

Monitorovací systém produktovodu



CitectSCADA zaisťuje jednoducho rozšíriteľné a spoľahlivé riešenie na zníženie prevádzkových nákladov vo významnej stredoeurópskej rafinárskej a petrochemickej spoločnosti Slovnaft.

Úloha

Slovnaft je jednou z najväčších rafinárskych a petrochemických spoločností v strednej Európe. Spracuje sa tu približne 5 miliónov ton ropy ročne, pričom väčšina pochádza z Ruskej federácie a prepravuje sa do Bratislavy ropovodom Družba. Slovnaft dodáva kompletný rozsah rafinovaných a petrochemických produktov a plastov a približne 60 % jeho produkcie sa vyváža medzi inými aj do Českej republiky, Nemecka, Maďarska a Talianska. Petrochemické produkty sa dopravujú na tankoviská a komerčné distribučné miesta produktovodom dlhým 500 km, na ktorom sa nachádzajú 4 čerpacie stanice. Jedna z potrubných vetiev nadväzuje na podobnú potrubnú sieť v Českej republike a dopravuje petrochemické produkty k českým zákazníkom. Zákazník sa rozhodol pre upgrade svojho riadiaceho systému produktovodu. Ako dodávateľa vybral **ttc** a technológiu Citect pre SCADA systém a PipeMan ako systém na zisťovanie únikov.

Ciele projektu počas prípravy

- Nový riadiaci systém mal byť integrovaný s existujúcim informačným systémom zákazníka.
- Existujúce telemetrické spojenie vrátane inštrumentácie, káblových liniek, komunikačného systému a RTU malo byť zachované.
- Existujúce nadstavby SCADA, ako zisťovanie únikov a fiškálny systém merania mali byť zahrnuté do nového systému.
- Počas prechodu na nový systém minimalizovať prestoje, aby sa neovplyvnila prevádzka produktovodu alebo čerpanie kvapalných produktov.
- Rozhodujúcim zámerom bolo, aby systém vyriešil problém prechodu na rok 2000.
- Pre budúci rozvoj mala byť zabezpečená flexibilita, otvorenosť voči štandardom a jednoduchá rozšíriteľnosť.
- Požiadavkou bolo, aby sa existujúca prevádzka a riadiace procedúry rešpektovali do maximálnej možnej miery.
- Aby sa znížili náklady na údržbu, požadovala sa jednoduchá konfigurácia a správa.

Priebeh projektu

Projekt sa začal v júli 1999 s hlavným cieľom vyriešiť problém s prechodom na rok 2000. Vzhľadom na urgentnosť riešenia sa projekt rozdelil na 2 etapy:

Číslo čerpacej	Typ	Objekt - klan	Skupina čerpanej	Číslo vstupu	Štát čerpacej	Objekt čerpanej	Príjemník	Objekt	Začiatok
50011-1	VVTS	BA Slovnaft - Slovnaft	50011	2003.04.14.17.09.24	Čerpanie ukončené	Slovnaft, Produktovod Slovnaft, Produktovod H	Univerzálny výstup	2003	
50011-1	VVTS	BA Slovnaft - Slovnaft	50011	2003.04.14.17.09.59	Prázdne čerpanie	Slovnaft, Termál BA Slovnaft, Produktovod H	Univerzálny výstup	2003	
462-1	VVTS	NM Slovnaft - Klicany 462		2003.04.01.08.50.23	Čerpanie sa	Slovnaft, Produktovod Slovnaft, Termál Klicany	NA výstup oia 2100	2003	
462-1	VVTS	NM Slovnaft - Klicany 462		2003.04.01.08.50.53	Čerpanie sa	Slovnaft, Termál BA Slovnaft, Produktovod PZ	1845 K. IETA, NM 0	2003	
461-2	VVTS	NM Slovnaft - Klicany 461		2003.03.31.09.24.21	Čerpanie ukončené	Slovnaft, Termál BA Slovnaft, Produktovod PZ	1845 K. IETA, NM 0	2003	
461-2	VVTS	NM Slovnaft - Klicany 461		2003.03.31.09.25.09	Čerpanie ukončené	Slovnaft, Produktovod Slovnaft, Termál Klicany	c. 1150 / NM 0	1200 ton	2003
461-1	VVTS	NM Slovnaft - Klicany 461		2003.03.31.08.42.20	Čerpanie ukončené	Slovnaft, Produktovod Slovnaft, Termál Klicany	c. 1400 / NM 0	300 ton	2003
461-1	VVTS	NM Slovnaft - Klicany 461		2003.03.31.08.39.29	Čerpanie ukončené	Slovnaft, Termál BA Slovnaft, Produktovod PZ	1845 K. IETA, NM 0	2003	
460-2	VVTS	NM Slovnaft - Slovnaft 460		2003.03.31.00.47.12	Čerpanie ukončené	Slovnaft, Produktovod Slovnaft, Termál Slovnaft	Poliacovské čerpanie	2003	
460-2	VVTS	NM Slovnaft - Slovnaft 460		2003.03.31.00.36.37	Čerpanie ukončené	Slovnaft, Termál BA Slovnaft, Produktovod PZ	1811 - NM 0	1845 K. IETA, NM 0	2003
459-2	VVTS	BA Slovnaft - Klicany 459		2003.03.30.12.49.01	Čerpanie ukončené	Slovnaft, Termál BA Slovnaft, Produktovod PZ	1845 K. IETA, NM 0	2003	
459-2	VVTS	BA Slovnaft - Klicany 459		2003.03.30.21.14.32	Čerpanie ukončené	Slovnaft, Produktovod Slovnaft, Termál Klicany	Poliacovské čerpanie BA 0	3000	2003
460-1	VVTS	NM Slovnaft - Slovnaft 460		2003.03.30.13.50.04	Čerpanie ukončené	Slovnaft, Produktovod Slovnaft, Termál Slovnaft	Poliacovské čerpanie	145 NM	2003
460-1	VVTS	NM Slovnaft - Slovnaft 460		2003.03.30.13.54.59	Čerpanie ukončené	Slovnaft, Termál BA Slovnaft, Produktovod PZ	1845 K. IETA, NM 0	2003	

- Etapa 1 – implementácia nového riadiaceho systému so základnou funkčnosťou, potrebnou na prevádzku produktovodu.
- Etapa 2 – doplnková funkčnosť systému a integrácia s existujúcim informačným systémom zákazníka.

Projektový tím bol zložený z projektového manažéra, 2 inžinierov a 2 programátorov nastavbových aplikácií.

Riešenie

Podstatné množstvo času sa venovalo dizajnu projektu vrátane systému označovania vstupov a výstupov a tvorby špecifických objektov SCADA systému na efektívnu konfiguráciu – „genies“ a „supergenies“. Dôkladný dizajn a plánovanie prvkov Citect-SCADA sa vyplatilo neskôr pri realizácii projektu. Vzhľadom na implementáciu požiadaviek na prevádzku a riadiacich procedúr sa vyvinula rozsiahla knižnica dodatočných používateľských funkcií s využitím jazyka Cicode, programovacieho jazyka SCADA systému podobného jazyku C.

ttc tiež vyvinulo nový komunikačný driver na spojenie s podstavnicami Transmitton, spĺňajúci špecifické požiadavky na stabilitu, rýchlosť a efektívnosť komunikácie po pôvodných nízkopriepustných linkách.

Na zabezpečenie plynulého prechodu medzi starým a novým riadiacim systémom bežali počas výmeny obidva systémy simultánne. Špeciálna pozornosť sa venovala efektívnosti komunikácie alarmových, trendových a I/O serverov pre nízku priepustnosť existujúcej WAN siete. Systém plne využíva možnosti, ktoré poskytuje CitectSCADA na rozloženie výpočtového výkonu na viac

navzájom prepojených serverov. Konečný dizajn sa skladá zo 6 alarmových serverov, 5 trendových serverov, 5 serverov pre tlačové zostavy a 5 replikovaných databázových serverov. Databázové servery, založené na Microsoft SQL, slúžia na prevádzku fiškálneho systému merania, dlhodobý archív dát s možnosťou neštandardných dopytov a integráciu so zákazníkovým intranetom.

Nadstavby a rozšírenia projektu

Otvorené štandardy poskytované softvérom CitectSCADA umožňujú zákazníkovi rozšíriť existujúcu funkčnosť do viacerých oblastí. Doteraz sa implementovali tieto rozšírenia projektu:

- monitorovanie vzdialených tankovísk v okruhu 200 km,
- partnerská výmena SCADA dát medzi slovenským a českým prevádzkovateľom produktovodu,
- publikovanie dát zo SCADA systému v manažérskom informačnom systéme zákazníka,
- prepojenie so systémom zisťovania únikov.

Výsledné prínosy týchto rozšírení sú napríklad:

- operátori majú lepšiu názornosť zobrazenia a automatizáciu prevádzky produktovodu,
- optimalizované rozmiestnenie ľudských zdrojov viedlo k zníženiu prevádzkových nákladov na riadiace centrá,
- centralizovaný riadiaci systém ponúka možnosť ďalšieho znižovania prevádzkových nákladov.

Topológia systému z hľadiska riadenia

- jeden hlavný dispečing,
- štyri podriadené dispečingy, lokalizované na čerpacích staniaciach a termináloch,
- početné komunikačné linky v konfigurácii „point to multipoint“,
- viac ako 50 telemetrických podstaníc,
- doplnkové PLC pre riadiace armatúry, prietokomery a inteligentné meranie,
- všetky stanice sú prepojené prostredníctvom siete WAN na nízkopriepustnom metalickom kábli pozdĺž trasy produktovodu.

Kompetenčné riadenie

Použitie kompetenčné riadenie jednoznačne definuje zodpovednosť operátora z hľadiska riadenia oblasti prevádzky. Táto schéma zvyšuje bezpečnosť a efektívnosť prevádzky produktovodu. Riadiace právomoci možno prenášať medzi hlavným dispečingom a štyrmi podriadenými dispečingami. Iba operátor s oprávnením k príslušnej oblasti môže ovládať príslušnú technológiu.

Archív SCADA dát

Archív uchováva dáta zo systému SCADA, ako sú historické trendy, reporty a alarmy počas jedného roka. Údaje sú usporiadané do celkov po týždňoch a sú prístupné cez integrovaný prehliadač archívu. Prehliadač umožňuje k aktuálnemu zobrazeniu pridať príslušný historický trend z ktoréhokoľvek týždňa a tak ich porovnať. Historické alarmy a reporty sú tiež usporiadané do celkov podľa týždňov. Všetky historické dáta sú prístupné cez rovnaký prehliadač ako on-line dáta.

Export do Microsoft SQL

Použitím aplikácie vyvinutej spoločnosťou **ttc** sa údaje zo SCADA systému exportujú do SQL databázy, ktorá slúži ako brána

k intranetovému pripojeniu. Dáta, ktoré sa môžu exportovať, zahŕňajú aj hodnoty z telemetrie, alarmy a systémové udalosti. Na pripojenie ku SCADA systému sa využíva rozhranie CitectSCADA API.

Fiškálny bilančný systém

Zákazník dostal k dispozícii komplexný databázový systém, ktorý umožňuje sledovanie všetkých obchodných aspektov prepravy ropných produktov vrátane zákonných požiadaviek colnej správy. Systém produkuje „dodacie listy“, ktoré sú podkladom pre colné a daňové účely i obchodné transakcie. Fiškálny bilančný systém je implementovaný na piatich replikovaných Microsoft SQL serveroch. Používateľské rozhranie je integrované do pracovných staníc SCADA systému.

Systém na zisťovanie únikov

Produktovod vedie cez regióny s vysokými nárokmi na ochranu životného prostredia. Hlavným nebezpečenstvom sa v poslednom období stali krádeže produktov na potrubnej trase, ktoré sú spojené s rizikom zamorenia prostredia ropnými látkami.

PipeDec, modul na zisťovanie únikov integrovaný do tohto projektu, je súčasťou softvérového riešenia PipeMan spoločnosti **ttc**. Základnou metódou na zistenie úniku je detekcia tlakovej vlny, ktorá je vhodná aj pre malé a krátkotrvajúce úniky, typicky spôsobené krádežami. PipeDec je prepojený na geografický informačný systém zákazníka, čo umožňuje ihneď zobraziť na mape miesto úniku na operátorovej obrazovke. PipeDec dosahuje pôsobivé výsledky – tento systém je schopný detegovať aj únik produktu menší ako 0,5 litra za sekundu s presnosťou lokalizácie do 500 m. **ttc** nedávno dokončilo rozšírenie systému, ktoré doplní metódy zisťovania únikov o objemovú bilanciu, štatistickú metódu a dynamickú simuláciu, ktoré poskytujú alternatívne možnosti zachytenia úniku.

Záver

Implementácia CitectSCADA a systému PipeMan splnila stanovené projektové ciele Slovaftu. Riešenie môže ďalej ľahko rásť tak, aby plnilo i budúce požiadavky zákazníka.

Po úspešnej prevádzke systému **ttc** nedávno ukončilo jeho ďalšie rozšírenie. Nové prietokomery, pripojené do SCADA systému, umožnili spustenie ďalších metód zisťovania únikov v rámci systému PipeMan. Bezpečnosť prevádzky sa tým ďalej zvýšila.

CitectSCADA

ttc

ttc, s. r. o.

Piaristická 2, 949 01 Nitra

Tel.: 037/7412 502

Fax: 037/7410 021

e-mail: ttc@ttc.sk

http://www.ttc.sk

www.citect.cz

2