



CHLAZENÍ , STLAČENÝ VZDUCH



energie
čistě pro vás

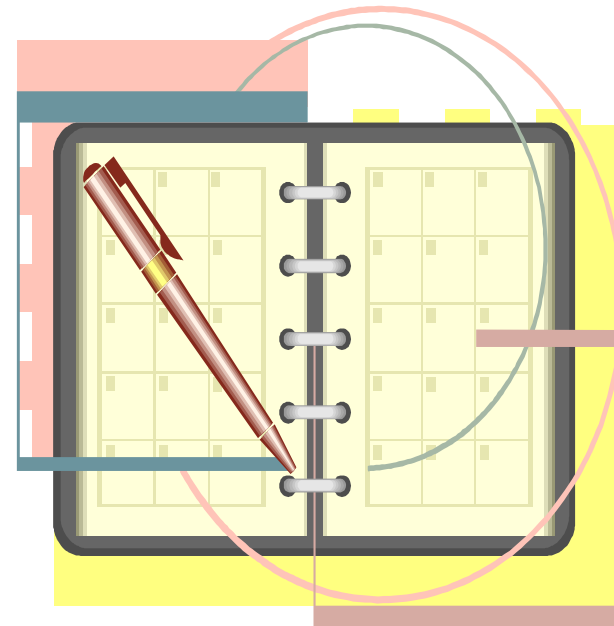
Fakulta stavební

Ing. Petr Hýsek & Ing. Radek Mikšíček

25. dubna 2019

Program přednášky:

- představení firmy VESKOM Group
- CHLAZENÍ
 - udržitelný rozvoj (legislativa)
 - využití
 - klimatizace
 - dělení klimatizace (přímé, nepřímé chlazení)
 - průmyslové chlazení
- STLAČENÝ VZDUCH
 - použití
 - typy kompresorů
 - složení kompresorové stanice



Kdo je společnost VESKOM

VESKOM je dynamicky se rozvíjející společnost, která poskytuje komplexní služby v energetických oblastech:

- **stlačený vzduch**
- **chlazení**
- **vytápění**





DIVIZE CHLAZENÍ

energie
čistě pro vás

EcoDesign of Energy related Products Directive (ErP)

The **EcoDesign of Energy related Products Directive (ErP) EU 2009/125** is a European wide framework put in place to help the EU achieve its **20-20-20** target

lower carbon emissions by **20%**

increase energy efficiency by **20%**

increase the share of renewable energies by **20%** by 2020

The **ErP directive** is a frame norm that aims *to improve the energy efficiency of a large category of energy consuming products*. The basic assumption is *to consider the energy consumption of a product during its ENTIRE life including disposal*.

Směrnice ErP je rámcová norma, jejímž cílem je zlepšit energetickou účinnost velké kategorie výrobků spotřebovávajících energii. Základním předpokladem je zvážit spotřebu energie výrobku po celou dobu jeho životnosti včetně likvidace.

Regulation (EU) 2016/2281 – rozdělení dle využití

COMFORT CHILLERS vs PROCESS CHILLERS

(jednotky pro klimatizaci vs jednotky pro průmysl)

The **regulation introduces** for the first time the **definition** of
COMFORT CHILLER and PROCESS CHILLERS

Regulation (EU) 2016/2281

COMFORT CHILLERS (jednotky určené pro klimatizaci - SEER)

(8) 'comfort chiller' means a cooling product:

- (a) whose indoor side heat exchanger (evaporator) extracts heat from a water-based cooling system (heat source), designed to operate at leaving chilled water temperatures greater than or equal to + 2 °C;
- (b) that is equipped with a cold generator; and
- (c) whose outdoor side heat exchanger (condenser) releases this heat to ambient air, water or ground heat sink(s);

např. řada **CYGNUS TECH**
(výrobce MTA)



PROCESS CHILLERS (jednotky pro průmysl – SEPR HT)

(10) 'high temperature process chiller' means a product:

- (a) integrating at least one compressor, driven or intended to be driven by an electric motor, and at least one evaporator;
- (b) capable of cooling down and continuously maintaining the temperature of a liquid, in order to provide cooling to a refrigerated appliance or system, the purpose of which is not to provide cooling of a space for the thermal comfort of human beings;
- (c) that is capable of delivering its rated refrigeration capacity, at an indoor side heat exchanger outlet temperature of 7 °C, at standard rating conditions;
- (d) that may or may not integrate the condenser, the coolant circuit hardware or other ancillary equipment;

např. řada TAEvo TECH

(výrobce MTA)



Guidelines (EU) 2016/2281

Application PROCESS

necessary SEPR

Application COMFORT

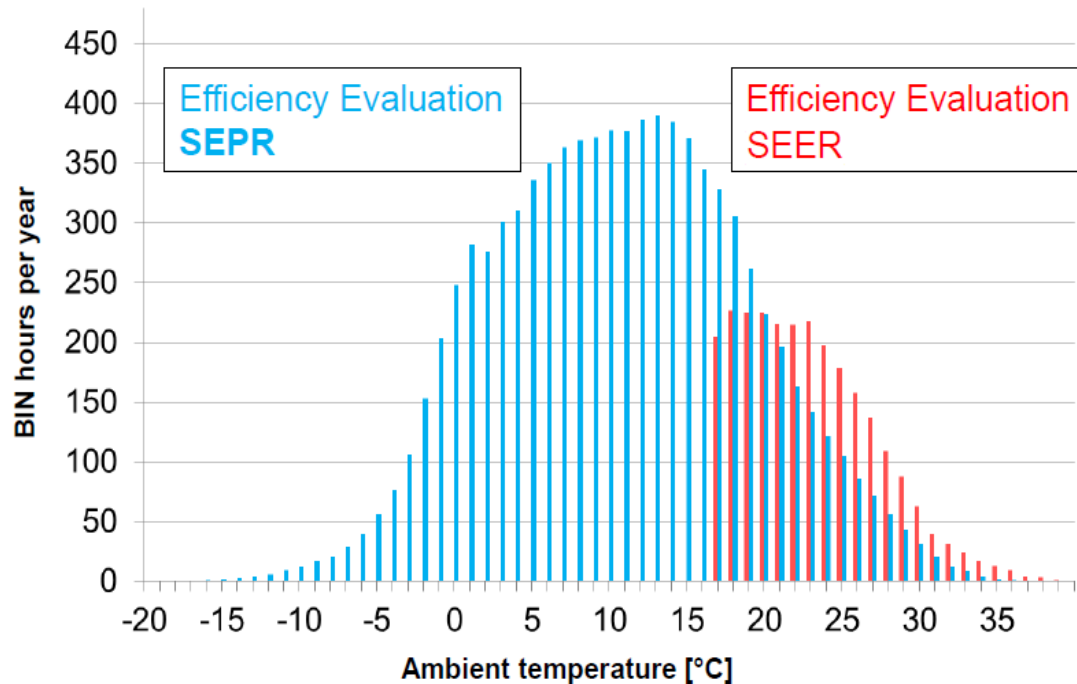
necessary SEER

The products that are not in line with the minimal requirements of ErP will not be allowed to be CE marked !!!



Výrobky, které nejsou v souladu s minimálními požadavky ErP, nesmí být označeny štítkem CE !!!

Rozdíly mezi indexy SEER (klimatizace) SEPR (Průmysl)

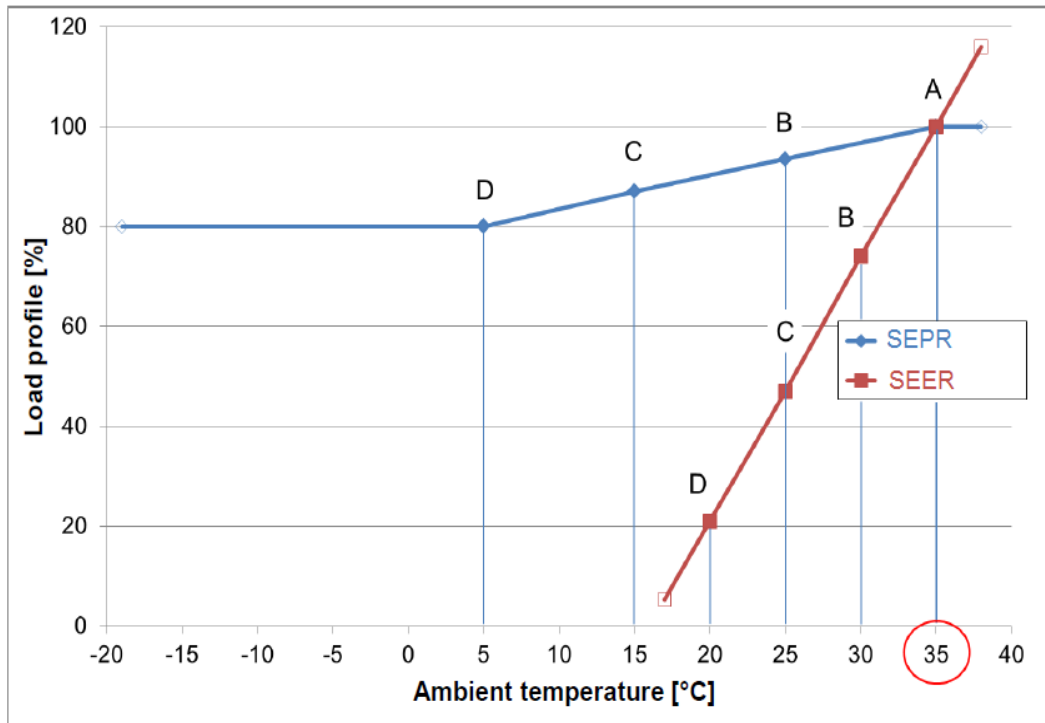


Both calculated on the Temperature
Strasbourg profile but:

SEER is calculated on the cooling season with ambient temperature between 40°C and 17°C, for **2600 hours** per year (about 3,5 months) např. **CYGNUS TECH (MTA)**

SEPR is calculated throughout the year with ambient temperature between 40°C and -18°C, for **8760 hours** per year (about 1 year) např. **TAEvo TECH (MTA)**

Rozdíly mezi indexy SEER (klimatizace) SEPR (Průmysl)



Both calculated on four temperature point (A, B, C, D) but:

SEER is calculated from 35°C (temperature A) to 20°C (temperature D) with a big load variation (from 100% to 21%)

SEPR is calculated from 35°C (temperature A) to 5°C (temperature D) with a small load variation (from 100% to 80%)

ErP - Regulation (EU) 2016/2281: Tier 2

The Regulation defines the minimum seasonal energy efficiency values **SEER_{COMFORT CHILLERS}** and **SEPR HT_{PROCESS CHILLERS}** to be complied for **CE**

certification divided in 2 steps:

TIER 1 (01/01/2018) → **MTA**



TIER 2 (01/01/2021) → **MTA**



SEPR HT

Air to Water chillers		
	< 400 kW	≥ 400 kW
SEPR 2018	4,5	5,0
SEPR 2021	5,0	5,5

Water to Water chillers			
	< 400 kW	≥ 400 Kw, < 1500	≥ 1500 kW
SEPR 2018	6,5	7,5	8,0
SEPR 2021	7,0	8,0	8,5



PERFORMANCES of chillers TAEvo TECH range

EUROVENT CERTIFIED PERFORMANCE																																																											
<p>Document ID 1541970513 Issued on November 11th, 2018</p> <p>PROJECT IDENTIFICATION - This product performance report is delivered for: Name Ing. Filip Vráblík Company ECOSOND, s.r.o. Project reference Vakuové kalení (AERO Vodochody) Project location Czech Republic</p> <p>PRODUCT IDENTIFICATION Certification Diploma N° 07.11.379 Brand MTA Range TAEvo TECH Product type Liquid Chilling Packages and Heat Pumps / Chiller or heat pump / Air cooled / Packaged / Cooling only Product reference TAEvo Tech 161</p> <p>Important notice: I. Data featured in this report are valid at the date of issue. The scope of this product performance report does not include all certified data that can be checked at http://www.eurovent-certification.com II. This product performance report is valid only for above product features and should not be referred to as a Diploma.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>FEATURE</th> <th>VALUE</th> <th>UNIT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Acoustics</td> </tr> <tr> <td>LwO</td> <td>83</td> <td>dB(A)</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Air Conditioning</td> </tr> <tr> <td>Pc</td> <td>39.7</td> <td>kW</td> </tr> <tr> <td>Pec</td> <td>14.7</td> <td>kW</td> </tr> <tr> <td>EER</td> <td>2.7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ESEER</td> <td>3.01</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dpc Indoor</td> <td>6</td> <td>kPa</td> </tr> <tr> <td>Class EER</td> <td>C</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">General</td> </tr> <tr> <td>Control of pump speed</td> <td>No Pump</td> <td></td> </tr> <tr> <td>MPS</td> <td>400-3-50</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Refrigerant</td> <td>R410A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Type of Water Regulation</td> <td>FW/VO</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">LRcontminh</td> </tr> <tr> <td>Capacity Control</td> <td>Fixed</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">SEPR HT</td> </tr> <tr> <td>SEPR HT</td> <td>4.57</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			FEATURE	VALUE	UNIT	Acoustics			LwO	83	dB(A)	Air Conditioning			Pc	39.7	kW	Pec	14.7	kW	EER	2.7		ESEER	3.01		Dpc Indoor	6	kPa	Class EER	C		General			Control of pump speed	No Pump		MPS	400-3-50		Refrigerant	R410A		Type of Water Regulation	FW/VO		LRcontminh			Capacity Control	Fixed		SEPR HT			SEPR HT	4.57	
FEATURE	VALUE	UNIT																																																									
Acoustics																																																											
LwO	83	dB(A)																																																									
Air Conditioning																																																											
Pc	39.7	kW																																																									
Pec	14.7	kW																																																									
EER	2.7																																																										
ESEER	3.01																																																										
Dpc Indoor	6	kPa																																																									
Class EER	C																																																										
General																																																											
Control of pump speed	No Pump																																																										
MPS	400-3-50																																																										
Refrigerant	R410A																																																										
Type of Water Regulation	FW/VO																																																										
LRcontminh																																																											
Capacity Control	Fixed																																																										
SEPR HT																																																											
SEPR HT	4.57																																																										

Class EER	C
General	
Control of pump speed	No Pump
MPS	400-3-50
Refrigerant	R410A
Type of Water Regulation	FW/VO
LRcontminh	
Capacity Control	Fixed
SEPR HT	
SEPR HT	4.57

Požadované informace - ecodesign

SEPR/SEER Technický list

Od 01/01/2018 musí být s každým chladičem dodán technický list obsahující následující údaje:

- **SEPR/SEER: seasonal energy efficiency index**
- **$EER_{A,B,C,D}$: energy efficiency index A,B,C,D**
- **$P_{A,B,C,D}$: chladicí výkon /kW on A,B,C,D**

Rated refrigeration capacity P_A (TW IN/OUT 12°/7°C, T AMB 35°C) and EER_A energy efficiency ratio become official data verifiable by a surveillance agency.

Information requirements for high temperature process chillers			
Model:	TAEvo081 - STD - 50 - Assiale		
Type of condensing:	Air-cooled		
Refrigerant fluid:	Water		
Item	Symbol	Value	Unit
Operating temperature	t		°C
Seasonal energy performance ratio	SEPR		[-]
Annual electricity consumption	Q		kWh/a
Parameters at full load and reference ambient temperature at rating point A			
Rated refrigeration capacity	P_A		kW
Rated power input	D_A		kW
Rated energy efficiency ratio	$EER_{DC, A}$		[-]
Parameters at rating point B			
Declared refrigeration capacity	P_B		kW
Declared power input	D_B		kW
Declared energy efficiency ratio	$EER_{DC, B}$		[-]
Parameters at rating point C			
Declared refrigeration capacity	P_C		kW
Declared power input	D_C		kW
Declared energy efficiency ratio	$EER_{DC, C}$		[-]
Parameters at rating point D			
Declared refrigeration capacity	P_D		kW
Declared power input	D_D		kW
Declared energy efficiency ratio	$EER_{DC, D}$		[-]
Other items			
Capacity control	fixed/progressive/variable		
Degradation co-efficient chillers	C_{dc}	0,90	[-]
Type and GWP of the refrigerant	R410A		kg CO2 eq (100 years)
Contact details	M.T.A. S.p.A. Via Artigianato, 2 - 35026 Conselve (PD) Italy		

SEER/SEPR data sheets are available also in the MTA service online web site (ANNEX II Ecodesign requirements par.5a Product information)



Legislativní změny – chladiwa od 1.1.2017

Nové požadavky na kontrolu těsnosti a vedení záznamů od 1.1.2017

- Hodnota eq CO₂ se vypočítá:

GWP x **hmotnost chladiwa v zařízení**

Množství 5 t eq CO₂ u nejčastěji používaných chladiw:

- R134a (GWP 1430) = 3,50 kg 
- R404A (GWP 3922) = 1,27 kg 
- R407A (GWP 2107) = 2,37 kg
- R410A (GWP 2088) = 2,39 kg
- R507 (GWP 3985) = 1,25 kg



Nové požadavky na kontrolu těsnosti a vedení záznamů od 1.1.2017

- Každé zařízení, které má minimálně 5t eq CO₂ musí:

- být o něm vedené záznamy (ev. kniha) **už od 1.1.2017!!!**
nově budou možné i elektronické záznamy
- mít štítek podle nařízení **2015/2068**, s hodnotou eq CO₂ v tunách **(platí pro všechna zařízení!!!)**
- provedenou kontrolu těsnosti **nejpozději do 31.12.2017!!!**



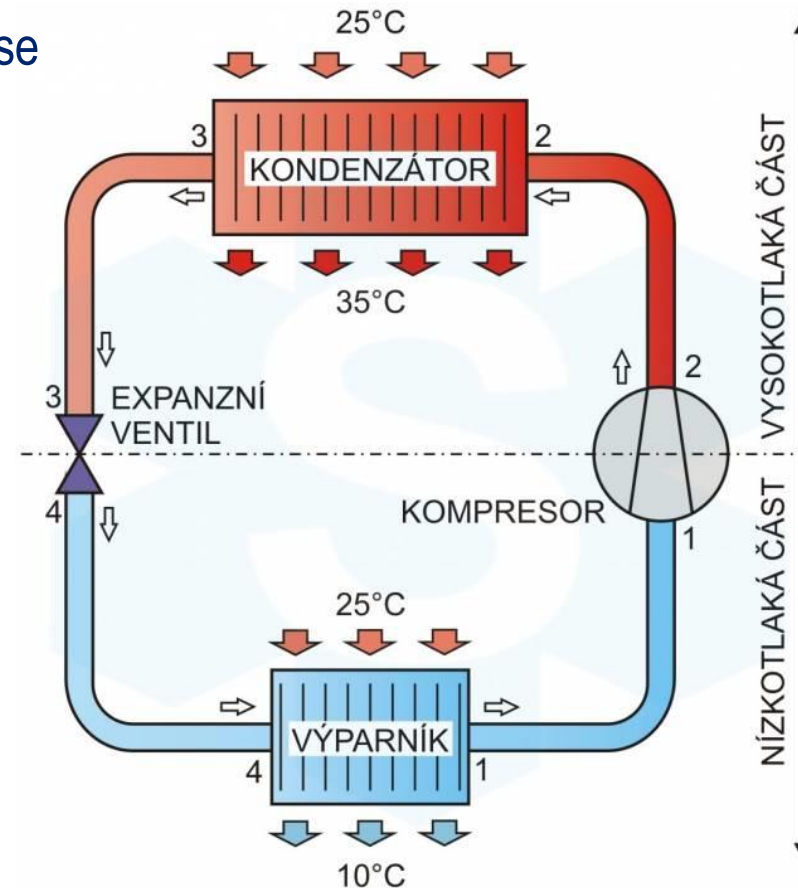
Princip chlazení / klimatizace

Obracený Carnotův cyklus je vratný kruhový děj, který se skládá ze čtyř vratných procesů

Základem je chladivový okruh

- **výparník** – dochází v něm k odpařování chladiva (změna skupenství z kapalného na plynné) při kterém dochází k odebrání tepla
- **kompresor** – stlačení chladiva (zvýší se teplota a tlak chladiva)
- **kondenzátor** – teplo odebrané z místnosti je pomocí chladiva předáno do okolí, venkovního prostoru (změna skupenství – zkapalnění chladiva)
- **expanzní ventil** – snižuje tlak chladiva + nástřik chladiva do výparníku

Celý cyklus se opakuje



Obr. 1

Moderní klimatizační zařízení mohou pracovat i obráceně a to tak, že mohou zaměnit funkci kondenzátoru a výparníku = **TEPELNÉ ČERPADLO**

Typy kompresorů používaných v chladivových okruzích



Scroll



Scroll - digitální



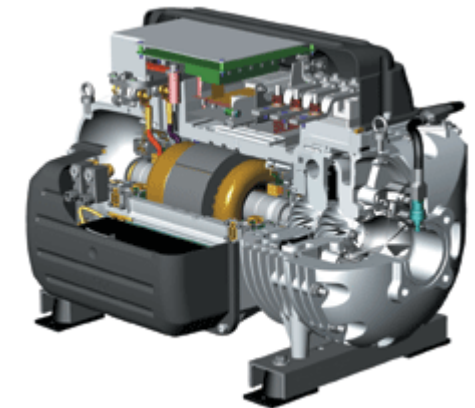
Scroll s FM



Pístový

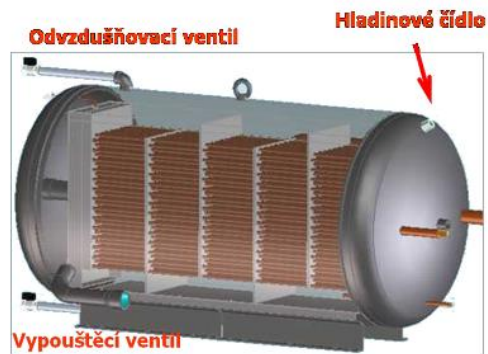


Šroubový



Turbocor

Typy výparníků používaných v chladivových okruzích



Kotlové akumulční s trubkovým výparníkem - nerozebíratelné



Kotlové s trubkovým výparníkem - rozebíratelné

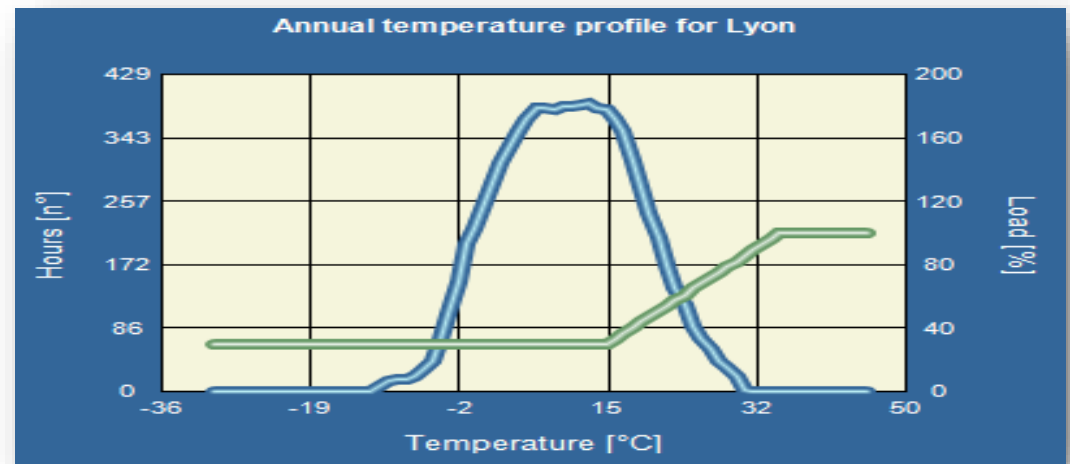


Deskové - pájené

Rozdělení způsobu chlazení či klimatizace

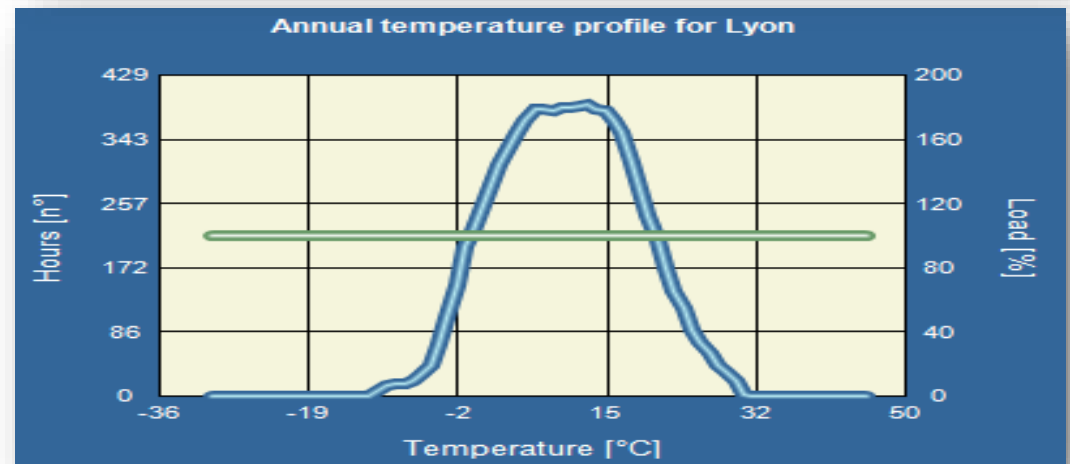
1) KLIMATIZACE

- a) přímé
- b) nepřímé



2) PRŮMYSLOVÉ CHLAZENÍ

- a) přímé
- b) nepřímé

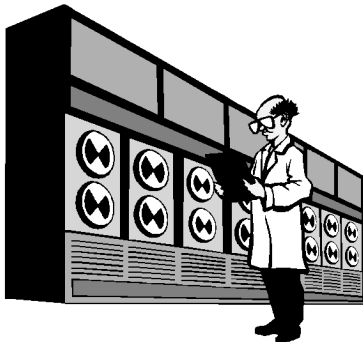


Kde se s chlazením a klimatizací můžeme setkat

NÁKUPNÍ CENTRA, HOTELY, REZIDENCE



DATOVÁ CENTRA



PRŮMYSLOVÉ APLIKACE



SEER



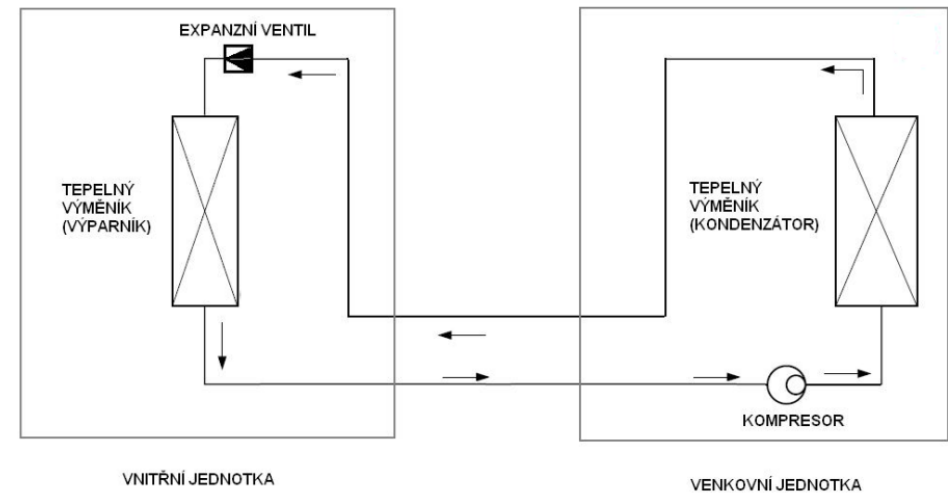
TELEKOMUNIKAČNÍ CENTRA



Přímé chlazení (chladivo– vzduch)

přímá výměna tepla mezi proudem vzduchu a teplosměnnou plochou výparníku

SEER

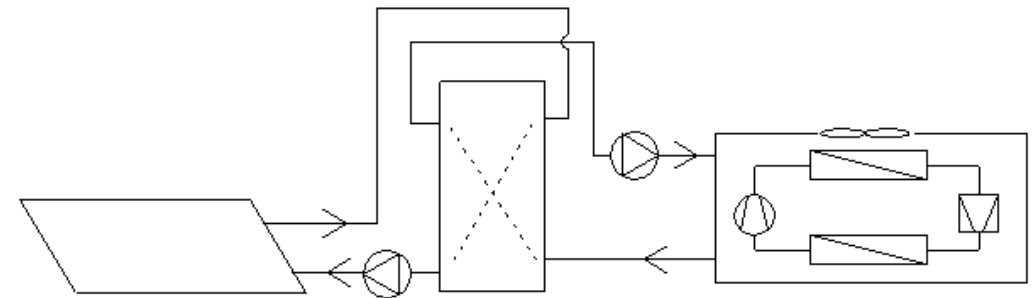


Nepřímé chlazení (chladivo – kapalina – vzduch)

SEER



nepřímou výměnu tepla mezi proudem vzduchu a teplosměnnou plochou výměníku zajišťuje zpravidla nemrzloucí směs



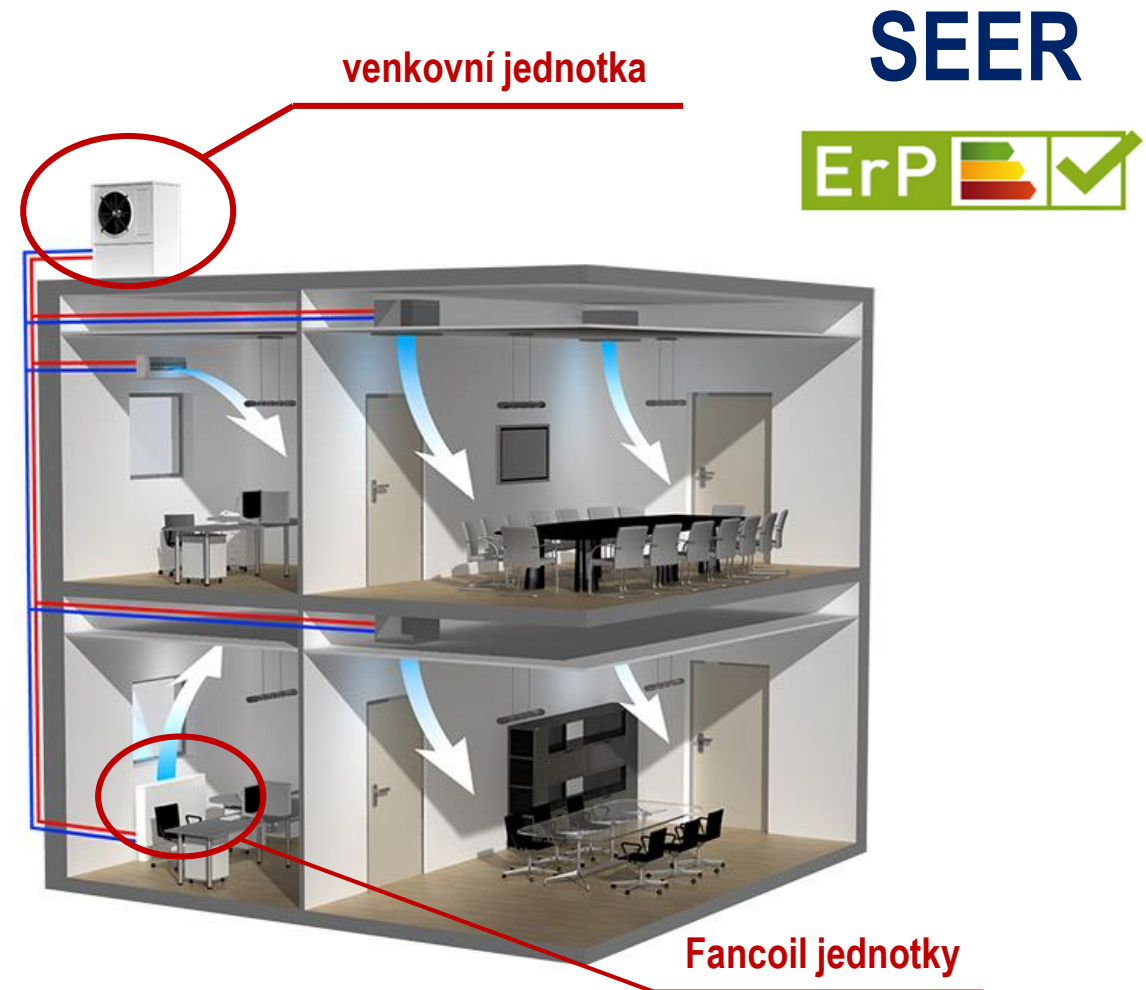
Způsoby klimatizování budov

- **vzduchotechnický systém**
- vodní systém
- split systém (multisplit)



Způsoby klimatizování budov

- vzduchotechnický systém
- **vodní systém**
- split systém (multisplit)



Způsoby klimatizování budov

- vzduchotechnický systém
- vodní systém
- **split systém (multisplit)**



Split systém (multisplit)

Se skládá z vnitřní a venkovní klimatizační jednotky, které jsou vzájemně propojeny měděným potrubím naplněným chladiva (tepelně izolované měděné potrubí).

- připojení jedné až 5 vnitřních jednotek na jednu venkovní
- omezený počet vnitřních jednotek
- umožňuje chladit nebo topit

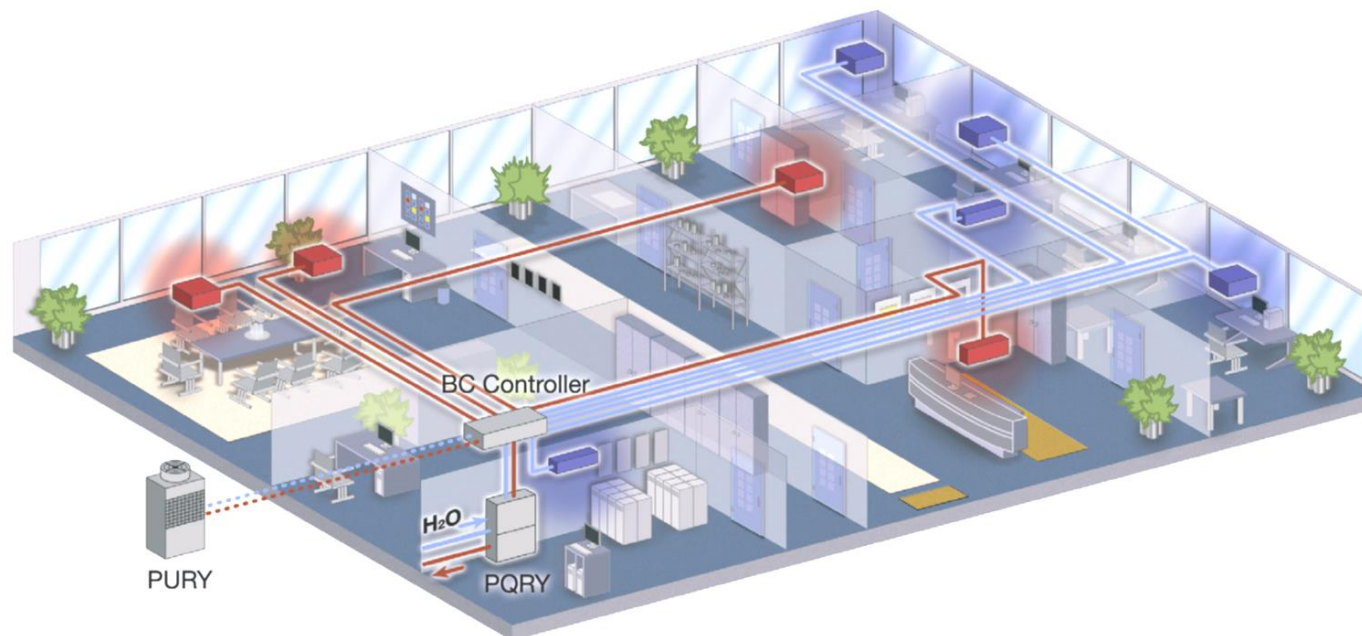


VRF (VRV) jednotky

Systémy VRV pracují podobně jako split systémy s přímým výparem chladiva a umožňují napojení až 16ks vnitřních jednotek na jednu jednotku vnější.

Definice VRF = Variable Refrigerant Flow

Definice VRV = Variable Refrigerant Volume



detail rozdělovače chladiva

Vnitřní jednotky mohou být v provedení



- nástěnné



- podparapetní



- podstropní

- stojanové



- kazetové k zabudování do podhledů



Rekuperace tepla z chladících zařízení

- kompresorový chladič se vzduchem chlazeným kondenzátorem

- Ohřátý chladicí vzduch z kondenzátoru
- Desuperheater
- 100% zpětný zisk tepla z chladivového okruhu



- 100% zpětný zisk tepla v ohřátém vzduch z kondenzátoru

Možnosti využití:

-teplovzdušné vytápění

Příklad:

-chladič TAEevo tech 351 o chladícím výkonu 98 kW
(voda, teplotní spád 20/15°C, teplota okolí 25°C)

-tepelný výkon 122 kW

-potřebný průtok chladícího vzduchu pro odvod tepla z kondenzátoru = 21.600 m³/h

-2 směnný provoz = (16 hod.), 5 dnů/týden, 25 týdnů / otopné období

-kontinuální provoz na průměrný 90% výkon chladiče = tepelný výkon 110 kW

-zdroj tepla pro vytápění (jinak plynový kotel)

-1kWh tepelného výkonu plynového kotle/ 1,3 Kč bez DPH

Zpětné využití tepelného výkonu z VZT = 110 kW

- 150.000 kWh = úspora za 1 otopné období 195.000,- Kč bez DPH



- desuperheater

Možnosti využití:

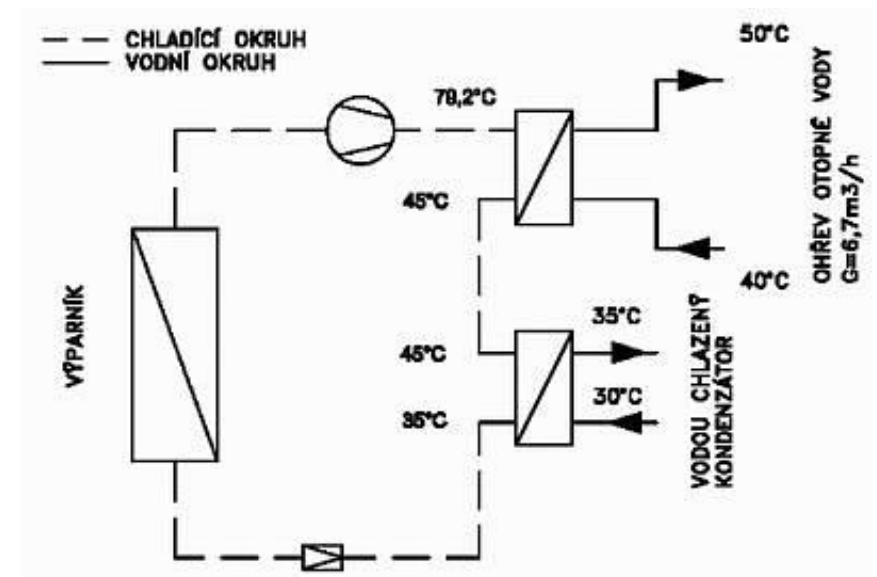
- přehřev/ ohřev TV
- přehřev/ohřev technologické vody
- zdroj tepla pro menší VZT jednotku

Příklad:

- chladič TAEvo tech 351 o chladícím výkonu 98 kW (voda, teplotní spád 20/15°C, teplota okolí 25°C)
- tepelný výkon 122 kW
- 2 směnný provoz = (16 hod.), 5 dnů/týden, 25 týdnů / otopné období
- kontinuální provoz na průměrný 90% výkon chladiče = tepelný výkon 110 kW
- zdroj tepla pro VZT jednotku (jinak elektrický ohřev)
- 1kWh elektrické energie/ 2,2 Kč bez DPH

Zpětné využití tepelného výkonu z desuperheateru = 25 kW

- 50.000 kWh = úspora za 1 otopné období 110.000,- Kč bez DPH



- kompresorový chladič s vodou chlazeným kondenzátorem

- Ohřátá chladicí kapalina z kondenzátoru
- Desuperheater
- 100% zpětný zisk tepla z chladivového okruhu



- ohřátá chladicí kapalina z kondenzátoru

- Chladicí kapalina se odvodem tepelného výkon z kondenzátorového okruhu ohřeje o 4-7°C
- Max. teplota chlazené kapaliny na výstupu z kondenzátoru 50 - 55°C
- 100% využití tepelného výkonu



- ohřátá chladicí kapalina z kondenzátoru

Možnosti využití:

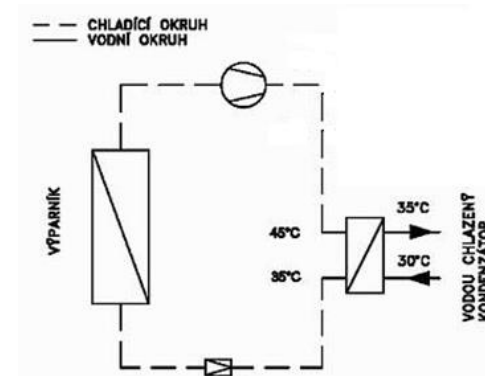
- předehřev/ ohřev TV
- předehřev/ohřev technologické vody
- zdroj tepla pro VZT jednotku
- zdroj vytápění pro nízkoteplotní otopné plochy (podlahové / stěnové vytápění)

Příklad:

- chladič TWEevo tech 351 o chladicím výkonu 82 kW
(voda, teplotní spád 20/15°C, teplota chladicí kapaliny – vstup 43°C)
- tepelný výkon 112 kW
- 2 směnný provoz = (16 hod.), 5 dnů/týden, 47 týdnů / otopné období
- kontinuální provoz na průměrný 90% výkon chladiče = tepelný výkon 100 kW
- vytápění administrativní budovy (jinak elektrický ohřev) – tepelná ztráta 40 kW
- 1kWh elektrické energie/ 2,2 Kč bez DPH

Zpětné využití tepelného výkonu = 40 kW

- 57.000 kWh = úspora za 1 rok 125.400,- Kč bez DPH



Závěr a doporučení pro rekuperaci z chladících zařízení:

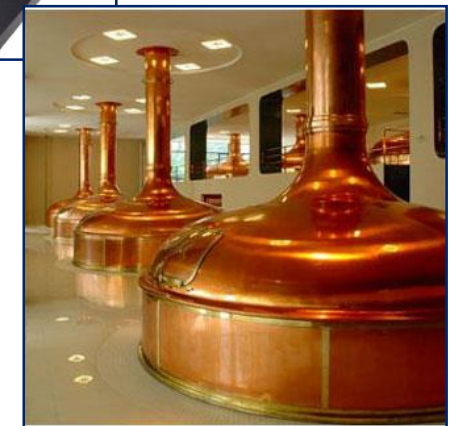
- charakter provozu chlazené technologie – kontinuální/nárazový ?
- instalované zařízení ve výrobě – kompresorový chladič + šroubový kompresor (zatížení) ?
- kompresorový chladič – vzduchem chlazený / vodou chlazený ?

- Ideální zpětný zisk tepla při kontinuálním provozu kompresorový chladič + šroubový kompresor
 - kompresorový chladič vzduchem chlazený –
 “teplovzdušné vytápění“, vytápění nízkoteplotními otopnými plochami
 (desuperheater – 40 kW a výše), zdroj tepla pro VZT jednotku (desuperheater –
 výše) 40 kW a
 - kompresorový chladič vodou chlazený –
 ohřev TV, vytápění nízkoteplotními otopnými plochami, zdroj tepla pro VZT
 jednotku
 - šroubový kompresor –
 ohřev TV, vytápění, zdroj tepla pro VZT jednotku

CHLAZENÍ – průmyslové aplikace

Nejběžnější aplikace:

- zpracování plastů a gumy
- laserová technologie
- strojírenství
- zpracování kovů
- potravinářský průmysl
- chemický a farmaceutický průmysl



SEPR HT



Způsoby chlazení

- 1) Průtočné chlazení
- 2) Suché atmosférické chladiče
- 3) Chladicí věže
- 4) Chladicí jednotky s kompresorovým chladivovým okruhem
- 5) a další (čpavkové, CO₂ chlazení atd.)



Průtočné chlazení

- ztrátové chlazení z vodovodního řádu
- možné využití pro havarijní chlazení
- neekonomické



Teplota vody do systému cca 11°C

Atmosférické chladiče kapaliny – suché chladiče

- konstrukčně velice jednoduchý chladič
- chlazení pouze okolním vzduchem
- použití pro tlakově otevřené i uzavřené chladicí okruhu
- použití nemrznoucí směsi !!!



$t_e = 35 \text{ °C}$ (teplota vzduchu)

$t_1 = 37 \text{ °C}$ (min. výstupní teplota z chladiče)

$t_2 \text{ max} = 60 \text{ °C}$ (MTA, ost. cca 85 °C)



možnost skrápění žebrovky

Chladicí věže

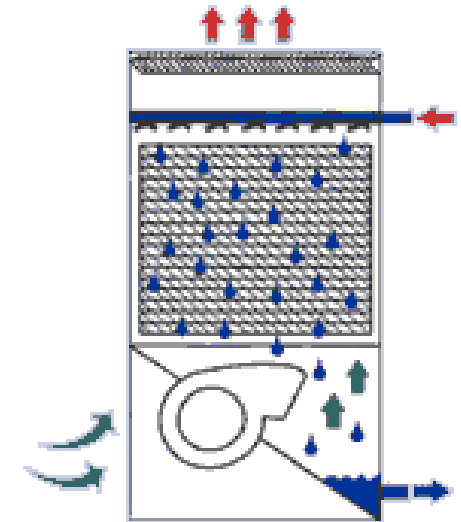
Otevřená chladicí věž

- použit pro tlakově otevřené okruhy
- možnost zanášení technologické vody („pračka vzduchu“)
- větší nároky na filtraci a úpravu (změkčení) vody
- dopouštění vody do systému
- nízké pořizovací náklady

$t_e = 35 \text{ }^\circ\text{C}$ (teplota vzduchu)

$t_w = 21 \text{ }^\circ\text{C}$ (teplota vlhkého teploměru)

$t_1 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ (min. výstupní teplota z chladiče)



Chladicí věže

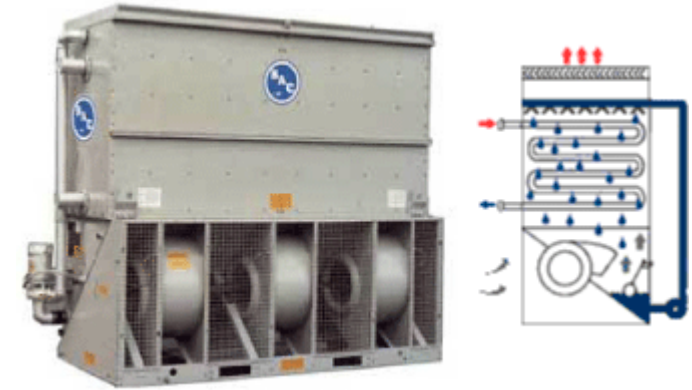
Uzavřená chladicí věž

- použit pro tlakové uzavřené okruhy
- systém se nezanáší nečistotami obsaženými ve vzduchu
- hlídání odluhu a odparu
- vyšší pořizovací náklady
- ochránit trubkovnici proti zamrznutí

$t_e = 35 \text{ °C}$ (teplota vzduchu)

$t_w = 21 \text{ °C}$ (teplota vlhkého teploměru)

$t_1 = 25 \text{ °C}$ (min. výstupní teplota z chladiče)



Kvalita vody dle legislativy

- **Kvalita vody pro průmyslové účely se řídí normou ČSN 75 7171**
 - Rozlišují se okruhy tlakově otevřené, uzavřené či s, nebo bez odparu vody.
 - Vstupní voda filtrovaná, změkčená, ošetřená inhibitorem koroze se stabilizátorem tvrdosti a biocidním přípravkem, případně s boční filtrací.



Parametr	Jednotka	Doporučené hodnoty	
		Tlakový okruh	Otevřená věž
pH	-	6,5 – 8,5 ¹⁾	7,0-9,0 ¹⁾
Konduktivita	μS/cm	≤ 800	≤ 2000
Celková tvrdost vody	°dH	2,8	3,9 - 33
Cl ⁻ chloridy	mg/l	≤ 100	≤ 200
SO ₄ ²⁻ sírany	mg/l	≤ 150	≤ 200
Fe železo	mg/l	≤ 5,0	≤ 3,0

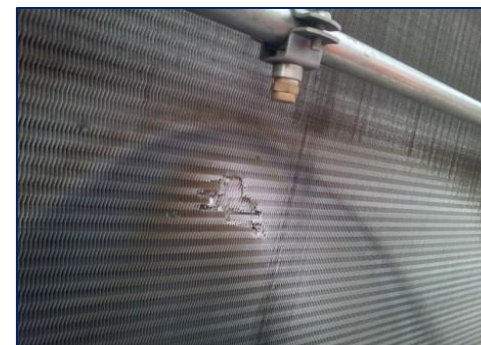
1) pH nesmí být korozivní ani agresivní pro materiály používané v chladícím okruhu.

2) při pH ≥ 9 bude docházet ke křehnutí a rozpouštění hliníkových částí.

Co může způsobit neošetřená voda

- Příčiny špatné kvality vody – časté prohřešky

- Neprovádí se pravidelný servis úpravny vody – autorizovaným servisem
- Absence, poddimenzovaný či špatně zaregulovaný katexový změkčovač – vstupní tlak
- Absence řízení, nebo se neprovádí kontrola odluhu u chladících věží = 0,1mm vodního kamene znamená snížený výkonu o 10-15%



- Neprovádí se kontrola množství chemie pro dávkovací čerpadla (inhibitor, biocid)



- Neprovádí se orientační kontrola pH

Jednotky pro průmyslové chlazení a klimatizace

SEPR HT



- se vzduchem chlazeným kondenzátorem
- s vodou chlazeným kondenzátorem
- s odděleným kondenzátorem
- s odděleným výparníkem



Potrubní rozvod

- tlakové otevřený
- tlakově uzavřený - nejběžnější



FREECOOLING – volné chlazení

JAK PRACUJE

VODA MŮŽE BYT CHLAZENA DÍKY NÍZKÝM
TEPLOTÁM OKOLNÍHO VZDUCHU

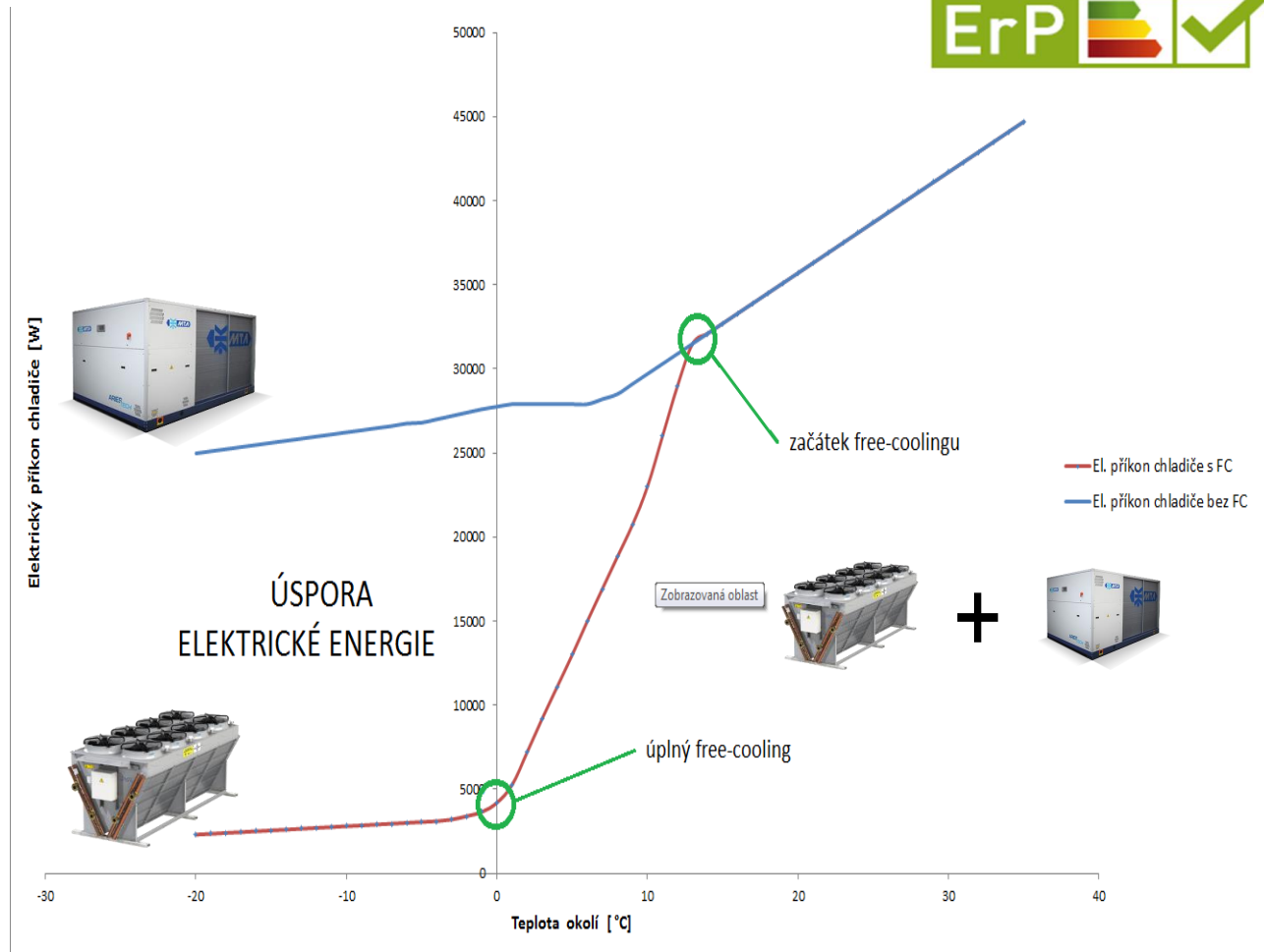
NUTNÉ PODMÍNKY PRO FREECOOLING

TEPLOTA OKOLÍ MUSÍ BÝT MINIMÁLNĚ O 2°C
NÍŽŠÍ NEŽ TEPLOTA VODY VRACEJÍCÍ SE Z
TECHNOLOGIE

VÝHODY

- SNÍŽENÍ SPOTŘEBY ELEKTRICKÉ ENERGIE PŘI
VÝBOBĚ CHLADU (viz. graf)
- SNÍŽENÍ PRACOVNÍCH HODIN KOMPRESORU
- SNÍŽENÍ OPOTŘEBENÍ KOMPRESORU DÍKY
- SNÍŽENÍ PRACOVNÍCH HODIN

SEPR HT



ÚSPORA
ELEKTRICKÉ ENERGIE

FREECOOLING – volné chlazení

SEPR HT



REFERENCE DIVIZE CHLAZENÍ

SEPR HT



REFERENCE DIVIZE CHLAZENÍ



SEPR HT



REFERENCE DIVIZE CHLAZENÍ





STLAČENÝ VZDUCH



energie
čistě pro vás

Kde se se stlačeným vzduchem můžeme setkat

PRŮMYSLOVÉ APLIKACE



VÝROBA PLYNŮ ZE STLAČENÉHO VZDUCHU



PNEUSERVISY



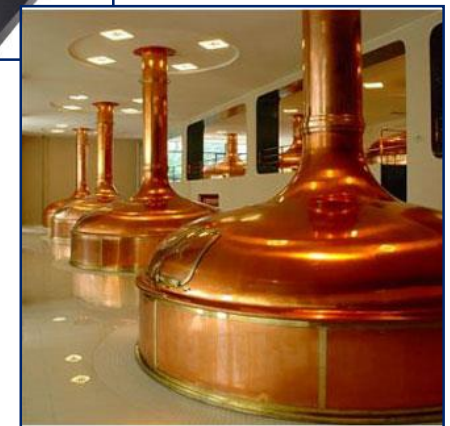
ROBOTIKA A PNEUPOHONY



STLAČENÝ VZDUCH – průmyslové aplikace

Nejběžnější aplikace:

- obráběcí centra
- laserová technologie
- strojírenství
- zpracování kovů
- potravinářský průmysl
- stavebnictví



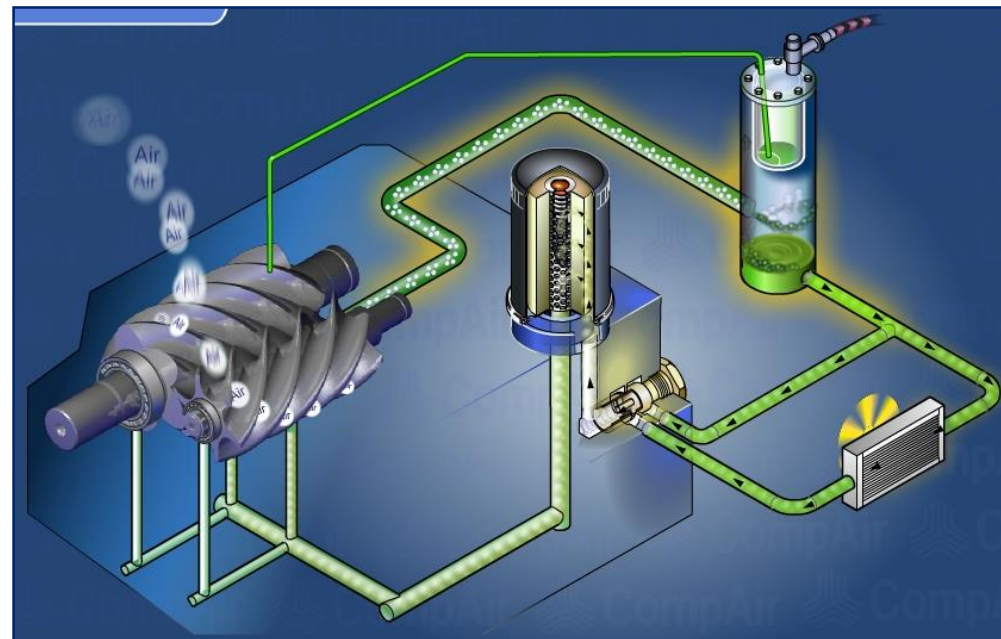
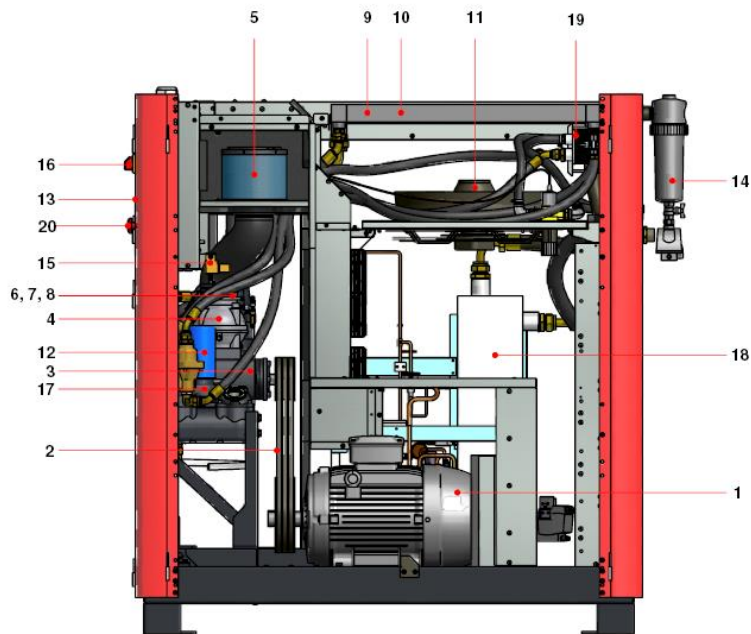
PRODUKTY DIVIZE STLAČENÝ VZDUCH

- kompresory šroubové, pístové a lamelové
- turbokompresory
- dmychadla
- lamelové vakuové vývěvy a příslušenství pro centralizované i decentralizované systémy a aplikace
- dochlazovače
- filtry
- sušiče
- odvaděče kondenzátu
- separátory voda-olej
- vzdušníky
- příslušenství

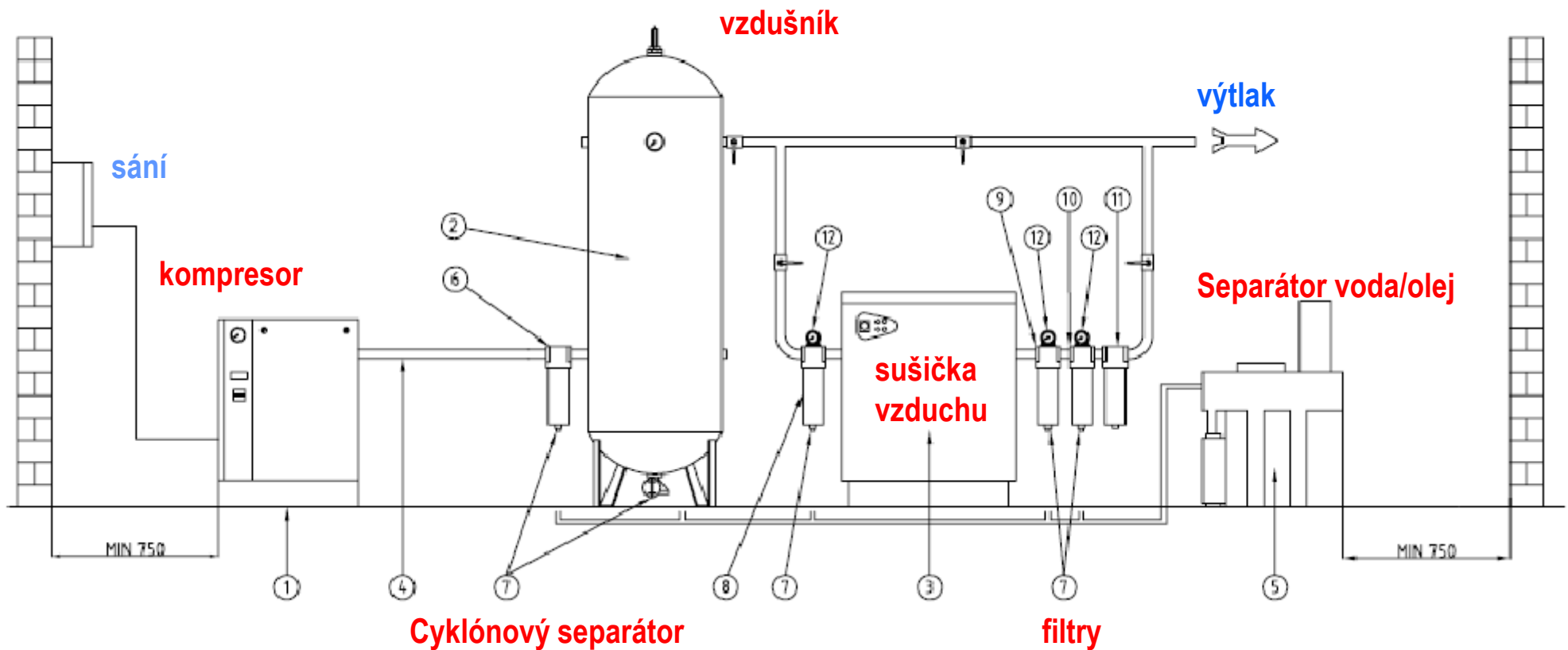


Výroba stlačeného vzduchu = kompresor

V kompresorech se mění mechanická nebo kinetická energie na energii tlakovou, při čemž se vyvíjí teplo



Standardní zapojení kompresorové stanice



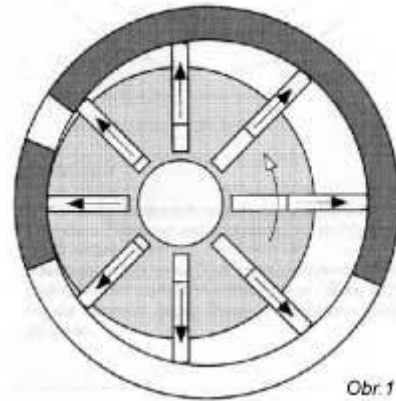
Typy kompresorů

mazané

bezmazné

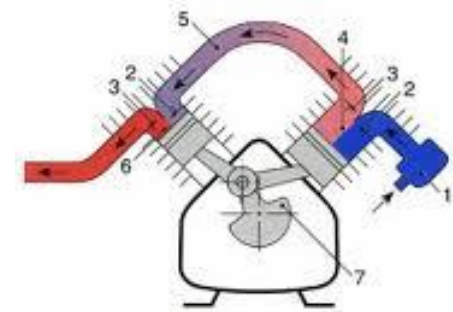


šroubový

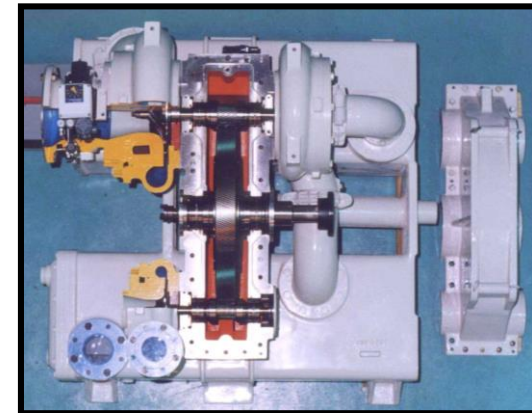


Obr. 1

lamelový



pístový



turbokompresor

Pístový kompresor

Vhodné pro malé provozy s jednosměnným provozem. Využití pracovního času je max. 75%.

- vysoká hlučnost
- vyšší vibrace
- opotřebení pohyblivých částí (pístní kroužky, ventily atd.)
- mnoho pohyblivých částí
- generálka po cca 10.000 až 20.000 motohodinách
- mazané i bezmazné

Použití převážně pro vysokotlaké aplikace až 400 bar.

Vhodné jako levné řešení pro menší aplikace do 10kW.



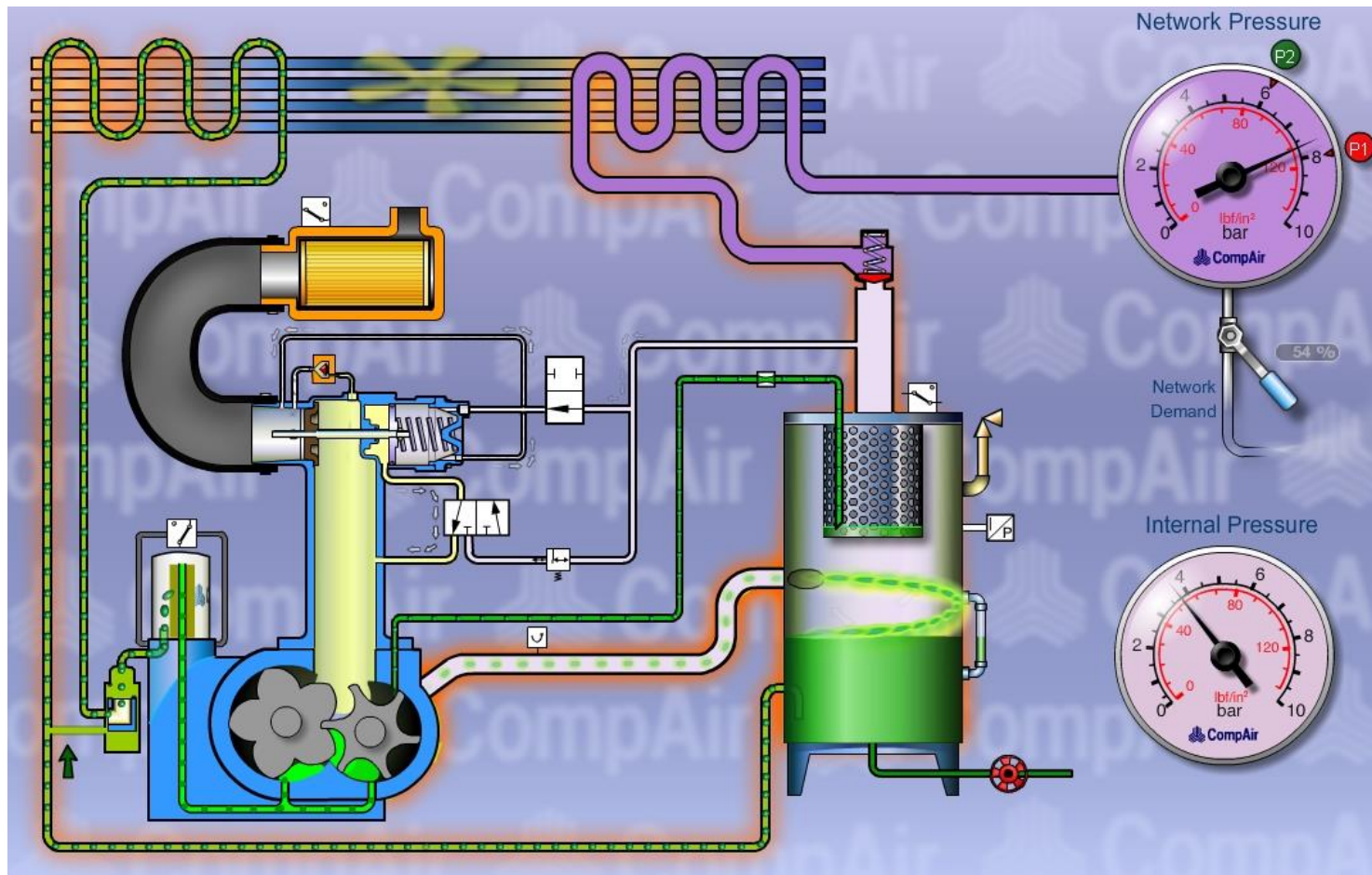
Šroubový kompresor

Šroubové kompresory jsou dvourotorové stroje, pracující na principu vytlačování.

- určené pro nepřetržitý provoz
- použití od 2kW – 500kW
- proti pístovým kompresorům jsou tišší a nepřenášejí se vibrace do okolí
- obvykle jsou jednostupňové do 15 bar
- generálka po cca 40.000 až 60.000 motohodinách
- vyšší účinnost
- mazané i bezmazné
- možnost frekvenčního měniče otáček motoru



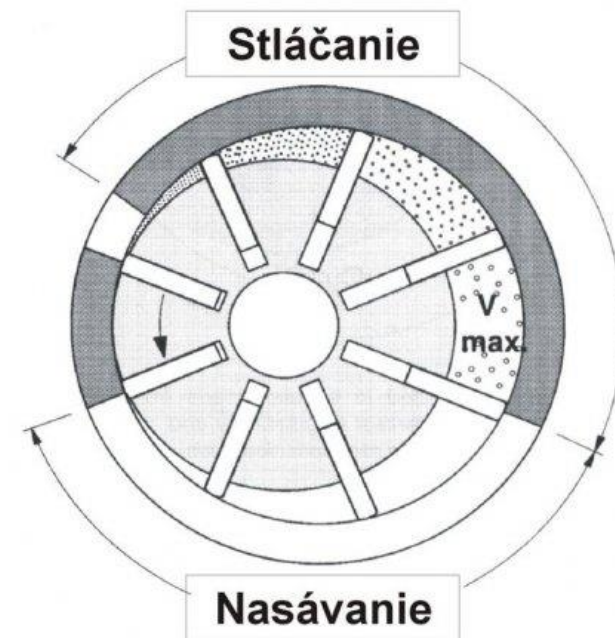
Šroubový kompresor – funkční schéma



Lamelový kompresor

V kruhovém válci (stator) rotuje excentricky uložený rotor s podélnými drážkami. V těchto drážkách se pohybují lamely a tak vznikají jednotlivé komory. Ke stlačení dochází v objemově rozdílných komorách.

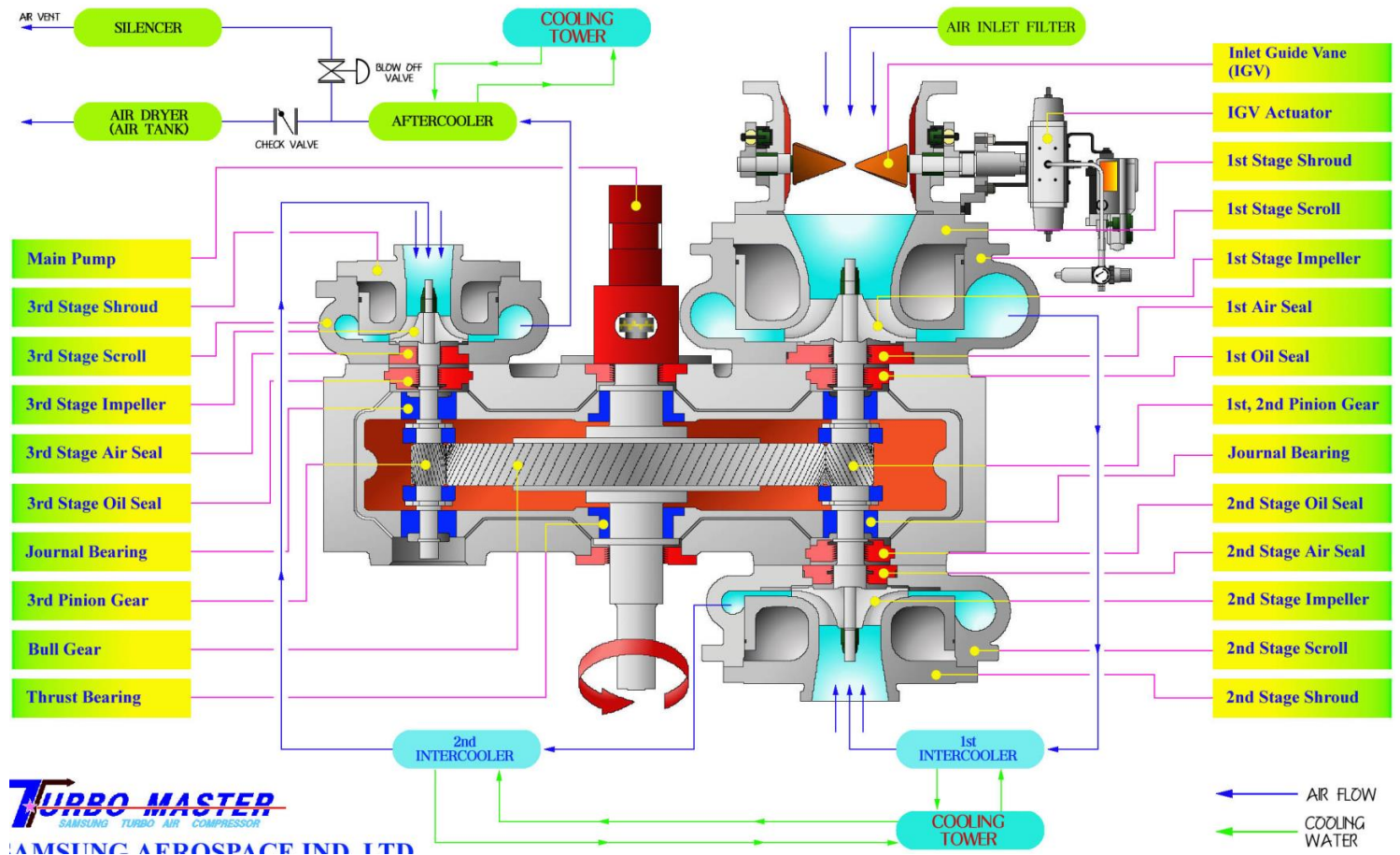
- určené pro nepřetržitý provoz
- použití od 2kW – 250kW
- proti pístovým kompresorům jsou tišší a nepřenášejí se vibrace do okolí
- lamely jsou vyrobeny ze speciálních slitin hliníku / plastů
- generálka po cca 25.000 až 50.000 motohodinách
- vyšší výrobní cena oproti šroubovým kompresorům
- mazané
- možnost frekvenčního měniče otáček motoru



Turbokompresor

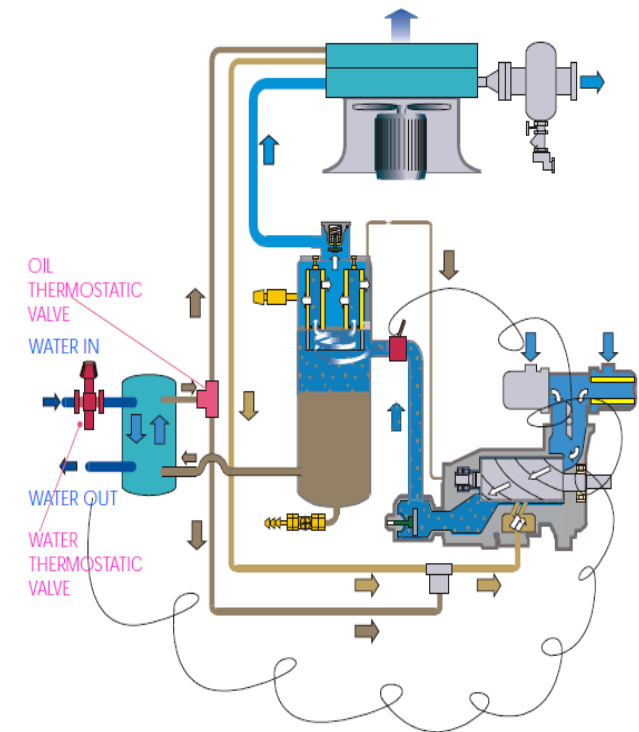
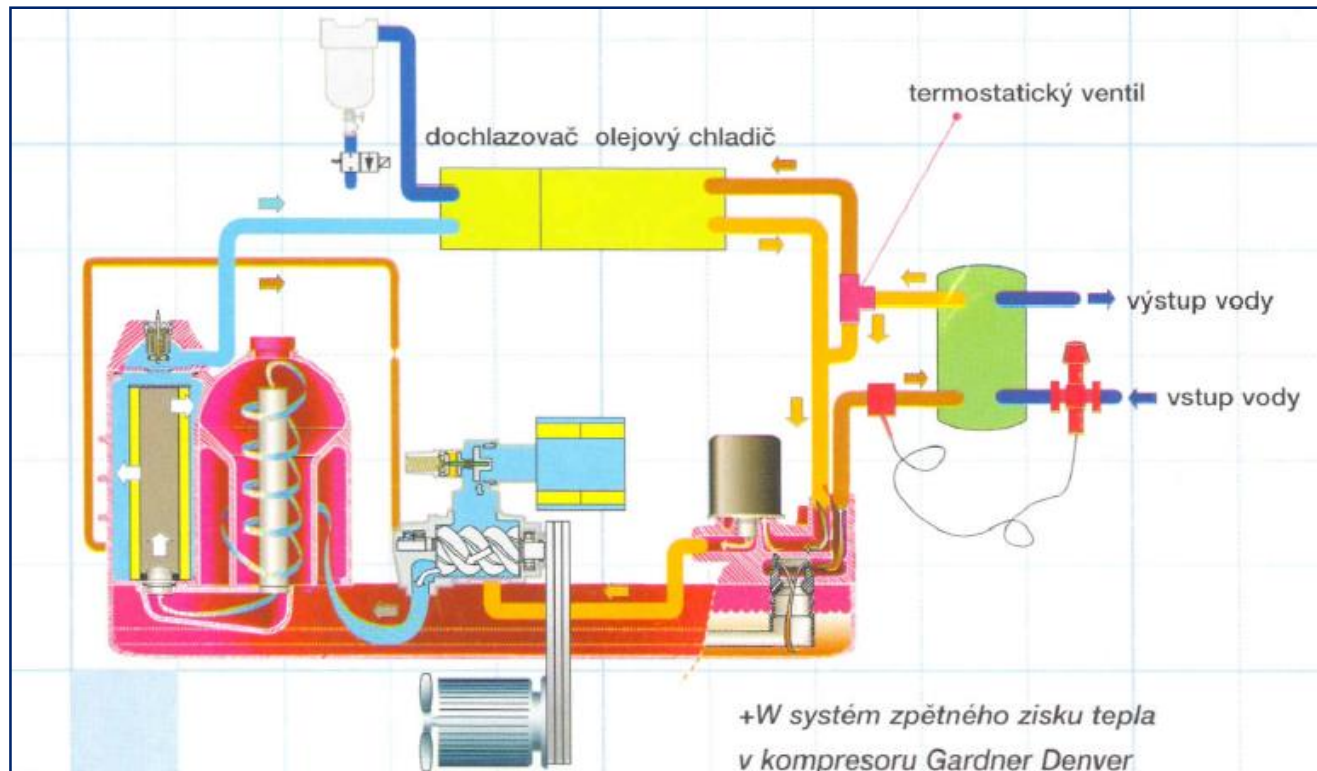
- vhodné pro nepřetržité provozu
- pro velké výkony od 100kW do řádově MW
- tlaky do 20 bar (popř. speciál)
- bezmazné
- vysoká účinnost
- vysoké otáčky 25 – 60tis ot/min
- nízké servisní náklady

Turbo Compressor Core Unit



Rekuperace tepla z kompresoru

U vzduchem chlazených kompresorů může být teplo z olejového chladiče využito, přidáním deskového výměníku do olejového chladicího systému, kde je teplo předávané do vody.



Filtrační zařízení stlačeného vzduchu a plynů

- kondenzační resp. adsorpční sušičky a filtry finské firmy **Gardner Denver**
- cyklónové separátory, vzduchem a vodou chlazené dochlazovače, filtry, kondenzační a adsorpční sušičky italské firmy **MTA**
- pneumatické nářadí fy. **Schneider Bohemia**



REFERENCE DIVIZE STLAČENÝ VZDUCH



REFERENCE DIVIZE STLAČENÝ VZDUCH



DAIKIN DEVICE



WAVIN EKOPLASTIK





Děkuji za pozornost



energie
čistě pro vás