

**Recenzovaný sborník příspěvků
z vědecké konference**

INTEGROVANÉ INŽENÝRSTVÍ V ŘÍZENÍ PRŮMYSLOVÝCH PODNIKŮ 2017

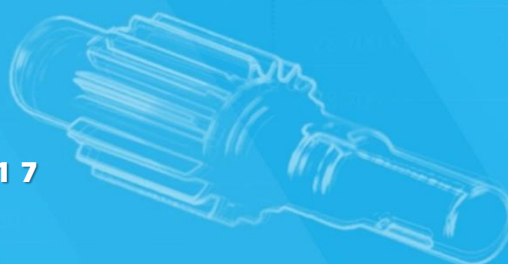
TÉMA

**PROBLÉMY ZNALOSTNÍHO MANAGEMENTU
V PODNIKU 21. STOLETÍ**

ROČNÍK 18.

11. ŘÍJNA 2017

BRNO, ČESKÁ REPUBLIKA



**Reviewed proceedings of the
Scientific Conference on**

**INTEGRATED ENGINEERING
IN MANAGEMENT OF INDUSTRIAL
ENTERPRISES**

2017

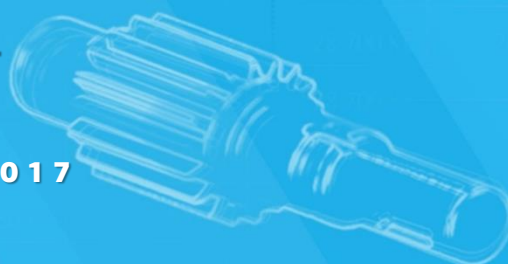
TOPIC

**PROBLEMS OF KNOWLEDGE MANAGEMENT
IN A 21ST CENTURY ENTERPRISE**

VOLUME 18.

11. OCTOBER 2017

BRNO, CZECH REPUBLIC



České vysoké učení technické v Praze – Fakulta strojní

Ústav řízení a ekonomiky podniku

Czech Technical University in Prague – Faculty of Mechanical Engineering
Department of Management and Economics



**FAKULTA
STROJNÍ
ČVUT V PRAZE**

VE SPOLUPRÁCI S | IN COOPERATION WITH



**Fakulta strojní Západočeské univerzity v Plzni
Katedra průmyslového inženýrství a managementu**

Faculty of Mechanical Engineering, University of West Bohemia in Pilsen
Department of Industrial Engineering and Management



ŠKODA AUTO VYSOKÁ ŠKOLA o.p.s.

ŠKODA AUTO University



Svaz strojírenské technologie, zájmové sdružení

Association of Engineering Technology, interest group



Česká technologická platforma STROJÍRENSTVÍ, z.s.

Czech Technology Platform, interest group

ZÁŠTITA KONFERENCE | CONFERENCE PATRONAGE

doc. Ing. Milan Edl, Ph.D., děkan Fakulty strojní, ZČU v Plzni

ISBN 978-80-01-06325-5

ISSN 2464-4722

Autor (editor):	Ing. Pavel Scholz
Název díla:	Sborník příspěvků z 18. konference z cyklu Integrované inženýrství v řízení průmyslových podniků na téma Problémy znalostního managementu v podniku 21. století
Vydalo:	České vysoké učení technické v Praze
Zpracovala:	Fakulta strojní, Ústav řízení a ekonomiky podniku
Kontaktní adresa:	Karlovo náměstí 13, 121 35 Praha 2
Tel.:	+420 224 355 798 (sekretariát ústavu)
Počet stran:	59
Vydání:	1.

Příspěvky prošly recenzním řízením. / The contributions were reviewed by board of editors.

Recenzenti sborníku / Board of editors:

doc. Ing. Theodor Beran, Ph.D., FS ČVUT v Praze

doc. Ing. Jan Horejc, Ph.D., FS, ZČU v Plzni

11. 10. 2017

www.rep.fs.cvut.cz

OBSAH

QUO VADIS, TECHNICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ ANEB PŘÍPRAVA NA PROFESI, KTERÉ JEŠTĚ NEJSOU	7
Milan Edl	
PROBLÉMY ZNALOSTNÍHO MANAGEMENTU V PODNIKU 21. STOLETÍ.....	15
Michal Šimon, Viktória Hořánek	
ZNALOSTNÍ PODPORA STRATEGICKÉHO MANAGEMENTU PRŮMYSLVÝCH PODNIKŮ.....	21
Jan Horejc	
SOFTWAREVÁ PODPORA V OBLASTI ZNALOSTNÍHO MANAGEMENTU.....	27
Vladimír Brdek, Vladimír Žáček, Petr Žemlička	
ZNALOSTNÍ MANAGEMENT V ENGINEERINGU	37
Jan Lhota, Theodor Beran	
VÝZKUM A VÝVOJ V OBDOBÍ ZÁSADNÍCH ZMĚN.....	43
Jan Lhota, Martin Hora, Theodor Beran	
DŮLEŽITÉ ASPEKTY POUŽITÍ DNEŠNÍCH MRP	53
Michal Kavan	

QUO VADIS, TECHNICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ ANEB PŘÍPRAVA NA PROFESI, KTERÉ JEŠTĚ NEJSOU

QUO VADIS, TECHNICAL EDUCATION – PREPARATION FOR PROFESSIONS THAT ARE NOT YET

Milan EDL

Abstrakt

Vzdělávání je nejdůležitější pilířem znalostního rozvoje i v 21. století. V době, kterou lze nazvat dobou Společnosti 4.0 je velmi nutné dát důraz na změnu vzdělávacího systému, který bude reflektovat na dynamické změny současné společnosti.

Klíčová slova: Společnost 4.0, vzdělávání, vysoké školství

Abstract

Education is the most important pillar of knowledge development in the 21st century. At a time that can be called the time of Company 4.0, it is very necessary to emphasize the change of the education system, which will reflect on the dynamic changes of the current society.

Key words: Society 4.0, Education, Higher Education

Úvod

Na úvod je si třeba si uvědomit jednu zásadní věc, a tou je, že žijeme ve velmi dynamickém světě, kde zejména na prudký technologický rozvoj musí reagovat celá společnost a tím více i vzdělávací systém. Žijeme v době, kde dochází k zásadním změnám, a to nejen v průmyslu a ekonomice, ale v zásadě v celé společnosti obecně. Průmysl a celá ekonomika prochází zásadními změnami způsobenými zaváděním informačních technologií, kyberneticko-fyzických systémů a systémů umělé inteligence do výroby, služeb a všech odvětví hospodářství. Můžeme mluvit o transformaci celé společnosti, o změně paradigmat, které se zdály být neotřesitelnými. V současnosti můžeme zaznamenat prudký rozvoj technologií, jsou nové požadavky na aplikovaný výzkum, s tím související bezpečnost, to má logický dopad na změny na trhu práce a tím i vzdělávacího systému, jeho obsahu, jeho formě právě proto, aby byli lidé připraveni na takto transformovanou společnost.

Prof. Košturiak tvrdí, že změna, transformace a metamorfóza se manifestují zdola nahoru – tedy od lokalit přes regiony a národy až po geopolitická seskupení globální společnosti. Na nejnižších úrovních je míra změny největší: pro jedince, skupiny, podniky a lokální i regionální instituce. Ekonomický, společenský, politický i kulturní pohyb je nejrychlejší a nejrozmanitější na nejnižších úrovních, kde akce probíhá a pohyb vzniká (žádný pohyb nevzniká na ministerstvu). Nejpomalejší je změna na nejvyšších úrovních, tj. nejvzdálenějších lidskému dění (stát, vlády, EU atp.). Zatímco dole, ve světě akce, probíhá zásadní diferenciací v technologiích, inovacích, podnikatelství a vzdělávání, nahoře, v kuloárech popisu akce, byrokracie, hesel a klišé, posiluje setrvávání na politické produkci a reprodukci stejnosti a standardizace.

Klíčové pro dnešní dobu jsou technologie a ty jsou alfa a omegou budoucího chování celé společnosti. Prudký rozvoj technologií z hlediska dnešního vzdělávacího systému je poněkud

problematický, protože pokud bude chtít školství držet krok právě s implementovanými technologiemi v průmyslu, je nutná existence pružných vzdělávacích modulů s úzkým propojením s průmyslovou praxí a výzkumnými centry, zabývající se vývojem a aplikací technologických novinek v průmyslu.

Ale nesmí se zapomenout na velmi závažné tvrzení americké výzkumné firmy McKinsey. Tato firma zjistila, že existuje reálný pokles výsledků studentů českých základních a středních škol od roku 1995, který může zemi do roku 2050 stát až 11 % HDP. Úroveň výsledků českého základního a středního školství klesají, což ohrožuje ekonomickou konkurenceschopnost České republiky. Výhled do budoucna je negativní a odkládání řešení znamená rekordní růst nákladů. I přesto spočívá základní problém ve vzdělávání vysokoškolském, protože až tam dochází k přímé konfrontaci s tržním uplatněním v zaměstnání. Žádné vylepšení základních a středních škol nepomůže, když i chabé výsledky pak nekvalitní terciární vzdělávání „zkazí“.

Podle vzniklého strategického dokumentu zaměřený na Průmysl 4.0 (v dnešní době spíše Společnost 4.0), pod vedením prof. Maříka, je nutné se zaměřit na následující:

- nové požadavky na aplikovaný výzkum
- nové požadavky na standardizaci
- nové požadavky na bezpečnost, spolehlivost a dostupnost
- dopady na trh práce, kvalifikované pracovní síly a sociální dopady
- dopady na vzdělávací soustavu
- nezbytné úpravy právních rámců

Je zřejmé, že tento materiál se zaměřuje na multidisciplinární přístup k popisované problematice. A proto se autor by se zaměřil na následující dva dopady:

- dopady na trh práce, kvalifikované pracovní síly a sociální dopady
- dopady na vzdělávací soustavu

1 Dopady na trh práce

Naznačované transformační změny, kterou můžeme nazývat čtvrtou průmyslovou (r)evolucí, se samozřejmě promítnou na trhu práce. Tyto změny nebudou jen v obsahu pracovních náplní, ale také v jejich organizaci.

Jako velice příznivé je tvrzení, že míra industrializace a znalostní kvalita pracovní síly v průmyslu v oblasti technických znalostí je v ČR na velmi dobré úrovni. Podle celkových zjištění, je nutné se soustředit na získávání IT znalostí, rozvoje inovativního myšlení, podnikavosti, soft skills, apod. Velmi důležitým momentem pro rozvoj nových aktivit je rozvoj znalostně náročných služeb. Pro vyspělé ekonomiky je charakteristická určitá míra přesunu zaměstnanosti z průmyslu právě do sektoru znalostně náročných služeb. Tento proces však ve větší míře v ČR ještě nenastal, i když úbytek pracovních míst v průmyslu jako celku, je do značné míry nahrazován přírůstkem pracovních míst ve znalostně náročných službách. Z pohledu zavádění technologického pokroku jsou důležitou složkou znalostně náročných služeb služby technologicky náročné, kam patří zejména telekomunikační činnosti, činnosti v oblasti informačních, automatizačních a kybernetických technologií, výzkum a vývoj.

Počítačová gramotnost populace představuje jeden ze základních faktorů, které ovlivňují vstřícnost populace k přijetí a využívání nových technologií a nových forem poskytování služeb, ale i nových forem spotřebního zboží včetně možností jeho nákupu, způsobu používání atd. Statistiky

ukazují, že počet osob, které nejsou schopny zvládnout alespoň základní úkony na počítači, se postupně ve všech zemích snižuje, nicméně v ČR se stále jedná o relativně vysoký podíl počítačově negramotných lidí, a to zejména ve vyšším věku.

Podle studie Roland Berger Strategy Consultants, která hodnotila připravenost jednotlivých zemí na nástup průmyslu 4.0 (na základě sofistikovanosti průmyslové výroby, stupně automatizace, inovační intenzity a připravenosti pracovní síly, dostupnosti vysokorychlostního internetu, kvality inovačních vazeb), se Česká republika nachází mezi tradičními zeměmi, které mají vysoký podíl průmyslu, ale podprůměrnou úroveň připravenosti. Vedle ČR je v této skupině i Slovensko, Slovinsko, Maďarsko a Litva, Česká republika je však z těchto zemí hodnocena nejlépe.

Změny na trhu práce lze očekávat ve dvou rovinách:

- změny v charakteru a organizaci práce a
- změny v náplni práce zaměstnanců

Současná organizace práce bude vlivem informatizace a digitalizace více propojená a kontinuální, lze předpokládat oddělené dělby práce mezi profesemi a činnostmi do organizační struktury, která bude více plochá s decentralizovaným rozhodováním. Realizované činnosti budou více vyžadovat samostatné rozhodování, ale to bude podpořeno aplikacemi automatických, monitorovacích a optimalizačních systémů, a dále bude zahrnovat i koordinaci, kontrolu a návazné aktivity. To přinese bezesporu zcela nové uspořádání na pracovištích. To bude mít samozřejmě dopad i na pracovní týmy, kde lze předpokládat amorfni strukturu a větší míře, než nyní budou vznikat týmy zaměřené na splnění určitého úkolu nebo řešení určitého problému. Velmi důležitým momentem budou informační a komunikační technologie, protože takto organizovaná práce bude založena na virtuálních vazbách, kdy mezi sebou mohou komunikovat a spolupracovat odborníci nejen v rámci jedné firmy či jejích regionálních poboček, ale i odborníci z jiných firem či samostatní specialisté. Nezbytnou kvalifikací pracovníků budou i schopnosti zvládat jazykové a kulturní bariéry. Možnosti práce na dálku se značně rozšíří a v některých profesích se stanou zcela běžnými. Otevrou se tak další příležitosti pro pracovní uplatnění osob, které by jinak měly problémy s dojížděkou do zaměstnání ať z důvodu bydlení v odlehlých lokalitách, zdravotního postižení či z důvodu péče o rodinné příslušníky. Již v současné době začalo v důsledku využívání komunikačních technologií docházet ke stírání dosavadních ostrých hranic mezi pracovní dobou a volným časem. Tento proces se ještě urychlí tím, že lidé budou stále více nahrazovat fyzický společenský kontakt kontaktem virtuálním. Další aspekt, který je nutný si uvědomit je nejen hledání pracovních příležitostí, ale také jejich vytváření, které bude s využitím IT technologií jednodušší, a budou jej využívat pracovníci ve stále větší škále profesí. Pracovník bude moci nabídnout své schopnosti více zaměstnavatelům, což mu bude poskytovat více příležitostí k zefektivnění práce, zvýšení příjmů a v neposlední řadě k získávání rozmanitějších zkušeností. S čímž nabývá síle i další legislativní a etické dopady.

Z hlediska náplně práce zaměstnanců je nutné si uvědomit dva rozměry možných scénářů. Za prvé náhrada práce technikou a také obrovská příležitost vyvážení nových pracovních příležitostí.

Robotizace a automatizace již dnes nahradila a nahrazuje profese, které mají opakující se charakter nebo práce, kde je určitá úroveň standardizace. Zjednodušeně lze tvrdit, že razantní dopad má na opakující se práci, kde se předpokládají nižší kvalifikační nároky. Na druhou stranu je možné tvrdit, možné zavádění kyberneticko-robotických systémů jsou technikou nejméně nahraditelné ty profese, které vyžadují vysoké kvalifikace, tvůrčí invenci a empatii a také ty činnosti, které jsou spojeny s bezprostředním stykem s jiným člověkem a u kterých je stroj nebo virtuální zařízení vnímáno jako nevhodná náhrada. Z krátkodobého časového horizontu je nutné si uvědomit, že v současné době zaměstnavatelé stále pociťují nedostatek pracovníků pro obsazení zejména technických pozic a tento nedostatek bude trvat i v následujících letech.

Jako obrovskou příležitost pro vznik nových pracovních pozic je nástup informační, komunikační a kybernetické techniky do oblasti průmyslu a ekonomiky vůbec, ale také do života všech lidí. Bude se jednat o aplikace unikátní, modulární, prostě dělaná na míru zákazníka. Pro samotné uvedení do běžného života je velmi důležitá stabilita a bezchybnost všech těchto systémů a jejich automatické fungování, protože snadná ovladatelnost a uživatelské pohodlí jsou hlavními faktory, které musí dodavatelé moderních řešení přinášet, aby je mohli používat lidé na všech stupních uživatelských dovedností, včetně těch nejnižších. A tím se budou tato technologická řešení dostávat i na úroveň „domácích“ aplikací pro řízení aktivit běžného života. Kromě rozvoje v oblasti informačních a komunikačních technologií lze předpokládat obrovský rozvoj v další odvětvích a tím jsou strojírenství, energetika, elektrotechnika apod.

Digitalizace umožní personalizaci a modularitu produktů, která si vyžádá rozšíření takových profesí, které budou jednat se zákazníky, spotřebiteli produktů, budou se podílet na finálním designu a složení produktu vyhovující individuálním potřebám spotřebitelů. To znamená, že vlastní produkt budu do jisté míry vytvářet zákazník, protože dostane do rukou sofistikovaný nástroj, kde si finální produkt vyvaří sám. Předpoklad individualizace produktů, produktů „šitých na míru“ určité skupině zákazníků je spojeno s flexibilními výrobními systémy, s možnostmi jejich rekonfigurace, které vyvolá poptávku po středně až vysoce kvalifikovaných pracovnících. Budou proto muset být přítomni pracovníci schopni závady odhalit a odpovídajícím způsobem napravit. Rozvoj podpůrných technologií a procesů přispěje k tvorbě nových pracovních příležitostí pro středně náročné kvalifikace.

Podle studie Národní iniciativa Průmysl 4.0 je nutné si odpovědět na následující otázky:

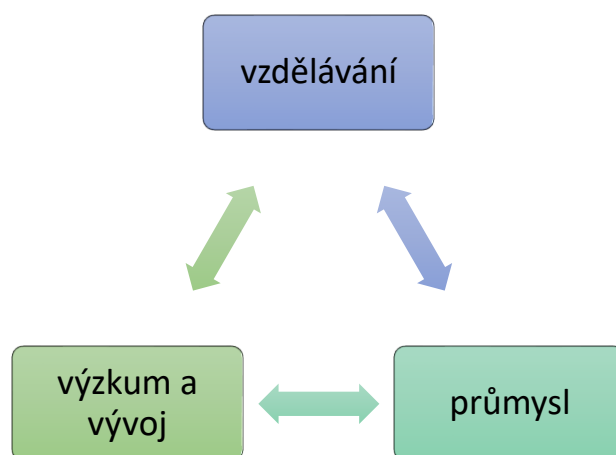
- Ve kterých oblastech vzniknou a zaniknou pracovní místa a jak zajistit udržení dlouhodobě vysoké míry zaměstnanosti?
- Jaké budou požadavky na znalosti a dovednosti?
- Jak a kde budou tyto znalosti a dovednosti získávány?
- Jakým způsobem zvyšovat pracovní a profesní flexibilitu při zajištění odpovídajících mezd a rovného přístupu k výhodám přiměřené sociální záchrané sítě a sociálního pojištění?
- Jaké změny bude nezbytné udělat ve vzdělávací politice, politice zaměstnanosti a sociální politice a v legislativě upravující tyto oblasti?

A právě na tyto změny na trhu práce musí velmi rychle reagovat vzdělávací systém.

2 Dopady na vzdělávací soustavu

Jak bylo popsáno v předchozích kapitolách, tak lze očekávat poměrně zásadní změny společnosti.

Na základě těchto východisek je nutné se zaměřit i na změny vzdělávacího systému. Na nastavení vzdělávacího systému je možné se dívat ve dvou časových horizontech. Z hlediska dlouhodobého časového horizontu se jedná o práci s celou (nebo i více) generací studentů, tzn. budoucích pracovníků, ale také učitelů základního, středního a vysokého školství. A nejen z dlouhodobého hlediska je velmi zásadní rozvoj žáků. Znamená to se zaměřit na rozvoj intrapersonálních a interpersonálních dovedností, cílené a účelné využívání technologií ve výuce, umožnit žákům více experimentovat a tvořit, podporovat podnikavost. Ze střednědobého až krátkodobého hlediska je klíčová synergie tří základních subjektů: vzdělávání, výzkumně-vývojových činností a spolupráce s průmyslem (Obr. 1).



Obr. 1 Magický trojúhelník spolupráce

Z hlediska efektivních změn pro přípravu kvalitních a konkurenceschopných inženýrů je nutné se zaměřit na změnu obsahu výuky, ale i částečně její formu. Z hlediska obsahového je velice důležité se věnovat rozvoji znalostí a dovedností systémovým pohledům a klást důraz na interdisciplinaritu. Jádrem výuky by měla být kybernetika, automatizace, robotika, umělá inteligence strojové vnímání, simulace a systémová integrace. Součástí učebních plánů by měla být i část společenskovedních znalostí a měkkých dovedností. To vše souvisí i s vybavením laboratoří, které musí vznikat v úzké spolupráci s průmyslovými partnery. Forma výuky je další velmi důležitým momentem celého vzdělávání, kde bude nutné počítat s výukou podpořenou odborníky z výzkumných ústavů a průmyslové praxe a částečné využití infrastruktury těchto subjektů.

Dále je nutné se také zaměřit na témata, která se zaměřují na řešení dopadů na vzdělávací soustavu. Je možné je popsat následovně (podle materiálu MŠMT – Vzdělávání 4.0):

- potřeba transversálních (průřezových) kompetencí
- práce s daty a informacemi a jejich interpretace
- multidisciplinární vzdělávání v éře průmyslové revoluce

V následujících podkapitolách se autor zaměřuje na jednotlivé činnosti naplňující základní témata zaměřující se na dopady na vzdělávací soustavu s vazbou na jednotlivé strategie.

2.1 Potřeba transversálních (průřezových) kompetencí

- vytvářet podmínky pro další rozvoj dostatečně různorodé nabídky studijních programů vysokých škol z hlediska obsahu i forem výuky (Strategie 2020/DZ RgŠ)
- zlepšení informační a poznatkové základny v oblasti využívání digitálních technologií, rozvíjení digitální gramotnosti a informatického myšlení (Digi Strategie)
- motivovat vysoké školy k posilování zaměření výuky na podnikání a přenositelné a jiné měkké kompetence (Rámec rozvoje VŠ)
- zdůrazňovat význam přenositelných kompetencí, včetně kreativity, kritického myšlení a měkkých dovedností, jako jednoho z klíčových výstupů vysokoškolského vzdělávání a zohledňovat jejich rozvíjení v rámci akreditačního a re-akreditačního procesu (Rámec rozvoje VŠ)
- plně uznávat jazykové kompetence jako jeden z nutných výsledků učení u bakalářských studijních programů (DZ VŠ)

- kromě tradičních akademických dovedností klást důraz i na jazykové dovednosti a další přenositelné kompetence absolventů (DZ VŠ)
- rozvinutí spolupráce se stakeholdery v oblasti digitální gramotnosti (Strategie digitální gramotnosti ČR na období 2015-2020)

2.2 Práce s daty a informacemi a jejich interpretace

- obohacovat studijní programy vysokých škol rozvíjením složek výuky založených na profesní nebo výzkumné praxi (Strategie 2020/DZ RgŠ)
- zajistit lepší dostupnost datové základny pro všechny aktéry ve všech typech a formách vzdělávání (Strategie 2020/DZ RgŠ)
- lépe koordinovat systém výzkumu a vývoje v oblasti vzdělávání a zřetelně vymezit jeho priority (Strategie 2020/DZ RgŠ)
- modernizace vzdělávací oblasti ICT v rámcových vzdělávacích programech, zdůraznění informatického myšlení (Digi Strategie)
- podpora pravidelného sběru dat, monitoringu stavu a využívání digitálních technologií ve vzdělávání (Digi Strategie)
- příprava podmínek pro využití velkých dat ve školství (Digi Strategie)
- zlepšit dostupnost dat o kvalitě činností (DZ VŠ)

2.3 Multidisciplinární vzdělávání v éře průmyslové revoluce

- vytvářet podmínky pro další rozvoj dostatečně různorodé nabídky studijních programů vysokých škol z hlediska obsahu i forem výuky (Strategie 2020/DZ RgŠ)
- vytvářet podmínky pro rozvoj dostatečně pestré nabídky dalšího vzdělávání (Strategie 2020/DZ RgŠ)
- motivovat vysoké školy ke zvyšování podílu studentů v profesně orientovaných studijních programech a oborech a k rozšiřování nabídky profesně zaměřených kurzů celoživotního vzdělávání (Strategie 2020/DZ RgŠ)
- vytvářet podmínky pro systematické využívání vzdělávacího potenciálu veřejných výzkumných institucí (Strategie 2020/DZ RgŠ)
- podpora vývoje inovací a spolupráce veřejného, soukromého a neziskového sektoru při tvorbě a šíření inovací ve vzdělávání (Digi Strategie)
- podpořit vznik interdisciplinárních magisterských oborů zaměřených na transfer znalostí a řízení inovačního procesu (Rámec rozvoje VŠ)
- svou vzdělávací, výzkumnou, vývojovou, uměleckou i další činností reagovat na lokální, regionální, celostátní i mezinárodní podmínky a problémy (DZ VŠ)
- propojení formálního a neformálního vzdělávání a informálního učení (Digi Strategie)
- podporovat implementaci principů politiky Open Access na českých vysokých školách a zlepšování přístupu k výsledkům, jejichž vznik byl financován z veřejných zdrojů (Rámec rozvoje VŠ)
- přijmout doporučení pro uznávání výsledků předchozího učení (DZ VŠ)

3 Doporučení

Důležitá je implementace těchto obecných myšlenek do reálného života akademického prostředí. Zásadní v těchto krocích je změna přístupu a změna myšlení. Zásadními kroky pro úspěšné zvládnutí těchto změn lze popsat následovně:

- dlouhodobá spolupráce s průmyslovou praxí,
- vytvoření modelu strategického partnerství s průmyslovými podniky,
- efektivně fungující Průmyslová rada,
- integrace pracovníků výzkumu a vývoje do výuky,
- užší spolupráce s fakultami společenskovedního základu,
- modulární vzdělávací systém,
- systém dalšího vzdělávání pro pedagogy na vysoké škole
- systém dalšího vzdělávání pro pracovníky průmyslových podniků,
- spolupráce se zahraničními univerzitami,
- vnitřní systém řízení kvality

Je důležité se také zaměřit na formu vzdělávacího procesu, který bude nutné aplikovat v prostředí univerzity. Těžiště výuky bude přenesena od přednášek a cvičení do větší nasazení praktických nebo laboratorních cvičení s využitím infrastruktury výzkumných center a průmyslových podniků. Vyšší podíl bude i na samostudiu studentů, a to zejména pomocí informačních technologií (e-learningové kurzy, MOOC, apod.). Nedílnou součástí bude řešení interdisciplinárních projektů spojující technické, netechnické oblasti, kde bude využito workshopů, kulatých stolů s pracovníky s výzkumu, univerzit a průmyslových podniků. Obhajoba přímo před zadavateli úkolů bude nejlepší zpětnou vazbou kvality projektu. Z hlediska formy lze očekávat rozšíření klasických forem (prezenční a kombinovaná, popř. distanční) na blokové, využití různých certifikátů, double a multiple degree a řízené studium v zahraničí a průmyslových podnicích.

Závěr

Na závěr lze jednoznačně tvrdit, že pokud se má vysokoškolský vzdělávací systém přizpůsobit současné situaci ve společnosti, čeká ho velmi dlouhá a náročná práce.

Zpracování tohoto příspěvku je založeno na materiálu prof. Maříka „Národní iniciativa Průmysl 4.0“ a na diskuzích a přednáškách těchto odborníků:

- doc. Ing. Jaromír HORÁK, CSc.
- prof. Milan ZELENÝ
- prof. Ing. Edvard LEEDER, CSc.
- prof. Ing. Milan GERGOR, PhD.
- prof. Ing. Ján KOŠTURIÁK, PhD.
- doc. Ing. Jan HOREJC, Ph.D.
- prof. Henrich FLEGEL
- prof. Engelbert WESTKÄMPER

- prof. Marco TAISCH

Prameny

1. MAŘÍK, Vladimír. Průmysl 4.0: výzva pro Českou republiku. Praha: Management Press, 2016. ISBN 978-80-7261-440-0.
2. Připraveno pro průmysl 4.0: sborník konference : 17.2.2016, Obecní dům, Praha : PPP4.0. Brno: Exponex, 2016. ISBN 978-80-905977-3-0.

Kontaktní údaje o autorech

doc. Ing. Milan EDL, Ph.D.

Západočeská univerzita v Plzni

Universitní 8, Plzeň

+420 377 63 8000

edl@fst.zcu.cz

PROBLÉMY ZNALOSTNÍHO MANAGEMENTU V PODNIKU 21. STOLETÍ

PROBLEMS OF KNOWLEDGE MANAGEMENT IN THE 21ST CENTURY

Michal Šimon, Viktória Hořánek

Abstrakt

V současné době se jako jeden z významných nástrojů pro zvýšení efektivity, produktivity, jakosti, a hlavně konkurenční schopnosti výroby využívá automatizace a robotizace. To je také hlavní důvod proč dnešní podniky do těchto oblastí stále více investují. Dalším důvodem investic je, že automatizace zajistí vyšší bezpečnost, zdraví, pohodlí a celkovou pohodu zaměstnanců při práci, neboť je zbavuje těžké nebo únavové práce. Ovšem pro správnou implementaci a následný provoz je nutné mít dostatečně kvalifikované pracovníky a připravenou státní legislativu.

Klíčová slova: Průmyslové inženýrství, procesní řízení, inovace, výrobní systém, kolaborativní robot

Abstract

At present, automation and robotics are used as one of the major tools for increasing efficiency, productivity, quality and, above all, competitive manufacturing capabilities. This is also the main reason why today's businesses are investing in these areas. Another reason for investing is that automation will ensure greater safety, health, comfort and overall wellbeing of the workers, as it will deprive them of heavy or fatigue work. However, for the proper implementation and subsequent operation it is necessary to have sufficiently qualified staff and prepared state legislation.

Key words: Industrial engineering, process management, innovation, production system, collaborative robot

Úvod

V dnešní době dochází k rostoucímu zájmu o využívání automatických výrobních zařízení, a to především kvůli neustále rostoucímu tlaku na zvýšení produktivity a kvality výroby. Dalším důvodem je například zvýšení konkurenceschopnosti firem a jejich udržení na finančním trhu. Díky automatizaci dochází ke změnám ve výrobních, technologických a celkově v logistických procesech, a to nejen ve strojírenství, ale i v dalších sektorech. V rámci automatizace jak celých procesů, tak jednotlivých úkonů v procesech se v různých odvětvích čím dál více prosazují především manipulátory a roboty. Zvyšování efektivity, kvality a produktivity práce nelze bez modernizace, rekonstrukce a automatizace výrobních zařízení zajistit. V oblasti robotiky se však v současné době rozvíjí nový trend spolupracujících (jinak také kolaborativních či kooperujících) robotů, které jsou schopné pracovat bezpečně po boku lidí bez použití bezpečnostních klecí a protože pro firmy představují potenciál vyšší konkurenceschopnosti, je snaha firem implementovat tento druh robotů na svá pracoviště.

Dále bude provedena analýza požadavků bezpečnosti. Tato část bude mít za úkol zjistit, jaké jsou požadavky firmy na bezpečnost a jaká jsou omezení a problémy s implementací z hlediska legislativních předpisů (norem aj.) a jak tyto případné problémy řešit.

1 Automatizace a Kolaborativní robot - Cobot

COBOT je slangový výraz pro kolaborativního robota (z angl. collaborative robot). Jak již název napovídá, jedná se o spolupracujícího robota, který skutečně spolupracuje s lidmi. Jedná se o nový trend v oblasti robotiky, neboť až do teď byly roboty velké, těžké, silné a robustní zařízení, pracující na konkrétních úkolech. Z bezpečnostních důvodů se kolem těchto robustních strojů zřizovaly ploty a senzory včetně signalizace. Pro řízení a programování robotů jsou nezbytné také vysoké programové znalosti, tedy řízení robotů nemohl dělat každý. Roboty jsou obecně navrženy tak, aby pracovali pro lidi a dle relativně složitého programu vykonávali činnosti v uzavřeném prostoru, viz Obr. 1.



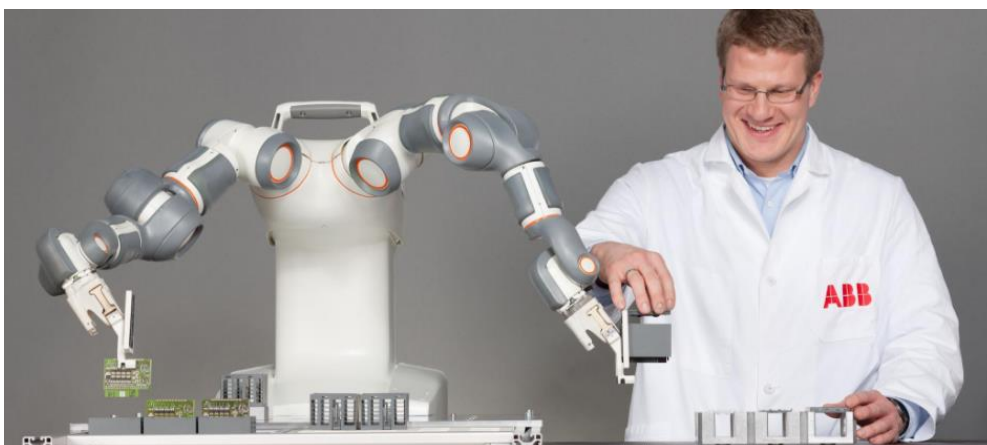
Obr. 1: Průmyslový robot uzavřen v bezpečnostní kleci [2]

Kolaborativní roboty nejsou navrženy, aby pracovaly pro lidi, ale aby spolupracovaly s lidmi a vytvářely společně hodnoty. Kolaborativní robot (dále jen cobot) je schopen například zvednout objekt z přepravky, vložit ho do nějakého zařízení (lis, přípravek, atd.), následně ho vyjmout a odložit na paletu, nebo ho podat člověku přímo do ruky. Odlišnost těchto robotů od tradičních je především ve výše zmíněné spolupráci s člověkem a v jeho umístění na pracovišti. Tradiční robot, jak již bylo řečeno, je ohraničen bezpečnostní klecí a senzory, které jsou mnohdy drahé a brání ke snadnému přístupu. Zatímco cobot ohraničen klecí být nemusí a je pro člověka volně přípustný (snazší údržba a menší náklady).

Coboty jsou navrženy pro práci po boku svých lidských kolegů, a proto jsou některé vybaveny funkcemi a detekčními senzory, které umožňují rozpoznat, kde se jejich operátoři nachází v každém okamžiku. Cobot je vybaven také bezpečnostními prvky a integrovanými senzory, které při zaznamenání vyššího odporu či vnější síly zastaví pohyb stroje. Části cobotů (klouby, ramena, atd.) jsou navíc buď přímo vyrobeny z bezpečných materiálů sloužících k pohlcení energie při kolizi s člověkem, nebo jsou z těchto materiálů jen pokryty (kompletně, částečně). Některé coboty jako například cobot Baxter od firmy ABB, je dokonce naprogramován tak, aby okamžitě zastavil činnost, pokud představuje nebezpečí pro člověka blízkeho. Tím odpadá nutnost vytváření bezpečnostních krytů, neboť bezpečnostní prvky jsou navrženy takovým způsobem, že mohou pracovat mezi lidmi. Zdroj [1] udává, že je schválena práce kolaborativního robota s člověkem bez použití fyzického oddělení, a to podle technické specifikace ISO/TS 15066:2016. Ačkoliv existuje tato specifikace, v současné době mnoho firem bohužel o její existenci vůbec neví. Tato technická specifikace definuje podmínky společného prostoru cobotů a operátorů, biomechanické limity člověka apod. Bohužel v současné době není pro firmy úplně jasná legislativa, týkající se implementace a používání cobota

v rámci bezpečnosti, a proto většina firem cobota umísťuje do klece stejně jako tradičního průmyslového robota. I když jsou coboty bezpečné, při použití nástroje (např. frézy) nebo při minimálním zásahu oka pracovníka může dojít k vážnému úrazu.

Další klíčový rozdíl je, že coboty lze snadno naprogramovat. Zatímco tradiční roboty vyžadují pokročilé znalosti a zkušenosti v oblasti programování, coboty jsou schopny se učit. K naprogramování stačí, aby dělník prováděl požadované pohyby s ramenem cobota a ten si tyto pohyby zapamatuje a následně je bude po spuštění vykonávat. Další výhodou je vyšší úspornost oproti tradičním robotům, jelikož může být díky své flexibilitě začleněn do více projektů, což je výnosnější. Použití cobotů je možné takřka ve všech průmyslech a najdou vysoké uplatnění v mnoha aplikacích (balení, třídění, manipulace s výrobky, obsluha strojů, kontrola výrobků apod.) Na obrázku níže je příklad toho, jak může cobot spolupracovat s operátorem.



Obr. 2: Kolaborativní robot YuMi od firmy ABB Robotics [4]

Na základě zjištěných teoretických a praktických informací byla vytvořena následující tabulka, která uvádí výhody a nevýhody cobotů oproti tradičním průmyslovým robotům.

Tab. 1: Výhody a nevýhody cobotů oproti tradičním průmyslovým robotům

Výhody	Nevýhody
jednodušší programování	relativně vysoká základní cena
jednodušší ovládání a práce s robotem	pro maximální využití potenciálu, nutno dokoupit poměrně drahé komponenty a příslušenství
jednodušší údržby a opravy	menší odolnost a tuhost zařízení
vyšší citlivost při kontaktu s člověkem	zastavení robota uprostřed operace při kontaktu s člověkem
odpadá nutnost použití ochranných klecí a krytů	přísná a zatím nepříliš přesná a jasná legislativa pro tento typ robota
kamery a senzory pro detekci objektů a lidí	Reálné využití na níže uvedené aplikace je pouze 1-2% oproti PR
relativně menší rozměry (jednodušší manipulace)	
nehrozí přetížení robota (senzory odporu, tlaku, nadproudu)	
algoritmy v reálném čase nastavující bezkolizní dráhy	
možnost zakoupit další příslušenství	

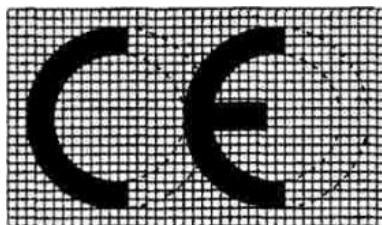
2 Analýza požadavků bezpečnosti

Pokud je cílem navrhnout vhodného cobota k implementaci na výrobní linku, je třeba získat potřebné informace o požadavcích, které jsou na něj kladené. Jedná se o požadavky týkající se bezpečnosti, které jsou stanoveny určitými předpisy. A ačkoliv je cobot konstruován a jeho maximální potenciál bude využit pouze tak, aby pracoval po boku lidí v přímém kontaktu, je nutné najít příslušný předpis, který stanovuje pravidla, která toto umožňují. Předpisem se myslí směrnice, zákon, vyhlášky, normy apod.

Dále se budeme zaměřovat na analýzu předpisů, za účelem zjištění, co je a není schválené a jaké jsou omezení a pravidla při práci cobota s člověkem v rámci bezpečnosti. To proto, že veškeré bezpečnostní omezení a pravidla jsou stanoveny právě v těchto předpisech. Pokud chce jakákoliv firma pořídit nové zařízení či stroj do výroby, hlavním požadavkem je splnění bezpečnosti při práci s tímto zařízením či strojem, a to podle příslušné legislativy. Legislativa v české republice je od ostatních zemí velice přísná a existuje celá řada podrobných předpisů stanovující věci týkající se bezpečnosti. Protože cobot je zařízení, je v této kapitole provedena analýza předpisů strojů a strojních zařízení.

Technická norma (dále jen norma) je vyjádřením požadavků na to, aby byl výrobek, proces či služba za specifických podmínek vhodný pro daný účel. Norma stanovuje základní požadavky na kvalitu, bezpečnost, slučitelnost, zaměnitelnost, ochranu zdraví a životního prostředí. Usnadňuje volný pohyb zboží v mezinárodním obchodu, snaží se, aby výroba byla racionální, aby se ochrana životního prostředí a konkurenceschopnost vzájemně podporovaly, aby na vnitřním trhu byli spotřebitelé dostatečně chráněni. Norma je veřejně dostupný dokument, to znamená, že je přístupná ve všech fázích vzniku a používání v praxi. Je to dokument založený na souhlasu všech zúčastněných stran se zásadními otázkami řešení. Tím se norma liší od právních předpisů, které mohou vznikat bez projednání a souhlasu všech, jichž se týkají. Druhy norem se liší podle obsahu, který je určující pro účel jejich použití (terminologické, základní, zkušební, normy výrobků, bezpečnostní předpisy, normy postupů/služeb, řízení jakosti, rozhraní, zaměnitelnosti. [5])

Každý produkt, který chce člověk vytvořit a uvést na trh, musí mít prohlášení o shodě. Prohlášení o shodě je dokument, kterým výrobce dokladuje, že správně posoudil shodu výrobku s požadavky příslušných nařízení vlády. Tento dokument je nutnou podmínkou uvedení výrobku na trh. Výrobce vydává ES prohlášení o shodě (CE Conformity Declaration) na základě posouzení daného výrobku s požadavky konkrétního nařízení vlády – NV (direktivy). U výrobků dovážených z oblasti mimo EU vydává ES prohlášení o shodě zplnomocněný zástupce výrobce se sídlem v EU nebo dovozce nebo ten, kdo uvedl výrobek naposledy na trh EU. Kromě vystavení prohlášení o shodě je také požadováno označit výrobek značkou CE (Obr. 3), popř. značkou CE s uvedením čísla notifikované osoby, která posouzení shody provedla – u vybraných nařízení vlády. [3]



Obr. 3: Označení shody [6]

3 Legislativní problémy při implementace cobotů a jejich řešení

Veškeré výrobky, stroje zařízení apod., musí mít základní dokument, a to prohlášení o shodě, dále jen CE. Bez tohoto dokumentu by ani nemohly být uvedeny na trh a dále používány, takže logicky

veškeré coboty na trhu CE mají. Bohužel CE u cobota, se vztahuje jen na cobota samotného, který je bez nástroje prakticky nepoužitelný. Jakmile se na cobota umístí jakýkoliv nástroj, dojde k zásahu do systému (cobot) a nyní už se nejedná jen o samotný cobot, ale o nový systém (cobot + nástroj). V takovém případě se musí zajistit CE pro tento systém, ale i pro celé robotizované pracoviště. Legislativa se při návrhu, konstrukci a výrobě strojního zařízení (robotizovaného pracoviště) musí dodržet a na konci tohoto procesu se musí získat kompletní strojní zařízení s ES prohlášením o shodě pro strojní zařízení. Nebo se nedodrží a pak by k takovému strojnímu zařízení nemělo být vystaveno ES prohlášení o shodě. Pokud by bylo vystaveno, tak se jedná minimálně o závažné pochybení nebo záměrný podvod.

V současné době existuje velká řada sporů a nejasností v oblasti legislativy týkající se implementace cobotů a mnohdy podniky ani nevědí, že existují možnosti, jak umístit tyto stroje mezi operátory. Ze strachu porušení bezpečnosti a předejití úrazu (přimáčknutí, vysoká tlaková síla aj.) na pracovišti, umísťují coboty jako tradiční průmyslové roboty do klecí, či mimo pracovní prostor operátorů. Je pravdou, že neexistuje norma, která by definovala maximální síly a tlaky, kterými může robot působit na člověka, ale za tímto účelem byla vytvořena a vydána technická specifikace ISO/TS 15066:2016, kde tyto hodnoty definovány jsou.

Drtivá většina cobotů je skutečně navržena tak, aby se při kontaktu s člověkem okamžitě zastavily a tím nezpůsobily úraz. Takto to však většina výrobců cobotů prezentuje. Ne vždy je ovšem pravda, že daný cobot nepřekročí síly a tlaky definované v ISO/TS 15066:2016. Zde je nutné být opatrný, protože je potřeba si uvědomit, že pokud bude cobot s užitečným zatížením (payload) např. 10 kg a on se při plném zatížení pohybuje, tak při nárazu bude mít značnou kinetickou energii a pak je skutečně otázkou, zda pokud by operátora přirazil k nějakému předmětu, zda nedojde k překročení povolených hodnot tlaku a síly.

V případě, že se na cobot nainstaluje fréza, což je nástroj představující pro operátory nebezpečí, vzniká další problém. Vždy je povinností provádět analýzu rizik a snižování rizik tzn., pokud hrozí rizika od nástroje, manipulovaného dílu, přípravku, pracovního stolu, prostředí, atd. tak je potřeba přijmout opatření a daná rizika odstranit, nebo snížit na přijatelnou mez. Pokud se tedy na cobotu použije jako nástroj fréza, tak z analýzy rizik velmi pravděpodobně vyplyne povinnost, že robot bude muset být umístěn v krytovaném prostoru a nedovolit přístup k robotu, dokud nebude nástroj v bezpečném stopu (zastavení). Současně se také řeší rizika od samotného nástroje, tj. např. zda kryt je schopen zadržet odlétající části od frézy, nebo zda zlomená či roztržitá fréza neprorazí kryt, atd.

Jedním z velmi častých důvodů, proč jsou coboty umísťovány do klece či mimo pracovní prostor operátorů je ten, že se konstrukce cobota může dotknout citlivých orgánů operátorů, jako jsou oči a způsobit tak trvalé zdravotní následky. Toto může být řešeno a často se také řeší kombinováním dvou věcí. Vymezení prostoru spolupráce, tak aby se minimalizovala možnost kontaktu cobotu s měkkými tkáněmi člověka a povinné používání osobních ochranných pomůcek, jako jsou ochranné brýle. Implementace cobota je tedy po legislativní stránce velmi složitou záležitostí a je třeba si uvědomit, na jaké aplikace bude cobot využíván, s jakými bude pracovat nástroji apod. Proto je vhodné provést důkladnou analýzu pracoviště, kde bude cobot pracovat a analýzu všech procesů, operací a činností, které bude cobot vykonávat. Z těchto analýz pak vyplyne složitost implementace cobota především po legislativní, ale i technické stránce.

Mnoho výrobních závodů nezná současnou legislativu a možnosti implementace cobotů, a proto se těmito legislativním problémům chtějí vyhnout. Místo cobotů tak nakupují tradiční průmyslové roboty, nebo coboty implementuje stejně jako tradiční (umístění do klece apod.), čímž jsou v souladu s legislativou pro bezpečné implementování a používání průmyslových robotů.

Závěr

Cílem tohoto příspěvku bylo poukázat, že je jistě vhodné, produktivní a přínosné, aby cobot nahradil pracovníka nejlépe v plném rozsahu, ale že pro tuto inovaci musí být připraveno jak technické, tak legislativní a znalostní prostředí.

Dále se příspěvek zabýval definováním cobotů, jejich možnostem využití v praxi a nástrojům, které na ně lze aplikovat. V poslední části byla provedena analýza předpisů, které stanovují bezpečnostní požadavky při užívání strojů a strojních zařízení s cílem najít podmínky pro bezpečné užívání cobotů na pracovištích. Výsledkem bylo zjištění, že sice existuje technická specifikace, která tyto podmínky specifikuje a definuje též společný pracovní prostor cobota a člověka, ale celková legislativa není připravena. Na závěr této kapitoly byly shrnuty legislativní problémy související s implementací cobotů.

Prameny

1. BÉLANGER-BARRETTE, Mathieu. *COLLABORATIVE ROBOT EBOOK* [online]. Sixth edition. Robotiq.com, 2015 [cit. 2016-12-08]. Dostupné z: <http://blog.robotiq.com/collaborative-robot-ebook>
2. Robotické systémy jsme úspěšně implementovali u mnoha výrobců [online]. [cit. 2016-12-08]. Dostupné z: <http://www.arc-robotics.cz/>
3. PROHLÁŠENÍ O SHODĚ, CE [online]. [cit. 2016-11-29]. Dostupné z: <http://ezu.cz/produkty/prohlaseni-o-shode-ce/>
4. ABB Dual-Arm Concept Robot (DACR) [online]. [cit. 2016-12-07]. Dostupné z: <http://sparc-robotics.eu/collaboration-robot-human-worker/>
5. Co je to technická norma? [online]. [cit. 2017-03-09]. Dostupné z: <http://www.unmz.cz/urad/co-je-to-technicka-norma->
6. SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2006/42/ES ze dne 17. května 2006 o strojních zařízeních a o změně směrnice 95/16/ES (přepřpracované znění), článek 2. In: Praha, 2016.

Kontaktní údaje o autorech

doc. Ing. Michal Šimon, Ph.D.

Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta strojní, Katedra průmyslového inženýrství a managementu

Vedoucí katedry

Univerzitní 22

+420 37763 8400

simon@kpv.zcu.cz

Ing. Viktória Hořánek

Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta strojní, Katedra průmyslového inženýrství a managementu

Univerzitní 22

+420 37763 8425

viktoria3@kpv.zcu.cz

ZNALOSTNÍ PODPORA STRATEGICKÉHO MANAGEMENTU PRŮMYSLOVÝCH PODNIKŮ

KNOWLEDGE SUPPORT OF INDUSTRIAL ENTERPRISES STRATEGIC MANAGEMENT

Jan Horejc

Abstrakt

Teorie má jasno: vstupujeme do znalostní společnosti, praxe tomu však mnohdy neodpovídá. Přesto se stále častěji v podnicích začínají využívat nástroje a metody jak znalostního managementu, tak i souvisejících disciplín. Příspěvek naznačuje reálné možnosti využití prostředků Business Intelligence a Competitive Intelligence ve strategickém managementu podniků.

Klíčová slova: Paradigma znalostního podniku, strategický management, jeho úkoly a význam, možné směry znalostní podpora strategického managementu podniků, nástroje a metody Business Intelligence a Competitive Intelligence

Abstract

The theory is clear: we enter the knowledge society, but practice does not often respond to this. Still more and more often, companies are beginning to use the tools and methods of both managerial knowledge and related disciplines. The paper suggests the realistic use of Business Intelligence and Competitive Intelligence in strategic business management.

Key words: The paradigm of the knowledge enterprise, strategic management, its task and its importance, knowledge support for strategic business management, tools and methods of Business Intelligence and Competitive Intelligence

Úvod

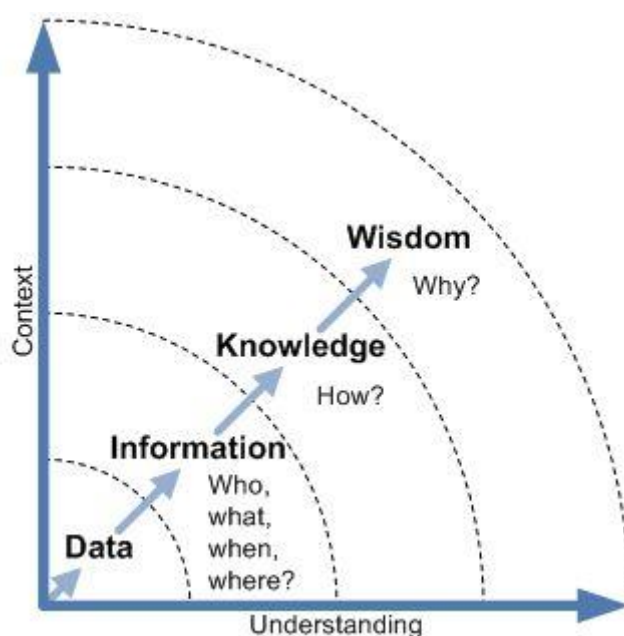
*Citát: „ V podnikání dostanete buď peníz, nebo zkušenosti. Vezměte zkušenosti a peníze přijdou.“
Harold Geenen, americký obchodník 1910 – 1997*

21. století přináší nové výzvy i nové problémy. Je to století růstů i pádů, století zvětšujících se nerovnoměrností (finanční, informační, technické apod.) i rostoucí agresivity (obchodní, osobní, právní, mediální, sportovní apod.), století nekončícího růstu produkce, kdy ovšem ekonomika, dříve tažená dominantně investicemi, se začíná měnit na ekonomiku, taženou inovacemi.

V oblasti podnikového managementu dochází jak k růstu využívání nových metod (zejména díky rozvoji podporujících informačních technologií), ale i k růstu potřeby uplatnění intuice i dlouhodobě získávaných zkušeností. Klasické manažerské nástroje jsou stále častěji vytěsňovány a nahrazovány novými nástroji a tyto změny se pak nazývají změnami manažerského paradigmatu. A tak paradigmatu dokonalého podniku a později managementu v podmínkách chaosu vytěsnilo postupně paradigma informačního podniku a koncepce learning organization, a to vše je nyní nahrazováno paradigmatem novým – paradigmatem znalostního managementu podniku či jinak řečeno znalostním managementem.

1 Znalostní management a jeho možnosti

Znalostním managementem (angl.: knowledge management) obvykle rozumíme takový management organizace, který vedle dat a informací využívá i pracovníky podniku vytvořené či získané znalosti (viz Obr. 1), které slouží jako svébytný produktivní ekonomický zdroj. Podnik tedy hledá cesty a nástroje, podporující tvorbu znalostí, jejich využívání a sdílení. A zatímco klasické zdroje produkce (lidské zdroje, finanční zdroje, materiálně-technické zdroje i klasické informační zdroje) se s průběhem vlastní produkce spotřebovávají či alespoň opotřebovávají, podnikové znalosti se v produkčních procesech ověřují, rozšiřují či dokonce generují znalosti nové, a tím se stávají novou formou kapitálu – tzv. znalostním kapitálem.

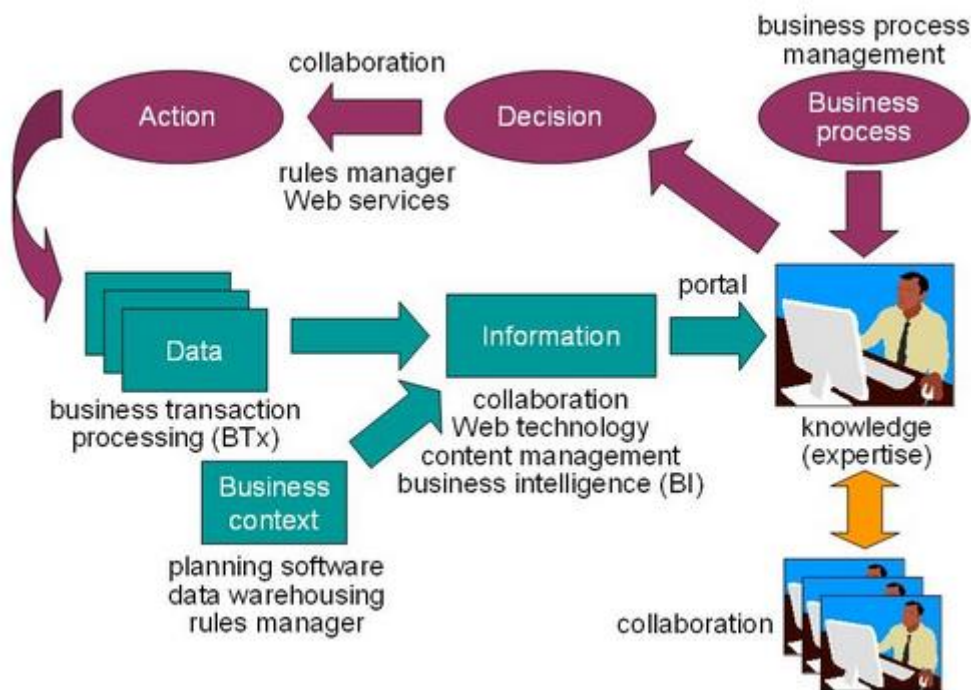


Obr. 1: Od dat a informací ke znalostem (zdroj: www.theitsmreview.com 2016)

V jeho rámci lze znalosti nejrůznějším způsobem třídit a kategorizovat, přičemž tento soubor zahrnuje vedle klasických tzv. **explicitních znalostí** (= určitých, jasně daných znalostí), které jsou většinou uloženy v podnikových informačních systémech a my se zpravidla snažíme jak optimalizovat jejich získávání, zpracování, uložení i distribuci, tak současně usilujeme o získání a využívání tzv. **implicitních znalostí** (= vyplývajících z dané situace, okolností, či podmínek, někdy je označujeme i jako výchozí, přednastavené) či ještě lépe tzv. **tacitních znalostí** (tj. utajených, o kterých často ani netušíme, že jimi disponujeme).

V této souvislosti používáme někdy i pojem **znalostní kapitál** (viz např. Petříková 2010), který pak zahrnuje vedle klasického (strukturálního kapitálu, někdy též označovaného jako podnikové know-how, tj. metody, procesy, specifické znalosti apod.) i lidský kapitál (schopnosti, znalosti, zkušenosti, přístup, motivace apod.) a tzv. vztahový kapitál (tj. známosti, přístup k nestandardním informacím apod.). Slovo kapitál, použité v uvedených souvislostech sice někdy budí jisté rozpaky či dokonce pohoršení, ale je užito v podstatě správně, neboť tyto „znalosti“ skutečně přispívají svým podílem k tvorbě podnikového zisku. Z hlediska ekonomického existuje jediný problém: obvykle neumíme tyto znalosti kvalifikovaně ohodnotit (ocenit) a následně zavést do ekonomických výkazů, ačkoliv jejich hodnota v některých typicky znalostních organizacích (softwarové společnosti, marketingové společnosti, výzkumné organizace apod.) často převyšuje hodnotu „klasického“ kapitálu těchto společností.

Při práci s nimi pak používáme jak vlastních metod a nástrojů znalostního managementu (např. data miningu, různých klasických analýz, ale i simulace, modelování apod.), tak i metod a nástrojů souvisejících disciplín, jako jsou např. AI – Artificial Intelligence (umělá inteligence), BI – Business Intelligence (dnes se už zpravidla v češtině nepřekládá), CI – Competitive Intelligence (dosud překládané nejčastěji jako konkurenční zpravodajství) apod. Využití nástrojů BI v rámci znalostního managementu naznačuje Obr. 2.

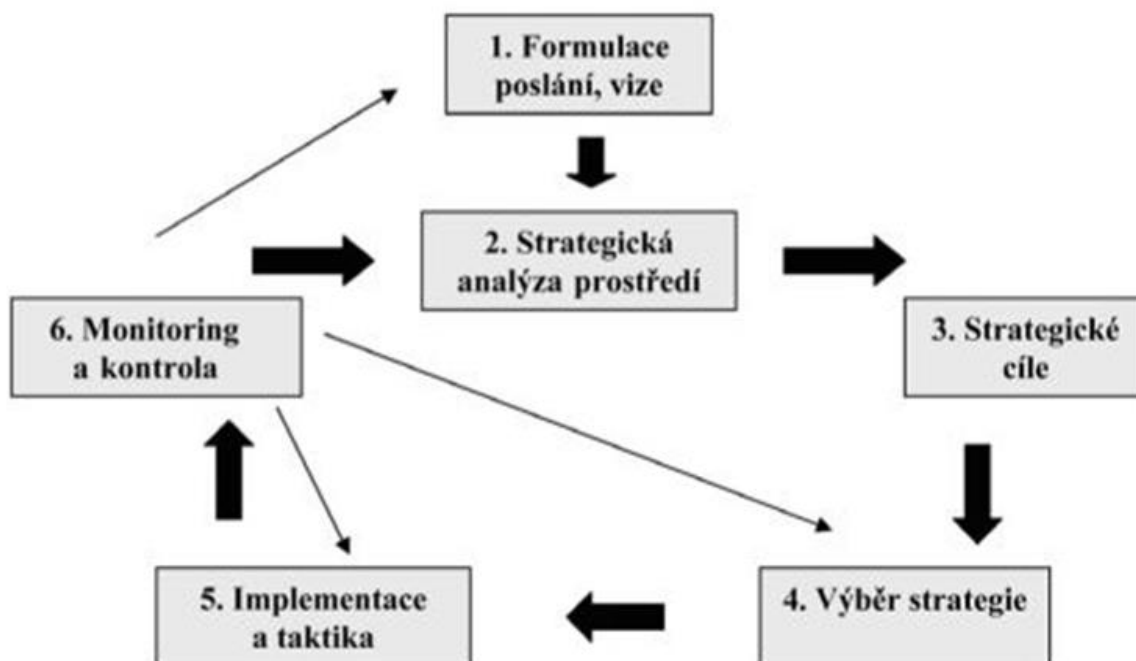


Obr. 1: Využití BI v rámci knowledge managementu (zdroj: Muhammad, G., Ibrahim, J., Bhatti, Z., Wagas, A. 2012)

Nejvíce lze pochopitelně využít těchto nástrojů tam, kde se vyskytuje vysoká nejistota, s níž musí management přesto pracovat, tady např. v rozhodování či v oblasti strategického managementu. Na možnosti aplikace nástrojů BI a CI v oblast znalostního managementu je zaměřen i tento příspěvek.

2 Strategický management průmyslových podniků, jeho úkoly a význam

Strategickým managementem rozumíme obvykle (jednotná definice neexistuje) permanentní proces tvorby, volby, realizace a aktualizace dlouhodobých cílů a záměrů podniku. Jeho hlavním výstupem je podniková strategie (corporate strategy), která je konkretizací dlouhodobých východisek (podnikání), tj. vize („čím chce podnik dlouhodobě být“) a mise („jaký podnik musí být, aby dosáhl své vize“) podniku. Strategii pak lze definovat jako (variantní) stanovení základních cílů, temp a proporcí a nástrojů dalšího rozvoje podniku v nejbližším dlouhodobém horizontu, popř. základního postupu jejich dosažení (tzv. strategické operace). Jde o poměrně složitou úlohu, která má sice náročný a pracný, ale vcelku unifikovaný postup (viz Obr. 3), jehož největším úskalím je subjektivita při odhadování dalšího vývoje okolí, v němž podnik provozuje svoji činnost.



Obr. 3: Postup tvorby a implementace podnikové strategie

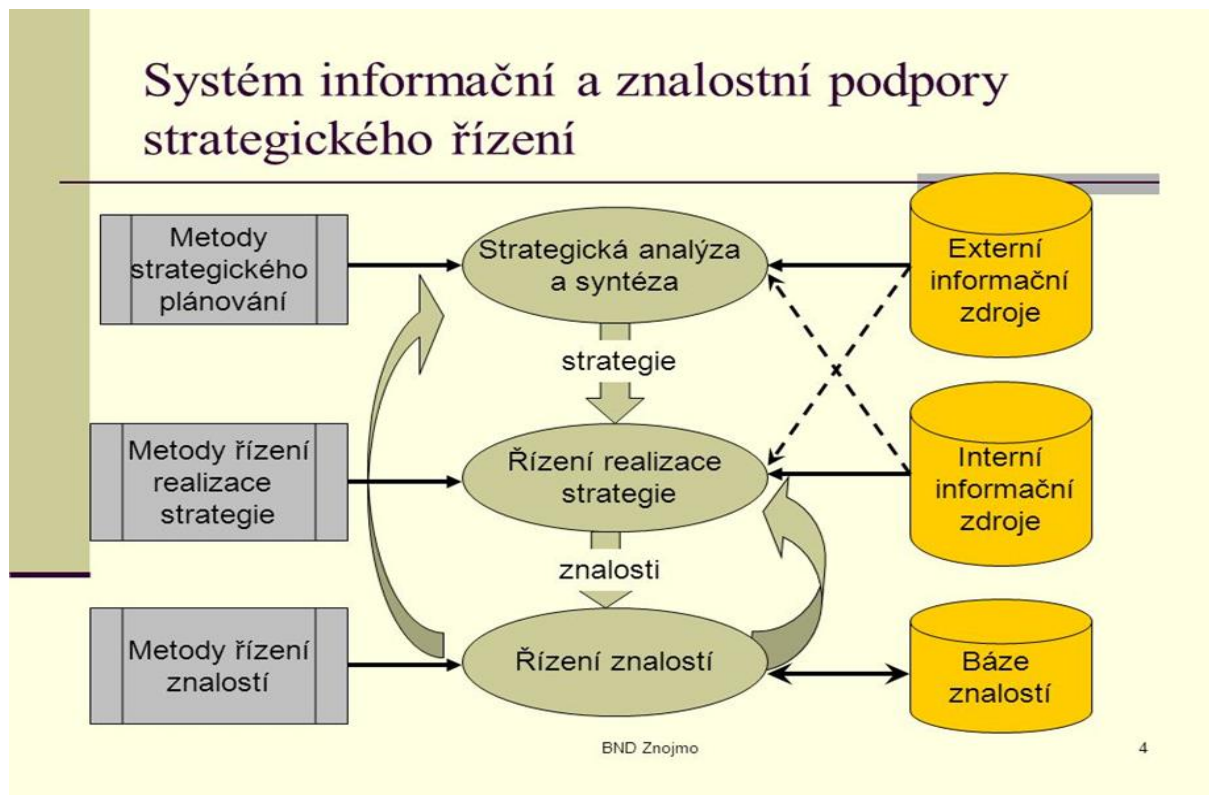
Zatímco ve dvacátém století, kdy se strategický management formoval a metodicky vyvíjel, bylo možné – vzhledem k jisté periodičnosti a relativní stabilitě (zejména v zemích RVHP!) – využívat vhodných matematických nástrojů (zejména extrapolace trendů), nyní, ve století plném turbulencí, superkonkurence a zrychlujícího se tempa vývoje prakticky všech technologií, již nelze tyto nástroje používat a je třeba hledat nástroje nové. Hlavním důvodem je analyticky zjištěná skutečnost, že podniková strategie ovlivňuje výsledky hospodaření podniku až z 80% a že strategicky dlouhodobě orientované podniky dosahují trvale lepších výsledků než podniky fungující bez tohoto nástroje.

3 Možné směry znalostní podpory strategického managementu podniků

Znalostní podporu strategického managementu lze uplatnit zejména v těchto krocích strategického managementu:

- a. **Ve strategické analýze prostředí** (tj. v tzv. SWOT-analýze), kde přináší cenná doporučení zejména při analýze obecného a oborového okolí podniku, ale i při interní analýze dat vlastního podniku,
- b. V dalších dvou fázích uvedeného postupu tvorby strategie (volba strategických cílů, výběr dále realizované strategie) má sice spíše podpůrný charakter, ale může nabídnout např. cenná data o postojích hlavních stakeholders („zájmových skupin“) jako jsou např. vlastníci, zákazníci, nařízené orgány apod.), která mají – vedle ekonomických propočtů – rovněž silný vliv na konečnou volbu vhodné strategie,
- c. **V dalších fázích** (implementace a taktika, monitoring a kontrola, popř. vyhodnocení a případná aktualizace strategie) opět vzrůstá význam uvedených nástrojů a dnes si již téměř nelze představit efektivní strategický management bez použití alespoň některých z těchto nástrojů.

Nástroje typu benchmarking, data mining, technology foresight, reporting, Online analytical processing (OLAP), Balanced scorecard (BSC), Customer relationship management (CRM), prediktivní analýzy, Decision support systems (DSS), Risk management či dashboard se v budoucnu postupně stanou neodmyslitelnou výbavou při tvorbě a aktualizaci podnikových strategií, což je ovšem podmíněno systematickou a dlouhodobou tvorbou systému informační a znalostní podpory strategického řízení, např. tak, jak to naznačil kdysi ve svém obdobném příspěvku prof. Z. Molnár (viz Obr. 4).



Obr. 4: Systém informační a znalostní podpory strategického řízení (zdroj: Molnár 2011)

Závěr

Příspěvek přináší náměty ke zlepšení výkonu podnikového strategického managementu prostřednictvím užití nástrojů znalostního managementu, podporovaných dalšími silnými nástroji souvisejících oblastí jako např. Business Intelligence či Competitive Intelligence, tak jak jsou dnes uváděny v popisu praxe nejlepších světových podniků a společností. Ale postupně (mj. i díky snižování cen a běžnějšímu používání těchto nástrojů) se stanou standardními nástroji většiny firem, protože jen tak si zajistí tyto podniky své přežití v superkonkurenčním prostředí.

Ing. Jan Múhlfeit, bývalý ředitel pro strategii společnosti Microsoft Europe, tedy osoba s nejvyšší kvalifikací pro tuto oblast kdysi řekl: „Kreativita je tím, čím dříve bylo uhlí a ocel.“ Ano, je to hluboká pravda. Ale kreativita, podporovaná a doplňovaná výše uvedenými nástroji, dává vysokou pravděpodobnost, že strategický management podniku umožní nejen přežití, ale může dát jeho budoucímu vývoji i potřebnou kvalitu či dokonce rozlet.

Prameny

1. Bureš, Z. (2007). Znalostní management a proces jeho zavádění. Průvodce pro praxi. Grada Publishing
2. Muhammad, G., Ibrahim, J., Bhatti, Z., Wagas, A. (2012): Business Intelligence as a Knowledge Management Tool in Providing Financial Consultancy Services, International Islamic University Malaysia
3. Petříková, R. a kol. (2010): Moderní management znalostí. Principy, procesy, příklady dobré praxe. Professional Publishing.
4. Johnson, G., Scholes, K. (2000): Cesty k úspěšnému podniku. Computer Press (Praxe manažera)
5. Fotr, J., Vacík, E., Souček, I., Špaček, M., Hájek, S. (2012). Tvorba strategie a strategické plánování. Teorie a praxe. Grada Publishing
6. Horejc, J. (2017): Přednášky z předmětu Strategický management průmyslových podniků. Portál ZČU
7. Molnár, Z. (2011): Informační a znalostní podpora strategického řízení s využitím Competitive Intelligence. BND Znojmo

Kontaktní údaje o autorech

doc. Ing. Jan Horejc, Ph.D.

Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta strojní, Katedra průmyslového inženýrství a managementu

Prezident České technologické platformy Strojírenství

Univerzitní 22

+420 37763 8429

horejc@kpv.zcu.cz

SOFTWAREVÁ PODPORA V OBLASTI ZNALOSTNÍHO MANAGEMENTU

SOFTWARE SUPPORT IN KNOWLEDGE MANAGEMENT

Vladimír Brdek, Vladimír Žáček, Petr Žemlička

Abstrakt

Znalostní management je v současné době velmi často využíván v různých podnicích. Jeho zavádění však naráží na množství problémů, mezi které také patří nedostatek informací o metodikách zavádění znalostního managementu a zejména neznalost využitelného softwaru. Znalosti se stávají jedním ze strategických zdrojů podniků v 21.století, který by měl zajistit jejich stabilní tempo růstu výkonnosti a konkurenční výhodu. Proto nabývá její řešení pomocí vhodného softwaru na stále větším významu. Z tohoto důvodu je v příspěvku věnována pozornost pochopení znalostního managementu a jeho východisek, a to ve vazbě na dostupný software.

Klíčová slova: Znalostní management, data, informace, znalosti, explicitní informace, tacitní informace, knowledge management software.

Abstract

Knowledge management is currently used extensively in various enterprises. Its implementation, however, faces a number of problems, among which also include the lack of information on the implementation of knowledge management methodologies and especially ignorance usable software. Knowledge is becoming one of the strategic resources of companies in the 21st century, which should ensure the stable growth rate performance and competitive advantage. Therefore takes its solutions using appropriate software on increasing importance. For this reason, the contribution given to the understanding of knowledge management and its foundations, in relation to the available software.

Key words: Knowledge management, data, information, knowledge, explicit information, tacit information, knowledge management software.

Úvod

Znalostní management se v současné době považuje za další etapu vývoje informačního managementu, který je soubor poznatků, metod a doporučení systémových přístupů. Informační management pomáhá realizovat informační procesy manažerského myšlení a jednání pro dosažení cílů podniku.

Znalostní management byl iniciován postupným posunem zájmu podniků od informací ke znalostem, které mohou mít pro podnik vysokou strategickou hodnotu, a proto ho chápeme jako strategii, která převádí jednak znalosti uložené v podniku na různých médiích nebo digitálních úložištích a jednak ve schopnostech a zkušenostech nejen manažerů, ale zejména všech pracovníků podniku, do vytváření nových hodnot pro zákazníky, tzn. zvýšení konkurenceschopnosti, do vyšší úrovně produktivity. Znalostní management zásadně zahrnuje všechny procesy v podniku, které jsou zaměřeny na synergickou kombinaci informačních a komunikačních technologií s kreativní a inovativní schopností všech pracovníků.

V současné době si mnoho podniků uvědomuje, že tradiční podnikové zdroje spojené s historickým vývojem nejsou jedinými, kterým je nutné při současném přechodu ke znalostní společnosti [1] a znalostní ekonomice [2] věnovat patřičnou pozornost. Znalosti se stávají jedním ze strategických zdrojů podniků pro 21. století, který by měl zajistit jejich stabilní tempo růstu výkonnosti a konkurenční výhodu.

1 Základní pojmy znalostního managementu

Data jsou obvykle chápána jako série diskrétních, tj. nespojitých pozorování, měření a objektivních faktů o určitých dějích nebo událostech, která sama o sobě nevypovídají o ničem. V podmínkách podniku jsou data často ukládána v informačním systému, ke kterému mají různý přístup různé podnikové úrovně podle hierarchie a odbornosti. Dostupnost dat jednotlivým pracovníkům se usnadnila prostřednictvím širšího využívání ICT, a proto jsou data obvykle spjata s využívanou informační technologií.

Data se mohou kvantitativně ohodnocovat pomocí nákladů, které jsou vynakládány na jejich získání, na rychlost jejich získání a na objem dat, které jsou k dispozici.

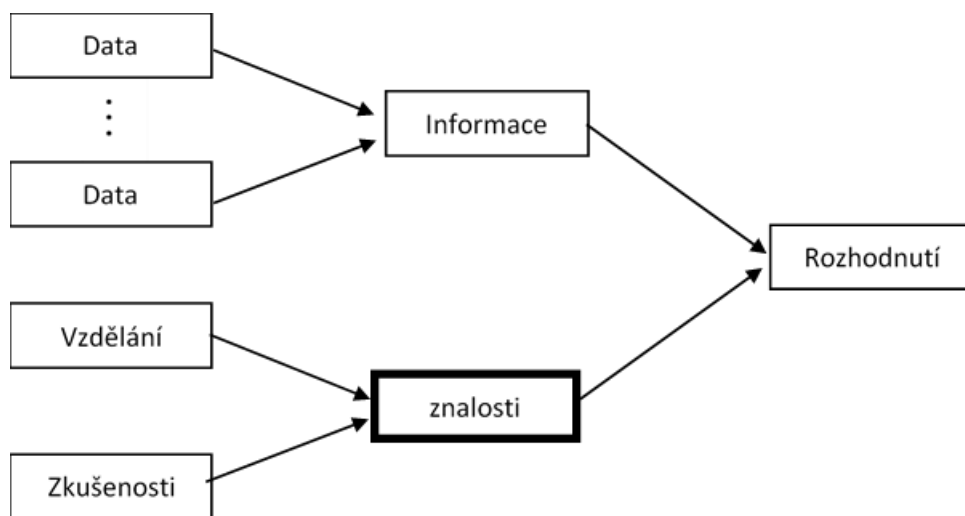
U dat pak sledujeme:

- možnost přístupu k datům,
- splnění nároků na ně kladených,
- pochopení jejich obsahu.

Data poskytují určitý pohled na realitu, nicméně chybí souvislost, která může umožnit jejich použití i v jiných situacích, než pro které byly pořízeny, a proto je jejich vypovídací hodnota nulová.

Informace jsou klíčová sdělení obdržená buď ve formě dokumentu nebo ve slyšitelné či viditelné podobě; jedná se o data, která již byla zpracována tak, že jim lze snadno porozumět. Drucker informace výstižně popsal jako „data, která jsou relevantní a mají účel“ [3].

Znalosti můžeme, v širším pojetí, definovat volně podle Trunečka jako „soubor vytvořených zkušeností, hodnot, souvisejících informací a odborných pohledů, poskytující rámec pro hodnocení a začleňování nových zkušeností a informací“ [4] (viz Obr. 1).



Obr. 1: Schéma vazby Data – Informace – Znalosti

Znalost je vytvářena v lidské mysli a její kvalita a význam jsou ohodnocovány pomocí činnosti. Někdy je těžké tuto vazbu mezi znalostí a činnostmi odhalit a popsat. Znalost je příliš křehká, a proto

ji obvykle nelze skladovat ani transportovat za pomoci technologie. Pokusy o zachycení končí jejím poškozením, a tím ke snížení nebo úplnému zničení její hodnoty. Řízení znalostí proto není založeno na ICT jako řízení dat a informací, ale na uvědomělé práci s nositeli a vlastníky znalosti, tedy lidmi.

Znalost je informace vytvářena pomocí:

- **srovnávání** – kdy srovnáváme nové informace s těmi, které známe z podobných nebo jiných sítí,
- **souvislostí** – kdy hodnotíme význam informace pro rozhodování,
- **spojuvání** – kdy hledáme vztah ke znalostem, které již my nebo jiní lidé mají,
- **konverzace** – kdy hledáme názor ostatních zainteresovaných nebo nezainteresovaných lidí, tzn., co si jiní lidé o informaci myslí.

V počátcích znalostního managementu se kladl důraz na využívání informačních technologií zejména pro shromažďování, distribuci a opětné využívání zakódovaných informací a znalostí. Naopak programy znalostního managementu například v Japonsku kladly větší důraz na sdílení skrytých znalostí, což odráží japonskou kulturu, která se snaží o vytváření nových znalostí spíše prostřednictvím postupných evolučních změn, spíše než uplatňováním změn radikálních. Obecně platí, že **tvorba znalostí musí být chápána jako sociální proces a sdílení skrytých znalostí je jejím dominantním tématem.**

Řízení znalostí je chápáno jako vědomá strategie pro využití skrytých i explicitních znalostí a souvislostí tak, aby pracovníci mohli nalézat a využívat kolektivní znalosti podniku. Formálně tedy můžeme řízení znalostí definovat jako systémový a organizovaný přístup k nalézání, pochopení a využití znalostí v podniku, **s cílem vytvářet novou hodnotu, zlepšovat výkon podniku a dosahovat vytyčených podnikových cílů.**

1.1 Explicitní a tacitní (skryté) informace

Explicitní a tacitní (skryté) znalosti se často používají v odborné literatuře a představují:

- **Explicitní znalosti** zahrnují znalosti, které mohou být reprezentovány
 - slovy,
 - kresbami,
 - plány,
 - rovnicemi a
 - čísly.

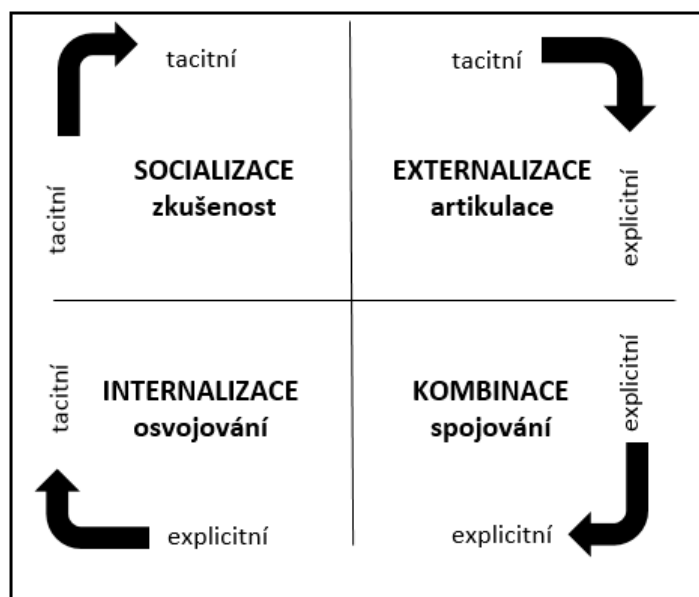
Tyto znalosti mohou být velmi snadno sdíleny komunikací mezi lidmi. Vyjádřitelné znalosti mohou být oceněny formálními metodami a poté se mohou oceňovat také nedostatky, které se začnou vyskytovat s ohledem na nadčasovost, a rizika spojené se znalostmi.

- **Tacitní (skryté) znalosti** zahrnují znalosti, které nejsou snadno viditelné a vyjádřitelné. Je velmi obtížné je formulovat a také sdílet. Skrytou znalost je velmi obtížné ocenit. Je však důležité přijmout její význam a je v podstatě nemožné určit její hodnotu, dokud nebude převedena na vyjádřitelnou znalost. Je to však velmi obtížný a zdlouhavý proces a často je téměř nemožné tuto znalost vyjádřit. Tacitní znalosti se velmi těžko sdílí s ostatními, protože si nositel takovéto znalosti mnohdy ani neuvědomuje, že ji má.

1.2 Dvojí pojetí znalostního managementu

V poslední době se rozvíjejí dva relativně samostatné přístupy, mezi nimiž většinou nedochází ke vzájemnému propojení, ale vyvíjejí se víceméně samostatně. Zaměřují se na rozdílné aktivity a liší se také v interpretaci pojmu „znalost“. Velmi často se hovoří o technologickém a sociálním pojetí.

Technologické pojetí. Technologické pojetí (tvrdé, kognitivistické, euro-americké, IT-Track, knowledge management) klade důraz na využití informační a znalostní technologie a aplikuje řadu metod umělé inteligence. Typickými přístupy v tomto směru jsou např. data mining, strojové učení, tvorba a využití znalostních systémů, aplikace lingvistiky na práci s texty atd. Znalost má explicitní formu a je vázána k určitému problému. Primárním cílem znalostního managementu v tomto pojetí je tvorba, kodifikace, uchování a přenos znalostí. Znalosti mohou být dobře uloženy v databázích a je možno je bez větších problémů řídit.



Obr. 2: Znalostní spirála – schéma zapojení explicitních a tacitních (skrytých) znalostí

Sociální pojetí. Sociální pojetí (měkké, komunikační, japonské, People-Track, knowledge creation) je zaměřeno na tvorbu a využívání zejména tacit znalostí, skupinové řešení problémů, řízení znalostních pracovníků, proces učení, atd. Důraz se klade zejména na využití znalostí v praxi, sdílení znalostí uvnitř organizace, rozšíření mezi zaměstnanci apod.

1.3 Technologie pro řízení explicitních znalostí

V systému řízení znalostí se nejčastěji vyskytují tyto technologie:

- **Data warehouse** – datový sklad – můžeme popsat jako databázi optimalizovanou pro dotazy, analýzy dat a tvorbu sestav, která vzniká přenosem, transformací a často i agregací primárních dat z různých systémů a jejich integrací do jednotné datové základny,
- **Data mining** – dolování dat – označují technologie vyhledávání, modelování a prezentace předem neznámých informací nebo znalostí a vztahů mezi daty v rozsáhlých databázích a datových skladech; důležité při tom je, že analýzy nejsou odvozovány na základě hypotéz nebo dotazů uživatelů, nýbrž ze samotného obsahu dat.
- **Intranet** – vnitřní počítačová síť podniku - určená ke sdílení souborů, využívání webových stránek a spolupráci, většinou nepřístupná z internetu; z hlediska řízení znalostí si zaslouží pozornost zejména využití intranetu pro komunikační a prezentační účely.

- **Dokument Management Systém** – systém pro správu dokumentů – zahrnuje automatizované řízení elektronických dokumentů v průběhu celého jejich životního cyklu, tedy od jejich vytvoření až po archivaci.
- **Content Management Systém** – systém pro správu obsahu – je systémem uchovávajícím obsah v databázi odděleně od šablon, na základě kterých je pak zobrazován, což usnadňuje vytváření příslušných webových stránek.
- **Webové vyhledávače** – standardní technologie typu Google.
- **Push technologie** – software, jenž uživateli automaticky zprostředkovává informace, které pro něj předpokládá za relevantní, speciálním případem push technologií jsou pak agenti.
- **Helpdesk** – místo, kam se zákazník obrací se svým problémem, důležitým zdrojem jsou i databáze často kladených otázek a daných odpovědí (FAQ).
- **Groupware** - software podporující práci ve skupině, zejména pro geograficky vzdálené uživatele.
- **Workflow technologie** – sloužící ke koordinaci a sledování aktivit spojených s definovanými procesy.
- **Specializované znalostní systémy** – jejichž součástí mohou být expertní systémy, což jsou systémy, které simulují činnost experta v dané oblasti při řešení složitých úloh, s cílem dosažení kvality rozhodování na odborné úrovni.
- **E-learningové aplikace** – jsou aplikace podporující výuku za pomoci elektronických prostředků.

1.4 Řízení tacitních (skrytých) znalostí

Pro řízení explicitních znalostí existuje řada nejrůznějších metod, forem a technologií. Mnohem menší pozornost je však věnována řízení, tj. zejména sdílení a osvojování tacitních znalostí. Pokud však chceme dosáhnout sdílení tacitních znalostí, musíme vycházet z konkrétních zkušeností, které nás spojují (nebo mohou spojovat), a na ně navazovat. Obecně platí, že čím více tacitních znalostí příjemce sdílí se sdělujícím, tím rychleji přijímá další tacitní znalosti.

Tacitní znalosti mohou sdílet dva lidé nebo skupina lidí a sdílejí se pomocí třech nástrojů:

- **Vyprávění příběhů** – Starý osvědčený způsob. Příběh nám umožňuje vykreslit realitu pomocí analogií a symbolů a pomáhá překonat bariéry v myslích jedinců. Cílem vyprávění je povzbudit představivost posluchače a spojit zkušenosti vypravěče se zkušenostmi posluchače. Vyprávění příběhů je velice účinné, ale má svá pravidla, jak správně vyprávět.
- **Komunity** – Komunity jsou skupiny lidí či sítě lidí, kteří se scházejí za účelem sdílení znalostí a učení se jeden od druhého. Komunity vznikají přirozeně nebo jsou vytvářeny uměle, mohou fungovat na základě osobních styků anebo jsou virtuální. Komunita musí mít jasně formulovaný cíl a tímto cílem může být nějaký problém, zájem, touha naučit se něco nového apod.
- **Učňovství** – Tradiční způsob, ale velmi pomalý a dlouhodobý a je založen na základě společenské smlouvy. Proces učení probíhá přímo na pracovišti, kdy mistr předává učni explicitní znalosti a snaží se po několik let v různých situacích a činnostech vytvářet a rozvíjet jeho znalosti tacitní.

2 Knowledge management software

Koncept znalostního managementu je založen na řadě postupů, které identifikují, vytvářejí, reprezentují a přerozdělují informace pro různé účely. Pro efektivní ukládání, správu a vyžití těchto informací je ovšem třeba vhodný knowledge management software. Takovýto software poskytuje jednotlivcům a skupinám prostředek k práci, k inovacím, k budování nových skupinových poznatků

a ke zlepšení zkušeností zákazníků. Knowledge management systémy zahrnují řadu přístupů ke shromažďování a uchovávání informací, které pak mohou vytvářet znalosti, jež lze následně vyhledávat pomocí standardních či specializovaných vyhledávacích nástrojů nebo nástrojů vizuálního vyhledávání.

V současné době je na trhu celá řada systémů pro knowledge management. Následující tabulka (Tab. 1), která podává přehled a stručnou charakteristiku vybraných knowledge management softwarů.

Tab. 1: Přehled a stručná charakteristika vybraných knowledge management softwarů

Software Společnost	Stručný popis
Freshdesk <i>Freshworks</i>	Freshdesk je software založený na SaaS. Je dodáván se zabudovanou znalostní bází a podpůrné týmy mohou vytvářet články znalostní báze pro sdílení podrobných pokynů, instrukcí a návodů pro řešení běžných problémů. Jednotlivé články řešení pak lze sdílet s týmem, se zákazníky z určitých podniků, přihlášenými uživateli a podobně. Je hodnocen jako uživatelsky velmi přívětivý.
Confluence <i>Atlassian</i>	Confluence vyniká především jako výkonné a dobře organizované úložiště informací, názorů a znalostí, které pomáhají zodpovídat dotazy, vytvářet postupy a případně i předpovídat následující události. Logické a důsledné řízení znalostí a výkonný vyhledávač zajišťují, že takřka vždy, když je to nejvíce potřeba, bude nalezen ten správný obsah. Velkou výhodou je jeho multiplatformnost.
eXo Platform <i>eXo</i>	eXo Platform je open-source software sociální spolupráce určený pro podniky. Je založený na standardech, je plně vybavený, rozšiřitelný a má skvělý design. eXo pomáhá podnikům propojit jejich zaměstnance, zákazníky a vývojáře prostřednictvím sociálních, spolupracujících a obsahově řízených intranetů, webových stránek a dashboardů. Jeho ovládání je velmi intuitivní.
Bitrix24 <i>Bitrix</i>	Bitrix 24 poskytuje vysoce zabezpečené intranetové řešení na klíč pro malé a střední podniky určené pro efektivní spolupráci, komunikaci, sociální síť, podnikové procesy a řízení znalostí. Umožňuje lepší správu uložených znalostí přesunutím dat z distribuovaných úložišť a místních disků do dobře chráněného centralizovaného úložiště. Wiki, blogy a fóra pak poskytují sociální znalostní základny pro lepší týmovou práci.
EduBrite <i>EduBrite Systems</i>	EduBrite na platformě online learning platformy založené na SaaS umožňuje organizacím a vzdělávacím institucím poskytovat svým zaměstnancům, partnerům a zákazníkům tréninková řešení. Umožňuje vytvářet programy hodnocení a certifikace, které lze kdykoli a kdekoli používat pomocí webového prohlížeče. Systém sleduje všechny aktivity a poskytuje o nich dynamické přehledy.
AGI Self Service <i>Yonyx</i>	Yonyx je založen na cloudové platformě a je určen pro tvorbu interaktivních návodů pro podporu zákazníků. Tyto návody jsou založeny na rozhodovacích stromech, snadno se integrují do systémů CRM a pomáhají zlepšovat konzistenci a kvalitu poskytovaných služeb. Jeho nasazení je vhodné především do telefonních center a center technické a zákaznické podpory.
MangoApps <i>MangoApps</i>	MangoApps je ideální pro střední podniky které chtějí spojit všechny zaměstnance na moderní platformě pro komunikaci a spolupráci. MangoApps řešení ukládá, spravuje a umožňuje plně využít znalosti podniku a pomáhá zvyšovat efektivitu zákaznické podpory, vývoje a prodeje.
ProProfs Knowledge Base <i>ProProfs</i>	ProProfs je software pro správu znalostí, používaný k vytváření FAQ dotazů, které slouží ke zlepšení služeb zákazníkům a ke snížení počtu trouble ticketů. ProProfs pomáhá centralizovat přístup ke všem vašim souborům, dokumentům a článkům a zajišťuje jejich dostupnost na všech zařízeních a platformách. Podniky tak mohou snadno sdílet důležité informace pro školení svých prodejních, zákaznických a podpůrných týmů.

iMeetCentral <i>PGi</i>	iMeetCentral dává pracovníkům nástroj umožňující pracovat společně takovým způsobem, o němž se dosud domnívali, že není možný. Všechny procesy, jako například sdílení souborů, centrální komunikace, správa projektů, kontrola atd. jsou uloženy v cloudu. Klíčové funkce systému pak zahrnují spolupráci, sdílení souborů s členy interních a externích týmů, řízení projektů a úkolů, pracovní postupy a databáze pro automatizaci procesů, integraci s aplikacemi třetích stran a společenských schopností.
PHPKB <i>Chadha Software Technologies</i>	PHPKB je přední webový software pro správu znalostí, který umožňuje týmům podpory vytvářet články znalostní báze, podrobné návody, pokyny a řešení běžných problémů. Umožňuje informace vyhledávat, sbírat a sdílet je pak se zákazníky.
Auros <i>Auros Knowledge Systems</i>	Knowledge Aware Engineering je nová schopnost, kterou využívají přední společnosti s technicky náročnými a složitými inženýrskými požadavky. Převodem tradičních referenčních knihoven do Active Knowledge se software Auros stal řešením, které poskytuje znalosti v rámci více disciplín. Mezi stávající zákazníky patří např. společnosti Ford Motor Company, General Motors, Airbus, TRW, a Caterpillar.

3 Styly znalostního managementu

V současné době se **znalostní management** v odborné literatuře člení do čtyř základních stylů podle B.Choie a H.Leeho [5]:

- dynamický,
- systémový,
- lidsky orientovaný a
- pasivní.

Styly znalostního managementu (Obr. 3) se rozdělují podle typu sdílení znalostí. Dynamický styl se snaží podporovat jak sdílení prostřednictvím informačního systému, tak mezilidským působením. Systémově orientovaný styl sdílí znalosti výhradně prostřednictvím informačního systému, styl orientovaný na člověka zase sdílí znalosti výhradně prostřednictvím osob a jejich mezilidského působení. Pasivní systém neřeší problematiku znalostí vůbec.



Obr. 3: Styly znalostního managementu podle B. Choie a H. Leea [5]

3.1 Systémový styl

Systémově orientovaný styl nejvíce investuje do informačních technologií a je zaměřený podle B. CHOIE a H. Leea [5] na:

- hledání specializovaných znalostí,
- komunikaci mezi uživateli,
- používání specializovaných technologií pro skupinovou práci,

- sdělovací systémy,
- plní funkci úschovny.

Náklady a časová náročnost na rozvíjení, údržbu a správu znalostí jsou velmi vysoké. Je nutné si uvědomit, že musíme mít stále aktuální znalosti, protože bez tohoto nám znalostní management nepřináší žádnou konkurenční výhodu. Tento styl však nemá téměř žádné investice do řízení lidských zdrojů. Tento styl je nejrozšířenější, protože v dnešní době má téměř každý podnik již vybudovanou počítačovou síť.

3.2 Dynamický styl

Tento styl klade důraz na zvládnutí jak skrytých tak vyjádřitelných znalostí. Podniky, které využívají dynamický styl, investují vysoké částky do rozvoje informačních technologií a lidských zdrojů. Je jednou z nejnáročnějších forem, u které je nutné podpořit růst skrytých a vyjádřitelných znalostí v maximální míře. Tento styl zahrnuje vysoké investice, důsledný výběr zaměstnanců a jejich časté školení.

Důraz dynamického stylu je zaměřen na:

- používání opakovaných znalostí skrze informační technologie,
- znalosti sdílené skrze neformální diskuze mezi pracovníky.

3.3 Pasivní styl

Protože podniky s pasivním typem znalostního managementu se příliš o znalosti nezajímají, jsou v důsledku investice do informačních technologií a do lidských zdrojů nízké. V praxi se jedná převážně o podniky s nedostatkem financí, které nemají prostředky na rozvoj ICT a na zavedení patřičných organizačních změn.

3.4 Lidsky orientovaný styl

Hlavním důvodem informačních technologií v podniku, kde je znalostní management orientovaný na člověka, je usnadnění výměny skrytých znalostí. Nicméně to vyžaduje vybírat zaměstnance s mimořádnou pečlivostí. Tyto podniky přijímají zaměstnance, kteří používají jejich analytické a tvůrčí schopnosti v jedinečných a komplexních problémech. Nad tento rámec bývá v podniku zaměstnán člověk, který se věnuje učení a neformálnímu výcvikovému programu. Praktické zkušenosti hrají důležitou roli ve sdílení a vytváření znalostí. Styly orientované na člověka jsou doménou některých odvětví, jako je například věda a výzkum.

Dynamický styl má za následek vyšší výkonnost. Styly lidsky orientované a systémově orientované nevykazují žádné rozdíly při zjišťování sdílených znalostí. Pasivní styl je méně efektivní. Tento výsledek je shodný s předchozími pozorováními. Ty dávají oběma druhům znalostí tedy skrytým, i vyjádřitelným, velkou důležitost.

3.5 Využití stylů znalostního managementu

V poslední době projevuje mnoho podniků zájem o zavádění systému řízení znalostí, ale většina z nich má nedůvěru v zavádění svých vlastních programů znalostního managementu. Nicméně metody znalostního managementu se mění v závislosti na typu a organizační struktuře, ale hlavní motivací je zlepšení ekonomické výkonnosti. Spravovat znalosti efektivně není jednoduchý úkol, některé podniky jsou schopné přijmout za vlastní již vyzkoušené metody znalostního managementu a zvýšit výkonnost podniku, ale ne všechny metody, jsou stejně efektivní.

Manažeři by měli tyto metody sladit s podnikovou kulturou. Management se zaměřuje zejména na vyvíjející se výhody nad konkurenty. Metody znalostního managementu mohou být rozděleny dle následujících kritérií:

- Soustředit se na „vyjádřitelné znalosti“ (explicit knowledge) a zaměřit se na vytvoření, schraňování, sdílení a explicitní užívání zdokumentovaných znalostí.
- Soustředit se na „skryté znalosti“ (tacit knowledge) a zdůrazňovat znalost sdílením vzájemným mezilidským působením.

Studie o těchto metodách se rozdělovaly do dvou oblastí, a to návrh na sledování buď jen vyjádřitelných znalostí, nebo jen skryté znalosti. V současné době existují studie, které říkají, že se podniky mohou zaměřit a implementovat oba typy znalostí – vyjádřitelné i skryté znalosti – současně.

V odborné literatuře se můžeme setkat na kombinování systémově orientovaných a lidsky orientovaných stylů (Obr. 4):

- **Styl orientované dynamicky** – podniky mají svou znalostní strategii měnit v souladu s charakteristikami úkolů, které je nutné v podniku řešit, nebo se jí dotýkají. Není stanoveno, který styl bude převažovat, ale poměr mezi jednotlivými styly se přizpůsobuje současně s měnícími se úkoly.
- **Styl orientované na jeden konkrétní druh strategie** – podniky se mají specializovat na jeden styl, ať už bude systémově orientovaný nebo lidsky orientovaný.
- **Styl vyvážené** – podniky mají najít rovnováhu mezi systémově orientovaným a lidsky orientovaným stylem.

Náklady na:	Stylы znalostního managementu			
	Pasivní	Systémový	Lidsky orientovaný	Dynamický
Řízení lidských zdrojů	nízké	nízké	vysoké	vysoké
Informační technologie	nízké	vysoké	nízké	vysoké

Obr. 4: Srovnání nákladů na lidské zdroje a informační zdroje v závislosti na použitém typu znalostního managementu podle B.Choie a H.Leeho [5]

Pasivní styl znalostního managementu znalosti neřídí vůbec, tudíž s tímto stylem nejsou ani spojené žádné další náklady. Systémový styl znalostního managementu reprezentuje vysoké investice do dobře fungující podnikové sítě a softwaru, který umí znalosti sdílet. Lidsky orientovaný styl znalostního managementu představuje práci se všemi pracovníky, kteří jsou nositeli důležitých znalostí a současně tento styl musí zajistit vhodným způsobem šíření znalostí mezi všemi podnikovými pracovníky, což znamená vysoké investice zejména do kvalitních pracovníků a informačních kanálů, kterými se znalosti šíří. Dynamický styl je kombinací systémově orientovaného stylu a lidsky orientovaného stylu a je velmi finančně nákladný a také náročný na řízení toku znalostí.

Závěr

Management znalostí je v současné době jedním z klíčových faktorů pro úspěch podniku v globálním tržním prostředí. Hlavním úkolem je vždy dostat správné znalosti ke správným osobám ve správný čas a ve správné formě. Pokud se podaří zajistit, aby se konkrétní znalosti dostaly k těm, kdo je ke své práci potřebují, aby je měli k dispozici ve chvíli, kdy je potřebují a aby to byly právě ty znalosti, které skutečně potřebují, roste produktivita pracovníků, kteří jsou pak schopni efektivněji pracovat, komunikovat, řešit a rozhodovat. K splnění takového úkolu je neodmyslitelně potřeba

vhodný knowledge management software. Znalostním managementem se zabývá velmi široké spektrum softwarových aplikací, od velmi jednoduchých a bezplatných, až po velmi komplexní specializované systémy. Je tedy třeba pečlivě vybírat. Naštěstí je z čeho a tento příspěvek může být určitým vodítkem při výběru.

Prameny

1. STRATEGIE ROZVOJE LIDSKÝCH ZDROJŮ PRO ČESKOU REPUBLIKU, usnesení vlády č. 210/2003. Praha, [on-line] <http://wtd.vlada.cz>, 2003.
2. STRATEGIE VLÁDY ČR V RÁMCI EU, webové stránky Ministerstva životního prostředí. Praha, [on-line] <http://www.env.cz>, 2004.
3. DRUCKER, P., F. *Postkapitalistická společnost*. Praha: Management Press, 1993. ISBN 80-85603-31-4.
4. TRUNEČEK, J. *Znalostní podnik ve znalostní společnosti*. 2. vyd. Praha: Professional Publishing, c2004. ISBN 80-86419-67-3.
5. CHOI, B., LEE, H. *An Empirical Investigation of KM styles and their effect on corporate*, No 40, pages 403-417, 2003, ISSN 0378-7206.
6. BUREŠ, V. *Znalostní management a proces jeho zavádění: průvodce pro praxi*. Praha: Grada, 2007. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-1978-8.

Kontaktní údaje o autorech

Ing. Vladimír Brdek, Ph.D.

Ing. Vladimír Žáček, CSc., MBA

Ing. Petr Žemlička

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní, Ústav řízení a ekonomiky podniku

Karlovo náměstí 13, 121 35 Praha 2

+420 224 357 620

vladimir.brdek@fs.cvut.cz

ZNALOSTNÍ MANAGEMENT V ENGINEERINU

KNOWLEDGE MANAGEMENT IN ENGINEERING

Jan Lhota, Theodor Beran

Abstrakt

Článek se zabývá znalostním managementem v oblasti engineeringu, který je v současné době nedílnou součástí a prvkem pro výrobní podniky. Podpora znalostního managementu v těchto podnicích je velmi důležitá, a to především z důvodu současného trendu implementace Industry 4.0, rychlého rozvoje inovací a stálého růstu konkurenčního prostředí.

Klíčová slova: vzdělání, věda, výzkum, projekty, engineering

Abstract

The article deals about knowledge management in the field of engineering, which is an integral part and an element for manufacturing enterprises now. The support of knowledge management in these companies is very important, mainly due to the current trend of Industry 4.0 implementation, the rapid development of innovation and the constant growth of the competitive environment.

Key words: education, management, engineering, projects

Úvod

V současné době se s velkým rozvojem trendu Průmyslu 4.0 většina stávající problematiky zabývá implementací těchto metod do výrobních podniků, které zvyšují poptávku po nových technologiích, jež se v tomto odvětví budou v budoucnu používat. Jedná se především o nové moderní spotřební a průmyslové technologie. Tyto by měly urychlit vývoj robotizace a plně automatizačních systémů, které budou co možná nejvíce nezávislé na lidské obsluze. Nicméně slabým místem celé této problematiky je její nekomplexnost v rámci celého procesu, jež je v současné době velmi komplikovaně řešitelná či v některých případech i neřešitelná, ovšem neměla by být opomíjena, a to především z důvodu, že v případě zavedení menších organizačních či technických procesů je možné snížit náklady na tyto procesy a zvýšit efektivitu těchto procesů nejen v dnešní době, ale i zlepšit a urychlit vývoj v budoucích stádiích. V tomto případě se jedná především o výzkumné a vývojové procesy spojené s výzkumem inovací či konstrukčním řešením jednotlivých produktů či prvků těchto produktů a jejich implementací. [1]

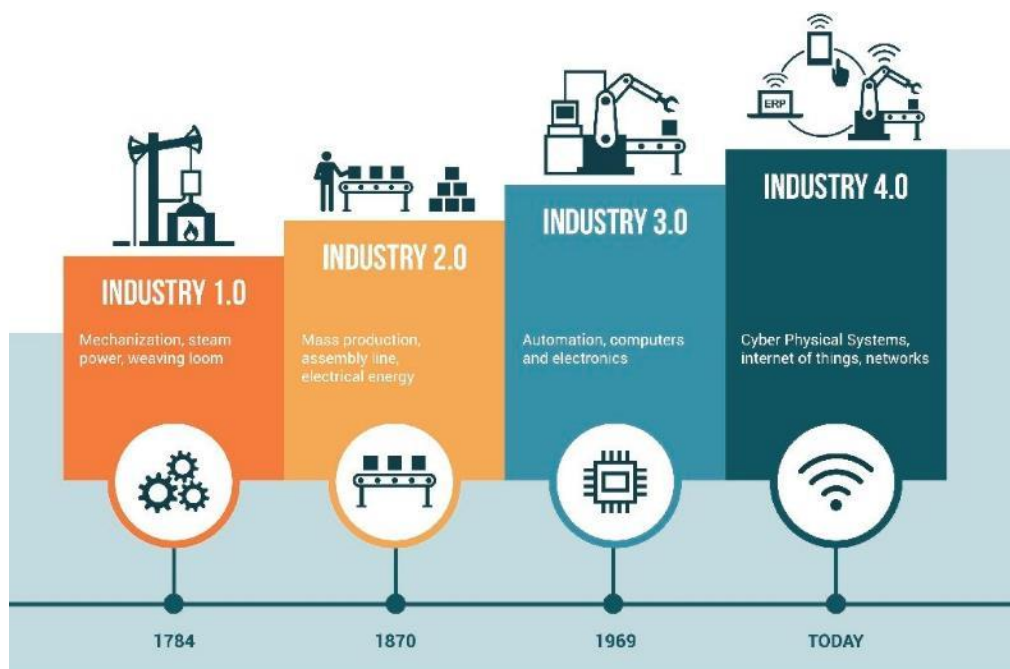
Vývoj je systematické tvůrčí využití poznatků výzkumu nebo jiných námětů k produkci nových nebo zlepšených materiálů, výrobků nebo zařízení anebo k zavedení nových či zlepšených technologií, systémů a služeb, včetně pořízení a ověření prototypů, poloprovozních nebo předváděcích zařízení.

1 Engineering

Design a konstrukce jsou jedním z klíčových prvků při vývoji nových či optimalizaci stávajících řešení, které je potřeba z důvodu eliminace slabých míst zlepšit.

Nové koncepty, použití výpočtů a simulací pro ověření vlastností, funkčnosti a životnosti navrhovaných produktů, či tvorba výkresové dokumentace a správa dat jsou nedílnou součástí každého správně vedeného engineeringového podniku, který chce v současné době být o krok před konkurencí se svými znalostmi i produkty, a tedy uspět na již v celku globalizovaném trhu. Další oblasti, které by měly být v takovýchto engineeringových podnicích samozřejmostí, jsou příprava komponentů pro prototypovou a sériovou výrobu nebo integrace a adaptace těchto komponent do již stávajících produktů, a to především v rámci podpory a předávání kvalitně zpracovaných a správně uložených dat.

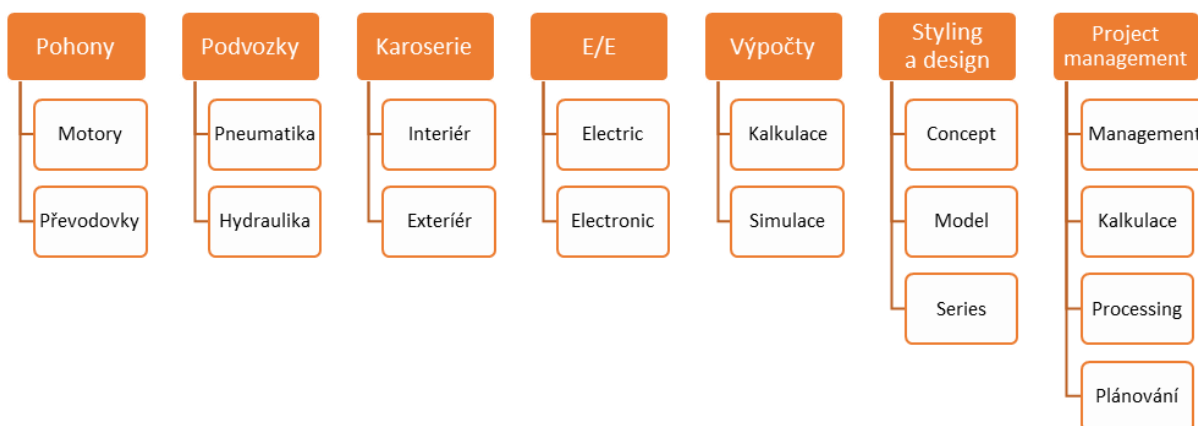
Veškeré tyto činnosti jsou v současné době spojeny s tzv. FEM, CAD, PLM a dalšími softwary, které jsou nezbytné především z důvodu možnosti rychlé tvorby, editace, výměny, kontroly a implementace dat do výrobních procesů. Tento trend je v současné době velmi úzce spojen s vývojem a implementací Industry 4.0 (Obr. 1) nejen v automobilovém průmyslu, který je stále jedním z hlavních tažných průmyslových odvětví jak v ČR, tak také v zahraničí, udává celkový směr a nebojí se využívat revoluční řešení.



Obr. 1: Diagram znázorňující 4 industriální revoluce včetně průmyslu 4.0 [2]

2 Znalostní management v engineeringu

Znalostní management je v této oblasti jednou z velmi důležitých částí z důvodu velké obsáhlosti řešených problematik. Rozsah problematiky je například pouze v automobilovém průmyslu rozdělen do několika oblastí, které je navíc v současné době nutné v určitých případech sjednotit a koordinovat v čase zároveň pro vývoj komplexních řešení, jako je například kompletní vývoj automobilu, jež obsahuje mnoho rozsáhlých oblastí k řešení. Jednotlivé základní oblasti problematiky znalostního managementu v engineeringovém prostředí jsou zobrazeny na Obr. 2.



Obr. 2: Základní technické oblasti znalostního managementu v engineeringu (vlastní zpracování)

Každý z těchto směrů znalostního managementu má vlastní velmi obsáhlou problematiku, která je pro udržitelný rozvoj engineeringových podniků v dnešní době klíčová. Nicméně současné trendy a příchod digitalizace do těchto prostředí se stále více střetává s mnoha problémy zachování, ale i sdílení know-how v daných podnicích, a tedy i možnosti udržitelného růstu takovýchto podniků.

Znalostí management by se v tomto prostředí mohl rozdělit na dva základní okruhy viz Obr. 3. Oba okruhy znalostního managementu jak technického, tak manažerského jsou velice důležité.

Technické znalosti jsou klíčovým prvkem nutným k zajištění veškerých technických řešení, které se v rámci engineeringových procesů implementují skrze jednotlivé pracovníky do řešení jejich pracovních projektů. Takovéto znalosti jsou tedy nutným základem, který nelze v tomto prostředí opomíjet a je nutné tyto znalosti neustále udržovat a zdokonalovat pomocí periodických školení či workshopů. Jde především o implementace nových softwarových řešení či zdokonalování v oblasti nabytí nových znalostí v dané oblasti. Obecně se takováto školení rozdělují na interní a externí, přičemž většina technicky orientovaných školení či workshopů je spíše interního charakteru. Tento trend by nebyl až tak závažným problémem, a to z důvodu, že při takovýchto školeních ve většině případů jde o skupiny lidí, kteří se vzájemně znají, a tedy i proces předávání informací je často kvalitněji a srozumitelněji aplikován, nežli je tomu u externích typů školení. Kvalita, srozumitelnost a v mnoha případech i možnost přizpůsobení či dovysvětlení probírané problematiky je velkým přínosem v rámci těchto školení, nicméně tento typ školení nese i jeden z velkých nedostatků a tím je nedostatečná inovativnost.



Obr. 3: Obecné rozdělení oblasti znalostního managementu v automobilovém průmyslu (vlastní zpracování)

Inovace a know-how jsou jedny ze základních klíčových prvků takovýchto engineeringových podniků a z tohoto důvodu je nutné se na tyto stále zaměřovat a udržovat know-how i inovativnost možných řešení na vyšší úrovni, nežli má konkurence.

Znalostní management a s tímto spjaté činnosti sběru, sdílení, a především zachování znalostí v podniku jsou jedním z hlavních prvků, které je možné využívat jako výhodu v konkurenčním prostředí. Větší množství know-how je také spojeno s větším množstvím potenciálních zakázek, a tedy i s vyšší možností získání zakázky, nicméně tento případ není jediným přínosem.

Pomocí znalostního managementu, a tedy znalosti různých druhů poptávkových prostředí, engineeringovým firmám nevzniká pouze vyšší pravděpodobnost úspěchu při procesu získávání zakázky, ale především zde vzniká vyšší možnost úspory nákladů na takto získaný projekt. Tímto je myšleno, že na již zmapovaném prostředí zákazníka je možné pomocí kvalitnějšího procesu plánování, managementu či rychleji a kvalitněji odváděné práce dosahovat optimálnějších výstupů engineeringového podniku. [3]

Manažerské znalosti jsou dalším a v dnešní době neméně podstatným prvkem v rámci zpracování zakázek. Hlavním přínosem manažerských znalostí a jejich aplikací v rámci engineeringových firem je především přínos racionalizace pomocí plánování, organizování, vedení lidí a také správné komunikace. K tomuto je v současné době možné využívat mnoho softwarových pomůcek mezi něž řadíme například: MS Office, MS Project, Sharepoint, Helios, Skype a mnoho dalších. Veškeré tyto nástroje je možné využívat k rychlejší, ale též efektivnější komunikaci s ostatními zaměstnanci a tím šetřit náklady podniku. Takovýchto aplikací je v dnešní digitalizované době možné využívat opravdu mnoho, nicméně v těchto případech by se nemělo v žádném případě zapomínat na důkladnou ochranu dat, která je v rámci výzkumných a vývojových podniků značně důležitá a to především z důvodu úniku citlivých dat. Pokud by v tomto prostředí vznikl únik citlivých dat, může daná situace vyústit až do rozsáhlých finančních či dokonce existenčních potíží pro takovýto podnik.

Využívání datových skladů či intranetu je již ve větších podnicích engineeringového charakteru běžnou praxí, ovšem sběr a skladování know-how je velmi omezené a sdílení informací v některých případech velmi podprůměrné. Z tohoto důvodu je nutné se na tento problém v současné době soustředit a snažit se najít optimální řešení, jak sdílet potřebné informace, a to samozřejmě dle hierarchické struktury podniku, z důvodu využitelnosti a také ochrany těchto informací (Obr. 4). Uvedené třídění a sdílení podnikových informací je podmíněno využíváním a dále pochopením digitálního prostředí, s čímž je spojen další problém této oblasti, který se týká především starších generací.



Obr. 4: Strategie znalostního managementu [4]

Základní technicky odborné a manažerské prostředí je v engineeringových firmách ve stále velké míře zajišťováno zmiňovanou starší generací pracovníků, kteří mají rozsáhlé znalosti v daných oblastech a v některých případech mají i značný přesah znalostí do jiných oblastí, do kterých nespádají jejich kompetence. Tyto znalosti jsou ovšem ve velké míře nezálhované, a tedy ani není možné tyto informace dohledat v databázovém systému podniku. Základním problémem je neznalost a v některých případech i neochota naučit se využívat aplikace zajišťující sběr, zálohování a sdílení tohoto know-how. Tento problém nicméně navazuje na další vznikající riziko spojené s možnou nepřítomností těchto pracovníků a tím je nemožnost využívání těchto znalostí. Horším případem je situace, kdy se takto zkušený znalostní pracovník rozhodne z nějakého důvodu odejít z podniku. Takováto situace je ve většině případů spojena s velkým poklesem již nabytého know-how či v krajním případě s kompletní ztrátou daných informací a nemožnosti již danou problematiku řešit v případě nezastupitelnosti. Toto riziko není spojeno pouze s poklesem know-how, ale i s poklesem konkurenceschopnosti podniku, poklesem řešitelných odvětví, snížením přísunu finančních prostředků a v některých případech také se nárůstem nákladů, které může být spojeno se získáváním tohoto know-how či zajištěním této kompetence zpět v podobě nových pracovníků či dodatečných školení a workshopů. Takováto ztráta může znatelně narušit plynulý a optimální chod podniku a v některých případech i finanční stabilitu podniku.

Závěr

Zajištění znalostního managementu zaměřeného především na projekty, inovace, množství know-how a jeho stálý rozvoj v engineeringových podnicích je jeden z klíčových prvků pro zajištění udržitelného rozvoje těchto podniků a to nejen z důvodu dosažení dlouhodobé konkurenceschopnosti na současném trhu, ale také z důvodu velmi úzkého napojení těchto podniků na výrobní společnosti. Tyto ve většině případů již ve značné míře přecházejí na implementační procesy spojené s Industry 4.0, které požadují znalosti nutné pro předávání, sdílení a ukládání informací.

Příspěvek byl podpořen grantem Studentské grantové soutěže ČVUT SGS17/178/OHK2/3T/12.

Prameny

1. Beran, Th. Oceňování výkonů v praxi vnitropodnikového řízení, Praha: ČVUT, 2010, s. 220, ISBN 978-80-01-04998-3.
2. Industry 4.0 and Industrial IoT in Manufacturing: A Sneak Peek [online]. [cit. Mar 31, 2017]. Dostupné z: <http://www.aberdeenessentials.com/opspro-essentials/industry-4-0-industrial-iot-manufacturing-sneak-peek/>
3. Popesko, B. Moderní metody řízení nákladů (jak dosáhnout efektivního vynakládání nákladů a jejich snížení), Praha: Grada Publishing, 2016, s. 264, ISBN 978-80-247-5773-5.
4. Knowledge Management Strategy Development [online] Dostupné z: <http://knowledgemanagementinternational.com/2016/07/02/knowledge-management-strategy-development/>

Kontaktní údaje o autorech

Ing. Jan Lhota

doc. Ing. Theodor Beran, Ph.D.

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní, Ústav řízení a ekonomiky podniku

Karlovo náměstí 13, 121 35 Praha 2

+420 224 357 630

Jan.Lhota@fs.cvut.cz

VÝZKUM A VÝVOJ V OBDOBÍ ZÁSADNÍCH ZMĚN

RESEARCH AND DEVELOPMENT IN THE PERIOD OF SIGNIFICANT CHANGES

Jan Lhota, Martin Hora, Theodor Beran

Abstrakt

Příspěvek se zabývá vývojem v oblasti průmyslu, neboť v současné situaci dynamického vývoje podnikatelského prostředí musí podniky udržovat povědomí o nových trendech, snažit se zachytit rychlost, se kterou se dostávají na svět nové technologie a udržovat tak podnik a jeho procesy v proudu technologických inovací. Problémy znalostního managementu jsou v této oblasti spojeny se stárnoucí generací znalostních pracovníků a zajištění udržitelnosti know-how v podniku.

Klíčová slova: vzdělání, věda, výzkum, projekty

Abstract

The paper deals about development, because in the current situation of a dynamic business environment, businesses need to keep up with new trends, try to capture the speed at which new technologies come into the world and keep the business and its processes in the process of technological innovation. Knowledge management issues in this area are linked to an aging generation of knowledge workers and ensuring the sustainability of know-how in the enterprise.

Key words: education, science, research, projects

Úvod

V situaci, kdy společnosti či jiný subjekt chce udržet svou pozici na dynamickém mnohdy rychle se rozvíjejícím segmentu daného odvětví trhu současného průmyslu, nezbývá zpravidla, než hledat cesty na často neznámém technickém poli vedoucí obtížnými cestami k udržitelnému rozvoji. Zpravidla k tomu vedou činnosti spojené s vývojovými či výzkumnými aktivitami nebo inovativními postupy a produkty.

Již několikaletým trendem spojeným s touto problematikou je v průmyslu i často opakovatelný pojem Průmysl 4.0. V některých směrech již dobře rozvinut, v jiných teprve v začátcích.

Ať již subjekty vytváří komplexní řešení v souladu s tímto principem, či navrhují speciální jednoúčelová zařízení i malého charakteru, mnohdy se vyplatí využít určitou podporu pro tyto činnosti a zvýšit tak svou efektivitu a přidanou hodnotu celého realizačního zpravidla i náročného procesu.

Podnikající subjekty (fyzické i právnické osoby či společnosti) se sídlem v České republice zde mají na výběr ze dvou možností výběru veřejné podpory výzkumných a vývojových činností (VaV). Veřejná podpora výzkumu a vývoje činnosti představuje v současnosti jeden z hlavních pilířů systému financování výzkumných, vývojových, eventuálně i inovačních činností v České republice. [1] [2]

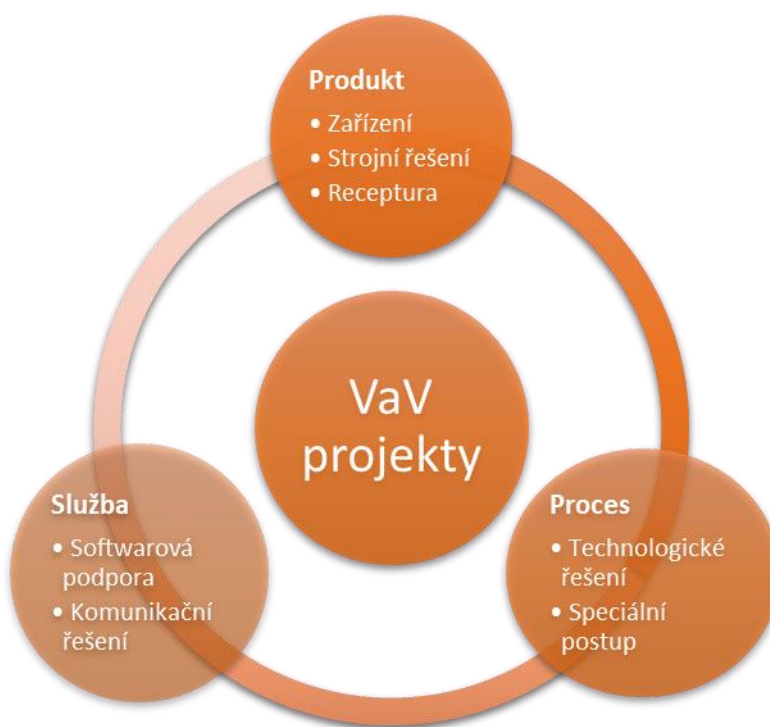
Výzkum je systematická tvůrčí práce rozšiřující poznání, včetně poznání člověka, kultury nebo společnosti, metodami umožňujícími potvrzení, doplnění či vyvrácení získaných poznatků, prováděná jako **základní výzkum**, kterým jsou experimentální nebo teoretické práce prováděné s cílem získat znalosti o základech či podstatě pozorovaných jevů, vysvětlení jejich příčin a možných dopadů při

využití získaných poznatků, nebo **aplikovaný výzkum**, kterým jsou experimentální nebo teoretické práce prováděné s cílem získání nových poznatků zaměřených na budoucí využití v praxi. Ta část aplikovaného výzkumu, jehož výsledky se prostřednictvím vývoje využívají v nových výrobcích, technologiích a službách, které jsou určeny k podnikání podle zvláštního právního předpisu (např. Obchodní zákoník), se označuje jako průmyslový výzkum.

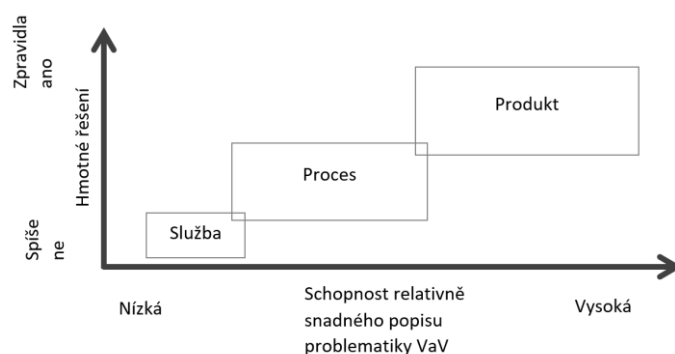
Vývoj je systematické tvůrčí využití poznatků výzkumu nebo jiných námětů k produkci nových nebo zlepšených materiálů, výrobků nebo zařízení anebo k zavedení nových či zlepšených technologií, systémů a služeb, včetně pořízení a ověření prototypů, poloprovozních nebo předváděcích zařízení.

1 Členění projektů VaV

V zásadě lze členit projekty zaměřené na výzkumné a vývojové aktivity do třech základních oblastí (Obr. 1). Mezi nejčastější oblast výzkumu a vývoje patří produktové zaměření. Výsledkem vývoje či výzkumu je v tomto případě specifické řešení, které lze poměrně snadno definovat. Mezi výsledek produktového vývoje může být jak nové zařízení, tak například vyvinutá receptura nové směsi. Druhou oblastí je dále zaměření vývoje na procesní řešení. To se týká například vývoje speciálního postupu či složitého procesu. Třetí oblastí je dále služba. Zpravidla se v praxi stává, že předmětem vývoje je nejčastěji produkt, pod kterým může být i vývoj celého technologického řešení či služba, na které je však jako na produkt nahlíženo (Obr. 2).



Obr. 1: Příklad členění projektů VaV (vlastní zpracování)



Obr. 2: Příklad náhledu na kategorizaci projektů VaV (vlastní zpracování)

2 Vývojové cykly vybraných průmyslových sektorů

Pro bližší představu o možném průběhu vývoje ve vybraných průmyslových sektorech jsou níže uvedeny příklady. Obecně platí, že každá společnost svůj vývojový cyklus provádí specificky, unikátně. Zde jsou uvedeny pouze možné modelové náhledy. Jak je dále uvedeno, vývojový projekt obvykle začíná definicí problému, posouzením a rešerší současného stavu, analýzou vlastních možností a zdrojů a na základě toho následně rozhodnutím, zda takový projekt realizovat či nikoliv.

2.1 Průmysl 4.0

Pod těmito výrazy se neskrývá žádné označení konkrétní normy, komunikační sběrnice, popis konstrukce strojů a zařízení. Nedeklarují žádné konkrétní postupy, neobsahují žádné konkrétní návody. V angličtině „Industry 4.0“, v němčině „Industrie 4.0“ a v českém prostředí „Průmysl 4.0“ jsou výrazy označující dnes již celoevropskou iniciativu manažerů velkých evropských firem a vládních činitelů napříč EU, které mají „rozhýbat“ ve společnosti poptávku po nových moderních spotřebních a průmyslových technologiích a urychlit tak vývoj robotizace a moderních plně automatických řídicích systémů, co nejvíce nezávislých na lidské obsluze (Obr. 3). [3]

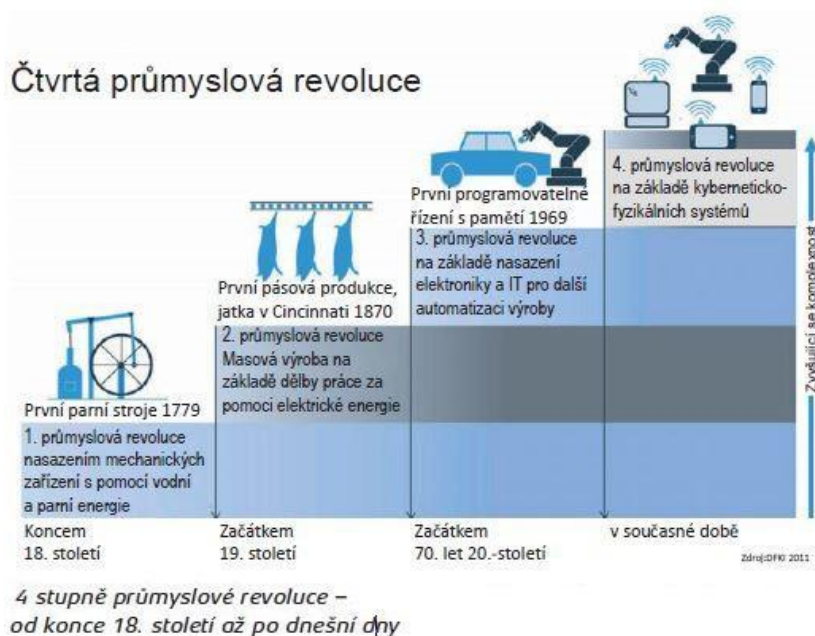


Obr. 3: Schématické propojení jednotlivých entit v průmyslu 4.0 [3]

V rámci EU pak česká vláda převzala také tuto iniciativu a „přeložila“ do výrazu „Průmysl 4.0“.

Dá se říct, že je to tzv. hi-tech strategie EU pro blízkou i vzdálenou budoucnost a má pomoci EU udržet se na špičce technologického vývoje spolu se zeměmi jako Japonsko, USA a dnes i Čína. S tím však také souvisí nutná změna většiny aspektů fungování lidské společnosti tak, jak ji známe dnes, protože nové budoucí předpokládané automatizované a robotické systémy všeho druhu mají v

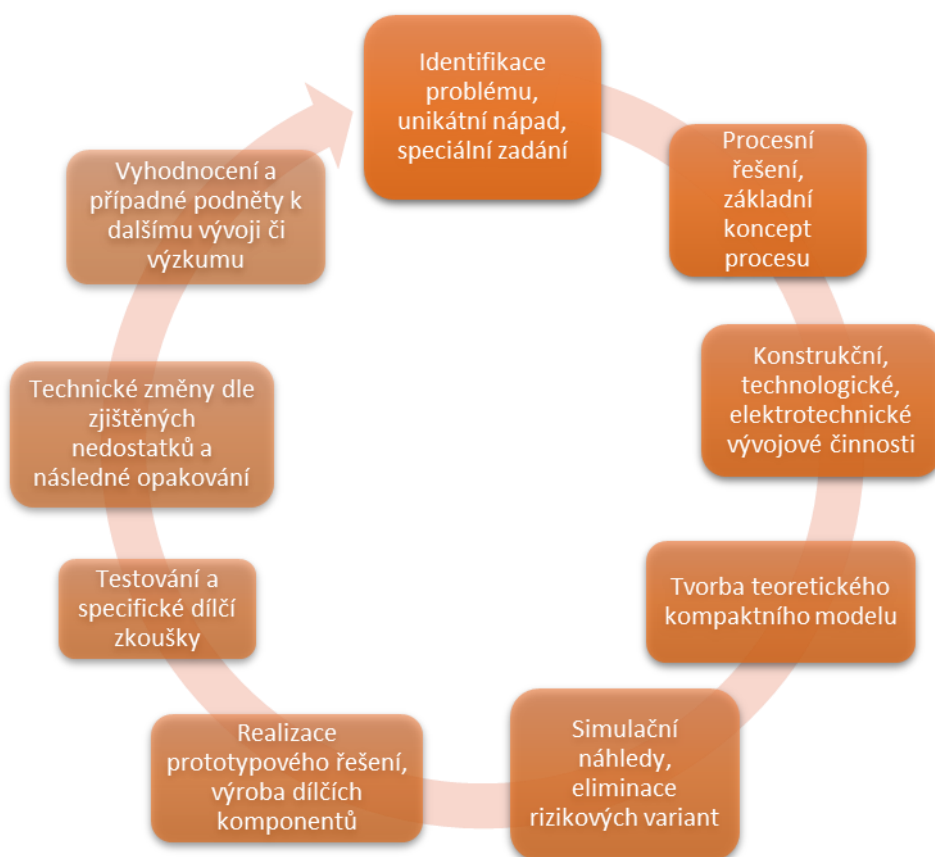
relativně krátké době jedné či maximálně dvou generací kompletně změnit chování lidí i celé společnosti, nároky na znalosti, dovednosti, zaměstnanost, i tak základní věci jako jsou svoboda a bezpečnost (Obr. 4). Jak to bude skutečně v praxi vypadat, se přou mnozí psychologové, sociologové, vědci i technici, ale i dle mého názoru se v rámci témat „zajištění větší bezpečnosti“ a „ekologie“ a na nich navázaných dalších témat (např. doprava atd.) opravdu dojde k výrazným změnám, kde elektronické automatizační a robotické systémy budou hrát hlavní roli. [3]



Obr. 4: Diagram znázorňující 4 industriální revoluce včetně průmyslu 4.0 [3]

2.2 Strojírenství / Elektrotechnika

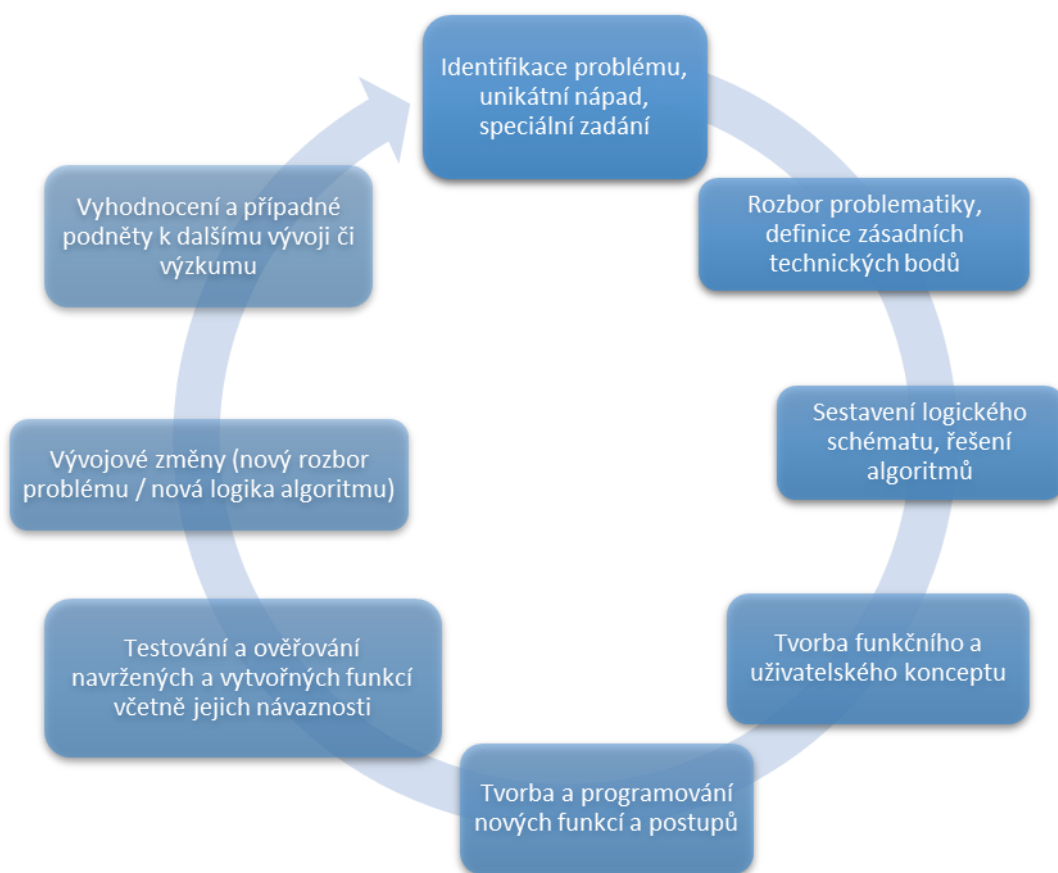
Mezi nejrozšířenější oblastí vykazující výzkumné a vývojové aktivity patří bezesporu strojírenství, automobilový průmysl či elektrotechnické zaměření (Obr. 5).



Obr. 5: Náhled na vývojové cykly - Strojírenství / Elektrotechnika (vlastní zpracování)

2.3 Informační technologie

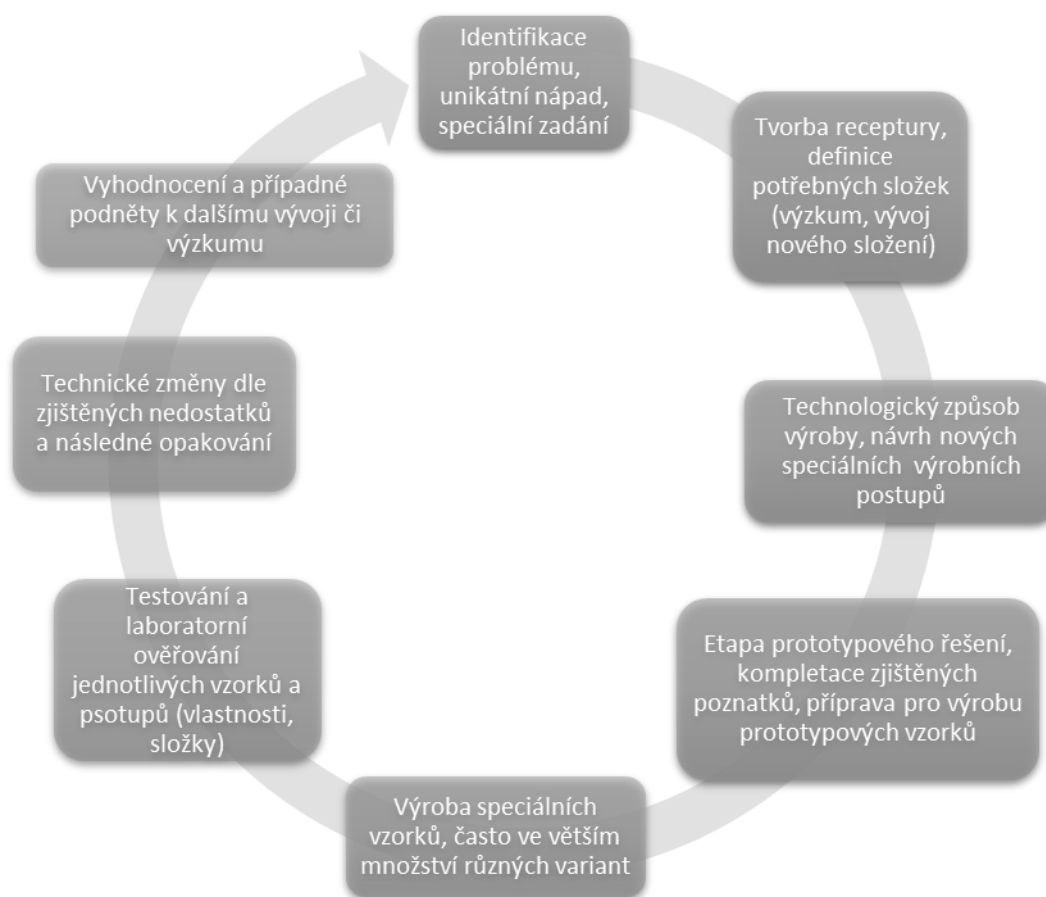
Tato oblast je v současnosti poměrně aktuální, protože softwarových řešení vzniká neustále celá řada. V této oblasti je však velmi nutné definovat činnosti realizované při výzkumu a vývoji tak, aby bylo možné konkrétně specifikovat jednak samotný průběh vývojového projektu, ale také pro přesný popis ocenitelného prvku novosti, resp. unikátních přínosů a dále v čem spočívalo vyjasnění technické nejistoty, resp. definice konkrétních technických problémů a jejich řešení (Obr. 6).



Obr. 6: Náhled na vývojové cykly - Informační technologie (vlastní zpracování)

2.4 Stavebnictví / Potravinářství

Mezi další nejrozšířenější odvětví z pohledu vykonávaných výzkumných a vývojových činností patří stavebnictví a potravinářství. Obě oblasti mohou mít často obdobný vývojový cyklus, zejména v případě, kdy se jedná o tvorbu zcela nové speciální směsi, ať už stavební, či v potravinářství. Nejprve je vždy nutné definovat určité nezbytné a případně přídavné složky, ze kterých se má nová receptura skládat. Postupnými kroky pak následně vývojoví pracovníci často i v laboratorním prostředí vytváří mnoho vzorků či navrženými novými postupy se snaží splnit požadované zadání daného projektu tak, aby úspěšně splnili dané parametry (Obr. 7).



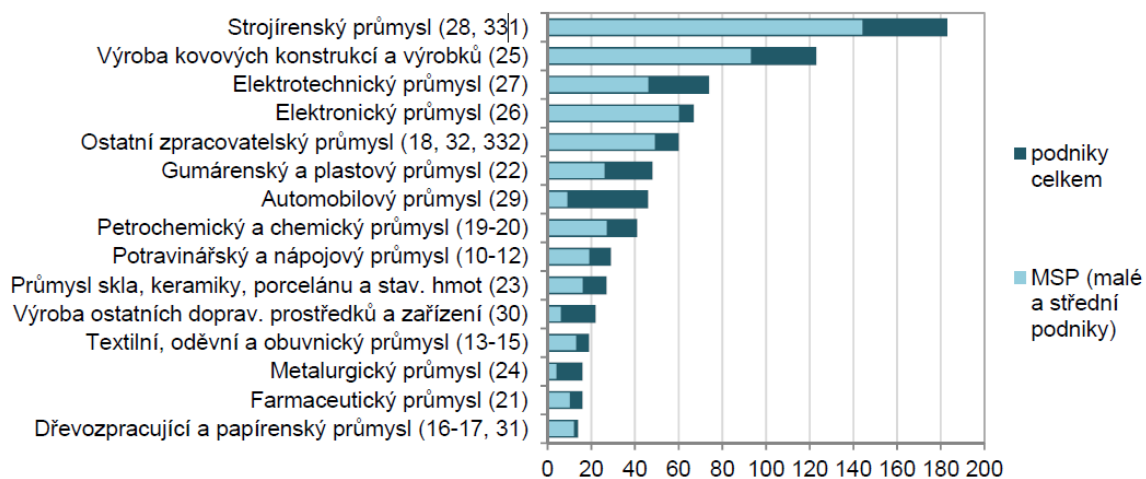
Obr. 7: Náhled na vývojové cykly - Stavebnictví / Potravinářství (vlastní zpracování)

3 Sektory s největším potenciálem VaV

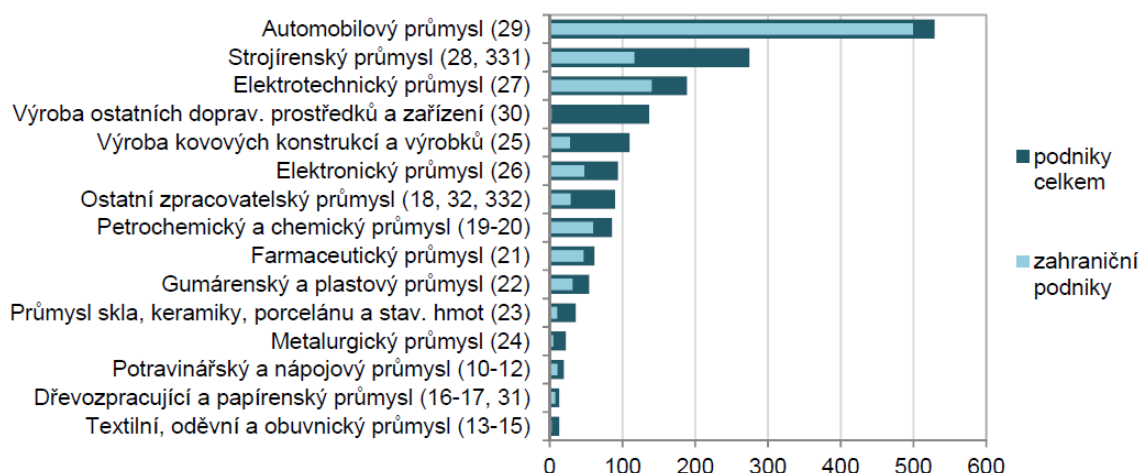
V tomto bodu je uveden příklad řazení jednotlivých průmyslových odvětví v rámci výzkumných a vývojových aktivit. Dle svých zkušeností je možné nahlížet na sektory různě. Jako příklad je tak uveden náhled z pozice jedné z poradenských společností a pak i náhled z pohledu Českého statistického úřadu v rámci evidence údajů o nepřímé veřejné podpoře zaměřené na odpočet týkající se výzkumu a vývoje (Obr. 8,9,10). [4]



Obr. 8: Sektory s největším potenciálem VaV dle průzkumu SmarTech Solutions, s. r. o.



Obr. 9: Soukr. spol. využívající nepř. podporu VaV ve zprac. prům. dle odvětví klas. CZ-NACE, 2015 dle ČSÚ - počet společností [5]



Obr. 10: Soukr. spol. využívající nepř. veřejnou podporu VaV ve zpracovatelském průmyslu dle odvětví klasifikace CZ-NACE, 2015 dle ČSÚ - výše podpory v mil. Kč [5]

Závěr

V současné situaci globální ekonomiky s dynamickým vývojem technologií nezbyvá podnikům zpravidla nic jiného, než hledat cesty na často neznámém technickém poli vedoucí obtížnými cestami k udržitelnému rozvoji. Zpravidla k tomu vedou činnosti spojené s vývojovými či výzkumnými aktivitami nebo inovativními postupy a produkty a zároveň udržení velmi rozsáhlých znalostí z těchto oborů v takto rychle se rozvíjejících se podnicích.

Již několikaletým trendem spojeným s touto problematikou je v průmyslu i často opakovatelný pojem Industry 4.0. V některých směrech již dobře rozvinut, v jiných teprve v začátcích, přičemž znalostí management by měl být aplikován v každém z těchto podniků.

Příspěvek byl podpořen grantem Studentské grantové soutěže ČVUT SGS17/178/OHK2/3T/12.

Prameny

1. Národní priority výzkumu, experimentálního vývoje a inovací [online]. [cit. 2017-07-31]. Dostupné z: <http://www.vyzkum.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=605116>
2. RÁMEC STRATEGIE KONKURENCESCHOPNOSTI: 1. upravené vydání Úřad vlády České republiky, Národní ekonomická rada vlády (NERV) Praha, 2011 Michal Mejstřík a kolektiv NERV, ISBN 978-80-7440-050-6. Dostupné z: https://www.vlada.cz/assets/ppov/ekonomicka-rada/aktualne/Ramec_strategie_konkurenceschopnosti.pdf
3. Co se skrývá pod výrazy Industry 4.0 / Průmysl 4.0 [online] Dostupné z: <http://automatizace.hw.cz/mimochodem/co-je-se-skriva-pod-vyrazy-industry-40-prumysl-40.html>
4. Přímá veřejná podpora výzkumu a vývoje v České republice - 2015 (Úvod) [online]. [cit. 2017-07-14]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/czso/prima-verejna-podpora-vyzkumu-a-vyvoje-v-ceske-republice-2015>
5. NEPŘÍMÁ VEŘEJNÁ PODPORA VÝZKUMU A VÝVOJE V ČESKÉ REPUBLICE 2015 Věda, výzkum, inovace Praha, 24. 03. 2017, ISBN 978-80-250-2769-1, Český statistický úřad, Praha, 2017.

Kontaktní údaje o autorech

Ing. Jan Lhota

Bc. Martin Hora

doc. Ing. Theodor Beran, Ph.D.

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní, Ústav řízení a ekonomiky podniku

Karlovo náměstí 13, 121 35 Praha 2

+420 224 357 630

Jan.Lhota@fs.cvut.cz

DŮLEŽITÉ ASPEKTY POUŽITÍ DNEŠNÍCH MRP

IMPORTANT ASPECTS OF USING CURRENT MRP

Michal Kavan

Abstrakt

Článek popisuje zkušenosti s řešením vybraných problémů implementací systémů MRP do praxe malých a středních podniků, nalézajících se v České republice. Tyto strojírenské podniky jsou malé, ve srovnání s hlavním podnikovým proudem globalizovaného světa. Nemohou si dopřát investice do nejmodernějších a nejpropracovanějších softwarových řešení. Musí volit mnohem jednodušší řešení, přesně odpovídající rychle se měnícím podmínkám na trhu. Takový podnik může snadno dát přednost nákupu současné verze souboru MRP s příslušným řešením účetnictví. Úspěch takové implementace však závisí také od řady dalších integrujících faktorů.

Klíčová slova: Plánování materiálových potřeb výroby MRP, plánování podnikových zdrojů ERP, koordinace informací a procesů.

Abstract

The paper describes the experience with the solution of selected problems during implementation of MRP systems into the practice of small and medium-sized enterprises, located in the Czech Republic. These engineering businesses are small, compared to the mainstream enterprise of the globalized world. They cannot afford to invest in state-of-the-art and most sophisticated software solutions. They have to choose a much simpler solution, exactly matching fast-changing market conditions. Such an enterprise may easily prefer to purchase the current version of the MRP file with the appropriate accounting solution. However, the success of such implementation depends on a number of other integrating factors as well.

Key words: Material Requirements Planning MRP, Enterprise Resource Planning ERP, coordination of information and processes.

Úvod

Původní systémy MRP byly vyvinuty pro rentabilní hromadnou výrobu a zaměřovaly se především na řízení zásob, spíše než na plánování a řízení výroby. Začaly se zde vyplácet s rozvojem filozofií Just in ti-me. To co se vyplatí v hromadné výrobě, ale bývá nerentabilní v jen sériové. Tedy investice, které se vyplatí v automobilovém průmyslu, kolébce managementu, snadno mívají neakceptovatelné doby návratnosti u malých podniků. To platí a bude platit vždy.

Tím pádem se otevírá prostor rozvíjet méně strukturované softwarové balíčky, levnější, jednodušší, aby na ně mohli dosáhnout malé, začínající firmy. Česká republika je podnikatelským prostorem, kde na podnikatele na začátku čeká nepočtený, deseti milionový trh, takže pro naše prostředí jsou typické podniky spíše malé. Takové, které často nemají ani na komplexní aplikaci čárových kódů. Hlavní výrobní plán se zde obvykle připravuje v týdenních intervalech, v horizontech několika měsíců (čtvrtletí). Přestože světem velkých firem profrčely inovace MRP II, DMPP a další, začínající a se stále potýkají s deficitem investičního kapitálu.

Systém MRP začíná agregací všech smluv, součtem celkové poptávky. Manažeři výroby, marketingu a finančního řízení pak společně připraví hlavní plán výroby. Odpovědnost za návrh plánu hlavní výroby nebývá ponechána jen výrobním manažerům.

1 DŮLEŽITÉ ASPEKTY POUŽITÍ DNEŠNÍCH MRP

1.1 Plánování MRP shora dolů

Existují dva základní přístupy k zpracování plánů produkce pomocí MRP:

- Regenerativní přístup - založený na hlavním výrobním plánu, rozkládaném z kusovníku produktu. Vytváří se priority pro čisté požadavky z plánovaných objednávek. Vše je zpracováno většinou v týdnech s výhledem na měsíc. Regenerativní přístup pracuje s hlavními výrobními programy jako pevnými dokumenty, který je nutné vydávat pravidelně (měsíčně) v nové verzi.
- Čistá změna – každý strom požadavků mění objednávky (materiálové požadavky), což se hned odráží v počítačovém systému. Kdykoli nastane neplánovaná událost (neplánovaná zakázka, změna kusovníku, zvýšená spotřeba zdrojů apod.) - je inicializována částečná konverze potřeb. Přístup změny sítě zohledňuje hlavní výrobní plán jako základ změn, ke kterým došlo od posledního zpracování.

Ve většině českých firem je stále využíván pomalejší regenerativní, nicméně disciplinovanější přístup. Filozofie změny sítě přináší potřebné výhody rychlé reakce, nicméně předpokládá vyšší motivaci zúčastněných, protože špatně aplikovaný systém změny snadno vede k „neplánovaným“ událostem. [1]

1.2 Časová struktura MRP

Z hlediska toku času rozlišujeme také dva typy systémů MRP [1]:

- Systém MRP uvažující v časovém úseku (Bucketed), ve kterém jsou zahrnuty kumulace kvantitativních informací (den, týden) - každé období představuje datovou buňku. Generujeme předem stanovený počet plánovacích horizontů pro materiálové plány. Plánovací horizont se rovná nejdelší době výroby + době pro získání materiálu a surovin.

Pokud se něco zkrátí, mohou se vyskytnout problémy s časem uspořádání materiálu. Naopak v případě materiálů s mimořádně dlouhou objednávkou, je třeba objednávky založit na technikách statistického inventarizačního procesu. Vznikají pojistné zásoby, odpovídající předpokládaným úrovním spolehlivosti (kupříkladu využití bezpečné spotřeby kapacit apod.). Vzniká riziko nerealistické předpovědi požadavků.

- Systém pracující průběžně, bez časového období (Bucketless), ve kterém každý datový prvek (požadavek, objednávka) obsahuje informaci o jejím časování. Pak už není třeba shromažďovat informace v časových obdobích, protože ty jsou známy permanentně. Přístup umožňuje denně sledovat plánované i skutečné požadavky. Je to flexibilní, ale s mnohem většími nároky na výpočetní techniku, tedy i na kvalifikaci personálu a jeho školení. To je vykoupeno lepším využitím času jednice.

1.3 Změna splátkového kalendáře zdola nahoru

MRP jako každý současný systém plánování musí být schopen rychle reagovat na změny plánů. To je cesta změny systémových plánů zdola nahoru. V případě různých odchylek a neočekávaných událostí (selhání ve výrobě, zpoždění dodání atd.) Se reaguje na změny „zdola“. To nejprve vyžaduje identifikaci článků, které jsou ovlivněny kterými událostmi.

Obchodním plánem tvorba výrobního plánu začíná. Po odečtení času potřebného pro závěrečnou kontrolu kvality a dobu přepravy k zákazníkovi dle původních prodejních podmínek vznikne hrubý výrobní plán s maximální průběžnou dobou.

Dnešní systém MRP plánuje dle výrobní kapacity vpřed nebo vzad, s kolizemi nebo bez nich.

Každodenní praxe ale klade překážky každému počítačovému řešení, protože šedivá je teorie a zelený strom života. I když postupným zlepšováním se den ode dne vše zdokonaluje, ovšem při dobré vůli všech zúčastněných. Tito ale ne vždy bývají andělé.

Při plánování bez kolize vzniká tendence k nerealistickým plánům (systémy zpravidla málo umožňují akceptovat různá operativně vznikající kapacitní omezení. Pracuje se pouze s technologickými časy a technologickými prodlevami. Produkce je plánována za ideálních podmínek. Takový výrobní plán řízení a nákupu má tendence k pozdnímu dodání a k zásobám.

Při plánování s kolizemi zase dochází k problémům nalezení volných výrobních kapacit, když se vytváří plán výroby příliš daleko dopředu.

Celý proces plánování a řízení výroby je vždy závislý na zkušenostech, motivaci a disciplíně operátorů („dispečerů výroby“), kteří určují dodatečné termíny, které stanovují dle určených výrobních linek a do-dávek materiálů.

Dodací lhůty tak nemohou zahrnovat jen čistý čas výroby, ale i časové rezervy pro případy technických prostojů, nebo různé absence času. Zvláště bez dobrého normování práce se musejí tvořit „rezervy“ lidské kapacity, ochrany proti nedostatku materiálu (třeba způsobenému pozdějším dodáním od dodavatele vlivem nepředvídatelných událostí nerovnoměrných vyjednávacích pozic). Takže i při aplikaci MRP může snadno docházet k významnému navýšení požadavků na zaměstnance. Výroba je zahájena až podle dodávky materiálů a poté je operativně řízena dispečerem výroby dle naléhavosti penále z prodlení. [1]

2 PROBLÉMY PLÁNOVÁNÍ VÝROBY V ZAČÍNAJÍCÍCH PODNICÍCH

Problémy plánování výroby v začínajících podnicích bývají následující [2,3]:

- Vysoké zásoby materiálu kvůli bezpečnému nákupu i výrobě.
- Řada druhů materiálů není chápána jako vstup do výrobního procesu, nebo je brána v různých etapách, takže spotřeba je nepřesná. Často kupříkladu hutní materiál vstupuje několik měsíců před datem spotřeby.
- Řízení výroby a nákupu probíhá mimo informační systém.
- Dochází k nerovnoměrnostem v pracovním tempu.
- Řízení zásob zabírá zbytečně velkou část tvořivosti zúčastněných.
- Neschopnost operativně měnit výrobní plán a výsledky vidět v účetnictví.
- Neúplná podpora rozhodování ze strany informačního systému.

2.1 Otázky racionalizací

Nové možnosti přinášejí výkonnější hardware a software za příznivé investiční výdaje, aplikující metody plánování, založené na vzpomenuých principech reverzního plánování MRP s kolizemi. Ty umožňují vytvářet průběžně aktualizované výrobní plány dle normovaných technologických časů a optimalizovaných sekvencí zpracování. Ideálně v každé fázi výroby, se zahrnutím individualizovaných časových rezerv, nakupovaných materiálových položek. Tyto časové rezervy se mohou stát účinným prostředkem pro vypracovávání výrobních plánů s reálnějšími skutečnými požadavky na zakoupený

materiál, kdy už nebude třeba přepočítávat a posouvat dodací lhůty zákazníkům. Dnešní systémy MRP umožňují využívat automatické uspořádávání materiálů, což výrazně usnadňuje pracovní náročnost řízení zásob. [1]

3 MRP versus ERP

Kde je dělicí čára mezi těmi, kteří to potřebují, a těmi, které to nepotřebují?

Systémy MRP lze interpretovat různě:

- plánování požadavků na materiál (MRP),
- plánování výrobních zdrojů (MRP II), které se pak vyvinuly do ERP, kdy ERP znamená Enterprise Resource Planning a je informační systém určený ke koordinaci všech zdrojů, informací a procesů, v rámci celé organizace. Obsahuje společnou databázi, která poskytuje rozhraní a informace každému oddělení v rámci podniku.

Vzhledem k tomu, že ERP systémy se neustále dál vyvíjejí, některé se velmi vzdálily svým výrobním kořenům. Často na přání vrcholových manažerů podniků, kteří se cítí příliš povzneseni, aby se zajímali o plebejské problémy výroby. To může vyústit v neúspěšné implementace systémů ERP, které sice odpovídají typům problémů, kterými se hodlá zabývat top management, ale neodpovídají požadavkům podniku. ERP má vhodně integrovat oblasti jako [2,3]:

- Účetnictví (nominální kniha, dlouhodobý majetek, účty prodeje / nákupu apod.)
- Lidské zdroje (mzdy, časové listy, školení apod.)
- Výroba (kusovníků, QC, řízení výrobního procesu apod.)
- Dodavatelský řetězec (kontrola zásob, nákup, plánování)
- CRM (prodej a marketing, podpora a zákaznický servis)
- Řízení projektu (řízení nákladů, času a činností)
- Datové sklady (správa dokumentů) atd.

Většinu těchto oblastí ale dnes již částečně, nebo úplně pokrývají MRP, i když tu hrozí duplicita některých dat. Vnímaná výhoda ERP spočívá především v tom, že informace mohou být zadávány pouze jednou a uživatelé využívají společné rozhraní.

Se systémy, jež fungují na platformách, jako je SQL Server - je nyní mnohem snazší nastavit trvalé a stabilní datové propojení.

Také je skutečností, že mnohé systémy ať už MRP, tak i ERP se vyvíjejí prostřednictvím akvizice společností dohromady, kdy vzniká jeden společný jádrový systém, který maskuje svůj původ. Konečným výsledkem je směs dvou, nebo více duplicitních systémů, které nemusí být zcela stabilní. Jsou stavěné na jiné uživatelské rozhraní k zbytku systému a neposkytují tak zcela bezproblémová řešení. Potom vzniká otázka, zda krása netkví v jednoduchosti, i když nezaplacené.

Vzhledem k široké škále možností ošetření celé organizace jsou rizika selhání, spojené s implementací ERP nad MRP, poměrně značné. Čím více sdružených oddělení, tím víc starších údajů a postupů (pro každou oblast podnikání) je třeba manipulovat do společného formátu. Pokud je to vůbec možné. Rozsah úkolu může být pro některé implementátory příliš obtížný. Vzniká potřeba značného přizpůsobení nového systému ERP a ještě k tomu riskujeme, že se budou opakovat nedostatky minulosti.

Ještě k tomu v této fázi implementace ERP nad MRP jsme se museli rozloučit s penězi, strávili jsme desítky, nebo stovky hodin usilovné práce a výsledek je čím dál horší.

Proto mnoho implementátorů začalo na zelené louce, kdy přepnulo všechny aplikace na nový jednotný systém. Což je velkým skokem do značné tmy a může se ukázat příliš. Všechna oddělení musí začít od prvního dne po novém. Ideálně by se takové spuštění mělo odehrát až po podrobném procvičení všech na simulátorech a po přizpůsobení individuálních oprávněných požadavků zaměstnanců, ale rovněž dodavatelů a odběratelů.

Pokud například malá firma zjistí, že ERP je pro jeho podnikání zbytečně složitý, pak může být lepším řešením samostatný MRP systém, implementovaný spolu s odpovídajícím účetním systémem, které budou pracovat navzájem propojeně. Cena také samozřejmě hraje důležitý vliv. Nejdůležitějším kritériem je ale možnost dalšího rozvoje podnikání.

Podle mé zkušenosti, aby mohl být realizován projekt implementace MRP úspěšně, musí být splněno několik podmínek, které výrazně zvyšují šance na úspěch [2,3]:

- Dostupné informace pro vstup do počítačového řízení výrobního systému, i při variabilitě požadavků na materiál a při vysoce dynamické povaze výrobního prostředí.
- Musí být vypracován plán výroby z nahromaděných plánovaných objednávek komponent, tak aby nemohl ztroskotat na kapacitní omezení zdrojů.
- Účetní normy by měly být schopné přesně zohlednit technické změny přinesené k produktu. Pokud je z komponenty vynechána součást.
- Záznamy o zásobách musí přesně odpovídat skutečnosti.
- Doby ležení materiálu musí být známy a dány systému MRP.
- Nezbytná je disciplína zpracování objednávek v souladu se stanovenými prioritami. Jinak dodací lhůty předané MRP nemohou být splněny.
- Musí být možné specifikovat, zda je operace externí, nebo interní (specifikace místa původu a destinace při operacích).
- Musí být možné specifikovat, zda jsou jednotlivé součásti výrobku při cestách z operace na druhou poškozeny, nebo ztraceny.
- Musí být možné specifikovat další materiály, potřebné k dokončení určité operace.
- Operace prováděné na externím pracovišti musí být zadány dodavateli subdodavatelsky. Je zapotřebí propojit výrobu s operacemi pracovního centra.
- Následující operaci nemohu spustit, dokud nedojde k dokončení předchozí.

Podle mých zkušeností je rovněž významnou výzvou úspěšné implementace MRP dosažení přijatelného zlepšení produktivity. Systémy plánování výroby (MRP) často neposkytují výrazné posuny výkonnosti, pokud jsou implementovány bez úprav dalších do hry vstupujících faktorů výkonu. Jako jsou problémy, spadající do oblastí [2,3]:

- Způsobu zadávání zakázek.
- Neznalostí skutečné produkční kapacity.
- Zdoluhavé kontroly produkce.
- Přílišné robustnosti procesů.
- Nevyjasněnost odpovědnosti za dodání produktu.

- Definice klíčových ukazatelů produktivity.

Podle mé zkušenosti firmy trpící špatným výkonem, obvykle mají problémy ve všech šesti výše uvedených oblastech. Řešení vyžaduje vyřešit problémy v každé oblasti zvlášť a výsledek integrovat do správné funkce MRP.

Závěr

Příspěvek upozorňuje na úskalí zavádění řízení a plánování výroby metodou MRP na základě praktických zkušeností z konkrétních projektů. Zavedení MRP navzdory prezentovaným problémům přineslo zásadní obrat v řízení výroby. Plány výroby se zpřesnily, snížil se stav zásob i plýtvání. Tím pádem vzrostla produktivita. Kompletní nasazení MRP v malém podniku představuje v praxi náročný úkol, který zásadním způsobem ovlivní celý podnik, včetně vazeb na okolí.

Za základ informačního systému se obvykle v malém výrobním podniku považuje finanční řízení, sledování nákladů a výnosů, evidence a řízení základní části logistiky (nákupu, skladů a prodeje). Plánování a řízení výroby znamená završení procesu jeho implementace. Pravděpodobně se jedná o nejsložitější etapu zavádění informačního systému ve výrobním podniku. V příspěvku bych se rád podělil o své zkušenosti z implementace modulů plánování výroby.

Prameny

1. Kavan, M., "Výrobní a provozní management", Grada Publishing 2002. ISBN 80-247-0199-5.
2. SRPOVÁ, Jitka; ŘEHOŘ, Václav 2010. Základy podnikání. Teoretické příklady a zkušenosti českých podnikatelů. Praha: Grada Publishing, 2010. ISBN 978-80-2473339-5.
3. SODOMKA, P.; KLČOVÁ, H. ERP System for Custom Tailoring: A Case Study. Journal of Systems Integration, 2017, roč. 8, č. 2, s. 35-42. ISSN: 1804-2724.

Kontaktní údaje o autorech

doc. Ing. Michal Kavan, CSc.

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta strojní, Ústav řízení a ekonomiky podniku

Karlovo náměstí 13, 121 35 Praha 2

+420 224 355 795

michal.kavan@fs.cvut.cz



PŘÍSPĚVKY PUBLIKOVANÉ V TOMTO SBORNÍKU VYJADŘUJÍ
NÁZORY A STANOVISKA NEZÁVISLÝCH AUTORŮ. | PAPERS
PUBLISHED IN THIS CONFERENCE PROCEEDINGS EXPRESS THE
VIEWPOINTS OF THEIR INDEPENDENT AUTHORS

TATO PUBLIKACE NEPROŠLA REDAKČNÍ ANI JAZYKOVOU
ÚPRAVOU.

ISBN 978-80-01-06325-5
ISSN 2464-4722