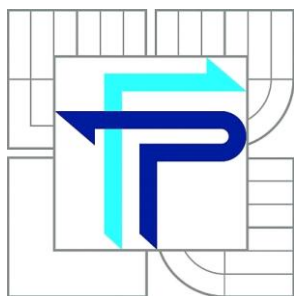


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV INFORMATIKY

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF INFORMATICS

NÁSTROJ KAPACITNÍHO PLÁNOVÁNÍ PRO PODPORU ŘÍZENÍ PROJEKTŮ

CAPACITY PLANNING TOOL FOR PROJECT MANAGEMENT SUPPORT

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. TOMÁŠ ZATLOUKAL

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JAN LUHAN, Ph.D.

BRNO 2014

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Zatloukal Tomáš, Bc.

Informační management (6209T015)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává diplomovou práci s názvem:

Nástroj kapacitního plánování pro podporu řízení projektů

v anglickém jazyce:

Capacity Planning Tool for Project Management Support

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Cíle práce, metody a postupy zpracování

Teoretická východiska práce

Analýza současného stavu

Vlastní návrhy řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

BASL, J. a R. BLAŽÍČEK. Podnikové informační systémy. Podnik v informační společnosti. 2. vyd. Praha: Grada, 2007. 288 s. ISBN 978-80-247-2279-5.

GÁLA, L., J. POUR, a P. TOMAN. Podniková informatika. 1. vyd. Praha: Grada, 2006. 484 s. ISBN 80-247-1278-4.

GRASSEOVÁ, M., R. DUBEC a R. HORÁK. Procesní řízení ve veřejném sektoru: teoretická východiska a praktické příklady. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2008. 283 s. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-251-1987-7.

KRÁL, M, R. DUBEC a R. HORÁK. Excel VBA: výukový kurz. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2010. 281 s. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-251-2358-4.

ŘEPA, V. Podnikové procesy: Procesní řízení a modelování. 2. vyd. Praha: Grada, 2007. 281 s. ISBN 978-80-247-2252-8.

SODOMKA, P. Informační systémy v podnikové praxi. 2. vyd. Brno: Computer Press, 2010. 501 s. ISBN 978-80-251-2878-7.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Luhan, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2013/2014.

L.S.

doc. RNDr. Bedřich Půža, CSc.
Ředitel ústavu

doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.
Děkan fakulty

V Brně, dne 17.05.2014

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá návrhem a realizací nástroje pro podporu kapacitního plánování výroby v konkrétním podniku. Návrh podpůrného softwaru bude vytvořen na základě teoretických poznatků z oblasti procesního řízení a podnikové informatiky a analýzy podnikových procesů i uživatelských požadavků. Výsledný podpůrný nástroj by měl usnadnit veškerá manažerská rozhodnutí týkající se dlouhodobého plánování výroby a bude realizován v programu Microsoft Excel a Visual Basic for Applications.

Abstract

This master's thesis deals with the design and realization of support software tool for production capacity planning in selected company. Functionality of the application will be designed according to theoretical findings (from the area of process management and business informatics) and analysis of business processes and user requirements. Final support tool should facilitate all management decisions regarding long-term planning of production and will be implemented in Microsoft Excel and Visual Basic for Applications.

Klíčová slova

Informační systém, procesní řízení, podnikové procesy, podniková informatika
Microsoft Excel, Visual Basic for Applications

Key words

Information system, process management, business processes, business informatics,
Microsoft Excel, Visual Basic for Applications

Bibliografická citace

ZATLOUKAL, T. *Nástroj kapacitního plánování pro podporu řízení projektů*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2014. 93 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Jan Luhan, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 25. 05. 2014

.....

podpis

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval Ing. Janu Luhanovi, Ph.D. za odborné vedení mé diplomové práce, cenné rady a vstřícný přístup během jejího vzniku. Velké poděkování patří mé rodině a blízkým, kteří mě po dobu celého studia vždy ochotně podporovali.

OBSAH

ÚVOD.....	11
1 VYMEZENÍ PROBLÉMU A CÍL PRÁCE.....	12
1.1 Vymezení problému	12
1.2 Cíl práce	12
1.3 Metody zpracování.....	12
2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE	13
2.1 Podnikové procesy	13
2.1.1 Definice procesu	13
2.1.2 Kategorizace procesů	15
2.1.3 Popis procesů	17
2.1.4 Modelování procesů.....	19
2.1.5 Procesní a funkční řízení.....	21
2.1.6 Zlepšování procesů	23
2.1.7 Procesní analýza	24
2.2 Podniková informatika	26
2.2.1 Informace	27
2.2.2 Data	28
2.2.3 Znalosti	30
2.2.4 Aplikace osobní informatiky	30
2.2.5 Životní cyklus aplikací podnikové informatiky	31
2.3 Informační systémy	33
2.3.1 Prvky informačního systému	33
2.3.2 Užitek informačního systému	34
2.3.3 Komplexní pohled na informační systémy	35

2.3.4	Podnikové informační systémy.....	36
2.3.5	Klasifikace informačních systémů.....	39
2.3.6	Modely dodávky IS.....	44
3	ANALÝZA PROBLÉMU A SOUČASNÉ SITUACE	46
3.1	Představení firmy Siemens.....	46
3.2	Siemens v ČR.....	47
3.3	Siemens Electric Machines Drásov s.r.o.....	48
3.4	Organizační struktura	50
3.5	Oddělení Order management	51
3.6	Hardware / software	53
3.7	Klíčové podnikové procesy.....	54
3.7.1	Proces vytváření obchodní nabídky	55
3.7.2	Proces realizace zakázky	58
3.7.3	Proces zákaznický servis a podpora.....	59
3.8	Původní řešení podpory kapacitního plánování	61
3.9	Požadavky na nové řešení	62
4	NÁVRH A REALIZACE ŘEŠENÍ.....	64
4.1	Postup vývoje aplikace.....	64
4.2	Visual Basic for Application.....	65
4.3	Optimalizace kódu VBA	65
4.3.1	Aktualizace obrazovky (Application.ScreenUpdating)	66
4.3.2	Průběžné výpočty (Application.Calculation).....	67
4.3.3	Správné použití cyklů - Loop.....	68
4.3.4	Efektivní používání teček	70
4.4	ISO 8601	71
4.5	Datová základna	73

4.5.1	Orders.....	73
4.5.2	Forecast	74
4.5.3	Standard capacity demand	75
4.5.4	Real capacity demand	76
4.5.5	Capacity supply.....	76
4.5.6	Workplace	77
4.5.7	Months	77
4.6	Funkcionalita podpůrné aplikace	78
4.6.1	Přehled kapacitního zatížení	78
4.6.2	Detailní týdenní přehled.....	81
4.6.3	Plánování změn v rozvržení výroby	82
4.6.4	Přehledová tabulka.....	83
4.6.5	Možnosti dalšího rozšíření.....	84
4.7	Přínosy řešení	86
ZÁVĚR		88
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY		89
SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK.....		92

ÚVOD

V dnešní době se žádná společnost, která chce být ve svém oboru úspěšná, neobejde bez profesionálních vedoucích pracovníků. Základní činnosti manažerů jsou napříč podniky všech odvětví stejné. Patří mezi ně plánování, organizování, vedení, rozhodování a kontrola. K tomu, aby byli manažeři schopni efektivně plnit své pracovní povinnosti, potřebují nejen osobnostní předpoklady, ale také spolehlivou podporu informačních technologií. Pro vytváření správných rozhodnutí je zapotřebí dostatek kvalitních informací. Ty je však nutné někde získat. Studnicí informací v podnicích bývají nejčastěji podnikové informační systémy a nepřehledné množství podpůrných aplikací a nástrojů.

Základním důvodem vzniku tématu této práce byla právě potřeba doplnit softwarovou podporu manažerských rozhodnutí v oddělení řízení zakázek v konkrétní společnosti. Práce se zabývá nejen samotným návrhem a realizací nové podpůrné aplikace, ale dává si rovněž za úkol podívat se na problematiku z širší perspektivy - popsat nutnost úzké provázanosti podnikové informatiky a podnikových procesů pro efektivní fungování firmy. Práce je rozdělena na teoretickou, analytickou a praktickou část. Teoretická východiska mají za úkol shrnout nejdůležitější poznatky týkající se podnikových procesů a způsobů jejich podpory podnikovou informatikou. V analytické části bude představena vybraná společnost, její organizační struktura, hardwarové a softwarové vybavení a nakonec identifikovány všechny stěžejní podnikové procesy. Vybrané procesy pak budou podrobeny detailnější analýze. Poslední část představí výslednou podobu a funkcionalitu realizovaného podpůrného softwaru.

1 VYMEZENÍ PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

1.1 Vymezení problému

Ve společnosti Siemens Electric Machines Drásov s.r.o., konkrétně v oddělení pro řízení zakázek, se vyskytl požadavek na vytvoření podpůrného nástroje pro týdenní výhledové kapacitní plánování výroby. Projektoví manažeři mají v podnikovém informačním systému k dispozici data o zakázkách, nicméně nedisponují žádným uceleným nástrojem, který by napomohl získávání informací stěžejních pro dlouhodobé kapacitní plánování výroby.

1.2 Cíl práce

Cílem práce je především návrh a realizace aplikace ve Visual Basic for Application, která bude sloužit jako podpůrný nástroj výhledového kapacitního plánování výroby ve společnosti Siemens Electric Machines Drásov s.r.o. Pomocí aplikace bude možno snadno a rychle analyzovat velké množství dat o zakázkách z podnikového informačního systému. Informace získané z podpůrného nástroje pomohou projektovým manažerům ze zakázkového oddělení efektivně sestavovat výhledové týdenní plány výroby. Návrh a realizace aplikace bude vycházet z teoretické části práce zabývající se procesním řízením a podnikovou informatikou a dále z analytické části, zaměřené na identifikaci a popis podnikových procesů souvisejících s životním cyklem zakázky.

1.3 Metody zpracování

Pro naplnění hlavního cíle práce budou aplikovány metody procesní analýzy s užším zaměřením na procesy týkající se životního cyklu zakázky. Informace o procesech budou získány především z nestrukturovaných rozhovorů s projektovými manažery a analýzou podnikové dokumentace. Procesy životního cyklu zakázky budou podrobně popsány formou slovního, grafického (EPC diagram) a tabulkového (RACI matice) popisu. Dále budou důkladně analyzovány uživatelské požadavky na funkcionalitu nástroje kapacitního plánování výroby. Tyto analýzy budou výchozím podkladem pro sestavení návrhu a realizaci podpůrné aplikace.

2 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

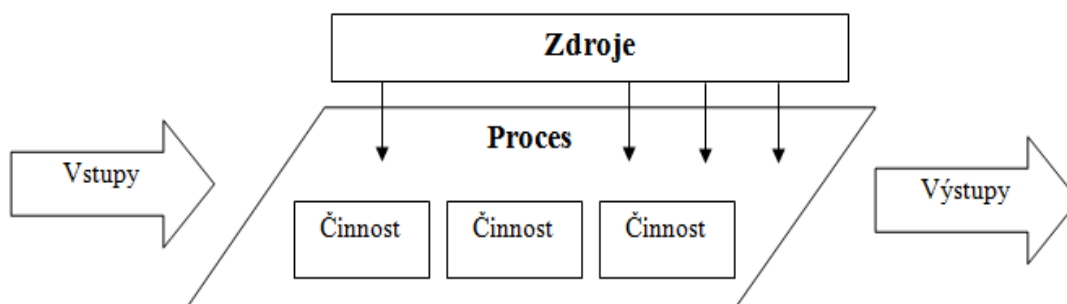
Následující kapitola podrobně shrne teoretická východiska, která budou následně využita pro zpracování analytické, návrhové a vývojové části práce. První část se zaměří na procesní řízení a podnikové procesy. V druhé části budou podrobněji popsány funkce a části podnikové informatiky a jejich provázanost s podnikovými procesy.

2.1 Podnikové procesy

Vytváření podpůrných softwarových nástrojů či zavádění komplexních informačních systémů v podniku vyžaduje dobrou znalost a zvládnutí podnikových procesů. Pro návrhovou část této práce je nezbytné vysvětlit pojmy, které s podnikovými procesy souvisí.

2.1.1 Definice procesu

Proces je soubor vzájemně souvisejících či vzájemně působících činností, které přeměňují vstupy na výstupy. Činnosti při tom využívají zdroje, jimiž mohou být například lidské zdroje, materiál či různé nástroje. Základní schéma procesu odpovídající definici je vidět na obrázku níže (5).



Obrázek 1: Schéma procesu (Vlastní podle (5, s. 7))

Každý proces je spuštěn předem definovanou událostí. Události, které konkrétní proces spustí, mohou být různé, jeden proces může reagovat i na více událostí. Základní typy spouštěčů procesů jsou:

- **Vstup** něčeho nebo někoho do podniku – například příchod objednávky od zákazníka, příchod materiálu od dodavatele a podobně.
- **Čas** – respektive časová událost. Proces může být spuštěn na základě stanoveného data, časového okamžiku nebo uplynulého časového úseku.
- **Potřeba změny** – na základě interních či externích faktorů je potřeba provést nějaké změny v podniku.
- **Výjimečný stav** – proces se spustí v případě nějaké nestandardní situace, například poruchy či porušení bezpečnosti (4).

Kromě základních charakteristik procesu, tedy definovaných vstupů, výstupů, činností a zdrojů, je nutné identifikovat i mnohé další charakteristiky procesu. Bez znalosti všech těchto informací o procesu by nemohlo dojít k jeho standardizaci a integraci do podnikové informatiky. Další charakteristiky procesu, které je nutno znát, jsou následující:

- **Cíl a účel procesu** – stanovení konkrétního výstupu procesu, respektive definice toho, kdy je proces považován za ukončený. Cíl musí být definován pomocí měřitelných ukazatelů, aby bylo možné jednoznačně určit, zda ho bylo dosaženo či nikoli.
- **Zákazník či zákazníci procesu** – subjekt, kterému jsou určeny výsledky (výstupy) procesu. Zákazníci mohou být interní či externí.
- **Vlastník procesu** – osoba odpovědná za dosahování cílů procesu. Vlastník procesu má dále na starosti údržbu procesu spočívající v monitorování výkonnosti, vyhodnocování pozorování a následné systematické zlepšování a zefektivňování procesu. Dále řeší všechny vzniklé problémy a nestandardní situace.
- **Doba trvání** – čas, který uběhne od spuštění procesu až k předání výstupů zákazníkovi procesu.

- **Náklady** – náklady na všechny činnosti obsažené v procesu.
- **Kvalita** – definovaná kvalita činností, která musí být dodržena.
- **Rizika procesu** – možnost, že při realizaci projektu dojde k události, která negativně ovlivní proces a tím i výstupy procesu.
- **Podpůrné objekty** – zdroje, které jsou procesem využívány, ale ne spotřebovány či přetvářeny – informace, lidé, stroje a podobně (4), (5).

2.1.2 Kategorizace procesů

Procesů v podniku existuje celá řada, některé jsou pro chod podniku stěžejní, jiné plní pouze podpůrnou funkci. Některé vyžadují neustálý dozor a jiné jsou plně automatizované. Rozdílů, které lze najít, je mnoho. Procesy se pro přehlednost dělí do různých kategorií na základě specifických vlastností. Například se rozlišují procesy podle významu pro podnik, dle vztahu k podniku nebo podle stupně zralosti procesu (12).

Podle významu pro podnik se procesy dělí do následujících kategorií:

- **Hlavní / klíčové procesy** – procesy zajišťující vytváření hodnoty pro externího zákazníka, tedy naplnění hlavního cíle podniku.
- **Podpůrné procesy** – jedná se o procesy, které jsou nezbytné pro chod hlavních procesů organizace. Podpůrné procesy dodávají klíčovým procesům hmotné či nehmotné produkty, ale nejsou jejich součástí.
- **Řídící procesy** – mají za úkol rozvoj a řízení výkonu podniku. Pomáhají vytvářet podmínky podporující hladký chod podniku, tedy jeho hlavních a podpůrných procesů (5).

Dále lze procesy třídit dle jejich vztahu k subjektům:

- **Interní** – procesy probíhající v rámci jednoho podniku.
- **Externí** – procesy zahrnující vztahy podniku k externím subjektům, nejčastěji zákazníkům (4).

Podle úrovně technologické podpory se procesy člení:

- **Bez technologické podpory** – procesy, které se vůbec nedokumentují nebo jejich dokumentace probíhá pouze papírovou formou.
- **Dokumentované v elektronické podobě** – standardizovaný průběh procesu je zadokumentován a uložen ve sdíleném adresáři, do kterého mají uživatelé v případě potřeby rychlý přístup.
- **Částečně automatizované** – automaticky je řízen pouze průběh procesu, jednotlivé činnosti stále vykonávají příslušní pracovníci.
- **Plně automatizované (4).**

Za zmínku jistě stojí také metodika CMM (Capability Maturity Model), která rozděluje procesy do skupin na základě jejich zralosti, respektive úrovně identifikace a standardizace procesů v organizaci:

- **Neexistující** – podnik procesy v rámci organizace vůbec neidentifikoval, na všechny vzniklé situace se reaguje spontánně dle aktuální situace.
- **Náhodný** – podnik si začíná uvědomovat, že v rámci organizace existují problémy, které je potřeba řešit. Není zaveden žádný ucelený systém vyhodnocování a provádění aktivit.
- **Opakovaný, ale pouze intuitivní** – v podniku je pozorovatelná snaha o standardizaci procesů. Využití popsaných procesů je však pouze intuitivní a neoptimální. Například dochází k tomu, že jsou stejné činnosti prováděny různými lidmi.
- **Formalizovaný** – v rámci organizace již existují přesné popisy standardizovaných procesů, zaměstnanci jsou na ně školeni. Činnosti jsou však realizovány jednotlivci bez existujícího systému kontroly.
- **Měřitelný** – oproti předchozímu stupni je přidán proces řízení a kontroly, jednotlivé procesy se mohou neustále zlepšovat.
- **Optimalizovaný** – nejvyšší forma zralosti v rámci CMM metodiky. Procesy jsou v optimalizovaném stavu, činnosti zajišťující zlepšování jsou součástí jednotlivých procesů (1).

Pro ještě přesnější členění procesů lze využít i dalších kritérií. Odborná literatura uvádí především následující:

- **Struktura procesu**
 - Datové procesy – lze zapsat přesný algoritmus provádění jednotlivých činností procesu. Pořadí a seznam činností je neměnný.
 - Znalostní procesy – pořadí činností či jejich rozsah není pevně stanoven, na základě vnějších vlivů může docházet ke změnám.
- **Doba existence procesu**
 - Trvalé procesy
 - Jednorázové procesy
- **Frekvence opakování**
 - S vysokou opakovatelností
 - S nízkou opakovatelností (5).

Podle normy ČSN EN ISO 9000:2001 se pak procesy člení na:

- **Procesy řídicí**
- **Procesy přípravy zdrojů**
- **Proces realizace produktu**
- **Procesy rozvoje** - měření, analýza, vyhodnocení, zlepšování (5).

2.1.3 Popis procesů

Pro správné fungování organizace je procesy nutné nejen identifikovat, ale také správně a podrobně popsat. Kromě základních informací o procesu je nutné charakterizovat návaznost jednotlivých činností, popřípadě provázanost s dalšími procesy nebo sub procesy. Popis procesu by měl být jednoznačný a srozumitelný. Procesy lze popsat několika různými způsoby, nejčastěji slovně, pomocí tabulky, graficky pomocí vývojového diagramu nebo modelem. Pro vystihnutí všech hledisek procesu se využívá k popisu alespoň kombinace dvou způsobů (8).

Slovní popis procesu

Jedná se o nejméně přesný způsob zápisu procesu. Nejčastěji se jedná o zápis ve formě vnitropodnikových nařízení nebo směrnic. Slovní popis by měl obsahovat závazné instrukce, kdy a jak vykonávat jednotlivé aktivity, kdo je odpovědnou osobou, kdo poskytovatelem a příjemcem (8).

Grafický popis procesu

Nejznámější formou grafického zápisu jsou vývojové diagramy či využití EPC diagramu (Event-driven Process Chain diagram). V rámci EPC diagramu lze rozlišit jednotlivé činnosti procesu, dále pak události, které proces spouští, ukončují či jinak ovlivňují. Také lze v rámci diagramu snadno a přehledně zachytit větvení v případech, kdy se proces může ubírat více směry. V takovém případě se využívají logické operátory XOR, OR a AND (8).

Tabulkový popis procesu

Typickým zápisem procesu pomocí tabulky je takzvaná RACI matice. Tabulka obsahuje jednotlivé aktivity daného procesu a všechny osoby či organizační jednotky, které mají k procesu nějaký vztah. Tento vztah je pomocí RACI matice pevně stanoven písmenem R, A, C, I.

- **Responsibility** – osoba je odpovědná za vykonání dané aktivity (zaměstnanec vykonává nějakou činnost).
- **Accountable** – odpovědnost za to, že je aktivita vykonána tak, jak je předepsáno (například nadřízený je zodpovědný za práci svých podřízených). Tato role může být u každé aktivity přiřazena pouze k jedné organizační jednotce.
- **Consulted** – tento vztah určuje, že má osoba v rámci dané aktivity pouze roli konzultační, nenese za aktivitu odpovědnost.
- **Informed** – tento vztah k procesu identifikuje osoby, které mají být o průběhu provádění aktivity informovány (8).

2.1.4 Modelování procesů

Dalším způsobem popisu procesu je vytváření jeho modelu. Model lze charakterizovat jako zjednodušený obraz reality se zaměřením na jednoznačnost a přehlednost. Zjednodušený obraz znamená, že jsou z modelu vybrány a vyobrazeny pouze ty prvky, které jsou považovány za zvlášť důležité. Vytváření modelů procesů se nazývá modelování procesů (5).

Základními prvky každého modelu procesu jsou jeho jednotlivé činnosti a subprocessy, podněty a také vazby či návaznosti mezi prvky. Model procesu obsahuje všechny důležité informace, které jsou potřebné pro řízení procesu. Cílem procesního modelování je vytvoření procesního modelu podniku, který zahrnuje všechny podstatné procesy podniku a podává přehledný obraz o fungování podniku jako celku. Procesní model podniku podporuje procesní řízení organizace (12).

Existuje celá řada přístupů, metodik, norem a standardů procesního modelování. Nejznámější jsou metodika ARIS, metoda BSP (Business System Planning) a ISAC (Information System Work and Analysis of Change). Dále pak standardy BPMN (Business Process Management Notation) nebo standardy mezinárodní organizace Workflow Management Coalition (12).

Kromě výše uvedených standardů lze pro modelování procesů použít techniku **PDT – Process Diagram Technique**. Technika PDT neusiluje o standardizaci postupů modelování, ani o formu zápisu modelu. Technika PDT popisuje základní zákonitosti, kterými se musíme při vytváření procesních modelů řídit. PDT dává k dispozici množinu pojmů, symbolů a pravidel jejich použití, která umožní popis podstatných vlastností reality co nejjednodušším způsobem (12).

Technika PDT se primárně zaměřuje na vztah mezi podněty a činnostmi. Prostřednictvím činností jsou přeměňovány vstupy na výstupy a jsou inicializovány na základě definovaných podnětů. Rozlišujeme dva druhy stimulů:

- **Externí** (událost) – jedná se o podněty, které přicházejí z okolí procesu. Externí podněty se dle PDT nazývají události.
- **Interní** (stav) – jedná se o určitou situaci či vnitřní stav procesu. Vnitřní podnět vychází většinou z výsledku předcházející činnosti (12).

Stav procesu lze definovat jako přestávku mezi dvěma činnostmi, kdy se čeká na nějaký vnější podnět. Tento vnější stimul může mít původ v nějaké události nebo může být výsledkem řídicí činnosti. Stavby procesu a podněty spolu tedy úzce souvisejí. Existuje však speciální typ stimulu, který se neváže k žádnému stavu procesu. Tento typ stimulu se nazývá počáteční událost. Podobnou výjimkou je koncový stav, v němž se již nečeká na další stimul. Kromě různých typů podnětů je v procesním modelu nutné rozlišovat několik typů činností:

- **Výkonná činnost** – tento typ činnosti zajišťuje samotné přeměňování vstupů na výstupy.
- **Řídící (rozhodovací) činnost** – výstupem této činnosti je rozhodnutí podporující správné fungování procesu. Rozhodování se provádí na základě vnitřních a vnějších podnětů a také informací.
- **Logická spojka** – jedná se o primitivní rozhodovací činnost využívající logické operátory and, or a xor (12).

Již bylo několikrát zmíněno, že proces a jeho činnosti přeměňují vstupy na výstupy. V rámci procesního modelování je nutné rozlišovat mezi třemi základními typy vstupů a výstupů.

- **Množina dat** – jedná se o informace nezbytné pro řízení procesu.
- **Množina materiálu** – konkrétní předmět, který vstupuje či vystupuje z procesu. V případě vstupu se jedná o surovinu, v případě výstupu se hovoří o výrobku. Materiál může mít podobu hmotnou i nehmotnou. Jinými slovy, výstupem procesu může být také informace.
- **Smíšená množina** – vstup či výstup, který je kombinací materiálu a informace, např. výrobek společně s dodacím listem (12).

Technika modelování procesů vyžaduje rozlišovat ještě další externí aspekty, které mohou proces různým způsobem ovlivňovat. Jedná se o:

- Aktéry (účastníky) procesu – kdokoli, kdo je procesem nějak ovlivněn.
- Organizační jednotky – část organizace, ve které proces probíhá
- Problémy spojené s procesem či některým jeho stavem (12).

2.1.5 Procesní a funkční řízení

Procesně orientovaná organizace potřebuje ke svému správnému chodu zavést efektivní správu projektů. Touto problematikou se zabývá **procesní řízení**. Procesní řízení shlíží na podnik jako na systém vzájemně provázaných procesů. Cílem procesního řízení je především neustále zlepšovat chod organizace tak, aby efektivně, účelně a hospodárně reagovala na požadavky zákazníka. Typickou charakteristikou procesně orientovaného podniku je schopnost rychlé reakce na rozdílné požadavky zákazníka a jejich naplnění (5).

Zavedené procesní řízení v podniku zahrnuje celou řadu funkcí:

- Definuje všechny podnikové procesy jako ucelený sled činností
- Každý proces má definované vstupy, výstupy a zdroje
- Stanovuje systém osobní zodpovědnosti za procesy i jednotlivé činnosti
- Každému procesu přiřazuje metriky, podle nichž se zjišťuje výkonnost procesu
- Zavádí systém kontrol, výsledky vyhodnocuje a procesy se optimalizují (5).

Zavedené procesní řízení přináší podnikům celou řadu výhod. Díky systému kontrol je dodržována žádaná kvalita procesů, respektive jejich výstupů. Procesní řízení zajišťuje optimální využití zdrojů a neustálé zvyšování výkonnosti podniku jako celku. Procesní řízení funguje napříč celým podnikem, usnadňuje a zefektivňuje práci v oblasti finančního plánování, logistiky, IT, personálních zdrojů či v oblasti řízení společnosti (12).

Alternativou k procesnímu řízení organizace je **funkční řízení**. Funkční řízení organizace je charakteristické tím, že dochází k dělení práce mezi funkční jednotky. Každá funkční jednotka se zaměřuje na jednu konkrétní dovednost (odbornost). Odborné útvary vykonávají v rámci podnikových procesů pouze jednotlivé činnosti bez znalosti a sledování celého toku činností jednotlivých procesů. Optimalizace procesů v rámci funkčního řízení je problematická, neboť každá funkční jednotka upřednostňuje své zájmy před zájmy celé organizace. Již z podstaty funkčního řízení vyplývá několik nevýhod v porovnání s procesním řízením. Hlavním problémem, který v sobě zahrnuje i problémy ostatní, je, že funkční řízení nedefinuje podnikové procesy jako celek, ale pouze jako jednotlivé činnosti, které jsou roztroušeny v celé organizaci. Procesy jako takové nejsou řízeny, neboť vedoucí funkčních jednotek řídí útvar zaměřený pouze na své přidělené činnosti, ale za proces jako celek nenese nikdo odpovědnost. V důsledku toho dochází v rámci funkčně řízené organizace k neoptimalizovanému využití zdrojů (5).

Tabulka 1: Základní rozdíly funkčního a procesního řízení (Vlastní podle (5), s. 46)

Procesní řízení	Funkční řízení
Pracovníci znají celý proces i jeho propojení na ostatní procesy organizace.	Pracovníci se orientují pouze na činnosti v rámci svého funkčního útvaru.
Je stanovena zodpovědnost za průběh i výsledky procesu.	Není stanovena zodpovědnost za průběh a výstupy procesu.
Přímé stanovení nákladů jednotlivých činností.	Problematické řízení nákladů.
Výkonnost činností měřena v rámci procesu jako celku.	Výkonnost hodnocena bez přihlédnutí k ostatním činnostem.
Rozhodnutí jsou ovlivněna potřebami procesů a zákazníků.	Rozhodnutí jsou ovlivněna potřebami jednotlivých útvarů – činností.

2.1.6 Zlepšování procesů

Cílem každé organizace je zvyšování výkonnosti podniku. Toho lze dosáhnout neustálým zlepšováním jednotlivých podnikových procesů. Každý, kdo nese odpovědnost za nějaký proces, zodpovídá rovněž za jeho průběžné zlepšování. Konkrétní kroky ke zlepšení vycházejí z průběžného monitorování a měření výkonnosti procesu. Výsledkem zlepšování procesu může být například snižování nákladů nebo potřeby zdrojů, eliminace činností nepřinášejících hodnotu a podobně (5).

Průběh neustálého zlepšování podnikových procesů velmi dobře vystihuje univerzálně použitelný **PDCA cyklus**, někdy také nazývaný dle svého tvůrce Demingův cyklus. PDCA cyklus obsahuje celkem čtyři fáze:

- 1) **Plan (fáze plánování)** – Dochází k prověření aktuálního stavu na základě výsledků průběžného monitorování. Identifikují se problémy a omezení procesu a naplánují se potřebné změny a vhodná řešení.
- 2) **Do (fáze implementace plánu)** – Dochází k zavedení plánovaných změn.
- 3) **Check (fáze monitorování a měření)** – Kontroluje se vliv nasazených změn a zda bylo dosaženo plánovaných výsledků. Pakliže se realita odlišuje od plánu, je nutné najít příčiny.
- 4) **Act (fáze reakce)** – Zavedení potřebných opatření, aby bylo dosaženo permanentního zlepšení a dosahování plánovaných výsledků (5).

Neustálé zlepšování podnikových procesů lze provádět dvěma základními způsoby:

- **Průběžné zlepšování procesu** – v rámci této strategie zlepšování procesu se vychází ze zásady, že nezáleží na tom, jak je něco dobré, ale vždy to může být lepší. Průběžné zlepšování je takové, při kterém nedochází k výraznému omezení fungování procesu, respektive k omezení zainteresovaných stran. Tento typ zlepšování se hodí v případě, kdy daný proces v organizaci

úspěšně funguje, je nutná pouze jeho optimalizace – odstranění menších nedostatků nebo reakce na změny vnějšího okolí. Podněty ke zlepšování by měly vycházet z výsledků monitorování a měření výkonnosti procesu nebo z nespokojenosti zákazníků s výstupy procesu.

- **Skokové změny procesu** – tento typ změny se provádí ve chvíli, kdy proces zcela nevyhovuje stanoveným potřebám. V takovém případě je nutné daný proces radikálně zlepšit (**redesign**) nebo vytvořit proces nový (**reengineering**). Nutnost skokové změny může být vyvolána reorganizací podniku, novými strategickými cíli, zavedením nového produktu či služby, vysokou neefektivností starého procesu nebo nedostatečnou konkurenceschopností (5).

2.1.7 Procesní analýza

Ve zkratce lze říci, že se procesní analýza zabývá podrobným zkoumáním již identifikovaných a charakterizovaných podnikových procesů. Pomocí procesní analýzy je možné odhalit nedostatky a chyby, které brání zvyšování výkonnosti, úspoře nákladů, snižování ztrát a předcházení škodám u jednotlivých procesů. K nalezeným chybám je nutné identifikovat příčiny vzniku, odstranit je a tím celkově zlepšit fungování procesů. Jedná se komplexní zkoumání procesů z různých pohledů (5):

- **Analýza procesu a jeho vnitřní logiky** – účelem této analýzy je zjištění, v čem je průběh procesu věcně nebo logicky špatný. Toto lze posoudit například srovnáním s nejlepší zkušeností z praxe (best practice) – referenční modely nebo benchmarking (srovnání s konkurencí). V případě odhalení nedostatků je nutné najít jejich příčiny a ty poté odstranit.
- **Analýza variant procesů** – odhalí všechny varianty, ve kterých proces probíhá, zda je proces centralizován a standardizován. Srovnáním parametrů (doba průběhu činností, frekvence opakování, výstupy procesu) odlišných průběhů procesu lze proces dále zlepšovat.
- **Analýza přidané hodnoty** – má za úkol odhalit procesy, popřípadě dílčí činnosti procesů, které nepřinášejí přidanou hodnotu. Typickými činnostmi tohoto charakteru jsou například skladování, administrativa, kontrola a podobně. Náklady na tyto činnosti se obecně nazývají jako režijní. Ne

všechny činnosti, které přímo nepřinášejí přidanou hodnotu, lze zrušit. Je však dobré jejich náročnost na zdroje alespoň minimalizovat.

- **Analýza očekávání zákazníků** – zjištění, jakou kvalitu výstupu zákazník procesu očekává a jakou dle jeho názoru dostává.
- **Analýza obsluhy** – analýza výkonnosti obsluhy jednotlivých činností procesu. Tato analýza řeší, zda jsou efektivně přidělovány role pracovníkům, kteří vykonávají dílčí činnosti procesů. Efektivitu lze určit na základě míry kompetence, znalostí nebo využití kapacit.
- **Organizační analýza** – zjištění, zda má proces optimální organizační strukturu. Cílem je snížit potřebu lidských zdrojů a organizačních přerušení (např.: čas, kdy putuje informace mezi odděleními).
- **Analýza prostorového přerušení** – snaží se odhalit a eliminovat nebo alespoň minimalizovat prostorovou fragmentaci procesů, to znamená provádění dvou či více navazujících činností na různých místech. Účelem této části procesní analýzy je sdružení činností jednoho procesu do co nejmenšího počtu lokalit.
- **Časová analýza** – má za úkol získat informace o zdržení v procesech. Výsledkem analýzy by mělo být dosažení minimální doby trvání procesu. Především se jedná o odstranění příčin prostojů, za které může například: zdroje jsou využívány jiným procesem – čeká se na jejich uvolnění, nedostatek pracovníků, organizační či prostorové přerušení a podobně.
- **Analýza IS/IT** – za účelem zlepšení podpory firemních procesů informačním systémem. Zjišťuje se, v jakém místě a proč není proces podporován firemním informačním systémem a zda nelze tuto skutečnost změnit.
- **Analýza rizik** – účelem je identifikace činností a procesů s možným výskytem chyb. Následně se zjistí všechny informace o rizicích a jejich možných příčinách. Na základě nich lze definovat opatření, která sníží pravděpodobnost vzniku a závažnost dopadu rizik (5).

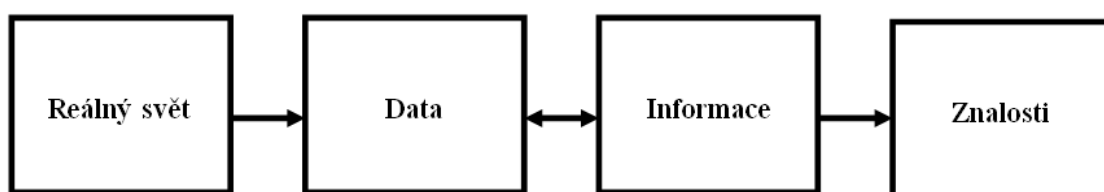
2.2 Podniková informatika

Pojem podniková informatika zahrnuje vše, co napomáhá správnému fungování podniku. Bez prvků podnikové informatiky by jednotlivci i podniky těžko dosahovali úspěchu a konkurenceschopnosti. Obsahem pojmu podniková informatika jsou především:

- **Informační a komunikační technologie** – základní hardwarové (počítače, servery) a softwarové vybavení (operační systémy), komunikační prostředky...
- **Data** – prezentace, uložení, zpracování
- **Aplikace osobní informatiky**
- **Informační systémy** – celopodnikové aplikace
- **Analytické aplikace, business intelligence**
- **Bezpečnost v informatice** (4).

„Podniková informatika je komplexním procesem zajištění informačních potřeb spojených s vykonáváním a řízením firemních procesů“ (4, s. 34).

V dnešní době jsou všechny firmy a organizace ve světě při získávání informací a znalostí závislé na fungování tzv. zpracovatelského řetězce, jehož podobu zachycuje obrázek níže (4).



Obrázek 2: Zpracovatelský řetězec ((4), s. 16)

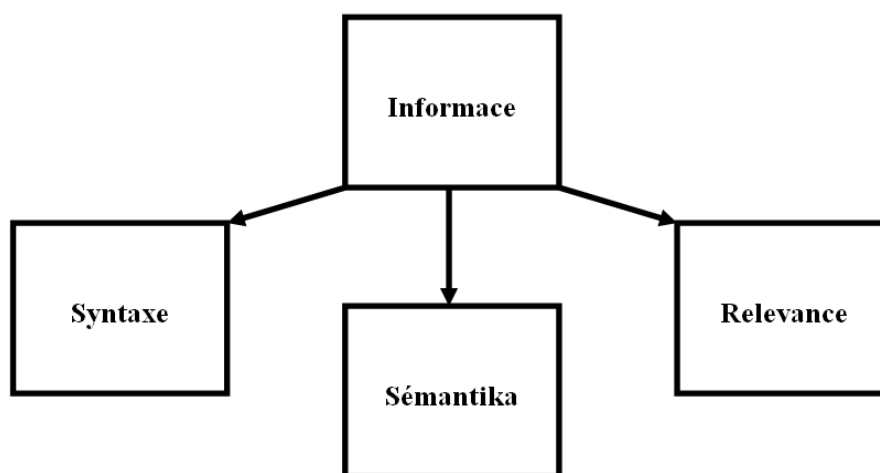
Zpracovatelský řetězec ve zkratce říká, že všechna data přicházejí z reálného světa, zjednodušeně lze říci, že se jedná o souhrn údajů o reálných objektech. V případě, že data vložíme do nějakého kontextu, vzniká informace. Informace jsou tvořeny několika zpracovanými daty. Pokud se k informacím přidají zkušenosti (určitá přidaná hodnota vycházející od zpracovatele informací), vznikají znalosti (4).

Důležitost znalostí a informací v dnešní společnosti skvěle vystihuje výrok světově uznávané osobnosti moderního managementu, Petera Druckera:

„Znalosti a informace jsou dnes jediným smysluplným zdrojem. Tradiční faktory – půda, práce, kapitál nezmizely, ale staly se druhořadými. Hlavním producentem bohatství jsou informace a znalosti.“

2.2.1 Informace

Informace jsou prostředkem ke správnému rozhodování. Informace může mít více podob, při jejím obdržení se snižuje naše neznalost objektu, kterého se informace týká. Informace lze členit z mnoha hledisek, rozlišit se dají například informace operativní, strategické, taktické, dlouhodobé nebo krátkodobé, aktuální, historické či prognostické a podobně. Význam informace je v dnešní době v rámci různých oborů chápán odlišně. Obecně lze na každou informaci, jak je vidět na obrázku níže, aplikovat tři různé úrovně pohledu (9).



Obrázek 3: Informace - pohledy (Vlastní podle (9), s. 4)

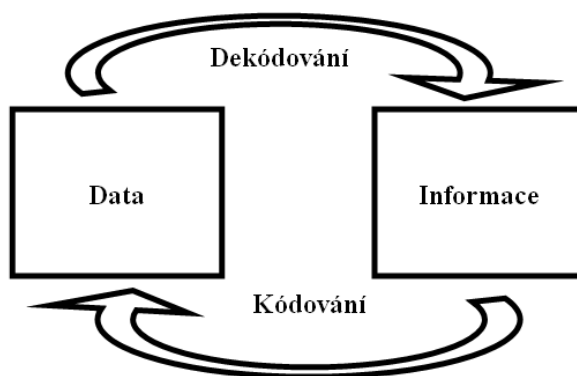
- **Syntaktický pohled** – zabývá se vnitřní strukturou zprávy složené ze znaků a zkoumá souvislosti mezi jednotlivými znaky, a to nezávisle na vztahu informace k příjemci. Pokud je zpráva ze syntaktického hlediska v pořádku, příjemce může sdělení rozeznat a přečíst.

- **Sémantický pohled** – studuje obsahový význam informace, opět bez ohledu na vztah k příjemci. Zjednodušeně řečeno se jedná o pochopení obsahu, tedy například porozumění významu psaného textu.
- **Pragmatický pohled** (relevance) – na rozdíl od dvou předchozích, tento pohled řeší vztah příjemce k informaci. Zjišťuje se například, zda a případně jaký je praktický význam zprávy pro příjemce (4).

2.2.2 Data

Data jsou hlavním předmětem operací v informatice, sloužící jako zdroj pro přípravu a zpracování informací. Jinými slovy lze říci, že v praxi je datům přisuzován význam zpráv. Jestliže člověk data momentálně využívá k rozhodování, přiřazuje jim význam a smysl. V takovém případě se z dat stávají informace. Data lze nazvat potenciálními informacemi (9).

Lidé jsou neustále vystaveni působení zpráv. Některé z nich zachytí a tím se ze zprávy stávají data. S daty lze nakládat různými způsoby. Je například možné uložit je pro pozdější zpracování nebo je transformovat do jiné podoby. Data jsou vždy vyjádřena v objektivně vnímatelné podobě. Může jít například o tištěný text či elektromagnetický záznam. S daty jsou rovněž spojeny pojmy, jako jsou kódování a dekódování. Záznamem informace na nějaké médium dochází k procesu kódování. Při dekódování, to znamená čtení, se z dat opět stávají informace. Tento proces je znázorněn na následujícím obrázku (9).



Obrázek 4: Proces kódování, dekódování. (Vlastní podle (9), s. 5)

V rámci podniků a organizací se ukládají velké objemy dat. To vytváří potřebu tyto rozsáhlé databázové zdroje předem určeným způsobem logicky uspořádat a členit. Data, se kterými podniky pracují, se svým významem či obsahem mohou velmi lišit. Rozlišujeme tak několik skupin dat (4).

První způsob členění v rámci podnikové informatiky je:

- **Interní data** – data vznikající přímo v podniku, tzn. data pro účetnictví, personální řízení a podobně.
- **Externí data** – data vznikající mimo podnik v rámci obchodních vztahů či průzkumů, tzn. například objednávky, faktury, marketingové analýzy a jiné (4).

V rámci podniků se data rozdělují do těchto skupin:

- **Kmenová data** – data, která mají trvalejší charakter. Obsahují základní informace o zaměstnancích, zákaznících, dodavatelích, materiálech atd.
- **Pohybová data** – vyjadřují změny týkající se zboží, služeb, podnikových zdrojů a kapacit. V praxi se jedná například o data pocházející z nabídek, objednávek, smluv, dodacích listů a podobně.
- **Řídící a správní data** – důležitá skupina dat, jež obsahuje pravidla a řídící administrativní informace nutné pro správnou a standardizovanou práci s kmenovými a pohybovými daty. Patří sem mimo jiné číselníky.
- **Dokumentace, studie** – do této skupiny zahrnujeme například obchodní a výrobní dokumentace, technické výkresy, analýzy, reporty a jiné (4).

Data jsou klíčovým zdrojem podnikové informatiky, patří k nejcennějším aktivům podniku. Data se skládají z jednotlivých údajů. Údaj lze definovat jako uložený fakt o nějakém reálném objektu. Aby bylo možné uloženým datům přiřadit konkrétní význam, je nutné vytvářet a ukládat metadata (tzv. data o datech). K určitým datům by se vždy měla vztahovat kolekce popisných dat (4).

2.2.3 Znalosti

„Znalosti jsou výsledkem porozumění informací, která byla právě sdělena, a její integraci s dřívějšími informacemi“ (Robert M. Hayes).

Výše uvedenou definici lze vlastními slovy interpretovat tak, že znalosti jsou specifický druh informací, které nám říkají, jak využít jiné informace a data včetně jejich různých kombinací při rozhodování, plánování nebo dalším získávání dat. (9).

Odborná literatura nejčastěji rozlišuje dva druhy znalostí – **explicitní a tacitní znalosti**. Explicitní znalosti lze bez potíží vyjádřit pomocí jazyka, písma, obrázku či jiným způsobem, který lze uložit a uchovat. Tento typ znalostí je možné bez omezení předávat mezi jedinci. Explicitní znalosti jsou právě ty znalosti, které jsme schopni v podobě dat uložit do podnikových informačních systémů. Tacitní znalosti jsou podobně jako explicitní znalosti pro podnik velmi důležité. Nicméně uchovávání a přenášení tacitních znalostí je velmi problematické. Tacitní znalosti jsou určitým duševním vlastnictvím každého jedince a vznikají interakcí osobních zkušeností, dovedností, intuice, nápadů, postupů, prostě všeho, s čím přišel nositel tacitní znalosti do styku. Největší potenciál podniků leží právě v nositelích tacitních znalostí. Sdílení tacitních znalostí lze úspěšně založit pouze na mezilidském kontaktu – např. týmová práce (3).

2.2.4 Aplikace osobní informatiky

Na začátku kapitoly bylo uvedeno, že součástí podnikové informatiky jsou mimo jiné aplikace osobní informatiky, respektive softwarové vybavení. Mezi tyto aplikace řadíme osobní softwarové nástroje, které slouží jednotlivci či malé skupině uživatelů, nejedná se o celopodnikové aplikace, respektive informační systémy. Pro využití aplikací osobní informatiky je samozřejmě nezbytné, aby uživatel disponoval technickými prostředky osobní informatiky – notebook, stolní PC, tiskárny, faxy, externí disky, mobilní telefon atd. Typickými zástupci aplikací osobní informatiky v podniku jsou:

- **Kancelářský software** – do této skupiny patří textové a tabulkové editory, dále pak aplikace pro zpracování prezentací či modelování schémat, tvorbu osobních databází nebo zpracování www stránek.
- **Komunikační prostředky** – nedílnou součástí firemní kultury je vzájemná komunikace. Formální i neformální komunikace může probíhat na osobní úrovni nebo elektronickou cestou prostřednictvím emailu nebo jiných online komunikačních nástrojů.
- **Organizační prostředky** – v této skupině aplikací osobní informatiky jsou zahrnuty prostředky pro plánování a organizování práce jednotlivce či projektových týmů. Tyto aplikace umožňují efektivnější rozvržení času, snadnější sdílení dat a kooperaci s ostatními pracovníky.
- **Grafický software** – do této skupiny řadíme aplikace pro pořízení, úpravu a archivaci obrazových dat. Nejčastěji se jedná o zpracování rastrové nebo vektorové grafiky, dvourozměrných animací, 3D modelování nebo zpracování video záznamu.
- Dalšími zástupci jsou například: průzkumníci pro přehlednější práci se soubory a adresáři, programy pro snímání obrazovky, antivirové programy, zálohovací software a podobně (4).

2.2.5 Životní cyklus aplikací podnikové informatiky

Stejně jako podnikové procesy, i aplikace či informační systémy procházejí neustálým vývojem. Rozvoj aplikací podnikové informatiky se může řídit různými metodami a postupy. V rámci této kapitoly bude uveden jeden z obecných postupů, který vychází ze souboru nejlepších praktik – **ITIL**. V souladu s níže popsáním životním cyklem aplikace bude vytvářen software pro kapacitní plánování.

Knihovna ITIL se skládá z pěti základních knih, které jednotlivě řeší všechny fáze životního cyklu aplikace.

- **Service strategy** – zabývá se plánováním a přípravou aplikace. To zahrnuje především analýzu uživatelských požadavků, na základě kterých se určí očekávaná funkcionalita aplikace, náklady na vývoj, cílové uživatelské

skupiny a podobně. Při plánování projektu aplikace je nutné vzít v úvahu také finanční a personální zdroje podniku. V této fázi dochází také k výběru dodavatele aplikace.

- **Service design** – tato kniha popisuje fázi analýzy a návrhu aplikace. Nejdříve je potřeba analyzovat související podnikové procesy, stávající aplikace a databáze. Na základě analýzy mohou být navrženy změny podnikových procesů či databází. Výsledkem této fáze má být samotný návrh aplikace, který především obsahuje: výčet funkcí a funkcionality, soupis standardních vstupních informací, detailní popis vazeb na ostatní podnikový software, definování potřebných technologických a softwarových prostředků a přístupových práv k datům
- **Service transition** – tato kniha řeší samotný vývoj aplikace a její následné zavedení do provozu. Důležitou součástí této fáze životního cyklu aplikace je akceptační řízení (testování aplikace na reálných datech mimo reálné prostředí), které je prováděno před samotným uvedením aplikace do provozu. Zavádění aplikace do provozu by mělo být podloženo detailním harmonogramem postupu.
- **Service operation** – tato část se zabývá již samotným provozem a užitím aplikace. Řeší se zde každodenní aktivity spojené s provozem, podporou uživatelů a monitorováním fungování. Základními procesy této fáze je řešení incidentů (například nefunkčnost systému) nebo zpracování uživatelských požadavků (například změna přístupových práv).
- **Continual Service Improvement** – tato kniha obsahuje metodiky a moderní přístupy zajišťující další rozvoj a optimalizaci aplikace. Rozvoj aplikace může být prováděn formou průběžných úprav nebo zásadní změnou celého řešení (8).

2.3 Informační systémy

V této kapitole budou uvedeny základní poznatky týkající se informačních systémů (IS) a jejich významu pro podnik.

„Informační systém je soubor lidí, technických prostředků a metod (programů), zabezpečujících sběr, přenos, zpracování, uchování dat za účelem prezentace informací pro potřeby uživatelů činných v systému řízení“ ((11), s. 15).

Jinými slovy lze říct, že hlavním účelem podnikového informačního systému je podpora hlavních a podpůrných procesů firmy a také správa a tok dokumentů ve firmě. V souladu s definicí systému (systém je uspořádaná množina prvků s nadefinovanými vlastnostmi a vztahy, který jako celek vykazuje určité vlastnosti ke svému okolí), lze konstatovat, že informační systém přijímá vstupy, na které reaguje, transformuje je a předává je jako výstupy uživatelům (11).

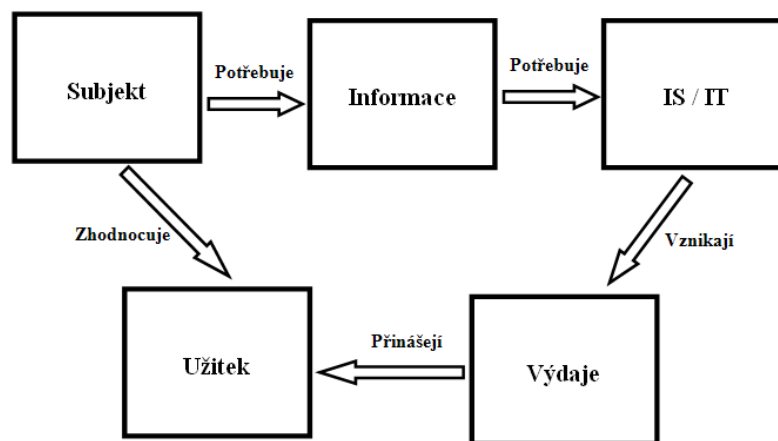
2.3.1 Prvky informačního systému

Informační systémy spolu s informačními technologiemi mohou být při úspěšné implementaci do podnikových procesů chápány jako dobře pracující celek. Ten se skládá z několika částí:

- **Hardware** – technické vybavení (počítače, periferní zařízení, komunikační technika).
- **Software** – programové vybavení (operační systémy, databázové systémy, aplikační a síťový software).
- **Orgware** – služby a organizační prostředky (vývoj a údržba softwaru, servis hardwaru, zpracování agendy – účetnictví a podobně).
- **Peopleware** – lidé neboli pracovníci (systémoví správci, projektanti, vývojáři, technici, pracovníci přípravy dat apod.).
- **Reálný svět** – působení okolí prostřednictvím legislativ, norem atd. (11).

2.3.2 Užitek informačního systému

Nutnost existence informačního systému lze vysvětlit tak, že u člověka, například manažera, vznikne potřeba po informacích. Z uspokojení této potřeby vzniká užitek. Vzniklou potřebu informačního systému uspokojí určitá aplikace s podporou informační technologie, jejíž pořízení však vyžaduje finanční prostředky. Pro docílení vysoké efektivnosti vložených prostředků je dobré, pokud je stupeň užitečnosti získané informace co nejvyšší. Správně navržený IS by měl vždy přinášet objektivně vyšší užitek, než jsou výdaje do něj vložené. Princip užitku informačních systémů je v souladu s tím, jak byl popsán v předchozím odstavci, přehledně znázorněn na následujícím obrázku (11).



Obrázek 5: Užitek IS (Vlastní podle (11), s. 8)

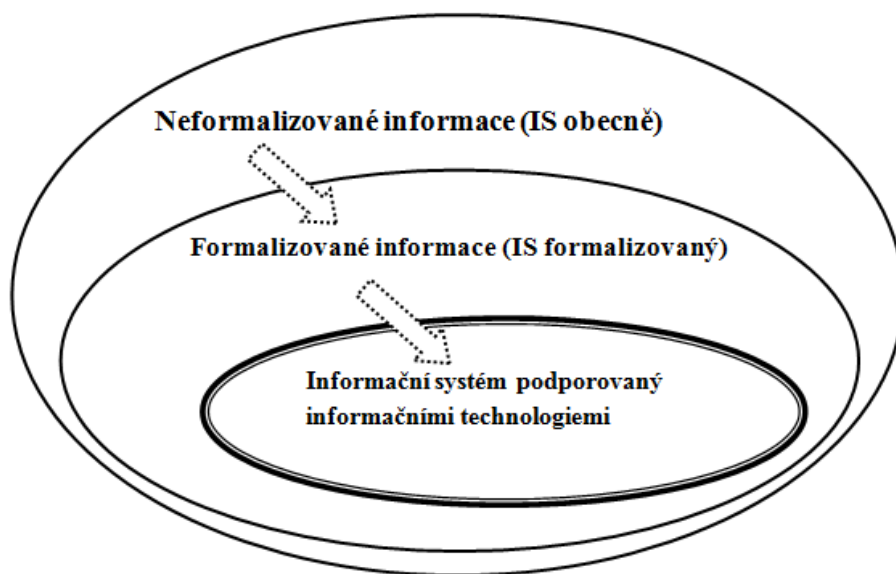
V rámci podnikové informatiky rozlišujeme celkem čtyři kategorie subjektů, které mají na IS/IT různé požadavky:

- **Majitelé podniku** – od IS/IT očekávají trvalé zhodnocování jejich investovaného majetku.
- **Manažeři** – IS/IT by jim měl dávat možnost efektivně řídit podnik. To znamená dosahovat kýžených výsledků s minimální potřebou zdrojů.
- **Zaměstnanci** – IS/IT zajišťuje lepší pracovní prostředí, větší pocit sounáležitosti s podnikem a snadnější komunikaci s nadřízenými.
- **Zákazník** – díky kvalitnímu IS/IT v podniku by měl ve výsledku dostat produkt či službu s vyšší přidanou hodnotou za přijatelnou cenu (11).

2.3.3 Komplexní pohled na informační systémy

Na podnikový informační systém se může nahlížet obšírněji než pouze jako na soubor informací, které jsou zpracovávány v rámci informačního systému podporovaného informačními technologiemi. Jako součást informačního systému lze vnímat i data, údaje a informace s různou mírou formalizace nebo rozdílným způsobem uložení. Na základě toho lze odlišit celkem tři roviny chápání informačního systému (1).

- **Informační systém obecně** – část informačního systému, která je tvořena neformalizovanými informacemi, to znamená informacemi, které nejsou dosud žádným způsobem zaznamenány v databázi nebo v jiné elektronické podobě. Jedná se právě o soubor tacitních znalostí, o nichž byla řeč v kapitole (2.2.3).
- **Informační systém formalizovaný** – tuto rovinu tvoří formalizované informace, které jsou uloženy na jiných nosičích než těch, které jsou podpořeny informačními technologiemi – například formuláře, doklady nebo směrnice v papírové podobě. Informace nejsou nijak strukturovány ani automatizovány.
- **Informační systém podporovaný informačními technologiemi** – tento pohled nahlíží na IS v klasické formě, kdy jsou informace zpracovávány nejčastěji pomocí relačních databází a postupy jsou automatizované (1).



Obrázek 6: Komplexní náhled na chápání IS (Vlastní podle (1), s. 53)

Vědomí existence těchto tří rovin je velmi důležité při zavádění a údržbě informačních systémů v podniku. Důležitá je snaha převádět neformalizované informace do podoby formalizované, následně pak formalizované informace do podoby zpracovatelné v informačním systému podporovaném informačními technologiemi – to znamená rozšiřovat automatizovanou a standardizovanou část informačního systému (8).

2.3.4 Podnikové informační systémy

V první řadě je podnikový informační systém chápán jako podpůrný nástroj řízení, který plní tyto tři základní funkce:

- Podpora automatizace každodenní firemní agendy.
- Snadná dostupnost informací pro rozhodování.
- Jednotná verze pravdy ve všech výstupech systému (18).

Při širším pohledu na věc můžeme zjistit, že zavedení nového či inovace stávajícího IS může v podniku ovlivnit mnohem více věcí.

- Odhalí se nedostatky v organizační struktuře či v řízení společnosti.
- Standardizují se podnikové procesy a postupy.
- Podnik si osvojí nejlepší praktiky z jeho oboru podnikání.
- Přináší celistvý pohled na fungování organizace.
- Podpora manažerského rozhodování až po strategickou úroveň.
- Zvýšení výkonnosti a konkurenceschopnosti celého podniku (18).

Problematika výběru a zavedení vhodného podnikového IS je velice složitá a skrývá mnohá úskalí. Ta, když se přehlédnou či podcení, mohou způsobit více problémů než užítku. Mezi takové důsledky může patřit vznik neúměrných nadbytečných nákladů (18).

„Informační systém jako dobře fungující a efektivní nástroj řízení nelze vytvářet bez jasně definované celopodnikové a informační strategie a znalosti podnikových procesů. Jakýkoli jiný přístup je neefektivní a nese s sebou nemalá rizika“ ((18), s. 89).

Při výběru vhodného IS je nutné zohlednit typ podniku, do kterého se IS zavádí. Jednotlivé podniky se mohou lišit v následujících attributech:

a) Potřeby a nároky na IS ze strany uživatelů na různých úrovních v podniku

Funkce, které jednotliví uživatelé podnikového IS využívají, se odvíjí od jejich postavení v rámci podnikové organizační struktury. Obecně lze všechny pracovníky rozdělit do čtyř úrovní, každá z nich má svá specifika:

- Vrcholový management (**strategická úroveň**) – využívá IS k podpoře rozhodnutí na úrovni strategických a dlouhodobých plánů.
- Střední management (**řídící úroveň**) – na této úrovni využívají pracovníci IS k zajištění včasné, efektivní a kvalitní realizace zakázek. Nejčastěji využívají funkcionalit ERP, CRM a SCM modulů.
- Pracovníci zpracovávající znalosti a data (**znalostní úroveň**) – zpracovávají a analyzují data z IS, na základě čehož poté vytváří nabídky a připravují nové zakázky.

- Pracovníci realizující zakázky (**provozní úroveň**) – skupina, která je odpovědná za fyzickou realizaci zakázek je zároveň zodpovědná za vklad největšího množství dat do podnikového IS – prostřednictvím systémů pro podporu skladových, výrobních, manipulačních, dopravních či testovacích činností (1).

b) Odvětví, ve kterém podniky působí

Při výběru IS je nutné zohlednit zaměření podniku. Jiná specifika a požadavky mají například odvětví strojírenství, automobilový průmysl, potravinářský nebo třeba elektrotechnický. Dodavatelé IS dodávají branch solution (oborová řešení) pro různá odvětví (1).

c) Různé typy výrob

Existují čtyři základní typy výrob, kterým se musí zavedený podnikový IS přizpůsobit:

- MTS (make to stock) – výroba na sklad
- ATO (assembly to order) – montáže na zakázku
- MTO (make to order) - výroba na zakázku
- ETO (engineer to order) – vývoj a výroba na zakázku (1).

d) Velikost podniku

Nejčastěji dochází k dělení podniků na malé (do 50 zaměstnanců), střední (50 – 250 zaměstnanců) a velké. Velikost podniku má vliv především na zvolenou architekturu IS, jeho nasazení a provozování (1).

e) Různá struktura vyráběných produktů

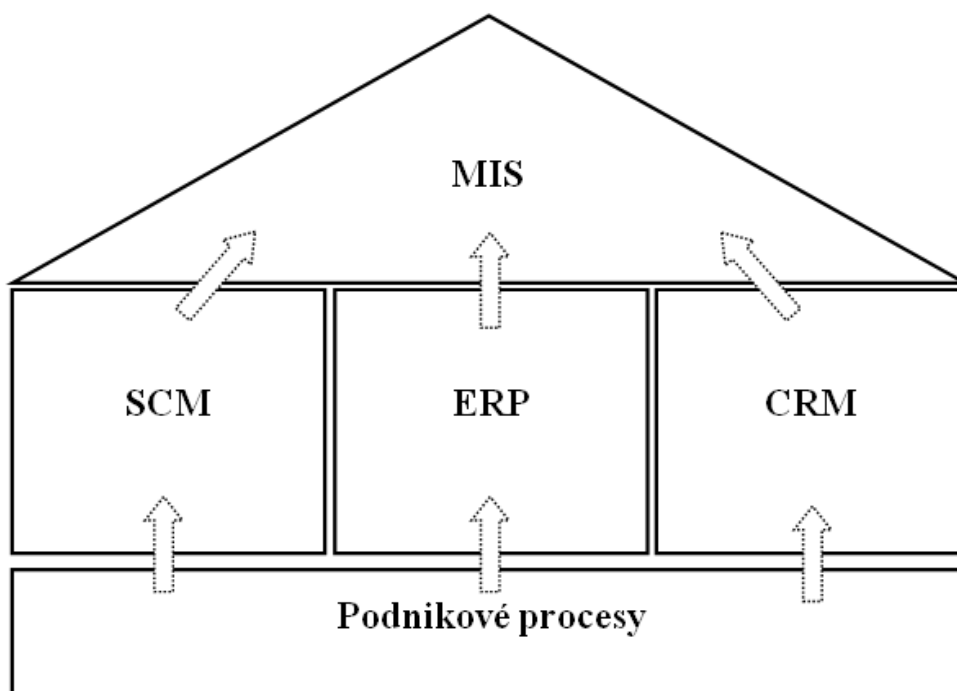
Výrobní podniky lze dělit podle tvaru struktury produkováných výrobků. Nejběžnější rozdělení je následující:

- **V – podnik:** Zahrnuje podniky, do jejichž výrobního procesu vstupuje malé množství surovin, z nichž vzniká široké portfolio výrobků (textilní průmysl).

- **A – podnik:** Prakticky opačná struktura než u výrobku typu V. Do výroby vstupuje široká škála komponentů, je nutná přesná koordinace nákupu (vlastní produkce) součástí s výrobou.
- **T – podnik:** Jedná se o kombinaci předchozích dvou typů. Existuje relativně malé množství surovin, které probíhají výrobním procesem, na konci však vznikne velké množství variant finálních produktů (1).

2.3.5 Klasifikace informačních systémů

Podnikové informační systémy je vhodné klasifikovat podle praktického uplatnění vycházejícího z navázání na různé podnikové procesy. Níže je uvedené schéma, které zachycuje základní nabídku funkcionalit informačních systémů. V další části této kapitoly budou tyto součásti podrobně popsány. Zmíněny budou rovněž rozšiřující speciální moduly pokrývající další oblasti, které nejsou zahrnuty v modulech základních.



Obrázek 7: Klasifikace podnikového informačního systému (Vlastní podle (8), s. 17)

Enterprise Resource Planning (ERP)

Informační systém kategorie ERP, který je brán jako jádro podnikového informačního systému, lze definovat jako nástroj, který se používá pro plánování a řízení hlavních interních podnikových procesů. Mezi tyto procesy patří především výroba, interní logistika, personalistika a finance. ERP podporuje plánování a rozhodování na všech úrovních, od nejnižší (operativní) až po nejvyšší (strategickou). Mezi nejdůležitější vlastnosti ERP systémů patří:

- Automatizace a integrace hlavních podnikových procesů
- Standardizace správy a sdílení dat
- Vytváření informací z dat a jejich poskytování v reálném čase
- Ukládání, zpracovávání a analýza historických dat (18).

Praktická realizace ERP v podniku by měla zajistit především zlepšení toku informací směrem k podnikovým procesům a všeobecně zefektivnit fungování podniku jako celku. Dále by měl správně zavedený ERP systém zlepšit schopnost rozhodování distribucí informací mezi jednotlivými úrovněmi řízení. Celkově by se měly optimalizovat všechny interní podnikové procesy. Aby ERP systém fungoval správně, je nutné průběžně monitorovat a vyhodnocovat jeho užívání a také jednotlivé požadavky na něj s tím, že v případě potřeby budou prosazeny úpravy nebo změny (18).

V ERP systémech se může uplatňovat hned několik metod řízení, které slouží k lepšímu fungování podniku. Mezi tři nejpoužívanější patří:

- **MRP II** (Manufacturing Resource Planning) – nejrozšířenější metoda řízení, v rámci ČR jej užívá většina ERP aplikací. Jedná se o tlačný systém, který stanovuje termíny objednání materiálu na základě rozsahu zakázek. MRP II zajišťuje nejen materiálové, ale také kapacitní plánování.
- **JIT** (Just in Time) – další velmi rozšířená metoda řízení. Orientuje se na včasné dodávky zboží. Jedná se o tažný systém, materiálové požadavky jsou dodávány do výroby právě v okamžik potřeby – nevytváří se zásoby.

- **TOC** (Theory of Constraints) – v překladu teorie omezení, která je založena na plánování podle tzv. úzkého místa. Spočívá v nalezení úzkého místa v procesu výroby (například externí omezení – pozdní dodávky materiálu nebo interní omezení – dlouhé výrobní lhůty), zjistí se maximální využitelnost tohoto úzkého místa a plánování ostatních článků výrobního řetězce se mu přizpůsobí (1).

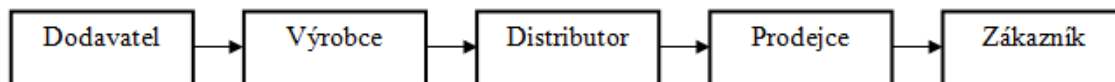
Existují také další, méně používané metody:

- **MRP** (Material Requirements Planning) – metoda je předchůdcem MRP II a zaměřuje se pouze na oblast materiálového plánování.
- **CRP** (Capacity Requirements Planning) – kapacitní plánování, stanovení množství potřebné práce nebo strojového času pro splnění zakázky.
- **DRP** (Distribution Resource Planning) – plánování zdrojů spojených s distribucí – skladovací prostory, vozidla apod. (1).

Již bylo zmíněno, že se ERP zaměřuje na podporu interních podnikových procesů. Podniková praxe však vyžaduje, aby byly interní procesy propojeny také s externími procesy (především pak procesy spojené s dodavateli a zákazníky) a také s procesy, které podporují manažerské rozhodování. Tyto funkce není funkcionalita ERP schopna pokrýt, proto vznikly další moduly, které se někdy označují jako součást rozšířeného ERP (Extended ERP), nebo také ERP II. Mezi moduly rozšířeného ERP patří SCM, CRM a MIS (1).

Supply Chain Management (SCM)

Tento modul rozšířeného ERP zajišťuje řízení dodavatelského řetězce. Typický dodavatelský řetězec může vypadat ve zjednodušené formě následovně:



Obrázek 8: Zjednodušená struktura dodavatelského řetězce (Vlastní podle (1), s. 77)

Dodavatelský řetězec lze definovat jako systém tvořený podnikovými procesy všech organizací, které jsou přímo nebo nepřímo zapojeny do uspokojování požadavků zákazníka. Dodavatelský řetězec může v souladu s definicí zahrnovat nejen výrobce a dodavatele, ale také dopravce, prodejce (velkoobchod, maloobchod), skladové prostory a samozřejmě také zákazníky. V rámci dodavatelského řetězce dochází k oboustrannému proudění finančních, hmotných a informačních toků. Výše byla uvedena zjednodušená struktura dodavatelského řetězce, nicméně realita je taková, že řetězec není lineární. Mnoho procesů funguje paralelně, toky se větví a vytváří síťovou (nelineární) strukturu. Dodavatelský řetězec také nemusí v závislosti na typu podnikání zahrnovat všechny články řetězce (18).

Dodavatelský řetězec je standardně možné rozdělit do čtyř procesních cyklů, nicméně ne všechny typy výrob zahrnují všechny cykly. Například vývoj a výroba na zakázku (ETO) zcela jistě nevyžaduje doplňovací cyklus – těchto příkladů je možné nalézt více.

- **Objednávkový cyklus** – zahrnuje zaznamenání a vyřízení objednávky. Komunikace mezi zákazníkem a prodejcem.
- **Doplňovací cyklus** – zahrnuje procesy spojené s doplňováním zásob u prodejců.
- **Výrobní cyklus** – probíhá mezi prodejcem a výrobcem a je spuštěn objednávkou zákazníka.
- **Dodací cyklus** – zahrnuje procesy probíhající mezi výrobcem a dodavatelem (18).

Aktuální SCM systémy zahrnují soubor nástrojů a procesů, které slouží k optimalizaci řízení dodavatelského řetězce a také maximální efektivitě provozu všech článků řetězce s ohledem na požadavky koncového zákazníka. SCM propojují dodavatele i odběratele, podporují výměnu informací a spolupráci, čímž se zlepšuje schopnost plánovat a koordinovat jejich činnost (1).

Customer Relationship Management (CRM)

Další částí ERP II je modul zahrnující řízení vztahu se zákazníkem. Primárním úkolem CRM systémů je podpora obchodní činnosti podniku, zejména v oblastech marketingu, prodeje, podpory zákazníka a zákaznických služeb (1).

CRM systém se stará o externí procesy, které jsou součástí obchodní cyklu. Obchodní cyklus lze považovat za rozšířenou formu objednávkového cyklu, který obsahuje pouze komunikaci mezi zákazníkem a prodejcem za účelem vyřízení objednávky. Obchodní cyklus zahrnuje tyto procesy:

- **Řízení kontaktů** – řídí vícekanálovou oboustrannou komunikaci se zákazníky. Nejčastěji se využívá technologie kontaktního centra (CC - Contact center).
- **Řízení obchodu** – zahrnuje výše popsáný objednávkový cyklus a prolíná se s dalšími dvěma CRM procesy – řízení marketingu, servisní služby. Pro automatizaci řízení obchodu se využívá funkcionality SFA - Sales Force Automation.
- **Řízení marketingu** – plánování, realizace a vyhodnocování marketingových kampaní. Hledání nových potenciálních zákazníků a vytváření obchodních příležitostí. K tomuto slouží funkcionality EMA -Enterprise Marketing Automation.
- **Servisní služby** – zajištění záručního i pozáručního servisu, nabídka komplementárních produktů a služeb, které upevní věrnost zákazníka. Servisní služby jsou řízeny funkcionalitou CSS – Customer Service and Support (18).

Management Information System (MIS)

Dosud zmíněné moduly – ERP, CRM, SCM měly za úkol podporovat operativní řízení podnikových procesů. Tyto systémy jsou podporovány transakčními databázemi (OLTP – OnLine Transaction Processing). Management Information System, nazývaný také Business Intelligence, je manažerská nadstavba, která se zaměřuje na analytické zpracování dat prostřednictvím OLAP (OnLine Analytical Processing) nástrojů. Data určená pro analytické zpracovávání jsou ukládána v datových skladech (DWH – Data Warehouse). Manažerský informační systém má primárně za úkol podporovat rozhodovací procesy, zejména pak na strategické úrovni (18).

Dodavatelé informačních systémů vyvíjejí i další rozšiřující aplikace mimo rámec klasického ERP nebo ERP II. Jedná se například o tyto moduly:

- **DMS** (Document Management System) – modul pro správu, oběh a archivaci dokumentů – v elektronické i papírové podobě. Za úkol má především standardizovat práci s dokumenty (8).
- **PDM** (Product Data Management) – správa dat o výrobcích
- **PLM** (Product Lifecycle Management) – řízení životního cyklu výrobku
- **SRM** (Supplier Relationship Management) – řízení vztahu s dodavateli
- **ERM** (Employee Relationship Management) – řízení vztahu se zaměstnanci (1).

2.3.6 Modely dodávky IS

Za základní modely dodávky podnikových informačních systémů jsou v dnešní době považovány následující:

- **Vlastní vývoj a provoz**
- **Externí dodavatel, vlastní provoz** – jedná se o tradiční model (software jako licence), kdy si podnik zvolí dodavatele informačního systému. Podnik od dodavatele koupí licenci k informačnímu systému, poté dojde k jeho zavedení do podniku. Podnik následně IS provozuje vlastními silami. Tento

model dodávky dává možnost výběru zakoupení již hotového IS (levnější varianta) nebo vývoj IS na zakázku (dražší).

- **Outsourcing IS** – na základě smlouvy SLA (Service Level Agreement) převádí podnik odpovědnost za vývoj, provoz a správu informačního systému a jeho infrastruktury na specializované poskytovatele potřebných služeb. Tento model dodávky umožňuje podnikům soustředit svoji pozornost pouze na hlavní předmět činnosti.
- **Cloud computing** – speciální typ outsourcingu IS. Model dodávky informačního systému skrze centrum sdílených služeb, nazývaný také jako software jako služba (SaaS – Software as a Service). Centrum sdílených služeb centralizuje zdroje (hardware, software, data, pracovníky) v jedné lokalitě, ze které pak poskytuje služby informačních systémů dálkově i více podnikům najednou. Zákazník při využití tohoto modelu dodávky IS potřebuje jen minimální ICT zdroje – počítač s připojením k internetu (2).

Všechny uvedené modely dodávky mají své výhody a nevýhody. Jednotlivé varianty se odlišují zejména v těchto parametrech: cena, časová náročnost zavedení, přizpůsobení firmě a závislost na dodavateli po zavedení. Níže je uvedena přehledová tabulka, která srovnává jednotlivé modely dodávky na základě uvedených atributů.

Tabulka 2: Srovnání vlastností dodávaných IS (Vlastní podle (8), s. 116)

Faktory / Typy IS	Vyvíjený IS (vlastní / dodaný)	Zakoupený hotový IS	Outsourcing
Cena	Vyšší	Nižší	Střední
Časová náročnost zavedení	Vyšší	Nízká	Nízká
Přizpůsobení firmě	Vysoké	Nízké	Nízké
Závislost na dodavateli	Střední	Malá	Vysoká

3 ANALÝZA PROBLÉMU A SOUČASNÉ SITUACE

V této kapitole bude stručně představena společnost Siemens. Dále budou uvedeny podrobnější informace týkající závodu Siemens Electric Machines Drásov s.r.o., pro který byl vytvořen softwarový nástroj týdenního kapacitního plánování. Kromě základních informací o historii podniku budou uvedeny také podrobnější informace týkající se firemních procesů, které přímo souvisejí s návrhem a realizací softwarového nástroje. Stěžejní částí bude slovní, tabulkový a grafický popis procesů týkajících se životního cyklu zakázky.

3.1 Představení firmy Siemens

Siemens AG je globální elektrotechnický koncern, působící v sektorech industrie (průmysl), energy (energetika), healthcare (zdravotnictví), infrastructure (infrastruktura) a cities (urbanismus). Mezinárodní vedení společnosti je situováno v Berlíně a Mnichově. Na trhu působí společnost Siemens již přes 160 let a po celou dobu se prezentuje jako mezinárodní poskytovatel špičkových technologií podporující inovace, kvalitu a spolehlivost. Siemens patří mezi největší poskytovatele technologií šetrných k životnímu prostředí (13).

Pro představu o velikosti této mezinárodní společnosti dobře poslouží několik zajímavých čísel. Například v roce 2012 dosáhl Siemens celkového obrátu 78,3 miliardy EUR, čistý zisk pak činil 5,2 miliard EUR. Aktuálně společnost zaměstnává v součtu asi 370 000 zaměstnanců po celém světě. V asi 190 regionech, ve kterých společnost působí, pro Siemens pracují lidé 140 národností. Firma disponuje více než 280 výrobními závody a mnoha administrativními a prodejními budovami (13).



Obrázek 9: Vývoj loga Siemens (Vlastní podle (14))

3.2 Siemens v ČR

Historie zastoupení společnosti Siemens v Čechách a na Moravě se datuje k roku 1890. Na přelomu 19. a 20. století Siemens na území ČR postavil řadu městských elektráren, v Praze a Olomouci zbudoval veřejné osvětlení a v Ostravě elektrifikoval parní dráhu. Po zrodu Československa vzniklo několik velkých závodů, ve kterých se vyráběla silnoproudá zařízení pro elektrárny, průmyslové závody a podobně. Továrny produkovaly také generátory, elektromotory, měřicí přístroje, telefony a ústředny, domácí spotřebiče a mnoho dalšího (14).

Roku 1945 došlo ke znárodnění všech výrobních závodů, které se na našem území nacházely. K částečnému oživení došlo na konci šedesátých let. Plně se Siemens na území Česka vrátil až v prosinci roku 1990 (14).

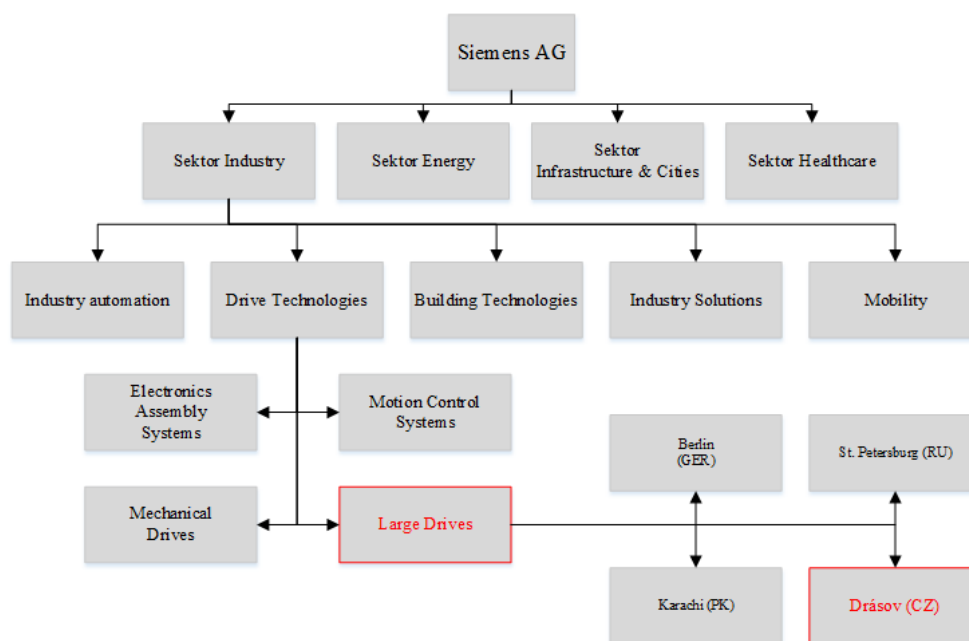
V současné době patří Siemens s okolo 10,5 tisíci zaměstnanci mezi největší zaměstnavatele v ČR. Siemens v České republice působí a pomáhá v rozvoji v těchto oblastech: průmyslová a veřejná infrastruktura, energetika, zdravotnictví a informační technologie. Výrobky vyráběné firmou Siemens jsou vyváženy do celého světa a díky tomu se společnost řadí mezi jedny z největších exportních firem v ČR. Skupina podniků Siemens vykázala v roce 2012 obrát 32,5 miliardy Kč, celkový objem vývozu dosáhl 1 miliardy Kč (14).

Siemens v České republice realizoval či se podílel a stále se podílí na velkém množství projektů. Za zmínku stojí například spolupráce na digitalizaci telefonní sítě a na vzniku mobilní sítě. Vymysleli a dodali hardwarové řešení pro řízení Národní technické knihovny, zajistili hardwarové i softwarové vybavení pro kontrolu kvality piva Starobrno a také zabezpečují veškeré činnosti související s provozem a údržbou pražského metra na lince C. Jako zástupce největších firem, které v České republice působí, pomáhá svou činností budovat dobrou pověst státu, podporuje jeho prosperitu a vytváří podmínky pro vznik transparentního a etického podnikatelského prostředí (14).

3.3 Siemens Electric Machines Drásov s.r.o.

Siemens Electric Machines v Drásově v současnosti zaměstnává přes 750 zaměstnanců, jeho obrat v roce 2012 činil 72 milionů EUR. V závodě se zaměřují na výrobu nízkonapěťových a vysokonapěťových generátorů a synchronních a asynchronních elektromotorů. Zařízení putují z Drásova k zákazníkům z celého světa (USA, Německo, Velká Británie, Brazílie, Čína, Japonsko, Egypt a další), kde jsou použity na ropných plošinách, v elektrárnách, v zaoceánských dopravních lodích nebo v lokomotivách (15).

Vznik závodu v Drásově se datuje k roku 1913, nicméně Siemens je s továrnou spojen až od roku 1994, kdy byl odkoupen tehdejší MEZ Drásov. Po nástupu firmy Siemens došlo k rozsáhlým rekonstrukcím a k rozšíření výrobních prostor, zvýšila se technická úroveň, efektivita výroby, došlo k růstu platů a také k navýšení počtu zaměstnanců. Do roku 2007 se Siemens v Drásově zaměřoval na výrobu pro lodní průmysl a ropné plošiny. Ekonomická krize, která se v roce 2008/2009 nevyhnula ani závodu v Drásově, dala impuls k investicím do vývoje nových řad strojů. Ekonomickou krizi závod v Drásově překonal a v roce 2012 dosáhl velkého zvýšení objemu výroby. Rok 2013 přinesl opět další nárůst objemu zakázek, firma se i nadále rozšiřuje a vytváří nová pracovní místa (15).



Obrázek 10: Začlenění Siemens Electric Machines Drásov s.r.o. v Siemens AG (Vlastní podle (16))

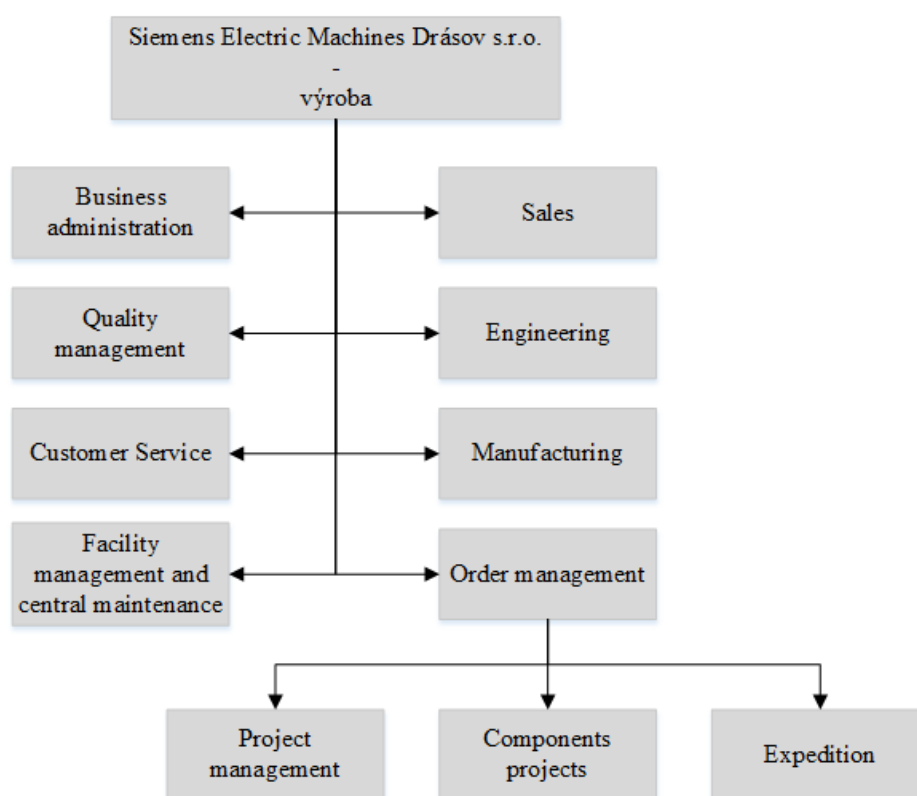
Na posledním obrázku je znázorněno začlenění Siemens Electric Machines Drásov s.r.o. do organizační struktury Siemens AG. Drásovský závod lze zařadit mezi velké výrobní podniky. Výroba probíhá nejčastěji v souladu s principem výroba na zakázku (MTO) nebo vývoj a výroba na zakázku (ETO). Vzhledem k množství komponentů, které vstupují do výroby, lze říci, že z pohledu VAT analýzy se jedná o podnik typu A (17).

Podnik disponuje certifikacemi týkající se řízení jakosti, ochrany životního prostředí a bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Konkrétně se jedná o zavedený a soustavně zlepšovaný integrovaný systém řízení jakosti (QMS – Quality management system) podle normy ISO 9001:2008. Dále je držitelem certifikátu k normě ISO 14001:2004 potvrzující správné řízení ochrany životního prostředí (EMS – Environmental management system). Náležitý systém řízení bezpečnosti a ochrany zdraví při práci je potvrzen certifikátem podle normy BS OHSAS 18001:2007. Zmíněné certifikáty pokrývají všechny podnikové procesy a činnosti. Kromě toho má společnost přesně definované směrnice podporující politiku jakosti, životního prostředí, BOZP a například také zásady chování dodavatelů (17).

3.4 Organizační struktura

Organizační struktura v Siemens Electric Machines Drásov s.r.o. je uspořádána podle zásad funkcionální organizační struktury. V praxi to znamená, že jsou zaměstnanci podniku rozděleni do oddělení, které zastávají přesně definovanou množinu funkcí. Jednotlivá oddělení mezi sebou v určitých případech spolupracují, přesně je také stanoven systém komunikace mezi odděleními.

Níže je zobrazena zjednodušená organizační struktura, v níž jsou k vidění nejdůležitější oddělení, která se v podniku nacházejí. Podrobněji je rozvětveno oddělení Order management (oddělení pro řízení zakázek).



Obrázek 11: Organizační struktura Siemens Electric Machines (Vlastní podle (16))

Podpůrný software pro kapacitní plánování je přímo určen pro podporu rozhodování v oddělení pro řízení zakázek (Order management). Funkce podpůrného nástroje budou rovněž využívat v oddělení výroby (Manufacturing) a částečně také v oddělení prodeje (Sales).

3.5 Oddělení Order management

Z předchozího textu vyplývá, že nový softwarový nástroj pro kapacitní plánování bude primárně sloužit oddělení Order managementu. V této kapitole budou uvedeny podrobnější informace o jeho fungování a náplni práce projektových manažerů. Tyto informace budou následně využity v návrhové části této práce.

Oddělení Order managementu odpovídá za zakázku v druhé fázi jejího životního cyklu – realizace zakázky (viz kapitola podnikové procesy). Oddělení se skládá ze tří týmů – Project management, Components project a Expedition. Každý tým má svého vedoucího a skládá se z 8 – 15 projektových manažerů (PM). Všichni projektoví manažeři mají přidělenou odpovědnost za několik zakázek (projektů). V rámci všech přidělených zakázek plní PM dvě základní role:

- Ve vztahu k zákazníkovi vystupuje jako zástupce firmy – partner zákazníka v průběhu celé realizace zakázky
- Směrem do firmy působí PM jako řídicí článek celého procesu realizace zakázky

Hlavní pracovní náplň PM směrem k zákazníkovi zahrnuje tyto činnosti:

- Hlavní komunikační partner zákazníka
- V případě nutnosti musí vyjasnit nesrovnalosti ve specifikaci zakázky
- Reportování o aktuálním stavu zpracování zakázky zákazníkovi
- Doprovod zákazníka v případě osobní návštěvy
- Řešení všech problémů, které se během realizace zakázky objeví – řešení jejich důsledků se zákazníkem, hledání kompromisního řešení
- Získávat zpětnou vazbu od zákazníka
- Udržet zákazníka pro příští zakázky

Řízení přidělených projektů od PM vyžaduje následující:

- Zakládání projektů podle specifikace získané od oddělení Sales
- **Stanovení milníků projektu** – každý vyráběný stroj se skládá z několika komponent a probíhá u něj několik fází výroby. Primární úlohou PM po založení projektu je vytvoření WBS projektu (Work Breakdown Structure), tzn., rozložení zakázky na dílčí elementy. Na každý element WBS musí PM nahlížet z pohledu potřeby času (termíny začátku a ukončení), finančních nákladů, materiálových a lidských zdrojů. Tyto informace poté vkládá do PS (Project System) modulu informačního systému SAP. Na základě nich lze vytvořit Ganttův diagram projektu, který napříč firmou všem dotčeným stranám říká, co a do kdy mají udělat.
- Udržování a přizpůsobování termínů začátků a ukončení činností s ohledem na aktuální situaci.
- Kontrola výroby, zda probíhá dle stanoveného plánu
- Řeší všechny nenadálé situace a problémy, udržuje projekt v chodu

Veškeré aktivity, které projektový manažer v rámci své pracovní náplně vykonává, lze shrnout v jedné větě: PM plánuje a koordinuje všechny přidělené zakázky s cílem splnit stanovený termín dodání.

3.6 Hardware / software

V Siemens Electric Machines Drásov s.r.o. disponují moderním hardwarovým i softwarovým vybavením. V rámci společnosti se velmi dbá na bezpečnost informací. Proti úniku, ztrátě či poškození důležitých podnikových dat je aplikována celá řada pasivních i aktivních opatření. Zmínit lze například pravidelné zálohování, hardwarové i softwarové zabezpečení serverů, PC i notebooků, systém čipových přístupových karet a také opatření, která jsou zanesená přímo ve vnitropodnikových směrnících.

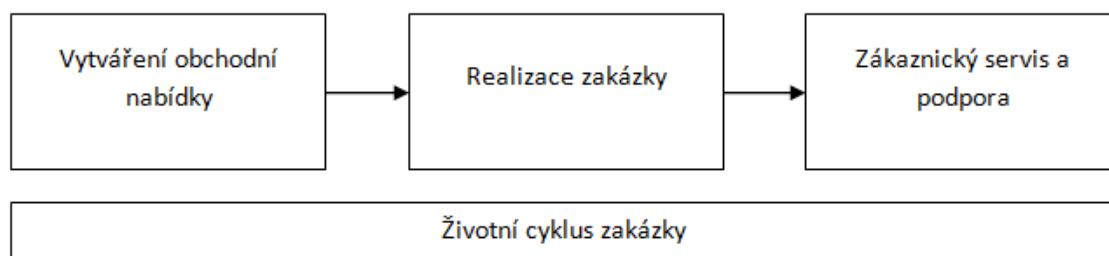
V roce 2005 byl v závodě zaveden firemní informační systém SAP, který měl za úkol zvýšit konkurenceschopnost a zajistit stabilitu a rozvoj společnosti. SAP se v podniku používá napříč všemi odděleními. K dispozici jsou celkem tři moduly. MM (Materials Management) modul pro materiálové řízení, SD (Sales and Distribution) modul pro zadávání a sledování všech podnikových zakázek a PS (Project System) modul pro řízení dlouhodobých projektů. Na firemních serverech jsou k dispozici sdílená úložiště.

Každý řídicí pracovník má k dispozici pracovní notebook – nejčastěji Fujitsu Intel Core i5 2,4 GHz 4 GB RAM s operačním systémem Windows 7 Enterprise (na Windows 7 se přešlo na přelomu roku 2013/2014 z Windows XP). Každý notebook je vybaven čtečkou zaměstnanecké čipové karty, bez níž nelze notebook připojit do firemní sítě. Dále standardně obsahují klienta pro práci se SAP a také kompletní sadu kancelářského software Microsoft Office 2007 – především se využívá Outlook, Project, Excel, Word, PowerPoint a Access. V každém oddělení i zasedacích místnostech je k dispozici síťová multifunkční tiskárna a data projektor.

3.7 Klíčové podnikové procesy

V této kapitole budou analyzovány a popsány podnikové procesy. Konkrétně budou identifikovány tři hlavní skupiny procesů – řídicí, podpůrné a hlavní procesy. Mezi jednotlivými procesy dochází k vzájemné interakci, bez řídicích a podpůrných procesů by společnost nemohla úspěšně provozovat svoji hlavní činnost. Mezi řídicí procesy lze zařadit vytváření dlouhodobé podnikové strategie na úrovni nejvyššího managementu a dále plánování, kontrolu, koordinaci a řešení problémů na úrovni středního a liniového managementu. Mezi podpůrné procesy lze zařadit například řízení lidských zdrojů, vedení daňové evidence, účetnictví, rozpočtování, marketing a řízení vztahu se zákazníkem.

Další část této kapitoly se již bude podrobněji zabývat pouze hlavními podnikovými procesy. Tyto procesy přímo souvisejí s podpůrným softwarem pro kapacitní plánování a jejich pochopení je nezbytné pro správný návrh a realizaci výsledného programového řešení. Dotčené podnikové procesy se týkají životního cyklu zakázky. Na níže uvedeném obrázku jsou k vidění tři základní fáze tohoto cyklu.



Obrázek 12: Životní cyklus zakázky (Vlastní podle (16))

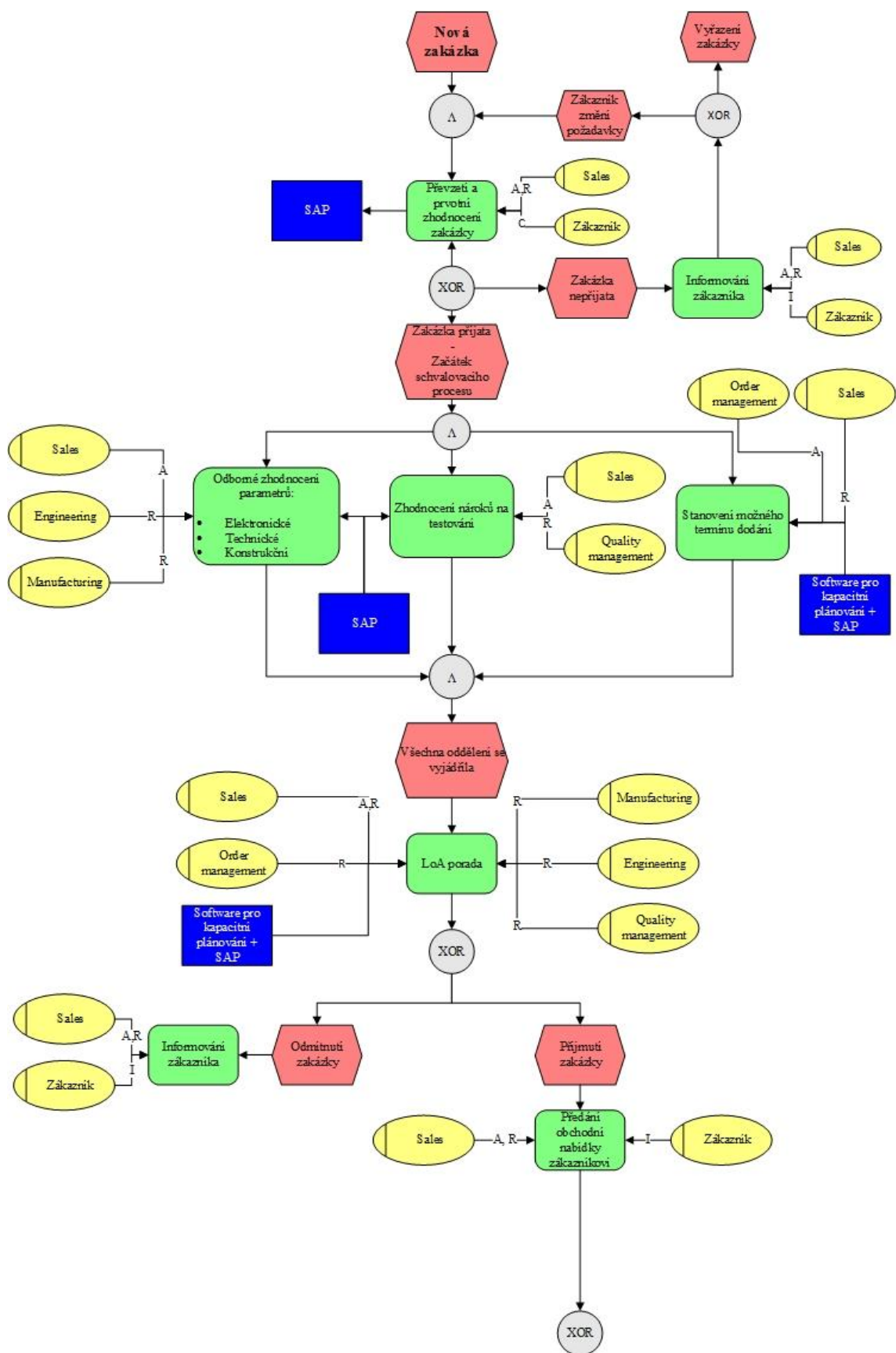
V následujících kapitolách bude uveden podrobný slovní popis všech tří fází životního cyklu zakázky. Pro lepší přehlednost bude pro fázi vytváření obchodní nabídky a realizaci zakázky vytvořen EPC diagram a RACI matice.

3.7.1 Proces vytváření obchodní nabídky

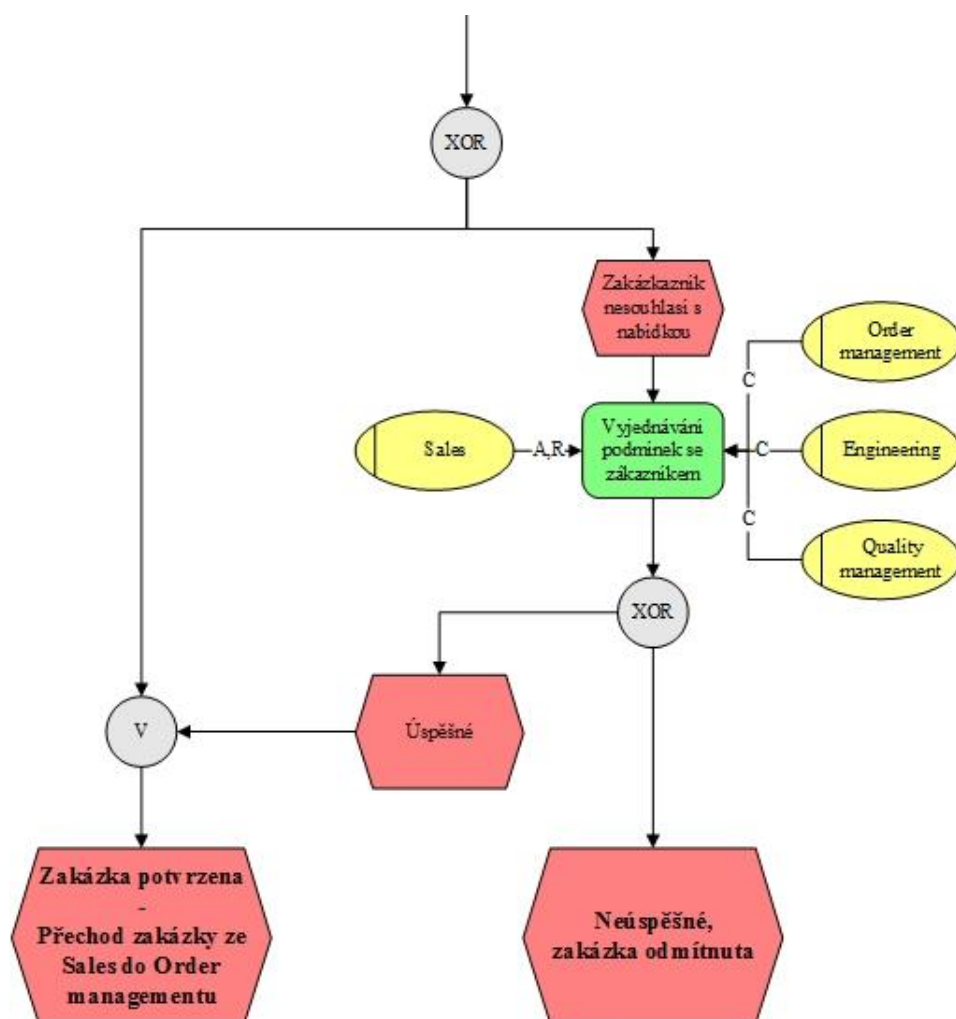
Tento proces mapuje vše, co se děje se zakázkou od jejího přijetí do oddělení Sales až po její předání s veškerou dokumentací oddělení Order management. Po přijetí poptávky v oddělení prodeje (Sales) dochází k prvotní analýze a zhodnocení, při kterém je možno zakázku okamžitě zamítnout. To se může stát z mnoha důvodů - špatně specifikované požadavky, technicky neproveditelná zakázka apod. V tomto případě oddělení Sales informuje zákazníka o zamítnutí a sdělí důvody, proč bylo toto rozhodnutí učiněno.

V případě, že poptávka splňuje všechny náležitosti, vstupuje zakázka do schvalovacího procesu, během něhož bude stanovena nabídka (tento proces je interně nazýván LoA – Limit of Authority). V první fázi LoA procesu je zakázka zhodnocena z hlediska elektrických, technických a konstrukčních parametrů – toto je konzultováno s odděleními Engineering a Manufacturing. Dále je potřeba zhodnotit testovací fázi z hlediska časového a technologického – tato fáze vyžaduje konzultaci s oddělením Quality management. Na základě obdržených specifikací zakázky a aktuálním kapacitním zatížením musí oddělení Order managementu rozhodnout o možném termínu dodání vyhotoveného zařízení – v tomto okamžiku se využijí funkce nového podpůrného software pro kapacitní plánování.

Jakmile má oddělení Sales k dispozici vyjádření všech zainteresovaných stran, zhodnotí se proveditelnost zakázky na finální LoA poradě, které se účastní zástupci oddělení Order managementu, Manufacturing, Engineering a samozřejmě také Sales. Z této schůze vzejde obchodní nabídka či rozhodnutí o odmítnutí zakázky – tato informace je oddělením Sales předána zákazníkovi. V této fázi může nastat situace, kdy zákazník nesouhlasí s podmínkami (kvůli ceně, termínu dodání a podobně) stanovenými ve smlouvě. Oddělení Sales má za úkol vyřešit tento problém vyjednáváním podmínek, které by zákazníkovi vyhovovaly. Pokud je jednání úspěšné, zákazník podepisuje smlouvu a zakázka může přejít z první fáze svého životního cyklu do fáze druhé – samotná realizace zakázky. Pokud z nějakého důvodu dojde k nepotvrzení zakázky, oddělení Sales je povinno provést analýzu ztráty zakázky – pro účely zlepšování komunikace se zákazníkem a citlivější vytváření obchodních nabídek.



Obrázek 13: EPC diagram - proces vytváření obchodní nabídky – část 1 (Vlastní)



Obrázek 14: EPC diagram - proces vytváření obchodní nabídky – část 2 (Vlastní)

Tabulka 3: RACI matice procesu vytváření obchodní nabídky (Vlastní)

Procesní aktivity / Procesní role	Sales	Order management	Manufacturing	Engineering	Quality management	Zákazník
Převzetí a prvotní zhodnocení zakázky	A, R					C
Informování zákazníka	A, R					I
Odborné zhodnocení parametrů zakázky	A		R	R		
Zhodnocení nároků na testování	A				R	
Stanovení možného termínu dodání	A	R				
LoA porada	A, R	R	R	R	R	
Předání obchodní nabídky zákazníkovi	A, R					I
Vyjednávání podmínek se zákazníkem	A, R	C	C	C	C	

3.7.2 Proces realizace zakázky

Proces realizace zakázky plynule navazuje na první část životního cyklu zakázky v momentě, kdy dojde k potvrzení objednávky podpisem smlouvy o provedení. V tuto chvíli přechází odpovědnost za zakázku z oddělení Sales na oddělení Order management. Formou meetingu dojde k předání všech informací souvisejících se zakázkou, včetně kompletní dokumentace a dosavadní komunikace se zákazníkem. Tato předávací schůze přesně určuje moment přechodu odpovědnosti mezi oběma odděleními.

V této fázi mohou nastat tři možnosti – zákazník přijde s dodatečnými požadavky či změnami, objeví se nejasnosti ve specifikaci zakázky nebo je specifikace zakázky v pořádku a kompletní. Nejkomplikovanější je první varianta, při které je nutné analyzovat dodatečné požadavky a to hlavně z hlediska vlivu na cenu či termín dodání. Tuto činnost provádí Order management, který zjišťuje podrobnosti změny od zákazníka a konzultuje je s odděleními pro návrh a výrobu (Engineering, Manufacturing). V případě, že požadované změny mění podmínky stanovené v původní smlouvě o zakázce, vytvoří se smlouva nová – s aktualizovanou cenou a dobou dodání. Pokud zákazník smlouvu o změně přijme, dojde ke změně specifikace. V opačném případě se změny zamítnou a zakázka se vyhotoví dle původní specifikace.

Jakmile jsou všechny nejasnosti ve specifikaci objasněny, přechází zakázka do vývojové a návrhové části, poté do výroby a hotový produkt nakonec na testování. Všechny tyto fáze řídí oddělení Order managementu. Po úspěšném otestování finálního stroje dochází k předání zákazníkovi. Okamžikem předání přechází další odpovědnost za zakázku z oddělení Order management na oddělení Customer service.

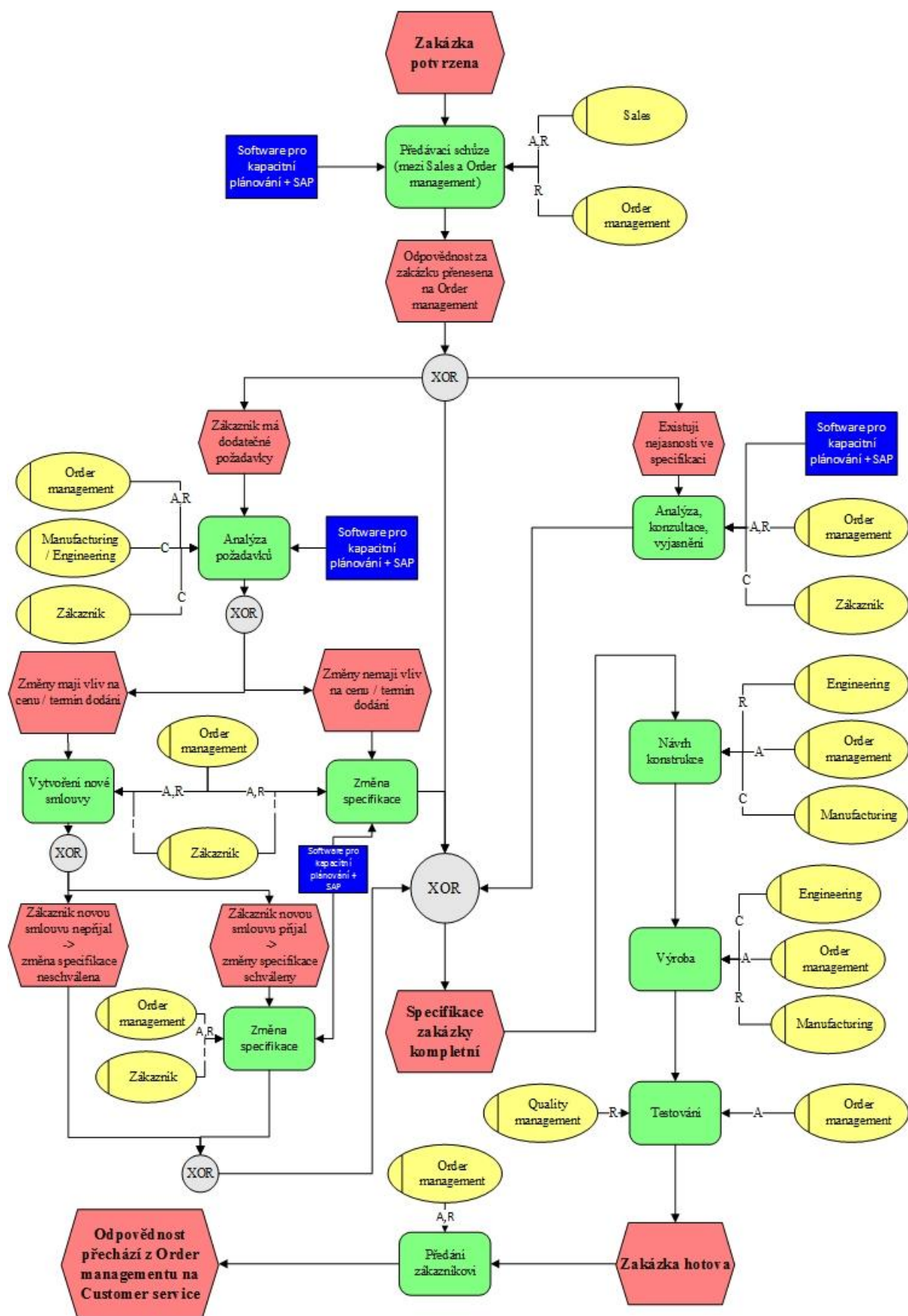
Tabulka 4: RACI matice procesu realizace zakázky (Vlastní)

Procesní aktivity / Procesní role	Sales	Order management	Manufacturing	Engineering	Quality management	Zákazník
Předávací schůze	A, R	R				
Analýza dodatečných požadavků		A, R	C	C		C
Analýza, konzultace, vyjasnění		A, R				C
Vytvoření smlouvy podle nové specifikace		A, R				I
Změna specifikace		A, R				I
Návrh konstrukce		A	C	R		
Výroba		A	R	C		
Testování		A			R	
Předání zákazníkovi		A, R				

3.7.3 Proces zákaznický servis a podpora

Posledním článkem životního cyklu zakázky je poskytování zákaznické podpory a servisních služeb. Odpovědnost za činnosti tohoto procesu nese oddělení zákaznické podpory (Customer servis). V rámci tohoto procesu jsou prováděny nejčastěji následující činnosti:

- Monitorování a vyhodnocování provozu
- Záruční i pozáruční servis
- Dodávka náhradních dílů
- Výměna stroje nebo jeho hlavních částí
- Inspekce a údržba on-site (u zákazníka)
- Revize a opravy prováděné off-site (v prostorách závodu)



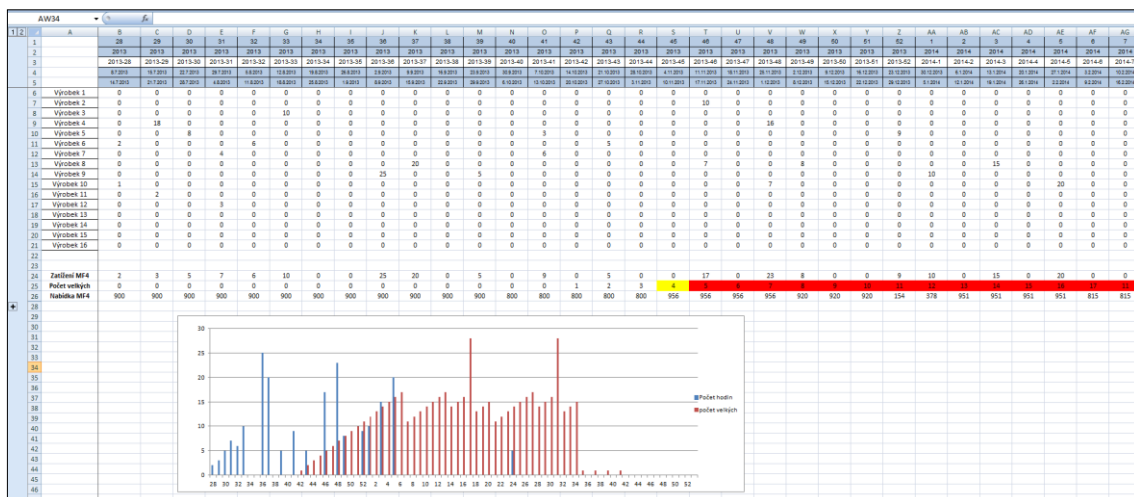
Obrázek 15: EPC diagram - proces realizace zakázky (Vlastní)

3.8 Původní řešení podpory kapacitního plánování

V této kapitole bude stručně popsán způsob hrubého kapacitního plánování výroby před vytvořením nové podpůrné aplikace. Základem pro kapacitní plánování jsou informace o zakázkách obsažené v podnikovém informačním systému SAP (modul SD). SAP aktuálně disponuje funkcí kapacitního plánování, nicméně ten neumožňuje snadné a přehledné porovnávání více variant kapacitního zatížení, nemá možnost simulace různých scénářů a mnoho dalších nevýhod. Jinými slovy, funkce kapacitního plánování v SAP není ve firmě zavedena na takové úrovni, aby plně pokryla všechny požadavky, které jsou na systém kapacitního plánování ze strany oddělení Order managementu kladeny. Manažeři těchto oddělení musí získat požadované informace jiným způsobem.

V oddělení Order managementu si proto někteří manažeři vytvořili v MS Excel soubor zahrnující sadu propojených listů, tabulek a grafů, který je schopen některé potřebné informace poskytnout. Analýzou tohoto řešení bylo odhaleno hned několik vážných nedostatků:

- Nepřehlednost
- Časová náročnost a složitost přípravy dat
- Kompromisní řešení postrádající některé důležité údaje
- Nemožnost přeplánování výroby
- Zobrazení souhrnů pouze pro jedno pracoviště – změna zobrazeného pracoviště je velmi složitá
- Nepřesné plánování začátků a ukončení jednotlivých fází výroby – napevno nastavený počet dní před termínem dokončení, což neodpovídá realitě
- Nemožnost plánování s různými typy hodnot kapacitního zatížení
- Nestandardizované postupy zpracování dat a získávání informací
- Velké množství vzorců a propojených buněk – možnost vzniku chyby



Obrázek 16: Ukázka původního řešení v MS Excel (Vlastní)

3.9 Požadavky na nové řešení

Nový podpůrný nástroj kapacitního plánování bude využíván především oddělením Order managementu k hrubému kapacitnímu plánování po týdnech s výhledem několik měsíců do budoucnosti. Používat se bude v prvních dvou fázích životního cyklu zakázky – vytváření obchodní nabídky a realizace zakázky. Nástin konkrétních situací, kdy bude software potřeba, je vidět ve výše uvedených EPC diagramech, kde se na několika místech vyskytuje modře zbarvený čtverec. Ten indikuje, že pro provedení dané činnosti je potřeba interakce s podnikovým IS, popřípadě právě se softwarem pro kapacitní plánování.

V rámci první fáze životního cyklu zakázky je potřeba na základě aktuálního a plánovaného zatížení výroby určit možný termín dodání. Tento termín by měl být stanoven co nejpřesněji, aby nedocházelo k vytvoření nepřesné obchodní nabídky. Dále bude nástroj používán jednou měsíčně na společné schůzi oddělení výroby (Manufacturing) a oddělení Order management. Během této schůze budou mít nástroj pro kapacitní plánování naplněný aktuálními daty a pomocí něj budou předelávat plán výroby tak, aby neobsahoval místa s nevyužitou nebo naopak nedostatečnou kapacitou. Program by měl také sloužit jako nástroj reportování použitelný při prezentaci aktuální situace ve výrobě pro vedení firmy. Oddělení výroby bude informace poskytované

aplikací využívat také mimo funkcionalitu vytvořeného software pro přesnější počítání dlouhodobých kapacit.

V tuto chvíli je již jasné, kdo a kdy bude nástroj pro kapacitní plánování využívat, nastíněno bylo i k čemu. Aby byla analýza požadavků kompletní a bylo možné sestavit návrh a následně software realizovat, je nutné uvést seznam funkcí, které bude pro správné fungování softwaru potřeba do řešení zahrnout:

- Grafické i číselné srovnání dostupných a potřebných kapacit pro libovolné období a pracoviště
- Možnost přeplánování výroby
- Počítat se standardní i reálnou kapacitní poptávkou
- Brát v potaz začátky jednotlivých činností s ohledem na MP termín – termín ukončení projektu
- Možnost porovnání plánu a aktuální situace
- Vytváření souhrnu počtu vyráběných a plánovaných strojů pro zvolené období
- Předpokládané projekty zahrnovat do plánu pouze v poměrné části vzhledem k pravděpodobnosti jejich uskutečnění

Výše zmíněné funkce by měly fungovat bez velkých nároků na uživatele – nástroj by měl poskytovat potřebné informace rychle, bez potřeby složité přípravy dat.

4 NÁVRH A REALIZACE ŘEŠENÍ

V této kapitole bude popsán nově vytvořený software pro podporu kapacitního plánování v oddělení Order managementu a výroby. Konkrétně budou uvedeny všechny důležité věci, které bylo pro správné fungování aplikace nutno zahrnout. Představen bude mimo jiné podrobný popis datové základny programu a také kompletní soupis funkcionality včetně navržených uživatelských formulářů. Na konci kapitoly bude provedeno stručné shrnutí přínosů aplikace.

4.1 Postup vývoje aplikace

Vývoj aplikace trval zhruba 2 měsíce a probíhal v několika fázích. Pro každý významný posun ve vývoji byla nezbytná osobní schůzka s některým z projektových manažerů oddělení Order managementu (OM) – hlavní uživatelé softwaru. První schůzka byla věnována osvětlení problematiky, kterou se oddělení zabývá a jaké nástroje k rozhodování používá. Zástupci oddělení OM rovněž představili základní ideje ohledně možné funkcionality podpůrné aplikace, jejích vstupů a výstupů.

Na základě této prvotní analýzy byla sestavena kostra programu zaměřená na představení možné grafické podoby uživatelského prostředí, především pak interaktivního grafu a tabulky. Tento návrh byl na další schůzce sladěn s představami budoucích uživatelů. Po vyladění základní verze bylo přistoupeno k analyzování a zpracování podrobných uživatelských požadavků na funkce podpůrného programu. Až sem zabral proces zhruba 2 týdny.

Následovala vývojová část, během níž se průběžně vylad'ovaly nejasnosti v zadání. Po vyhotovení první verze kompletního programu byla uskutečněna další schůze, kde se poprvé uskutečnil akceptační test aplikace se skutečnými daty. Tento první test odhalil určité nedostatky a slabá místa aplikace. Všechny chyby byly v průběhu této fáze posouzeny a odstraněny – především se jednalo o ošetření nestandardních situací nebo podchycení nesprávných uživatelských vstupů. Po vyladění byla uspořádána schůze, na které byl podpůrný nástroj hrubého kapacitního plánování představen všem

zajímavým osobám z dotčených oddělení – Sales, Manufacturing, Order management, vedení společnosti a dalších. Po představení byla aplikace nasazena do ostrého provozu.

4.2 Visual Basic for Application

Softwarový nástroj podporující kapacitní plánování byl vytvořen v prostředí Visual Basic for Application. Jedná se o objektový programovací jazyk postavený na platformě .NET Framework, který je součástí všech produktů sady MS Office. Pomocí funkcí, procedur a uživatelských formulářů lze vytvářet velmi užitečné a práci usnadňující aplikace bez potřeby nákupu dalšího programového vybavení. Tento vývojový nástroj byl vybrán především kvůli tomu, že jej lze snadno provázat s funkcemi MS Excel, na který jsou v podniku všichni pracovníci zvyklí a jako pomocníka pro rozhodování jej používají denně.

Pomocí VBA lze především automatizovat, zrychlit, zpřesnit a hlavně ulehčit práci s daty. Data lze přitom do MS Excel či jiných nástrojů balíku MS Office přetáhnout i z jiných prostředí, například podnikového informačního systému. Nástroj podporující kapacitní plánování je sestaven kompletně z původních maker a je vybudován podle originálního návrhu. Při psaní kódu byly použity moderní trendy programování ve VBA, podporu zajišťovala nápověda Visual Basic a také odborná literatura – (6), (7), (10).

4.3 Optimalizace kódu VBA

V této kapitole bude stručně popsáno několik zásad, které byly dodržovány při psaní programu ve Visual Basic for Application. Pokud tato pravidla nejsou při tvorbě kódu aplikována, program po spuštění neběží efektivně. Tato neefektivita se projeví především u zpracování velkého množství dat. Pro podporu tohoto tvrzení budou provedeny jednoduché testy na zkušebních datech. Z výsledků bude na první pohled patrné, jak zásadně se liší výpočetní doba optimalizovaného a neoptimalizovaného kódu. Hodnoty uvedené v grafech níže jsou pouze orientační, časová náročnost závisí také na hardwarovém vybavení stroje, na kterém je test prováděn. Tvar křivek by měl však být při testech na rozdílných počítačových sestavách stejný.

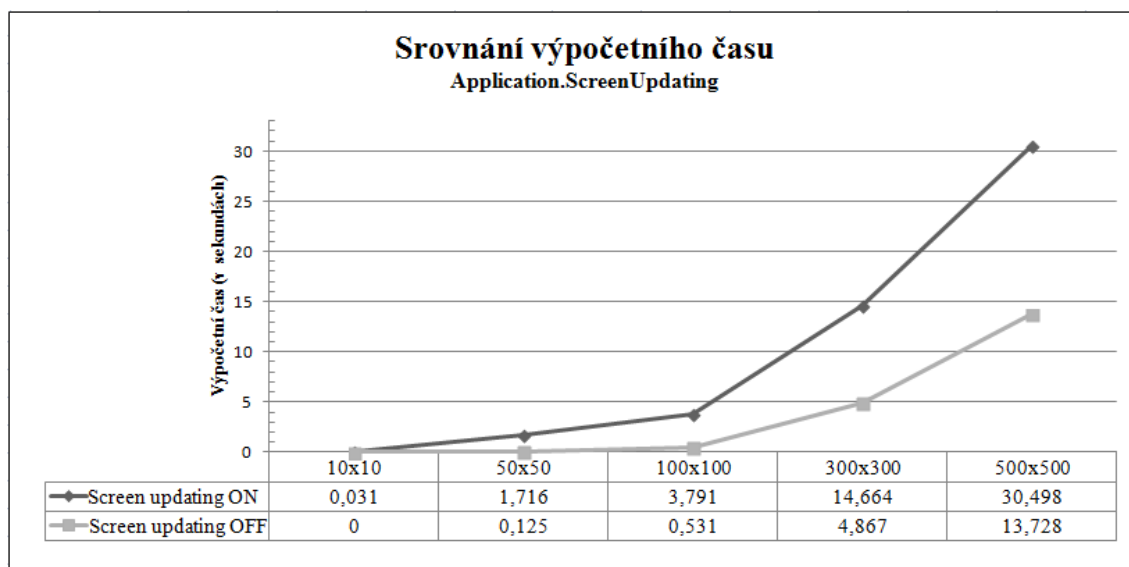
4.3.1 Aktualizace obrazovky (Application.ScreenUpdating)

Při provádění velkého množství výpočtů či jiných operací, jejichž výsledky se zapisují například do buněk některého z listů otevřeného Excelu, je dobré na začátku kódu vypnout aktualizování obrazovky příkazem:

```
Application.ScreenUpdating = False
```

Tento příkaz zajistí, že se nebude po každém zápisu výsledku aktualizovat obrazovka. V praxi to vypadá tak, že výsledky se nezobrazují po jednom, ale dávkově až po skončení celého programu, kdy se aktualizace opět aktivuje příkazem:

```
Application.ScreenUpdating = True
```



Graf 1: Srovnání výpočetního času - Application.ScreenUpdating (Vlastní)

Výše je k nahlédnutí graf, který srovnává zpracování dat (zápis hodnot do buněk listu) se zapnutou a vypnutou aktualizací obrazovky. Měření bylo prováděno na následujícím kódu, kdy ve variantě ON došlo k vymazání příkazu pro vypnutí aktualizace obrazovky:

```

Private Declare Function GetTickCount Lib "kernel32.dll" () As Long

Sub CommandButton1_Click()
    Dim x, y As Integer
    Dim t As Long

    Application.ScreenUpdating = False

    t = GetTickCount
    x = *nastavení*
    y = *nastavení*

    For i = 1 To x
        For j = 1 To y
            Worksheets("List1").Cells(i, j).Value = i & ";" & j
        Next j
    Next i

    MsgBox ((GetTickCount - t) / 1000) & " sekund"

    Application.ScreenUpdating = True

End Sub

```

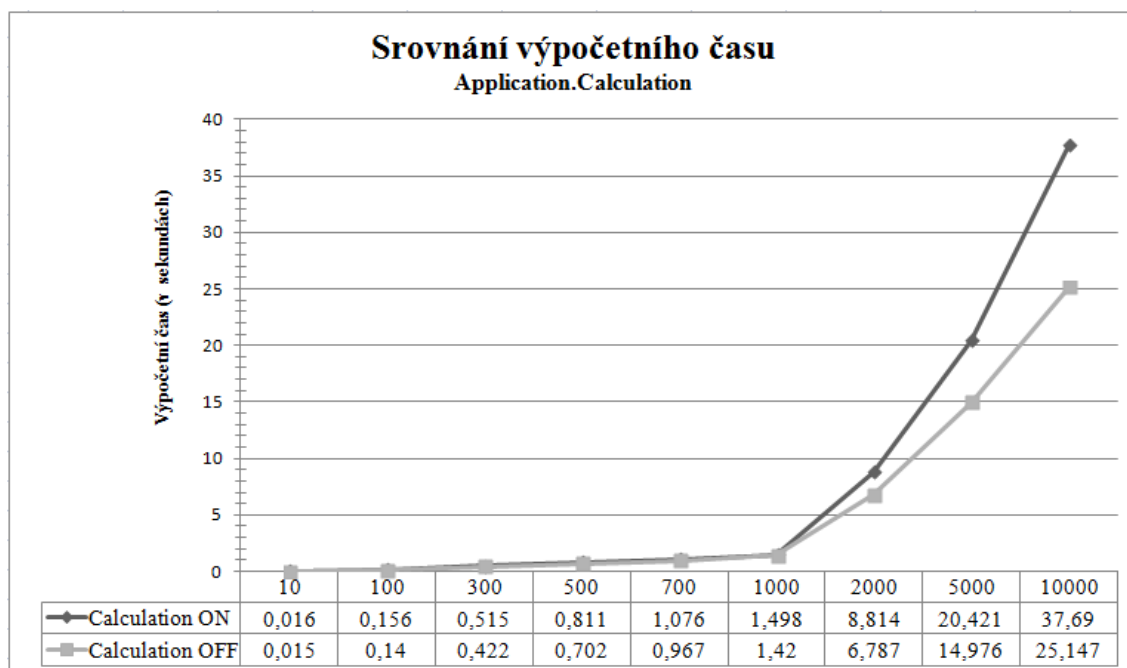
4.3.2 Průběžné výpočty (Application.Calculation)

Často se stává, že pomocí skriptu měníme hodnoty buněk, které jsou zahrnuty do výpočtových vzorců buněk jiných. V mnoha případech nepotřebujeme mít nově vypočtené hodnoty vzorců ihned k dispozici (za běhu programu). V takovém případě je zbytečné tyto výpočty provádět okamžitě, lze je provést dávkově až po ukončení běhu programu a tím snížit výpočetní náročnost. Vypnutí průběžných výpočtů lze provést příkazem:

```
Application.Calculation = xlCalculationManual
```

Opětovné zapnutí:

```
Application.Calculation = xlCalculationAutomatic
```



Graf 2: Srovnání výpočetního času - Application.Calculation (Vlastní)

Jak je vidět v grafu výše, v případě malého počtu dat se výpočetní čas téměř neliší. Rozdíl začíná být patrný od počtu výpočtů 2000 a více.

4.3.3 Správné použití cyklů - Loop

Dalším příkladem nesprávného použití Loop cyklu je kopírování hodnot mezi buňkami. Velmi neefektivní a nesprávný způsob zápisu je tento:

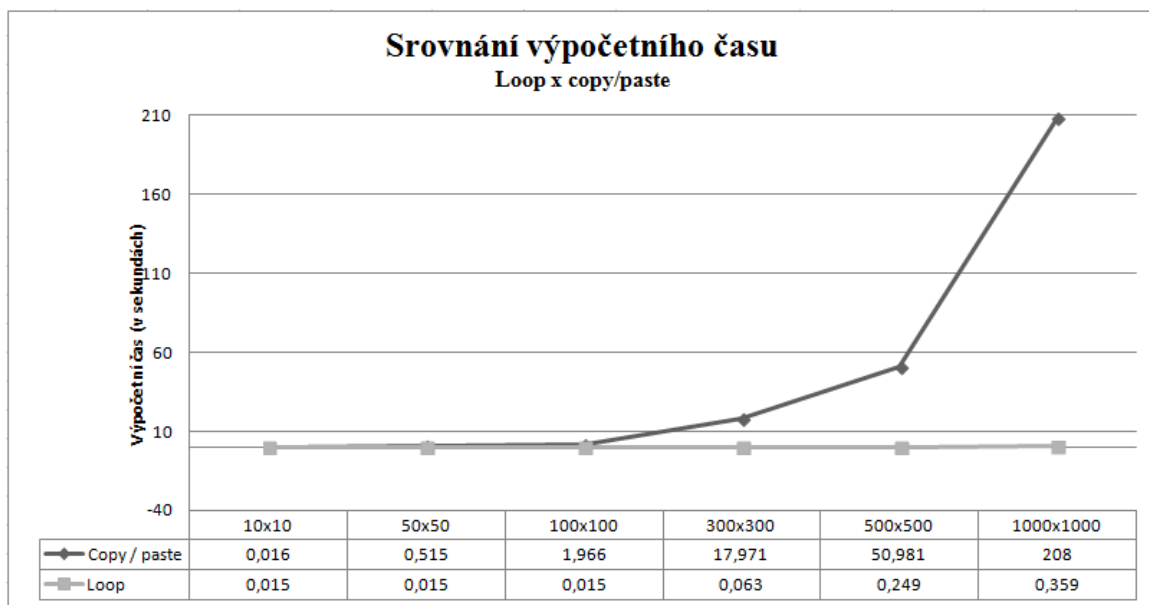
```
For i = 1 To x
    For j = 1 To y
        Worksheets("List6").Cells(i,j).Value _
            = Worksheets("List1").Cells(i,j).Value
    Next j
Next i
```

V tomto případě roste časová náročnost s počtem kopírovaných dat strmě nahoru. Pro tyto případy je vždy vhodnější použít funkci Copy / Past.

```
Worksheets("List1").Activate
Set rozsah = Range(Cells(1, 1), Cells(x, y))

Worksheets("List6").Activate
Set rozsah2 = Range(Cells(1, 1), Cells(x, y))rozsah.Copy

rozsah2.PasteSpecial xlPasteValues
```



Graf 3: Srovnání výpočetního času - Loop x Copy/Paste (Vlastní)

Nesprávné je rovněž využívání Loop cyklu k vyhledání. Například ke zjištění indexu řádku a sloupce, ve kterém se nachází hledaná hodnota. Příklad nesprávného kódu:

```
radek = 0
hledej = *Hledaná hodnota*

Do
    radek = radek + 1
Loop Until Worksheets("List1").Cells(radek, 1).Value = hledej
```

V ideálním případě je dobré pro tyto úlohy využít funkci Find, která funguje mnohem efektivněji. Příklad použití:

```
Radek=Worksheets("List1").Cells(1,1).EntireColumn.Find(What:=hledej,_
LookIn:=xlValues,LookAt:=xlPart,SearchOrder:=xlByRows,_
SearchDirection:=xlNext, MatchCase:=False).Row
```

Ještě více nevhodné je použití Loop pro vyhledávání prvního prázdného řádku, za účelem zjištění počtu záznamů v tabulce. Pro tento případ je vhodnější použít:

```
pocet_radku = Worksheets("List1").Cells(Rows.Count, "A").End(xlUp).Row
```

4.3.4 Efektivní používání teček

Typický neefektivní zápis kódu může vypadat následovně:

```
Form1.button_ok.BackColor = RGB(173, 255, 47)
Form1.button_ok.Caption = "NOVY"
Form1.button_ok.Visible = True
Form1.button_ok.Font.Bold = True
Form1.button_ok.Font.Size = 12
```

Optimalizovaný způsob zápisu:

```
With Form1.button_ok do
    .BackColor = RGB(173, 255, 47)
    .Caption = "NOVY"
    .Visible = True
    .Font.Bold = True
    .Font.Size = 12
End with
```

Obecně lze říci, že čím méně teček se v zápisu kódu vyskytuje, tím se kód provádí efektivněji a snižuje se tak výpočetní čas.

4.4 ISO 8601

V softwarové podpoře pro kapacitní plánování je čas jednou z hlavních veličin. V oddělení řízení zakázek (Order management) standardně probíhá plánování po týdnech, při vytváření nového softwaru pro podporu kapacitní plánování bylo nutné se tomuto faktu přizpůsobit. Ačkoli se to nezdá, při zvažování všech možností, které mohou v rámci tohoto systému plánování nastat, se našlo hned několik úskalí. Především se jedná o následující problémy:

- Různé délky jednotlivých měsíců
- Přechodné roky
- Pracovní a nepracovní dny
- Rozdílné vnímání začátku týdne (neděle / pondělí)
- Rozdílný pohled na 1. týden nového roku
- 52 / 53 týdnů v roce
- Různé formáty zápisu data

Aby bylo možné tyto problémy vyřešit a určit standardní řešení všech problematických variant, bylo nutné vyhledat a nastudovat normu ISO 8601. Mezinárodní norma ISO 8601 slouží pro standardizaci zobrazování data a času a práci s nimi. První verze normy byla vydána v roce 1988, nyní platí aktuální norma ISO 8601: 2004 vydaná v roce 2004, v České republice platí pak její obdoba ČSN ISO 8601.

Standardní zobrazení úplného zápisu data a času od nejvyšších (roky) jednotek po nejnižší (sekundy): YYYY-MM-DDThh:mm:ss±hh:mm, kde YYYY je pořadové číslo roku v gregoriánském kalendáři (0000 – 9999), za MM se dosadí číslo měsíce (01–12), DD je pořadové číslo dne v měsíci (28 – 31), T indikuje začátek zápisu času. Část uvedená za plus mínus udává rozdíl mezi místním časem a koordinovaným světovým časem (UTC – Coordinated Universal Time) – v ČR platí +0100 a v době, kdy platí letní čas +0200.

Pro softwarovou podporu kapacitního plánování jsou však nejpodstatnější ty informace normy ISO 8601, které se týkají problematiky týdnů. V programu je

v souladu s normou použit následující zápis týdne: YYYY-WW, kde YYYY značí rok a WW pořadové číslo týdne. Rok může mít 52 nebo 53 týdnů, což je způsobeno tím, jak je definován první týden nového roku. Zkrácená definice prvního kalendářního týdne může znít: první týden v roce obsahuje minimálně jeden pracovní den. To ve výsledku znamená, že:

- První kalendářní týden roku je ten, který obsahuje 4. ledna
- První kalendářní týden v roce má až tři dny z předcházejícího roku
- Poslední kalendářní týden má až tři dny z následujícího roku

Pro lepší pochopení poslouží názorný příklad: 1. ledna 2014 byla středa – v tomto týdnu se vyskytovaly dva pracovní dny, týden obsahuje rovněž 4. ledna. Na základě toho lze říci, že dle normy ISO 8601 je prvním týdnem roku ten, který začínal v pondělí 30. prosince 2013. Toto je zároveň největší paradox celé normy – jeden den může patřit z pohledu dnů do roku 2013, z pohledu týdnů však již patří do roku 2014.

Pro zjednodušení práce se softwarem pro kapacitní plánování byla vytvořena nová funkce nazvaná „DatumNedeleProCisloTydne“ – uložena v samostatném modulu „Tydny_v_roce.“ Vstupními parametry jsou číslo týdne a rok. Na základě těchto vstupů se vygeneruje datum neděle, po odečtení 6 dnů od tohoto data získáme datum pondělí. Funkce bere v úvahu všechny možnosti - přestupný rok, definici prvního týdne, různou délku měsíců. Software tak naprosto soběstačně vypočte rozsah jakéhokoli týdne, čímž velmi usnadní celkovou práci s aplikací.

V rámci některých sumarizačních funkcí program pracuje s časovou periodou nejen týdnů, ale také měsíců. Z tohoto důvodu bylo nutné vymyslet způsob, jakým získat datum prvního a posledního dne libovolného měsíce na základě pořadového čísla měsíce a čísla roku. Po zvážení několika variant se ukázalo jako nejlehčí využít předdefinovanou funkci Datum – vstupními parametry je postupně rok, měsíc a den. Pro zjištění prvního dne v měsíci použijeme zápis DATUM(rok;měsíc;1), pro zjištění posledního dne platného univerzálně pro libovolnou délku měsíce Datum(rok;měsíc+1;1)-1.

4.5 Datová základna

Softwarová podpora kapacitního plánování je určena pro rychlé zpracování velkého množství dat o zakázkách, které v podniku již jsou nebo se plánují. Všechna data jsou ve své surové podobě uložena v informačním systému SAP. V rámci řešení bylo analyzováno, které konkrétní položky jsou ke kapacitnímu plánování potřebné. Na základě této analýzy byly navrženy sestavy obsahující pouze potřebné atributy. Výtah dat ze systému SAP zajišťují skripty vytvořené IT oddělením společnosti podle původního návrhu. Po spuštění skriptu budou data dotažena do databázové struktury programu. Dále bude podrobně popsán obsah a účel jednotlivých sestav a jejich atributů.

4.5.1 Orders

Tabulka Orders slouží k uložení dat o potvrzených zakázkách, které jsou aktuálně uloženy v podnikovém informačním systému. Ze systému SAP se dotahují tyto atributy:

- **Order number + Position** – tyto dva atributy jednoznačně identifikují zakázku, jedná se o složený primární klíč. Číslo pozice je důležité ve chvíli, kdy se v rámci jedné zakázky vyrábí více produktů – číslo pozice jednotlivé stroje odlišuje a s každým se pracuje jako se samostatnou zakázkou.
- **Name** – zde je uložen název zakázky umožňující projektovému manažerovi lépe identifikovat obsah zakázky.
- **Log info** – tato položka určuje, jaký typ stroje se v rámci zakázky vyrábí. Jedná se o cizí klíč propojující tabulku Orders s tabulkou Standard capacity supply.
- **MP_date_normal** – zde je uloženo předpokládané datum ukončení zakázky. Od tohoto data se odvíjejí začátky prací na jednotlivých pracovištích.
- **MP_date_new** – jedná se o pomocný atribut, do nějž se dočasně zapisuje nové datum ukončení zakázky při upravování hrubého kapacitního plánu výroby. Podrobnosti o změně plánu budou uvedeny v kapitole popisující funkcionalitu.

Tabulka 5: Datový slovník Orders (Vlastní)

Datová položka	Typ
Order number (Primary key)	Číslo
Position (Primary key)	Číslo
Name	Text
Log info (Foreign key – Standard capacity demand)	Text
MP_date_normal	Datum
MP_date_new	Datum

4.5.2 Forecast

Tabulka Forecast je určena k ukládání dat o plánovaných zakázkách. To jsou, stručně řečeno, nepotvrzené zakázky, u nichž je vytvořena obchodní nabídka a čeká se na schválení a podepsání smlouvy zákazníkem. Jak je vidět v datovém slovníku níže, pro budoucí zakázky se ukládají stejné informace (Order number, Position, Name, Log info, MP_date_normal) jako pro jisté zakázky a také plní stejnou funkci. S nepotvrzenými zakázkami však program pracuje zcela odlišně a k tomu potřebuje další atributy:

- **Probability** – určuje míru pravděpodobnosti, s jakou dojde k podepsání smlouvy. Hodnotu zadává na základě svého odborného posouzení některý z projektových manažerů.
- **Quantity** – určuje počet kusů strojů, které mají být v rámci zakázky vyrobeny.
- **Count to Forecast** – atribut nabývající hodnot yes / no, kterým lze povolit / zakázat zahrnutí daného projektu do souhrnu.

Tabulka 6: Datový slovník Forecast (Vlastní)

Datová položka	Typ
Order number (Primary key)	Číslo
Position (Primary key)	Číslo
Name	Text
Log info (Foreign key – Standard capacity demand)	Text
MP_date_normal	Datum
Probability	Číslo <0,0 ; 1,0>
Quantity	Číslo
Count to Forecast	Boolean

4.5.3 Standard capacity demand

Tabulka slouží k ukládání a správě dat o referenčních typech strojů, které se v podniku standardně vyrábí. Jeden záznam obsahuje informaci o tom, kolik hodin je potřeba vyhradit pro konkrétní stroj na daném pracovišti. K uložení slouží tyto atributy:

- **Log info + Workplace** – opět se jedná o složený primární klíč. Program při běhu vyhledává konkrétní řádky podle Log info z tabulky Orders/Forecast a podle Workplace, pro který je aktuálně tvořen výpis.
- **Before MP** – hodnota říká, kolik dní před termínem ukončení zakázky (MP termín z tabulky Orders/Forecast) je nutné dokončit práci na stroji v jednotlivých pracovištích.
- **Capacity demand** – kolik hodin je potřeba vyhradit na konkrétním pracovišti s ohledem na druh stroje.

Tabulka 7: Datový slovník Standard capacity demand (Vlastní)

Datová položka	Typ
Log info (Primary key)	Text
Before MP	Číslo
Capacity demand	Číslo
Workplace (Primary key, Foreign key – Workplace)	Text

4.5.4 Real capacity demand

Každá zakázka je svým způsobem specifická a standardní kapacitní zatížení ukládané v tabulce, popsané v předchozí kapitole, nemusí mít vždy správnou vypovídající hodnotu. Pro účely přesnějšího plánování program počítá s možností upravovat u konkrétních projektů požadovanou kapacitu (uložené v atributu **real capacity demand**), popřípadě posunout datum začátku činnosti (**real before MP**). Tyto zpřesňující informace se přiřazují konkrétním zakázkám a pracovištím pomocí jednoznačné identifikace (atribut **Identification**) – složenina Order number + Position + Workplace.

Tabulka 8: Datový slovník Real capacity demand (Vlastní)

Datová položka	Typ
Identification (Primary key)	Text
Real capacity demand	Číslo
Real before MP	Číslo

4.5.5 Capacity supply

V této specificky navržené datové struktuře se ukládají dostupné časové kapacity jednotlivých pracovišť. Kapacity jsou uloženy vždy pro každé pracoviště a týden zvlášť. Pro lepší představu o způsobu ukládání dat je níže uvedený výtah z tabulky Capacity supply.

Tabulka 9: Ukázka uložení dat v tabulce Capacity supply (Vlastní)

Year	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014	2014
Week	1	2	3	4	5	6	7	8
Date - Monday	30.12.2013	6.1.2014	13.1.2014	20.1.2014	27.1.2014	3.2.2014	10.2.2014	17.2.2014
Date - Sunday	5.1.2014	12.1.2014	19.1.2014	26.1.2014	2.2.2014	9.2.2014	16.2.2014	23.2.2014
Week	2014-1	2014-2	2014-3	2014-4	2014-5	2014-6	2014-7	2014-8
montáž	900	700	800	750	850	900	650	700
kostry	700	800	750	850	900	650	700	750
navijárna	900	700	800	750	850	900	650	700
ložiska	700	800	750	850	900	650	700	750
rotory	900	700	800	750	850	900	650	700
malé	700	800	750	850	900	650	700	750

Prvních pět řádků je defaultně zaplněno kalendářními hodnotami na několik let dopředu (časová dimenze – týdny) a slouží k ušetření výpočetního času. V rámci této tabulky se využívá výše popsaná funkce (v kapitole ISO 8601) nalezení data pondělí a neděle konkrétního týdne. Na dalších řádcích jsou již vyplněné hodinové kapacity jednotlivých pracovišť.

4.5.6 Workplace

Tabulka Workplace slouží jako číselník všech pracovišť, v nichž probíhají jednotlivé fáze výroby. Program umožňuje libovolně přidávat a ubírat pracoviště v závislosti na aktuálních potřebách. S číselníkem je přímo propojen combobox na hlavní obrazovce a v uživatelském formuláři Show.

4.5.7 Months

Jedná se o pomocnou tabulku obsahující časovou dimenzi měsíců. Tabulka byla vytvořena pro ušetření výpočetního času při vytváření souhrnů z pohledu měsíců. Pro výpočet prvního a posledního dne slouží funkce zmíněná v kapitole ISO 8061.

Tabulka 10: Časová dimenze - měsíce (Vlastní)

Year	2013	2014	2014	2014	2014	2014
Month	12	1	2	3	4	5
Year + Month	2013-12	2014-1	2014-2	2014-3	2014-4	2014-5
First day	1.12.2013	1.1.2014	1.2.2014	1.3.2014	1.4.2014	1.5.2014
Last day	31.12.2013	31.1.2014	28.2.2014	31.3.2014	30.4.2014	31.5.2014

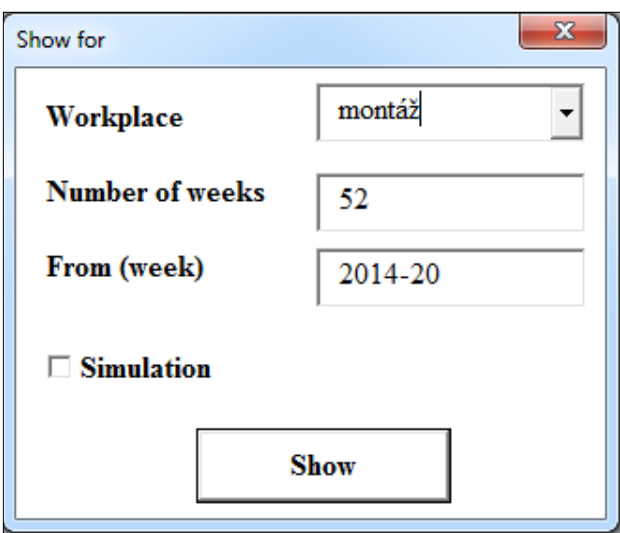
4.6 Funkcionalita podpůrné aplikace

V této kapitole bude podrobně popsána funkcionality realizovaného nástroje pro kapacitní plánování a také možnosti jejího dalšího rozšíření. Kromě slovního popisu budou přiloženy ukázky uživatelského prostředí a formulářů, které byly pořízeny při provozu aplikace na zkušebních datech.

4.6.1 Přehled kapacitního zatížení

Jedná se o stěžejní funkci aplikace. Základem tohoto nástroje pro reportování je interaktivní graf a tabulka, z níž může projektový manažer vyčíst všechny podstatné informace. Základní údaje o grafu a tabulce lze shrnout do několika bodů:

- Graf dle uživatelského nastavení zobrazí údaje až pro 52 týdnů (1 rok)
- Lze zvolit libovolný týden, od kterého se mají hodnoty zobrazit
- Možnost volby pracoviště, pro které se kapacitní zatížení zobrazí
- Pro každý týden se vypočte celkové zatížení potvrzenými i plánovanými zakázkami a to se porovná s reálně dostupnou kapacitou
- Uživatel může zvolit, zda chce vidět plán či aktuální situaci



Workplace: montáž

Number of weeks: 52

From (week): 2014-20

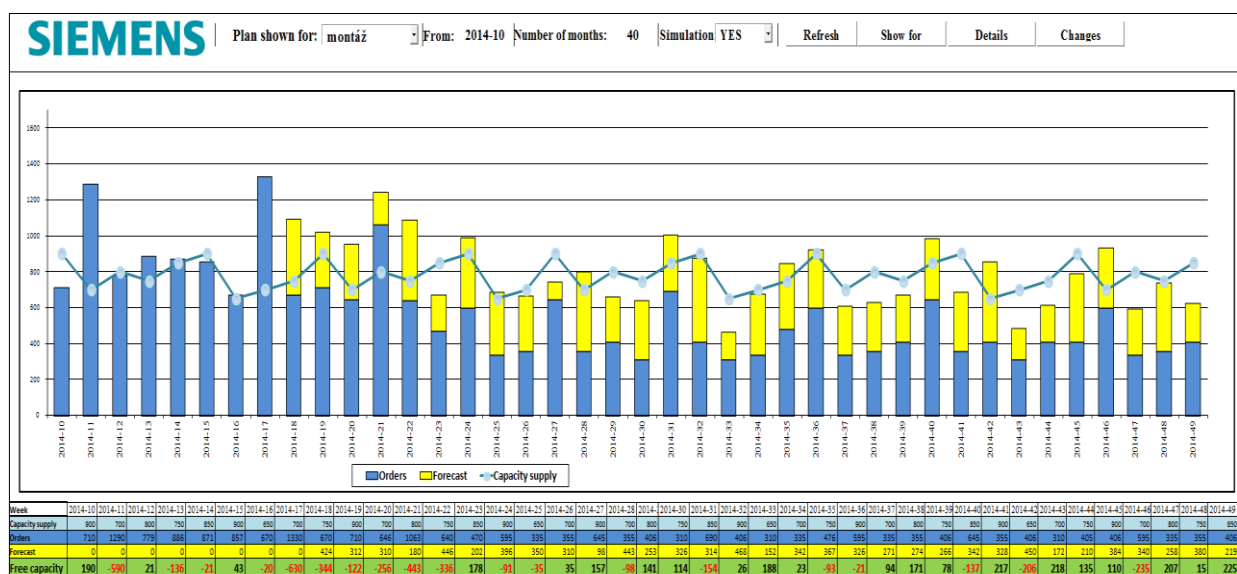
☐ Simulation

Show

Plan shown for: montáž | From: 2014-10 | Number of months: 40 | Simulation: NO

Obrázek 17: Možnosti nastavení interaktivního grafu (Vlastní)

Výše uvedené nastavení lze provádět skrze hlavní obrazovku nebo formulář, který se aktivuje kliknutím na tlačítko „Show for.“ Vzhled formuláře pro nastavení je vidět na obrázku výše. Po aktivaci se formulář naplní defaultními hodnotami - naposledy zvolené pracoviště, 52 týdnů a aktuální týden. Vykreslení grafu podle aktuálního nastavení se potvrdí kliknutím na tlačítko Show nebo stisknutím klávesy Enter. Pro vykreslení grafu podle hodnot nastavených na hlavní obrazovce je k dispozici tlačítko Refresh. Podoba výsledného přehledu kapacitního zatížení je k vidění na obrázku níže.



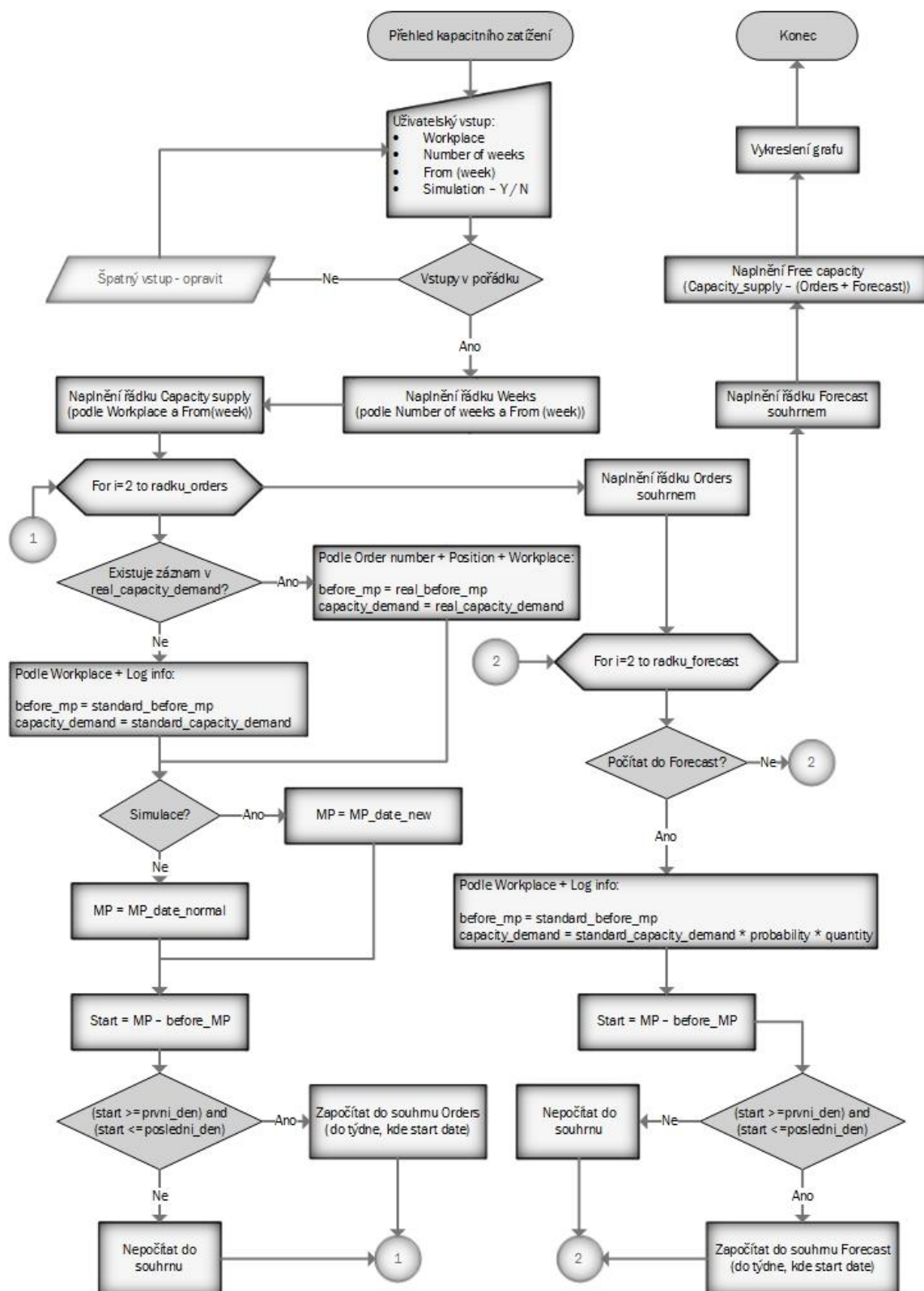
Obrázek 18: Přehled kapacitního zatížení (Vlastní)

Interaktivní graf může posloužit ke snadnému porovnání dvou období. Aby to bylo možné, uživatel má možnost nastavit pomocí jednoduchého formuláře pevný rozsah (měřítko) osy y.

The screenshot shows a small dialog box titled 'Y-axis' with a red close button. Inside the dialog, there is a text input field containing the number '2000'. Below the input field is a button labeled 'Set'.

Obrázek 19: Formulář nastavení rozsahu osy y (Vlastní)

Následující vývojový diagram shrnuje strukturu VBA kódu, který podle uživatelského nastavení vykreslí graf a tabulku kapacitního zatížení.



Obrázek 20: Vývojový diagram - Přehled kapacitního zatížení (Vlastní)

Poslední důležitou funkcí týkající se přehledu kapacitního zatížení je možnost filtrovat hodnoty nejen pro jednotlivá pracoviště, ale v případě potřeby také pro jednotlivé stroje, respektive zakázky. Na kartě Orders a Forecast lze využít standardních vestavěných tabulkových filtrů, které si uživatel libovolně podle potřeby nastaví. Všechny vyfiltrované, to znamená skryté řádky, nebude program započítávat do finálního souhrnu.

4.6.2 Detailní týdenní přehled

Interaktivní graf, popřípadě tabulka, jsou schopny zobrazit souhrnné hodnoty kapacitního zatížení. Na hlavní obrazovce však není možné zjistit, které konkrétní projekty tvoří zatížení v jednotlivých týdnech. Možnost podrobného výpisu obsahu týdne nabízí funkce Details. Uživatel skrze formulář zadá číslo týdne, potvrdí jej a do seznamu se vypíší všechny potvrzené i plánované objednávky, které do daného týdne zasahují. Pomocí checkbox Simulation lze opět přepínat mezi aktuální situací a plánem. V záhlaví formuláře jsou k dispozici součty kapacitní poptávky potvrzených i plánovaných zakázek a také kapacitní nabídka pro daný týden – viz obrázek níže.

Workplace: montáž

Monday: 12.5.2014 **Sunday:** 18.5.2014

Week: 2014-20 **Show**

Capacity supply: 700 hours **Capacity demand:** 1397 hours

☐ Simulation **Capacity demand - Forecast:** 309,5 hours

ID: 1393801 ; Position: 134 ; Name: Zakázka 134 ; Type: DK ; MP date: 14.5.2014 ; Start: 13.5.2014 ; REAL Capacity demand: 150
 ID: 1393802 ; Position: 135 ; Name: Zakázka 135 ; Type: DQ ; MP date: 15.5.2014 ; Start: 13.5.2014 ; Capacity demand: 61
 ID: 1393803 ; Position: 136 ; Name: Zakázka 136 ; Type: DRAHY ; MP date: 16.5.2014 ; Start: 13.5.2014 ; Capacity demand: 62
 ID: 1393804 ; Position: 137 ; Name: Zakázka 137 ; Type: DU_1200 ; MP date: 17.5.2014 ; Start: 13.5.2014 ; REAL Capacity demand: 80
 ID: 1393805 ; Position: 138 ; Name: Zakázka 138 ; Type: DU_1500 ; MP date: 18.5.2014 ; Start: 13.5.2014 ; Capacity demand: 64
 ID: 1393806 ; Position: 139 ; Name: Zakázka 139 ; Type: DU_1700 ; MP date: 19.5.2014 ; Start: 18.5.2014 ; Capacity demand: 65
 ID: 1393807 ; Position: 140 ; Name: Zakázka 140 ; Type: TV ; MP date: 20.5.2014 ; Start: 18.5.2014 ; Capacity demand: 66
 ID: 1393808 ; Position: 141 ; Name: Zakázka 141 ; Type: TV_VK ; MP date: 21.5.2014 ; Start: 18.5.2014 ; Capacity demand: 67
 ID: 1393809 ; Position: 142 ; Name: Zakázka 142 ; Type: DV ; MP date: 22.5.2014 ; Start: 18.5.2014 ; Capacity demand: 68
 ID: 1393810 ; Position: 143 ; Name: Zakázka 143 ; Type: FJ ; MP date: 23.5.2014 ; Start: 18.5.2014 ; Capacity demand: 69
 ID: 1394177 ; Position: 510 ; Name: Zakázka 510 ; Type: DK ; MP date: 14.5.2014 ; Start: 13.5.2014 ; Capacity demand: 60
 ID: 1394178 ; Position: 511 ; Name: Zakázka 511 ; Type: DQ ; MP date: 15.5.2014 ; Start: 13.5.2014 ; Capacity demand: 61
 ID: 1394179 ; Position: 512 ; Name: Zakázka 512 ; Type: DRAHY ; MP date: 16.5.2014 ; Start: 13.5.2014 ; Capacity demand: 62
 ID: 1394180 ; Position: 513 ; Name: Zakázka 513 ; Type: DU_1200 ; MP date: 17.5.2014 ; Start: 13.5.2014 ; Capacity demand: 63
 ID: 1394181 ; Position: 514 ; Name: Zakázka 514 ; Type: DU_1500 ; MP date: 18.5.2014 ; Start: 13.5.2014 ; Capacity demand: 64
 ID: 1394182 ; Position: 515 ; Name: Zakázka 515 ; Type: DU_1700 ; MP date: 19.5.2014 ; Start: 18.5.2014 ; Capacity demand: 65
 ID: 1394183 ; Position: 516 ; Name: Zakázka 516 ; Type: TV ; MP date: 20.5.2014 ; Start: 18.5.2014 ; Capacity demand: 66
 ID: 1394184 ; Position: 517 ; Name: Zakázka 517 ; Type: TV_VK ; MP date: 21.5.2014 ; Start: 18.5.2014 ; Capacity demand: 67
 ID: 1394185 ; Position: 518 ; Name: Zakázka 518 ; Type: DV ; MP date: 22.5.2014 ; Start: 18.5.2014 ; Capacity demand: 68
 ID: 1394186 ; Position: 519 ; Name: Zakázka 519 ; Type: FJ ; MP date: 23.5.2014 ; Start: 18.5.2014 ; Capacity demand: 69
FORECAST
 ID: LoA 065 ; Position: 65 ; Name: Forecast 65 ; Type: ARK ; MP date: 12.5.2014 ; Start: 12.5.2014 ; Probability: 0,5; Pieces: 5 Capacity demand: 137,5; Count to FC?: yes
 ID: LoA 066 ; Position: 66 ; Name: Forecast 66 ; Type: DB ; MP date: 14.5.2014 ; Start: 14.5.2014 ; Probability: 0,5; Pieces: 1 Capacity demand: 28; Count to FC?: yes
 ID: LoA 067 ; Position: 67 ; Name: Forecast 67 ; Type: DC_710 ; MP date: 16.5.2014 ; Start: 16.5.2014 ; Probability: 0,5; Pieces: 2 Capacity demand: 57; Count to FC?: yes
 ID: LoA 068 ; Position: 68 ; Name: Forecast 68 ; Type: DC_990 ; MP date: 18.5.2014 ; Start: 18.5.2014 ; Probability: 0,5; Pieces: 3 Capacity demand: 87; Count to FC?: yes

Obrázek 21: Uživatelský formulář - detailní týdenní přehled (Vlastní)

4.6.3 Plánování změn v rozvržení výroby

Další důležitou funkcí aplikace je možnost přeplánování výroby s možností průběžného porovnávání aktuální situace s plánem. Níže je vidět uživatelský formulář, který byl pro tento účel navržen. Funkčnost je v základu podobná jako u formuláře Details, u Changes jsou však navíc přepínače (OptionButton). Pomocí přepínačů lze zvolit, kolik týdnů před a po chce uživatel oproti zadanému týdnu vidět. Ve shodě s uživatelským nastavením se vypíší všechny potvrzené zakázky, podrobnosti o nich a také informace o dostupných kapacitách. Na základě informací z grafu a formuláře Changes může projektový manažer snadno vybrat zakázky, u kterých posune termín dokončení (MP_date). Potvrzením výběru tlačítkem Confirm se označené projekty v databázi zvýrazní. U nich pak manažer do sloupce MP_date_new запиše nové datum ukončení zakázky.

Changes

Changes for workplace: montáž

Week: 2014-20

☐ Simulation

☐ +1 ☐ +2 ☐ +3 ☐ -1 ☐ -2 ☐ -3 ☐ -4 ☐ -5 ☐ -6 ☐ -0

OK

ID: 1394175; Position: 508; Name: Zakázka 508; Type: DC_990; MP date: 12.5.2014; Start: 8.5.2014; Capacity demand: 58
ID: 1394176; Position: 509; Name: Zakázka 509; Type: DC_1120; MP date: 13.5.2014; Start: 8.5.2014; Capacity demand: 59

Capacity demand (IST): 900 hours
Capacity supply: 710 hodin
Difference: 190 hours
Forecast capacity demand: 311,5 hours

0. týden : 2014-20 Od pondělí: 12.5.2014; Do neděle: 18.5.2014

ID: 1393801; Position: 134; Name: Zakázka 134; Type: DK; MP date: 14.5.2014; Start: 13.5.2014; REAL Capacity demand: 150
ID: 1393802; Position: 135; Name: Zakázka 135; Type: DQ; MP date: 15.5.2014; Start: 13.5.2014; Capacity demand: 61
ID: 1393803; Position: 136; Name: Zakázka 136; Type: DRAHF; MP date: 16.5.2014; Start: 13.5.2014; Capacity demand: 62
ID: 1393804; Position: 137; Name: Zakázka 137; Type: DU_1200; MP date: 17.5.2014; Start: 13.5.2014; REAL Capacity demand: 80
ID: 1393805; Position: 138; Name: Zakázka 138; Type: DU_1500; MP date: 18.5.2014; Start: 13.5.2014; Capacity demand: 64
ID: 1393806; Position: 139; Name: Zakázka 139; Type: DU_1700; MP date: 19.5.2014; Start: 18.5.2014; Capacity demand: 65
ID: 1393807; Position: 140; Name: Zakázka 140; Type: TV; MP date: 20.5.2014; Start: 18.5.2014; Capacity demand: 66
ID: 1393808; Position: 141; Name: Zakázka 141; Type: TV_VK; MP date: 21.5.2014; Start: 18.5.2014; Capacity demand: 67
ID: 1393809; Position: 142; Name: Zakázka 142; Type: DV; MP date: 22.5.2014; Start: 18.5.2014; Capacity demand: 68
ID: 1393810; Position: 143; Name: Zakázka 143; Type: FJ; MP date: 23.5.2014; Start: 18.5.2014; Capacity demand: 69
ID: 1394177; Position: 510; Name: Zakázka 510; Type: DK; MP date: 14.5.2014; Start: 13.5.2014; Capacity demand: 60
ID: 1394178; Position: 511; Name: Zakázka 511; Type: DQ; MP date: 15.5.2014; Start: 13.5.2014; Capacity demand: 61
ID: 1394179; Position: 512; Name: Zakázka 512; Type: DRAHF; MP date: 16.5.2014; Start: 13.5.2014; Capacity demand: 62
ID: 1394180; Position: 513; Name: Zakázka 513; Type: DU_1200; MP date: 17.5.2014; Start: 13.5.2014; Capacity demand: 63
ID: 1394181; Position: 514; Name: Zakázka 514; Type: DU_1500; MP date: 18.5.2014; Start: 13.5.2014; Capacity demand: 64
ID: 1394182; Position: 515; Name: Zakázka 515; Type: DU_1700; MP date: 19.5.2014; Start: 18.5.2014; Capacity demand: 65
ID: 1394183; Position: 516; Name: Zakázka 516; Type: TV; MP date: 20.5.2014; Start: 18.5.2014; Capacity demand: 66
ID: 1394184; Position: 517; Name: Zakázka 517; Type: TV_VK; MP date: 21.5.2014; Start: 18.5.2014; Capacity demand: 67
ID: 1394185; Position: 518; Name: Zakázka 518; Type: DV; MP date: 22.5.2014; Start: 18.5.2014; Capacity demand: 68
ID: 1394186; Position: 519; Name: Zakázka 519; Type: FJ; MP date: 23.5.2014; Start: 18.5.2014; Capacity demand: 69

Capacity demand (IST): 700 hours
Capacity supply: 1397 hodin
Difference: 697 hours
Forecast capacity demand: 309,5 hours

1. týden : 2014-21 Od pondělí: 19.5.2014; Do neděle: 25.5.2014

ID: 1393814; Position: 147; Name: Zakázka 147; Type: DC_710; MP date: 27.5.2014; Start: 24.5.2014; Capacity demand: 57

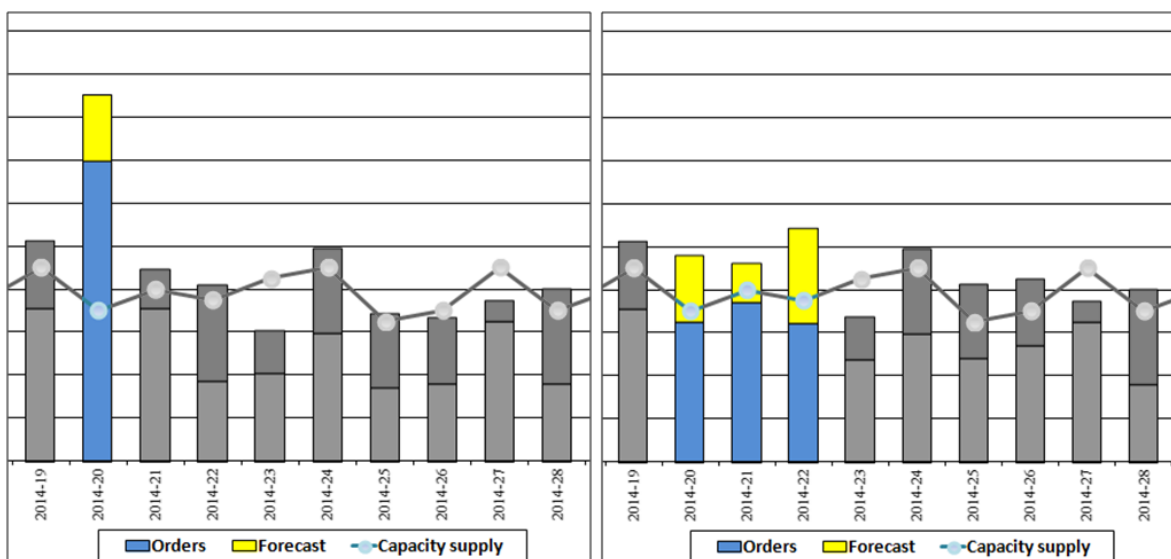
Notes:

Týden 2014-20 vykazuje přetížení kapacit:
potřeba přeplánovat projekty 134,135,136,137
změnit MP date na 24.5.2014

Confirm

Obrázek 22: Uživatelský formulář - plánování změn v rozvržení výroby (Vlastní)

Pokud se v interaktivním grafu uživateli zobrazí týden, ve kterém jsou výrazně přesaženy dostupné kapacity, může pomocí funkce Changes posunout některé zakázky tak, že se kapacity vyrovnají. Příklad praktického použití vyrovnání kapacit na obrázku níže.



Obrázek 23: Příklad přeplánování výroby - vyrovnání kapacit (Vlastní)

4.6.4 Přehledová tabulka

Součástí zadání byl také požadavek na vytvoření přehledové tabulky, která bude obsahovat počty jednotlivých typů strojů potvrzených a plánovaných zakázek. Pro vytvoření tohoto souhrnu musí uživatel provést nastavení v uživatelském formuláři Summary settings. Souhrn lze vytvořit pro měsíce či pro týdny. Implicitně je nastaven aktuální týden / měsíc a doba 1 rok (respektive 52 týdnů / 12 měsíců). Příklad vyplněné přehledové tabulky je vidět v tabulce níže.

The figure shows two side-by-side screenshots of a 'Summary settings' dialog box. The left screenshot has the 'Weeks' tab selected (indicated by a radio button). It shows 'From now' checked, '2014-20' entered, 'From (date)' set to 'YYYY-WW', and 'Number of weeks' set to '52'. The right screenshot has the 'Months' tab selected. It shows 'From now' checked, '2014-5' entered, 'From (date)' set to 'YYYY-M', and 'Number of months' set to '12'. Both screenshots have an 'OK' button at the bottom.

Obrázek 24: Uživatelský formulář - nastavení přehledové tabulky (Vlastní)

Tabulka 11: Vzhled přehledové tabulky (Vlastní)

Log info	2014-20			2014-21		
	Forecast	Ist	Součet	Forecast	Ist	Součet
ARK	5	0	5	0	1	1
DB	1	0	1	0	0	0
DC_710	2	0	2	0	0	0
DC_990	3	2	5	0	0	0
DC_1120	0	2	2	0	0	0
DK	0	2	2	5	0	5
DQ	0	2	2	1	0	1
DRAHY	0	2	2	0	0	0
DU_1200	0	2	2	0	0	0
DU_1500	0	2	2	0	0	0
DU_1700	0	0	0	0	2	2
TV	0	0	0	0	2	2
TV_VK	0	0	0	0	2	2
DV	0	0	0	0	2	2
FJ	0	0	0	0	2	2
RETROFIT	0	0	0	0	1	1
Součet	11	14	25	6	12	18

4.6.5 Možnosti dalšího rozšíření

I po nasazení aplikace do ostrého provozu pokračovala práce na podpůrném nástroji formou monitorování a vyhodnocování jeho užívání. Na základě těchto informací a uživatelských podnětů bylo možné identifikovat možnosti dalšího rozšíření aplikace. Největší potenciál softwaru spočívá v možnosti téměř libovolného rozšiřování funkcí určených k reportu informací. Ze zpracovaných dat lze vytvářet specifické souhrny, výkazy práce, časové řady, predikce a mnoho dalšího. Vytvoření těchto dodatečných funkcí mohou uživatelé provést svépomocí nebo lze vytvořit dodatečné moduly s procedurami, které novou funkcionalitu zautomatizují.

Výroba každého stroje má u jednotlivých pracovišť svá specifika a existují případy, kdy nelze paralelně vyrábět konkrétní dva typy strojů. Pro ještě přesnější plánování by bylo v budoucnu vhodné zavést kontrolu kolidujících zakázek. V aktuálním řešení aplikace lze tuto specifickou situaci odhalit, nicméně to vyžaduje poměrně velký přehled o zakázkách ze strany projektového manažera. Aby tato dodatečná funkce mohla správně fungovat, je potřeba navrhnout datovou strukturu, do níž by se tato specifická pravidla ukládala. Databáze pravidel je pro tuto budoucí funkcionalitu nezbytná, její vytvoření závisí na oddělení Order managementu a výroby.

Možnosti aplikace by se mohly razantně rozšířit ve chvíli, kdy by se vytvořil systém zpracování informací o reálně spotřebovaných kapacitách na jednotlivých typech zakázek. Průběžné zpětné porovnání plánu se skutečným průběhem zakázek by mohlo velmi zpřesnit budoucí plánování. Principiálně by se jednalo o zpřesňování standardní požadované kapacity (standard capacity demand) a konců činností oproti MP termínu (atribut before_MP). Pro zprovoznění této funkce je stěžejní navrhnout databázovou strukturu, která bude schopna pojmout archivní data.

4.7 Přínosy řešení

Celý proces návrhu a realizace podpůrného nástroje kapacitního plánování vznikl za plné podpory projektových manažerů z oddělení Order management. Tento přístup napomohl vytvoření aplikace, která významně podpoří rozhodovací procesy týkající se prvních dvou fází životního cyklu zakázky. Řešení v sobě zahrnuje všechny funkce, které byly definovány v kapitole věnované požadavkům na nové řešení. Používání nově vytvořeného nástroje pro kapacitní plánování přinese především následující výhody:

- Výrazná úspora času
- Efektivnější a přesnější dlouhodobé plánování výroby (až 1 rok dopředu)
- Podpora rozhodování napříč odděleními
- Snadnější sdílení informací o potvrzených i budoucích zakázkách mezi odděleními
- Možnost dalšího rozvoje aplikace
- Přehledné a jednoduše ovladatelné uživatelské rozhraní
- Finančně nenáročné řešení

Výrazná úspora času je ze všech uvedených výhod asi ta nejpodstatnější. Původní řešení, které si pro své potřeby vytvořili sami projektivní manažeré oddělení Order management, bylo z hlediska času velmi náročné na přípravu dat. Do nové aplikace se data jednoduše natáhnou z podnikového informačního systému a o zbytek se již postarají naprogramovaná makra. Úspora času je rovněž spojená s úsporou nákladů. Projektivní manažeré se mohou místo přípravy dat zabývat rovnou vyhodnocováním aktuálních informací o situaci ve výrobě. Celý proces rozhodování a plánování se tak výrazně usměrňuje.

Plánování výroby s novým nástrojem je efektivnější a přesnější především proto, že v porovnání se starým řešením bere v úvahu mnohem více proměnných, které mohou mít na výrobu vliv. Aplikace je schopná poskytnout využitelné informace nejen oddělení Order managementu, ale také oddělení Sales nebo Manufacturing. S tím rovněž souvisí schopnost aplikace šířit v přehledné podobě informace napříč odděleními. Již bylo zmíněno, že aplikace vznikala v úzké spolupráci s budoucími

uživateli, což napomohlo vytvoření uživatelsky přátelské aplikace, která je v souladu s již zavedenými firemními postupy práce. V případě potřeby je poměrně snadné aplikaci rozšířit o další funkce, některé změny mohou provést svépomocí i samotní uživatelé.

Posledním velmi důležitým přínosem, lépe řečeno výhodou, je finanční stránka realizovaného softwaru. Cenu řešení lze v porovnání například s náklady na profesionálně vytvořený modul do podnikového systému SAP považovat za zanedbatelnou. Dále systém využívá pouze software a hardware, kterými již podnik disponoval, nebyly tak potřebné žádné investice do dodatečného vybavení.

ZÁVĚR

Hlavním cílem práce byla realizace nového podpůrného nástroje pro dlouhodobé kapacitní plánování výroby ve vybraném podniku. Tento software byl realizován v programu Microsoft Excel pomocí Visual Basic for Application. Finální aplikace v plném rozsahu splňuje požadavky, které na ni byly ze strany projektových manažerů z oddělení pro řízení zakázek kladeny.

Pro naplnění hlavního cíle této práce bylo nutné splnit několik dílčích cílů. Prvnímu z nich se věnuje první kapitola obsahující shrnutí teoretického pozadí, konkrétně problematiky procesního řízení a podnikové informatiky s užším zaměřením na podnikové informační systémy. Druhá kapitola se zabývá představením dotčeného podniku a podrobnou analýzou podnikových procesů. Pomocí slovního, grafického a tabulkového popisu byly popsány klíčové procesy související přímo s podpůrným softwarovým nástrojem, tedy procesy týkající se životního cyklu zakázky. V rámci druhé části práce byly uvedeny poznatky o aktuálním stavu softwarové podpory plánování výroby a také všechny uživatelské požadavky na nové řešení. Poslední kapitola této práce se věnuje představení nového podpůrného nástroje a popisu jeho funkcionality a datové základny. Na základě výše uvedeného lze konstatovat, že bylo úspěšně dosaženo všech stanovených cílů práce.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

1. BASL, Josef. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. 2., výrazně přeprac. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2008, 283 s. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-2279-5.
2. BRUCKNER, Tomáš. *Tvorba informačních systémů: principy, metodiky, architektury*. 1. vyd. Praha: Grada, 2012, 357 s. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4153-6.
3. DOSKOČIL, Radek, Vojtěch KORÁB a Zuzana ŠEDIVÁ. *Znalostní management: studijní text pro prezenční a kombinovanou formu studia*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2012, 130 s. Učební texty vysokých škol. ISBN 978-80-214-4668-7.
4. GÁLA, Libor, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. *Podniková informatika: teoretická východiska a praktické příklady*. 2., přeprac. a aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2009, 496 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-2615-1.
5. GRASSEOVÁ, Monika, Radek DUBEC a Roman HORÁK. *Procesní řízení ve veřejném sektoru: teoretická východiska a praktické příklady*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008, v, 266 s. ISBN 978-80-251-1987-7.
6. GÜRTLER, M. *1001 tipů a triků pro Visual Basic*. 1. vyd. Praha: Computer Press, 2000. 328 s. ISBN 80-722-6368-4.
7. HALVORSON, Michael. *Microsoft Visual Basic 2008: krok za krokem*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2008, 440 s. ISBN 978-80-251-2221-1.

8. KOCH, Miloš, Jan DOVRTĚL, Tomáš HRŮŽA a Hana NENIČKOVÁ. *Management informačních systémů*. Vyd. 2., přeprac. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2010, 171 s. Učební texty vysokých škol. ISBN 978-80-214-4157-6.
9. KOCH, Miloš, Jan POUR a Zuzana ŠEDIVÁ. *Datové a funkční modelování*. Vyd. 3., přeprac. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2008, 121 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-214-3731-9.
10. KRÁL, Martin. *Excel VBA: výukový kurz*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2010, 504 s. ISBN 978-80-251-2358-4.
11. MOLNÁR, Zdeněk, Vojtěch KORÁB a Zuzana ŠEDIVÁ. *Efektivnost informačních systémů: studijní text pro prezenční a kombinovanou formu studia*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, 2000, 142 s. Učební texty vysokých škol. ISBN 80-716-9410-X.
12. ŘEPA, Václav. *Podnikové procesy: procesní řízení a modelování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 2007, 281 s. ISBN 978-80-247-2252-8.
13. SIEMENS AG. *Siemens Global Website* [online]. 1996, 2012 [cit. 2014-05-16]. Dostupné z: <http://www.siemens.com/about/en/index.htm>
14. SIEMENS AG. *Siemens v České republice* [online]. 2014 [cit. 2014-05-16]. Dostupné z: https://www.cee.siemens.com/web/cz/cz/corporate/portal/home/o_nas/Pages/profil_spolecnosti.aspx
15. SIEMENS ELECTRIC MACHINES DRÁSOV S.R.O. *100 let od zahájení výroby v Drásově* [online]. 2013, 42 s. [cit. 2014-05-16]. Dostupné z: http://issuu.com/siemenscz/docs/fotokniha_100let_drasov-el?e=9246966/5798273

16. SIEMENS ELECTRIC MACHINES DRÁSOV S.R.O. *Prezentace firmy* [online]. 2010, 30 s. [cit. 2014-05-16]. Dostupné z: <https://www.cee.siemens.com/web/cz/cz/corporate/portal/home/industry/semD/ocuments/presentation.pdf>
17. SIEMENS ELECTRIC MACHINES S.R.O. *Siemens Electric Machines* [online]. 2014 [cit. 2014-05-16]. Dostupné z: https://www.cee.siemens.com/web/cz/cz/corporate/portal/home/industry/semD/Pages/Siemens_Electric_Machines.aspx
18. SODOMKA, P., KLČOVÁ, H. *Informační systémy v podnikové praxi*. 2. aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press, 2010. 501 s. ISBN 978-80-251-2878-7.

SEZNAM OBRÁZKŮ, GRAFŮ A TABULEK

Seznam obrázků

Obrázek 1: Schéma procesu.....	13
Obrázek 2: Zpracovatelský řetězec	26
Obrázek 3: Informace - pohledy	27
Obrázek 4: Proces kódování, dekódování.....	28
Obrázek 5: Užitek IS.....	34
Obrázek 6: Komplexní náhled na chápání IS	36
Obrázek 7: Klasifikace podnikového informačního systému	39
Obrázek 8: Zjednodušená struktura dodavatelského řetězce	42
Obrázek 9: Vývoj loga Siemens	46
Obrázek 10: Začlenění Siemens Electric Machines Drásov s.r.o. v Siemens AG.....	48
Obrázek 11: Organizační struktura Siemens Electric Machines	50
Obrázek 12: Životní cyklus zakázky	54
Obrázek 13: EPC diagram - proces vytváření obchodní nabídky – část 1	56
Obrázek 14: EPC diagram - proces vytváření obchodní nabídky – část 2	57
Obrázek 15: EPC diagram - proces realizace zakázky	60
Obrázek 16: Ukázka původního řešení v MS Excel	62
Obrázek 17: Možnosti nastavení interaktivního grafu.....	78
Obrázek 18: Přehled kapacitního zatížení	79
Obrázek 19: Formulář nastavení rozsahu osy y.....	79
Obrázek 20: Vývojový diagram - Přehled kapacitního zatížení	80
Obrázek 21: Uživatelský formulář - detailní týdenní přehled	81
Obrázek 22: Uživatelský formulář - plánování změn v rozvržení výroby	82
Obrázek 23: Příklad přeplánování výroby - vyrovnání kapacit.....	83
Obrázek 24: Uživatelský formulář - nastavení přehledové tabulky	83

Seznam grafů

Graf 1: Srovnání výpočetního času - Application.ScreenUpdating.....	66
Graf 2: Srovnání výpočetního času - Application.Calculation	68
Graf 3: Srovnání výpočetního času - Loop x Copy/Paste.....	69

Seznam tabulek

Tabulka 1: Základní rozdíly funkčního a procesního řízení	22
Tabulka 2: Srovnání vlastností dodávaných IS.....	45
Tabulka 3: RACI matice procesu vytváření obchodní nabídky.....	57
Tabulka 4: RACI matice procesu realizace zakázky	59
Tabulka 5: Datový slovník Orders.....	74
Tabulka 6: Datový slovník Forecast	75
Tabulka 7: Datový slovník Standard capacity demand	75
Tabulka 8: Datový slovník Real capacity demand	76
Tabulka 9: Ukázka uložení dat v tabulce Capacity supply	76
Tabulka 10: Časová dimenze - měsíce	77
Tabulka 11: Vzhled přehledové tabulky	84