

Komplexná výmena riadiacích a komunikačných systémov kotolní

Výrobu a distribúciu tepla a teplej vody na vykurovanie zabezpečuje takmer do celého Trenčína spoločnosť SPB Trenčín. Územie mesta má dodávateľ pokryté 30 kotolňami a 20 výmenníkovými stanicami. Niektoré výmenníkové stanice disponujú záložnými kotlami na výrobu tepla v prípade výpadku primárnych zdrojov. Riadenie a regulácia sú založené na princípe riadiacich staníc umiestnených v každej kotolni a výmenníkovej stanici. Signály z nich sú zvedené do centrálneho dispečingu, odkiaľ prebieha monitorovanie technologických zariadení a prvkov, ako aj vyššia forma riadenia. Riadiace systémy boli donedávna poprepájané komunikáciou zväčša prostredníctvom pevných telefónnych liniek. Vzhľadom na technickú a morálnu zastaranosť riadiacich a regulačných systémov sa SPB Trenčín rozhodla zrealizovať ich kompletnú generačnú výmenu. Staré systémy už nevyhovovali vyšším nárokom prevádzkovateľa a navyše sa pre ne čoraz ťažšie zhľadali náhradné diely. Od decembra 2009 prebiehala ich postupná výmena a v súčasnosti je už završená.

Základné kritériá rekonštrukcie

SPB Trenčín si na rekonštrukciu stanovila dve hlavné kritériá. Prvým kritériom bolo, aby vykonávané práce nespôsobili výpadok dodávok tepla a teplej vody, keďže prebiehali postupne za plnej prevádzky. Druhým kritériom bolo dôraz na ochranu investícií, t. j. rekonštrukcia musela zachovať maximum pôvodnej technológie. Preto sa všetky fungujúce periférie, napr. ventily a snímače, ponechali a výmena sa dotkla iba riadiacej techniky a komunikačných systémov. S výnimkou kotolne na biomasu sa vymieňali riadiace a komunikačné prvky v každej kotolni a výmenníkovej stanici. Vo veľkých kotolňach sa umiestňovali procesné stanice s dotykovým displejom, v ostatných (až na kotolňu s biomasou) DDC regulátory MiniPLC IPLC300, ktoré už disponujú trojriadkovým obslužným displejom.

Na úvod najväčšia kotolňa

Rekonštrukcia sa začala v najväčšej kotolni umiestnenej na sídlisku Juh. Z nej je napájaných ďalších šesť výmenníkových staníc, ktoré zásobujú teplom príslušné obytné bloky. Hlavným zdrojom tepla na ohrev teplej vody sú dva kotly na biomasu. Podpornú technológiu v prípade zvýšeného dopytu po teple tvoria tri plynové kotly. Časť na biomasu je ukázkovým príkladom heterogénneho systému, pretože nové prvky (V/V moduly a stanica IPCB) bolo potrebné integrovať do existujúcich riadiacich systémov riadenia kotlov na biomasu (dodávateľ Datatherm) a ďalších výmenníkov (dodávateľ Siemens). Náhrada pôvodných riadiacich komponentov sa uskutočnila v plynovej časti kotolne. Riadenie vetvy na biomasu vykonávajú operátori priamo na mieste z dispečingu, kde sú privedené aj dáta z plynovej kotolne a jednotlivých výmenníkových staníc napájaných z kotolne.



Obr. Plynový kotol v kotolni sídliska Juh

Centrálny výstup vody z kotolne zabezpečujú dve veľké čerpadlá s výkonom 130 kW napojené na jeden spoločný frekvenčný menič (Yaskawa). Na výstupe vody sú umiestnené aj dva regulačné ventily. Počas rekonštrukcie sa najskôr počkalo na stabilizáciu teploty



Obr. Kotol na biomasu v kotolni sídliska Juh

výstupnej vody na želanú hodnotu a následne sa vypla poistka na regulačnom ventilu, ktorý tak zostal ukotvený v aktuálnej polohe. V tomto stave sa potom realizovali výmeny prvkov. Väčšina ventilov v rozvodnej sústave je regulačných a ovládaných kontinuálne signálom 0 až 10 V. V niekoľkých prípadoch sa vyskytujú aj trojpolohové ventily.

Do kotolne sa nasadili nové štyri vstupno-výstupné moduly MCIO (osem analógových vstupov – 0 – 10 V, Pt100, Pt1000, Ni1000, T1, päť analógových výstupov, osem digitálnych vstupov aj výstupov a komunikačné rozhrania Modbus a RS485) a procesná stanica bez displeja IPCB (WinXP Embedded, Compact Flash 1 GB, VIA 733 MHz, operačná pamäť 512 MB RAM, rozhranie ethernet, 4x RS232). Procesná stanica má implementovaný softvér prispôbený aplikáciám kotolne vrátane vytvorených vizualizačných obrazoviek na dotykový displej umiestnený v kotolni (existujúci, nebol súčasťou rekonštrukcie) a tiež integrovaný webový server.

Pomocou OPC servera sa načítavajú vybrané veličiny a premenné z riadiacich systémov kotlov a výmenníkov biomasu, ktoré má hneď k dispozícii obsluha



Obr. Dotykový displej na rozvádzači v kotolni sídliska Juh



Obr. Vizualizácia teplovodu v kotolni sídliska Juh na dotykovom displeji

na centrálnom dispečingu. Zbierajú sa všetky údaje o chode zariadení (ventilátory, závitové dopravníky), poruchách, hladinách (voda, olej), teplotách a pod. Na dispečingu majú k dispozícii vizualizáciu kotolne, pričom operátori môžu sledovať chod všetkých monitorovaných zariadení. Do samotného riadenia však nezasahujú. Žiadanú hodnotu výstupnej teploty vody do teplovodu možno zadávať aj z centrálného dispečingu.



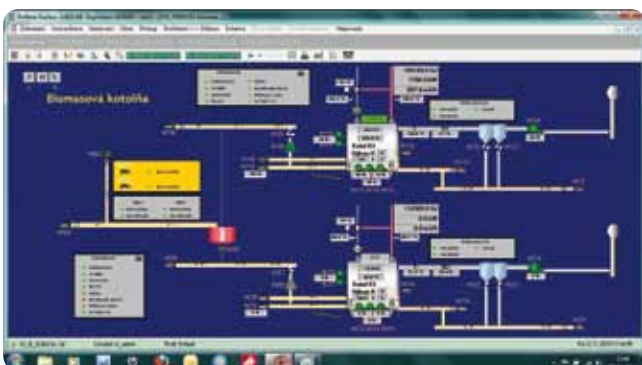
Obr. Pracovisko centrálného dispečingu

Bezdrôtová komunikácia

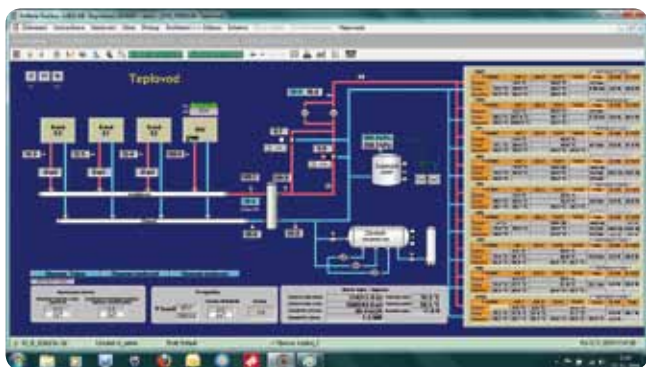
Na prenos zbieraných dát slúži novo vybudovaná vysokorýchlostná bezdrôtová (wi-fi) sieť. Pomocou štyroch prístupových bodov sa prakticky pokryli všetky miesta s potrebou komunikácie. Na vyvýšených miestach budov výmenníkových staníc a kotolní sa potom osadili vysielače/prijímače na komunikáciu s najbližším prístupovým bodom. V troch prípadoch na miestach mimo dosahu signálu sa komunikácia zabezpečila káblovým spojením (ethernet). Procesná stanica, resp. DDC regulátory zbierajú dáta z prevádzky a posielajú ich po ethernete do vysielača. Implementované V/V moduly komunikujú s procesnými stanicami alebo regulátormi prostredníctvom zbernice Modbus.

Vizualizácia

Centrálny dispečing dostal novú vizualizačnú platformu RcWare Vision, kde si môžu operátori prezeráť vizualizácie všetkých technologických celkov v kotolniach a vo výmenníkových stanicách a sledovať ich aktuálny stav (teploty, tlaky, hladiny, stav čerpadiel a ventilov atď.). Celkovo sú nainštalované tri licencie vizualizačnej platformy. Jedna slúži na online monitoring a riadenie jednotlivých technologických prevádzok. Druhá licencia je nainštalovaná na počítači vedúceho výroby tepla, ktorá pracuje v režime konzoly k dispečerskému pracovisku. Jeho pracovná stanica tak nemusí byť nepretržite napojená online na technologické procesy. Tretia licencia sa nachádza na dispečingu kotolne na biomasu. Na dispečingu sa zbierajú, ukladajú a archivujú dáta zo všetkých kotolní a výmenníkových staníc. Takto získané dáta si možno zobrazovať v grafoch a trendoch. Dáta sa ukladajú do jednej

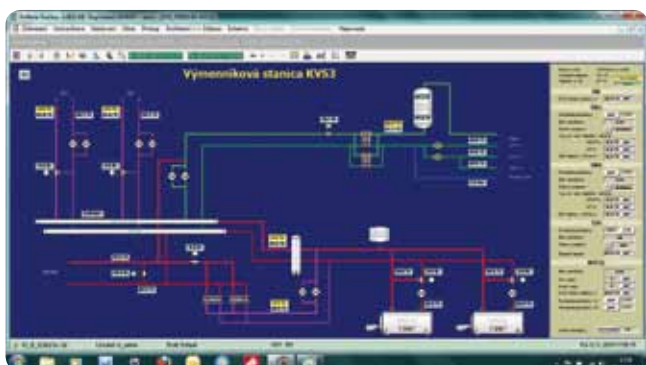


Obr. Vizualizácia technologických celkov v časti biomasu kotolne sídliska Juh



Obr. Vizualizácia teplovodu v kotolni sídliska Juh

databázy. Na ďalšie spracovanie sa údaje po internej sieti zároveň ukladajú aj na osobitný SQL server, kde slúžia manažmentu firmy na vyhodnocovacie a evidenčné účely.



Obr. Výmenníková stanica KVS3

M-Bus

M-Bus je komunikačný systém nasadzovaný v aplikáciách zberu dát z vodomeroch, meračov tepla, elektromerov a pod. Zber z týchto prístrojov pochádzajúcich od rôznych výrobcov sa v kotolniach a vo výmenníkových staniciach vyriešil osadením prevodníkov na rozhranie RS232, ktorými disponujú regulátory aj procesné stanice. Dáta z prístrojov sa načítavajú priamo (vybavené M-Busovým rozhraním) alebo cez dodatočne inštalovanú prevodníkovú kartu z impulzných výstupov na M-Bus. Hlavná výhoda riešenia prostredníctvom M-Bus je v tom, že aj v prípade prerušenia spojenia s nadradeným systémom nedochádza k strate údajov meračov, pretože sa ukladajú do pamäte merača alebo prevodníka.

Dve úrovne riadenia

Koncepcia riadenia má dve úrovne – prevádzkovú a manažérsku. Na prevádzkovej úrovni sa uskutočňuje sledovanie hodnôt, nastavovanie kriviek a reaguje sa na alarmy. Na manažérskej úrovni je k dispozícii webový prístup a dlhodobo sa sledujú a vyhodnocujú dáta.

Rozšíriteľnosť

Rozšíriteľný otvorený systém umožňuje pridávanie ďalších klientskych operátorských staníc. Rozšíriteľnosť je zabezpečená možnosťou pripojenia na webový server nainštalovaný na dvoch staniciach na centrálnom dispečingu, na ktoré sa dá pripojiť buď priamo po ethernet, alebo prostredníctvom internetu. Táto funkcia je určená predovšetkým pre manažérov spoločnosti, ktorí si vďaka tomu môžu kedykoľvek prezrieť aktuálny stav technologických celkov aj archív uložených dát.

Na záver by sme sa radi poďakovali Ing. Ľubomírovi Krištofičovi zo spoločnosti Domat Control System, s. r. o., za poskytnutie odborných informácií.