

תקציר בנושא מערכות חימום מים באנרגיה סולרית

דוד השמש הוא מערכת חימום המים הנפוצה בישראל, דוד השמש נחשב לשיטה הטובה, החסכונית וגם הירוקה ביותר, מכיוון שהוא מאפשר את חימום המים על ידי מקור טבעי – השמש. כך, שבמדינה שטופת שמש כמו ישראל, תהנו במרבית ימות השנה ממים חמים בחינם, אין כסף.

כל דוד מורכב ממיכל מים פנימי ושכבת ציפוי חיצונית שעשויה לרוב מאמייל ותפקידה למנוע היווצרות חלודה וחדירה של מים מבחוץ. כאשר בין המיכל הפנימי לשכבת הציפוי החיצוני, ישנו חומר בידוד תרמי עשוי פוליאוריטן מוקצף, שתפקידו לשמור על חום המים. ומקולט, שמפיק מים חמים מאנרגיית השמש ומעביר אותם לאוגר המים.

בימות החורף הקרים, ברוב דודי השמש, ישנה גם מערכת חשמלית לגיבוי. מערכת חשמלית זו יושבת על מעין צלחת בתחתית הדוד, ("פלאג'"). היא כוללת גוף חימום, שאחראי על חימום המים וטרמוסטט, שמפקח על טמפרטורת המים באוגר ומכבה את גוף החימום, ברגע שהמים באוגר מגיעים לטמפרטורה שנקבעה ע"י הצרכן

רכיבי המערכת:

האוגר הינו מיכל מתכת (בד"כ ברזל מצופה אמייל או צבע אפוקסי להגנה כנגד הקורוזיה שיוצרים המים בשילוב הטמפרטורה הגבוהה יחסית בדוד, בין האוגר למעטפת החיצונית נמצא חומר מבודד (בד"כ פוליאסטר מוקצף), המונע מהמים להתקרר. אם הבידוד עשוי בצורה לא נכונה המים יתקררו במהירות. תפקיד המעטפת החיצונית הינו להגן על חומר הבידוד בפני חדירת מי הגשם ולמנוע פגיעה בבידוד. באוגרים מאיכות טובה מצויים סידורים מיוחדים המקטינים את ערבוב המים החמים הנמצאים בדוד עם המים הקרים הנכנסים אליו בעת הצריכה. אוגר תקין עומד בפני הלחצים הפנימיים של המים החמים. הוא אינו צפוי להתפוצצות, יש בו מנגנון למניעת התחשמלות ולמניעת חלודה. כמו כן, הוא מונע צריכת חשמל מיותרת. האוגר חייב להתאים לדרישות התקן הישראלי. (ת"י 579, חלק 2).

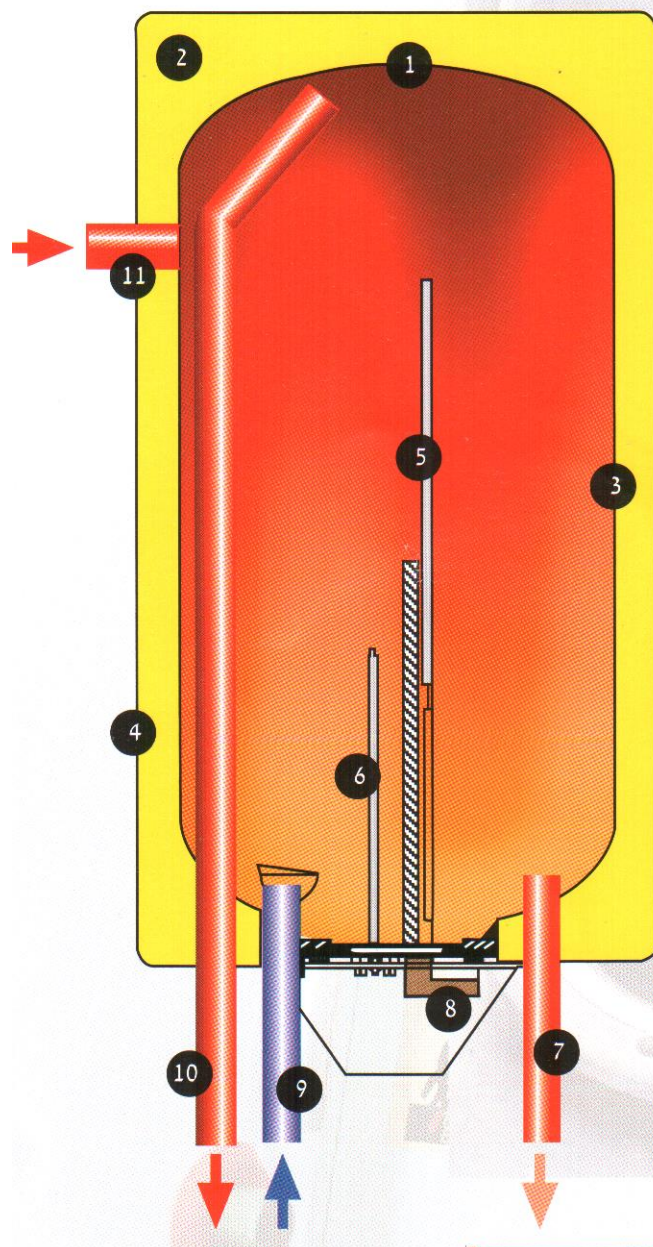
באמצעות הטבלה הבאה תוכלו להתאים את גודל המערכת לגודל המשפחה:

• תפוקת החום היומית של הקולטים (לפחות)	• נפח הדוד בליטרים	• מספר נפשות
• 4800 קילוקלוריות	• 120	• 2-4
• 6000 קילוקלוריות	• 150	• 4-6
• 8000 קילוקלוריות	• 200	• 6-8



השואאה בין סוגי מערכות סולריות

חתך של מיכל אגירה (דוד שמש):



נתונים טכניים

- 1 כיפה-4 מ"מ מצופה אמאיל/אפוקסי פנולי
- 2 בידוד פוליאוריטן-40 מ"מ
- 3 גוף הדוד-3 מ"מ מצופה אמאיל/אפוקסי פנולי
- 4 מעיל- פח מגולוון צבוע לבן
- 5 אנודת מגנזיום
- 6 גוף חימום
- 7 צינור מחזיר לקולט
- 8 תרמוסטט
- 9 כניסת מים קרים מהרשת
- 10 יציאת מים חמים לצרכן
- 11 צינור מזרים מהקולט

דודי חשמל

סוג הדוד (אנכי/אופקי)	נפח (ליטר)	קוטר-D (מ"מ)	אורך-L (מ"מ)	משקל (ק"ג)
חשמל	30	370	590	24
חשמל	45	370	800	31
חשמל	60	470	720	34
חשמל	80	470	900	45
חשמל צר	80	370	1280	43
חשמל	120	560	850	51
חשמל צר	120	470	1145	55
חשמל	150	560	1020	62
חשמל צר	150	470	1325	63
חשמל	200	560	1330	74

אביזרים – במערכת דוד השמש קיימים שלושה שסתומים (ברזים) שמטרתם הינה להבטיח את הבטיחות. שסתום בטחון (ברז בטחון) – תפקידו להזרים באופן אוטומטי מים החוצה, במקרה והדוד מתחמם יתר על המידה עקב תקלה במערכת החשמל. השסתום מאפשר את הורדת הלחץ הגבוה ומונע את התפוצצותו. שסתום (ברז) אל-חזור – שסתום שנסגר באופן אוטומטי בעת הפסקת מים ברשת הכללית. תפקידו הוא למנוע בריחת מים מהדוד אל צנרת המים הקרים. שסתום (ברז) סגירה – שסתום המאפשר את ניתוק זרם המים הקרים בשעת הצורך.

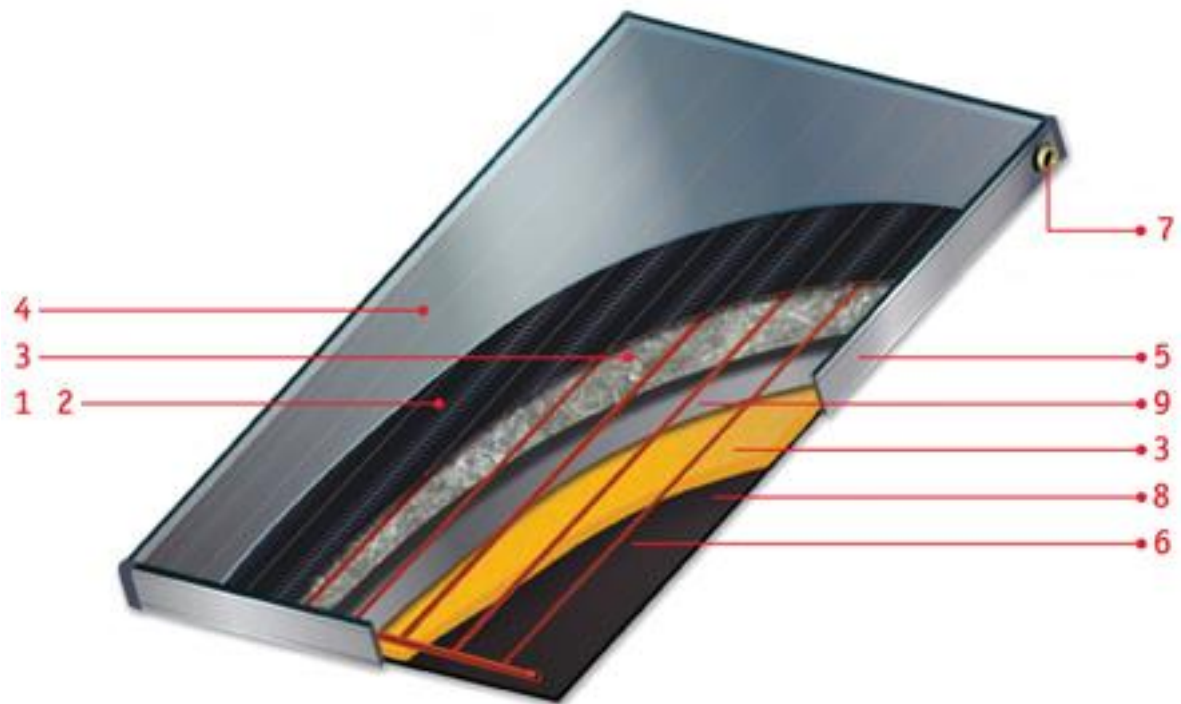


הקולט מותקן על הגג בכיוון דרום ובזווית של 40-45 מעלות. ארגז הקולט צריך להיות קשיח, מקובל לייצרו מפח מגולבן. על פני הארגז נמצא לוח זכוכית שחייבת להיות עמידה בפני רוח, מכות ברד ועוד (לפחות 4 מ"מ)..

בקולט מצויה מערכת צינורות דרכם עוברים המים הקרים, אשר לאחר התחממות עוברים אל האוגר. הצינורות באים במגע עם לוח פח המצופה בצבע מיוחד המאפשר קליטה טובה של קרני השמש.

מערכת הבידוד חיונית גם בקולט. הרטיבות פוגמת בכושר הבידוד וגורמת לחלודה. החלודה מצמצמת את קליטת קרינת השמש ופוגעת ביעילות הקולט. הקולט חייב להתאים לדרישות התקן הישראלי. (ת"י 579, חלק 1). על כל קולט צריכה להיות מסומנת תפוקת החום היומית, בהתאם לתקן.

גודל הקולטים: קולטי שמש הם המחממים את המים, וגודלם חייב להתאים לנפח הדוד. עבור דוד שמש בנפח קטן (50-80 ליטר) מספיק בהחלט קולט שמש סטנדרטי יחיד, שגודלו כ- 90 X180 ס"מ. עבור דוד שמש בנפח בינוני (עד 150 ליטר) יספיק בדרך כלל קולט שמש יחיד גדול (כ- 130 X220 ס"מ), או, אם קשה להוביל ולהתקין קולט אחד גדול, שני קולטים סטנדרטיים קטנים. עבור דוד שמש בנפח גדול (200 ליטר) יש תמיד להתקין שני קולטים גדולים (כ- 110 X220 ס"מ)



מבנה הקולט:

1. משטח קליטה משטח קליטה משטח הקליטה עשוי מאלומיניום המרותך בריתוך ליזר או בריתוך אולטראסוני לצינורות נחושת מובילי מים. טכנולוגיה זו מאפשרת מעבר חום מצוין בין משטח הקליטה והצינורות המבטיח נצילות אנרגטית גבוהה. בקולטי ברזל עשוי משטח הקליטה מסנפירי פח

2. ציפוי קיימים 3 סוגי ציפויים של משטחי קליטה: צבע שחור בקולטי סקדיול, צבע סלקטיבי שחור ברוב הקולטים וציפוי בלו טאץ כחול בעל תכונות קליטת אנרגיה הטובות ביותר בעולם

3. בידוד פוליאוריטן בידוד פוליאוריטן מוקצף בעובי 25 מ"מ היצוק בתבנית לארגז הקולט, נותן לקולט חוזק מכאני גבוה. לקולטים בעלי משטח קליטה בציפוי בלו טאץ משתמשים בנוסף בשכבת צמר סלעים בעובי 20 מ"מ המגנה על הפוליאוריטן מחימום יתר ומוסיפה לשכבת הבידוד ולשמירת החום בקולט והעברת חום אפטימלית לדוד השמש.

4. זגוגית הכיסוי העליון ברוב הקולטים הצבועים מרכב מ-2 זגוגיות עם גשר מתכת ביניהם. בקולטים בעלי משטח קליטה בציפוי ספטרינג כחול משולבת זכוכית מחוסמת אחת גדולה על כל שטח הקולט

5. מסגרת מתכת כרומגן מייצרת קולטים עם 3 סוגי מסגרות: פח מגולוון, המיושם ברוב הקולטים בארץ, פח מגולוון צבוע ואלומיניום לקולטי פרימיום ויצוא.

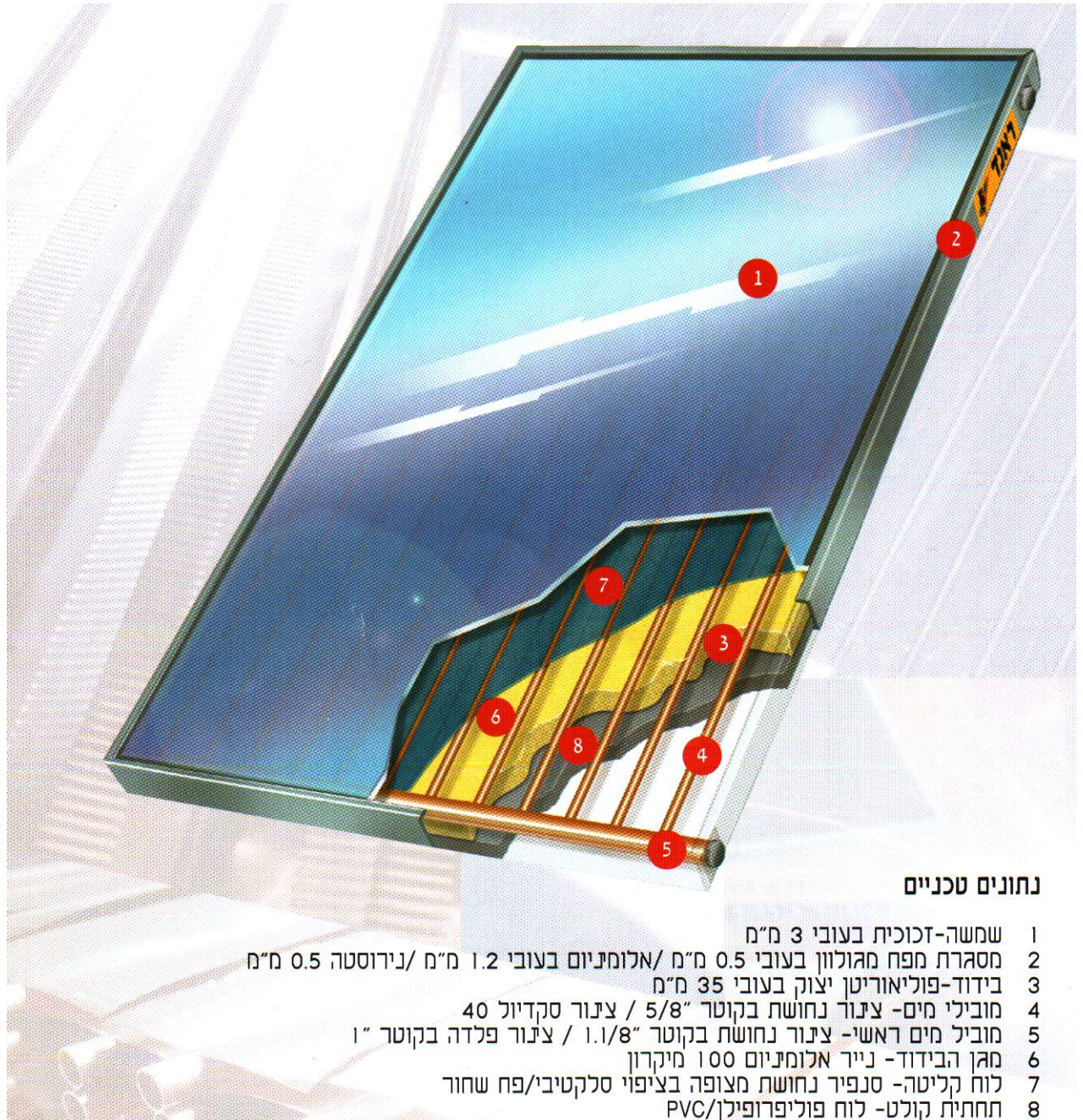
6. אטם לזיגוג אטם EPDM ספוגי בעל עמידות בטמפרטורה וקרנית UV, מבטיח אטימות הקולט לגשם

7. מובילי מים שורה של צינורות נחושת אורכיים בקוטר 16 מ"מ (5/8") או 8 מ"מ מחוברים לסעפות נחושת. סדרת קולטי B הנה בעלת צנרת מפלדה מגולוונת סקדיול 40 ומתאימה לאזורים בהם יש חשש לקפיאה בעונה הקרה

8. אדפטורים בקולטי נחושת - 4 חיבורים עם הברגה פנימית בקוטר 3/4" BSP בקולטי ברזל - 4 חיבורים עם הברגה חיצונית בקוטר 1" BSP

9. **גב הקולט** יריעת פוליפרופילן שחור המספקת הגנה ועמידות לאורך שנים לקולט

10. **נייר אלומיניום** שכבת חוצץ בין הפוליאוריטן היצוק והתבנית בה הוא נוצק. הנייר מחזיר קרינה ממשטח הקליטה ומונע יציאת גזים מתוך הבידוד לחלל הקולט



צללית הדוד: בעיקרון, דוד שמש (המיכל) חייב להיות גבוה מהקולטים, וכך מצטברים המים החמים בחלקו העליון. במטרה לשפר את הצורה החזותית של מערכות **דודי שמש** הומצא דוד שמש עם "צללית נמוכה", בה קצהו העליון של הדוד גבוה רק במעט מגובה הקולטים. זו ללא ספק מערכת אסתטית יותר, אך מסתבר שיעילותה נמוכה יותר, ולכן כדאי יותר להתקין דוד שמש עם צללית גבוהה. חשוב מאוד גם להקפיד על כך, שאם בכל זאת מותקן דוד שמש עם צללית נמוכה, ההתקנה כוללת גם שסתום אל-חוזר שמונע מן המים החמים שבדוד לחזור לקולטים בשעות הלילה ולהתקרר שם. משום מה, מתקנים רבים "שוכחים" להתקין ברז זה (או אולי אינם יודעים כלל שיש להתקינו).



מה יש לבדוק לפני שקונים קולט שמש?

סוג הקולטים: רובם המכריע של קולטי השמש בארץ הוא מן הסוג הסטנדרטי – צינורות מתכת שמרותכים ל"סנפירים" ממתכת, צבועים בשחור, נתונים ב"קופסת" פח שמבודדת בבידוד פוליאורטן מצידה התחתון ומכוסה זכוכית מצידה העליון. גם בנושא זה, קיימות כמה נקודות שראוי לבדוק אותן לפני שרוכשים ומתקינים קולטני שמש:

מאיזו מתכת עשויים הצינורות? קולטי שמש זולים בנויים מצינורות ברזל, שמחלידים ונסתמים באבנית תוך שנים מעטות. קולטי שמש איכותיים בנויים מצינורות נחושת שמרותכים ל"סנפירים" נחושת בריתוך מיוחד.

באיזה צבע שחור השתמשו? קיימים צבעים זולים יותר ויקרים (ומשובחים) יותר, כדאי לבדוק.

מאיזו מתכת בנויה ה"קופסה" של הקולט? רובם המכריע של הקולטים המשווקים הם מפח מגולוון שבדרך כלל מספיק למטרה זו. באיזורים שסובלים מקורוזיה קשה – למשל, לחוף הים – כדאי לשקול התקנת קולטים שבנויים מפלדת אל-חלד או מאלומיניום. הם יקרים יותר, אך יחזיקו מעמד שנים רבות יותר.

מהו סוג הזכוכית בו השתמשו? אומנם זכוכית רגילה מספיקה בדרך כלל, אך במקומות עם קרינת שמש נמוכה מומלץ להשתמש בזכוכית בעלת שקיפות גבוהה. במקומות בהם הקולטים עלולים להיות חשופים לפגיעת חפצים – למשל, השלכת אבנים, איזורי בנייה, רוחות עזות שמעיפות פחים וקרשים וכדומה – כדאי להתקין זכוכית מחוסמת שעמידה הרבה יותר בפני שבירה.

"פקקים" למקרה קפיאה – באיזורים בהם יורדת הטמפרטורה בחורף אל מתחת לאפס, קולטי שמש חייבים להכיל (לפי התקן) "פקקי" נחושת מיוחדים שמונעים נזק כבד לקולט במקרה שהמים שבתוכו קופאים.



הצנרת – הצינורות מחברים את הקולט עם האוגר, ואלו מזרימים את המים החמים מהאוגר אל תוך הדירה. הצינורות יכולים להיות עשויים מברזל, נחושת או פלסטיק מיוחד המתאים לטמפרטורה גבוהה של 90 מעלות. אסור להתקין צינורות מעופרת מחשש להרעלה. לא רצוי להשתמש בצינורות נחושת אם הצנרת בתוך הבית עשויה מברזל מגולבן. כשנחושת באה במגע עם ברזל מגולבן בלי שנקטים אמצעים מתאימים, נוצר שיתוך (קורוזיה) הפוגע בצינורות. הצינור המביא את המים הקרים אל המערכת הוא צינור רגיל ואין צורך לבדוד אותו.

כל הצינורות, פרט לצינור המביא את המים הקרים מבחוץ, חייבים להיות מבודדים היטב כדי לשמור על החום. יש להגן על הבידוד מפני לחות, פגיעות חיצוניות וקרינה הרסנית של השמש. קוטרם הפנימי של צינורות בין הקולט והאוגר צריך להיות 20 מ"מ לפחות. מידה זו דרושה כדי שלא ייסתמו הצינורות באבנית. אורך הצנרת בין האוגר והקולט אסור שיעלה על 15 מטר, כדי לאפשר הגעת מים חמים מהקולט לאוגר. כמו כן, במקומות המעבר של הצנרת דרך הקיר, יש לשים "שרוול" (מפלסטיק או ברזל) ולסגור היטב את המעבר משני הצדדים תקן ישראלי 579 חלק 4 של מכון התקנים מתייחס להתקנת המערכת.

איך מבצעים התקנה נכונה?

בהתקנת דודי שמש יש לשים לב לפרטים הבאים:

תחתית האוגר (הדוד) צריכה להיות גבוהה מהקצה העליון של הקולט (פרט אם יש משאבת סחרור) – כדי להבטיח פעולה סדירה של הדוד ולמנוע התקררות המים בלילה.

יש לכוון את הקולט לצד הדרומי. במקרים חריגים מותרת סטייה של עד 10 מעלות למערב או למזרח. חשוב לשים לב כי המתקין יקבע במדויק ולפי מצפן את הכיוון לדרום. כמו כן, אין לכוון לכיוון קולטים אחרים בסביבה.

מומלץ להתקין את הקולטים בזווית של 40-45 מעלות מקו האופק.

מומלץ להציב את הקולטים במקום שאיננו מוצל.

יש לחזק היטב את הקולטים לגג בלי לקלקל את ציפוי הגג.

ודאו כי המתקין איננו מחבר ישירות את צינורות קולט מנחושת לצינורות מגולבנים.

הקפידו כי הקוטר הפנימי של הצינורות ושאר האביזרים תואמים להנחיות תקן הישראלי 579 חלק 4 של מכון התקנים הישראלי.

שימו לב שהצינורות מהקולט אל האוגר ימצאו תמיד במצב של "עלייה", כדי למנוע כיסוי אוויר.

עם גמר ההתקנה, צריך המתקין לבדוק את המערכת בלחץ של 12 אטמוספרות לפחות. עליו לוודא היטב כי אין נזילה משום חיבור או ברז.

כיצד בודקים מהי כמות המים אותה מסוגלת המערכת לספק?

בדיקה מקצועית של המערכת מבוצעת על ידי מכון התקנים הישראלי באמצעים מיוחדים תמורת תשלום.

עם זאת, בדיקה ראשונית של המערכת אפשר לבצע באמצעים פשוטים:

הכינו דלי בנפח של 10 ליטר ומד-חום (טרמומטר) עם טווח של 0-100 מעלות צלזיוס.

בצעו את הבדיקה ביום שמש בהיר, בתקופת שבין מרץ לבין אוקטובר.

רוקנו את הדוד ממים חמים לפני השעה 08:00. הריקון נעשה על-ידי פתיחת ברז המים החמים עד שיצאו ממנו מים קרים.

אל תשתמשו במים חמים היוצאים מהאוגר ביום זה בין השעות 00:00-15:00.

מיד לאחר השעה 15:00, הוציאו מים חמים לתוך הדלי המוכן מראש. מדדו את טמפרטורת המים בתוך הדלי, רוקנו אותו, מלאו דלי נוסף ורשמו גם את הטמפרטורה של המים הנמצאים בתוכו. חזרו על פעולה זו עד שהמים בדלי יגיעו לטמפרטורה של 40 מעלות צלזיוס.

מנו את הדליים אותם מלאת עד שהתקבלה טמפרטורה של 40 מעלות צלזיוס.

מערכת תקינה חייבת לספק את התוצאות הבאות:

מספר הדליים (עד לקבלת 40 מעלות צלזיוס)	נפח האוגר (הדוד) בליטרים
7-8	120
9-11	150
12-15	200

כדי לבדוק יעילות בידוד הצנרת והאוגר יש לחזור על שלבי הבדיקה הנ"ל אחרי השעה 20:00. בבדיקה זו אין להשתמש במים חמים עד למועד ביצוע הבדיקה.

השוו בין תוצאות שתי הבדיקות. ככל שמספר דליי המים החמים עד לטמפרטורה של 40 מעלות צלזיוס קרוב יותר בשתי הבדיקות יעילות הבידוד גבוהה יותר. בדקו האם הקולטים מותקנים בשיפוע קל כלפי צינור מזרים וכן אם הצינור המזרים בתוך האוגר יהיה מכופף קלות כלפי מטה. שני האמצעים הנ"ל יבטיחו זרימה תקינה של המים מהקולט לאוגר. בדקו את התפוקה התרמית של הקולט או הקולטים. תפוקה תרמית רשומה בתווית המודבקת על גבי הדפנות החיצוניים הצדדיים של ארגו הקולט. (תפוקה תרמית מתבטאת בקילוקלוריות ליממה – קק"ל/יממה).

כיצד לבדוק האם ההתקנה נעשתה כראוי?

לאחר הצבת המערכת והפעלתה, מומלץ לבצע מספר פעולות על-מנת לבדוק את תקינות ההתקנה:

בדקו שהקולטים אינם ממוקמים תחת צל של מעקה, קולטים אחרים או כל חפץ אחר בין השעות 00:00-14:00.

ודאו בעזרת מצפן אם משטחי הקולטים מופנים כלפי דרום. הסטייה המותרת מהדרום היא 10 מעלות לכיוון דרום-מזרח או דרום-מערב.

בדקו אם הקולטים מותקנים בזווית של 30-50 מעלות כלפי האופק.

יש לבדוק האם המערכת מוקמה על גבי הגבהות בגובה של 15 ס"מ מעל פני הגג. זאת כדי למנוע פגיעה בציפוי הגג ובכדי להבטיח עיגון אמין המסוגל למנוע תזוזת המערכת בלחץ רוחות חזקות.

בדקו אם קיים הפרש גובה בין הקצה העליון של ארגו הקולט ובין חלקו התחתון המבודד של האוגר.

מומלץ לוודא שהצינורות המקשרים בין הקולט לבין האוגר יהיו מפלדה מגולבנת או מנחושת בלבד (אין להשתמש בצינורות פלסטיק למטרה זו).

יש לבדוק את קוטר הצינורות המספקים מים קרים מהרשת למערכת ואת הצינורות המספקים מים חמים מהמערכת לבית. עליהם להיות בקוטר של 12 מ"מ לפחות אם הם עשויים מפלדה מגולבנת ו-10 מ"מ אם הם עשויים מנחושת.

בדקו אם הקוטר הפנימי של הצינורות המקשרים בין הקולט/קולטים ובין האוגר הינם לפחות 19 מ"מ אם הם עשויים מפלדה מגולבנת ו-14 מ"מ אם הם עשויים מנחושת.

ודאו כי עובי הבידוד הצינור המזרים את המים מתחתית האוגר לתחתית הקולט הינו לפחות 9 מ"מ כנדרש.

יש לבדוק אם עובי הבידוד של הצינור המוציא את המים החמים מהאוגר לתוך הדירה הינו לפחות 13 מ"מ.

בדקו אם המערכת מצוידת בשסתום בטיחות הנכנס לפעולה בעת שהלחץ במערכת גדל מעל למותר. שסתום בטיחות זה חייב להיות ממוקם בצינור המזרים מים קרים לאוגר. דליפת מים דרך שסתום זה בעת שהלחץ גדל מעל המותר מעידה על פעולתו התקינה.

כדי לשמור על תקינות השסתום לאורך זמן, יש לשובב מדי פעם את הכפתור בכיוון של החץ המסומן על גוף השסתום. מומלץ לבצע פעולה זאת גם אם המערכת לא פעלה במשך תקופה ארוכה.

רצוי להבטיח גישה נוחה לטיפול במערכת.

כיצד להשתמש באופן חסכוני במערכת דודי השמש?

אם צריכת המים של משפחה ביממה גדולה יותר מנפח האוגר, היא תזדקק לתוספת מים חמים אשר תחומם באמצעות גופי חימום חשמליים.

ביום גשום או מעונן, ניתן להפעיל את גופי החימום החשמליים במשך מספר שעות לפי הצריכה. לא מומלץ להפעיל את גופי החימום בשעות הלילה.

רצוי להשתמש במים חמים במידת הצורך בשעות היום. כך ניתן להבטיח ניצול יעיל יותר של המערכת.

על מנת לחסוך בחשמל ולא להפעיל את הדוד החשמלי מעבר לנדרש, מומלץ להתקין טיימר (קוצב זמן) ולהדליק רק מתי שצריך.

מהי מערכת דודי שמש בזרימה "מאולצת"?

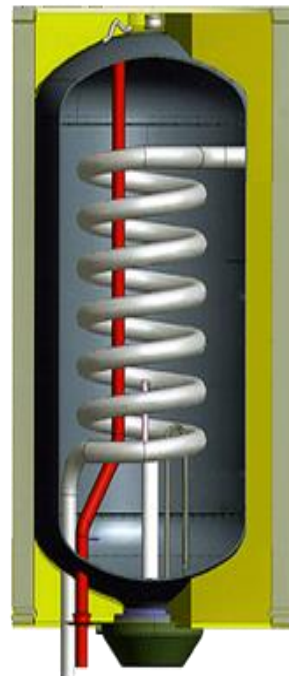
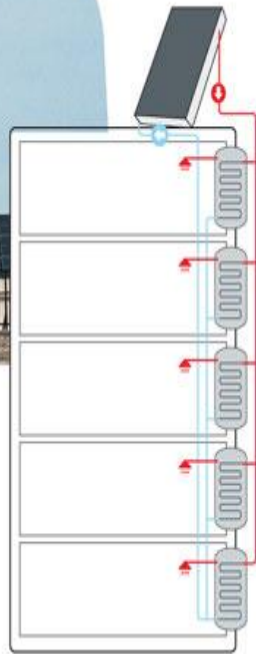
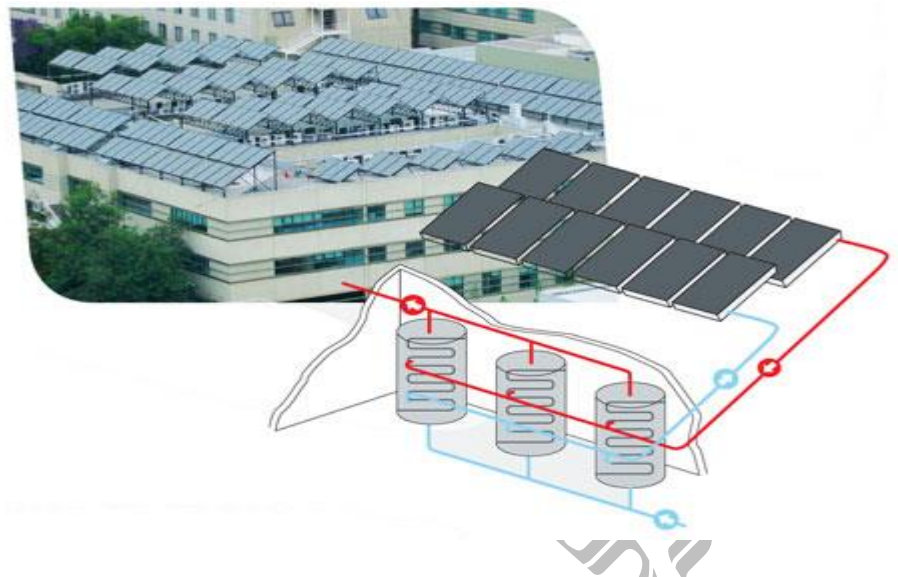
ישנם מקרים בהם הצרכן מעוניין להשתמש במערכת מורכבת יותר מהמקובל, מערכת הקרויה: "מערכת מאולצת". כיצד להשתמש בה ולהתקין אותה?

במערכת כזאת רק הקולט נמצא על הגג. גג רעפים למשל. האוגר יכול להימצא ברווח שבין התקרה והגג, או אפילו בבית עצמו – קרוב למקום בו משתמשים במים. סידור כזה חוסך אנרגיה ומים.

בבית רב קומתי : הקולט מותקן על הגג ואילו האוגר יכול להימצא מספר קומות נמוך יותר. מותקנת משאבת סחרור בין הקולט והאוגר, המופעלת כאשר הטמפרטורה בקולט גבוהה יותר מזו שבאוגר. תפקידה להזרים מים חמים מהקולט לאוגר כל עוד הקולט חם. המשאבה מתאימה לעבודה בחום של 105 מעלות צלזיוס וצריכת החשמל בה נמוכה.

תרמוסטט דיפרנציאלי - תפקידו להפסיק את פעולת המשאבה ברגע שחום המים באוגר מתקרב לחום המים בקולט. כשהקולט מתחמם, מפעיל התרמוסטט את המשאבה מחדש.

מערכות מרכזיות למגורים ותעשיה:



סולאר

בתי דירות

מערכת מרכזית לחימום מים סניטריים לבתי דירות מספקת מים חמים בכמויות גדולות על ידי שימוש בשדה קולטים.

מספר הקולטים ודגם הקולט נקבעים על פי צריכת האנרגיה, נתוני האקלים (טמפרטורה וקרינה גלובלית), כמות המים החמים הדרושה וטמפרטורת המים הרצויה. רצוי לשפר את קליטת האנרגיה הסולארית ע"י שימוש בחומרים וציפויים יציבים, השומרים על תכונותיהם לשנים רבות.

מערכת מאולצת פועלת בעזרת משאבה חשמלית, ברזים ובקרים לצורך סחרור מים או נוזל עבודה אחר דרך הקולטים. במערכת סגורה, נוזל העבודה מסתחרר בצינורות המערכת ולא מתערבב עם המים שבדוד.

ניתן לראות בארץ יותר ויותר יישומים של מערכות מרכזיות המתבססות על עיקרון המערכות המאולצות. המערכות פופולאריות במיוחד בבתי דירות באזורים בהם המודעות לעיצוב הסביבתי גוברת והולכת. מערכת מאולצת סגורה שומרת על הקולטים מפני הצטברות אבנית ובכך חוסכת אנרגיה ומאריכה את חיי הקולט. מערכת הבקרה המותקנת מאפשרת התמודדות עם מצבי קרה ומניעת נזקי קולטים עקב קפיאה.

מחליף חום לשימוש במערכת סגורה:

נתונים טכניים

- 1 כיפה-בעובי 4 מ"מ מצופה אמאיל/אפוקסי פנולי
- 2 בידוד פוליאוריטן-40 מ"מ
- 3 מחליף חום נחשון מצנור סקדיוול 40
- 4 גוף הדוד-בעובי 3 מ"מ מצופה אמאיל/אפוקסי פנולי
- 5 מעיל- פח מגולוון צבוע לבן
- 6 אנודת מהגנזיום
- 7 גוף חימום
- 8 צינור מחזיר למערכת הסולארית
- 9 תרמוסטט
- 10 כניסת מים קרים מהרשת
- 11 יציאת מים חמים לצרכן
- 12 צינור מזרים מהמערכת הסולארית

מידות ומשקלות

משקל (ק"ג)	אורך-L (מ"מ)	קוטר-D (מ"מ)	נפח (ליטר)	סוג הדוד (אנכי)
50	720	470	60	מחליף חום
60	800	470	80	מחליף חום

בתי מלון, בתי חולים ומפעלי תעשייה

שילוב מערכת סולארית במערכת סולר קיימת לחימום מים בבתי מלון, בתי חולים ובתי אבות

בתי חולים ובתי מלון מאופיינים בצריכת מים חמים מוגברת. הוצאות האנרגיה במבנים אלו משמעותיות ביחס למבני מגורים סטנדרטיים ובהתאם לכן הפוטנציאל לחיסכון תוך שימוש במערכות סולאריות. מיכלי אגירה גדולים מתווספים למערכת המיכלים הקיימת במבנה ושדה קולטים מוקם על הגג או בשטח חלופי.

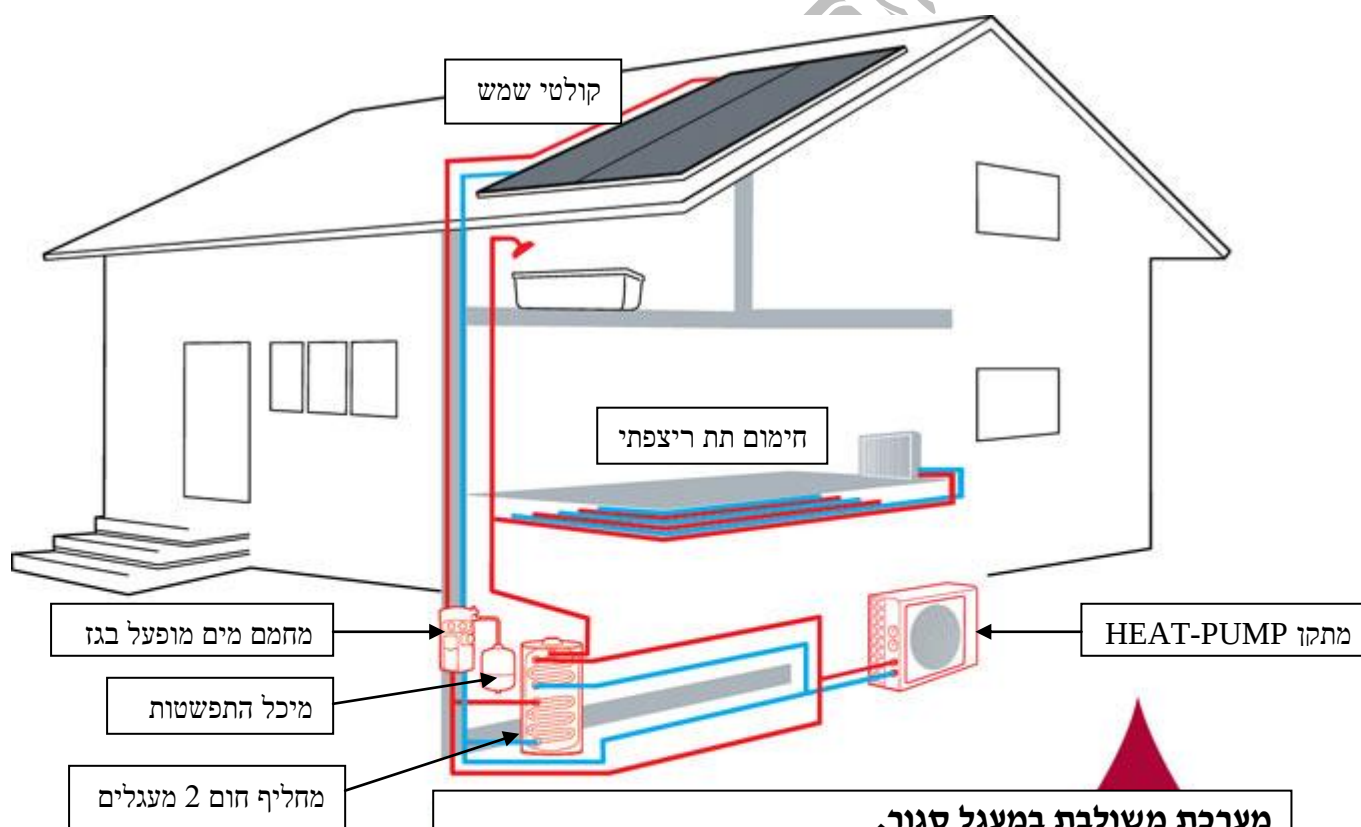
המים החמים הנוצרים בקולטים נאגרים במיכלים ומשם מוזרמים לשימושים השונים (מקלחות, ג'קוזי, ספא, מטבח, חדר אוכל ועוד). כמערכת גיבוי משמשת המערכת הישנה המופעלת אוטומטית בעת הצורך.

מערכות סולאריות לחימום מקדים של מים לתהליכים תעשייתיים

כשליש מצריכת האנרגיה במפעלים מושקעת בחימום מים או נוזל אחר.

פרוקטים של מערכות חימום מיים ע"י השמש המאופיינים בצורה נכונה, צפויים להחזיר את ההשקעה במערכת בפרק זמן של כשנתיים עד ארבע שנים.

מערכות משולבות:



מערכת משולבת במעגל סגור.

בחורף מערכת HEAT-PUMP ע"י דחיסת גז קירור. בקיץ מערכת סולרית אפשרי גם שימוש בחימום מים באמצעות תנור גז.