

שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח באמצעות קו-גנרציה  
CCHP- Combined Cooling, Heat & Power generation



מהנדס יוני מלאכי

כנס אימקם- 4.11.2015



## שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח באמצעות קו-גנרציה - CCHP

### ראשי פרקים:

- **תרמו-דינמיקה בסיסית של תחנות כוח:**
  - מחזור משולב- טורבינת בעירה וטורבינת קיטור
  - קו-גנרציה- ייצור משולב של כוח וחום
- **שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח:**
  - קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה
  - קו-גנרציה- קירור באמצעות קיטור
- **שיטות קירור באמצעות קיטור:**
  - צ'ילר במחזור ספיגה
  - צ'ילר במחזור דחיסה

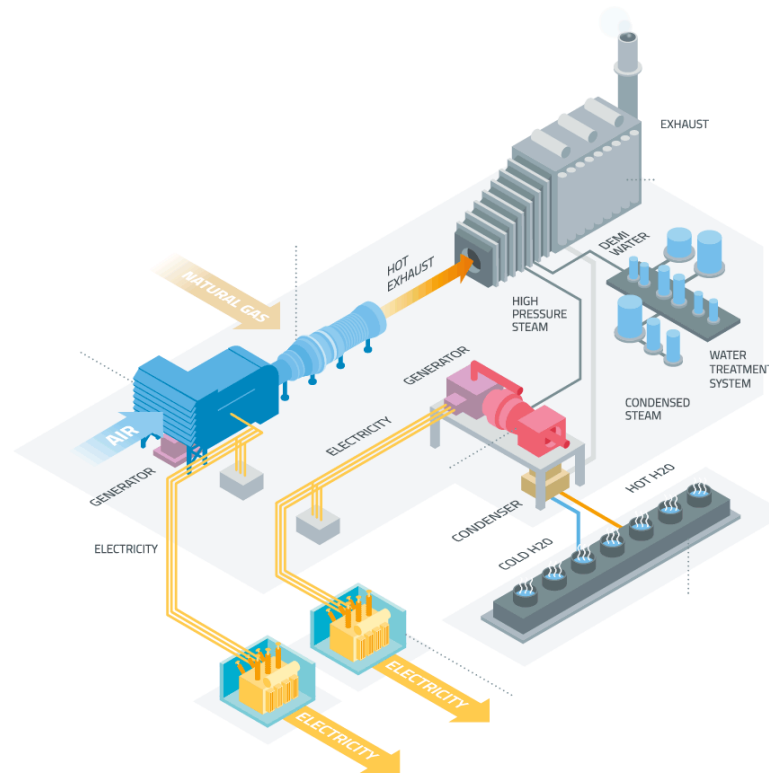


## שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח באמצעות קו-גנרציה - CCHP

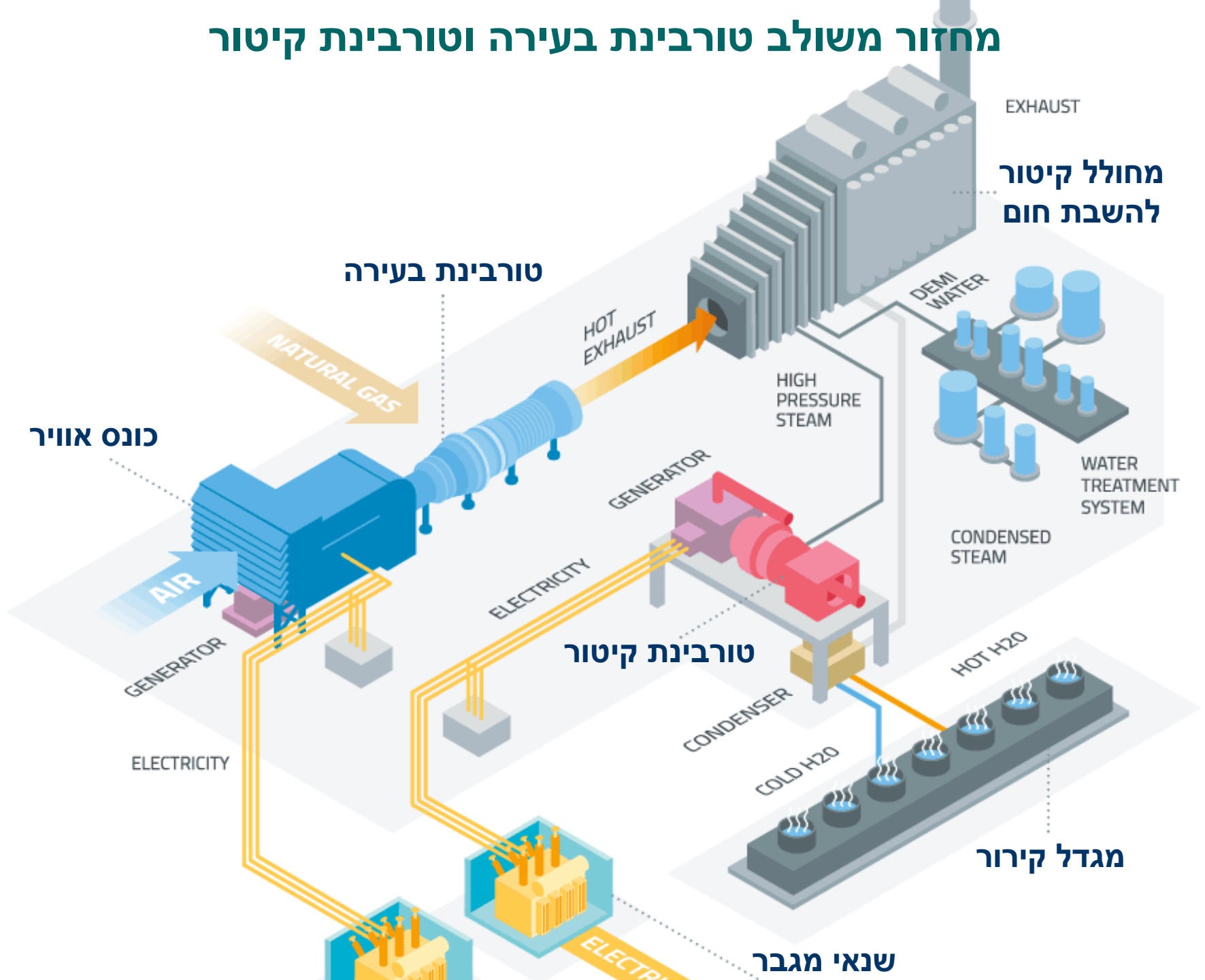
### ראשי פרקים:

- **תרמו-דינמיקה בסיסית של תחנות כוח:**
  - מחזור משולב- טורבינת בעירה וטורבינת קיטור
  - קו-גנרציה- ייצור משולב של כוח וחום
- **שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח:**
  - קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה
  - קו-גנרציה- קירור באמצעות קיטור
- **שיטות קירור באמצעות קיטור:**
  - צ'ילר במחזור ספיגה
  - צ'ילר במחזור דחיסה

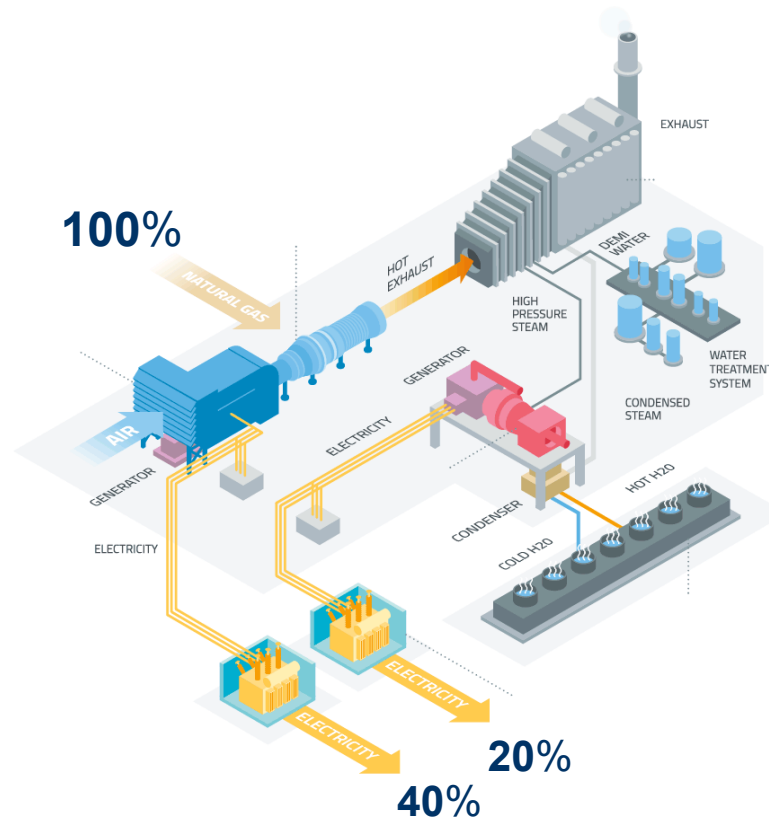
# תרמו-דינמיקה בסיסית של תחנות כוח- מחזור משולב טורבינת בעירה וטורבינת קיטור



# מחזור משולב טורבינת בעירה וטורבינת קיטור



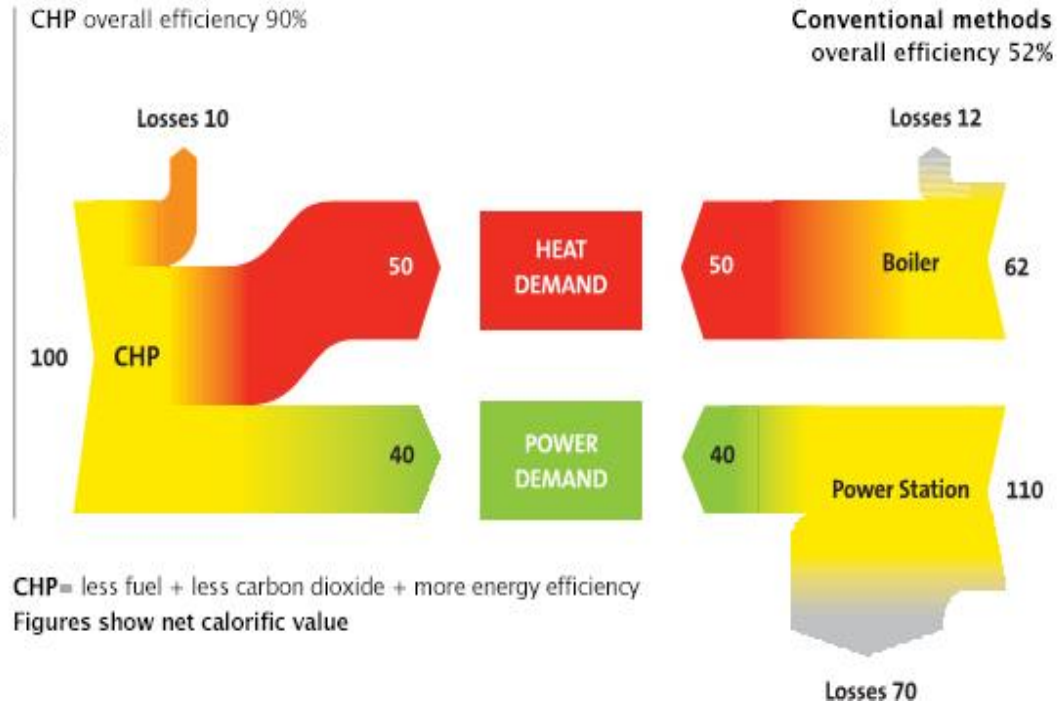
# תרמו-דינמיקה בסיסית של תחנות כוח- מחזור משולב טורבינת בעירה וטורבינת קיטור





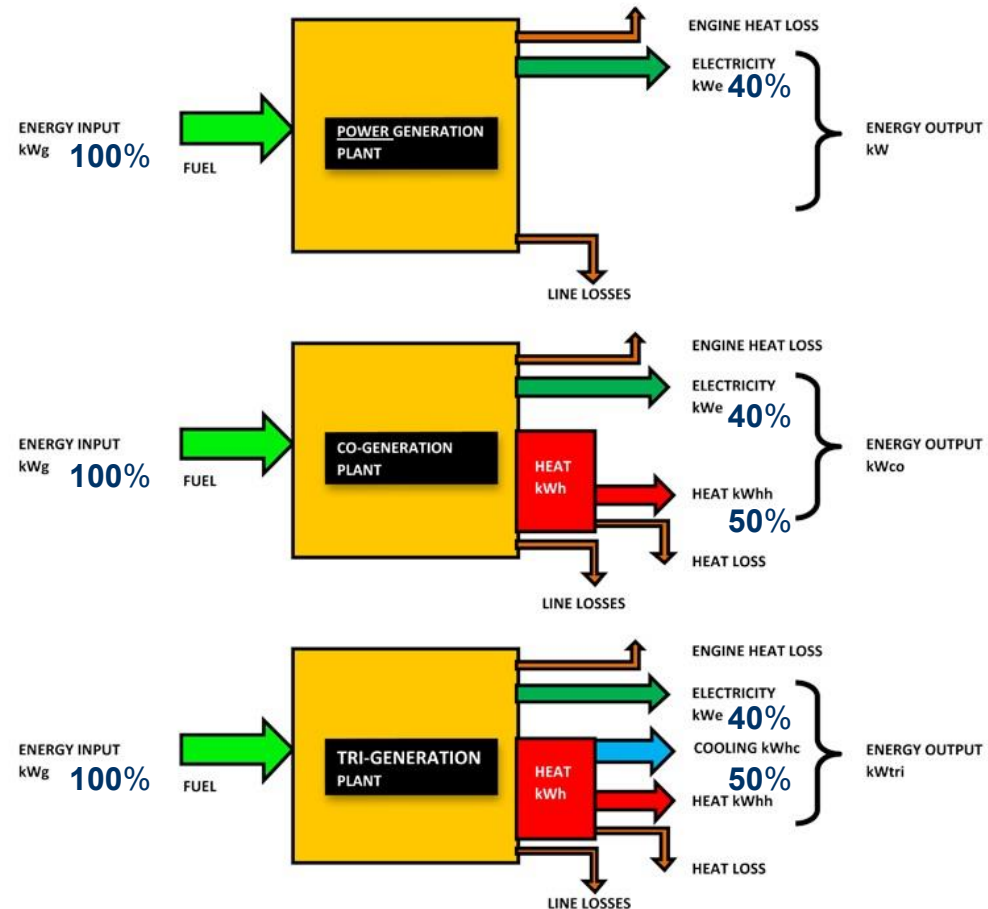
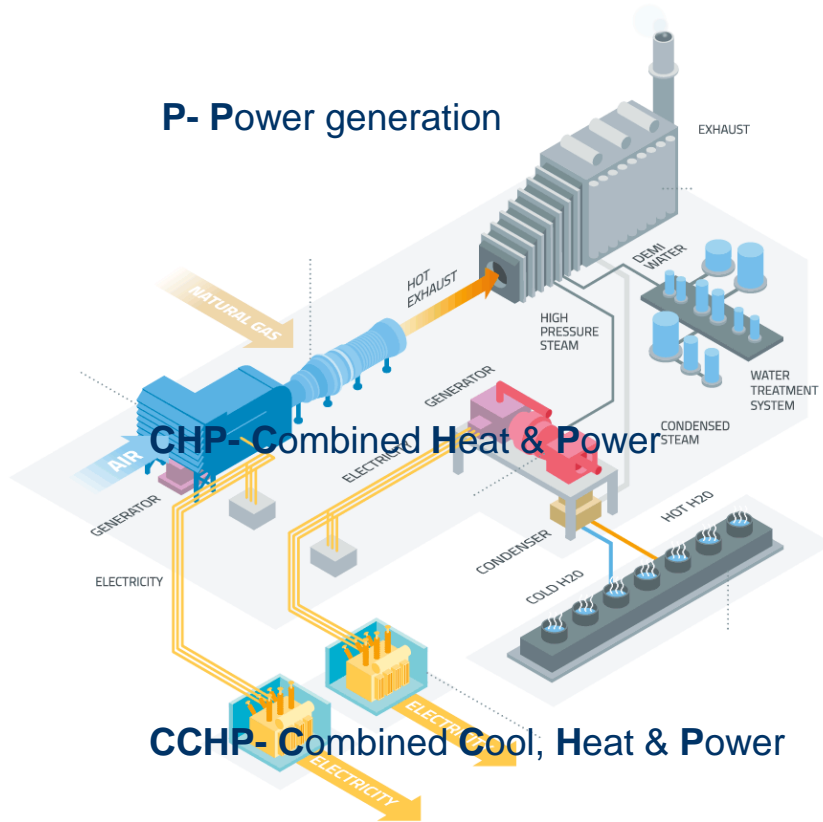
## תרמו-דינמיקה בסיסית של תחנות כוח-קו-גנרציה- מחזור משולב של כוח וחום

This Sankey diagram shows the energy distribution per unit quantity of fuel to a CHP versus conventional boiler and mains supplied electricity.



**CHP- Combined Heat & Power generation**

# תרמו-דינמיקה בסיסית של תחנות כוח-קו-גנרציה- מחזור משולב של כוח וחום







## שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח באמצעות קו-גנרציה - CCHP

### ראשי פרקים:

- **תרמו-דינמיקה בסיסית של תחנות כוח:**
  - מחזור משולב- טורבינת בעירה וטורבינת קיטור
  - קו-גנרציה- ייצור משולב של כוח וחום
- **שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח:**
  - קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה
  - קו-גנרציה- קירור באמצעות קיטור
- **שיטות קירור באמצעות קיטור:**
  - צ'ילר במחזור ספיגה
  - צ'ילר במחזור דחיסה



## שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח באמצעות קו-גנרציה - CCHP

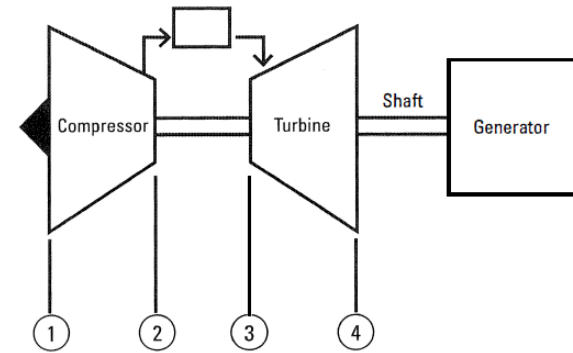
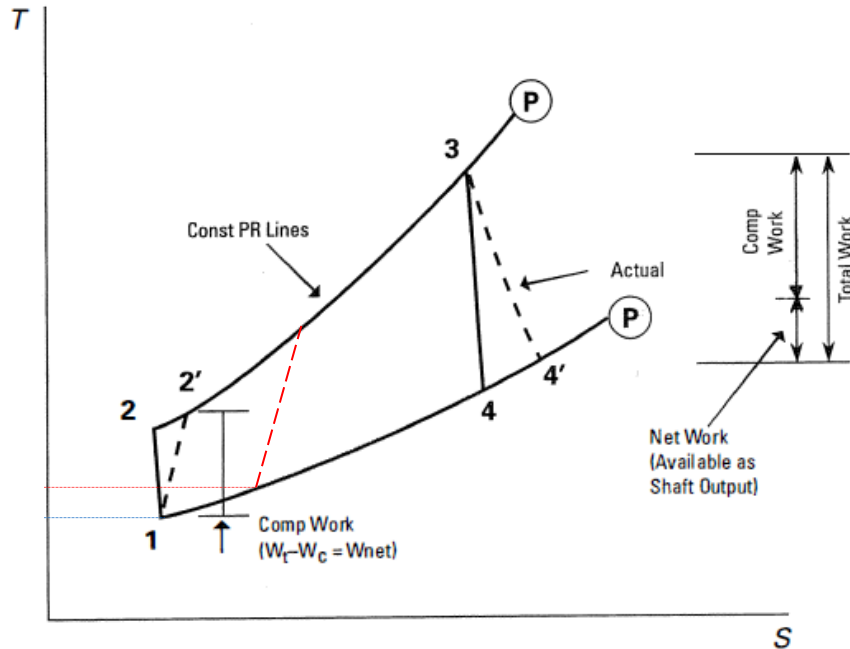
### ראשי פרקים:

- תרמו-דינמיקה בסיסית של תחנות כוח:
  - מחזור משולב- טורבינת בעירה וטורבינת קיטור
  - קו-גנרציה- ייצור משולב של כוח וחום
- שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח:
  - קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה
  - קו-גנרציה- קירור באמצעות קיטור
- שיטות קירור באמצעות קיטור:
  - צ'ילר במחזור ספיגה
  - צ'ילר במחזור דחיסה

## מחזור תחנת כוח בסיסי- טורבינת בעירה- Brayton Cycle

2. עבודת המדחס גדלה עם עליית הטמפ'

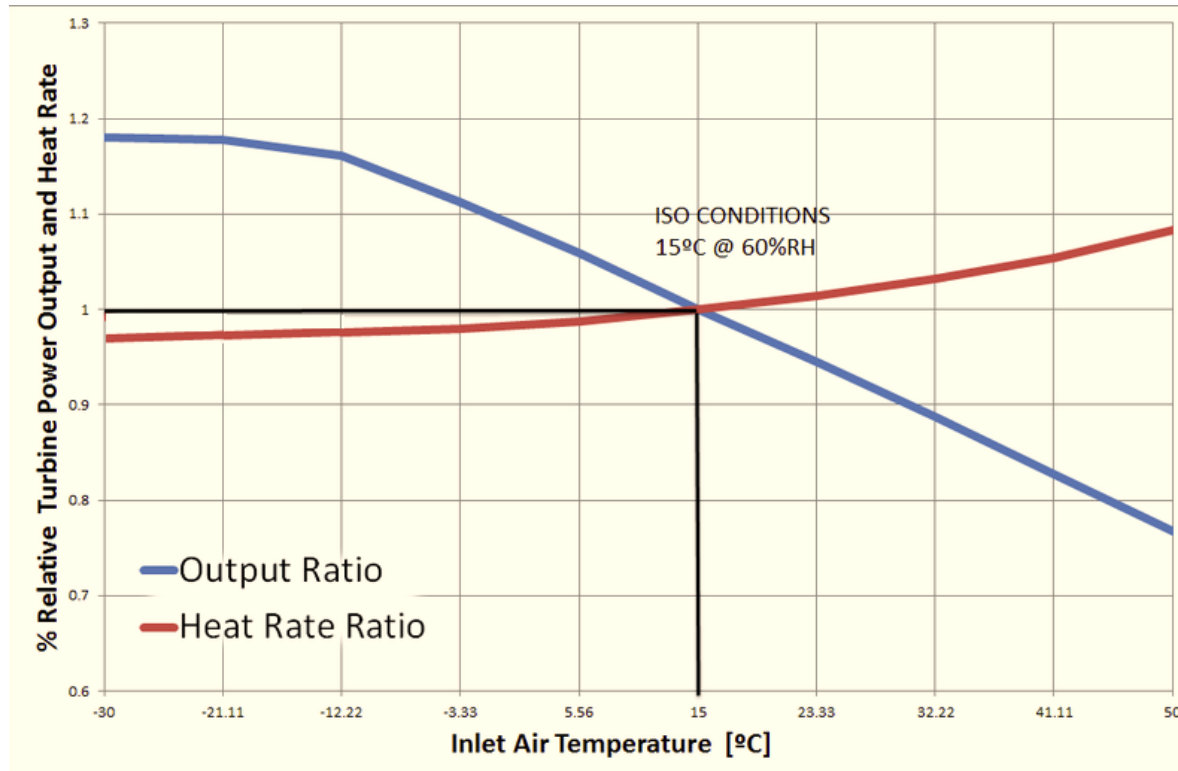
1. צפיפות האוויר קטנה עם עליית הטמפ'





## שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח- קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה

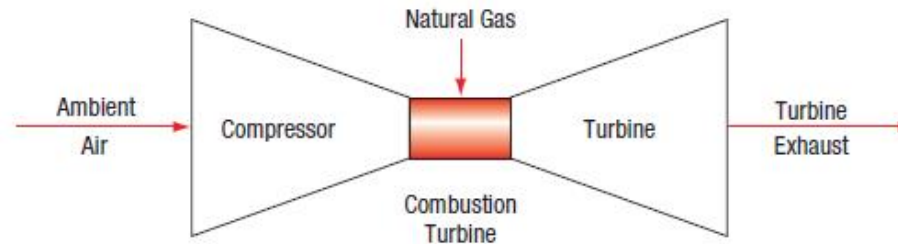
הבעיה- אבדן תפוקה בטמפ' חיצונית גבוהה, בשיא הביקוש ובתעריפי פסגה





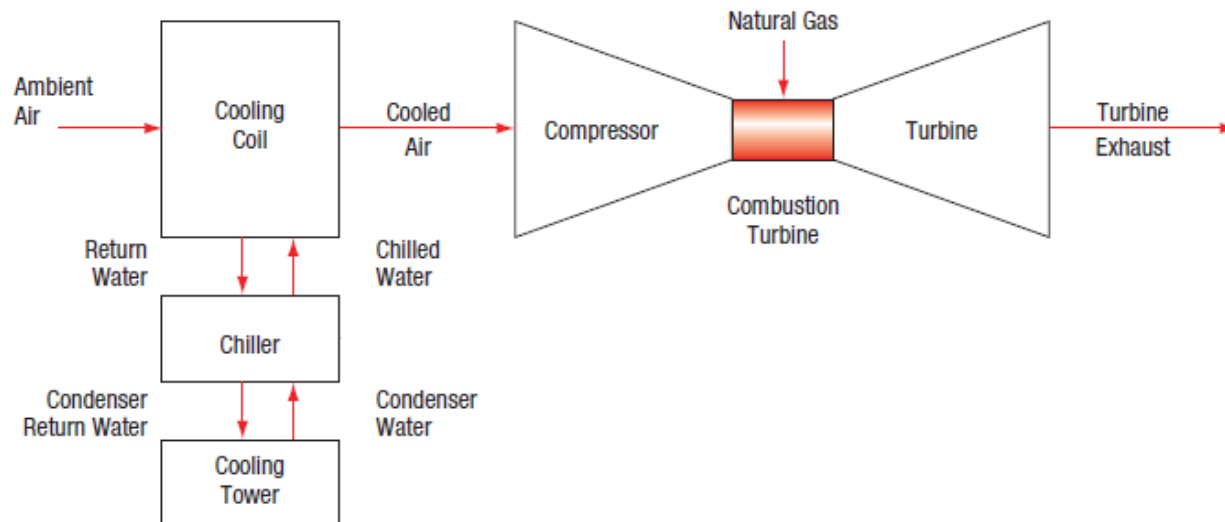
## שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח- קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה

### הפתרון- קירור האוויר הנכנס לטורבינה- Combustion Turbine Inlet Air Cooling



# שילוב צילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח- קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה

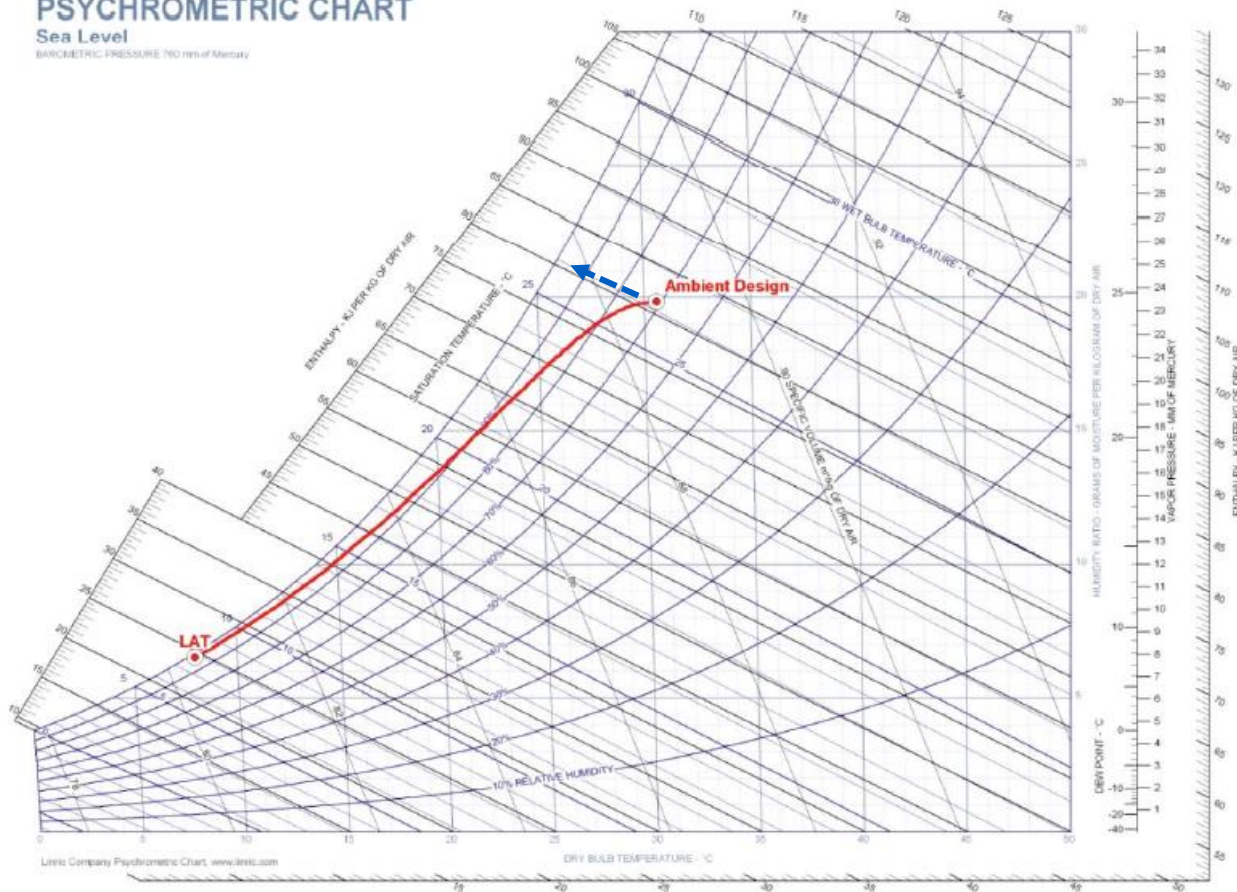
## הפתרון- קירור האוויר הנכנס לטורבינה- Combustion Turbine Inlet Air Cooling



# שילוב צילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח- קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה

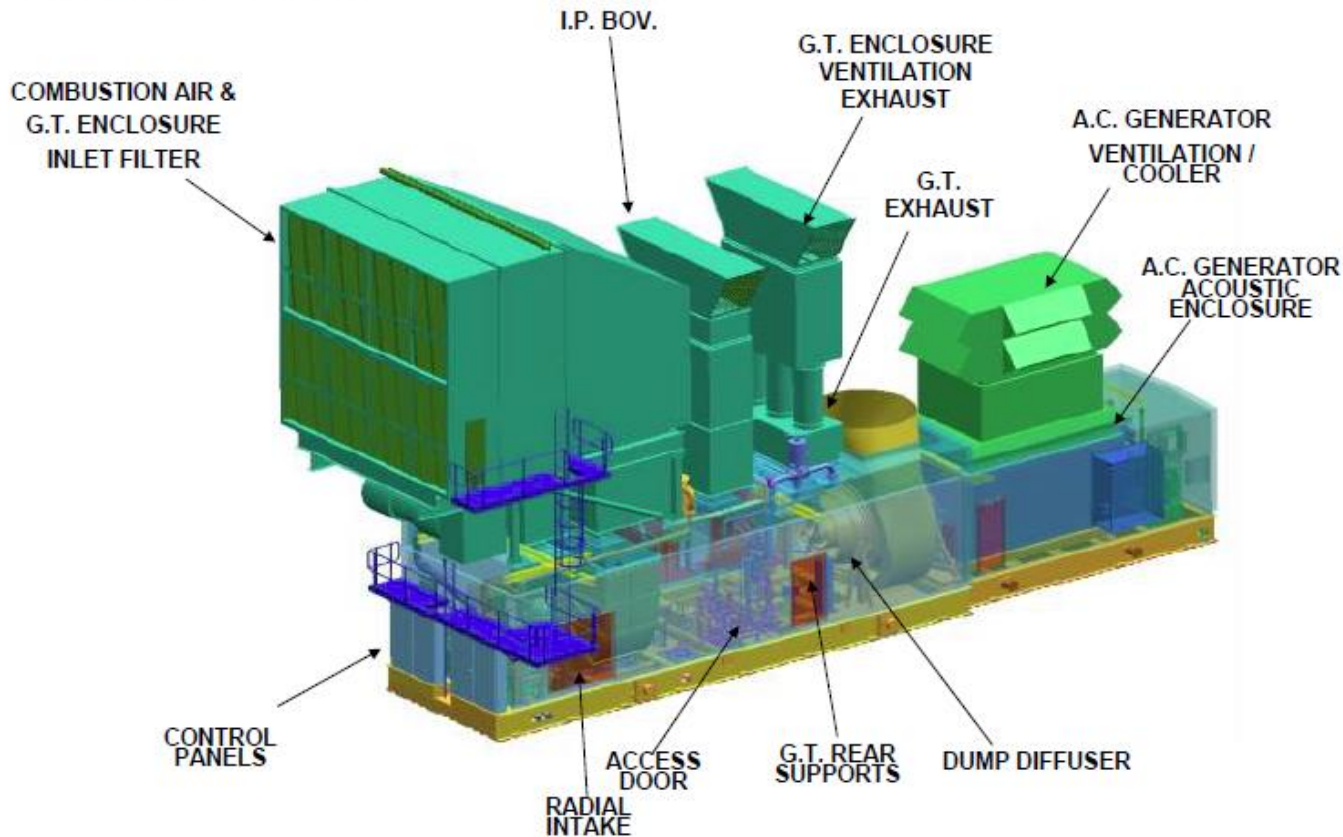
## PSYCHROMETRIC CHART

Sea Level  
 BAROMETRIC PRESSURE: 760 mm of Mercury



# שילוב צילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח- קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה

Trent 60 GenSet - Package







## שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח- קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה

סקירת פרויקט ייחודי- שילוב מערכת צ'ילרים בתפוקה של 5000 טון קירור לשיפור יעילות  
ייצור החשמל בתחנת כוח בעלת הספק ייצור כולל של 110 מגה-וואט





# שילוב צילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח- קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה





## שילוב צילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח- קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה







## שילוב צילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח- קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה





## שילוב צילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח- קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה



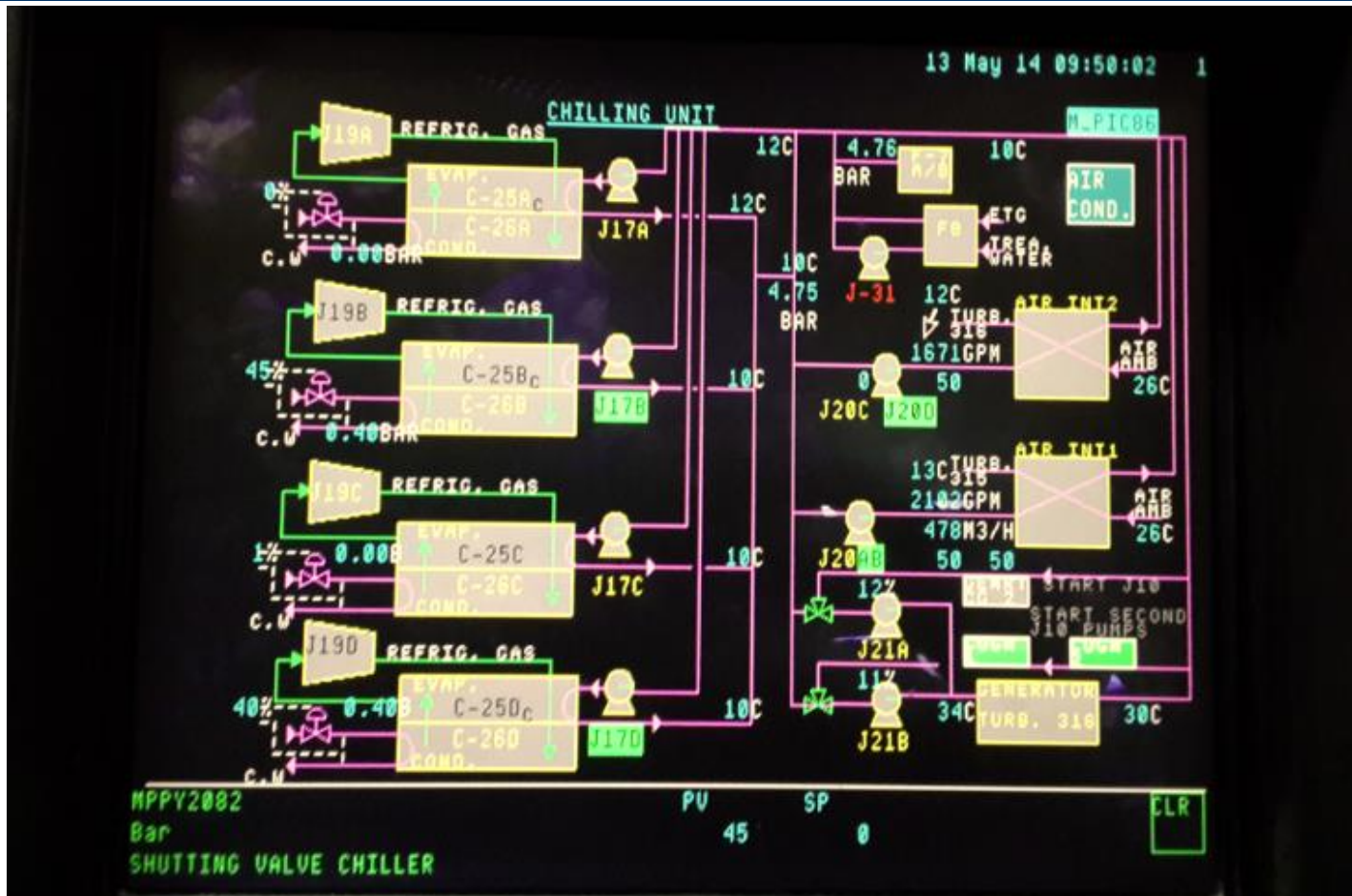


## שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח- קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה





# שילוב צילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח- קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה





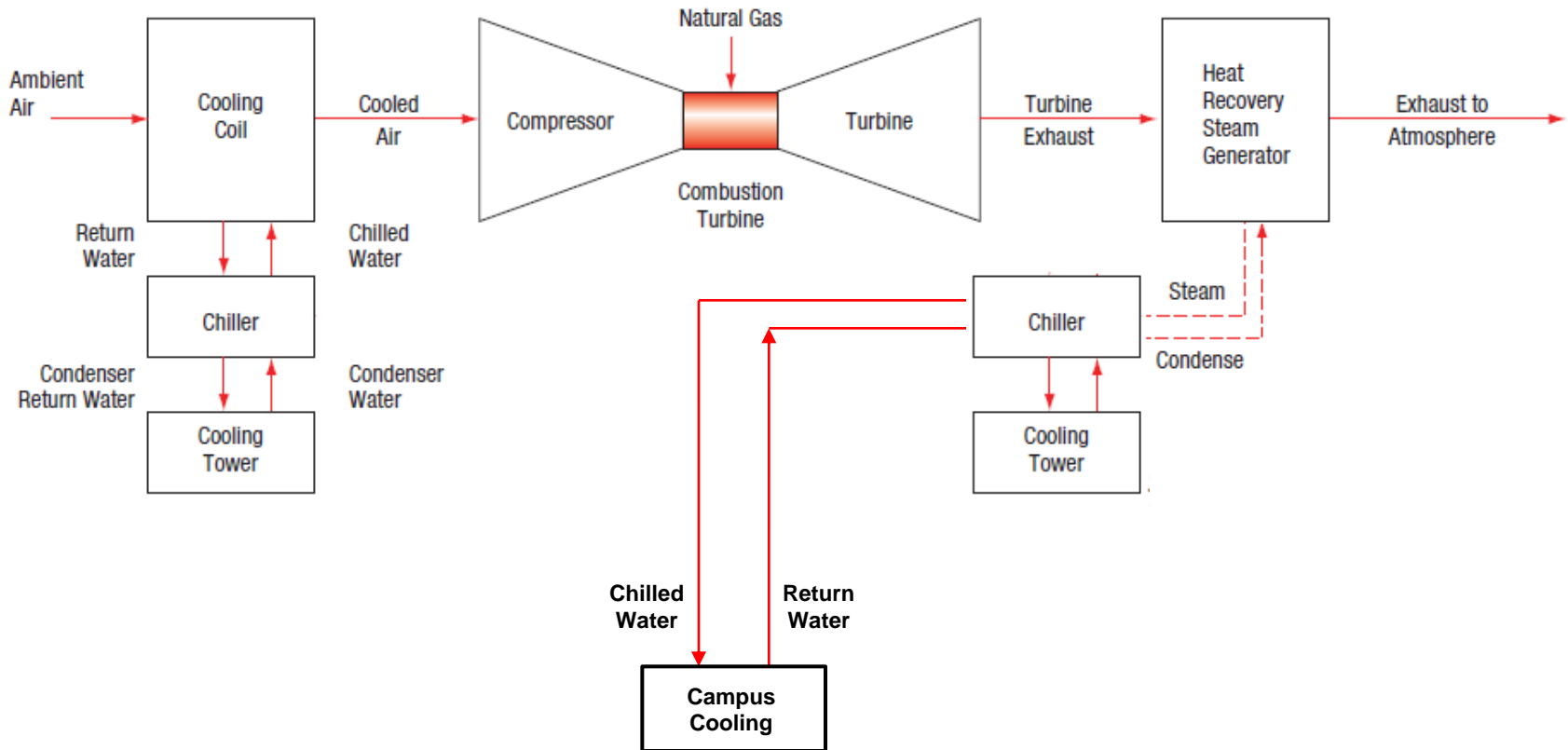
# שילוב צילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח- קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה





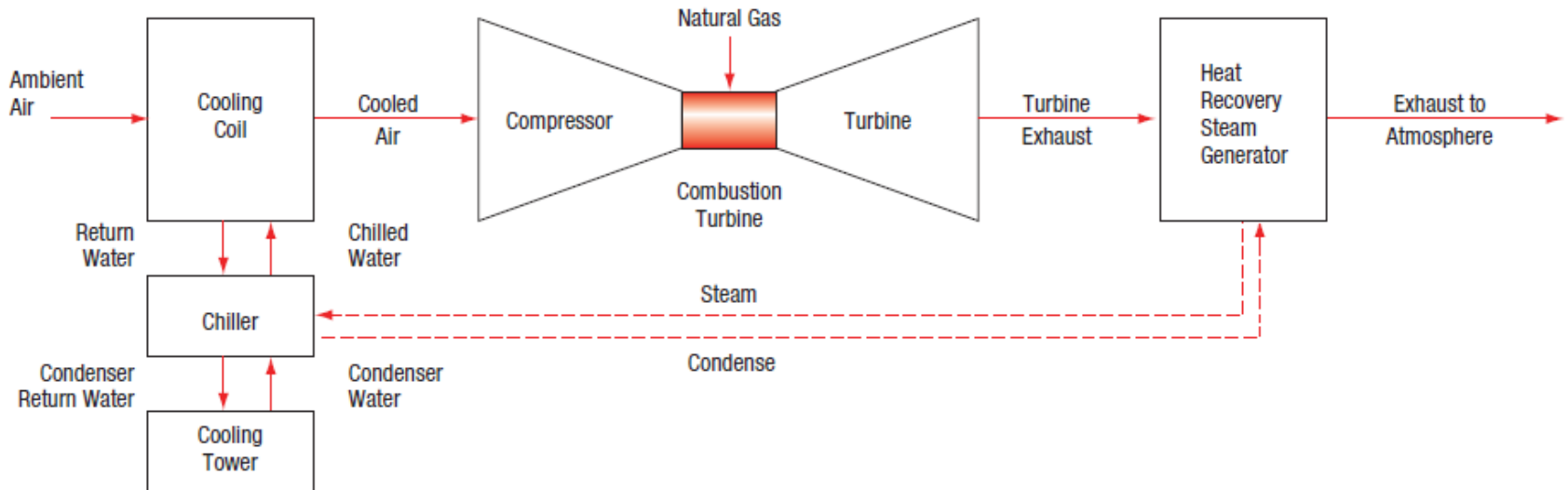


# שילוב צילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח- קו-גנרציה- קירור באמצעות קיטור





# שילוב צילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח- קו-גנרציה- קירור באמצעות קיטור





## שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח באמצעות קו-גנרציה - CCHP

### ראשי פרקים:

- תרמו-דינמיקה בסיסית של תחנות כוח:
  - מחזור משולב- טורבינת בעירה וטורבינת קיטור
  - קו-גנרציה- ייצור משולב של כוח וחום
- שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח:
  - קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה
  - קו-גנרציה- קירור באמצעות קיטור
- שיטות קירור באמצעות קיטור:
  - צ'ילר במחזור ספיגה
  - צ'ילר במחזור דחיסה



## שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח באמצעות קו-גנרציה - CCHP

### ראשי פרקים:

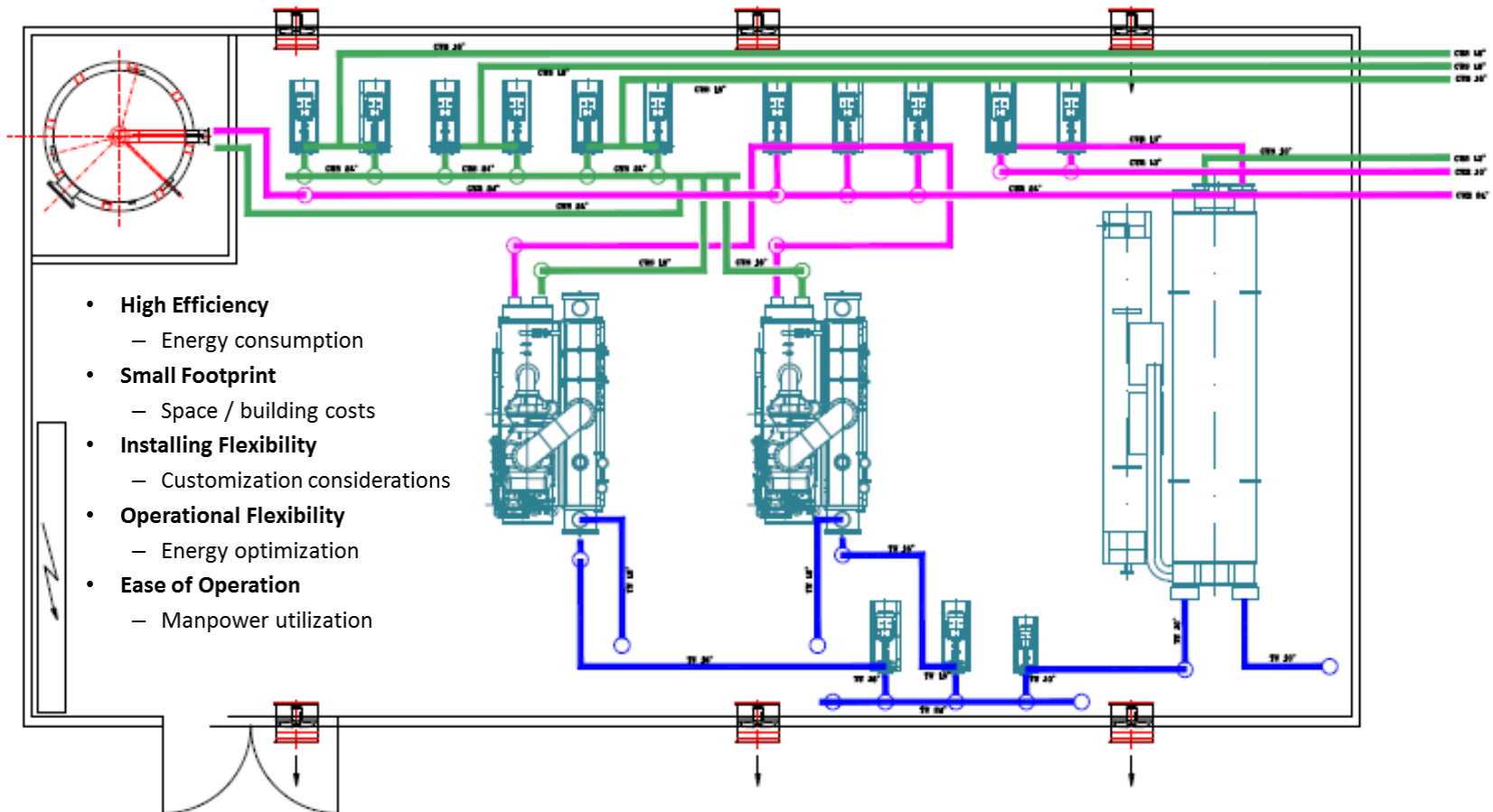
- **תרמו-דינמיקה בסיסית של תחנות כוח:**
  - מחזור משולב- טורבינת בעירה וטורבינת קיטור
  - קו-גנרציה- ייצור משולב של כוח וחום
- **שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח:**
  - קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה
  - קו-גנרציה- קירור באמצעות קיטור
- **שיטות קירור באמצעות קיטור:**
  - צ'ילר במחזור ספיגה
  - צ'ילר במחזור דחיסה



## שיטות קירור באמצעות קיטור- תחנת הכוח IPP אלון תבור

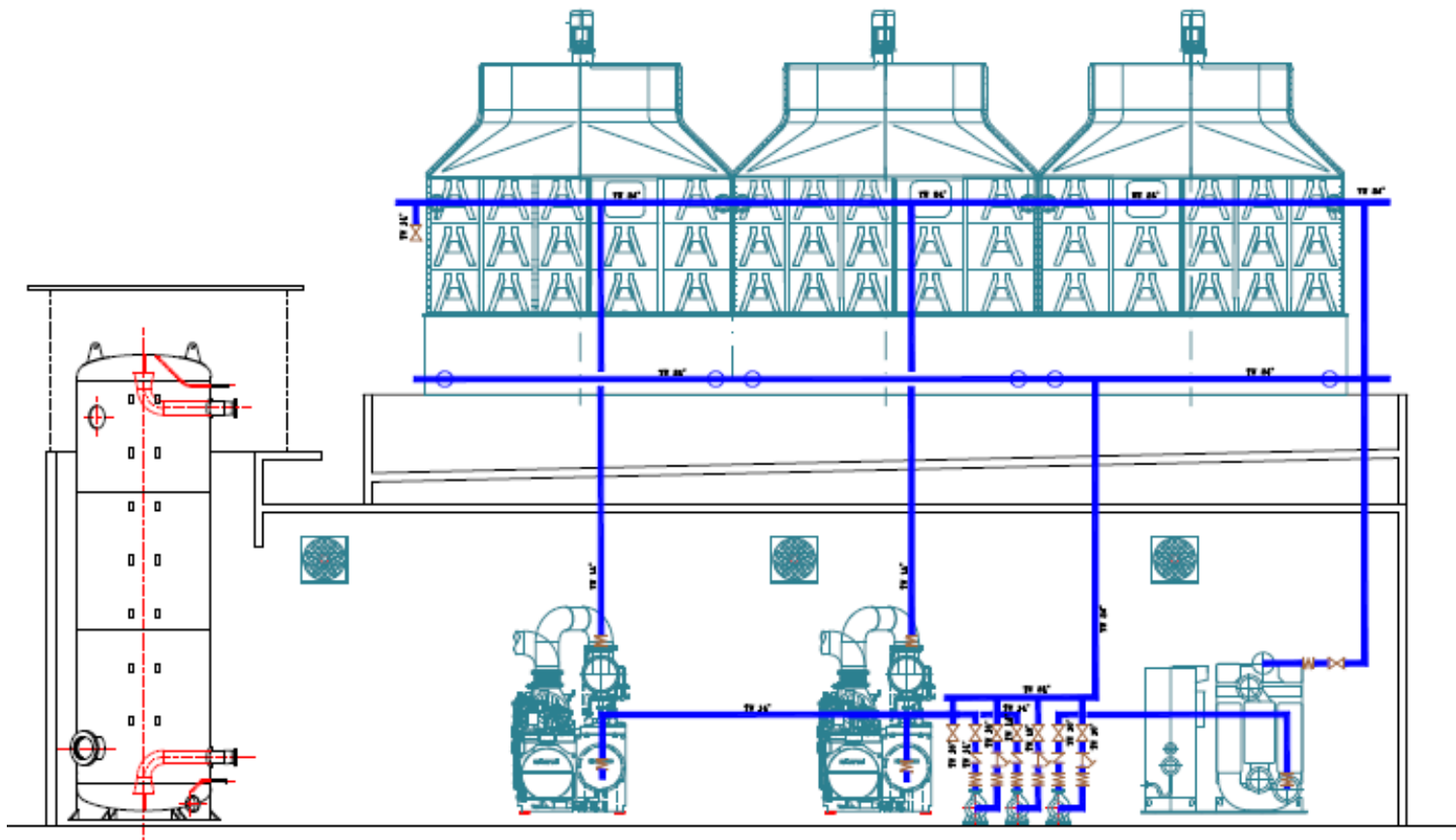


# שיטות קירור באמצעות קיטור - תחנת הכוח IPP אלון תבור



- **High Efficiency**
  - Energy consumption
- **Small Footprint**
  - Space / building costs
- **Installing Flexibility**
  - Customization considerations
- **Operational Flexibility**
  - Energy optimization
- **Ease of Operation**
  - Manpower utilization

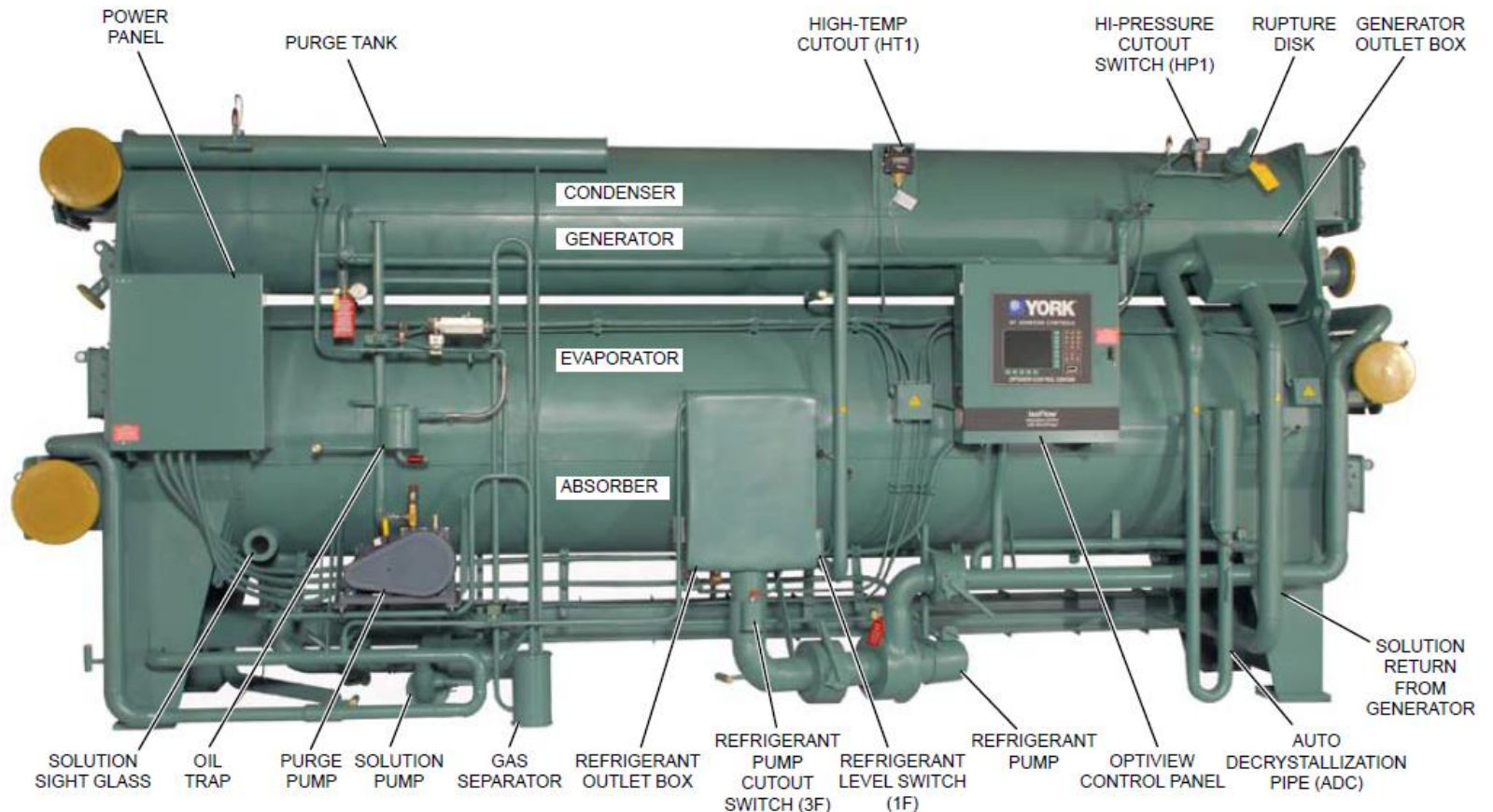
# שיטות קירור באמצעות קיטור - תחנת הכוח IPP אלון תבור







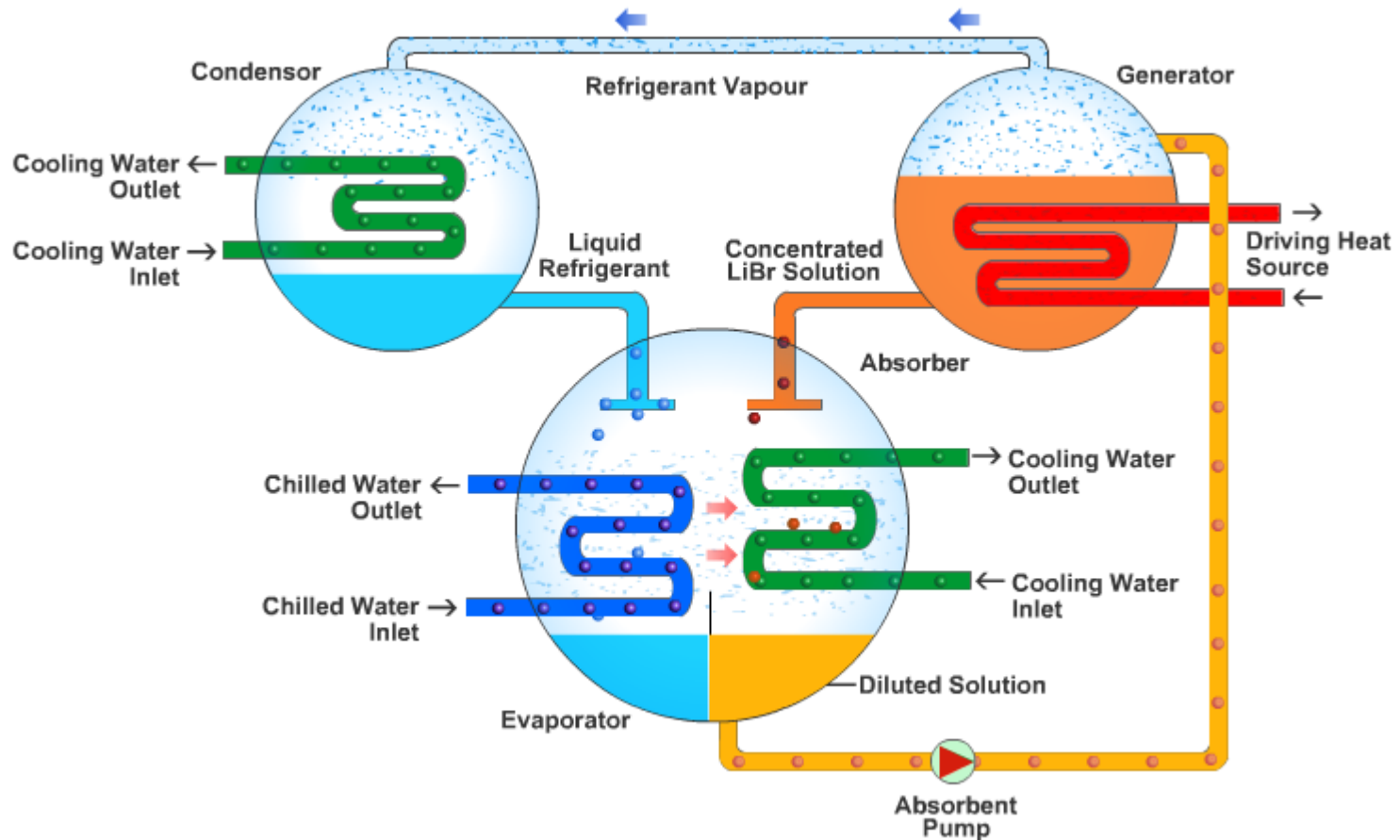
## שיטות קירור באמצעות קיטור- צ'ילר במחזור ספיגה



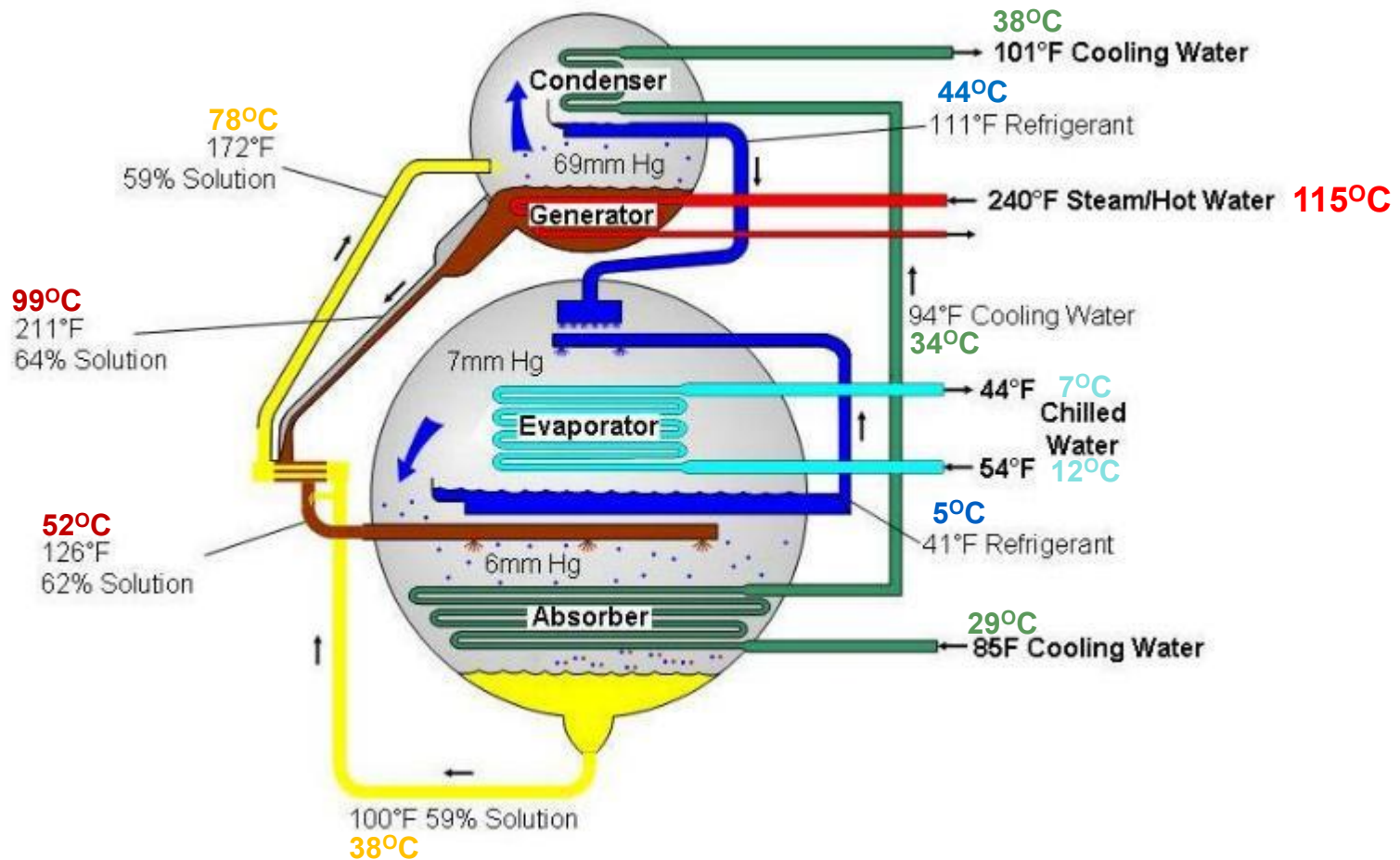
**York IsoFlow Absorption Chiller- YIA**

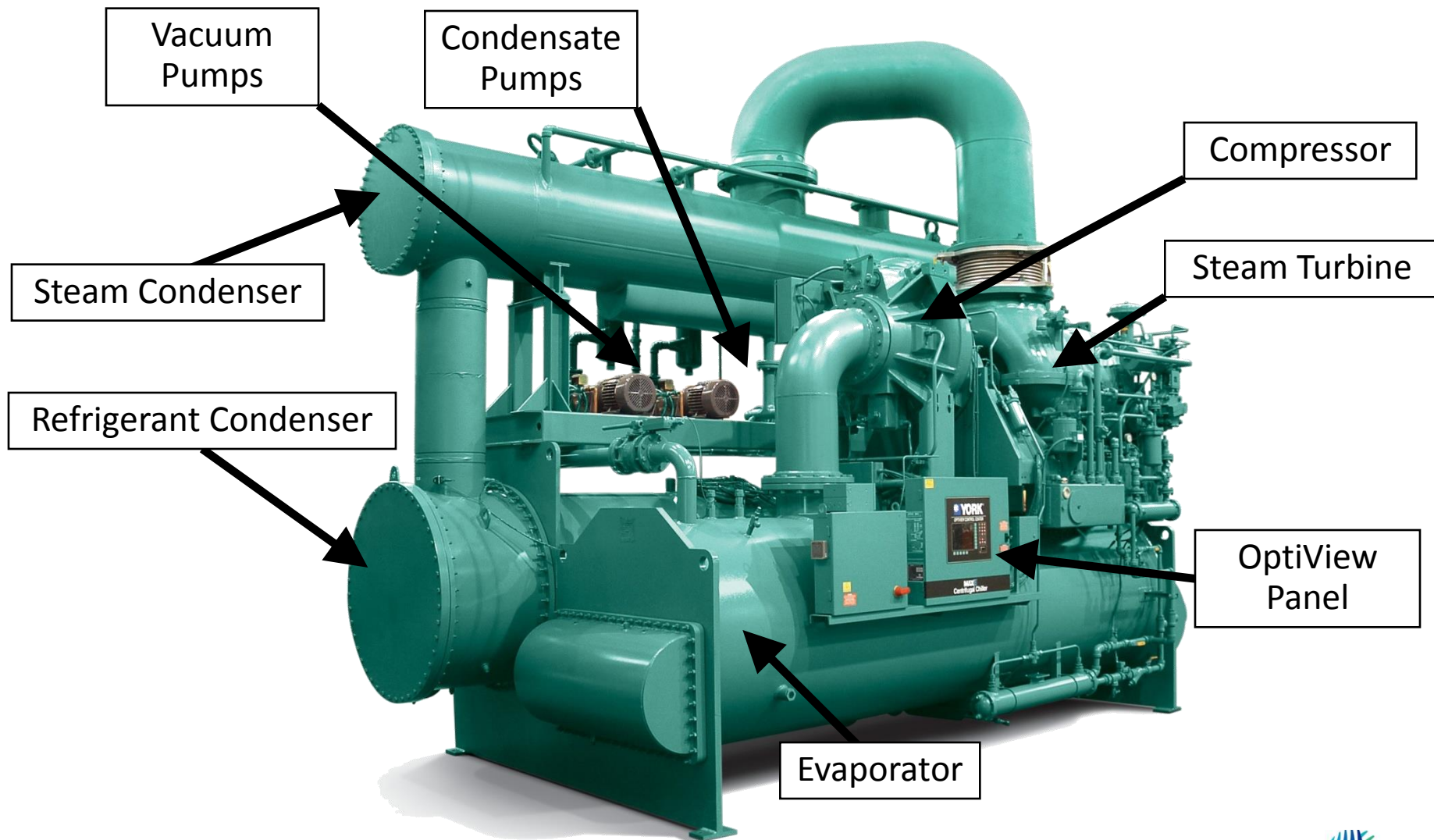


# שיטות קירור באמצעות קיטור - צ'ילר במחזור ספיגה

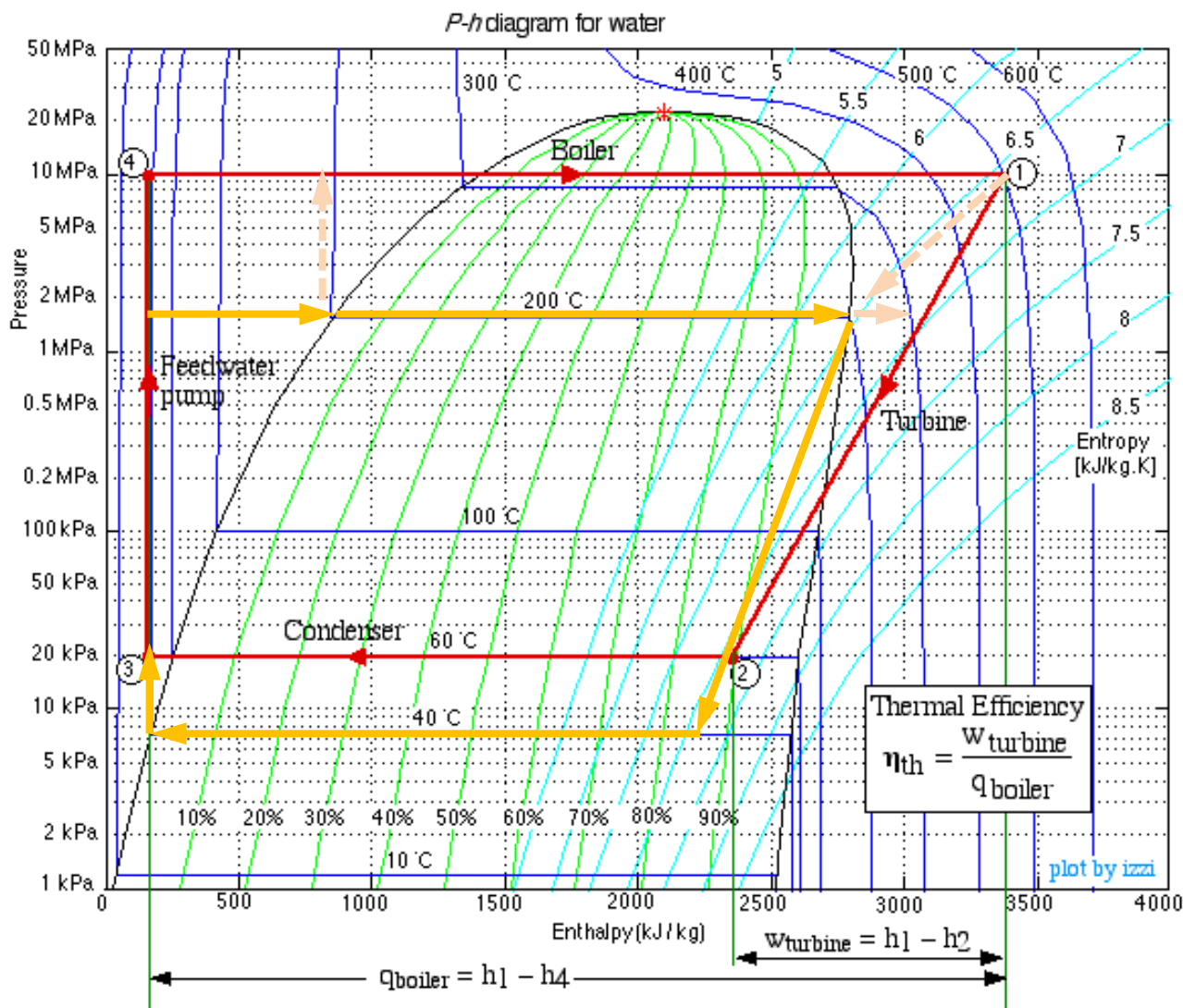


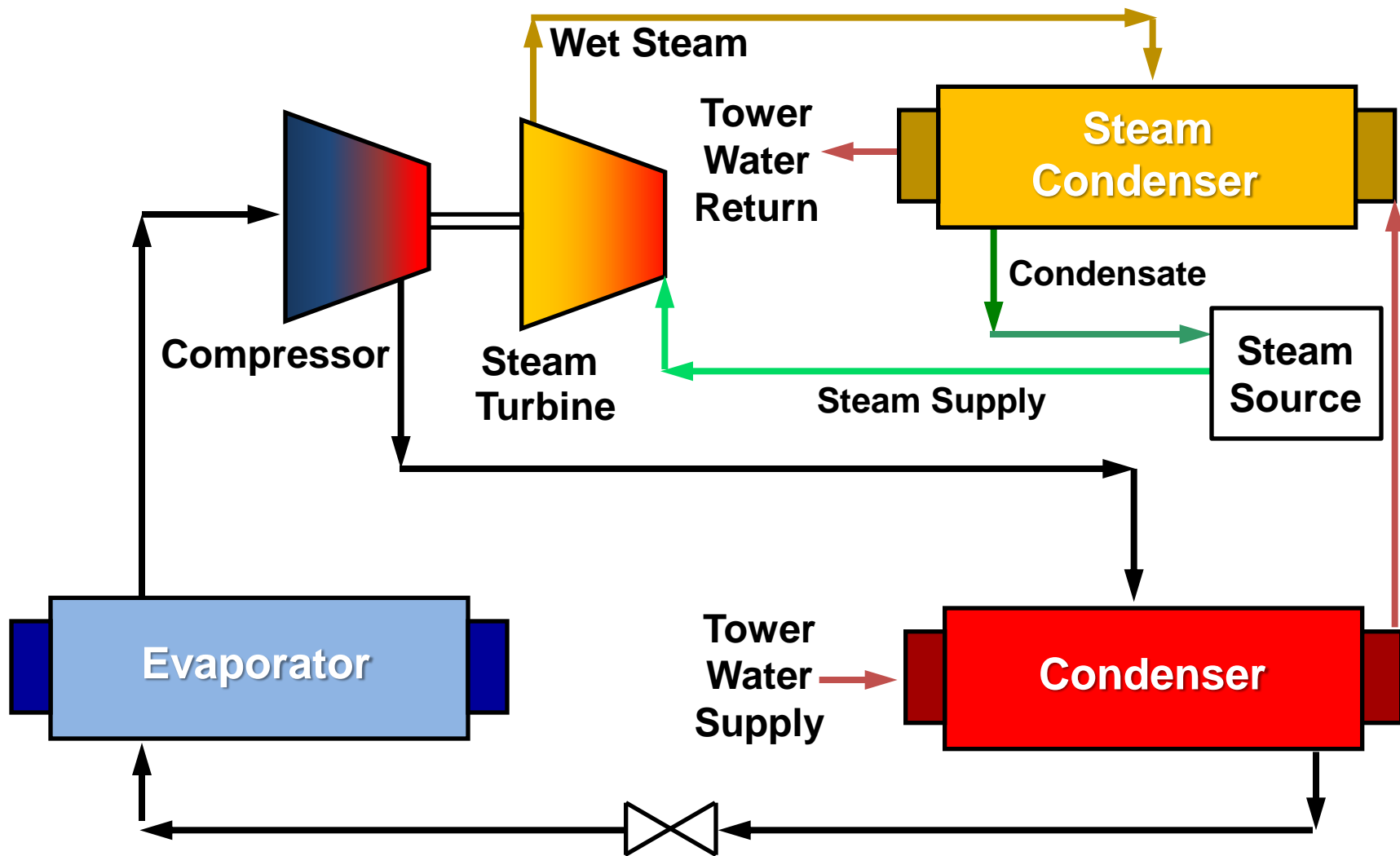
# שיטות קירור באמצעות קיטור - צילר במחזור ספיגה

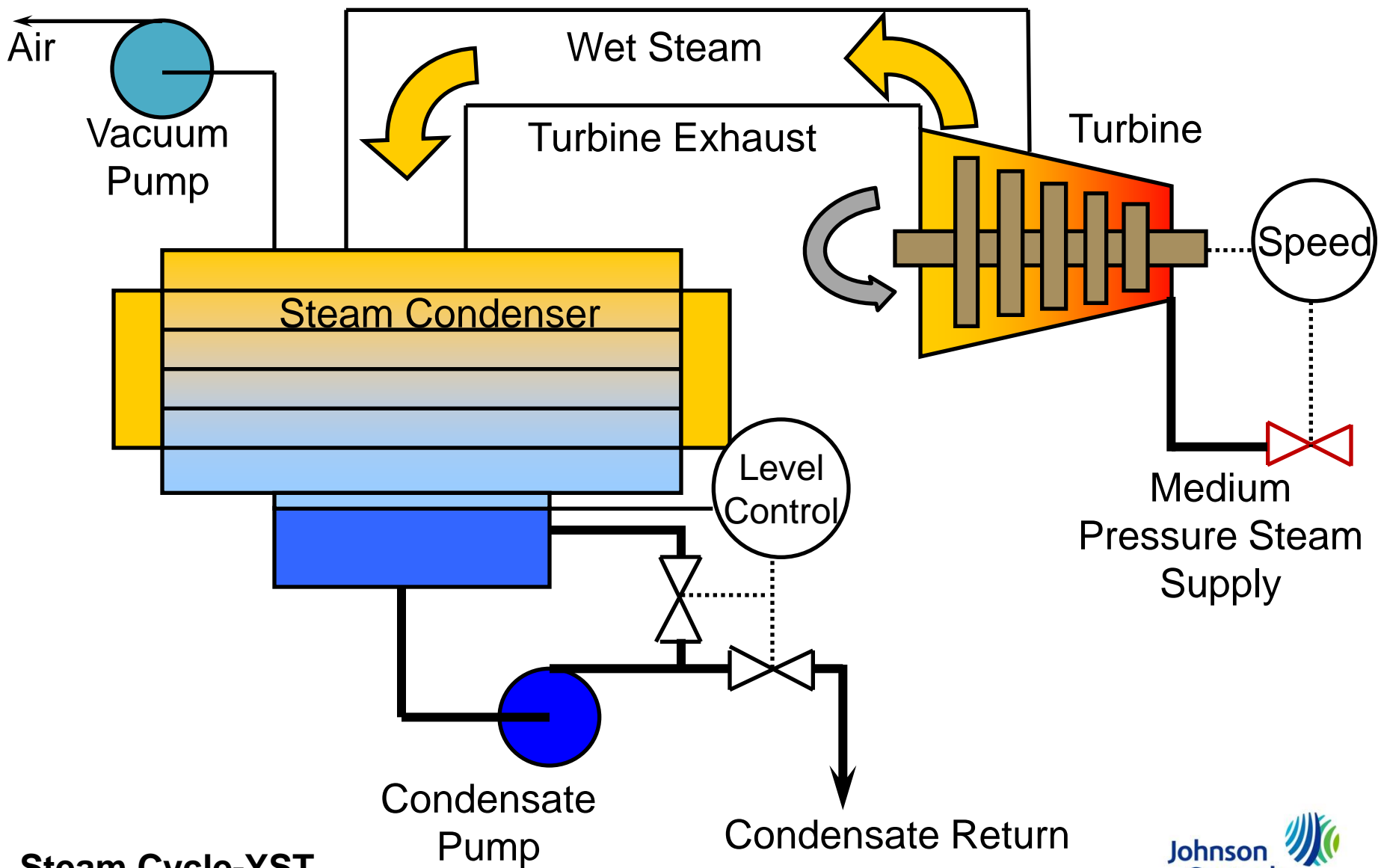




**Steam Turbine Drive - YST**







## סיכום:



**תרמו-דינמיקה בסיסית של תחנות כוח:**

- מחזור משולב- טורבינת בעירה וטורבינת קיטור
- קו-גנרציה- ייצור משולב של כוח וחום

**שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח:**

- קירור האוויר הנכנס לטורבינת הבעירה
- קו-גנרציה- קירור באמצעות קיטור

**שיטות קירור באמצעות קיטור:**

- צ'ילר במחזור ספיגה
- צ'ילר במחזור דחיסה

שילוב צ'ילרים בתהליך ייצור החשמל בתחנות כוח באמצעות קו-גנרציה  
CCHP- Combined Cooling, Heat & Power generation



שאלות? תודה רבה!

כנס אימקם- 4.11.2015