

Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci

Specifický cíl A2: Rozvoj v oblasti distanční výuky, online výuky a blended learning

NPO_TUL_MSMT-16598/2022



INFORMAČNÍ SYSTÉMY (IS)

Podpora plánování a řízení podnikových procesů

Ing. Viera Glombíková, PhD.



Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

INFORMAČNÍ SYSTÉMY (IS)

PODPORA PLÁNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ PODNIKOVÝCH PROCESŮ



**„Obchody by šly výborně, jen kdybychom
nemuseli vyrábět zboží.“**

VÝVOJ POŽADAVKŮ NA VÝROBU

70. léta

80. léta

90. léta

TEĎ

HROMADNÁ VÝROBA

KVALITA VÝROBKU

KVALITA VÝROBNÍCH PROCESŮ,
SNIŽOVÁNÍ NÁKLADŮ NA VÝROBU

ACT IN ZERO TIME
(rychlost výroby - reakce prakticky v
nulovém čase)
SERVE A SINGLE CUSTOMER
(plnění požadavků každého individuálního
zákazníka)

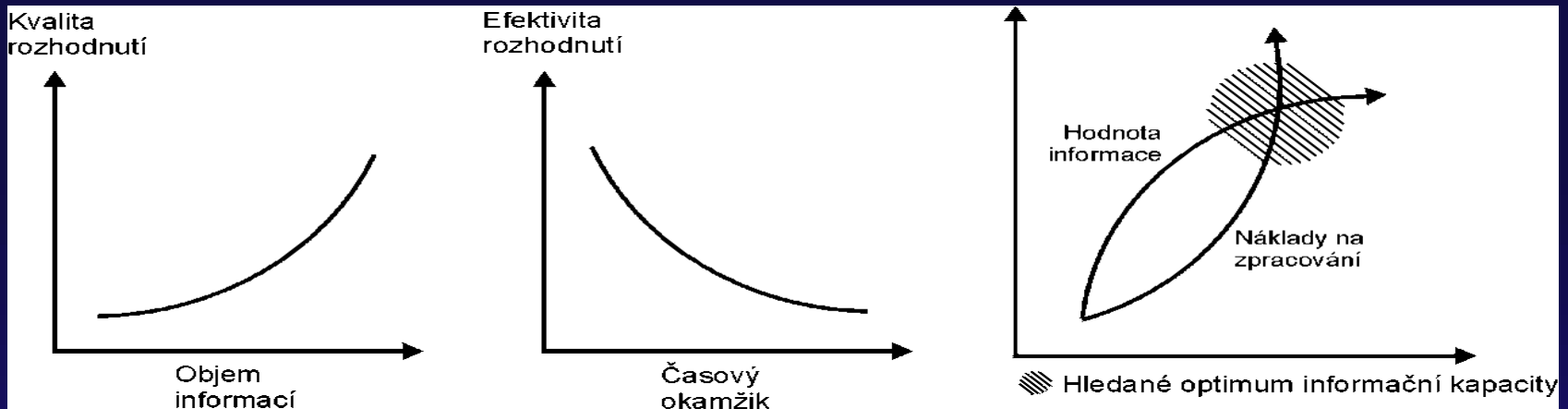
HLAVNÍ ATRIBUT INFORMAČNÍHO VĚKU

**primárním „motorem“ hospodářského rozvoje přestávají být
hmotné zdroje a stávají se jím informace**

INFORMACE

**nezbytný předpoklad úspěšného řízení, dostávají se do středu
strategických zájmů,
znamenají zisk a konkurenční výhody, jsou prostředkem
zvyšování produkce, samy o sobě se staly zbožím**

INFORMACE - významná, přesná, včasná, dostatečná, srozumitelná



Základní charakteristiky informací nutných k realizaci IS [2]

S vyšším objemem informace bychom se měli snadněji rozhodovat.

Informace stárne s časem a rozhodnutí v určitém aktuálním okamžiku bývá efektivnější než rozhodnutí dlouhodobé. Čím více máme informací, tím rostou náklady na jejich uchování, tedy náklady na sběr, archivaci, zpracování a ochranu před neoprávněným přístupem.

Kolik informací je potřeba k realizaci funkčního a efektivního IS?

Hledání **optima**, kde je dostačující množství hodnotných informací, přijatelné náklady na zpracování informací, a kde jsme schopni veškeré toto množství pojmout. Pokud bychom toto optimum překročili, dostáváme se do okamžiku, kdy máme vysoký objem kvalitních informací, ale veškerý tento objem nejsme schopni zpracovat.

$$\text{RYCHLOST VÝROBY} = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$$

Souběžné probíhání procesů
Dynamické přidělování volných kapacit
Integrace výrobních procesů

.....

.....

....

RYCHLOST A EFEKTIVNOST VÝROBY ZÁVISÍ NA **RYCHLOSTI A KVALITĚ**
INFORMAČNÍ PODPORY PLÁNOVÁNÍ A ŘÍZENÍ VÝROBNÍCH PROCESŮ



INFORMAČNÍ SYSTÉM PODNIKU (IS, PIS)

INFORMAČNÍ SYSTÉM

IS – strategický faktor rozhodující o prosperitě a konkurenční schopnosti podniků. Systém umožňující systematické ukládání, sdílení a zpracování informací (technických, organizačních, ekonomických, personálních) v rámci vnitropodnikové počítačové sítě.

IS – komplex lidí (PW), technických prostředků (HW), programového vybavení (SW), organizačních pravidel a metod (OW), zabezpečujících sběr, přenos, aktualizace, uchování a zpracování dat (DW) za účelem tvorby a prezentace informací pro potřeby uživatelů činných v systémech řízení.

$$\text{IS} = \text{HW} + \text{SW} + \text{DW} + \text{PW} + \text{OW}$$

IS vytvářejí lidé, kteří pomocí dostupných technologických prostředků a stanovené metodologie zpracovávají podniková data a vytvářejí z nich informační a znalostní databázi organizace, sloužící k řízení podnikových procesů, manažerského rozhodování a správě podnikové agendy.

INFORMAČNÍ SYSTÉM

$$IS = HW + SW + DW + PW + OW$$

HW

Technické prostředky

- Počítače (Osobní počítače, servery, pracovní stanice, specializované řídicí počítače, apod.) a jejich bezprostřední komponenty (operační paměti, přídavné procesory, rozhraní, přídavné procesory)
- Periferní zařízení (tiskárny, souřadnicové zapisovače, digitizéry, snímače čárových kódů a čipových karet, speciální displeje, apod.)
- Síťové komunikační prostředky (kabeláž sítě, komunikační počítače, odbočovače v sítích, síťové karty do osobních počítačů, modemy, zesilovače signálu, apod.)
- Doplňková a podpůrná zařízení (zálohovací zdroje síťového napětí, filtry před obrazovky, specializovaný nábytek, klimatizační zařízení, měřicí a testovací zařízení)
- Provozní materiál (papír do tiskáren, diskety, výměnné optické disky, náplně do tiskáren)

SW +DW

Programové prostředky

- Operační systémy (základní operační systémy, síťové operační systémy, operační systémy řízení reálného času) a jejich přídavné části
- Systémové programy, které provádějí speciální řídicí a provozní funkce
- Vývojové prostředky (programovací jazyky, knihovny programovacích jazyků, testovací prostředky, vývojová prostředí)
- Databázové systémy a jejich součásti
- Standardní aplikační programy (tabulkové procesory, textové editory, presentační programy, elektronická pošta, apod.)
- Speciální aplikační programy, zhotovené podle individuálních požadavků

OW

Organizační prostředky

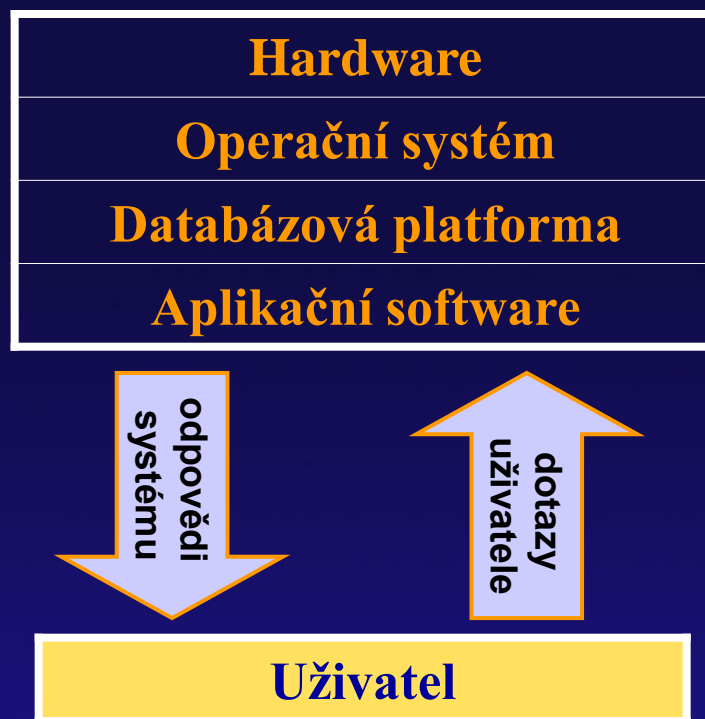
- Pokyny pro obsluhu a návody k obsluze
- Provozní pokyny AIS
- Směrnice zajišťující dělbu a koordinaci prací kolem AIS
- Směrnice stanovující zodpovědnost za správnost vkládaných dat
- Směrnice vymezující oprávněnost přístupu k datům a oprávněnost manipulace s daty
- Pokyny pro archivaci dat a pořizování bezpečnostních kopií
- Pokyny k provádění antivirové ochrany a k zabezpečení dat před úmyslným zneužitím, zcizením nebo poškozením.
- Pokyny pro vyhodnocování a sledování činnosti AIS včetně evidence nákladů na AIS
- Zásady pro údržbu a inovaci AIS
- Pokyny a zásady pro zajišťování bezpečnosti AIS

ZÁKLADNÍ FUNKCE INFORMAČNÍHO SYSTÉMU V PODNIKU

- **Integrace** podnikových procesů, informačních toků a komunikace vně i uvnitř organizace, která umožní **provázané řízení** podnikových procesů a zpracování manažerských informací pro **řízení podniku jako celku** tzv. **celostní – komplexní pohled** na řízení podniku.
- Zavedení řádu do zpracování běžné podnikové agendy, tzv. **standardizace**

strojové zpracování dat – formalizace informace, rychlost provádění operací s daty, objem dat

TECHNOLOGICKÝ POHLED NA IS



Nedílnou součástí IS je hardwarová a softwarová infrastruktura , která podmiňuje efektivní **automatizované zpracování dat** prostřednictvím SW aplikací do interpretovatelné a srozumitelné podoby.

SYSTÉMŮM PIS PŘEDCHÁZELA POČÍTAČOVĚ INTEGROVANÁ VÝROBA CIM

(přelom 80. – 90.let)

ASŘ (automatizované systémy řízení)

počítačová podpora jednotlivých stupňů řízení včetně technologických procesů,
které se vyvíjely poněkud odděleně

Aplikace typu CAD, CAE, CAP, CAM, CAD/CAM **odděleně**

CIM (Computer Integrated Manufacturing)

CIM = CAD + CAE + CAP + CAM + CAQ

výroba integrovaná pomocí počítačů, **jednotná společná databáze** pro podporu výroby s cílem flexibility produkce, zkrácení času na realizaci, snížení nákladů na pořízení, zpracování a údržbu používaných dat

- tvorba technologie automatizované výroby, využívající ve všech krocích počítačovou podporu

ŘÍDÍCÍ SYSTÉMY ZAMĚŘENÉ NA VÝROBNÍ OBLAST PODNIKÝCH PROCESŮ

CAD (Computer Aided Design) – počítačem podporovaný návrh, konstrukční příprava výroby

CAE (Computer Aided Engineering) – počítačem podporovaný vývoj (inženýrské výpočty, FEM simulace)

CAP (Computer Aided Planning) – počítačem podporovaná technologická příprava výroby (technologické postupy, NC programování, normování, projektování výroby)

CAM (Computer Aided Manufacturing) – počítačem podporovaná výroba (CNC stroje, DNC- přímé řízení pomocí počítače, automatizovaný skladový, dopravní a manipulační systém)

CAQ (Computer Aided Quality) – počítačem podporované zabezpečování jakosti jak předvýrobních tak i výrobních činností (analýza poruch, zkušební plány, statistická regulace procesu, zavádění systému jakosti.....)

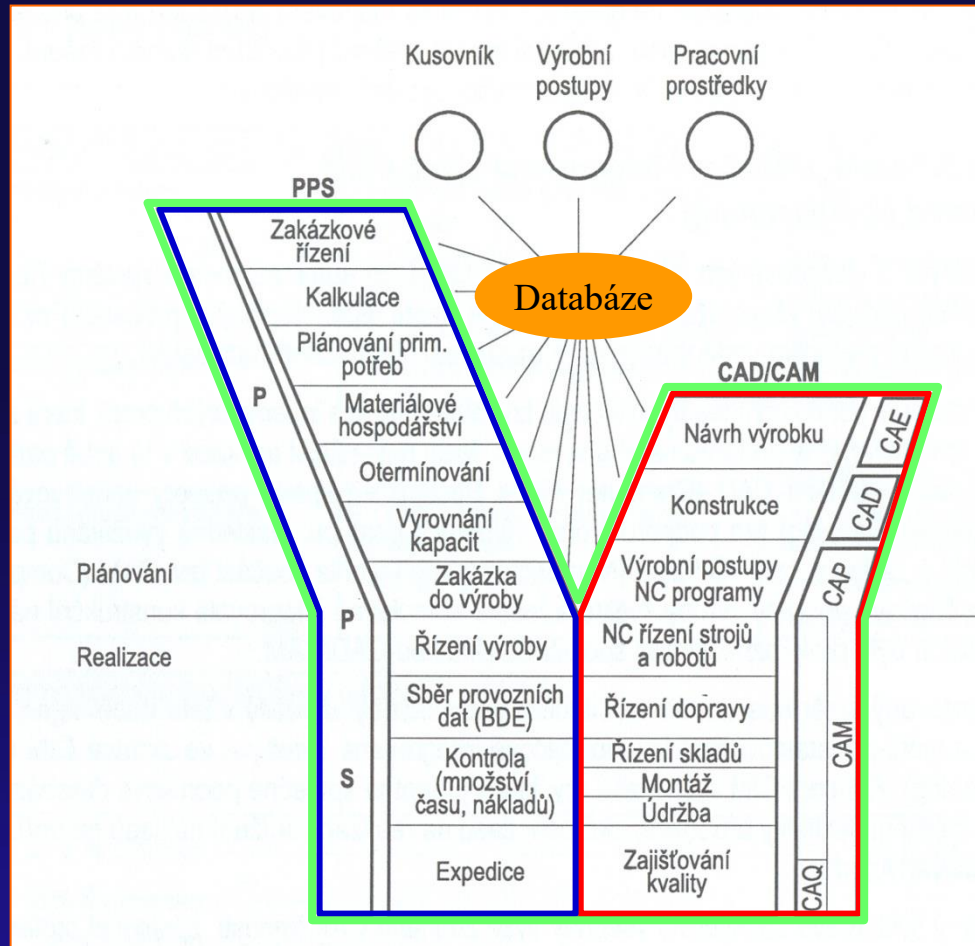
.....

.....

...

.





Model CIM (Computer Integrated Manufacturing) podle Scheera podle [2]

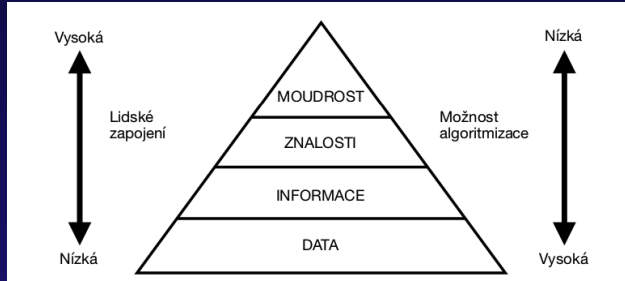
— „výrobně“ orientovaný směr CIM (80. – 90.léta)

— „ekonomicko-logistická“ orientace řízení podniku, dnešní MRP II

— CIM respektive PIS (ERP, EIS) teď

KLASIFIKACE IS Z HLEDISKA ORGANIZAČNÍCH ÚROVNÍ ŘÍZENÍ V PODNIKU

selekce a agregace dat



neurčitost
význam externích informací
závažnost rozhodnutí



POTŘEBA INFORMACÍ Z HLEDISKA ORGANIZAČNÍCH ÚROVNÍ ŘÍZENÍ V PODNIKU

	hlavní úkoly	potřeba informací	nástroje IS
vrcholový management <i>strategická úroveň řízení</i>	<ul style="list-style-type: none"> - základní vize a strategie podniku - informační strategie podniku 	<ul style="list-style-type: none"> - přehledné a agregované info o stavu a trendech v podniku (finanční ukazatele stavu podniku) - info o okolí podniku (konkurence, partneři, banky, legislativa...) 	<ul style="list-style-type: none"> - manažerský informační systém MIS, BI, EIS
střední management <i>taktická (řídící) úroveň řízení</i>	<ul style="list-style-type: none"> - zajištění a kompletní realizace zakázek 	<ul style="list-style-type: none"> - plánování a řízení zakázek - přehledné a aktuální informace o stavu a průběhu zakázek 	<ul style="list-style-type: none"> - informační systém typu ERP, SCM, CRM, PLM
pracovníci zpracovávající znalosti a data <i>znalostní úroveň řízení</i>	<ul style="list-style-type: none"> - návrh výrobku - návrh způsobu výroby - zajištění výrobních zdrojů - finanční analýzy 	<ul style="list-style-type: none"> - info o použitelných materiálech a technologiích - info o aktuálním stavu zásob a disponibilních kapacit - sledování nákladů výroby a spotřeby výrobních zdrojů 	<ul style="list-style-type: none"> - systém typu MES, TPS, - aplikace typu CAD, CAM, CAP, ...
výrobní a obslužní pracovníci <i>operativní úroveň řízení</i>	<ul style="list-style-type: none"> - realizace výrobku a služeb - zajištění sběru dat z výroby, skladů, faktur apod. 	<ul style="list-style-type: none"> - info pro vlastní technologický proces - info pro logistický proces 	<ul style="list-style-type: none"> - systém IPC - NC stroje - čtečky čárových kódů - zpracování faktur

SCHÉMA IS VE VÝROBNÍM PODNIKU

Strategická úroveň řízení



Taktická úroveň řízení



Procesní úroveň řízení



Výrobní zařízení (technologické procesy)



Zakázky

Výrobní
informace

Výrobní
plán

Výrobní data
-výrobky
-technologie

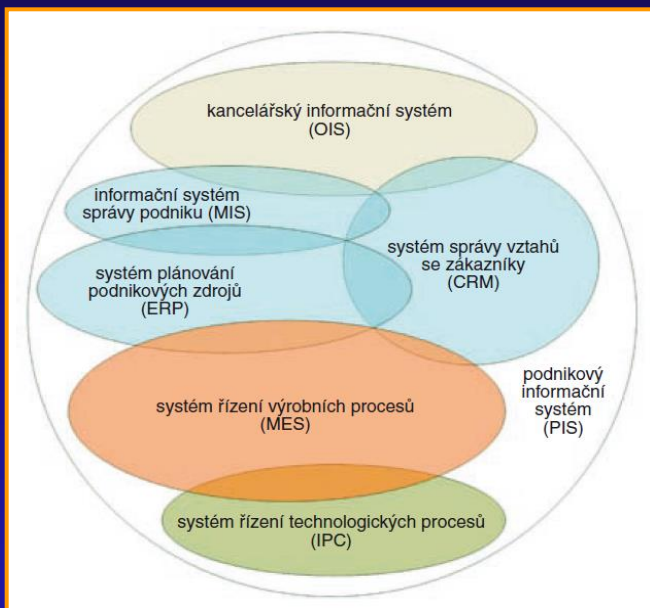
Odvádění
výroby

CO TO TEN PIS (EIS) VŮBEC JE ?

PIS (Podnikový informační systém) – EIS (Enterprise information system) kompozice několika systémů řízení a informačních systémů určených pro určitý specializovaný segment činnosti podniku. Struktura PIS je závislá na zaměření podniku (výrobní, nevýrobní).

PIS, EIS – plánování všech podnikových zdrojů a aktivit, sjednocení dílčích podnikových funkcí na úrovni celého podniku, což se zdůrazňuje slovem Enterprise.

PIS = MIS ∪ CRM ∪ SCM ∪ ERP ∪ MES ∪ IPC ∪ OIS



Vennův diagram množiny funkcí podnikového informačního systému [10]

- MIS** Management Information System
- CRM** Customer Relationship Management
- SCM** Supply Chain Management
- ERP** Enterprise Resource Planning
- MES** Manufacturing Execution System
- IPC** Industrial Process Control
- OIS** Office Information System

Zdroj: [10]

VYSVĚTLENÍ ZKRATEK

MIS (Management Information System) – informační systém správy podniku, řízení podniku na strategické úrovni, transformace dat, tvorba analýz, dolování dat, reportování

ERP (Enterprise Resource Planning) – systém plánování celopodnikových zdrojů, systém podporující řízení a koordinaci všech disponibilních podnikových zdrojů a aktivit s cílem zajištění potřeb trhu a vlastních potřeb podniku. Systémy pokrývají všechny základní oblasti podnikového řízení: prodej, nákup, sklady, účetnictví, controlling, majetek, lidské zdroje, práce a mzdy, technickou přípravu výroby, plánování výroby

CRM (Customer Relationship Management) – systém řízení vztahů se zákazníky, proces shromažďování, zpracování a využití informací o zákaznících firmy, cíl: poznat, pochopit a předvídat potřeby, přání a nákupní zvyklosti zákazníků, podpora oboustranné komunikace mezi firmou a jejími zákazníky.

SCM (Supply Chain Management) – systém řízení všech procesů v rámci dodavatelského řetězce počínaje zajištěním surovin pro první článek řetězce přes zhotovení produktu a konče dodávkou konečnému spotřebiteli posledním článkem řetězce, procesy se integrují na bázi informačních a komunikačních technologií a zahrnují činnosti uvnitř i vně podniku.

VYSVĚTLENÍ ZKRATEK

MES (Manufacturing Execution System) – systém řízení výrobních procesů na operativní úrovni, informace o všech prvních, které vstupují do výrobního procesu (materiálové, energetické toky, provozní vlastnosti komponent technologického zařízení, hodnocení kvalifikace a kvantity práce pracovníků), systémy bezprostředně podporující dílenské, skladové a další operace, zjišťování stavu a přidělování kapacit, dispečerské řízení výrobních linek, sledování toku materiálu, správa dokumentace, sledování pracovníků, analýza výkonnosti, řízení údržby, péče o jakost. Předávají informace ze systému ERP do vlastního systému řízení technologických procesů.

IPC (Industrial Process Control) – systém řízení technologických procesů

MODULY INFORMAČNÍHO SYSTÉMU V PODNIKU

Modul databáze

- řízení databáze
- ukládání a čtení dat
- bezpečnostní kopie a protokolování změn v databázi
- obnova databáze po havárii
- dotazování a poskytování zpráv
- definování hesel a přístupových práv

Modul personální evidence

- evidence pracovníků
- plánování osobního rozvoje
- evidence kurzů
- organizační schéma
- evidence pracovních smluv
- evidence popisu pracovních funkcí

Modul ekonomický

- vedení účetnictví
- finanční operace
- výplaty mezd a platů
- ekonomické rozborů
- vnitropodnikové hospodaření
- vnitropodniková banka a pokladna

Modul výroby

- lhůtové plánování výroby
- operativní plánování výroby
- evidence zadávané, odváděné a rozpracované výroby
- evidence výkonů a disponibilních kapacit
- evidence meziskladů
- plánování vnitropodnikové dopravy
- přímé řízení výrobních strojů

Modul pro podporu vrcholového vedení

- agregované ukazatele stavu firmy
- podpora strategického plánování
- provádění ekonomických rozhořů hospodaření firmy
- zajišťování externích informací pro strategické řízení

Modul obchodní

- marketing
- nabídky
- objednávky cizí
- objednávky vlastní
- faktury vlastní
- faktury cizí
- vedení obchodních příkladů
- zásoby a nákup
- řízení skladů
- expedice

Modul řízení jakosti

- podpora příručky jakosti
- podpora směrnic a prováděcích pokynů
- statistické řízení jakosti
- evidence odchylek a opatření
- sledování nejakostní výroby a nákladů na nejakostní výrobu
- vstupní, mezioperační a výstupní kontrola
- evidence a certifikace měřidel

Modul technické přípravy výroby

- podpora konstrukčních prací
- kusovníky
- technologické postupy
- podpora programování číslicově řízených obráběcích strojů
- technicko-ekonomické rozborů
- plánování technického rozvoje
- podpora normalizace a evidence patentů
- shromažďování vědecko-technických informací

Modul pro evidenci majetku

- evidence investičního majetku
- evidence drobného neinvestičního majetku
- plánování a evidence údržby a oprav
- plánování a evidence investičních akcí

VARIANTY ŘEŠENÍ IS SYSTÉMŮ V PODNIKU

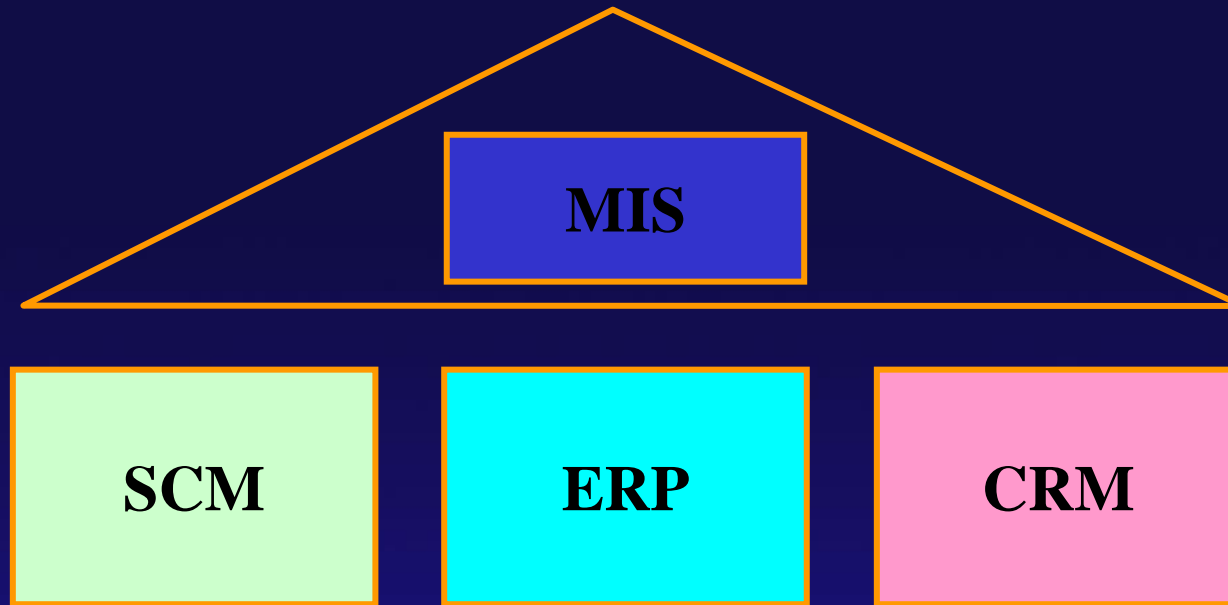
Varianta	Charakteristika
Rozvoj existujícího software	Upravování podnikových aplikací s maximálním využitím existujících zdrojů, © z krátkodobého hlediska nižší investice a vyšší rychlost zavedení do podniku (v porovnání s dalšími variantami), výsledným produktem může být méně kvalitní systém, který nemusí odpovídat požadavkům podniku do budoucnosti
Vývoj nového IS na „míru“	Vývoj nového IS, který by na míru odpovídal novým požadavkům a potřebám podniku a využíval aktuální ICT, časově náročnější a celkově finančně náročnější řešení, spojené s rizikem malé garance výsledného produktu
Nákup hotového ERP systému tzv. „on-premise model“	Nákup hotového na podmínky podniku parametrizovatelného produktu, výhody – rychlé zavedení, zaručená funkčnost a další vývoj, nevýhody – závislost na dodavateli, vysoká počáteční investice.
Pronájem ERP systému po internetu tzv. „on-demand model“ - SaaS (Software as a Service), „služba na vyžádání“ nebo ASP (Application Service Provider).	Nová cesta, jak zpřístupnit špičková IS řešení především malým organizacím, které si nemohly dovolit jejich pořízení(tzv. ASP – Application Service Providing model) © úspory vyplývající z přenesení odpovědnosti na dodavatele, resp. pronajímatele ERP, odpadá celá řada finančních nákladů, především náklady na nákup a údržbu hardware, každoroční softwarové licence, technickou podporu a upgrade.

KLASIFIKACE ERP SYSTÉMŮ PODLE ROZSAHU A KOMPLEXNOSTI

	Charakteristika	Výhody a nevýhody	Dodavatelé
All - in - One	schopnosti pokrýt a integrovat všechny klíčové interní procesy podniku (personalistika, výroba, nákupní a prodejní logistika, ekonomika), také řízení vztahu se zákazníky a dodavateli	<ul style="list-style-type: none"> ☺ vysoká úroveň integrace, dostačující pro většinu organizací ☹ nižší detailní funkcionalita, finančně nejnákladnější 	SAP, ORACLE, HELIOS, MICROSOFT, SSA GLOBAL, I.F.T. PROGRESS, LSC INTERNATIONAL
Best - of - Breed	orientace na specifické procesy nebo obory, nemusí pokrýt všechny klíčové procesy podniku	<ul style="list-style-type: none"> ☺ špičková detailní funkcionalita, nebo specifická oborová řešení ☹ obtížnější koordinace procesů, nekonzistentnosti v informacích, nutnost řešení více IT projektů 	VEMA, FEIS, INFOR ERP XPPS, ZEMAN, STEPS
Lite ERP	odlehčená verze standardního ERP zaměřená na trh malých a středně velkých firem	<ul style="list-style-type: none"> ☺ nižší cena, orientace na rychlou implementaci ☹ omezení ve funkcionalitě, počtu uživatelů, možnostech rozšíření, 	

Zdroj: [7,8]

„EXTENDED“ ERP NEBOLI ERP II

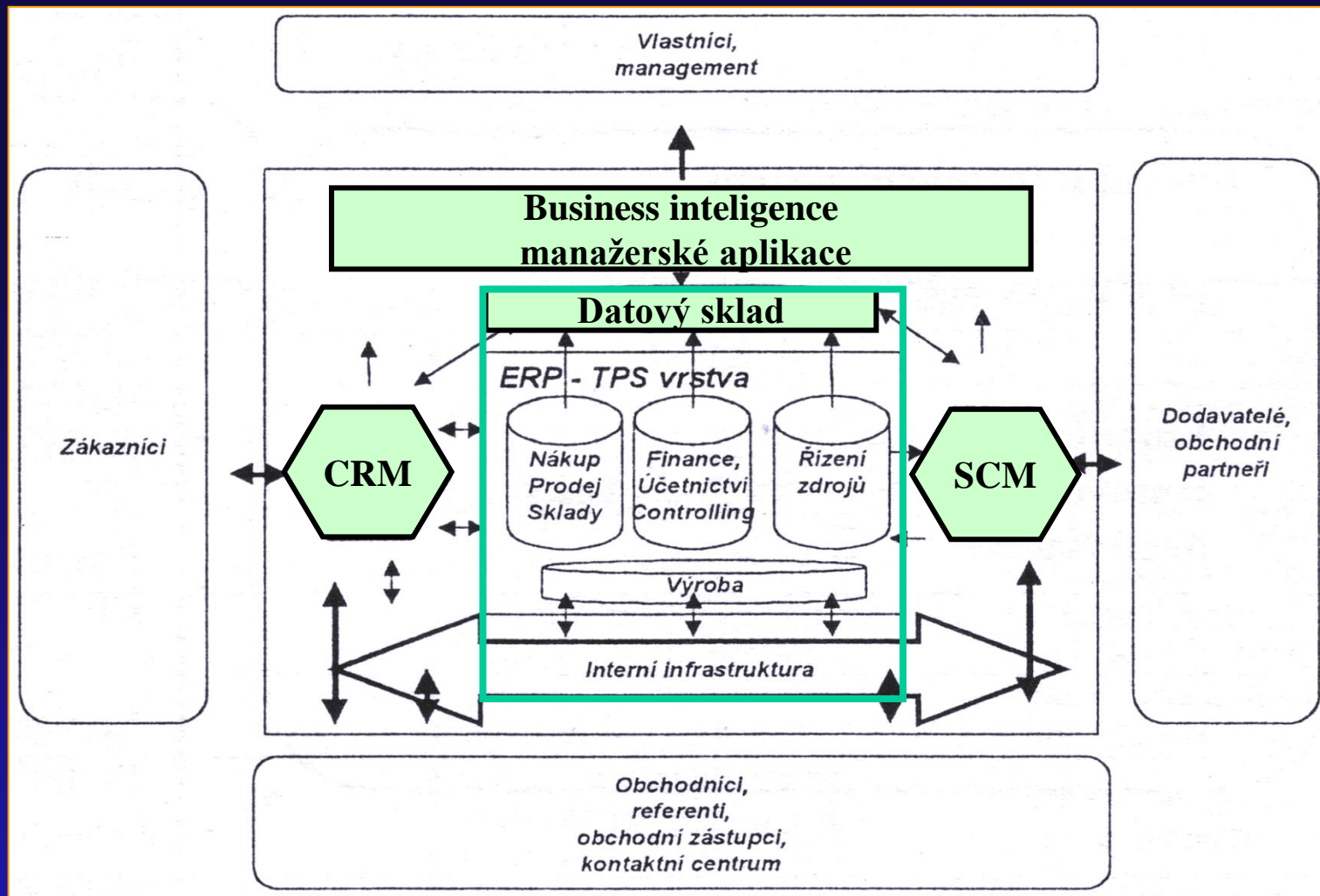


ERP II – integrace „klasického“ ERP s dalšími typy IS aplikací

CRM (Customer Relationship Management) – řízení vztahů se zákazníky,

SCM (Supply Chain Management) – řízení dodavatelského řetězce, interakce mezi podniky za účelem zvýšení dodavatelského řetězce jako celku

JINÝ POHLED NA KLASIFIKACI IS Z HLEDISKA ÚROVNÍ ŘÍZENÍ V PODNIKU



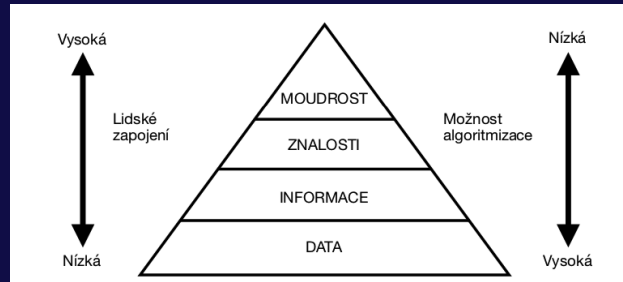
PŘEHLED INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ NA RŮZNÝCH ÚROVNÍCH ŘÍZENÍ

APS	APS – Pokročilé plánování a řízení výroby Celkem produktů v kategorii: 36 Nejnovější aktualizovaný produkt: InforSyteLine (5. 9. 2016)
BPM	BPM – Přehled IT řešení pro podporu procesního řízení Celkem produktů v kategorii: 20 Nejnovější aktualizovaný produkt: QI – Informační systém (29. 8. 2016)
IAAS PAAS	Cloud computing (IAAS,PAAS) – IT infrastruktura jako služba Celkem produktů v kategorii: 17 Nejnovější aktualizovaný produkt: Public Cloud (29. 11. 2016)
SAAS	Cloud computing (SAAS) – Software jako služba Celkem produktů v kategorii: 61 Nejnovější aktualizovaný produkt: AC CLOUD – SaaS produkty a služby (10. 10. 2016)
CRM	CRM Systémy Celkem produktů v kategorii: 90 Nejnovější aktualizovaný produkt: Salesforce (14. 10. 2016)
EAM	EAM Systémy a řešení pro plánování a řízení údržby Celkem produktů v kategorii: 29 Nejnovější aktualizovaný produkt: QI (9. 8. 2016)
ECM	ECM – Přehled IT řešení pro správu dokumentů a obsahu Celkem produktů v kategorii: 34 Nejnovější aktualizovaný produkt: myTEAM – Process Management (4. 10. 2016)
EKO	Ekonomické systémy pro malé a střední firmy Celkem produktů v kategorii: 88 Nejnovější aktualizovaný produkt: RIS Start (29. 11. 2016)
ERP	ERP Systémy Celkem produktů v kategorii: 103 Nejnovější aktualizovaný produkt: SAP All-in-One (5. 12. 2016)
HRM	HRM IS pro řízení lidských zdrojů Celkem produktů v kategorii: 43 Nejnovější aktualizovaný produkt: Magma HCM (10. 10. 2016)

RV	IS pro plánování a řízení výroby Celkem produktů v kategorii: 61 Nejnovější aktualizovaný produkt: CITO – systém na řízení strojářských firem (16. 11. 2016)
ITAM	Řešení pro správu IT majetku a SW audit Celkem produktů v kategorii: 7 Nejnovější aktualizovaný produkt: AW Ceasar 8 (24. 11. 2016)
WMS	WMS – Systémy pro řízení skladu (Warehouse Management Systems) Celkem produktů v kategorii: 13 Nejnovější aktualizovaný produkt: WarehouseExpert (13. 12. 2016)
MES	MES Systémy Celkem produktů v kategorii: 14 Nejnovější aktualizovaný produkt: COMES (15. 6. 2016)

Link na přehled trhu s aktuálními IT ERP systémy

<https://www.systemonline.cz/prehled-informacnich-systemu/erp-systemy/>



INFORMAČNÍ SYSTÉMY



ZNALOSTNÍ SYSTÉMY

Poradenské služby - výběr a implementace ERP systémů

<http://www.cvisconsulting.cz/>

LITERATURA

1. IT Systems, Trendy a nové metody v oblasti plánování a řízení výroby. [Cit. 2.9. 2001] Dostupné z <https://m.systemonline.cz/clanky/trendy-a-nove-metody-v-oblasti-planovani-a-rizeni-vyroby.htm>
2. Šmíd, V. Management informačního systému, [Cit. 12. 5. 2010], Dostupné z <http://www.fi.muni.cz/~smid/managis.html>
3. Sixta, J., Mačát, V.: Logistika, teorie a praxe. CP Books, a.s. Brno 2005, ISBN: 80-251-0573-3
4. Gála, L., Pour, J., Toman, P. Podniková informatika. 1. Vyd. Praha: Grada Publishing, 2006
5. Lacko, B., Navrhování systémů řízení, Studijní text VUT, Brno, 2006
6. Marek, J. Systémy řízení výrobních procesů, Automa 12/2008, cit. [2014-03-14], dostupné z <http://www.odbornecasopisy.cz/res/pdf/38232.pdf>
7. Basl, J., Blažíček, R., Podnikové informační systémy - Podnik v informační společnosti - 3., aktualizované a doplněné vydání, Grada, 2012, ISBN 978-80-247-4307-3
8. Sodomka, P., Klčová, H. Informační systémy v podnikové praxi. 2. aktualiz. A rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. ISBN 978-80-251-2878-7.
9. Tax, M; Delta Systems, a.s., Vztah podnikové strategie, SMJ a IS, odborný příspěvek, cit. [2006-02-02], Dostupný z [www. ttp://si.vse.cz/archiv/clanky/1999/tax.pdf](http://www.si.vse.cz/archiv/clanky/1999/tax.pdf)
10. Marek J., Systémy řízení výrobních procesů, Automa 12/2008, cit. [2010-05-12], Dostupné z https://www.automa.cz/Aton/FileRepository/pdf_articles/38232.pdf
11. Lacko, B., Navrhování systému řízení, VUT Brno, 2006, studijní text
12. Doucek, Petr. Informační systémy pro podporu manažerské práce. 1. vyd. Překlad Michaela Škultéty. Praha: Professional Publishing, 2005. ISBN 80-864-1979-7.