



Tìm hiểu các quy trình dệt may và lượng năng
lượng tiêu thụ

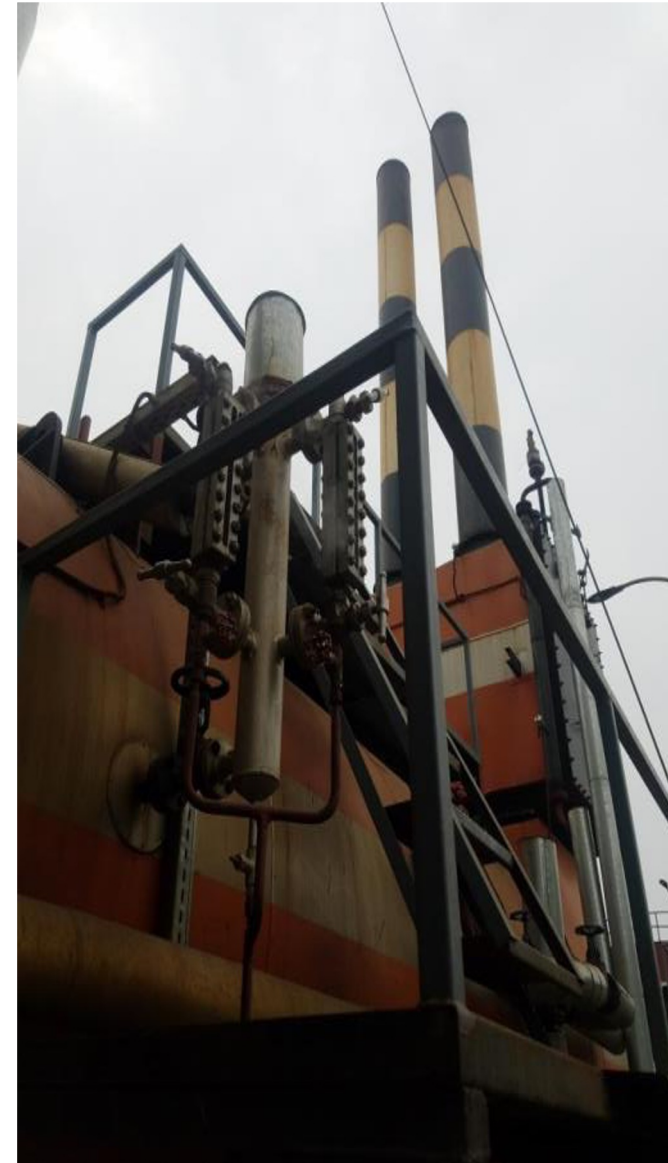
HIỆU QUẢ NĂNG LƯỢNG TRONG HỆ THỐNG PHỤ TRỢ DỆT MAY

Hệ thống hơi

Đánh giá ban đầu



- CÁC NỒI HƠI MÀ THƯỜNG BỊ NGƯNG HOẠT ĐỘNG:
 - Lò hơi đã trên 20 năm tuổi
 - Lò hơi ống lửa có 1 hoặc 2 ống lò
 - Lò hơi sử dụng than/ nhiên liệu sinh khối
 - Lò hơi cỡ lớn (> 25 tấn/giờ) mà không có bộ hâm nước và bộ sấy không khí
 - Nồi hơi ống lửa và hơi quá nhiệt (Phải nhỏ và phát điện rất kém hiệu quả)
 - Lò hơi dự phòng kết nối bình góp hơi
- CÂU HỎI CHÍNH THƯỜNG GẶP:
 - Nhiệt độ yêu cầu trong vận hành là bao nhiêu?
 - Nếu nhiệt độ luôn thấp hơn 110°C, thì tại sao lò lại sử dụng hơi?
 - Quá trình bên trong lò hơi như thế nào?



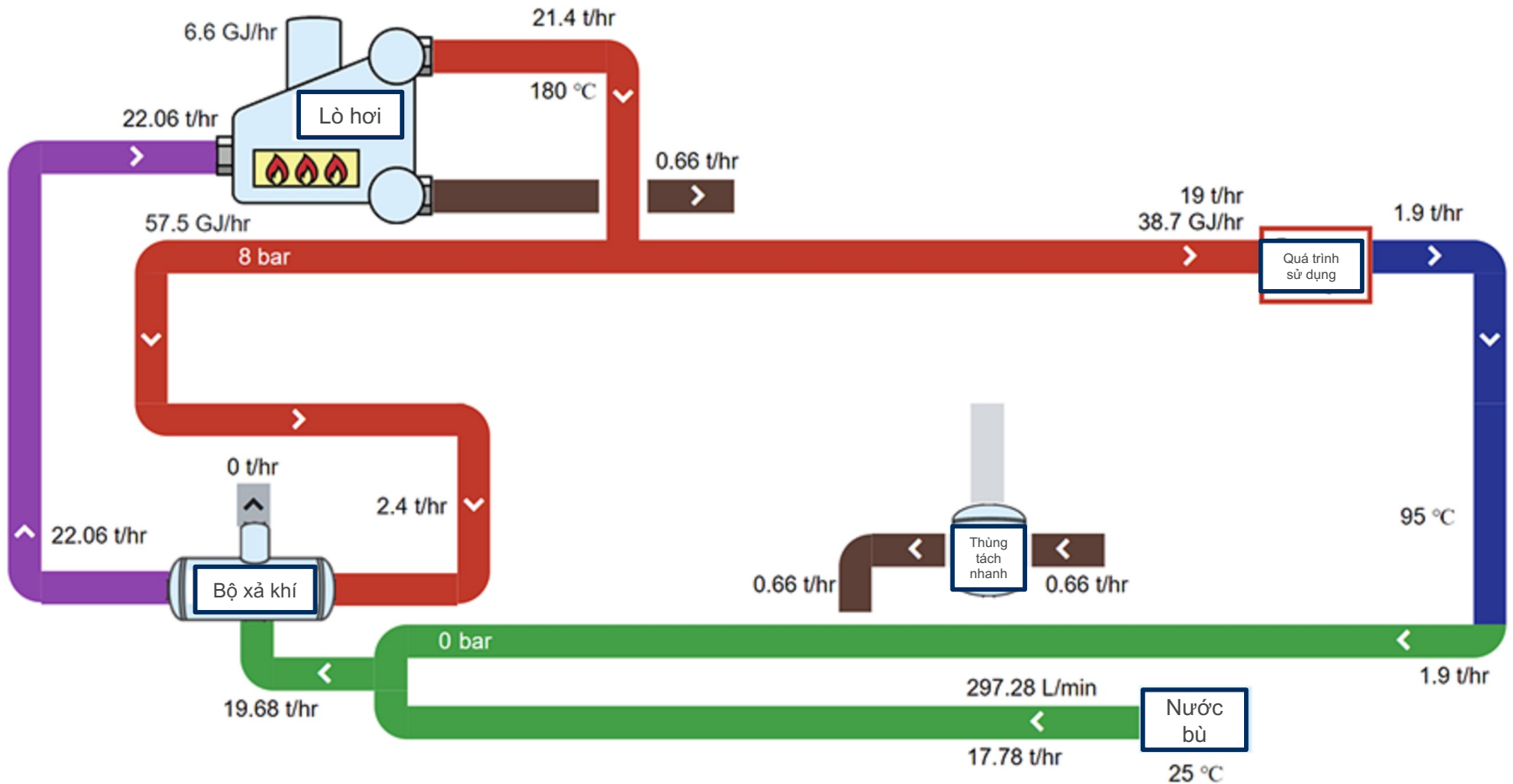
Nhiệm vụ!

- Làm việc theo nhóm, xây dựng biểu đồ dòng năng lượng (energy flow diagram) của một lò hơi công nghiệp
- Xác định những dòng năng lượng nào cần được giám sát và giám sát như thế nào
- Trình bày kết quả

Thời gian: 30 phút

Cân bằng năng lượng của lò hơi

Ví dụ: Lò hơi đốt than công suất 25 tấn/giờ



Biểu đồ sử dụng công cụ MEASUR, phát triển bởi Cơ quan Năng lượng Hoa Kỳ (US Department of Energy)

Hệ thống hơi

Phân tích hiệu quả nồi hơi

Câu hỏi: Tại sao các giá trị hiệu quả khác nhau trong các biểu đồ?

- Bộ điều khiển tỉ lệ Khí:Nhiên liệu tự động giúp đạt hiệu quả cao hơn rất nhiều so với hệ thống điều khiển van điều tiết
- Nhiệt độ khí thải thấp tới 110 °C có thể đạt được trên các lò hơi đốt nhiên liệu khí và lỏng; 120-130°C đối với nhiên liệu rắn tùy thuộc vào điểm sương.

Sinh hơi		Suất tiêu thụ điện	
Số lượng nồi hơi	Tổng hơi sinh ra	Suất tiêu thụ nhiên liệu	Tiêu thụ năng lượng mỗi giờ
1	66.00 Ton/d	2.63 mmBtu/Ton	0.72 mmBtu/h
Yêu cầu năng lượng ròng	Đầu vào năng lượng hàng ngày	Tổng chi phí năng lượng	Chi phí hơi (chỉ tính nhiên liệu)
144.55 mmBtu/d	173.70 mmBtu/d	0.11 MPKR/d	1718.58 PKR/Ton
Hiệu suất tổng thể của nồi hơi			
83.2%			

Parameters	Units	Standard	Low Fire	25% damper	50% damper	High Fire
O2	%		3.34%	1.75%	3.04%	1.48%
CO	ppm	PEQ: 649	1044	8367	3758	7570
NOx	ppm	PEQ: 195	49	86	54	49
NO	ppm		49	86	54	49
CO2	%		9.93%	10.26%	9.88%	10.47%
Excess Air	Liters	14.7	17.346	15.729	16.905	15.435
SO2	ppm		0	0	0	145
Flue Temp.	°C		211	241.1	259.5	219.6
Efficiency	%	85%	81.6	78.5	78.7	79.7
Dew Point	°C		58.4	60.1	59	60.1
Amb. Temp	°C		28	29.2	29.9	27.9

Hệ thống hơi

Phân tích hiệu quả nồi hơi

- Phân tích than (Phân tích gần đúng và hoặc/ Phân tích các nguyên tố chính) và tro cho thấy rất nhiều điều về chất lượng nhiên liệu và hiệu quả cháy

Phân tích than	
Lấn Các-bon	51,21%
GCV	5914 kCal/kg
Phân tích tro	
Các-bon dư (chưa cháy)	15,47%
GCV của tro	1412 kCal/kg
Tổng tro dư	18%
Tiềm năng tiết kiệm	
Tổng tổn thất hiệu suất = Tổng tro thu được mỗi kg than đã đốt x GCV của Grate Ash/ CGV của Than đã đốt	TÍNH TOÁN

Hệ thống hơi

Phân tích hiệu quả nồi hơi

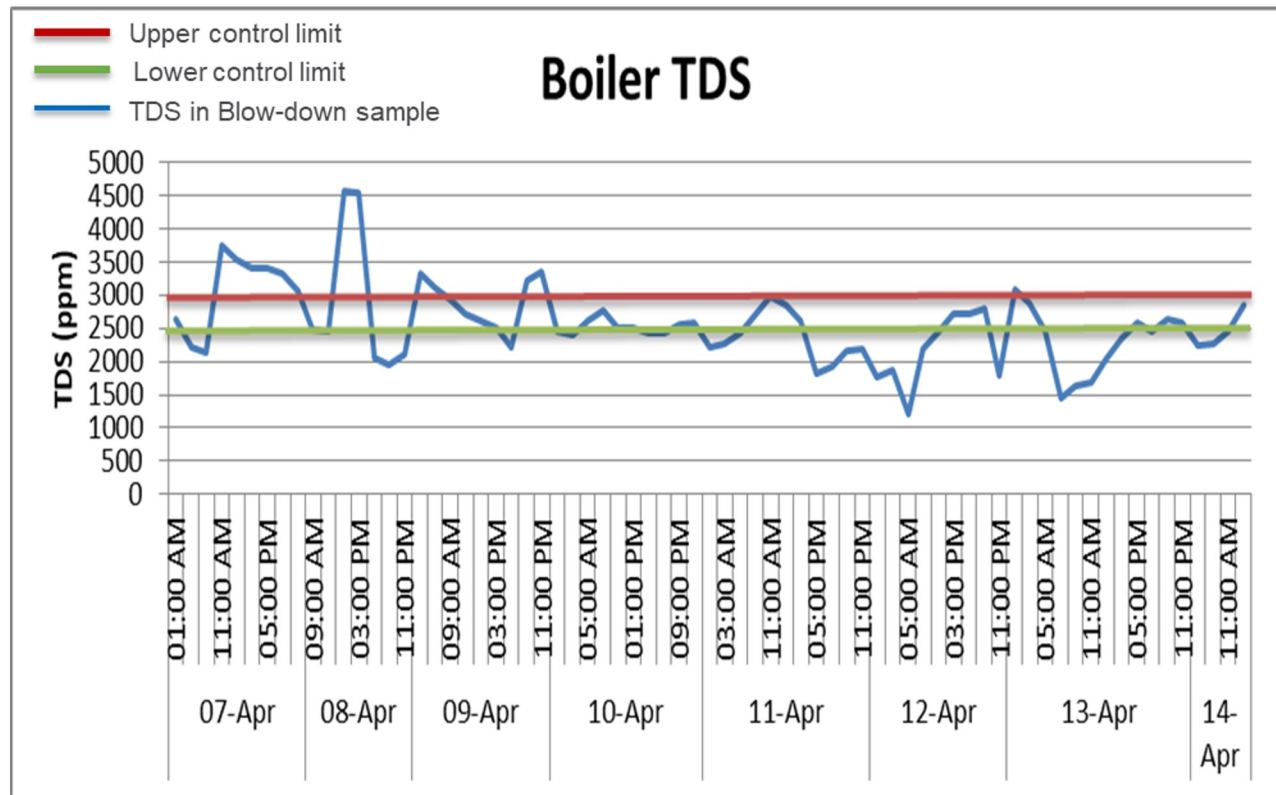
- Phân tích than (Phân tích gần đúng và hoặc/ Phân tích các nguyên tố chính) và tro cho thấy rất nhiều điều về chất lượng nhiên liệu và hiệu quả đốt cháy

Phân tích than	
Lẫn Các-bon	51,21%
GCV	5914 kCal/kg
Phân tích tro	
Các-bon dư (chưa cháy)	15,47%
GCV của tro	1412 kCal/kg
Tổng tro dư	18%
Tiềm năng tiết kiệm	
Tổng tổn thất hiệu suất = Tổng tro thu được mỗi kg than đã đốt x GCV của Grate Ash/ CGV của Than đã đốt	5,4%
Mức cho phép của các-bon dư	5% (Lý tưởng là 0%)
Hiệu suất cải tiến có thể	3,7%

Hệ thống hơi

Phân tích hiệu quả nồi hơi

- Hệ thống xả đáy tự động làm giảm đáng kể sự thất thoát hơi nước và nước



Hệ thống hơi

Các vấn đề mạng lưới thường gặp

- Tìm hiểu về sụt áp có thể cho biết các tổn thất trong hệ thống do mạng lưới các đường ống
 - Thường xảy ra, áp suất hệ thống cao được duy trì để bù đắp những tổn thất này
 - Cần lắp đặt các Van giảm áp
- Lãng phí nước ngưng
 - Khoảng cách tới nồi hơi
 - Nhiễm bẩn trong nước ngưng
- Các đường ống nước ngưng tụ đặt cao (mà không dùng bơm) gây ra áp suất ngược tại bể hơi
- Hơi ngọn tại bình thu hồi nước ngưng có nghĩa là các bể hơi không hoạt động bình thường.

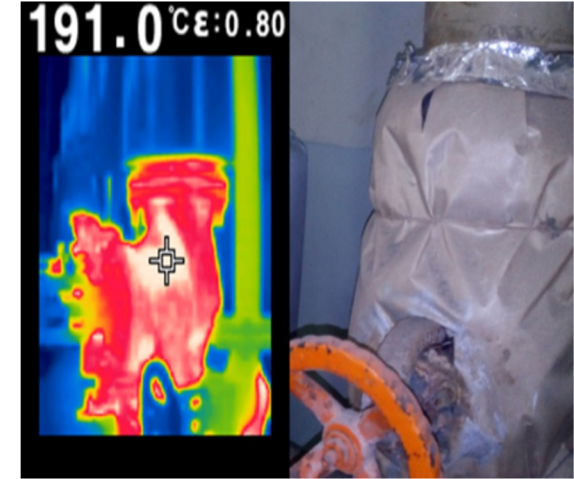
Location	Pressure [Bar]
Boiler	9
Washing	7
Dryers	7
PD Washing	7



Hệ thống hơi

Các vấn đề mạng lưới thường gặp

- Đồng hồ đo nhiệt độ và áp suất hơi bị thiếu ở những điểm tiêu thụ quan trọng
- Kích thước của ống dẫn nước ngưng tụ không phù hợp (bị nhỏ hơn)
- Thiếu các van giảm áp (Pressure Reducing Valves - PRVs) – mỗi điểm tiêu thụ được cấp hơi cùng áp suất
- Rò rỉ trong hệ thống hơi – thường xuyên ở các van và các điểm mấu nối đường ống
- Các bề mặt không được cách nhiệt (đường ống, van) dẫn đến ngưng tụ trong khi phân phối và giảm hiệu suất hệ thống phân phối.
- Rò rỉ trong hệ thống hơi – thường xuyên ở các van và các điểm mấu nối đường ống
- Sử dụng nước ngưng trong lò hơi dùng nhiệt thải (Waste Heat recovery boiler - WHRBs) – Không có tác dụng vì nó giảm thu hồi nhiệt từ khí thải ống khói



Lò gia nhiệt dầu

Khí thải/ Flue Gas

CÁC CÂU HỎI QUAN TRỌNG:

- Tại sao bạn cần lò gia nhiệt dầu khi bạn đã có lò hơi?
- Nhiệt độ yêu cầu tại nơi sử dụng là bao nhiêu?



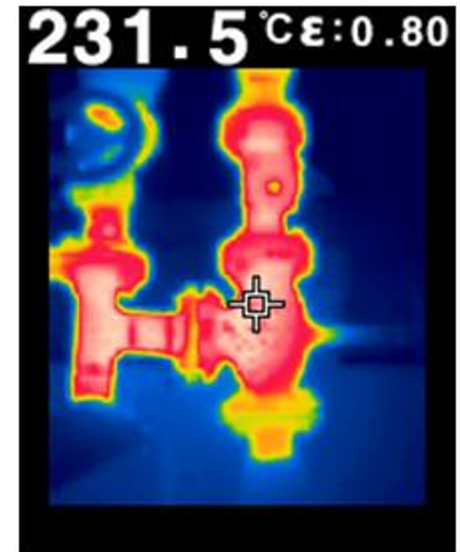
Lò gia nhiệt dầu

Các vấn đề thường gặp

- Các vấn đề hiệu quả tương tự như ở nồi hơi, ví dụ
 - Tỷ lệ Khí- Nhiên liệu (Oxy dư)
 - Nhiệt thải trong khí thải
 - Chế độ làm việc (Chế độ lửa to/nhỏ, chế độ tùy chỉnh)

Chú ý: Kiểm tra chéo lượng oxy dư tối ưu từ nhà sản xuất thiết bị

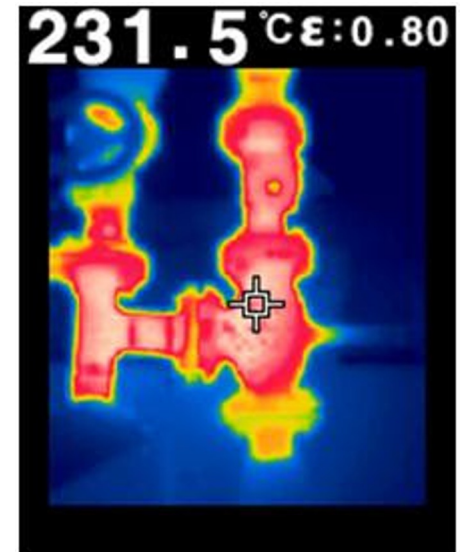
- Bề mặt không cách nhiệt, (Chiều dài, phụ kiện, van)
- Nhiệt độ dầu bị quá cao so với yêu cầu
 - VD: nhiệt độ dầu phải cao hơn khoảng ~50 °C so với nhiệt độ yêu cầu ở Stenter
 - Làm sao để kiểm tra: sự chênh lệch nhiệt độ thấp giữa dầu cấp và dầu hồi



Lò gia nhiệt dầu

Các vấn đề thường gặp

- An toàn là mối quan tâm lớn nhất của vận hành lò gia nhiệt dầu.
- Luôn luôn kiểm tra lò dầu có được kiểm tra thường xuyên như lò hơi không
 - Ở Pakistan, các lò gia nhiệt dầu không được kiểm tra vì chúng không được luật pháp quy định là thiết bị áp lực
 - Rất nhiều sự cố đã xảy ra gần đây



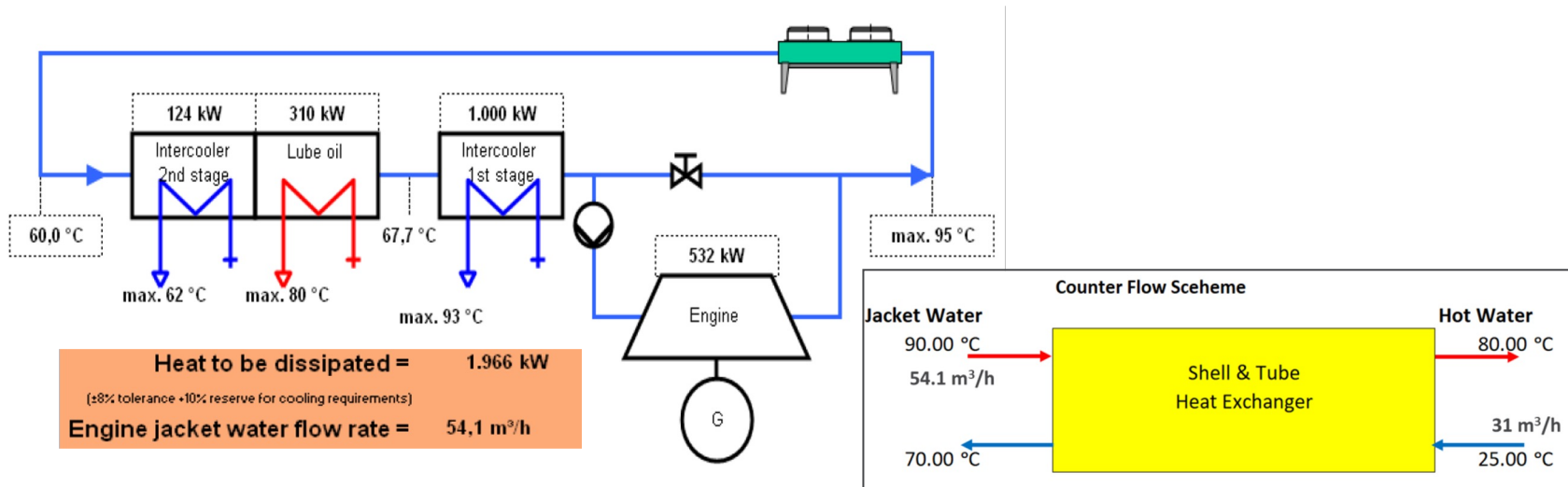
Phát điện

Thu hồi nhiệt thải

- Sinh hơi từ khí thải động cơ bằng Lò hơi thu hồi nhiệt thải (WHRB)
- Thu hồi nhiệt từ WHRB sử dụng bộ hâm nước ngưng tụ
- Thu hồi nhiệt từ nước làm mát động cơ để vận hành máy làm lạnh (chiller) hấp thụ hoặc cung cấp nước nóng cho hệ thống giúp tiết kiệm năng lượng nhiệt đáng kể



Thu hồi nhiệt từ nước làm mát động cơ - ví dụ



Lưu lượng nước làm mát (Động cơ 3.4 MW)	54,1 m ³ /giờ
Năng lượng từ nước làm mát	1.966 kW
Năng lượng có thể thu hồi	7,1 GJ/giờ
Giảm hơi	2,17 Tấn/giờ
Tiết kiệm than	1.883 Tấn/năm
Tiết kiệm về chi phí	235.407 USD/năm
Đầu tư cho JWHR	157.895 USD
Chi phí vận hành và bảo dưỡng cho JWHR	3.158 USD/năm
Đầu tư tự động hoá tháp giải nhiệt	8.000 USD
Tổng đầu tư	165.894 USD
Tiết kiệm thuần	232.249 USD/năm
Hoàn vốn	9 tháng
Giảm phát thải Khí nhà kính (KNK)	3.938 Tấn CO₂/năm

Lò hơi thu hồi nhiệt thải - Ví dụ



Công suất lò (ví dụ)	2,0 TPH
Năng lượng có thể thu hồi	1.393 kW
Sinh hơi	1,7 TPH
Tiết kiệm than @ nhiệt trị 6.200 kCal/kg	206 kg-than/giờ
Tiết kiệm than	1.483 Tấn/năm
Tiết kiệm chi phí	185.329 USD/năm
Chi phí vận hành & bảo dưỡng WHRB	1.579 USD/năm
Đầu tư cho lò WHRB	78.947 USD
Tiết kiệm thuần	183.751 USD/năm
Hoàn vốn	6 tháng
Giảm phát thải KNK	3.100 TấnCO2/năm

Bộ tiết kiệm thu hồi nhiệt thải - Ví dụ



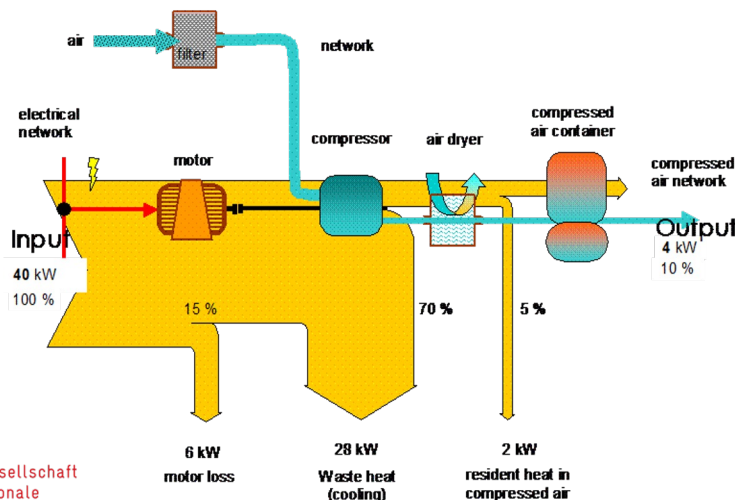
Nhiệt độ khói (sau WHRB)	155 °C
Nhiệt độ khói mong muốn	100 °C
Chênh lệch nhiệt độ dự kiến	55 °C
Mức năng lượng đang có	235,8 kW
Nhiệt độ nước cấp T1	25,0 °C
Nhiệt độ nước nóng T2	90,0 °C
Chênh lệch nhiệt độ nước nóng (dT)	65,0 °C
Lưu lượng nước nóng	3,1 m³/h
Tiết kiệm hơi	1.456 Tấn/năm
Tiết kiệm than	176 Tấn/năm
Tiết kiệm chi phí	21.957 USD/năm
Đầu tư	19.737 USD
Hoàn vốn	11 tháng
Giảm phát thải khí nhà kính	367 tấn CO₂/năm

- Khuyến khích dùng nước nóng (nhiệt độ nước thêm vào nồi hơi là 70°C) nếu không các đường ống sẽ bị sốc nhiệt. Nhiệt độ đầu ra thường khoảng trên 95°C nếu nước thêm vào có nhiệt độ là 75°C.
- Lưu lượng nước nóng phải căn cứ theo nhu cầu tại nơi sử dụng

Hệ thống khí nén

Thu hồi nhiệt thải

- ~85% năng lượng trong máy nén bị lãng phí dưới dạng nhiệt qua các dòng nước làm mát, chỉ ~10% được chuyển đổi thành năng lượng hữu ích dưới dạng khí nén
- Hệ thống thu hồi nhiệt (dầu tuần hoàn song song) có thể hoàn vốn trong vòng 1 năm
 - Lưu ý sử dụng cả tháp giải nhiệt dự phòng tự động trong trường hợp hệ thống thu hồi nhiệt thải bị hỏng
 - Lắp đặt hệ thống với các máy nén riêng lẻ có thể tăng chi phí đầu tư nhưng đem lại an toàn và quản lý dễ dàng hơn.



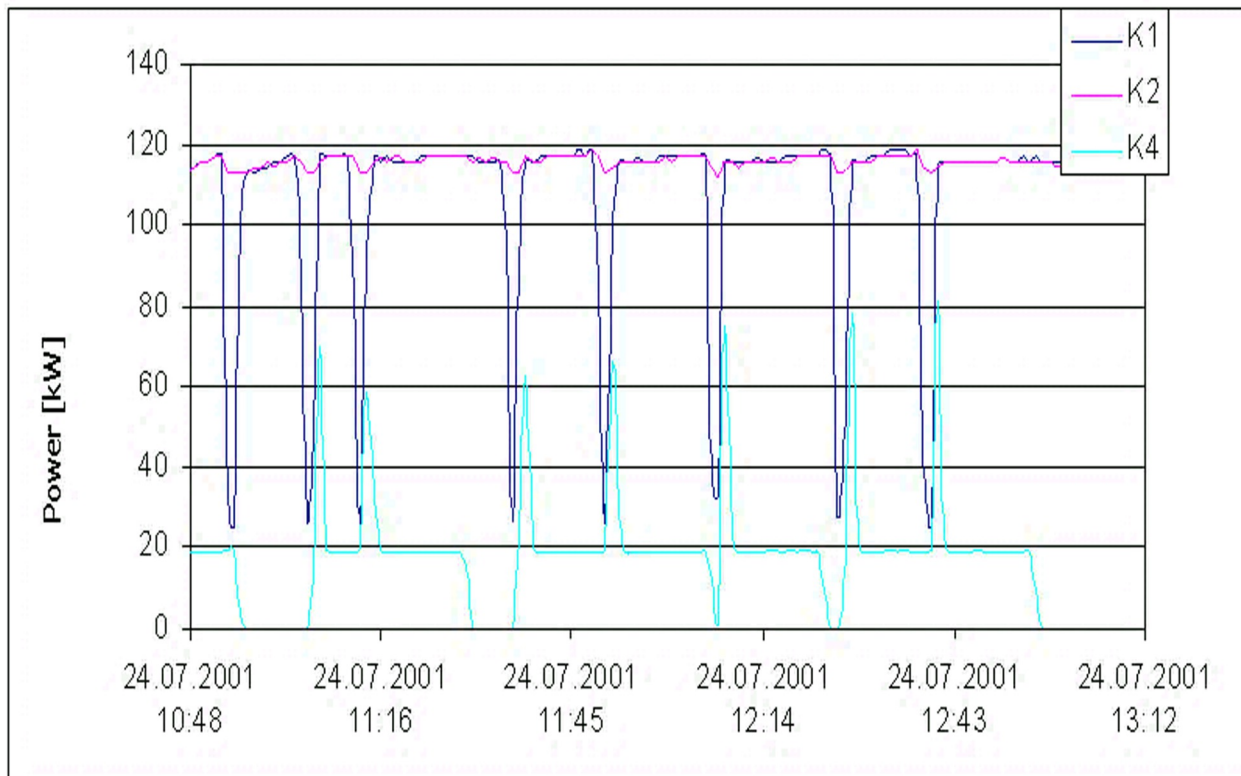
Câu hỏi quan trọng:

- Hệ thống khí nén được sử dụng làm gì?
- Tại sao hệ thống này quan trọng?

Hệ thống khí nén

Biểu đồ phụ tải (Load Profile)

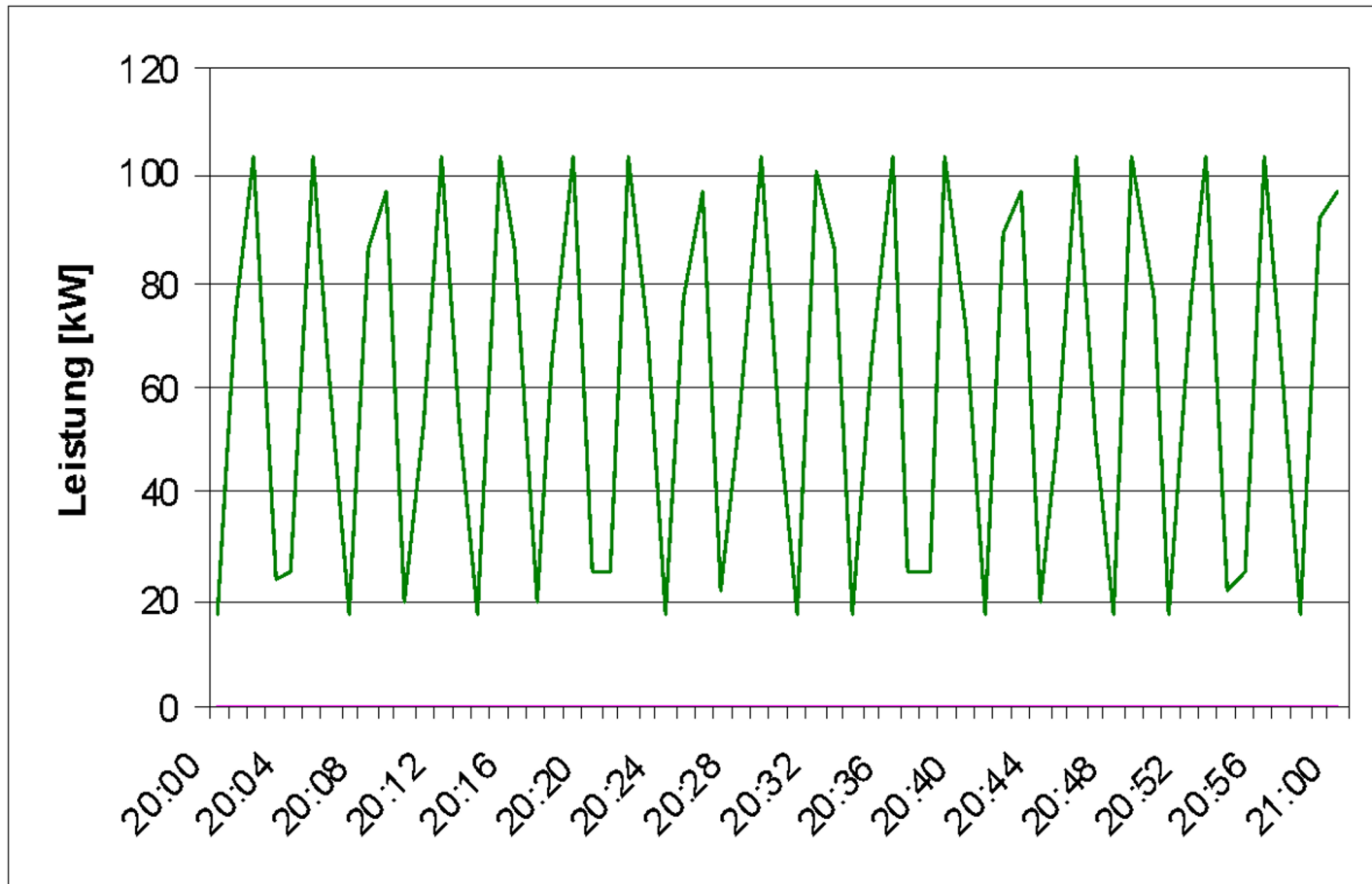
- Bạn nhận thấy điều gì trong biểu đồ này?
- Các giải pháp kiểm soát có thể là gì?



Source: ConPlusUltra

Hệ thống khí nén

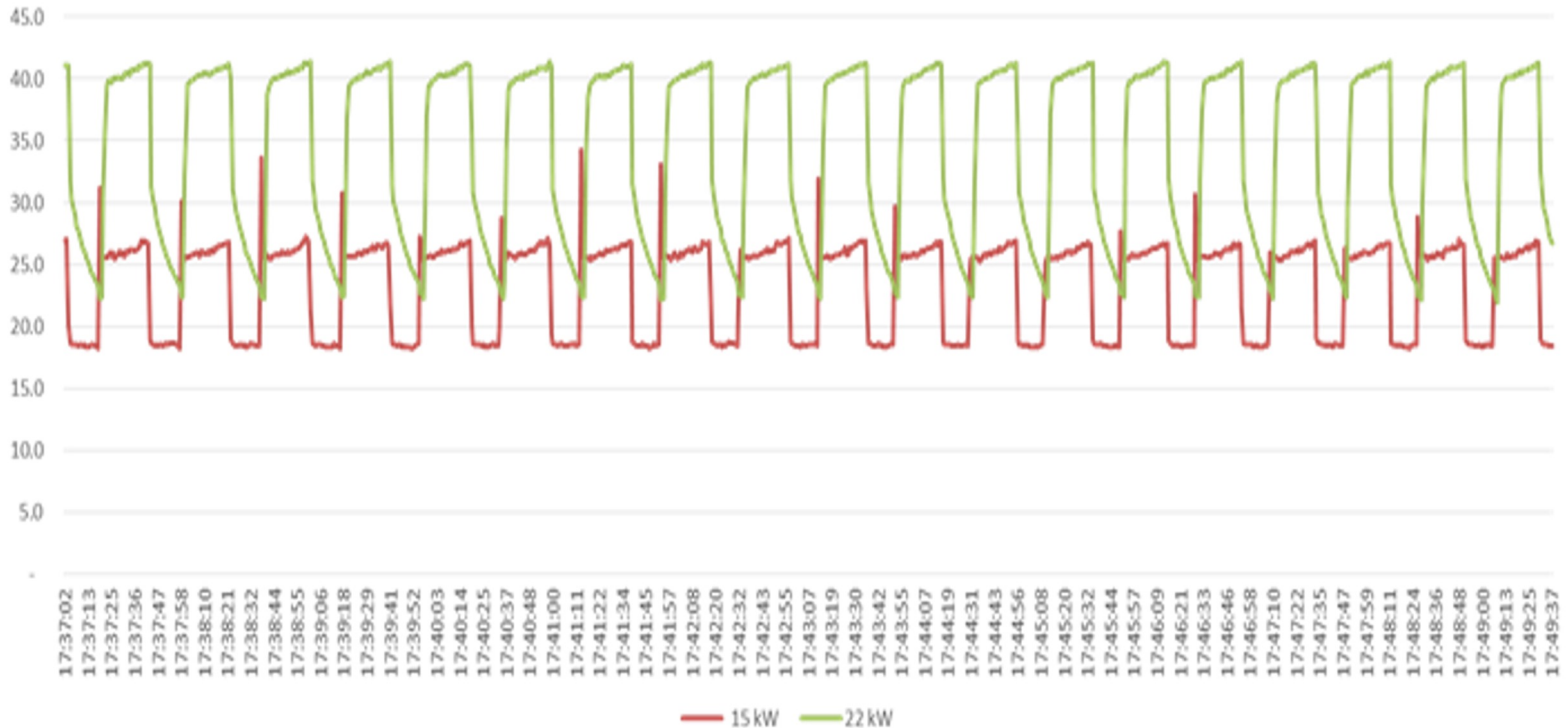
Biểu đồ phụ tải (Load Profile)



Source: ConPlusUltra

Hệ thống khí nén

Biểu đồ phụ tải (Load Profile)



- Tự động hoá kiểm soát nén sẽ giúp tiết kiệm 30-50%
- Hoàn vốn điện hình < 1 năm

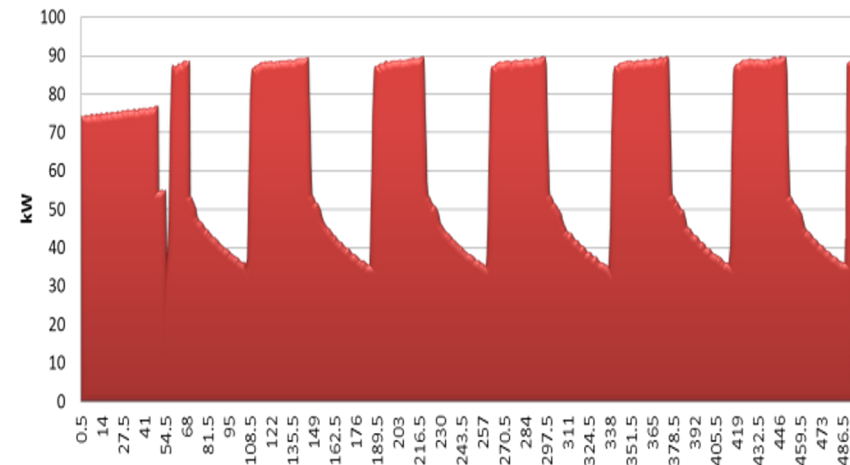
Hệ thống khí nén

Các vấn đề hệ thống cần giải quyết

- Rò rỉ khoảng 15-20% của tổng lượng khí cần thiết; một số thời điểm, đã nhận thấy lượng rò rỉ lên tới 50%
- Lỗi ở đường xả nước ngưng và bộ điều chỉnh áp suất pressure regulators là những nguyên nhân chính dẫn đến rò rỉ
- Những rò rỉ này sẽ sinh ra nhu cầu tăng lên và yêu cầu cài đặt áp suất cao hơn ở bộ phận máy nén



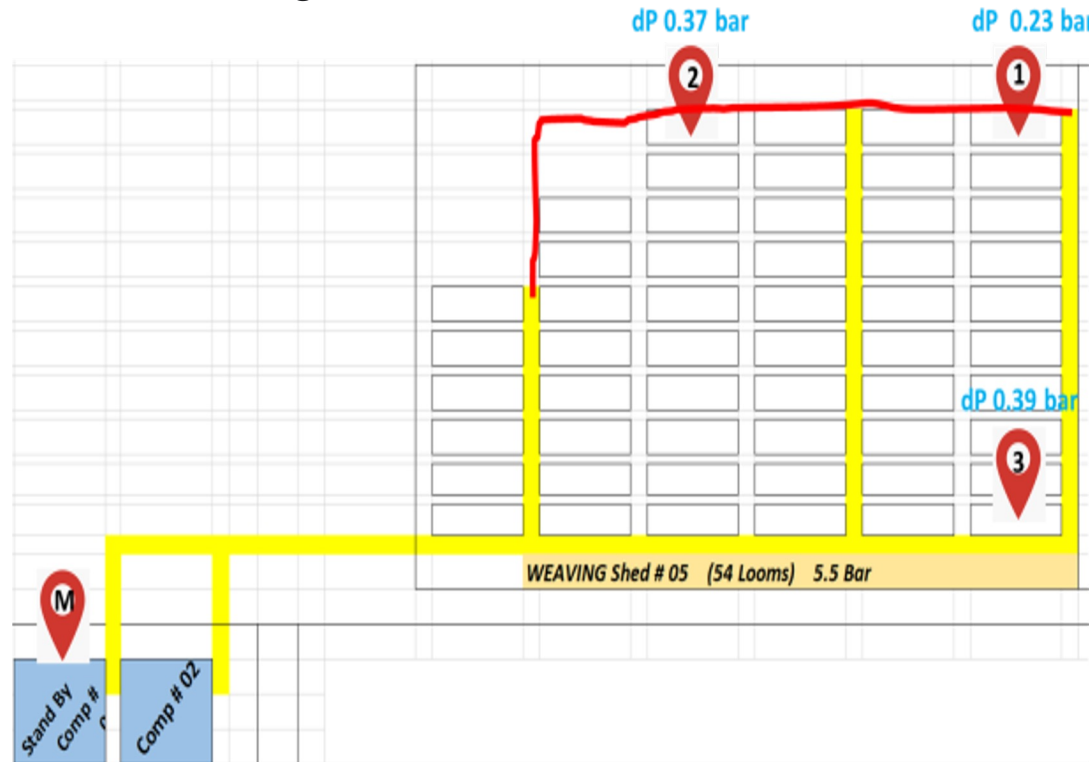
Leakage Test 28.10.2013



Hệ thống khí nén

Các vấn đề hệ thống cần giải quyết

- Có thể giảm thiểu việc sụt áp (Pressure drops) bằng cách sử dụng hệ thống vòng kín
- Cân bằng áp suất khí cung và cầu để giảm tiêu thụ khí và rò rỉ
- Bình chứa khí nén có kích thước phù hợp cũng có thể cải thiện độ ổn định của hệ thống



Hệ thống khí nén

Bộ sấy khí (Dryers)

- Giữ nhiệt độ điểm sương (Dew Point) ở mức 3-5 °C để tránh nước ngưng trong hệ thống
- Điểm sương ở mức rất thấp thì thể hiện có khả năng giảm số lượng máy sấy
- Đầu tư: lắp đặt các cảm biến điểm sương (Dew point sensors)
- Thường hoàn vốn dưới 1 năm

Tên máy sấy	Điểm sương
Ống xả chính	1,5 °C
Máy sấy 1	0,7 °C
Máy sấy 2	0,4 - 0,5 °C
Máy sấy 3	2,4 – 2,5 °C
Máy sấy 4	24,5 °C
Máy sấy 5	10,1 °C
Máy sấy 6	10,4 °C
Đo lường sử dụng ghi chép dữ liệu điểm sương	

Tháp làm mát (Cooling Towers)

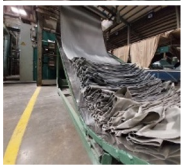
- Theo dõi sự trao đổi nhiệt tại tháp và điều chỉnh/sắp xếp trình tự (liên quan tới khoảng và nhiệt độ tiếp cận) (liên quan đến khoảng chênh lệch nhiệt độ và nhiệt độ cần đạt)
- Điều khiển tự động (PLC), VFDs trên tất cả máy bơm, quạt và cảm biến nhiệt độ
- Lượng tiết kiệm được tăng lên bởi
 - Thay đổi nhiệt độ trong 24h
 - Thay đổi nhiệt độ trung bình theo mùa
 - Thay đổi trong nhu cầu làm mát
- Thu hồi vốn = ~3 năm

Thứ tự tháp làm mát	Nhiệt độ nước đầu vào (°C)	Nhiệt độ nước đầu ra (°C)	Chênh lệch nhiệt độ (°C)	Quan sát/Nhận xét
1	42,6	35,7	6,9	Phân phối giọt nước không đều trên các tấm tản nhiệt, có thể gây ra khoảng chênh thấp hơn
2	42,6	35,4	7,2	
3	42,6	33,7	8,9	Mức chênh lệch phù hợp
4	42,6	33,2	9,4	Mức chênh lệch phù hợp

Cooling Towers

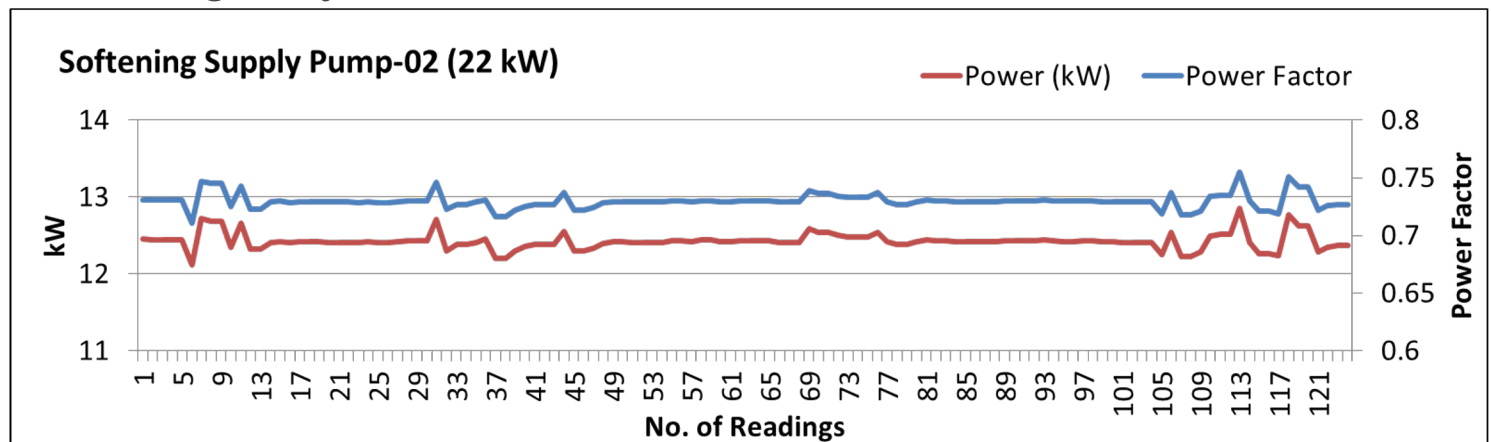
Chất lượng nước

- Sử dụng nước mềm để bù nước trong hệ thống tháp làm mát
- Lợi ích kỹ thuật
 - Giảm cặn bám dính trong các tấm tản nhiệt
 - Tốc độ trao đổi nhiệt tốt hơn
- Lợi ích tài chính
 - Giảm chi phí bơm nước
 - Giảm việc sử dụng hóa chất để xử lý nước
 - Giảm chi phí bảo trì



Bơm

- Hiệu suất bơm trung bình trong các nhà máy sản xuất có thể thấp hơn 40%; nhiều máy bơm có hiệu suất dưới 10%.
- Máy bơm quá khổ và sử dụng van tiết lưu (throttled valves) là nguyên nhân chính dẫn tới giảm hiệu suất.
- Tiết kiệm từ 30-50% năng lượng trong hệ thống máy bơm có thể khả thi nhờ việc thay đổi thiết bị hoặc hệ thống điều khiển
- Hiệu quả khoảng 50% tới 60% hoặc thấp hơn là điều thường thấy.



Bơm

Vấn đề đặc thù trong chọn lựa bơm

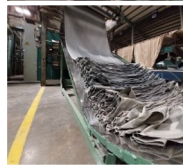
- Lựa chọn kích thước bơm phù hợp với tải trọng để đạt hiệu quả tối ưu. Tránh mua máy bơm quá to hoặc quá nhỏ. Đánh giá chiều cao cột áp hút (Net Positive Suction Head) của hệ thống trước khi lựa chọn mua bơm
- Lựa chọn loại bơm với các tiêu chí như trục, ly tâm, với kích thước cánh quạt phù hợp
- Đảm bảo lựa chọn máy bơm tương thích với biến tần.
- Đảm bảo bộ phận đo đặc cơ bản của máy bơm (ví dụ: đồng hồ đo áp suất, đồng hồ đo lưu lượng, đồng hồ đo năng lượng,...)
- Giảm trở lực của hệ thống bằng cách đánh giá độ sụt áp và lựa chọn kích thước, chất liệu của đường ống phù hợp
- Tối ưu hóa thiết kế của nhà máy và bố trí đường ống để giảm nhu cầu bơm và tổn thất áp suất. Tối đa hóa đường kính ống.
- Xây dựng tiêu chí đặc tính kỹ thuật của bơm khi mua hàng (*), bao gồm cả tiêu chí về hiệu suất năng lượng
- Thiết lập hệ thống bơm nhiều kích thước cho các lưu lượng khác nhau

(*) Mô tả chi tiết về các đặc tính đo lường được mong muốn trong một mục để được mua, chẳng hạn như chất lượng, kích thước, trọng lượng, các thông số hiệu suất, yêu cầu an toàn, vv

Bơm

Vấn đề đặc thù trong quá trình sử dụng

- Tiến hành phân tích cân bằng nước để xác định lãng phí
- Đảm bảo rằng nhu cầu bơm giảm và hệ thống có lưu lượng dòng yêu cầu thấp
- Đảm bảo áp suất vận hành của hệ thống của bơm giữ ở mức thấp
- Tối ưu hóa số cấp bơm trong bơm nhiều cấp trong đáp ứng yêu cầu về cột áp.
- Tăng chênh lệch nhiệt độ chất lỏng để giảm tốc độ bơm trong trường hợp có bộ trao đổi nhiệt
- Điều chỉnh với tải trọng lớn đa dạng với bộ biến tần hoặc điều khiển trình tự của nhiều đơn vị bơm.
- Trong trường hợp máy bơm được thiết kế quá mức, cung cấp bộ biến tần hoặc giảm kích thước/thay thế cánh quạt/cắt bớt cánh quạt hoặc thay thế máy bơm với kích thước phù hợp để vận hành hiệu quả
- Sử dụng máy bơm tăng áp cho những phụ tải nhỏ cần áp suất cao hơn hoặc cột áp bơm cao hơn



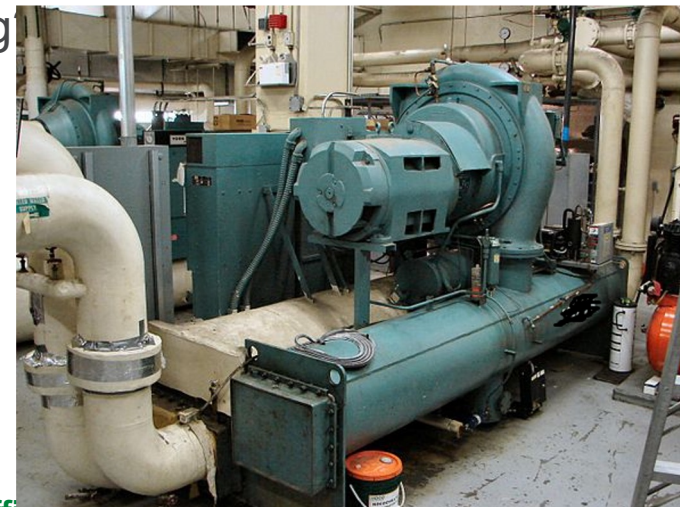
Bơm

Vấn đề đặc thù trong bảo trì máy bơm

- Thường xuyên giám sát hiệu quả của máy bơm và hiệu quả năng lượng của hệ thống bơm
- Định kỳ giám sát độ rung của bơm
- Giám sát chênh lệch cột áp và nhiệt độ trên máy bơm (còn được gọi là giám sát nhiệt động lực học (thermodynamic monitoring)).
- Thực hiện kiểm tra hệ thống phân phối có cặn bám dính hoặc chất nhiễm bẩn bị tích tụ.
- Kiểm tra thường xuyên rò rỉ tại máy bơm và ngay lập tức khắc phục rò rỉ đã xác định.
- Tránh xâm thực
- Tiến hành kiểm tra ổ trục xem có tăng tiếng ồn hay không và sửa chữa / thay thế tùy theo điều kiện.
- Đặt cảm biến áp suất hoặc lưu lượng ở các vị trí giúp đảm bảo yêu cầu quy trình nhưng không gia tăng năng lượng bơm
- Thay thế các cánh quạt bị ăn mòn, đặc biệt khi dùng kiềm hoặc dung dịch có chất rắn.
- Kiểm tra độ mòn của phớt, vòng đệm, cánh bơm và vòng bi và thực hiện các biện pháp sửa chữa và phòng ngừa ngay lập tức

Máy làm lạnh (chillers)

- Sử dụng trong ngành công nghiệp dệt may để giảm nhiệt độ;
 - Nước sản xuất (Ví dụ chuẩn bị một số thuốc nhuộm)
 - Làm mát máy móc
 - Làm mát không gian (kết hợp cùng hệ thống thông gió)
- Câu hỏi thường gặp;
 - Tại sao thiết bị làm mát cần thiết?
 - Nhiệt độ YÊU CẦU là gì?
 - Nhu cầu nhiệt độ có thay đổi không?



Máy làm lạnh (Chillers)

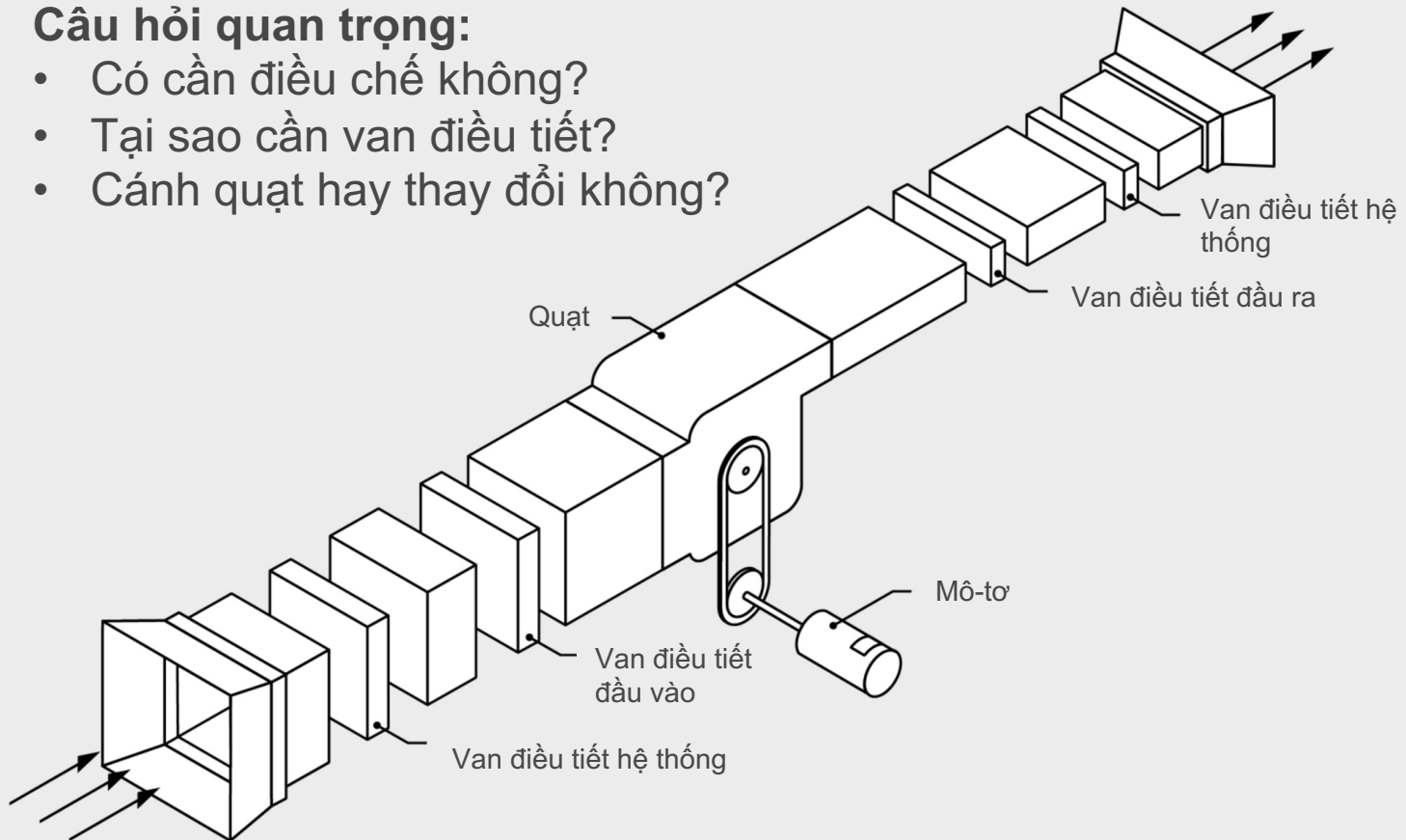
Vấn đề đặc trưng

- Giám sát nhiệt độ
 - Điều chỉnh tự động của thiết bị làm lạnh và tháp giải nhiệt theo nhu cầu nhiệt độ đa dạng
- Lượng môi chất lạnh được tối ưu hóa
 - Khí làm lạnh bị rò rỉ ra môi trường □ Tạo ra khí nhà kính, thất thoát năng lượng
 - Cân nhắc chuyển sang môi chất lạnh với tiềm năng gây nóng toàn cầu thấp (GWP)
 - Giám sát áp suất môi chất lạnh để đảm bảo KHÔNG rò rỉ
- Hiệu suất của thiết bị trao đổi nhiệt cần được giám sát
 - Giảm 20% nước bị ngưng tụ □ Tăng 5% nhu cầu năng lượng
- Kích thước phù hợp

Quạt

Câu hỏi quan trọng:

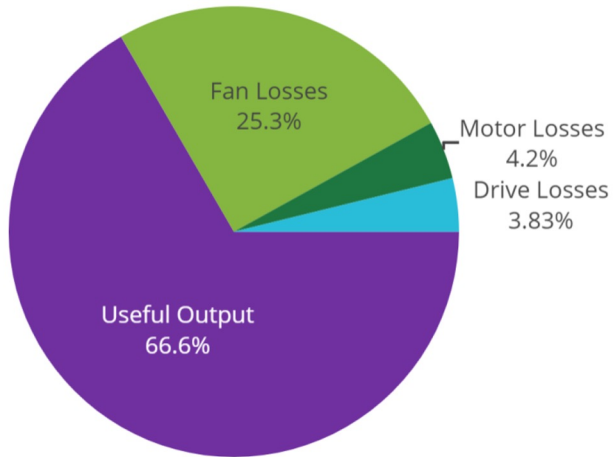
- Có cần điều chế không?
- Tại sao cần van điều tiết?
- Cánh quạt hay thay đổi không?



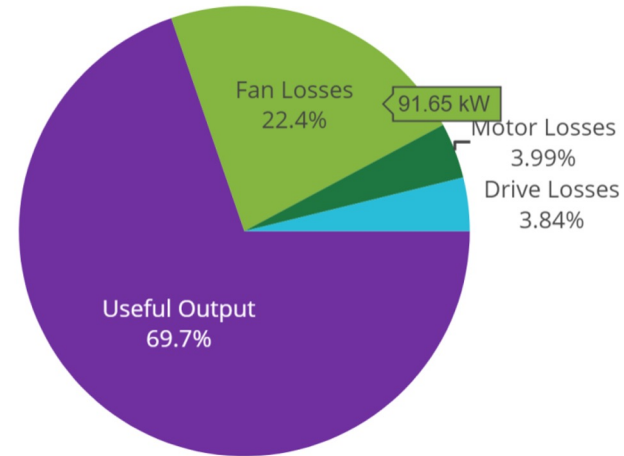
Nguồn: MEASUR

Quạt

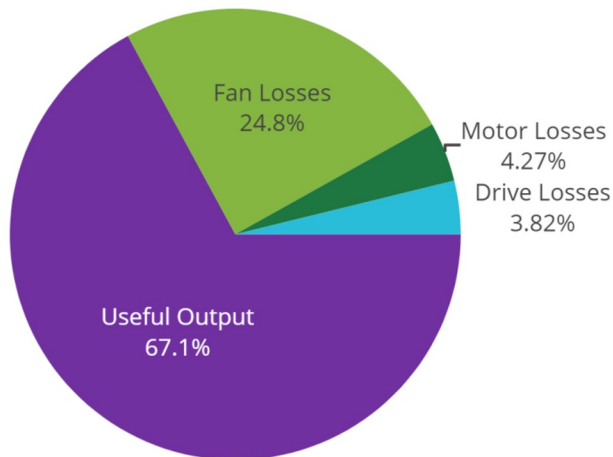
Ví dụ đánh giá



Điều kiện đường cơ sở

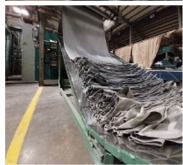


Tối ưu hoá Combo Quạt & Động cơ



Giảm áp suất và lưu lượng

Nguồn: MEASUR



CÂU HỎI?