

Rekonštrukcia chladenia ľadovej vody

V nadväznosti Vašej požiadavky na rekonštrukciu čpavkovej strojovne chladenia ľadovej vody si Vám dovoľujem zaslať nasledovnú technickú a cenovú ponuku na rekonštrukciu chladiaceho zariadenia.

VSTUPNÉ POŽIADAVKY PRE NÁVRH CHLADIACEHO ZARIADENIA:

- čpavkový systém chladenia
- požiadavka na chladiaci výkon pre chladenie ľadovej vody cca. 500 kW
- skladba dvoch piestových kompresorov 2 x 500 kW
- využiť existujúce nádrže ľadovej vody
- max. teplota vratnej ohriatej ľadovej vody do strojovne chladenia +6,5 °C
- požadovaná teplota ľadovej vody min. 1,5 °C
- využitie odpadového tepla z čpavkových kompresorov

Pre potreby chladenia ľadovej vody navrhujeme dvojicu čpavkových kompresorov s odparovacou teplotou -2 °C. Návrh kompresorov ráta s prevádzkou oboch kompresorov pri plnom zaťažení. Potrebu chladiaceho výkonu bude regulovať nadradený riadiaci systém pomocou frekvenčných meničov otáčok chladiacich kompresorov.

Technické parametre navrhovaných kompresorov výrobcu:

Výrobca kompresora	
Prevedenie kompresora	piestový
Typ kompresora	V700
Odparovacia teplota čpavku	-2 °C
Kondenzačná teplota čpavku	+33 °C
Chladiaci výkon	514,1 kW
Príkon kompresora	95,1 kW
Veľkosť elektromotora	132 kW
COP	5,40
Ilustračný snímok kompresora	

NÍZKOTLAKÁ STRANA CHLADIACEHO OKRUHU

Po dohode s investorom bude nízkotlaký odlučovač čpavku s doskovým výmenníkom pre chladenie ľadovej vody umiestnený v medzipodlaží strojovne chladenia nad existujúcimi vysokotlakými zberačmi čpavku.

Nízkotlaká strana chladiaceho okruhu pre chladenie ľadovej vody bude pozostávať:

Zariadenia osadené v medzipodlaží:

- 1 ks nízkotlaký zberač čpavku, V = 3500 L + oceľová konštrukcia + výstroj z armatúr čpavku
- 1 ks doskový výmenník pre chladenie ľadovej vody, Q = 500 kW

Rekonštrukcia chladenia ľadovej vody

Zariadenia osadené v miestnosti čerpadiel ľadovej vody:

- 2 ks obehové čerpadlo ľadovej vody zabezpečujúce cirkuláciu ľadovej vody z existujúcej betónovej nádrže do doskového výmenníka, jedno čerpadlo bude v prevádzke, druhé ako 100 % záloha. RS systém bude čerpadlá striedať v mesačných intervaloch
- 2 ks obehové čerpadlo ľadovej vody zabezpečujúce cirkuláciu ľadovej vody z existujúcej betónovej nádrže do **výroby** riadené frekvenčnými meničmi otáčok. Jedno čerpadlo bude v prevádzke, druhé ako 100 % záloha. RS systém bude čerpadlá striedať v mesačných intervaloch
- 2 ks obehové čerpadlo ľadovej vody zabezpečujúce cirkuláciu ľadovej vody z existujúcej betónovej nádrže do **pastérov** riadené frekvenčnými meničmi otáčok. Jedno čerpadlo bude v prevádzke, druhé ako 100 % záloha. RS systém bude čerpadlá striedať v mesačných intervaloch

Súčasťou cenovej ponuky je dodávka a montáž nových armatúr a nerezového potrubia ľadovej vody do vzdialenosti 5 m od nových čerpadiel ľadovej vody do výroby/pasterov s napojením na existujúce nerezové potrubia ľadovej vody.

Ako existujúce zariadenia okruhu ľadovej vody sa uvažuje využiť:

- 1 ks betónová nádrž ľadovej vody v strojovni chladenia

Pozn.

S využitím existujúcej betónovej nádrže ľadovej vody so strmomprúdymi čpavkovými výparníkmi, ktorá je umiestnená vo vonkajšom prostredí sa neuvažuje vzhľadom na:

- dostatočnú kapacitu existujúcej nádrže ľadovej vody vo vnútri strojovne chladenia
- amortizáciou samotnej betónovej nádrže
- potrebou ďalších čerpadiel ľadovej vody na ochladzovanie cez doskový výmenník

ELEKTROINŠTALÁCIE A MAR

Súčasťou dodávky a montáže rekonštrukcie chladiaceho zariadenia je kompletná nová elektroinštalácia MaR v požadovanom rozsahu:

- silový elektrický rozvádzač vr. frekvenčných meničov otáčok (FMO 2 x 132 kW pre kompresory, 12 x 15 kW pre čerpadlá ľadovej vody do výroby, 2 x 22 kW pre čerpadlá do pastérov)
- rozvádzač MaR s 15" TOUCH panelom vr. vizualizácie technológie chladenia
- riadiaci systém pre plnoautomatickú prevádzku
- silnoprúdová a slaboprúdová kabeláž
- dodávka a montáž snímačov tlaku, teplot, hladín
- možnosť výstupu na PC do centrálného velínu (pri pasterke)

OKRUH VYUŽÍVANIA ODPADOVÉHO TEPLA

V súčasnej dobe pri zvyšovaní cien energie je otázka využitia odpadového tepla opodstatnená. Možnosti jeho využitia v chladiacom okruhu sú rôzne a závisia od viacerých faktorov. Najdôležitejším je množstvo pretekajúceho chladiva a druh kompresorov. Táto štúdia zahŕňa návrh na využitie odpadového tepla čpavkových kompresorov (kondenzačná strana chladiaceho okruhu) pre predohrev TUV. Účelom využitia odpadového tepla je ohrev vody v tepelnom výmenníku na teplotu cca +60°C. Ohrev vody sa uskutočňuje v tepelnom výmenníku, kde teploodovzdávajúcou látkou sú priamo horúce pary chladiva (čpavok). Sekundárnu stranu tvorí cirkulačná voda, prúdiaca medzi tepelným výmenníkom čpavok/voda a zásobníkovým ohrievačom vody pre účely predohrevu TUV. Navrhované riešenie predpokladá v priestore strojovne chladenia napojiť tepelný výmenník (čpavok/voda) na výtlačné potrubie z kompresorov. Úlohou výmenníka je na jednej strane ochladzovanie prehriatych pár čpavku (znižuje sa tým aj nepriamo spotreba elektrickej energie na chod kompresorov) a na strane druhej ohrievanie vody. Takto ohriata voda sa bude využívať ako vstupné médium do zásobníkového ohrievača vody pre účely predohrevu TUV.

Ďalšom nemalou výhodou využívania odpadového tepla je zníženie teploty horúcich pár čpavku čo má priamy vplyv na zníženie spotreby chladiacej vody a nákladov na jej úpravu (tabletovaná soľ, inhibítory korózie a biocidu).

Po konzultácii s investorom je možné predpokladať dennú prevádzku čpavkových kompresorov okolo 12 hodín denne v čase od 05.00 – 17.00 hod., kedy je najväčšia spotreba TUV. Investor uvádza, že denná spotreba TUV sa pohybuje okolo 3000 m³/mesiac, čo predstavuje hodinovú spotrebu v čase od 05.00 – 17.00 hod. okolo 8,3 m³/hod.

Ekonomické zhodnotenie využívania odpadového tepla

Množstvo využitého tepla:	75 kW pri prevádzke oboch kompresorov
Časová fond:	uvažovaná priemerná doba prevádzky 12 hod/deň
Počet dní:	365 dní do roka
Množstvo využitého tepla:	$Q_T = 75 \cdot 12 \cdot 365 = 325\,500 \text{ kWh/rok}$

Úspora za rok:

Cena za realizáciu využívania odpadového tepla v rozsahu:

- 1 ks tepelný výmenník s výkonom 75 kW pre prevádzku jedného kompresora
- 1 ks 3000 L zásobníkový ohrievač vody
- 1 ks obehové čerpadlo
- 1 kpl elektroinštalácia a MaR odpadového tepla
- 1 kpl potrubia, armatúry, expanzomat
- 1 kpl montážne práce
- 1 kpl ostatné VRN

celková cena ...

Návratnosť:

$$N = \frac{\text{investícia}}{\text{úspora}} = \text{---} = \text{roka}$$

Pozn.

Využitie odpadového tepla čpavkových kompresorov je možné realizovať aj pre existujúce chladiace zariadenie. Pri kompletnej rekonštrukcii strojovne chladenia v budúcnosti je možné už realizáciu odpadového tepla využiť pre zapojenie novej technológie chladenia.

PONUKA TECHNOLOGIE CHLADENIA

Dodávka a montáž strojných zariadení

- 2 x D+M čpavkový kompresor
- 1 x D+M nízkotlaký zberač čpavku + oceľová konštrukcia
- 1 x D+M doskový výmenník pre chladenie ľadovej vody $Q = 500 \text{ kW}$
- 1 x D+M tepelný výmenník odpadového tepla
- 2 x D+M obehové čerpadlo ľadovej vody do doskového výmenníka
- 2 x D+M obehové čerpadlo ľadovej vody do výroby
- 2 x D+M obehové čerpadlo ľadovej vody do pastérov
- 1 x D+M zásobníkový ohrievač vody odpadového tepla
- 1 x D+M ks obehové čerpadlo odpadového tepla

Dodávka a montáž armatúr, potrubia a tepelnej izolácie

- 1 kpl D+M uzatváracích armatúr na čpavok v strojovni chladenia
- 1 kpl D+M armatúr automatiky čpavku
- 1 kpl D+M armatúr na chladiacu vodu a okruhu odpadového tepla
- 1 kpl D+M oceľových rúr na čpavok v strojovni chladenia
- 1 kpl D+M kaučukovej tepelnej izolácie potrubia
- 1 kpl D+M potrubia na chladiacu vodu a odpadového tepla
- 1 kpl zvarací materiál, technické plyny, ostatné montážny materiál pre potrubia
- 1 kpl zhotovenie pomocných konzol a konštrukcií vr. náterov
- 1 kpl technické plyny (argón, acetylén, dusík)
- 1 kpl nové prevádzkové náplne (olej, čpavok)

Ostatné dodávky a práce, inžiniering

- 1 kpl realizačná PD a projekt skutočného vyhotovenia chladiaceho zariadenia
- 1 kpl schválenie projektovej dokumentácie na TISR, resp. TÜV SÜD Slovakia, s.r.o.
- 1 kpl tlakové skúšky pevnosti a tesnosti potrubných rozvodov
- 1 kpl úradné skúšky za účasti inšpektora TISR/TÜV SÜD Slovakia, s.r.o.
- 1 kpl prvá náplň oleja kompresorov, spustenie kompresorov do chodu
- 1 kpl oživenie a spustenie do prevádzky, skúšobná prevádzka + návody na obsluhu
- 1 kpl dopravné náklady, presuny hmôt, transporty, lešenie

Elektroinštalácia a MaR chladiaceho zariadenia – AUTOMAT

- 1 kpl elektrický rozvádzač s vystrojením vr. frekvenčných meničov otáčok
- 1 kpl silnoprúdová a slaboprúdová elektrická kabeláž vr. snímačov teplôt, tlakov, hladín ...
- 1 kpl riadiaci systém pre automatickú prevádzku
- 1 kpl projekt, revízná správa, uvedenie do prevádzky

Stavebné práce potrebné pre vykonanie diela

- 2 kpl betónový základ pod kompresor

SERVIS CHLADIACEHO ZARIADENIA



PREDMETOM CENOVEJ PONUKY NIE JE:

- ostatné dodávky a práce, ktoré nie sú vyslovene uvedené v cenovej ponuke
- hlavný elektrický prívod k elektrickému rozvádzaču chladenia
- kompenzácia účinníka a úprava existujúcich rozvádzačov
- prepojenie na centrálny dispečing do veľína
- havarijné a prevádzkové vetranie strojovne chladenia – využije sa existujúce zapojenie
- havarijné a prevádzkové osvetlenie strojovne chladenia – využije sa existujúce zapojenie
- úprava potrubia, armatúr a čerpadla do sušiarne – využije sa existujúce zapojenie
- monitoring úniku čpavku – využije sa existujúce zapojenie
- búracie práce (otvor do strojovne) potrebné pre osadenie strojných zariadení
- vykurovanie strojovne chladenia, požiadavkou je, aby v strojovni chladenia bola min. teplota +15 oC

OSTATNÉ PODMIENKY

Dodací termín kompresorov:

Celkový dodací termín:

Záruka:

✕ mesiacov na funkčnosť celého diela
Na strojné a točivé časti podľa jednotlivých
záručných listov od jednotlivých dodávateľov