

Energetický systém v Železiarňach Podbrezová, a. s.

Hospodárenie s energiami má čoraz väčší význam, o to viac to platí pre hutnícke firmy, kde od ceny a spotreby energií závisí rentabilita výroby. Aby sme mohli dobre hospodáriť s energiami alebo inými médiami, ktoré sa priamo alebo nepriamo podieľajú na výrobe, musíme ich merať a pre spätnú analýzu aj archivovať. Touto činnosťou sa zaoberali tímy ľudí aj v minulosti. Z dôvodu zrýchlenia spätnej väzby a zvýšenia produktivity práce tejto činnosti a uvedomenia si ceny dát je výhodné túto činnosť automatizovať.

Požiadavky na energetický systém:

- efektívny zber dát z priestoru nielen celej firmy, ale aj partnerských dodávateľských firiem,
- jednotlivé body pripojení majú vzdialenosti rádovo v kilometroch,
- systém má byť modulárny po stránke rozšíriteľnosti počtu bodov pripojení aj po stránke funkcií,
- prístupný veľkému počtu používateľov.

Z hľadiska návratnosti investície a využitia vlastností tohto systému je výhodné integrovať aj funkcie, ktoré sa priamo netýkajú problematiky, na ktorú je určený energetický systém.

Funkcie energetického systému:

- archivácia, bilancia, historické trendy meraných fyzikálnych veličín,
- regulácia celkového odberu elektrickej energie,
- regulácia celkového odberu zemného plynu,
- iné funkcie zamerané hlavne na prenos informácií meraných fyzikálnych veličín z iných procesov.

Opis energetického systému

Základné pojmy:

- merací bod – zariadenie na meranie fyzikálnej veličiny s komunikačným rozhraním,
- dátový bod – nositeľ informácie o fyzikálnej veličine, fyzikálna veličina:
 - meraná,
 - vypočítaná z iných nameraných veličín,
 - zadávaná operátorom (výnimočne),
- kanál – spojenie medzi dátovým bodom vo webovom serveri a jeho zdrojom, ktorým môže byť ľubovoľné zariadenie s komunikačným rozhraním a známym komunikačným protokolom,
- uzol – zariadenie pripojené k webovému serveru pomocou kanála, je koncentrátorom údajov, ktoré sú v systéme následne reprezentované dátovými bodmi,
- trendy – predstavuje prostriedok na zobrazenie grafického priebehu nameraných historických hodnôt pre jednotlivé dátové body,
- objekty – akékoľvek organizačné jednotky, na ktoré môžeme rozdeliť sledovanú oblasť,
- bilancie – obsahujú predpripravené systémové protokoly poskytujúce prehľad o sledovanej meranej veličine reprezentovanej dátovým bodom za obdobie jeden deň alebo jeden mesiac.

Meracie body

Základným meracím bodom, s ktorým sa začalo budovanie energetického systému, bol elektromer s definovaným impulzným výstupom. Tento výstup je spracovaný štandardným digitálnym vstupom PLC. Vznikla však požiadavka systém rozšíriť o meranie ďalších médií. Rôznorodosť médií priniesla aj rôznorodosť zdro-

jov. Na meranie analógových veličín sa používa štandardný analógový vstup PLC.

Teplotu merajú inteligentné senzory Papouch s rozhraním RS485. Ako meracie body sú použité zapisovače YOKOGAWA s rozhraním RS422, na meranie spotreby pary prístroje Steamtronic, na meranie spotreby plynov Gastronic od fi. ONESOFT s rozhraním RS232.

Uzol

Pri návrhu energetického systému sa vychádzalo aj z toho, že túto investíciu je výhodné využiť v budúcnosti aj na riešenie iných úloh. Na základe týchto požiadaviek na systém ako základ uzla – koncentrátora sa zvolilo PLC Simatic S7-300 s CPU315 a komunikačnou kartou CP343-1 TCP. Konečná konfigurácia uzla závisela od počtu, typu komunikačných rozhraní a vzdialenosti meraných miest. Pre vzdialenejšie meracie miesta od uzla sa použilo štandardné rozhranie Profibus alebo sériové linky RS485, RS422.

Uzly, ktoré okrem funkcie koncentrátora plnia iné funkcie napr. reguláciu, sú s vizualizáciou, na ktorú je použité PC so softvérovým produktom od firmy Siemens WinCC. Energetický systém tvorí sieť takýchto uzlov s rozložením po celom priestore firmy a ich centrálnou časovou synchronizáciou, kde má každý uzol vybudovaný kanál na webový server. V súčasnosti je nainštalovaných sedem uzlov.

Komunikačné kanály

Na prepojenie uzlov, ich časovú synchronizáciu, výmenu dát na úrovni uzlov a prepojenie s bilančným webovým serverom sa využíva firemná ethernetová sieť. Na komunikáciu medzi uzlami je použitý štandard fi. Siemens Industrial ethernet ISO on TCP connection. Hlavný tok dát uzol – server zabezpečuje UDP connection na strane uzla. Server má naprogramovanú a spustenú špeciálnu aplikáciu, ktorá využíva socket spojenie a dáva požiadavku na odoslanie dát o dátovom bode. Uzol na základe požiadavky dáta odošle.

Bilančný webový server

Prístup veľkého počtu používateľov k bilančným dátam je zabezpečený cez webový server. Ten možno prehliadať v Internet Explorer 5.5 a vyšších verziách a v prehliadačoch s podporou HTML 4.0 a DOM. Na zobrazovanie grafov je potrebný Java Virtual Machine. Bilančný server pracuje na operačnom systéme Microsoft Windows 2000 Server a databáze Microsoft SQL Server 2000.

Administrácia umožňuje:

- definovanie používateľov,
- definovanie objektov a definovanie prístupu k týmto objektom, t. j. vytváranie prehľadov meracích miest podľa médií, prevádzok a riadiacich systémov,
- konfiguráciu meraných a vypočítaných dátových bodov, t. j. pridelenie názvu meracieho miesta a ich fyzikálnej jednotky,
- konfiguráciu tarifných pásiem,
- konfiguráciu trendov.

Server zaznamenáva udalosti, t. j. čas prihlásenia používateľa, jeho meno a udalosť napr. login. Ďalej zaznamenáva alarmy na úrovni webového servera, stav komunikácie s jednotlivými meracími uzlami, t. j. čas prijatia posledného paketu z komunikačnej karty uzla.



Regulácia odberu elektrickej energie

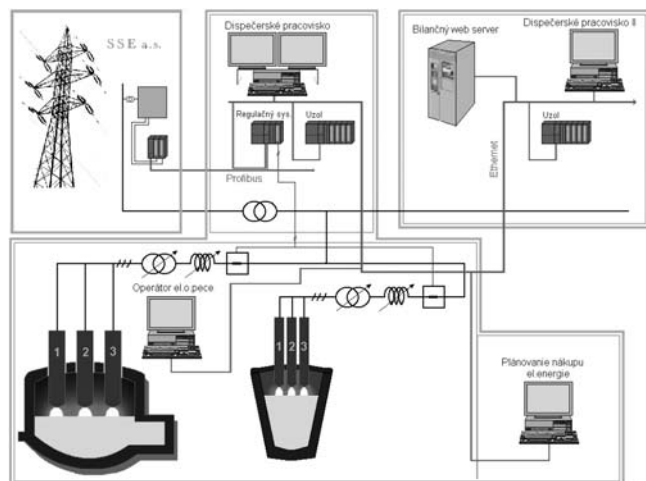
Komunikácia so SSE, a. s., prebieha vo forme digitálnych signálov. Hlavná informácia je zo súčtového štvorkvadrantového elektromeru, na základe týchto hodnôt prebieha regulácia. Na rýchlejšiu kontrolu správnosti načítaných impulzov by sa hodilo komunikačné rozhranie s hodnotami odberov za určitý časový úsek dozadu, zatiaľ rozvodné závody s možnosťou takejto komunikácie neuvažujú. Zber digitálnych signálov je realizovaný modulom ET200M Siemens a prenos komunikáciou Profibus. Z dôvodu odrušenia je na prenos použitý svetlovodný kábel. Cez prevodník je Profibus pripojený na CPU S7-318. Toto výkonné CPU je použité hlavne z dôvodu počtu možných komunikačných pripojení na báze TCP/IP protokolu a S7 connections. PLC vypočítava aktuálny odber. Z tejto informácie vypočítava štvrt hodinovú a hodinovú prognózu, ktorú porovnáva s dohodnutým odberom. V prípade prekročenia odberu riadi pomocou digitálnych výstupov vypínanie okruhov. V súčasnosti sa vypínajú dva okruhy, elektrická oblúčková pec a panvová pec. Tieto dva najväčšie spotrebiče majú z hľadiska regulácie takú výhodu, že ich možno rýchlo vypnúť a zapnúť.

Operátorské pracovisko tvorí vizualizácia na báze WinCC – Siemens. Projekt vizualizácie zahŕňa dva monitory pre lepšiu operatívnu stránku. Hlavnú stránku tvorí diagram s aktuálnym odberom, štvrt hodinovou a hodinovou prognózou, zobrazením maxima a časovou značkou štvrt hodiny. Vizualizácia tiež obsahuje aktuálny odberový diagram, prípravu odberového diagramu na ďalší deň a ďalšie stránky na nastavenie hodnôt odberu a priebehu regulácie, prehľady a sumáre potrebné pre operatívu, ktoré každý energetik dobre pozná.

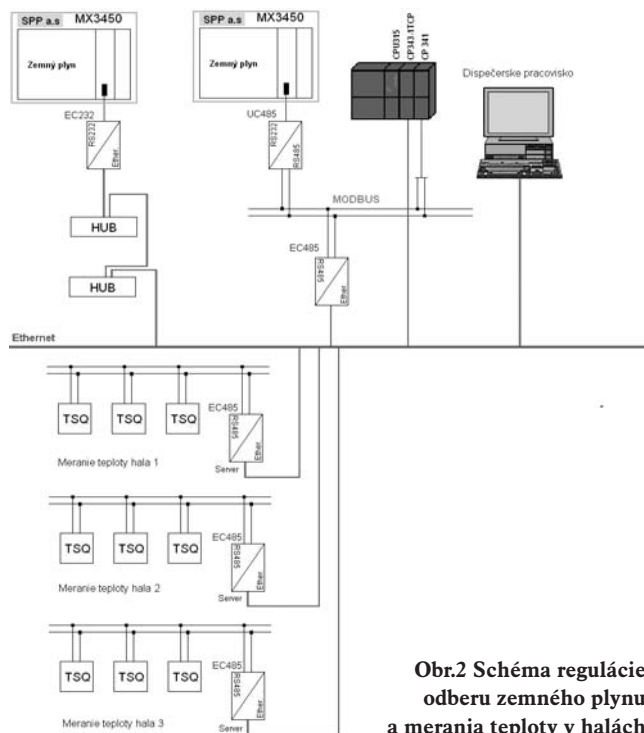
Pre lepšiu operatívu vznikli požiadavky na vytvorenie prístupu do systému z pracoviska rozvodne druhej časti závodu a pracoviska plánovania odberu.

Elektrická oblúčková pec má podstatný vplyv na odber, regulácia jej odberu prebieha skokovo vytiahnutím elektród. Na eliminovanie takéhoto zásahu do výrobného procesu sa v súčasnosti skúša spätná väzba cez operátora EOP. Prehľadová stránka o celkovom odbere el. energie je vizualizovaná priamo v dozorni elektrickej pece. Na základe týchto informácií z vizualizácie, ktorá má prístup na riadiaci systém vo vstupnej rozvodni, môže operátor elektrickej oblúčkovej pece proces regulácie ovplyvniť. Nasledujúci vývoj systému regulácie bude taký, že spätná väzba bude automaticky prepínať taviace programy v systéme regulácie elektrického oblúku pece ARCOS od firmy Vatron.

Energetický systém neobsahuje modul predikcie, strednodobej a dlhodobej prognózy. Tento modul energetického systému začína byť opodstatnený aj pre spotreby energií, aké majú hutnícke podniky. Uvažuje sa o doplnení energetického systému týmto modu-



Obr.1 Schéma regulácie odberu elektrickej energie



Obr.2 Schéma regulácie odberu zemného plynu a merania teploty v halách

lom. Údaje z existujúcej databázy bilancii odberov a dodávok z vlastných zdrojov a meteorologických údajov budú slúžiť ako vstupné dáta na vytváranie strednodobých a dlhodobých prognóz.

Regulácia odberu zemného plynu

V prípade odberu zemného plynu bolo realizované dispečerské pracovisko bez priamej väzby na okruhy. Obmedzenie odberu je realizované „ručne“ po dohovore s dispečingom. Spotreby štyroch odberných okruhov sú posielané po dohode so SPP, a. s., z ich meracích staníc. Meracie stanice posielajú po RS232 protokolom MODBUS RTU dohodnuté dáta o spotrebách, teplotách a tlakoch. Sériová linka RS232 je vzhľadom na prenosovú vzdialenosť konvertovaná na RS485 prevodníkom Papouch UC485, štvrtá meracia stanica je vzdialená niekoľko kilometrov, preto boli použité prevodníky RS232 na ethernet – typ EC232 a na prenos firemná sieť, na mieste vstupu do komunikačnej karty treba použiť prevodník ethernet na RS 485, typ EC485, pretože je potrebné spojenie s druhou linkou. Tento uzol tvorí štandardne PLC S7-300 s CPU315, komunikačná karta CP343-1 TCP ako kanál na bilančný webový server, komunikačná karta CP341 s modulom pre MODBUS. Odosielané dáta obsahujú dennú spotrebu, celkovú spotrebu, tlak, teplotu a prietok plynu pre jednotlivé meracie miesta. Z jednotlivých údajov spotreby sa vypočítava celková hodinová a denná prognóza spotreby.

Meranie teploty vzduchu v halách

Služí ako nezávislý zdroj informácií o teplote vzduchu vo výrobných halách. Meria sa siedmich halách s celkovým počtom snímačov 25, inteligentnými senzormi Papouch s rozhraním RS485. Jednotlivé zbernice sú pripojené prevodníkmi EC485 na firemnú technologickú sieť. Uzol cez komunikačnú kartu CP343-1 TCP riadi načítavanie dát zo senzorov.

Záver

Tento stručný opis energetického systému zahŕňa pre prehľadnosť len základné funkcie. V súčasnosti sú v ňom integrované aj ďalšie funkcie, napr. vizualizácia riadiaceho systému dodávky pitnej vody.

Ing. Miloslav Joura

Automatizácia technologických procesov ŽP, a. s.
e-mail: joura@zelpo.sk

3