



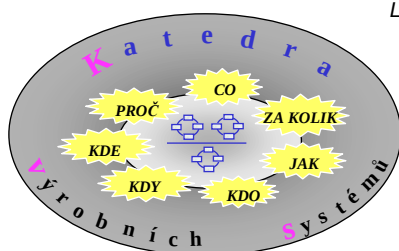
Technická univerzita v Liberci
Katedra výrobních systémů

PROJEKTOVÁNÍ VÝROBNÍCH SYSTÉMŮ

Pracovní texty

1. část

Leden 2008



František Manlig

tel.: 48 535 3357, 3364

e-mail: frantisek.manlig@tul.cz

www.kvs.tul.cz

CIM / CIE / e - business

CIM ***(Computer Integrated Manufacturing)***

CAD + CAE + CAP + CAM + CAA + CAQ + CAT + ERP

Zjednodušeně řečeno se jedná se o integraci všech počítačových a automatizovaných systémů za účelem zefektivnění materiálových a informačních toků.

CIM ***(Computer Integrated Manufacturing)***

CAD + CAE + CAP + CAM + CAA + CAQ + CAT + ERP

Zjednodušeně řečeno se jedná se o integraci všech počítačových a automatizovaných systémů za účelem zefektivnění materiálových a informačních toků.

- CAD - počítačem podporovaný návrh
- CAE - počítačem podporovaný vývoj (inženýrské výpočty, FEM simulace)
- CAP - počítačem podporovaná technologická příprava výroby (technologické postupy, NC programování, normování, ergonomie, projektování výroby)
- CAM - počítačem podporovaná výroba (CNC stroje, PLC - programovatelný automat, DNC - přímé řízení pomocí počítače, PVS - pružný výrobní systém, BDE/MDE - sběr provozních dat, automatizovaný skladový, dopravní a manipulační systém)
- CAA - počítačem podporovaná montáž (PMS - pružný montážní systém)
- CAT - počítačem podporované testování (zkušební provoz)
- CAQ - počítačem podporované zabezpečování jakosti jak předvýrobních, tak i výrobních činností (analýzy poruch, zkušební plány, vyhodnocování naměřených dat, SPC - statistická regulace procesu, zavádění systémů jakosti, apod.)
- ERP - IS pro podporu plánování a řízení výroby (organizační plánování, řízení a kontrola výrobního procesu od naplánování výrobní zakázky, přes vlastní výrobu až po odbyt s přihlédnutím k termínovým a kapacitním možnostem výroby)

**Hlavním cílem této integrace je, aby
informace, materiál i zdroje byly k dispozici**

**na správném místě,
včas a
v potřebné kvalitě.**

**Přitom by měla být realizována zejména
myšlenka „bezpapírové“ komunikace a tím
odbourána redundance dat i problémy s jejich
zadáváním a přenosem.**

Jako přínosy CIM se obecně uvádí:

**zvýšení pružnosti,
zkrácení času vývoje a nákladů s ním spojených,
zlepšení kreativní (tvůrčí) činnosti,
zkrácení průběžných dob výroby,
zvýšení produktivity,
lepší využití strojů,
zlepšení jakosti,
snížení zásob a kapitálu.**

Vývojové etapy

- *CIM jako hlavní řídicí strategie*
- *Etapa zklamání, CIM is out?*
- *Znovuoživení - základní idea CIM je správná*

CIM jako jediná hlavní řídící strategie

CIM jako jediná hlavní řídící strategie

- zhruba do poloviny 80. let,
- převažují technické faktory,
- euforie z rozvoje počítačové techniky,
- vize továrny bez lidí, unmanned factory,
- náhrada lidské činnosti.

CIM jako jediná hlavní řídicí strategie

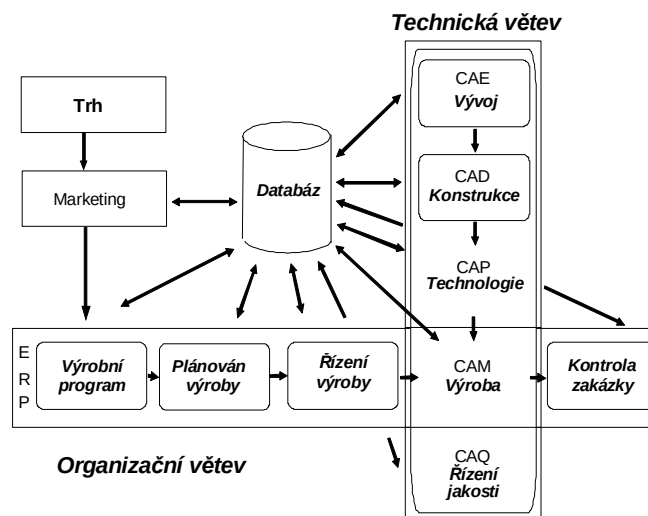
Jednotlivé počítačové, popř. automatizované systémy se objevují již v 50. letech. Jedná se o systémy podporující rozklad kusovníků, které se postupně rozšiřují do prvních MRP systémů. V této době se objevují i koncepte číslicově řízených strojů.

Hlavní rozmach začíná na přelomu 60. a 70. let, kdy se rozvíjejí jak výrobní koncepte (DNC a CNC řízení), tak i první CAD a CAP systémy. Postupně se objevují první integrovaná řešení (PVS a CAD/CAM systémy).

Myšlenka silící integrace přerůstá v 80. letech v koncepci CIM, která je v této fázi silně technicky orientovaná a je založena na automaticky pracující továrně bez lidí (unmanned factory).

Filosofie CIM

(podle [ABE-90])



CIM is out ?

CIM is out ?

Zlom nastal po uveřejnění MIT (Masachusses Institut for Technology) studie, která popisovala přínosy strategie Lean Production:

„Pro konstrukci výrobku je třeba jen 1/2 času a nákladů.

Pro výrobu je potřeba jen 50% lidské a strojní práce s polovičním výskytem chyb.“

Výsledky jsou srovnatelné s výsledky docílenými pomocí CIM techniky, ale v podstatě bez nich, tj. bez značných investičních nákladů.

CIM is out ?

Přes evidentní přínosy filozofie CIM se tak ve stále větší míře začínají diskutovat její slabiny.

Přitom se nejedná pouze o slabiny technického, nýbrž zejména organizačního rázu.

Slabiny „tradičního“ CIM - 1

- **Příliš velké „oči“
(přehnaná důvěra ve schopnosti počítačů).**
- **Podcenění lidského faktoru.**
- **Absence dlouhodobé informační strategie.**

Slabiny „tradičního“ CIM - 2

- „Nesprávné“ používání počítačů (počítače často imitují „papírovou“ činnost).
- Nekompatibilita programového a technického vybavení.
- Počítačové aplikace převážně podporující filozofii 70. a 80. let.

Shrnutí v oblasti IS

- Počítačové aplikace jsou příliš statické a „tvrdé“.
 - Málo odrážejí současné trendy.
 - Chyby při zavádění.

Etapa zklamání, CIM is out ?

- zhruba do začátku 90. let,
- lze považovat za přechodné období, etapu hledání – učení se.

***Je však CIM
skutečně out ?***

Důvody pro využívání CA aplikací a jejich integraci

- globalizace trhu,
- silný důraz na inovaci výrobků i procesů,
- informační otevřenost.

Znovuoživení - základní idea CI.. je správná

Další vývoj je založen zejména na lidském přístupu (skill based factory - podnik založený na znalostech, dovednostech), člověk je kreativní, intuitivní a nejpružnější.

Člověk se svými znalostmi a zkušenostmi se stal hlavním integrujícím prvkem v podniku. Počítačové aplikace eliminují jeho „slabé“ stránky (počítač je rychlejší, „neunaví se“) a podporují „silné“ stránky (tvůrčí činnost, intuitivnost, pružnost při řešení neočekávaných událostí).

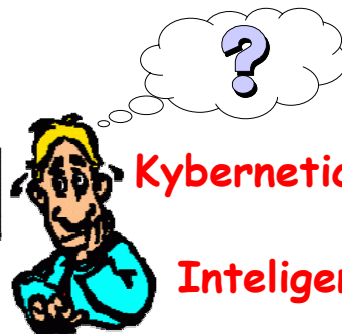
Efekty zavádění počítačů a automatizace se nesmí hledat zejména v úspoře pracovníků, ale především ve zlepšení procesů. CA, CIM, CIE se již nechápe jako „pouhá“ integrace počítačových aplikací, nýbrž jako *nedílná součást celopodnikové filosofie*.

Znovuoživení - základní idea CI.. je správná

- přibližně od začátku 90.let,
- „rozumná“ automatizace,
- skloubení nejmodernější výrobní a počítačové techniky se zkušenostmi a tvořivostí lidí,
- využívání znalostí a schopností lidí
(IS poskytuje data a transformuje je na informace, člověk na znalosti a dovednosti),
- nedílnou součástí rozsáhlé podnikové koncepce
(Lean.. + CI.. + TOC + agilita + ... - > world class).

2.generace CI.. ?

e - business
(EDI)



Kybernetický podnik

Digitální podnik

Inteligentní podnik

Automatizovaný podnik

„CA../CI.. 21. století“ - 1:

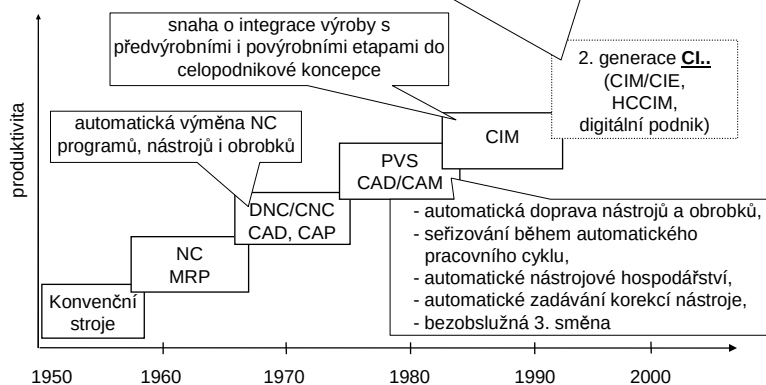
- informační systém pro člověka,
- synergie lidí – techniky – organizace,
- tvorba dynamických, přizpůsobitelných systémů,
- používání nových architektur (otevřených),
- podpora Simultaneous / Concurrent Engineering,
- využívání Rapid technologií,

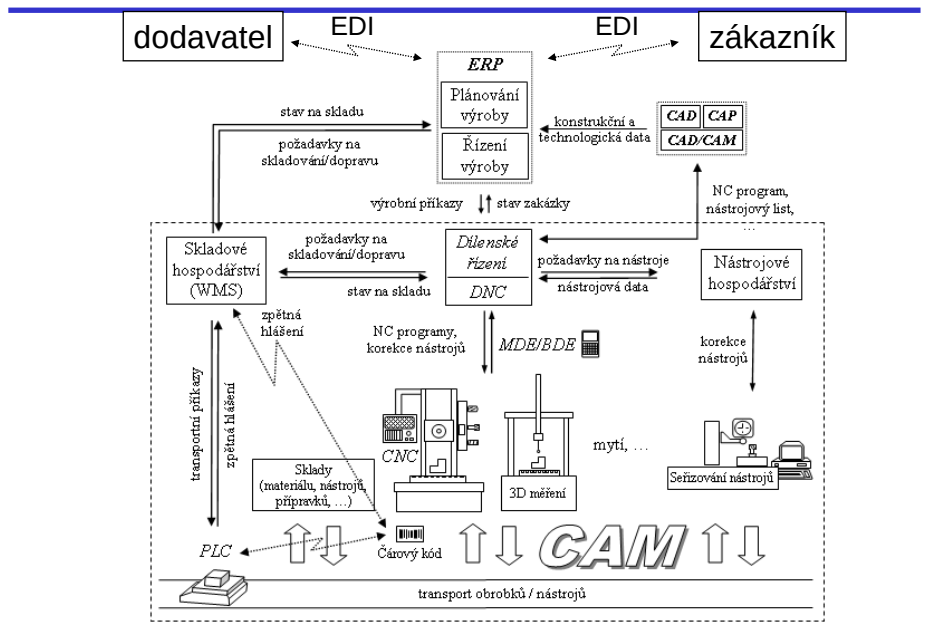
„CA../CI.. 21. století“ - 2:

- decentralizované systémy,
- podpora buněk / segmentů / fraktálů / holónů,
- „rozumná“ automatizace,
- zjednodušovat -> optimalizovat -> automatizovat,
- informační gramotnost,
- integrace do celopodnikové strategie,
- napojení na okolí (e - business).

**Automatizované, informační i
komunikační systémy vycházející ze
zásad „CA../CI.. 21. století“ jsou
nezbytným nástrojem ke zvyšování
konkurenceschopnosti podniku.**

- zdůraznění úlohy lidského faktoru při integraci HW a SW prostředků
člověk je nejpružnější článek výroby (HCCIM – Human Centered CIM)
- „rozumná“ automatizace, SE/CE
- integrace na ekonomické oblasti (CIE – Computer Integrated Enterprises)
- digitální podnik – integrace předvýrobních technicky orientovaných oblastí
- **e-business**
- **integrace do celopodnikové řídicí filozofie**





Doporučená literatura:

- [ABE-90] Abeln, O.: Die CA...- Techniken in der industriellen Praxis. Handbuch der computergestützten Ingenieur-Methoden. Carl Hanser Verlag, München - Wien, 1990
- [JER-05] Jersák, J. - Lubina, J. - Manlig, F., Pelantová, V.: Nový svět práce v podmínkách vybraných průmyslových podniků v ČESKÉ REPUBLICE. *Strojírenská technologie*. č.3, r. X, 2005. s. 3..4
- [KIE-05] Kief, H.-B.: NC/CNC Handbuch. Carl Hanser Verlag, München - Wien 2005
- [KOL-05] Kol.: Od digitálního prototypu až po virtuální podniky. *Technický týdeník*. r. 53, 2005. č. 14, s. 9
- [KOŠ-93] Košťuriak, J. - Gregor, M.: *Podnik v roce 2001 - revoluce v podnikové kultuře*. GRADA, Praha 1993.
- [KOŠ-01] Košťuriak, J. - Gregor, M. a kol.: *Jak zvyšovat produktivitu firmy*. INFORM, Žilina 2001.
- [MAN-00] Manlig, F.: Současný stav a trendy v oblasti CAX techniky. WEB časopis „Počítačom podporované systémy v strojárstve“. Žilina, August 2000, <http://fstroj.uk.sk/journal/sk/56/56.htm>
- [MAN-0x] Manlig, F.: Výrobní systémy I – Počítačem podporovaná výroba. Učební texty předmětu „Výrobní systémy I. TU v Liberci – KVS, Liberec (připraveno do tisku)
- [VOŘ-97] Voříšek, J.: *Strategické řízení informačního systému a systémová integrace*. Management Press, Praha 1997
- [WAR-93] Warnecke, H. - J.: *Revolution der Unternehmenskultur. Das fraktale Unternehmen*. Springer Verlag, Berlin u. a. 1993
- [WAR-00] Warnecke, H.-J. - Košťuriak, J. - Debnár, J. - Gregor, M. - Mičieta, B.: *Fraktálový podnik*. Bratislava: Slovenské centrum produktivity, 2000