



הכנסת

מרכז המחקר והמידע

**אפשרות התקנת דודי שמש בבניינים רבי  
קומות, וצריכת אנרגיה לחימום מים  
במגזר התעשייתי  
– עדכון –**

הכנסת, מרכז המחקר והמידע

קריית בן-גוריון, ירושלים 91950

טל': 02 - 6408240 / 1

פקס: 02 - 6496103

[www.knesset.gov.il/mmm](http://www.knesset.gov.il/mmm)

**כתיבה: ד"ר יניב רונן**

אישור: שרון סופר, ראש צוות בכירה

עריכה לשונית: מערכת "דברי הכנסת"

ו' באדר תשע"ב

15 במאי 2012

## מבוא

מסמך זה הוא עדכון של מסמך שהוכן לבקשתו של חבר הכנסת זאב בילסקי ועניינו התקנת דודי שמש בבניינים שבהם תשע קומות ומעלה. במסמך מובאים השינויים שנעשו בתקנות התכנון והבנייה בנוגע לחובת התקנת מערכות סולאריות לחימום מים והחלתה על בניינים רבי-קומות. נוסף על כך, מובאת בו הערכה של התועלת הכלכלית למשק עקב הרחבת חובת התקנת מערכות סולאריות לחימום מים בבניינים חדשים שבהם 15 קומות ועקב התקנת מערכות אלה על בניינים קיימים. בסיום המסמך יש התייחסות לאפשרות להחיל את חובת התקנתם של דודי שמש גם על המגזר התעשייתי.

## 1. רקע

לפי תקנות התכנון והבנייה חלה חובת התקנת דודי שמש על בניינים שגובהם עד שמונה קומות. הוראה זו קיימת מאז שנות ה-70. באותה עת לא היתה טכנולוגיה שאפשרה התקנת דודי שמש בבניינים רבי-קומות, ומשמעות התקנתם של דודים בבניינים גבוהים היתה שדיירי הקומות התחתונות לא יזכו למים חמים. נוסף על כך, בעת תיקון התקנה היו בישראל בנייני מגורים מעטים בלבד שבהם יותר מתשע קומות. כיום מותקנים דודי שמש ב-85% ממשקי-הבית לערך. מערכות אלה מביאות לחיסכון של כ-4 מיליארד קוט"ש בשנה, שהם כ-8% מצריכת החשמל השנתית.<sup>1</sup> חיסכון זה שווה ערך לתחנת חשמל בהספק של כ-900 מגה-ואט.

בשנים האחרונות חלה עלייה בשיעורן של הדירות בבניינים רבי-קומות בכלל הדירות. עד שנת 2002 היה חלקן של דירות אלה 20% או פחות מכלל הדירות שנבנו בכל שנה. מאז שנת 2003 הדירות בבניינים רבי-קומות הן כ-25% מכלל הדירות שבנייתן מסתיימת בכל שנה בישראל.<sup>2</sup>

**בשנים 2001–2011 גדל שיעור הדירות בבניינים רבי-קומות (שגובהם יותר משמונה קומות) שבנייתן הסתיימה.** בשנת 2001 דירות אלה היו 12% מכלל הדירות שהסתיימה בנייתן (4,787 מתוך 38,934), ואילו בשנת 2011 הן היו 24% מכלל הדירות שהסתיימה בנייתן (7,788 מתוך 32,092). **בשנים אלו חל גם גידול בהתחלות בנייה של דירות בבניינים רבי-קומות: 15% מהתחלות הבנייה בשנת 2001 לעומת 35% מהתחלות הבנייה בשנת 2011.**<sup>3</sup> כלומר, בנייתן של דירות בבניינים שבהם יותר מתשע קומות היא במגמת עלייה. כאמור, לגבי דירות אלו אין חובה להתקין מערכות סולאריות לחימום מים.

<sup>1</sup> מר אדי בית הזבדי, ראש אגף התייעלות אנרגטית במשרד האנרגיה והמים, דוא"ל, 24 בינואר 2012.

<sup>2</sup> הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סטטיסטיקל 116: בינוי ותנאי דיור 1985–2010, עמ' 6, בתוך אתר האינטרנט של הלמ"ס, <http://www.cbs.gov.il/www/statistical/bniuy116.pdf>, תאריך כניסה: 22 בפברואר 2012.

<sup>3</sup> הנתונים נוגעים לדירות בשלב "גמר בנייה" והם הופקו מתוך מחולל הלוחות של הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, באתר האינטרנט של הלמ"ס, <http://www.cbs.gov.il/reader/bnia/bnial.html>, תאריך כניסה: 27 בפברואר 2011.



## 2. טכנולוגיית דודי השמש<sup>4</sup>

במגזר הביתי יש שתי טכנולוגיות עיקריות שבאמצעותן פועלים דודי שמש: מערכת פתוחה ומערכת סגורה. מערכת פתוחה היא טכנולוגיה שבה קולטי השמש מחממים את כל המים בדוד. מים קרים זורמים מהדוד לקולטי השמש ומים חמים עולים מהקולטים לתוך הדוד. הצרכן משתמש במי הדוד שעברו בקולטים. טכנולוגיה זו מקובלת בבתי פרטיים ובבנייני מגורים ישנים, שגובהם על-פי רוב הוא עד ארבע קומות.

מערכת סגורה היא טכנולוגיה שבה קולטי השמש אינם מחממים את כל מי הדוד אלא רק כמות קטנה של מים, ואלה זורמים אל הקולטים ובחזרה אל הדוד. אותה כמות מים מחממת את מי הדוד, ובהם משתמש הצרכן (ראו איור בנספח 1). באופן זה הצרכן אינו משתמש במים שעברו בקולטי השמש.

מערכות סגורות מותקנות דרך קבע בבנייני מגורים חדשים שגובהם יותר משלוש או ארבע קומות. שיטה זו נועדה לפצות על הפרשי הגבהים בין הגג לבין קומת המגורים. נוסף על כך, בשיטה זו הדוד נמצא על-פי רוב בקומת המגורים, והצנרת בין הדוד לקולט מבודדת ועוברת בתוך הבניין. כך מצטמצמים הפסדי חום עקב מעבר המים בין הקולט לדוד.<sup>5</sup> במערכת סגורה המים שמחממים את הדוד אינם מתחלפים, ולכן אין הצטברות של אבנית בצינורות. בבנייני מגורים המערכת הסגורה מחייבת הפעלה של משאבת מים כדי להעלות ולהוריד את המים בין הדוד לקולט.

במגזר המוסדי נעשה על-פי רוב שימוש בדודי שמש במערכת סגורה, בשל גודל המערכות ובשל הצורך להניע את המים מרחק רב.

## 3. חובת התקנת מערכות סולאריות לחימום מים (דודי שמש) בבניינים רבי-קומות

לפי תקנות התכנון והבנייה חלה חובה להתקין בבניין מערכת סולארית לחימום מים. החובה אינה חלה על בניין שכולו או חלקו מיועד לתעשייה, למלאכה או לבית-חולים, ואינה חלה על בניינים "רבי-קומות".<sup>6</sup> בהגדרה זו נכללים, בין השאר, בנייני מגורים, משרדים, מרכזים מסחריים, בתי-מלון, בתי-סוהר, בנייני ציבור ועוד.

בניין רב-קומות הוא בניין שגובהו יותר מ-29 מטר. חישוב הגובה נעשה ממפלס קומת הכניסה עד מפלס הקומה הגבוהה ביותר המיועדת לאכלוס שנכנסים אליה דרך חדר מדרגות משותף. על-פי רוב מדובר בבנייני מגורים של תשע קומות ומעלה.

התקנת המערכת מותנית בכך שהמכל והקולטים לא יהוו מפגע חזותי ושמכלי האגירה ירוכזו במבנה או במבנים שישתלבו מבחינה ארכיטקטונית בבניין כולו. כמו כן, יש חובה להתקין מערכת גיבוי שתספק מים חמים בימים שבהם קרינת השמש אינה מספיקה. ועדה מקומית לתכנון ולבנייה יכולה לפטור בניין

<sup>4</sup> אינג' נעם כהני, סמנכ"ל הנדסה ופיתוח בחברת "כרומגן", שיחת טלפון, 23 בינואר 2012; מר רמי טרבולסקי, יו"ר איסו"ל – ארגון יצרני מערכות אנרגיה סולאריות בהתאחדות התעשיינים, שיחת טלפון, 18 בינואר 2012.

<sup>5</sup> מר רמי טרבולסקי, יו"ר איסו"ל – ארגון יצרני מערכות אנרגיה סולאריות בהתאחדות התעשיינים, שיחת טלפון, 18 בינואר 2012.

<sup>6</sup> תקנות התכנון והבנייה (בקשה להיתר, תנאים ואגרות), תש"ל-1970 [תיקון אחרון: 26/10/11], תוספת שנייה, סעיף 109; עו"ד תומר רוזנר, היועץ המשפטי לוועדת הפנים והגנת הסיבה של הכנסת, דוא"ל, 23 בינואר 2012.



או חלק ממנו מחובת התקנת מערכת סולארית לחימום מים אם אין אפשרות לנצל את אנרגיית השמש עקב הצללה, או אם הוועדה סבורה שהתקנת המערכת תיצור מפגע ארכיטקטוני בלתי סביר.<sup>7</sup>

### 3.1. הצעת חוק לחיוב התקנת מערכות סולאריות לחימום מים ללא הגבלת מספר הקומות<sup>8</sup>

ב-26 בדצמבר 2011 הונחה על שולחן הכנסת הצעת חוק לתיקון חוק התכנון והבנייה, שיזמו חברי הכנסת זאב בילסקי ודב חנין. לפי ההצעה, תחול חובה להתקין מערכות סולאריות לחימום מים על בניינים, ללא הגבלת גובה. מטרת ההצעה היא לצמצם את צריכת החשמל בבנייני מגורים, לצמצם את ההוצאות על צריכת אנרגיה ולצמצם את הפגיעה הסביבתית הנגרמת מייצור החשמל, שרובו מיוצר באמצעות דלקים מחצביים. ההצעה נשענת על ההתקדמות הטכנולוגית במערכות הסולאריות, שכיום בכוחן לספק מים חמים למספר רב של קומות בבניין.

הצעת החוק עברה בקריאה טרומית ב-6 במרס 2012, תוך הסכמה עם הממשלה כי גובה הבניין המחויב בהתקנת מערכות סולאריות לחימום מים יוסדר בתקנות ולא בחקיקה ראשית.<sup>9</sup> בהחלטת ועדת השרים נקבע כי הנושא יוסדר בתקנות בתוך חודשיים, ואם לא, אפשר יהיה לקדם את הליך החקיקה.<sup>10</sup>

### 3.2. החלטת מוסדות התכנון

בהתאם להצעת החוק ולעמדת הממשלה, החליטה המועצה הארצית לתכנון ולבנייה לשנות את תקנות התכנון והבנייה ולחייב התקנת מערכות סולאריות לחימום מים עבור שבע הקומות העליונות בבניינים רבי-קומות (שבהם יותר מתשע קומות). החלטה זו היא פשרה בין העמדות של המשרדים השונים, כפי שיובאו להלן.<sup>11</sup> המועצה הארצית אימצה את החלטת ועדת המשנה לבנייה ולתקנות, ולפיה חיוב התקנת דודי שמש בשבע הקומות העליונות של בניינים רבי-קומות הוא פתרון בטוח הקצר, והפתרון המועדף בטווח הארוך הוא תקנות שיאפשרו סל של פתרונות לחימום מים, תוך מתן עדיפות לפתרונות היעילים ביותר מבחינה אנרגטית.<sup>12</sup>

הסדרה סופית של נושא חימום המים באמצעות מערכות סולאריות או באמצעות שיטות אחרות תיכלל בקוד הבנייה החדש.<sup>13</sup>

### 3.3. עמדת משרד הפנים

<sup>7</sup> תקנות התכנון והבנייה (בקשה להיתר, תנאים ואגרות), שם.

<sup>8</sup> הכנסת השמונה-עשרה, יוזמים: חברי הכנסת זאב בילסקי ודב חנין, פ/3840/18, הצעת חוק התכנון והבנייה (תיקון – חובת התקנת מערכות סולאריות על בניינים ללא הגבלת מספר הקומות), התשע"ב–2011.

<sup>9</sup> הישיבה השלוש-מאות-ושלושים של הכנסת השמונה-עשרה, "דברי הכנסת", חוברת י"ט, 6 במרס 2012, י"ב באדר התשע"ב, עמ' 140–141.

<sup>10</sup> מזכירות הממשלה, החלטה מספר חק/2504 של ועדת השרים לענייני חקיקה מיום 4 במרס 2012, אשר צורפה לפרוטוקול החלטות הממשלה וקיבלה תוקף. של החלטת ממשלה ביום 20 במרס 2012 ומספרה הוא 4447 (חק/2504).

<sup>11</sup> המועצה הארצית לתכנון ולבנייה, פרוטוקול המועצה הארצית מס' 544, 3 באפריל 2012.

<sup>12</sup> ועדת המשנה לבנייה ולתקנות של המועצה הארצית לתכנון ולבנייה, פרוטוקול מס' 146/12, 15 במרס 2012, סעיף 4: תקנות התכנון והבנייה (בקשה להיתר, תנאים ואגרות) חובת התקנת מערכת סולארית (תיקון) הוראות למתקני תברואה.

<sup>13</sup> מר דוד פילזר, מנהל אגף הנחיות תכנון במשרד הפנים, שיחת טלפון, 8 במאי 2012; מר עמיחי דרורי, מנהל תחום מדיניות כלכלת אנרגיה במשרד האנרגיה והמים, שיחת טלפון, 8 במאי 2012.



עמדת מינהל התכנון במשרד הפנים היא לעודד, אך לא לחייב, התקנת דודי שמש בבניינים רבי-קומות. הסיבה לכך היא חוסר מקום על הגג של בניינים רבי-קומות, שכן שטח הגג מיועד לשימושים שונים, כגון המשך חלל חדרי המדרגות, חדרי מכונות, מאגרי מים, שטחי התארגנות לצורכי כיבוי והצלה ועוד. לפי עמדת מינהל התכנון, סיבה נוספת היא שבבניינים רבי-קומות יעילותן של מערכות סולאריות לחימום מים אינה מספקת מבחינה אנרגטית, אף שחלו שיפורים בתחום בשנים האחרונות.<sup>14</sup>

לדברי אדריכל רפי רייש, מנהל אגף בכיר לבנייה במינהל התכנון, אין הוכחה לעדיפותם של דודי שמש על מערכות אחרות שאפשר להתקין על גגות, המייצרות חשמל שלא באמצעות דלקים מחצביים, דוגמת תאים פוטוולטאיים. דודי שמש תורמים בעיקר לחיסכון בחשמל בשל חימום מים אשר משמשים בעיקר לרחצה. לעומת זאת, קולטים פוטוולטאיים מייצרים חשמל, המשמש לכל הצרכים הביתיים. לדבריו, הנושא נבדק על-ידי הוועדה לקוד הבנייה, והיא החליטה שלא לשנות את התקנות.<sup>15</sup>

לפי נתוני חברות שונות המתקינות מערכות פוטוולטאיות לייצור חשמל, 1 קילוואט-מותקן של תאים פוטוולטאיים מייצר כ-1,650 קוט"ש בשנה. כל 1 קילוואט-מותקן של פאנלים מצריך שטח של 7.5–10 מ"ר.<sup>16</sup> כאמור, קולטים סולאריים לחימום מים בשטח של 2.5 מ"ר מביאים כיום לחיסכון של כ-1,800 קוט"ש לשנה. לפיכך, קולטים סולאריים לחימום מים יעילים פי שלושה ויותר מפאנלים פוטוולטאיים לייצור חשמל, ולכן הם עדיפים מבחינת חיסכון באנרגיה.

### 3.4. עמדת משרד הבינוי והשיכון

תקנות התכנון והבנייה עומדות בפני שינוי מקיף ויחלפו ב"קוד בנייה". הסדרת הבנייה מעוגנת כיום ב-1,000 תקנות לערך, ואלה נמצאות באחריותם של כשבעה משרדי ממשלה. ועדת החקירה הממלכתית לעניין בטיחות מבנים ומקומות המשמשים ציבור (ועדת זיילר), אשר הוקמה בעקבות "אסון ורסאיי" בשנת 2001, המליצה לערוך קוד בנייה, אשר ירכז את כל התקנות, התקנים והדרישות הקשורים בבנייה חדשה. בסוף שנת 2006 החליטה הממשלה להטיל על משרד הבינוי והשיכון את עריכת קוד הבנייה.<sup>17</sup>

לדברי גבי ליאורה זיידרמן, מנהלת מינהל תכנון והנדסה במשרד הבינוי והשיכון, הוועדה העורכת את קוד הבנייה המליצה שלא לשנות את ההוראה, ולהשאיר על כנה את חובת התקנת המערכות הסולאריות לחימום מים בבניינים שגובהם עד תשע קומות ולא להרחיבה. הסיבות, לדבריה, הן חוסר מקום מספיק על הגג, והמרחק הרב בין הגג לבין הקומות התחתונות בבתיים רבי-קומות, שבגינם לא תהיה זרימה מספיקה של מים חמים בקומות התחתונות.<sup>18</sup>

<sup>14</sup> מר דוד פילור, מנהל האגף להנחיות ולתקנות תכנון ובנייה במשרד הפנים, מכתב: חובת התקנת דודי שמש בבניינים שגובהם מעל 9 קומות, 8 בינואר 2012.

<sup>15</sup> אדרי רפי רייש, מנהל אגף בכיר לבנייה במינהל התכנון במשרד הפנים, שיחת טלפון, 18 בינואר 2012.

<sup>16</sup> ראו לדוגמה אתר האינטרנט של חברת "סולארית דוראל", <http://www.solar-it.co.il/pages.yecms/%D7%A4%D7%A8%D7%95%D7%99%D7%A7%D7%98%D7%99%D7%9D/%D7%AA%D7%99%D7%90%D7%95%D7%A8-%D7%9E%D7%A2%D7%A8%D7%9B%D7%AA>; אתר חברת "סולארי", [http://www.solari.co.il/solar\\_prices.html](http://www.solari.co.il/solar_prices.html); אתר חברת Ecosun, [http://www.ecosun.co.il/?page\\_id=4](http://www.ecosun.co.il/?page_id=4), תאריך כניסה: 28 בפברואר 2012.

<sup>17</sup> מרכז המחקר והמידע של הכנסת, מעקב אחר יישום מסקנות הוועדה לצמצום תאונות בית בקרב ילדים, כתבו שירי בס ספקטור ואתי וייסבלאי, 29 בנובמבר 2010, עמ' 10; אתר האינטרנט של משרד הבינוי והשיכון, [http://www.moch.gov.il/beniyya\\_hadasha/kod\\_habniyya/Pages/kod\\_habniyya.aspx](http://www.moch.gov.il/beniyya_hadasha/kod_habniyya/Pages/kod_habniyya.aspx), תאריך כניסה: 23 בינואר 2012.

<sup>18</sup> גבי ליאורה זיידרמן, מנהלת מינהל תכנון והנדסה במשרד הבינוי והשיכון, שיחת טלפון, 23 בינואר 2012.



ביקשנו ממשרד הבינוי והשיכון את עמדת ועדת קוד הבנייה בעניין האפשרות לחייב בהתקנת מערכות סולאריות לחימום מים בניינים שבהם מספר הקומות גדול יותר. ביקשנו לדעת אם נעשו תחשיבים חדשים בעניין המקום הדרוש לקולטים הסולאריים והאנרגיה הדרושה להעלות את המים מהקומות הנמוכות עד הגג, בהשוואה לאנרגיה הנחסכת כתוצאה מפעולת הקולטים.

**עד מועד סיום כתיבת המסמך לא התקבלה תשובת המשרד.**

### 3.5. עמדת משרד האנרגיה והמים

משרד האנרגיה והמים תומך בחיובם של בניינים שבהם מספר גדול יותר של קומות בהתקנת מערכות סולאריות לחימום מים, כחלק מהמאמץ לחיסכון באנרגיה. במשרד הוכן נייר ראשוני שבוחן את האפשרות להתקין מערכות אלה על בניינים רבי-קומות מבחינת שטח הגג הנדרש עבור המערכת הסולארית ומספר הקומות שאפשר לספק להן מים חמים בהתאם לשטח הגג.<sup>19</sup>

על-פי החישוב שנעשה במשרד האנרגיה והמים, בבניין שבו ארבע דירות בקומה שטח הגג הוא כ-600 מ"ר (150 מ"ר לדירה, כולל שטחים ציבוריים). ההנחה היא כי 200 מ"ר לערך תפוסים על-ידי מערכות אחרות (מעליות, מתזים, מכל מים וכו'). הנחה נוספת היא שבשל הצללות וזווית פנייה לכיוון השמש יש לשמור על רווח של 3.5–4 מטר בין שורת קולטים אחת לאחרת.

בהינתן הנחות אלה, על 400 מ"ר הנותרים של הגג אפשר להתקין כ-100 קולטים. לכל קולט נדרש שטח של 4 מ"ר: 2.5 מ"ר בתוספת הרווחים הנדרשים. לפיכך, **בבניין שבו ארבע דירות בקומה אפשר לספק מים חמים על-ידי דודי שמש לכל הדירות אם הבניין הוא בגובה של עד 25 קומות** (100 דירות, ארבע דירות בקומה).

החישובים שלפיהם אפשר להתקין מערכות סולאריות לחימום מים על בניינים שגובהם עד 25 קומות מביאים בחשבון התקנה של קולט שטוח, הסוג הנפוץ ביותר של קולט המותקן כיום. בשוק קיים גם קולט מסוג המכונה "קולט ואקום": צינורות שבהם זורמים המים וכל צינור מוחזק בתוך צינור אחר, ובין שני הצינורות יש ואקום לשם בידוד. תפוקת האנרגיה של קולט זה כמעט כפולה מזו של קולט רגיל. לפיכך, נדרשים קולט אחד לשתי דירות או שני קולטים לקומה (בהנחה שיש ארבע דירות בקומה). להתקנת קולט ואקום נדרש שטח של 6 מ"ר לשתי דירות, כלומר 12 מ"ר לקומה. על שטח של 400 מ"ר אפשר למקם כ-60 קולטים. המשמעות היא **שימוש בקולטי ואקום יכול לספק מים חמים לכל הדירות בבניין של כ-30 קומות**.<sup>20</sup>

אולם, מערכות המצוידות בקולט ואקום כמעט אינן נמכרות כיום בארץ בשל היעדר תקינה ישראלית. נוסף על כך, קולטי ואקום הנמכרים כיום אינם מתאימים למערכות סגורות, הפועלות בלחץ גבוה<sup>21</sup> אלא רק למערכות פתוחות. לפיכך, קולטים אלה אינם מתאימים כיום לבניינים גבוהים.<sup>22</sup>

כיום נמצאת בהכנה תקינה עבור קולטי ואקום. התקינה היא אימוץ של תקן אירופי תוך התאמתו לישראל. על-פי הצפוי, התקן יתפרסם בעוד כחודשיים כתקן וולונטרי (לא מחייב).<sup>23</sup> התקן יחול על

<sup>19</sup> לפי: משרד האנרגיה והמים, בדיקת היתכנות טכנולוגית ראשונית למערכות סולאריות בבתים גבוהים, 5 בדצמבר 2011, התקבל בדוא"ל ממשרד האנרגיה והמים, 3 בינואר 2012.

<sup>20</sup> שם.

<sup>21</sup> לחץ גבוה הוא לחץ הגבוה מאטמוספירה אחת (1 בר).

<sup>22</sup> מר רמי טרבולסקי, יו"ר איסו"ל – ארגון יצרני מערכות אנרגיה סולאריות בהתאחדות התעשייתיים, שיחת טלפון, 18 בינואר 2012.



קולטי ואקום המיועדים ללחץ גבוה,<sup>24</sup> כלומר אפשר יהיה להתקין קולטי ואקום בעלי תקן ישראלי על בניינים גבוהים. לאחר פרסומו כתקן וולונטרי יכול משרד התמי"ת להכריז על התקן כתקן רשמי (מחייב), לאחר שמתקיים הליך שבו נבדק אם התקן עומד בתנאים של בטיחות, בריאות ותרומה לאיכות הסביבה, ולאחר התייעצות עם משרדי ממשלה אחרים ועם גורמים בעלי עניין. הליך הכרזה על תקן רשמי אורך חצי שנה לפחות.<sup>25</sup>

אשר להערכת המשרד לאנרגיה ומים כי כיום אפשר להתקין מערכות סולאריות לחימום מים בבניינים שגובהם עד 25 קומות, לדברי מר רמי טרבולסקי, יו"ר ארגון יצרני מערכות סולאריות (איסו"ל) בהתאחדות התעשיינים, בטכנולוגיה הקיימת כיום אפשר בוודאות להתקין מערכות אלה בבניינים שגובהם עד 15 קומות.<sup>26</sup>

#### 4. הערכת התועלת למשק עקב חיובם של בניינים חדשים שגובהם עד 15 קומות להתקין מערכות סולאריות לחימום מים, ועקב התקנת מערכות אלה על בניינים קיימים<sup>27</sup>

במשרד האנרגיה והמים נעשתה הערכה של התועלת הכוללת למשק אשר תושג אם תושת חובת התקנת מערכות סולאריות לחימום מים על מבנים שגובהם עד 15 קומות, וכן על סוגים אחרים של מבנים. בהערכה הובאו בחשבון שלוש קטגוריות של דירות:

א. התחלות בנייה חדשות בבנייני מגורים שבהם תשע קומות ומעלה: בעשורים האחרונים גדל במידה ניכרת מספר הדירות המשוקות מהקומה התשיעית ומעלה. בשנים 1995–1999 שיעורן היה 13.5% מכלל הדירות המשוקות, ואילו בחודשים ינואר–ספטמבר 2011 עמד שיעורן על 37.3% מכלל הדירות המשוקות. הונח כי בשנים 2010–2014 שיעור הדירות בקומה התשיעית ומעלה יהיה 35% מכלל הדירות המשוקות, וכי שיעור זה יגדל ב-3% בכל חומש. הנחה זו מתבססת על קצב הגידול בשנים קודמות, תוך מיתון שלו. לפיכך, זוהי הערכה זהירה וייתכן בהחלט ששיעורן של הדירות בבניינים שבהם יותר משמונה קומות יהיה גדול יותר ממה שהונח.

ב. דירות שבאחריות חברות הדיור הציבורי: יש 60,000 דירות בהנהלת חברות הדיור הציבורי אשר נבנו לפני החלת התקנות המחייבות התקנת מערכות סולאריות לחימום מים. הסבת מערכות חימום המים בדירות אלה למערכות הפועלות באמצעים סולאריים תדרוש תוספת תקציבית וביצוע מכרזים לבחירת חברה, או חברות, שיתקינו את המערכות על הבניינים. לפי הערכת משרד האנרגיה, התקנת המערכות הסולאריות לדירות אלה תארך ארבע שנים;

ג. דירות שהוקמו לפני החלת התקנות ואינן באחריות חברות הדיור הציבורי, וכן דירות שהוקמו מאז החלת התקנות בבנייני מגורים שבהם תשע קומות ומעלה: מספרן של דירות אלה עומד על 200,000 לערך. כדי לעודד התקנת מערכות חימום מים סולאריות בדירות אלה מציע משרד האנרגיה לערוך

<sup>23</sup> גבי אתי גולן, מנהלת תחום תעשיות קלות במכון התקנים הישראלי, שיחת טלפון, 23 בינואר 2012.

<sup>24</sup> מכון התקנים הישראלי, טיוטה לתקן ישראלי, ת"י 579, חלק 10.1, דצמבר 2011.

<sup>25</sup> מר זיניק זילנסקי, מרכז תקינה בכיר ביחידת הממונה על התקינה במשרד התמי"ת, שיחת טלפון, 24 בינואר 2012.

<sup>26</sup> מר רמי טרבולסקי, יו"ר איסו"ל – ארגון יצרני מערכות אנרגיה סולאריות בהתאחדות התעשיינים, שיחת טלפון, 18 בינואר 2012.

<sup>27</sup> מבוסס על: משרד האנרגיה והמים, אגף שימור אנרגיה ויחידת המדען הראשי, אנרגיה סולארית לחימום מים במגזר הביתי, כתבו עמיחי דרורי ואדי בית הזבדי, 8 בפברואר 2012; מר עמיחי דרורי, מנהל תחום מדיניות כלכלת אנרגיה במשרד האנרגיה והמים, שיחת טלפון, 8 במאי 2012.



מסעות ציבור פרסומיים וכן להעניק תמריצים כספיים למשך כמה שנים. הנחת המשרד היא כי מהלכים אלה יביאו להתקנת מערכות במחצית מהדירות במשך חמש שנים, כלומר כ-20,000 דירות בשנה בכל אחת מן השנים 2013–2017.

בהתאם להנחות שלעיל נעשה חישוב של כמות החשמל שתיחסך למשק אם תחול חובת התקנת מערכות סולאריות לחימום מים על בניינים שבהם עד 15 קומות משנת 2014 ואילך, ואם יינקטו צעדים להתקנת מערכות אלה על בניינים פרטיים קיימים ועל בניינים קיימים שבבעלות חברות הדיור הציבורי.





להלן התחשיב:

2030	2025	2020	2017	2016	2015	2014	2013	2012	
									התחלות בנייה חדשות
502	335	198	128	105	82	60	39	18	מספר דירות בבניינים שבהם תשע קומות ומעלה – היקף מצטבר משינוי התקנות (באלפים)
851	545	297	162	117	76	34			צמצום לחשמל קוט"ש (מיליוני הביקוש)
									דירות בבעלות חברות דיור ציבורי
60	60	60	60	60	45	30	15		מספר דירות המוסבות לשימוש במערכות סולאריות – היקף מצטבר (באלפים)
120	120	120	120	120	90	60	30		צמצום לחשמל קוט"ש (מיליוני הביקוש)
									דירות נוספות שבהן לא מותקנות מערכות סולאריות
100	100	100	100	80	60	40	20		מספר דירות המוסבות לשימוש במערכות סולאריות – היקף מצטבר (באלפים)
197	197	197	197	158	118	79	39		צמצום לחשמל קוט"ש (מיליוני הביקוש)
<b>1,168</b>	<b>862</b>	<b>614</b>	<b>479</b>	<b>395</b>	<b>284</b>	<b>173</b>	<b>69</b>		סה"כ צמצום לחשמל (מיליוני קוט"ש)

על-פי כותבי הדוח, החיסכון הכולל בחשמל הצפוי ב-20 שנה עומד על 1.17 מיליארד קוט"ש. צפוי שחיסכון יושג באמצעות שילוב של תקנות המחייבות התקנת מערכות סולאריות לחימום מים בבניינים שבהם עד 15 קומות, של תוכניות ממשלתיות להתקנת מערכות אלה בדירות שבהנהלת חברות הדיור הציבורי ושל מתן תמריצים להתקנת מערכות בבניינים אחרים שאין בהם מערכות סולאריות.



הכנסת

מרכז המחקר והמידע

על-פי ההערכה, ההפחתה הכוללת בעלויות רכישת החשמל עבור חימום מים במגזר הביתי עד לשנת 2030 תהיה 3.7 מיליארד ש"ח, במחירי 2012. החישוב נעשה על-פי מחירי החשמל בסוף ינואר 2012, בהנחה שתחול התייקרות בשיעור של 30% עד לסוף 2014 ובשיעור היוון של 6%.

**תועלות סביבתיות:** בתמהיל הדלקים כיום, בייצור 1 קוט"ש של חשמל נפלטם 0.68 ק"ג פחמן דו-חמצני. לפיכך, עד שנת 2030 צפוי שתיחסך למשק פליטה של 8.25 מיליון טון פחמן דו-חמצני. בשנת 2030 לבדה יגיע החיסכון ל-795,000 טון. בהנחה כי עלות כל טון פחמן דו-חמצני היא 15 אירו, החיסכון הכספי המצטבר עד שנת 2030 הוא כ-125 מיליון אירו, ששווים כיום 622 מיליון ש"ח.

**תועלת למשק האנרגיה:** ביקושי החשמל שייחסכו בשנת 2030 מיוצרים על-ידי תחנת כוח קונבנציונלית בהספק מותקן של 240 מגוואט, שעלות הקמתה כיום היא כ-1.13 מיליארד ש"ח (כ-300 מיליון דולר).

לנוכח הנחות היסוד הנ"ל, עד שנת 2030 תושג תועלת למשק בסכום כולל של כ-5 מיליארד ש"ח בשל החיסכון בצריכת החשמל עקב התקנת מערכות סולאריות לחימום מים על בנייני מגורים חדשים שבהם עד 15 קומות ועקב התקנת מערכות אלה בבניינים קיימים.<sup>28</sup>

## 5. דודי שמש במגזר התעשייתי

לפי תקנות התכנון והבנייה אין כיום חובת התקנה של מערכות סולאריות לחימום מים (דודי שמש) במגזר התעשייתי.

במאי 2010 תוקנו תקנות מס הכנסה (פחת) באופן שהגדיל את שיעור הפחת המואץ על התקנת דודי שמש במגזר הלא-ביתי ל-25%, לעומת שיעור של 10% שהיה נהוג קודם. המשמעות היא פריסת החזרי המס על פני ארבע שנים במקום על פני עשר שנים, וכך ניתן עידוד להתקנת המערכות. הגדלת שיעור הפחת המואץ היתה חלק מיישום המלצות הוועדה למיסוי ירוק.<sup>29</sup> הוועדה בחרה להגדיל את שיעור הפחת המואץ במקום לחייב עסקים להתקין דודי שמש, משום שבמקרים רבים אין לעסקים חזקה על הגבנין שבו הם שוכנים.<sup>30</sup>

משיחות שנוהלו עם גורמים שונים בתעשיית המערכות הסולאריות לחימום מים עולה כי להגדלת שיעור הפחת המואץ לא היתה השפעה רבה על התקנת מערכות סולאריות לחימום מים במגזר העסקי והתעשייתי, שיכול ליהנות מהטבה זו.<sup>31</sup>

<sup>28</sup> ש.ם.

<sup>29</sup> הוועדה למיסוי ירוק הוקמה בשנת 2006 ביוזמת רשות המסים, במטרה ליצור מדיניות כוללת ולמפות סוגי דלקים ורכבים שגורמים לזיהום אוויר מופחת. ראו: משרד האוצר, משרד התחבורה והבטיחות בדרכים, משרד התשתיות, המשרד להגנת הסביבה, דוח הוועדה הבין-משרדית למיסוי "ירוק", ריכוז ועריכה: החטיבה לתכנון וכלכלה, רשות המסים בישראל, ינואר 2008.

<sup>30</sup> ראו דבריו של מר בועז סופר, לשעבר סגן בכיר למנהל רשות המסים במשרד האוצר בתוך: הכנסת השמונה-עשרה, פרוטוקול ישיבת ועדת הכספים: 1. צו תעריף המכס והפטורים ומס קניה על טובין (תיקון מס' 27) (הוראת שעה), התשס"ט-2009 – שינוי מבני בתמריצי המס לעידוד הפחתת זיהום האוויר ("המיסוי הירוק") 2. תקנות מס הכנסה (פחת)(תיקון), התשס"ט-2009, 18 בנובמבר 2009, ע' 20.

<sup>31</sup> ראו למשל: מר רמי טרבלסקי, יו"ר איסו"ל – ארגון יצרני מערכות אנרגיה סולאריות בהתאחדות התעשיינים, שיחת טלפון, 18 בינואר 2012; מר אריה קרמר, מנהל מפעל "אמקור אנרגיות סולאריות", שיחת טלפון, 23 בינואר 2012.

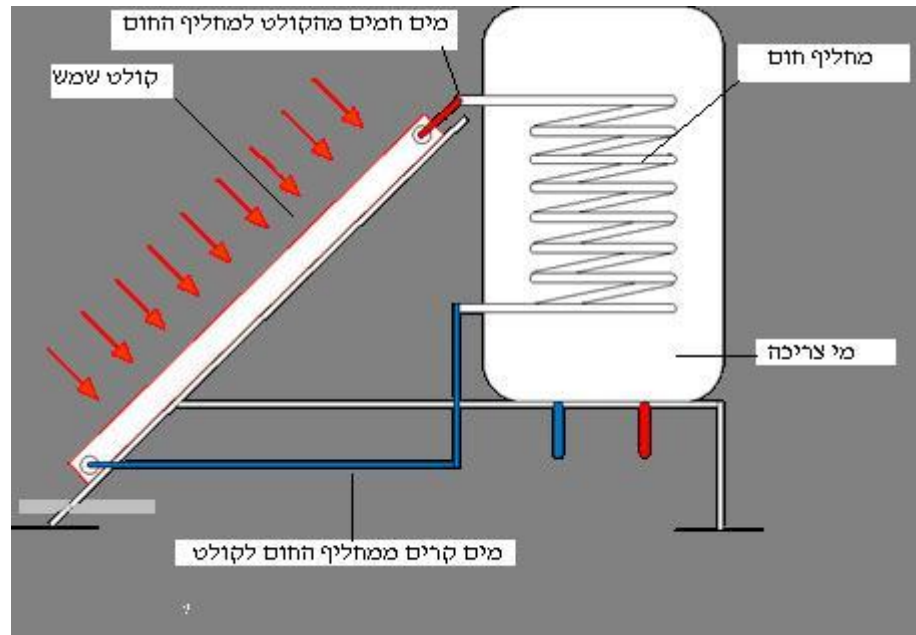


## 6. דיון

- למערכות סולאריות לחימום מים (דודי שמש) יש תרומה חשובה לחיסכון באנרגיה למשק ולחיסכון כספי למשקי-הבית. מערכות אלה כדאיות מאוד משום שעלות התקנתן מזערית לנוכח מכלול ההוצאות הכרוכות ברכישת דירה חדשה, והחיסכון הכספי המושג באמצעותן מביא להחזר השקעה בתוך שנתיים עד שלוש שנים ;
- מערכות אלה יעילות יותר מבחינה אנרגטית ממערכות אחרות שחוסכות בייצור חשמל מדלקים מחצביים ואשר אפשר להתקין על גגות בניינים, דוגמת פאנלים פוטוולטאיים ;
- החובה להתקין מערכות סולאריות לחימום מים נועדה להביא לחיסכון באנרגיה למשק בכלל, ויש בה גם תועלת רבה בחיסכון כספי למשקי-הבית. קביעת גובה הבניינים שעליהם חלה חובה להתקין מערכות אלו היא תולדה של מגבלות טכניות שהיו בעת הטלת החובה בשנות ה-70 ;
- בשנים האחרונות גדל שיעורן של דירות בבניינים שבהם יותר מתשע קומות בכלל הדירות הנבנות בארץ. משמעות הנתון היא שיש יותר דירות שבהן יש צורך להשתמש בחשמל או בגז לשם חימום מים ;
- **על פניו נראה כי אפשר להחיל את החובה להתקין מערכות סולאריות לחימום מים בבניינים גבוהים יותר.** עם זאת, המידע שבידינו אינו מאפשר לקבוע זאת באופן חד-משמעי או לקבוע את גובה הבניין שראוי שיחויב בהתקנת המערכת ;
- לפי תחשיב שנעשה במשרד האנרגיה והמים, אפשר להגיע, באמצעות שינוי מדיניות בתחום המערכות הסולאריות לחימום מים, לחיסכון בחשמל של 1.7 מיליארד קוט"ש במשך 20 שנה. לחיסכון יש ערך למשק של כ-5 מיליארד ש"ח ;
- לאור נתונים אלה, **ראוי שתיערך בחינה מקצועית, בשיתוף משרד האנרגיה והמים ומשרד הבינוי והשיכון, כדי לקבוע את גובה הבניינים שיחויבו להתקין מערכות סולאריות לחימום מים.**



נספח 1: תרשים של דוד שמש במערכת סגורה<sup>32</sup>



המים שמתחממים בקולט השמש זורמים למחליף החום, שהוא צינור מסולסל העובר בתוך הדוד. הצינור מחמם את מי הצריכה בדוד, שבהם הצרכן משתמש.

<sup>32</sup> מקור התמונה: אתר "משב", <http://chromagen.mashav.com/boilers-home.htm>, תאריך כניסה: 23 בינואר 2012.



## מקורות

### חקיקה

- תקנות התכנון והבנייה (בקשה להיתר, תנאיו ואגרות), תש"ל-1970 [תיקון אחרון: 26/10/11].

### מסמכי הכנסת

- הכנסת השמונה-עשרה, יוזמים: חברי הכנסת זאב בילסקי ודב חנין, פ/3840/18, הצעת חוק התכנון והבנייה (תיקון – חובת התקנת מערכות סולאריות על בניינים ללא הגבלת מספר הקומות), התשע"ב-2011;
- מרכז המחקר והמידע של הכנסת, מעקב אחר יישום מסקנות הוועדה לצמצום תאונות בית בקרב ילדים, כתבו שירי בס ספקטור ואיתי וייסבלאי, 29 בנובמבר 2010;
- הכנסת השמונה-עשרה, פרוטוקול ישיבת ועדת הכספים: 1. צו תעריף המכס והפטורים ומס קניה על טובין (תיקון מס' 27) (הוראת שעה), התשס"ט-2009 – שינוי מבני בתמריצי המס לעידוד הפחתת זיהום האוויר ("המיסוי הירוק") 2. תקנות מס הכנסה (פחת) (תיקון), התשס"ט-2009, 18 בנובמבר 2009.

### מסמכים ממשלתיים

- המועצה הארצית לתכנון ולבנייה, פרוטוקול המועצה הארצית מס' 544, 3 באפריל 2012;
- ועדת המשנה לבנייה ולתקנות של המועצה הארצית לתכנון ולבנייה, פרוטוקול מס' 146/12, 15 במרס 2012, סעיף 4: תקנות התכנון והבנייה (בקשה להיתר, תנאיו ואגרות) חובת התקנת מערכת סולארית (תיקון) הוראות למתקני תברואה;
- מזכירות הממשלה, החלטה מספר חק/2504 של ועדת השרים לענייני חקיקה מיום 4 במרס 2012, אשר צורפה לפרוטוקול החלטות הממשלה וקיבלה תוקף של החלטת ממשלה ביום 20 במרס 2012 ומספרה הוא 4447 (חק/2504);
- משרד האנרגיה והמים, אגף שימור אנרגיה ויחידת המדען הראשי, אנרגיה סולארית לחימום מים במגזר הביתי, כתבו עמיחי דרורי ואדי בית הזבדי, 8 בפברואר 2012;
- מכון התקנים הישראלי, טיוטה לתקן ישראלי, ת"י 579, חלק 10.1, דצמבר 2011;
- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, סטטיסטיקל 116: בינוי ותנאי דיור 1985 – 2010;
- משרד האוצר, משרד התחבורה והבטיחות בדרכים, משרד התשתיות, המשרד להגנת הסביבה, דוח הוועדה הבין-משרדית למיסוי "ירוק", ריכוז ועריכה: החטיבה לתכנון וכלכלה, רשות המסים בישראל, ינואר 2008.

### מכתבים ושיחות טלפון

- בית הזבדי אדי, ראש אגף התייעלות אנרגטית במשרד האנרגיה והמים, דוא"ל, 24 בינואר 2012;



הכנסת

מרכז המחקר והמידע

- גולן אתי, מנהלת תחום תעשיות קלות במכון התקנים הישראלי, שיחת טלפון, 23 בינואר 2012 ;
- דרורי עמיחי, מנהל תחום מדיניות כלכלת אנרגיה במשרד האנרגיה והמים, שיחת טלפון, 8 במאי 2012 ;
- זיידרמן ליאורה, מנהלת מינהל תכנון והנדסה במשרד הבינוי והשיכון שיחת טלפון, 23 בינואר 2012 ;
- זילנסקי זיניק, מרכז תקינה בכיר, יחידת הממונה על התקינה במשרד התמ"ת, שיחת טלפון, 24 בינואר 2012 ;
- טרבולסקי רמי, יו"ר איסו"ל – ארגון יצרני מערכות אנרגיה סולאריות בהתאחדות התעשיינים, שיחת טלפון, 18 בינואר 2012 ;
- כהני נעם, אינג', סמנכ"ל הנדסה ופיתוח בחברת "כרומגן", שיחת טלפון, 23 בינואר 201 ;
- פילזר דוד, מנהל האגף להנחיות ולתקנות תכנון ובנייה במשרד הפנים, מכתב: חובת התקנת דודי שמש בבניינים שגובהם מעל 9 קומות, 8 בינואר 2012 ; שיחת טלפון, 8 במאי 2012 ;
- קרמר אריה, מנהל מפעל "אמקור אנרגיות סולאריות", שיחת טלפון, 23 בינואר 2012 ;
- רוזנר תומר, עו"ד, היועץ המשפטי לוועדת הפנים והגנת הסביבה של הכנסת, דוא"ל, 23 בינואר 2012 .
- רייש רפי, אדר', מנהל אגף בכיר לבנייה במינהל התכנון במשרד הפנים, שיחת טלפון, 18 בינואר 2012 .

#### אתרי אינטרנט

- משרד הבינוי והשיכון, <http://www.moch.gov.il>, תאריך כניסה: 23 בינואר 2012 .
- הלמ"ס, <http://www.cbs.gov.il/reader>, תאריך כניסה: 27 בפברואר 2011 ;
- חברת "סולארית דוראל", <http://www.solar-it.co.il>, תאריך כניסה: 28 בפברואר 2012 ;
- חברת "סולארי", <http://www.solari.co.il>, תאריך כניסה: 28 בפברואר 2012 ;
- חברת Ecosun, <http://www.ecosun.co.il>, תאריך כניסה: 28 בפברואר 2012 .
- "משב", <http://chromagen.mashav.com>, תאריך כניסה: 23 בינואר 2012 .

#### מסמכים שונים

- משרד האנרגיה והמים, בדיקת היתכנות טכנולוגית ראשונית למערכות סולאריות בבתים גבוהים, 5 בדצמבר 2011, התקבל בדוא"ל ממשרד האנרגיה והמים, 3 בינואר 2012 .

