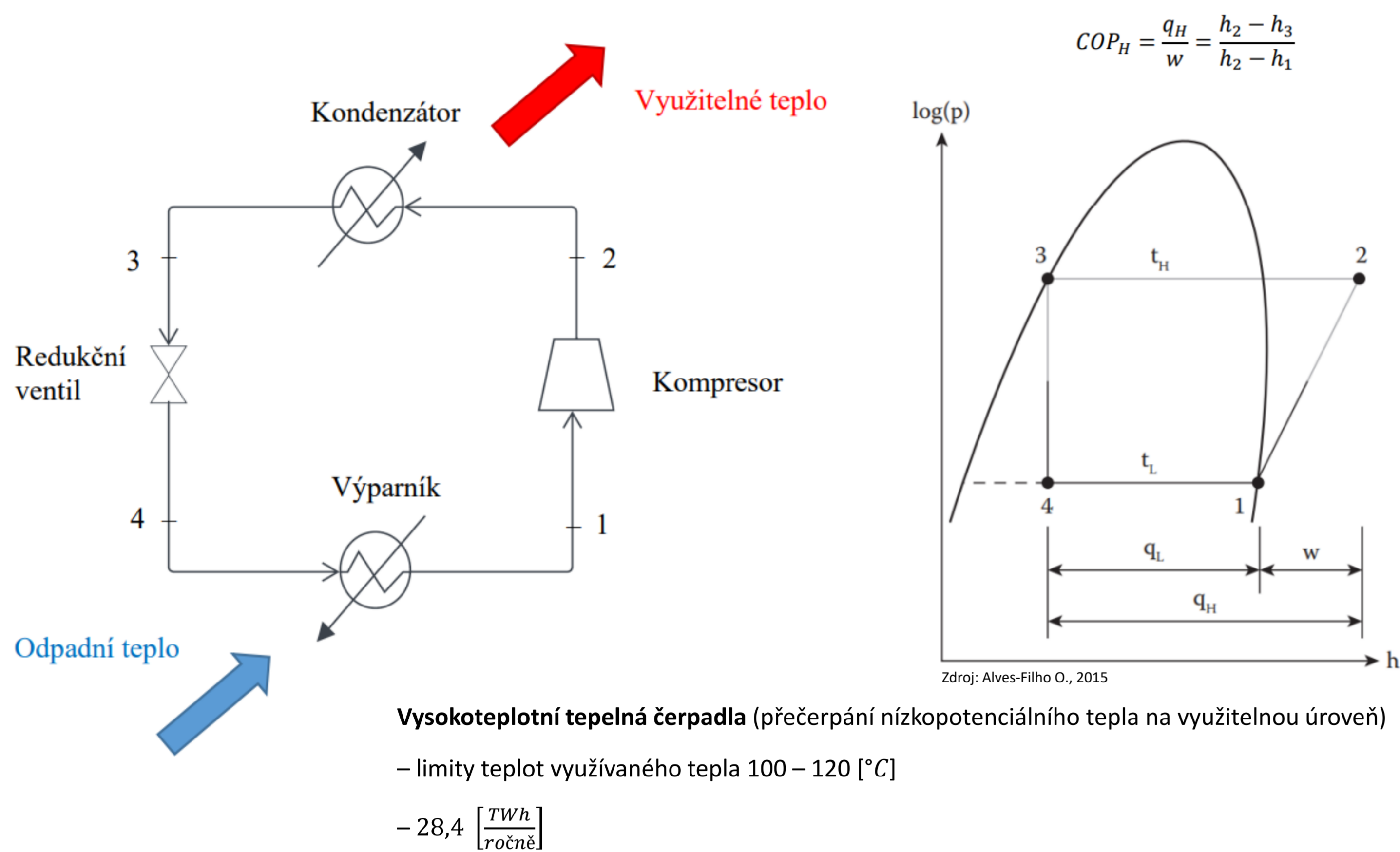


# Návrh tepelného čerpadla pro průmyslovou aplikaci

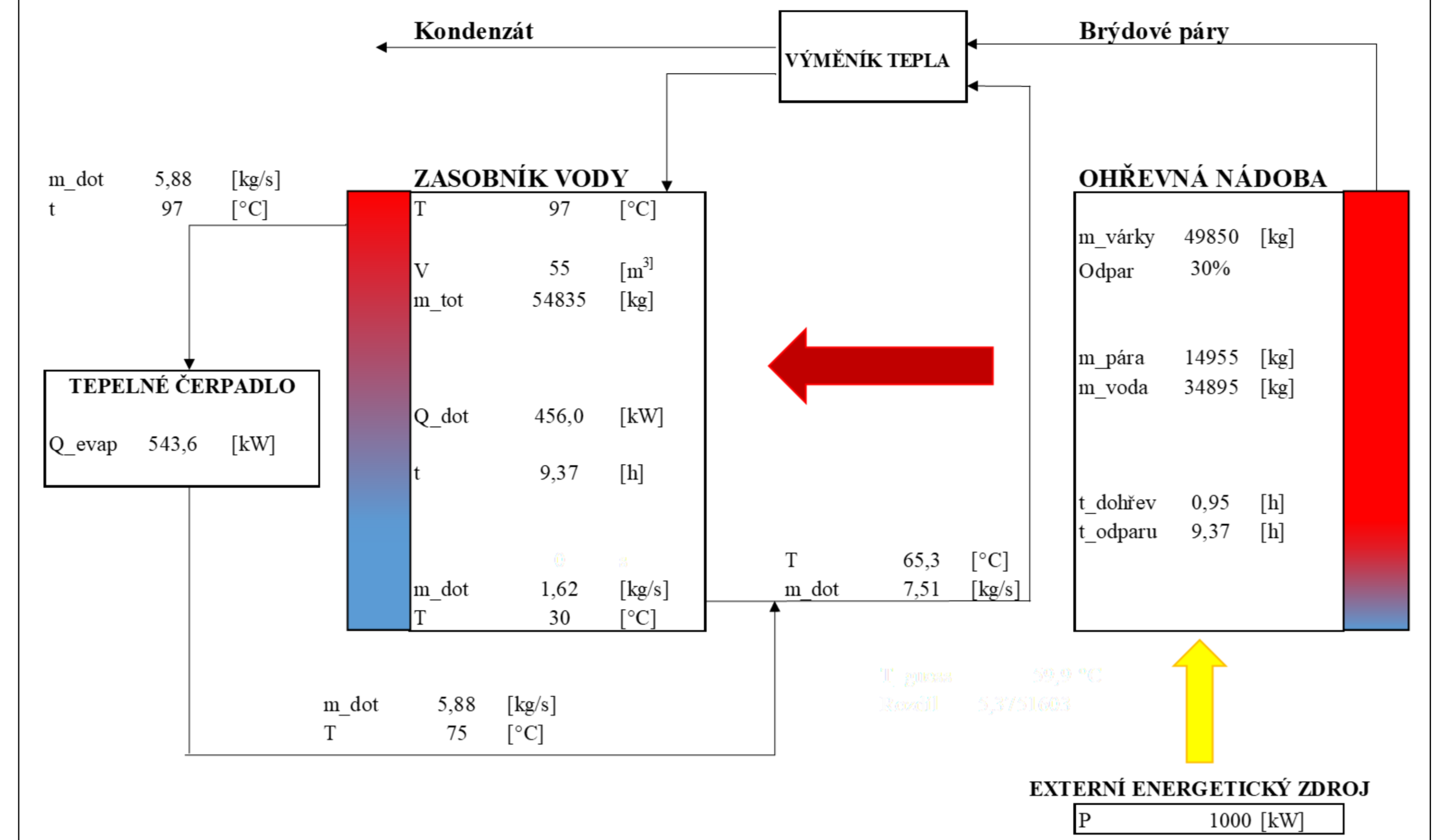
David Lauterbach  
Ústav procesního inženýrství



## Technologie tepelných čerpadel



## Využití operace odparu v provozu



## Parametry tepelného čerpadla

S ohledem na pořizovací a provozní náklady zařízení:

$\Delta T_{min} = 5 [^{\circ}C]$  (ve výparníku a kondenzátoru)

**Kondenzační teplota: 135 [°C]**

– cílem je generovat sytou páru o teplotě 130 [°C]

– z kondenzátu o 105 [°C] a tlaku 270,3 [kPa]

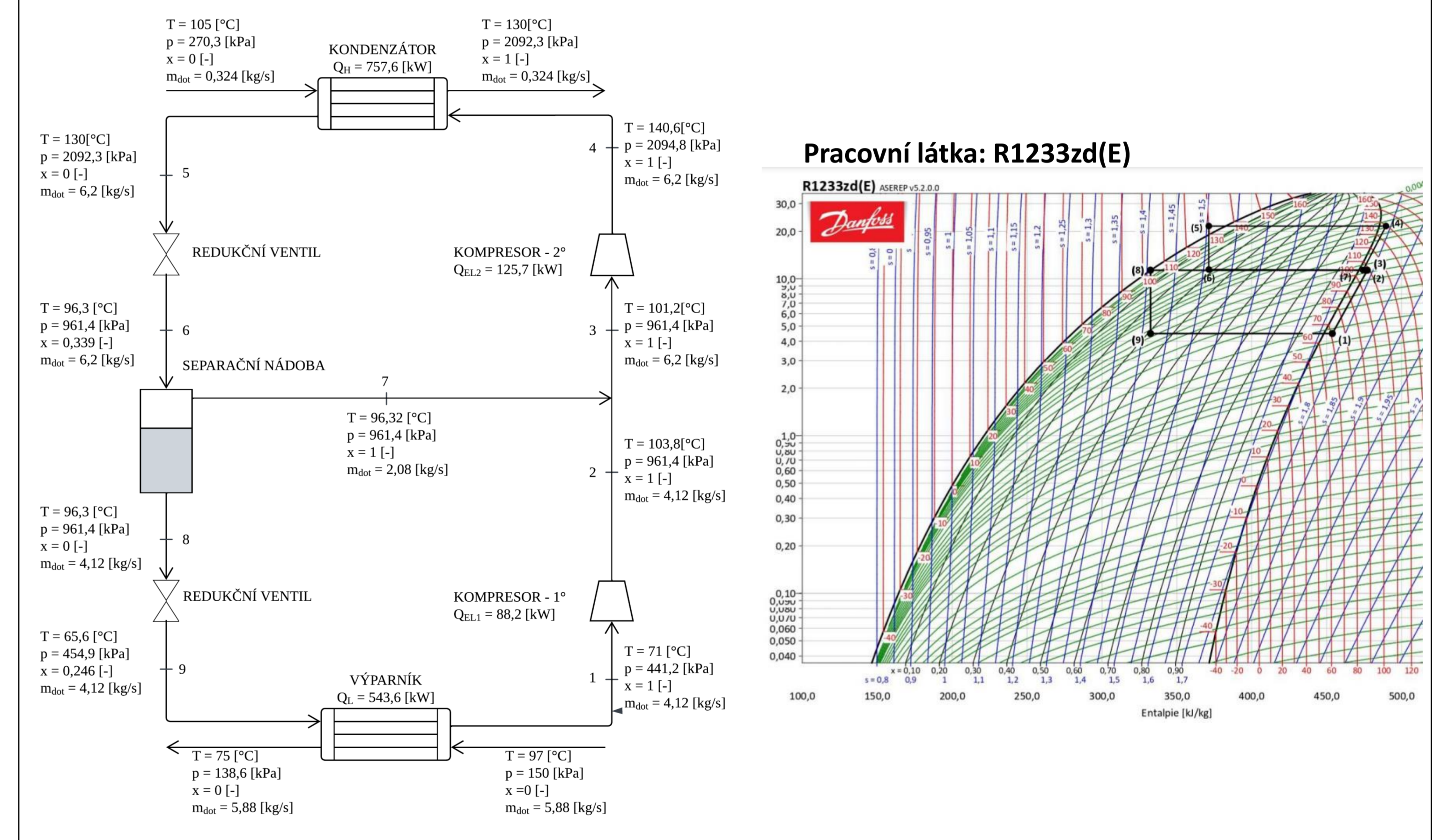
**Vypařovací teplota: 65 [°C]**

– nutný přehřev pracovní látky na 70 [°C]

**Výkon výparníku 543,6 [kW]**

**Doba provozu 9,4 [h/den]**

## Navržený typ tepelného čerpadla



→ Postupné zohledňování reálných podmínek →  $COP_H = 3,36$

	Ideální cyklus	Izoentropická účinnost 70 [%]	Tlakové ztráty $\Delta p_{kond} = 25 [kPa]$ $\Delta p_{vyp} = 13 [kPa]$	El. účinnost 95 [%]
Výkon kondenzátoru [kW]	691,9	755,4	757,8	757,8
Výkon výparníku [kW]	543,6	543,6	543,6	543,6
Příkon kompresorů [kW]	148,3	211,8	214,1	225,4
$COP_H [-]$	4,67	3,57	3,54	3,36

Zařízení	Energetický zdroj	Cena zdroje [Kč/kwh]	Roční provozní náklady [Kč]	Pořizovací náklady zařízení [Kč]	Produkce emise [kg CO <sub>2</sub> /kwh]	Vyprodukováné emise za rok [t CO <sub>2</sub> /r]
Tepelné čerpadlo	Elektřina	5,00	3 864 432	7 328 457	0,408	315,3
Žárotrubný kotel	Plyn	2,50	8 022 072	3 525 494	0,200	577,6
Žárotrubný kotel	LTO	1,45	4 652 802	3 525 494	0,268	774,0

## Ekonomické zhodnocení

Doba návratnosti investice

Cena plynu = 2,5  $\frac{[Kč]}{[kwh]}$

Cena elektřiny = 5  $\frac{[Kč]}{[kwh]}$

Provozní fond 3431 [h]

Pořizovací cena 635 133 [Eur]

Roční úspora 127 107 [Eur/r]

