

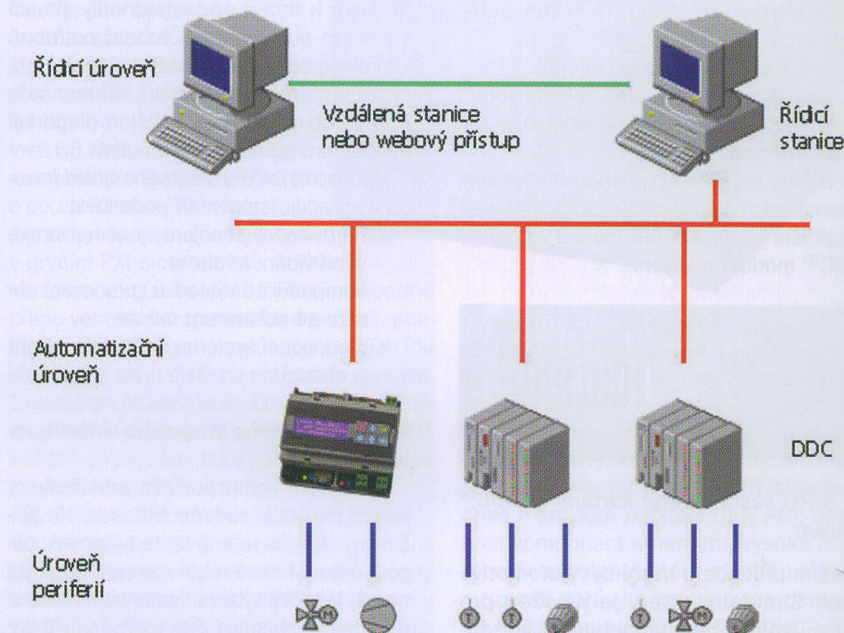
# Modulárne dispečerské systémy

Súčasťou každého väčšieho technologického celku je aj automatická regulácia, ktorá býva pri väčších inštaláciách završená riadiacou stanicou – velínom, dispečingom alebo inak nazvaným strediskom, odkiaľ je celá technológia ovládaná.

S rozvojom mikroelektroniky a predovšetkým výpočtovej techniky systémy merania a regulácie s diaľkovým prístupom rýchlo konvergujú so sieťovými technológiami, ktoré sa čím ďalej viac využívajú. Je to dané jednak cenovou dostupnosťou sieťových technológií, jednak prudkým rozšírením „zasieťovania“ v objektoch, kde sú inštalované tlakové, kúriace a chladiace systémy.

## Periférie

Na úrovni periférií sa nachádzajú aj periférie komunikatívne („inteligentné čidlá“ vybavené zbernicou) a regulácie jednotlivých miestností (IRC = integrated room control – komunikatívne regulátory radiátorov, fancoilov, systémov s premenným množstvom vzduchu atd.) Prevažnú väčšinu však predstavujú bežné analógové a digitálne snímače a akčné členy – čidlá, termostaty, manostaty, ventily solenoidné aj spojité riadenie, klapky a pod. Už vo chvíli, keď technológ systém projektuje, je vhodné prizvať projektanta alebo konzultanta merania a regulácie, pretože ten by mal špecifikovať umiestnenie, typ a počet čidiel a akčných členov. Potom je zaručené, že čidlá budú v miestach, kde ich je možné ľahko inštalovať a zabezpečiť im servis, a kde sa bude snímať relevantná hodnota. Zvláštnu pozornosť je nutné venovať bezpečnostným čidlám (termostatom, manostatom, čidlám prúdenia). Pri montáži zariadenia je nutný dohľad zástupcu



Systémy merania a regulácie a diaľkového dohľadu sa z hľadiska projektantov merania a regulácie, a tiež noriem, delia na tri úrovne:

- úroveň periférií
- úroveň automatizačnú
- úroveň riadiacu

odávateľa, ktorý za riadiaci systém ručí, aby nedošlo k poškodeniu pri finálnych prácach (izolácia, nátery) alebo k zníženiu spoľahlivosti či kvality merania pri chybnnej montáži (orientácia čidiel, izolácia pri kondenzovanej vlhkosti, smer objímok v potrubí).

## Automatizácia

Automatizačná úroveň obsahuje digitálne regulátory (aj procesné stanice, podstanice), ktoré snímajú signály z periférií a spracovávajú ich v regulačných algoritmoch. Tu sa napr. odohráva stráženie hladín, dopúšťanie, regulácia odčerpávania kondenzátu, ekvitermná regulácia, riadenie výmenníkov atd. Výstupnými signálmi sú riadené akčné členy, ktoré potom technologický proces ovplyvňujú. Meradlom pre rozsah systému je počet fyzických dátových bodov – z hľadiska merania a regulácie je jedno, či systém spína motor s výkonom 500 W alebo 2 kW. Ďalej sa v niektorých

prípadoch berie do úvahy ešte počet tzv. virtuálnych dátových bodov, čo sú vnútorné premenné systému – požadované hodnoty, výsledky výpočtov ekvitermných kriviek, alarmové body, časové programy atd. Výsledný počet dátových bodov je jedným z kritérií na stanovenie ceny riadiaceho systému a dôležitým údajom pre referencie.

Podstanice môžu byť už z výroby pevne naprogramované pre nejakú regulačnú úlohu a nastavujú sa u nich parametre. V tomto prípade je potrebné dodržať odporúčania zapojenia a technologickú schému, inak regulácia nemusí fungovať správne. Dokumentácia k aplikačným regulátorom obyčajne obsahuje knižnicu schém, požiadavky na periférie a popis funkcie systému. Túto dokumentáciu by mal mať k dispozícii už projektant technológie, nie až projektant riadiaceho systému. V prípadoch, ktoré nemožno štandardnými aplikáciami pokryť (a tých



je vďaka kreativitve projektantov prevažná väčšina), sa nasadzujú voľne programovateľná regulácia (DDC = direct digital control, niekedy aj PLC = programmable logic control). Tu je tvorba softvéru úplne v kompetencii technika, ktorý zariadenie programuje a uvádza do prevádzky. Aj keď je programátor schopný doplniť program vytvorený podľa pôvodného zadania o ďalšie funkcie, ktoré miernia alebo naprávajú chyby v technológii spôsobené montážou alebo chybným projektom, nie je v jeho moci kompenzovať akúkoľvek chybu – fyzikálne zákony stále platia. Navyše tu hrozí, že pri nevhodnom naprogramovaní systém nemusí pracovať v optimálnych podmienkach, čím sa zvyšuje spotreba energie a skraca životnosť systému (trvalo kmitajúce ventily, časté spínanie čerpadiel atď.). Uvádza sa, že až 80% regulačných slučiek je zle zaregulovaných.

Ďalšou úlohou procesných staníc je sprístupniť namerané a vypočítané hodnoty vyššej, riadiacej úrovne. Na tej sa zvyčajne žiadne automatické riadenie neodohráva, i keď, na centrále môžu byť v niektorých prípadoch riadiace algoritmy použité – napr. pri regulácii tlaku v sieti diaľkového vykurovania. Tam sú jednotlivé predávajúce stanice na úrovni automatizácie, zatiaľ čo dispečing, kde sa vyhodnocujú tlakové pomery v sieti a podľa toho je riadený zdroj a predávajúca stanica na trasách, považujeme za riadiacu úroveň.

### Riadiaca úroveň

Na dispečingu sa väčšinou tiež zoskupujú historické dáta, teda merané hodnoty vzorkované v čase a alarmy udalostí, ku ktorým v systéme dochádza. Tieto záznamy sú dôležité jednak pre rýchlu diagnostiku a odstraňovanie porúch a riešenie bezpečnostných situácií, jednak pre dlhodobú optimalizáciu systému, ktorá by mala viesť k úsporám energie a predĺženiu životnosti komponentov.

Všeobecne sa dispečerský programový balík skladá z týchto častí:

- Funkcie pre komunikáciu s podsystémami, nadväzovanie spojenia, hlásenie výpadkov a chýb, pravidelné spájovanie a načítavanie historických dát.
- Prehľad hodnôt (dátových bodov) v tabuľkovej forme

alebo strome hodnôt – ten sa používa na servisné účely alebo podrobnejšie náhľady.

- Grafika: technologické schémy s aktuálnymi hodnotami, možnosťou zmeny hodnôt, nastavenie časových programov atd. Je to pre obsluhu najpoužívanejšie rozhranie. Pokiaľ sú schémy nakreslené zrozumiteľne, stávajú sa silným nástrojom dispečera na získanie prehľadu o okamžitom stave celej siete. Je dobré vyžadovať, aby symboly boli kreslené podľa noriem a farby odpovedali harmonizovaným európskym normám.
- Alarmový systém: modul pre generovanie alarmových hlásení, okien, záznamov do databázy, tlačie alarmov. Zabezpečuje prenos alarmov na ďalšie riadiace stanice v sieti alebo predávanie pomocou SMS správ, e-mailov, pagingu atd. Je potrebné mať na pamäti, že pokiaľ máme zaručiť úplne spoľahlivú signalizáciu alarmov, musí byť komunikačná cesta pod neustálou kontrolou a výpadok komunikácie musí byť tiež hlásený spoľahlivým spôsobom ako alarm.
- Modul pre záznam a interpretáciu historických dát (niekedy tiež nazývaných trendy). Záznamy prebiehajú buď v pravidelných intervaloch podľa definície užívateľa alebo podľa iných požiadaviek (napr. snímanie teplôt v chladiarenských systémoch podľa HACCP), údaje sú ukladané buď vo vlastnom formáte alebo v niektorom zo štandardných formátov. Záleží na tom, či majú byť spracované len v dispečerskom systéme alebo majú

byť využívané ešte v ďalších, nadväzujúcich systémoch riadenia podniku alebo optimalizačných programoch. Riadiaci systém by mal mať aspoň možnosť exportu do štandardných formátov dát.

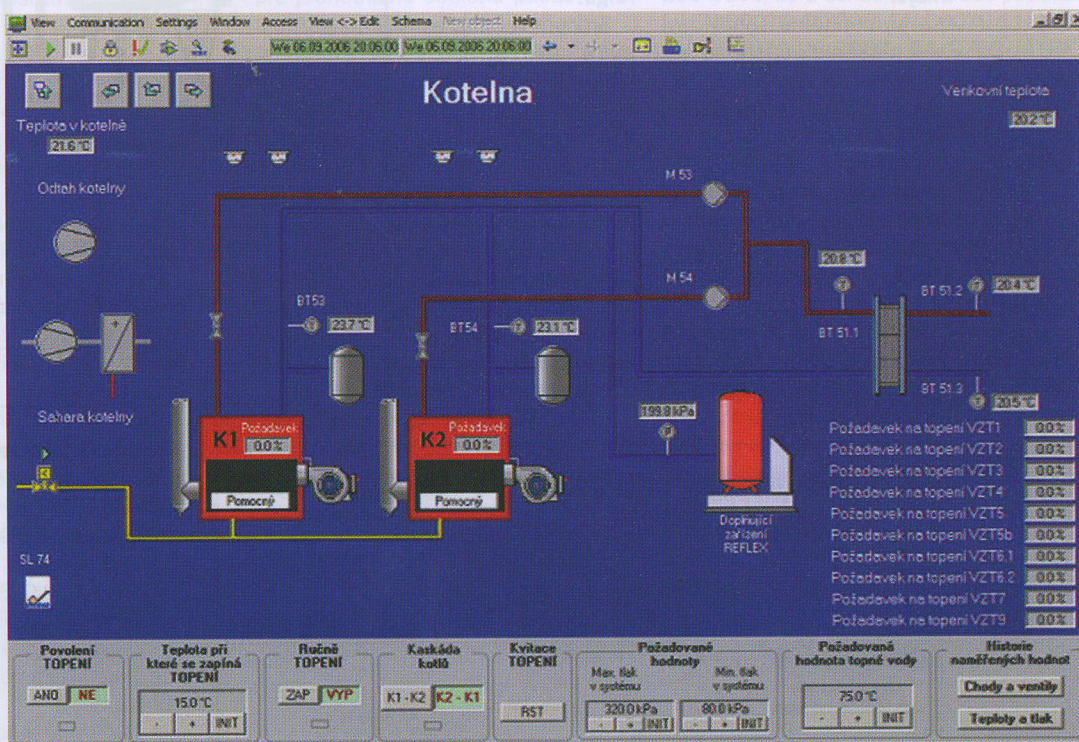
- Modul na prehľadanie databázy udalostí: filtruje a triedi záznamy o prihlasovaní a odhlasovaní užívateľov, o zmenách nastavených hodnôt, o systémových hláseniach (poruchy komunikácie, miesto na disku atď.), a tým poskytuje informácie o stave systému a uľahčuje dohľadanie príčin poruchy.

Pomocou riadiacej stanice (a teda prehľadu o technológiách a ich porovnávaní) by mal prevádzkovateľ okrem iného dosahovať úspory energie. Napriek marketingovým textom v letákok dodávateľov systému však, bohužiaľ, platí, že aj dobre vybavená stanica s trojrozmernou animovanou grafikou atd. je len nástrojom v rukách dispečera alebo energetika a len v prípade, že je správne používaná, môže priniesť správny efekt. Pri optimalizácii chodu budovy vždy hľadáme kompromis medzi komfortom a výškou nákladov.

### Komunikácia

Medzi automatizačnou a riadiacou úrovňou je, samozrejme, komunikačná vrstva, po ktorej sa prenášajú dáta. Ide väčšinou o sériovú linku alebo sieť, pričom použitá technológia závisí od miestnych podmienok, použitého systému, želania investora a požiadaviek na rýchlosť a spoľahlivosť prenosu.

-dg-



Grafika dispečerského systému