

Internet ako prostriedok technologického informačného systému

Gejza Csete
Pavol Kvačák
Ladislav Pápay



Automatizácia v priemyle dnes už nie je len riadenie, regulácia a vizualizácia technologických procesov.

Medzi nové požiadavky sa dostáva komunikácia s nadradenými systémami, vertikálna integrácia, integrácia výrobných a manažerských systémov, vzdialené monitorovanie a riadenie, a tiež internetové technológie.

Firma ES&A, spol. s r. o., pôsobí dlhší čas v cementárni Turňa (Východoslovenské stavebné hmoty, a. s.), a to nielen ako dodávateľ hardvéru a softvéru na riadenie technologických procesov, ale ako riešiteľ náročných automatizačných úloh. Keďže cementáreň nepredstavovala žiadnu novú prevádzku, ale existujúcu fabriku – jestvujúce technicky i morálne zastaralé riadiace systémy sa tu vymieňali za nové riadiace systémy radu SIMATIC S7-400 postupne, po etapách. Najprv to boli retrofity, opravy, rekonštrukcie, neskôr pribudli nové technologické linky. Z tejto koncepcie vyplynul samotný spôsob výmeny, ktorý spočíval väčšinou zo samostatných riadiacich systémov s vlastnou vizualizáciou SCADA. Spojivom, ktoré spájalo všetky riadiace systémy, bola optická sieť. Prostredníctvom nej systémy SCADA komunikovali s riadiacimi systémami, pričom ona sa od prvopočiatku (1995) budovala na báze optických komponentov. Tento technologický ethernet slúžil aj na komunikáciu medzi riadiacimi systémami v prípade potreby výmeny niektorých technologických dát, ktoré boli nutné na riadenie na seba nadväzujúcich technologických procesov. Z hľadiska výroby sa všetky potrebné dáta ukladajú v decentralizovaných systémoch SCADA, ku ktorým má prístup poverený pracovník (obsluha, technológ...).

Z dlhodobejšieho hľadiska bolo jasné, že pracovníci, ktorí potrebujú údaje z výroby, ale nie sú do nej priamo zapojení (technológ výroby, vedúci výroby...), budú žiadať určité údaje z technológie iným spôsobom, než prezeraním týchto údajov v systémoch SCADA jednotlivých prevádzok, respektíve technologických uzlov. Toto viedlo k myšlienke vytvorenia technologického informačného servera, ktorý by všetky dôležité údaje ukladal a spro-

stredkoval ich prijateľnou formou po sieti všetkým pracovníkom, ktorí ich potrebujú k svojej práci. Samozrejme, táto požiadavka nie je nová a postupne sa realizuje v rôznych odvetviach priemyslu, ale predstavovala neľahkú otázku, akým spôsobom ju zrealizovať. Od začiatku sa totiž presadzovala požiadavka, aby daný systém bol otvorený z hľadiska zápisu údajov (napr. aby nebol viazaný iba na jeden typ komunikácie (so SIMATICmi), ale aby pritom cena systému bola čo najnižšia. Na ukladanie údajov sa celkom samozrejme ponúkala možnosť použitia databázy. Keďže všetky použité systémy SCADA sú WinCC (Siemens), celkom logicky sme ako základ budúceho technologického servera použili tento systém SCADA, pretože prednostne mal komunikovať s riadiacimi systémami SIMATIC. Obrovskou výhodou tohto vizualizačného systému je možnosť používania jeho vnútornej databázy (Sybase) aj na rôzne používateľské účely. Samozrejmostou bola možnosť zápisu do tejto databázy či už z vnútorného prostredia WinCC (script) alebo externými programami cez ODBC. Ďalšou rozhodujúcou otázkou bolo, akým spôsobom môžeme tieto uložené údaje sprostredkovať iným používateľom. Keďže v dnešnej dobe takmer každý používateľ na sieti v podnikoch používa internet (intranet) a na prezeranie internetu nejaký prehliadač, chceli sme teda využiť možnosti internetových technológií aj na tieto účely, pretože z nich vyplývalo množstvo nezanedbateľných výhod. Najvýraznejšou bola možnosť komunikácie s webovým serverom bez dodatočnej inštalácie nejakých podporných programov. Prijala sa úloha vytvoriť webserver, ktorý by na jednej strane zbieral všetky dôležité údaje z technologických procesov (či už priamo z riadiacich systémov alebo rôznych podružných systémov, ako napr. váhy...) a na dru-



hej strane by ich vedel zobrazovať v prijateľnej grafickej forme pre rôznych používateľov v ľubovoľnom prehliadači na ľubovoľnom počítači, dostupnom v rámci podnikovej siete.

Prostriedky na realizáciu projektu technologického informačného systému týmto boli dané, v ďalšej fáze išlo o určenie hlavných úloh, ktoré bolo potrebné realizovať. Išlo o:

- vizualizáciu technologických procesov,
- alarmový archív,
- trendový archív,
- archív množstva odobratého a expedovaného cementu,
- zobrazenie a ukladanie údajov zo starého systému (systém SICOMP).

Ako prvé sme vytvorili tabuľky v databáze Sybase, do ktorých zapisujeme pomocou vytvorených aplikačných programov (C++ Builder, Borland) údaje o všetkých akčných členoch (motory, ventily...) v reálnom čase zo všetkých riadiacich systémov. Tieto údaje môžu byť v budúcnosti využité na rôzne ďalšie spracovanie, ako sú napr. motohodiny, percentuálny chod prevádzky apod. Takisto zapisujeme v reálnom čase aj údaje o analógových hodnotách (teploty, prúdy, váhy...), ktoré sa zároveň ukladajú do historických trendov. Údaje v reálnom čase sú využívané následne na grafické zobrazenie technológie v internetovom prehliadači. Keďže tento systém nie je založený na veľmi rýchlym zbere dát (rádovo sekundy, a nie desiatky alebo stovky milisekúnd), pri zbere a vyhodnocovaní alarmov sme museli použiť iný spôsob vyhodnocovania a zaznamenávania týchto údajov. Ako najvhodnejšie sa ukázalo použitie existujúcich systémov SCADA, ktoré vyhodnocujú všetky alarmy z daného riadiaceho systému a obsahujú krátkodobé aj dlhodobé archívy alarmov v databázovej forme. Pomocou programov napísaných v C++ sa kontrolujú archívy na systémoch SCADA a v prípade zmeny sa tieto posielajú do technologického servera. Ak sa upravujú alarmy na niektorom WinCC, tieto sú potom v prípade spustenia lokálnej vizualizácie automaticky vyslané na technologický server, čím je zaistená synchronizácia medzi lokálnymi alarmovými archívami a archívom na technologickom serveri. Ako ďalší krok nasledovalo vytvorenie a naplnenie tabuliek údajmi z externých systémov (váhy) pre baliareň a expedíciu. Toto sa realizovalo napojením sa na PC väznicach systémov po technologickej sieti, odkiaľ sa čítajú všetky údaje potrebné na vyhodnocovanie expedície cementu. Takým istým spôsobom sme sa napojili na starý technologický riadiaci systém SICOMP (sériovou komunikáciou), z ktorého čítame zmenové protokoly a ukladáme ich iba vo forme textových súborov, keďže tento systém bude v blízkej budúcnosti vymenený za nový riadiaci systém.

Ďalším bodom bolo zobrazenie nazbieraných údajov v internetovom prehliadači. Keďže SCADA systém WinCC pracuje na báze operačného systému Microsoft Windows NT, alebo 2K, logicky sme využili službu personálneho webservera, ktorý plne vyhovoval požiadavkám projektu. Ako základ pre čítanie údajov z databázy a komunikáciu cez prehliadač, ale, samozrejme, aj pre iné funkcie, sme použili ASP od firmy Microsoft v spojení s HTML a Java scriptom.

Grafické zobrazenie nazbieraných údajov bolo rozdelené na dve skupiny. Prvá bola zobrazovanie údajov existujúcich vo funkčných lokálnych vizualizáciách WinCC a druhá zobrazovanie údajov nových.

Pri zobrazovaní už rekonštruovaných technologických uzlov sa objavila ďalšia požiadavka, aby grafické zobrazovanie v technologickom informačnom systéme bolo aspoň približne kompatibilné s existujúcimi vizualizáciami (zaužívané zvyklosti). Keďže išlo o nemalý počet obrazoviek (desiatky), nebolo možné (z časového hľadiska) písať webové stránky „ručne“. Bolo potrebné naprogramovať špeciálny editor, ktorý by generoval webové stránky prispôbené našim požiadavkám a prístupom do tabuliek našej databázy. Takýmto spôsobom sa umožnilo neskôr veľmi jednoducho

upravovať webové stránky v závislosti na zmenách v technológii. Keďže bola snaha optimalizovať aj samotný prenos údajov (update údajov v prehliadači je cca 5 s) webové stránky sú programované pomocou VML (Vector Markup Language), v ktorom sa jednoducho programujú rôzne geometrické útvary ako kružnice, štvorce, a pod., ktorým vieme veľmi ľahko meniť ich farbu. Takýmto spôsobom môžeme potom signalizovať chod motora, otvorenie ventily a pod., pričom update obrázkov spočíva iba v zmene farby existujúcich objektov.

Zobrazovanie nových údajov si vyžadovalo naprogramovanie úplne samostatných webových stránok. Do tejto skupiny patrí alarmový archív, trendový archív, archív množstva odobratého cementu a údaje zo starého systému SICOMP.

Stránka alarmového archívu bola naprogramovaná tak, aby si používateľ mohol vybrať rôzne prevádzky, z ktorých chce vidieť alarmy a aby mal rôzne možnosti filtrovania alarmov, či už podľa typu poruchy – alarm, varovanie, hlásenie alebo podľa čísla alarmu, reťazca, ktorý obsahuje alebo dátumu. Môže si takisto nastaviť maximálny počet zobrazovaných porúch a tieto si následne vytlačiť na lokálnej tlačiarňi.

Stránka trendov umožňuje prezeranie trendov archivovaných v databáze Sybase, pričom používateľ si môže voliť skupiny trendov sám, môže tieto skupiny upravovať alebo mazať. V trendovom okne si môže voliť časový rozsah pre zobrazovanie trendov, určenie dátumu atď. Podobne ako pri alarmoch, aj tu je možné tlačiť trendové okná na lokálnej tlačiarňi.

Stránka prehľadu expedície cementu obsahuje množstvo odobratého cementu pre autocisterny, vagóny RAJ a paletizačnú linku, pričom sú zobrazené odobraté množstvá pre jednotlivé cementové silá za deň a mesiac. Používateľ si určuje požadovaný dátum, pre ktorý chce vidieť údaje.

Stránka protokolov SICOMP obsahuje v textovom tvare protokol zo starého riadiaceho systému, kde si používateľ môže voliť dátum a typ protokolu (denný, nočný).

Záver

Realizácia zberu a vizualizácie technologických dát a vzdialené monitorovanie naplnila vytýčené úlohy projektu a priniesla očakávané prínosy. Prítom bola dodržaná aj ekonomická požiadavka na riešenie typu „low-cost“ – nebolo nutné použiť serverový operačný systém. Okrem toho všetky prístupy do databázy prebiehajú na „lokálnom“ počítači, takže nebolo nutné inštalovať „špeciálny“ softvér na klientskych počítačoch. Ako program na prehliadanie sa používa štandardný Internet Explorer alebo kompatibilný prehliadač.



ES&A, spol. s r. o.

**Ing. Pavol Kvačkej
Ing. Ladislav Pápay
Riazanská 108
831 02 Bratislava
Tel.: 02/4444 27 66
Fax: 02/4444 27 67
e-mail: esa@esa.sk**



Siemens Automation Solution Provider