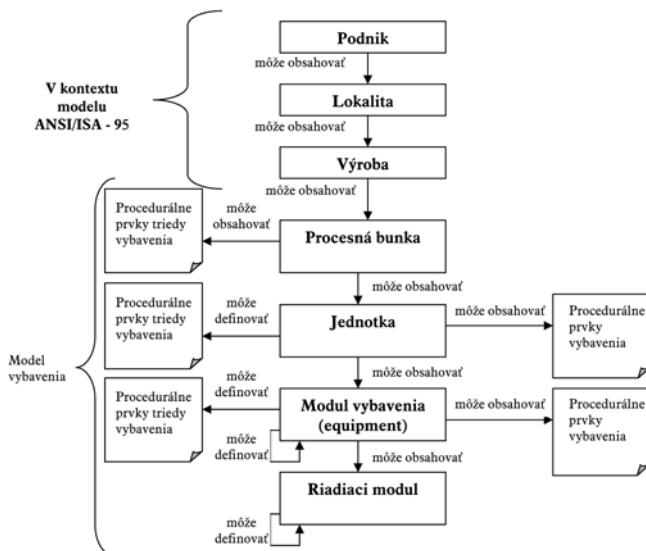


Jazyky UML a BatchML pre projekty riadenia vsádzkových výrob a odporúčanie ANSI/ISA/IEC (2)

2.2 Modely vybavenia (zariadenie – equipment) a ich objektové vlastnosti

Hierarchia vybavenia. Model hierarchie vybavenia podľa odporúčaní ANSI/ISA-88.00.01 je uvedený na obr. 2. Vybavenie môže byť definované pomocou metód dedičnosti implementovaných v jazyku C++ alebo pomocou mechanizmu dedičnosti implementované v jazyku Java.

Napr. procesná bunka (časť výrobného procesu) ReactorCell4 môže obsahovať triedu jednotiek (unit class) nazvanú ReactorType



Obr.2 Schéma hierarchie modelu vybavenia

(ClassEquipmentID). ReactorUnit15 môže byť definovaný ako člen triedy jednotiek ReactorType. Ak ReactorType triedy jednotiek definuje vlastnosti (Property) ako Maximum teplôt, potom ReactorUnit15 zahŕňa vlastnú definíciu. Ak definícia ReactorType definuje niekoľko fáz (phases) (EquipmentProceduralElementClass) ako Napúšťanie (ADD), Vykurovanie a Vypúšťanie, potom ReactorUnit15 tiež obsahuje definície týchto fáz, pozri tiež obr. 3. Následne je uvedený príklad časti textu jazyka BatchML typu XML Schéma pre prípad opísaný na obr. 3.

```
<EquipmentElement>
  <ID>Reactor Cell 4</ID>
  <EquipmentElementType>Instance<
    /EquipmentElementType>
  <EquipmentElementLevel>ProcessCell<
    /EquipmentElementLevel>
  <ClassInstanceAssociation>
    <ClassEquipmentID>ReactorType<
      ClassEquipmentID>
    <MemberEquipmentID>ReactorUnit15<
      MemberEquipmentID>
  </ClassInstanceAssociation>
  <ClassInstanceAssociation>
    <ClassEquipmentID>ReactorType<
      ClassEquipmentID>
    <MemberEquipmentID>ReactorUnit16<
      MemberEquipmentID>
  ...
  <ID>ReactorType</ID>
  <EquipmentElementType>Class</
    EquipmentElementType>
```

```

<EquipmentElementLevel>Unit<
  /EquipmentElementLevel>
<EquipmentProceduralElementClass>
  <ID>ADD</ID>
  ...
</EquipmentProceduralElementClass>
...
</EquipmentElement>
<EquipmentElement>
  <ID>ReactorUnit15</ID>
  <EquipmentElementType>Instance<
    /EquipmentElementType>
  <EquipmentElementLevel>Unit<
    /EquipmentElementLevel>
</EquipmentElement>
<EquipmentElement>
  <ID>ReactorUnit16</ID>
  ...

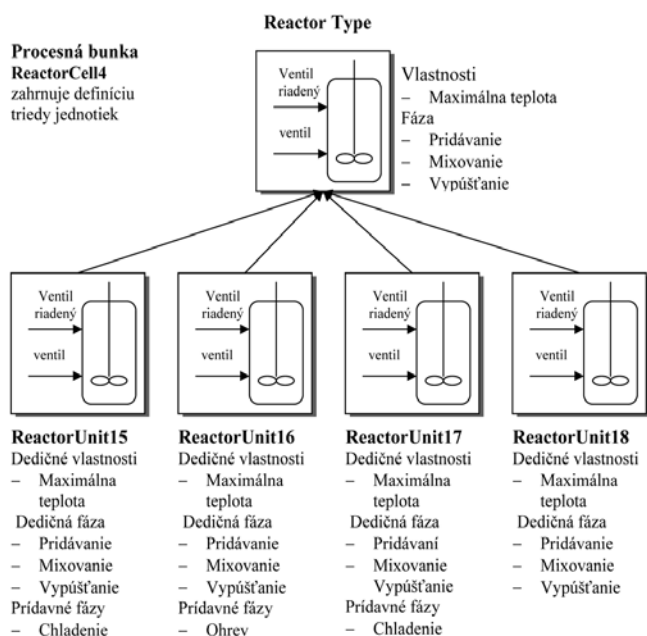
```

3. Zhodnotenie objektových prístupov ako nástroja riadenia procesnej vsádzkovej výroby a výmena informácií s podnikovými systémami

Zhodnotíme v stručnosti objektové prístupy definované v štandarde ISA S88 a odporúčaných organizáciou WBF (World Batch Forum) (viď: <http://www.wbf.org>) pre pružnú procesnú vsádzkovú výrobu a na výmenu informácií so systémami typu MES, ERP a SCM (Supply Chain Management) pomocou súvisiacich odporúčaní ANSI/ISA S95 [3], [6].

Americký štandard ISA S88.01 [1] pre systémy vsádzkového riadenia a jeho európsky ekvivalent IEC 61512-01 [7] a štandard ISA S 88.02 [1] sa stali najpoužívanejšími štandardmi pre výrobné riadiace systémy v USA a Európe. Štandard bol použitý pre typický priemysel vsádzkovej výroby, ako sú špeciálne chemikálie, farmaceutický priemysel, potravinárstvo a tam, kde fyzikálne a chemické procesy vyžadujú spracovanie materiálu vo várkach. Štandard bol rovnako účinne využitý v pružných výrobných jednotkách, kde chcú spoločnosti využívať tie isté výrobné zariadenia na výrobu množstva druhov rôznych výrobkov.

Na výročných zhromaždeniach organizácie WBF spoločnosti zistili, že sa môžu obmedziť investované predošlé projekčné náklady



Obr.3 Dedičné vlastnosti procesnej bunky (časti výrobného procesu) ReactorCell4

a čas až na 30 % aplikácií modulárnej automatizácie vsádzkovej výroby a že boli schopní zvýšiť výkonnosť svojich závodov o 10 %.

Takéto dramatické výhody znamenali, že ISA S88.01 a IEC 61512-01 boli agresívne zavedené vedeniami výrobných spoločností. Dramatické zlepšenia sa dostavila v širokom rozsahu výrobných závodov a firiem, ako je spracovanie mlieka, farmaceutická výroba, spotrebný tovar a špeciálne chemikálie.

Pomocou súvisiaceho odporúčania ANSI/ISA S95 môžeme generovať „výrobné požiadavky“ z podnikovej úrovne na úroveň výrobného sféry, kde sa produkty vyrábajú. Výrobná reakcia v rámci štandardu S95 je dátový tok z úrovne výrobného procesu späť do podnikovej úrovne.

Jazyk B2MML (Business To Manufacturing Markup Language) [6] (jazyk typu XML Schéma) poskytuje kompletnú implementáciu štandardu ANSI/ISA – S95.00.02 – 2001 [3] a umožňuje dodávateľom a používateľom rýchlejšiu cestu štandardizácie výrobných procedúr a možnosť výmeny dát zo systémov typu ERP, MES a SCM.

Táto publikácia bola vypracovaná s podporou programu č. MSM 223400007 MŠMT ČR.

Literatúra

- [1] ANSI/ISA-88.01-1995, Batch Control, Part 1: Models and Terminology, ISA S88.02 – Data Model. ISA – The Instrumentation, Systems and Automation Society, USA 1995, ISBN 1-55617-562-0.
- [2] ANSI/ISA-88.00.02-2001, Batch Control, Part 2: Data Structures and Guidelines for Languages. ISA – The Instrumentation, Systems and Automation Society, USA 2001, ISBN 1-55617-745-3.
- [3] ANSI/ISA-95.00.02-2001 Enterprise-Control System Integration Part 2: Object Model Attributes. <http://www.isa.org>, (2006).
- [4] Batch Markup Language – BatchML, Ver 1, World Batch Forum, Documentation, April 7, 2002, <http://www.wbf.org> (2006).
- [5] BURIAN, P.: Uplatnění objektového přístupu a jazyka XML v doporučeních ANSI/ISA/IEC pro projekty řízení vsádzkových výrob. CHISA 2003, 50. Konference Chemického a procesního inženýrství, Srní, Šumava, říjen 2003, CD-ROM, ISBN 80-86059-36-7.
- [6] Business To Manufacturing Markup Language – B2MML, Ver. 01 – ANSI/ISA-95.00.02-2001, WBF April 7, 2002, <http://www.wbf.org>, (2006).
- [7] IEC 61512-01-1998 Batch Control – Part 1: Models and Terminology, International Electrotechnical Commission, 1998.
- [8] MLÝNKOVÁ, I.: XML Schema. Katedra softwarového inženýrství MFE, Univerzita Karlova. <http://kocour.ms.mff.cuni.cz/~mlynkova/> (2006).

Ing. Pavel Burian, CSc.

**Vysoká škola chemicko-technologická v Praze
Fakulta chemicko-inženýrská
Ústav počítačové a řídicí techniky
Technická 5, 166 28 Praha 6, ČR
e-mail: burianp@vscht.cz**