

# Rekuperace tepla z odpadních vod pro přípravu teplé vody

Ing. Václav Přech – Jindřich Tolar, TECHTRANS PT s.r.o.

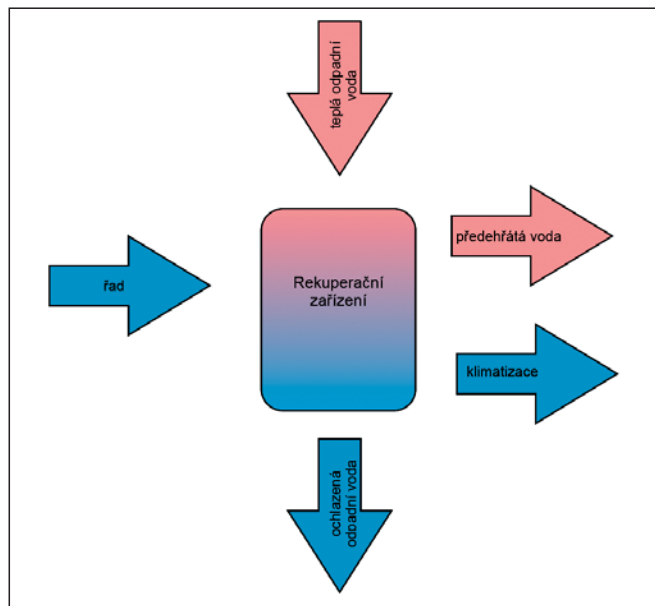
V nově postaveném lázeňském hotelu PREZIDENT v Karlových Varech bylo v lednu 2008 uvedeno do provozu komplexní tepelně-technické zařízení pro vytápění, klimatizaci a přípravu teplé vody využívající rekuperaci tepla z odpadních balneologických vod.

Koncepční řešení a generální dodávku zařízení zajistila karlovarská firma TECHTRANS PT s.r.o., která dodala předávací akumulaciční stanici tepla PAST o jmenovitém výkonu 500 kW napojenou na síť hlavního zdroje tepla CZT, přidruženou rekuperaci na odpadních vodách s tepelným čerpadlem a výměníkem tepla na chlazení klimatizace.

Rekuperační zařízení se sestává z rekuperační jímky, ve které se zadržuje odpadní voda odtékající z balneologických provozů, zásobníku na předehřátou teplou vodu, předřazeného deskového výměníku tepla pro chlazení klimatizace, deskového výměníku tepla pro přípravu teplé vody a z tepelného čerpadla voda-voda.

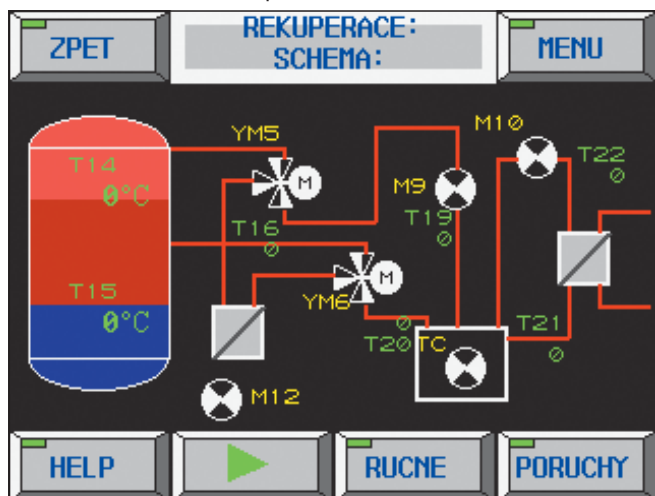
Řídicí centrála MaR ovládá tepelný zdroj, rekuperaci a odběry. Vizualizuje probíhající proces a jeho aktuální stav.

Průtoky odpadních vod z balneologického provozu hotelu Prezident se pohybují okolo 1,5 [m<sup>3</sup>/h] v maximu. Využitelný rekuperovatelný teplotní spád dosahuje hodnoty okolo 20 [K]. Tepelné čerpadlo proto pracuje ve velmi výhodných teplotních podmínkách s typickými hodnotami cca 10 / 35 [°C], a proto dosahuje vysokého topného faktoru okolo 4.



Blokové schéma ukazuje základní prvky systému

Obrazovka s vizualizací rekuperace



Tepelné čerpadlo odnímá teplo z vody vypouštěné z balneoprovozu a předpřipravuje teplou vodu, nebo ochlazuje vodu pro klimatizaci

Předřazený výměník tepla pro klimatizaci





Vlevo (oranžová) předávací akumulční stanice tepla: 2 × PAST 1200 po 250 [kW]<sub>jmen.</sub> Vpravo (šedivé) jsou akumulátor přehřáté teplé vody (v pozadí) a rekuperční jímka odpadní vody (v popředí)

### Možnosti rekuperace tepla na odpadních vodách se zaměřením na balneologické provozy

Smyslem rekuperace tepla je navrácení tepelného obsahu teplotonosného media (v tomto případě použitých balneologických vod) zpět do procesu.

Využitelný tepelný obsah balneologických vod je dán hodnotami:

- měrné teplo vody:  $c = \text{cca } 1,15 \text{ [kWh} \cdot \text{m}^{-3} \cdot \text{K}^{-1}\text{]}$
- hmotnost vody:  $m$  (pro běžný technický výpočet je dostatečně přesný vztah  $1 \text{ [m}^3\text{]} \text{ vody} \cong 1000 \text{ [kg]}$ )
- rozdíl teplot vody:  $\Delta T \text{ [K]}$

Typický příklad:

Pro ohřev jedné středně velké balneovany o objemu cca  $0,3 \text{ [m}^3\text{]}$  z teploty  $10 \text{ [}^\circ\text{C]}$  na  $45 \text{ [}^\circ\text{C]}$ , tedy o  $\Delta T = 35 \text{ [K]}$  je zapotřebí dodat cca  $12 \text{ [kWh]}$  tepla.

Chceme-li vrátit toto teplo alespoň dílem zpět do systému, můžeme k tomu použít protiproudé tepelné výměníky.

Pokud použijeme tepelné čerpadlo, tak musíme na jeho pohon v daných podmínkách vynaložit přibližně  $1/4$  získané energie, tedy cca  $3 \text{ [kWh]}$  na každých  $12 \text{ [kWh]}$  rekuperovaného tepla. Tímto způsobem však docílíme toho, že pak může do kanalizace odtékat voda prakticky tak studená, jako je teplota čerstvé vody odebírané z vodovodního řádu. Veškeré teplo, které jsme spotřebovali na ohřev vody, jí před vypuštěním zase odebereme.

V tepelné bilanci nám samozřejmě přibude energie spotřebovaná na pohon tepelného čerpadla. Skutečná spotřeba tepla je přirozeně také ovlivněna rozmanitostí systému s dalšími přidruženými odběry a tepelnými ztrátami.

Rozšíření využití tepelného čerpadla i pro klimatizaci je významnou investiční úsporou, neboť především odstraňuje nutnost instalovat samostatný zdroj tepla. Předřazený výměník tepla pro klimatizaci zaručuje i provozní prioritu klimatizace před rekuperací.

Záměr firmy TECHTRANS PT s.r.o. zde pramení z obecné snahy o příspěvek k nevyhnutelné transformaci energetiky fosilní na energetiku regenerativní. Významným faktorem je přitom zvyšování energetické efektivity procesů, v tomto případě v oblasti balneologických provozů.

Příspěvek současně ukazuje, že topenářské firmy, které dostatečně podrobně analyzují toky energií v nejrůznějších procesech, je mohou v řadě případů netradičně a inovativně zefektivnit i ve prospěch tepelného – chladového hospodářství investora.

□ *firemní*

### Pozn. redaktora:

Škoda, že tento příspěvek je „firemní“ a že autoři zatím, z pochopitelných obchodních důvodů, nechtějí prozradit technické detaily. Toto inovativně netradiční použití tepelného čerpadla voda/voda k rekuperaci tepla i výrobě chladu, které si vyžádalo vyřešit řadu problémů, by mohlo být chloubou některého výzkumného pracoviště.