

Zařízení pro chlazení mléka

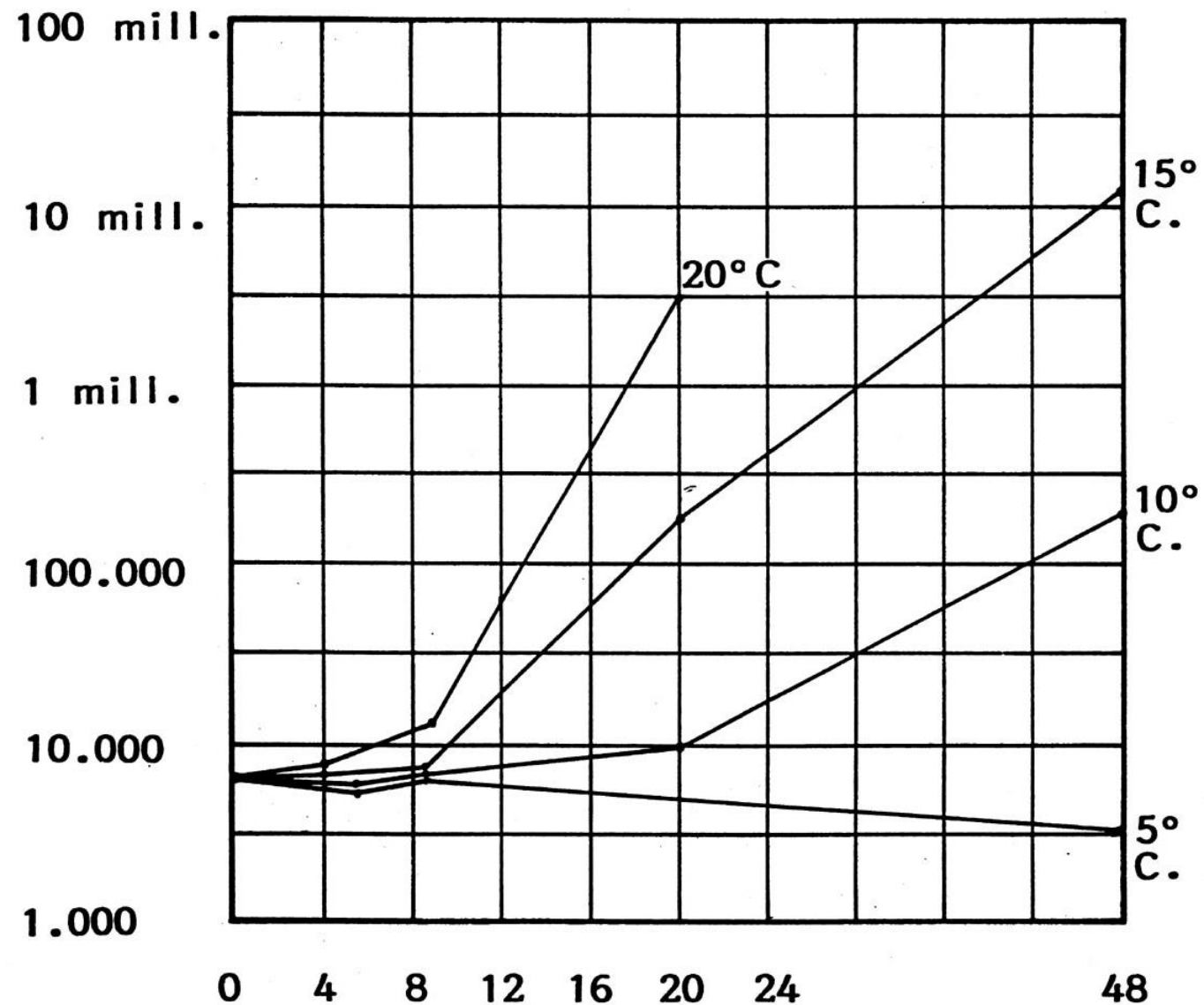
Zemědělská technika 3

připravil: doc. Ing. Jiří Fryč, CSc.

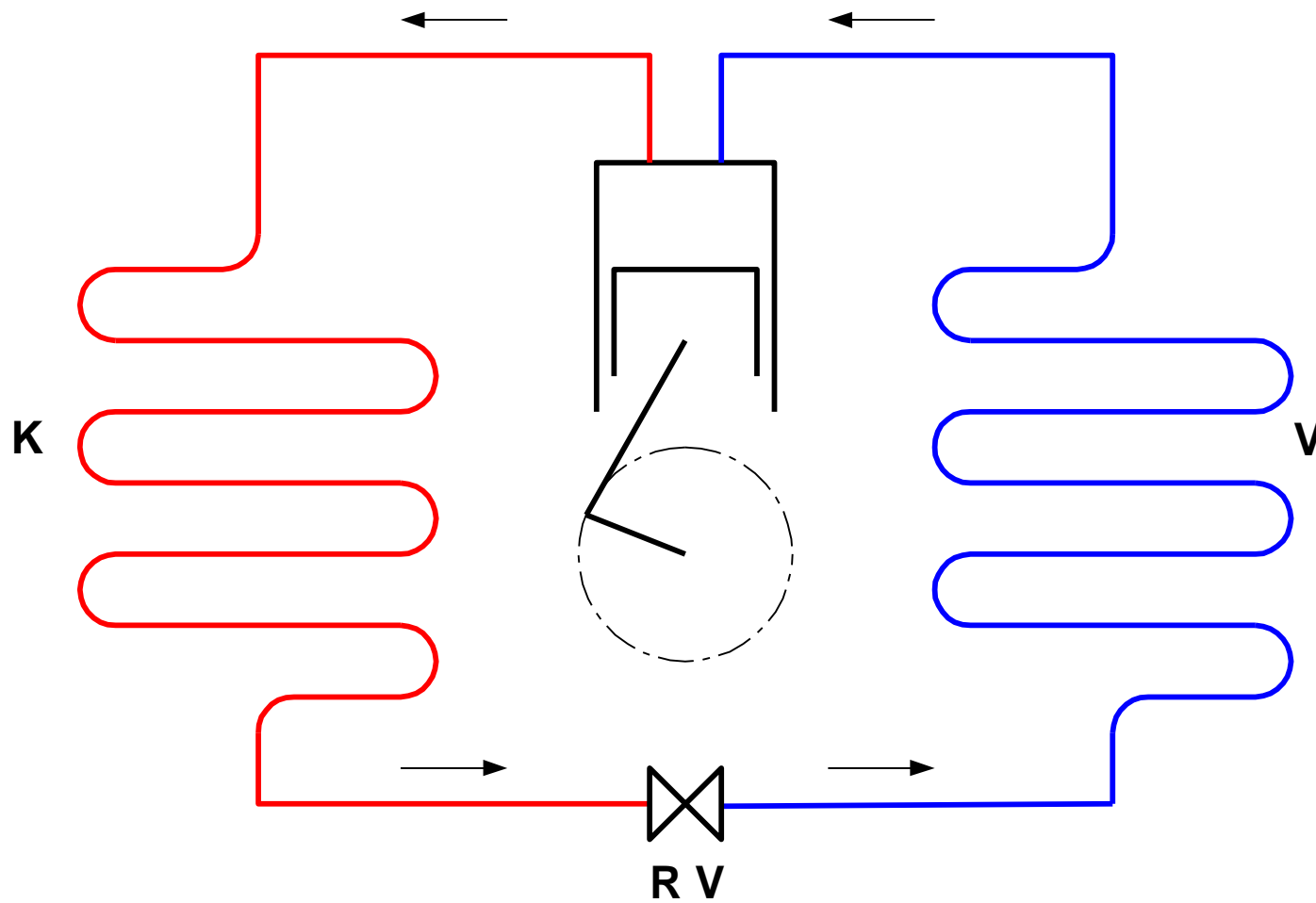
Úvod

- Mléko vždy obsahuje určité množství mikroorganismu.
- prvotní kontaminace – uvnitř mléčné žlázy
- druhotná kontaminace – vně mléčné žlázy
- Požadavek na zachování kvality mléka - zchlazením se zabrání množení mikroorganismů

Intenzita množení mikroorganismů



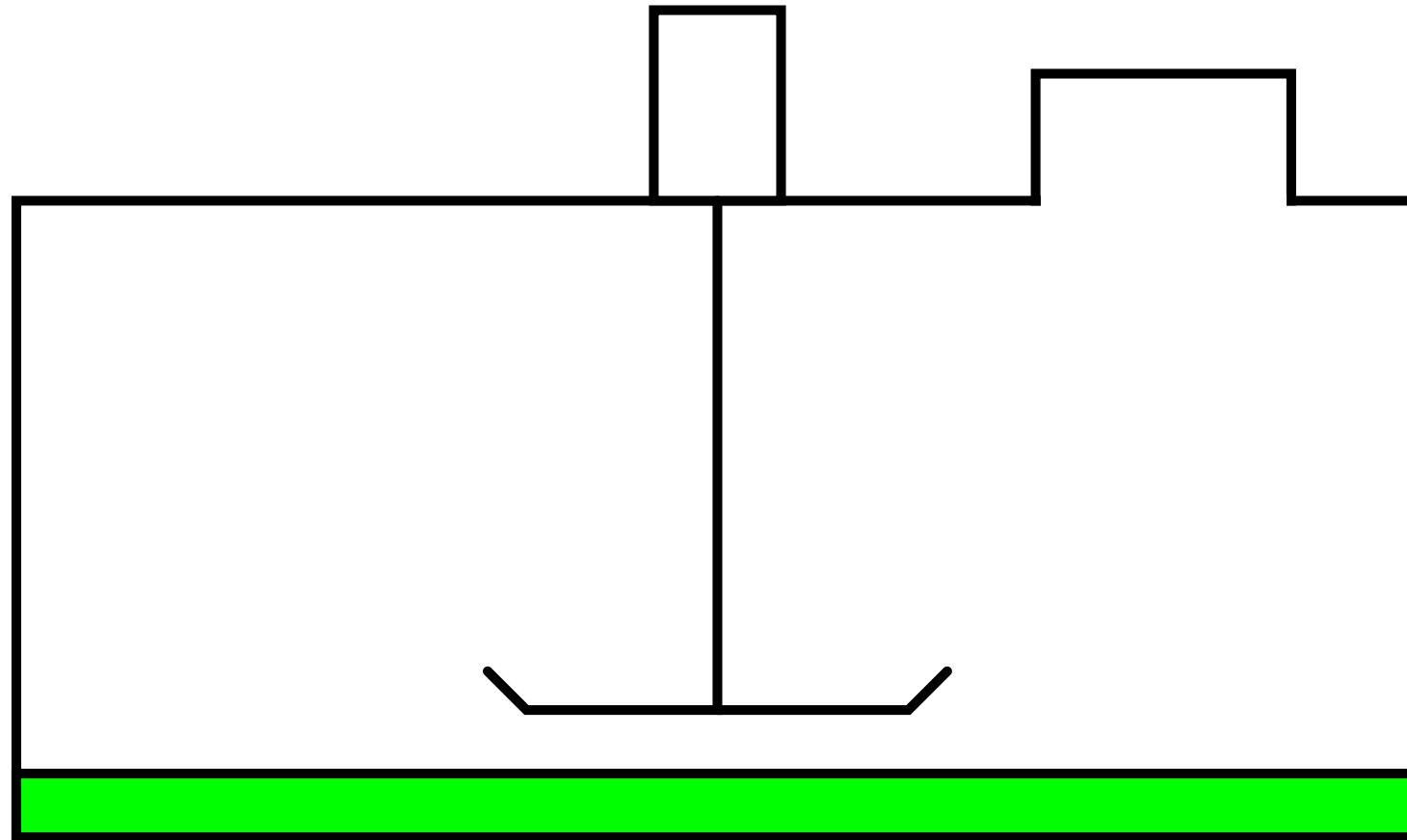
Kompresorové chladičí zařízení



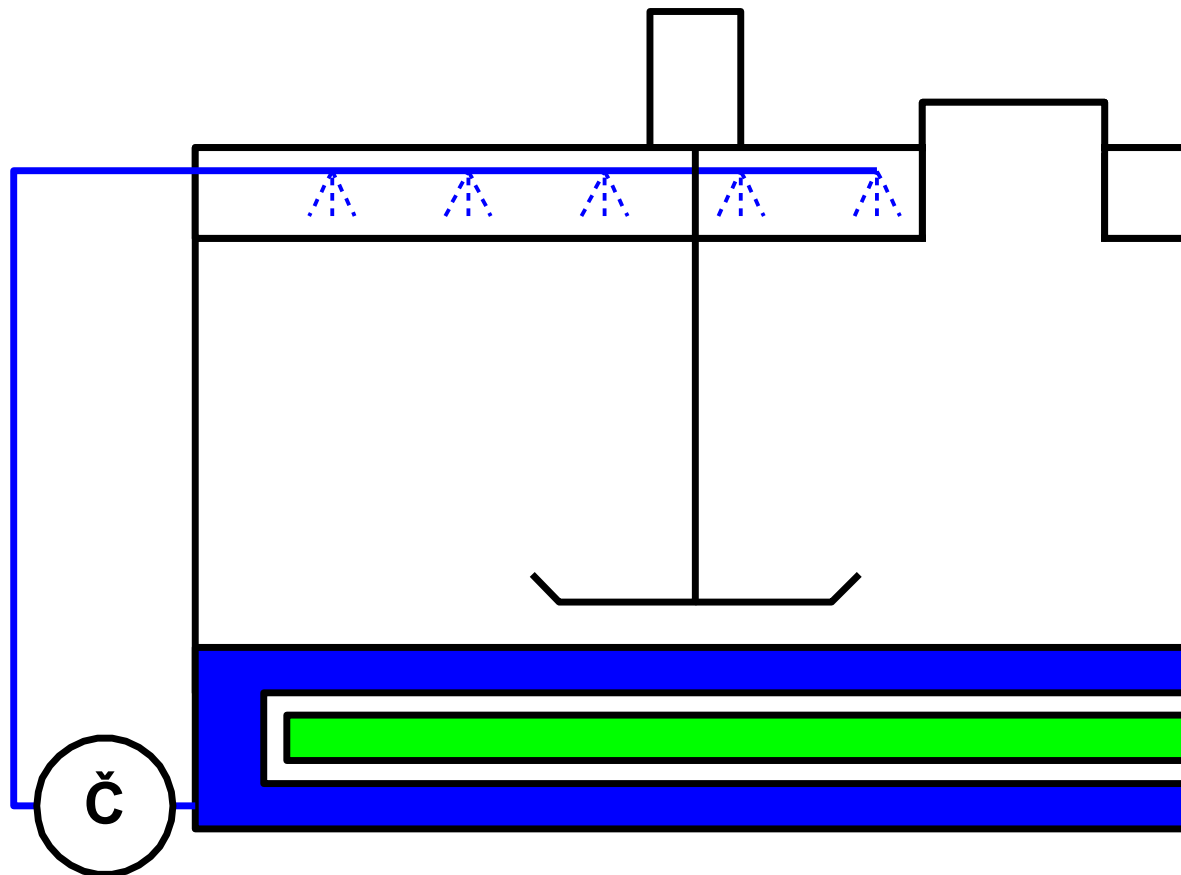
Způsoby chlazení mléka

- Přímé chlazení (tanky až 20 000 litrů)
- Nepřímé chlazení v chladicích tancích (do 6 500 litrů)
- Nepřímé chlazení pomocí deskových chladičů (nad 5 000 litrů)

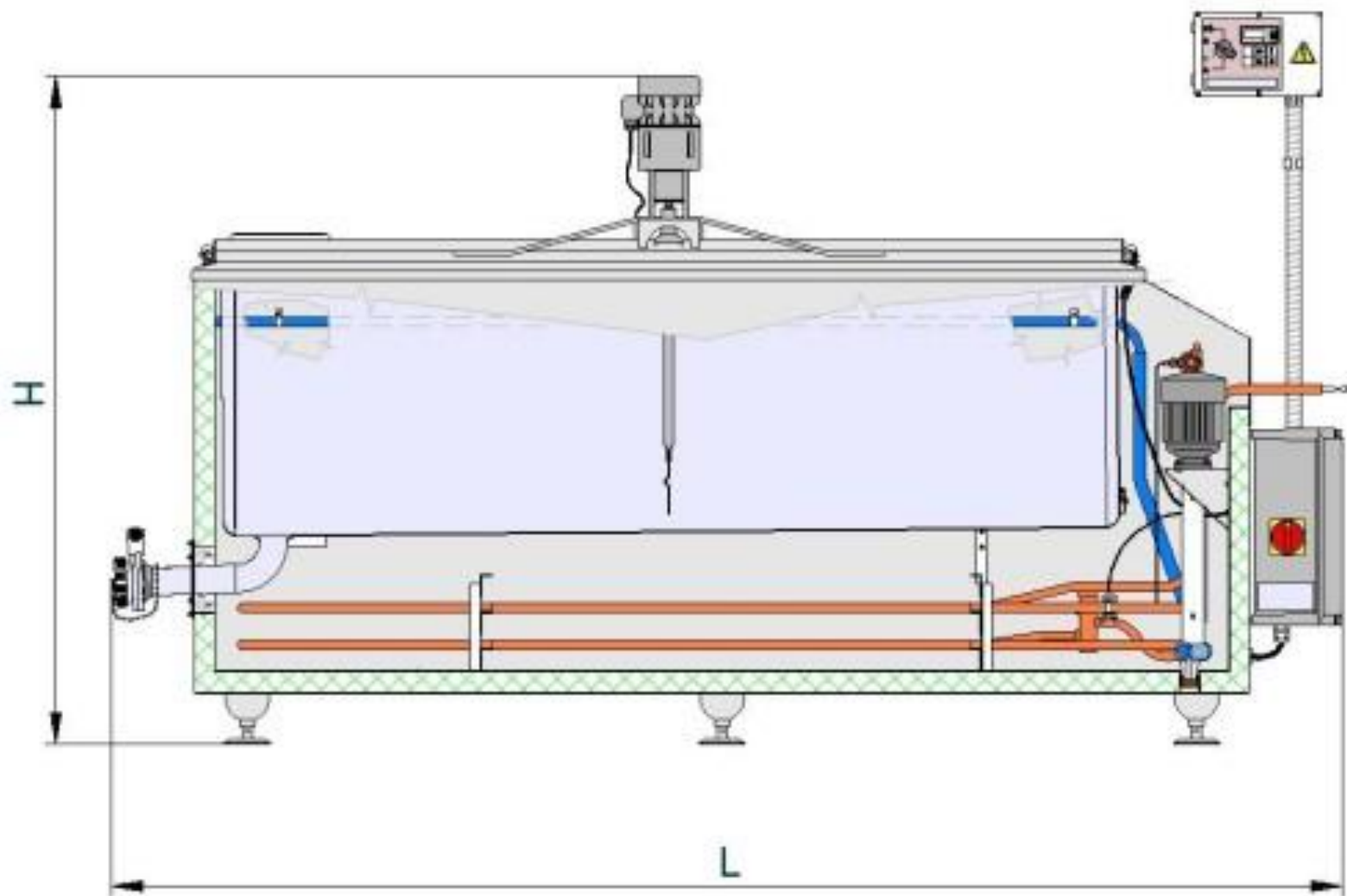
Chladicí tank s přímým chlazením



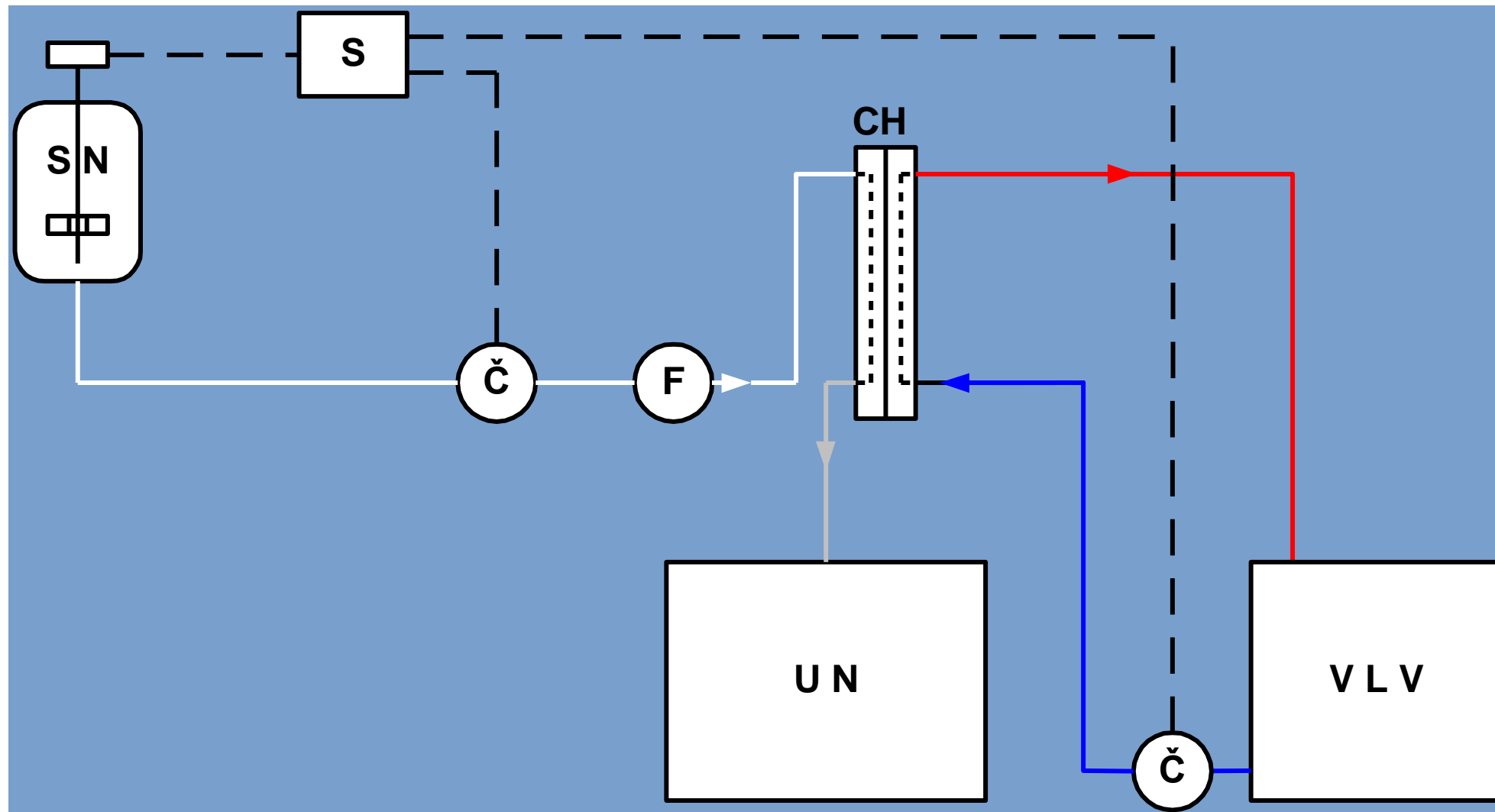
Chladicí tank s nepřímým chlazením



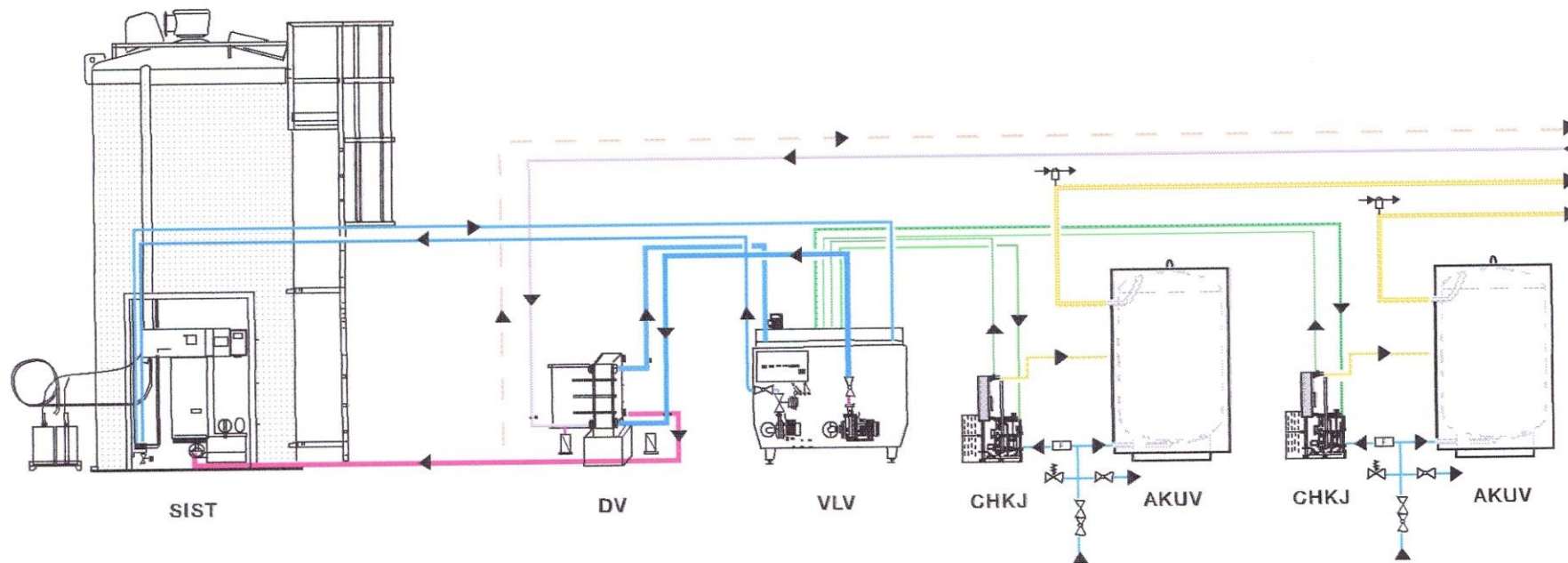
Chladicí nádrž s nepřímým chlazením



Chladicí zařízení s deskovým chladičem



System chlazení mléka pro obdenní svoz



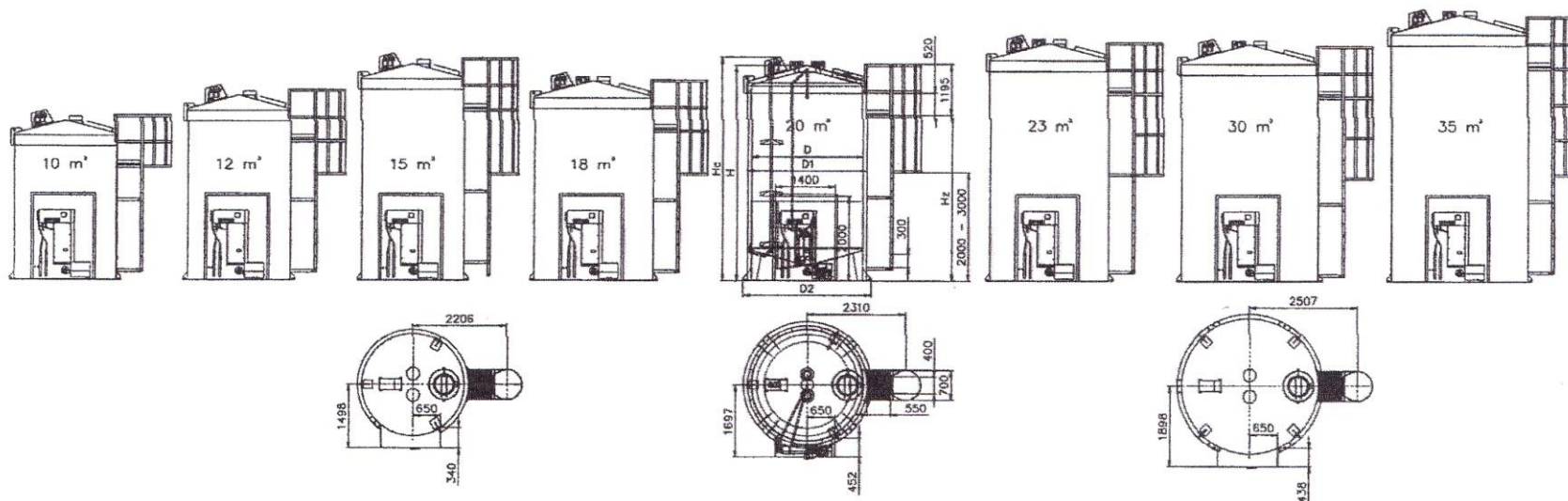
Legenda potrubí:

	přívod mléka		studená voda
	zchlazené mléko		teplá voda
	vrtné potrubí sanitace		horká voda
	ledová voda		plynné chladivo
	oteplená voda		kapalné chladivo

Legenda aparátů:

AKUV	- akumulární nádrž vertikální
DV	- deskový výměník
CHKJ	- chladicí kondenzační jednotka s deskovým výměníkem
SIST	- stojatý izolovaný skladovací tank
VLV	- výrobce ledové vody

Venkovní nádrže na mléko

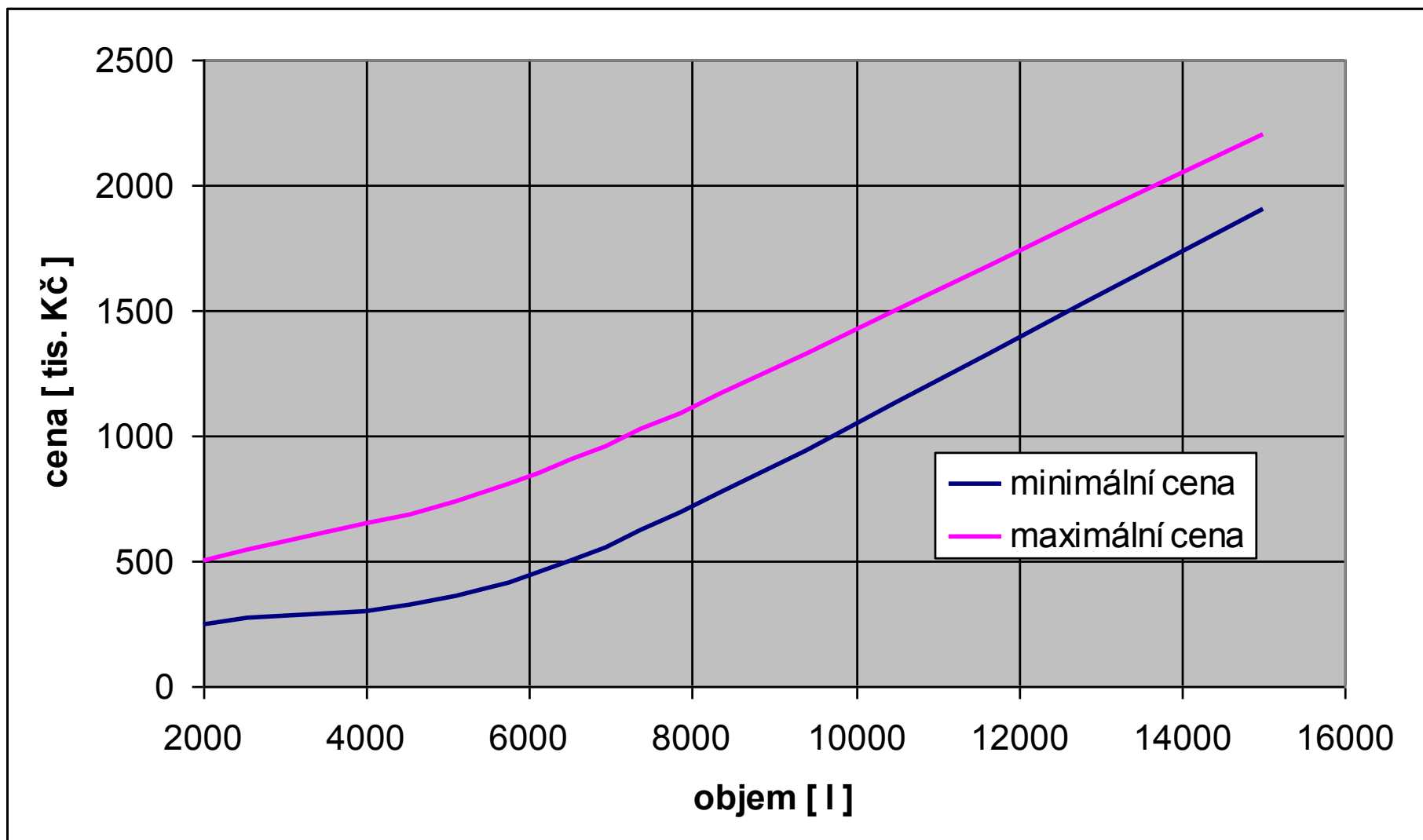


Typ tanku	Jmenovitý objem (dm ³)	Skutečný objem (dm ³)	Celková výška Hc (mm)	Vnitřní průměr tanku D (mm)	Průměr izolačního pláště D1 (mm)	Průměr zákl. plechu D2 (mm)
SIST 10.D	10 000	10 513	4 010	2 200	2 335	2 480
SIST 12.D	12 000	12 715	4 610	2 200	2 335	2 480
SIST 15.D	15 000	15 370	5 360	2 200	2 335	2 480
SIST 18.D	18 000	19 288	4 912	2 600	2 735	2 880
SIST 20.D	20 000	21 518	5 282	2 600	2 735	2 880
SIST 23.D	23 000	24 067	5 812	2 600	2 735	2 880
SIST 25.D	25 000	25 812	6 218	2 600	2 735	2 880
SIST 30.D	30 000	31 067	5 736	3 000	3 135	3 480
SIST 35.D	35 000	36 010	6 436	3 000	3 135	3 480

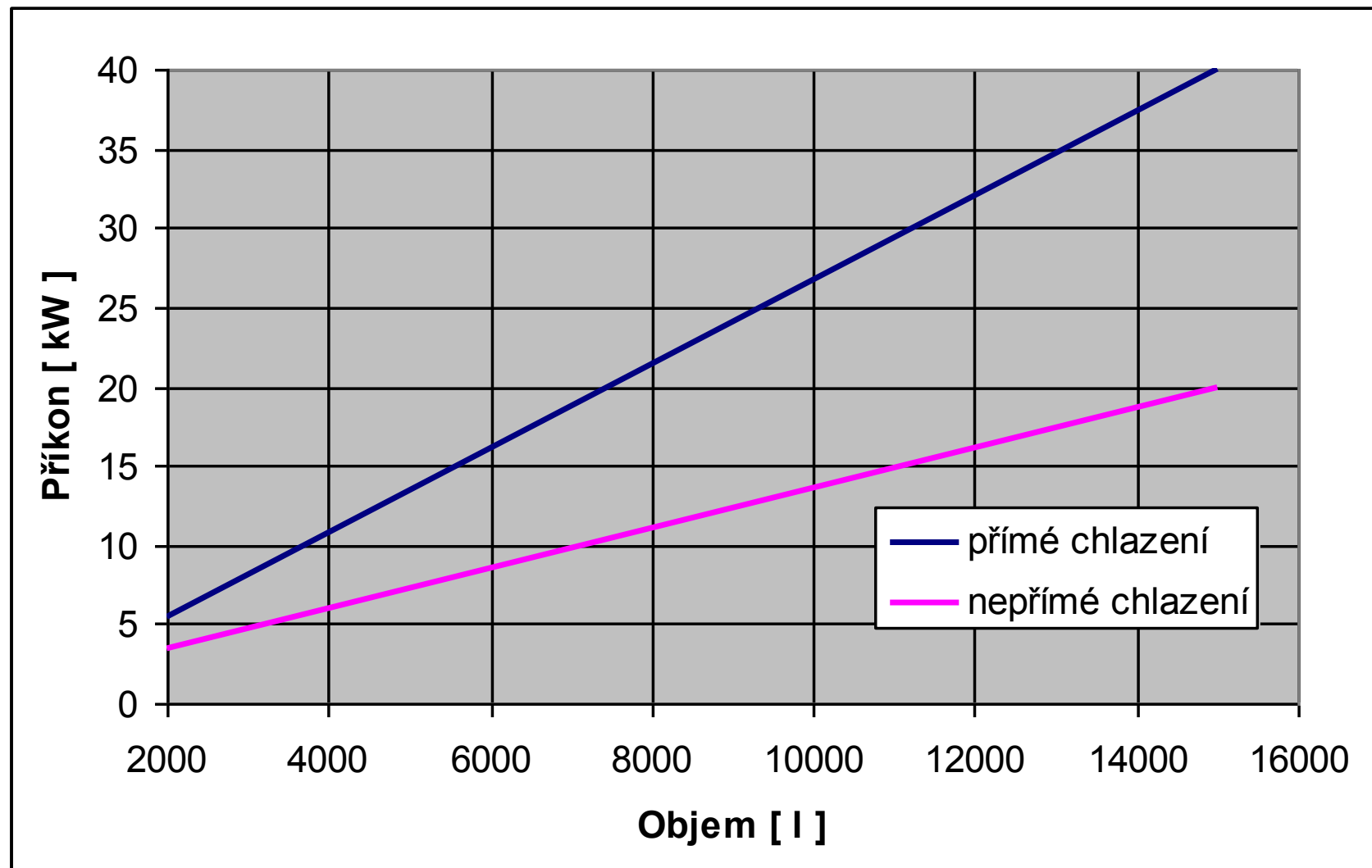
Srovnání přímého a nepřímého chlazení

- Cena zařízení
- Potřebný příkon
- Měrná spotřeba
- Měrné náklady

Cena zařízení



Potřebný příkon



Měrná spotřeba

- Nepřímé chlazení v tancích 22-26 Wh·l⁻¹
- Nepřímé chlazení s deskovým chladičem 18-20 Wh·l⁻¹
- Přímé chlazení 15-17 Wh·l⁻¹

Měrné náklady

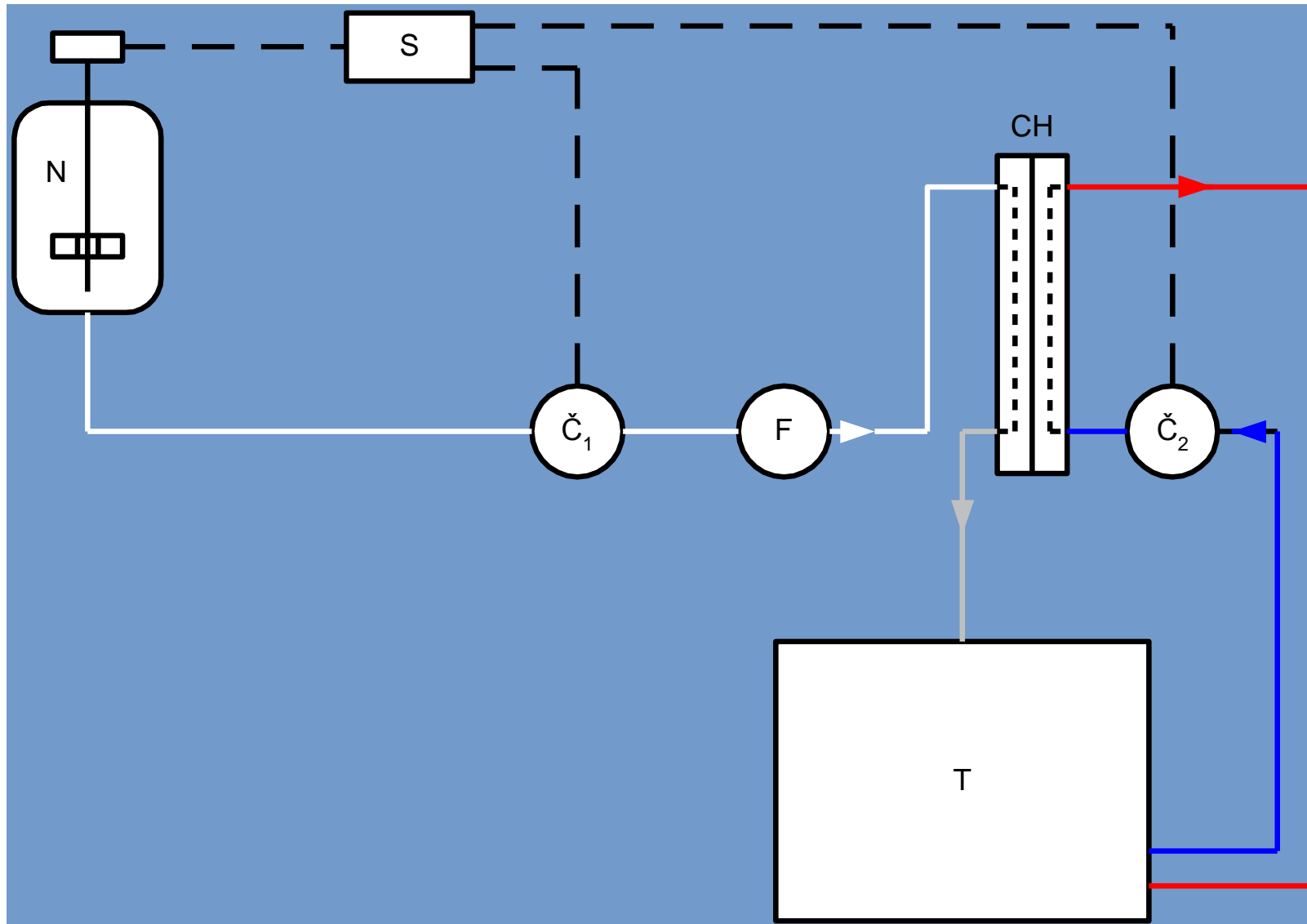
- Nepřímé chlazení 2,5-4,0 ha·l⁻¹
- Přímé chlazení 4,5-5,5 ha·l⁻¹

- poznámka – cena za 1 kWh:
 - denní sazba 3,35 Kč
 - noční sazba 0,91 Kč

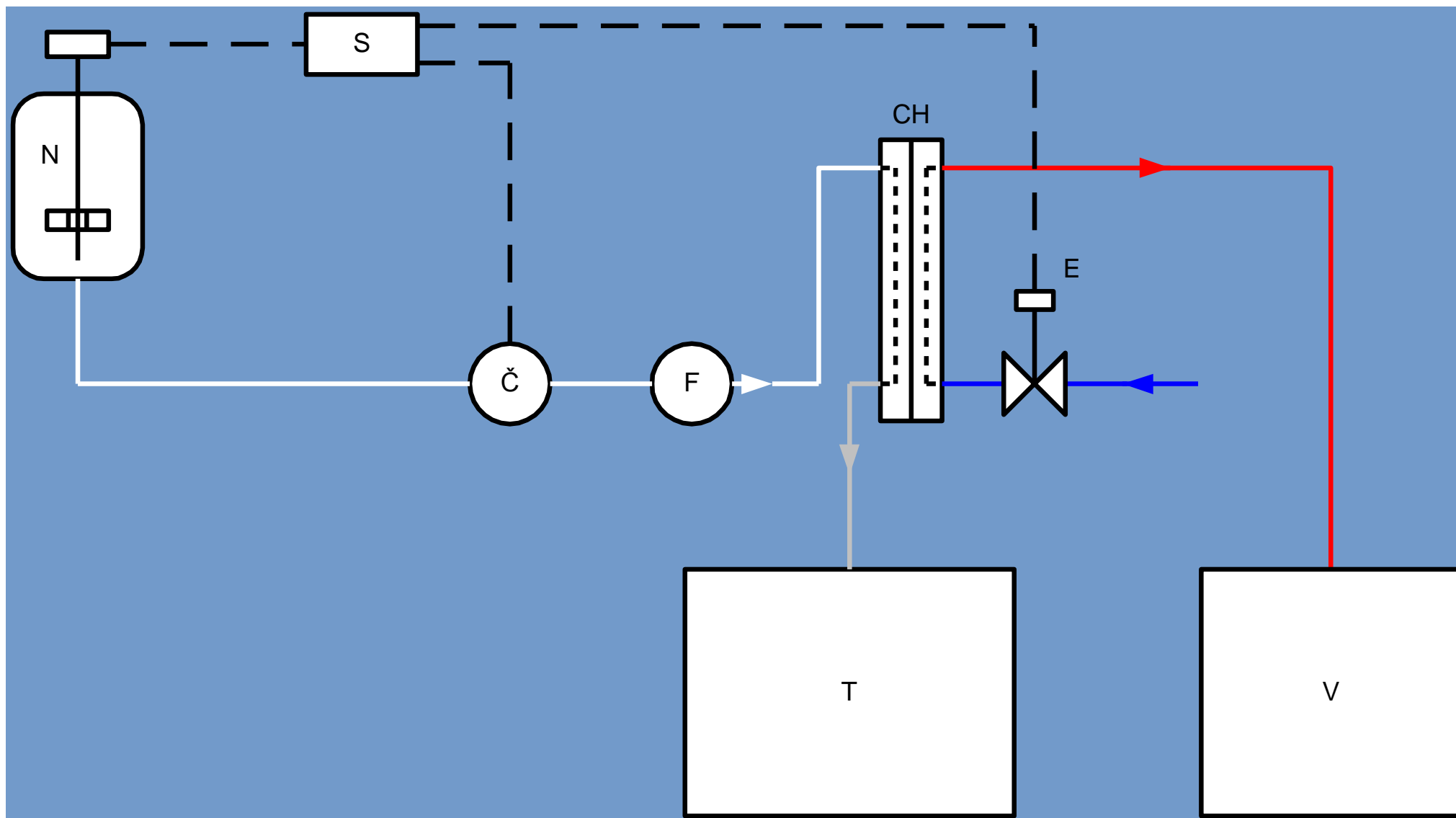
Možnost snížení nákladů a úspor energie použitím předchladičů

- Předchladiče používající ledové vody z chladicích tanků (jen u nepřímého chlazení)
- Předchladiče používající vody z vodovodního řádu (všechny způsoby chlazení)
- Předchladiče používající vody z výrobníku ledové vody (všechny způsoby chlazení)

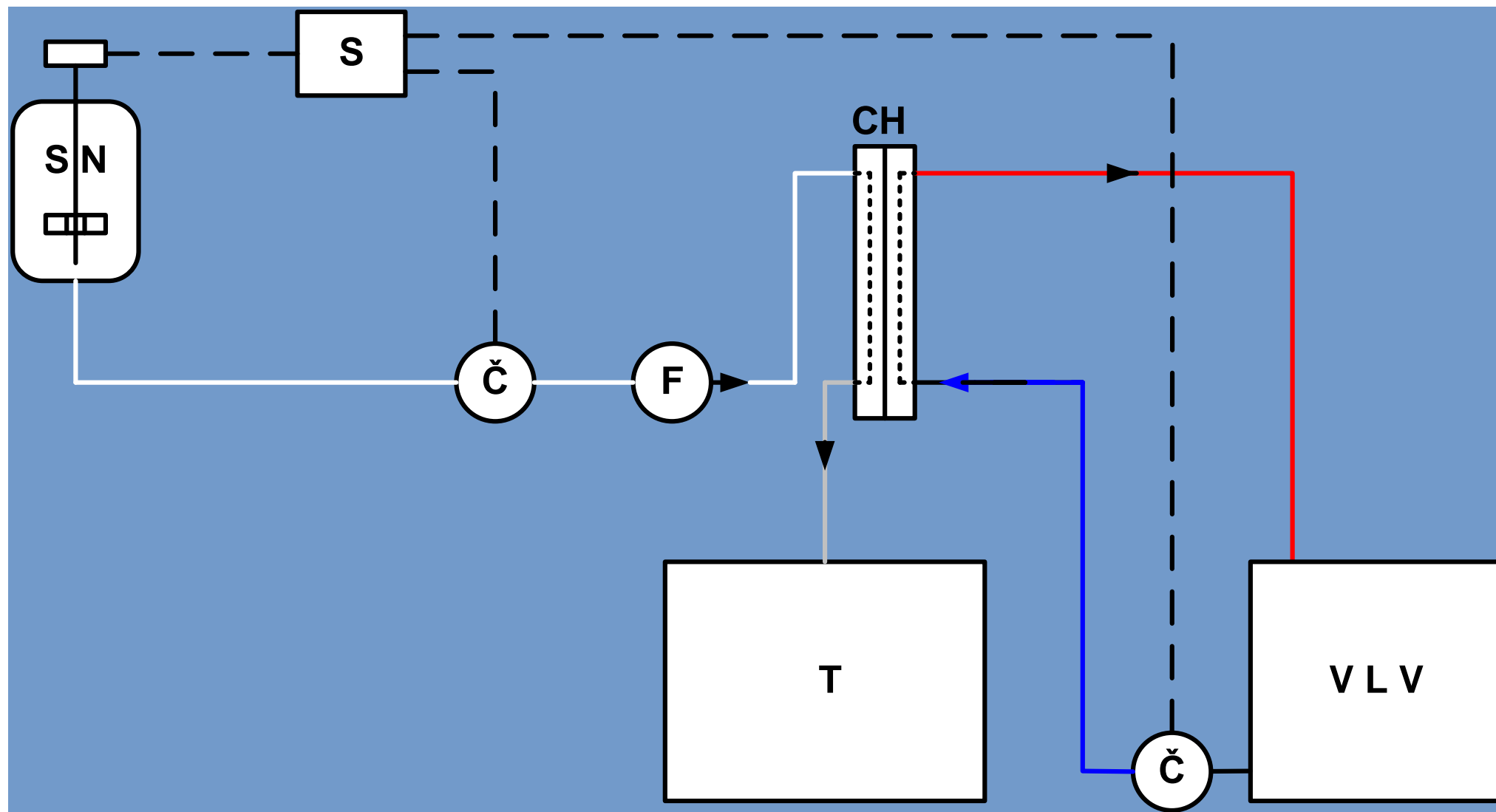
Předchladič používající ledové vody z chladicího tanku



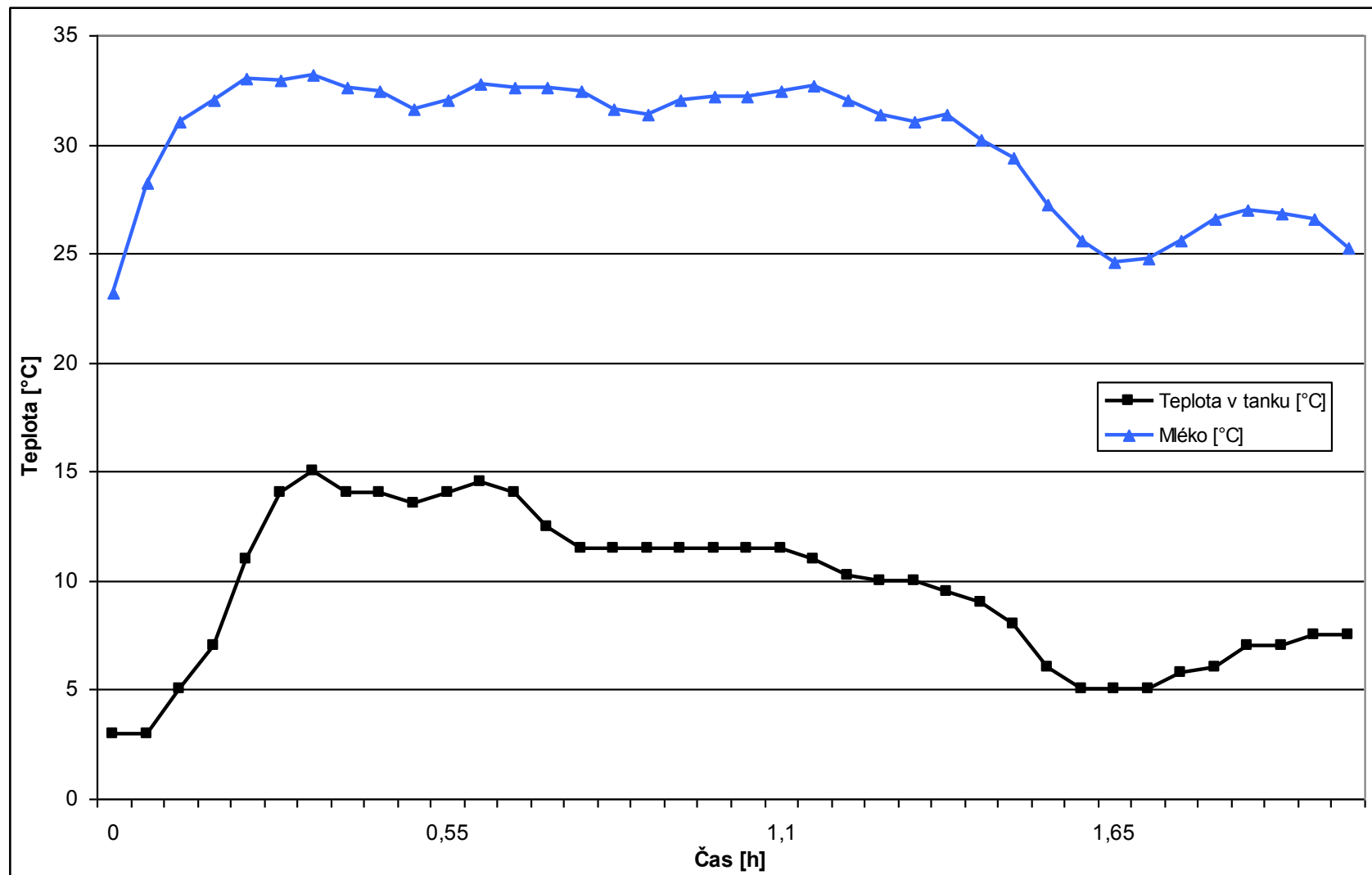
Předchladič používající vody z vodovodního řádu



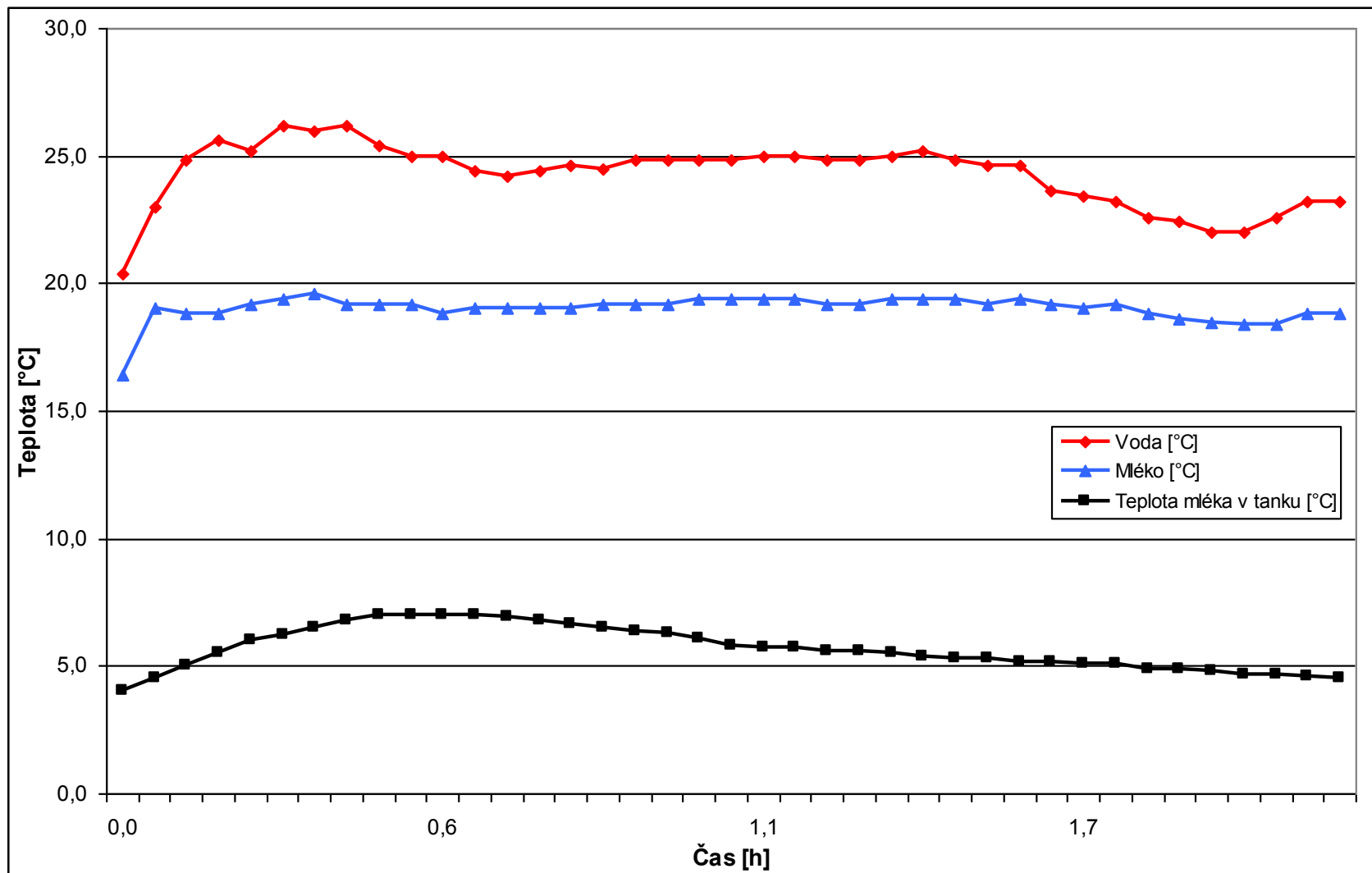
Předchladič s výrobníkem ledové vody



Průběh teplot bez použití předchladiče



Průběh teplot při použití předchladiče



Vliv použití předchladiče

- Rychlejší dosažení skladovací teploty
- Snížení energetické náročnosti (46 %)
- Úspora 30 000 Kč za rok (stáj 220 ks)
- Návratnost asi 2 roky
- Získání predehřáté vody asi 25 °C