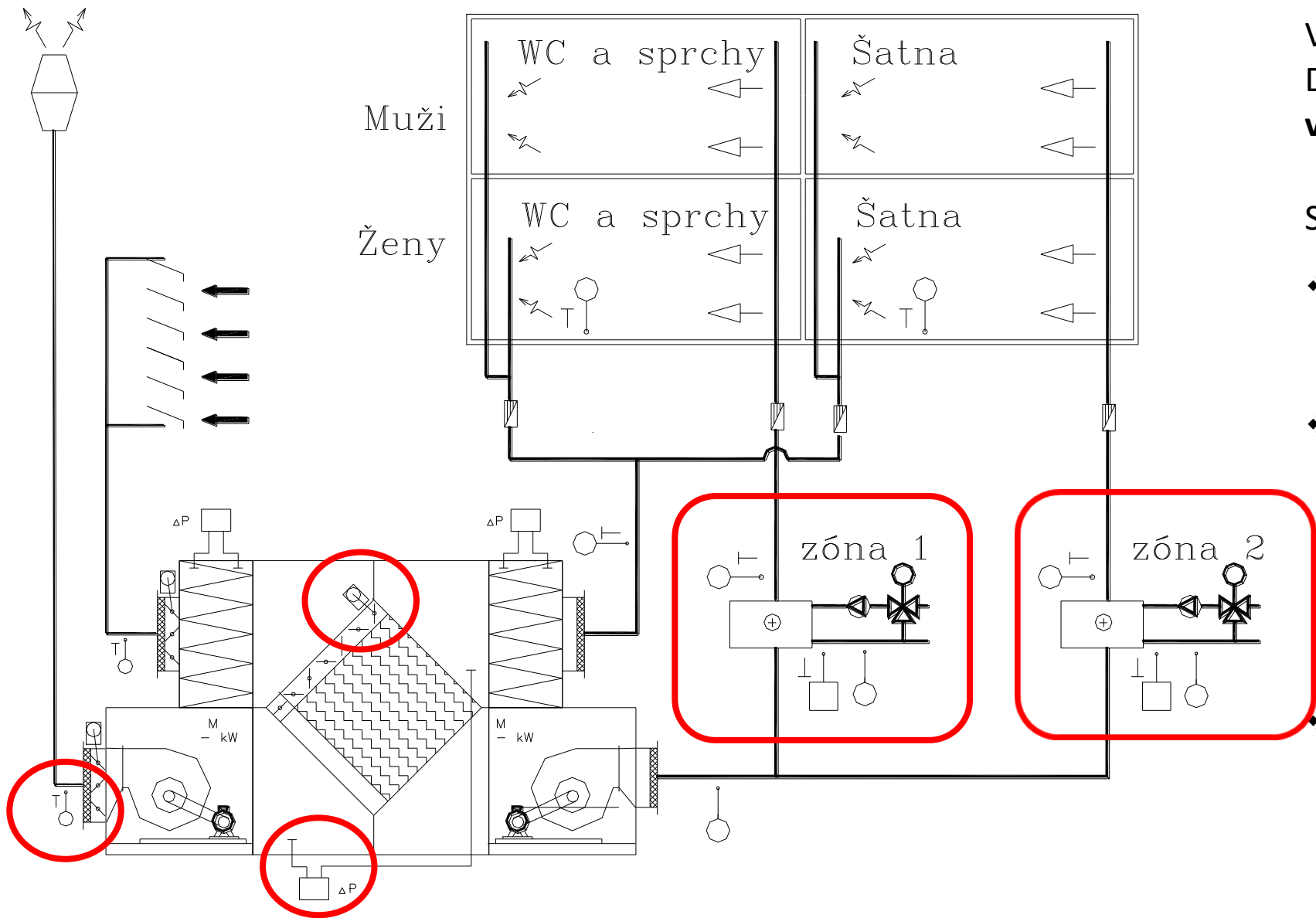


# PROVOZNÍ ZKUŠENOSTI SE SYSTÉMY PROTIZÁMRAZOVÝCH OCHRAN

# Protizámrazové ochrany

## Křížové výměníky vzduch – vzduch



VZT zařízení pro zpětné získávání tepla  
Deskové rekuperační výměníky  
**vzduch – vzduch.**

Systemy protizámrazové ochrany

❖ **Tlakový rozdíl  $\Delta P$  Odtah/Výdech**

– výrobce (event. nárůst+100Pa)

❖ **Teplota výdech** v intervalu [-4 až 10°C]

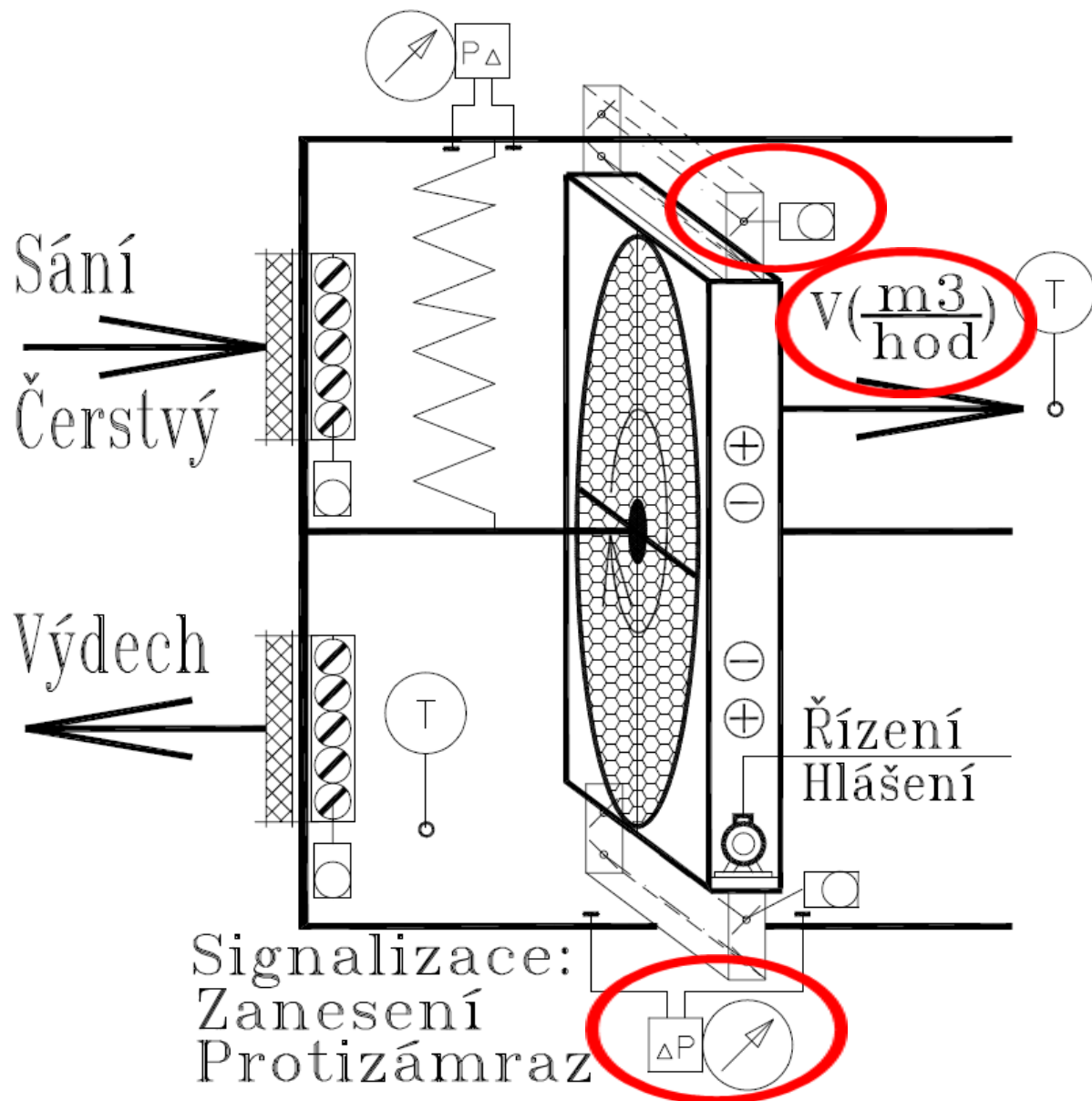
➤ **Snižování množství čerstvého studeného vzduchu**

- **Regulace klapky obtok čerstvý vzduch**

❖ **Nutná protizámrazová ochrana i u systémů následujících za výměníkem**

# Protizámrazové ochrany

## Rotační výměníky vzduch – vzduch



VZT zařízení pro zpětné získávání tepla  
Rotační výměníky **vzduch – vzduch**.

Systemy protizámrazové ochrany

❖ **Tlakový rozdíl  $\Delta P$  Odtah/Výdech**

– výrobce (event. nárůst+100Pa)

➤ **Snižování množství čerstvého studeného vzduchu**

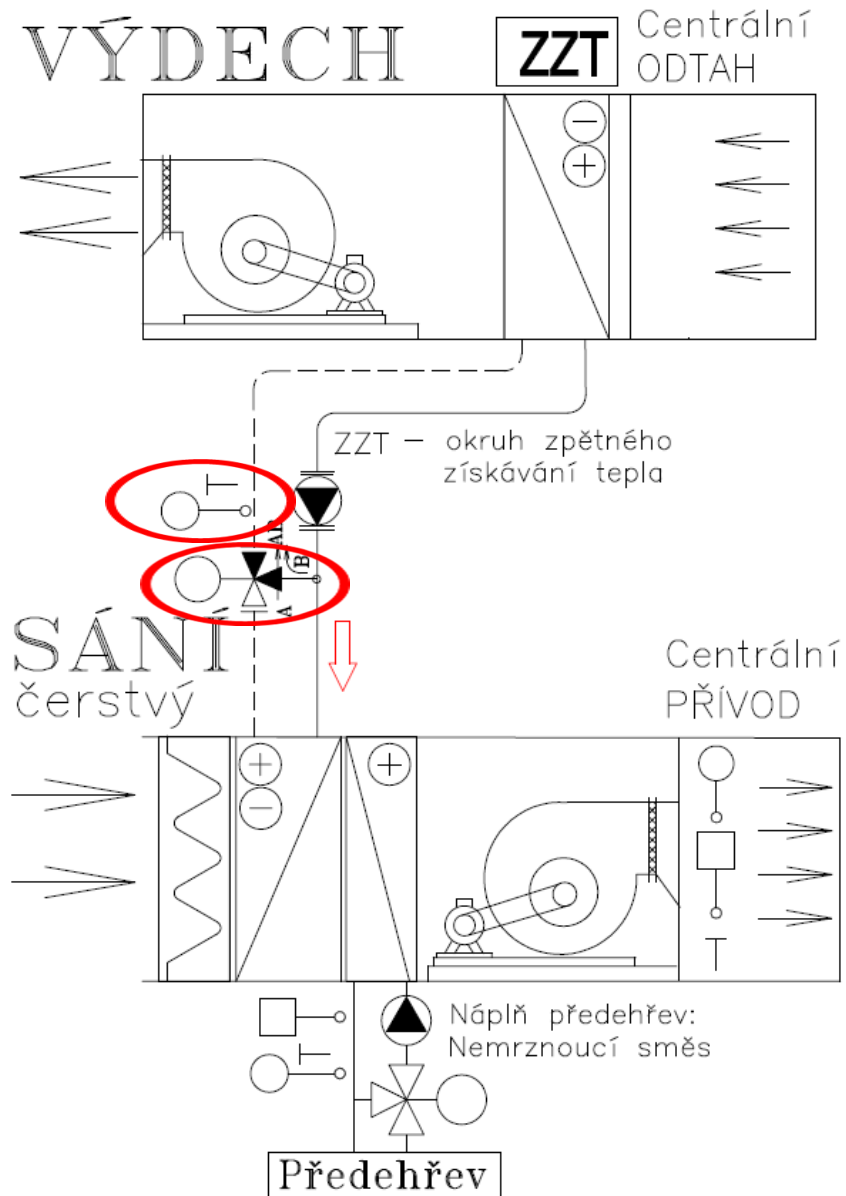
- **Otáčky ventilátoru přívod**

- **Regulace klapky obtok čerstvý vzduch**

❖ Nutná protizámrazová **ochrana** i u **systemů následujících** za výměníkem

# Protizámrazové ochrany

## Kapalinové okruhy zpětného získávání tepla ZZT



VZT zařízení pro zpětné získávání tepla  
**Kapalinový okruh** s nemrznoucí směsí

Systemy protizámrazové ochrany

❖ **Teplota nemrznoucí směsi vstupující do výměníků v odtahu vzduchu**

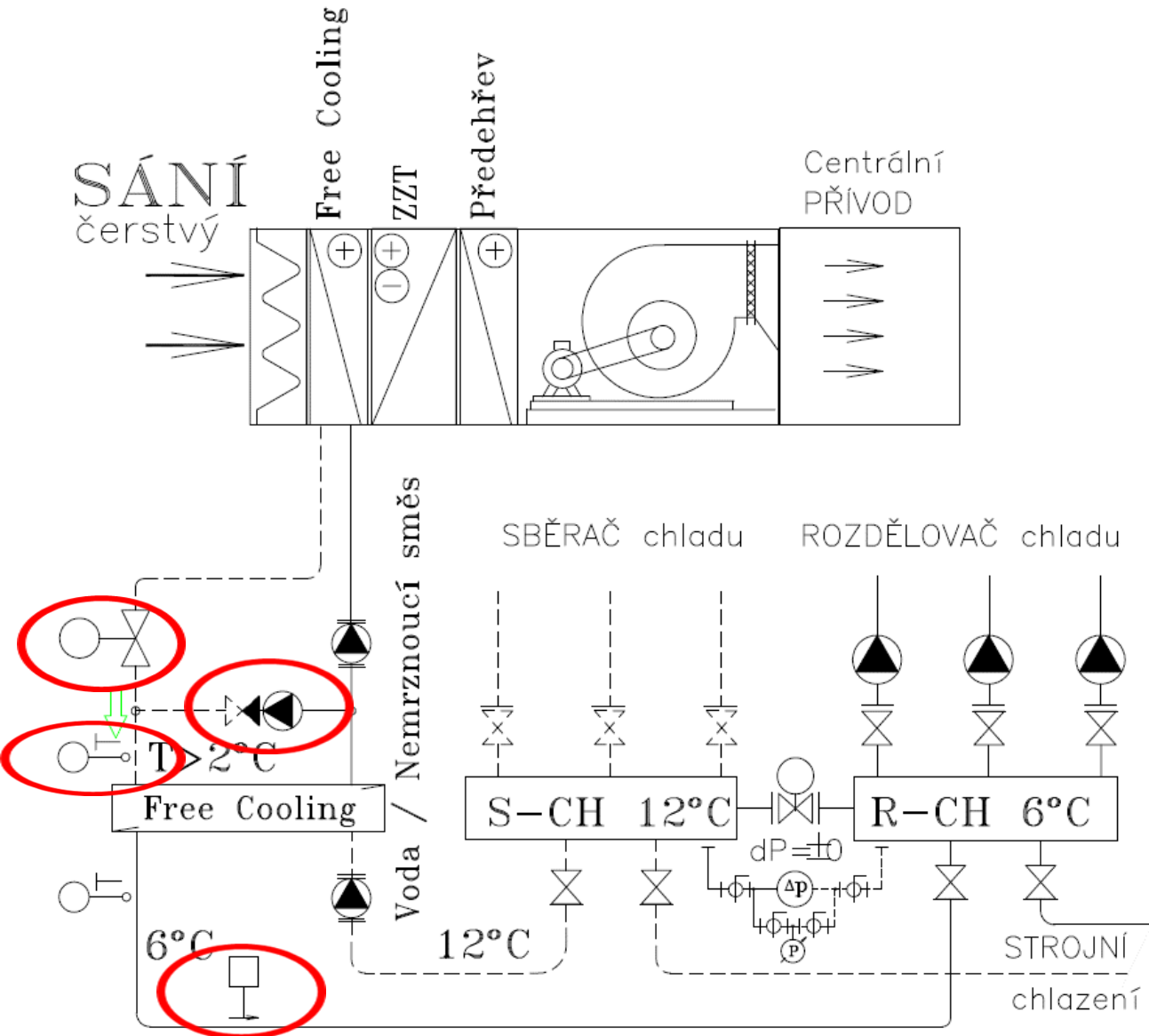
– dle výpočtu cca  $-6$  až  $-8^{\circ}\text{C}$

➤ **Regulace trojcestného směšovacího ventilu na požadovanou teplotu**

❖ **Nutná protizámrazová ochrana i u systémů následujících za výměníkem**

# Protizámrazové ochrany

## Volné chlazení – Free Cooling – výměník voda/nemrznoucí směs



Volné chlazení – Free Cooling (FC)  
– výměník: voda/nemrznoucí směs

### Kapalinové okruhy

- **Regulace teploty** chlazené vody (6°C) **množstvím** média Free Cooling (otáčky čerpadla, následně reg. ventil)

Systemy protizámrazové ochrany

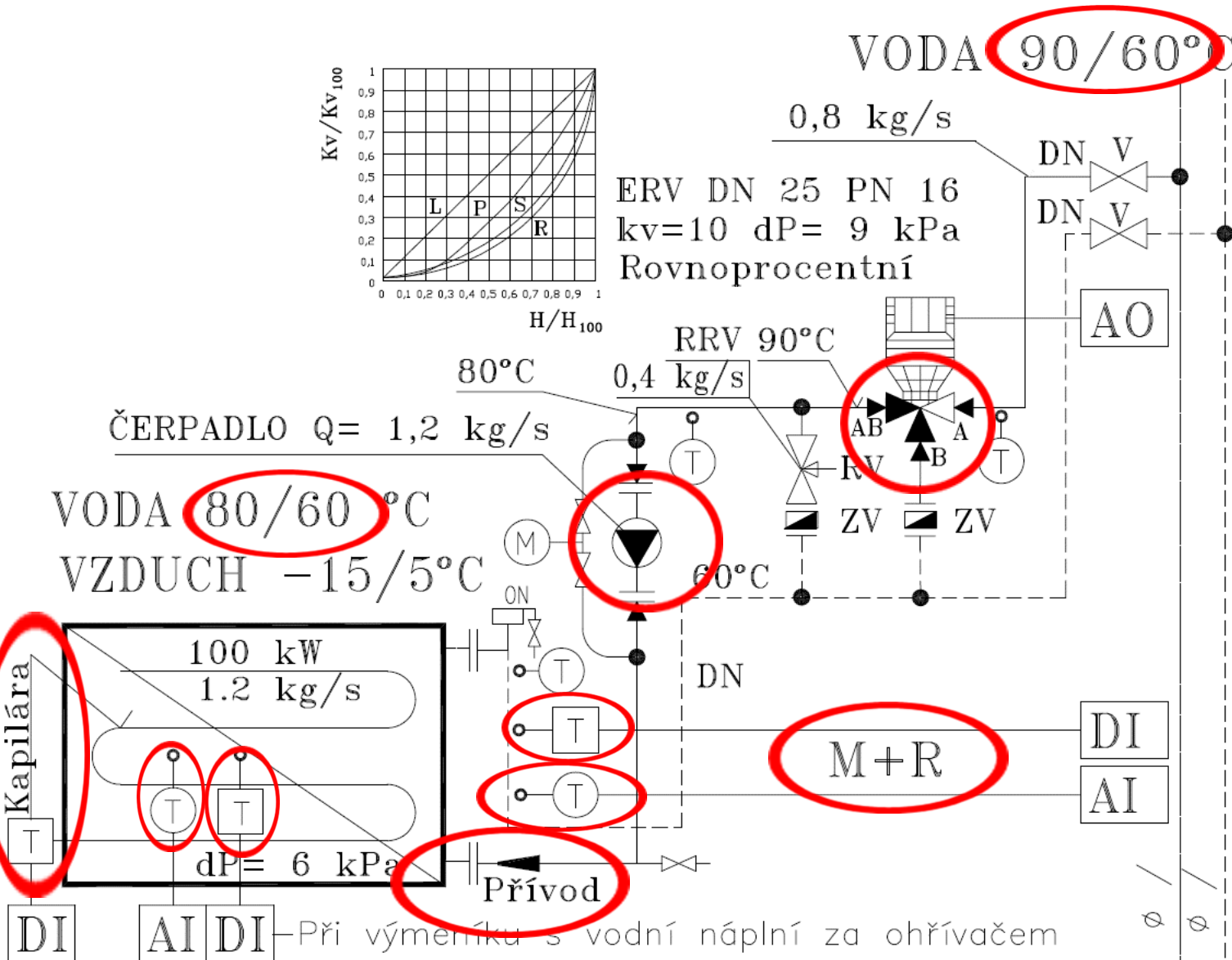
❖ **Teplota nemrznoucí směsi vstupující do výměníku > 2°C**

➤ **Regulace systémem „vstřikování“**  
- při poklesu teploty na vstupu do FC pod 3°C Zap. čerpadlo malého okruhu a regulace škrtkového ventilu

❖ Hlídaní průtoku výměníkem na straně vody spínačem průtoku (flow switch)

# Protizámrazové ochrany

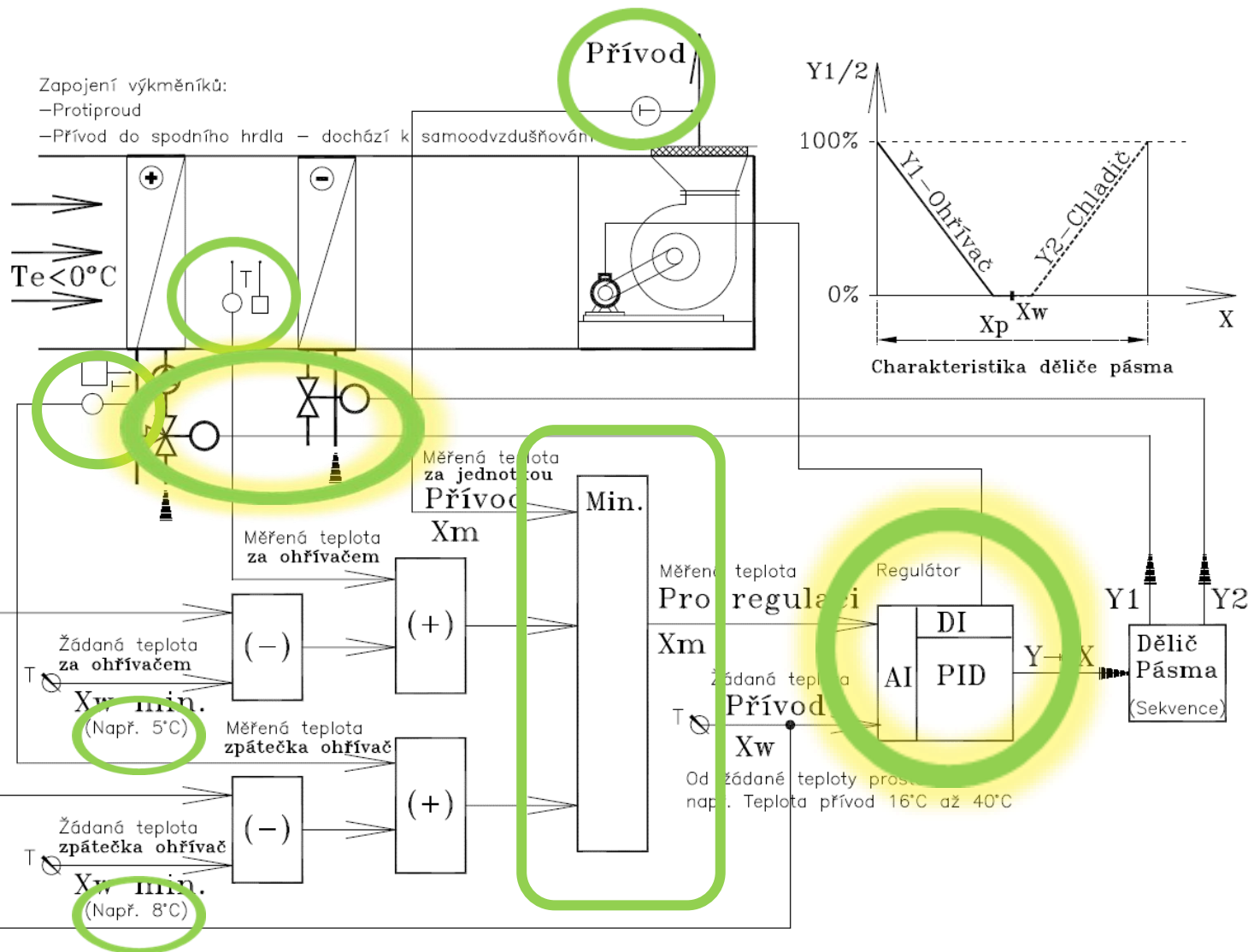
## VZT ohřivače VODA/VZDUCH pro podnulové venkovní teploty



- U víceřadých výměníku zapojení rozvodů „Protiproud“ Voda / Vzduch
- Přívod do spodního hrdla – „samoodvzdušnění“
- Ohřivač nadimenzovat na menší teplotní spád
- Kvalitativní regulace otopné vody s čerpadlem a regulovatelným zkratem „malého okruhu“
- Protizámrazová ochrana
  - Zap. čerpadlo při  $T_e < 1^\circ\text{C}$
  - Regulace dle teploty zpátečky ohřivače, event. teploty vystupujícího vzduchu
  - Hlídání chodu čerpadla a ochrana následného výměníku
- Vypínání integračního členu při stojícím zařízení
- Při zapůsobení protizámrazové ochrany
  - Vypnout ventilátor Přívod. Pokud je směšování, přepnout na 100% cirkulaci
  - Znovu aktivovat čerpadlo CHOD
  - Otevřít regulační ventil na min. cca 50%
- Proč trojcestný ventil a ne vstřikování:
  - Úspora čerpací práce hlavního okruhu
  - Bezpečnější provoz – dvě čerpadla v sérii

# Protizámrazové ochrany

## Regulační algoritmus pro VZT zařízení s protizámrazovou ochranou



Regulátor pro regulaci přívodní (výstupní) teploty z VZT jednotky svou funkcí zajistí současně protizámrazovou ochranu ohřivače i chladiče. Stačí zadat žádanou teplotu:

- Přívod
- Zpátečka ohřivač
- Vzduch za ohřivačem

Dochází k plynulému „přebírání jednotlivých teplot“ dle hodnot Měřená / Žádaná a ovládání regulačních ventilů ohřivače a chladiče

**Děkuji za pozornost**

Autor: Ing. Karel Matějčík  
<http://www.ingmatejcek.cz/>