

הסברים ומידע על אודות המחשבון הסולארי

מאת גרינפיס ישראל

גרינפיס מעמיד לרשותכם מחשבון סולארי חינם! תודה מיוחדת לערן קופל - המחשבון מבוסס על עבודתו של ערן קופל, מחברת האנווה סולאר. אם חלה טעות, האחריות היא של גרינפיס ישראל בלבד והנכם מוזמנים להעיר [כאן](#). לצורך הפעלת המחשבון הסולארי של גרינפיס הנכם מתבקשים למלא שני פרטים: גודל של הגג וחשבון חשמל דו-חודשי (משוערים).

המחשבון מספק את הפרטים הבאים:

- בכמה אחוז יחידת חשמל סולארית זולה מיחידת חשמל של חברת החשמל
- תשואת ההשקעה הסולארית באחוזים
- רווח נקי לטווח של 25 שנה
- אחוז צריכת האנרגיה שהמערכת הסולארית תכסה
- גובה חשבון חשמל ממוצע עבור 25 שנות צריכה משוערת
- חסכון באחוזים בחשבון חשמל
- כמות משוערת בהפחתה של זיהום מאנרגיית החשמל
- חסכון למשק

הסבר על המרכיבים השונים:

גודל המערכת:

- גודל המערכת היא פועל יוצא של שטח הגג ופנייתו לקבל מתקן סולארי וכן של צריכת החשמל (אין טעם לייצר יותר חשמל מן הנדרש ברמה השנתית)
- ככל שהגג גדול יותר- כך אפשר להתקין מערכת יותר גדולה, עם מספר הגבלות.
- יש לקחת בחשבון כי המערכת לא מכסה את כל שטח הגג אלא- יהיו שוליים בצדדים.
- צל של בניין או של עץ פוגעים בתפוקה.
- התקנה על גג שטוח דורשת בנית שלד שיתמוך בפאנלים בכיוון הרצוי.
- מתקנים קיימים על הגג כגון דוד שמש, חלון או מזגן יכולים להגביל התקנה של מערכת סולארית. בחלק מהמקרים, החברות הסולאריות עשויות להציע להזיז את המתקן.
- בסופו של דבר, החברה המתקינה צריכה לתת הערכה מדויקת יותר אחרי בדיקה מעמיקה של תנאי השטח. הנתונים המופיעים כאן הם להמחשה בלבד.



מחיר של יחידת חשמל סולארי (קוט"ש)

- כדי להגיע למחיר של יחידת חשמל מאנרגיה סולארית, הנחנו מספר של תנאים שיכולים להתקיים או לא להתקיים במציאות של כל צרכן. גם כאן, התוצאות שנקבל יכולות להשתנות ממקרה אחד לאחר. השתדלנו לקחת מספרים ממוצעים ולא קיצוניים.

להלן, נקודות חשובות לגבי חישוב מחיר של קוט"ש סולארי:

- שעות שמש שנתיות-איכות האור והאוויר: מספר שעות השמש הממוצעות בישראל לשנה עומד על 1,700. אם אתם גרים בגליל - המספר קצת יותר נמוך; בדרום הארץ- הוא עשוי להיות גבוהה יותר. בנוסף לכך, איכות האוויר והאור יכולים להשפיע על תפוקת המערכת. כך ירושלים בעלת תפוקה גבוהה בחשמל סולארי בשל אופי האור, ולעומת זאת, באזורים מזהמים מחלקיקים, התפוקה קטנה יותר בשל שכבת אבק שמכסה את המערכת!
- מחיר מערכת סולארית: מחיר מתקן סולארי ביתי מורכב מעלות קבועה ועלות לפי גודל המתקן. העלות הקבועה עומדת על 10,000 ש"ח והעלות לפי גודל עומדת על כ-4,500 ₪ לקילו-וואט מותקן אחד (כ-10 מטרים מרובעים). לדוגמא: מתקן של 10 קילו וואט (עבורו נדרשים כ 100 מ"ר) יעלה $55,000 = 10 * 4,500 + 10,000$ לפני מע"מ. ככל שהמערכת גדולה יותר- כך מחיר של כל יחידה יורד.
- גורמים נוספים יכולים להשפיע על עלות המערכת. רכישה קבוצתית עשויה להוריד את המחיר. כמו כן, המחיר עשוי להשתנות מחברה לחברה, בהתאם לשירות הניתן ולאיכות החומרים המרכיבים את המערכת.
- מחירי תחזוקה: מערכת סולארית דורשת תחזוקה שעלותה הועמדה על כ-500 ₪ בשנה.
- עלויות קבועות של שימוש ברשת: העלויות על שימוש ברשת החשמל – בגין הכנסת חשמל לרשת כשלא צריכים ומשיכת חשמל מהרשת בשעות שאין ייצור חשמל סולארי (לילה) או שייצור זה קטן מדי – הוזלו עם ההסדרה החדשה של רשות החשמל. עלויות איזון עומדות על 24 ₪ לקילו-וואט מותקן בשנה.
- ירידת תפוקה של המתקן: ירידת התפוקה המכסימלית הנה 0.5% בשנה.
- אופי המימון: ההנחה היא שהמימון כולל מרכיב הון עצמי של 20% והלוואה על גובה 80% מהמערכת, על פני תקופה של 10 שנים, בריבית של 4%. התוצאה כמובן עשויה להשתנות בהתאם לגובה ההלוואה, אורך תקופת ההחזר והריבית.
- תקופת השימוש: כל החישובים נעשים בהתאם לשימוש של 25 שנה, היות ותקופה זו היא התקופה של אחריות הפאנלים הסולאריים. למרות שידוע כי אורך חייהם של הפאנלים הסולאריים עומד על 35-40 שנה לפחות! משמעות הדבר שהכדאיות הכלכלית של המערכת לאורך שנים גדולה מזו המחושבת כאן משום שהמערכת יכולה להתקיים תקופה ארוכה יותר מזו המשמשת כבסיס לחישוב.

בכמה אחוז יחידת חשמל הסולארית זולה מיחידת חשמל של חברת החשמל?

- הגישה המשתלמת ביותר הינה שהייצור הסולארי יהווה את רוב הצריכה של הבית ולא את כולו. הסיבה הינה שבמסגרת מונה נטו, אין אפשרות למכור את מה שלא צורכים – כך שייצור העודף את הצריכה מתבזבז מבחינת הצרכן. חשוב לציין שחשמל המיוצר ולא נצרך זורם לרשת ומשמש כקרדיט לשימוש עתידי. רק אם לא היה שימוש בחשמל הזורם לרשת במשך שנתיים, הקרדיט נאבד.
- כשאתם מזינים חשבון חשמל דו-חודשי, המחשבון מתרגם חשבון זה ליחידות חשמל שנתיות ומחשב מהי החלק של הייצור הסולארי ביחס לצריכה הכוללת של הבית.



תשואת ההשקעה הסולארית באחוזים

- השקעה חד פעמית במתקן סולארי מחזירה את עצמה תוך תקופה שנע בין 7 ל-10 שנים, לפי גודל המערכת.
- ההחזר על ההשקעה בא לידי ביטוי בחסכון בחשבון חשמל. החישובים נעשים על יסוד מחיר חשמל נכון לתאריך 1.1.17 (55.29 אגורות לקוט"ש כולל מעמ).
- התשואה עשויה להשתנות לטובה אם מחיר החשמל עולה (או לרעה אם מחיר החשמל יורד). למרות שמחיר חשמל הוזל בשנה האחרונה, לאורך הזמן - הוא צפוי לעלות ולא לרדת.

רווח נקי ל-25 שנה

- הרווח הנקי ל-25 שנה מחשב את החיסכון המצטבר ממערכת סולארי לאורך 25 שנה בהנחה שמחיר חשמל קבועה.
- הרווח הנקי היוצא בפועל תלוי בכמה גורמים שלא ניתנים לחיזוי כגון: שינויים במחיר החשמל, ריבית, משק ובאינפלציה.

אחוז הצריכה שהמערכת הסולארית תכסה

- כאמור לעיל, מערכת סולארית בדרך כלל לא תכסה את 100% מצריכת החשמל. את השארית-הצרכן משלם לחברת החשמל.
- אחוז הצריכה מראה כמה מתוך כלל הצריכה המתקן הסולארי יכול לייצר.

גובה חשבון חשמל ממוצע על פני 25 שנה

- התוצאה מראה הדמיה של חשבון חשמל דו-חודשי אחרי התקנת פאנלים סולאריים. כמובן, זו רק הדמיה.
- למעשה, תזרים המזומנים במערכת סולארית משתנה עם הזמן ומתחלקת בין תקופת החזר ההלוואה לבין התקופה שלאחר החזר ההלוואה. בתקופת החזר ההלוואה, הוצאות על חשמל לא בהכרח קטנות ואף יכולות להיות גבוהות יותר. אולם, לאחר החזר ההלוואה- חשבון החשמל פשוט צונח!
- על מנת להבין את גובה החיסכון, החישוב "מדמיין" חשבון דו-חודשי המורכב ממערכת סולארית שמתפקדת 25 שנה (כשבפועל היא פועלת, כאמור לעיל, לפחות 35-40 שנה לפי ההערכות) ומשארית חשבון לחברת החשמל.
- החישוב מניח מחיר חשמל מחברת החשמל קבוע כשבפועל - מחיר זה צפוי לעלות בשנים הקרובות!

חסכון באחוזים על חשבון חשמל

- חישוב זה מחשב בכמה אחוזים החשבון יהיה קטן יותר לעומת חשבון ללא התקנת מערכת סולארית.
- החיסכון על מחיר החשמל נע בין 15% למעבר 30%- תלוי בגודל המערכת. על מערכות של תעשייה, ניתן להגיע למספרים אף יותר גבוהים.

כמה מזהמים חוסכים?

- כל יחידת חשמל הסולארית שמתווספת לרשת חוסכת יחידה שהייתה נוצרת בתחנות כח שפועלות על פחם או על גז.
- כ-37% מצריכת החשמל של ישראל עדיין מקורה משתי תחנות שפועלות על פחם: באשקלון ובחדרה. תחנות אלה מזהמות במיוחד, אין על ידי זיהום מקומי ועין בפליטות גזי חממה הגורמים לשינוי אקלים.



- התחנה של אשקלון מזהמת ביותר, בין השאר משום שלא הותקנו בה סולקנים, מערכות סינון יקרות במיוחד שיכולות להפחית בעשרות אחוזים פליטת מזהמים מקומיים.
- החישוב הנוכחי מניח שכל יחידה שנוצרת על ידי השמש נחסכת בתחנת הכוח של אשקלון. על כך החישובים פועלים.
- כשכל תוצאה היא מכפלה של מספר יחידות חשמל מיוצרות בשנה על ידי המערכת הסולארית בכמות ממהם ספציפי שתחנה פחמית פולטת, כפי שהדברים מופיעים בדו"ח וועדת קנדל.
- המזהמים המכומתים הם תחמוצות גופרית, תחמוצות חנקן, חלקיקים ופחמן דו-חמצני. הם גורמים למחלות נשימתיות, לסרטן והתקפי לב. פחמן דו-חמצני פולט גזי חממה.
- בפועל, יחידת חשמל סולארית לא בהכרח חוסכת מתחנת הכוח של אשקלון. הדבר מתחלק לפי מקום הייצור והזמינות.

סכון למשק

- מתקן סולארי ביתי חוסך למשק כסף בכמה דרכים: רכישת דלקים מאובנים - נפט, גז או פחם, בניה ותחזוקה של תחנות כח, יציבות משק האנרגיה מפני שינויים בתעריפי הדלקים, ביסוס משק האנרגיה על כמה מקורות, הפחתת תחלואה ותמותה כתוצאה מחסכון במזהמים ועוד.
- כלכלנים מכמתים את התועלויות המשקיות השונות לייצור יחידת חשמל. על פי הערכות וועדת קנדל, כל קוט"ש סולארי חוסך למשק עד 66 אגורות.
- החישוב במחשבון מבוסס על תועלת משקית של 45.5 אגורות לקילוואט שעה. החישוב מתקבל כמכפלה של גודל המערכת במספר שעות פעולה (1,750) ובתועלת משקית ליחידה (0.455).

