא כמו להשכיר מחסן כי זה לטווח ארוך יותר. אנחנו נכנסים פה לעוד סוגיה

מורכבת כי לפי חוק ולפי תקדימים משפטיים אי אפשר להשכיר את הגג ל25 שנה. היום עושים את זה, התקשרויות עם חברות וקוראים לזה אחרת. זה עוד לא אותגר במערכת המשפט״. בנוסף, ציינו חלק מהמרואיינים כי הדיירים חוששים מלוותר על הגג ל-25 שנה ולהעניק את הזכויות לקבלן שהם לא מכירים שיסתובב בבניין ויתכן וימנע מהם גישה אליו גם אם רק במקרה הצורך.

לסיכום, עולה מהראיונות כי למרות שלמודל הרכישה תגמול כלכלי גבוהה יותר, מידת הישימות שלו בבנייני מגורים משותפים נמוכה בשל היבטים בירוקרטיים, מימוניים ותזרים ההכנסות שמאפשר לקבל ערך כלכלי רק אחרי שנים רבות. מודל ההשכרה לעומתו, נותן מענה לכמה מהחסמים המרכזיים של מודל הרכישה ובפרט הופך את התהליך לפשוט יותר תוך הורדת הצורך בהשקעה או מימון. אולם, מודל זה משאיר את בעלי הדירות עם תמורה שהיא ברוב המקרים נמוכה מידי כדי להוות תמריץ מספק לאימוץ מעבר למערכת סולארית.

מעבר לאתגרים במודלים השונים יש מספר אתגרים משותפים שעלו מהראיונות בהתקנת מערכות על גגות בנייני מגורים משותפים: בהשוואה לבתים פרטיים, בבנייני מגורים יש יותר **אתגרים טכניים ותשתיתיים** - לא כל גג מתאים להתקנה של מערכת ולפי נציג חברת ההתקנה יש מספר רב של משתנים המשפיעים על היכולת של מערכת לספק אנרגיה. בניינים משותפים בהרבה מהמקרים הגג מכוסה בדודי שמש ועצמים אחרים. ככל שהבניין כולל מספר דירות רב יותר, כך שטח הגג הפנוי בדרך כלל מצומצם יותר. הרבה פעמים הסידור של הדודים או העצמים האחרים על הגג אינו אופטימלי ומצריך שינוי. כאשר מדובר בשכונת מגורים קיימות לעיתים נוסף משתנה ההצללות של גג הבניין מבניינים אחרים. יחד עם זאת, בבניינים גבוהים יש אתגרים הקשורים לרוחות ולבטיחות בהתקנת המערכות.

בנוסף, בניגוד לבית פרטי בו ההחלטה מתקבלת על ידי אדם בודד או משפחה, כאשר מדובר בבניין משותף מתקיימת דינאמיקה אחרת. המאפיין הראשון הוא **הצורך במוביל /יזם אסרטיבי** שייקח על עצמו את הניהול וההובלה של הפרויקט. זה יכול להיות נציג ועד הבית או בעל דירה שיעבוד בדרך כלל בשיתוף פעולה עם ועד הבית. היזם צריך לא רק להיות אחראי על הפרויקט מבחינה פרוצדורלית, אלא גם לשכנע את הדיירים בכדאיות הפרויקט, להתמודד עם התנגדויות, לקחת בחשבון אינטרסים שונים, ולדאוג לכך שבעלי הדירות לא רק יסכימו עקרונית אלא גם יחתמו בפועל וישתפו פעולה בכל מה שכרוך בתהליך. <u>אחד הדברים הבולטים שעולים מהראיונות הוא שלמאפייני הנציג ובעיקר ליחסים שלו מול הדיירים יש משמעות גדולה ביכולת של הפרויקט להצליח</u>. למשל, אחד מהיזמים המשמש גם יו״ר ועד בית הסביר את היכולת שלו לגייס את הדיירים לפרויקט בכך ש״עומדת פה הזכות שאני ראש הוועד ברצף כבר 12 שנה ותמיד הקפדתי לעשות את מה שאמרתי״. גם נציגי החברות מכירים בחשיבות של הועד ״הוועד צריך להיות מאוד חזק, שסומכים עליו ושהוא עשה מהלכים משמעותיים״ עדות משמעותית לחשיבות של מחויבות היזם והקשר של היזם עם הדיירים עולה מסיפורו של אחד מהיזמים המרואיינים, שהצליח יחסית בקלות לשכנע את בעלי הדירות בבניין שלו, אך על מנת להוציא את הפרויקט לפועל דרשה חברת ההתקנה להתאגד עם בניינים נוספים. לפי מה שמספר היזם גם בניינים אשר גילו התעניינות ראשונית, נסוגו מהר מאוד ומתוך 16 בניינים פוטנציאלים כיום יש הסכמה של בעלי דירות מ-3 בניינים בלבד כאשר שניים מתוכם הם הבניינים שאותם מובילים יזמי הפרויקט.

לדעת אחד היזמים שרואינו ישנו מאפיין נוסף שהוא האתגר בתפיסה שעושים כאן גם משהו עבור הכלל, אך לטענתו יש הבדל גדול באופן בו אנשים מתייחסים למשהו שהוא שלהם ועבורם לעומת ״משהו שהוא גם שלך ולא רק שלך״. אחד החסמים הגדולים שעלו מהראיונות הן מצד נציגי החברות והן מצד היזמים הוא הרצון **להמנע מקונפליקטים** .לפי נציג החברות ״זה מסוג הדברים שיכולים להפיל פרויקט – אם יש מתנגדים קולניים

הם יכולים לייצר קואליציית מתנגדים". כלומר, "גם כשיש את אחוז ההסכמה הנדרש זה יכול להפיל את הפרויקט כי בעלי דירות לא מוכנים ללכת ראש בראש עם השכנים שלהם, בטח לא עבור משהו כזה". בנוסף, גם אלו שמסכימים לפרויקט לא תמיד מחזיקים דעות ואינטרסים דומים. למשל, אחד הימים ציין כי למרות שהייתה הסכמה, חלק היו מוכנים לתרום למימון הפרויקט והיו כאלה שלא".

מה ניתן לעשות על מנת לצלוח את האתגר של מערכות סולאריות בבנייני מגורים?

זו הייתה השאלה האחרונה שנשאלו המרואיינים. תשובותיהם התחלקו:

1. **הצעות הקשורות לאקוסיסטם** ובפרט שינויים שצריכים לקרות בסביבה על מנת שיהיה אפשר לקדם את הנושא. מבין הדברים שעלו היו –יצירת אפשרויות מימון לוועדי בתים, העלאת תעריפי החשמל למכירה עבור בנייני מגורים משותפים ומענקים ממשלתיים. בנוסף, חלק מהמרואיינים ציינו את החשיבות שיש לרשויות המקומיות בהצלחת המהלך הן בעידוד וארגון (בדומה לניסיונות שנעשו באילת וכפר סבא[21]) והן ביוזמות של הרשות להתקין מערכות על הגגות תמורת הורדת תשלומי עירייה לדיירים. רעיון נוסף הוא שההתקנה תעשה על ידי חברות שיהיו אחריות על כל ההיבטים של הבניין (מעלית, תחזוקה וכד') ושינויי חקיקה המחייבים התקנת מערכות סולאריות על בניינים חדשים.
2. **הצעות הקשורות לאופי העבודה עם בעלי הדירות** – מרבית המרואיינים ציינו את החשיבות שיש בהורדת המורכבות של התהליך, התאמה ומציאה של מסגור הרווח באופן שישמע אטרקטיבי והפחתה של התנגדויות מראש.

החלק הבא של המחקר מתבסס על הסוגיות שעלו בסקירת הספרות והרעיונות על מנת לבחון מודלים שונים להתקנה של מערכות סולאריות בבניינים משותפים בהינתן המצב הקיים מבחינת אפשרויות המימון, הרגולציה והתקבולים ולזהות מהי הדרך האפקטיבית ביותר לעידוד התקנת מערכות סולאריות בהינתן המגבלות הקיימות כיום.

[21] ראו פרויקט "עיר חכמה ברמה עולמית" של עיריית אילת - https://www.eilat.muni.il/%D7%A2%D7%99%D7%A8-%D7%97%D7%9B%D7%9E%D7%94-%D7%91%D7%A8%D7%9E%D7%94-%D7%91%D7%99%D7%A0%D7%9C%D7%90%D7%95%D7%9E%D7%99%D7%AA/
ופרויקט "עיר מאופסת אנרגיה" של עיריית כפר סבא
https://www.kfar-saba.muni.il/%D7%A2%D7%99%D7%A8-%D7%9E%D7%90%D7%95%D7%A4%D7%A1%D7%AA-%D7%90%D7%A0%D7%A8%D7%92%D7%99%D7%94/

ניסוי-סקר כמותי

לאור הסוגיות שעלו בסקירת הספרות והראיונות, בוצע מחקר כמותי שמטרתו לבחון אילו מודלים שונים להתקנה של מערכות סולאריות בבניינים משותפים יהיו אטרקטיביים יותר עבור צרכנים פוטנציאליים. המחקר מתמקד בגורמים של המודלים הקיימים כיום, בהינתן המצב הקיים מבחינת אפשרויות המימון, הרגולציה והתקבולים לבעלי הדירות. מטרת המחקר הכמותי היא לזהות מהי הדרך האפקטיבית ביותר לעידוד התקנת מערכות סולאריות בהינתן המגבלות הקיימות כיום. המחקר הכמותי בוצע בשיטה של ניסוי-סקר מקוון בו משיבים שהם צרכנים פוטנציאליים (בעלי דירות בבניינים משותפים בישראל) התבקשו לדרג את ההעדפות שלהם לגבי התקנת פאנלים סולאריים תחת תנאים שונים שבחנו את המודלים השונים להתקנה.

מטרת והשערות המחקר

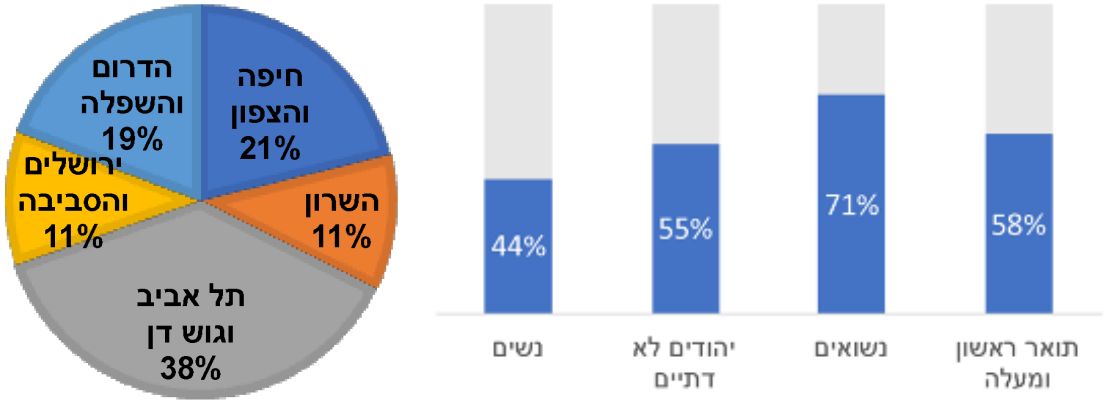
מטרת ניסוי-סקר זה הייתה לבחון, על מדגם רחב של בעלי דירות בבניינים משותפים בישראל, את ההעדפות של דיירים כלפי הצעות שונות להתקנת פאנלים סולאריים בבניין המשותף שלהם ("המוצר"). זאת כדי לזהות את הגורמים אשר מגבירים או מפחיתים את העמדות וההעדפות של דיירים כלפי המוצר. הניסוי בחן מספר גורמים הצפויים להשפיע ובהתאם לכך אלו השערות המחקר:

1. דיירים יעדיפו הצעות של השכרה על פני הצעות של רכישה, עקב העלות המיידית הנמוכה יותר של הצעות של השכרה לעומת העלות הגבוהה הכרוכה בהצעות של רכישה, גם כאשר הצעות של רכישה מבטיחות תגמולים גבוהים יותר.
2. העדפה בין הצעות של שכירות ורכישה תשתנה בין בניינים בעלי מאפיינים שונים כגון גדלי גג שונים או כמות דירות שונה.
3. הצגת אופן חלוקת התגמולים באופן של הכנסה משותפת (לקופת וועד הבית) תעלה את האטרקטיביות של ההצעות להתקנת המוצר. השפעה של אופן ההצגה צפויה להיות גדולה יותר בהצעות של השכרה, בה התגמולים נמוכים יותר באופן כללי.
4. מסרים של נורמה חברתית (דוגמאות למקומות אחרים בהם הותקן המוצר) ושל ערך אקולוגי של המוצר (עצים שננטעו) יגבירו את העמדה החיובית כלפי המוצר.
5. משיבים בעלי נטייה גבוהה יותר בעד חדשנות או בעד הגנה על הסביבה יפגינו עמדות חיוביות גבוהות יותר כלפי התקנת המוצר.
6. יתקיימו הבדלים בהעדפות של המוצר בין משיבים בעלי מאפיינים דמוגרפיים שונים (גיל, מגדר, השכלה, הכנסה וכו').

שיטת המחקר

המדגם כלל 1478 משיבים, מתוכם 1016 דיווחו כי הם בעלי דירות בבניינים משותפים ונכללו במחקר (השאר לא הורשו להמשיך בשאלון). מתוך אלה, 86% דיווחו כי הם גרים בדירה שבבעלותם והשאר לא. המדגם הסופי כלל 43.7% נשים, וגיל המשיבים נע בין 30 - 70 עם ממוצע של 47.1 (סטיית תקן = 11.5) וחציון של 45. כ-55% היו יהודים לא דתיים והשאר יהודים מסורתיים או דתיים (המדגם לא כלל חרדים או ערבים). 71% היו נשואים, 16% רווקים, 12% גרושים. כ-37% גרים באזור תל אביב וגוש דן, 21% מחיפה והצפון, 19% מהדרום והשפלה, 11% מירושלים והסביבה, 11% מאזור השרון. 27% דיווחו על הכנסה ממוצעת, 44% מעל הממוצע, 26% מתחת לממוצע. 35% בעלי תואר ראשון, 23% בעלי תואר שני, 21% עם השכלה על-תיכונית, 14% עם תעודת בגרות,

8% השכלה תיכונית ללא בגרות. המשיבים דיווחו כי הם גרים בבניינים בעלי 22 דירות בממוצע (חציון = 16). כ-38% ידעו את גודל הגג שלהם (חציון = 220 מ״ר ; לאחר חישוב גודל הגג גם לאחרים החציון עלה ל-300 מ״ר).



מהלך ומערך המחקר: המשתתפים הוזמנו לסקר על מערכות סולאריות בבניינים משותפים. לאחר קבלת הסכמה להשתתף במחקר נשאלו המשתתפים האם הם בעלים של דירה בבניין משותף, אלו שענו בשלילה הוצאו מהמשך הסקר. לאחר מכן נשאלו המשתתפים על מאפייני הבניין בו הדירה שבבעלותם. אם המשתתפים ציינו כי הם יודעים את גודל הגג הם התבקשו להכניסו במ״ר, אם ענו בשלילה, הם התבקשו לפרט, כמה דירות יש בקומה טיפוסית ומה השטח הממוצע של דירה ועל סמך זאת חושב גודל הגג המשוער שלהם (שטח ממוצע של דירה כפול כמות דירה בקומה טיפוסית). בנוסף נשאלו כולם כמה דירות יש בבניין שלהם.

אז התבקשו המשתתפים לדמיין כי הם משתתפים במפגש דיירים של הבניין בנושא התקנת מערכות סולאריות על גג הבניין המשותף. ניתן להם הסבר קצר על מהי מערכת סולארית וצוין כי אם הם יבחרו להתקין מערכת על גג הבניין שלהם הם יוכלו להרוויח כסף דרך חברת החשמל ודרושה לשם כך הסכמה של שני-שליש מדיירי הבניין. מכאן, למחצית מהמשתתפים, הוצג מידע של נורמה חברתית – מבני ציבור ובתים רבים בישראל התקינו כבר מערכות כאלה בהצלחה (בשילוב שתי תמונות להמחשה). לאחר מכן, למחצית אחרת מהמשתתפים, הוצג מידע של ערך אקולוגי – התקנת מערכת פאנלים סולאריים תתרום להגנת הסביבה באופן משמעותי בערך שדומה לנטיעה של מספר עצים (המספר חושב לפי גודל הגג המדווח/משוערך).

לאחר מכן הוצגו בפני המשתתפים ארבע הצעות במודלים שונים של מימון: השכרה, השכרה עם מקדמה, רכישה במימון עצמי, רכישה בעזרת הלוואה מהבנק. עבור כל הצעה הוצג תיאור קצר, העלות (אם יש) והתגמול השנתי הצפוי לפי גודל הגג. במודלים של השכרה, התגמול חושב באופן הבא: גודל הגג חלקי 8 נתן את הספק המערכת בק״ו מותקן. עד הספק של 15 קווט״ש, התגמול היה ק״ו כפול 0.48 ש״ח כפול 1650 (שעות שמש בממוצע בשנה). מעל 15 ק״ו התגמול היה 0.41 ש״ח (כפול ק״ו כפול 1650 ימים). במודל של השכרה, התגמול שמועבר מכך לדיירים הוערך ב-35% מהתגמול השנתי (כלומר מ65% מהתגמול הועבר לחברת ההתקנה, בהתאם למידע שעלה מהראיונות עם נציגי חברות התקנה). במודל של השכרה עם מקדמה, התגמול השנתי היה 75% מכך והיתרה ניתנה כמקדמה. במודל של רכישה עצמית, כל התגמול עבר לבניין. במודל של רכישה עם הלוואה, הופחתו 3% מהתגמול כדי לגלם את תשלום הריבית לבנק.

אופן חלוקת התגמול השנתי הוצג באופן שונה למשתתפים שונים כך שלחצי תואר כי התגמול השנתי יחולק באופן שווה בין כלל הדירות בבניין והוצג הסכום לכל דירה. לחצי השנה תואר כי התגמול השנתי יועבר לקופת וועד הבית לטובת שיפוצים או שיפורים בבניין או לטובת הפחתת דמי הוועד.

עבור כל הצעה המשתתפים התבקשו לדרג עד כמה הם מסכימים עם שישה משפטים לגבי הצעה, כל משפט מ-1 ("כלל לא מסכים") עד 5 ("מסכים במידה רבה מאוד"): "ההצעה נראית לי מעניינת ורלבנטית לבניין שלנו", "ההצעה נראית לי רווחית", "יהיה קשה לדעתי להשיג הסכמה של רוב הדיירים להצעה זו", "ההצעה נראית לי מסובכת וקשה ליישום בפועל", "ההצעה דורשת הרבה מאמץ מצד הבניין שלנו", "אני הייתי מצביע.ה בעד ההצעה הזאת".

לאחר דירוג כל ארבעת ההצעות, שהוצגו בסדר רנדומלית בין המשתתפים, הוצג למשתתפים סיכום של כל ארבעת ההצעות בטבלה שכללה את זמן ההתחייבות (25 שנה בהשכרה), העלות הראשונית (ברכישה), התגמול השנתי לבניין (כנ"ל), גובה המקדמה, ועל מי התחזוקה השוטפת (החברה או הבניין). המשתתפים התבקשו לבחור מהי ההצעה הטובה ביותר לדעתם מבין הארבע (או אף אחת) ובאיזו מידה הם בטוחים שזו ההצעה העדיפה ביותר (מ-1 "במידה מועטה מאוד" עד 5 "במידה רבה מאוד"). אז התבקשו המשתתפים להסביר בקצרה מדוע בחרו בהצעה זאת, או להסביר מדוע אף אחת מההצעות לא עדיפה בעיניהם. לאחר מכן ענו המשתתפים על שאלון כוונות התנהגות קצר של 10 פריטים (ראו פירוט בנספח) שמדדו אמונות, נורמות נתפסות ומוכנות כלפי התקנת מערכת על הבניין שלהם.

לסיום, המשתתפים ענו על שאלון של נטייה לחדשנות (20 פריטים) וגישה פרו-סביבתית (4 פריטים). כמו כן ציינו המשתתפים האם יש להם כוונה למכור את הדירה בשנים הקרובות והאם הבניין שלהם צפוי לעבור שיפוץ משמעותי בשנים הקרובות (מ-1 "בטוח שכן" עד 5 "בטוח לא"). נתונים דמוגרפיים אודות המשיבים התקבלו מהנתונים הקיימים עבורם במכון המחקר.

תוצאות

פרק זה מציג את העמדות של המשיבים כלפי ההצעות השונות (כאשר כל אחת הוצגה בנפרד) ואת הבחירה של המשיבים בין ההצעות (כאשר הן הוצגו ביחד לאחר מכן). הפרק מאורגן לפי הממצאים העיקריים אשר עלו באופן עקבי משני מדדים אלה, ומציג עבור כל ממצא תחילה את ההבדלים בבחירות בין ההצעות (איזו הצעה המשיבים היו מעדיפים לבחור עבור הבניין שלהם) וגם את ההבדלים בדירוג העמדות כלפי כל הצעה, כאשר הוערכו בנפרד.

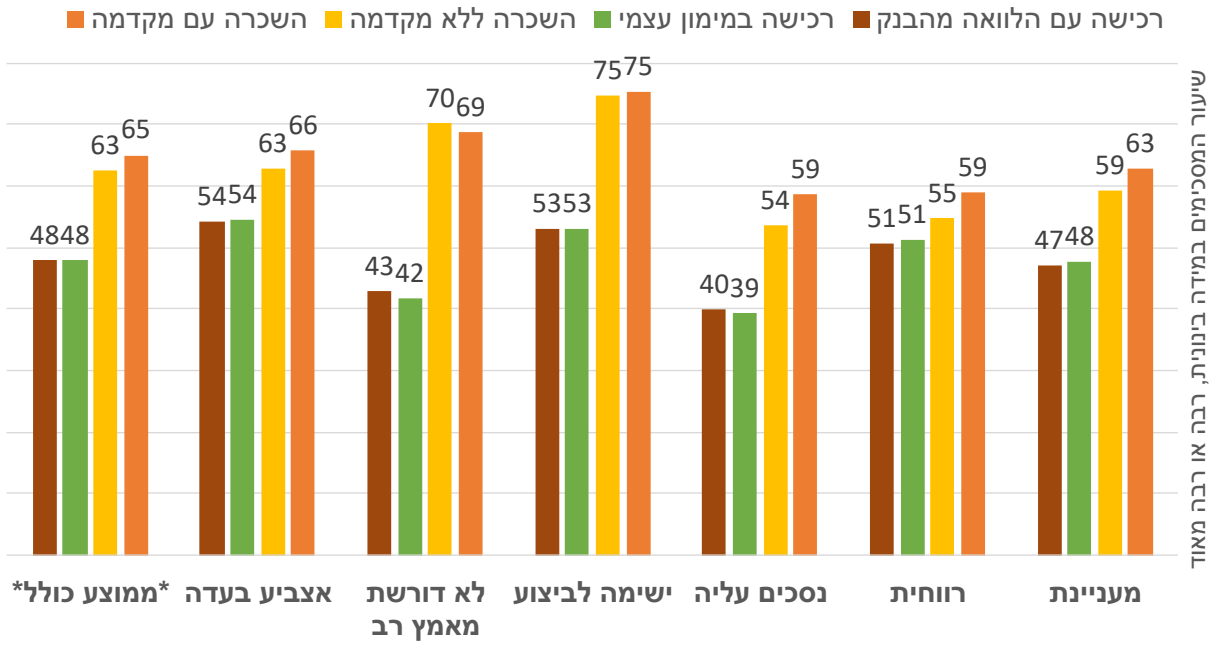
<u>היתרון של השכרה על פני רכישה</u>

ראשית בחנו את המידה בה המשיבים דירגו כל הצעה בנפרד על כל אחד משש ההיבטים שנבחנו: עד כמה ההצעה מעניינת, נראית רווחית, המידה בה ניתן יהיה להסכים עליה, ישימה לביצוע, לא דורשת מאמץ רב, והמידה בה המשיב ירצה להצביע בעדה. תרשים 1 מציג עבור כל אחד מההיבטים האלה את שיעור המשיבים שהסכימו עם הפריט שמדד את ההיבט במידה בינונית, רבה או רבה מאוד (כלומר, השיעור המשלים הוא אחוז המשיבים שהתנגדו). ניתן לראות כי **שיעורי התמיכה בהצעות של ההשכרה גבוה משמעותית מאלה של הצעות הרכישה, לאורך כל ששת המדדים, וגם בממוצע הכולל שלהם** מעבר לששת המדדים שמוצג גם בתרשים 1. הפער בין הצעות ההשכרה לרכישה בולט במיוחד במידה בה ההצעה דורגה כישימה או לא דורשת מאמץ רב (פער ממוצע של כ-25% בין המדדים). הפער הקטן ביותר בין ההצעות נצפה בהיבט של הרווחיות, אך גם בהיבט זה יש יתרון משמעותי להצעה של השכרה, במיוחד כשהיא מלווה במענק התחלתי (מקדמה). גם ברוב ההיבטים

האחרים הוספת המקדמה להשכרה העלתה לרוב את הדירוגים, לעומת הצעת השכרה ללא מקדמה. אולם, ההבדלים בין הדירוגים של השכרה עם לעומת בלי מקדמה לא היו מובהקים סטטיסטית

לעומת הדירוגים הגבוהים של הצעות ההשכרה, שתי ההצעות של הרכישה, במימון עצמי או עם הלוואה מהבנק, הגיעו לדירוגים נמוכים יותר בכל המדדים ולא היו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין שתי ההצעות של הרכישה. מעבר למדדים השונים, נראה שרק הצעות ההשכרה מתקרבות לסף של שני-שליש הסכמה (או אי-התנגדות), אך ההצעות של הרכישה זוכות רק למעט ממחצית התמיכה של המשיבים.

תרשים 1. עמדות המשיבים כלפי ההצעות השונות על ששת ההיבטים שנבחנו במחקר.



כדי לבחון את העמדות מעבר להיבטים השונים, חישבנו ומצאנו כי היה מתאם גבוה בין ששת הפריטים (מהימנות אלפא של קרונבך = 0.82) ולכן ניתן לחשב ממוצע של ששת הפריטים שיהווה מדד של עמדה כללית כלפי ההצעה. מדד זה נע בין 1 ל-5 והציון הממוצע שלו במדגם היה 2.72 (ס״ת=0.86, שמעידה שמרבית הציונים נעו בין 2-3.5, כלומר ההצעות השונות קיבלו בממוצע ציונים נמוכים יחסית). בין ההצעות, נמצא כי הממוצע של העמדה כלפי ההצעות של השכרה והשכרה עם מקדמה (2.89, 2.96, ס״ת = 0.84) היה גבוה יותר מזה של ההצעות של רכישה עצמית או רכישה עם הלוואה (2.53, 2.51, ס״ת = 0.82, 0.86). הבדל זה היה מובהק סטטיסטית, $p < .001$.

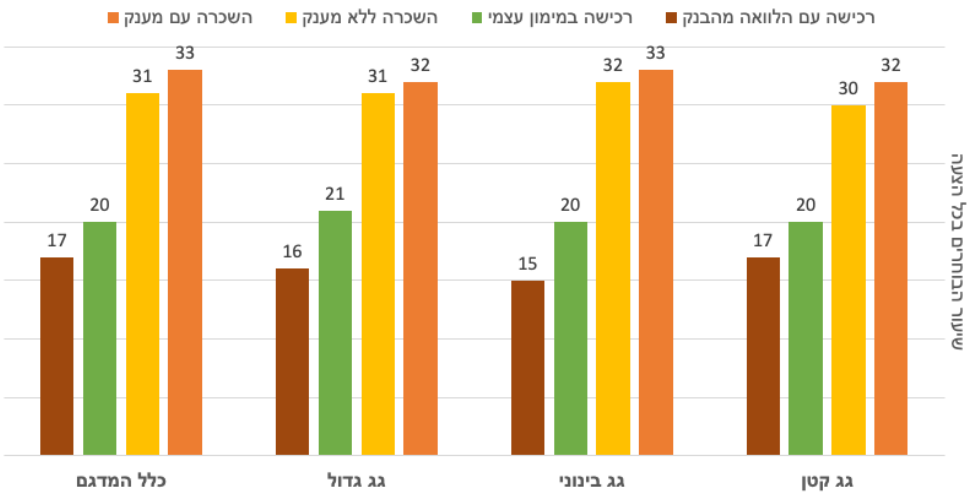
בבחירה בין ארבעת ההצעות, כאשר אלה הוצגו יחדיו, בלט יתרון משמעותי לשתי ההצעות של השכרה אשר קיבלו ביחד 57% מהבחירות של המשתתפים: 29% בחרו בהשכרה עם מקדמה ו-28% בחרו בהשכרה ללא מקדמה. לעומת זאת, הצעות הרכישה נבחרו רק על ידי 33% מהמשיבים: 18% להצעה של רכישה במימון עצמי ו-15% רכישה עם הלוואה. כ-11% נוספים ציינו כי לא היו בוחרים באף אחת מההצעות. גם הבדלים אלו היו מובהקים סטטיסטית, $p<.01$.

<u>הבדלים בין סוגי בניינים</u>

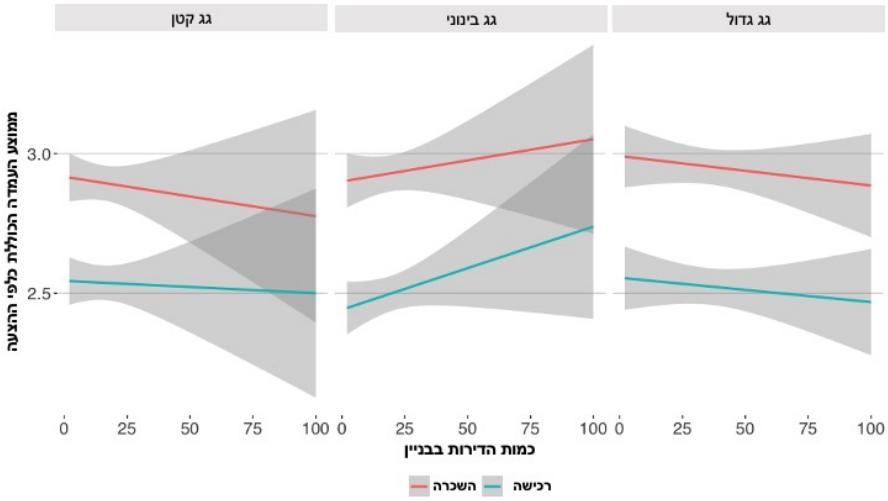
כדי לבחון את הקשר בין מאפייני הבניין (כפי שדווחו ע״י המשיבים) להעדפות בין ההצעות, התמקדנו במשתנים של גודל הגג (במ״ר) וכמות הדירות בבניין. לגבי גודל הגג, חילקנו את המדגם לשלוש קבוצות שוות שכיחות (ערך

שליש בכל קבוצה) של גג **קטן** יחסית (עד 220 מ״ר), **בינוני** (220-390 מ״ר) או **גדול** (400 מ״ר ומעלה). ניתן לראות בתרשים 2 כי ההצעות המועדפות יותר היו אלה של השכרה, והעדפה זאת הייתה דומה בקרב כל סוגי הבניינים. ניתן לראות כי ההעדפה להשכרה נשארת ביחס של 2:1 לטובת ההשכרה בבניינים מהסוגים השונים.

תרשים מס׳ 2. שיעור הבוחרים בכל הצעה לפי גודל הבניין ובכלל המדגם



תרשים 3. עמדה כלפי הצעות של שכירות או השכרה לפי גודל הגג וכמות הדירות של הבניין.

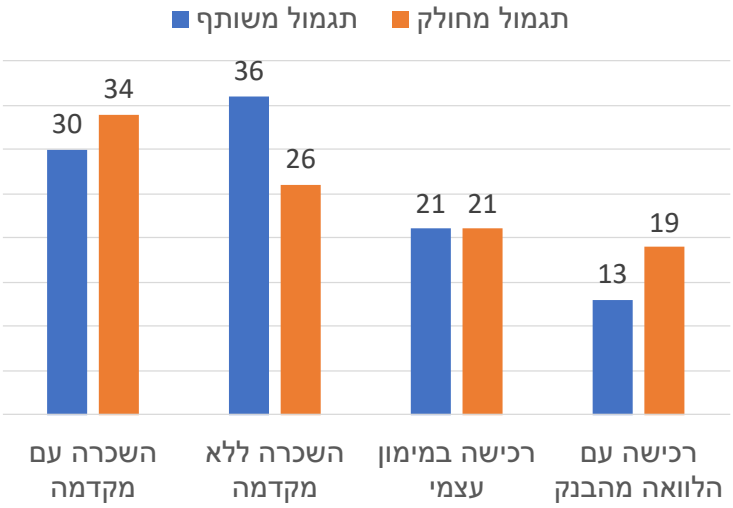


תרשים 3 מציג השוואה של מדד העמדה הממוצע הנ״ל עבור הצעות שכירות (ביחד) להצעות רכישה (ביחד) לפי גודל הגג וגם לפי כמות הדירות של הבניין. ניתוח רגרסיה עם המשתנים של גודל גג, כמות דירות וסוג ההצעה (השכרה לעומת רכישה) הראה ראשית כי העמדה כלפי הצעות של השכרה גבוהה מהעמדה כלפי הצעות של רכישה באופן מובהק סטטיסטי, בדומה לממצאים הקודמים. בנוסף נמצא כי גודל הגג וכמות הדירות לא ניבאו באופן מובהק סטטיסטית את העמדות כלפי ההצעות השונות. כמו כן לא היו אינטראקציות מובהקות סטטיסטית בין מאפייני הבניין (גודל גג וכמות דירות) וסוג ההצעה, על העמדה כלפי ההצעה. למרות זאת, ניתן לראות בתרשים כי הקשר בין כמות הדירות לעמדה כלפי ההצעה היה חיובי ומעט חזק יותר בבניינים בעלי גג בגודל בינוני לעומת השאר. אולם, כאמור, הבדל זה לא היה מובהק סטטיסטית ולכן לא ניתן להצביע עליו כמסקנה שעולה מתוצאות המחקר.

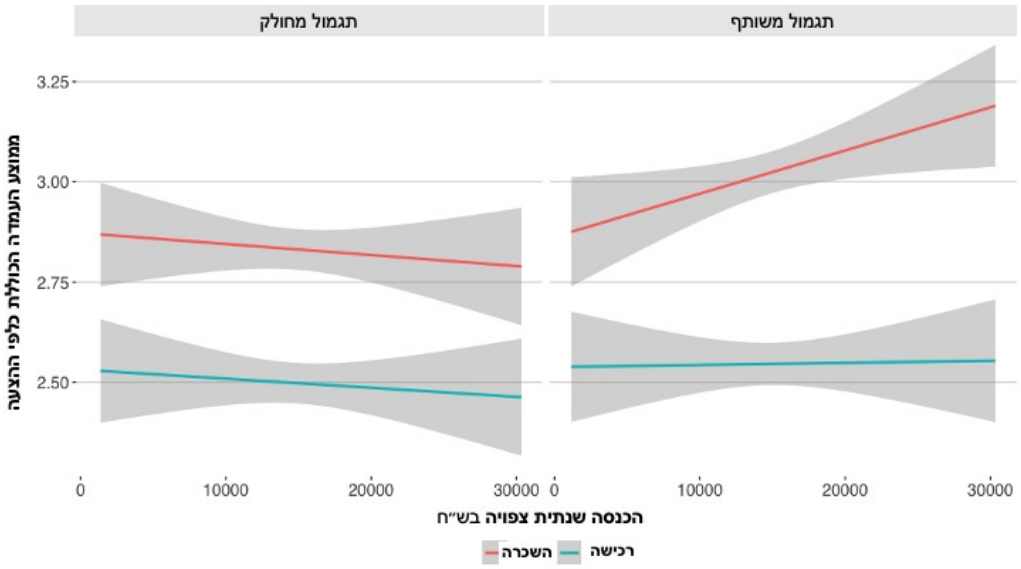
<u>השפעת אופן חלוקת התגמולים</u>

כזכור, מחצית מהמשתתפים קיבלו תיאור של ההצעות בהן צוין כי התגמולים ממערכת הפאנלים הסולאריים ירוכזו באופן משותף בוועד הבית (תגמול משותף), והמחצית האחרת קיבלו תיאור של מצב בו התגמולים יחולקו בין הדירות (תגמול מחולק). בבחינת הבחירות של המשיבים בין שתי קבוצות ניסוי אלה, מצאנו כי במצב של הכנסה משותפת ההעדפה להצעה של השכרה ללא מענק עלתה (בכ-10 נקודות אחוז) והצעה של השכרה עם מענק ירדה מעט (בכ-4 נקודות אחוז). יחדיו, שיעור ההעדפה להשכרה עלה מ-60% בהכנסה מחולקת ל-66% בהכנסה משותפת. הצעות של רכישה לעומת זאת ירדו מ-40% יחד בהכנסה מחולקת ל-34% בהכנסה משותפת.

תרשים 4. אחוז מהמשיבים שבחרו בכל הצעה בהתאם לאופן הצגת התגמולים.



תרשים 5. עמדה כלפי הצעות של שכירות ורכישה לפי גובה ההכנסה המצופה לבניין ואופן הצגת התגמולים.



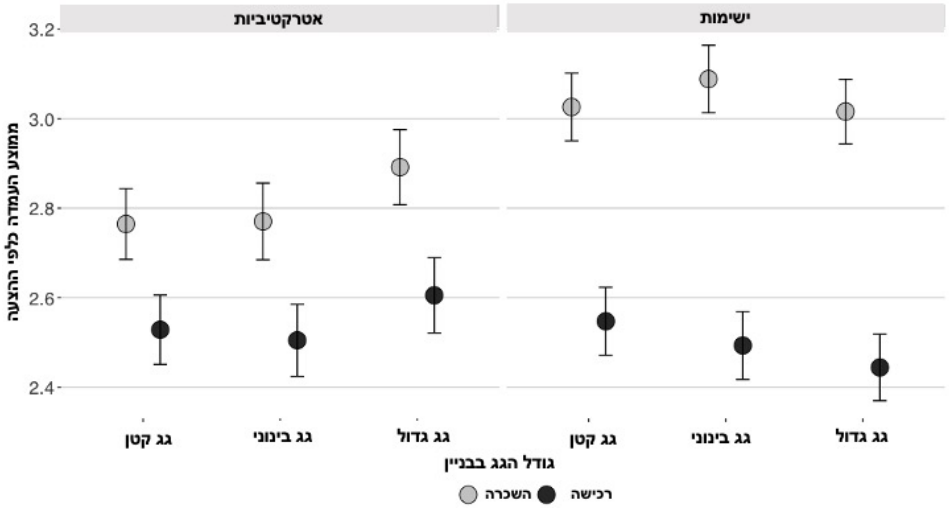
בנוסף, בחנו כיצד אופן הצגת חלוקת התגמולים (הכנסה משותפת לעומת אישית) משפיע על העמדה כלפי שכירות או רכישה בהתאם לגובה התגמולים שצפוי לבניין, על סמך גודל הגג המדווח שלו. כמכנה משותף, השתמשנו לכל הבניינים בגובה ההכנסה השנתית במקרה של רכישת המערכת (בש"ח). כפי שניתן לראות

בתרשים 5, **הפער בעמדות לטובת השכרה לעומת רכישה היה גדול יותר כאשר ההכנסה הייתה משותפת.** יתרה מכך, ככל שההכנסה (המשותפת) הייתה גדולה יותר, ההעדפה להצעה של השכרה התחזקה עוד יותר.

<u>רצון לעומת ישימות של ההצעות השונות</u>

כניתוח עומק של הבנת המקור להבדלים בעמדות כלפי ההצעות, הפרדנו את המדדים של עמדה כלפי כל הצעה לשני היבטים שונים המתייחסים לדירוג האטרקטיביות של ההצעה (כמה היא אטרקטיבית, נראית רווחית, והייתי מצביע בעדה) לעומת דירוג הישימות של ההצעה (כמה יסכימו עליה, כמה קלה ליישום, כמה מאמץ תדרוש). בעוד שהתקיים מתאם מובהק בין שני היבטים אלה, הוא לא היה גבוה מאוד (05.>r=0.33, p) והתגלו ממצאים שונים לגבי שני ההיבטים. כפי שניתן לראות בתרשים 6, באופן כללי הצעות של שכירות (באפור) קיבלו דירוגים גבוהים יותר גם בהיבט של רצון וגם של ישימות, לעומת הצעות של רכישה (בשחור). אולם, הפער בין דירוגי רכישה והשכרה היה גבוה יותר בהיבט של ישימות (can) לעומת ההיבט של רצון (want). כלומר, **אנשים תופסים את ההצעות של השכרה כישימות יותר מהצעות של רכישה**, בכל גדלי הגג.

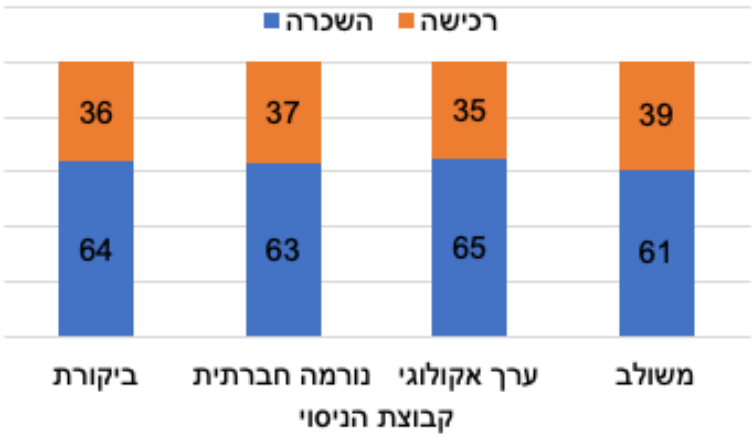
תרשים 6. דירוגי אטרקטיביות וישימות של הצעות של השכרה או רכישה לפי גודל הבניין.



<u>השפעת מסרים של נורמה חברתית או ערך אקולוגי</u>

כזכור, בתחילת השאלון הוצגו למשתתפים מסרים אשר נועדו להגביר את העמדה שלהם כלפי התקנת מערכת פאנלים סולאריים על הבניין שלהם. מסר אחד כלל הצגה של **נורמה חברתית**: דוגמאות של בניינים עליהם הותקנו פאנלים סולאריים בישראל (בניין מסחרי גדול ושכונת מגורים בארץ). המסר השני הדגיש את **הערך האקולוגי** של המערכת על ידי הצגת תחשיב של כמות העצים שהמערכת הפוטנציאלית עשויה לחסוך. המסרים ניתנו לחצי מהמשיבים באופן מאוזן כך שרבע קיבלו מסר של נורמה חברתית, רבע קיבלו מסר של ערך אקולוגי, רבע קיבלו את שני המסרים, ורבע אף מסר (קבוצת ביקורת). כפי שניתן לראות בתרשים 7, לא נמצאו הבדלים בבחירה של משתתפים בין הצעות של שכירות ורכישה בין ארבעת תנאי הניסוי ולא הייתה השפעה מובהקת לנורמה החברתית, הערך האקולוגי, או השילוב שלהם. ממצאים דומים התקבלו גם לגבי דירוגי העמדות לכל הצעה בנפרד, וגם כאשר בחנו רק את העמדה כלפי ההצעה הראשונה שכל משיב קיבל. בכל המקרים לא נמצאה אף השפעה מובהקת למסרים על העמדות של המשיבים או אינטראקציה של המסרים עם משתנים אחרים במחקר.

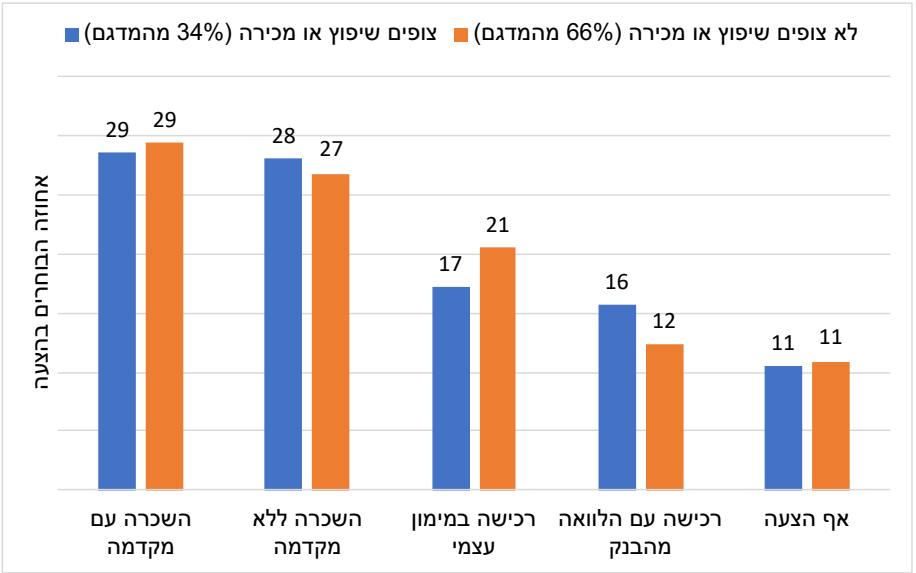
תרשים 7. שיעור הבוחרים בהצעות השכרה לעומת רכישה בין קבוצות הניסוי שכללו מסרים של נורמה חברתית, ערך אקולוגי או מסר משולב של שניהם.



<u>הבדלים בינאישיים בבחירת ההצעה</u>

מצאנו כי נשים היו בעלות הסתברות מעט גבוהה יותר לבחור בהצעה של השכרה (לעומת גברים) אך כי אנשים הגרים במרכז (לעומת מחוץ למרכז) הם בעלי סבירות מעט <u>נמוכה</u> יותר לבחור בהצעה של השכרה. ממצאים אלו היו מובהקים סטטיסטית. לעומת זאת לא מצאנו קשר מובהק סטטיסטית עם משתנים של גיל, מצב משפחתי, גודל המשפחה או הכנסה. מבחינת משתני האישיות, מצאנו כי לנטייה לחדשנות לא היה קשר עם ההצעה הנבחרת ולנטייה לפרו-סביבתיות היה קשר חיובי חלש (אך לא מובהק, $p=0.06$) עם בחירה בהצעה של השכרה על פני האחרות. בנוסף, בחנו האם הבחירה בין ההצעות שונה בקרב אנשים שצופים שיפוץ משמעותי של הבניין או מכירה של הדירה שלהם (34% מהמדגם) לעומת אלה שלא. כפי שניתן לראות בתרשים 8 בשתי קבוצות אלה הייתה העדפה עדיין להצעות של השכירות לעומת של הרכישה. אולם, ניתן לראות כי בקרב אלה שצופים שיפוץ או מכירה, ההעדפה בין האופציות של רכישה היא יותר בעד רכישה ללא הלוואה.

תרשים 8. העדפה בין הצעות בקרב דיירים שצופים שיפוץ הבניין או מכירת הדירה לעומת אלה שלא.



מסקנות והמלצות מהמחקר הכמותי

1. הצעות של השכרה נתפסות כאטרקטיביות מהצעות של רכישה. שיעורי הבחירה בהצעות של השכרה הם כמעט פי שתיים משיעורי הבחירה של הצעות של רכישה. ממצא זה מרמז על כך שדיירים מושפעים יותר מהפחתת הגורם של העלות שהם צריכים להשקיע (שלא קיים בהשכרה) גם על חשבון תגמול גבוה יותר (שקיים ברכישה).

2. הצעות של השכרה נתפסות במיוחד כיותר ישימות מהצעות של רכישה וקיבלו דירוגים גבוהים יותר במדדים של ישימות, לעומת הצעות של רכישה. ממצא זה מרמז על כך שדיירים מושפעים גם מפישוט התהליך שמציע המודל של ההשכרה, לעומת המודל של רכישה שנתפס כפחות ישים לדיירים.

3. הוספת מקדמה להצעה של השכרה מעלה את שיעורי הבחירה בה רק במעט, באופן שאינו מובהק סטטיסטית. בנוסף נמצא כי הלוואה מפחיתה את שיעורי הבחירה באפשרות של רכישה והיא הכי פחות אטרקטיבית בקרב כלל המדגם. זה מחזק את המסקנה הקודמת שהגורם החשוב יותר לדיירים הוא הפחתת העלות ויש משמעות פחותה לגובה התגמול (המיידי או הרחוק).

4. ההעדפה להצעות של השכרה אינה תלויה משמעותית בגודל הגג של הבניין וגם לא במספר הדירות שיש בבניין. כלומר, בעלי דירות בבניינים מסוגים שונים מראים העדפה עקבית להצעות של השכרה לעומת הצעות של רכישה. גם ממצא זה מחזק את המסקנה כי דיירים רגישים פחות לגובה התגמולים (הרווח) ורגישים יותר לעלות המיידית (שגבוהה יותר ברכישה).

5. האופן בו מוצגת חלוקת התגמולים משפיע משמעותית על האטרקטיביות של הצעות השכרה: כאשר ההכנסה היא משותפת לקופת וועד הבית, האטרקטיביות של הצעות השכרה עולה אף יותר לעומת הצעות של רכישה. אין השפעה לאופן הצגת התגמולים על האטרקטיביות (הנמוכה יחסית) של הצעות הרכישה עם/בלי הלוואה.

6. ההשפעה של אופן הצגת חלוקת התגמולים גדולה יותר כאשר מדובר בבניינים בעלי גג גדול יותר ו/או בעלי מספר גבוה יותר של דירות. במקרים אלה כאשר מוצג שהתגמולים יהיו משותפים ההעדפה להשכרה גבוהה יותר ככל שהגג/כמות הדירות גדולים יותר.

7. מאפיינים של הדיירים נמצאו קשורים במידה חלשה בלבד להעדפות לגבי ההצעות. התרומה השולית של משתנים דמוגרפיים ובינאישיים לניבוי עמדות כלפי ההצעות הייתה נמוכה בהרבה מההיבטים שהוזכרו לעיל.

8. בניגוד למשוער, הצגה של הנורמה החברתית (מבנים שכבר הותקנו בהם פאנלים) לפני ההצעות לא השפיעה על העמדות והבחירה של המשתתפים וכך גם לגבי ההצגה של התועלות הסביבתיות (עצים שנטעו). ייתכן כי התערבות זאת לא נעשתה באופן חזק ומשמעותי מספיק במערך הניסוי הנוכחי ונדרש מחקר המשך לבחון זאת בשנית.

מסקנות והמלצות מעשיות לפורום הישראלי לאנרגיה

לסיכום התובנות שעלו מהמחקר האיכותני והכמותי במשולב, ניכר כי קיים פוטנציאל להתקנת פאנלים סולאריים על גגות בניינים, הן מבחינה לאומית והן מבחינת תשואה, אך חסמים רבים ומשמעותיים גורמים לרוב הלקוחות הפוטנציאליים להירתע מאימוץ הפתרון. בנוסף, במודל הרכישה יש חסם כלכלי משמעותי של עלויות ראשוניות גבוהות יחד עם בעיית מימון הן מול הבנק והן מול הדיירים ובעיה של תזרים וחשש מחוסר וודאות. נראה כי מודל ההשכרה יכול להוות פתרון לכך, אך מצד שני הוא לא אטרקטיבי מאוד כלכלית עקב הרווחים הנמוכים בחלוקה לכל דייר/ת. כמו כן ניכר כי על מנת להצליח, פרויקט ההתקנה דורש יזם מוביל מאוד מחויב, בעל יכולת התמדה, שיתוף פעולה של הפורום ותנאים התחלתיים טובים.

לכן, המלצתנו לפורום הישראלי לאנרגיה היא להגביר ולמקד את הפעילות במספר מישורים:

1. לייצר מהלכים של שיווק ממוקד לבניינים בעלי פוטנציאל מקדים גבוה. במקום לפנות בצורה רחבה דרך רשתות חברתיות, פורומים או קולות קוראים, מומלץ לנסות ולזהות מראש אזורים ובניינים אשר יהיה להם את הפוטנציאל הגבוה ביותר להתקנה. הערכת הפוטנציאל צריכה לקחת בחשבון את מאפייני הבניין (גודל גג, כמות דירות, כיווני שמש וכו'), קיום של יזם מוביל עם קשר טוב עם דיירי הבניין, מאפייני הדיירים מבחינה דמוגרפית (בדגש על גיל שהראה מתאם שלילי עם נכונות להתקנה) וכיו"ב.
2. בשלב הבא של הצגת המיזם, מומלץ להציג לדיירים בעיקר את המודל של השכרה ולא את המודל של רכישה, עקב האטרקטיביות והישימות הגבוהה יותר של אופציה זו. בנוסף, חשוב להציג את המודל עם דגש של חלוקת תגמולים משותפת כדי למנוע התנגדות שמבוססת על רווחים אישיים נמוכים מדי מצד הדיירים.
3. לאחר קבלת הסכמה ראשונית מהדיירים חשוב לפעול לקיצור, ייעול ופישוט תהליך עבודה של חברות ההתקנה עם הבניינים הפוטנציאליים. בהקשר הזה חשוב ליצור חיבור עם חברות ההתקנה כשותפות (במיוחד במודל השכרה) ולחזק את האמון של הצרכנים בחברות כדי למנוע התנגדויות נוספות בהמשך.

על מנת לקדם התקנת מערכות סולאריות בבניינים משותפים אין זה מספיק לגבש את המודל האופטימלי. מאחר ומדובר בהחלטה מורכבת, הן מבחינת המוצר והן מבחינת הדינאמיקה בין בעלי הדירות, יש חשיבות רבה לא רק בשאלה אילו פתרונות מציעים אלא גם כיצד מתווכים אותם. בחלק הבא נציג את ההמלצות שלנו כפי שאלו בתצפיות שערכנו על אספות דיירים לבחינת הנושא בהם השתתפו נציגות מהפורום הישראלי לאנרגיה.

הצעות ליישומים ומחקרים נוספים בעתיד

המחקר שבוצע במסגרת פרויקט זה התמקד בזיהוי התערבויות ושיפורים ספציפיים בתהליכי עידוד בניינים משותפים להתקנת פאנלים סולאריים והניב מספר תובנות מעשיות ויישומיות שפורטו לעיל. אולם, למחקר היו גם, כמובן, מספר מגבלות אשר מנעו מענה על מספר שאלות חשובות, אותן אנו ממליצים להמשיך לחקור בעתיד באופנים המוצעים הבאים:

1. השפעה על בחירה בפועל – המחקר האיכותני (הראיונות) והכמותי (ניסוי) התמקדו בבחינת ההשפעה של גורמים שונים על כוונות התנהגות של דיירים בבניינים משותפים אך לא יכל לבדוק את ההשפעה של גורמים אלה על התקנה בפועל. לכן, אנו ממליצים לקיים מחקר נוסף אשר יבחן, באופן נרחב, את הגורמים שיכולים להשפיע על בחירה בפועל. לצורך כך, אנו מציעים לדגום מספר בניינים בעלי

פוטנציאל להתקנה (גודל גג מינימלי, נציגות וועד בית מתפקדת וכו׳) ולפנות אליהם באופן ממוקד עם מסרים שונים אשר מדגישים גורמים שונים שנמצאו אפקטיביים במחקר הנוכחי.

2. בחינת מודלים נוספים של השכרה - במודל זה, ההכנסות מייצור החשמל מתפלגות כך שמרבית ההכנסה (כ-65% לרוב) עוברת לחברת ההתקנה והיתרה לבניין. אחוז זה נשמר באופן זהה לאורך התקופה, למרות שניתן לחשוב על מודלים נוספים לפיהם התגמול לבניין הוא גבוה או נמוך יותר ומתפרס בצורה משתנה לאורך תקופת ההשכרה. ממצאי המחקר הנוכחי הראו כי הדיירים מעניקים משקל שלילי גבוה לעלויות התחלתיות לעומת רווחים עתידיים (ולכן מעדיפים את מודל ההשכרה על מודל הרכישה) ולכן ייתכן וניתן להגביר עוד יותר את האטרקטיביות של מודל ההשכרה על ידי פריסה משתנה של התגמולים לאורך תקופת ההתקשרות (למשל, תגמולים גבוהים יותר בתחילת התקופה כדי להגביר את האטרקטיביות הכלכלית). מחקר נוסף יכול לבחון מודלים שונים של השכרה במבנה תגמולים שונה כפי שהוצע לעיל (ומבנים אחרים) כדי לזהות את המודל האטרקטיבי ביותר. בנוסף, ייתכן כי בניינים מסוגים שונים (וגם דיירים בעלי מאפיינים שונים) יעדיפו מודלים שונים ומחקר נוסף יכול לבחון אינטראקציות פוטנציאליות בין מאפייני הבניין ואופי הדיירים על סוג המודל והאטרקטיביות שלו.

3. השפעה של המענק של הפורום – למענק של 15,000 ש״ח אמורה להיות השפעה משמעותית על קבלת החלטות של אנשים במקרים רבים. אולם, כאשר מדובר ברכישה של מערכת יקרה, או השכרה של מערכת לטווח זמן ארוך, ההשפעה של המענק עשויה להיות שולית, במיוחד כאשר היא מתחלקת על מספר דירות רב. לכן, אנו ממליצים לבחון במחקר נוסף את האפקטיביות האפשרית של מענק מוגדל כדי לנסות ולהגיע להבנה כמותית מדויקת יותר של גודל המענק הנדרש כדי להניע בניינים להתקנת פאנלים סולאריים. במסגרת זו, רצוי גם לבחון את האפקטיביות של מענק **דיפרנציאלי** אשר יינתן כפונקציה של גודל הגג או כמות הדירות, מתוך ההנחה וההבנה כי בניין גדול יותר עשוי להיות פחות מושפע ממענק צנוע לעומת בניין קטן יותר. מחקר כזה יכול לספק לפורום תובנות חשובות לגבי אופן הניצול המיטבי של כספי מענקים העומדים לרשותם בעתיד.

4. מחקרי שיווק ברשתות חברתיות – הרשתות החברתיות (פייסבוק, אינסטגרם, טיקטוק וכו׳) מציעות אפשרויות חדשות ואפקטיביות לשיווק ושכנוע ממוקד. אנו מציעים לבחון השפעות של מסרים שונים לעידוד התעניינות ומעורבות במערכות פאנלים סולאריים בקרב בעלי דירות בבניינים משותפים. מסרים אלה יכולים להתמקד בגורמים שנמצאו אפקטיביים במחקר כגון הדגשת התועלת בתגמול משותף, מסרים של ״בעצם למה לא?״, הקלות והפשטות של השכרה, ועוד. זאת, במקביל לבחינת האפקטיביות של מסרים נפוצים יותר הממוקדים בעידוד חיסכון באנרגיה, מעבר לאנרגיה מתחדשת, הגנת הסביבה וכו׳. הפלטפורמות הקיימות ברשתות חברתיות מאפשרות בחינה של מסרים מגוונים במקביל באופן שיאפשר להגיע לתובנות חשובות ומעניינות להמשך הפרויקט בעתיד.

נספח: תצפיות על מפגשי דיירים

כחלק מפעילותו, הפורום הישראלי לאנרגיה משתתף באסיפות בעלי דירות בבניינים משותפים שהחלו תהליך הסכמה להקמת מערכת סולארית. נציגי הפורום מציגים בפניהם את האפשרות של התקנת מערכות סולאריות, לספר להם על התהליך ולתת מענה לשאלות וחששות. כחלק מפרויקט המחקר, בוצעו מספר תצפיות על מפגשים שנועדו לעזור הן לפורום והן לגורמים אחרים להציג מציג את המהלך באופן בהיר ומהימן ולהתמודד עם חששות והתנגדויות שעולות מבעלי הדירות.

השיטה: התצפיות נערכו בחמישה בניינים שונים אשר הביעו התעניינות בהתקנת מערכות סולאריות. המפגשים התקיימו ב-4 ערים שונות (כפר סבא, ירושלים, הוד השרון ופרדס חנה–כרכור), הובלו על ידי חברות צוות מהפורום הישראלי לאנרגיה במהלך 2022. את המעקב אחר המפגשים עשינו על-ידי הקשבה להקלטה (מפגש אחד), מעקב אחרי פגישה בזום (שלושה מפגשים) ונוכחות במפגש אחד באופן פיזי. על אף שלא נוהלה רשימת נוכחות, ניכר היה שבמרבית המקרים בעלי הדירות הגיעו בשיעורים גבוהים.

<u>ניתוח הנתונים</u>: במהלך הצפייה וההאזנה למפגשים רשמה החוקרת (ד״ר דניאלה שידלובסקי) את מהלך המפגש, את הנקודות שעלו מבעלי הדירות ואת התגובות של צוות הפורום. תהליך עיבוד הנתונים כלל תיאור של מבנה ותוכן המפגשים וניתוח תמטי של ההתנגדויות שעלו מצד בעלי הדירות. בהתבסס על ניתוח זה ותובנות ממחקרים ממדעי ההתנהגות גיבשנו המלצות לגבי אופן ההבניה של המפגשים, תוכן ההצגה ודרכי ההתמודדות עם שאלות והתנגדויות.

המלצות: להלן מובאות המלצות לעריכה של אסיפות דיירים בנושא. הדוח המלא הכולל את ממצאי התצפיות והמלצות ספציפיות לפורום מובא בנספח א׳.

1. **מבנה**: מומלץ שאת המפגש יוביל הוועד או נציג מהבניין וייתן את הרקע גם כאשר מגיע נציג חיצוני על מנת להסביר על המהלך על מנת לשמור על רמת אמון גבוה של בעלי הדירות ולצמצם חשדנות לאינטרסים של גופים אחרים. באופן כללי, מומלץ להחליט על מבנה סטנדרטי של מהלך מפגש, ולבחון מעת לעת אם נדרשים בו עדכונים. מבנה סטנדרטי כזה יאפשר לנהל את המפגש בצורה יעילה וברורה לכל הצדדים המשתתפים.

2. **תוכן:**

- להציג הסברים פשוטים ולאפשר לאלו שמתעניינים בפרטים הטכניים לקבל הסברים בסוף.
- למקד את ההסברים ברווח משותף לבניין, ללא עלות בהשכרה, אחריות ותחזוקה של החברה הסולארית
- לחזק את **הצגת הערך** של המערכת:
- **להציג בעיקר את האופציה של השכרה ולחזק את היתרון שלה** (היעדר הסיכון וההתעסקות). ניתן להזכיר את האפשרות לרכישה אך לציין שכל הבניינים שביצעו את ההתקנות עשו זאת במודל ההשכרה ולהתייחס לממצאים של הסקר לפיהם השכרה היא אפשרות מועדפת בהשוואה למודל הרכישה בקרב בעלי דירות בבניינים משותפים.
- **להציג את התגמול מהפאנלים כתגמול משותף ולנסות לקשר אותו לצורך קיים** של הבניין על ידי בירור הצרכים הספציפיים של הבניין מראש (שיפוץ, איטום וכו׳) ולכוון את המצגת בהתאם. במידה ואין צורך ספציפי של הבניין בשלב זה ועל מנת להדגיש את הערך שהבניין יכול לקבל מהמערכת

בעתיד, מומלץ להציג את התגמול כ"קרן שפע" שלא רק תאפשר מימון של פרויקטים עתידיים ומענה על צרכים של הבניין, אלא תחסוך את תהליכי איסוף התשלומים המיוחדים מהדיירים ותמנע עיכובים בפתרון של בעיות בבניין.

- למקד את המסרים שיעבירו תחושה של "בעצם **למה לא**?" - יש כאן רווח נחמד לבניין, עם עזרה לסביבה, ללא עלות ועם מעט מאמץ או טרחה.
- להדגיש את **היתרונות הייחודיים של הבניין** ומדוע ההתאמה שלו להתקנה של פאנלים סולאריים גבוהה במיוחד (למשל, אם לבניין יש גג גדול, מעט דירות, חשיפה טובה במיוחד לשמש וכד')
- **להדגיש כי ההצעות מהחברות הסולאריות הן הצעות ראשוניות והן נתונות למשא ומתן,** וכאשר יש הסכמה וככל שהיא רחבה יותר כך החברות נכונות יותר להתגמש ולשפר את ההצעות.
- **להעביר את התחושה כי אין סיבה לדחות את המהלך**: העדר קידום של התקנת מערכות סולאריות יכול לנבוע גם מהתחושה שניתן יהיה לעשות את המהלך בעתיד. העובדה כי התקנת מערכות סולאריות על גגות בניינים משותפים בישראל נמצאת בחיתוליה, גורמת לכך שקידום המהלך לא תלוי רק בשאלה האם זה כדאי, אלא גם למה עכשיו? על מנת להתמודד עם סוגיה זו אנו ממליצים לייצר את התחושה כי המגמה של מעבר לאנרגיה סולארית, ובכלל זה גם בבניינים משותפים, קיימת ושבעתיד זה יהיה הסטנדרט, כלומר שזה אינו מהלך חדשני ניסיוני, אלא מגמה מתחזקת. בנוסף, ניתן להביא עדויות והמלצות מהבניינים שחתמו על חוזה לאחרונה, עדיף דרך סרטון וידאו שמציג אותם.

3. **טיפול בהתנגדויות**: אחד האתגרים בהנעת המהלך הוא התמודדות עם התנגדויות של דיירים. אנו ממליצים להכין מסמך ממוקד של שאלות ותשובות, שאפשר גם להעביר אותו מראש לדיירים במקרה שזה מתאים. מצאנו כי ניתן לחלק את ההתנגדויות המרכזיות שזוהו למספר תחומים ולגבי כל תחום אנו מציעים המלצות כיצד לנסח מענה להתנגדויות:

<u>התנגדויות בנושאי בטיחות</u> – **התנגדויות בנושא קרינה** (בעיקר בעלי הדירות העליונות) **ועמידות בפני רוחות** (בעיקר בבניינים הגבוהים). אנו ממליצים:

- למקד את התשובות על בטיחות וקרינה כך שהדיון על זה יהיה קצר מאוד
- לדבר במונחים של ביטחון ולא של סיכון ("הפאנלים בטוחים" במקום "הסיכון נמוך מאוד"). להימנע משימוש במונחים טכניים הקשורים לקרינה.
- להשתמש בעובדות מספריות שקשה להתווכח עליהן ולהיתלות באילנות גבוהים של סטנדרטים קיימים, בלי לפתוח אפשרות לספק בנושא.
- להדגיש את הניסיון הרב והידע שיש מהעולם.

<u>התנגדויות הקשורות למערכת ולחברות ההתקנה</u> – התנגדויות הקשורות **לחשש מפשיטת רגל של החברה,** בעיקר בשל העובדה כי החוזה הוא ארוך טווח, התנגדויות הנובעות חשש מההשלכות של התקנת המערכת לגבי היכולת **לבצע תיקונים בגג** וחשש חשש מההתעסקות **בלתחזק את הפאנלים** ובהשלכות של פגיעה בהם**.** אנו ממליצים להבהיר כי במודל ההשכרה הן הסיכון והן האחריות היא על החברה ולא על בעלי הדירות, שיש אינטרס משותף וגם במקרים קיצוניים כשהחברה לא עומדת בהתחייבויותיה, בעלי הדירות יכולים עדיין להרוויח.

<u>התנגדויות הקשורות לכדאיות - יחס תגמול בהשכרה</u> – בכל המפגשים בעלי הדירות מעלים את השאלה האם המהלך משתלם כלכלית. המתנגדים הרבה פעמים מציגים את התגמול לפי דירה או מתקוממים על היחס של התגמול בין בעלי הדירות לבין חברות ההתקנה הסולאריות. באופן ספציפי ההתנגדויות היו בשל החשש **מירידה אפשרית בערך הכסף** בטווח זמן של 25 שנה (כאשר התגמול דרך חברת ההשכרה קבוע) **וירידה בניצולת של הפאנלים בשל** משחיקה של המערכות שתוביל לירידה בתגמול מהמערכת (כאשר התשלום הוא יחסי לרווח חברת ההתקנה הסולארית. אנו ממליצים:

- לחזור על הצגת הערך מול כל דיון על גובה התגמול (למה לא, הזדמנות לפרויקט, קרן שפע)
- לחדד את הנושא של אופן התמורה (האם היא קבועה או באחוזים) ולהציג את היתרונות של כך.
- להדגיש את הניסיון שכבר נצבר בבניית חוזים מסוג זה.
- כל התנגדות שקשורה לחוזה, לציין שניתן להעלות במשא ומתן.

לסיכום, נראה כי אסיפות הדיירים הם אמצעי חשוב ומועיל מאוד בקידום הפרויקט. שימוש בהמלצות הנ״ל יכול לסייע בהגברת האפקטיביות של המפגשים בעיקר על ידי א) תמצות ודיוק המסרים לבניינים משותפים (מודל השכרה, תגמול משותף, וכו׳), ב) הצמדת התועלת לצורך ספציפי של הבניין (שיפוץ, איטום, הקמת גינה) או לצורך ״קרן שפע״, ג) הכנה מראש של מענה ספציפי וברור לכל ההתנגדויות שחוזרות על עצמן, עם אפשרות להפיץ מסמך של ״שאלות נפוצות״ לפני, בזמן או אחרי המפגש. יישום המלצות אלה, כפי שפורטו לעיל, יכול לסייע לכל גוף שמנסה לקדם מהלך מסוג זה להגביר את האפקטיביות והתועלת של מפגשי הדיירים באופן שיגביר את הסיכויים שבניינים משותפים נוספים בעתיד יחליטו להתקין מערכת פאנלים סולאריים.

רשימה ביבליוגרפית

אבירם-ניצן ושואף־קולביץ. (2021). ישראל 2050 : סקרי עמדות הציבור בנושא משבר האקלים, המכון הישראלי לדמוקרטיה https://www.idi.org.il/books/34790 .

איריס אביעזר, ברנד לוי, ברמן ו-ולד. (2022) אנרגיה קהילתית כאמצעי לקידום משק אנרגיה מקיים בישראל, המועצה הישראלית לכלכלה, משרד ראש הממשלה .
https://www.gov.il/he/departments/news/energy_research_060722

בן נחום י ומרקל ד. (2022). "שמש יזרעאל" – מיצוי הפוטנציאל לייצור חשמל מאנרגיה סולארית במועצות אזוריות. אקולוגיה וסביבה 13(1) : 35–37.

ואן דר האל, המדריך להתקנת מערכת פוטו-וולטאיות בנכסי רשויות מקומיות. .(2020) משרד הפנים .
https://www.gov.il/he/departments/news/news-09-11-20

בן ארי ועמיתים. .(2022) תכנית אופרטיבית להגעה ליעדי ייצור חשמל מאנרגיות מתחדשות לשנת 2025 ולשנת 2030. משרד האנרגיה https://www.gov.il/he/departments/news/re_290522 .

החלטה 465 של הממשלה ה- 35. (2020). קידום אנרגיה מתחדשת במשק החשמל ותיקון החלטות ממשלה. מזכירות הממשלה https://www.gov.il/he/departments/policies/dec465_2020 .

גוטגליק, נחמיה ומקונן. (2021) דו"ח מצב : יעדי אנרגיה מתחדשת במשק החשמל. רשות החשמל.

https://www.gov.il/BlobFolder/reports/yehadeie/he/Files_netunei_hasmal_doch_yaad_mithadshot_06_2022_f.pdf

פרואקטור ועמיתים." ,(2020) הערכת פוטנציאל הייצור הסולארי במרחב הבנוי בישראל, המשרד להגנת הסביבה .המשרד להגנת הסביבה.

https://www.gov.il/he/departments/publications/reports/potential_for_solar_production_on_existing_structures_jan_2020

שחק. (2021). אנרגיה מתחדשת בישראל – רקע וסוגיות לדיון, מרכז המחקר ומידע – כנסת ישראל.

https://main.knesset.gov.il/Activity/Info/Research/Pages/incident.aspx?docid=d6d06336-39d3-eb11-8126-00155d0af32a

דנית גופר שחר ניצן. (2021) פוטנציאל ייצור באנרגיה מתחדשת, נגה - ניהול מערכת החשמל.

https://www.nogaiso.co.il/%D7%A4%D7%95%D7%98%D7%A0%D7%A6%D7%99%D7%90%D7%9C-%D7%99%D7%99%D7%A6%D7%95%D7%A8%D7%91%D7%90%D7%A0%D7%A8%D7%92%D7%99%D7%95%D7%AA-%D7%9E%D7%AA%D7%97%D7%93%D7%A9%D7%95%D7%AA/

גוטגליק ועמיתים. (2022). דו"ח מצב משק החשמל לשנת 2021, רשות החשמל .
https://www.gov.il/he/Departments/publications/reports/doch_meshek_hachashmal_2021

גוטגליק ועמיתים. (2021). דו"ח מצב משק החשמל לשנת 2020, רשות החשמל.
https://www.gov.il/he/Departments/news/doch_2020
הכנסת ה-23, תיקון מס' 34 לחוק המקרקעין. (2020). ספר החוקים, 244.2888 ,
https://main.knesset.gov.il/Activity/Legislation/Laws/Pages/LawBill.aspx?t=LawReshumot&lawitemid=2150293https://main.knesset.gov.il/Activity/Legislation/Laws/Pages/LawBill.aspx?t=LawReshumot&lawitemid=2150293

Balcombe, P., Rigby, D., & Azapagic, A. (2013). Motivations and barriers associated with adopting microgeneration energy technologies in the UK. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *22*, 655-666.

Francesc Cots. (2022). Rooftop Solar PV Country Comparison Report, *Climate Action Network (CAN) Europe*. https://caneurope.org/rooftop-solar-pv-comparison-report/

Palm, J. (2018). Household installation of solar panels–Motives and barriers in a 10-year perspective. *Energy Policy*, *113*, 1-8.

Zander, K. K. (2020). Unrealised opportunities for residential solar panels in Australia. *Energy Policy*, *142*, 111508.

Rai, V., Reeves, D. C., & Margolis, R. (2016). Overcoming barriers and uncertainties in the adoption of residential solar PV. *Renewable Energy*, *89*, 498-505.

Reeves, D. C., Rai, V., & Margolis, R. (2017). Evolution of consumer information preferences with market maturity in solar PV adoption. *Environmental research letters*, *12*(7), 074011.

Alipour, M., Salim, H., Stewart, R. A., & Sahin, O. (2020). Predictors, taxonomy of predictors, and correlations of predictors with the decision behaviour of residential solar photovoltaics adoption: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, *123*, 109749.

Sun, P. C., Wang, H. M., Huang, H. L., & Ho, C. W. (2020). Consumer attitude and purchase intention toward rooftop photovoltaic installation: The roles of personal trait, psychological benefit, and government incentives. *Energy & Environment*, *31*(1), 21-39.

Gręgosz-Krawczyk, M., Zakrzewska-Bielawska, A., Glinka, B., & Glińska-Neweś, A. (2021). Why do consumers choose photovoltaic panels? Identification of the factors influencing consumers' choice behavior regarding photovoltaic panel installations. *Energies*, *14*(9), 2674.