

Návrh racionalizace zakázkového řízení ve firmě EPCOS Šumperk, s. r. o.

Bc. Lukáš Valeš

Diplomová práce
2005



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav managementu výroby – průmyslového inženýrství
akademický rok: 2004/2005

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Lukáš VALEŠ**

Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**

Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**

Téma práce: **Návrh racionalizace zakázkového řízení
ve firmě EPCOS Šumperk, s. r. o.**

Zásady pro vypracování:

1. Zpracujte literární rešerši z dané oblasti a formulujte teoretická východiska pro zpracování analýzy a návrhu projektu.
2. Analyzujte současný stav systému zakázkového řízení ve výrobě vzorků.
3. Zhodnoťte výsledky provedené analýzy a navrhněte východiska pro zlepšení.
4. Na základě stanovených návrhů vypracujte projekt na vytvoření nového efektivního systému řízení zakázek ve výrobě vzorků.
5. Projekt podrobně nákladové a rizikové analýze.

ABSTRAKT

Diplomová práce zpracovává detailní analýzu a návrh informačního systému evidence výroby vzorků společnosti EPCOS Šumperk, s. r. o. Na základě literární rešerše a zhodnocení provedené analýzy stanovuje základní nedostatky současného systému a vymezuje klíčové body, které je nezbytné dodržet při vývoji systému nového. Z nich pak vychází v projektové části, která obsahuje globální návrh efektivního informačního systému řešícího problematiku evidence a řízení průběhu zakázek. Práce je doplněna o procesní, rizikovou a nákladovou analýzu projektu a bude sloužit jako podnětný zdroj pro vedení a zaměstnance firmy při implementaci nového IS.

Diploma thesis covers detailed analysis and proposal of information system for evidence of samples production in EPCOS Šumperk, s. r. o. On the basis of literature retrieval and evaluation of performed analysis it establishes the basic imperfections of current information system and determines the strong points which are necessary to keep during development of new system. Starting from these points in a project part it accomplishes a general proposal of new effective information system that solves problems of evidence and control of job orders. Thesis also contains procedural analysis, hazard operation study and cost analysis. It will be used as inspiring source for company management and employees during implementation of new IS.

Děkuji panu Ing. Dobroslavovi Němcovi za kvalitní odbornou pomoc a asistenci při tvorbě této bakalářské práce.

Děkuji panu Miroslavu Rýznarovi za poskytnutí všech potřebných informací, jeho odbornou pomoc, profesionální přístup a rovněž trpělivost při konzultacích a návštěvách firmy EPCOS Šumperk, s. r. o.

Prohlašuji, že jsem na celé diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval.

Vedení organizace, pro kterou se zpracovává diplomová práce, jejíž název je uveden v práci a jejíž data byla v práci využita nesouhlasí se zapůjčením třetí straně.

OBSAH

OBSAH	5
ÚVOD.....	8
I. TEORETICKÁ ČÁST	10
1 PROCESNÍ PŘÍSTUP	11
1.1 AUTOMATIZACE PROCESŮ	11
2 WORKFLOW.....	13
2.1 SYSTÉM ŘÍZENÍ WORKFLOW	13
2.1.1 Základní charakteristiky systému řízení workflow:.....	14
2.2 PŘÍNOSY WORKFLOW SYSTÉMU	14
2.3 TYPY WORKFLOW SYSTÉMŮ	15
2.3.1 Administrativní workflow	15
2.3.2 Ad hoc workflow	15
2.3.3 Kolaborativní workflow	16
2.3.4 Produkční workflow	16
2.4 DĚLENÍ Z HLEDISKA TECHNOLOGICKÉ INFRASTRUKTURY	17
2.5 DĚLENÍ Z HLEDISKA ORIENTACE PROCESŮ	17
2.6 BĚŽNÁ TERMINOLOGIE WORKFLOW SYSTÉMŮ	17
2.7 KOMPONENTY WORKFLOW SYSTÉMU	18
3 NÁVRH A DEFINICE PROCESU	19
3.1 NÁSTROJ PRO DEFINICI PROCESU BY MĚL UMOŽŇOVAT	19
3.2 K ZÁKLADNÍM STAVŮM PROCESU PATŘÍ:	21
4 NÁSTROJE PROCESNÍ ANALÝZY	22
4.1 METODY ANALÝZY	22
4.1.1 Hammer-Champy	22
4.1.2 Metoda ISAC	23
4.1.3 Metoda PDIT	24
4.1.4 Metoda BORM	25
4.2 TECHNIKY ANALÝZY PODNIKOVÝCH PROCESŮ	26
5 IMPLEMENTACE WORKFLOW	27
5.1 POSTUP PŘI IMPLEMENTACI WORKFLOW	27
6 INFORMAČNÍ SYSTÉM PODNIKU	29
6.1 UŽITEK Z IS/IT	29
7 ETAPY VÝVOJE INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ	31
7.1 INFORMAČNÍ STRATEGIE	31
7.1.1 Formulace informační strategie	32
7.1.2 Proces definování informační strategie a jeho cíle	32
7.1.3 McFarlanův model aplikačního portfolia	32

7.2	ÚVODNÍ STUDIE SYSTÉMU (ÚST)	33
7.3	GLOBÁLNÍ ANALÝZA A NÁVRH (GAN)	33
7.4	DETAILNÍ ANALÝZA A NÁVRH (DAN)	34
7.5	IMPLEMENTACE (IMP)	34
7.6	ZAVÁDĚNÍ (ZAV)	35
II.	ANALYTICKÁ ČÁST	36
8	CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI.....	37
8.1	ZÁKLADNÍ INFORMACE.....	37
8.2	EKONOMICKÉ INFORMACE.....	38
8.3	VÝROBNÍ POSTUP	38
9	ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU INFORMAČNÍHO SYSTÉMU	40
9.1	PŘÍCHOD ZAKÁZKY DO PODNIKU	40
9.2	ZÁKLADNÍ DOKUMENTY	41
9.2.1	LOS karta	41
9.2.2	Muster-LOS karta.....	41
9.2.3	Samples project list – Seznam zakázek na výrobu vzorků	42
9.2.4	Přehled vývojových vzorků.....	43
9.3	PRŮCHOD ZAKÁZKY PODNIKEM.....	44
9.3.1	Přijetí zakázky na oddělení vzorků	45
9.3.2	Výrobní logistické oddělení	48
9.3.3	Výroba.....	49
9.4	PŘEHLED EVIDENČNÍCH ČÍSEL	49
9.5	PROCESNÍ ANALÝZA	50
9.5.1	Vyhodnocení procesní analýzy před návrhem nového systému	51
9.6	ZÁVĚRY ZÍSKANÉ Z ANALYTICKÉ ČÁSTI	52
9.6.1	Hlavní zjištěné nevýhody současného systému	52
9.6.2	Nevhodné uložení dat.....	53
9.6.3	Absolutní přístup k datům, duplikování a riziko souběhu	53
9.6.4	Duplikování souborů Muster LOS karty.....	54
9.6.5	Nedostatečná uživatelská práva	55
9.6.6	Komplikovaný zápis nových zakázek	55
9.6.7	Špatný formulář pro založení nové Muster LOS karty	55
9.6.8	Neexistuje názvosloví a metodologie na ošetření výjimek	56
9.6.9	Neexistuje kontrolní algoritmus.....	56
9.6.10	Žádné vedlejší a doplňkové funkce.....	56
9.6.11	Zpomalená reakce na změny	57
9.6.12	Nedostatečná interaktivita.....	57
9.6.13	Nepřiměřené náklady spojené s provozem systému	57
10	NÁVRH NA OPATŘENÍ KE ZLEPŠENÍ SYSTÉMU.....	59
III.	PROJEKTOVÁ ČÁST.....	61
11	CÍL PROJEKTOVÉ ČÁSTI.....	62

12	METODY POUŽITÉ PRO NÁVRH SYSTÉMU.....	63
13	GLOBÁLNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ SYSTÉMU.....	64
13.1	ARCHITEKTURA SYSTÉMU	64
13.2	SEZNAM UDÁLOSTÍ.....	66
13.3	PROCESNÍ MODEL NAVRHOVANÉHO SYSTÉMU	67
13.3.1	Diagram datových toků 0. úrovně.....	67
13.3.2	Diagram toku dokumentů.....	68
13.3.3	Diagram datových toků 1. úrovně.....	68
13.3.4	Diagram datových toků pro mimodialogové a podpůrné procesy	73
13.4	POPIS HLAVNÍCH UŽIVATELSKÝCH FUNKCÍ A FORMULÁŘŮ	75
14	VYHODNOCENÍ PROJEKTU	79
14.1	PROCESNÍ ANALÝZA	79
14.2	NÁKLADOVÁ ANALÝZA	80
14.3	RIZIKOVÁ ANALÝZA	81
15	ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU	84
	ZÁVĚR.....	86
	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	88
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	90
	SEZNAM OBRÁZKŮ	91
	SEZNAM TABULEK.....	92

ÚVOD

Dobré vztahy se zákazníkem jsou jedním z hlavních předpokladů úspěšného podnikání. Samozřejmým předpokladem jsou kvalitní výrobky, dodržování termínů dodávek a dobrá cenová politika. To vše musí být v současnosti navíc účinně podporováno efektivním informačním systémem usnadňujícím administrativní práci a poskytujícím kvalitní manažerské informace. Nemá-li firma takový systém, vystavuje se nebezpečí ztráty konkurenceschopnosti, protože není schopna rychle a pružně vyřizovat objednávky, nemá reálný přehled o stavu výroby a volných kapacit a plýtvá zdroji na dodatečnou pracovní sílu.

Společnost EPCOS, s. r. o. se sídlem v Šumperku, která se zabývá výrobou feritových jader pro elektronické a elektrotechnické součástky, má v současné době zásadní problémy s evidencí zakázek vzorkové výroby. Jedná se prakticky výhradně o zcela nové typy produktů vyvinutých dle přání a požadavků zákazníka. Vzhledem k různorodému charakteru vyráběných produktů, které jsou z velké části ručně evidovány v zastaralém a technicky nedostačujícím informačním systému, často dochází k vážným chybám způsobujícím přeplňování kapacit, nedodržení termínů, zvyšování nákladů, desinformace a zmatky. Pracovníci jsou pak často nuceni odmítat zajímavé a lukrativní objednávky, protože organizace a plánování výroby vychází často ze špatných nebo neúplných informací a produkce je zatěžována nápravami zbytečných chyb vzniklých v minulých zakázkách.

Cílem práce je poskytnout managementu firmy objektivní analýzu současného systému, která upozorní na všechny hlavní nedostatky a problémy evidence a zpracovat návrh řešení nového informačního systému vystavěného na moderních praktikách a standardech. Projektová část se opírá o podrobný popis evidence informací v systému, procesní analýzu znázorňující všechny činnosti spojené se zadáním nové zakázky do systému, detailní výčet současných nedostatků a nevýhod systému a ze zpracovaného seznamu klíčových bodů návrhu. Vzhledem k rozsahu celé problematiky se práce omezuje na globální řešení obsahující návrh základní koncepce a všech podstatných rysů systému. Projekt zahrnuje architekturu navrženého systému, rozbor datových toků a operací, návrh uživatelských aplikací včetně dostupných funkcí a metod, analýzu možných rizik spojených s vývojem a implementací a nákladovou analýzu. Detailní zpracování pak logicky přechází do

kompetence managementu a zúčastněných pracovníků firmy, kteří z projektu budou vycházet a jeho jednotlivé části rozpracují podle svých konkrétních požadavků a představ.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PROCESNÍ PŘÍSTUP

Za základ úspěšného podnikového řízení je považován procesní přístup, který v současné době v řadě společností postupně nahrazuje starší funkční řízení založené na dělbě práce. Oproti původní koncepci, ve které jsou výrobní procesy rozděleny na elementární činnosti prováděné kvalifikovanou pracovní silou, je procesní řízení vystavěno na principu integrace činností do komplexních procesů.

Procesní přístup považuje za příčinu negativních ekonomických výsledků zbytečné a špatné podnikové procesy, které nepřinášejí žádnou přidanou hodnotu pro zákazníka. Takové procesy je nezbytné eliminovat.

Při tvorbě procesního modelu se vychází z následujících základních tezí:

- v první řadě je třeba nadefinovat hlavní (klíčové nebo hodnototvorné) procesy, které naplňují strategické cíle firmy a které se podílejí na vytváření přidané hodnoty,
- dále je nutné identifikovat vedlejší (podpůrné, pomocné) procesy, které interním zákazníkům zajišťují uspokojení příslušných potřeb nebo které nelze zajistit externě bez ohrožení firmy,
- následuje eliminace procesů, které nemají opodstatnění, nepřidávají hodnotu, jsou duplicitní, ztrátové či zbytečné
- nakonec se do existujících procesů (hlavních i vedlejších) doplní činnosti chybějící a naopak inovují se činnosti prováděné neefektivně.

[1]

Hlavní proces je nezbytný pro přežití firmy a k rozvoji podnikání. Charakterizuje ho především proměnlivost výchozí struktury, která se postupně zpřesňuje a prohlubuje až vzniká přesně strukturovaný rutinní proces s operativními dobře definovanými výstupními daty. Klíčový proces tedy začíná znalostním a končí datovým procesem.

1.1 Automatizace procesů

Základní úlohou informačních a komunikačních systémů je poskytnutí široké škály nástrojů pro podporu komplexního řízení. V současné době se organizace zaměřují spíše na implementaci IS/IT do analyticky zvládnutých procesů, mezi které patří například účetnictví, skladové hospodářství, personalistika a další. Mnohem menší pozornost však

věnují systémům pro podporu rozhodování a plánování a systémům pro řízení podnikových procesů (workflow).

V šedesátých letech byly informační systémy tvořeny několika navzájem oddělenými aplikacemi s vlastní datovou základnou a odlišným uživatelským rozhraním. O deset let později byla oddělena data od aplikací a vznikly tak první databázové systémy. V osmdesátých letech bylo od hlavní aplikace odděleno i uživatelské rozhraní. Současnost pak patří workflow systémům, které vedou k vytlačení procesní logiky mimo podnikové aplikace a k jejich vzájemnému propojení.

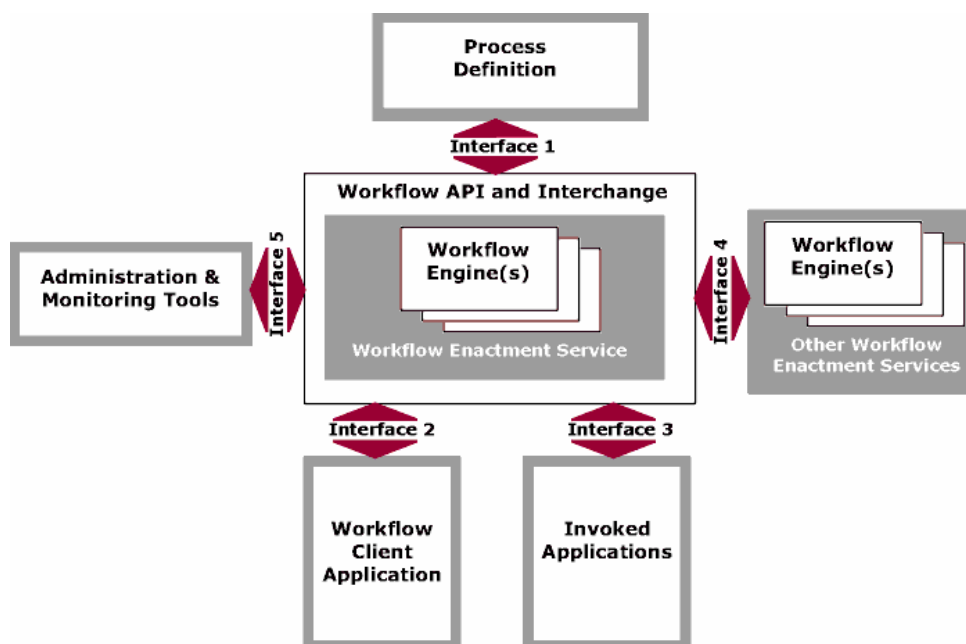
2 WORKFLOW

Tento termín můžeme přiblížit jako tok informací v podnikovém procesu a jejich automatizované řízení. Efektivnějším řízením firemních procesů můžeme redukovat jejich náklady, zkrátit životní cyklus, zrychlit realizaci technologických změn a zlepšit zákaznický servis. Workflow znamená automatizaci celého nebo části podnikového procesu, během kterého jsou dokumenty, informace nebo úkoly předávány od jednoho účastníka procesu k druhému podle sady procedurálních pravidel tak, aby se dosáhlo nebo přispělo k plnění celkových/globálních podnikových cílů. [1]

2.1 Systém řízení workflow

„Definuje, vytváří a řídí průběh procesu. Je schopen interpretovat definici procesu, komunikovat s účastníky workflow a v případě potřeby spustit další aplikace.“ [2]

Zajišťuje automatizaci podnikového procesu řízením jednotlivých pracovních činností a určováním odpovídajících lidských nebo technických zdrojů. K tomu poskytuje užitečné administrativní a monitorovací funkce za účelem editace procesu, jeho účastníka a zajištění kontroly. Díky tomu se jedná o systém který pokrývá jak fázi realizační, tak i fázi přípravnou, sledovací a vyhodnocovací.



Obrázek č. 1 Schéma systému řízení workflow (zdroj [2])

2.1.1 Základní charakteristiky systému řízení workflow:

- **grafický návrh workflow:** zahrnuje grafické zpracování map workflow procesů, které definují tok činností a úkolů, jež musí být vykonány od startu do cíle,
- **role:** schopnost přiřadit jednotlivým činnostem role nebo pracovní funkce, aby definice workflow nemusela být měněna vždy se změnou pracovníka,
- **pravidla:** schopnost vložit do definice workflow logiku procesu bez potřeby programování,
- **řešení výjimek:** monitorovat jednotlivé výskyty procesů; ideálním je řešení, kdy je tato funkce přístupná všem účastníkům průběhu procesu a administrátorovi workflow,
- **měřitelnost:** schopnost generovat statistické zprávy, které jsou podkladem pro zjištění časového průběhu procesu a jeho nákladů,
- **simulace:** možnost testovat workflow procesy na jednom počítači před jeho spuštěním v síti,
- **aktivita:** workflow musí uživatele informovat o nových úkolech, upozorňovat je na termíny úkolů a případně přesměrovat úkoly na jiné uživatele,
- **databázové rozhraní:** řada workflow procesů buď využívá informací z databáze, aby uživatel mohl učinit patřičné rozhodnutí, nebo naopak informace do databáze ukládá, často však potřebuje obojí, proto musí workflow řešení poskytovat i kvalitní databázové rozhraní,
- **připojování dokumentů:** dokumenty jsou klíčovou součástí řady podnikových procesů, a proto musí poskytovat efektivní prostředky pro jejich integraci do workflow.

[1]

2.2 Přínosy workflow systému

- zavedení standardních postupů zvyšuje efektivitu práce, snižuje náklady,
- přispívá ke zjednodušení podnikových procesů, zlepšuje organizaci a kvalitu práce,
- pracovní postupy jsou uchovány v systému a ne v hlavách odcházejících pracovníků,
- noví pracovníci se mohou snadněji zapracovat,
- na základě vyhodnocení zdokumentovaných pracovních postupů je možno lépe navrhnout změny,

- v každém okamžiku je zjistitelný stav konkrétního případu,
- vyřizování případů se značně urychluje,
- veškeré změny v kolujících dokumentech či datech jsou autorizovány,
- průběh každého případu je zachycen v historii, kterou nelze dodatečně měnit,
- manažeři získávají věrohodnější podklady pro hodnocení pracovníků,
- jsou integrovány dokumenty a aplikace, je podporováno řízení kvality.

[1]

2.3 Typy workflow systémů

2.3.1 Administrativní workflow

Hlavním rysem je zajištění rutinních činností administrativního charakteru, které patří k běžné každodenní agendě. Patří sem například: vystavení objednávky, registrace vozidla, zpracování žádosti o služební cestu, vyřízení reklamace nebo vystavení faktury. Tento systém tedy pokrývá procesy, které jsou dobře strukturovatelné, často se opakují, nejsou složité, neposkytují velké množství alternativ a lze je svázat se standardními formuláři a dokumenty.

Řešení administrativního workflow musí respektovat následující pravidla:

- každý pracovník v organizaci je potenciálním účastníkem procesu, proto je zde nesmírně důležitá dostupnost systému pro každého,
- účastníci jsou spíše příležitostní, tento workflow není jejich hlavní pracovní náplní,
- dochází zde k občasným změnám,
- workflow je u jednotlivých organizací značně odlišný.

2.3.2 Ad hoc workflow

Druhý typ workflow zahrnuje procesy založené na náhodnosti vzniku, jejichž průběh není předem popsán. Jde o nestandardizované, jedinečné činnosti, jež lze definovat až v okamžiku jejich vzniku. Podstatným rysem Ad hoc procesu je, že zatímco celý proces je unikátní, jeho účastník se podílí na řadě podobných opakovatelných podprocesů. Příkladem může být vyřízení nadstandardní objednávky, odpověď na konkrétní dotaz zákazníka nebo vyhotovení výroční zprávy.

Ad hoc workflow systémy kladou na své uživatele vysoké nároky na samostatnost, proto je nutná:

- široká přístupnost workflow produktu,
- snadná definice workflow procesu.

[1]

2.3.3 Kolaborativní workflow

Je založeno na týmové spolupráci více pracovníků, jejichž společným cílem je vytvoření dokumentu (kupní smlouva, návrh nového výrobku nebo služby). Na výstupu je tedy očekáván dokument, který bude výsledkem společné práce několika uživatelů a který prochází různými schvalovacími cykly. Typickou vlastností je dynamičnost jednotlivých procesů, protože některé kroky tvorby dokumentu mohou být definovány až na základě průběhu předchozích činností.

Typické vlastnosti kolaborativního workflow:

- společná práce účastníků,
- dynamické změny definice procesu,
- musí být umožněna kreativita pracovníků,
- není důležitá průchodnost, workflow musí být pružné.

2.3.4 Produkční workflow

Cílem produkčního workflow je podporovat hlavní podnikové procesy, tzn. takové, které vytvářejí přidanou hodnotu k finálnímu výrobku. Většinou se jedná o dobře strukturovatelné procesy, i když jejich struktura může být značně rozsáhlá a složitá. Ve vztahu produkčního systému s administrativními procesy je hlavním hlediskem velikost a složitost systému, heterogennost prostředí, rozdílnost a množství účastníků a povaha úkolů.

Základní charakteristiky produkčního workflow:

- malý výskyt změn definice procesu,
- dojde-li ke změně definice procesu, jde většinou o záležitost související s rozsáhlejšími změnami v celé organizaci,
- produkční workflow musí být integrováno a propojeno s dalšími podnikovými aplikacemi,
- čím kratší je doba mezi jednotlivými kroky procesu, tím je systém produktivnější.

2.4 Dělení z hlediska technologické infrastruktury

Produkty založené na elektronické poště (mail-based) jsou vystavěny na fungující elektronické poště, kterou zabezpečuje emailový server. Díky tomu uživatelé workflow nepotřebují žádný specializovaný software. Tyto produkty lze zahrnout především do kolaborativních a ad hoc workflow systémů. Nejsou vhodné v prostředích, kde existuje velké množství definovaných procesů (produkční workflow). Hlavním cílem těchto produktů je automatické směřování dokumentů a sledování postupu jejich zpracování.

Produkty založené na dokumentech jsou bohatší o možnost návrhu procesů, směřování a správu dokumentů, navíc umožňují komunikaci s externími aplikacemi. Jsou vhodné pro administrativní procesy založené na formulářích.

Produkty založené na procesech byly speciálně navrženy pro analýzu a následnou automatizaci a řízení podnikových procesů. Důležitým prvkem těchto systémů je výkonná a kapacitně dostatečná databáze. Tyto systémy jsou většinou vytvářeny jako komplexní řešení uceleného konceptu workflow ušité na míru pro konkrétní organizaci. V řadě případů je zde k dispozici široká škála rozhraní a interakcí s jinými aplikacemi.

Produkty založené na WWW využívají jednotného prostředí intranetových či internetových aplikací dostupných prostřednictvím WWW prohlížeče. [1]

2.5 Dělení z hlediska orientace procesů

Systémy s procesy orientovanými na lidi jsou charakteristické samostatností uživatelů. Předávané informace jsou proměnlivé, procesy nepředpověditelné a špatně strukturované. Cyklus zpracování bývá dlouhý a celý průběh závisí na jednotlivcích, kteří se na procesu podílejí.

Systémy s procesy orientovanými na sebe se zaměřují na klíčové aktivity podniku. Jednotlivé procesy jsou dobře předpověditelné a strukturovatelné. Systém má pevně stanovená pravidla pro řešení úkolu, přidělení priorit a zpracování.

2.6 Běžná terminologie workflow systémů

Podnikový proces je množina jedné nebo více propojených činností společně přispívajících k dosažení podnikového cíle, obvykle ve vazbě na organizační strukturu,

která definuje funkční role a vztahy. Proces má definován svůj počáteční bod, koncový bod, rozhraní a zúčastněné organizační jednotky (tj. role nebo funkční místa). [1]

Definice procesu popisuje kompletní sadu činností, ze kterých je proces složen a vztahů mezi nimi. Rovněž obsahuje podmínky pro zahájení, přerušení a ukončení procesu a informace o jednotlivých účastnících, činnostech, vstupních a výstupních datech.

Činnost je nejmenší jednotkou procesu (práce). Provádí-li se bez podpory IT, je označována jako manuální. Pokud probíhá automatizovaně, ať už s podporou či bez podpory uživatele, je nazývána automatizovaná. Činnost má definovaný určitý časový rámec. Z jedné činnosti může logicky vyplynout i více pracovních úkolů, které jsou dále přiřazovány jiným účastníkům workflow.

Výskyt procesu pak v realitě zastupuje definici procesu. To znamená, že jedna definice může být ve skutečnosti reprezentována několika výskyty procesu. V rámci jejich zpracování jsou pak jednotlivým účastníkům generovány pracovní úkoly.

Účastník workflow je zdroj konající práci (přidělenou činnost).

2.7 Komponenty workflow systému

a) programové:

- nástroj pro definici procesů,
- výkonné jádro workflow,
- správce úkolů,
- uživatelské rozhraní;

b) datové:

- definice procesu,
- řídicí data workflow,
- aplikační data workflow.

3 NÁVRH A DEFINICE PROCESU

Definicí procesu rozumíme činnost, při které jsou jednotlivým účastníkům workflow přiřazeny role a stanovena pravidla zodpovědnosti a chování v rámci konkrétních činností. Proces vytváří sled činností, které jsou inicializovány ručně nebo se spouštějí automatizovaně pomocí prostředků IT. Účastníci jsou seskupováni do organizačních struktur, které odpovídají jejich odpovědnostem, pravomocím a vztahům vzájemné nadřízenosti a podřízenosti. Vzniklý model je pak důležitým datovým zdrojem pro řízení průběhu procesu.

3.1 Nástroj pro definici procesu by měl umožňovat

- grafické modelování procesů,
- kontrolu konzistence, tzn. zabezpečení nepřekrývání termínů dokončení jednotlivých činností, celistvost toku materiálu, apod.,
- simulaci a animaci toku, která umožní náhled procesu před jeho spuštěním tak, aby bylo možné včas odhalit nedostatky či vybrat optimální řešení,
- import provozních dat za účelem zjištění úzkých míst.

Výstupem modelování je acyklický orientovaný graf, jehož uzly představují činnosti a hrany tok řízení a dat mezi nimi (obecně označovaný jako mapa procesu). Při definici procesu je využíváno několika obecných prvků, jejichž analogii můžeme hledat v programování:

- **sekvenční směřování** – jednotlivé činnosti na sebe lineárně navazují, sled činností existuje pouze jeden,
- **větvení** – existuje sice lineární sled činností, ale jako jeden z několika možných. Na základě vyhodnocení podmínky se až v průběhu procesu rozhodne, která “větev” činností se zvolí. Dvě či více alternativních větví činností se může sbíhat do jedné,
- **paralelní směřování** – na jednu činnost navazují dvě a více paralelních činností, které probíhají současně, má-li více paralelně probíhajících činností vyústit do jediné, je třeba před dalším průběhem provést synchronizaci, tj. čekat až všechny větve proběhnou, protože jejich zakončení je nutné pro další sled činností,
- **opakování činností** – činnost probíhá opakovaně, dokud není splněna podmínka.

Po návrhu struktury procesu zahrnující definici činností, vstupů a výstupů a přiřazení rolí, je nezbytné určit pravidla pro průběh procesu. K tomu slouží následující čtyři přechodové podmínky:

Lhůta (Deadline) – představuje čas nezbytný pro úplné vykonání činnosti. Lhůtu je možné stanovit mnoha odlišnými formami (dny, měsíce, roky, atd.). Používají se i při upozorněních na dokončenou či nově započatou činnost.

Vstupní podmínka (Pre-Condition) – je vyhodnocována jádrem workflow, který rozhodne o odstartování procesu nebo činnosti na základě výskytu této podmínky.

Výstupní podmínka (Post-Condition) – je-li splněna, workflow ukončí běžící proces. V případě nesplnění může být proces cyklicky opakován.

Přechodová podmínka (Transition Condition) – určuje pořadí zpracování jednotlivých čekajících procesů.

Organizace WfMC ustanovila přesnou terminologii pro specifikaci každého objektu ve workflow:

Definice typu workflow	Činnosti
Název procesu workflow	Název činnosti
Číslo verze	Typ činnosti (dílčí činnosti, toky, atp.)
Podmínky zahájení a ukončení procesu	Vstupní a výstupní podmínky činnosti
Řídící, kontrolní, bezpečnostní a jiná data	Ostatní plánovací omezení
Věcná data workflow	Přechodové podmínky
Název dat a cesta	Podmínky provedení nebo přechodu
Typ dat	
Vyvolaná aplikace	Role
Původní typ nebo název	Název a organizační jednotka
Prováděcí parametry	
Umístění nebo přístupová cesta	

Tabulka č. 1 Terminologie pro specifikaci objektů ve workflow (zdroj [1])

Zpracovávaný proces neustále prochází řadou stavů. Proces může být spuštěn buď manuálně uživatelem (vyřízení objednávky) nebo automaticky na základě výskytu předem stanovené události (pokles stavu zásob).

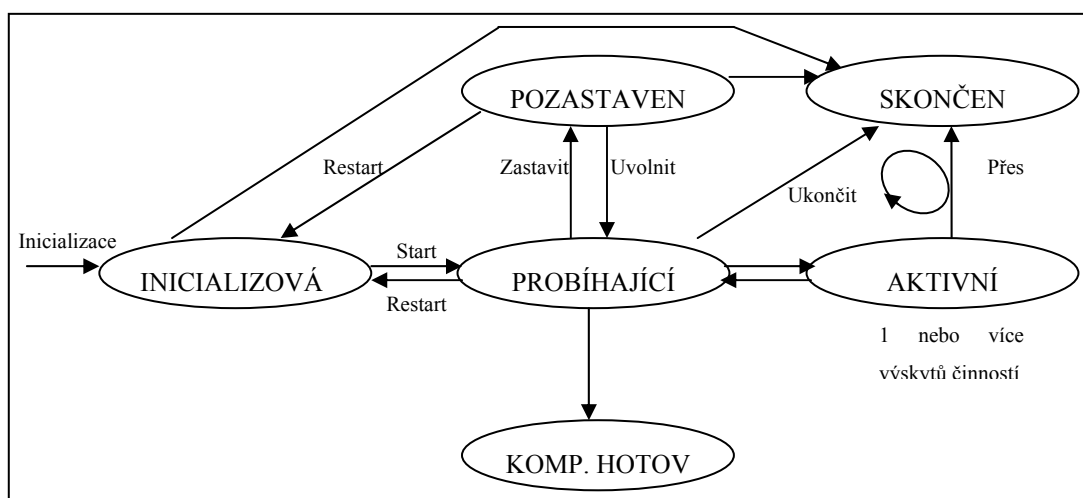
3.2 K základním stavům procesu patří:

- **inicializován** – vznikla nová instance procesu včetně všech přidružených dat, proces ale zatím není možné spustit kvůli počátečním podmínkám,
- **probíhající** – proces je zpracováván, ale zatím se nezpracovává žádná jeho činnost (čekání na schválení, atd.),
- **aktivní** – jedna nebo více činností procesu jsou právě vyřizovány,
- **pozastaven** – proces byl pozastaven, žádná z jeho činností nemůže být zpracovávána,
- **skončen** – proces byl skončen dříve než jej bylo možné kompletně dokončit (zákazník zrušil objednávku),
- **kompletně hotov** – všechny činnosti procesu byly úspěšně dokončeny, statistika zpracována a instance procesu odebrána.

Podobně lze definovat stavy i pro činnosti procesu:

- neaktivní,
- aktivní,
- pozastavena,
- kompletně hotova.

Jednotlivé stavy procesu a přechody mezi nimi podrobně znázorňuje obrázek č. 2



Obrázek č. 2 Schéma stavů a přechodů procesu (zdroj [1])

4 NÁSTROJE PROCESNÍ ANALÝZY

Před úspěšnou implementací workflow systému je nutné analyzovat podnikové procesy a stanovit jejich priority, kritické faktory úspěchu, strategický význam a v neposlední řadě požadavky na změny či současné nedostatky a problémy. Implementací se obvykle zabývá tým sestavený z pracovníků podniku nebo externí dodavatel.

4.1 Metody analýzy

4.1.1 Hammer-Champy

Tento přístup spočívá v sestavení seznamu existujících procesů a definování jejich počátečních a konečných stavů. Poté se na základě níže uvedených kritérií určí ty procesy, které mají nejmenší nebo vůbec žádnou účinnost.

Kritérium	Analýza
Kvalita	Jakou kvalitu má výstup podnikového proces? Jaká je průběžná sledovatelnost? Jaká je dokumentovanost procesu?
Přesnost	Jak přesný je podnikový proces? Je na výstupu konzistentní? Dodržuje vnitropodniková ustanovení, pravidla a normativy?
Náklady	Jaké náklady se vynakládají na dotýčný proces? Jsou náklady v relaci s řešeným úkolem?
Rychlost	Je rychlost provedení procesu přiměřená a pomohlo by, kdyby se proces provedl rychleji?
Uspokojení zákazníka	Jak jsou s výstupem (výsledkem) procesu spokojeni zákazníci?
Flexibilita	Jak je proces schopen se přizpůsobit změně? Může být proces používán po dostatečně dlouhou dobu?

Tabulka č. 2 Kritéria účinnosti podnikových procesů (zdroj [1])

Jakmile jsou vybrány vhodné procesy pro automatizaci, musí logicky následovat krok přiřazení priorit zpracování. K tomu slouží následující faktory.

Kritické faktory úspěchu

Tým pro implementaci workflow rozhodne, které klíčové faktory jsou pro podnik rozhodující (kvalita produktu, rychlost dodávky, rychlost obratu, atd.)

Strategické faktor

Prioritu dostávají takové procesy, které jsou důležité pro budoucí strategii a směřování podniku a v současné době potřebují vylepšit.

Jádro podnikových činností

Zahrnuje procesy účastníci se jádra firemních činností, které vytvářejí podstatu podnikových aktivit.

Vzájemné srovnání

Spočívá ve vzájemném srovnání všech procesů za pomoci, například vícekriteriální analýzy.

4.1.2 Metoda ISAC

Vychází z poznatku, že nejlépe dokáží odhalit problémové procesy jejich vlastní uživatelé. Jedná se tedy o problémově orientovanou metodu, která hledá příčiny nalezených problémů.

Základní kroky

- Analýza požadavků na změny.
- Studie činností.
- Informační analýza,
 - původ informací,
 - logika procesu,
 - vlastnosti systému.
- Návrh systému,
 - určení způsobu provádění procesů,
 - návrh datových struktur,
 - určení hranic automatizace,

- návrh programů,
- návrh ručních postupů.
- Úprava prostředí. [4]

4.1.3 Metoda PDIT

Účelem metody procesního modelování PDIT je zmapovat podnikové procesy a navrhnout procesní model, který obsahuje všechny procesy věcné oblasti, seznam událostí, procesní model navrhovaného systému, model reality, popis uživatelských postupů, komunikační síť a model organizační. [1]

Metoda procesního modelování PDIT obsahuje následující kroky: [4]

Krok 1 - Zmapuj procesy věcné oblasti.

Cílem je analyzovat a dokumentovat procesy věcné oblasti za účelem vytvoření modelu procesů věcné oblasti. Model procesů věcné oblasti je východiskem k návržení hrubé funkční struktury aplikace.

Krok 2 - Zmapuj organizační strukturu věcné oblasti.

Organizační struktura je úzce spjata s probíhajícími procesy. Je východiskem k analýze problémů a konfliktů. Je třeba popsat stávající organizační strukturu, základní potřeby věcné oblasti, řídicí strukturu a náplně a odpovědnosti funkčních míst. Organizační struktura a seznam funkčních míst musí být úplné – u každé organizační jednotky musí být seznam funkčních míst. Popis funkční náplně může být odkazem do příslušných podnikových dokumentů.

Krok 3 - Popiš funkční strukturu aplikace.

Cílem je definovat výchozí procesní model navrhovaného systému tak, aby bylo možné určit funkční přírůstky a zobrazit informační vazby mezi hlavními funkcemi. Východiskem je struktura věcné oblasti, globální datový model a organizační model.

Krok 4 - Popiš události věcné oblasti.

Cílem je popsat veškeré události věcné oblasti, které jsou z hlediska navrhované aplikace podstatné, tj. ty, na které bude muset aplikace adekvátním způsobem reagovat.

Krok 5 - Popiš uživatelské postupy.

Cílem je vytvořit pokud možno úplný seznam uživatelských postupů a systémových událostí. Uživatelský postup je ucelená relativně samostatná posloupnost úkonů uživatele s daty. Odvození systémových událostí z uživatelských postupů je věcí analytika. Analýza uživatelských postupů je rovněž základním vstupem pro návrh síťové komunikace. Součástí tohoto kroku je i definice typů uživatelů a uživatelských objektů. Tento krok probíhá současně s identifikací událostí.

Krok 6 – Vytvoř model reality.

Model reality popisuje vnitřní funkčnost vytvářeného systému, tj. procesy, zajišťující aktualizaci datové základny systému a její integritu.

Krok 7 – Navrhni dialogové funkce.

Zde je použita technika grafického uživatelského rozhraní. Je proveden návrh prvotních oken.

Krok 8 – Navrhni komunikační síť.

Zde je použita technika grafického uživatelského rozhraní, je navržena navigace mezi okny.

Krok 9 – Dokonči návrh funkční struktury.

Cílem je dokončit návrh funkční struktury doplněním stávajícího návrhu o podpůrné a mimodialogové vstupní a výstupní procesy a rozhraní k jiným aplikacím. V tomto kroku se doplňuje a rozšiřuje procesní model navrhovaného systému.

Krok 10 Slad' procesní model s ostatními částmi návrhu aplikace.

Cílem je zakomponovat návrh procesního modelu do celkového návrhu aplikace včetně provedení nezbytných úprav, které vyplynou z balancování jednotlivých prvků návrhu.

4.1.4 Metoda BORM

Proces BORM začíná od specifikace informačního problému a poskytuje podrobné metody a techniky pro transformaci těchto neformálních specifikací do zákaznického řešení. [1]

Metoda BORM definuje následující základní fáze a kroky:

[1]

1. fáze - Strategická analýza.
2. fáze - Vstupní analýza.
3. fáze - Podrobná analýza.
4. fáze - Výchozí návrh.
5. fáze - Podrobný návrh.
6. fáze - Implementace.

Významnou výhodou metody BORM představuje její schopnost modelovat procesy a možnost uplatnit procesně orientovaný přístup.

4.2 Techniky analýzy podnikových procesů

Pro úspěšnou inovaci či reorganizaci podnikových procesů je nezbytné mít všechny potřebné informace o současném a zamýšleném stavu systému. Informace lze získat několika základními technikami, mezi které patří rozhovory, dotazníkový průzkum, pozorování a technická dokumentace.

Rozhovory je vhodné strukturovat a postupně v nich přecházet od vázanějších otázek k volnějším a tím poskytnout dotazovaným větší volnost pro nápady a návrhy řešení. Osvědčila se také metoda, kdy pracovník hovoří o jednotlivých etapách procesu současně s jeho prováděním. Díky tomu je proces velmi dobře popsán a doplněn o kritický komentář.

Pozorování spočívá v záznamu všech činností vykonaných v rámci sledovaného procesu doplněných o informace týkající se toho, kdo proces provádí, co k tomu používá a jak dlouho to trvá. Tím se identifikují neúčinná a úzká místa procesu.

Technická dokumentace je zdrojem přesných a podrobných informací, které uživatelé většinou při dotazování zapomenou zmínit nebo je dokonce sami neví. Mezi studovanou dokumentací nesmí chybět manuál k používaným aplikacím, popisy podnikových procesů, používané papírové či elektronické formuláře, podnikové směrnice a normy, atd.

5 IMPLEMENTACE WORKFLOW

Současný trh nabízí celou řadu tuzemských i zahraničních workflow produktů. Rozhodne-li se společnost pro nákup některého z nich, místo aby si nechala vytvořit vlastní systém na zakázku, měla by zhodnotit nabízené produkty podle následujících kritérií:

- propustnost - výkonnost jádra systému,
- vyjadřovací schopnost - schopnost vyjádřit strukturu a složitost pracovních postupů,
- programování činností - podpora zadávání vstupních a výstupních podmínek, atd.,
- dispečink a reprezentace organizace - přidělení činností konkrétním uživatelům s ohledem na přístupové práva a role,
- zpracování a statistika - shromažďování a interpretace statistických dat,
- komunikace - minimalizace nákladů na komunikaci a správu pracovních stanic,
- distribuce - možnost kooperace několika nezávislých workflow produktů,
- podpora Internetu - ovládání workflow produktu pomocí webového prohlížeče,
- dynamické změny - možnost definovat procesy až v případě potřeby (ad-hoc),
- definice procesů - existence návrhového grafického nástroje,
- definice činností - podpora definování činností, například nástroj pro generování nových formulářů,
- předem připravení agenti - přítomnost předem připravených agentů pro usnadnění definování a spouštění procesů.

5.1 Postup při implementaci workflow

Po ukončení fáze analýzy a návrhu procesů přichází fáze implementace, která využívá nástroje na tvorbu mapy procesu, simulaci chování workflow a funkční ověření uživatelského rozhraní. Obvykle je vhodné postupovat podle těchto pravidel:

- implementace je prováděna na základě definovaných hlavních procesů (zpracování přijaté zakázky,...),
- postupuje se sekvenčně, tzn. celý workflow produkt je zaváděn postupně,
- odstranění zbytečností a složitostí zrychluje celý postup implementace,
- změny v organizaci jsou ověřovány na modelech,
- proces implementace musí doprovázet:

- měření výkonnosti - zpětná vazba odpovídající na otázku, zda proces přináší požadované výsledky,
- nepřetržité zlepšování - proces je průběžně analyzován a rychle upravován podle výsledků analýzy,
- předávání dovedností - pracovníci neustále vzájemně pozorují, vyhodnocují a zlepšují svou práci,
- školení - důležité je rovněž nepřetržité vzdělávání a zdokonalování pracovníků.

6 INFORMAČNÍ SYSTÉM PODNIKU

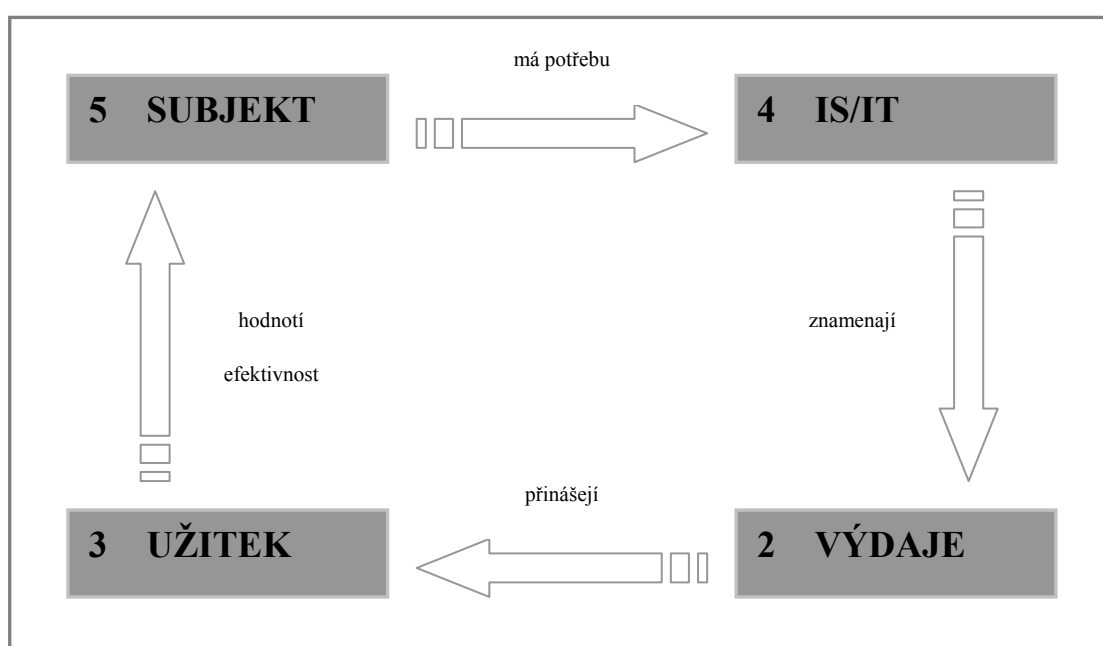
Informační systém je soubor lidí, technických prostředků a metod (programů), zabezpečujících sběr, přenos, zpracování, uchování dat, za účelem prezentace informací pro potřeby uživatelů činných v systémech řízení. [3]

Data jsou produktem lidské činnosti reprezentované zprávami, které jsou srozumitelné pro příjemce a mají pro něj užitný smysl (hodnotu). Příjemcem může být člověk nebo technický prostředek.

V okamžiku použití se z dat stávají informace, které snižují entropii systému (světa). Jejich nositelem mohou být číselné údaje, text, zvuk, obraz a další smyslové vjemy. Informace není možné, narozdíl od dat, skladovat, ale jsou vždy spojeny s určitým fyzickým pochodem.

6.1 Užitek z IS/IT

Vznikne-li u uživatele potřeba informací, která je uspokojena konkrétní aplikací informačního systému, je efektivnost IS/IT dána poměrem stupně uspokojení a cenou dané aplikace (viz. obr. 3).



Obrázek č. 3 Model užitku IS/IT (zdroj [3])

Problematika očekávání úspěšnosti IS/IT

Při hodnocení efektivnosti IS/IT je často zvažována, kromě potřeb a jejich uspokojení, i otázka očekávání, které mají lidé – koneční příjemci užitku a uživatelé IS/IT. Pro objektivní hodnocení očekávání je nezbytné rozdělit uživatele podle podnikové sféry do čtyř základních kategorií:

- a) majitelé – očekávají trvalé zhodnocování majetku vloženého do podniku,
- b) manažeři – požadují nástroj, který jim bude poskytovat dostatečnou informační podporu pro řízení podniku tak, aby dosahoval požadovaných výsledků s minimálními náklady,
- c) zaměstnanci – chtějí systém, který jim zpříjemní a zjednoduší pracovní podmínky, zajistí jim vyšší společenský status a větší pocit sounáležitosti s podnikem,
- d) zákazník – očekává produkt s vyšší přidanou hodnotou, lepším servisem a podporou a vše samozřejmě za přijatelnou cenu.

7 ETAPY VÝVOJE INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ

1. Informační strategie organizace.
2. Úvodní studie systému.
3. Globální analýza a návrh.
4. Detailní analýza a návrh.
5. Implementace.
6. Zavedení.
7. Provoz, údržba a rozvoj.

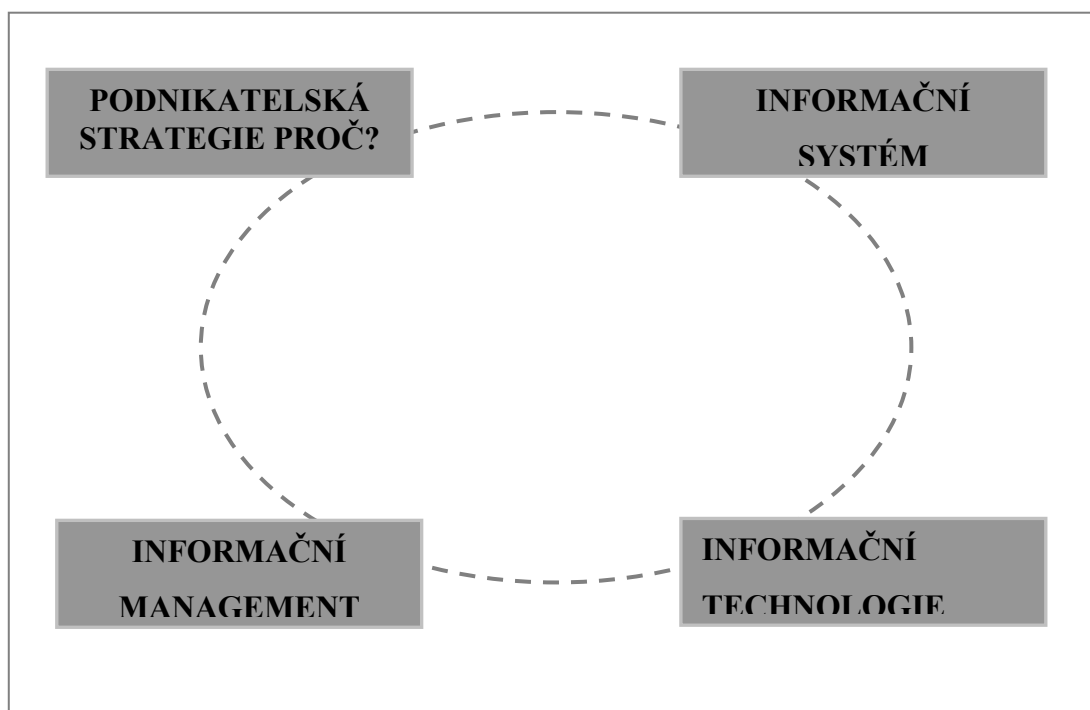
[4]

7.1 Informační strategie

Informační strategií obecně rozumíme soustavu cílů a způsobů jejich dosažení. Cílem informační strategie podniku by mělo být především hledání odpovědí na otázky jak pomocí IS/IT:

- zvyšovat výkonnost podniku,
- podporovat dosahování strategických cílů podniku,
- získávat pro podnik konkurenční výhodu,
- vytvářet pro podnik další strategické příležitosti rozvoje.

[3]



Obrázek č. 4 Proces formulace informační strategie podniku (zdroj [3])

7.1.1 Formulace informační strategie

Jedná se o proces, který zahrnuje komplexní balík otázek spojených s výstavbou či rozvojem IS/IT v podniku. Všechna důležitá strategická rozhodnutí by měla být vypracována písemně a měla by být rozeslána všem řídicím pracovníkům podniku, kteří se zavazují ji podporovat.

7.1.2 Proces definování informační strategie a jeho cíle

Cílem procesu je určení podnikových oblastí, ve kterých očekáváme největší efekty z nasazení IS/IT do provozu a současně stanovení nejsnazších, optimálních a nejlevnějších cest směřujících k dosažení těchto efektů. Prvním krokem je v tomto případě definice současné úrovně využívání IS/IT v podniku, dále určení možností pro další rozvoj a konfrontace obou získaných informací z obecně platnými principy a zákonitostmi. Rozhodující je zde především tvůrčí přístup a zkušenost manažerů. Neméně důležité je i zohlednění současných vývojových trendů IS/IT.

7.1.3 McFarlanův model aplikačního portfolia

Tento model navazuje na známý model Bostonské matice a jeho úkolem je rozdělit jednotlivé aplikace IS/IT a jejich přínosy do čtyř základních skupin. Díky tomu je respektován i fakt, že IS/IT bývají implementovány a vyvíjeny postupně od klíčových aplikací zabezpečujících každodenní chod podniku po aplikace strategické a potenciální sloužících například pro strategické rozhodování.

	STRATEGICKÉ	POTENCIÁLNÍ
<i>Budoucn</i>	Aplikace, které jsou kritické pro dosažení cílů společnosti, např. marketingový IS, manažerské IS, finanční analýza, apod.	Aplikace, které mohou být důležité pro dosažení cílů společnosti, např. expertní systémy, elektronické prototypy, EDI, apod.
	KLÍČOVÉ	PODPŮRNÉ
<i>Současno</i>	Aplikace, které jsou kritické pro chod společnosti, např. saldokonto, kalkulace, řízení výroby, řízení skladů, apod.	Aplikace, které jsou důležité, ale ne kritické pro chod společnosti, např. účetnictví, mzdy, elektronická pošta, zpracování textů, apod.
	<i>nutnost</i>	<i>možnost</i>

Tabulka č. 3 McFarlanův model portfolia aplikací IS/IT (zdroj [1])

7.2 Úvodní studie systému (ÚST)

Cílem je objektivně posoudit reálnost implementace vybraného informačního systému a zjistit, zda lze dosáhnout stanovených cílů bez vedlejších účinků. V této části je nutné rozhodnout, zda ve výstavbě IS budeme pokračovat či ne. Dále je stanovena základní koncepce systému a hrubý odhad nákladů a přínosů návrhu systému.

Činnosti etapy ÚST

1. Vytvoření plánu pro etapu ÚST.
2. Stanovení požadavků na nový IS vycházejících z nedostatků původního IS.
3. Předběžný návrh systému, definice možných alternativ řešení včetně návrhu prostředí pro vývoj a realizaci.
4. Hodnocení alternativ a stanovení architektury IS.
5. Určení pravidel zavádění systému a schvalovacích kritérií.
6. Stanovení dalšího vývoje systému.
7. Presentace závěrečné zprávy.

7.3 Globální analýza a návrh (GAN)

V této fázi jsou základní požadavky na systém zpodrobněny na takovou úroveň, aby bylo možné provést jeho dělení do subsystémů (subprojektů). Dochází zde k hrubému návrhu modelu funkcí a dat systému a k detailnímu projektu rozhraní systému na okolí a mezi jednotlivými subsystémy. Pokud je zaváděn pouze malý podnikový informační systém, je dobré tuto etapu realizovat ve zkrácené formě a zcela vynechat dělení do subsystémů. Rovněž je možné spojit GAN s předchozí etapou ÚST.

Účel etapy (GAN)

1. Analýza a zpodrobnění základních požadavků na systém, zjištěných v ÚST.
2. Úplná specifikace všech hlavních funkčních, datových, prováděcích, a dalších požadavků a nalezení odvozených požadavků.
3. Celkové požadavky na celý systém, jejich priority a struktura systému musí být určeny před zahájením vývoje subsystémů.
4. Oddělení konceptuálních požadavků od technologických a implementačních. Jasné oddělení vlivu stávající i budoucí implementace na návrh systému.

5. Návrh hrubého modelu funkcí systému a hrubého modelu dat systému na konceptuální úrovni a ověření jejich úplnosti.
6. Podrobnější návrh společných funkcí a dat na rozhraní subsystémů a návrh řízení tohoto rozhraní.
7. Zpodrobnění schvalovací procedury (plán testů vyplývajících ze znalosti vstupů a výstupů systému). [4]

7.4 Detailní analýza a návrh (DAN)

Tato etapa zahrnuje analýzu, stanovení požadavků a návrh systému na takovou úroveň, která by dovolovala začít s vlastní implementací. Je provedena detailní funkční a datová analýza a následně návrh funkčního a datového modelu. Na základě rozboru možných událostí je upraveno rozhraní systému na vnější okolí. Dále je navrženo uživatelské rozhraní.

Kritické faktory etapy DAN

- návrh příjemného uživatelského rozhraní,
- pohovory s budoucími uživateli a zajištění jejich plné podpory,
- úplnost a konzistence návrhu,
- odhad nákladů na dokončení systému,
- úspěšná koordinace týmů řešitelů, zejména v oblasti termínů splnění a vzájemné komunikace.

7.5 Implementace (IMP)

Hlavním cílem je vytvořit správně fungující systém, který bude svou funkcí i strukturou odpovídat detailnímu návrhu v daném implementačním prostředí. V této fázi je nutné provést i podrobné testování systému a ověřit tak jeho dlouhodobě bezchybný a stabilní chod a zároveň spolehlivost z hlediska uživatelských nároků.

Účel etapy IMP

- ladění vlastních programů nebo úpravy zakoupených aplikací,
- školení uživatelů, kteří se budou podílet na testování IS,
- testování modulů, jejich zapojení do aplikací a testování celých aplikací,

- prověření celého systému,
- sepsání programové dokumentace,
- tvorba uživatelské příručky,
- konverze dat.

7.6 Zavádění (ZAV)

Představuje uvedení systému do provozu, tzn. instalace technického a softwarového vybavení včetně převedení dat ze stávajícího informačního systému. Důležité je zajistit přechod s co nejmenším omezením běžné práce organizace ale také poskytnout uživatelům dostatek času na přípravu a soužití s novým IS.

Předpokladem zahájení je dokončení všech schvalovacích testů a uznání systému za vhodný pro zavedení. Tato etapa zahrnuje kromě instalace technického a programového vybavení také vytvoření provozních pokynů, školení uživatelů a zkušební provoz systému s následným přechodem na běžný provoz.

II. ANALYTICKÁ ČÁST

8 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI

8.1 Základní informace

Německá firma EPCOS vznikla v roce 1989, kdy společnosti Siemens a Matsushita společně založily Joint Venture. Obě dvě společnosti jsou i dnes důležitými akcionáři EPCOSU, každá s podílem 12,5 %, a to i přes to, že se akcie EPCOSu staly v roce 1999 veřejně obchodovatelnými. 24 % podíl je v držení soukromých investorů a 51 % vlastní komerční instituce. Na základě nového indexu TecDAX patří EPCOS od roku 2003 k největším světovým výrobcům ve svém odvětví.

EPCOS vyvíjí, vyrábí a prodává elektronické součástky pro nejdůležitější technologické tržní oblasti, tzn. automobilový průmysl, průmyslovou a spotřební elektroniku, informační technologie. Celá společnost produkuje přes 40.000 druhů výrobků, převážně se však jedná o různé typy kondenzátorů, transformátorů, odporů, keramických komponentů, feritů a cívek. Šumperská pobočka se zaměřuje na výrobu magneticky měkkých feritů a příslušenství. Výsledným produktem jsou pak především jádra pro elektronické součástky, například toroidy či solenoidy.

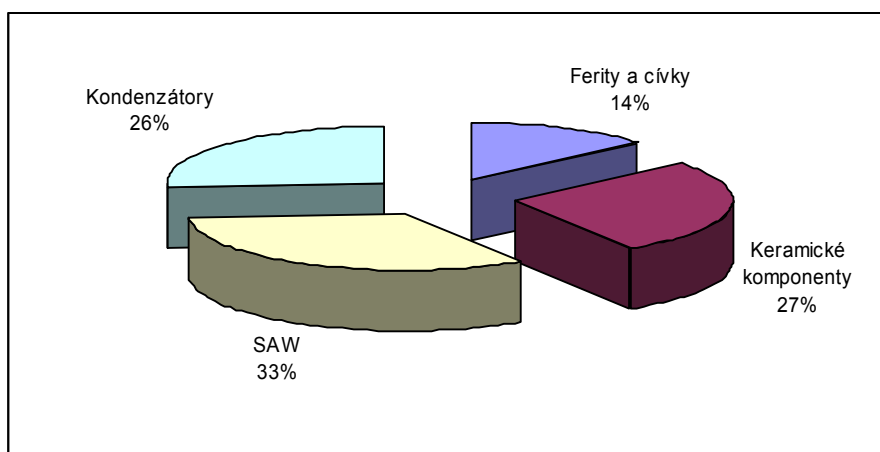
EPCOS má své výrobní střediska umístěna v Evropě, Severní a Jižní Americe a ve východní Asii. Společnost zaměstnává cca 15.600 zaměstnanců (údaj z roku 2004). Česká odnož poskytuje 500 pracovních míst.



Obrázek č. 5 Fotografie společnosti – pohled zepředu

8.2 Ekonomické informace

Společnost své aktivity rozděluje do čtyř segmentů: Keramické komponenty, Ferity a cívky, Kondenzátory a SAW. Obr. č. 6 ukazuje procentuální rozdělení tržeb v jednotlivých tržních segmentech v roce 2004. Celková hodnota aktiv činí 1,5 miliardy EUR, z toho 604 miliónů představují budovy, stroje a zařízení. Firma má k dispozici dlouhodobé úvěry v hodnotě 193 miliónů EUR a krátkodobé závazky ve výši 103 miliónů EUR. Hrubý zisk byl v roce 2004 270,5 miliónů EUR a EBIT 64,9 miliónů EUR. Celková výše tržeb dosáhla hodnoty 1.36 miliardy EUR.

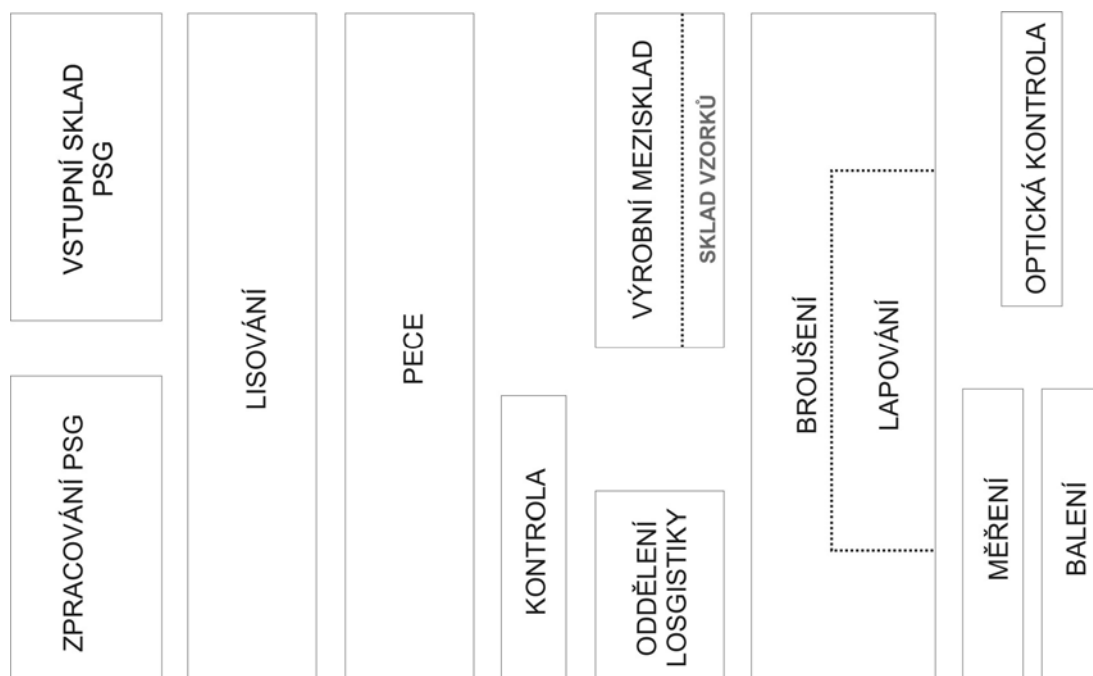


Obrázek č. 6 Procentuální rozdělení tržeb podle hlavních tržních segmentů

8.3 Výrobní postup

Základní surovinou je speciální prášková směs, tzv. PSG, kterou podnik nakupuje od dodavatelů. Tato směs je vkládána do předem připravených forem a lisována na vysokotlakových lisech. Výlisky poté putují na několik hodin do pecí. Po vytažení z pece prochází polotovary důkladnou kontrolou odhalující odchylky od požadovaných rozměrů a vlastností. Polotovary, které úspěšně projdou kontrolou, pokračují na broušení a lapování. Na základě specifických přání zákazníka jsou zde opracovány s velkou přesností hrany a případně vybroušeny různé zářezy, otvory atd. Hotové výrobky prochází kontrolním měřením a optickou kontrolou, která kontroluje, zda nebyl výrobek v průběhu výroby

poškozen nebo zda není prasklý vinou špatného slisování a pečení. Nakonec jsou výrobky zabaleny a vyexpedovány k odběrateli. Ucelené schéma výrobní haly ukazuje obrázek č. 7.



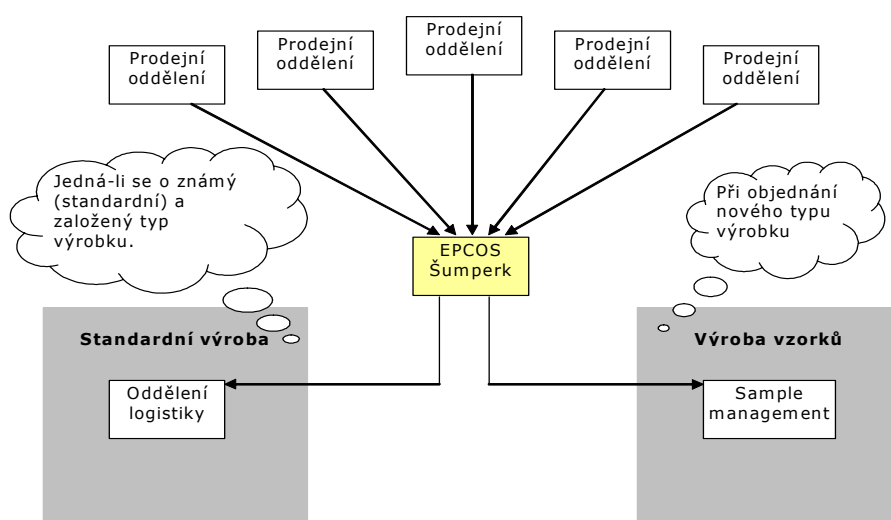
Obrázek č. 7 Schéma výrobní haly

9 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU INFORMAČNÍHO SYSTÉMU

Předmětem diplomové práce je rozbor a návrh racionalizace zakázkového řízení výroby vzorků se zaměřením na návrh nového komplexního informačního systému, který nahradí současný zastaralý a nedostačující systém evidence vzorkové výroby. Prvním krokem, důležitým pro správné pochopení organizace zakázek ve firmě, je rozdělení zakázek na dva hlavní typy podle toho, zda se jedná o standardní či vzorkovou výrobu.

9.1 Příchod zakázky do podniku

Společnost má dvě oddělení zabývající se řízením příchozích zakázek. Ty jsou odesílány z jednotlivých obchodních center umístěných po celém světě. Požaduje-li zákazník standardní typ výrobku, je jeho objednávka automaticky zasílána na oddělení logistiky, které ji eviduje v externím informačním systému SAP R/3. Pokud se ovšem jedná o nový typ výrobku, podnik automaticky předpokládá na základě předchozích zkušeností, že zákazník bude chtít vyhotovit nejprve vzorové množství (cca 10.000 ks), aby otestoval jeho požadované fyzikální vlastnosti, rozměry, chování v různých prostředích, apod. a teprve potom buď objedná větší množství nebo bude požadovat změnu některých parametrů výrobku. Objednávka je proto přeměrována na specializované oddělení vzorků, které ji sleduje a vyřizuje v systému SAP R/3 a dále ve svém vlastním evidenčním prostředí. Vše je podrobně zobrazeno na Obr. 8.



Obrázek č. 8 Příchod zakázek do podniku

9.2 Základní dokumenty

Následující dokumenty představují celý současný systém evidence výroby vzorků. Jejich popis je podstatný zejména pro dobrou orientaci v další kapitole, která popisuje průchod zakázky celým podnikem. Všechny dokumenty jsou vytvářeny na počítači buď v systému SAP R/3 (LOS karta) nebo v aplikaci Microsoft Excel. Dokumenty, které fyzicky provází výrobní dávku jsou vytištěny na logistickém oddělení a vloženy do speciální složky, která je připevněna k přepravníkům vyhrazeným pro danou výrobní dávku vzorků.

9.2.1 LOS karta

Po celou dobu výroby jsou všechny zakázky doprovázeny tzv. LOS kartou, která obsahuje podrobné údaje o názvu, typu a složení výrobku, dále jsou zde informace o odběrateli a postupu zpracování. Na LOS kartě je také čárový kód, který může být snímán v jednotlivých výrobních fázích, což umožňuje aktualizaci stavu opracování polotovaru v reálném čase. Protože však v současné době nejsou snímací zařízení v podniku nainstalována je karta vybavena ústřižky podobné stravenkám. Jakmile zakázka projde určitou fází zpracování, je z její LOS karty odebrán ústřížek a ponechán na výrobním stanovišti. Po směně jsou všechny ústřižky posbírány pracovníkem výrobní logistiky, který ručně zadává pozice výrobků do počítače. LOS karta je vygenerována a přiřazena ke každé zakázce, bez ohledu na to, zda se jedná o standardní výrobu nebo výrobu vzorků.

9.2.2 Muster-LOS karta

Muster-LOS karta je formulář provázející vyráběný vzorek spolu s LOS kartou po celou dobu výroby. I přestože jsou některé údaje shodné s daty na LOS kartě a dochází tak k jejich zbytečnému duplikování, je nezbytná, aby bylo možné odlišit vzorky od standardní výroby. Navíc obsahuje data, která není možné na LOS kartu umístit. Podle složitosti zakázky ji zpracovává až 14 pracovníků. Karta obsahuje důležité informace o tvaru, rozměrech a dalších vzhledových vlastnostech výrobků, které jsou sestaveny podle požadavků zákazníka a účelu použití. Dále jsou zde uvedeny všechny fáze zpracování, jejich délka a termín dokončení, označení pracoviště a dodatečné informace o nestandardních požadavcích na výrobu. Protože je vytvářena v šabloně programu Microsoft Excel, není vybavena čárovým kódem. Podobně jako LOS karta provází

zakázku po celou dobu její výroby. U expedice je pak odebrána a zařazena do archivu vyřízených zakázek.

9.2.3 Samples project list – Seznam zakázek na výrobu vzorků

Jedná se o sešit aplikace Microsoft Excel, který slouží pro podrobnou evidenci všech vyráběných vzorků a pro grafické znázornění vytíženosti výrobních kapacit určený pro oddělení Sample Managementu. První list představuje jednoduchá tabulka, do které pracovníci ručně doplňují nové příchozí zakázky. Obsahuje pořadové číslo zakázky, číselné označení objednávky, pozici zakázky v rámci celé objednávky (zákazník může požadovat více různých vzorků v jedné objednávce), objednávané množství, datum objednávky, datum vyřízení objednávky, požadovaný termín doručení zboží, aktuální pozici zakázky ve výrobním procesu, číslo výkresu, typové označení výrobku, kód jméno a původ zákazníka, popis a číslo materiálu.

Obrázek č. 9 Ukázka Samples Project Listu

Dokument je doplněný o automatický filtr, který umožňuje uživateli filtrovat celý seznam jen na určité množiny záznamů se stejnými atributy (například výběr podle zákazníka, data dodání, data objednávky, množství, atd.) Pole, která to umožňují, jsou vybavena logickými nebo matematickými funkcemi doplňujícími aktuální buňku na základě vyhodnocení údajů

v předchozích buňkách. Tím dochází k mírnému ušetření času a snížení rizika vzniku chyb. Na druhém listě je grafický kalendář, do kterého pracovník ručně vyznačí čas (ve dnech) potřebný na dokončení nové zakázky.

9.2.4 Přehled vývojových vzorků

Dokument je spravován logistickým oddělením (výrobní logistika) a podobně jako předchozí je veden v aplikaci Microsoft Excel. Jeho hlavním účelem je evidence aktuálního stavu vyráběných vzorků a jejich rozpracovanost. Vzorky jsou zde evidovány podle výrobního čísla (Baunummer), které je zakázce přiřazeno již při jejím vzniku v systému SAP R/3. Dokument dále obsahuje číselné označení typu výrobku, kód materiálu, číslo výkresu, číslo LOS, požadované množství, středisko, kde se právě zakázka nachází, datum poslední změny a poznámky. Poslední pole je zde velice důležité, protože do něj pracovníci zapisují veškeré nestandardní informace, například:

- přesun zakázky na jiné zařízení nebo její pozastavení z důvodu poruchy či údržby stroje,
- oznámení o dokončení zakázky a její připravenosti k expedici,
- označení zakázky jako polotovaru určený pro jinou zakázku,
- kapacitní a zásobovací problémy (nedostatek vylisovaných polotovarů, apod.),
- upřesňující údaje o uložení nebo dalším zpracování zakázky.

	BNR	Typ	M	Číslo výkresu	Číslo losu	Množství	Středisko	datum poslední změny	Poznámky
1	84857006	FEM3520	N63	CE1036A 209C 1	364377	200	výpál	22.11.	
2	84857005	FEM3520	N63	CE1036A 209C 1	364375	400	výrobní log.	11.3.	424/5 oprava nástroje + vzít z 84857006
3	84857004	FEM3520	N63	CE1036A 209C 1	364373	200	výrobní log.	18.12.	vzít z 84857006
4	84857258	R64	K10	CE1020A 112C 2	411547	45	lisovna	16.3.	
5	84857276	R64	M33	CE1020A 112C 2	413951	25	lisovna	16.3.	
6	84857474	R15.8	T35	CE1020A 121C 3	432068	400	lisovna	27.4.	
7	84857848	R50/30.32	T38	CE1020A 64C 7	460222	10	výrobní log.	22.7.	
8	84857761	PCH6.43.1.9	K10	CE1036A 118C 1	458578	8000/100	lisovna	6.8.	Test hotov na SIKO
9	84857993	I126.28.20	N87	CE1036A 615C 1	480285	50	lisovna	10.9.	
10	84858100	E80.38.20	N92	CE1036A 126C 1	492887	200/100	lisovna	12.10.	
11	84858167	ELP14.3.4.5	N49	CE1036A 306C 5	500014	120	výrobní log.	4.11.	z 84858168
12	84858166	ELP14.3.9	N49	CE1036A 306C 6	500012	240	výrobní log.	4.11.	z 84858168
13	84858168	ELP 14.4.6.5.5	N49	CE1036A 306C 7	500016	3500/120	výrobní log.	1.4.05	hotovo
14	84858256	OU 155x110x35	N49	CE1022A 279C 5	509026	10	výpál	20.12.	polotovary pro 84858273
15	84858213	Block 155x110x23	T46	CE1022A 279C 1	510380	20	lisovna	20.12.	nechat v mkkém pro PD
16	84858271	R 7.62x3.18x4.78	T46	CE1020A 136C 1	511334	5(6)	výrobní log.	21.12.	z 84858213
17	84858273	OU109x33x35	N49	CE1022A 288C 1	511285	1(1)	výrobní log.	21.12.	z 84858256 - na lis.
18	84858303	R 25.3x14.8x10	N97	CE1020A 86C 1	511922	100/30	výrobní log.	18.1.05	hotovo
19	84858296	OU 155x110x23	N97	CE1022A 279C 1	511908	100/40	výpál	23.1.05	18 ks odesláno, zbývá 22 ks poslat
20	84858297	OU 155x110x23	N92	CE1022A 279C 1	511910	80/20	výpál	28.12.	
21	84858298	OU 155x110x23	N49	CE1022A 279C 1	511912	50/5	výrobní log.	1.4.05	hotovo
22	84858322	RM 6	N45	CE1036A 26C 120	513533	3000/30	brusina	28.1.05	
23	84858317	R 140x103x25	K8	CE1020A 104C 1	513517	15(2)	lisovna	10.1.05	
24	84858321	I 126.28.20	N87	CE1036A 615C 1	513531	50/50	výrobní log.	11.1.05	z 84857993
25	84858353	ER 30.6x4.9x10	N97	CE1036A 644C 1	515272	40/25	výrobní log.	18.1.05	z 84858196 nezbyly kusy, ale vzato z 84858354
26	84858354	ER 30.6x5.1x10	N97	CE1036A 644C 2	515274	40/25	výrobní log.	18.1.05	
27	84858355	ER 30.6x5.1x10	N97	CE1036A 644C 2	515276	40/25	výrobní log.	18.1.05	
28	84858320	U 126.91/20	N87	CE1036A 495C 1	513529	100/50	brusina	1.4.05	

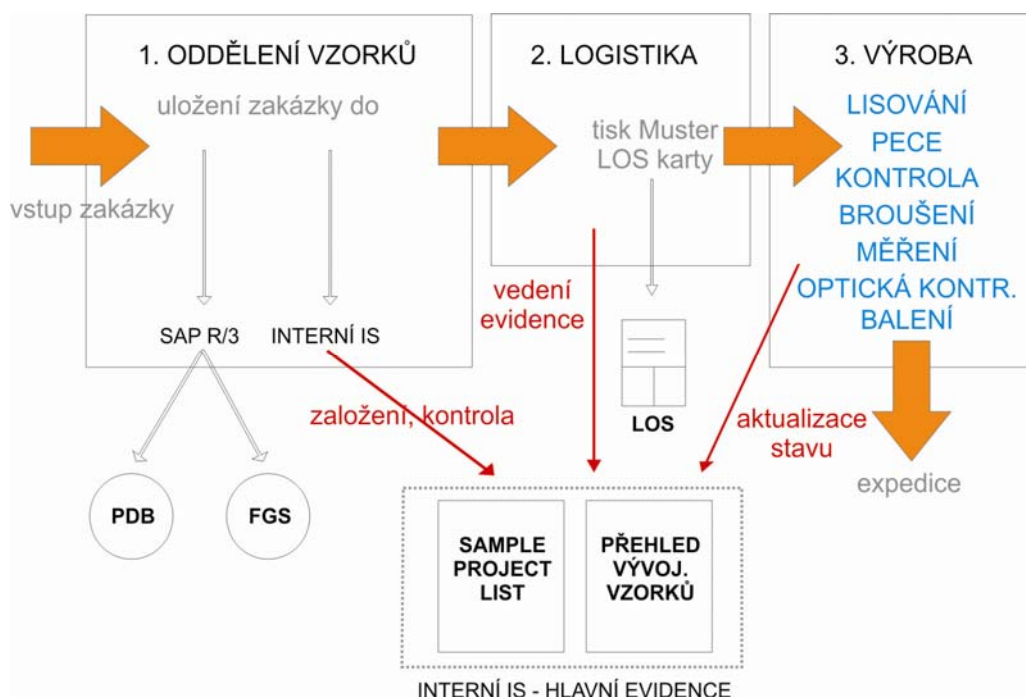
Obrázek

Právě tento seznam je každý den ve večerních hodinách pravidelně aktualizován pracovníkem logistiky, který obejde všechny stroje a zařízení ve výrobní hale a vyzvedne z nich ústřižky LOS karet zpracovaných zakázek.

Obr. č. 10 ukazuje, že kromě podrobných poznámek jsou některé záznamy barevně vyznačeny. Tak pracovníci logistického oddělení označují buď dokončení výroby zakázky, nebo různé odchylky či chyby, například že byla odeslána jen část požadovaného množství a zbytek zatím nebyl dokončen nebo je ho třeba zadat do výroby. Seznam je podobně jako Sample Project List vybaven automatickým filtrem pro výběr hledaných záznamů. Na druhém listě je k dispozici podrobná legenda k poznámkám a barevnému značení a dále vybrané statistické údaje z listu prvního.

9.3 Průchod zakázky podnikem

Tato část je věnována důkladnému popisu průchodu zakázky celým podnikem od jejího vzniku až po vyexpedování. Důraz je kladen především na operace související se zakládáním a úpravou všech nezbytných dokumentů a jejich evidencí v současném informačním systému. Pro přehlednost se budu odkazovat na obrázek č. 11.



Obrázek č. 11 Průchod zakázky podnikem

9.3.1 Přijetí zakázky na oddělení vzorků

Všechny zakázky týkající se výroby vzorků jsou spravovány a řízeny oddělením Sample Managementu (Řízení vzorků). Jeho úkolem je přijímat objednávky z prodejních oddělení umístěných v různých částech světa a založit je jak do externího informačního systému (SAP R/3), tak do interního systému (Sample Project List, Přehled vývojových vzorků). Dále musí ve spolupráci s oddělením Product Designu a technickým pracovníkem vyhodnotit požadované vlastnosti, tvar a rozměry výrobku a podle nich sestavit podrobný výrobní plán zahrnující všechny nezbytné výrobní fáze – výsledkem je zmíněná Muster LOS karta. Po zahájení výroby oddělení sleduje průběh zakázky a dohlíží na plnění termínů, řeší problémy vzniklé kvůli nedostatečné kapacitě, změnám v požadavcích zákazníka, vysoké zmetkovosti či plánovaným nebo neplánovaným opravám strojů. Kromě toho mají pracovníci na starosti kompletní telefonický a elektronický styk se zákazníky zahrnující změnu objednávek, informování o aktuálním stavu zakázek a dostupných kapacitách. Celý tento proces znázorňuje v obrázku 11 první obdélník zleva a je detailně rozepsán v nadcházejících třech podkapitolách.

Externí informační systém

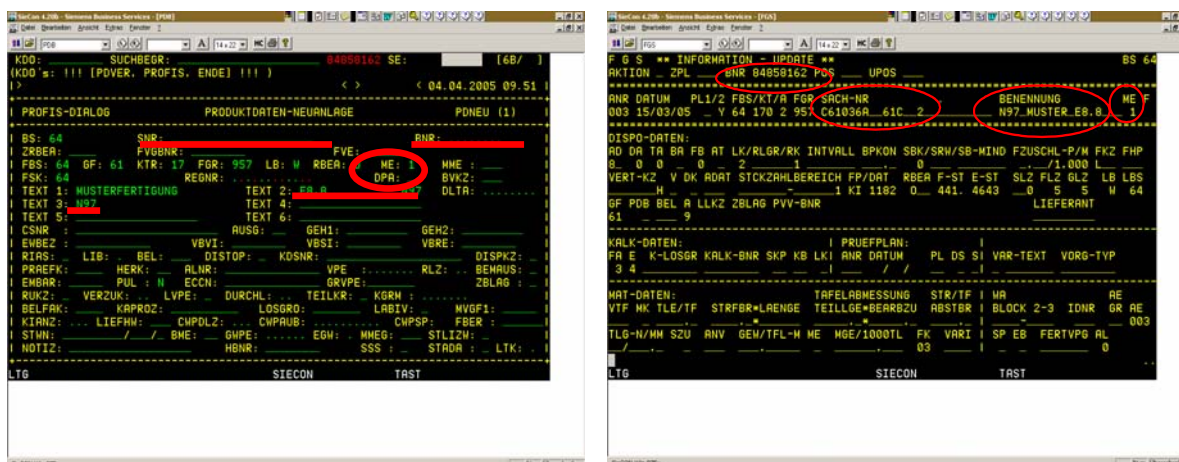
Vnější komunikace mezi oddělením vzorků a prodejními odděleními je vystavena na systému SAP R/3. Systém je celosvětově řešen formou outsourcingu, aby se všechny výrobní závody mohly zaměřit na hlavní předmět svého podnikání a nemusely vytvářet dodatečné kapacity pro provoz a správu informačního systému. Celý systém se dělí na dvě části. První, vnější, je označována jako SAP MOVE a jejím úkolem je propojit všechna prodejní a výrobní oddělení z celého světa.

Druhá lokální část je tvořena třemi aplikacemi: PDB, FGS, LOVE1. Je napojena na vnější systém a slouží k zadávání a evidenci zakázek ve výrobě. V současné době (duben 2005) bude tato část systému nahrazena novou verzí programu SAP Lokal. Firma Siemens, která je akcionářem EPCOSu vybudovala v závodu informační středisko, ve kterém implementovala zmíněný SAP R/3. Siemens má rovněž na starosti kompletní provoz, správu a údržbu IS. Systém zde v současné době slouží pro řízení skladových operací a distribuce, zajištění účetních operací, správy majetku a finančního controllingu firmy.

Po příchodu objednávky z prodejního oddělení na oddělení vzorků a po jejím přijetí operátorem proběhne v rámci systému SAP R/3 několik operací, které mají za úkol založit novou objednávku a evidenci nového typu výrobku (vzorku):

PDB – Databáze výrobků - dochází zde k vytvoření nového typu výrobku. Tato aplikace slouží k zadání první poloviny všech potřebných informací o novém výrobku, například číslo výkresu, výrobní číslo, datum vytvoření, název a typ výrobku, kód a název materiálu, atd. PDB vytváří kmenová data pro LOS kartu.

FGS – Výrobní plán – zde pracovník použije předvolený FGS plán, který zhruba určí, jak bude daná výrobní dávka zpracována. U standardní výroby je FGS plán výchozím materiálem pro zpracování, ale v případě vzorků jde jen o hrubý náčrt. Detailní rozvrh výroby zpracují v další fázi pracovníci Product Designu a Technického oddělení. Důvodem je fakt, že vzorky mají výsadu „systémové nepodchycenosti“, což znamená, že žádný předvolený FGS plán nemůže dostatečně určit přesný postup výroby. Vzorek je totiž obvykle unikátní nový výrobek, který vyžaduje sestavení nového plánu.



Obrázek č. 12 Náhled programu PDB a FGS

Vysvětlivky: SNR – číslo výkresu, BNR – výrobní číslo (vzorky vždy začínají číslem 8485), ME – jednotka množství, DPA – u vzorků vždy číslo 9, TEXT2 – typ výrobku, TEXT3 – materiál, SACH-NR – číslo výkresu, BENENNUNG – materiál a typ výrobku

LOVE1 – jedná se o program vybavený metodami pro aktivaci a zkopírování všech údajů, které jsou převeditelné z aplikace PDB a FGS do interního systému. V této části systému rovněž vzniká identifikační číslo LOS. Program LOVE1 v současné době již není díky plánovaným změnám externího systému v provozu.

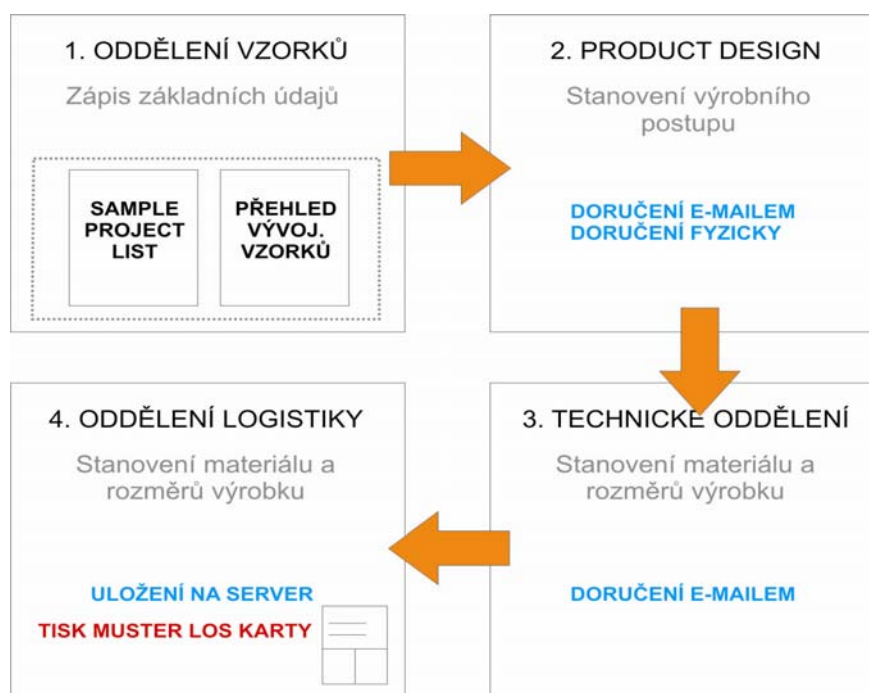
Interní informační systém oddělení vzorků

Interní IS oddělení vzorků má za úkol vést výše zmíněné evidenční listy a dokumenty (Muster LOS karta, Sample Project List, Seznam vývojových vzorků), které slouží pro vlastní potřebu oddělení vzorků, dále pro potřeby výroby a logistického oddělení. Účel vzniku samostatného informačního systému pro vzorkovou výrobu je vystaven na několika základních faktech:

- vzorky má na starosti samostatné oddělení (Sample Management),
- výroba vzorků je dokumentována odlišným způsobem od standardní výroby a nevychází z předvolených FGS plánů, ale výrobní postup je třeba sestavit podle požadavků zákazníka a zobrazit ho v přehledné formě na průvodním dokumentu (MusterLOS karta),
- výroba vzorků v současné době představuje významný podíl na celkové výrobě, a proto ji nemůže mít v kompetenci logistické oddělení, které na to nemá dostatečné kapacity a prostory.

Nynější verze informačního systému vzorků poskytuje následující nástroje:

- šablona pro vytvoření Muster LOS karty,
- editace přehledu všech přijatých požadavků na výrobu vzorků,
- editace přehledu momentálně vyráběných vzorků,
- standardní nástroje pro předávání dokumentů mezi pracovními stanicemi a serverem.



Obrázek č. 13 Postup zařazení zakázky v interním IS – vznik Muster LOS karty

Vystavení Muster LOS karty

V první fázi zpracování do ní pracovník oddělení vzorků zadá všechny základní údaje o výrobku týkající se jeho názvu, typového označení, číselného označení, množství, váze a jméno zákazníka. Poté jej pošle na oddělení Product Designu, které zodpovídá za vzhled výrobku. Transport dokumentu probíhá jak elektronickou cestou tak fyzicky, kdy pracovník doručí Product Designu nedokončenou Muster LOS kartu v tištěné podobě, což je jakási forma notifikace pracovníka PD o existenci nové nedokončené karty. Ve druhé fázi doplní zaměstnanec PD do Muster LOS karty údaje o zpracování výrobku, které určí jeho konečný vzhled a vlastnosti odpovídající požadavkům zákazníka. Vyplněnou kartu zašle opět e-mailem na technické oddělení. Ve třetím kroku zapisuje do karty technik, který zaznamená informace o použité směsi, hustotě, stanoví rozměry otvorů a způsob povlakování. Po dokončení se karta uloží na centrální server a uvědomí se o jejím vzniku logistické oddělení.

9.3.2 Výrobní logistické oddělení

Hlavní úlohou výrobního logistického oddělení u výroby vzorků je zajišťovat tisk připravených LOS karet (generuje se v systému SAP R/3) a Muster LOS karet (generuje se

v interním informačním systému) a jejich umístění na přepravní zásobník, který bude obsahovat vyrobené polotovary a později výrobky. Oddělení je umístěno přímo v prostoru výrobní haly, proto má rovněž v kompetenci sledování průběhu zakázky přes jednotlivé výrobní úseky a následnou aktualizaci příslušných záznamů v Sample Project Listu. Detailní postup je popsán v kapitole 9.2.1. LOS karta. Kromě toho má na starosti celou agendu skladového hospodářství. Logistické oddělení se tedy stará o průchod zakázky výrobou na fyzické úrovni, zatímco oddělení vzorků sleduje proces z hlediska administrativního. Schéma výrobního postupu (obr. 11) zobrazuje logistické oddělení jako prostřední obdélník.

Kromě výše uvedeného, má podnik ještě odbytové oddělení logistiky, které se stará o expedici zkompleťovaných zakázek k objednávacímu zákazníkovi. Toto oddělení nemá žádnou návaznost na interní informační systém.

9.3.3 Výroba

V průběhu výroby se po dokončení zpracování výrobní dávky na určité fázi (lisování, pece, broušení, lapování, balení, kontrola) odtrhne z LOS karty, která zakázku doprovází po celou dobu výrobního procesu, ústřížek a ten se na daném stanovišti uschová. Večer výrobní stanoviště obejde pracovník výrobní logistiky, který od všech strojů vybere nashromážděné ústřížky. Na základě toho pak aktualizuje Přehled vývojových vzorků, kde změní záznam o aktuální pozici výrobní zakázky. Každý ústřížek je opatřen identifikačním číslem LOS, podle kterého se vyhledá příslušný záznam v seznamu výrobních zakázek. Ve schématu výrobního postupu (obr. 11) je tato fáze zobrazena jako levý obdélník. Po dokončení výroby jsou obě LOS karty sejmuty z dopravníku a archivovány. Zakázka přejde do kompetence odbytové logistiky, která se postará o dopravu k zákazníkovi.

9.4 Přehled evidenčních čísel

Objednací číslo u vzorkové výroby představuje objednáací číslo, tzv. Pseudo kód, kterým se vzorky odlišují od běžné výroby. Toto číslo je primárním klíčem objednávky v externím systému SAP MOVE, kde se k němu přidává 12ti až 15ti místné číslo zakázky. V SAP Lokal je k němu přiřazeno ještě výrobní číslo výrobku.

Výrobní číslo vzorku je vytvářeno oddělením Product Designu a nemá nic společného z výše zmíněným výrobním číslem výrobku. Skládá se z následujících částí:

B65803	- číslo tvaru jádra (určuje Product Design),
N	- typ provedení (jádro s dírou, bez díry, se závitovým pouzdrem),
160	- Al hodnota v nH (závisí na vzduchové mezeře; čím větší mezera, tím menší Al-hodnota,
A	- znamená toleranci Al-hodnoty ($A = \pm 3\%$, $B = \pm 4\%$, atd.),
48	- typ použitého materiálu (například prášek – granulát).

LOS číslo je výstupní hodnotou programu LOVE1. Jde o šestimístnou číselnou řadu, která postupuje chronologicky a slouží k identifikaci výrobní dávky ve výrobě. Je vyznačeno na LOS kartách a Muster LOS kartách.

9.5 Procesní analýza

Na základě dostupných informací o typu, délce a náročnosti jednotlivých činností byla vytvořena procesní analýza založení nové zakázky na výrobu vzorku, která bude sloužit jako jeden ze stěžejních výchozích bodů pro plánovaná zlepšení a zefektivnění celého systému (viz obrázek č. 14).

Procesní analýza (před optimalizací)										
Krok	Tok	Pracovník	Vzdálenost (m)	Čas (min)	Počet pracovníků	Diagram operací				
						○	➡	□	▽	D
Zápis základních údajů	○	Odd. vzorků	0	20,00	1 - 5*	●				
Zaslání na Product Design (e-mail + vytvoření kopie předlohy)	➡	Odd. vzorků	10	2,00	1		●			
Reakce pracovníka PD	D	Prod. Des.	0	15,00	1					●
Vypsání údajů o vzhledu a rozm.	○	Prod. Des.	0	30,00	1 - 8**	●				
Notifikace technického odd. (e-mail)	○	Prod. Des.	0	1,00	1	●				
Reakce pracovníka TD	D	Tech. prac.	0	15,00	1					●
Doplnění technických údajů	○	Tech. prac.	0	10,00	1	●				
Notifikace oddělení logistiky (probíhá uložení na server)	➡	Tech. prac.	0	1,00	1		●			
Reakce pracovníka Logistiky	D	výrobní logistika	0	15,00	1					●
Logistika - tisk dokumentů (loskarty, specifikace)	○	výrobní logistika	0	15,00	1	●				
Archivace dokumentu	○	výrobní logistika	0	5,00	1	●				
Umístění na zásobník ve výrobě	➡	výrobní logistika	70	20,00	1		●			
Založení vzorku do Samples Project Listu	○	Odd. vzorků	0	5,00	1	●				
Založení vzorku do Přehledu vývojových vzorků	○	výrobní logistika	0	5,00	1	●				
Celkem			80	159	4 + 15	9	3	0	0	3
						91	23	0	0	45

*) Podle náročnosti nového výrobku 4 - 5 pracovníků. Často to ale zvládá 1 člověk

**) Podle náročnosti nového výrobku se počet zaangažovaných lidí může pohybovat až kolem 8

Obrázek č. 14 Procesní analýza – před optimalizací

9.5.1 Vyhodnocení procesní analýzy před návrhem nového systému

Obr. 14 ukazuje, že průběžná doba vyřízení jedné zakázky trvá celkem až 159 minut, což je nepřiměřeně dlouho, zvláště pak uvažíme-li, že operativní čas, který dokumentaci k zakázce skutečně vytváří je pouze 114 minut, tedy 72 % z celkového času. Zbytek, tzn. 28 % ze všech činností, je tvořen zbytečnými operacemi a činnostmi, transportem a čekáním.

V analýze jsme našli celkem tři časové ztráty o celkové délce 45 minut (28 % z celkového času). Tyto časové ztráty představují průměrný čas od zaslání Muster LOS karty k další fázi zpracování do reakce pracovníka kompetentního oddělení. Jsou způsobeny tím, že i přes notifikaci zapomene další pracovník v řetězci zadat údaje do Muster LOS karty, která pak na daném oddělení uvízne a čeká na vyplnění nebo tak učiní

úmyslně z důvodu nedostatku času v momentě, kdy k němu notifikace dorazí. Problém je zde především v tom, že notifikace probíhá pouze jednou, a to verbální formou a předáním výtisku nedokončené Muster LOS karty. V případě většího počtu zakázek může být první Muster LOS karta zakryta notifikacemi o dalších požadavcích na vyřízení a dochází k tomu, že i když byla přijata od zákazníka jako první, je paradoxně vyřízena jako poslední, a to často až následující den.

Další neefektivnosti způsobuje několik zcela zbytečných operací. Patří sem:

- vytvoření a odeslání e-mailu na Product Design 2 min,
- vytvoření a odeslání e-mailu technickému oddělení 1 min,
- archivace dokumentu 5 min,
- založení vzorku do SPL 5 min,
- založení vzorku do PVV 5 min.

Tyto operace celkem trvají 18 minut (11 % z celkového času). Jsou v postupu zařazeny proto, že současný systém neumožňuje jejich automatické provedení bez zásahu uživatele. Musí být tedy provedeny manuálně, což celou proceduru založení zakázky zpomaluje. Navíc některé z nich mohou být snadno opomenuty, čím se samozřejmě zvyšují ztrátové časy čekáním, hledáním a opravami chyb.

Návrh nového systému by měl eliminovat všechny výše uvedené zbytečné operace a co nejvíce zrychlit a zjednodušit všechny nezbytné činnosti tak, aby se celkový čas zavedení zakázky snížil alespoň o 35 %. Rovněž je důležité se vyvarovat přidávání činností nových, které by mohli celou proceduru ještě více prodloužit.

9.6 Závěry získané z analytické části

9.6.1 Hlavní zjištěné nevýhody současného systému

Současný systém evidence vzorkové výroby je vystaven na několika dokumentech vytvořených ve standardním kancelářském programu Microsoft Excel, který není pro takové účely nejvhodnějším řešením, protože se jedná o univerzální tabulkový procesor, který poskytuje uživateli celou škálu různých zajímavých nástrojů, ale jen zlomek z nich je použitelný pro evidenci výrobních zakázek. Program sice umožňuje tvorbu formulářů a jejich naprogramování v jazyce Visual Basic, ale toto vývojové prostředí je značně omezené v oblasti dostupných metod, funkcí a možností připojení na externí databázi.

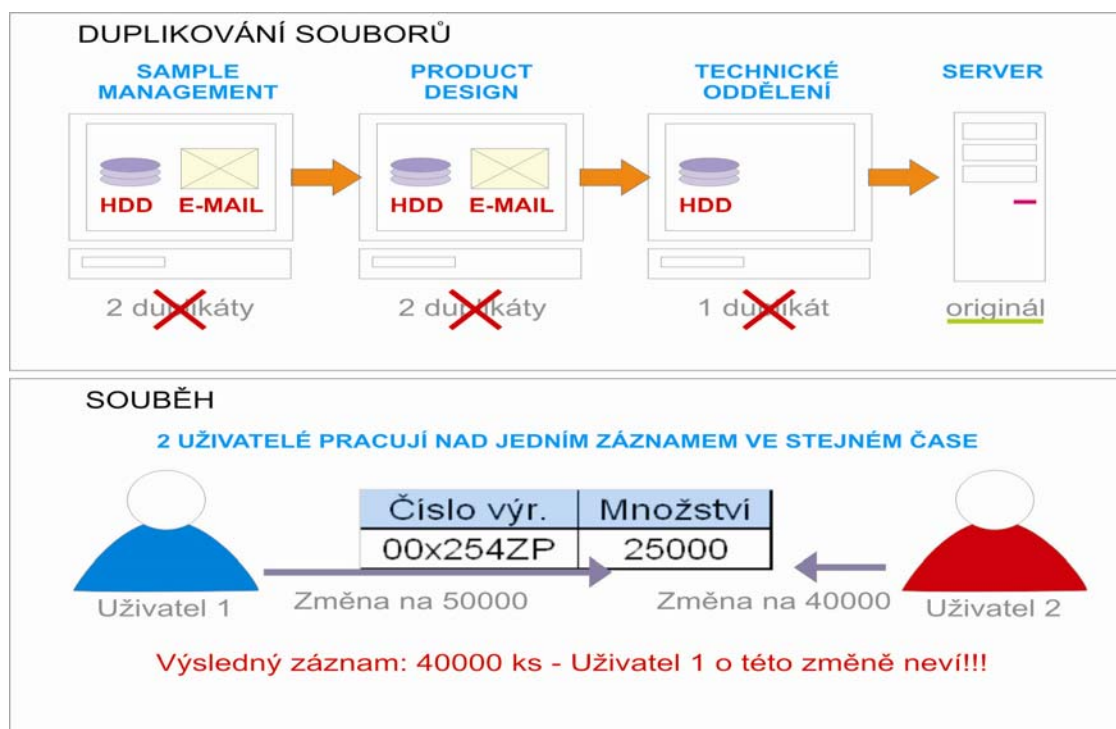
Po seznámení se systémem a na základě rozhovorů s pracovníky Sample Managementu jsem sestavil seznam nejdůležitějších nedostatků a problémů stávajícího IS, které považuji za natolik vážné, že přechod na jiný systém je z mého pohledu nevyhnutelný. Tyto jednotlivé zjištěné nedostatky jsou popsány v následujících kapitolách 9.6.2 – 9.6.13

9.6.2 Nevhodné uložení dat

Systém není vystaven na profesionální, univerzální databázi typu Oracle, IBM DB2, atd., která by zajistila jeho bezpečnost, rychlé vyhledání příslušných záznamů, například pomocí jazyka SQL, přehlednost a možnost připojení k jiným aplikacím. Neexistuje žádná definovaná struktura tabulek, přehledů či dotazů propojených vzájemnými vazbami, tak aby byla zajištěna požadovaná variabilita zobrazovaných dat. Jinými slovy uživatel vždy vidí všechna dostupná data u každého záznamu (zakázky), což ho může mást nebo znepríjemňovat vyhledání konkrétního údaje. V případě, že chce upravit nebo zkontrolovat starý záznam, musí procházet celou tabulku o mnoha stech řádcích buď navigačními klávesami nebo může použít automatický filtr, ten ale po dokončení úprav musí zase upravit na původní nastavení tak, aby další uživatel měl po znovuotevření souboru k dispozici zase všechna data, což je neefektivní a zbytečné.

9.6.3 Absolutní přístup k datům, duplikování a riziko souběhu

Uživatel může přistupovat ke všem datům přímo, což ohrožuje jejich bezpečnost. Nepozorností či neznalostí pracovníka může například velmi snadno dojít k přepsání jiného řádku v tabulce, smazání celých polí či skupin záznamů, apod. Data jsou roztroušena na několika pracovních stanicích, čímž dochází k jejich duplikaci. Velmi snadno tak dojde k situaci, kdy jeden soubor je aktualizován pracovníkem Sample Managementu, ale ostatní ne, protože pracovník o nich ani neví. Poté je aktualizován zase jiný soubor pracovníkem Logistického oddělení (například zprávou o dokončení výroby vzorku), ale opět ne všechny další duplikáty. V celém systému se pak nachází dva a více stejně pojmenovaných souborů, které však obsahují rozdílná data.



Obrázek č. 15 Nevýhody systému

Hrozí zde také možnost souběhu operací prováděných nad společnými daty. Souběh je klasický problém při vytváření víceuživatelských aplikací, kdy dva a více procesů přistupují ke stejným datům. Pokud tato možnost není pečlivě ošetřena, například „semafore“, může docházet k neviditelným ztrátám dat. V praxi to znamená, že databázi (tabulku) mají současně otevřenou dva uživatelé a provádí operace nad stejnými daty. U stejné zakázky třeba změni vyrobené množství (jeden na 50000 kusů a druhý na 40000 kusů). Potom co oba soubor uloží dojde automaticky ke ztrátě dat vložených jedním z uživatelů.

9.6.4 Duplikování souborů Muster LOS karty

Při vytváření Muster LOS karty dochází k jejímu ukládání na PC pracovníka Sample Managementu. Protože soubor posílá elektronickou poštou je automaticky uložen i v programu e-mailového klienta a při pravidelném zálohování elektronické pošty je znovu archivován. Další kopie je vytvořena na počítači pracovníka Product designu a dále i v jeho poštovním klientovi. Pracovník technického oddělení si soubor rovněž uloží na svůj počítač a teprve potom jej umístí na centrální server. To je pět nezávislých kopií souboru, které jsou nepotřebné a pouze zabírají místo na disku. Navíc hrozí záměna vytvořených

souborů a tedy zničení aktuálnosti informací. Přípomínky 9.6.2 a 9.6.3 detailně ukazuje obrázek č. 15.

9.6.5 Nedostatečná uživatelská práva

Celý systém neumožňuje definici uživatelských práv pro jednotlivá oddělení a konkrétní pracovníky. Tím vzniká riziko ztráty či přepsání důležitých údajů nebo zásah neautorizovaného uživatele. Kterýkoliv pracovník může podle vlastního uvážení a na základě vyhodnocení aktuálního stavu dostupných kapacit volně měnit plánované termíny dokončení výrobků nebo přesouvat volné kapacity strojů třeba proto, aby upřednostnil výrobu, kterou má na starosti, před ostatními, čímž ovšem může vážně ohrozit splnění důležitých závazků firmy vůči klientům a narušit dodavatelsko-odběratelské vztahy. Navíc, informace, kterou do systému zapíše, může být během pěti minut změněna zase jiným pracovníkem, který však o své činnosti druhého pracovníka neinformuje.

9.6.6 Komplikovaný zápis nových zakázek

Systém zápisu nových zakázek je komplikovaný a vyžaduje otevření více souborů umístěných na odlišných místech dané pracovní stanice nebo v celé síti a jejich opakované vyplňování. Záznamy jsou ve většině případů číselné a časové údaje nebo složité textové řetězce. Snadno tak může dojít k překlepu, který ovšem při uložení neodhalí žádná kontrolní metoda. Celé prostředí téměř navádí uživatele k chybám a přepsání údajů z důvodu přehlédnutí či nepozornosti. Uživatel také může zadat do jednotlivých polí prakticky libovolné informace, a to pouze na základě vlastního uvážení, což pak znesnadňuje dalším pracovníkům pochopení správnosti vložených údajů. To způsobuje častá nedorozumění, zbytečné telefonické hovory a zdržování výrobního procesu. Pracovníci si formuláře, jejichž zpracování dokončili, posílají elektronickou poštou, a to na vzdálenost několika metrů, což je přinejmenším poněkud nestandardní řešení. Poštovní zprávy se navíc mohou zdržet na serveru, který je momentálně vytížený jinými operacemi a dochází tak k dalším časovým ztrátám.

9.6.7 Špatný formulář pro založení nové Muster LOS karty

Formulář pro vytvoření Muster LOS karty není uživatelský příjemný a neposkytuje následující nástroje, které jsou dnes absolutním standardem:

- automatické vyplnění známých údajů (dnešní datum, doba zpracování, jméno zadávajícího pracovníka, údaje o zákazníkovi).
- rozbalovací nabídky s předdefinovanými parametry (ušetří zbytečné vypisování),
- automatické převzetí již jednou zadaných údajů z předchozího systému (SAP R/3), například prostřednictvím jednoduchého textového souboru nebo v parametrech volané funkce,
- kontrola formuláře znemožňující uložení dokumentu s chybnými či chybějícími údaji.

9.6.8 Neexistuje názvosloví a metodologie na ošetření výjimek

Pokud dojde k nějaké změně v postupu či časovém plánu produkce určité výrobní dávky nebo pokud je část výrobní dávky přesunuta do jiné, je v přehledu vývojových vzorků provedena krátká poznámka, případně je záznam barevně označen. Neexistuje zde prakticky žádná definovaná metodologie či názvosloví, která by záznam o podobných změnách a výjimkách standardizovala a učinila jej srozumitelný pro všechny zúčastněné uživatele a snížila riziko vzniku informačního šumu a zbytečné rozhovory pracovníků, telefonování a stres. Hlavním důvodem vzniku přesné terminologie je fakt, že do tabulek a seznamů zasahuje více pracovníků z různých oddělení, kdy každý má svoji vlastní představu o způsobu upřesnění či upravení jednotlivých záznamů.

9.6.9 Neexistuje kontrolní algoritmus

Systém, který je již tak dost nepřehledný, neobsahuje žádné kontrolní funkce a metody, které by uživatele automaticky upozornily na aktuální problémy a nabídly mu konkrétní řešení. Příkladem může být algoritmus na kontrolu nesplněných termínů dodání hotových výrobků či funkce, která nedovolí vložit zakázku na stroj s plně vytiženou kapacitou a nabídne uživateli jiný stroj nebo jiný volný termín. Dále by měl mít pracovník k dispozici přehled plánovaných odstávek a oprav, aby omylem nezařadil výrobek ke zpracování na momentálně nefunkční zařízení. Systém by měl také evidovat jméno uživatele a čas vložení nebo úprav jednotlivých záznamů, aby bylo možné zpětně dohledat odpovědnost za vzniklé nedostatky.

9.6.10 Žádné vedlejší a doplňkové funkce

Systém neposkytuje aplikace, jejichž výstupem budou přehledné sestavy upravené podle přání a požadavků uživatele zobrazující data vyfiltrovaná podle různých parametrů a

z odlišných pohledů. Slouží tak pouze pro evidenci výroby, ale již není vhodný pro nákup surovin a materiálu, pro personální oddělení, či samotného zákazníka. Nejsou zde metody pro dolování, úpravu, analýzu a zpřístupnění dat vhodných pro řídicí a kontrolní orgány společnosti.

9.6.11 Zpomalená reakce na změny

Systém neumožňuje sledování stavu jednotlivých vzorků (zakázek) ve výrobě v reálném čase. Zápis změny střediska, například přesun konkrétní dávky z lisů do pecí, je prováděn jednou denně ve večerních hodinách, ručně, pracovníkem logistiky. Chybí zde snímače čárových kódů, které by sejmuly kód z LOS karty a automaticky v reálném čase aktualizovaly v databázi současnou pozici zakázky. Jde dnes již o běžnou metodu, která by zde byla velmi vhodná zejména z důvodu, že všechny zakázky jsou evidovány na základě složitých číselných a písmenných značení.

9.6.12 Nedostatečná interaktivita

Interní systém není propojen na webový server společnosti, kde by mohli všichni zákazníci sledovat průběh jejich zakázek výrobou. Klienti pak logicky telefonují na oddělení Sample Managementu, kde se dožadují podrobných informací a nutí pracovníky, aby přerušili svou dosavadní činnost a začali složitě vyhledávat konkrétní zakázku. To je pochopitelně zdržuje v jejich vlastní práci. Ještě horší je v tomto případě dotazování zákazníků prostřednictvím e-mailu, protože operátor je nucen si e-mail, který je v 99 % cizojazyčný, přečíst, najít požadované informace a sestavit klientovi odpověď v anglickém nebo německém jazyce.

9.6.13 Nepřiměřené náklady spojené s provozem systému

I přesto, že systém vyžadoval jen minimální investiční náklady, stává se postupně pro společnost drahou záležitostí. Často dochází ke ztrátám důležitých údajů, zpoždění dodávek vinou špatného plánování a rozvržení výroby, chybám pracovníků způsobujících vyrobení většího množství výrobků, než bylo požadováno nebo dokonce výrobu vzorků, jejichž parametry neodpovídají požadavkům zákazníka. Veškerá činnost spojená s informačním systémem vyžaduje značné soustředění a čas nutný k zadání všech informací a sestavení časového harmonogramu výroby. To vše představuje pro podnik dodatečné

náklady, které za dobu existence již přesáhli investici do vhodného profesionálního informačního systému.

10 NÁVRH NA OPATŘENÍ KE ZLEPŠENÍ SYSTÉMU

Po pečlivém zvážení výsledků provedené analýzy jsem dospěl k názoru že stávající informační systém není možné zefektivnit pouhým rozšířením či úpravou jeho dostupných nástrojů, ale že je nezbytné vystavět zcela nový komplexní informační systém. Klíčovým faktorem úspěchu je zde především participace všech zúčastněných pracovníků včetně vrcholného managementu a definování jasné informační strategie podniku pro příštích několik let. Vhodné by bylo sestavit tým vybraných pracovníků a uspořádat sérii workshopů, které budou vycházet ze stanovené strategie a jejichž konečným výstupem bude detailní návrh nového informačního systému zahrnujícího strukturu databáze včetně relačních vztahů, seznam a podrobný popis všech funkcí a metod, které systém bude obsahovat v návaznosti na procesy a činnosti, které v něm budou evidovány. Chybět nesmí ani návrh uživatelsky příjemného prostředí (GUI) vybaveného nezbytnými prvky, funkcemi a metodami, které uživateli zjednoduší a urychlí práci v systému a ošetří všechny možné rizika vzniku chyb, souběhů, neoprávněného přístupu a jiných neefektivností.

Výsledky provedené analýzy současného systému jsem využil pro vymezení základních opatření, která se stanou východiskem pro zpracování navazující projektové části diplomové práce. Navržená opatření vycházejí také ze studia existujících moderních informačních systémů a mých osobních zkušeností nabitých spoluúčastí na vytváření software pro specifické informační systémy pro několik menších firem. Jedná se o tato opatření:

- 1) Systém musí oddělovat uživatelskou, aplikační a datovou část, tak aby žádná z těchto vrstev nevěděla jaké operace se vykonávají v části jiné. Tím se zaručí dostatečná bezpečnost dat a jejich ochrana proti neoprávněnému zásahu.
- 2) Všechna důležitá data musí být uložena v centrální databázi umístěné na serveru. Ta bude obsahovat systém logicky strukturovaných a vzájemně propojených tabulek (relace 1:N, N:1, M:N). V pravidelných intervalech bude databáze zálohována na přenosné médium.
- 3) Všechny operace budou probíhat následujícím způsobem. Uživatel vyšle požadavek na získání dat do aplikační části, která jeho žádost vyhodnotí a požádá datovou část o předání hledaných údajů, které vrátí zpět uživateli. Změní-li uživatel, některé údaje, vyhodnotí nejprve aplikační část relevantnost těchto dat ve spolupráci s datovou částí a teprve potom je dovolí uložit do databáze.

- 4) Systém bude obsahovat aplikace (uživatelské formuláře) uzpůsobené pro Sample Management, výrobní logistiku, výrobní halu a management. Každá aplikace (sada aplikací) bude zobrazovat jen taková data, která jsou pro uživatele nezbytná a musí obsahovat vhodné funkce a metody pro jejich vkládání, úpravu a zobrazení.
- 5) Úplný přístup k systému bude mít pouze administrátor, který v krajním případě bude schopen měnit i zakázané položky nebo záznamy určené jen pro čtení.
- 6) Všichni ostatní uživatelé, kteří budou mít přístup k systému, musí mít jasně definovaná uživatelská práva dovolující jen takové zásahy, které jsou nezbytné pro správné vykonání pracovníkových činností.
- 7) Aplikace pro aktualizaci stavu výrobní zakázky by měla být řešena pomocí snímačů čárových kódů, které budou lehce přenositelné kamkoliv ve výrobní hale.
- 8) Transfer Muster LOS karty mezi odděleními podílejícími se na její tvorbě bude vyřešen cyklickým zasíláním dotazů do databáze na výskyt nových karet ke zpracování. V případě nalezení nového výskytu musí být uživatel dostatečně vizuálně a zvukově upozorněn.
- 9) Systém by měl obsahovat výstupy a přípojně body k jiným systémům a aplikacím (SAP R/3, webový server, apod.)
- 10) Důležitou součástí jsou logovací soubory, které budou zaznamenávat jednak všechny důležité operace a činnosti v rámci systému a rovněž všechny vzniklé chyby a kolapsy programů.
- 11) V průběhu vývoje je nutné myslet na možnost budoucích úprav jednotlivých metod, funkcí, formulářů a dotazů, proto musí být systém navržen tak, aby umožňoval jednoduché a rychlé provedení požadovaných změn a nemusely se znovu upravovat a kompilovat programy v jiných vrstvách.
- 12) Systém musí obsahovat srozumitelnou a výstižnou nápovědu, která v případě nevědomosti uživatele, poskytne relevantní informace. Pro lepší přechod ze současného systému je nutná i pečlivě zpracovaná dokumentace doplněná o dynamicky zpracované tutoriály.
- 13) Celý projekt musí především respektovat nutnost zrychlení a zjednodušení práce a nesmí se stát uživatelsky náročnou aplikací, která celý proces administrace zakázek ještě více prodlouží.
- 14) V návrhu je rovněž důležité přihlížet na výši investičních nákladů, které si vývoj systému vyžádá.

III. PROJEKTOVÁ ČÁST

11 CÍL PROJEKTOVÉ ČÁSTI

Podstatou projektové části je vytvořit návrh nového komplexního informačního systému, který zohlední všechny nedostatky současného systému identifikované v analytické části a dále dodrží výše zmíněné klíčové body nezbytné pro zabezpečení správného a efektivního chodu systému. Diplomová práce však nemůže být považována za ucelený návrh, který stačí pouze realizovat. Vývoj informačního systému je dlouhodobý proces zahrnující mimo jiné definování informační strategie podniku, zhodnocení a změnu organizační struktury, sestavení týmu pracovníků podílejících se na vývoji IS, zajištění participace všech zaměstnanců, kteří mají se vznikajícím systémem něco společného, uspořádání workshopu, apod. Velmi důležité je rovněž postupovat v předem definovaných etapách, kdy je nejprve sestaven globální návrh řešení, které je postupně konkretizováno až na nejnížší úroveň návrhu. Samotný vývoj prakticky nikdy nekončí, protože čerstvě implementovaný a spuštěný systém je nutné opakovaně přehodnocovat a zdokonalovat.

Všechny tyto kroky není možné v rámci rozsahu práce popsat a navrhnout, proto jsem se zaměřil pouze na globální návrh systému reprezentovaný diagramy a modely nulté a první úrovně. Podnik tak bude mít k dispozici již podrobnější návrh systému, ale konečné detailní provedení bude záviset na rozhodnutí managementu, pracovníků a vývojářů IS. Výsledkem práce bude popis architektury systému, výčet a grafické znázornění dostupných procesů a datových toků, seznam možných událostí, na které musí systém adekvátně reagovat, popis jednotlivých aplikací a uživatelských formulářů.

12 METODY POUŽITÉ PRO NÁVRH SYSTÉMU

Pro návrh nového informačního systému byla zvolena metoda Procesního modelování PDIT, která využívá jak strukturovaný přístup, tak objektově orientovaný přístup, což je vhodné pro IS s architekturou Klient-Server. Tento přístup navíc koresponduje s filozofií workflow, která je v návrhu uplatněna při definicích, sledování a řízení procesů zpracování jednotlivých výrobních zakázek. Vybraná metoda přináší následující výhody:

- Strukturovaný a přehledný proces vývoje systému rozlišující funkční a datovou část aplikací.
- Objektově orientovaný přístup zajistí rozlišení mezi základními objekty systému, zatímco strukturní přístup rozdělí systém na datové entity, funkce, vstupní a výstupní parametry.
- Oddělení uživatelské, procesní a datové vrstvy celé aplikace tak, aby jednotlivé části byly lehko nahraditelné či upravitelné.
- Všechny esenciální systémové funkce běžící na serverové části aplikace jsou nezávislé na konkrétní implementaci systému, použitých technologiích i uživatelském vzhledu a chování aplikace.

Návrh zahrnuje konceptuální, technologickou a implementační úroveň. Základními dokumenty návrhu jsou:

- Slovní popis systému.
- Procesní model systému.
- Seznam událostí.
- Model reality.
- Popisy uživatelských postupů.
- Komunikační síť.

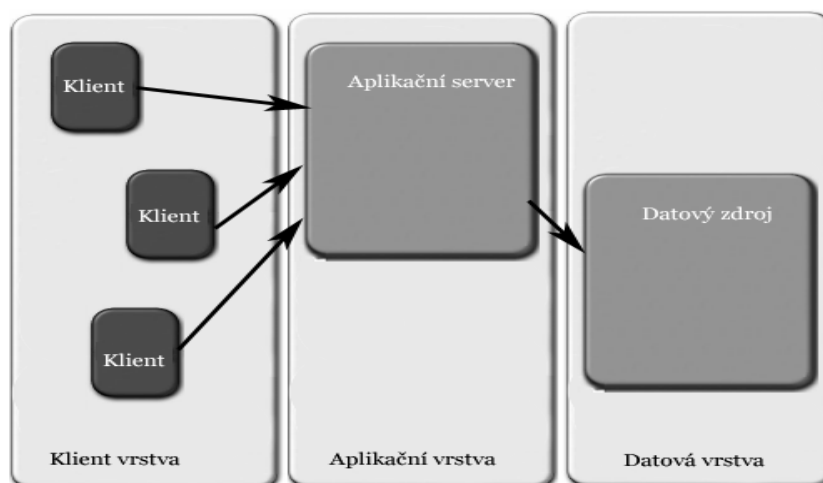
13 GLOBÁLNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ SYSTÉMU

13.1 Architektura systému

Architektura systému je založena na třívrstvé architektuře skládající se z datové vrstvy (DAL), aplikační vrstvy (BLL) a uživatelské vrstvy (GUI). Každá vrstva je tvořena samostatnými programy nebo metodami a funkcemi zapouzdřenými v třídách. Data jsou mezi nimi předávána pomocí parametrů volaných metod a funkcí nebo jako vlastnosti zaváděných objektů. Celou architekturu znázorňuje obr. 16.

Datová vrstva je uložena na serveru a jejím úkolem je vykonávat všechny základní operace nad centrální databází. Její funkce jsou volány z aplikační vrstvy. Jedná se o jedinou vrstvu, která má přímý přístup k datům uloženým v databázi, proto musí být vytvořena pečlivě s dodržением všech bezpečnostních podmínek. Standardně musí provádět následující operace:

- nalezení databáze na serveru a otevření konekce k databázi,
- vytváření, úprava a mazání datových tabulek včetně definice primárního klíče,
- vkládání, úprava a mazání záznamů (nebo polí) v tabulkách,
- provádění jednoduchých nebo složených výběrových dotazů a uložení vrácených dat do datasetu,
- provádění řazení a filtrování dat,
- správa nastavení systému, které vyžadují uložení do konfiguračních souborů,
- uzavření konekce.



Obrázek č. 16 Schéma třívrstvé architektury

Aplikační vrstva bývá většinou umístěna na jiném zařízení než vrstva datová, ale vzhledem k velikosti systému a rozpočtovému omezení bude v tomto případě s datovou vrstvou sdílet společný server. Z hlediska bezpečnosti by mohl nastat problém pouze v případě úmyslného útoku z vnějšího prostředí, kdy by se nepovolaná osoba dostala na tento server a měla tak k dispozici dvě části systému ze tří. Hlavní úlohou aplikační vrstvy je přebírání a ověřování příkazů zaslaných od uživatele a v případě kladného vyhodnocení návrat hledaných dat či provedení požadovaných operací. Mezi základní funkce by měly patřit:

- sémantická analýza dat ukládaných uživatelem,
- ověřování práv uživatelů k aktuálnímu požadavku,
- ochrana před vznikem souběžných operací nad databází,
- provádění třídících, řadících a filtrovacích algoritmů, které nelze provést v datové vrstvě,
- provádění veškerých matematických, statistických a vyhodnocovacích funkcí nad daty získanými z databáze,
- správa nastavení systému vyžadující práci s registry operačního systému,
- správa logovacích souborů,

Uživatelská vrstva. Navrhovaný systém by měl mít „lehkého“ klienta, který bude obsahovat pouze formuláře se vstupními a výstupními prvky, které vyhodnotí a podle požadavků uživatele zavolá příslušnou metodu z aplikační vrstvy. Aplikace uživatelské vrstvy budou umístěny na všech pracovních stanicích Sample Managementu, Product Designu, technického oddělení, managementu, výrobní logistiky a na terminálech ve výrobní hale. Každá aplikace bude upravena dle konkrétních nároků daného pracoviště. Uživatelská vrstva bude provádět následující operace:

- volání funkcí, metod a tříd z aplikační vrstvy dle zadaných příkazů uživatele,
- úprava formátu a vzhledu dat získaných z aplikační vrstvy,
- změna atributů prvků formuláře (ENABLED, READ-ONLY) na základě zadaných příkazů a uživatelských práv,
- syntaktická analýza dat odesílaných do aplikační vrstvy,
- zobrazení nápovědy včetně popisů a tooltipů.

13.2 Seznam událostí

Pro správný a úplný návrh systému (Diagramy datových toků) je vhodné vytvořit nejprve seznam elementárních událostí, které se mohou v systému vyskytnout a odpovídajících reakcí na ně. Následující tabulka zobrazuje všechny hlavní události systému.

Událost	Reakce
Příkaz k ověření nové zakázky	Spuštění funkce pro ověření nové zakázky
Nová zakázka v systému	Spuštění procesu zápisu zakázky
Zákazník již existuje	Přiřazení iniciál zákazníka k zakázce
Zákazník neexistuje	Požadavek na dopsání údajů o zákazníkovi
Nedokončený zápis zakázky v systému	Zobrazení zakázky na příslušném oddělení
Data zapsaná pracovníkem jsou korektní	Doplnění údajů do evidence zakázek
Data zapsaná pracovníkem jsou nesprávná	Zaslání upozornění pracovníkovi
Dokončená zakázka nezařazená do výroby	Zobrazení zakázky na logistice, získání údajů z evidence zakázek, strojů a kapacit
Zvolené stroje mají volnou kapacitu	Změna kapacity, zápis do PVV a tisk dokumentu
Zvolené stroje nejsou volné	Upozornění pracovníka logistiky
Došlo k posunu zakázky ve výrobě	Uvolnění kapacit strojů, aktualizace údajů v oddělení výrobní logistiky
Zakázka byla přesunuta na jiný stroj	Změna kapacit strojů v tabulce, změna PVV, aktualizace údajů v oddělení výrobní logist.
Dokončení zakázky	Výmaz záznamu z PVV
Uživatel zaslal požadavek na zobrazení specifické množiny záznamů	Dotaz do tabulek, provedení zpracování, zobrazení informací uživateli
Zákazník přistupuje z internetu do systému	Ověření autorizačních údajů
Špatné autorizační údaje	Oznámení klientovi, zápis do log. souboru
Správné autorizační údaje	Zpřístupnění informací, zápis do log. souboru
Požadavek na změnu hesla	Zápis nového hesla do tabulky zákazníků
Přihlášení uživatele	Ověření uživatelského jména a hesla
Autorizace v pořádku	Zjištění práv a inicializace formulářů
Nesprávná autorizace	Oznámení uživateli

Tabulka č. 4 Hlavní události systému

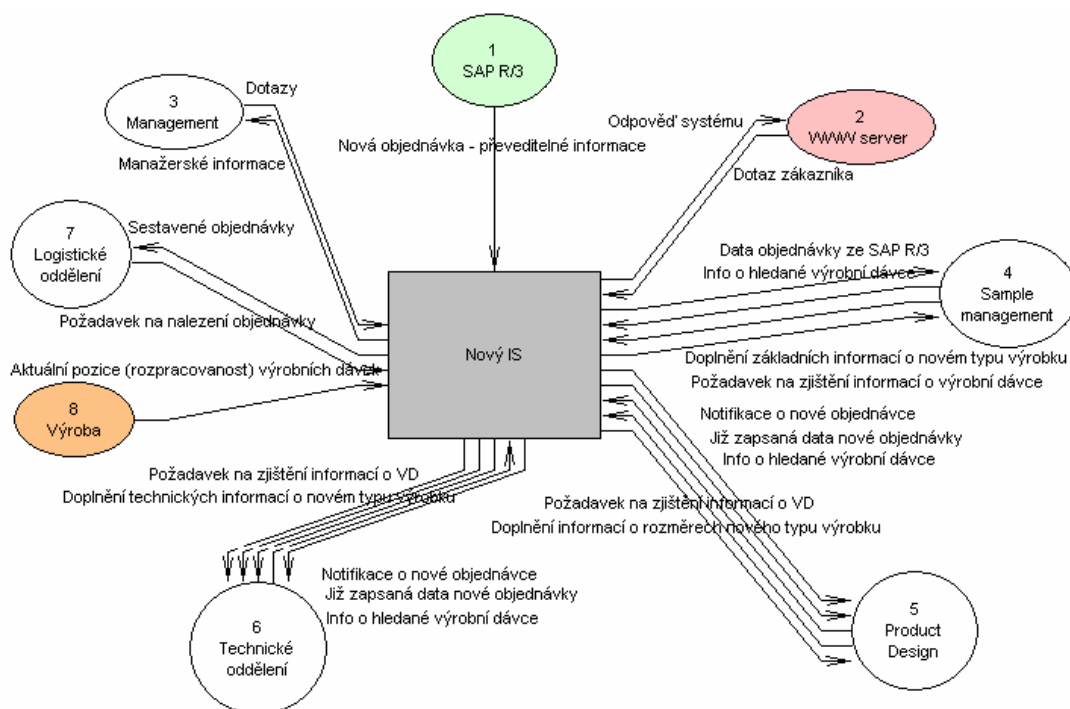
13.3 Procesní model navrhovaného systému

Po důkladném prozkoumání současných věcných procesů popsanych v analytické části následuje krok procesního modelování, který pomocí diagramů datových toků (DFD) zobrazí návrh nového modelu systému. Výchozím diagramem je DFD 0. úrovně, který definuje systém na obecné úrovni a od něj se pak odvíjí podrobnější diagramy popisující jednotlivé subsystémy.

13.3.1 Diagram datových toků 0. úrovně

DFD diagram na obr. 17 zobrazuje globální pohled na celý systém se všemi hlavními procesy a přímými datovými toky. Uprostřed je jádro informačního systému reprezentované aplikační vrstvou a datovou vrstvou (datastore). Jednotlivé prvky jsou procesy, které probíhají na zúčastněných odděleních v podniku. Tyto operace jsou zdrojem nebo cílem datových toků, které je spojují s jádrem systému. Datové toky jsou zde popsány v širším smyslu slova a představují vždy buď dotazy uživatele na množinu dat reprezentované voláním funkcí s příslušnými parametry nebo datovými tabulkami a referenčními proměnnými zaslanými systémem zpět k uživateli. V diagramu nechybí ani vazba na webový server, který v návaznosti na interní IS poskytuje zákazníkům podrobné informace o stavu vyřízení jejich zakázek.

Nejdůležitějšími prvky je zde pochopitelně Sample management, Product Design, Technické oddělení, Výrobní logistika a vlastní interní IS. První tři jmenované jsou s IS spojeny dvěma vstupními, dvěma výstupními datovými toky a jedním řídicím tokem signalizujícím novou objednávku v systému. Vzhledem k obecnému charakteru DFD diagramu je v každém datovém toku skryta řada podprocesů a dalších toků. Ty budou podrobně popsány v následujících kapitolách.



Obrázek č. 17 Diagram datových toků 0. úrovně (DFD – 0)

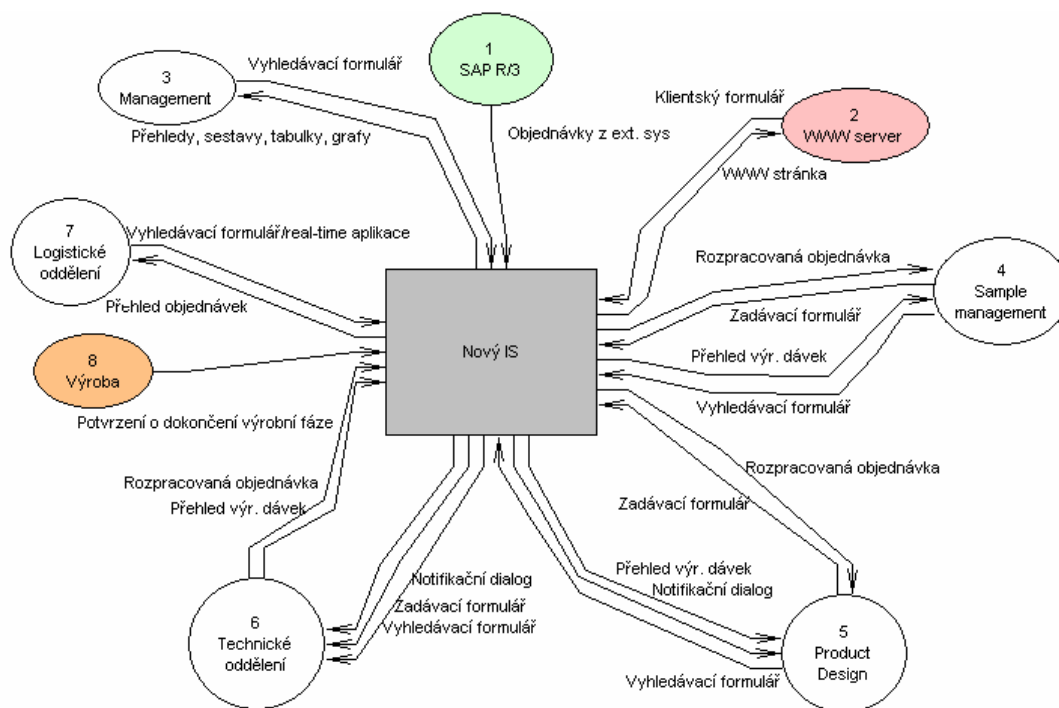
13.3.2 Diagram toku dokumentů

Diagram na obr. 18 popisuje všechny hlavní elektronické, případně papírové, dokumenty probíhající celým navrženým systémem. Ve většině případů se jedná o elektronické formuláře sloužící pro zadání patřičných údajů do systému nebo o výstupní přehledy a sestavy zobrazující uživateli seznam provedených operací za jistý časový interval, souhrnné seznamy objednávek seřazených podle různých atributů a konečně zprávy o stavu a chybách systému. Zvláštním dokumentem je potvrzení o dokončení výrobní fáze. V podstatě se jedná o pouhý řídicí tok měnící záznam konkrétní zakázky v databázi, ale v systému je velmi užitečný, protože nahrazuje současné ústrižky LOS karty a jejich složité ruční zpracování.

13.3.3 Diagram datových toků 1. úrovně

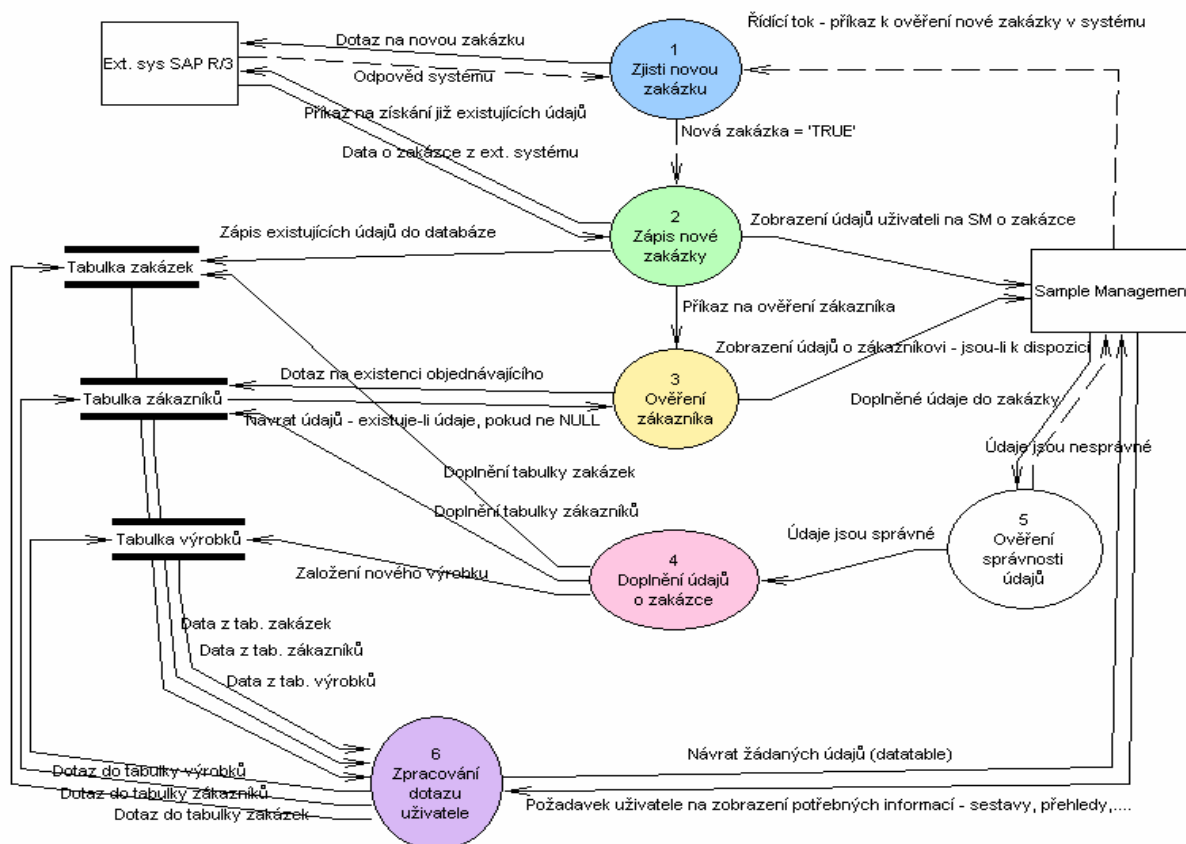
DFD 1. úrovně popisuje každý definovaný subsystém v celém systému. Vzhledem k omezenému rozsahu práce a podobnosti některých subsystémů se zde omezím pouze na tři nejdůležitější. Prvním z nich je subsystém zahrnující jádro interního IS a aplikační prostředí Sample Managementu. Téměř stejné subsystémy lze najít ve vztahu IS s Product

Designem a technickým oddělením, kde probíhají velmi podobné procesy jen s jinými typy dat.



Obrázek 18 č. Diagram toku dokumentů

DFD na obr. 19 popisuje všechny základní procesy a s nimi spojené operace a datové či řídicí toky probíhající na oddělení Sample Managementu. Prioritním procesem je příjem nové zakázky, její založení do systému (probíhá automaticky) a doplnění první části chybějících údajů. Zakázka je evidována celkem ve třech tabulkách, z nichž hlavní je tabulka zakázek. Ta je přes relace (například ID zákazníka a ID výrobku) propojena s tabulkou zákazníků a výrobků. Mezi tabulkou zákazníků a zakázek je relace typu 1:N, protože každý zákazník může mít současně jednu nebo více zakázek. Mezi tabulkou výrobků a zakázek je relace 1:N, protože jeden zákazník objednává jeden nebo více nových typů výrobků (vzorků). V případě, že systém bude spravovat i standardní zakázky, změní se tato relace na M:N, protože u normální výroby je běžné, že si více zákazníků objedná stejný typ výrobku. To představuje složitější problém, kdy není možné na základě nyní definovaných vztahů zajistit správnost takové relace. Proto je vhodné doplnit model ještě o jednu tabulku určující unikátnost relace mezi zákazníkem a výrobkem.

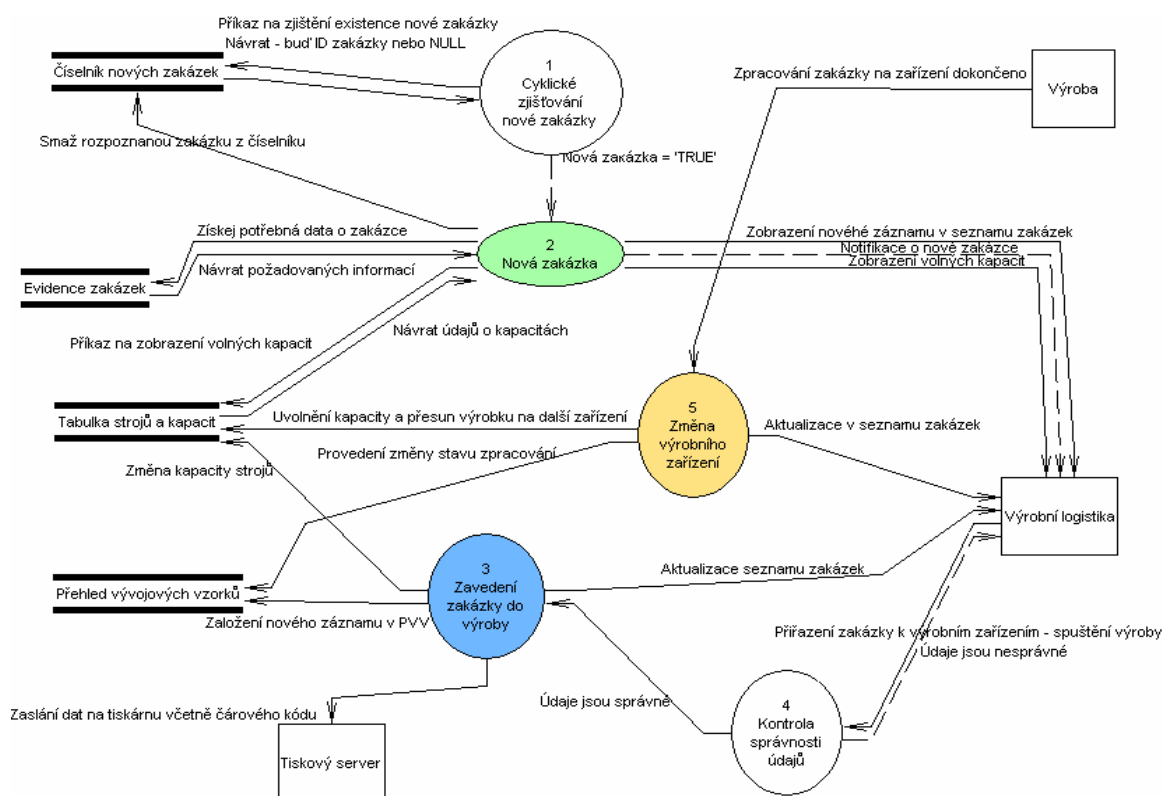


Obrázek č. 19 Diagram datových toků 1. úrovně (DFD – 1, Sample management)

Všechny zobrazené procesy (1 – 6) probíhají automaticky v aplikační vrstvě systému a nahrazují tak manuální procedury, které musí pracovníci vykonávat dnes. Evidence je lépe strukturována ve více relačních tabulkách, takže je možné sestavit z nich daleko variabilnější a detailnější informace. Systém byl doplněn o kontrolní funkce (5), které nedovolí uživateli zapsat do databáze neúplné nebo nesprávné informace. Výhodou je také získání dostupných dat již z externího systému, což usnadní a urychlí vypisování nezbytných údajů. Odstraněno bylo i riziko opomenutí či přeskočení nové zakázky, protože ihned po dokončení jednoho kroku zpracování se automaticky zobrazí na pracovní stanici následujícího oddělení a nedovolí uživateli editovat jiný záznam dokud není vyplněna první nová zakázka.

Druhý Diagram datových toků popisuje procesy probíhající ve vlastním výrobním subsystému složeném z interního IS, výrobní logistiky a výrobní haly. Jeho účelem je

zachytit návrh nového způsobu evidence vyráběných vzorků a aktualizace stavu zpracování. Nutnou podmínkou je dokončení zápisu nové zakázky v systému na jehož základě je její evidence automaticky přesunuta do kompetence pracovníků výrobní logistiky.

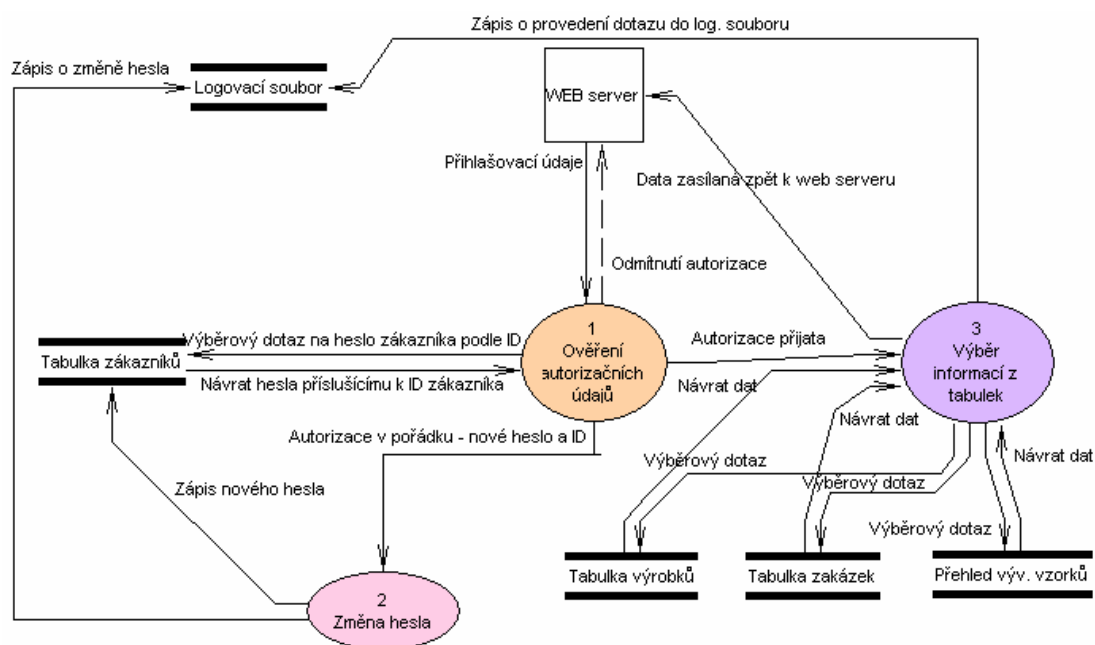


Obrázek č. 20 Diagram datových toků 1. úrovně (DFD – 1, Výrobní logistika)

V obrázku jsou znázorněny všechny operace související se vznikem evidence zakázky ve výrobě a aktualizací zpracování. Pro zachování přehlednosti byly záměrně vynechány operace vymazání zakázky po dokončení zpracování a přesun zakázky na jiný stroj, případně přidávání, editace a mazání zařízení z „Tabulky strojů a kapacit“. Tabulky z předchozího diagramu zde byly zahrnuty do jedné tabulky s názvem „Evidence zakázek“ a doplněny o další tři. První je „Číselník nových zakázek“, do které je zapsán údaj po dokončení založení zakázky do systému (po zpracování na technickém oddělení). Pokud se v tabulce objeví nový záznam obsahující jen evidenční číslo nové zakázky, je během několika sekund identifikován procesem cyklického dotazování do tabulky (1). Ten automaticky spustí další proces (2), který získá všechna potřebná data z „Evidence

zakázek“, sestaví přehled volných kapacit z „Tabulky strojů a kapacit“ a zobrazí je na terminálu výrobní logistiky. Pracovník vybere příslušné stroje, které budou zakázku zpracovávat a potvrdí spuštění výroby. Proběhne-li kontrola správnosti údajů (4) úspěšně, je spuštěn poslední proces (3), který zapíše zakázku do „Přehledu vývojových vzorků“ a změní kapacity strojů, které byly zvoleny pro výrobu. Proces rovněž zajistí tisk požadovaných dokumentů (Muster LOS karta) doplněných o specifický čárový kód výrobní zakázky.

Subsystém má ve srovnání se starým způsobem evidence opět řadu výhod. Kromě již zmíněných automatických procesů, doplňování známých informací a kontrole vkládaných údajů disponuje navíc tabulkou všech zařízení a jejich kapacit, takže pracovník výrobní logistiky snadno sestaví rozvrh výroby a určí, zda je možné zakázku stihnout včas. Tisk je spuštěn samočinně a všechny dokumenty, které souvisejí s danou výrobní zakázkou, jsou doplněny o čárový kód. Díky tomu může být Přehled vývojových vzorků aktualizován automaticky přes snímače čárových kódů ve výrobě a byl tak odbourán složitý a zdlouhavý ruční proces zápisu změn stavu zpracování.

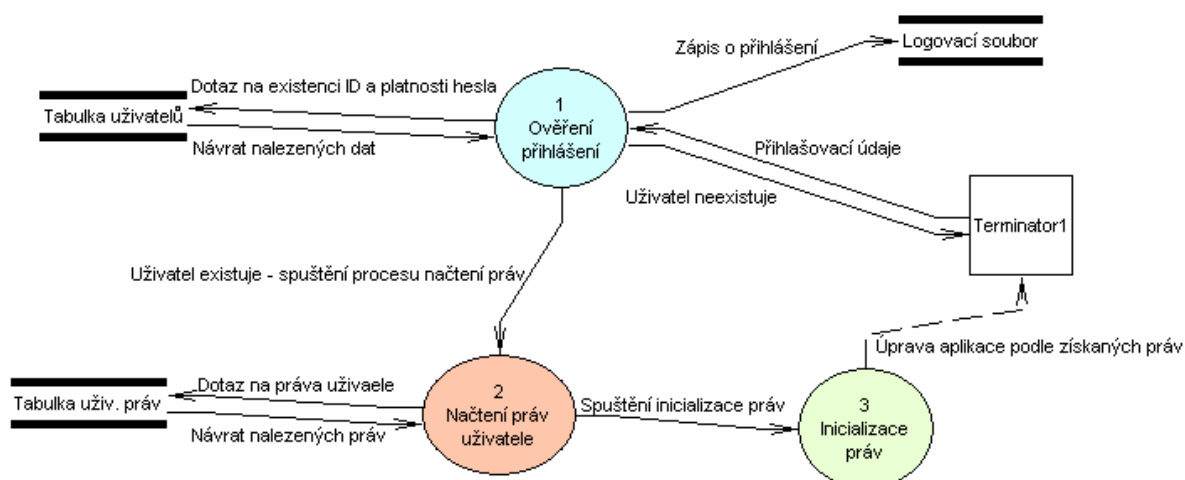


Obrázek č. 21 Diagram datových toků 1. úrovně (DFD – 1, WWW server)

Třetí subsystém je zcela nová funkce interního IS, která umožňuje automatické podávání informací zaregistrovaným zákazníkům prostřednictvím internetových stránek. Každému novému klientovi je při první zakázce vygenerováno identifikační číslo a heslo, na jehož základě získává přístup do webového portálu, kde kromě aktuálních nabídek a informací může sledovat průběh svých objednávek výrobou. Číslo i heslo jsou uloženy v tabulce zákazníků a je možné ho změnit tak, jak je zobrazeno v diagramu. Z hlediska bezpečnosti, je tento model velmi vhodný, protože jsou zde spojeny dva nezávislé systémy, z nichž žádný nemá přímý přístup k datům a metodám toho druhého. Výjimkou jsou pouze globální funkce, které slouží k předání identifikačních údajů a zaslání informací zpět k zákazníkovi. Navíc jsou všechny operace proběhlé v rámci tohoto subsystému zapisovány do logovacího souboru, tak aby bylo možné později dohledat potřebné data o přístupech uživatelů do systému, o změnách hesla, atd.

13.3.4 Diagram datových toků pro mimodialogové a podpůrné procesy

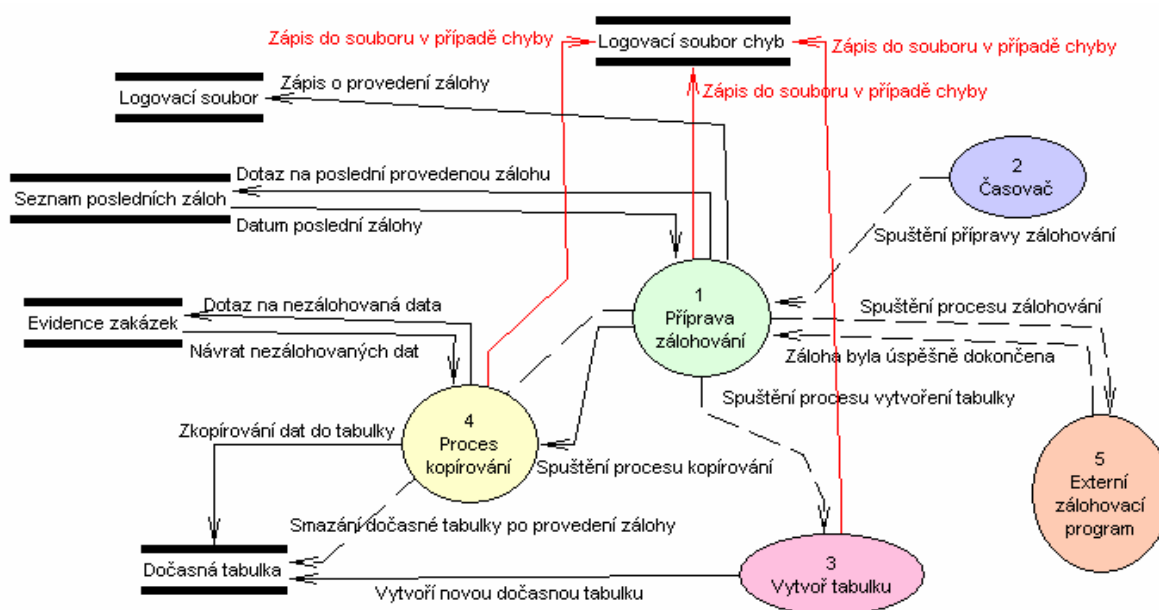
Součástí uceleného projektu nového systému musí být i návrh mimodialogových a podpůrných procesů. Ty nejsou důležité z hlediska vlastní funkčnosti a podstaty systému, ale zajišťují především bezpečnost dat a odolnost proti zneužití. První diagram sestavuje proces přihlášení do systému. Uživatel při spuštění aplikace na konkrétní pracovní stanici zadá své uživatelské jméno a heslo. Údaje jsou ověřeny v tabulce uživatelů a v případě úspěchu je z tabulky uživatelských práv načtena množina práv uživatele. Na základě získaných dat pak „Inicializátor práv“ zpřístupní jednotlivé formuláře a prvky uživateli.



Obrázek č. 22 Diagram datových toků podpůrných procesů (DFD – přihlášení uživatele)

Toto zlepšení oproti současnému stavu je vhodné zejména na pracovních stanicích výrobní logistiky, kde působí celá řada pracovníků s odlišnými kompetencemi. Bude tak odbourána jedna ze zásadních vad systému, kdy všichni uživatelé mají neomezený přístup k jakýmkoliv datům. Přihlášení bude rovněž evidováno v logovacím souboru pro pozdější dohledání informací.

Druhým mimodialogovým procesem je zálohování systému. Diagram obsahuje „Časovač zálohování“, což je funkce, která neustále kontroluje aktuální čas a v případě, že nastane shoda z nastaveným časem zálohování vyšle řídicí informaci (Trigger) ke spuštění procesu „Přípravy zálohování“. Účelem přípravy je získat informace o datu posledních vyzálohovaných záznamů v tabulkách ze „Seznamu posledních záloh“. Proces spustí operaci vytvoření „Dočasných zdrojových tabulek“ a zkopíruje do nich všechna odpovídající ještě nevyzálohovaná data. Tento postup považuji za vhodný zejména z toho důvodu, že záloha by neměla být prováděna nad vlastní databází, kde by v případě chyby mohlo dojít ke ztrátě dat. Po dokončení kopírování vyšle proces řídicí informaci k „Externímu zálohovacímu programu“, který provede zálohu všech dat v „Dočasných zdrojových tabulkách“. Po skončení programu je zaslán řídicí signál zpět do „Přípravy zálohování“, které zajistí výmaz „Dočasných tabulek“. Ani v této části systému nechybí zápis do logovacího souboru a navíc zde byla přidána funkce zapisující všechny chyby vzniklé v průběhu přípravy zálohování do logovacího souboru chyb.



Obrázek 23 Diagram datových toků mimodialogových procesů

13.4 Popis hlavních uživatelských funkcí a formulářů

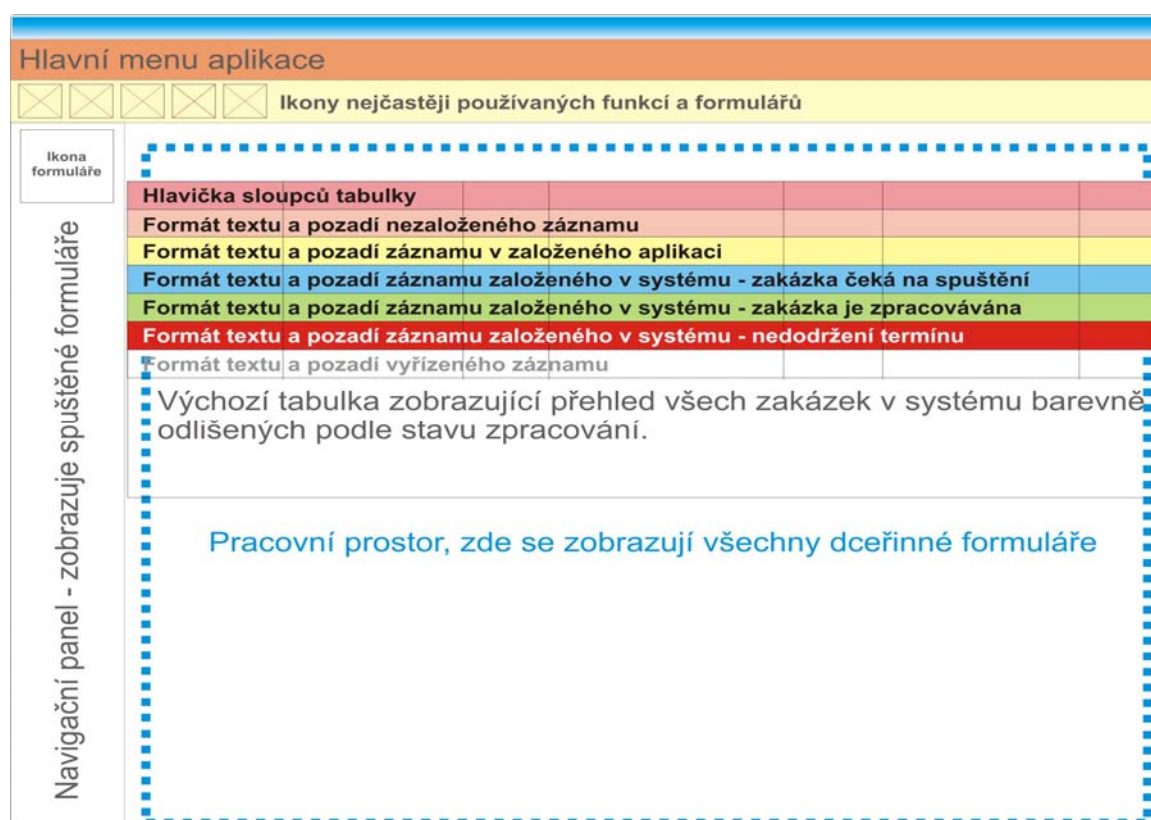
Podstatou této kapitoly je návrh uživatelských prostředí, dostupných funkcí a zobrazovaných formulářů pro jednotlivá oddělení rozdělených podle místa výskytu v podniku. Důvodem pro takové dělení je fakt, že každé oddělení podílející se na zpracování zakázky potřebuje pro svou práci jiné nástroje.

Sample Management

Základem celé GUI aplikace by měl být rodičovský formulář (MDIParent), což je v podstatě formulář obsahující hlavní navigační prvky (Menu, Stavový řádek, Panely nástrojů) a pracovní plochu, na které je možné zobrazit libovolné další dceřiné formuláře (MDIChild). Rodičovský formulář bude implicitně zobrazovat datovou tabulku (DataGrid) obsahující všechny založené zakázky seřazené sestupně od aktuálního dne po zvolené datum. Tato tabulka bude přístupná po celou dobu běhu programu a uživatel ji bude využívat jako zdroj dat pro většinu operací (vlození, úprava, smazání zakázky, zobrazení stavu rozpracovanosti, atd.). Všechny již vyřízené zakázky musí být přehledně barevně odlišeny od zakázek příšlých (ještě nezařazených) a od zakázek, které právě prochází výrobním procesem.

Aplikace v pravidelných intervalech vysílá příkaz na testování existenci nové zakázky v systému. V případě úspěchu převezme maximální množství dat již přímo z externího systému a novou zakázku zobrazí v tabulce (s neúplnými daty). Uživatel se v momentě, kdy v aplikaci ukončí všechny prováděné činnosti, vrátí do základního stavu a spatří novou zakázku v tabulce. Zvolí tedy zadání nové zakázky, doplní všechny chybějící údaje a potvrzením tlačítka odešle informace přes aplikační a datovou část do databáze.

Datová tabulka bude uživateli v příslušném sloupci zobrazovat aktuální pozici zakázky ve výrobě, aby měl přesný přehled o plnění stanovených termínů. V případě nedodržení termínu bude záznam opět barevně odlišen od ostatních. K dalším funkcím by měla patřit možnost filtrování a řazení záznamů podle různých kritérií, přesun zakázek a automatické přepočítání termínů, zobrazení detailních statistik zahrnujících počet zakázek za daný časový interval (týden, měsíc, rok). Všechny objekty, které umožňují výběr z množiny záznamů (ComboBox, ListBox, apod.) musí být snadno rozšiřitelné o další záznamy. Uživatel bude mít také k dispozici funkci pro definování vlastních barev pro odlišení záznamů. Návrh celé aplikace předvádí obrázek č. 24.



Obrázek č. 24 Ukázka uživatelské aplikace na Sample Managementu

Product Design, Technické oddělení

Aplikace pro tato oddělení budou velmi podobná programu běžícím na Sample Managementu. Hlavním rozdílem bude vestavěná procedura, která bude neustále ověřovat zda v systému neexistuje nová nedokončená zakázka. V případě, že procedura vrátí pravdivou hodnotu, nahraje se zakázka ze serveru do datové tabulky (DataGridu) v hlavním okně aplikace a uživatel bude vizuálně a případně zvukově upozorněn. Po doplnění chybějících dat se buď pouze doplní chybějící záznamy v databázi (zakázka byla dokončena na Product Designu, zbývá ještě technické oddělení) anebo dojde ještě k zápisu do tabulky nových zakázek pro výrobní logistiku (zakázka je kompletní). U těchto dvou oddělení je zbytečné, aby jejich aplikace disponovaly podrobnými statistickými přehledy, protože nejsou důležité pro jejich práci. Rovněž by neměly mít možnost úprav či mazání jiných částí zakázky než těch, které jim náleží.

Procedury, které proběhnou na těchto třech odděleních lze srovnat s definicí nového procesu v kooperativním workflow, tak jak je popsáno v literární rešerši práce. Po doplnění posledních chybějících údajů a odeslání formuláře pracovníkem technického oddělení vzniká v systému nová zakázka, která se automaticky zobrazí v aplikaci na logistickém oddělení a na případných terminálech ve výrobě.

Logistické oddělení

Pro oddělení výrobní logistiky je především důležité mít podrobné informace o aktuální výrobě, volných kapacitách, odstávkách strojů, zásobách materiálu a surovin. Zde by měl být tedy program vybaven, kromě výše zmíněných prvků, ještě dialogovým oknem zobrazujícím podrobně celou výrobní halu se všemi výrobními zařízeními. Velmi vhodné je v tomto případě grafické znázornění. Každý stroj bude zobrazovat informace o aktuální činnosti (id zakázky, délka trvání, popis operace, atd.) a dále informace o zakázkách čekajících na zpracování. Nesmí chybět ani údaje o stavu stroje (připraven, v činnosti, porucha).

Nástroj by měl rovněž umožňovat interaktivní přiřazení či odebrání zakázky konkrétnímu zařízení. Kontrolní procedury zajistí, aby na jeden stroj nebylo možné zařadit množství práce přesahující jeho kapacitu. Aplikace bude ve spolupráci s aplikační vrstvou neustále obnovovat hodnoty všech záznamů, tak aby se změny zaznamenané snímači čárových kódů objevili v systému prakticky v reálném čase. V neposlední řadě musí mít uživatel

k dispozici formulář spravující číselník strojů v databázi, aby mohl přidávat nová výrobní zařízení nebo odebírat zařízení vyřazená.

Management

U programu pro řídicí pracovníky společnosti je především důležité zvolit výstupy, které jsou pro ně z hlediska řízení užitečné a které budou chtít pravidelně sledovat. Většinu hlavních funkcí bude vykonávat aplikační vrstva, která získá z datové části vhodný soubor dat, provede na něm vyhodnocovací algoritmy (třídění, filtrování, matematické a statistické funkce, příprava dat pro grafické zobrazení) a již upravená data aproximovaná na zvolené období (čtvrtletí, rok) zašle do uživatelské vrstvy, která je pouze zobrazí tak, aby řídicím pracovníkům poskytovaly co největší informační hodnotu (přehledy, sestavy, tabulky, grafy).

Management nemusí mít k dispozici nástroje pro přímé řízení výroby, jakým je třeba formulář pro provedení změny vyráběného množství. Pouze potřebuje strukturované a přehledné manažerské informace, na jejichž základě může definovat podnikovou vizi a strategii. Nižší management pak program uplatní při stanovení výše odměn nebo naopak srážek ze mzdy zaměstnancům.

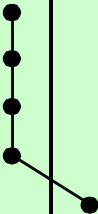
WWW server

Navržený systém je uzpůsoben pro komunikaci s webovým serverem, což umožní zákazníkům velmi pohodlně získat potřebné informace bez nutnosti psaní e-mailových zpráv a telefonování. V rámci vývoje a implementace nového IS je pouze nutné vytvořit webový portál přístupný pouze zaregistrovaným (stálým) klientům, kteří si zde budou moci na základě svého přihlašovacího jména a hesla zjistit, jak pokračuje zpracování jejich zakázky (zakázek).

14 VYHODNOCENÍ PROJEKTU

14.1 Procesní analýza

Obrázek 25 znázorňuje procesní analýzu zápisu nové zakázky v navrhovaném informačním systému. Srovnáme-li výsledek s procesní analýzou před optimalizací, zjistíme že došlo k podstatnému zkrácení celkového času zápisu zakázky. Došlo rovněž k urychlení prováděných činností, které jsou při zakládání zakázky stěžejní. Celkový čas byl zkrácen ze 159 minut na 75,5 minut (snížení na 48 %). Časy jednotlivých procesů byly zkráceny především díky doplňujícím funkcím v uživatelských aplikacích, které umožňují automatické načítání již známých informací z externího systému a jsou vybaveny prvky zajišťujícími zadávání údajů z výběrových menu a nabídek, čímž se eliminuje zdlouhavé vypisování složitých názvů. Podstatnou změnou je odbourání ztrátových časů reakce pracovníků na novou zakázku (celkem 45 minut, 28 %), což je podrobně rozebráno v kapitole Nevýhody systému. Díky notifikacím a řazení zakázek podle času příchodu na oddělení lze očekávat, že nebude docházet k opomenutím a přeskokování zakázek. Celkový pohled vypovídá o vysoké efektivnosti návrhu, který zajistí hladký průběh zakázky vstupním řízením bez složitých operací a zbytečných průtahů. Zkrácením času bude dosaženo dvojnásobného zvýšení kapacity systému.

Procesní analýza (po optimalizaci)										
Krok	Tok	Pracovník	Vzdálenost (m)	Čas (min)	Počet pracovníků	Diagram operací				
						○	➡	□	▽	D
Zápis základních údajů	○	Odd. vzorků	0	12,5	1-5					
Vypsání údajů o vzhledu a rozm.	○	Prod. Des.	0	25	1-8					
Doplnění technických údajů	○	Tech. prac.	0	8	1					
Logistika - rozvrh výroby	○	Logistika	0	10	1					
Uložení na zásobník	➡	Logistika	30	20	1					
Celkem			30	75,5		4	1	0	0	0
						55,5	20	0	0	0

Obrázek č. 25 Procesní analýza – po optimalizaci

14.2 Nákladová analýza

Smyslem nákladové analýzy je porovnat výhodnost nákupu uceleného standardního softwarového balíku a vývoje vlastního informačního systému. Stanovit konečnou cenu celého projektu je v současné chvíli velmi obtížné a to zejména proto, že ani management firmy ještě nemá ucelenou představu o konečné podobě a vybavenosti nového IS.

Hlavní důvody pro vlastní implementaci

- 1) Navrhovaný IS zahrnuje evidenci pouze malé části všech hlavních výrobních procesů (výroba vzorků).
- 2) Vzhledem k charakteru výroby (malosériová, jedinečné parametry výrobního postupu) je třeba implementovat specifický informační systém.
- 3) Rozsah dostupných funkcí systému bude předem jasně dán tak, aby uspokojil požadavky všech uživatelů a nebude přeplněn zbytečnými formuláři a vlastnostmi, které nikdy nebudou využity.
- 4) Podnik má pro vlastní vývoj dostatečné zkušenosti a kapacity a to jak v oblasti programátorů a softwarových inženýrů tak v oblasti informačních technologií.
- 5) Bude odbourána nezdravá zainteresovanost vedoucích pracovníků na nákupu konkrétního informačního systému vzniklá motivačními tlaky ze strany prodejců IS.
- 6) Investiční náklady na IS budou významně nižší, protože podnik disponuje týmem programátorů pracujícím na plný úvazek a IS budou vyvíjet ve standardní pracovní době. Stejně tak i servis IS bude zahrnut v současných mzdových nákladech.

Hlavní důvody pro nákup standardního IS

- 1) Odpadá etapa návrhu a vývoje systému, čímž se podstatně zkrátí termín uvedení do provozu.
- 2) Podnik si může vybrat systém podle použitého vývojového prostředí a podporovaných platforem.
- 3) Lze očekávat bezproblémový provoz systému díky profesionalitě a zkušenostem renomovaného výrobce software.
- 4) Systém bude lépe a v kratším časovém horizontu rozšiřitelný na ostatní výrobní procesy.

Z uvedených důvodů vyplývá nutnost managementu učinit klíčové rozhodnutí. Pokud má firma zájem o úzce specializovaný informační systém, který bude sloužit pro evidenci a správu zakázkové výroby a pokud nehodlá investovat do nového IS příliš velké finanční prostředky a je ochotna oddálit termín konečného spuštění systému, je nejlepší variantou vlastní implementace. V opačném případě je nutné vybrat vhodného dodavatele již existujícího informačního systému, který bude dostatečně modifikován a uzpůsoben uvedeným podmínkám.

14.3 Riziková analýza

Ještě před sestavením kompletního návrhu informačního systému a jeho vlastní realizací je nezbytné identifikovat a eliminovat všechna možná rizika, která by mohla mít vážné dopady na úspěšnost celého projektu. Všechny hrozby jsou přehledně rozděleny do 4 kategorií:

Riziko uživatelského přijetí

Jak bylo uvedeno v minulých kapitolách, je participace managementu a všech uživatelů na projektech nezbytná a to především pro správné definování, pochopení a osvojení všech systémových požadavků, metod a funkcí. V opačném případě hrozí vznik vážných nedostatků již v samotném návrhu systému, což by mohlo vést k pozdějším dodatečným nákladům na úpravy systému nebo dokonce k jeho úplné nepoužitelnosti.

Uživatelé musí mít rozhodný vliv na vzhled a funkční vlastnosti uživatelských aplikací (GUI), aby si sami stanovili jaký systém ovládání a používání systému jim bude vyhovovat. Pochopitelně, že nemohou ovlivňovat základní funkční koncepci systému, ale mohou poskytnout řadu užitečných a praktických návrhů. Pokud nebude toto dodrženo, může nový systém vzbuzovat příliš silné protichůdné reakce uživatelů.

Uživatelé musí být podrobně informováni o všech fázích vývoje systému včetně data zahájení a ukončení. Mimo to, také musí znát a schválit datum zahájení provozu nového systému, aby se na něj mohli včas řádně připravit a přeškolit. Pokud příprava zaměstnanců proběhne jen pár dní před zahájením nebo v jeho průběhu, dojde ke zbytečným chybám, stresovým situacím a samotný přechod na nový systém bude pomalejší a komplikovanější.

Systém musí být navržen tak, aby si uživatelé nemuseli zvykat na úplně nový styl práce. Měl by tedy z uživatelského pohledu vycházet ze starého systému a pouze zjednodušit jejich práci, eliminovat příliš velkou vlastní tvořivost a tím také zodpovědnost. Stejně tak nesmí docházet k zásadním změnám v organizační struktuře a to z toho důvodu, že v případě značných změn organizace by bylo nutné měnit i jiné systémy, které v současné době fungují bezvadně.

Technická rizika

Konečná schválená varianta musí být objektivně tou nejlepší ze všech posuzovaných návrhů, ať už se bude jednat o nákup či vývoj vlastního systému. Proto je třeba klást velký důraz na komplexní a pečlivé hodnocení variant, aby podnik neproinvestoval finanční prostředky do nevhodně navrženého a implementovaného systému, který nezaručí dostupnost všech nezbytných funkcí a vlastností. Z tohoto důvodu je také důležité stanovit pevná kritéria výkonnosti a účinnosti systému a podle nich jednotlivé navrhované projekty hodnotit.

Již globální návrh musí zahrnovat možnosti pozdějšího rozšiřování systému (má-li být zahrnuto). Systém musí být navržen a vyvinut tak, aby jej bylo možné postupně rozšiřovat a doplňovat bez hlubších zásahů. Zde je nutné počítat s tím, že v následujících letech bude nutné systém spojit s aplikacemi a technologiemi, které dnes ještě nejsou v prodeji a jejich specifikace nejsou známy. Rizikem je zde především používání nestandardních, neobvyklých nebo neověřených prvků pro integraci dalších systémových složek, které mohou zablokovat další rozšiřování systému. Jednotlivé složky systému také musí mít svou vlastní efektivní logiku a musí být provozovatelné autonomně.

Před implementací systému musí být zhodnocena technická úroveň používané výpočetní techniky zahrnující hardware a operační systémy serverů a pracovních stanic, strukturovaná síťová kabeláž, aktivní i pasivní síťové prvky a v neposlední řadě rychlost a úroveň připojení interní sítě k extranetu (internet). Rovněž je dobré posoudit stupeň vzdělání a zkušeností uživatelů v oblasti informačních technologií. Tím se omezí riziko přílišné náročnosti aplikací jak na systémové požadavky tak na samotného uživatele.

Implementační rizika

Podstatným rizikem v této oblasti je přístup samotného managementu. Vedení podniku musí být schopné upravit, zrychlit a zpružnit svůj způsob rozhodování a řízení projektu. Řídící pracovníci si musí zažít a chápat projektovou organizaci, která jde napříč kompetencemi podnikových aktivit. Rozhodování, pokud to situace vyžaduje, musí být kompetentní, okamžité a nesmí vyžadovat zbytečné svolávání schůzí a schvalování komisemi. Na druhé straně nesmí být zbrklé a neuvážené, protože každé rozhodnutí na vyšší úrovni vedení znamená podstatný zásah do systému.

S tím také souvisí sestavení kvalitního projekčního týmu sestaveného z pracovníků ze všech zúčastněných oddělení. Členové týmu musí být dostatečně motivováni, aby se všichni společně aktivně podíleli na konečném řešení. Průběh všech fází nesmí být narušován jinými aktivitami a projekty. Pokud v podniku běží i jiné aktivity na podobné bázi je třeba s tím počítat, aby nedocházelo ke konfliktním situacím vracejícím vývojový tým zpět k jednáním o globální struktuře a funkčnosti systému.

Vnější rizika

Nejdůležitějším faktorem je zde pohled zákazníka. Ten by měl nový systém vnímat jako pozitivní změnu, která způsobila, že podnik nyní poskytuje rychlejší a kvalitnější služby. Implementace tedy musí být důkladně připravena a musí proběhnout bez vážnějších chyb a nedostatků, které by měly vliv na plnění termínů, výslednou kvalitu výrobků nebo na důvěru a loajalitu zákazníků. V tomto případě je nutné posoudit kdy a jaké informace budou veřejnosti poskytnuty.

Žádnou fázi vývoje systému nesmí ovlivňovat žádné politické, ekonomické, legislativní a jiné souvislosti. Stejně tak ani volba případného dodavatele nebo pracovní vztahy v rámci vývojového týmu musí být prosté jakýchkoliv politických souvislostí a zjištěných vlivů.

15 ČASOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU

Tabulka 5 obsahuje podrobný plán celého projektu včetně začátku a konce jednotlivých etap a jejich délek. Zeleně vyznačená část zvýrazňuje etapy, které se týkají tvorby diplomové práce a tudíž již byly splněny. Modré řádky jsou pak začátky realizačních fází, které budou probíhat současně s úkoly popsány na řádcích nižších.

P. č.	Název činnosti	Začátek	Konec	Délka
1	Stanovení požadavků managementu firmy na výsledky a závěry DP	29.11.2004	30.11.2004	2 dny
2	Analýza současného systému v rámci diplomové práce	1.3.2005	31.3.2005	31 dní
3	Globální návrh nového IS v rámci DP	1.4.2005	20.4.2005	20 dní
4	Riziková, nákladová a procesní analýza návrhu nového IS	21.4.2005	27.4.2005	7 dní
5	Předání DP managementu firmy	12.5.2005	12.5.2005	1 den
6	Rozbor analytické a projektové části DP	13.5.2005	31.5.2005	18 dní
7	Sestavení harmonogramu workshopů, seznámení zúčastněných pracovníků s celou problematikou	1.6.2005	14.6.2005	14 dní
8	Série workshopů na doplnění globálního návrhu, vytvoření konečných DF diagramů a entit systému	15.6.2005	10.7.2005	25 dní
9	Zahájení 1. realizační fáze projektu – příprava hardware, softwarového vybavení stanic, databáze a hlavních funkcí nového IS	11.7.2005	11.7.2005	1 den (31 dní)
10	Série workshopů na vytvoření detailního návrhu systému včetně podrobných kontextových, DF a entitních diagramů.	12.7.2005	11.8.2005	31 dní
11	Zahájení 2. realizační fáze projektu – vývoj vlastního systému dle detailního návrhu systému a testování doposud vytvořených částí	12.8.2005	12.9.2005	1 den (31 dní)
12	3. realizační fáze projektu – implementace systému a školení všech zúčastněných pracovníků	13.9.2005	30.9.2005	18 dní

13	4. realizační fáze projektu – závěrečné testování funkčnosti, doladění a úpravy systému; školení pracovníků	1.10.2005	14.10.2005	14 dní
14	Uvedení systému do plného provozu	15.10.2005	15.10.2005	1 den

Tabulka č. 5 Časový harmonogram projektu

ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo analyzovat současný stav interního informačního systému sloužícího k evidenci zakázek na výrobu vzorků ve firmě EPCOS Šumperk, s. r. o. a vytvořit zcela novou koncepci odpovídající současným požadavkům na strukturu a funkčnost informačních systémů. Zpracovaná literární rešerše rozebírá teoretické poznatky o způsobu evidence a tocích obchodních dokumentů podnikem a popisuje způsoby analýzy a návrhu IS.

Analytická část se věnuje detailnímu popisu současného evidenčního systému z hlediska organizační struktury firmy, nabízených funkcí a použitých datových úložišť. Dále obsahuje úplný popis všech používaných aplikací, dokumentů a jejich toků v rámci systému. Provedená procesní analýza poukázala na zdlouhavý a složitý postup zadání zakázky na výrobu vzorků do evidence. Tento postup v praxi představuje jeden z klíčových procesů, který je třeba bezchybně a rychle zvládnout. Důvodem je zejména fakt, že při této činnosti vzniká zcela nový výrobek, jehož parametry musí být v naprostém souladu s požadavky zákazníka. Výčet všech nalezených nedostatků jasně dokázal, že současný stav systému je značně nevyhovující a způsobuje podniku ve svých důsledcích časové i finanční ztráty. Na základě provedeného hodnocení byly sestaveny důležité klíčové body, které nový návrh systému musí nezbytně obsahovat.

V projektové části pak byl podle jasně definovaných kroků v teoretické části a podle výsledků analýzy vypracován globální návrh nového informačního systému. Návrh byl vypracován tak, aby mohl být použit jako základní materiál pro vedoucí pracovníky firmy, kteří podle něj budou schopni sestavit hlubší a podrobnější požadavky na systém, dle aktuální situace v podniku. Celá koncepce vychází z diagramů datových toků, tak jak je při vývoji moderních systémů obvyklé. Podstatou práce nebylo svázat management jednostranným názorem a vytvořit návrh projektu, který nebude v praxi použitelný, ale informovat a zdůraznit všechny hlavní prvky a vlastnosti, které moderní informační systém musí mít.

Pro větší názornost obsahuje práce i detailnější návrh vzhledu a funkčního vybavení aplikačního prostředí. Projekt doplňuje riziková analýza, jejímž účelem bylo upozornit na mnohá úskalí, na něž může firma narazit v případě, že nedodrží nejdůležitější pravidla vývoje a implementace systému. Procesní analýza provedená před i po optimalizaci

zakázkového řízení pak dokazuje, že zavedení nového systému zvýší produktivitu práce, eliminuje řadu plýtvání, významně zpřesní všechny potřebné informace, zlepší operativnost rozhodování a celkově zvýší kapacitu administrativních pracovníků.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] CARDA, A. - KUNSTOVÁ, R. *Workflow – Řízení firemních procesů*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2001. 136 str. ISBN 80-247-0200-2.
- [2] *Workflow Management Coalition* [online]. c2001, poslední revize 1.3.2005 [cit. 2005-03-29]. <<http://www.wfmc.org>>.
- [3] MOLNÁR, Z. *Efektivnost informačních systémů*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2000. 144 str. ISBN 80-7169-410-X.
- [4] ŘEPA, V. *Analýza a návrh informačních systémů*. 1. vydání. Praha: Ekopress, 1999. 403 str. ISBN 80-86119-13-0.
- [5] PALMER, S. - WEAVER, M. *Úloha informací v manažerském rozhodování*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2000. 168 str. ISBN 80-7169-940-3.
- [6] KERŤKOVSKÝ, M. - DRDLA, M. *Strategické řízení firemních informací: teorie pro praxi*. 1. vydání. Praha: C. H. Beck, 2003. 187 str. ISBN 80-7179-730-8.
- [7] NOVOTNÝ, O. - POUR, J. - SLÁNSKÝ, D. *Business Intelligence*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2005. 256 str. ISBN 80-247-1094-3.
- [8] *Totální outsourcingu provozu IS/IT* [online]. Poslední revize 18.4.2003 [cit. 2005-04-03]. Dostupné z <http://www.sbs.siemens.cz/web/success_story/index?id=11&horizontal=1>
- [9] *EPCOS Sales* [online]. EPCOS AG. c2004, poslední revize 1.1.2005 [cit. 2005-04-12]. <<http://www.epcos.com/web/generator/Web/Sections/InvestorRelations/CompanyData/Sales/Page.templateId=render.locale=en.html>>.
- [10] *Press Release for the Business Press* [online]. Poslední revize 10.11.2004 [cit. 2005-04-12]. <http://www.epcos.com/web/generator/Web/Sections/InvestorRelations/pdf/QR2004Q4PR.pdf.property=Data_en.pdf/Press_Release_Key_Figures_Balance_Sheet_EPCOS_Statement_of_Income_and_Net_Cash_Flow_12_months_ended.pdf>
- [11] *Projekt informační soustavy (PJ21)* [online]. c2005. [cit. 2005-04-15]. Dostupné z <<http://www.pj21.wz.cz>>.

- [12] SVÍTEK, M. *Architektura ITS v ČR* [online]. ČVUT FD. Poslední revize 26.5.2003 [cit. 2005-04-15]. Dostupné z <http://www.fd.cvut.cz/Czech/Events/Sbornik/2003/Doprava_a_Telekomunikace/svitek.pdf>.
- [13] VODÁČEK, L. - ROSICKÝ, A.: *Informační management*. Management Press, Praha 1997. ISBN 80-85943-35-2
- [14] VOŘÍŠEK, J.: *Strategické řízení informačního systému a systémová integrace*. Management Press, Praha 1999. ISBN 80-85943-40-9
- [15] HAMMER, M. - CHAMPY, J.: *Reengineering - Radikální proměna firmy*. Management Press, Praha, 1995. ISBN 80-85603-73-X

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BLL	Aplikační vrstva informačního systému
DAL	Datová vrstva informačního systému
DFD	Diagram datových toků
FGS	Modul systému SAP R/3 obsahující výrobní plány výroby
GUI	Uživatelská vrstva informačního systému
IS	Informační systém
IS/IT	Informační systém založený na informační technologii
LOS	Šestimístné identifikační číslo výrobní dávky
PD	Oddělení Product Designu
PDB	Modul systému SAP R/3 spravující databázi výrobků
PDIT	Hybridní metoda procesního modelování informačního systému
PSG	Směs uhlíku a kovů sloužící k lisování při výrobě feritových jader
SAP R/3	Komponenta informačního systému obsahuje moduly pro účetnictví, výrobu, controlling, logistiku, atd.
TD	Technické oddělení
WfMC	The Workflow Management Coalition

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 Schéma systému řízení workflow (zdroj [2])	13
Obrázek č. 2 Schéma stavů a přechodů procesu (zdroj [1])	21
Obrázek č. 3 Model užítu IS/IT (zdroj [3]).....	29
Obrázek č. 4 Proces formulace informační strategie podniku (zdroj [3])	31
Obrázek č. 5 Fotografie společnosti – pohled zepředu.....	37
Obrázek č. 6 Procentuální rozdělení tržeb podle hlavních tržních segmentů.....	38
Obrázek č. 7 Schéma výrobní haly	39
Obrázek č. 8 Příchod zakázek do podniku.....	40
Obrázek č. 9 Ukázka Samples Project Listu.....	42
Obrázek č. 10 Ukázka Přehledu vývojových vzorků.....	43
Obrázek č. 11 Průchod zakázky podnikem.....	44
Obrázek č. 12 Náhled programu PDB a FGS	46
Obrázek č. 13 Postup zařazení zakázky v interním IS – vznik Muster LOS karty.....	48
Obrázek č. 14 Procesní analýza – před optimalizací	51
Obrázek č. 15 Nevýhody systému	54
Obrázek č. 16 Schéma třívrstvé architektury.....	65
Obrázek č. 17 Diagram datových toků 0. úrovně (DFD – 0).....	68
Obrázek 18 č. Diagram toku dokumentů	69
Obrázek č. 19 Diagram datových toků 1. úrovně (DFD – 1, Sample management)	70
Obrázek č. 20 Diagram datových toků 1. úrovně (DFD – 1, Výrobní logistika)	71
Obrázek č. 21 Diagram datových toků 1. úrovně (DFD – 1, WWW server).....	72
Obrázek č. 22 Diagram datových toků podpůrných procesů (DFD – přihlášení uživatelé)	73
Obrázek 23 Diagram datových toků mimodialogových procesů.....	75
Obrázek č. 24 Ukázka uživatelské aplikace na Sample Managementu.....	76
Obrázek č. 25 Procesní analýza – po optimalizaci	79

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1 Terminologie pro specifikaci objektů ve workflow (zdroj [1])	20
Tabulka č. 2 Kritéria účinnosti podnikových procesů (zdroj [1])	22
Tabulka č. 3 McFarlanův model portfolia aplikací IS/IT (zdroj [1])	32
Tabulka č. 4 Hlavní události systému	66
Tabulka č. 5 Časový harmonogram projektu	85