

Projekt PMIS pro pivovary společnosti Plzeňský Prazdroj

Projekty integrace řídicích a informačních systémů představují v portfoliu společnosti SIDAT jeden z hlavních směrů jejich dodávek a služeb.

Hlavní úlohou těchto projektů (pro které se užívá též označení „integrační projekty“) obvykle bývá zajistit datové vazby mezi existujícími výrobními řídicími a informačními systémy, a to od úrovně fyzického propojení jednotlivých prvků a systémů až po úroveň zajišťující vlastní přenos dat.

Tato úloha je typicky spjata s dodávkou a instalací systémů MIS/MES, které se nacházejí mezi úrovní řídicích systémů (PLC, DCS) a úrovní informačních systémů (ERP). Úloha nemá jen rozměr technický, kdy je nutné nalézt společná optimální rozhraní pro přenos dat mezi jednotlivými systémy a správně určit, jaká data a kdy mají být přenášena, ale má i rozměr obchodní. Je totiž nezbytné s dodavateli všech stávajících řídicích a informačních systémů projednat technické a obchodní podmínky, za kterých bude každá z částí projektu realizována.

V příspěvku je popsána integrační část jednoho z nejosáhlejších projektů firmy SIDAT – projektu PMIS (*Production Management Information System*) v pivovarech akciové společnosti Plzeňský Prazdroj – Prazdroj a Gambrius v Plzni, Kozel ve Velkých Popovicích a Radegast v Nošovicích. Společnost Plzeňský Prazdroj patří do celosvětové pivovarnické skupiny SABMiller. Projekt byl realizován na platformách firem AspenTech, Siemens, SAP (Business Objects) a Oracle.

Projekt PMIS

Projekt PMIS jako celek představoval dodávku a instalaci kompletního výrobního informačního systému. Cílem instalace v konečné podobě zejména bylo umožnit archivaci provozních a laboratorních veličin, on-line a historickou vizualizaci parametrů výroby a vytváření záznamů o jednotlivých výrobních dávkách včetně generování tiskových protokolů o výrobě.

První implementace v pivovaru Prazdroj proběhla v letech 2003 až 2004, pivovar Popovice byl do systému připojen v roce 2009 a pivovar Nošovice v roce 2011. Z důvodu přechodu společnosti Plzeňský Prazdroj na platformu Windows 7 v 64bitové verzi byl v roce 2011 proveden kompletní upgrade systému. Součástí tohoto kroku bylo i rozšíření některých původně implementovaných funkcí.

Celková struktura projektu je na obr. 1. Jádrem systému je real-time databáze firmy

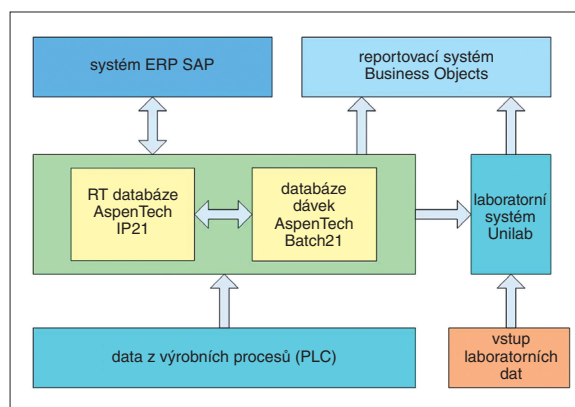
AspenTech IP21, která uchovává veškerá data z výrobního procesu. Stavová data o výrobních dávkách jsou ukládána do databáze Oracle s nadstavbou AspenTech Batch21. S těmito dvěma základními stavebními kameny systému PMIS bylo nutné datově propojit ostatní zdroje a spotřebitele dat. Šlo o připojení dat z tzv. procesní úrovně (PLC, DCS) a připoje-

terprise Manufacturing Intelligence) mateřské společnosti SABMiller.

Integrace procesní úrovně

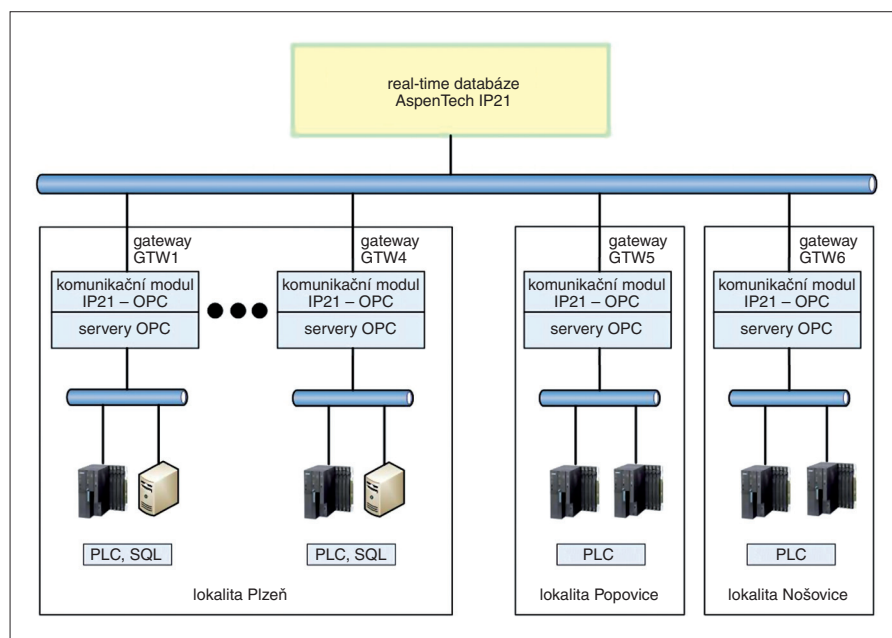
Veškerá data, která jsou generována tzv. procesní úrovní výroby (tj. z úrovně výrobního provozu, např. PLC, HMI), jsou dále předávána prostřednictvím samostatných počítačů (*gateways*) do aplikačního programu OPC server/IP21 client a posléze jsou archivována v systému integrace provozní úrovně na bázi OPC server/IP21 client je na obr. 2.

Tato specifická architektura byla zvolena již v roce 2003 proto, aby bylo vždy možné se na straně OPC serveru přizpůsobit proprietárním komunikačním protokolům jednotlivých řídicích systémů, které byly v době první instalace různé (Ethernet Simatic S5, Ethernet Simatic S7, sériová linka SAIA, Profibus-DP, Ethernet pro Wonderware InSQL). Dalším důvodem volby této architektury byly vzdálenosti mezi technologiemi v areálu pivovarů v Plzni a možnost jednoduše připojit vzdálené lokality Popovice a Nošovice. V současném stavu je do systému



Obr. 1. Celková struktura projektu

ní informačních systémů – laboratorního systému Siemens SimaticIT Unilab na platformě Oracle, reportovacího systému Business Objects a systému SAP – a rovněž o vytvoření podmínek pro začlenění do připravovaného výrobního informačního systému EMI (*En-*



Obr. 2. Architektura integrace provozní úrovně na bázi OPC server/IP21 client

z varen pivovarů Plzeňský Prazdroj, Gambrius, Velkopopovický Kozel a Radegast Nošovice prostřednictvím šesti stanic OPC server/ IP21 client připojeno více než třicet PLC, ze kterých je v reálném čase sbíráno a archivováno přibližně 15 000 binárních a analogových proměnných.

Technicky měla tato úloha relativně jasné zadání: najít pro každou skupinu řídicích systémů společný komunikační protokol, vybavit tento systém komunikačním rozhraním (dodávka a parametrizace komunikační karty PLC) a připravit data pro přenos (software pro PLC). Tato na první pohled jednoduchá specifikace však, podobně jako v jiných úlohách tohoto typu, s sebou nese dodatečný, ale přitom velmi zásadní obchodní aspekt. Většina výrobních zařízení je buď v záruční lhůtě, nebo dodavatel a provozovatel po vypršení záruční lhůty uzavřou servisní smlouvu, která vylučuje zásahy třetích stran. Znamená to, že není možné bez souhlasu dodavatele nebo subjektu zajišťujícího servis do takového zařízení zasahovat a dělat potřebné úpravy. V praxi však je získání takového souhlasu téměř nemožné. Součástí integrační úlohy tedy nebyla pouze realizace řešení, ale úlohou bylo přesně určit řešení, s přibližně patnácti dodavateli vyjednat technické a obchodní podmínky realizace, otestovat provedenou implementaci, řešení převzít a následně garantovat jeho funkčnost a rozšiřitelnost.

Integrace informačních systémů

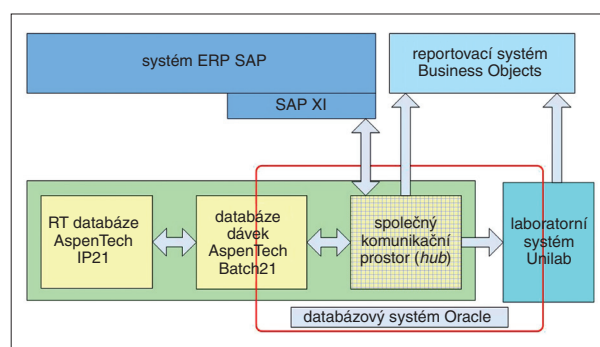
Integrace informačních systémů představovala úlohu, v níž bylo také třeba data z různých systémů propojit s jádrem systému PMIS, tedy s real-time databází IP21 a databází Oracle s nadstavbou Batch21. Na rozdíl od integrace řídicích systémů, kdy se data jakoby „paprskovitě“ sbíhají do serveru IP21 a vzájemné vazby PLC jsou řešeny jinými metodami (lokální I/O vazby nebo komunikační sběrnice), byla zde použita metoda společného komunikačního prostoru (tzv. *hub*). Tento společný komunikační prostor byl navržen po zkušenostech z první instalace systému v letech 2003 až 2004, kdy byly vazby mezi systémy řešeny vzájemnou bilaterální

komunikací. Ukázalo se ale, že v této variantě řešení se objevovaly problémy především při modifikacích přenášených dat. Jádrem společného komunikačního prostoru jsou tabulky a procedury aplikované v databázovém systému Oracle. Společný komunikační prostor je rozčleněn do několika logických celků, které byly zvoleny podle typu informačního systému, který s daty pracuje (obr. 3). Z hlediska směru toku dat jde o dvě jednosměrná rozhraní a jedno rozhraní obousměrné.

Ke komunikaci s laboratorním (LIMS) systémem Unilab je určeno jednodušší jednosměrné rozhraní. Toto rozhraní přenáší data získaná z procesní (provozní) úrovně jednotlivých dávek a ukládá je v systému Unilab. Takto získaná data jsou následně přifázena

kázky (výrobní parametry). Po ukončení výroby dané zakázky jsou údaje o celé zakázce opět s použitím společného komunikačního prostoru přeneseny zpět do prostředí SAP.

Nejjednodušší částí společného komunikačního prostoru je rozhraní k reportovacímu systému Business Objects, který je důležitou součástí PMIS. Úkolem Business Objects je přistupovat k datům uloženým v různých informačních systémech a vytvářet z nich uživateli výrobní hlášení, tzv. reporty, různého zaměření a složitosti. V rámci projektu bylo postupně vytvořeno na třicet kmenových reportů a přibližně padesát ostatních reportů. Tvorba všech reportů představovala významnou část projektu a z principu věci by byla bez intenzivní spolupráce s koncovými uživateli skupiny SABMiller nerealizovatelná.



Obr. 3. Společný komunikační prostor a jeho vazby

k jednotlivým výrobním dávkám. Uvedeným postupem jsou v systému Unilab k jednotlivým vyrobeným dávkám uloženy nejen laboratorní naměřené hodnoty, ale i provozní naměřené hodnoty přímo z výroby.

Podstatně složitější je obousměrná komunikace se systémem SAP. Systém SAP využívá své komunikační rozhraní SAP XI, které je navázáno na společný komunikační prostor. Pomocí tohoto rozhraní jsou ze systému SAP přenášeny údaje specifikující každou zakázku vzniklou v systému SAP jako výrobní objednávku. Zmíněná data se prostřednictvím společného komunikačního prostoru dostávají až do jádra systému PMIS. Zde jsou k těmto údajům o zakázce přiřazeny hodnoty klíčových veličin popisující proces výroby této za-

Shrnutí

Projekt PMIS pro Plzeňský Prazdroj byl typickým integračním projektem, v němž s centrální částí systému PMIS, tvořené RT databází IP21 a databází stavů Oracle s aplikací Batch21, byly integrovány jak systémy poskytující data přímo z výroby (PLC, DCS), tak i informační systémy (Unilab, SAP).

Přínosem realizace projektu bylo zvýšení efektivity jak pracovní síly, tak výrobních zařízení. Manuální náročnost tvorby výrobních hlášení mnohonásobně klesla a díky PMIS bylo možné snížit počet zaměstnanců. Efektivnější využití strojního vybavení vedlo ke zvýšení výrobní kapacity. Zejména však aktuální informace poskytují základnu pro měření a vyhodnocování potenciálu dalších zlepšení a úspor. To umožňuje všem pivovarům společnosti Plzeňský Prazdroj být na předních pozicích mezi výrobními podniky skupiny SABMiller, umístěnými v 75 zemích světa, jako závodům splňujícím přísná kritéria systému *World Class Manufacturing*.

(Sidat)