

עקרונות ויישומים מתקדמים בהתייעלות אנרגטית



מוגש ע"י מהנדס יוני מלאכי



תוכן העניינים

1. לאן נושבת הרוח?
2. עקרונות בהתייעלות אנרגטית
3. תיאורי מקרה של יישומים מתקדמים

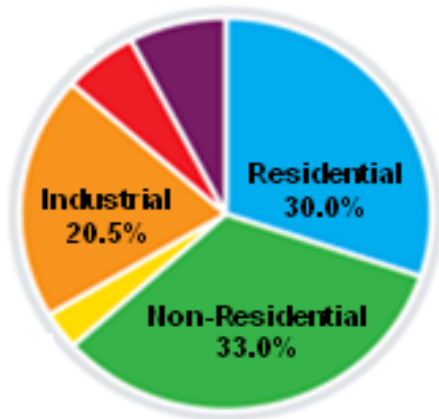
1. לאן נושבת הרוח?



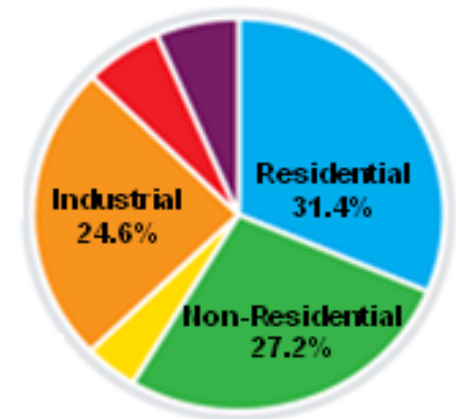
לאן נושבת הרווח?

- צריכת חשמל בישראל - חלוקה למגזרים

2010

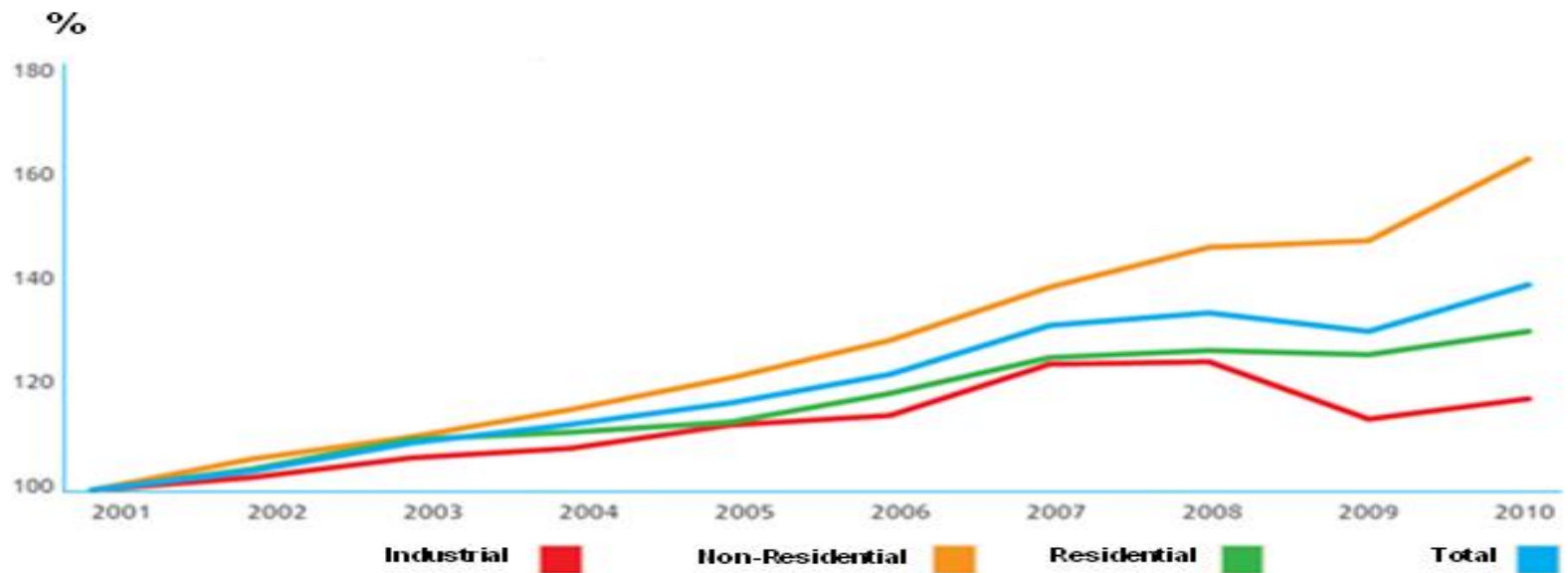


2000



לאן נושבת הרוח?

- צריכת חשמל בישראל - חלוקה למגזרים



צריכת חשמל למיזוג אוויר במבנים מסחריים וציבוריים - מעל ל- 50% מסה"כ

לאן נושבת הרוח?

- הרוח נושבת לכיוון הזברה





לאן נושבת הרוח?

- הרוח נושבת לכיוון הזברה



- Passive house

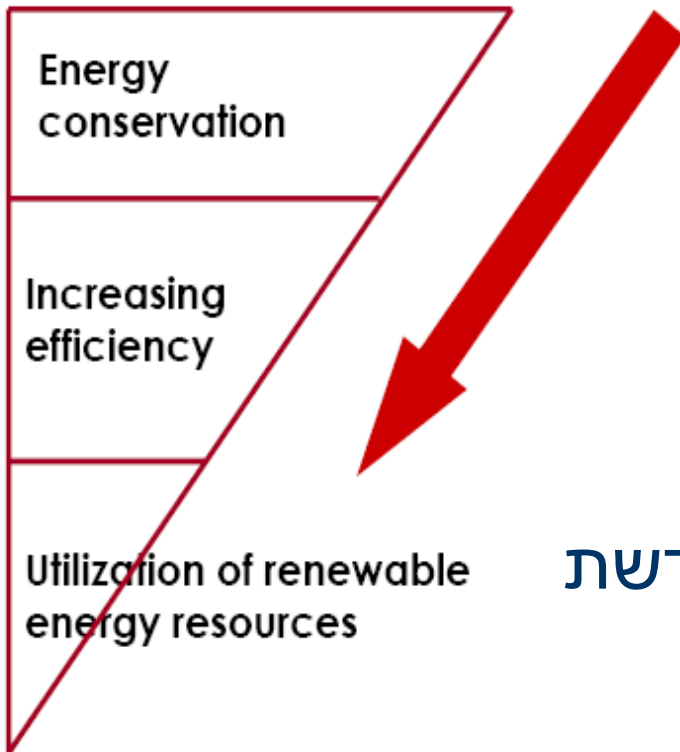


2. עקרונות בהתייעלות אנרגטית



2. עקרונות בהתייעלות אנרגטית

Building energy consumption



● שימור אנרגיה

● שיפור היעילות האנרגטית

● שימוש במקורות אנרגיה מתחדשת

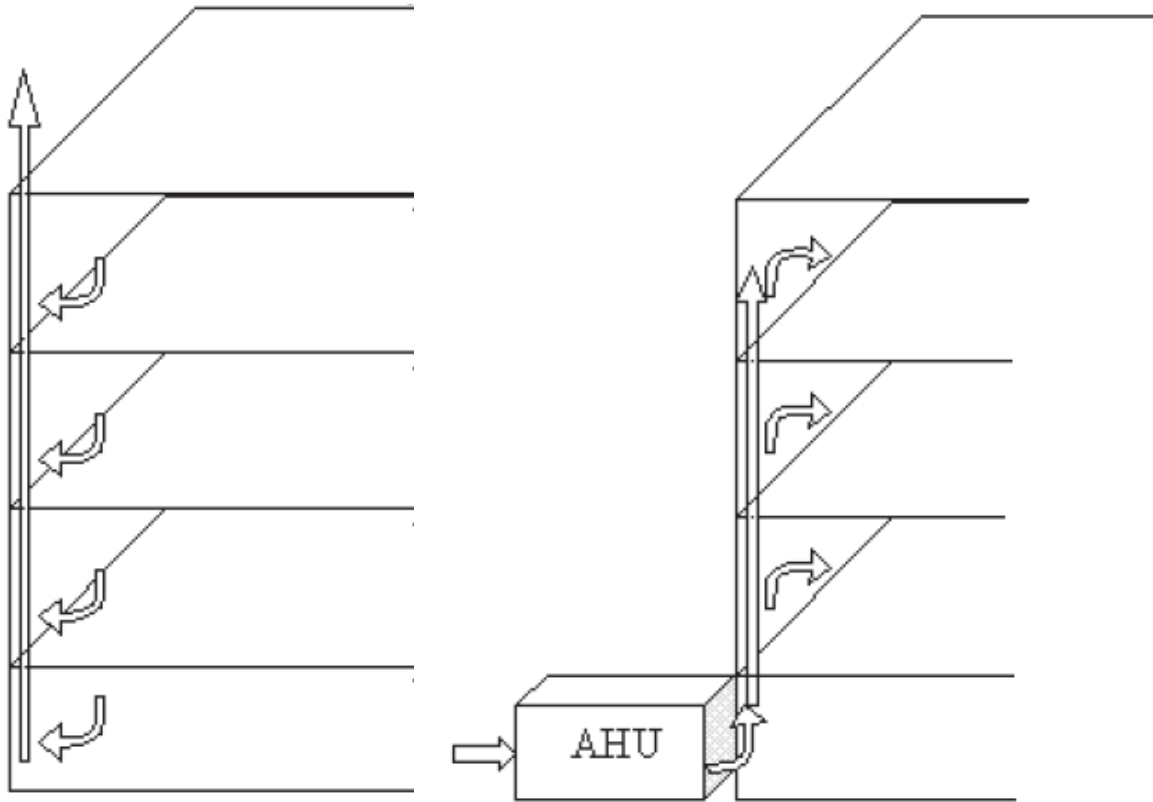
2.1 שימור אנרגיה



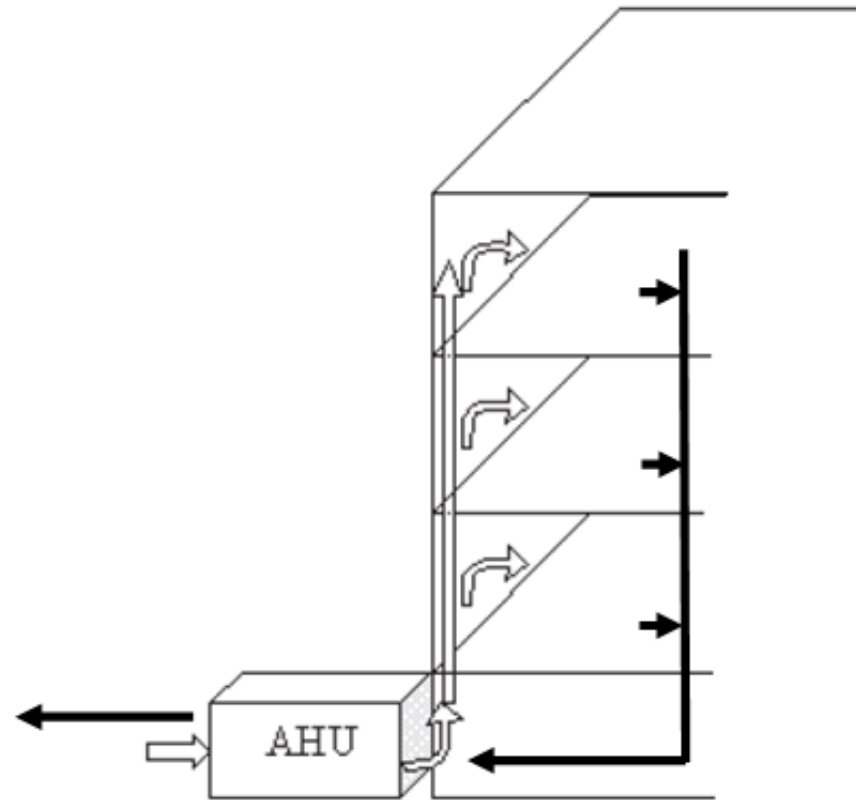
2.1 שימור אנרגיה

1. אוורור משמר אנרגיה - Energy Recovery Ventilation
2. ניצול חום שיורי - Heat Recovery

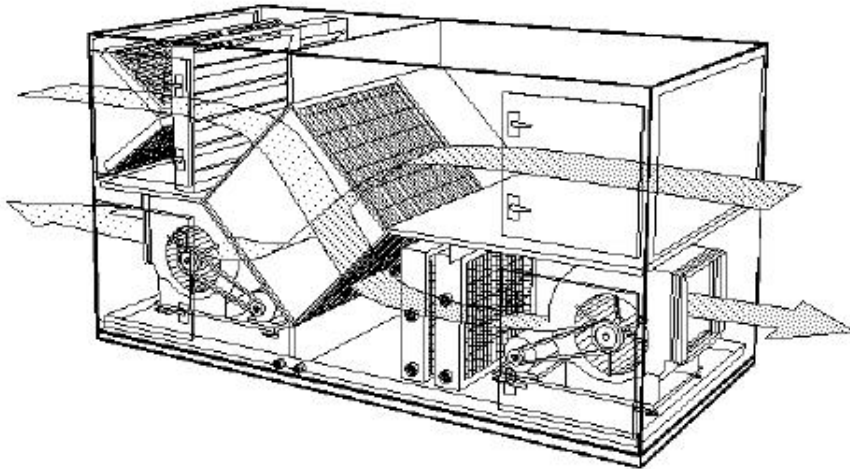
2.1.1 אוורור משמר אנרגיה



אוויר צח / אוויר נפלט

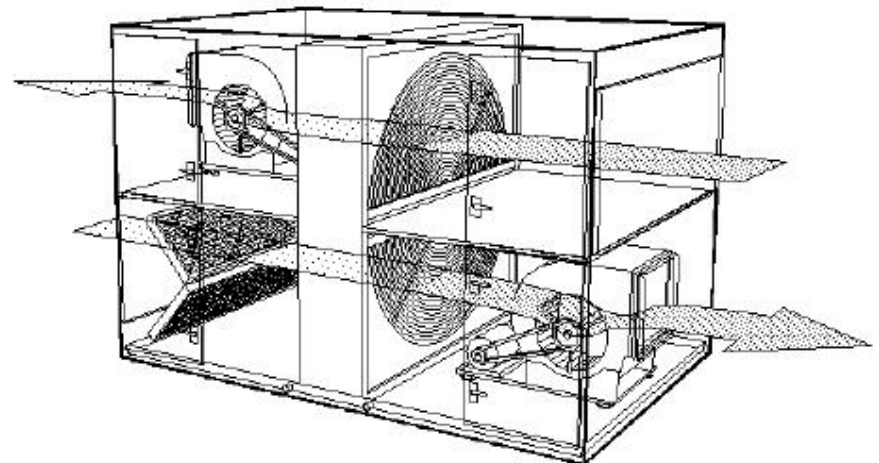


אוויר צח / אוויר נפלט

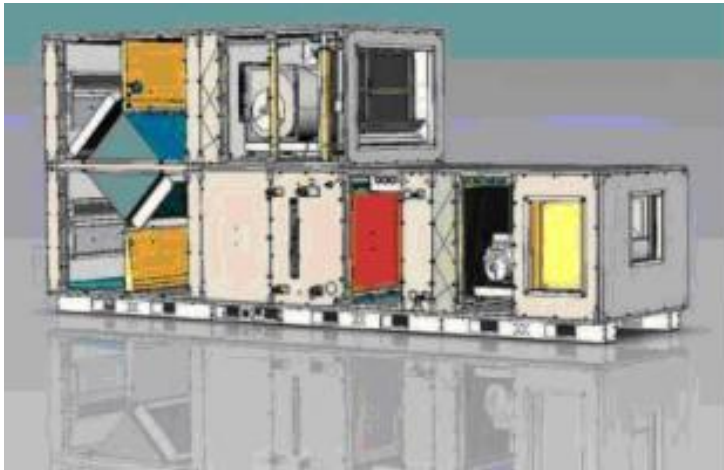


1. ע"י מחליף חום

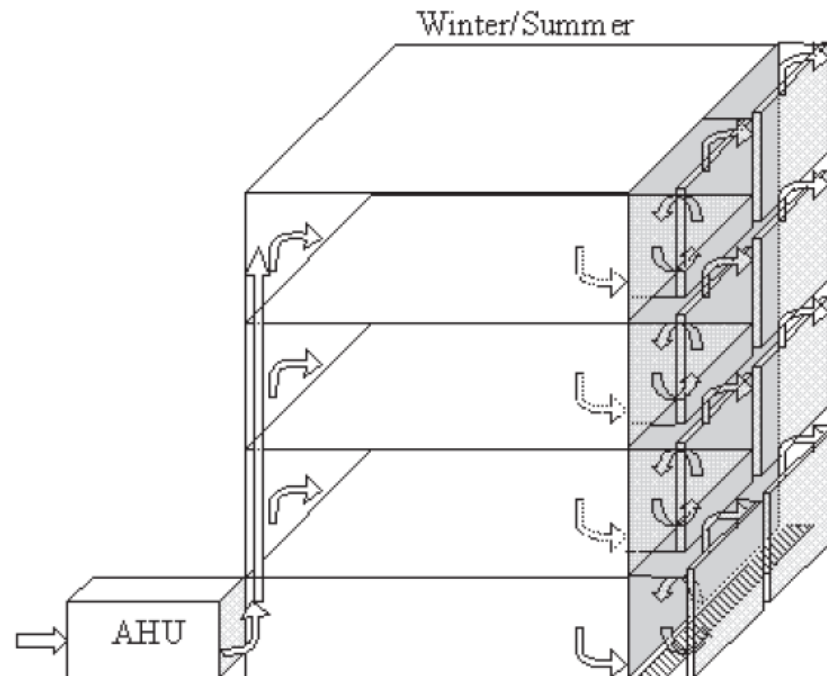
2. ע"י גלגל תרמי



אוויר צח / אוויר נפלט



Double Skin Façade •



Double Skin Façade as an exhaust duct.

1. החלפת חום בין האוויר הצח לאוויר הנפלט

1. באמצעות מחליף חום (בנין מו"פ טבע כפר סבא)

2. באמצעות גלגל תרמי (מחלבת תנובה רומניה)

2. החלפת חום בין המעטפת לאוויר הנפלט

(מגדל הבנק הבינלאומי - Double Skin Facade)



2.1 שימור אנרגיה

1. אוורור משמר אנרגיה - Energy Recovery Ventilation
2. ניצול חום שיורי - Heat Recovery

2.1.2 ניצול חום שיורי

1. ניצול חום שיורי ממעגל הדחיסה בצ'ילר -
 1. באמצעות מעבה מוקדם: De-super-heater
 2. מכונות מסוג: Full Heat Recovery
2. ניצול חום שיורי ממקורות חום זמינים אחרים

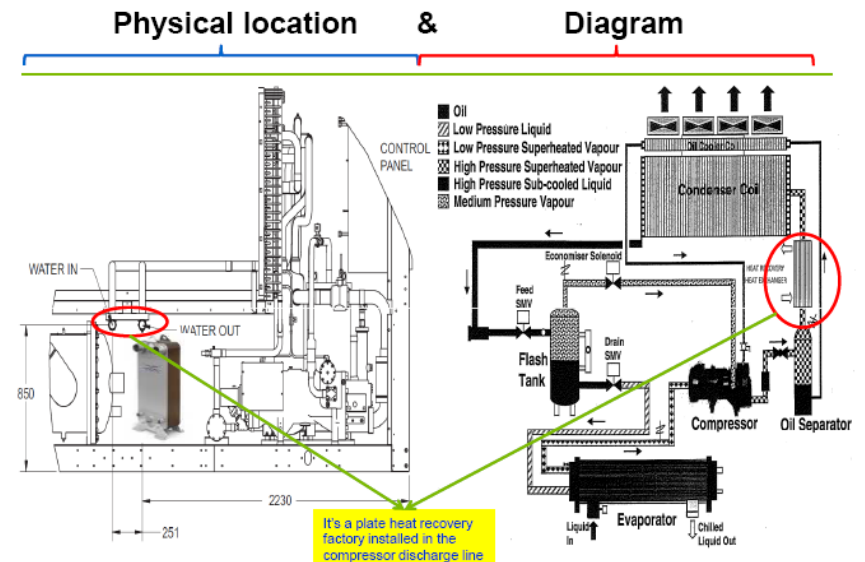
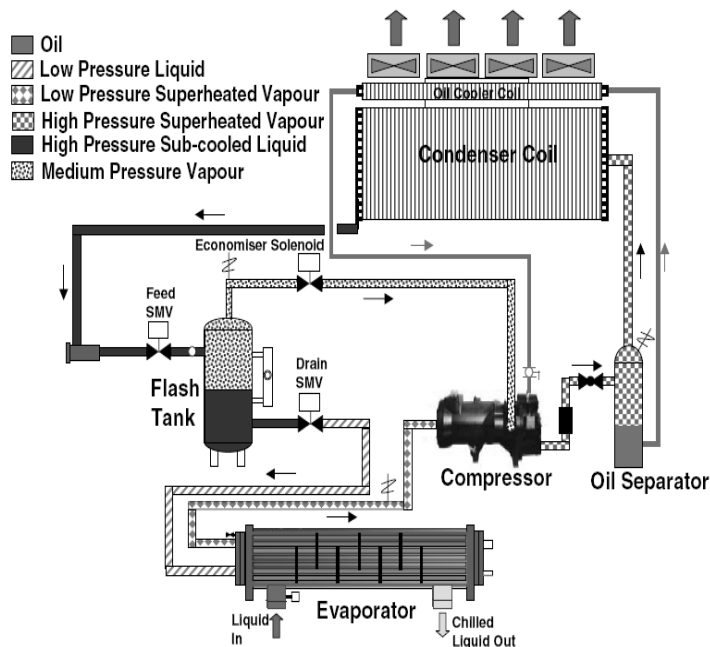
2.1.2 ניצול חום שיורי

- ניצול חום שיורי ממעגל הדחיסה בצ'ילר -
 1. באמצעות מעבה מוקדם: De-super-heater
 2. מכונות מסוג: Full Heat Recovery



ניצול חום שיורי בצ'ילר

ניצול חום שיורי ממעגל הדחיסה בצ'ילר -
 באמצעות מעבה מוקדם: De-super-heater



ניצול חום שיורי בצ'ילר

- ניצול חום שיורי ממעגל הדחיסה בצ'ילר -
- מכונות מסוג: Full Heat Recovery



פרויקטים: ניצול חום שיורי

1. ניצול חום שיורי ממעגל הדחיסה בצ'ילר -
 1. באמצעות מעבה מוקדם (שטראוס אחיהוד, טבע מו"פ)
 2. מכונות מסוג: Full Heat Recovery (אכסניית נוער אילת)
2. ניצול חום שיורי ממקורות חום זמינים אחרים (ישקר)

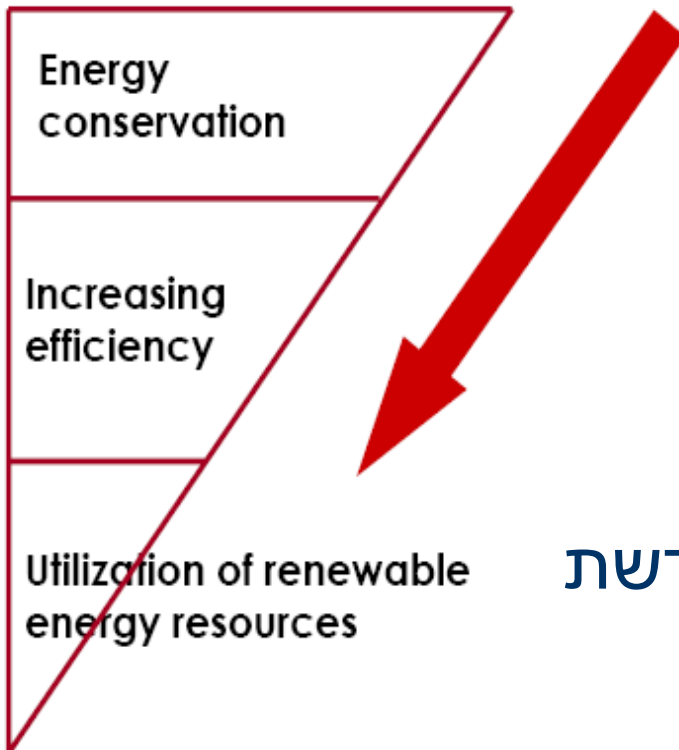


2.1 סיכום - שימור אנרגיה

1. אוורור משמר אנרגיה - Energy Recovery Ventilation
 - 1. החלפת חום בין האוויר הצח לאוויר הנפלט:
 1. ע"י מחליף חום
 2. ע"י גלגל תרמי
 - 2. החלפת חום בין מעטפת המבנה לאוויר הנפלט- DSF
2. ניצול חום שיורי - Heat Recovery
 - 1. ניצול חום שיורי ממעגל הדחיסה בצ'ילר:
 1. ע"י מעבה מוקדם
 2. Full Heat Recovery
 - 2. ניצול חום שיורי ממקורות חום זמינים אחרים

2. עקרונות בהתייעלות אנרגטית

Building energy consumption



- שימור אנרגיה

- שיפור היעילות האנרגטית

- שימוש במקורות אנרגיה מתחדשת



2.2 שיפור היעילות האנרגטית

1. מערכות ייצור מים קרים
2. מערכות קצה
3. מערכות בקרה

2.2.1 שיפור היעילות האנרגטית

1. מערכות ייצור מים קרים

1. שיפור יעילות הצ'ילר

1. מדחס, מעבה, בקרת התפשטות, מאדה

2. שיפור יעילות מערכת הצ'ילרים

1. אופטימיזציה של פעולת מדחסים בצ'ילר הבודד ובמערכת הצ'ילרים

2. שינוי נקודת המקבע

3. שיפורים במעגל ההידראולי

1. מעגל ראשוני ספיקה קבועה, מעגל משני ספיקה משתנה

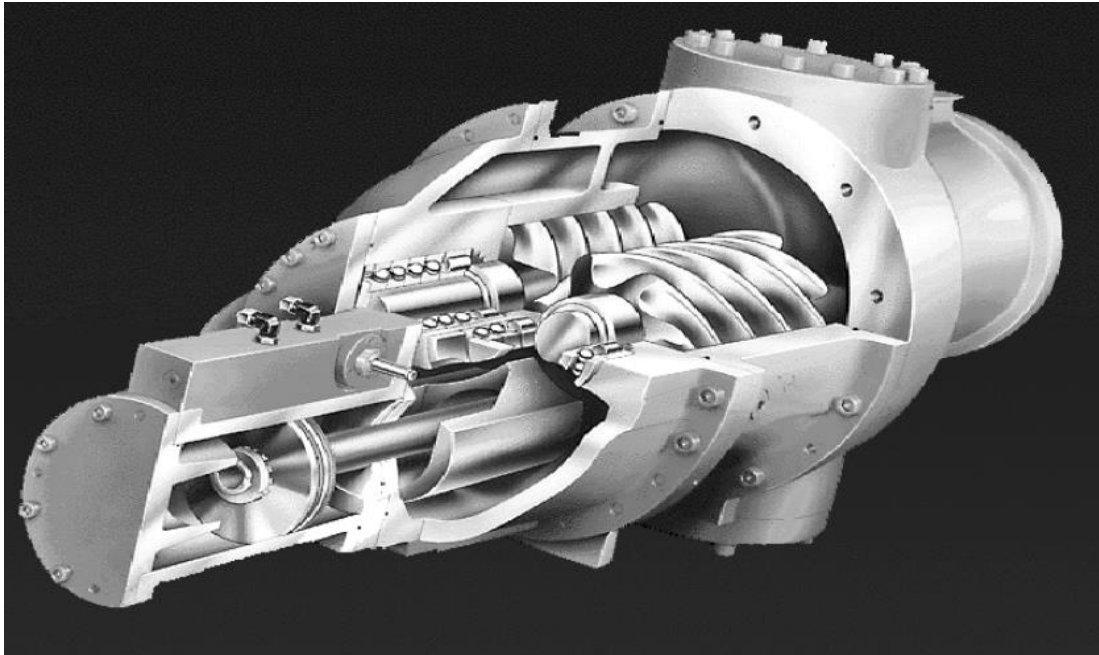
2. מעגל ראשוני עם ספיקה משתנה - Variable Primary Flow



2.2.1.1 שיפור יעילות הצילר



שיפור יעילות הצילר

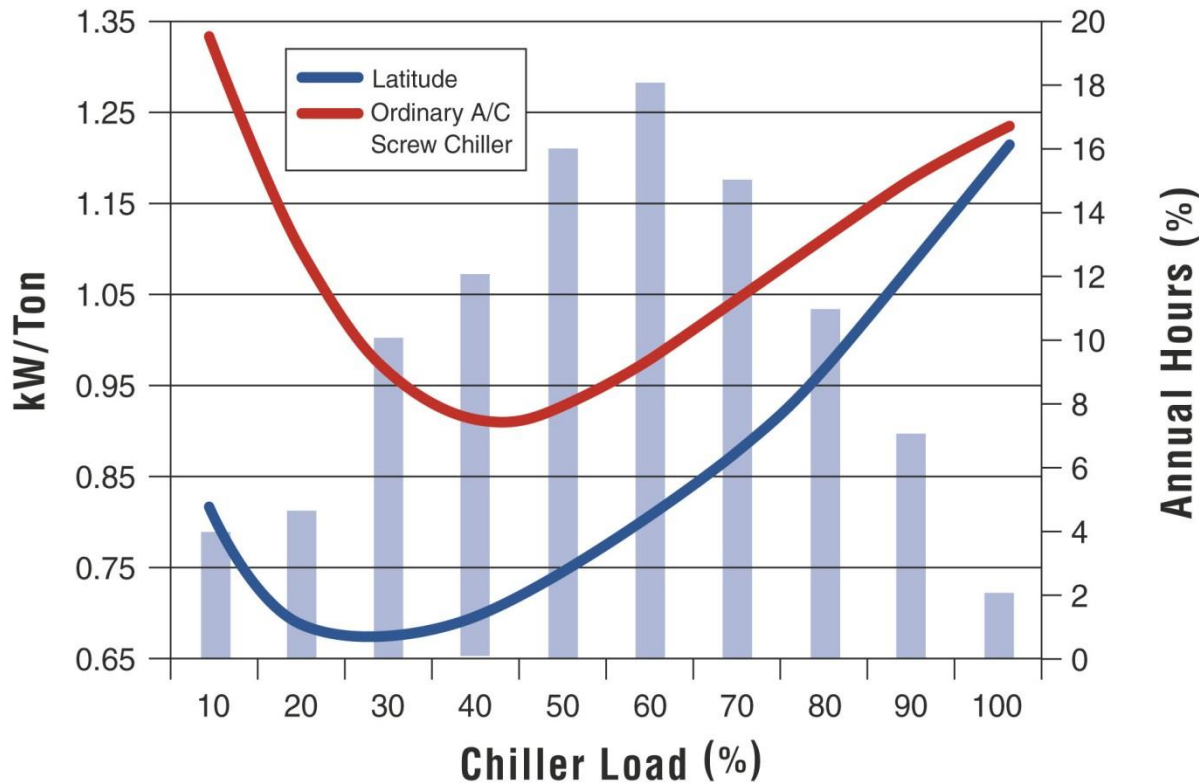


1. מדחס

1. ויסות מהירות

הערה - שימוש בווסתי מהירות עדיף בכל סוגי הציוד על כל פתרון מכני אחר לוויסות תפוקה מערכות VRF, מפוחים, משאבות וכולי

Chiller Efficiency and Operating Hours vs Load



1. מדחס

1. ויסות מהירות

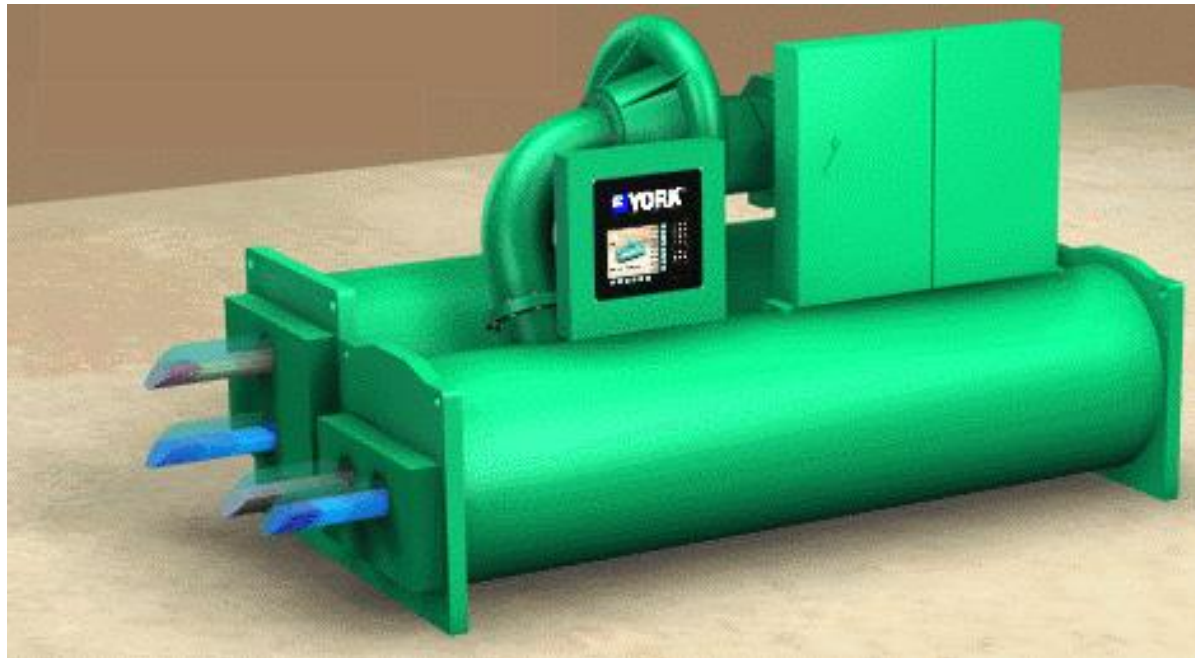
שיפור יעילות הצילר



● מדחס

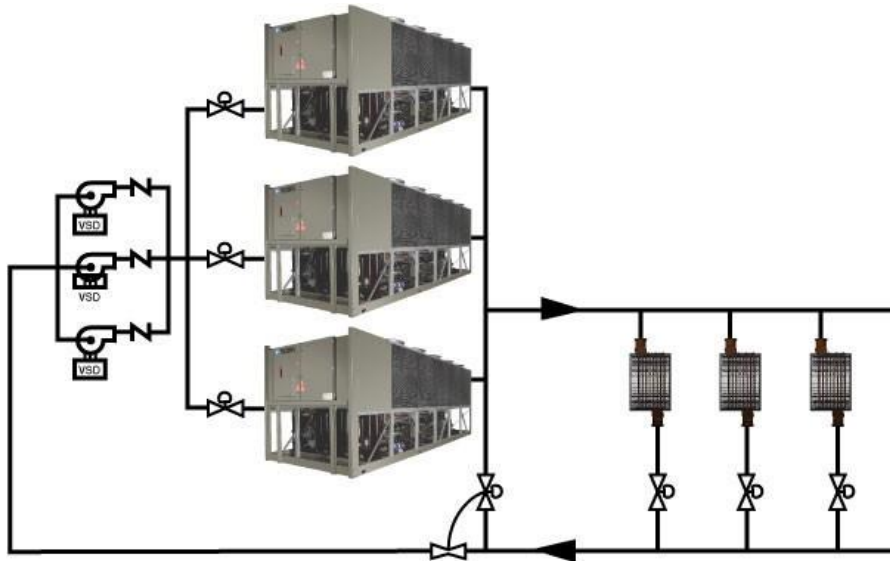
1. ויסות מהירות
2. מדחס בעל מסבים מגנטיים

שיפור יעילות הצ'ילר



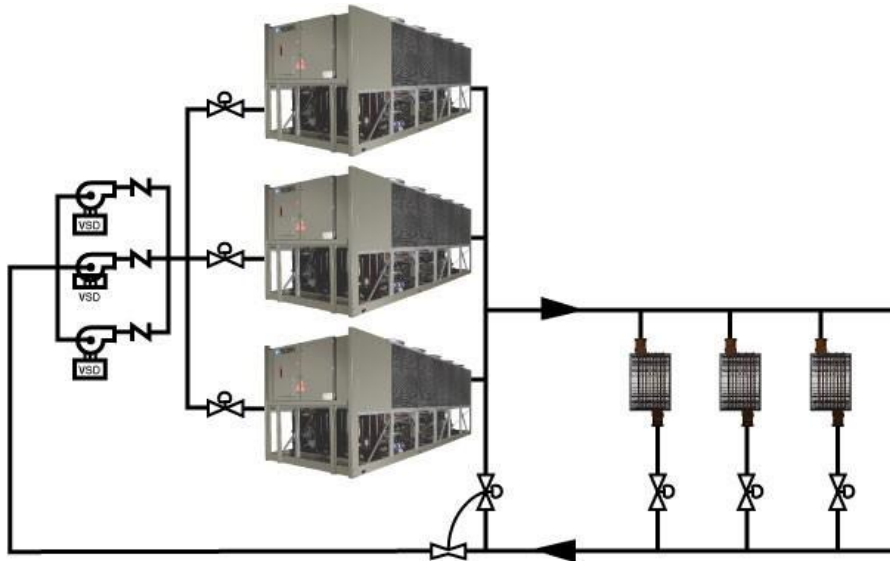
2.2.1.2 שיפור יעילות מערכת הצ'ילרים

1. אופטימיזציה של פעולת מדחסים בצ'ילר הבודד ובמערכת הצ'ילרים
2. שינוי נקודת המקבע



2.2.1.3 שיפורים במעגל ההידראולי

1. מעגל ראשוני בספיקה קבועה, מעגל משני בספיקה משתנה
2. מעגל ראשוני בספיקה משתנה - Variable Primary Flow



2.2.1 סיכום - שיפור היעילות האנרגטית

1. מערכות ייצור מים קרים:

1. שיפור יעילות הצ'ילר

1. מדחס, מעבה, בקרת התפשטות, מאדה

2. שיפור יעילות מערכת הצ'ילרים:

1. אופטימיזציה של פעולת מדחסים בצ'ילר הבודד ובמערכת הצ'ילרים

2. שינוי נקודת המקבע

3. שיפורים במעגל ההידראולי:

1. מעגל ראשוני בספיקה קבועה, מעגל משני בספיקה משתנה

2. מעגל ראשוני בספיקה משתנה - Variable Primary Flow

2.2 שיפור היעילות האנרגטית

2. מערכות קצה

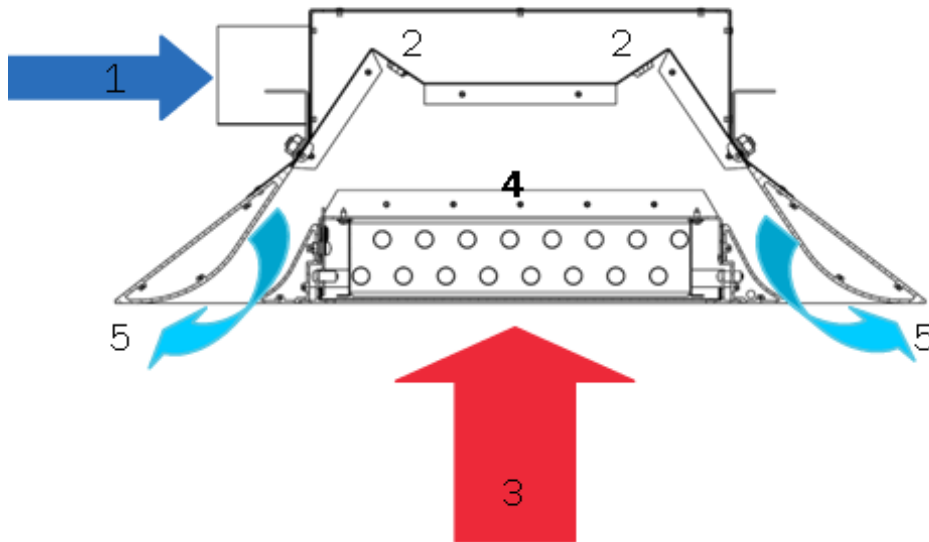
1. קירור מורגש מעל לנקודת הטל - Sensible Cooling
2. Spot Cooling / Spot Ventilation
3. Displacement Cooling / Displacement Ventilation

2.2.2.1 מערכות קצה

1. קירור מורגש מעל לנקודת הטל

1. תקרות קורנות

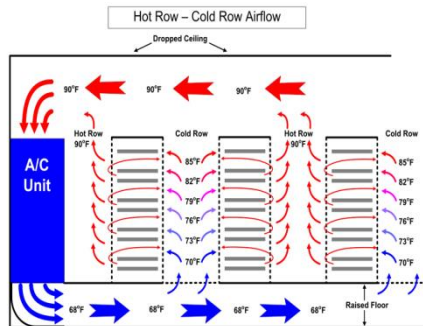
2. תת רצפתי



מערכות קצה

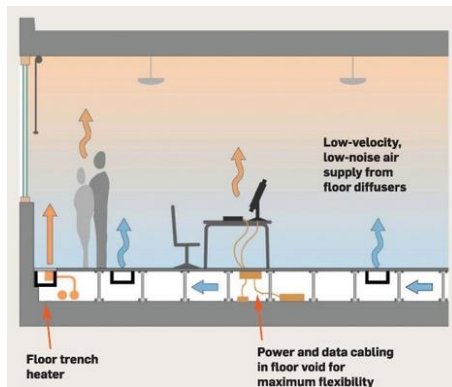
2. Spot Cooling / Ventilation

- מיזוג חדרי שרתים יחידות מסוג - In Row
- מנדפים יעילים אנרגטית



3. Displacement Cooling / Ventilation

- מיזוג / אוורור מתחת לרצפה



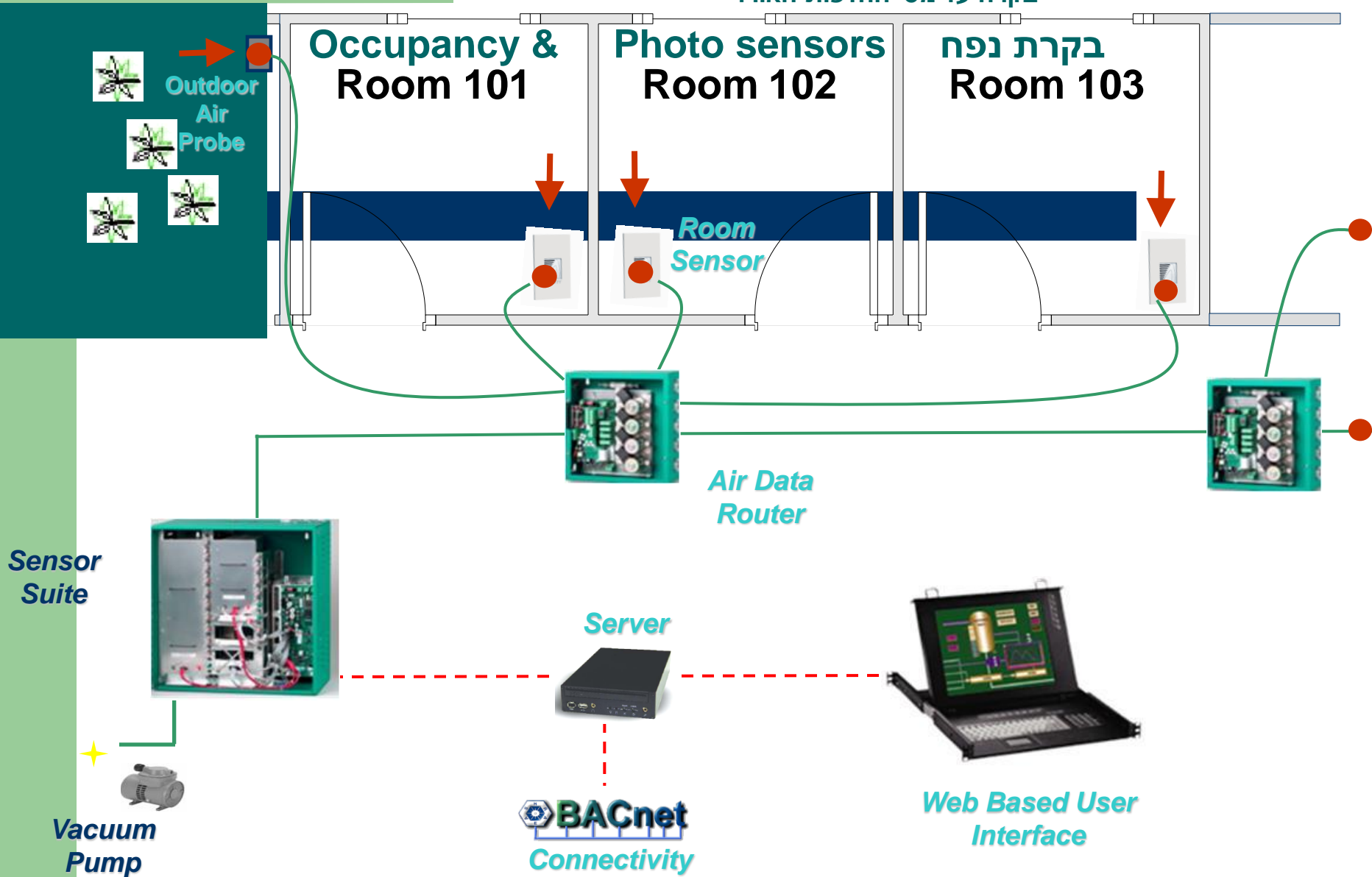


2.2 שיפור היעילות האנרגטית

3. מערכות בקרה

וויסות ספיקת אוויר ע"י בקר תדר

בקרה על מס' החלפות האוויר



2.2 סיכום - שיפור היעילות האנרגטית

1. מערכות ייצור מים קרים:

1. מערכות ייצור מים קרים

1. שיפור יעילות הצ'ילר

2. שיפור יעילות מערכת הצ'ילרים

3. שיפורים במעגל ההידראולי

2. מערכות קצה:

1. קירור מורגש מעל לנקודת טל - Sensible Cooling

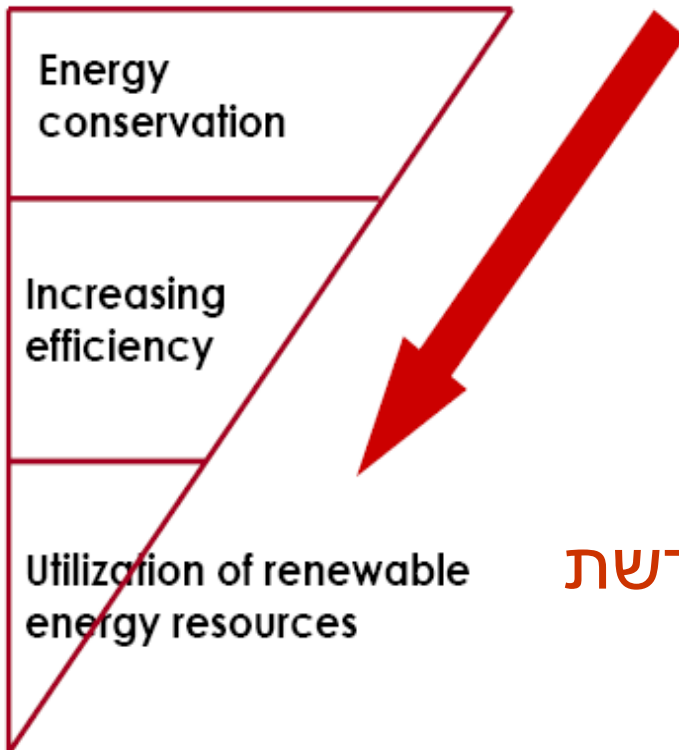
2. Spot Cooling / Ventilation

3. Displacement Cooling / Ventilation

3. מערכות בקרה

2. עקרונות בהתייעלות אנרגטית

Building energy consumption



- שימור אנרגיה

- שיפור היעילות האנרגטית

- שימוש במקורות אנרגיה מתחדשת



2.3 שימוש במקורות אנרגיה מתחדשת

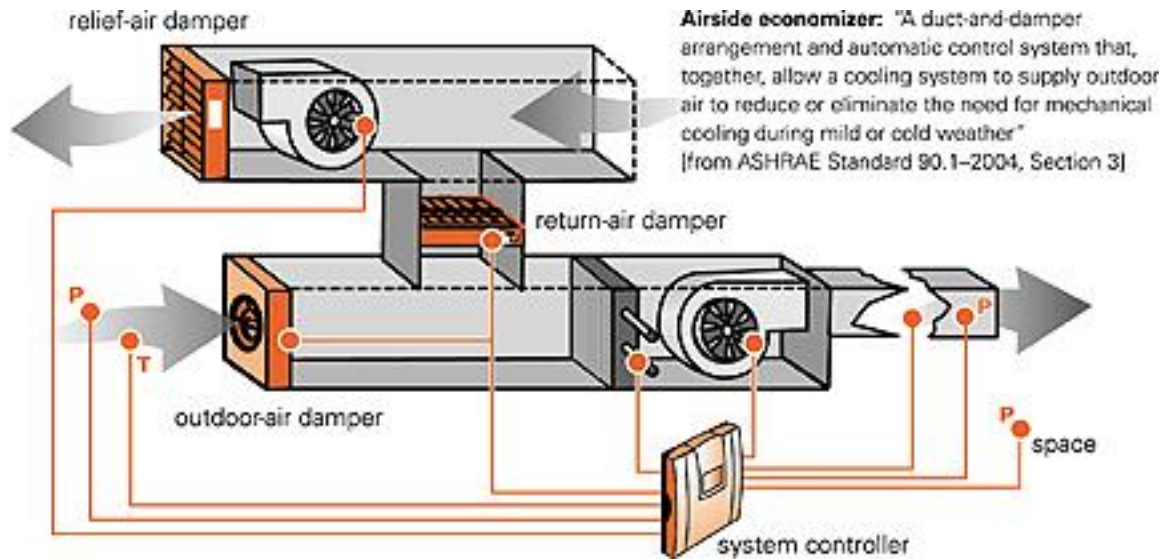
1. אוויר

2. מים

3. אדמה

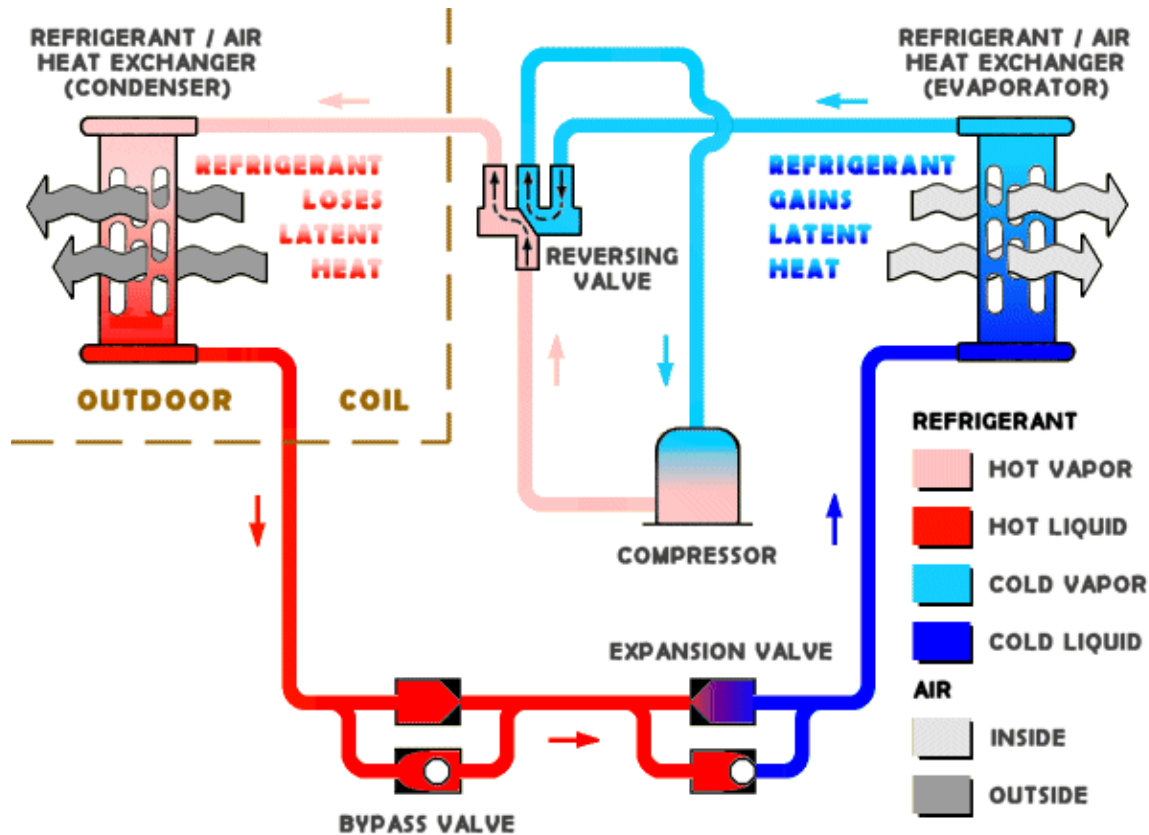
4. אש

והחידוש - הוא מאוויר ומים לאדמה ואש

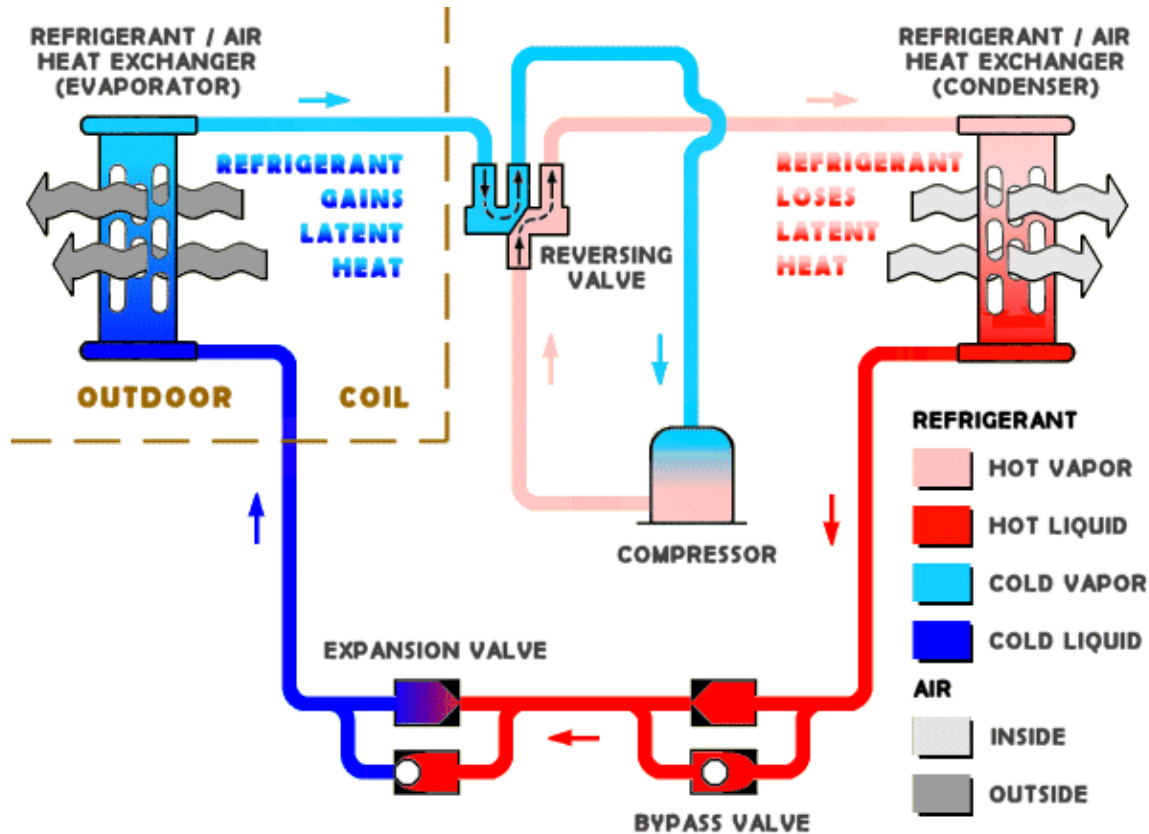


אקונומיזר





משאבת חום



משאבת חום ●

מים

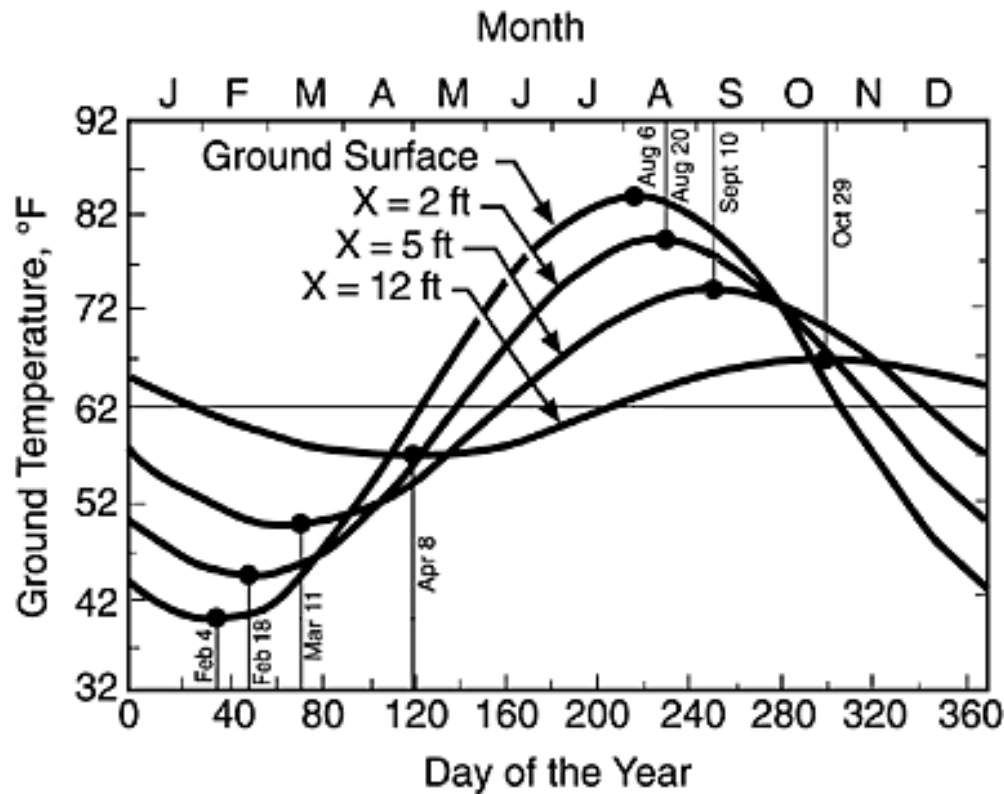
- עיבוי באמצעות מי ים
- מי אקוויפר

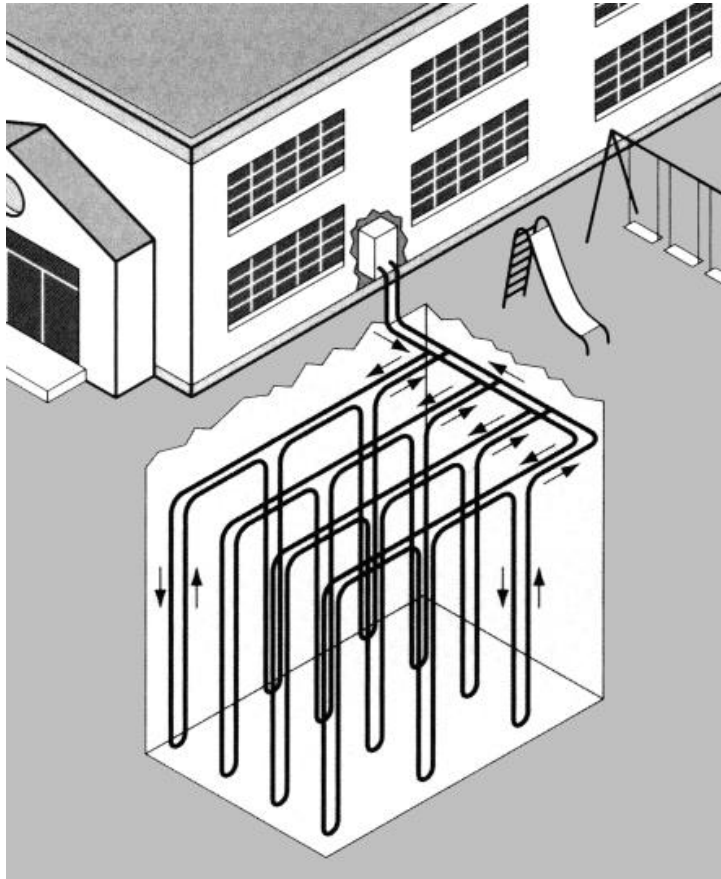


● גיאותרמי



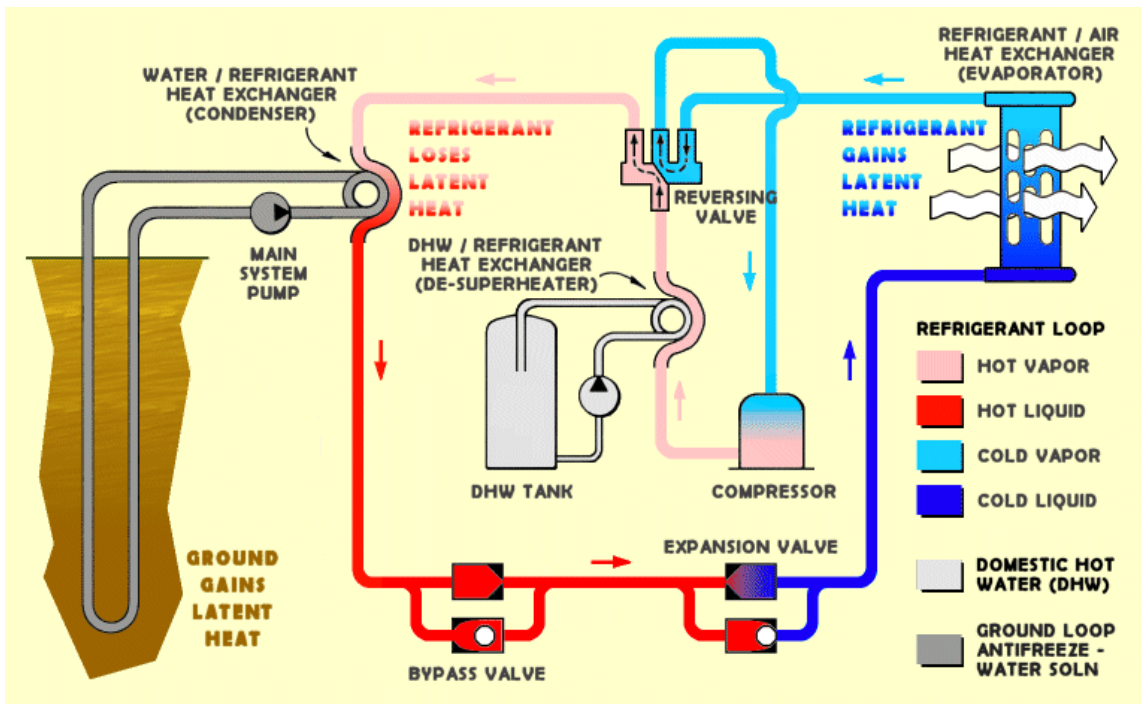
גיאותרמי



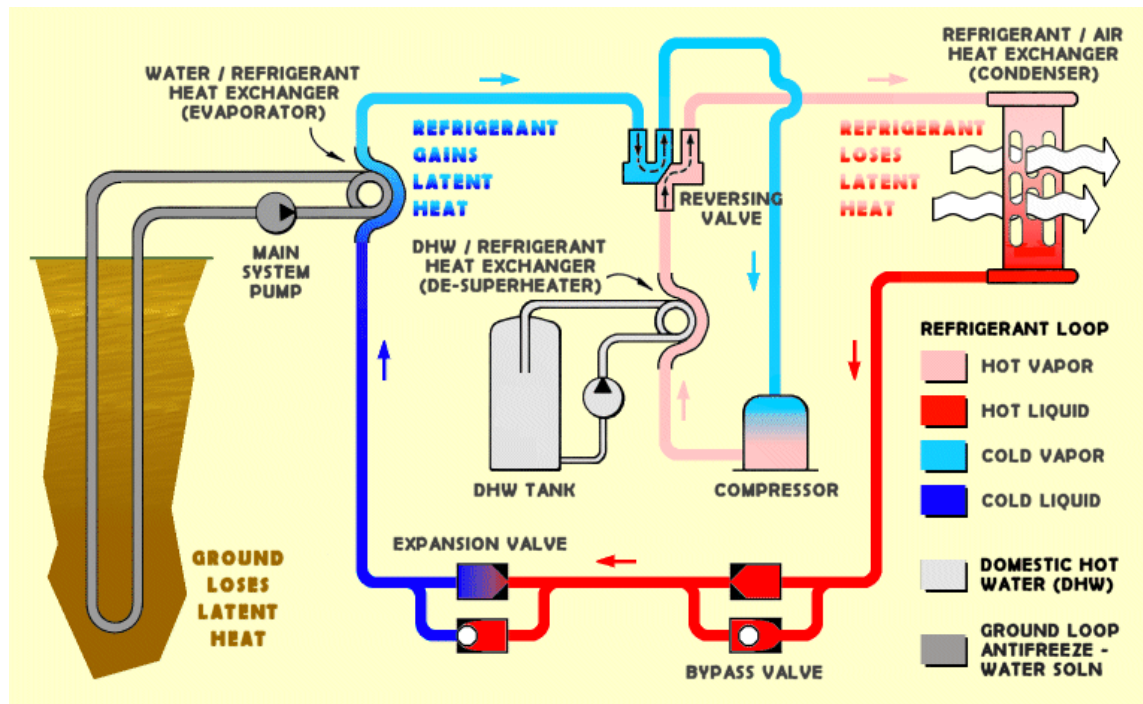


● גיאותרמי





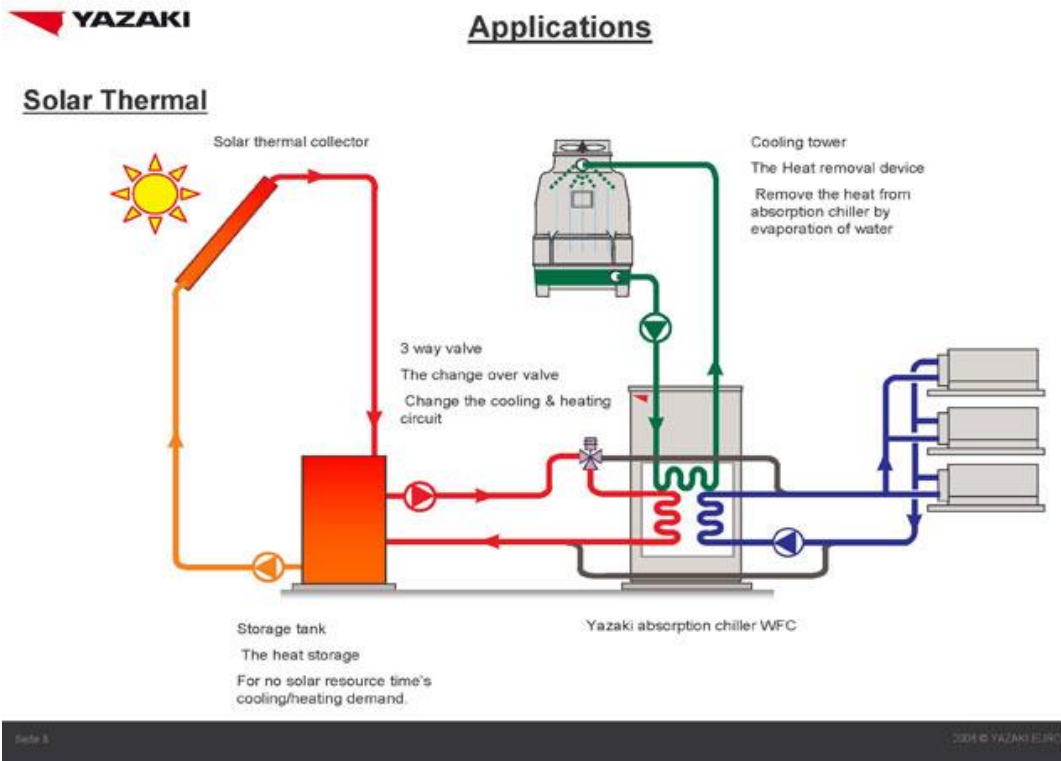
גיאותרמי



גיאותרמי



מיזוג סולרי



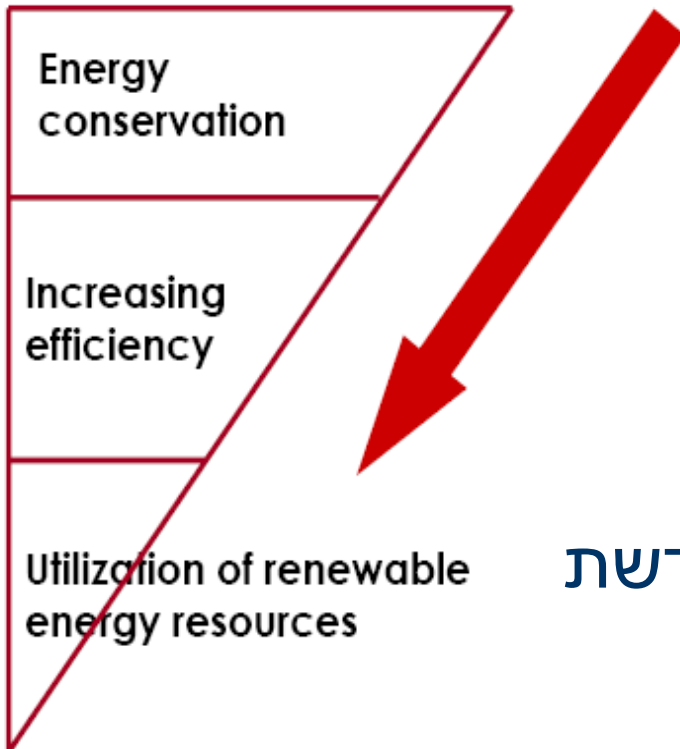


2.3 סיכום מקורות אנרגיה מתחדשת

1. אוויר - אקונומייזר אוויר צח, משאבת חום
2. מים - עיבוי באמצעות מי ים, מי אקוויפר
3. **אדמה** - עיבוי גיאותרמי, משאבת חום גיאותרמי
4. **אש** - צ'ילר ספיגה סולרי

2. סיכום עקרונות בהתייעלות אנרגטית

Building energy consumption



● שימור אנרגיה

● שיפור היעילות האנרגטית

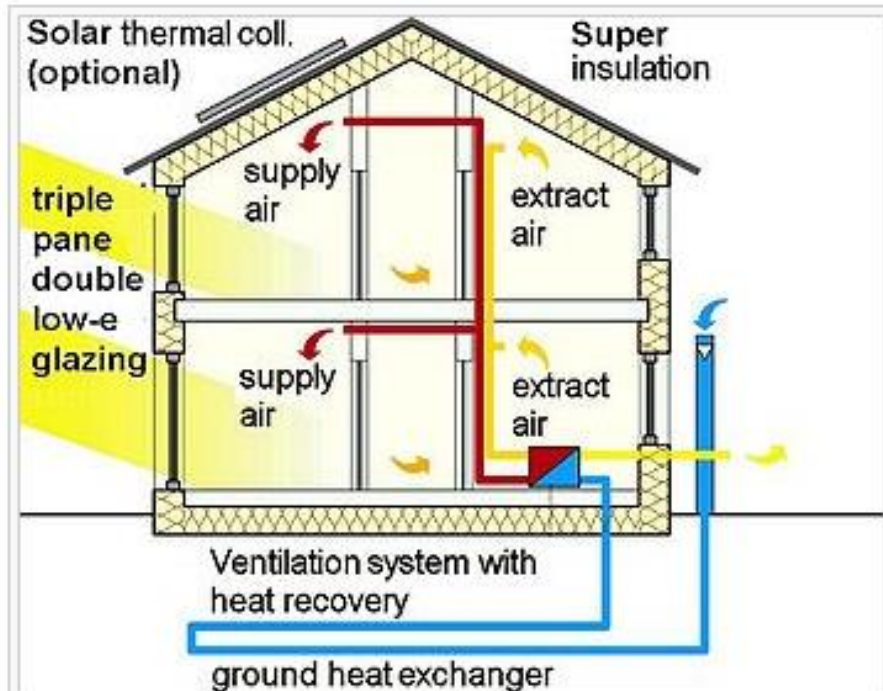
● שימוש במקורות אנרגיה מתחדשת

3. תיאורי מקרה של יישומים מתקדמים



Net ZEB

Passive House



The Passivhaus uses a combination of low-energy building techniques and technologies.



Net ZEB

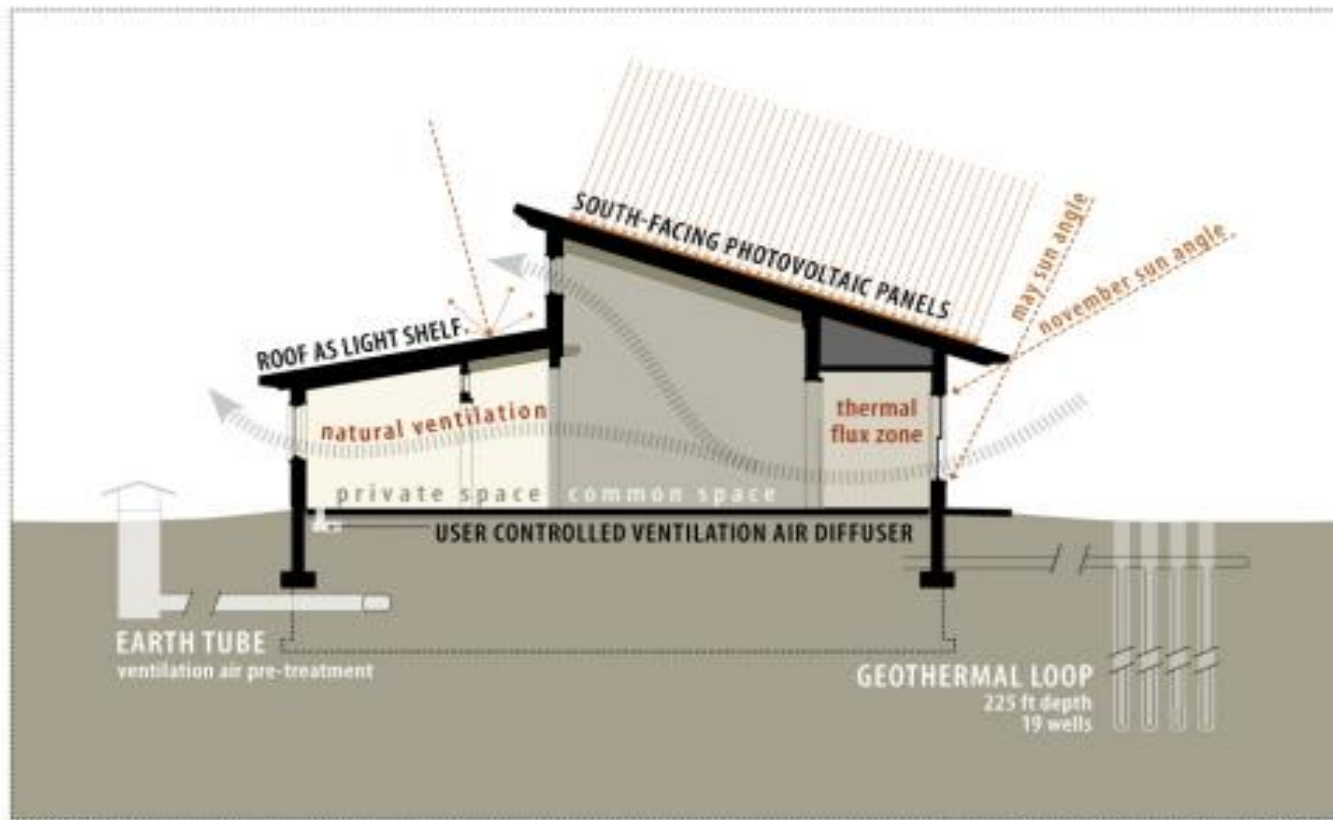


EXHIBIT F

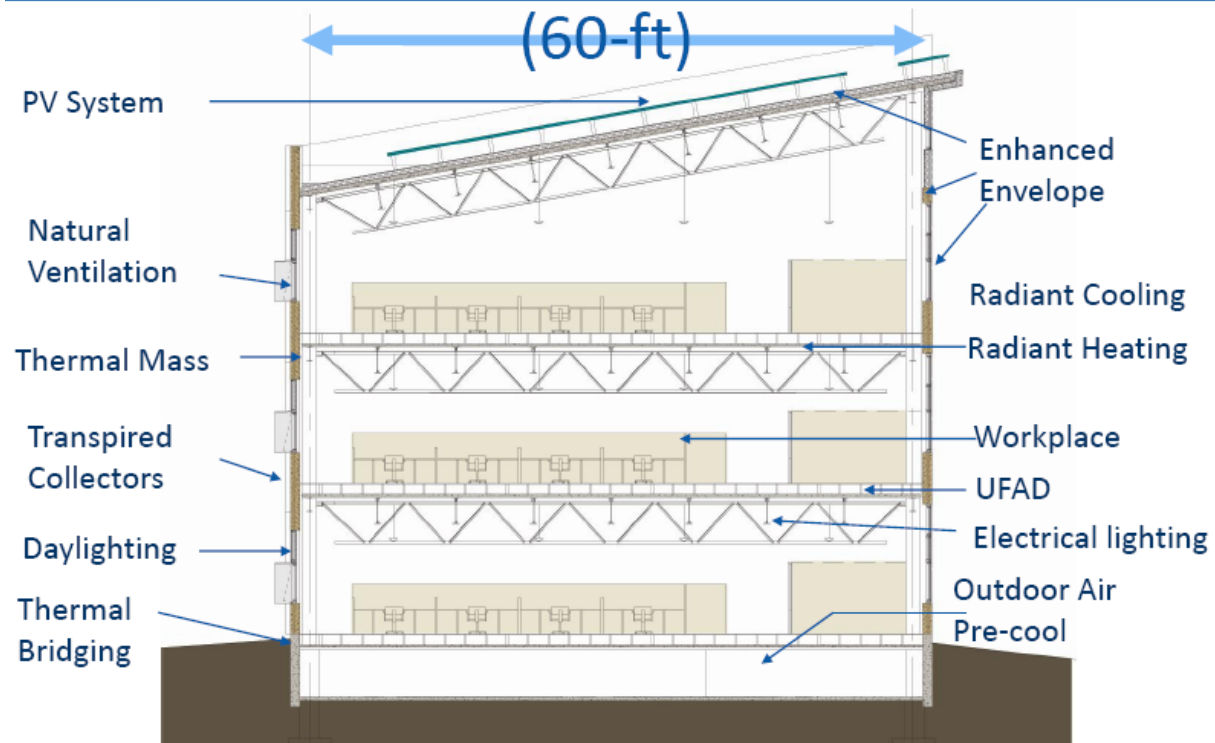
ALDO LEOPOLD LEGACY CENTER
Building Section

Net ZEB



Net ZEB

The Section



1. לאן נושבת הרוח? לכיוון הזברה
2. עקרונות בהתייעלות אנרגטית:
 1. שימור אנרגיה - אוורור משמר אנרגיה, ניצול חום שיורי
 2. שיפור היעילות האנרגטית - מערכות ייצור מים קרים / קצה / בקרה
 3. שימוש במקורות אנרגיה מתחדשת - אוויר, מים, אדמה, אש
3. תיאורי מקרה של יישומים מתקדמים - NZEB