



Atlas Copco



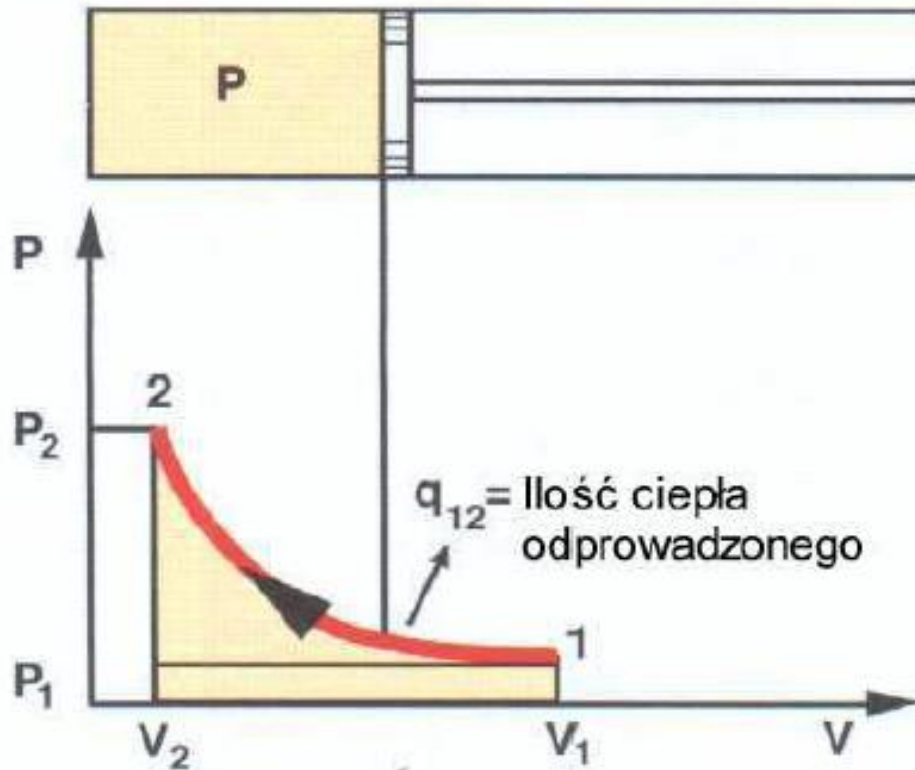
Odzysk ciepła z procesów sprężania

Maciej Chilmanowicz

Dział Techniczny CTS

CIEPŁO W PROCESIE SPRĘŻANIA GAZÓW

Skąd tyle ciepła w procesie sprężania?



$$q = m \times R \times T \times \ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right)$$

$$q = p_1 \times V_1 \times \ln\left(\frac{V_2}{V_1}\right)$$

SPRĘŻARKI Z WTRYSKIEM OLEJU

ILE ENERGII CIEPLNEJ MOŻEMY ODZYSKAĆ

Ciepło oddane przez silnik napędowy i przetwornicę częstotliwości.

3-7 %

Energia elektryczna dostarczona do sprężarki.

100 %

Ciepło kondensacji

5-15 %

Ciepło odbierane z procesu sprężania przez olej sprężarkowy. Oddawane do otoczenia przez chłodnice oleju.

70-75 %

Ciepło pozostałe w sprężonym powietrzu. Oddawane do otoczenia w chłodnicy końcowej.

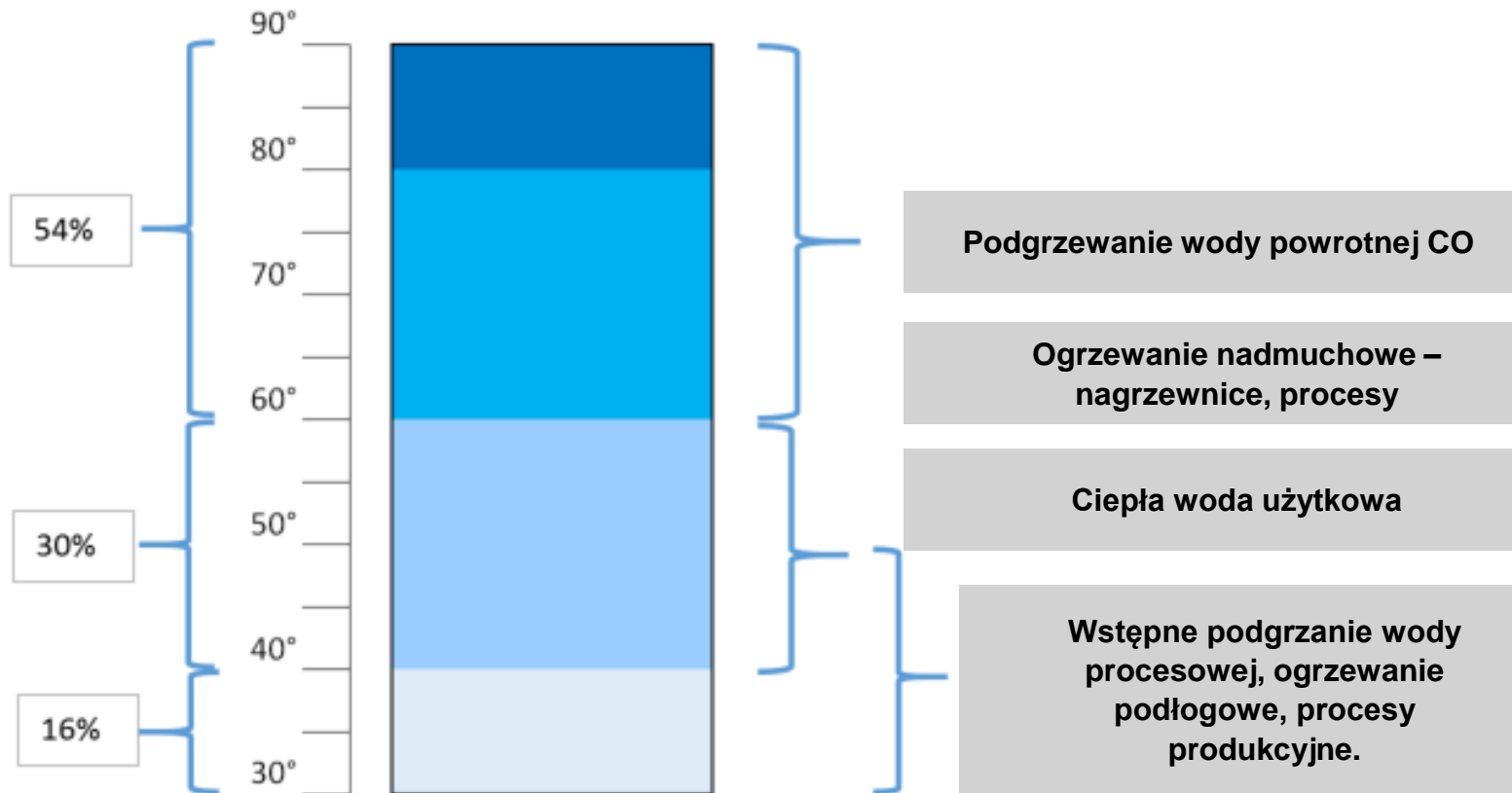
10-20 %

6-10 %

Straty ciepła do pomieszczenia (radiacja).

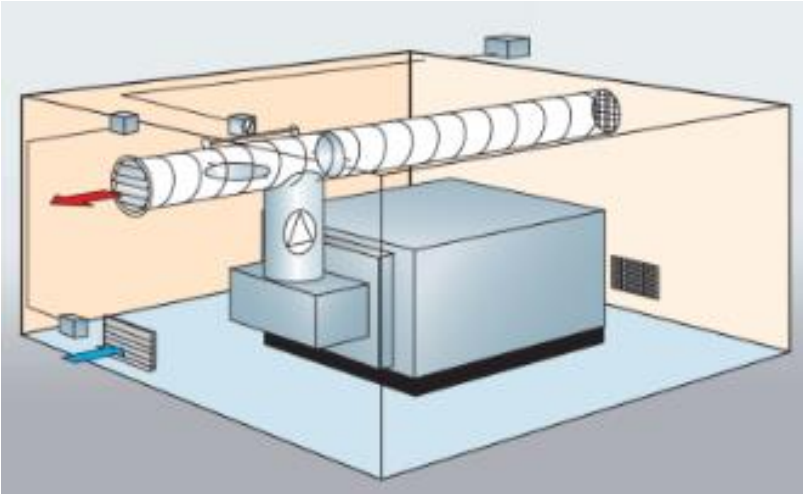
Teoretycznie można odzyskać do 85 % energii włożonej w proces.

GDZIE WYKORZYSTAĆ CIEPŁO



W JAKI SPOSÓB MOŻEMY ODZYSKAĆ CIEPŁO

Bezpośrednie wykorzystanie powietrza chłodzącego sprężarkę



Do 90% odzysku

- + Niskie koszty instalacji
- + Duży wolumen odzysku
- Kłopotliwa dystrybucja
- Propagacja hałasu
- Możliwość zanieczyszczenia pomieszczeń

Odzysk ciepła z oleju chłodzącego sprężarkę poprzez wodę

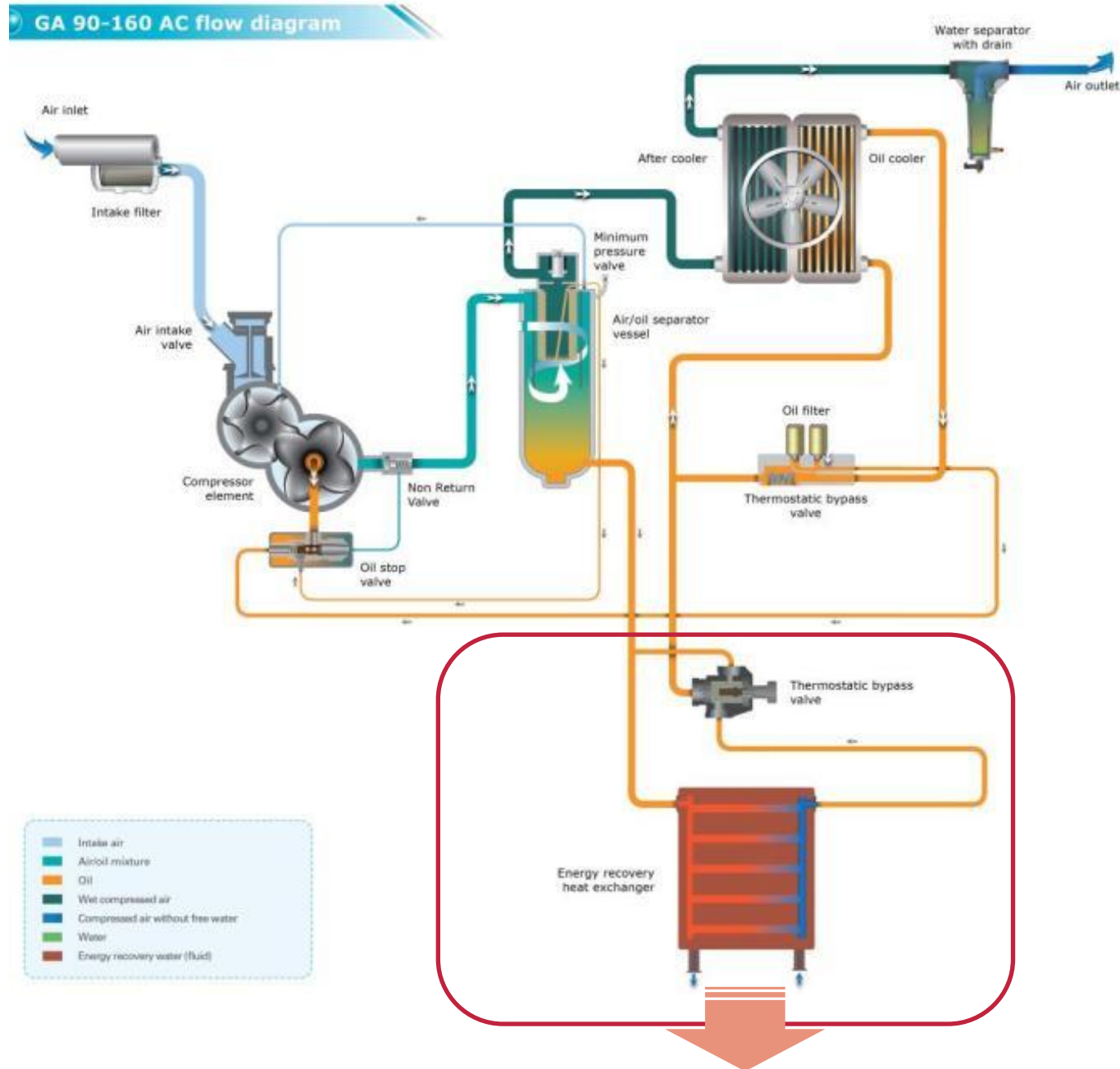


70% - 75 odzysku

- + Łatwa dystrybucja
- + Wysokie temperatury
- + Mnogość zastosowań
- Wyższe koszty inwestycji
- Możliwe zagrożenia eksploatacyjne

JAK TO DZIAŁA

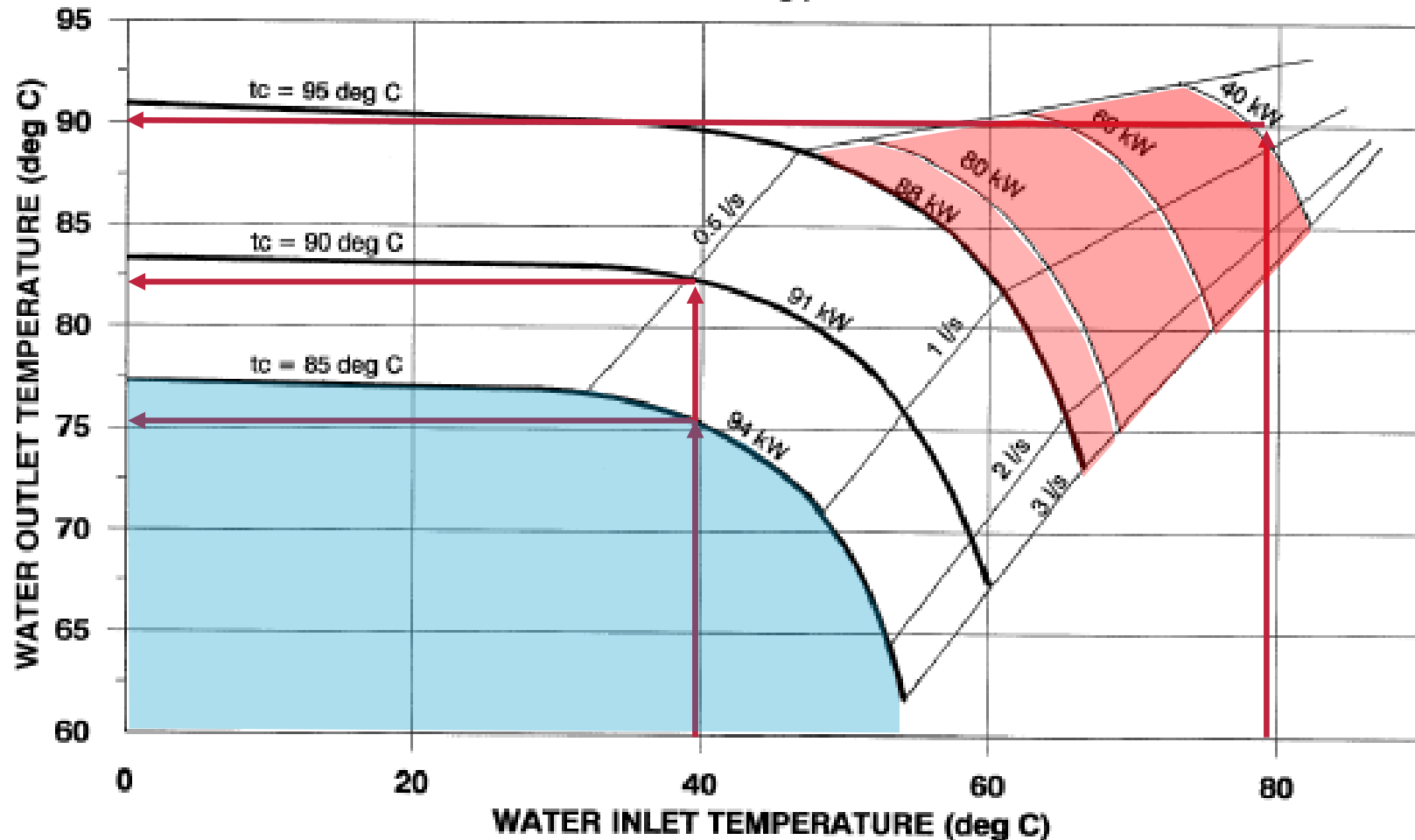
Schemat obiegów sprężarki z wtryskiem oleju wyposażonej w wymiennik odzysku ciepła z oleju.



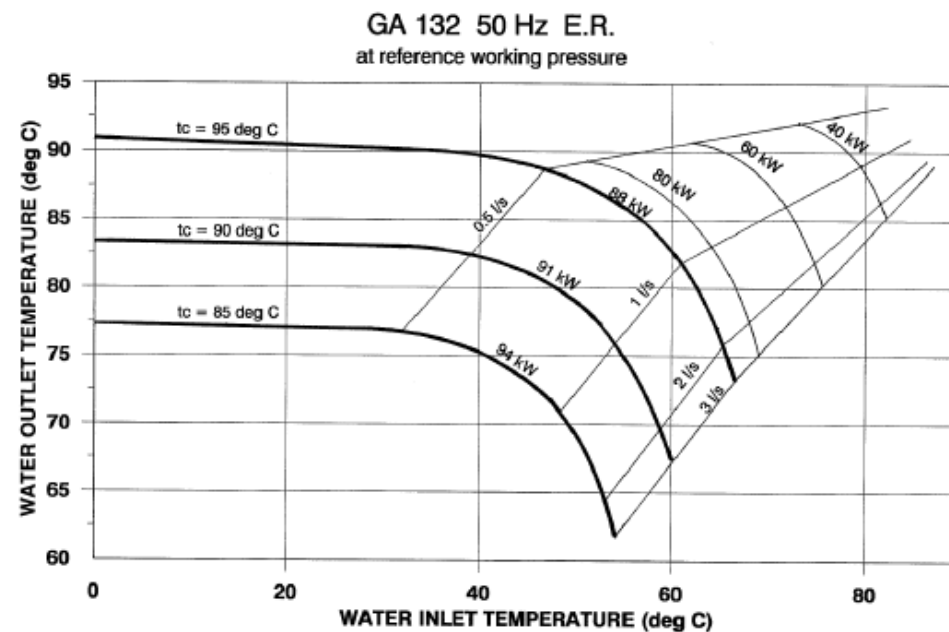
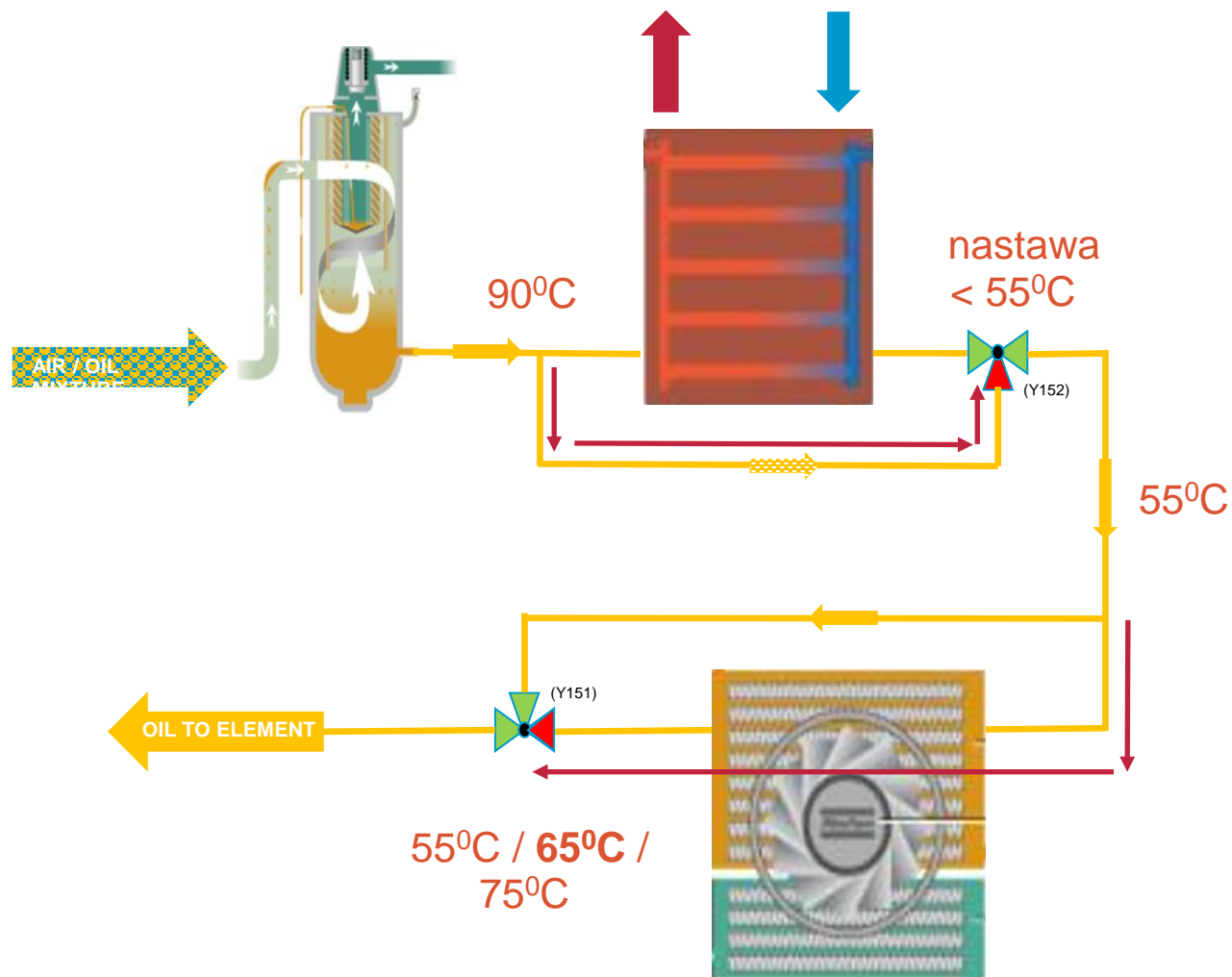
PARAMETRY MOŻLIWE DO UZYSKANIA

Temperatura vs odzyskana moc

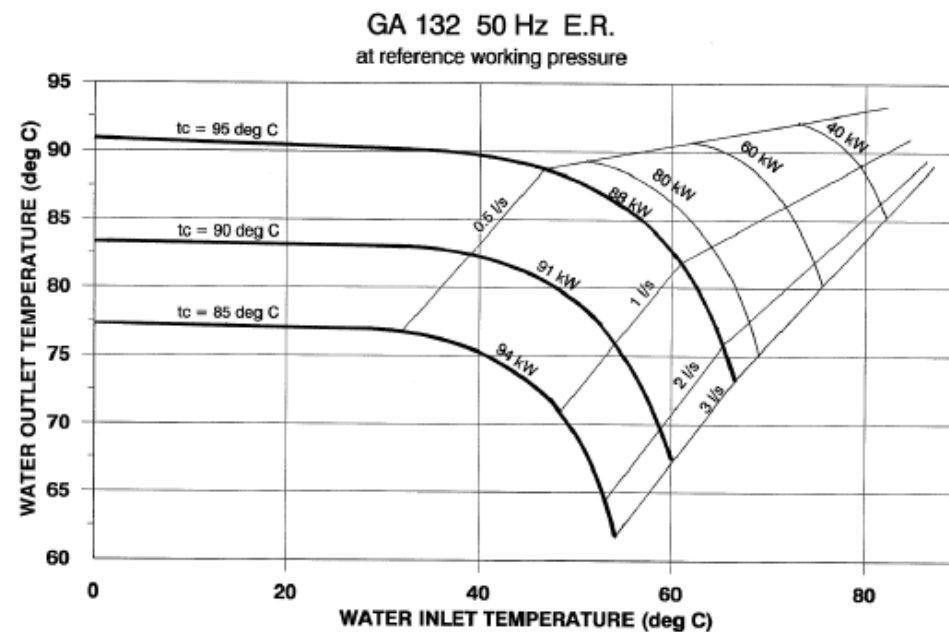
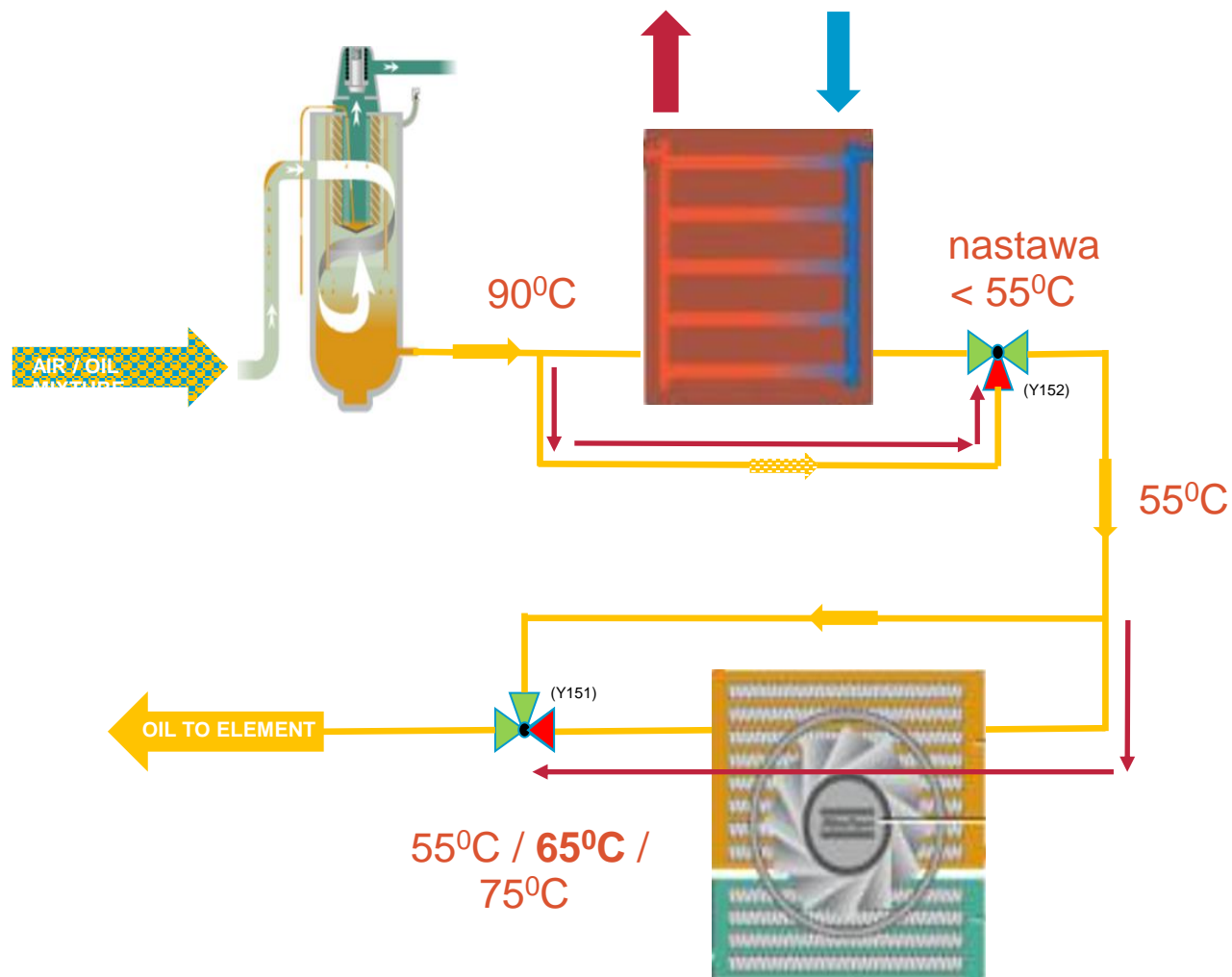
GA 132 50 Hz E.R.
at reference working pressure



PARAMETRY MOŻLIWE DO UZYSKANIA

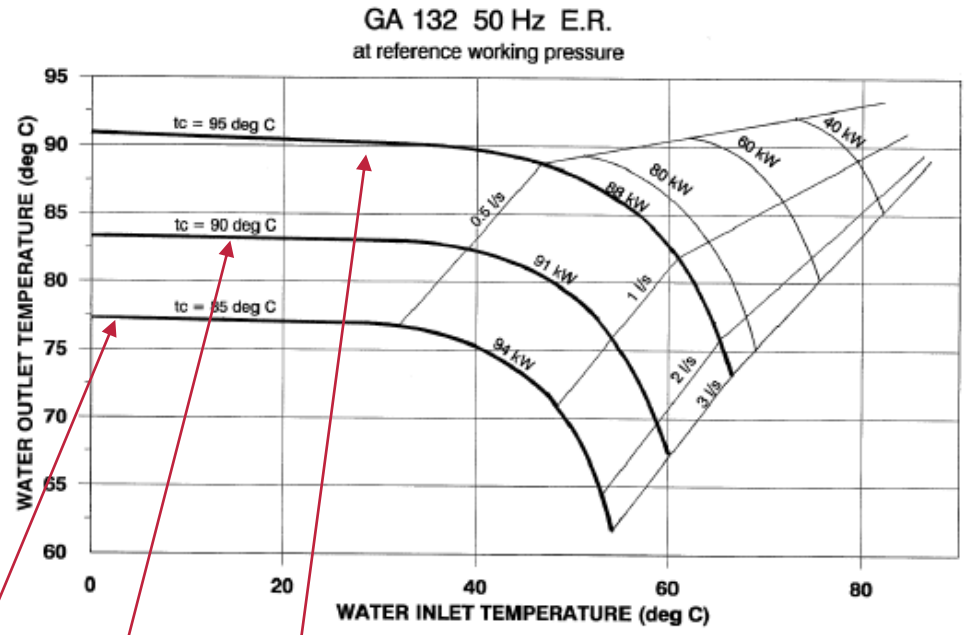
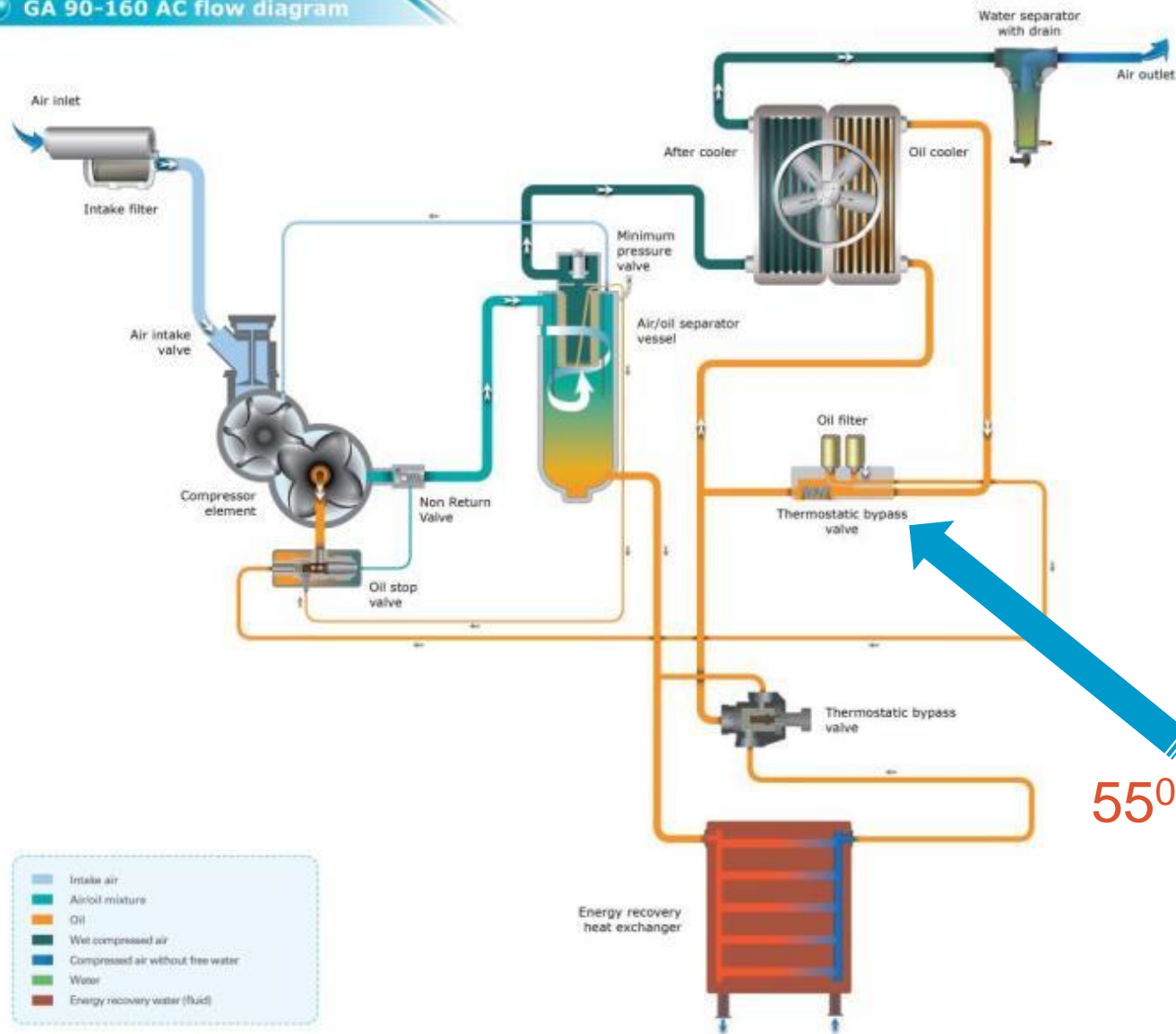


PARAMETRY MOŻLIWE DO UZYSKANIA



PARAMETRY ODZYSKU

GA 90-160 AC flow diagram



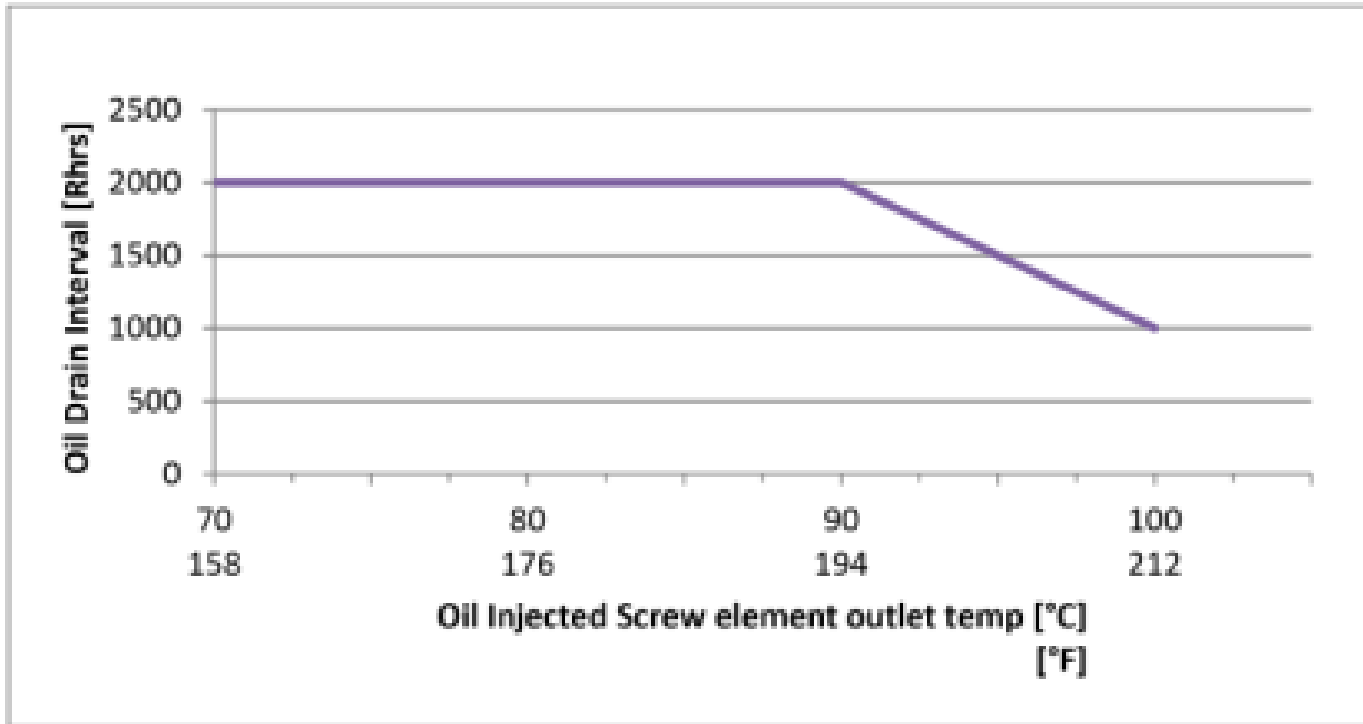
55°C / 65°C / 75°C

Sezonowa wymiana termostatów (!)

WYMIENNIK CIEPŁA OLEJ - WODA

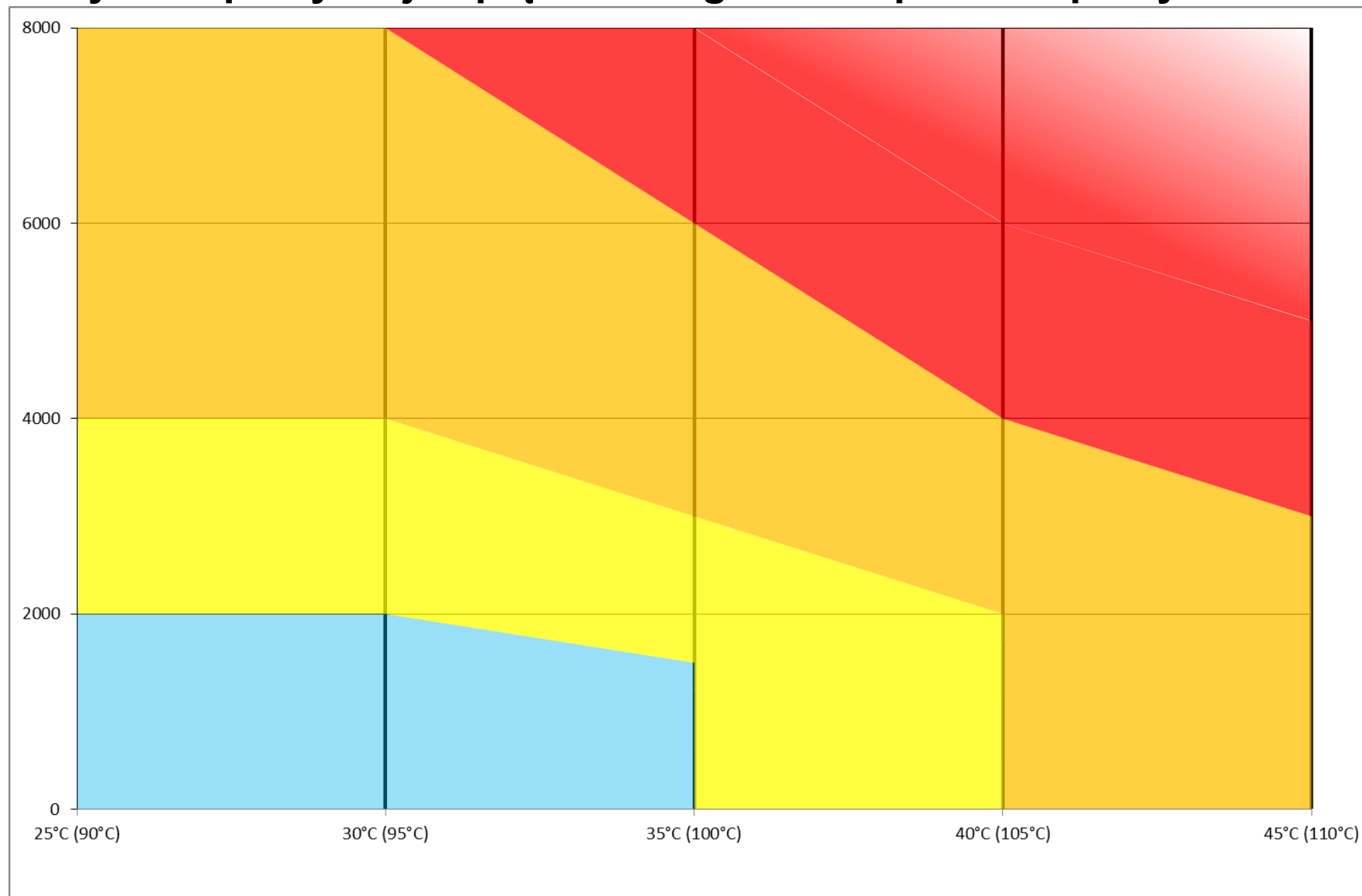
Wymienniki płytowe stal nierdzewna vs wymienniki lutowane stopami miedzi

- Miedź drastycznie obniża trwałość mineralnych olei sprężarkowych

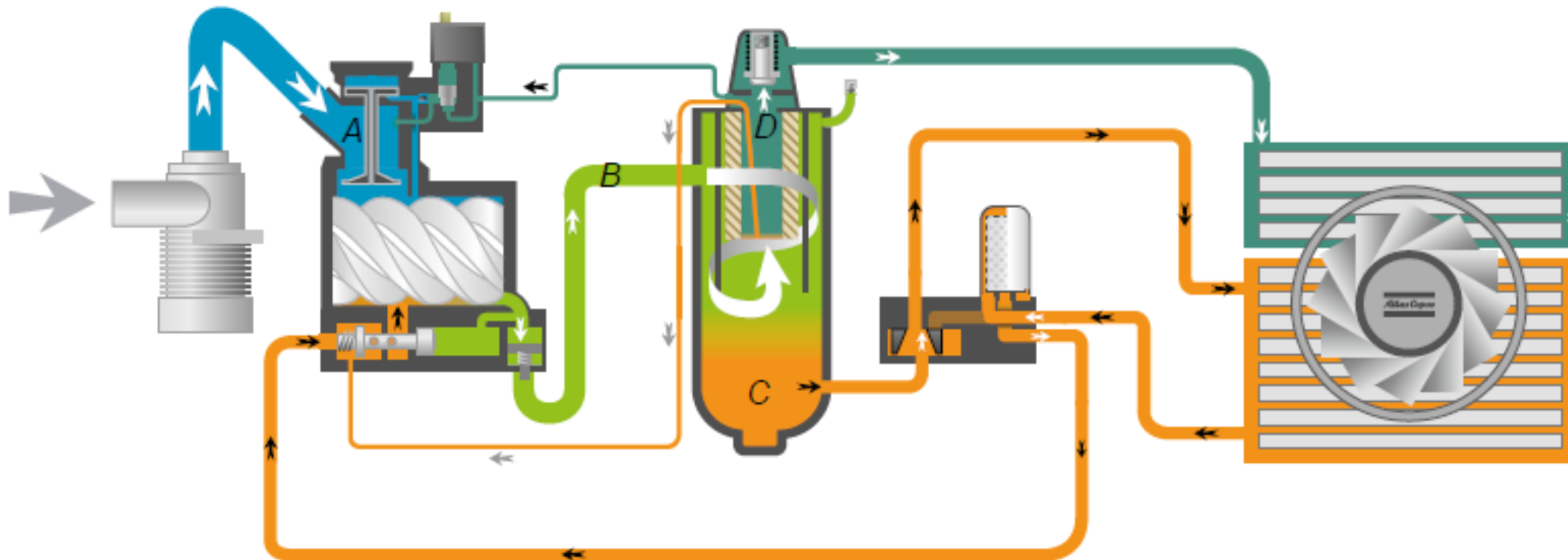


TRWAŁOŚĆ OLEJU SPRĘŻARKOWEGO

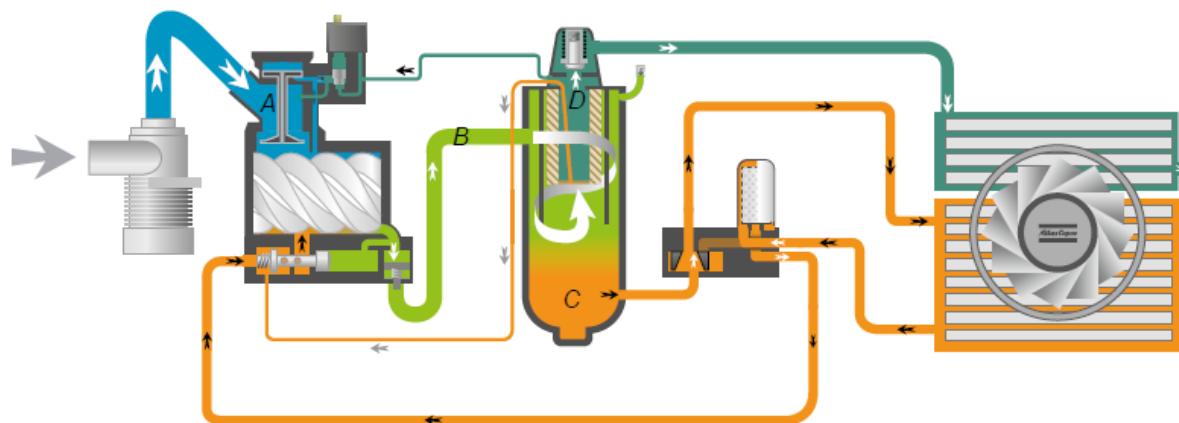
Maksymalny czas pracy oleju sprężarkowego vs temperatura pracy



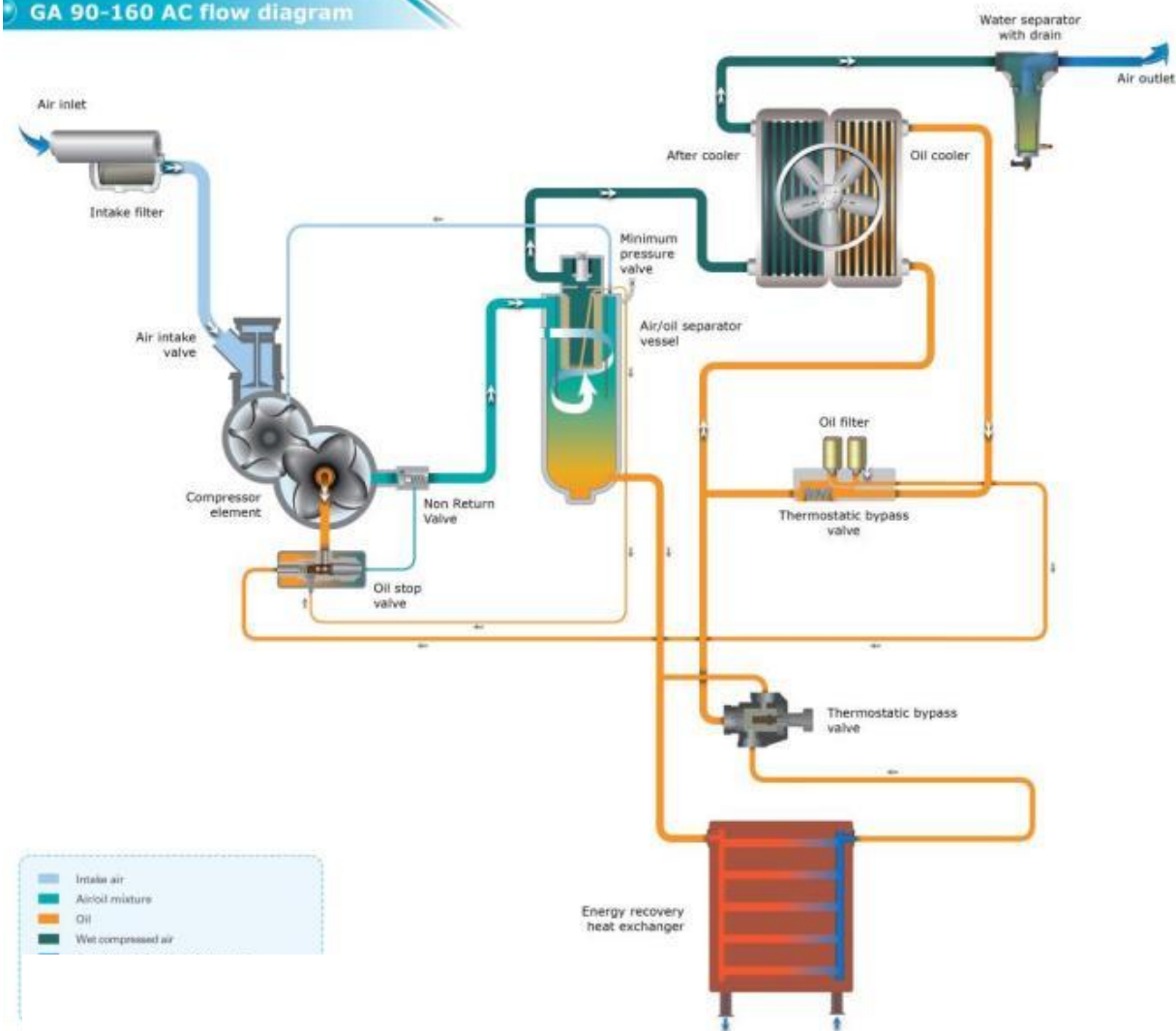
SPADEK CIŚNIENIA NA WYMIENNIKU ODZYSKU



SPADEK CIŚNIENIA NA WYMIENNIKU ODZYSKU

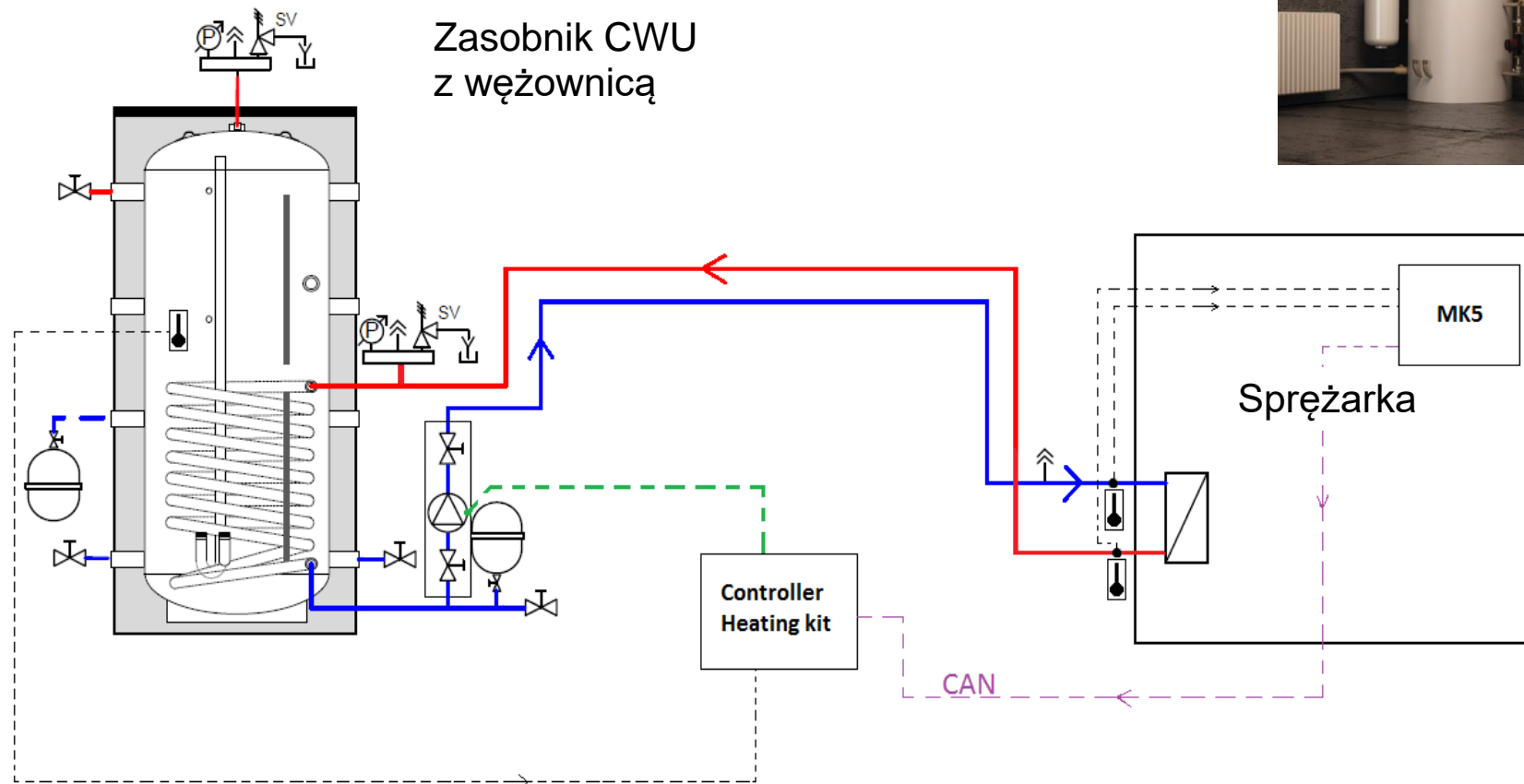


GA 90-160 AC flow diagram

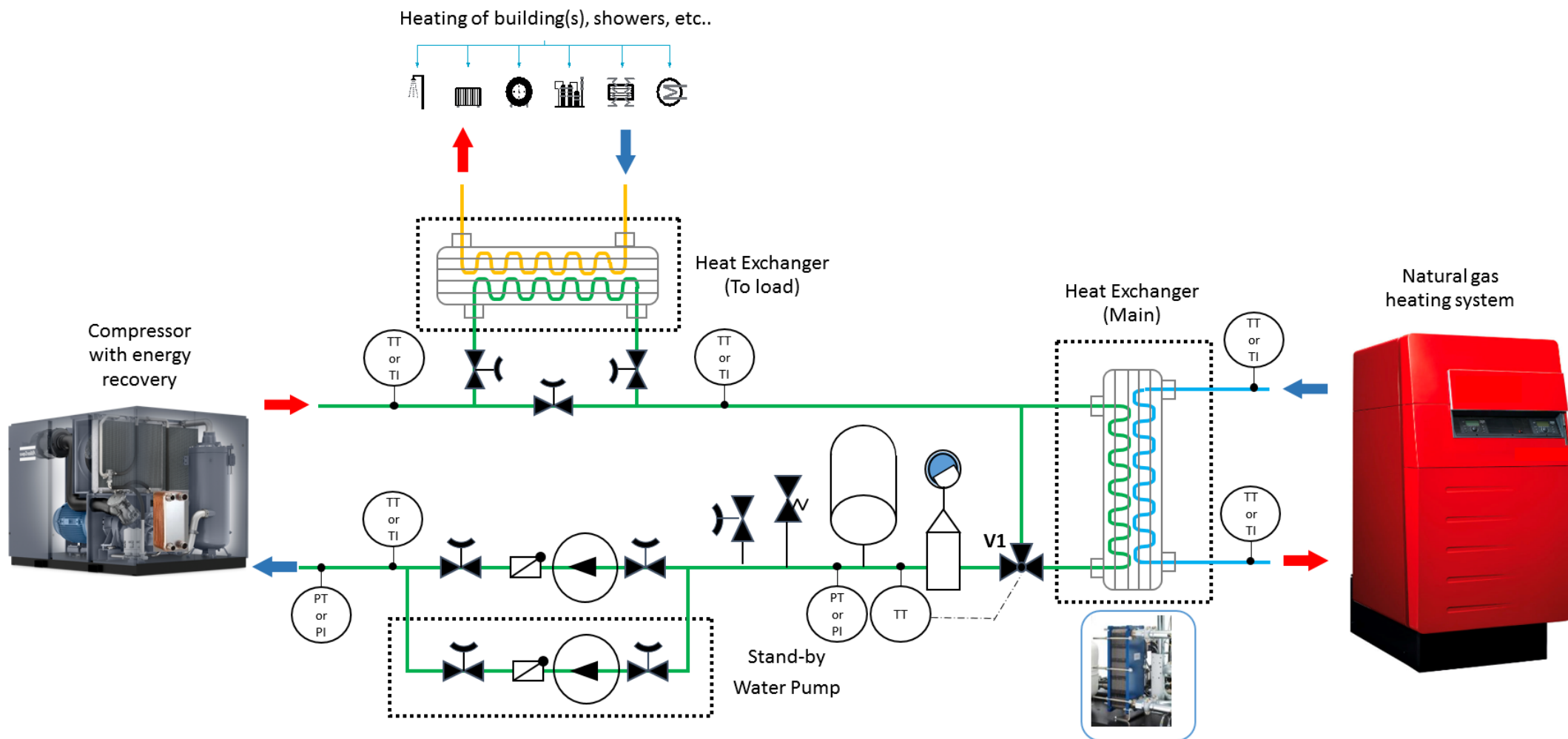


TYPOWE ZASTOSOWANIE

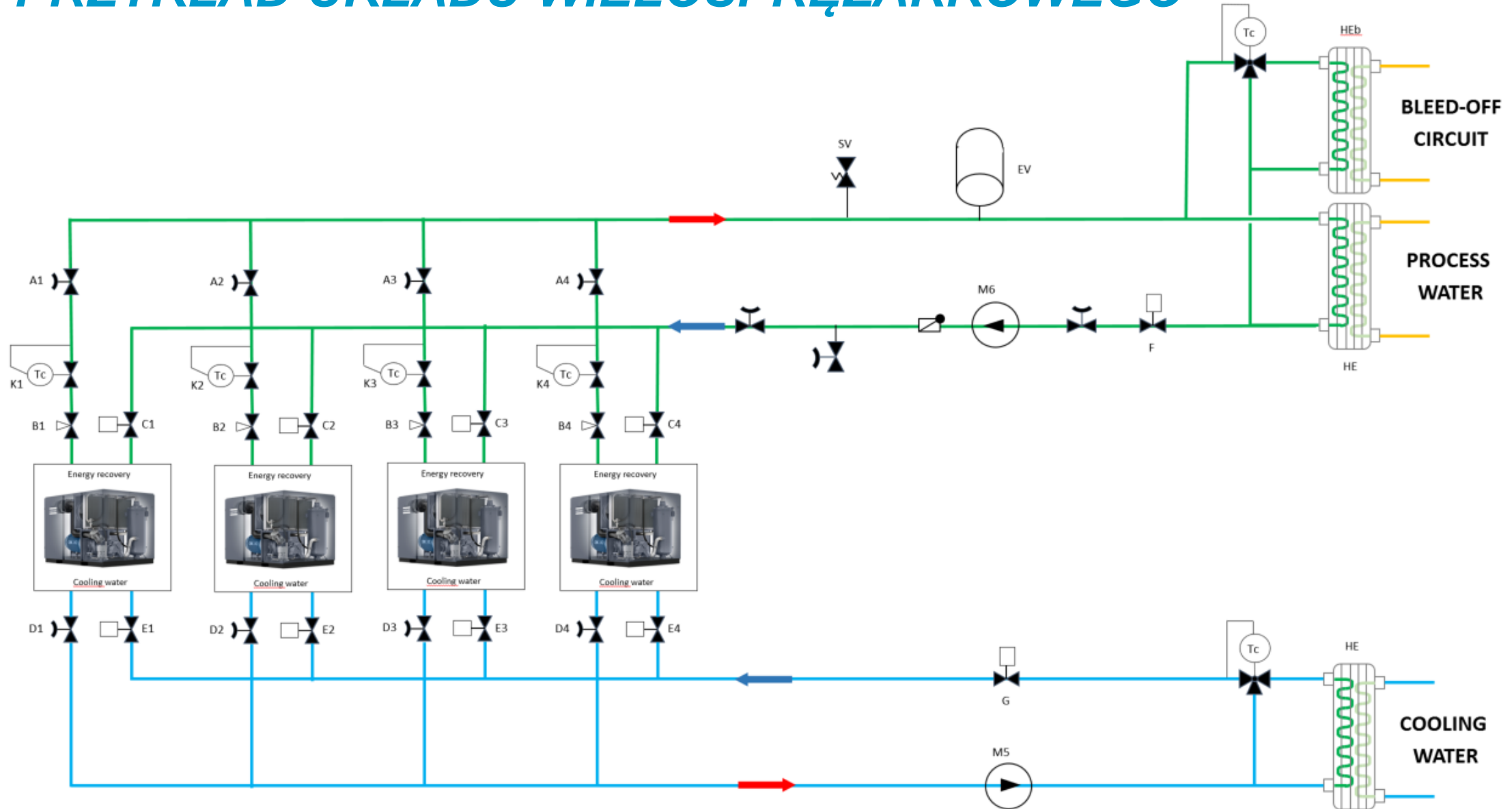
Podgrzewanie CWU



PRZYKŁAD UKŁADU Z DWOMA ODBIORNIKAMI

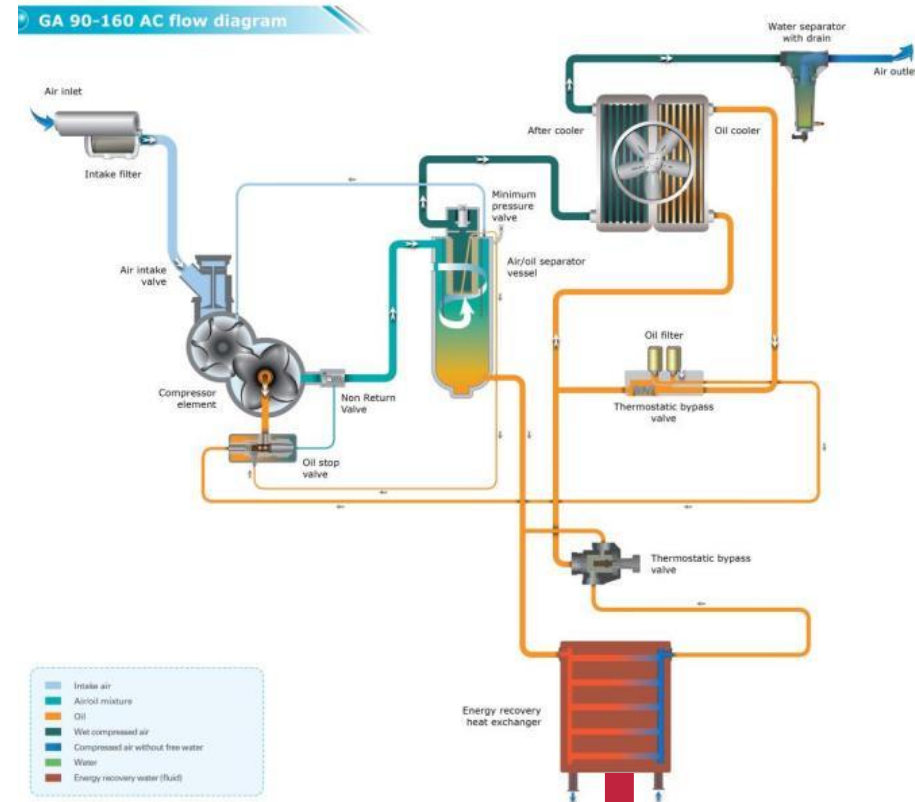


PRZYKŁAD UKŁADU WIELOSPRĘŻARKOWEGO



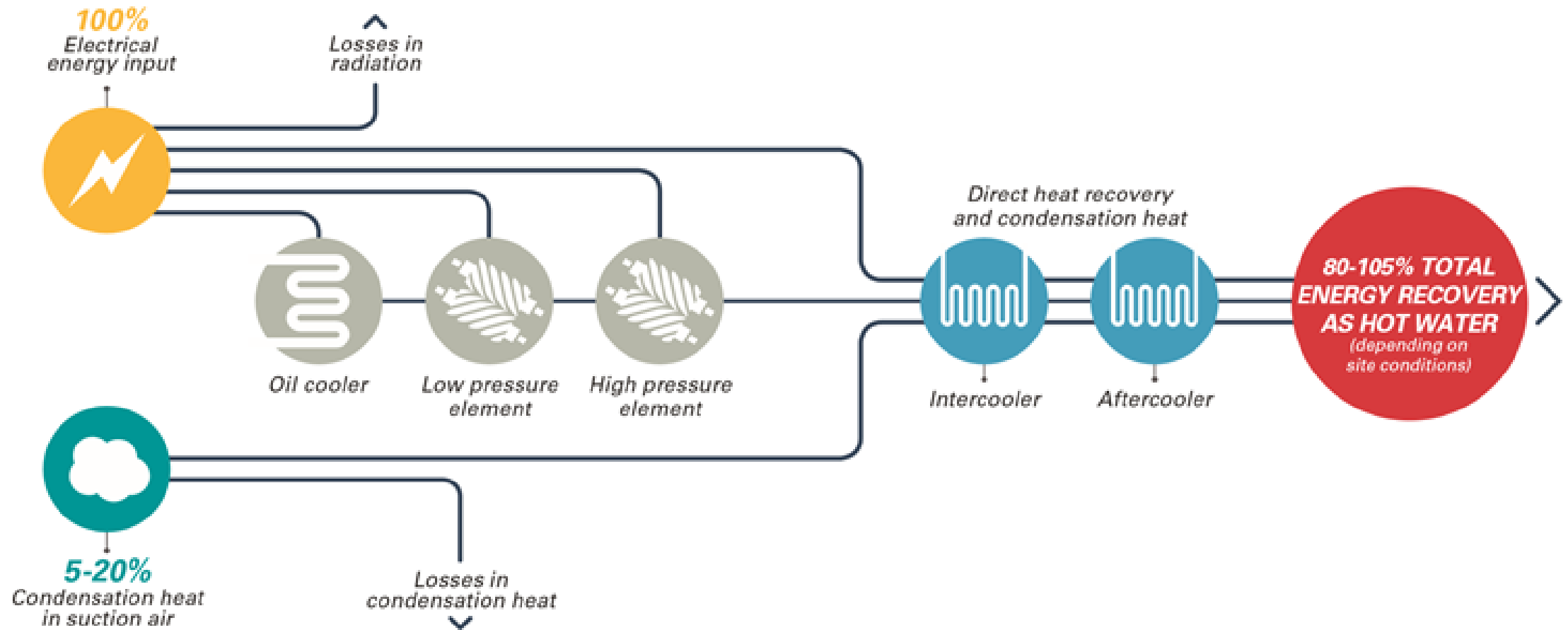
JEŻELI NIE UŻYWAMY ODZYSKU ENERGII LATEM...

Można wówczas użyć wymiennika odzysku jako dodatkowej chłodnicy odbierając od niego ciepło naprzykład w chłodni wentylatorowej

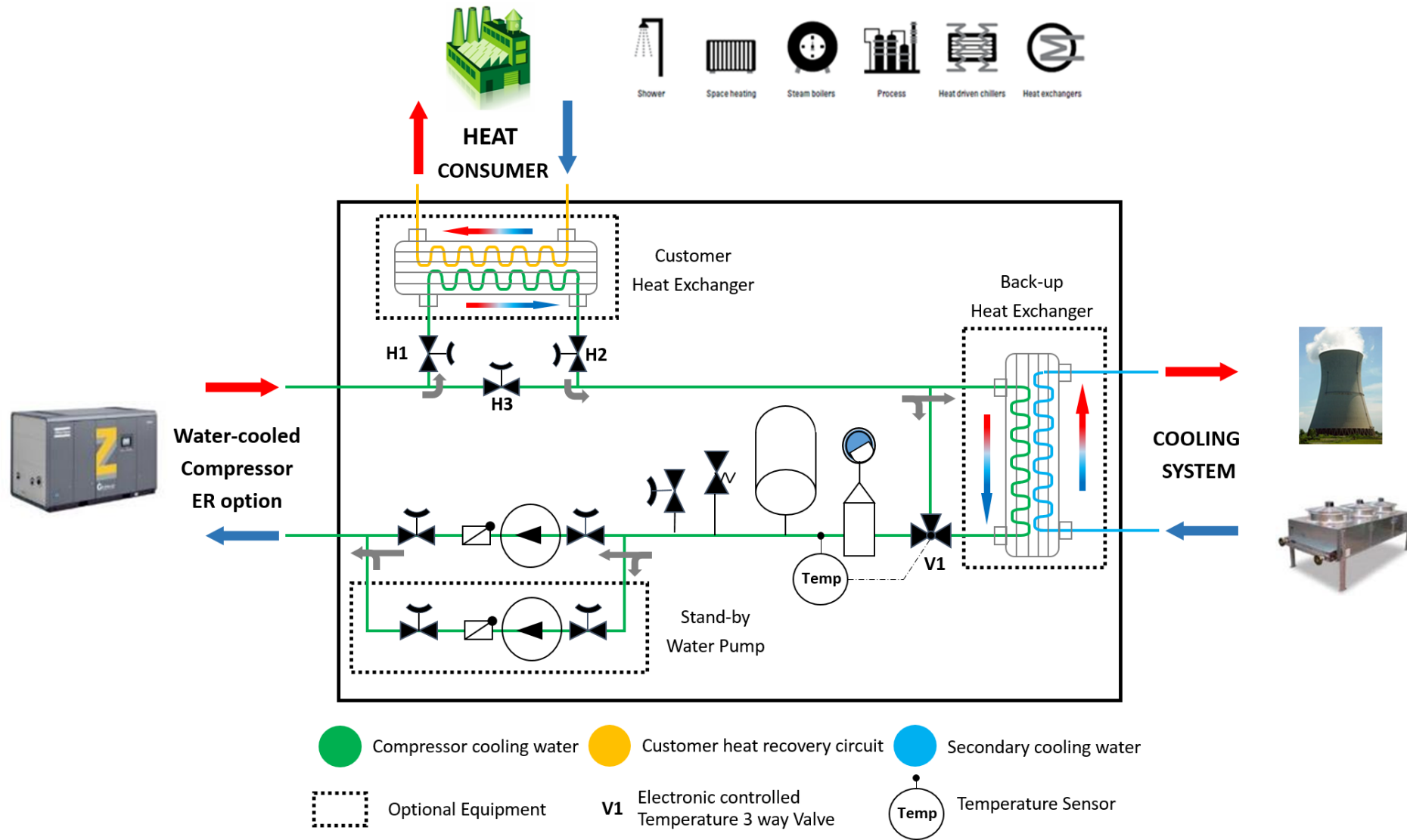


SPREŻARKI BEZOLEJOWE

ODZYSK CIEPŁA ZE SPREŻAREK BEZOLEJOWYCH

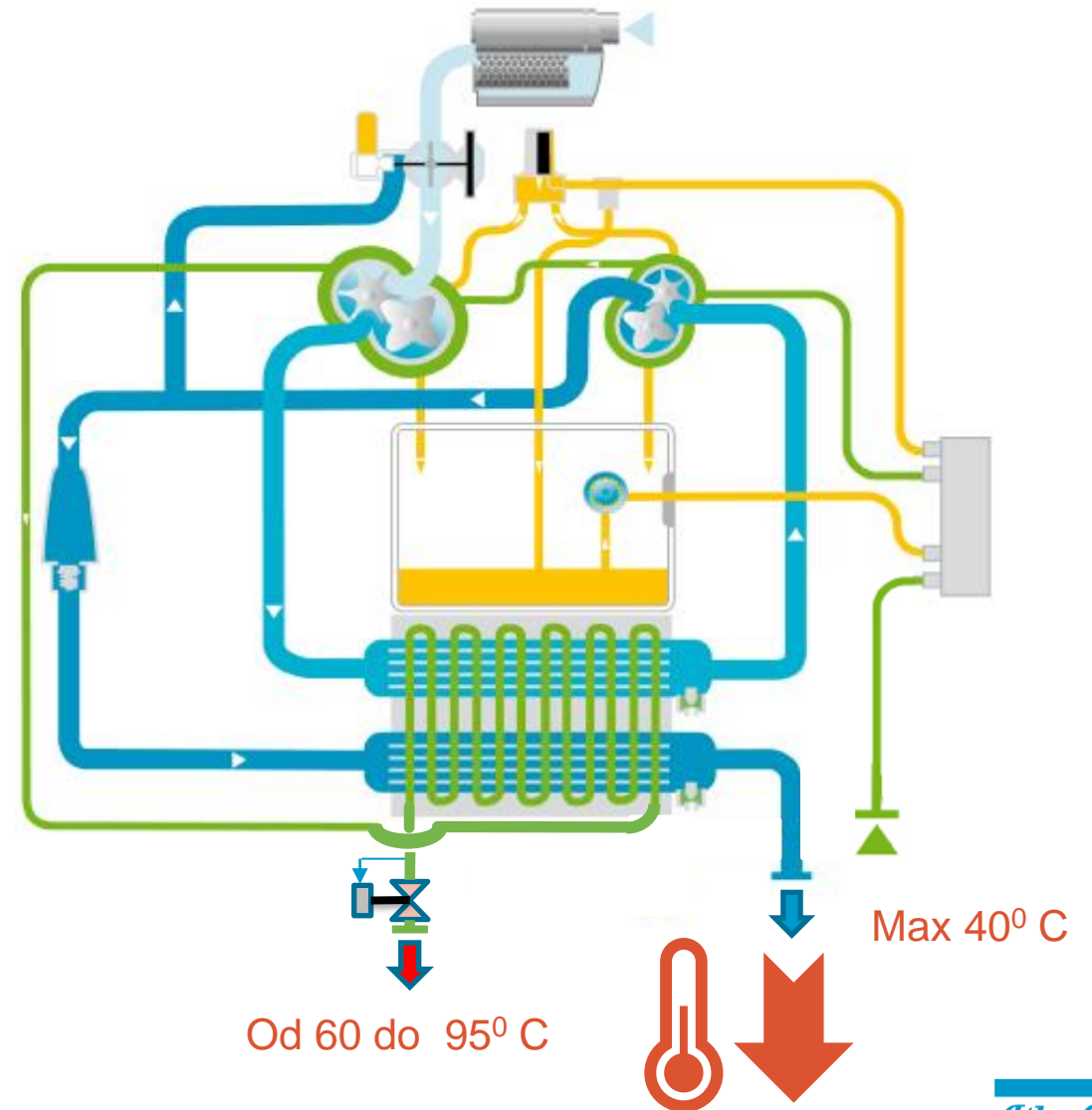


ODZYSK CIEPŁA ZE SPRĘŻAREK BEZOLEJOWYCH

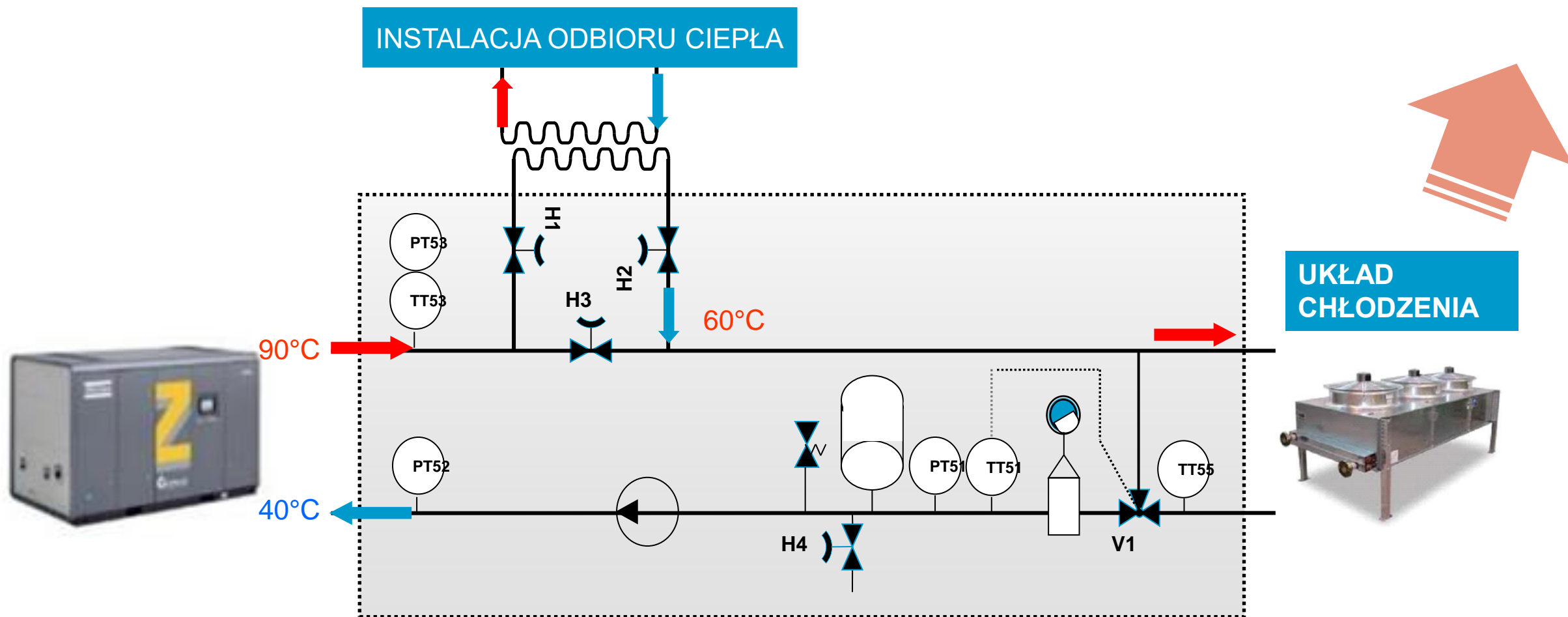


ODZYSK CIEPŁA ZE SPRĘŻAREK BEZOLEJOWYCH

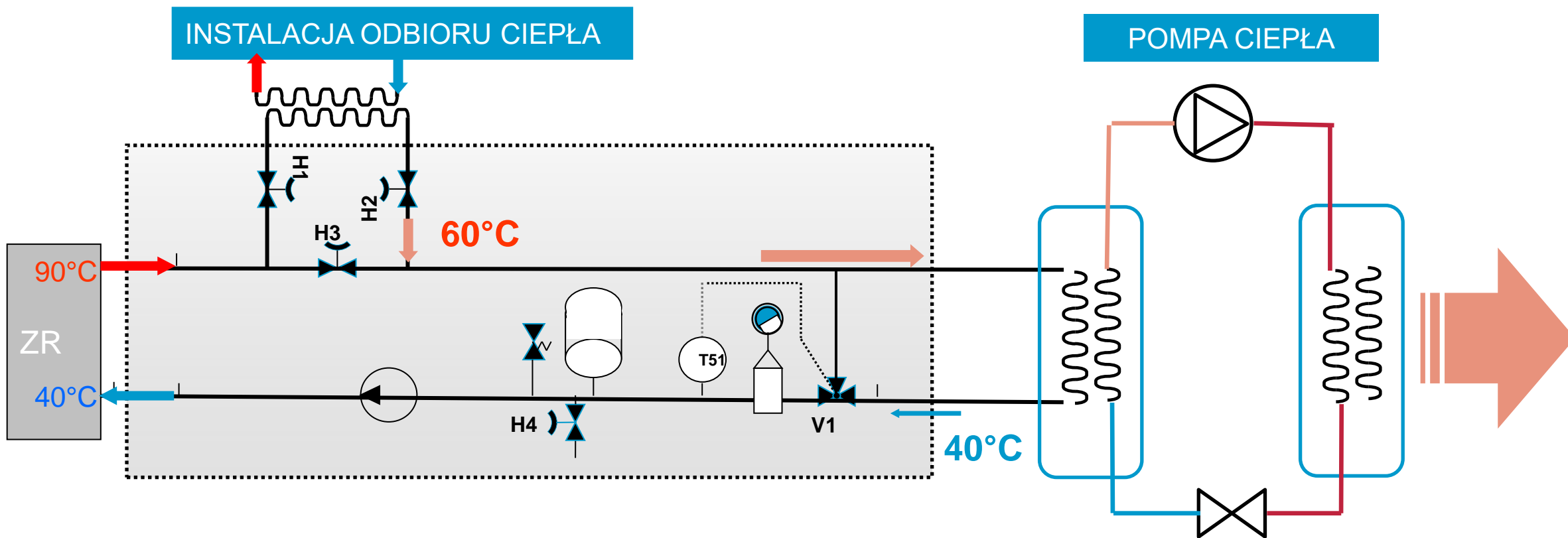
- Odzysk ciepła ze sprężarek bezolejowych chłodzonych wodą realizuje się poprzez odbiór ciepła z wody chłodzącej sprężarkę i wymaga modyfikacji układu chłodzenia sprężarki
- W przypadku braku odzysku energii cieplnej konieczne jest zapewnienie odbioru ciepła z wody chłodzącej przez urządzenia chłodzące.
- Wzrost temperatury wody chłodzącej na wylocie powoduje wzrost temperatury sprężonego powietrza po sprężarce



UKŁAD ODBIORU CIEPŁA I CHŁODZENIA SPREŻARKKI

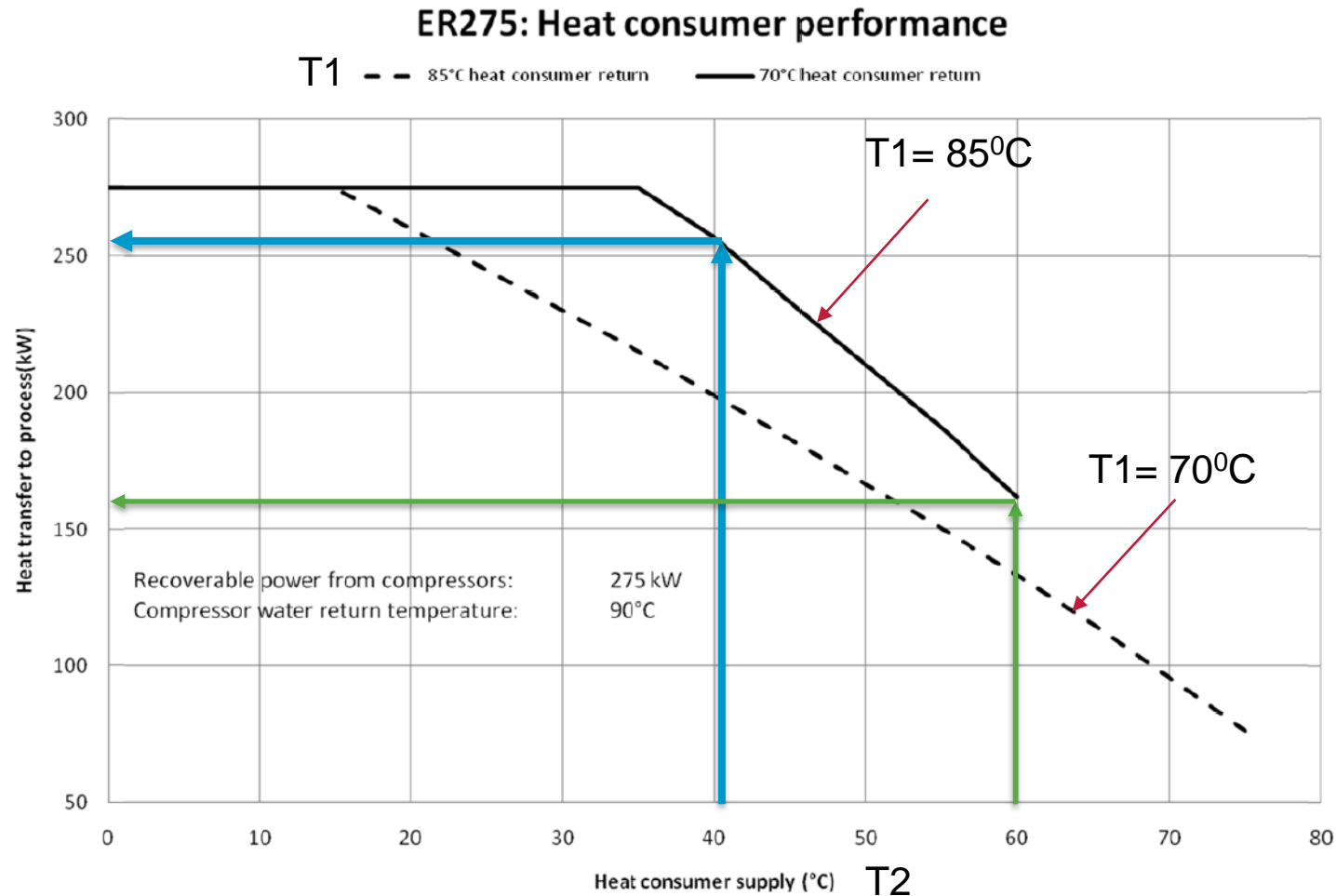


UKŁAD ODBIORU CIEPŁA I CHŁODZENIA SPREŻARKI



CIEPŁO ODBIERANE W FUNKCJI TEMPERATUR

Moc cieplna odbierana z układu sprężarki 275 kW w funkcji temperatury wody podawanej na ER od strony klienta.



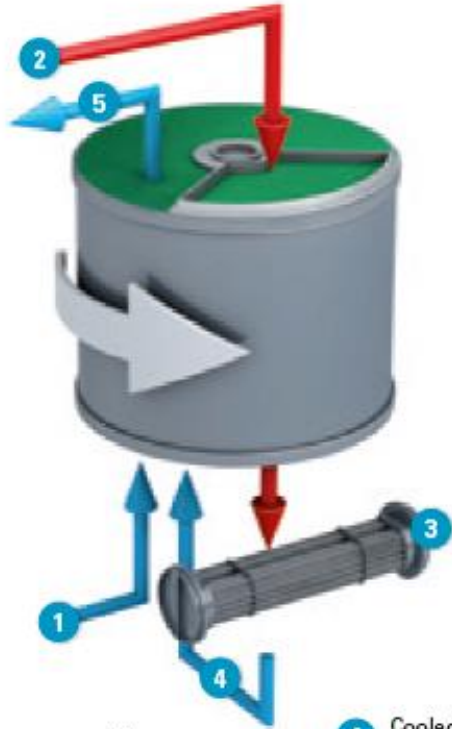
OSUSZANIE POWIETRZA CIEPŁEM SPRĘŻANIA

W przypadku sprężarek bezolejowych ciepło powstałe w procesie sprężania można wykorzystać do procesu osuszania w osuszaczach adsorbcyjnych HOC (**H**eat **O**f **C**ompression)



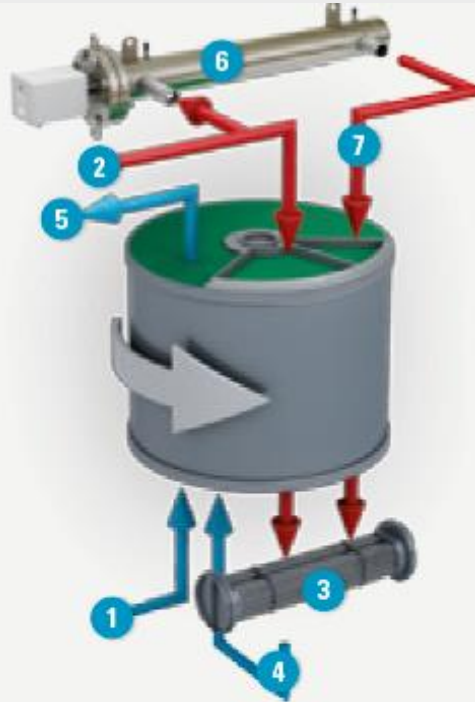
OSUSZANIE POWIETRZA CIEPŁEM SPRĘŻANIA

(I)MD



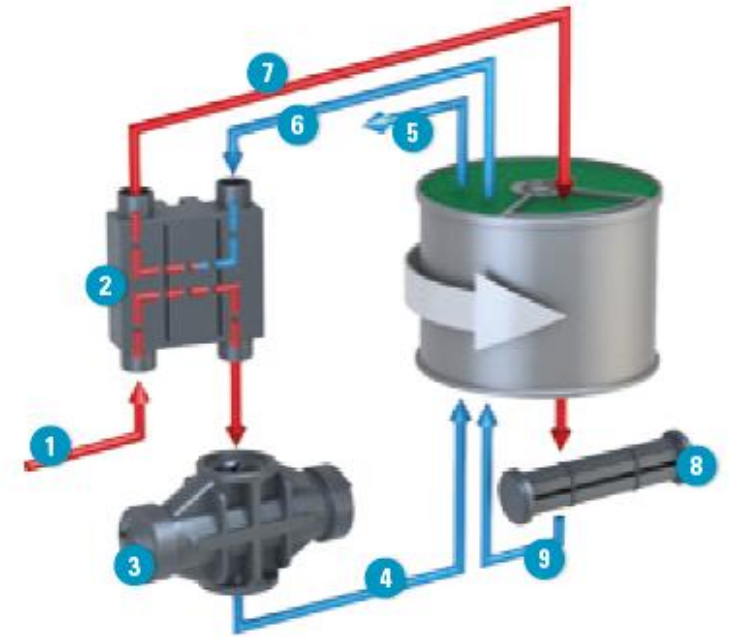
- 1 Wet compressed air
- 2 Regeneration compressed air
- 3 Cooler
- 4 Cooled regeneration compressed air
- 5 Dried compressed air

(I)ND



- 1 Wet compressed air
- 2 Regeneration compressed air
- 3 Cooler
- 4 Cooled regeneration compressed air
- 5 Dried compressed air
- 6 Heater
- 7 Heated regeneration compressed air

(I)MDG

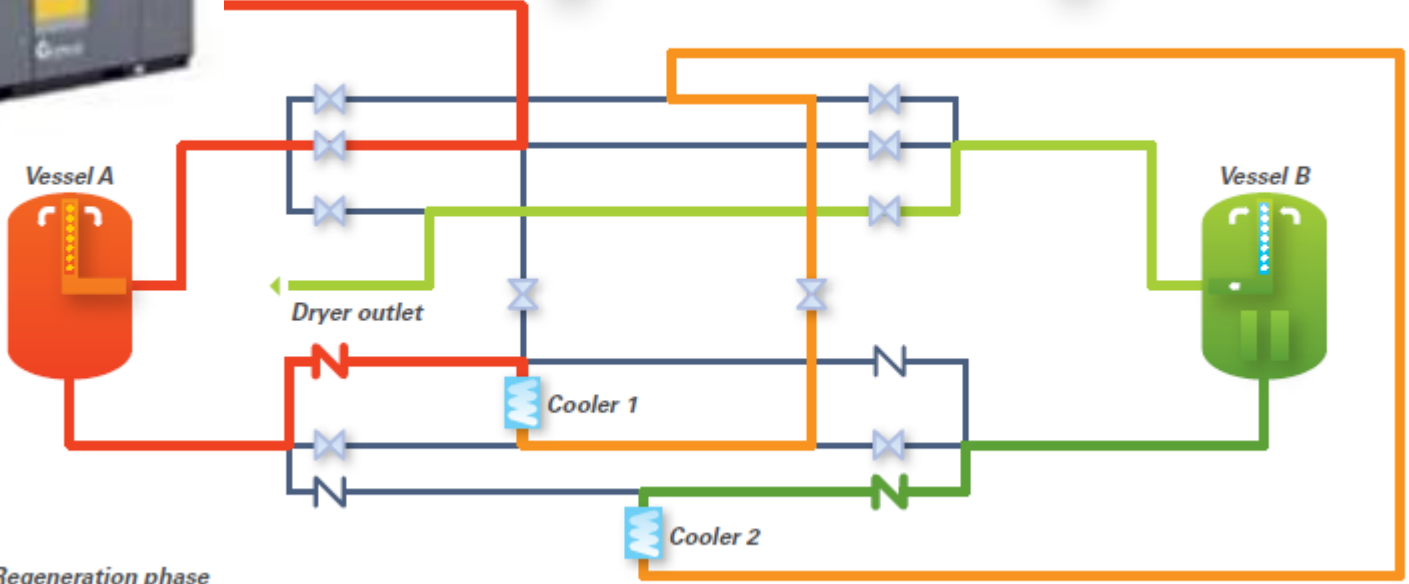


- 1 Hot wet compressed air
- 2 Heat exchanger
- 3 Water-cooled cooler
- 4 Cooled wet compressed air
- 5 Dried compressed air
- 6 Regeneration compressed air
- 7 Heated regeneration compressed air
- 8 Water-cooled cooler
- 9 Cooled regeneration compressed air

OSUSZANIE POWIETRZA CIEPŁEM SPRĘŻANIA



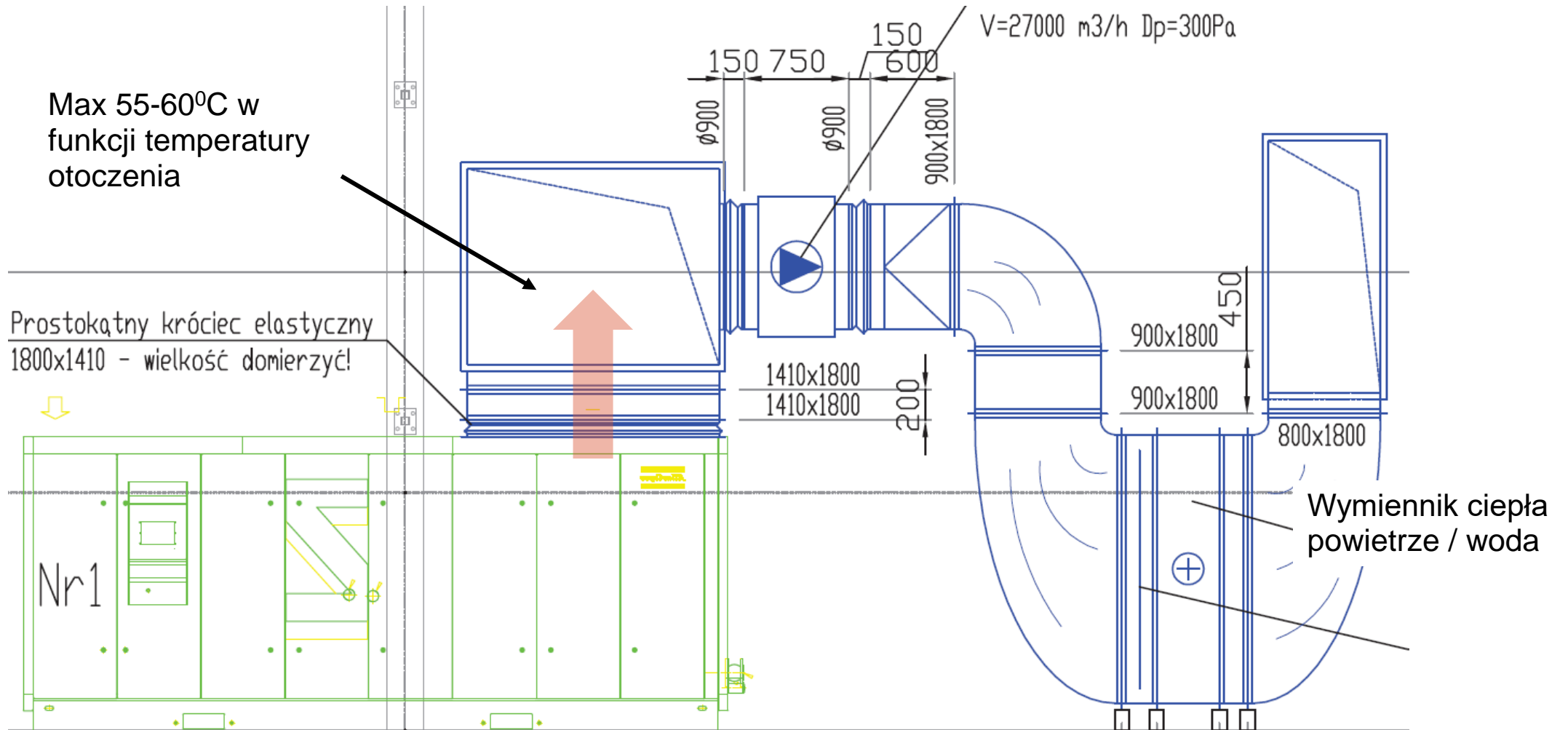
- Hot wet compressed air
- Cooled wet compressed air
- Cold wet compressed air
- Cold dry compressed air



Vessel A: Regeneration phase
Vessel B: Drying phase



ODBIÓR CIEPŁA ZE SPRĘŻAREK CHODZONYCH POWIETRZEM





W RAZIE PYTAŃ ZAPRASZAM DO KONTAKTU

Maciej Chilmanowicz

maciej.chilmanowicz@atlascopco.com

Tel. + 48 510 025 552

Atlas Copco

