

# Možnosti úspor energií na paro-kondenzátních systémech pivovarů

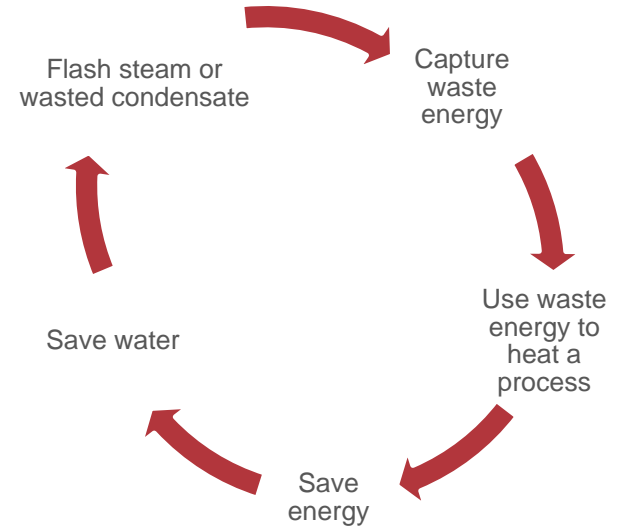
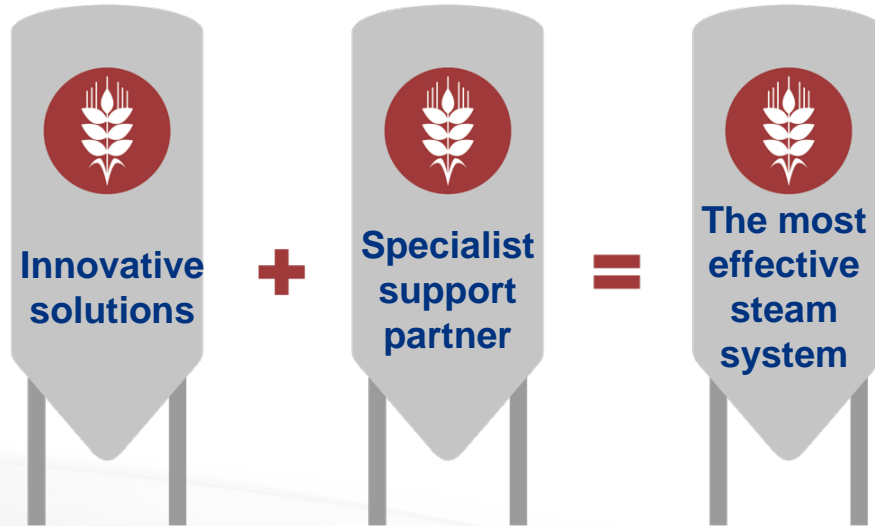
Energetika v pivovarnictví, Černokostelecký pivovar  
Josef Adamík, Josef Havránek, 25.10.2022

# Spirax Sarco – představení

- Přední světový dodavatel ucelených řešení v oblasti paro-kondenzátu
- Výroba, dodávky, montáž, školení a kompletní servis paro-kondenzátních systémů
- Servisní činnosti:
  - Operativní, okamžité servisní zásahy u zákazníků
  - Preventivní servis včetně činností vycházejících ze servisních kontraktů
  - Diagnostika odvaděčů kondenzátu
  - Komplexní procesní audity zákaznických výrob
- Spolupráce se sesterskými firmami:
  - Vzdálený monitoring a vyhodnocování dat nejen z paro-kondenzátních systémů
  - Nabídka retrofitů stávajících plynových kotlů a dodávka nových elektrických kotlů
- Spolupráce se zákazníky v oblasti udržitelnosti a naplňování jejich cílů
- Školení na míru potřebám našich zákazníků

# Možnosti úspor energií na paro-kondenzátních systémech pivovarů

- 1) Využití brýdových pár z kondenzátních nádrží
- 2) Optimalizace odplynění napájecích nádrží
- 3) Správná diagnostika odvaděčů kondenzátu a její přínosy
- 4) Polouzavřený systém odvodu kondenzátu z varny





## Využití brýdové páry z kondenzátních nádrží

# Kondenzátní nádrže

- **Vznik brýdových par** – za každým odvaděčem kondenzátu dochází k uvolnění zbytkové páry z kondenzátu, a to díky snížení tlaku na straně kondenzátního potrubí (propojení s atmosférou přes kondenzátní nádrž). Toto platí vždy, když je teplota kondenzátu před odvaděčem vyšší než je mez sytosti na straně kondenzátního potrubí
- **Důsledek** – díky výše popsanému dochází k odfuku brýdových par do atmosféry z kondenzátních nádrží a tím k zbytečným tepelným ztrátám
- **Řešení** – změření průtoku brýdových par (Spirax technik), následný návrh brýdového výměníku a sekundárního media, kde lze získané teplo využít.

# Napájecí nádrže

- **Vznik brýdových par** – v rámci správného odplynění je potřeba udržovat napájecí nádrž na teplotě cca 105°C a zajistit volný odchod kyslíku z napájecí nádrže (propojení s atmosférou)
- **Důsledek** – díky výše popsanému dochází k odfuku brýdových par do atmosféry z napájecích nádrží, a tím k zbytečným tepelným ztrátám
- **Řešení** – změření průtoku brýdových par (technik SXS), následný návrh brýdového výměníku a sekundárního media, kde lze teplo využít
- Alternativou je **analyzátor kyslíku** a regulační ventil na odfuku z napájecí nádrže.

# Měření odfuků napájecí a odvětrání kondenzátní nádrže

Tabulkové hodnoty		
Měrný objem beztlaké páry:	1,671	m <sup>3</sup> /kg
Tepelný obsah beztlaké páry:	2,6757	MJ/kg
Výparné teplo beztlaké páry:	2,2569	MJ/kg
Naměřené a vypočtené úniky		
Vnitřní průměr odvětrávacího potrubí:	80	mm
Průměrná naměřená výstupní rychlost páry:	24	m/s
Únik páry:	434,3	m <sup>3</sup> /h
Únik páry:	259,9	kg/h
Ztráta tepla:	695,4	MJ/h
<b>Denní ztráta tepla:</b>	<b>16,69</b>	<b>GJ</b>
<b>Denní ztráta kondenzátu:</b>	<b>6,24</b>	<b>m<sup>3</sup></b>

Ztráta zemního plynu		
Výhřevnost zemního plynu:	34,08	MJ/m <sup>3</sup>
Cena zemního plynu:	10	Kč/m <sup>3</sup>
<b>Denní ztráta zemního plynu:</b>	<b>543,6</b>	<b>m<sup>3</sup>/den</b>
<b>Denní finanční ztráta:</b>	<b>5 436</b>	<b>Kč/den</b>



## Závěr z měření

- Celkový naměřený únik páry z odvětrané nádrže je na **cca 260 kg/h**.
- Pokud se unikající teplo využije a tím se sníží spotřeba páry, jednalo by se o **denní úsporu ve výši 5 450 Kč**. V případě podobných projektů se obvykle počítá s tím, že nedojde ke 100% využití unikajícího tepla, ale uvažuje se s **využitím na úrovni 80%**.
- i tak je denní úspora cca 4 360 Kč. Při 350 dnech provozu by byla **roční úspora cca 1.5 mil. Kč**.



# Správná diagnostika odvaděčů kondenzátu

## VÍTE, ŽE?

- Více než **1/3 poruch na parokondenzátních** systémech je zapříčiněna nefunkčními odvaděči
- Nefunkční odvaděče jsou jednak zdrojem **finančních ztrát** (odvaděče zablokované v otevřené poloze), ale způsobují i výrazné **snížení míry bezpečnosti** (zejména odvaděče zablokované v uzavřené poloze na rozvodech páry).
- I jeden jeden vadný odvaděč může způsobit finanční **ztráty vyšší než 60 000 Kč** ročně (termický odvaděč DN15, tlak páry 6 barg, jednosměnný provoz).
- Průměrný počet nesprávně fungujících odvaděčů je **cca 5% při roční periodě** kontrol.
- Pravidelnou kontrolu odvaděčů na parních rozvodech **předepisuje ČSN 13 0108 „Provoz a údržba potrubí“**.
- Pokud je podnik certifikován dle ISO 50001 - Hospodaření s energiemi, může být nastavení pravidelných diagnostik odvaděčů kondenzátů **jedním z cílů vedoucích ke snížení spotřeby energií**.

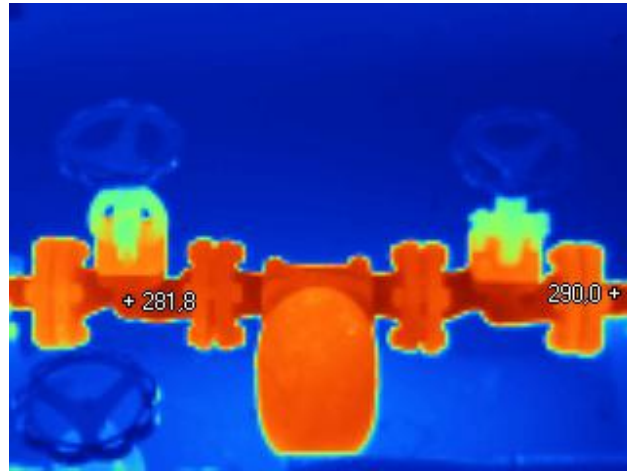
## CO NABÍZÍME?

- Více než **20 let zkušeností** v oblasti diagnostiky funkčnosti odvaděčů kondenzátu.
- Zpracování a aktualizaci **databáze odvaděčů**.
- Zpracování nabídky na **náhrady nefunkčních odvaděčů** a jejich správný výběr s ohledem na danou aplikaci.
- Využití speciálně vyvinutého databázového systému s možností dálkového přístupu zákazníků

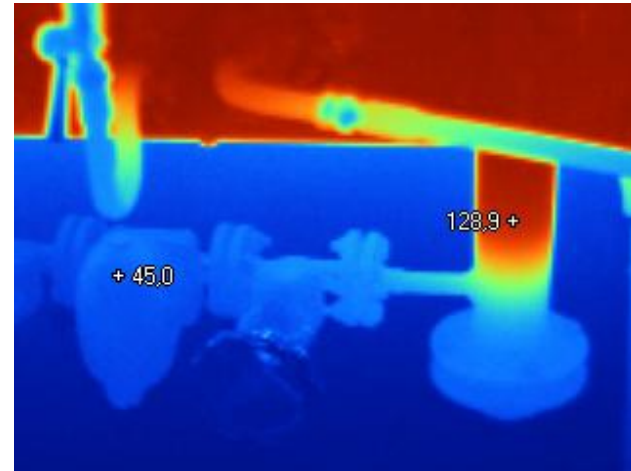


# Správná diagnostika odvaděčů kondenzátu

Podcházející odvaděč



Ucpaný odvaděč

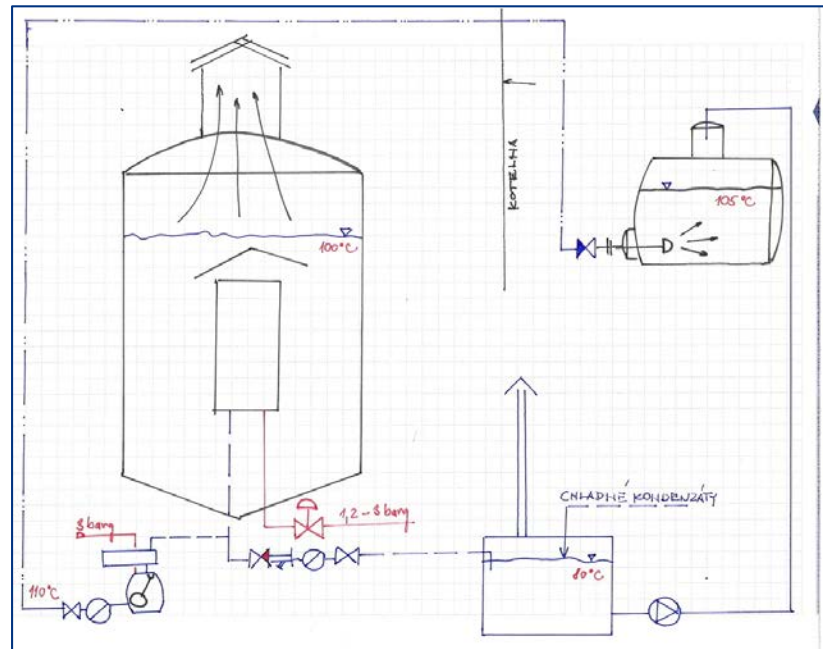
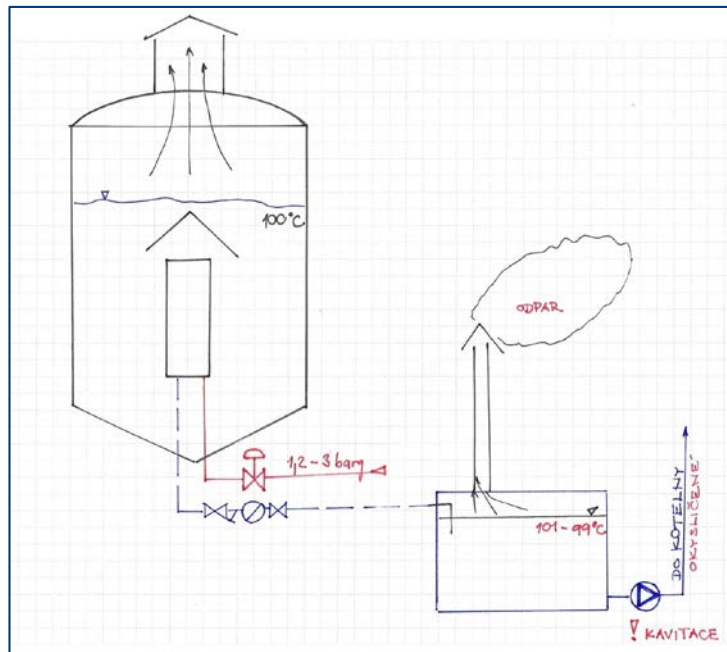


# Správná diagnostika odvaděčů kondenzátu

## Příklady chybných instalací



# Polouzavřený systém odvodu kondenzátu z varny



# Polouzavřený systém odvodu kondenzátu z varny

- Kondenzát z technologie (MP), odcházející z parního prostoru na vysoké teplotě, uvolňuje při expanzi do atmosférického tlaku značné množství brýdové páry, která odchází bez využití do atmosféry.
- **Účelem tohoto řešení je omezit únik brýdových par na minimum.**
- To je řešeno uzavřením kondenzátního systému MP, a nuceným čerpáním kondenzátů z MP (pomocí automatických odvaděčů/zvedačů APT14HC-PPU s ostrojením) samostatnou větví tlakového kondenzátu přímo do napájecí/odplyňovací nádrže v kotelně.
- Tím se zamezí odparu z tohoto kondenzátu, zamezí se jeho okysličování ve styku s atmosférou a ušetří se elektrická energie, potřebná pro jeho čerpání.

# Polouzavřený systém odvodu kondenzátu z varny - výhody

- **Úspora energie v odparu brýdové páry až 10%**
- **Úspora chemicky upravené doplňovací vody do kotelny až 10%** a následná úspora energie pro dohřátí této doplňovací vody
- Zlepšení odvodu kondenzátu z technologických spotřebičů
- Zvýšení energetické účinnosti zařízení a stabilizace provozních parametrů technologie
- **Finanční úspora**

Děkujeme za pozornost!