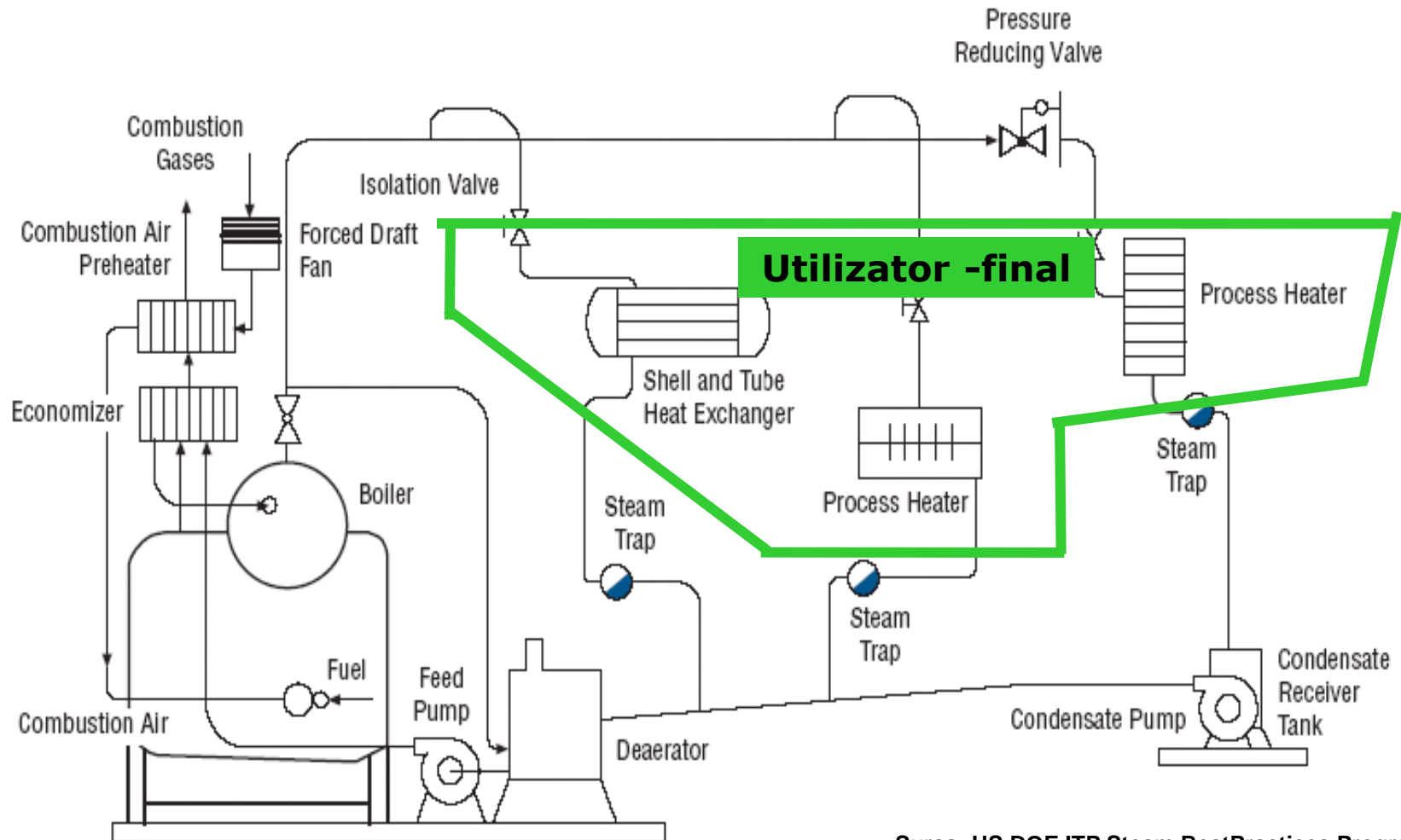


## Capitolul 8

# Optimizarea Sistemului de Abur – Cererea de Abur(utilizare finală)

Impactul condițiilor de generare a aburului  
Cererea de abur (utilizare finală)  
Proiectul Economisirii Cererii de Abur SSAT

# Sistemul General de Abur



Sursa: US DOE ITP Steam BestPractices Program

## Proiectul 6 a SSAT– Condiții de Generare a Aburului

**Project 6 - Change Steam Generation Conditions**  
Existing Conditions : 25 barg. Superheated steam at 375°C

Do you wish to change the HP steam generation conditions?

Option 3 - No change ▼

Option 1 - Enter temperature

320 °C

Note: Saturation temperature at specified HP pressure (25 barg) is 226°C

Option 2 - Enter thermodynamic quality

99.9 % dry

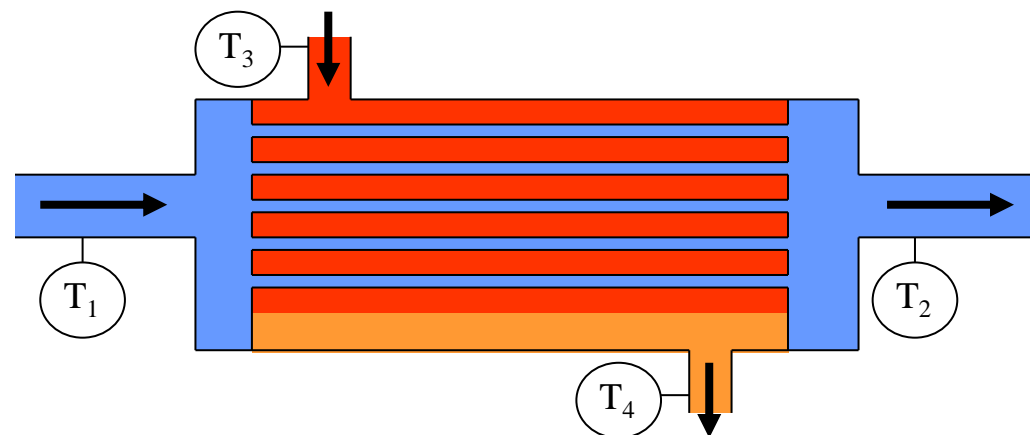
$$Quality = x = \frac{\dot{m}_{vapor}}{\dot{m}_{vapor} + \dot{m}_{liquid}}$$

## Proiectul 6 a SSAT– Condiții de Generare a Aburului

- Proiectul 6 a SSAT de asemenea modifică condițiile de generare a aburului
- Accentul principal al acestui proiect este de a investiga funcționarea unui cazan de abur cu producerea de abur de calitate redusă
  - Calitatea termodinamică specifică domeniului de analiză
    - Frațiunea de masă vaporilor din cazan
- Un alt impact poate fi schimbarea supraincalzirii unui sistem existent, pentru a vedea impactul economic al generării de combustibil și energie
  - Pot fi necesare unele caracteristici ale performanței turbinei
- Sarcina termică a cererilor de abur rămâne constantă

## Proiectul 6 a SSAT– Condiții de Generare a Aburului

- In modelul SSAT
  - Curgerea lichidului saturat din cazan nu transferă energie sarcinii procesului
  - Curgerea lichidului saturat din cazan trece prin turbina cu abur și PRV
- Pierderile primare au loc în procesul de condensare
  - Trecerea unei mase suplimentare prin sistemul de condensat
    - Creșterea pierderilor de căldură prin transfer
    - Creșterea cererii de apă de alimentare cauzate de pierderea condensatului



## Cererea de Abur

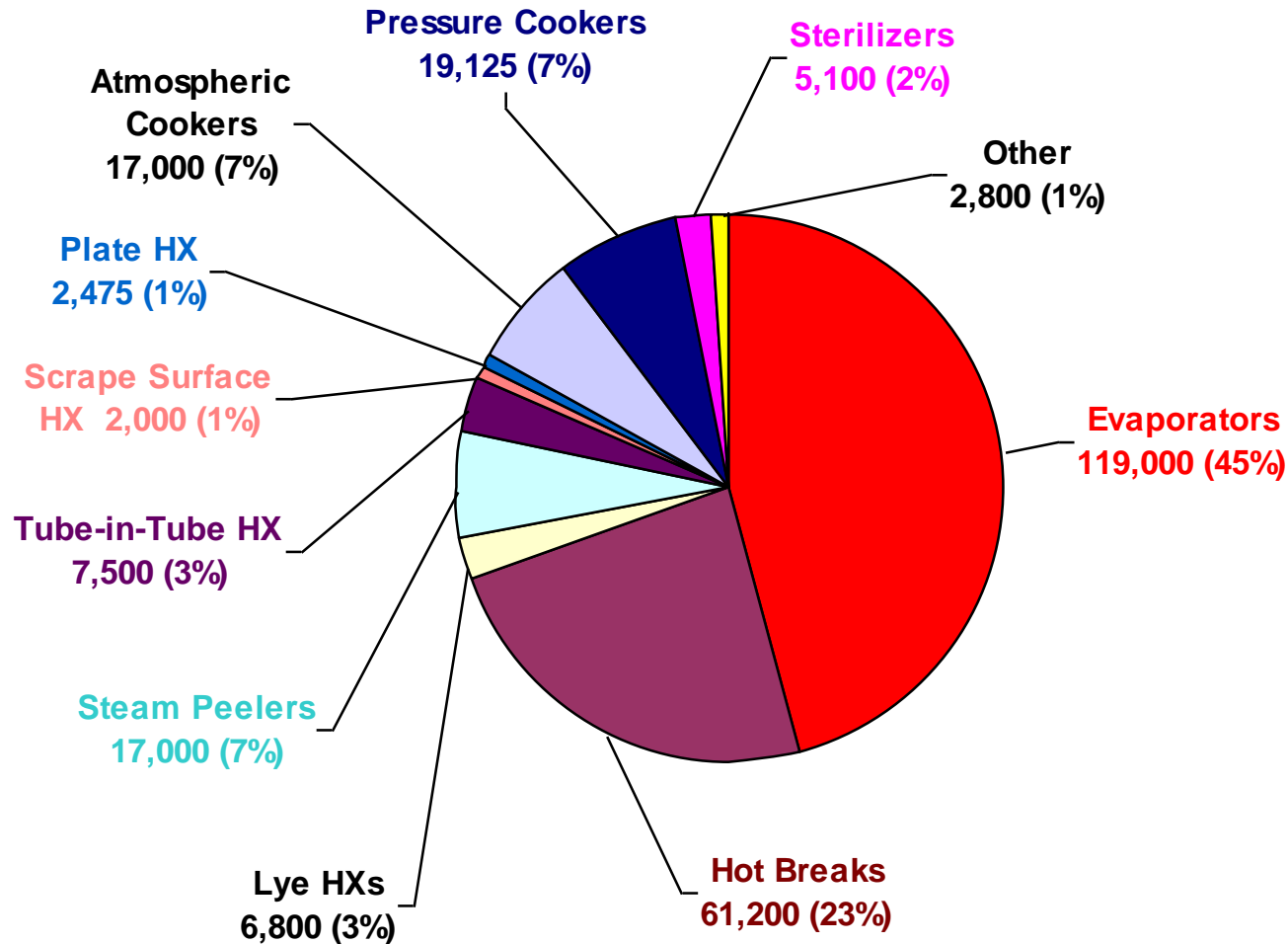
- Cererea de abur poate fi prezentată sub diverse forme
- Reducerea consumului de abur poate oferi rezultate pozitive în cele mai importante oportunități
  - Eliminarea utilizării nepotrivite de abur
  - Reducerea utilizării de abur adecvat
- Totuși, este extrem de dificil acoperirea necesarului cererii de abur care este indicat în procesele industriale
  - Prin urmare, metodele generale și instrumentele de cuantificare a economiilor de abur sunt descrise în diferite secțiuni de analiză

## Cei mai comuni utilizatori finali de abur

- Turnuri de distilare
- Uscătoare
- Evaporatoare
- Schimbătoare de căldură
- Cazane
- Reformatoare
- Injectoare/ reinjector
- Stabilizatoare
- Termocompresoare
- Răcitoare cu absorbție
- Umidificatoare
- Preîncălzitoare



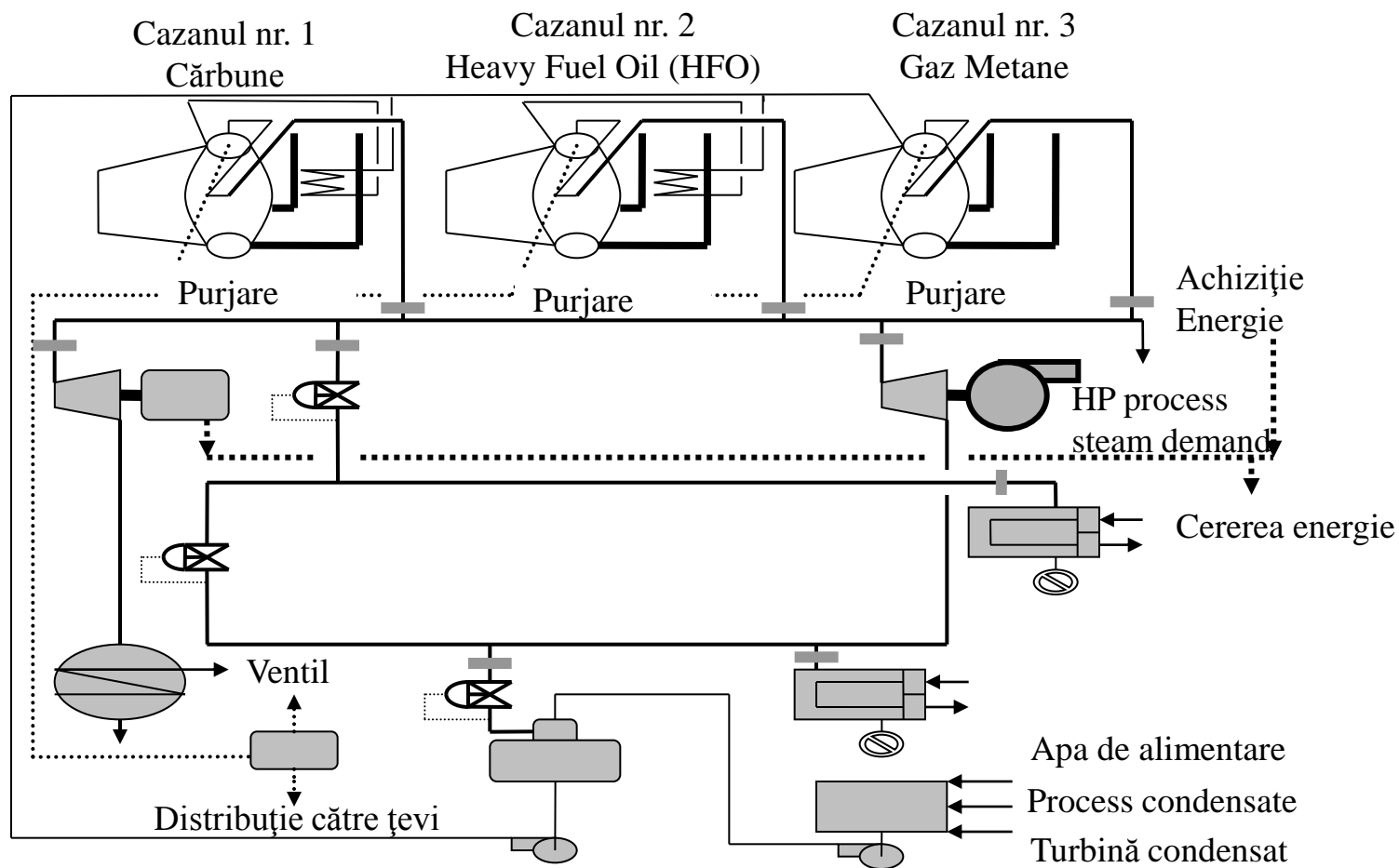
## Diagrama distribuției de abur către utilizatorul final\*



\* Mîncare& Băuturi – Sucuri de fructe& Vegetație

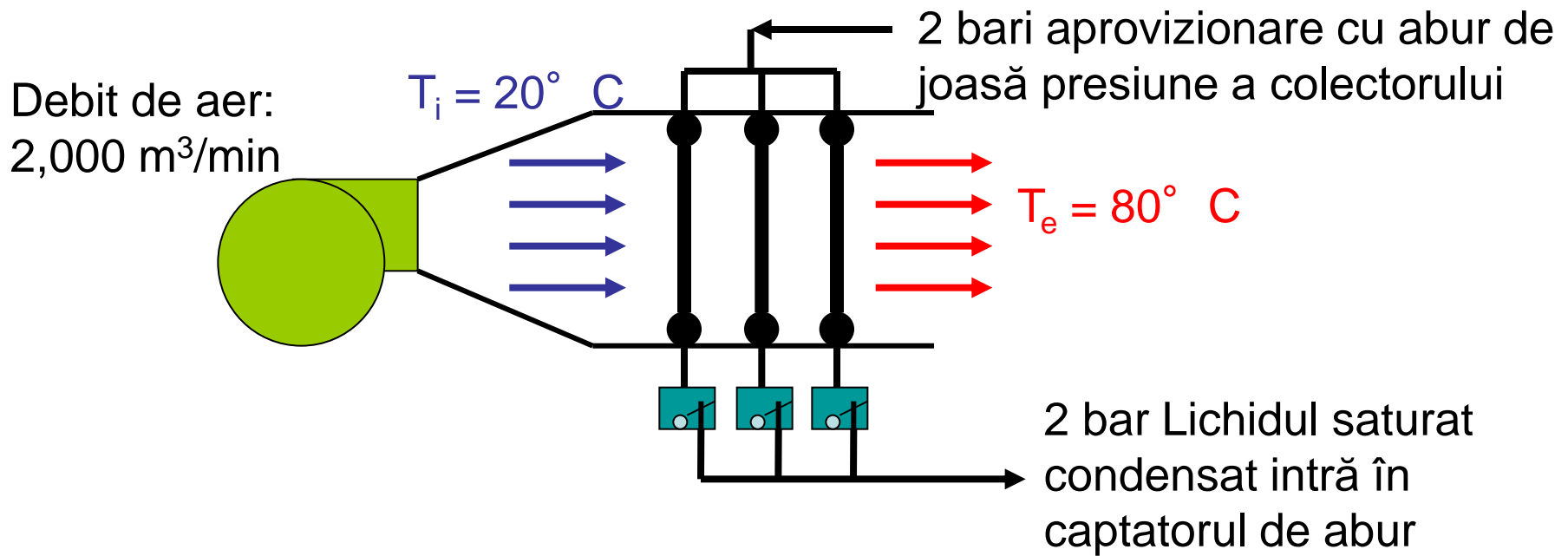


## Sistemul de Abur



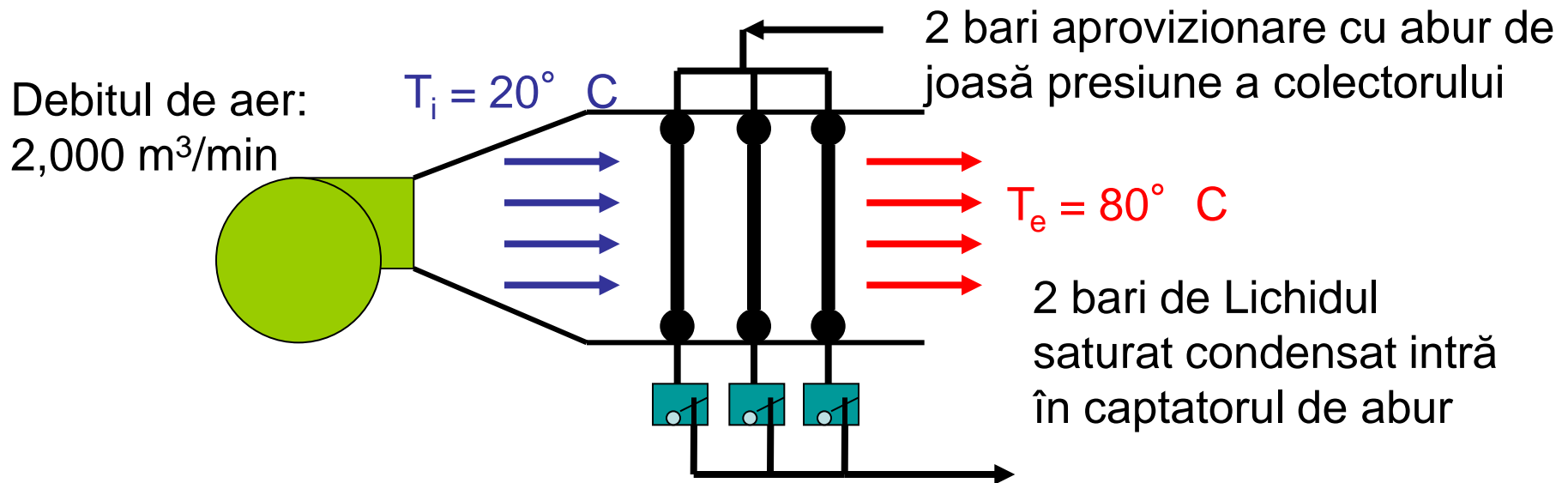
✚ Instalare de măsurare a debitului

## Exemplu Cererii de Abur (Preîncălzitoare de aer)



- Într-un proces este necesar de a preîncălzi aerul pînă la 80°C
- Aerul exterior este direcționat către camera de ardere

## Exemplu Cererii de Abur (Preîncălzitoare de aer)

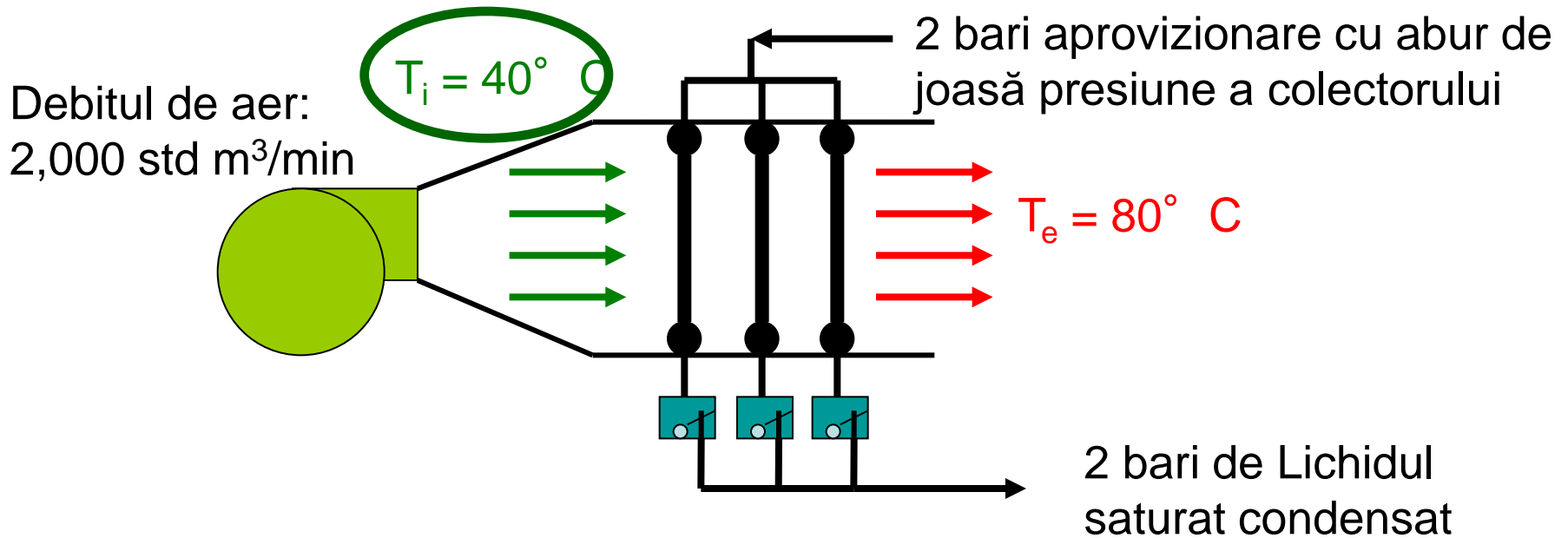


$$Q_{air} = m_{air} C_{p\_air} (T_{out} - T_{in})_{air}$$

$$Q_{air} = 2,000 \times 1.188 \times 1.006 \times (80 - 20) \times \frac{1}{60}$$

$$Q_{air} = 2,391 \text{ kW}$$

## Exemplu Cererii de Abur (Preîncălzitoare de aer)



$$Q_{air} = m_{air} C_{p\_air} (T_{out} - T_{in})_{air}$$

$$Q_{air} = 2,000 \times 1.188 \times 1.006 \times (80 - 40) \times \frac{1}{60}$$

$$Q_{air} = 1,594 \text{ kW}$$

## Exemplu Cererii de Abur (Preîncălzitoare de aer)

- Economii de energie =  $2,391 - 1,594 \approx 796$  kW

$$m_{steamsaved} = \frac{EnergySavings}{(h_{steam} - h_{condensate})}$$

$$m_{steamsaved} = \frac{796}{(3,181 - 561.5)} \times 3,600$$

$$m_{steamsaved} = 1,094 \frac{kg}{hr}$$

- Aburul economisit =  $1.094 * 8,760 = 9,582$  tone/an
- Costul unitar al generării de abur: \$46.64 pe tonă
- Economii anuale de abur = \$447,000
- Aceiași analiză poate fi efectuată utilizînd Project 1 – Economii cererilor de abur in SSAT

# SSAT Project 1 – Economiiile cererii de abur

## Project 1 - Steam Demand Savings (Changing the process steam requirements)

Current use - HP: 20 t/h (12273 kW) MP: 40 t/h (26660 kW) LP: 70 t/h (50091 kW)

Do you wish to specify steam demand savings?

Yes



→ If yes, enter HP steam saving

0 t/h

→ If yes, enter MP steam saving

0 t/h

→ If yes, enter LP steam saving

1.094 t/h

Note: A negative saving can be entered to model an increase in steam demand

Note: The savings have been converted to heat duties of 0 kW (HP), 0 kW (MP) and 783 kW (LP) based on current header enthalpies

Note: These heat duties are then used to determine the actual flow change in the Projects Model based on the calculated header enthalpies

➤ Modificarea cererii de abur este bazată pe entalpia debitului de abur cu proprietăți inițiale specifice.

- Proprietățile aburului vor fi modificate o dată cu inițierea proiectului
- Entalpia debitului din proces este redusă de modificarea cererii entalpiei debitului de abur

# SSAT Project 1 - Economiiile cererii de abur

## Project 1 - Steam Demand Savings (Changing the process steam requirements)

Current use - HP: 20 t/h (12273 kW) MP: 40 t/h (26660 kW) LP: 70 t/h (50091 kW)

Do you wish to specify steam demand savings?

Yes



If yes, enter HP steam saving

0 t/h

If yes, enter MP steam saving

0 t/h

If yes, enter LP steam saving

1.094 t/h

Note: A negative saving can be entered to model an increase in steam demand

Note: The savings have been converted to heat duties of 0 kW (HP), 0 kW (MP) and 783 kW (LP) based on current header enthalpies

Note: These heat duties are then used to determine the actual flow change in the Projects Model based on the calculated header enthalpies

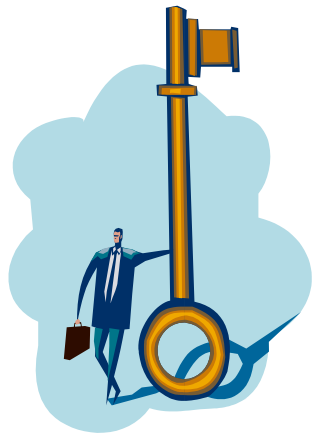
## Results Summary

### SSAT Default 3 Header Metric Model Moldova Ex 5

Model Status : OK

Cost Summary (\$ '000s/yr)	Current Operation	After Projects	Reduction	
Power Cost	6,132	6,132	0	0.0%
Fuel Cost	57,726	57,287	438	0.8%
Make-Up Water Cost	1,136	1,127	9	0.8%
<b>Total Cost (in \$ '000s/yr)</b>	<b>64,993</b>	<b>64,546</b>	<b>447</b>	<b>0.7%</b>





## Puncte cheie/ Itemi de Acțiune

1. *Există o serie de utilizatori finali de abur în centralele industriale*
2. *Elaborarea balanței de utilizări finale a aburului într-o centrală și identificarea celui mai mare utilizator din centrală*
3. *Reducerea utilizării finale de abur de către:*
  - *Îmbunătățirea randamentului procesului*
  - *Cererea de abur pentru o sursă reziduală sau pentru o presiune disponibilă mai mică*



## Exemple Practice – Utilizări finale

- Reducerea de abur utilizat în proces
  - Îmbunătățirea eficienței procesului
  - Modificarea cererii de abur spre o sursă reziduală de căldură
- Reducerea presiunii aburului necesară procesului, în special în procesele de cogenerare
- Creșterea presiunii scăzute(sau reziduri) a aburului pentru a satisface cererile de abur
- Integritatea procesului care trebuie să conducă către optimizarea energetică a centralei