



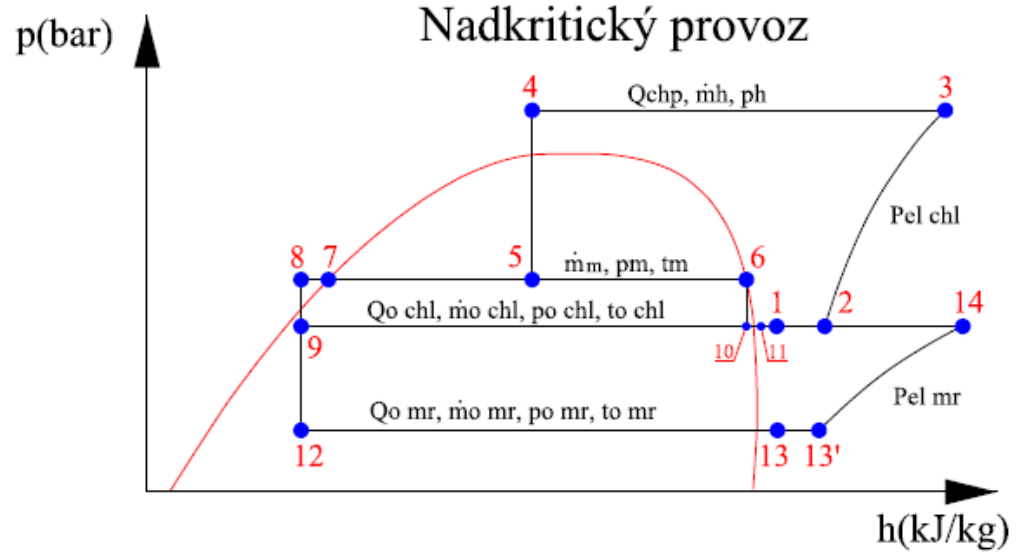
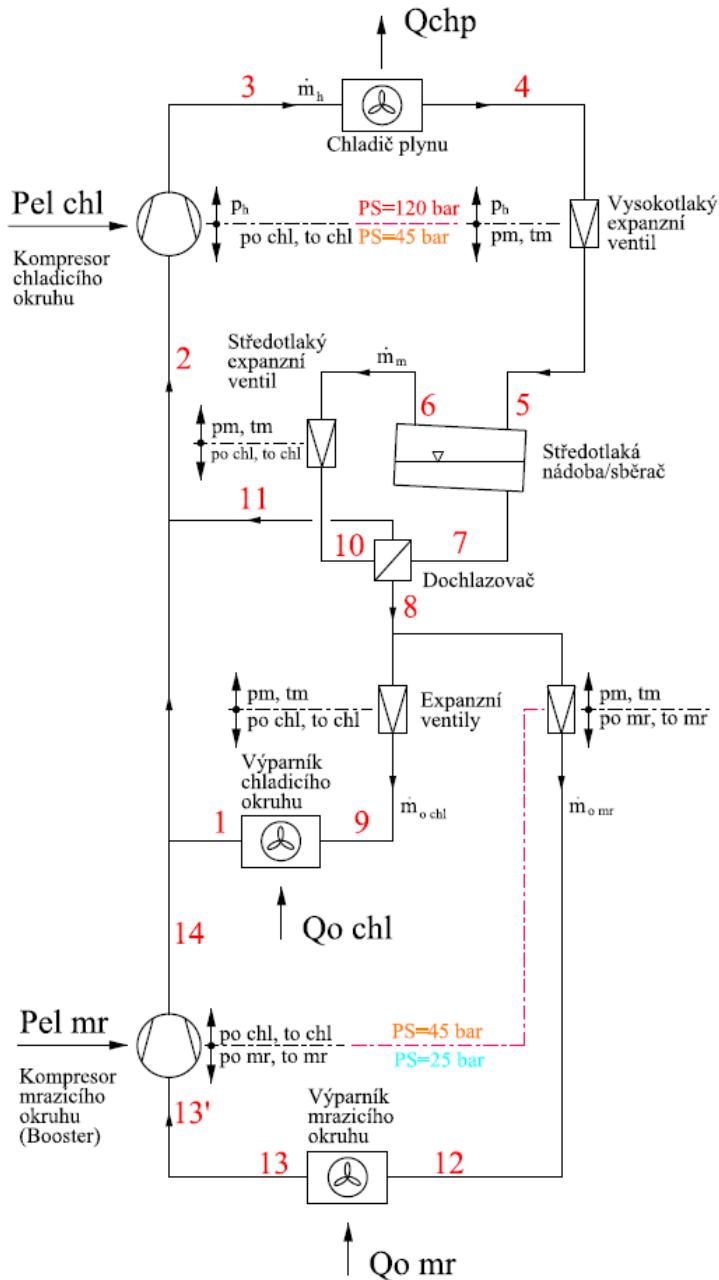
Svaz chladicí a klimatizační techniky

Ing. Michal Herda

Použití ejektoru pro chladicí zařízení s chladičem CO₂

ODBORNÁ KONFERENCE SCHKT- 26. LEDNA 2016, HOTEL STEP, PRAHA

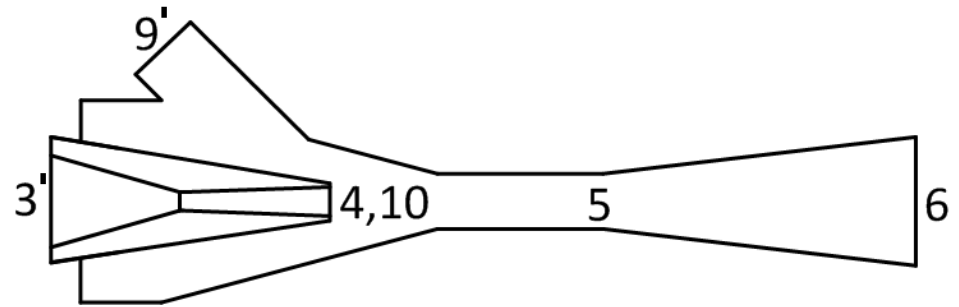
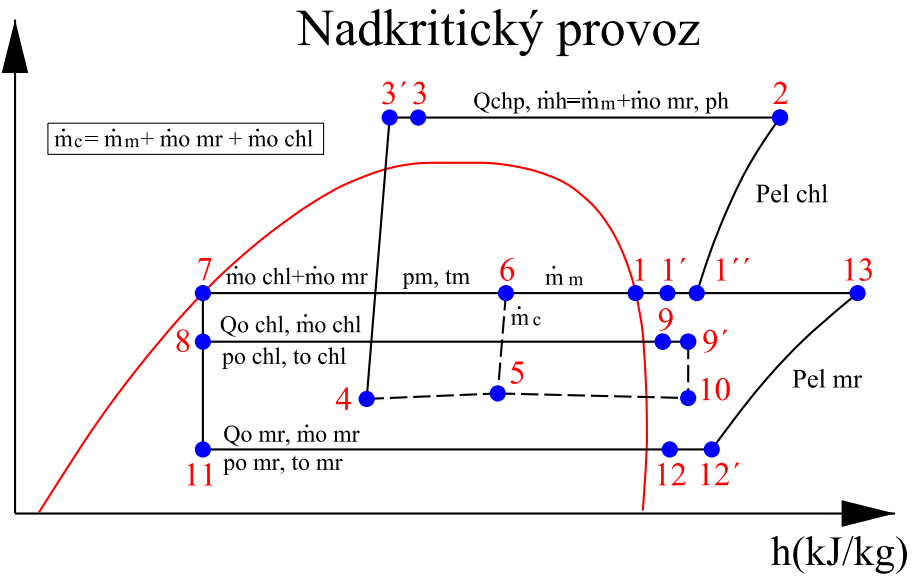
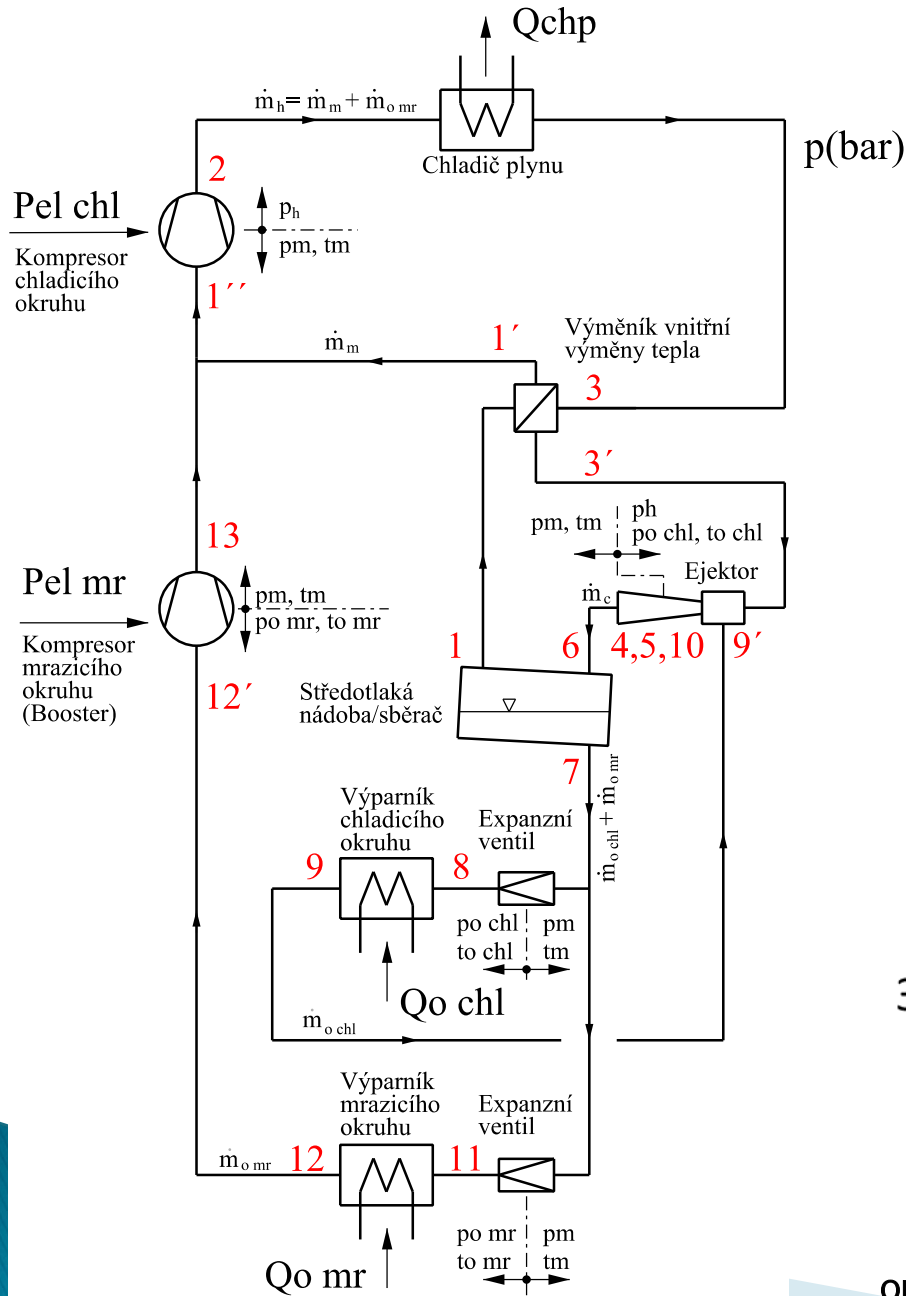
ZÁKLADNÍ CHLADICÍ OKRUH S CHLADIVEM CO₂ (R 744)



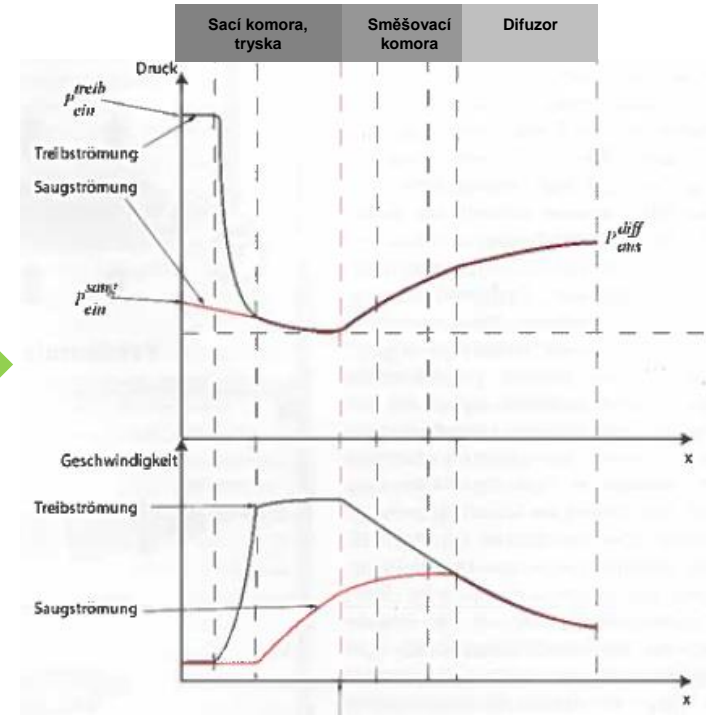
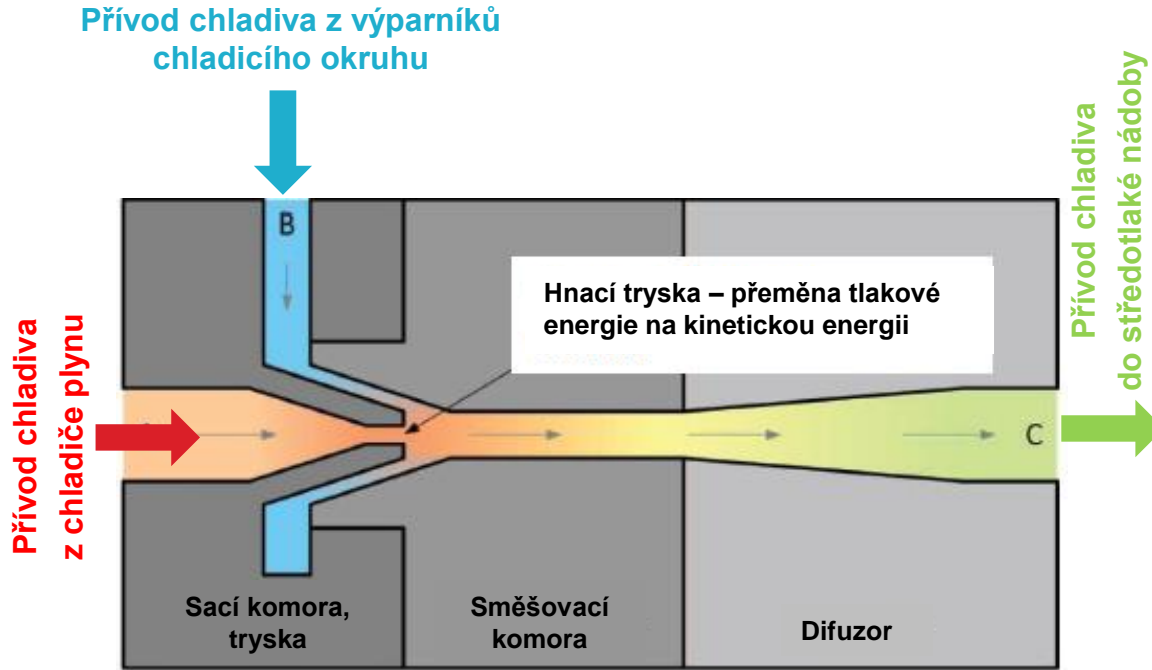
Jedním z důvodů horší energetické účinnosti CO₂ okruhů při nadkritickém provozu jsou vysoké ztráty při škrcení chladiva ve vysokotlakém expanzním ventilu, které jsou způsobeny úplným zmařením kinetické energie chladiva urychleného při expanzi ve vysokotlakém expanzním ventilu.

Použitím ejektoru je možné tyto ztráty minimalizovat při současném částečném stlačení par chladiva z výparníku chladicího okruhu a tím zároveň snížit požadovaný příkon kompresorů chladicího okruhu.

CHLADICÍ OKRUH S CHLADIVEM CO₂ (R 744) A EJEKTOREM

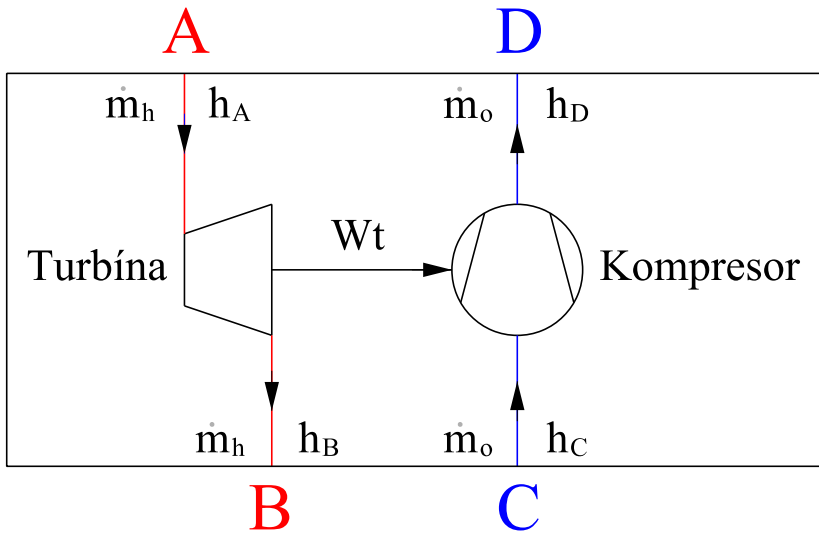


PRINCIP FUNKCE EJEKTORU



ÚČINNOST EJEKTORU – PRVNÍ TYP DEFINICE – MODEL

Model ejektoru



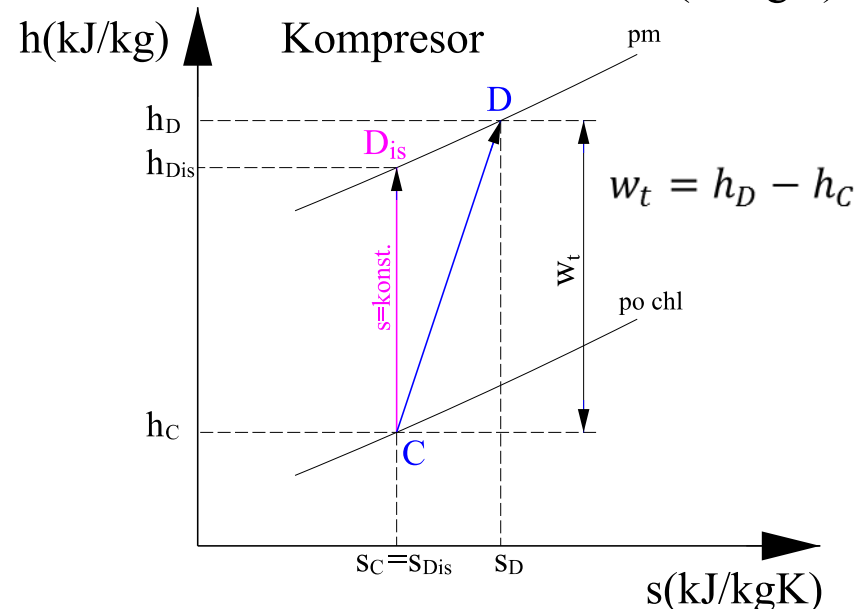
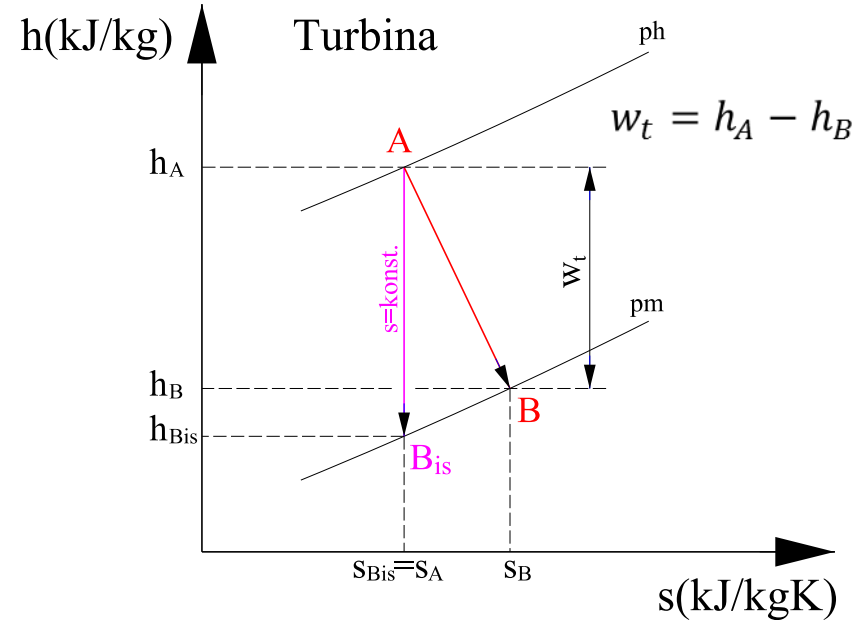
$$\eta_{Tis} = \frac{h_A - h_B}{h_A - h_{Bis}}$$

$$\eta_{Kis} = \frac{h_{Dis} - h_C}{h_D - h_C}$$

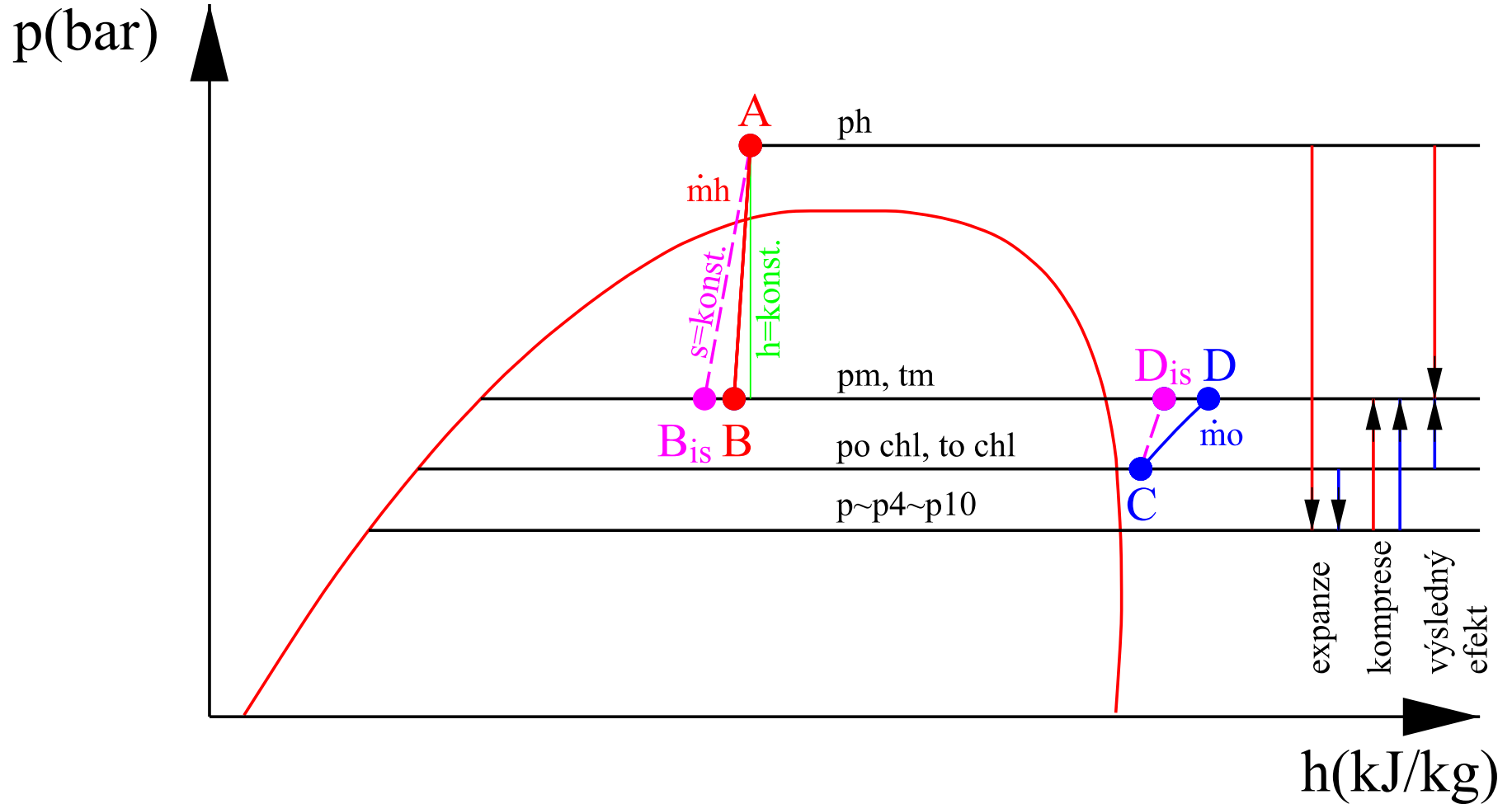
$$\eta_{ejek} = \eta_{Tis} \cdot \eta_{Kis} = \frac{h_A - h_B}{h_A - h_{Bis}} \cdot \frac{h_{Dis} - h_C}{h_D - h_C}$$

$$\frac{\dot{m}_o}{\dot{m}_h} = \frac{h_A - h_B}{h_D - h_C} \quad \text{Po provedení energetické bilance modelu.}$$

$$\eta_{ejek} = \frac{\dot{m}_o (h_{Dis} - h_C)}{\dot{m}_h (h_A - h_{Bis})}$$



ÚČINNOST EJEKTORU – PRVNÍ TYP DEFINICE

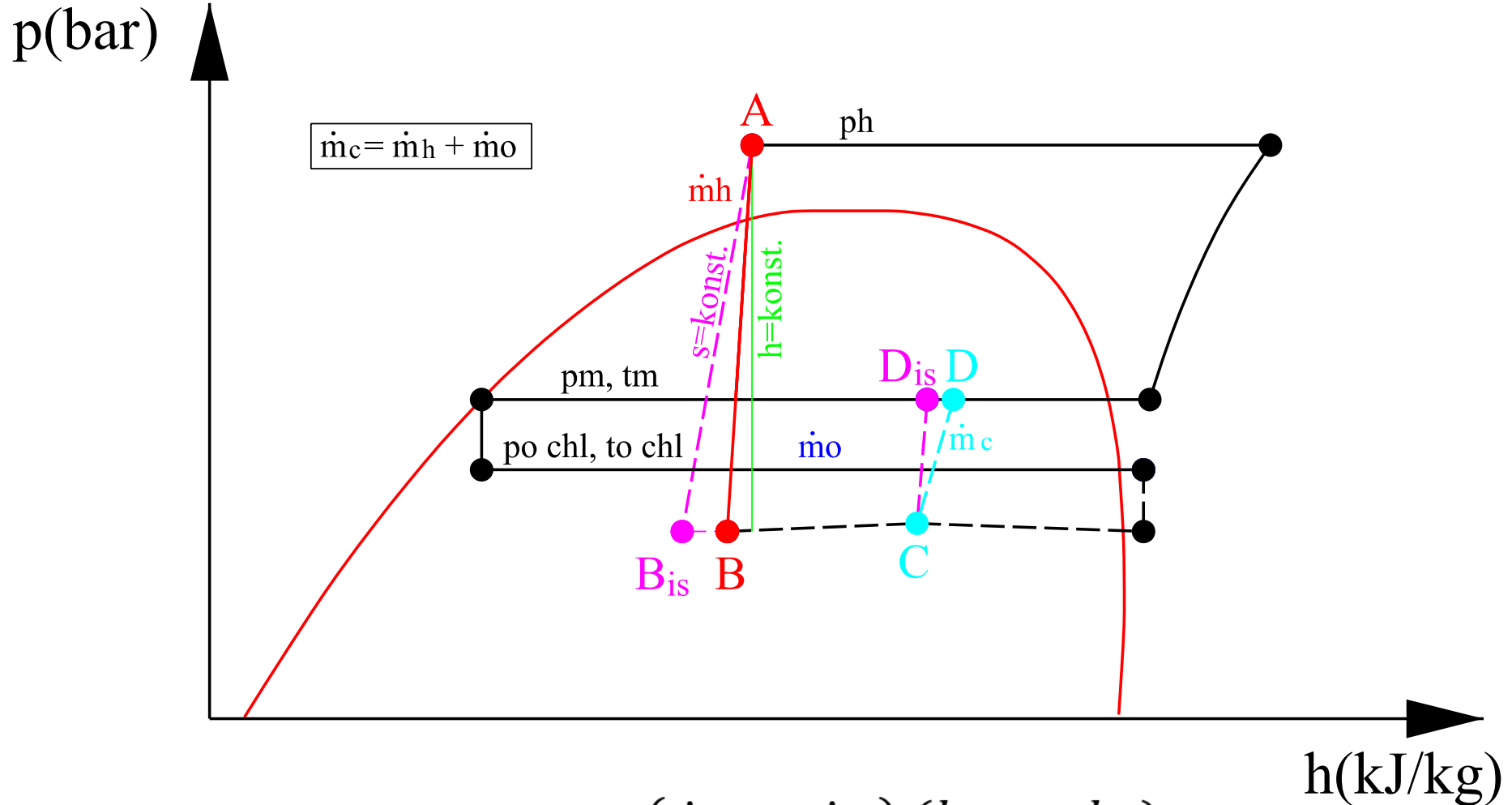


$$\eta_{ejekek} = \frac{\dot{m}_o (h_{Dis} - h_C)}{\dot{m}_h (h_A - h_{Bis})}$$

$$\eta_{ejekek} \sim 35 \%$$



ÚČINNOST EJEKTORU – DRUHÝ TYP DEFINICE



$$\eta_{ejekek} = \frac{(\dot{m}_h + \dot{m}_o) (h_{Dis} - h_C)}{\dot{m}_h (h_A - h_{Bis})}$$

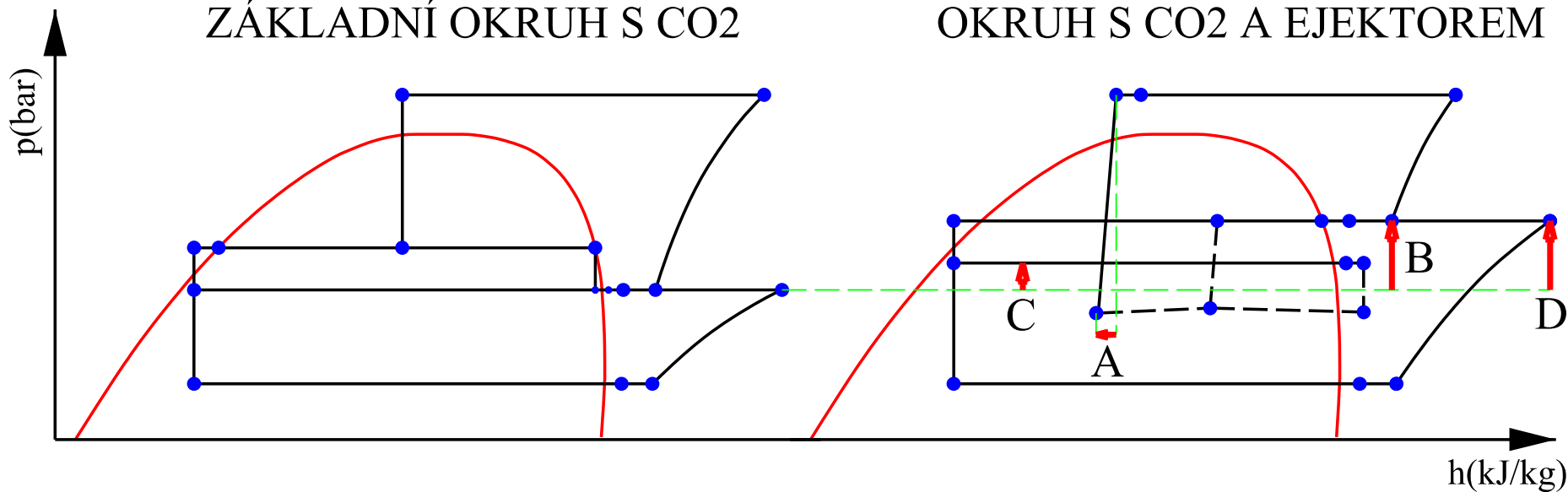
$$\eta_{ejekek} \sim 45 \%$$



CHLADICÍ OKRUH S CO₂ (R 744) A EJEKTOREM – SHRNU TÍ

ZÁKLADNÍ OKRUH S CO₂

OKRUH S CO₂ A EJEKTOREM



A – VYUŽITÍ EXPANZNÍ PRÁCE

B – ZVÝŠENÍ VYPAŘOVACÍ TEPLoty CHLADICÍCH KOMPRESORŮ

C – ZVÝŠENÍ VYPAŘOVACÍ TEPLoty VE VÝPARNÍKU CHLADICÍHO OKRUHU

D – ZVÝŠENÍ KONDEZAČNÍ TEPLoty MRAZICÍCH KOMPRESORŮ

Úspory ve spotřebě elektrické energie pro oblast jižní Evropy s průměrnou denní teplotou v průběhu roku +19°C:

- 16% u chladicího CO₂ okruhu s ejektorem proti základnímu CO₂ okruhu,
- 10% u booster CO₂ okruhu s ejektorem proti základnímu CO₂ okruhu.

DĚKUJI ZA VAŠÍ POZORNOST

