

Popis a vývoj riadiaceho systému na teplárni v rafinérii SLOVNAFT, a.s.,

Riadiaci systém (RS) Foxboro (súčasne patrí už do skupiny Invensys) známy pod menom Intelligent Automation System (ďalej ako I/A Systém) bol prvýkrát nasadený v Československu v rafinérii SLOVNAFT, a.s., na výrobní Teplárň v roku 1989. Teplárň je výrobná jednotka, ktorá rámci Slovnaftu bola a je najkritickejšia z hľadiska dĺžky odstávok. Týmto náročným kritériám už vtedy vyhovoval RS Invensys I/A Systém. Jeho architektúra bola distribuovaná a jeho kritické riadiace komponenty boli v nepretržitom duálnom zálohovom móde tzv. Fault Tolerant. Riadiaci systém sa v nasledujúcich rokoch rozširoval a nasadzoval sa na ďalšie technologické jednotky Teplárne. V súčasnosti má celý riadiaci systém vrátane Prípojených podružných systémov (PLC) asi 25 000 vstupov/výstupov. Po ukončení nových projektov (odsírenie, turbogenerátor 5, kotol 4, kotol 5, chladiace centrum 8) bude tento počet asi 30 000 vstupov/výstupov.

RS Systém pred obnovou (jún 2006)

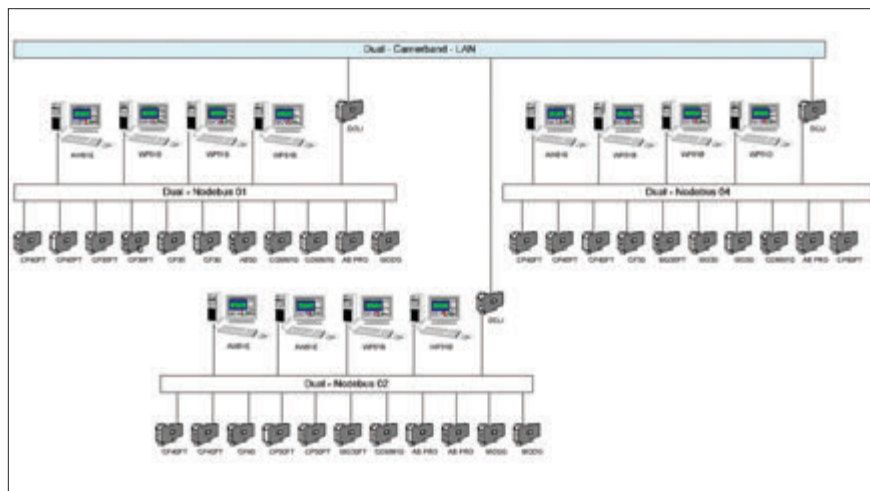
V rokoch 2006-2011 sa vykonala obnova a modernizácia celého RS. Invensys I/A Systém bol založený na Platforme Solaris (Unix), nad ktorým bola SW nadstavba navrhnutá a dodaná firmou Invensys (Foxboro). Jeho základné delenie v RS systéme bolo po tzv. „nodoch“. Nody boli pospájané cez Carrier Band. Každému Nodu bola priradená Technologická jednotka. Týmto sa vytvorila štruktúra, kde každá technologická jednotka mohla byť nezávislo riadená priradeným Nodom v DCS.

Node 1: Kotol 1, kotol 2, turbogenerátor 1

Node 2: Kotol 3, turbogenerátor 2

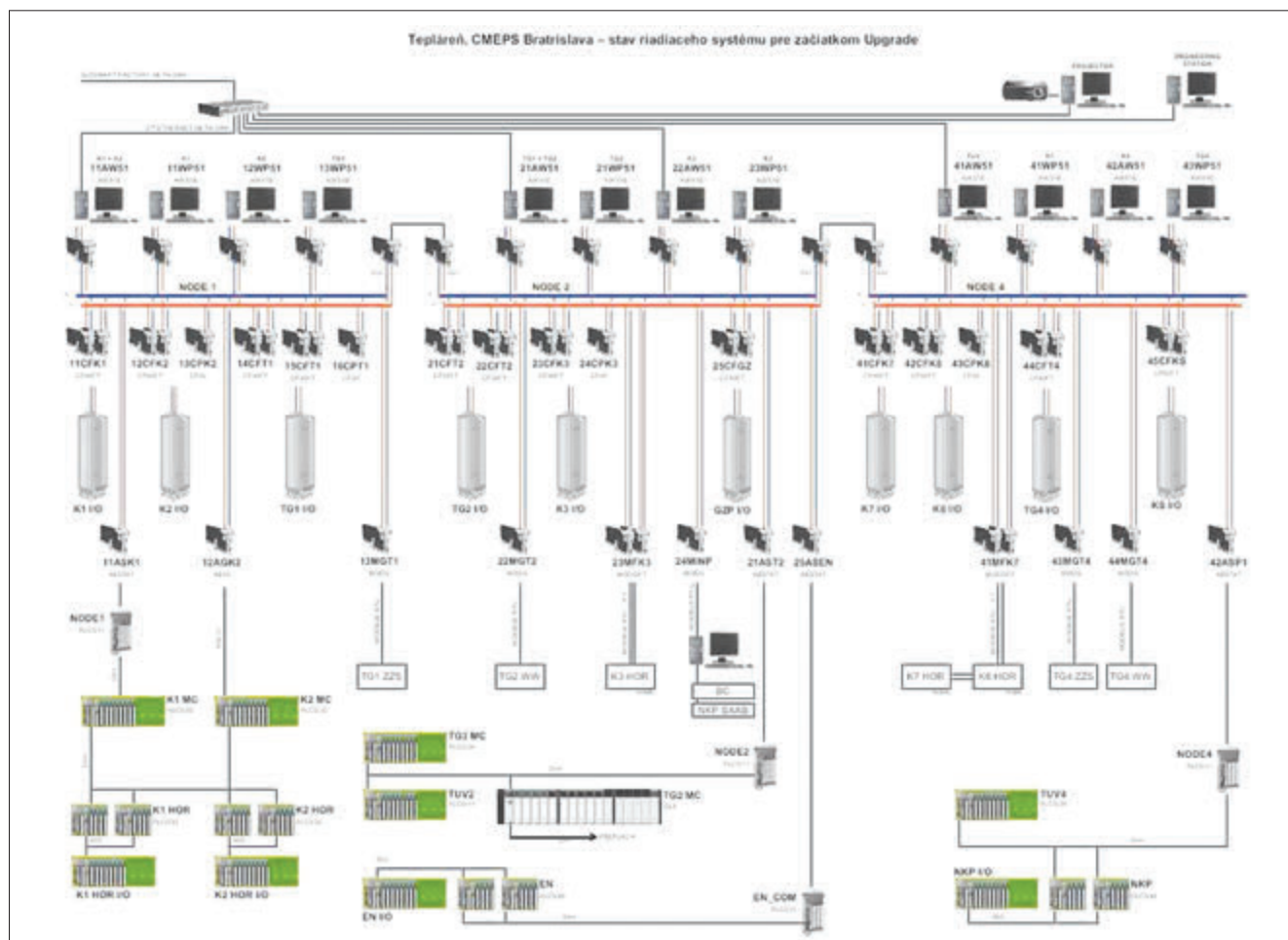
Node 3: Rezerva na neskoršie rozšírenie

Node 4: Kotol 7, kotol 8, turbogenerátor 3

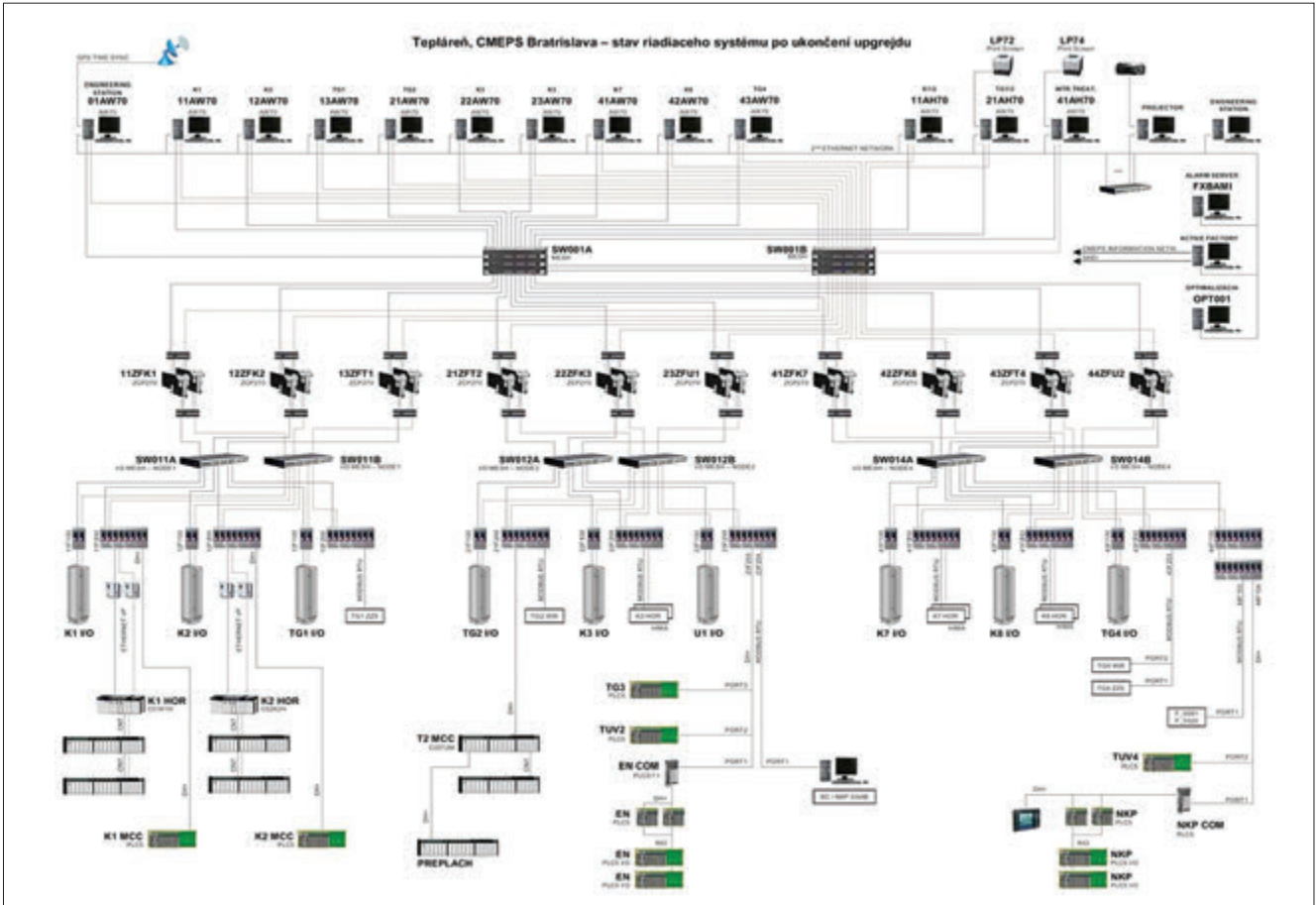


Obr. 1 – Zjednodušená architektúra RS pred obnovou

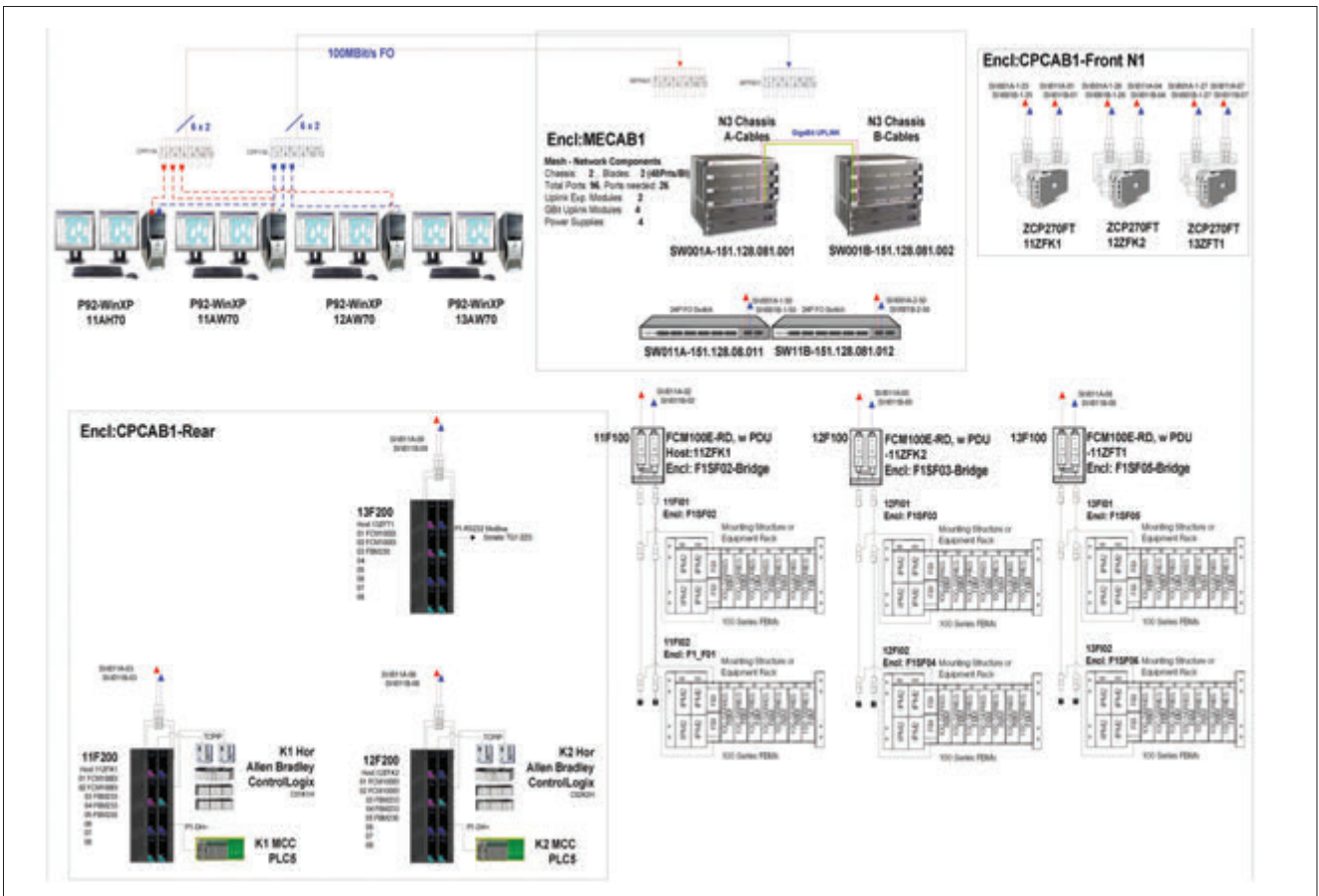
Obr. 1 zobrazuje zjednodušenú architektúru delenú po Nodoch, ktoré zodpovedali jednotlivým



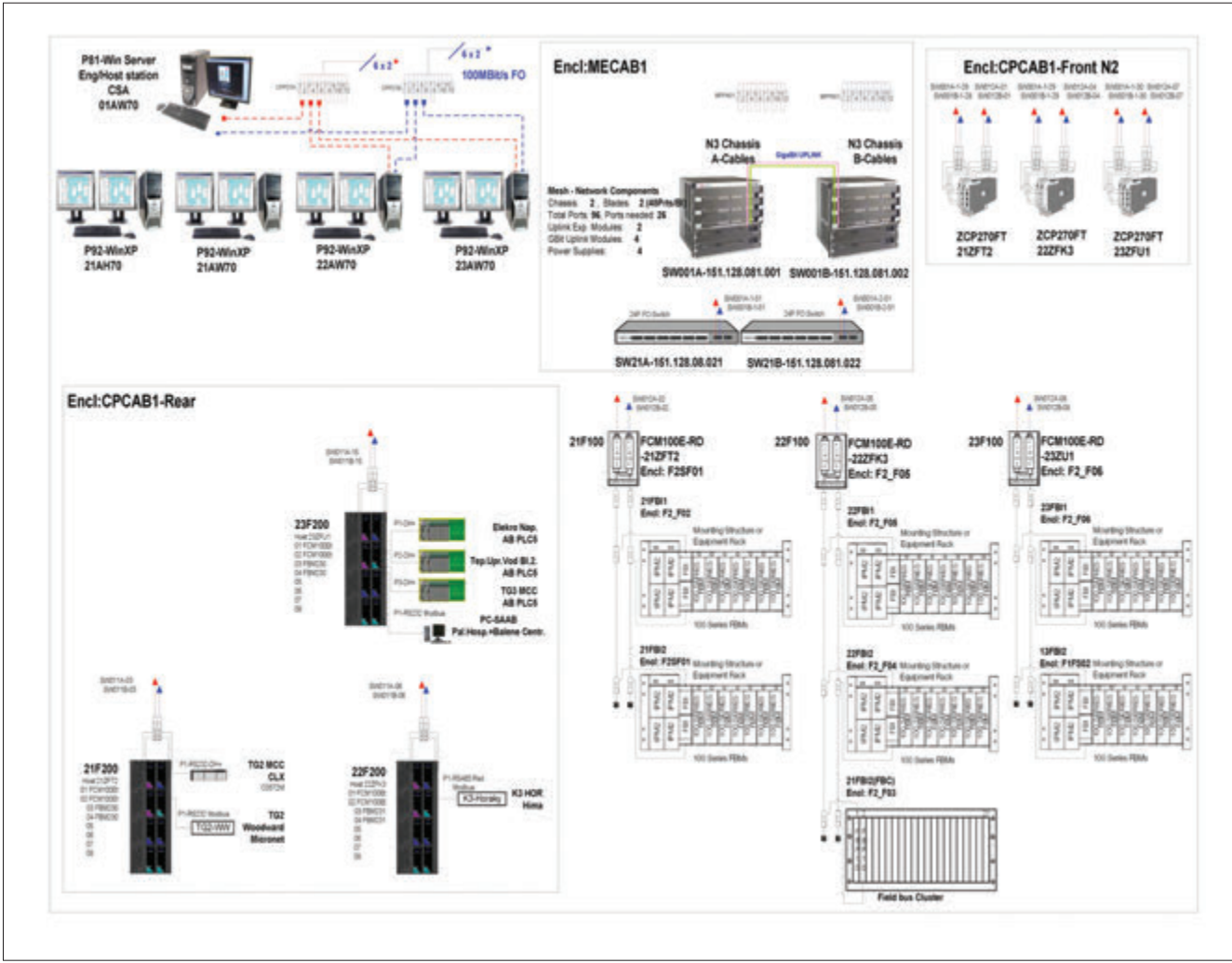
Obr. 2 – Komplexná architektúra RS pred začiatkom obnovy



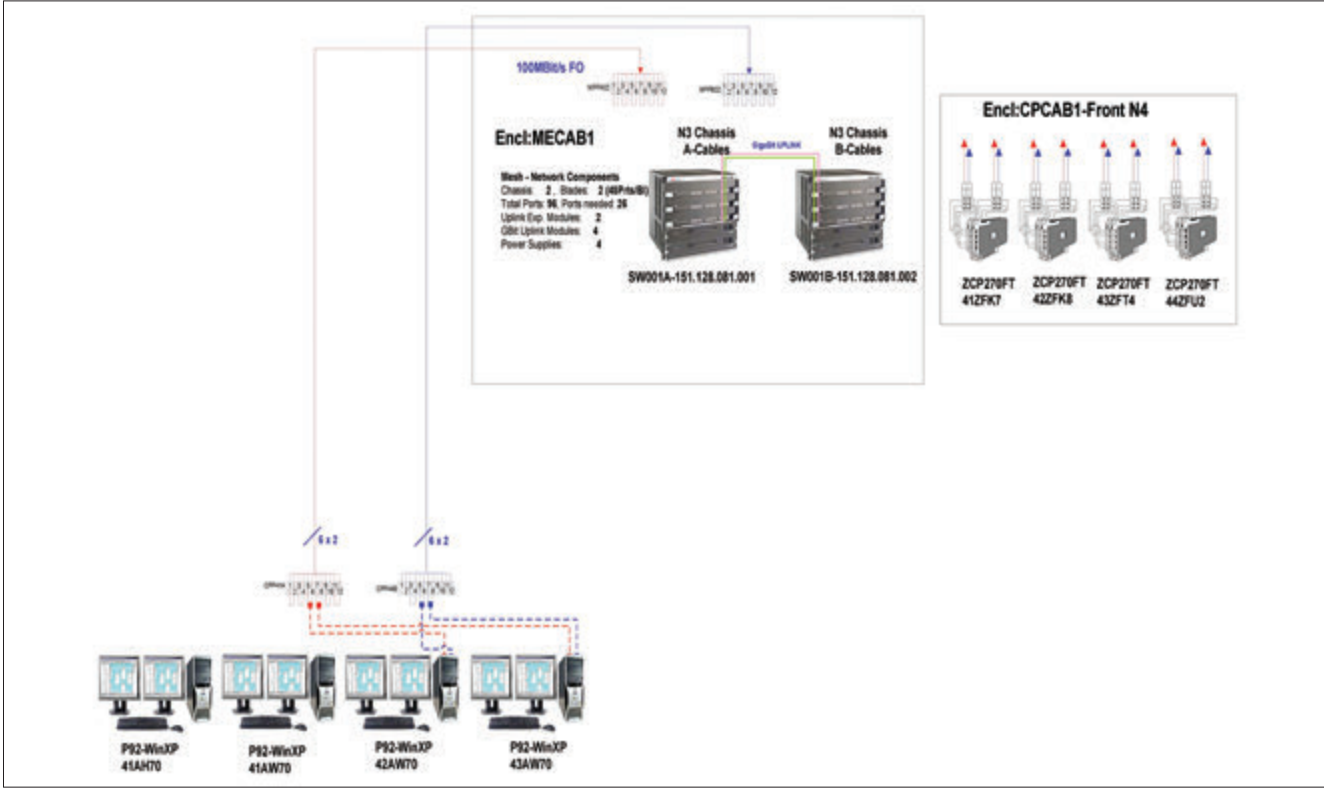
Obr. 3 – Komplexná architektúra RS po vykonaní obnovy a modernizácie



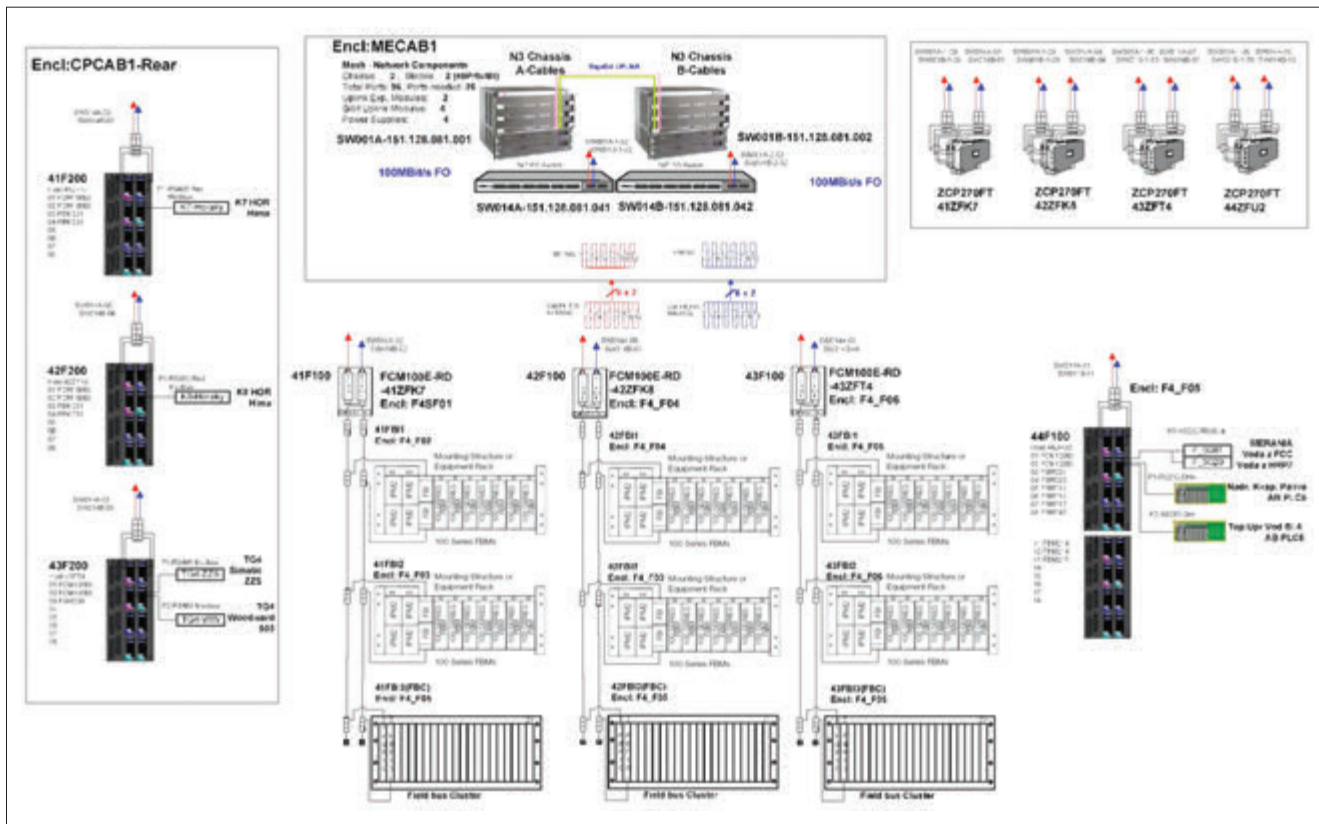
Obr. 4a – Detailná architektúra RS (CMEPS – Node 1) po vykonaní obnovy a modernizácie



Obr. 4b - Detailná architektúra RS (CMEPS - Node 2) po vykonaní obnovy a modernizácie



Obr. 4c - Detailná architektúra RS (CMEPS - Node 4) časť 1 po vykonaní obnovy a modernizácie



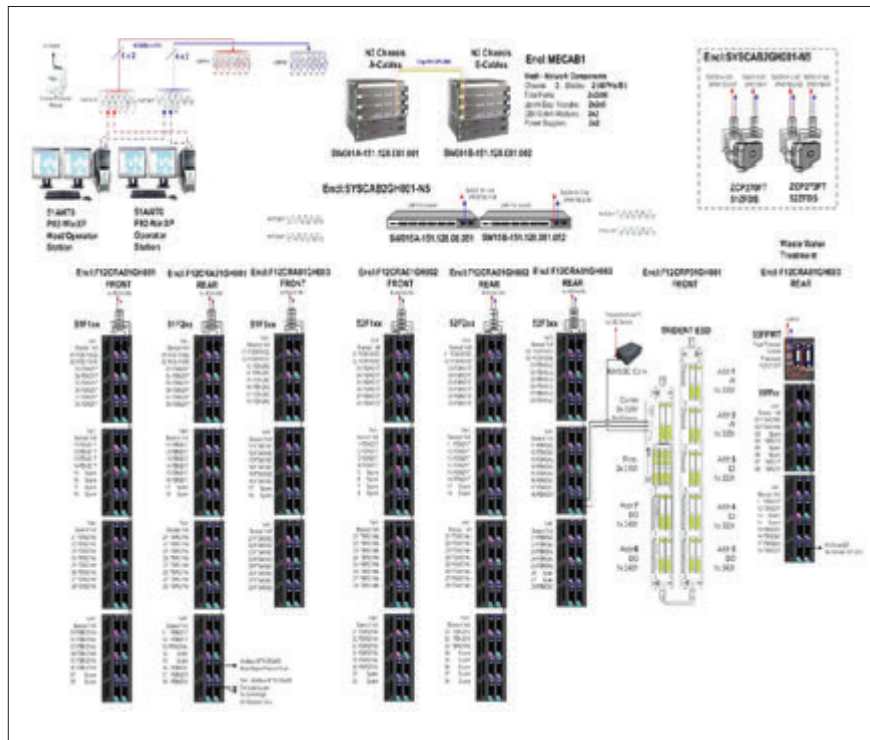
Obr. 4d – Detailná architektúra RS (CMEPS – Node 4) časť 2 po vykonaní obnovy a modernizácie

technologickým celkom. Obr. 2 zobrazuje rozšírenú architektúru aj pre podporné PLC systémy tretích strán pripojené k RS Invensys I/A Systém.

RS po obnove a modernizácii (Júl 2011)

RS Invensys I/A Systém bol konvertovaný hardvérovo aj softvérovo na platformu Windows XP, nad ktorým bola SW nadstavba navrhnutá a dodaná firmou Invensys (Foxboro). SW verzia bola 8.4.3. Jeho centrálnou jednotkou je redundantná komunikácia cez tzv. MESH optickú sieť poskladanú z prepínačov („switchov“). Rýchlosť komunikácie bola zvýšená na 100 Mbit respektíve 1 Gbit medzi prepínačmi. Návrh celej štruktúry, jej nástupných procesorov a modulov, teda jej diverzifikáciu a integritu, sa zachovával tak, ako to bolo jej pôvodne delené podľa Technologických jednotiek. Pri návrhu sa zohľadňovalo aj jej budúce rozšírovanie. Operátorské stanice sú hardvérovo apriórne pridelené jednotlivým technologickým celkom. Operátor má automaticky aj pridelené softvérové prostredie s právami riadenia danej technologickej jednotky. Samozrejme, že ju tu možnosť si vybrať aj iné operátorské prostredie cez prístupové heslá. Tým sú zabezpečené redundancie v prípade potreby. Obnova a modernizácia sa hlavne týkala:

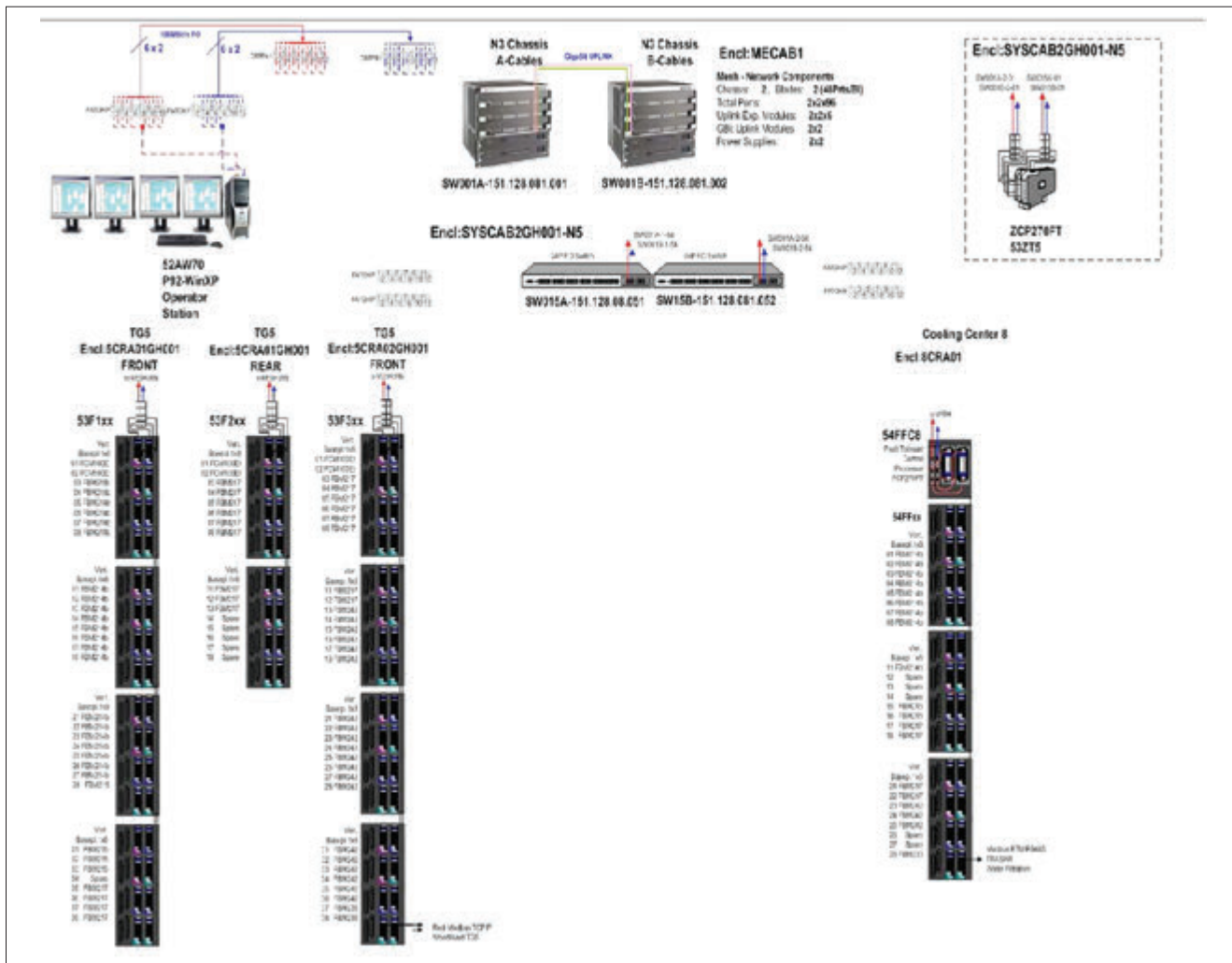
- Komunikačnej štruktúry - prechod na MESH typ siete,
- operátorských a inžinierskych stanic,
- riadiacich procesorov,
- komunikácie k tretím stranám, ktoré boli hlavne PLC nielen od rôznych výrobcov, ako aj ich rôznych typoch,
- SW konverzia aplikácií, ak bola potrebná.



Obr. 5a – Architektúra RS výrobnjej jednotky Odsierenie (CMEPS - Node 5)

Vstupno/výstupné moduly neboli ešte predmetom tejto modernizácie. Program zabezpečil obnovu jadra I/A Systému bez zmeny V/V modulov počas plnej prevádzky Teplárne s minimálnou požadovanou dobou odstávky technológie. Využívali sa len plánované odstávky jednotlivých technológií, ktoré sme využili aj na obnovu I/A Systému tak, aby sa nenarušila funkčnosť teplárne ako celku.

Celý RS bol neustále pod nepretržitým servisom tzv. 24/7/365 Servis s odozvou servisného inžiniera do jednej hodiny. Tento servis, ako aj obnovu a modernizáciu vykonávala pobočka Invensysu v Bratislave s jej systémovým integrátorom firmou ContEx. Táto spolupráca sa veľmi osvedčila, pretože sa zachovávala kontinuita vedomostí RS spolu so znalosťami jednotlivých



Obr. 5b – Architektúra RS výrobné jednotky TG5 a CC8 (CMEPS - Node 5)

technologických celkov. Takáto integrita vedomostí je veľmi dôležitá na zabezpečenie plnej spoľahlivosti RS.

Treba si uvedomiť, že RS a jeho diagnostické nástroje sa veľmi často využívajú aj na identifikáciu porúch snímačov, vysielateľov, ventilov a hlavne PLC systémov tretích strán. Obrázky 3 až 4a, b, c, d zobrazujú celkovú systémovú architektúru, ako aj po jednotlivých Nodoch.

Riadiaci systém po rozšírení – projekt EDISON

V rámci projektu Edison sa vybudovali a ešte budujú nasledovné technologické jednotky pod ich projektovými menami, ako sú:

- Projekt PC1 – Odsírenie (FGD)
- Projekt PC2 – Turbogenerátor 5 (TG5)
- Projekt PC3 – Kotel 4 a Kotel 5 (K4 a K5)
- Projekt PC4 – Chladiace Centrum 8 (CC8)

Obnova a modernizácia v rokoch 2006-2011 dala základy rozšírenia RS Invensys-I/A systému s použitím najnovších technológií. Sieť MESH na báze programovateľných prepínačov má teraz veľké rezervy postupného rozširovania RS. Štruktúra siete sa vytvára tak, aby vždy vznikli zálohové cesty komunikácie medzi jednotlivými stanicami/modulmi.

Rozšírenie RS o nové projekty sa vykonávalo a vykonáva po etapách v rámci projektov. To znamená, že RS prislúchajúci danému projektu sa najprv navrhol nakonfiguroval a následne odladil a skontroloval ako izolovaný (ostrovny systém). Potom sa vykonala alebo sa vykonáva jeho následná integrácia do celého RS.

Zároveň sa zachoval aj princíp diverzifikácie po technologických jednotkách RS po Nodoch. Docielilo sa to priradením separátnych prepínačov siete pre komunikácie s vstupno/výstupnými modulmi tzv. Fieldbus switchov. Nové nody sú Node 3 a Nod 5. Tomu odpovedá aj identifikácia staníc, ktoré začínajú číslom nódu. V našom prípade 3 pre Kotle a 5 pre Odsírenie a Turbogenerátor 5 sa CC8. Aplicačné programové vybavenie sme realizovali v spolupráci s firmou ContEx s.r.o. Firma ProCS vypracovala projekty, elektro, MaR a tieto časti dodali, inštalovali, oživilí a uviedli do prevádzky. Ďalej riadila spoluprácu s dodávateľmi technológie Austrian Energy and Environment a SES Tlmače.

Popis RS na výrobné jednotke Odsírenie (Flue Gas Desulphurization) – projekt PC1

Hlavné časti RS:

- 2 × Operátorské stanice každá s dvoma monitormi

- 2 × Riadiaci procesor ZCP270
- 1 × Riadiaci procesor FCP270 – pre čističku odpadových vôd
- 1 × ESD Trident - Systém Firmy Triconex

Zabezpečovací systém Trident zabezpečuje odstavenie technológie odsírenia (trip) a dočasné zrušenie ochrán (bypass). Odstavenie technológie odsírenia je naviazané aj na následné odstavenie kotlov. Do tejto časti technologickej jednotky a teda aj RS je integrovaná aj Čistička odpadových vôd (Waste Water Treatment). Súčasný stav výrobné jednotky (Apríl 2012) - vykonávajú sa garančné testy.

Popis výrobné jednotky Turbogenerátor 5 a chladiace centrum 8 – projekty PC2 a PC4

Hlavné časti RS:

- 1 × Operátorská stanica rozšírená na štyri monitory
- 1 × Riadiaci procesor ZCP270
- 1 × Riadiaci procesor FCP270 – pre chladiace centrum 8
- 1 × Redundantná TCPIP komunikácia na zabezpečovací systém turbogenerátora Woodward.

Celková architektúra RS technologickej jednotky odsírenia je na obr. 5b. Súčasný stav

Rozlučte se s vynucenými náklady projektu

Snížili jsme náklady na pořízení a údržbu Vašeho DCS systému

Intelligent Marshalling řešení pro Foxboro I/A

- Eliminuje nákladný a pracný proces ranžirování
- Umožňuje vyšší hustotu vstupů/výstupů v jedné skříně
- Výrazně snižuje časovou náročnost na implementaci a údržbu
- Umožňuje zredukovat pohotovostní sklad náhradních dílů
- Redukuje objem inženýrských prací a dokumentace
- Poskytuje možnost flexibilních změn v hardwarové konfiguraci systému
- Zrychluje implementaci a dobu uvedení do provozu

U tradičních řídicích systémů musí být kabeláž z pole přivedena do ranžirovací skříně, kde jsou jednotlivé signály přeskupeny tak, aby mohly být optimálním způsobem připojeny ke svorkám vstupních/výstupních modulů systému. Tento přístup vyvolává dodatečné náklady spojené s projektováním, nákupem nutného zařízení, montáží a údržbou. Rovněž z hlediska možnosti změn hardwarové konfigurace není toto řešení často optimální. To vše vede k tomu, že za celou dobu životnosti systému tyto vynucené náklady mohou tvořit až 20% z celkové pořizovací ceny a provozních výdajů. Řešení I/A Series Intelligent Marshalling je založené na použití vstupně/výstupního univerzálního modulu, který umožňuje individuální konfiguraci typu jednotlivých kanálů prostřednictvím software bez potřeby jakéhokoli dalšího hardware. Díky těmto modulům je potřeba ranžirování minimální a často i zcela zbytečná. Prečtěte si více o nové generaci Foxboro IA Series® na stránce www.invensys.cz.

Prohlédněte si video k řešení Intelligent Marshalling



Invensys Operations Management · Eastern Europe · eastern.europe@invensys.com

Real Collaboration. Real-Time Results.™

invenSYS
Operations Management

