

AVEVA

Distributor

 Pantek

# AVEVA Batch Management

## Flexibilní řízení dávkových výrobních procesů

Softwarový systém pro flexibilní řízení a správu dávkových procesů od jednocestného až po síťové uspořádání ve všech dávkově orientovaných výrobních odvětvích.

Je založený na modelu dle ISA-88, který dále rozšiřuje o propojení a přepravní třídy pro zvýšení flexibility. Jeho jedinečné jádro automaticky eliminuje potenciální konflikty při sdílení výrobních zařízení a přepravních cest v multi-stream a multi-product výrobních procesech a využívá modulární fázovou logiku nezávislou na řídicím systému.



## Základní charakteristika

Softwarový systém AVEVA Batch Management (dále jen Batch Management), dříve známý pod značkou Wonderware InBatch, je určen pro flexibilní řízení a správu komplexních dávkových výrobních procesů, typických zejména v potravinářských, chemických a farmaceutických výrobních odvětvích, bez ohledu na použitý řídicí systém.

Jedinečné výkonné jádro Batch Managementu zajišťuje přidělování výrobních zařízení a eliminuje potenciální konflikty souběžně vykonávaných dávek ve složitých výrobních technologiích se síťovým uspořádáním a sdílením výrobních jednotek a přepravních cest. To umožňuje maximalizovat využití výrobních prostředků, a tím celkovou výrobní efektivitu.

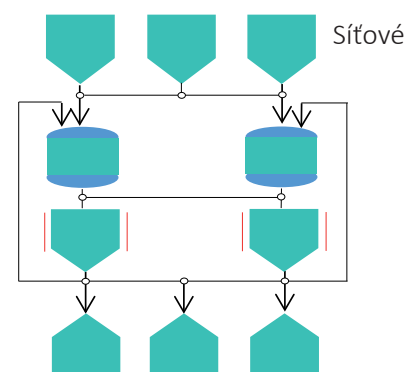
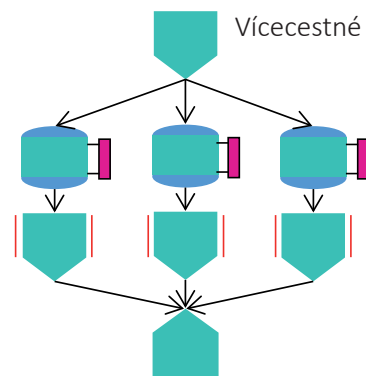
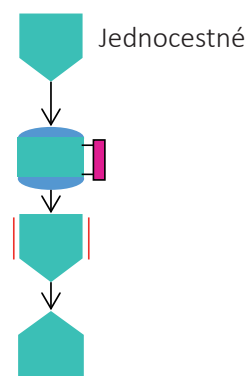
Konfigurace systému je založena na modelu výrobního procesu dle ISA-88, což umožňuje uživateli definovat receptury nezávislé na konkrétních výrobních zařízeních, výrobní cestě a velikosti dávky, jako tzv. Master Recipe.

Batch Management komplexně řeší definování a vykonávání dávek s podrobným elektronickým záznamem jejich skutečné výrobní historie včetně spotřebovaných materiálů, použitých výrobních zařízení, využití přepravních cest pro přesun materiálů mezi výrobními jednotkami, akcí obsluhy a dalších událostí ve výrobě. Zaznamenané informace jsou k dispozici pro analýzu výroby a generování výrobních reportů pro dokladování rodokmenu finálních produktů, jež jsou oprávněným uživatelům z různých úrovní řízení podniku dostupné v prostředí Intranet/Internet v jejich běžném internetovém prohlížeči.

## Historizace výrobních údajů

Všechny výrobní parametry a události jsou historizovány do otevřené databáze.

Batch Management rovněž vyhovuje požadavkům nařízení FDA 21 CFR Part 11 a cGMP Annex 11.



*Podpora všech typů uspořádání výrobních zařízení*



## Hlavní funkčnosti a přínosy

- + Zvýšení kvality a stejnorodosti výroby díky důslednému uplatňování předepsaných procedur a vykonávání sekvencí operací dávkového procesu se správnými parametry a ve správném pořadí
- + Snížení výrobních nákladů díky vestavěné správě materiálů a přesným záznamům o jejich umístění (může se měnit), spotřebě a přesunech
- + Rychlá reakce na požadavky trhu využitím receptur definovaných nezávisle na konkrétních výrobních zařízeních (Master Recipe) na základě modelu výrobní technologie místo (pře)programování řídicího systému
- + Zvýšení produktivity a maximální využití výrobních zařízení při souběžné výrobě
- + Snížení nákladů na získání a udržení souladu se zákonnými a regulačními požadavky na dokladování skutečné výrobní historie a nařízenými typy FDA 21 CFR Part 11 a cGMP Annex 11
- + Rychlejší vývoj a nižší náklady na inženýrskou práci díky komplexnímu procesnímu modelu dle ISA-88
- + Nad rámec ISA-88 možnost definovat propojení pro transfer materiálu mezi výrobními jednotkami, přepravní třídy a segmenty
- + Opakovatelně použitelné bloky fázové logiky s jednotně definovaným rozhraním pro zásadní redukci nároků na programování řídicího systému
- + Tvorb a ověřování receptur pro dceřiné výrobní závody v případě velkých společností
- + Možnost nasazení ve výrobních procesech s různým stupněm automatizace – od převládajících manuálních operací, přes polo-automatizované až po plně automatizované provozy
- + Nezávislé a transparentní řešení použitelné s řídicími systémy (PLC, DCS) od různých dodavatelů
- + Integrace systému Batch Management s dalšími softwarovými produkty značky AVEVA umožňuje vhodně kombinovat dávkově orientované informace s technologickými údaji kategorie HMI/SCADA, doplnit standardní fázovou logiku v PLC o speciální fáze na úrovni PC, spolupracovat s dalšími systémy od třetích stran, propojit výrobní a ekonomickou úroveň podniku apod.

### Strong Benefits From Using Wonderware InBatch Software

What benefits did you get from using Wonderware InBatch software?



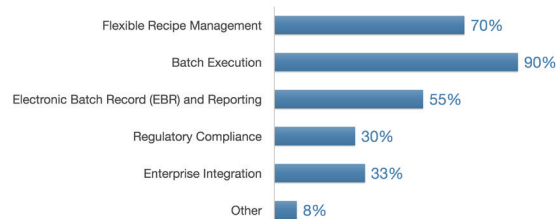
Source: TechValidate survey of 36 users of Wonderware InBatch

Validated Published: Apr. 13, 2015 TVID: 100-CE4-893



### Wonderware InBatch Enables Batch Execution, Flexible Recipe Management & Reporting

What are the most important Batch process and production requirements you address by using Wonderware InBatch?



Source: TechValidate survey of 40 users of Wonderware InBatch

Validated Published: Mar. 9, 2015 TVID: 498-56E-6D4



*Hlavní přínosy při použití Batch Management (zdroj TechValidate, [www.techvalidate.com](http://www.techvalidate.com))*

*Nejdůležitější požadavky řešené systémem Batch Management (zdroj TechValidate, [www.techvalidate.com](http://www.techvalidate.com))*

# Důsledné vykonávání dávkových procesů

Úspěšná výroba je v dávkově orientovaných výrobních technologiích založena na spolehlivém a důsledném vykonávání receptur.

Receptury jsou v systému Batch Management definovány v návaznosti na procesní model, který definuje výrobní zařízení a propojení, jejich fyzikální vlastnosti a výrobní schopnosti, řídicí rozhraní a další parametry. Poté, co je procesní model definován, se receptury velmi snadno vytvářejí, zařazují do výroby a vykonávají.

Ústřední součástí každé systémové architektury Batch Management je Batch Server, který ve spolupráci s integrovanou evidencí materiálů odpovídá za všechny aspekty řízení dávky od spouštění do výroby, přes interpretaci receptury, přidělování a uvolňování výrobních zařízení až po záznam skutečné výrobní historie, spotřeby materiálů aj. Batch Server rovněž zajišťuje spolupráci s klientskými stanicemi.

Batch Management software usnadňuje výrobním pracovníkům:

- + Vytvářet a spravovat receptury a na jejich základě plánovat, spouštět a vykonávat dávky
- + Definovat a dodržovat standardizované výrobní postupy pro zajištění konzistentní kvality všech vyrobených dávek
- + Dokladovat dodržení plánovaných parametrů všech výrobních kroků pro každou dávku

# Flexibilita a přizpůsobivost

Batch Management software poskytuje prostředí, které dovoluje výrobcům rychle reagovat na potřebu nových/inovovaných výrobků nebo na změny zákaznických objednávek.

Každá receptura může mít jiný výrobní postup (proceduru) i jiné složení ingrediencí (formuli). Receptury mohou být flexibilně naplánovány pro výrobu na libovolné výrobní cestě, která splní jejich požadavky na výrobní zařízení.

Možnost definovat recepturu jako nezávislou na konkrétním výrobním zařízení (tzv. Master Recipe) nebo měnit výrobní složení (vždy evidováno) při vykonávání dávky umožňuje výrobcům potřebnou přizpůsobivost, nutnou v dnešním konkurenčním prostředí.

K vytvoření nové receptury, byť s jiným výrobním postupem (procedurou), není třeba měnit kód v řídicím systému. Receptura se pohodlně sestavuje v grafickém prostředí.

# Rychlý vývoj a nižší náklady na inženýrskou práci

## Grafické prostředí pro tvorbu receptur

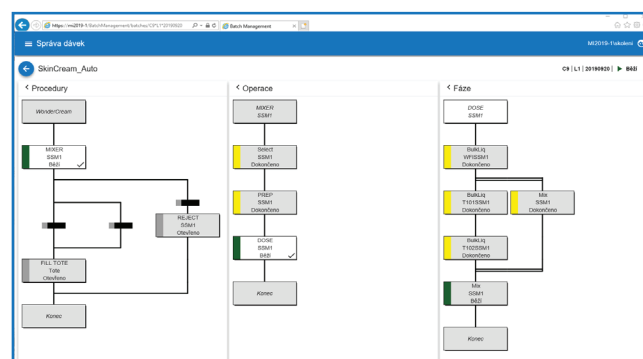
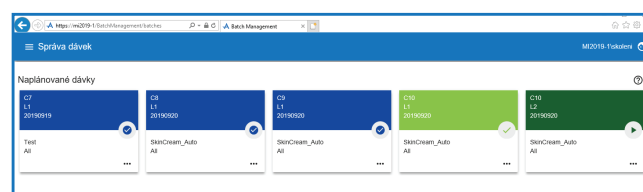
Modul pro správu receptur, Batch Recipe Editor, je v souladu s IEC 61131-3 vybaven grafickým uživatelským prostředím s intuitivní navigací, rozděleným do tří sekcí pro definici jednotkových procedur, operací a fází, a to vše bez nutnosti programování. Receptury jsou v něm snadno sestavovány a spravovány přímo výrobními pracovníky, čímž se šetří nákladné programátorské kapacity.

Při sestavování výrobního postupu (procedury) mohou být jednotlivé funkčnosti výrobní technologie zařazovány v libovolném pořadí, a to i opakovaně, dle potřeby. V rámci receptury lze pro daný výrobní postup nadefinovat více variant složení vstupních ingrediencí (formulí), je-li to žádoucí.

- + Grafické prostředí pro definici výrobní posloupnosti receptury s podporou „Sequential Function Chart“ (SFC)
- + Sestavené jednotkové procedury a operace lze uložit do knihovny pro pozdější opětovné použití
- + Připravené receptury mohou být exportovány/importovány v souborovém formátu založeném na specifikaci BatchML nebo tištěny pro dokumentaci

## Grafické rozhraní operátora

Pro tvorbu grafických obrazovek klientských vizualizačních aplikací nabízí Batch Management knihovnu objektů specializovaných na poskytování informací v reálném čase o průběhu dávkového procesu a umožňujících jeho řízení. Tyto údaje lze



*Dashbord - rozhraní příležitostného uživatele (pouze pro čtení)*

The screenshot displays a complex operator interface for recipe management. It includes several key sections:

- Top Left:** Input fields for Campaign (C8), Lot (L1), Batch (20190920), and Quantity (3000). Buttons for download, upload, and filter are present.
- Top Center:** Recipe selection (SkinCream\_Auto) and Production Path (All).
- Top Right:** 'Přidat dávku' (Add batch) button and status indicators for 'Inicializovat dávku' and 'Inicializovat vše'.
- Middle Left:** A table listing active batches:
 

Kampaň	Lot	Dávka	Receptura	Velikost	Cesta	Status	Akce
C7	L1	20190919	Test	2500	All	Dokončeno	
C8	L1	20190920	SkinCream_Auto	3000	All	Běží	
- Middle Right:** A process flow table:
 

Zařízení	Procedura	Operace	Fáze	Status	Akce
T101SSM1	MIXER	DOSE	BulkLiq	Běží	
SSM1	MIXER	DOSE	Mix	Běží	
- Bottom Left:** 'Zprávy dávky' (Batch messages) section with a diagram icon.
- Bottom Center:** A table listing all batches:
 

Kampaň	Lot	Dávka	Receptura	Velikost	Cesta	Status	Akce
C7	L1	20190919	Test	2500	All	Dokončeno	
C8	L1	20190920	SkinCream_Auto	3000	All	Běží	
- Bottom Right:** Parameter table for the mixer:
 

Parametr	Typ	Položka	Hodnota	Inž. jedn.	Změnit
Weight	Vstup	Kód	00-06366544-01		
Weight	Vstup	Název	White Pet		
Weight	Vstup	Inž. jedn.	kg		Lze
Weight	Vstup	Žádání	2040,0000		
Weight	Vstup	Skutečná	476,00001		

### Příklad grafického rozhraní operátora

dále doplnit o procesní data charakteru SCADA/HMI ve formě objektově orientovaných grafických ArchestrA symbolů, o přehledy alarmových stavů, reálné nebo historické trendy technologických veličin, a vytvořit tak pro operátory komplexní uživatelské rozhraní k interakci s řízeným procesem.

## Simulace vykonávání nových receptur

Připravené receptury mohou být odzkoušeny v simulačním režimu Batch Server bez nutnosti napojení na řídicí systém (PLC, DCS apod.) a jeho programování.

- + Rychlé odladění receptury – např. ověření výrobní posloupnosti, přepočtů množství ingrediencí relativně k velikosti dávky, dotazů na operátory apod.
- + Ověření, zda má konkrétní výrobní závod k dispozici potřebná výrobní zařízení a zpracovatelské možnosti pro vykonání dané receptury
- + Usnadnění činnosti pro pracovníky centrálního výzkumu a vývoje, kteří mohou simulovat vykonávání nově vytvořených receptur oproti procesním modelům vzdálených výrobních závodů
- + Simulační schopnost systému Batch Management lze také s výhodou využít pro zaškolení nových výrobních operátorů

## Zásadní zpřehlednění, zjednodušení a zmenšení řídicího programu

Batch Management dramaticky snižuje náklady na počáteční implementaci a následující správu řídicího kódu v PLC o 40 až 60 %. Řídicí program je redukován na individuální modulární bloky fázové logiky s jednotně definovaným rozhraním. Tyto vysoce

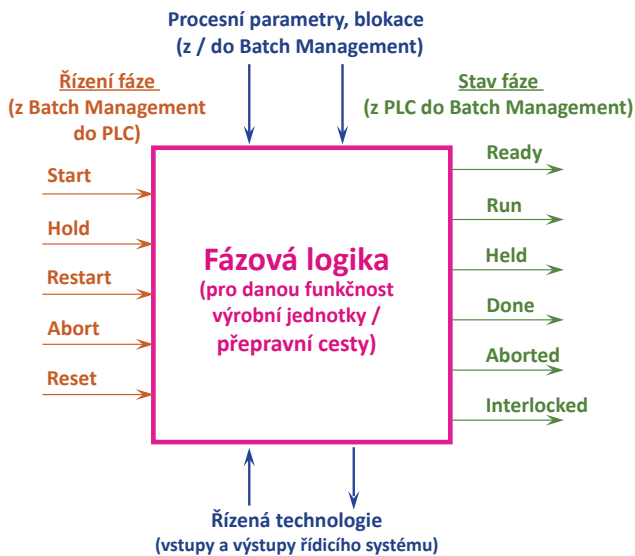
transparentní „kusy“ kódu řídí vykonávání konkrétních funkcí – fází, jako např. ovládání akčních členů, zahřívání / chlazení výrobních zařízení, míchání apod.

Co naopak program řídicího systému nemusí řešit, je přidělování zařízení a vyhodnocování konfliktů mezi současně vykonávanými dávkami zejména při přesunu materiálů, a nebo požadavcích na sdílená výrobní zařízení. Vyhodnocování a ošetřování těchto potenciálních kolizních situací programem řídicího systému je velice nákladné při vývoji, odladování i správě, ale zejména při provádění změn.

V případě systému Batch Management tuto funkci zajišťuje jeho výkonné jádro na základě modelu technologie, čímž uživateli umožňuje výrazně zrychlit a zlevnit tvorbu nových receptur / úpravy stávajících nebo rozšiřovat výrobní technologii.

Modularita fázové logiky umožňuje vytvářet knihovny standardních funkcí řídicí logiky, které mohou být opakovaně používány v rámci celého podniku, či koncernu.

- + Sekvence operací a fází jsou definovány přímo v Batch Management receptuře na úrovni PC, bez nutnosti přepisovat řídicí kód v PLC
- + Variabilitu výrobních sekvencí a výrobních cest není nutné složitě programovat v řídicím programu
- + Efektivita a menší rozsah potřebného řídicího programu významně snižují náklady na paměť a výkon řídicího systému
- + Jednodušší programování řídicího systému zásadně zrychluje implementaci celého řešení
- + Transparentnost modulární fázové logiky hraje zásadní roli také ve zjednodušení procesu získávání certifikací (např. FDA) a jejich obnově při změnách výroby



Řídicí a stavové signály modulární fázové logiky

## Správa informací o dávce

### Záznam výrobní historie

Batch Management automaticky sbírá a zaznamenává všechny události spojené s řízením a vykonáváním dávek do databáze Microsoft SQL Server.

Uloženy jsou všechny události během výroby dávky, použitá výrobní zařízení (alokace i uvolnění, změny stavu) a propojení, spotřebované / vyprodukované suroviny, zásahy operátorů, jejich komentáře a udržuje se i podrobný záznam o všech událostech v zabezpečovacím systému.

### Reporty

Pro dokladování rodokmenu finálních produktů, generování reportů, provádění analýz apod. lze použít připravenou sadu reportů na bázi Microsoft Reporting Services, přizpůsobit je vlastním individuálním potřebám nebo vytvořit nové pohledy a reporty dle potřeby.

- + Všichni zainteresovaní pracovníci na různých úrovních řízení podniku mohou snadno a bezpečně přistupovat k potřebným informacím
- + Automatický elektronický záznam skutečného průběhu výrobního procesu prováděný v souladu s požadavky a nařízeními typu FDA 21 CFR Part 11 a zabezpečený elektronický přístup k datům umožňují uživatelům přejít od papírové evidence k plně elektronickému zpracování informací
- + Elektronický záznam dat v kombinaci s možností automatického generování reportů po dokončení dávky zásadně zrychlují přístup k informacím

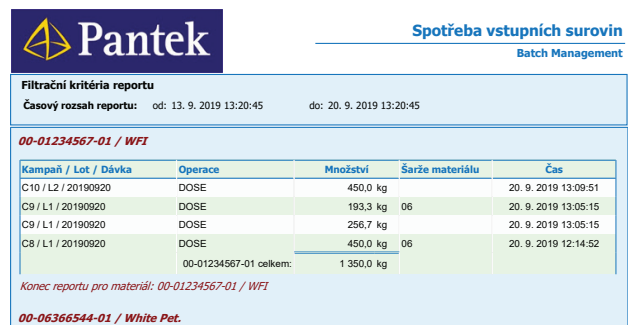
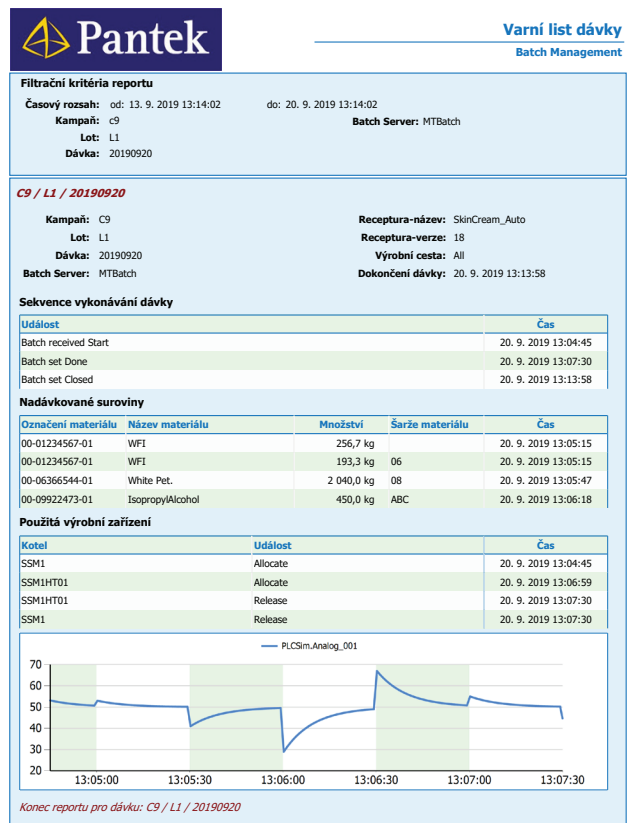
## Flexibilní architektura

### Škálovatelnost

Batch Management poskytuje škálovatelnou architekturu umožňující sestavit řešení na míru pro každého uživatele.

Je možné začít jednoduchou pilotní aplikací na jednom počítači a poté ji rozšiřovat až na rozsáhlé distribuované nasazení na mnoha síťových uzlech podle požadavků zákazníka. Systémovou architekturu lze doplňovat o nové výrobní linky, další operátorské stanice, redundantní Batch Server pro zajištění vysoké dostupnosti, či vzdálený vývoj a konfiguraci.

Pro přístup vzdálených nebo mobilních uživatelů lze s výhodou využít zařízení s HTML5 kompatibilními prohlížeči, jako např. tablety či chytré telefony nebo jiná tenká koncová zařízení.



Příklady reportních výstupů dávkové výroby

## Vysoká dostupnost

Pro kritické aplikace, kde nelze tolerovat výpadek serveru, lze využít redundantní Batch Server, který zrcadlí aktuální stav primárního Batch Serveru a v případě jeho výpadku jej zastoupí. Redundantní pár Batch Serverů v kombinaci s distribuovanými klientskými AVEVA aplikacemi na bázi InTouch HMI nebo System Platform nabízejí efektivní a přitom robustní řešení pro aplikace, u kterých je vyžadována vysoká dostupnost.

## Komunikace (řídící systémy, IIoT)

Batch Management může komunikovat přímo s řídicími systémy ve výrobě s využitím AVEVA Komunikačních driverů (dříve OI Serverů), které pokrývají širokou škálu dodavatelů těchto systémů, např. Siemens, Schneider Electric, Rockwell, Mitsubishi, Beckhoff, Omron nebo může komunikovat přes otevřená rozhraní OPC DA / UA prostřednictvím OPC Serverů třetích stran.

Vedle těchto, v průmyslové automatizaci zavedených komunikací, lze získávat data také protokoly spadajícími do kategorie Industrial Internet of Things (IIoT), např. MQTT, LoRaWan nebo Sigfox, a začlenit tak řešení s Batch Management do celkové koncepce Průmysl 4.0.

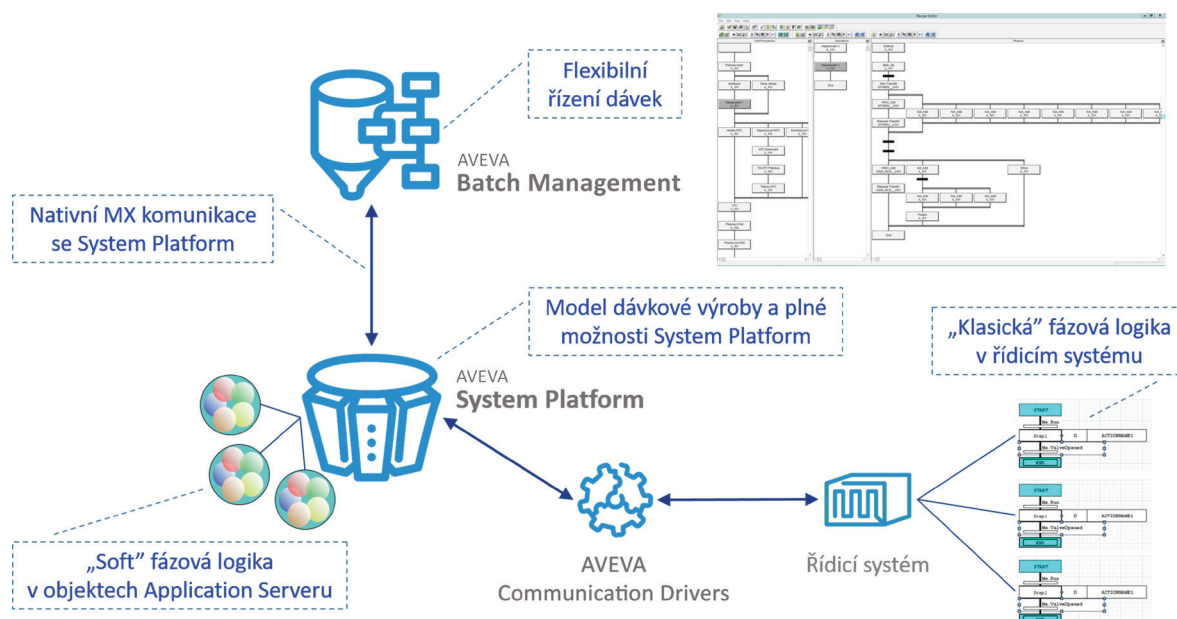
Díky velice těsné integraci s AVEVA System Platform lze s fázovou logikou komunikovat rovněž pomocí „Message Exchange“, nativního real-time komunikačního protokolu AVEVA Application Serveru (dále jen Application Serveru).

## Další možnosti integrace s AVEVA System Platform

Jak vyplývá z jejího názvu, představuje AVEVA System Platform (dále jen System Platform) základní softwarovou platformu, již lze rozšiřovat dle potřeb a požadavků konkrétního řešení. Těsná integrace Batch Management se System Platform umožňuje vývojářům i uživatelům profitovat z objektové technologie Archestra, grafických a komunikačních možností i otevřenosti prostředí založeného na technologii .Net.

Hlavní přínosy integrace jsou:

- + Možnost využít sílu System Platform, konkrétně Application Serveru, k vytvoření „soft“ fázové logiky pro zajištění speciálních funkcí, např. pro kalkulované proměnné, speciální interakci s uživatelem aj.
- + Opakovatelné využití vyvinutých objektů umožňující vytvářet funkční i grafické podnikové standardy, významně šetřit čas vývojových pracovníků a zrychlit adaptaci nových uživatelů
- + Otevřenost .Net prostředí Application Serveru pro interakci s podnikovými informačními systémy (ERP, LIMS, EAM) a Batch Recipe Editorem a Material Editorem pro dynamickou práci s výrobními materiály a Master Recepturami
- + Možnost definovat hierarchii modelu projektu v souladu s organizační strukturou výrobního závodu
- + Neomezený počet objektů a atributů v modelu s možností respektovat jmenovou konvenci Batch Management (strukturované názvosloví Jednotka-Operace-Fáze)
- + Svobodné uspořádání topologie systému umožňující rozložení zátěže



*Možnosti Batch Management lze dále rozšířit těsnou integrací s AVEVA System Platform*

## Soulad s validačními požadavky

Batch Management disponuje komplexními funkcemi, které usnadňují jeho nasazení v aplikacích vyžadujících soulad s požadavky směrnice americké organizace Food and Drug Administration (FDA) 21 CFR Part 11 týkající se elektronických záznamů a podpisů. Nasazení systému Batch Management tak umožňuje, aby řešení jako celek mohlo být schváleno (validováno) dle požadavků směrnice.

Systém Batch Management umožňuje napsat řídicí program pro PLC v podobě modulární fázové logiky určené pro vykonávání specifických dílčích úloh a funkcí (fází), na rozdíl od typických pevných monolitických sekvencí operací. Díky tomu může Batch Management sám povelovat a řídit posloupnost operací a fází podle požadavků vykonávaných receptur.

Při zavedení nové receptury do výroby tak lze odsouhlasit (validovat) pouze danou novou recepturu, nikoli kód v řídicím systému. To je umožněno tím, že se program řídicího systému po přidání nové receptury nemění, ani když se jedná o změnu parametrů (formule), ani při jiné posloupnosti výroby (procedura). Čas potřebný pro odsouhlasení nové receptury je tedy podstatně kratší oproti času nutnému k opětovnému odsouhlasení kompletního kódu v řídicím systému.

Batch Management rovněž umožňuje vynutit si správnou posloupnost operací, neboť operátor může spustit pouze v danou chvíli aktivní fázi (krok). Je-li třeba, může být zahájení fáze zabezpečeno dvojí identifikací typu „provedl“ (done-by) a „zkontroloval“ (check-by). Úspěšné ověření uživatelů je zaznamenáno do historie dávky a slouží jako elektronický podpis.

Zabezpečení aplikace Batch Management lze pružně přizpůsobit požadavkům řešení využitím vlastní správy účtů v rámci systému Batch Management nebo propojením s Active Directory v MS Windows. V projektech integrujících AVEVA aplikace Batch Management a System Platform lze navíc využít centrálně definované zabezpečení Application Serveru.

## Prvotřídní celosvětová i lokální podpora v ČR a SR

Podpora AVEVA Customer First zajišťuje průběžné udržování AVEVA softwaru v aktuálních verzích (upgrade); on-line přístup ke znalostní databázi a dokumentům technické podpory, elektronických školením aj.

Firma Pantek (CS) s.r.o. zajišťuje dlouhodobě lokální podporu pro své zákazníky na území ČR a SR svými pravidelně certifikovanými technickými specialisty s mnohaletými znalostmi, zkušenostmi a recertifikacemi. Podrobné informace o možnostech a přínosech podpory pro koncové uživatele jsou k dispozici na [www.pantek.cz](http://www.pantek.cz).



AVEVA Distributor

