

UNIVERZITA PARDUBICE  
FAKULTA EKONOMICKO-SPRÁVNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2009

Jiří Gerhát

**Univerzita Pardubice**  
**Fakulta ekonomicko-správní**

**Implementace informačního systému ABRA G4 ve výrobním podniku**

**Jiří Gerhát**

**Bakalářská práce**

**2009**



Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracoval samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využil, jsou uvedeny v seznamu použité literatury. Byl jsem seznámen s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 10. 8. 2009

Jiří Gerhát

## **Poděkování**

Na tomto místě bych rád poděkoval Doc. Ing. Jitce Komárkové, Ph.D. za vedení diplomové práce a také za její podporu, trpělivost, rady, inspiraci a diskuze nejen při vypracování této bakalářské práce.

## **Anotace**

Tato práce je věnována popisu implementačního procesu informačního systému do firmy zabývající se výrobou. Jsou zde popsány jednotlivé kroky a pravidla úspěšné implementace, životní cyklus informačního systému a podobněji popsán systém ABRA G4. Dále se zaměřuji na reálnou implementaci, vzniklé problémy, jejich řešení a návrhům opatření pro úspěšnou implementaci. Celá práce je směřována právě na implementaci části systému ABRA G4 určené pro řízení a obsluhu výroby včetně všech přidružených procesů.

## **Klíčová slova**

Implementace, životní cyklus, informační systém ABRA G4, metodologie S.A.F.E.

## **Annotation**

This thesis is devoted to the description of the implementation process of an information system into a company devoted to production. Individual steps and rules of successful implementation, and the life cycle of the information system are described. The system ABRA G4 is described more in details, too. Furthermore, I focus on real implementation, arisen problems, their solutions, and suggestions of measures for successful implementation. The whole work is aiming just at the implementation parts of the system ABRA G4 intended for the management of production, including all associated processes.

## **Key words**

Implementation, life cycle, information systém ABRA G4, methodology S.A.F.E

# OBSAH

Úvod.....	8
1 IS a jeho životní cyklus.....	9
1.1 Definice IS .....	9
1.2 Životní cyklus IS.....	9
1.2.1 Předběžná analýza.....	10
1.2.2 Analýza systému .....	10
1.2.3 Projektová studie.....	10
1.2.4 Implementace .....	11
1.2.5 Testování.....	12
1.2.6 Zavádění systému.....	12
1.2.7 Zkušební provoz.....	14
1.2.8 Rutinní provoz a údržba.....	14
1.2.9 Reengineering .....	14
2 Informační systém moderního podniku .....	15
2.1 Definování základního technického prostředí .....	15
2.2 Rozhodnutí o dodavateli / vlastním vývoji .....	16
2.2.1 Vlastní vývoj.....	16
2.2.2 Externí dodavatel .....	17
2.3 Architektura systému .....	17
3 Informační systém ABRA G4.....	18
3.1 Ovládání systému.....	19
3.2 Jádro systému.....	19
3.3 Modul výroba.....	20
3.3.1 Kusovníky a technologické postupy .....	21
3.3.2 Požadavky na výrobu .....	22
3.3.3 Výrobní příkazy a Dokončené výrobky .....	22
3.3.4 Výdej materiálu a zajištění požadavků .....	23
3.3.5 Tiskové výstupy a přílohy.....	23
3.3.6 Záznam provedených výkonů .....	23
3.4 Modul SCM .....	24
3.5 Kapacitní plánování a přehledy .....	24
3.6 Polohované sklady .....	25
3.7 Doporučený hardware a software .....	26
3.8 S.A.F.E. - Smooth Advanced Formula for ERP .....	27
3.9 Relační databáze Oracle.....	28
3.10 Zálohování a obnova dat.....	29

4	Případová studie.....	30
4.1	Příprava a plánování projektu implementace.....	31
4.2	Realizace implementace.....	33
4.2.1	Instalace systému .....	33
4.2.2	Nasazení.....	34
4.2.3	Zkušební převod dat.....	34
4.2.4	Školení uživatelů.....	35
4.2.5	Drill uživatelů .....	37
4.2.6	Ověřovací provoz.....	38
4.2.7	Ostrý převod dat.....	39
4.2.8	Dohled.....	39
4.3	Ukončení a vyhodnocení projektu .....	40
	Závěr .....	42
	Seznam zkratk a pojmů .....	44
	Seznam použité literatury .....	45
	Seznam obrázků .....	46
	Seznam příloh .....	46



# Úvod

Informační a komunikační technologie v dnešní době hrají nezastupitelnou roli v naší každodenní realitě. Přijímáme a odesíláme e-maily, telefonujeme, počítače jsou na každém kroku a slovní spojení jako informační technologie a informační systém se stávají běžnou součástí naší komunikace. Ve firmách je rozvoj těchto technologií vidět ještě markantněji – informační a komunikační technologie slouží nejen pro uchovávání informací a jednodušší komunikaci, ale přímo podporuje a zefektivňuje obchodní aktivity téměř v jakékoliv oblasti podnikání. Každá firma se během svého růstu dostane do situace, kdy informační systém přestává stačit. Hlavním problémem bývá zastaralost technologií, na kterých byla stavěna, či nemožnost přidat nové funkce, které firma pro svůj další rozvoj potřebuje.

Většina firem použije služeb některého systémového integrátora a nechá si vypracovat kompletní analýzu podnikových procesů a následně upraví nabízený informační systém. Není však možné, zejména u větších firem, že dodavatel nového IS (informačního systému) zařídí vše a předá hotový produkt bez našeho zapojení. Informační systém je provázán s firemními procesy a je nutné nejprve tyto procesy dobře pochopit a popsat. Vedení společnosti musí podporovat tuto aktivitu a chápat ji jako strategickou. Aby bylo využito celého potenciál, který nový systém dává, bude nutné občas změnit fungování jednotlivých oddělení. Snahou by mělo být zautomatizovat maximum každodenních úkolů, zjednodušit komunikaci a návaznost jednotlivých úkonů, v poslední řadě i omezit zásahy pracovníků do systémových procesů.

Účinnost zavedení podnikových informačních systémů je obecně velmi nízká, úspěšně je do praxe uvedena méně než polovina projektů. Při vývoji a zavádění informačních systémů je nutné brát v úvahu rozmanitá pravidla a zákonitosti, které mají přímý vliv na úspěch nebo selhání těchto projektů. Mnohé obecné podmínky úspěšnosti jsou ale zanedbávány nebo obcházeny, proto mnoho implementací selhává z důvodu nedostatku zkušeností a znalostí v této oblasti. Takovéto selhání způsobuje obrovské finanční ztráty a má také za následek značně sníženou účinnost řízení podniku na všech organizačních úrovních.

Tato práce popisuje správný postup implementace informačního systému ve výrobních podnicích, definuje základní pravidla úspěšné implementace a výběr správného informačního systému. Cílem této práce je detailněji popsat přípravu a reálnou implementaci systému ABRA G4 na konkrétním případě, její úspěchy a neúspěchy, důvody neúspěchů a možné řešení problémů. Tato práce by měla pomoci všem, kteří se rozhodli pro implementaci právě systému ABRA G4, nebo systému s podobnými vnitřními procesy a architekturou.

# 1 IS a jeho životní cyklus

## 1.1 Definice IS

Informační systém je dnes chápán v mnoha souvislostech, které se mohou velmi lišit.

Definice IS [8]: „celek zabezpečující systematické shromažďování, zpracovávání, uchovávání a zpřístupňování informací. Zahrnuje informační základnu, technické a programové prostředky, postupy, technologie a pracovníky“.

Třetí z definic popisuje informační systém jako „funkční propojení lidí, dat, procesů, rozhraní, sítí a technologií. Jednotlivé prvky spolupracují tak, aby podporovaly a zlepšovaly každodenní operace v organizaci a zároveň aby podporovaly řešení problémů a proces rozhodování v rámci managementu [2]“.

Další definice popisuje informační systém z jiného pohledu a zní [10]: „Informační systém je obecně podpůrný systém pro systém řízení. Jestliže chceme projektovat systém, musíme znát, jaké jsou cíle, a informační systém řešit tak, aby tyto cíle podporoval,“.

Přestože každá z výše uvedených definic pohlíží na IS z jiné strany, jejich základní myšlenka je jednotná, shodují se v tom, že informačním systémem se rozumí účelná forma využití informačních technologií v sociálně–ekonomických systémech. Termín informační technologie je užíván v souladu s celosvětovou terminologií pro označení veškeré techniky zabývající se zpracováním informací. [8]

## 1.2 Životní cyklus IS

Po vyřešení základních otázek plánování, návrhu a řízení, nastává životní cyklus projektu, který je tvořen následujícími částmi [6]:

1. Předběžná analýza
2. Analýza systému
3. Projektová studie
4. Implementace
5. Testování
6. Zavádění systému
7. Zkušební provoz
8. Rutinní provoz a údržba
9. Reengineering

### 1.2.1 Předběžná analýza

Základem celkového návrhu, vývoje i jakékoli úpravy stávajícího systému jsou požadavky uživatelů a zájmy organizace. V této etapě se musí dané požadavky shromáždit, v hrubých rysech rozebrat a odhadnout dobu realizace a náklady. Cílem je pouze sestavit základní přehled požadavků, cílů a funkcí.

Celkový rámcový projekt by měl obsahovat následující:

- Časový plán projektu
- Zdroje nutné k řešení (finance, personál, software, hardware)
- Odhad a rozsah systému, efektivnosti a návratnosti investice

Nástroje pro vytvoření projektu:

- Analýza současného stavu (současný stav, nedostatky a navrhnutí změn)
- Požadavky od uživatelů, zjištění vstupních a výstupních informací
- Problémy, jejich důsledky a návrh řešení

Konečným dokumentem této části je dokument, který specifikuje účel systému, identifikuje jeho uživatele a jejich požadavky, definuje části systému a navrhuje jejich řešení. Dále obsahuje seznamy událostí a předběžně definuje technické a softwarové zajištění. [6]

### 1.2.2 Analýza systému

Tato část životního cyklu je v podstatě rozbořením části předchozí. Je velmi důležitá, neboť veškeré chyby ve struktuře dat i systému, které se zde neodhalí, jsou později velice obtížně odstranitelné. V této fázi se již přesně analyzují požadavky a řeší problémy související s jejich implementací. Analyzují se potřebné vstupy (jiné procesy, externí entity, úložiště dat), kam budou směřovány výstupy procesu a s jakým obsahem, vazby těchto procesů (vstupy, výstupy a jejich strukturu), tzn. analyzuje se celý samotný proces, transformace vstupů na výstupy. Analytici v této fázi komunikují s odbornými pracovníky společnosti, aby získali podrobné a úplné informace o existujícím informačním systému a upřesnili požadavky. Poznatky o stávajícím systému konfrontují s novými požadavky a koncipují úpravy nového informačního systému. [9]

### 1.2.3 Projektová studie

Tato část je výsledkem analýzy systému. Jedná se o dokument, který je podkladem smlouvy s externí firmou o návrhu a realizaci IS, časový harmonogram, cena vyvíjeného projektu,

konkrétní implementace systému, podmínky zavádění v organizaci, záruční servis a podmínky celkového předání IS.

Do této studie patří [6]:

- Základní informace o tvůrcích systému, v případě externí firmy její specifikace, dále informace o dodavatelích pokud jde o systém složený z několika podsystémů.
- Základní informace o organizaci, pro kterou je systém vyvíjen, včetně uvedení implementačního týmu zaměstnanců, kteří budou spolupracovat s externí firmou.
- Popis současného stavu organizace.
- Globální návrh IS, neboli logický datový model, který je návrhem funkcí a dat systému bez ohledu na technologické prostředí.
- Detailní návrh IS, neboli fyzický datový model, který obsahuje funkční analýzu systému, datovou analýzu a popis veškerých datových toků v organizaci. Celkovým výstupem je návrh funkcí a dat budoucího systému, které jsou definovány na základě prostředí, ve kterém bude systém implementován.
- Detailní popis nasazení IS v praxi, SW (software) a HW (hardware) studie související s nasazením nového IS.
- Detailní popis testovacího provozu systému, včetně poskytování záručního servisu.
- Celkový harmonogram spolupráce, do něhož patří časový harmonogram dodávky, platby, celková cena, podmínky dodání, ceny pozáručního servisu a podobně.

Při tvorbě studie musí být veškerá data uvedena v dostatečně detailní a srozumitelné formě, která bude pochopitelná všem členům vedení, kteří provádí závěrečná rozhodnutí. Celá studie by měla být vytvářena s vědomím, že je to poslední dokument, se kterým se management setká před konečným rozhodnutím o realizaci systému. V případě dohody mezi firmou a tvůrci systému tato studie slouží jako podklad realizace systému a podklad pro podmínky předání a testování. [9]

#### **1.2.4 Implementace**

Tato část životního cyklu IS je vlastním programováním, kterého se účastní vybraní experti v programování a analytik nesoucí zodpovědnost za správnost řešení. Jako podklady pro jejich práci slouží veškeré informace shromážděné předchozími etapami a fyzický návrh systému.

Na základě získaných faktů z fyzického návrhu se definují vstupy a výstupy jednotlivých operací a určí způsob jejich modifikace. Naprogramují se veškeré funkce a doladí se jejich vzájemné propojení. Dále se jednotlivé realizované funkce ověří a připraví se testovací data, která musí obsahovat maximální procento konečných reálných dat. [5]

## 1.2.5 Testování

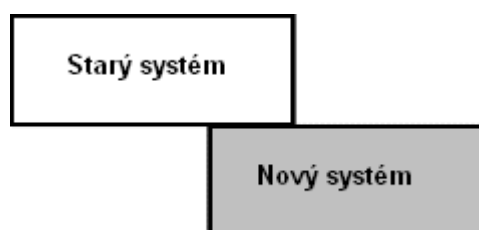
V této etapě se provádí připravené testy na hotovém IS. Je nutné vyzkoušet veškeré možné reakce systému na zadávaná data a zjištěné nedostatky opravit. Tyto testy se provádí na systému, který ještě není nasazen v reálném prostředí, neboť případné selhání by mohlo mít rozsáhlé následky. Testování se účastní proškolení pracovníci z dané firmy, kteří jsou schopni ověřit správnost výstupů v testovacím režimu. [5]

## 1.2.6 Zavádění systému

Zaváděním systému je míněna především jeho instalace, zavedení do provozu organizace, transformace původní datové základny tak, aby byla přístupná novému systému, poskytnutí manuálů a školení uživatelům. Při školení je nejlepším postupem nejprve školit vedoucí pracovníky a pokračovat zaměstnanci v provozu. Tato etapa se nesmí v žádném případě podcenit, neboť jejím zanedbáním by mohla u budoucích uživatelů vzniknout averze vůči novému systému a tím neúspěch celého projektu.

Zavedení systému může být provedeno jedním z následujících způsobů [6]:

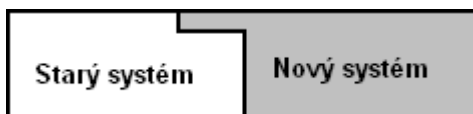
- **Souběžná strategie** – je založena na pokračujícím provozu původního systému a současném provozu nového systému. Provoz obou systémů trvá několik pracovních cyklů, dokud nový systém nepracuje spolehlivě a uživatelé s ním nejsou dostatečně seznámeni. Tato metoda je bezpečná, ale velice náročná pro zaměstnance, neboť musí provádět dvakrát totéž, což by mohlo vést k averzi vůči novému IS.



Obrázek 1 Souběžná strategie zavádění IS [2]

- **Pilotní strategie** – je založena na zavedení nového systému jen ve vybrané části podniku a po jeho ověření se systém zavede do celé organizace. Jako pilotní část se vybere taková, která je poměrně náročná a je možné na ní ověřit co nejvíce problémových oblastí.

Nevýhodou této metody je právě provoz dvou systémů současně, vzniká zde nebezpečí špatné komunikace mezi systémy a ztráty návaznosti jednotlivých firemních procesů.



Obrázek 2 Pilotní strategie zavádění IS [2]

- **Postupná strategie** – využívá se zejména u velice složitých systémů, kde jsou složité vnitřní vazby. Nejprve se zavádějí primární části IS, na kterých ostatní části závisí, po jejich ověření se podobným postupem zavádí ostatní části až po zavedení celého systému. Výhodou tohoto modelu je postupná implementace, kdy se až po ověření funkce základních částí systému implementují druhotné navazující procesy. Nevýhodou je délka implementace celého systému a velké nároky na pracovníky, kteří jsou nuceni pracovat s novým i původním systémem najednou.



Obrázek 3 Postupná strategie zavádění IS [2]

- **Nárazová strategie** – spočívá v odstranění původního systému a zavedení kompletního nového systému. Tato strategie je velice riskantní, hrozí ztráta dat a v nejhorším případě i zastavení, nebo značné omezení funkčnosti firmy. Výhodou je rychlá implementace s minimální náročností pro zainteresované pracovníky.



Obrázek 4 Nárazová strategie zavádění IS [2]

### **1.2.7 Zkušební provoz**

Zkušební provoz je celková realizace projektu, ve které je poskytovatel povinen zajistit okamžitý servis, odstranit chyby zjištěné během provozu, nebo dořešit dodatečné požadavky uživatelů v rámci původního návrhu. Ve většině případů je stále přítomen specializovaný pracovník ze společnosti dodavatele systému, který okamžitě řeší vzniklé problémy, popř provádí doškolování uživatelů systému. [10]

### **1.2.8 Rutinní provoz a údržba**

Tato etapa je závěrečnou fází projektu, ve které je systém provozován a používán. Do této etapy také spadá údržba systému, tedy zajištění správného provozu, úprava parametrů aplikací nebo změny některých programů tak, aby splňovaly nové požadavky uživatelů. Mezi základní povinnosti zajištění provozu IS patří organizace prací na počítačích a v síti tak, aby byl zajištěn soulad s původním projektem a dokumentací, zajištění přístupových práv k jednotlivým aplikacím, sledování činnosti počítačů a síťových prostředků z hlediska výkonu a poruchovosti, zajištění optimálního provozu systému, zabezpečení systému a ochrana dat před neoprávněným přístupem, nebo minimalizace škod vzniklých výpadkem systému např. záložními systémy nebo archivací dat. V neposlední řadě do této etapy také patří i opětovné školení uživatelů. [6]

### **1.2.9 Reengineering**

Tato etapa je přehodnocením požadavků na systém a pokud je nelze již splnit pouhou úpravou, je krokem vedoucím na počátek životního cyklu.

Definice říká [5]: „Reengineering je zásadním přehodnocením a radikální rekonstrukcí podnikových procesů, a to takovým způsobem, aby bylo dosaženo dramatického zdokonalení kvality, služeb, rychlosti, snížení nákladů – a především došlo ke značnému zlepšení výkonu, produktivity a konkurenceschopnosti podniku. Mění dnešní funkční postupy a vztahy na postupy a vztahy procesní.,,

## **2 Informační systém moderního podniku**

Jednotlivé části informačního systému podniku byly v minulosti vyvíjeny postupně jako důsledek řešení určitých problémů. Situace nutila firmy investovat do modernějších technologií a systémů na základě potřeb, které vznikaly během provozu, a vlivem měnící se ekonomické a politické situace. Úspěch či neúspěch těchto inovací byl posuzován pouze z hlediska vyřešení dílčího problému, nikoliv jako pohled na komplexní řešení, popř. možnost dalšího rozvoje v budoucnosti. Toto umožňovalo organizacím s omezenými zdroji řešit pouze nejdůležitější problémy, nicméně tento systém vedl ke špatné spolupráci vnitropodnikových procesů a funkcí informačního systému jako celku, ke sníženým možnostem komunikace a sdílení dat mezi subsystemy. Manažerům neumožňoval dostatečnou kontrolu a řízení organizace jako celku, a vrcholové vedení firmy nemělo přesnou představu, jak investice do informačních technologií podporují celkové strategické cíle organizace.

Většina hlavních činností (výroba, logistika, finance, marketing, prodej) byly řízeny oddělenými systémy, které mezi sebou vzájemně nekomunikovaly, a pokud ano, byla tato komunikace omezena na manuální přenos dat za nutné podpory určených pracovníků. Vedení firmy postrádalo integrovaný pohled na vnitřní procesy a neuvažovalo o vztahu svého informačního systému k systémům svých dodavatelů, konkurence, distributorů či zákazníků. Hranice organizace (resp. jejího IS) byly pevně dané, těžko prostupné a dodavatelé či zákazníci byly zřídka kdy uvažováni jako část firemního systému. Tyto nedostatky způsobovaly tzv. informační mezery, které značně ztěžovaly a zpomalovaly komunikaci se zákazníkem, potvrzení objednávky a upřesnění dodacího termínu vzhledem k výrobním kapacitám a zásobení materiálem. Vedoucí pracovníci nemohli sledovat průběh objednávky, realizaci jednotlivých úkonů a procesů, a plánování výroby se těžko synchronizovalo s jeho financováním.

Tyto důvody vedly v oblasti řízení a návrhu informačních systémů k revolučním změnám. Vedení firmy usiluje o integrovaný pohled na své investice do informačních technologií a zamýšlí se, jak navrhnout a vystavět informační systém podniku, který by integroval klíčové procesy firmy, případně který by integroval procesy v celém příslušném průmyslovém odvětví. [10, 7, 11]

### **2.1 Definování základního technického prostředí**

Podrobnost a přesnost návrhu technického prostředí IS se odrazí v pozdějších etapách řešení celého projektu. Již v přípravném období je nutné definovat základní rámec technického



prostředí s ohledem na výkon celého systému, spolehlivost a bezpečnost dat. Je nezbytné definovat [9]:

- Kategorii operačního systému
- Kategorii databázového a aplikačního serveru (HW)
- Kategorii databázového systému (SW)
- Kategorii klientských stanic (SW+HW)

Pro operační systém se nabízí několik alternativ: MS Windows, UNIX., Novell, apod.

Dnešní trh nabízí velmi široký výběr počítačů vhodných pro databázový server. Tento počítač musí být schopen pracovat pod daným operačním systémem, musí mít dostatečnou (rozšiřitelnou) operační paměť, dostatečný výkon procesorů a schopnost pracovat s velkokapacitními disky nebo diskovými poli. Z hlediska výkonu hraje nejdůležitější roli velikost operační paměti a u relačních databází rychlost přístupu k datům na discích, proto výrobci databází doporučují používat více (řádově desítky) menších disků. Zásadní je také volba databázového systému. Pro informační systém větší firmy je nutné používat velké profesionální databázové systémy typu Oracle, Informix, apod. [8]

## **2.2 Rozhodnutí o dodavateli / vlastním vývoji**

Při rozhodování o pořízení nového IS hrají velkou roli celkové náklady na pořízení. Proto vedení společnosti stojí před rozhodnutím zda přenechá zodpovědnost externímu dodavateli, profesionální firmě zaměřené právě na vývoj a implementaci informačních systémů, nebo v rámci nižších nákladů přenechá zodpovědnost podnikovému útvaru informatiky. Každá z alternativ má své přednosti a nedostatky, na vedení podniku je zhodnotit obě varianty a podle předem stanovených priorit se rozhodnout. [10]

### **2.2.1 Vlastní vývoj**

Hlavními přednostmi vlastního vývoje IS jsou nižší náklady na vývoj a implementaci, dále pak znalost prostředí společnosti, vnitřních procesů a vazeb. Další předností je také jednodušší komunikace a možnost okamžité konzultace daného problému.

Nedostatků při vlastní implementaci IS je více, mezi nejzávažnější patří malá zkušenost při vývoji velkých IS, nedostatečná expertíza a nedostatečné vývojové nástroje. Dále se může velmi projevit vliv slabé motivace pracovníků, migrace pracovníků a neschopnost nový systém dlouhodobě udržovat a rozvíjet. [9]

### **2.2.2 Externí dodavatel**

Předností externího dodavatele (specializované firmy) je mnoho, z nichž nejdůležitější jsou právě zkušenosti zavádění IS v jiných společnostech a specializovaný a proškolený personál. Externí dodavatel má k dispozici výkonné vývojové prostředky a je schopen navrhnout řešení obohacené zkušenostmi z jiných projektů, z komerčních důvodů dbá na kvalitu systému a zajišťuje celou implementaci systému v souladu s legislativou.

Hlavním nedostatkem při dodavatelském řešení je většinou velká vzdálenost mezi řešitelem a uživatelem, složitější koordinace součinnosti dodavatele a uživatele, a v neposlední řadě malá znalost prostředí společnosti a zvyklostí pracovníků. [9]

## **2.3 Architektura systému**

„Architekturou IS rozumíme rozložení komponent výpočetního systému podniku jak z fyzického hlediska, tj. jaký typ počítačů, operačních systémů, programového vybavení a dalšího zařízení je k dispozici a kde je umístěn, tak z logického hlediska, jak je požadované zpracování distribuováno na uzly informačního systému“ [11].

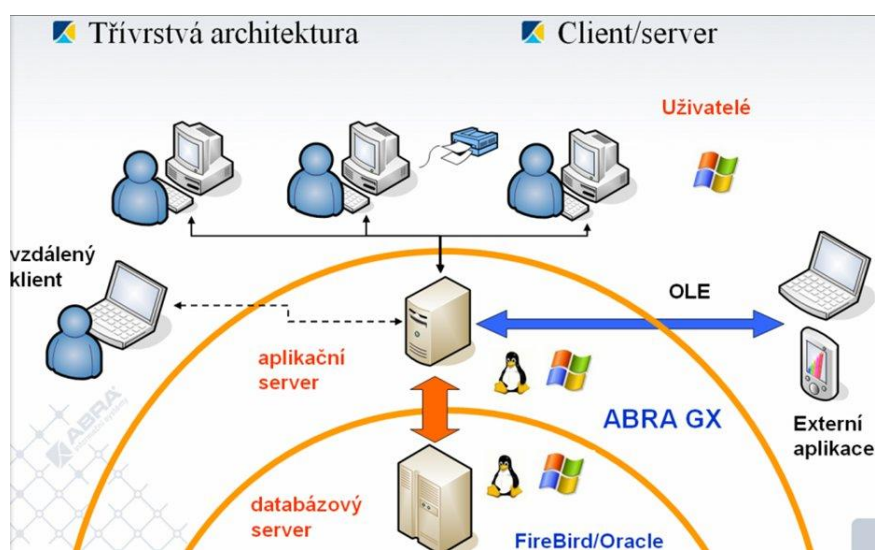
Architektura informačního systému by měla být rámcově definována již ve fázi přípravy implementace. Musí respektovat individuální vnitřní strukturu podniku, počet a rozmístění jednotlivých pracovišť, komunikaci mezi pracovišti s ohledem na objemy přenášených dat, nutnost on-line přenosů a celkové náklady na vybudování propojení. Jinou architekturu IS vyžaduje podnik, kde všechny jeho složky jsou umístěny v jednom areálu, než podnik, jehož jednotlivé složky jsou rozmístěny po celé České republice, případně v zahraničí.

Architektura systému musí být navržena tak, aby co nejvíce respektovala současné hardwarové vybavení podniku a umožnila přitom postupné úpravy a změny k dosažení cílového hardwarového vybavení, např. postupná výměna počítačů a serverů za nové a výkonnější modely. Architektura neslouží k přesnému popisu komponent, tuto analýzu musí později provést vybraný pracovník, architektura v této etapě pouze upřesňuje rozsah budoucího řešení. [9]

### 3 Informační systém ABRA G4

Akciová společnost ABRA Software byla založena v roce 1991 a patří mezi ryze české softwarové firmy. V roce 2007 dosáhla obrátu 137,8 mil. Kč a zaměstnávala 92 pracovníků. Společnost se zabývala vývojem a prodejem ekonomických systémů ABRA Plus, Classic, Gold a dalších. Na základě těchto zkušeností nakonec vybuodovala ucelenou produktovou řadu ABRA Gx, která s více jak 13 tisíci licencovanými uživateli patří k nejúspěšnějším softwarovým aplikacím na českém trhu určeným podnikové sféře. V současné době pokrývá 27 % trhu v oblasti ERP (Enterprise Resource Planning – komplexní informační systém) systémů.

Produktová řada ABRA Gx byla uvedena na trh v roce 2001. Jádrem tvořily systémy G2 a G3, a v roce 2004 byly doplněny nejvyšším produktem řady, nazvaným G4. Systémy ABRA jsou vyvinuty v prostředí Delphi a plně podporují architekturu klient/server. Výrobce označuje architekturu systému ABRA Gx jako „třívrstvou“. První vrstvu tvoří databázový server, Firebird nebo Oracle (G4), který může být provozován pod operačními systémy Linux nebo Microsoft Windows. Druhou vrstvou architektury je aplikační server, který zprostředkovává komunikaci mezi jednotlivými uživateli ERP systému. Třetí vrstvu představují "tlustí klienti" nebo "vzdálení klienti" \* a externí aplikace. Na straně uživatele jsou podporovány operační systémy Microsoft Windows. Při implementaci G1 a G2 se všechny tři vrstvy architektury obvykle instalují na jeden server dohromady, u vyšších systémů se používá pro každou vrstvu odlišný hardware. [1]



Obrázek 5 Třívrstvá architektura systému ABRA Gx [1]

\* dle firemní technologie

Aplikační server systému ABRA G4 disponuje svou vlastní vnitřní logikou. Ta upozorňuje uživatele v případě špatných nebo nedostatečných informací vkládaných do databáze a nedovolí takovýto záznam uložit. Externí klient komunikuje s aplikačním serverem prostřednictvím OLE (Object Linking and Embedding, vkládání a propojování objektů) technologie, která probíhá prostřednictvím objektů. Uživatel zadá příkaz na založení příslušného objektu, naplní jeho řádky a data uloží. V tomto okamžiku logika systému vyhodnotí, zda je vše v pořádku a v případě nesrovnalostí danou operaci nepovolí. Tímto je zaručena konzistentnost, jako v případě klasického uložení do databáze přes ERP systém. Uživatel tudíž může vystavit jakýkoliv doklad v externí aplikaci (např. MS Excel) a bezpečně ji uložit v databázi. V následujících podkapitolách jsou popsány moduly, principy, procesy a další technologie související s informačním systémem ABRA G4.

### **3.1 Ovládání systému**

ABRA G4 poskytuje uživateli příjemné pracovního prostředí a intuitivního ovládání. Uživatel má po spuštění systému k dispozici seznam agend, které lze nastavit do třech grafických podob. Uživatel může předdefinovat agendy které se spustí automaticky po startu systému a nastaví se do základního módu. Zobrazení jednotlivých agend záleží individuálně na každém uživateli a na typu úkonu který bude provádět.. Přístup k jednotlivým agendám je řízen přístupovými právy uživatele.

Po spuštění příslušné agendy nabídne ABRA G4 uživateli záložky pro určité pracovní operace. První je tzv. "záložka Omezení", která nabízí možnost filtrování dat pomocí libovolného množství filtrů, které lze ukládat pro jejich další využití. Každý uživatel si také může nastavit výchozí filtr, který se načte při dalším otevření příslušné agendy. Filtry lze definovat buď pro každého konkrétního uživatele, nebo globálně pro celý systém. Uživatel také může používat unikátní filtry, které se do systému velmi snadno doplňují pomocí SQL výrazů. Tyto unikátní filtry automaticky spolupracují se standardními filtry systému. Protože údaje o jakékoliv položce (výrobek, zakázka) jsou velmi rozsáhlé, jsou k jednotlivým modulům navázány definovatelné formuláře. Tyto formuláře zajišťují data z jiných modulů, popř. dopočítávají předem definované parametry, s cílem obsáhnout všechny dostupné informace o položce na jedné obrazovce k rychlé orientaci o stavu výroby.

### **3.2 Jádro systému**

Informační systém ABRA G4 je nejvyšší produkt řady systémů Gx, který dokáže pokrýt všechny klíčové podnikové procesy: výrobu, logistiku, ekonomiku a personalistiku. Funkčnost pro pokrytí těchto i dalších externích procesů integruje ABRA G4 v agendách,

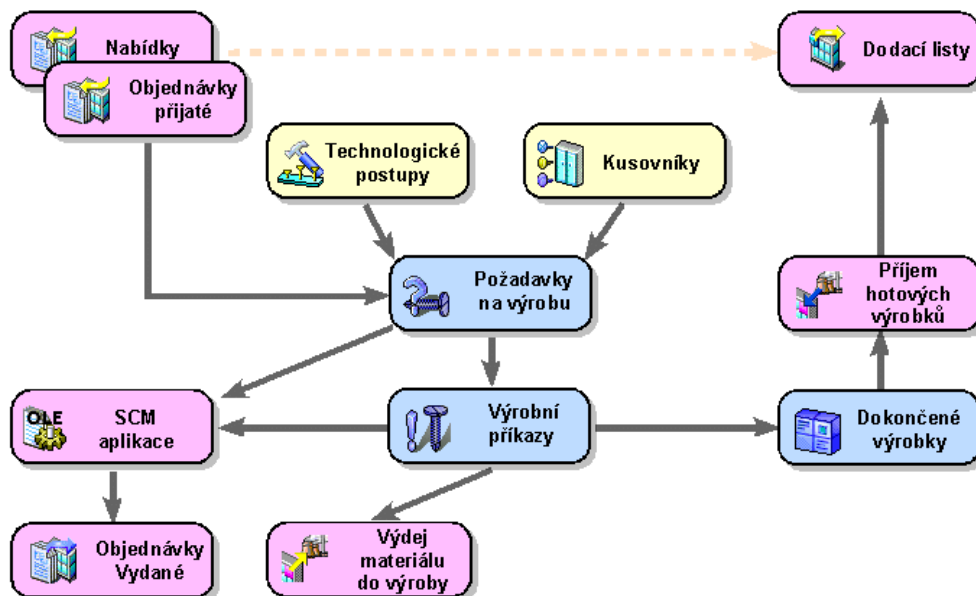
kteře jsou vzájemně velmi úzce provázane. Jádro systému zabezpečuje přístup do systému, sledování změn, vedení adresáře entit (firmy, osoby, dokumenty, přílohy apod.) poskytování nástroje pro správu a přizpůsobení systému. Součástí jádra je rovněž kompletní nápověda ke všem modulům a částem systému.

Důležitou součástí jádra systému je agenda Administrace, která je určena ke správě hlavních číselníků, zálohování dat a nastavování přístupových práv. Tato agenda se zaměřuje hlavně na sledování změn, kde systém loguje veškeré provedené změny v položkách agend, a to podle uživatelů a jejich přístupových práv, nebo na základě přesných časů, kdy byly změny provedeny. Vedoucí pracovník může například kdykoliv zkontrolovat práci svých podřízených, a to bez dlouhého vyhledávání. Verze G4 umožňuje také sledovat veškeré změny, které byly provedeny v systému, na základě kurzoru myši lze sledování změn vyvolat nad příslušným záznamem.

### **3.3 Modul výroba**

ABRA G4 obsahuje modul Výroba (viz příloha č.1), na který plynule navazují agendy Skladového hospodářství, Objednávka, Účetnictví, CRM, Personalistiky, Mezd, atd. Data, která již v systému existují, se opětovně v jiné agendě znovu nepožizují, automaticky jsou načítány do ostatních modulů a formulářů. Z hlediska odběru produkce podporuje verze G4 především výrobu na sklad i na zakázku, a to v malých i velkých sériích. Pro realizaci inženýrských projektů na zakázku by musela být ABRA G4 při implementaci výrazně upravena dle požadavků zákazníka.

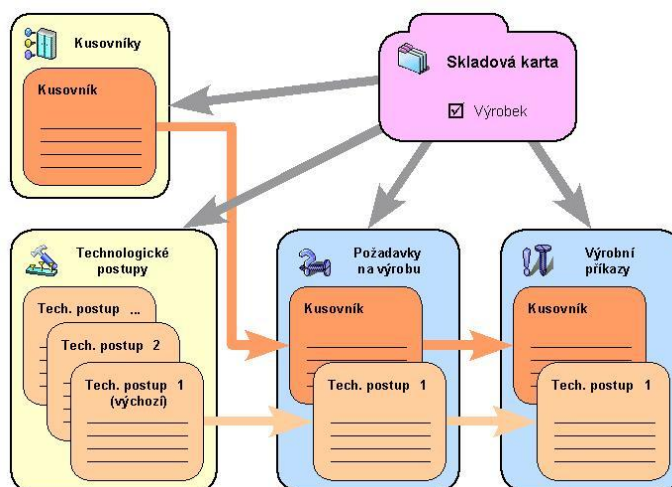
Samotná agenda výroby je tvořena na principu jádra a definovatelných položek. Neobsahuje tedy všechny varianty a kombinace, ale soustředí se na podstatné požadavky zákazníka, které lze poté upravit na míru. Tím, že ABRA G4 nabízí uživateli funkčnost v definovatelných položkách ušitých přímo na míru, stává se systém snadněji uchopitelným, pro uživatele přívětivým a jednoduchým na ovládání. Záložky agendy, které jsou často využívány a obsahují mnoho operací, jsou z hlediska obsahu a množství položek minimalizovány tak, aby byla zachována podstata výrobního procesu s možností nadeřinování dalších funkcí podle konkrétních požadavků zákazníka. Ucelený proces výroby v systému ABRA G4 navržený pro výrobní závod firmy SPEL je znázorněn na obrázku č. 6.



Obrázek 6 Proces výroby navržený pro firmu SPEL [3]

### 3.3.1 Kusovníky a technologické postupy

Základními prvky modulu výroba jsou technologické postupy a kusovníky, které jsou koncipovány tak, aby dokázaly splnit různorodé požadavky výroby. K výrobku je možná navázat i několik různých postupů a ty pak operativně používat dle požadavků výroby nebo zákazníka. Kusovníky využívají stromové zobrazení struktury a je možné automatické propojení s výkresy, nebo rozdělení technologického postupu na etapy. Nad sestaveným kusovníkem a technologickým postupem lze tvořit kalkulace nákladové ceny, která zobrazuje jak hodnoty hlavních složek, tak i hodnoty jednotlivých materiálů a operace (přímé mzdy). Díky těmto kalkulacím je možné provádět konečné modelování a optimalizaci prodejní ceny.



Obrázek 7 Použití kusovníků a technologických postupů při plánování výroby [1]

Standardní funkcí agend kusovníků a technologických postupů je archivace kusovníků a technologických postupů pro každý výrobek nebo polotovár předaný k realizaci do výroby. Pro generované kusovníky a technologické postupy i pro individuálně sestavené na požadavku na výrobu u atypických výrobků, je na každém požadavku na výrobu a následně na výrobním příkazu již natrvalo uložena použitá verze kusovníků a technologických postupů. V těchto datech je možné zpětně vyhledávat nebo je případně využívat pro vytváření nových výrobků s podobnou strukturou.

### **3.3.2 Požadavky na výrobu**

Tato agenda se využívá pro důkladnou předvýrobní přípravu všech potřebných zdrojů a podkladů pro jednotlivé zakázky. Pro sériovou výrobu slouží především jako zásobník požadavků na výrobu včetně informace o množství a termínu dodání. Jsou zde k dispozici nástroje na schválení kapacit, zajištění materiálu a finančního krytí výroby. Firmy se zakázkovou výrobou mohou v této agendě libovolně upravovat kusovníky a technologické postupy, které jsou přímo provázány s jednotlivými požadavky na výrobu. Z této agendy se do výroby dostává do výroby pouze kompletně zajištěný a odsouhlasený požadavek. Kusovníky i technologické postupy jsou při generování do požadavku na výrobu nakopírovány, tzn. jejich editací v požadavku se nemění původní kusovníky a technologické postupy uložené v příslušných agendách. To platí i opačně, změny provedené v agendách Kusovníků a Technologických postupů po generování nemají vliv na normy vyráběných položek v požadavku. Nakopírování aktuálních kusovníků a postupů lze provést opětovným spuštěním funkce Generovat.

### **3.3.3 Výrobní příkazy a Dokončené výrobky**

Výrobní příkazy (viz příloha č.2) jsou vytvářeny z požadavků na výrobu, kde právě výrobní příkaz je průvodcem zakázky celým výrobním procesem. Z této agendy lze snadno a rychle vytvářet nebo editovat všechny související doklady, aktuálně sledovat množství již vydaného materiálu a všechny realizované operace technologického postupu. Samozřejmostí je archivace kusovníku a technologického postupu ke každému výrobnímu příkazu, v průběhu výroby i po jejím ukončení je možné tyto data dohledat, zobrazit nebo vytisknout. Na agendu výrobních příkazů přímo navazují další agendy, jako jsou pracovní lístky, dokončené výrobky, příjemky hotových výrobků na sklad, kooperace, atd.

Po dokončení poslední operace technologického postupu je dané množství výrobního příkazu posunuto do agendy Dokončených výrobků. Zde následuje další etapa, a to výstupní kontrola. Po provedení výstupní kontroly se přečtením čárového kódu na výrobku posouvá dané

množství do úseku plánování a prodeje, kde se připraví dodací listy, faktury a ostatní dokumenty pro export zákazníkům. Podle druhu výroby a její obsluhy lze tyto kroky nastavit jako automatické, bez zásahu obsluhy systému, nebo manuální, kde systém čeká na příkaz či přečtení čárového kódu obsluhou.

### **3.3.4 Výdej materiálu a zajištění požadavků**

Výdej materiálu je realizován přímo z výrobního příkazu. Pro usnadnění práce je navržen průvodce výdejem materiálu, kterým lze snadno vydávat všechny položky výrobního příkazu, nebo vybrané pozice či jejich různé kombinace. Pro prioritní zajišťování materiálu je možné využít tzv. rezervací, které jsou jednotné v celém systému. Rezervace je možné vytvářet z výrobního příkazu, ale také již ve fázi přípravy z požadavků na výrobu. Ve verzi G4 je již také implementován systém automatického výdeje materiálu, který spouští uživatel, nebo je zahájen ukončením poslední či začátkem první operace technologického postupu přečtením čárového kódu na tištěné formě výrobního příkazu.

### **3.3.5 Tiskové výstupy a přílohy**

Každá agenda obsahuje pevně nastavené tiskové sestavy a výstupy, které lze libovolně upravovat a vytvářet nové. Ve verzi G4 jsou k dispozici sestavy technologického postupu, kusovníků, zajištění a pokrytí materiálem, seznamy výrobních dokladů, výdejek materiálu, atd. Velmi užitečná je přímá možnost tisku čárových kódů, což je důležitá podmínka pro fungování systému on-line sběru výkonů provedených na jednotlivých operacích. Tiskové formuláře a sestavy lze libovolně uživatelsky upravovat pro textový i grafický výstup.

### **3.3.6 Záznam provedených výkonů**

Skupina výrobních agend obsahuje komplexní sadu funkcí pro efektivní on-line i offline sběr dat o průběhu výroby a výkonech provedených jednotlivými pracovníky. Agenda pracovní lístky umožňuje nejen zadání výkonů, ale také opravu, mazání a vyhodnocení podle různých kritérií. Větší efektivita je dosaženo používáním čteček čárových kódů, které mohou být propojeny i bezdrátově, což zajišťuje pohodlnější a rychlejší sběr dat. Systém umožňuje nastavení automatické kontroly odvádění operací v pořadí určeném technologickým postupem. Výkony pracovníků se převádějí automaticky do mzdových listů a mohou být monitorovány a graficky zobrazovány pro potřeby vedení podniku.



### 3.4 Modul SCM

Skupina SCM (Supply Chain Management) obsahuje stěžejní agendy modulu, tj. agendy pro zobrazování dat jako je Bilance, Vývoj skladové položky, Pokrytí dokladu. Bilance slouží pro komplexní vyhodnocování požadavků na skladové karty a jako podklad pro jejich následné zajištění. Lze tak sledovat zajištění vybraných položek s ohledem na další vstupy a výstupy jiných agend. Za vybrané skladové karty nebo jejich skupiny lze získávat přehled o stavech skladu, limitech, objednaném množství v agendě Objednávek vydaných, požadovaném množství v Požadavcích na objednávky vydané, objednaném množství v agendě Objednávek přijatých, o množství materiálu a polotovarů požadovaném Výrobními příkazy nebo Požadavky na výrobu, množství výrobků a polotovarů, které zajistí/vyrobí Požadavky na výrobu nebo Výrobní příkazy, množství materiálů zboží/výrobků vydané výdejkami materiálu či dodacími listy za vybrané období, apod. V agendě Vývoj lze pro jednotlivé skladové karty zobrazovat časovou osu s konkrétními doklady a tím sledovat budoucí vývoj stavu dané položky, případně zjistit přesný datum dosažení záporného stavu a tedy nutnosti objednat. Tím je možné objednat materiál v termínech, kdy je přesně potřeba. V agendě Pokrytí dokladu je možné sledovat stav zajištění vybraného dokladu materiálovými zdroji. Průvodce zajištěním zdrojů je nástroj umožňující jednoduchou tvorbu dokladů pro zajištění požadovaných skladových položek.

SCM je rozšiřujícím modulem systému ABRA G4 a v současné době je již integrovanou součástí celého informačního systému. Integrace do systému proběhla v roce 2009 od verze 9.01.06, v předchozích verzích byl používán jako externí aplikace na bázi MS Excel. Je využitelný jak ve firmách s vlastním skladem, tak i pro výrobní podniky. Hlavním cílem SCM je snížení stavu nutných skladových zásob za podmínky, že produkty jsou pro odběratele k dispozici v požadovaném čase.

### 3.5 Kapacitní plánování a přehledy

Pro dodržení termínů dodávek a optimální využití výrobní kapacity je nutné vyváženě plánovat rozložení operací pro jednotlivé pracoviště. Standardně dodávaný modul je koncipován pro univerzální použití, při implementaci se jeho parametry upravují v závislosti na typu výroby a požadavcích zákazníka. Aplikace načítá data operací z určených Požadavků na výrobu a Výrobních příkazů, které logicky uspořádává podle pořadí operací a graficky zobrazuje (viz. příloha č.3). U požadavků na výrobu, jsou vybrány takové, které nemají vytvořen výrobní příkaz, z výrobních příkazů jsou vybrány pouze neukončené doklady. Modul disponuje širokou škálou nastavení, počínaje kapacitou pracoviště, odstavkou pracoviště, počtem pracovníků, až po detailní nastavení výrobních linek, výrobních dávek a procentuální výkonností pracovníků.

V současné době je tento modul dodáván jako externí OLE aplikace, v další verzi ABRA G4 bude implementován přímo v systému. Jsou zde rozlišeny dva základní typy kapacitního plánování, a to „Dopředné plánování do omezených kapacit“ a „dozadné plánování do neomezených kapacit“. Každý z typů reprezentuje jinou strategii výroby podniku a musí být před zavedením do provozu doladěn a přizpůsoben výrobě na kterou je implementován.

### **3.6 Polohované sklady**

Pod pojmem polohovaný sklad je míněn sklad, který je fyzicky strukturovaně členěn, například na sektory, regály, patra regálů, pozice v nich, apod. Každé takové úložné místo (pozice) má své jednoznačné označení určující jeho polohu ve skladu a má pevné parametry (výška, šířka). Pozice lze také hodnotit z hlediska dostupnosti, tzn. vzdálenosti od bodu příjmu nebo výdeje zboží a nutnosti použít techniku pro přístup do vysokých pater. K dispozici je i možnost popisu skladu a cest v něm, která dovolí automatický výpočet vzdáleností jednotlivých bodů ve skladu za pomoci algoritmu nejkratší cesty. Pozice může mít volné použití, může mít definováno preferované zboží, které se má přednostně ukládat nebo může být pozice striktně vyhrazena pouze pro určité konkrétní zboží nebo určitý sortiment zboží. Pro pohyby na skladě jsou k dispozici tři systémy. Jedná se o naskladnění, vyskladnění a přesun mezi pozicemi. Pro všechny tři typy dokladů platí následující: Vystavení dokladu se považuje za předpis pro provedení přesunu zboží, který je předán skladníkovi a na jehož základě skladník přesun zboží provádí. Jakmile skladník operaci dokončí a zboží je fyzicky na cílovém místě, provede se potvrzení o tom, že byl doklad proveden. V tu chvíli se zapíše v systému reálné změny množství v pozicích. Potvrzený doklad již není možno opravovat ani mazat. Aby v době mezi vystavením dokladu a fyzickým přesunem zboží nedošlo ke kolizím, realizuje se evidence zboží v pozicích ve dvou krocích. V prvním kroku se při vystavení dokladu vytváří rezervace volného prostoru v pozici (pro naskladnění) resp. rezervace zboží v pozici (pro výdej). V druhém kroku, kdy se potvrdí, že byl pohyb dle daného dokladu proveden, se tato rezervace zruší a zboží se připíše nebo odepíše ke zboží reálně uloženému v dané pozici.

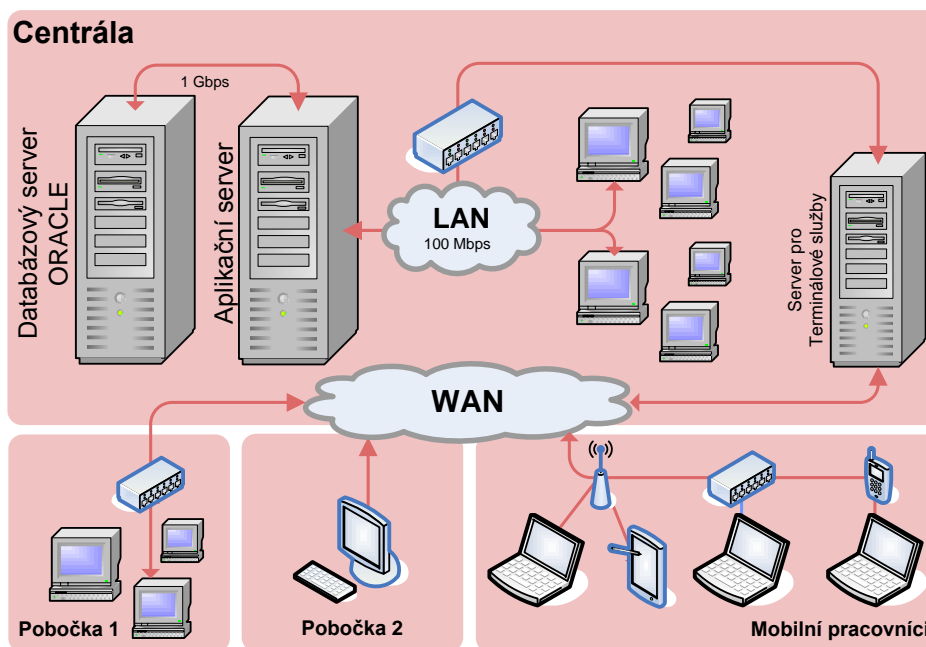
Modul polohované sklady nabízí ještě mnoho dalších nadstandardních funkcí, jako je přednostní naskladňování, kontrola volného místa a hmotnosti v pozici, dočasná rezervace pozice, atd. Tento modul spolupracoval se systémem ABRA jako jeho externí aplikace, až v roce 2008 byl plně integrován do systému.

### 3.7 Doporučený hardware a software

Základním požadavkem je LAN síť o rychlosti alespoň 100 Mbit/s, doporučuje se 1 Gbit/s. Požadavky na ostatní software a hardware jsou následující [3]:

- **Databázový server**  
Procesor Pentium / 2,8 GHz, HDD 60GB SCSI (diskové pole)  
Windows 2000 / 2003 Server nebo Linux (jádro 2.4 a vyšší)
- **Aplikační server**  
Procesor Pentium / 2,8 GHz, HDD 20GB  
Windows 2000 / 2003 Server nebo Linux (jádro 2.4 a vyšší)
- **Terminálový server**  
Procesor Pentium / 2,8 GHz, HDD 20GB  
Windows 2003 Server (včetně Windows Terminal Services)
- **Pracovní stanice**  
Procesor Pentium / 2 GHz, HDD 20GB  
Windows 2000 / XP / Wista

Základní zapojení navrhovaného rozsahu implementace systému ABRA G4 je znázorněno na obrázku č. 8.



Obrázek 8 Navrhovaný rozsah implementace systému ABRA G4 [3]

### 3.8 S.A.F.E. - Smooth Advanced Formula for ERP

S.A.F.E. je patentovaná metodologie společnosti ABRA Software určená pro implementace informačních systémů ABRA. Hlavním cílem této metodologie je hladké a bezpečné zavedení informačního systému ABRA, a to především z pohledu zákazníka/uživatele. Zahrnuje důkladné plánování, řízení a kontrolu projektu implementace. Vše je naplánováno a připraveno tak, aby implementace minimálně narušila chod společnosti zákazníka. Současně je dosahováno maximálního využití agend systému ABRA při dodržení finančního rozpočtu a termínového harmonogramu postaveném nad projektem implementace.

S.A.F.E rozděluje fáze implementace na jednotlivé milníky a slouží k zachování potřebných návazností v celém procesu. Přesně definované postupy jsou průvodcem a pomocníkem nejen implementačním týmům ABRA Solutions Center a jeho partnerů, ale také samotnému zákazníkovi, který si může sám zkontrolovat provedení všech naplánovaných milníků. [1, 7]

Projekt realizovaný podle metodologie S.A.F.E se skládá z hlavních částí [1]:

- Příprava a plánování projektu implementace.
- Realizace implementace – instalace systému, nasazení, zkušební převod dat, školení uživatelů, drill uživatelů, ověřovací provoz, ostrý převod dat, dohled.
- Ukončení a vyhodnocení projektu.

Jednotlivé kroky jsou detailněji popsány v případové studii.

Metodologie S.A.F.E. také přesně popisuje úlohu zákazníka, který musí zajistit následující podmínky pro úspěšný průběh implementace [3]:

- Implementační týmy mají plnou podporu managementu a vedení společnosti.
- Při projektování implementace je třeba kriticky pohlížet na stávající procesy a v případě prokazatelného zvýšení efektivity pomocí nových postupů je třeba stávající procesy modifikovat.
- Definice zodpovědných osob – pro každou oblast se určí zodpovědná osoba s dostatečnou znalostí problematiky a pravomocemi pro řízení implementace.
- Připravenost určených pracovníků na jednotlivá jednání a splnění dílčích úkolů stanovených v předchozích konzultacích. Včetně včasné deklarace požadavků na opakování nepochopené problematiky.
- Vymezení dostatku časové kapacity pracovníků, kteří se účastní konzultací – hlavně vedoucího implementace.
- Zvýšené pracovní nasazení dotčených pracovníků v době přechodu na nový informační systém.
- V rámci implementace je třeba kriticky pohlížet na stávající organizaci a v případě potřeby ji změnit.

- Předá dodavateli informace o skutečnostech, které by mohly narušit průběh implementace dle odsouhlaseného harmonogramu.
- Funkční a zkontrolovaný HW – servery, stanice, tiskárny, počítačová síť v termínech realizace jednotlivých fází implementace.
- Příprava stávajících dat – v případě požadavku na převedení dat připraví všechna potřebná data a zajistí k nim přístup pro dodavatele. Nedílnou součástí takto připravených dat je také popis jejich datové struktury.
- Pracovníky, kteří v současné době nedisponují počítačem a jsou začleněni do jednotlivých procesů, bude nutné touto technikou vybavit.
- Zajistit vložení dostatečného počtu ověřovacích dat projednaných oblastí do zkušební verze. Nedostatečný počet ověřovacích dat může znemožnit implementaci a ověření správné funkčnosti.

### 3.9 Relační databáze Oracle

Oracle je databázový server založený na architektuře klient/server. Správa této databáze je prováděna na fyzické a logické úrovni, přičemž fyzická struktura systému je koncovému uživateli skrytá. Uživatel vidí data jako logické struktury (tabulky) a přistupuje k nim pomocí příkazů jazyka SQL (strukturovaný dotazovací jazyk).

Podrobný popis a funkce logické a fyzické struktury databáze jsou popsány v literatuře [4].

Jedním z nejdůležitějších úkolů databázového serveru je zabezpečení možnosti současného přístupu k datům a minimalizace čekání uživatele na dokončení práce ostatních uživatelů se stejnými daty. Systém Oracle obsahuje automatické řízení současného přístupu k datům. Aby nedocházelo k aktualizaci shodných dat ve stejném okamžiku více uživateli používá systém Oracle tzv. uzamykání dat. Implicitně jsou data uzamykána na úrovni řádků. Existují dva druhy zámků - vylučné a sdílené. Sdílený zámek je použit, pokud uživatel aktualizuje řádek a ve stejném okamžiku není jiný uživatel, který se pokouší o aktualizaci stejného řádku. Vylučný zámek je na řádek použit, pokud se ve stejném okamžiku pokouší stejný řádek aktualizovat více uživatelů. Platí zde zásada "first-come-first-serve", tzn. že první bude obsloužen uživatel, který jako první žádal o aktualizaci.

Bezpečnost dat v systému Oracle je zajišťována pomocí systému řízení přístupu k databázi. Pro přístup do databáze je nutné, aby uživatel měl v databázi zaregistrováno uživatelské jméno a odpovídající heslo. Tuto registraci provádí správce databáze při registraci nového uživatele. Nově vytvořený uživatel nemá přidělena žádná práva, tzn. nemůže se přihlásit do databáze, ani provádět žádné operace. Přístupová práva uživateli přiděluje a odebírá správce systému. [4]

### 3.10 Zálohování a obnova dat

Aby bylo zamezeno ztrátě důležitých dat vlivem chyby v systému nebo databázi, či smazáním dat přímo v systému jedním z uživatelů, systém pravidelně zálohuje všechna data. Zálohovaná data se průběžně komprimují pomocí stejného komprimačního algoritmu. Výsledkem zálohování je, že na cestě, kterou uživatel před spuštěním zálohování specifikuje, budou uloženy až tři soubory [3]:

- Soubor \*.NXB – jedná se o jediný záložní soubor, který obsahuje všechna zmíněná data. Záložní soubor má příponu .NXB a jeho název se skládá z data a hodiny jeho vytvoření. Pro oddělení záloh provedených ve stejný den jsou použita dvě poslední místa.
- Soubor \*.NXI – tento soubor specifikuje, kde se nachází databáze daného jména, se kterou instalace pracuje. Databáze nemusí obecně ležet ve stejném adresáři jako vlastní instalace systému ABRA G4.
- Soubor \*.NXD – definiční soubor. Jsou zde uloženy informace o uživatelských definicích objektů databáze.

V systému ABRA G4 lze nastavit automatické zálohování, přičemž jediný možný způsob je úplná záloha celého systému. V případě společnosti SPEL je záloha prováděna každý den na server záloh, který je tvořen diskovým polem s duplikací. Záloha je prováděna automaticky, každý den v 1:00. Zálohuje se kompletní databáze systému, vlivem velkého množství dat trvá záloha okolo 90 minut.

Při obnově dat musí být celá databáze smazána a nahrána data ze zálohy. Při nahrávání zálohovaných dat si systém sám vytváří a indexuje datové struktury. Vlivem velkého množství dat se jedná o velmi časově náročný proces, obnova celé databáze trvá 3 – 4 hodiny. Nevýhodou obnovy dat je fakt, že musí být obnovena celá databáze, nelze obnovit pouze část. Tato podmínka je pevně definovaná systémem a jejím hlavním úkolem je zachovat vazby mezi doklady jednotlivých oddělení.

## 4 Případová studie

Informační systém ABRA G4 byl implementován ve společnosti SPEL s.r.o Kolín. Jedná se o soukromou společnost zaměřující se především na výrobu komponent pro řízení a automatizaci technologických procesů. Od svého vzniku v roce 1990 byla výrobní divizí, od září 2002 je samostatným Výrobním závodem (viz organizační schéma firmy v příloze č. 4; identifikátor ředitele Výrobního závodu ve schématu je 100).

Výrobní závod firmy SPEL má okolo 300 zaměstnanců a je členěn do třech hlavních odvětví: montáž nízkonapěťových prvků pro firmu Rockwell Automation, výroba vodičových svazků a solenoidů pro firmu Thermoking, montáž mikrovlnných duplexerů a zátěží pro firmu Andrew Telecom. Výroba nízkonapěťových prvků a kabelových svazků je situována v jednom areálu (3 výrobní haly + logistika), výroba mikrovlnných duplexerů probíhá na odděleném pracovišti v Kutné Hoře (15 km od hlavního závodu). Všechny požadavky týkající se softwarového a hardwarového řešení zajišťuje IT oddělení, které je společné pro celou firmu SPEL.

Před implementací nového informačního systému ABRA G4 ve společnosti SPEL neexistoval ucelený informační systém, jednotlivé úseky a divize pracovaly odděleně a ke komunikaci a vzájemnému přenosu dat se využíval formát souborů MS Excel. Pro správu informací o klientech, nákupu a prodeji (objednávky, skladové karty, fakturace) se používal systém MTZ, který je vytvořen v prostředí Visual FoxPro a data jsou uložena v tabulkách typu DBF. Na stejné platformě pracoval i systém 6K, který sloužil pro vedení účetnictví, evidenci majetku a vedení personální a mzdové agendy. Veškerá vnitropodniková komunikace, včetně výkonů pracovníků, hotových výrobků a výrobních příkazů, byla vedena v papírové formě a poté ručně zadána do systému MTZ.

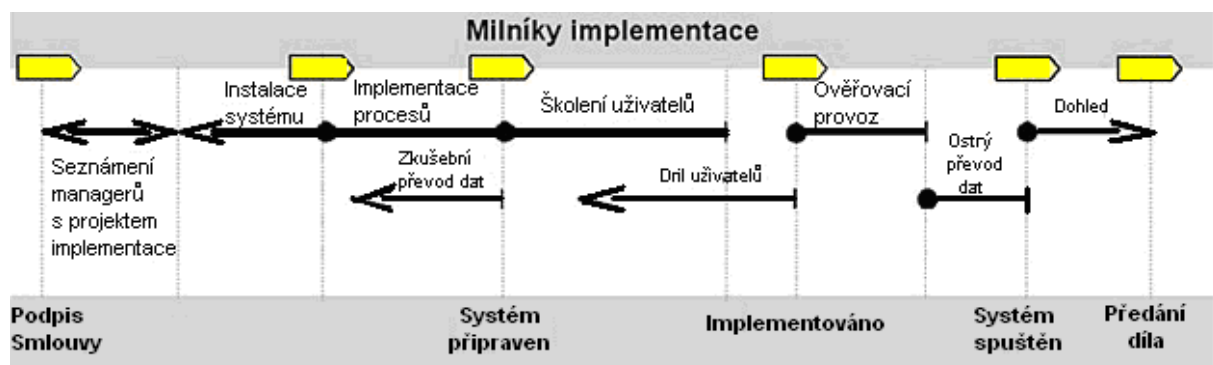
Vzhledem k velkému rozšíření výroby se tento systém ukázal jako neživotaschopný a polovině roku 2006 bylo rozhodnuto o pořízení nového, celopodnikového informačního systému, který měl být uveden do provozu 1. 1 2007. Po oslovení několika společností nabízejících informační systémy vrcholový management společnosti SPEL rozhodl ve prospěch systému ABRA G4 v září 2006 a implementační proces začal o měsíc později.

V následující části této práce jsou podrobněji popsány jednotlivé kroky implementace informačního systému ABRA G4 implementovaného podle metodologie S.A.F.E. Každá z následujících kapitol odpovídá jedné fázi metodologie S.A.F.E. Tato metodologie pokrývá fáze 1 – 8 životního cyklu informačního systému z kapitoly 1.2.

## 4.1 Příprava a plánování projektu implementace

Tato fáze metodologie S.A.F.E odpovídá fázím 1 – 3 životního cyklu IS z kapitoly 1.2. Základem pro sestavení projektu je specifikace získaná při provedení Implementační studie nebo na základě informací získaných při obchodních jednáních. Specifikace musí obsahovat všechny potřebné informace, aby bylo možné přesně určit, které části informačního systému a v jakém rozsahu budou nasazeny. Podle dobré specifikace je možné naplánovat maximální využití agend systému ABRA G4. Na základě specifikace jsou také navrženy práce, které budou vyžadovat individuální definice tiskových sestav, sestavení informačních panelů s důležitými informacemi, přizpůsobení chování systému nebo jeho funkcí pomocí doplnění skriptů nebo vytvoření OLE aplikací. Podle specifikace je sestavena kalkulace projektu implementace, kde výstupem kalkulace není pouze cena, ale také kapacitní nároky na práci konzultantů, programátorů, včetně jejich specializací.

Podle kapacitního požadavku je sestaven přesný termínový harmonogram, který respektuje správnou posloupnost jednotlivých prací a dodržení kritických milníků (viz obrázek 4). Přesně podle metodologie S.A.F.E. je tím pro zákazníka zabezpečen hladký a bezpečný průběh implementace. Harmonogram také zcela konkrétně definuje požadavky na čas pracovníků zákazníka. Pro zákazníka to znamená přesný popis jednotlivých prací, podle kterého si může nejen plánovat svůj čas, ale také kontrolovat realizaci implementace. Sestavení harmonogramu implementace, který skloubí čas týmu konzultantů s potřebnými specializacemi, všech dotčených pracovníků zákazníka a vedoucího projektu, je vysoce náročná úloha. V některých případech je také nutné začlenit dodání zakázkových úprav. Implementační tým v čele s vedoucím projektu je schopen na základě uvedené přípravy zabezpečit dostatečnou kvalitu a hladký průběh implementace. [1] Souhlasí-li zákazník se specifikací, cenou a termíny, vypracuje mu Sales manager smlouvu o dílo, kde jsou výše uvedené součásti plánu implementace zpracovány formou přílohy. Součástí smlouvy je také závazek zákazníka k dodržení/splnění podmínek implementační metodologie S.A.F.E (viz. kapitola 3.8).



Obrázek 9 Milníky implementace informačního systému ABRA G4 [3]



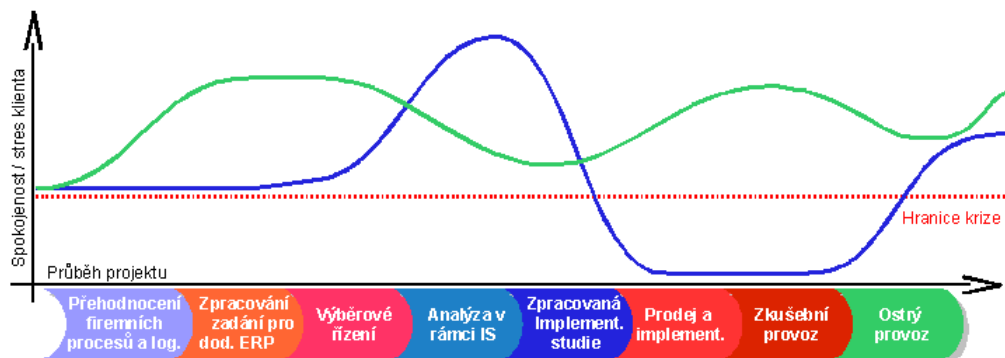
V září 2006 vrcholový management firmy Spel rozhodl o koupi informačního systému ABRA G4. V průběhu dalších 3 týdnů vedoucí implementace zjišťoval systémové procesy v jednotlivých odděleních společnosti a mapoval průběh zakázky výrobou a všechny návazné kroky. Společnost ABRA systems dodala Implementační studii 27.10. 2006. Během této doby byly stanoveny zodpovědnosti a sestaven implementační tým ve společnosti SPEL.

**Implementační tým** tým byl tvořen manažery jednotlivých firemních oddělení a skládal se z následujících členů: Vedoucí oddělení nákupu, Ředitel výrobního závodu, Manager výroby nízkonapěťových komponentů, Manager výroby kabelových svazků, Ekonomický ředitel, Quality manager, IT manager, Databázový specialista a Technický asistent. Vedoucí týmu byl externí specialista za společnosti ABRA Software.

Po předložení implementační studie musel tento tým schválit a potvrdit navrhované procesy a tím převzít částečnou zodpovědnost za následnou implementaci systému. Termín na prostudování celé implementační studie byl však velmi krátký. Vzhledem k předem definovanému spuštění systému 1. 1. 2007 muselo být toto rozhodnutí provedeno do 3 pracovních dnů při plném pracovním vytížení všech členů. Rozsah implementační studie byl 96 stran a všichni členové týmu museli tento dokument bez jakéhokoliv upřesnění prostudovat při jejich plném pracovním vytížení. Po potvrzení správnosti implementace začala společnost ABRA Software s přípravou implementace systému.

### Nedostatky a jejich řešení

Příprava projektu je nejdůležitější část celé implementace. Podcenění této fáze může vést ke značným problémům při implementaci, popř. po spuštění systému s ostrými daty. Na následující obrázku č. 10 je uvedeno porovnání výběru, přípravy projektu a implementace informačního systému se správným přístupem společnosti (zelená křivka) a s podceněním přípravy a projektu implementace (modrá křivka).



Obrázek 10 Správná příprava a její podcenění při implementaci IS [1]

Nejzávažnější chybou v této fázi přípravy projektu byl nedostatek času na detailnější seznámení se s procesy společnosti, jejich zmapování a zahrnutí do implementační studie.

Implementační tým společnosti SPEL neměl dostatek času na prostudování celé implementační studie. Celý proces schválení také komplikovala skutečnost, že nebylo provedeno žádné školení, popř. ukázka systému ABRA G4 s hrubým popsáním a vysvětlením základních funkcí a principů. Jak pro pracovníky, tak i pro management byl tento systém naprosto nový a velmi odlišný od způsobu předchozího řízení společnosti. Délka přípravy projektu je závislá na velikosti firmy a složitosti výrobních a logistických procesů. Minimální délka fáze přípravy u firmy SPEL měla být 6 měsíců. Metodologie S.A.F.E neuvádí přesnou délku jednotlivých etap implementace, základní myšlenkou je využití výstupů dílčích kroků jednotlivých etap jako analytického podkladu pro další etapy. Délka etapy je úměrně závislá na velikosti firmy a složitosti jejích interních procesů.

## **4.2 Realizace implementace**

Na počátku implementace seznámí vedoucí projektu implementační tým s projektem, jak po obsahové stránce implementovaného systému, tak i z hlediska organizace a komunikace v průběhu implementace. Upozorní je na možná rizika pro danou implementaci tak, aby bylo možné rizika minimalizovat nebo se jim zcela vyhnout. Poté následuje realizace projektu implementačním týmem podle harmonogramu prací. Vedoucí projektu provádí plánované kontrolní návštěvy probíhající implementace a operativně řeší nová přání zákazníků. Při splnění dohodnutých termínů milníků provádí kontroly nebo případně korekce harmonogramu včetně řešení dopadu z hlediska odpovědnosti obou společností za nedodržení podmínek pro splnění milníku.

### **4.2.1 Instalace systému**

Tato fáze metodologie S.A.F.E odpovídá fázi 4 životního cyklu IS z kapitoly 1.2. Zde je nainstalován a zprovozněn systém ABRA v základní konfiguraci, připravena infrastruktura potřebná pro fungování informačního systému. Jedná se o nastavení a zprovoznění serverů, klientských stanic, sítě, tiskáren, atd. [1]

Instalace systému ABRA G4 proběhla 2.11. 2006 a 3.11. 2006 a plně ji zajistila a provedla společnost ABRA software za účasti a podpory IT manažera ze společnosti SPEL a Oracle specialisty ze společnosti ABRA Software. Instalace trvala dva dny, přičemž druhý den se testovala funkčnost jádra a hlavních modulů a prováděly se zátěžové testy databáze Oracle.

### Nedostatky a jejich řešení

V této fázi nebyl zjištěn žádný nedostatek. Systém byl instalován na současný hardware (servery) společnosti SPEL a celá instalace proběhla bez jakéhokoliv vlivu na výrobu. Na klientské stanice byli nainstalováni pouze zástupci, což vzhledem k průměrné délce instalace 10 minut / 1 počítač nezpůsobilo žádné problémy nebo výpadky ve výrobě.

## **4.2.2 Nasazení**

Tato fáze metodologie S.A.F.E odpovídá fázi 5 životního cyklu IS z kapitoly 1.2. V této etapě se především nastavují a definují procesy pro jednotlivé agendy podle Implementační studie. Jsou instalovány zakázkové a externí aplikace a nastavovány parametry systému. [1]

Pracovníci společnosti ABRA Software společně s pracovníky z firmy SPEL zodpovědnými za implementaci nastavovali postupně jednotlivé moduly systému:

- Parametry výrobních řad a jejich názvy.
- Sklady – názvy a typy skladů a jejich parametrů (výrobní, materiálový, režijní).
- Účetní předkontace dokladových řad.
- Parametry mezd.
- Připojení dokladových řad na výrobní řady a sklady.
- Nastavení uživatelů a jejich práv dle skupin rolí.

Tato etapa proběhla 20.11. 2006 a 21.11. 2006.

### Nedostatky a jejich řešení

Pro nedostatek času byly nastaveny pouze hlavní procesy, na kterých se mohla otestovat základní funkce systému. Ve stejném okamžiku ale již probíhalo školení uživatelů, proto někteří z členů implementačního týmu nebyli k dispozici. Délka této fáze je závislá na počtu oddělení a výrob v daném podniku. Pro kompletní proces nasazení bylo nezbytné kompletní nastavení systému v délce minimálně 1 týden. Tento proces ale trval pouze 2 dny a ihned poté se přešlo do další fáze, a to na zkušební převod dat.

## **4.2.3 Zkušební převod dat**

Tato fáze metodologie S.A.F.E odpovídá fázi 5 životního cyklu IS z kapitoly 1.2. Zde je proveden první převod dat dodaných společností SPEL. Podle výsledku je tento převod opakován a laděn. Takto převedená data jsou k dispozici pro školení a praktické ověření práce se systémem. [1]

První krok při převodu dat do systému ABRA byl jejich export ze systému MTZ do MS Excel (z DBF do XLS). Tento krok zajistilo IT oddělení společnosti SPEL a tato data s podrobným

popisem byla předána pro první zkušební převod do nového systému. Tato fáze byla uskutečněna v rozmezí dvou dnů, a to 23.11. 2006 a 24.11. 2006. Pro převod byly použity dvě externí aplikace dodané společně se systémem ABRA:

- *Aplikace pro import kusovníků a technologických postupů z XLS do modulu Výroba.* Pomocí parametrů převodního programu je nutné specifikovat pozice v XLS souboru pro načítání dat. Tyto parametry lze uložit do konfiguračního souboru pro opětovné použití. Při importu je kontrolována existence skladových karet, které se importují do řádků kusovníku. Pokud importované karty nejsou nalezeny, je možné nastavit jejich založení programem.
- *Aplikace import skladových karet z XLS do modulu Skladové hospodářství.* Je zde možnost založení dílčí karty, založení umístění na dílčí kartě, a údajů ke skladové jednotce z libovolného XLS souboru do IS ABRA přes otevřené rozhraní ABRA OLE. Program obsahuje možnost importu skladového menu a skladových typů. Program také umí ke skladovým kartám importovat data do uživatelských položek, doplňovat nevyplněné údaje (i do uživatelských položek), nebo změnit již existující hodnoty ve skladových kartách. V rozšířených možnostech je možno specifikovat nadstandardní nastavení importu jako např. výpočet hodnot). V programu je zahrnut i import dodavatelů, import skladového menu, import skladových typů. Veškerá nastavení a parametry lze uložit do konfiguračního souboru pro opětovné použití.

#### Nedostatky a jejich řešení

V této fázi nebyly zjištěny žádné závažné nedostatky. Po importu dat a jejich následné kontrole byla nalezena chyba v měrných jednotkách. Jednalo se o převodní vztah mezi stopami a palci u všech položek skladových karet. Algoritmus importního můstku byl upraven a data opět nahrána. Po opětovném nahrání dat nebyla nalezená žádná chyba, fáze zkušebního převodu dat splnila svůj účel.

#### **4.2.4 Školení uživatelů**

Tato fáze metodologie S.A.F.E odpovídá fázi 6 životního cyklu IS z kapitoly 1.2. Dodavatel informačního systému poskytuje implementační podporu při zavádění nového IS. Mezi tyto podpory se řadí i školení jak realizačních týmů, tak i všech koncových uživatelů systému. Rozsah školení je vždy uveden v implementační studii.

Školení je účelné rozdělit do dvou skupin. V první skupině jsou vybraní uživatelé, jejichž školení je mnohem komplexnější. Většinou se jedná o členy implementačních týmů

či vedoucích pracovníků. Ve druhé skupině jsou koncoví uživatelé, kteří budou školenou část informačního systému používat denně k výkonu své funkce. Školení probíhá s reálnými daty podniku v testovací verzi systému. Reálná data podniku jsou velmi důležitá, cizí data zbytečně rozptylují pozornost účastníků školení a nereprezentují konkrétní případy ve výrobě daného podniku. Školení probíhá po skupinách se stejnými nebo podobnými rolemi uživatelů. V případě nových pracovníků, kteří nastoupí do podniku až v průběhu provozu IS je opět nutné provést školení pro danou roli pracovníka. Součástí školení uživatelů musí být také ověření jejich znalostí. Ověření znalostí by se mělo periodicky opakovat v souvislosti s pravidelným doškolováním pracovníků na nové verze komponent IS. [9]

Metodologie S.A.F.E. zahrnují systém vzdělávání uživatelů ve školicích centrech ABRA Software nebo přímo v prostorách zákazníka. Vzdělávání je založeno nejen na školení, která jsou součástí projektu implementace, ale také na systému trvalého vzdělávání pracovníků zákazníka. Cílem je nejen vyškolit, ale rovněž trvale zdokonalovat znalosti a návyky uživatelů informačních systémů ABRA. Pro školení jsou zavedeny jednotné osnovy školení a systém certifikace školitelů. K dispozici jsou rovněž e-learningové kurzy. Osnovy pro školení jsou dostupné i zákazníkům, kteří podle nich mohou kontrolovat jejich kompletnost pro vlastní potřeby. Školení jsou organizována do ucelených studijních plánů pro jednotlivé pracovní pozice uživatelů. [7]

Školení uživatelů ve firmě SPEL probíhalo v následujících etapách:

- Implementační tým a vedoucí pracovníci
- Oddělení logistiky, prodeje a nákupu
- Finanční oddělení
- Výroba a sklady

První část školení byla vždy věnována teorii, v druhé části se pracovalo s reálnými daty přímo v systému. Pro každé oddělení byla definována celková délka podle obtížnosti školení. Školení proběhlo v termínech od 6.11. 2006 do 24.11. 2006, a od 4.12. 2006 do 15.12. 2006. Celková délka školení byla 120 hodin, z toho 60 hodin pro výrobu nízkonapěťových komponentů, a 60 hodin pro výrobu kabelových svazků a mikrovlnných duplexerů. Školení se zúčastnili všichni technicko-hospodářští pracovníci: 10 mistrů výroby, 9 pracovníků z oddělení plánu a prodeje, 3 vedoucí výroby a 8 technologů. Vedoucí pracovníci se zúčastnili celé délky školení pro daný úsek výroby, školení ostatních pracovníků bylo rozfázováno podle kapacit školitelů a podle obsahu školení. U mistrů, technologů a pracovníků nákupu se jednalo o cca 20 hodin. Na závěr každého školení se konal praktický test.

### Nedostatky a jejich řešení

Během školení se zjistily následující nedostatky, které značně zpomalily a zkomplikovaly celý proces proškolení:

- **Nedostatečná počítačová gramotnost uživatelů**

Před implementací informačního systému ABRA G4 neexistoval ve společnosti SPEL ucelený informační systém, obzvláště pracovníci zodpovědní za chod výroby (mistři, skladníci) nepoužívali ke své práci žádný software, celou agendu spravovali pomocí papírové evidence či kartotéky. Tento rychlý přechod na globální informační systém nebyli schopni zvládnout v daném časovém intervalu.

- **Nepřesně definovaný obsah školení pro jednotlivé pracovníky**

Pracovníci z výrobní části podniku (výroba, sklad) byli školeni na obsluhu modulů určených pro nákup a prodej, což značně zkrátilo dobu školení pro nutné agendy a moduly pro řízení výroby.

Tyto nedostatky měly být odstraněny již při plánování projektu a analýze. Uživatelům s nižší počítačovou gramotností měl být zajištěn přípravný kurz na ovládání PC, popř. naplánováno oddělené a delší školení zaměřené na systém ABRA G4. Pro všechny koncové uživatele měly být přesněji definovány části systému nutné pro jejich pracovní zařazení a školení směřováno přímo na tyto moduly. V případě odstranění obou výše uvedených nedostatků by délka školení byla dostačující.

#### **4.2.5 Drill uživatelů**

Tato fáze metodologie S.A.F.E odpovídá fázi 6 životního cyklu IS z kapitoly 1.2. Jedná se o samostatné zpracování svěřených procesů jednotlivými uživateli za dohledu konzultanta. Tato část prověří znalosti a správné návyky uživatelů získaných na školeních. [1]

Tato etapa probíhala ve společnosti SPEL od 27.11. 2006 do 15.12. 2006. Uživatelé systému měli volný přístup k datům a jejich obsluze podle přidělených práv. V prvním týdnu se jednalo o tzv. demodata, která dodala společnost ABRA Software, v druhém a třetím týdnu měli uživatelé systému k dispozici již převedená data z původního systému MTZ. Jednalo se o zkušební provoz v testovací verzi systému, přičemž se zároveň hledaly chyby v jeho nastavení. Byla zjištěna řada drobných nedostatků, např. nastavení práv uživatelů a návaznost dokladů k jednotlivým úsekům.

### Nedostatky a jejich řešení

Hlavním nedostatkem této fáze implementace je příliš krátká doba ověření schopností uživatelů na reálných datech. Pro celý výrobní závod byl k dispozici pouze jeden konzultant ze společnosti ABRA Software, který se věnoval nejkritičtější částí systému pro udržení chodu výroby, plánování a prodeje. Původním záměrem bylo ověření schopností 30 uživatelů, počínaje úsekem plánu a prodeje, dále pak mistrů, technologů a skladnic. Z důvodu nedostatku času nebylo možné se věnovat mistrům a skladnicím, což představovalo zhruba 1/3 uživatelů z výrobního závodu. Dalším problémem bylo částečné překrytí této etapy s etapou školení.

Tato etapa implementace IS vyžaduje několikanásobně delší čas potřebný k doškolení uživatelů, vyřešení návaznosti procesů a k zajištění základního nastavení pro jednotlivé uživatele. Řešením mohlo být poskytnutí více konzultantů pro jednotlivá oddělení, což však zvyšuje náklady implementace a muselo by být popsáno v implementační studii a smlouvě o dílo. Jedním z možných důvodů byly nedostatky při školení uživatelů (viz. kapitola 4.2.4). V případě dostatečného proškolení a ověření znalostí by uživatelé byli schopni mnoho problémů částečně vyřešit bez nutnosti podpory konzultanta.

### **4.2.6 Ověřovací provoz**

Tato fáze metodologie S.A.F.E odpovídá fázi 6 životního cyklu IS z kapitoly 1.2. Na vybraných procesech se ověřuje správnost nastavení systému a zaškolení uživatelů. Zkušební provoz probíhá za dohledu dodavatele. Zjištěné nedostatky jsou průběžně odstraňovány. Do ověřovacího provozu jsou postupně předávány dílčí části systému, u kterých je možné samostatně ověřit jejich funkčnost a procesy. [1]

### Nedostatky a jejich řešení

Při implementaci systému ABRA G4 ve společnosti SPEL nebyla tato fáze provedena, i když je v metodologii S.A.F.E. uvedena. V důsledku nedostatku času bylo rozhodnuto o posunutí fáze ověřovacího provozu do ledna 2007, kdy už měl systém pracovat s ostrými daty a společnost ABRA Software měla zajišťovat pouze dohled nad uživateli. Vlivem tohoto posunu bylo projednáno prodloužení účasti konzultanta ve společnosti za účelem doladění a nastavování systému. Tato skutečnost neznamenala zvýšení nákladů, ale znamenala velmi zvýšenou zátěž pro pracovníky. Toto mohlo způsobit jejich nechuť pracovat s novým systémem a aktivně se podílet na jeho úpravách a vývoji.

#### **4.2.7 Ostrý převod dat**

Tato fáze metodologie S.A.F.E odpovídá fázi 7 životního cyklu IS z kapitoly 1.2. Data z původního systému byla importována 27.12. 2006 a 28.12. 2006 do systému ABRA G4. Poté proběhla namátková kontrola správnosti převodu v rozmezí 1 – 2 % z převedených dat. V té době se jednalo zhruba o 500 skladových karet, kusovníků a technologických postupů. V každé této agendě se kontrolovalo nastavení, jednotky, sklady, množství, etapy skladové menu a návaznosti ostatních dokladů. Tato kontrola trvala 2 dny a bylo nalezeno velké množství neshod. Po importu dat již nikdo nemohl změnit původní data, od 25. 6. 2006 do 1. 1. 2007 byla celozávodní dovolená.

##### *Nedostatky a jejich řešení*

Hlavním problémem byly duplicitní skladové karty a kusovníky. Původní systém MTZ nepracoval se pevným identifikátorem každé položky, ale odkazoval se přímo na interní číslo a název objektu. Systém ABRA G4 pracuje s pevnými identifikátory, které přesně definují objekt, a není tudíž možná záměna v případě stejného názvu nebo čísla objektu. Při importu dat se jednotlivým objektům přiřazovaly vnitřní identifikátory a v případě stejné skladové karty nebo kusovníku se přiřadil nový identifikátor, přičemž v původním systému MTZ se jednalo pouze o jeden objekt (kusovník, skladovou kartu), pouze byl duplicitní. Vlivem těchto rozdílů se do systému ABRA G4 naimportovalo mnoho objektů bez vazeb na ostatní doklady. Tyto problémy byly řešeny a opravovány postupně při výrobě, což ale způsobilo značné časové a z toho vyplývající finanční náklady. Jednalo se především o technology, kteří museli všechny položky v systému opravit v rámci přesčasů a dodatečných sobotních směn.

Jedním z řešení jak předejít tomuto problému bylo prověřit celou databázi původního systému, najít duplicitní karty a ostatní položky bez vzájemné návaznosti a provést opravu. Vzhledem k obrovskému množství dat by bylo nutné vytvořit softwarový nástroj na odhalení těchto neshod, ruční kontrola celé databáze byla nereálná.

#### **4.2.8 Dohled**

Tato fáze metodologie S.A.F.E odpovídá fázi 7 životního cyklu IS z kapitoly 1.2. Po úspěšném absolvování ověřovacího provozu a převodu dat, jsou ověřené celky předány do rutinního provozu. Dodavatel v čase vyhrazeném pro dohled, provádí případné doladění nebo doplnění některých funkcí a definic nebo dodatečná školení. [1]

Jak již bylo zmíněno v kapitole 4.2.6, fáze ověřovacího provozu byla vynechána a posunuta do rutinního provozu s ostrými daty. Již v přípravě projektu a následně v implementační studii bylo rozhodnuto o nepřetržitém dozoru od 1. 1. 2007 do 1. 4. 2007. Po tuto dobu byl



ve společnosti SPEL přítomen konsultant, jehož úkolem bylo řešení nově objevených problémů a průběžné doškolení uživatelů. Od 2. 4. 2007 po dobu 3 měsíců byla podpora ze strany dodavatele systému dostupná na objednání, vždy ale minimálně 2 – 5 dní dopředu. V případě nutnosti okamžité pomoci je k dispozici telefonická služba hotline (v pracovní dny 8:00 – 17:00 hodin) a e-mailová služba hotline (doba odezvy je 1 – 2 dny).

Při zavádění systému byla použita souběžná strategie (viz 1.2.6), kdy paralelně s novým systémem ABRA G4 běžel i původní systém MTZ. Dle implementační studie měl tento paralelní provoz trvat 5 měsíců, do června 2007, ale vzhledem k velkému vytížení pracovníků při vkládání dat a práci s dvěma systémy najednou byl tento souběžný provoz ukončen 3 měsíce po zavedení nového systému, a to 1. 4. 2007. Nejvytíženější oddělení při práci s dvěma systémy současně bylo oddělení plánu a prodeje, kde se všechny doklady (příjemky, výdejky, faktury) vytvářely v obou systémech současně.

#### Nedostatky a jejich řešení

Při této souběžné strategii je nutné počítat s přetížením pracovníků zodpovědných za provoz systému. Jedním z řešení je přesun pracovníků v rámci firmy z oddělení, kterých se paralelní běh systémů netýká. Pokud není možné posílit kapacitu z vlastních zdrojů, je nutné přikročit k přijetí nových pracovníků, zde však nastává riziko neznalosti výrobních procesů a původního systému.

### **4.3 Ukončení a vyhodnocení projektu**

Tato fáze metodologie S.A.F.E odpovídá fázi 8 životního cyklu IS z kapitoly 1.2. V poslední fázi je provedena kontrola úplnosti provedení implementace podle smlouvy o dílo a její specifikace. V případě existence nedořešených požadavků nebo úkolů zajistí vedoucí projektu jejich vyřešení. Je sestaven předávací protokol celého projektu implementace. Schůzky se také účastní Sales manager, který vedl se zákazníkem obchodní jednání. Dle rozsahu díla je předání dílčích prací provedeno buď vedoucím projektu nebo přímo konzultantem. [1]

Předávací protokol byl podepsán a systém oficiálně předán v červenci 2007 za přítomnosti vedoucího projektu, ředitele Výrobního závodu a IT manažera firmy SPEL. K předávacímu protokolu byl vytvořen dodatek o modulech, které nebyly do té doby funkční, nebo na kterých probíhalo ladění či vývoj (viz. dále).

### Nefunkční nebo nedokončené moduly:

- **Kapacitní plánování**

Tento modul byl dodán jako externí aplikace bez jakéhokoliv nastavení a úprav. Od ledna 2007 zde probíhalo ladění strategie výpočtu, definovaly se procesy pro dopředné a dozadné plánování, do aplikace se dodávaly výrobní dávky, povinné a souběžné operace. Chyběla zde celková návaznost operací a tento modul byl pro plánování kapacit nepoužitelný. Tento modul byl uveden do funkčního stavu v prosinci 2008. V současné době se připravuje jeho integrování do systému ABRA G4.

- **Polohované sklady**

Tento modul byl také dodán jako externí aplikace. Od ledna 2007 zde byl prováděn vývoj, kdy aplikace měla pracovat s položkami pomocí šarží. Mezi nejdůležitější nesplněné požadavky patřil výdej materiálu podle FIFO (first-in-first-out), naskladňování prázdných míst a naskladňování na nejbližší pozici od vstupu do skladu. Aplikace byla opravena a integrována do systému v březnu 2009, do této doby však nebyla plně zprovozněna.

- **Sběr dat a výkonů pracovníků**

Pro sběr výkonů pracovníků byly nainstalovány terminály přímo ve výrobě. Každý pracovník a každá operace výrobního příkazu má vygenerovaný čárový kód. Při dokončení operace pracovník provede záznam pomocí čtečky čárového kódu o dané operaci a zadá počet kusů. Tato informace se ihned přenáší do agendy mezd a pracovních lístků. Tato aplikace byla zprovozněna až v červnu 2007. Vlivem pracovního vytížení pracovníků při současném běhu dvou systémů bylo po dohodě dodavatele systému a zákazníka nasazení aplikace uměle posunuto. Od března 2009 se tato aplikace doplnila o automatický výdej materiálu a převod hotových výrobků na sklad.

### Nedostatky a jejich řešení

Vlivem velkého množství dat v databázi nového systému pracovaly všechny moduly velmi pomalu, selekce a přesun většího množství dat se musela provádět až po pracovní době, kdy bylo v podniku připojeno minimum uživatelů. Po detailní analýze zjistilo firemní IT oddělení, že veškeré databázové příkazy (SQL) byly navrženy pro databázi Firebird. Z tohoto důvodu proběhla optimalizace příkazů pro systémem používanou databázi Oracle, což mělo za následek značné zrychlení jak importu a exportu dat, tak i zrychlení práce jednotlivých uživatelů systému. Upozornění, pro jaký typ databáze jsou SQL příkazy optimalizovány, mělo být předem definováno v implementační studii.

## Závěr

Neustále zvyšující se nároky na komunikaci, vzájemné propojení firemních procesů, zvýšení efektivnosti výroby a konkurenceschopnosti podniku nutí vedení společností investovat do komunikačních technologií a vytvářet celopodnikové informační systémy schopné pokrýt veškeré nároky současné tržní ekonomiky. Zavedení celopodnikového systému je značně obtížné, podcenění jakékoliv fáze přípravy či implementace může mít značné následky na budoucí rozvoj a úspěch společnosti. Při výběru a následné implementaci celopodnikového informačního systému je nutné pohlížet jak na současnou situaci, tak i na budoucí rozvoj a cíle podnikové strategie. Správně implementovaný informační systém musí být schopen reagovat na jakékoliv interní i externí vlivy, ať už se jedná o výrobní procesy, nebo vládní nařízení upravující povinnosti celé společnosti.

Na přelomu roku 2006 a 2007 proběhla ve firmě SPEL s.r.o. implementace informačního systému ABRA G4. Jedná se o celopodnikový systém, který pokrývá veškeré firemní procesy, od výroby až po finanční oddělení.

Cílem mé práce bylo detailněji popsat přípravu a reálnou implementaci systému ABRA G4 na konkrétním případě, její úspěchy a neúspěchy, důvody neúspěchů a možné řešení problémů. Implementace systému proběhla podle metodologie S.A.F.E., která pokrývá všechny fáze životního cyklu informačního systému (viz. kapitola 1.2) až na bod 9, což je přehodnocení požadavků na systém a krok vedoucí zpět na počátek životního cyklu informačního systému. Za největší nedostatky ze strany dodavatele systému lze považovat špatně zpracovaný modul kapacitního plánování, který byl plně funkční až po jednom roce provozu, a také modul polohovaných skladů, který byl opraven až na začátku roku 2009 a dodnes není plně implementován. Ze strany zákazníka, společnosti SPEL s.r.o, byla provedena jedna velmi závažná chyba, která se poté odrazila na celé implementaci a způsobila menší problémy ve všech jejích fázích. Tímto nedostatkem byl extrémě krátký čas pro celý proces přípravy implementace. Rozhodnutí o implementaci systému ABRA G4 bylo provedeno v září 2006, a reálný provoz plánován na 1. 1. 2007.

Pro fázi přípravy implementace systému bylo potřeba minimálně 6 měsíců, což byl i původní požadavek ze strany dodavatele informačního systému. Časový průběh celého projektu je zobrazen na obrázku č. 11.



## Seznam zkratek a pojmů

<b>CMR</b>	Customer Relationship Management, správa vztahů se zákazníky
<b>DBF</b>	DataBase File, databázový soubor
<b>ERP</b>	Enterprise Resource Planning, komplexní informační systém
<b>FIFO</b>	First In First Out, organizace fronty, první dovnitř - první ven
<b>HDD</b>	Hard Disc Drive, jednotka pevného disku
<b>HW</b>	Hardware, technické vybavení
<b>ID</b>	IDentification, identifikátor
<b>IS</b>	Informační systém
<b>LAN</b>	Local Area Network, lokální počítačová síť
<b>MTZ</b>	Matriálovo-technické zajištění
<b>OLE</b>	Object Linking and Embedding, vkládání a propojování objektů
<b>PC</b>	Personal Computer, osobní počítač
<b>S.A.F.E.</b>	Smooth Advanced formula for ERP, metodologie implementace IS
<b>SCM</b>	Supply Chain Management, řízení dodavatelských řetězců
<b>SCSI</b>	Small Computer System Interface, standard rozhraní pro připojení periferií
<b>SQL</b>	Structured Query Language, strukturovaný dotazovací jazyk
<b>SW</b>	Software, programové vybavení
<b>XLS</b>	Excel sheet, soubor MS Excel

## Seznam použité literatury

- [1] ABRA Software a.s. *ABRA - Informační systémy*. [on-line]. [cit. 2007-10-24 ]. Dostupné z: <<http://www.abra.cz/>>.
- [2] KOMÁRKOVÁ, Jitka, KOPÁČKOVÁ, Hana, MÁCHOVÁ, Renáta., BÍLKOVÁ, Renáta. *Úvod do informačních systémů : pro kombinovanou formu studia*. 1. vyd. Pardubice : Universita Pardubice, 2006. 85 s. ISBN 80-7194-870-5.
- [3] KUBELKA, Tomáš. *Implementační studie systému ABRA G4*. Praha : ABRA Software, 2006. 96 s. Vytvořeno pro firmu SPEL s.r.o. Kolín.
- [4] LONEY, Kevin, BRYLA, Bob. *Oracle Database 10g DBA Handbook*. Redaktor Ivo Magera; přeložil Milan Daněk a Ing. Antonín Novotný ; vnitřní úprava Jiří Matoušek. Brno: Computer Press, a.s, 2006. 683 s. ISBN 80-251-1277-2.
- [5] POUR, Jan. *Informační systém firmy*. Praha : Vysoká škola ekonomická a managementu, 2005. 33 s. Edice učebních textů. Dostupný z WWW: <<http://en.vsem.cz/>>.
- [6] ŠMÍD, Vladimír. *Životní cyklus informačního systému* [online]. 2008- [cit. 2009-08-01]. Dostupný z WWW: <[www.fi.muni.cz](http://www.fi.muni.cz)>.
- [7] Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů. *Centrum pro Výzkum Informačních Systémů : odborná sekce České společnosti pro systémovou integraci* [on-line]. 2003 [cit. 2009-08-11]. Dostupný z WWW: <[www.cvis.cz](http://www.cvis.cz)>. ISSN 1214-4991.
- [8] VOŘÍŠEK, Jiří. *Strategické řízení informačního systému a systémová integrace*. 1. vyd. Praha : Management Press, 2006. 324 s. ISBN 80-85943-40-9.
- [9] VRÁNA, Ivan, RICHTA, Karel. *Zásady a postupy zavádění podnikových informačních systémů*. 1. vyd. Praha : Grada, 2005. 188 s. ISBN 80-247-1103-6.
- [10] VYMĚTAL, Dominik. *Informační systémy v podnicích*. 1. vyd. Praha : Grada, 2009. 144 s. ISBN 978-80-247-3046-2.
- [11] ZELENÝ, Jindřich. *Architektura IS a její úloha v systémové integraci. Systems integration 2001* [online]. 2001 [cit. 2009-08-11]. Dostupný z WWW: <<http://si.vse.cz>>.

## Seznam obrázků

Obrázek 1	Souběžná strategie zavádění IS [2] .....	12
Obrázek 2	Pilotní strategie zavádění IS [2] .....	13
Obrázek 3	Postupná strategie zavádění IS [2] .....	13
Obrázek 4	Nárazová strategie zavádění IS [2].....	13
Obrázek 5	Třívrstvá architektura systému ABRA Gx [1] .....	18
Obrázek 6	Proces výroby navržený pro firmu SPEL [3] .....	21
Obrázek 7	Použití kusovníků a technologických postupů při plánování výroby [1].....	21
Obrázek 8	Navrhovaný rozsah implementace systému ABRA G4 [3].....	26
Obrázek 9	Milníky implementace informačního systému ABRA G4 [3] .....	31
Obrázek 10	Správná příprava a její podcenění při implementaci IS [1].....	32
Obrázek 11	Časový průběh projektu implementace systému ABRA G4 .....	43

## Seznam příloh

<i>Příloha č. 1</i>	Modul Výroba informačního systému ABRA G4
<i>Příloha č. 2</i>	Modul Výrobní příkazy informačního systému ABRA G4
<i>Příloha č. 3</i>	Externí aplikace SCM informačního systému ABRA G4
<i>Příloha č. 4</i>	Organizační schéma firmy SPEL s.r.o.

# Příloha č. 1 – Modul Výroba informačního systému ABRA G4 (zdroj: vlastní)

**ABRA G4@ 9.01.06 SA3.6 - SPEL, spol. s r.o. - Inverzní kusovník**

Agendy    Nastavení    Funkce    Nápověda

Otevřít    Zavřít

Omezení    Seznam    Strom

Vybrané omezení:

- Kód
- Název
- Zkrácený název
- Specifikace
- Specifikace2
- Název cizí
- PLU
- EAN
- Číslo celního sazebníku
- Typ skladové karty
- Výrobce
- Třída karty
- Země
- Skladové menu
- Dealerské slevy
- Kusové slevy
- Procentní náklady
- Celní sazba
- Dodavatelé
- Hlavní dodávatel
- Datum schválení
- Schválení
- Stav schválení
- Kombinovaná nomenklatura
- Doplnková jednotka
- Vztah doplňkové jednotky
- DPH Sazby
- Zvláštní pohyb
- Vyloučit ze slev
- Externí kód dodavatele
- Externí kód odběratele
- Pouze výrobky
- Sortimentní skupina
- Sklad MIZ

**Třídění**

- Žádné
- S rychlým vyhledáváním (umožňuje třídít jen podle jednoho klíče)

Agendy

- Dokončené výrobky
- Výrobní příkazy
- Požadavky na výrobu
- Technologické postupy
- Kusovníky
- Pracovní listky
- Poznámky k VP
- Inverzní kusovník**

Firma: SPEL, spol. s r.o.    22.8.2009 (bobustav)    ABRA G4@ 9.01.06 S...

Start    CS    6:57



## Příloha č. 2 – Modul Výrobní příkazy informačního systému ABRA G4 (zdroj: vlastní)

ABRA G4® 9.01.06 SA3.6 - SPEL, spol. s r.o. - Výrobní příkazy  
 Agendy Nastavení Funkce Nápověda  
 Otevřít Zavřít

CS 7/01

Omezení Seznam Detail Realizace Nastavení X-vazby Přílohy

Záznam: 1 z 149 Vybrané omezení: Zakázka Množ... Y vyrobeno Termín dodání Místo určení Číslo dokladu Ukončen

Skl. karta - kód	Skl. karta - název	Zakázka	Množ...	Y vyrobeno	Termín dodání	Místo určení	Číslo dokladu	Ukončen
22.802.303-31	LOESCHK.M.BL.140/180 LICHTGRA	17496720001	1 224,000	0,000	17.7.2009	SPEL	VR01-1566/2009	
22.821.202-20	CA6-95-11	17516780001	21,000	0,000	31.7.2009	Best - ROCA	VR01-1852/2009	
22.851.102-10	CA6-180-EI-11 110-130V	17516790001	141,000	0,000	31.7.2009	Best - ROCA	VR01-1853/2009	
22.142.202-01	SCHALTER M. ANSCHLUSS F.P2	17518690001	509,000	0,000	10.8.2009	SPEL	VR02-131/2009	
22.852.102-10	100-0180ED11 EI 110-130V	17519600001	60,000	0,000	11.8.2009	CDC CHAMPAIGN - ROCA	VR01-1854/2009	
22.852.102-14	100-0180EA11 EI 208-277V	17519700001	15,000	0,000	12.8.2009	Best - ROCA	VR01-1856/2009	
22.822.102-14	100-095EA11 EI 208-277V	17514010001	7,000	0,000	12.8.2009	Best - ROCA	VR01-1857/2009	
22.822.152-76	100-095EZD11 EI 110-130V	17506600001	3,000	0,000	12.8.2009	Best - ROCA	VR01-1858/2009	
52.852.203-15	1005-0180U22C	17527270001	2,000	0,000	12.8.2009	Best - ROCA	VR01-1859/2009	
22.852.102-10	100-0180ED11 EI 110-130V	17513800001	7,000	0,000	12.8.2009	Best - ROCA	VR01-1803/2009	
52.842.103-14	1005-0140EA22C EI 208-277V	17527280001	1,000	0,000	12.8.2009	Best - ROCA	VR01-1860/2009	
22.842.102-10	100-0140EZ11 EI 110-130V	17513960001	5,000	0,000	12.8.2009	Best - ROCA	VR01-1855/2009	
22.842.253-66	100-0140Z22L 24V	17527310001	11,000	0,000	13.8.2009	CDC CHAMPAIGN - ROCA	VR01-1869/2009	
22.832.253-66	100-0110Z22L 24V	17527300001	5,000	0,000	13.8.2009	CDC CHAMPAIGN - ROCA	VR01-1868/2009	
62.832.202-10	300-000930 110-120V	17527320001	21,000	0,000	13.8.2009	CDC CHAMPAIGN - ROCA	VR01-1870/2009	
22.822.202-10	100-095D11 110-120V	17521390001	20,000	0,000	13.8.2009	CDC CHAMPAIGN - ROCA	VR01-1793/2009	
22.822.202-10	100-095D11 110-120V	17527330001	20,000	0,000	13.8.2009	CDC CHAMPAIGN - ROCA	VR01-1871/2009	
22.832.101-01	100-0110XX00 EI OHNE SPULE	17523410001	20,000	0,000	13.8.2009	LADYSMITH - ROCA	VR01-1861/2009	
22.862.101-01	100-0300XX00 EI OHNE SPULE	17523430001	20,000	0,000	13.8.2009	LADYSMITH - ROCA	VR01-1862/2009	
22.872.101-01	100-0250XX00 EI OHNE SPULE	17523450001	20,000	0,000	13.8.2009	LADYSMITH - ROCA	VR01-1863/2009	
22.842.101-01	100-0140EZ11 EI 24V	17523460001	10,000	0,000	13.8.2009	LADYSMITH - ROCA	VR01-1864/2009	
22.842.152-66	100-0140EZ11 EI 24V	17523590001	10,000	0,000	13.8.2009	CDC CHAMPAIGN - ROCA	VR01-1865/2009	
22.842.201-01	100-0140XX00 OHNE SPULE	17526390001	20,000	0,000	13.8.2009	LADYSMITH - ROCA	VR01-1867/2009	
22.842.201-01	100-0140XX00 OHNE SPULE	17523680001	20,000	0,000	13.8.2009	LADYSMITH - ROCA	VR01-1866/2009	
22.801.250-07	ANSCHLUSSKIT HF180	17524250001	1 080,000	0,000	14.8.2009	SPEL	VR01-2004/2009	
22.802.303-31	LOESCHK.M.BL.140/180 LICHTGRA	17511930001	1 224,000	0,000	14.8.2009	SPEL	VR01-2003/2009	
22.801.303-33	LOESCHK.MIT BL.CA6-95/105LGR	17511850001	696,000	0,000	14.8.2009	SPEL	VR01-2002/2009	
22.822.202-54	100-095KF11 230V	17521260001	11,000	0,000	14.8.2009	Best - ROCA	VR01-1795/2009	
22.805.212-04	FESTKONTAKT 6 100-0250 EI	17521140001	460,000	0,000	14.8.2009	SPEL	VR01-1850/2009	
22.805.212-04	FESTKONTAKT 6 100-0250 EI	17511010001	700,000	0,000	14.8.2009	SPEL	VR01-1846/2009	
22.801.250-06	ANSCHLUSSKIT HF110	17527100001	1 900,000	0,000	14.8.2009	SPEL	VR01-1844/2009	
22.806.205-04	K.BRÜCKE M.FÜHR.7.CA6-300-EI A6BR	17524130001	211,000	0,000	14.8.2009	SPEL	VR01-1917/2009	
22.842.202-13	100-0140A11	17524550001	9,000	0,000	14.8.2009	Best - ROCA	VR01-1892/2009	
52.842.103-14	1005-0140EA22C EI 208-277V	17524520001	1,000	0,000	14.8.2009	Best - ROCA	VR01-1891/2009	
52.842.103-10	1005-0140ED22C EI 110-130V	17524500001	2,000	0,000	14.8.2009	Best - ROCA	VR01-1890/2009	
22.831.202-10	CA6-110-11	17523170001	20,000	0,000	14.8.2009	Best - ROCA	VR01-1872/2009	
62.832.202-10	300-000930 110-120V	17523290001	1,000	0,000	14.8.2009	Erliesbach - ROCA	VR01-1873/2009	

Doklad:	VR01-1566/2009	Sklad. karta:	22.802.303-31	Požad. množství:	1 224,000 ks
Pozn. k VP:	Ne	Revizce:	LOESCHK.M.BL.140/180 LICHTGRA	Schvál. množství:	ks
Objednávk. dělení:	OPSY-979/2007	Firma z objednávky:	AS23; AL08; A213;	Suma množství:	ks
komektorování:	NE	vyvazování:	Ingersoll-Rand Equipment Manufacturer	Suma vyrobeno:	ks
NE	NE	oprávení:	NE	korekce oprávení:	NE

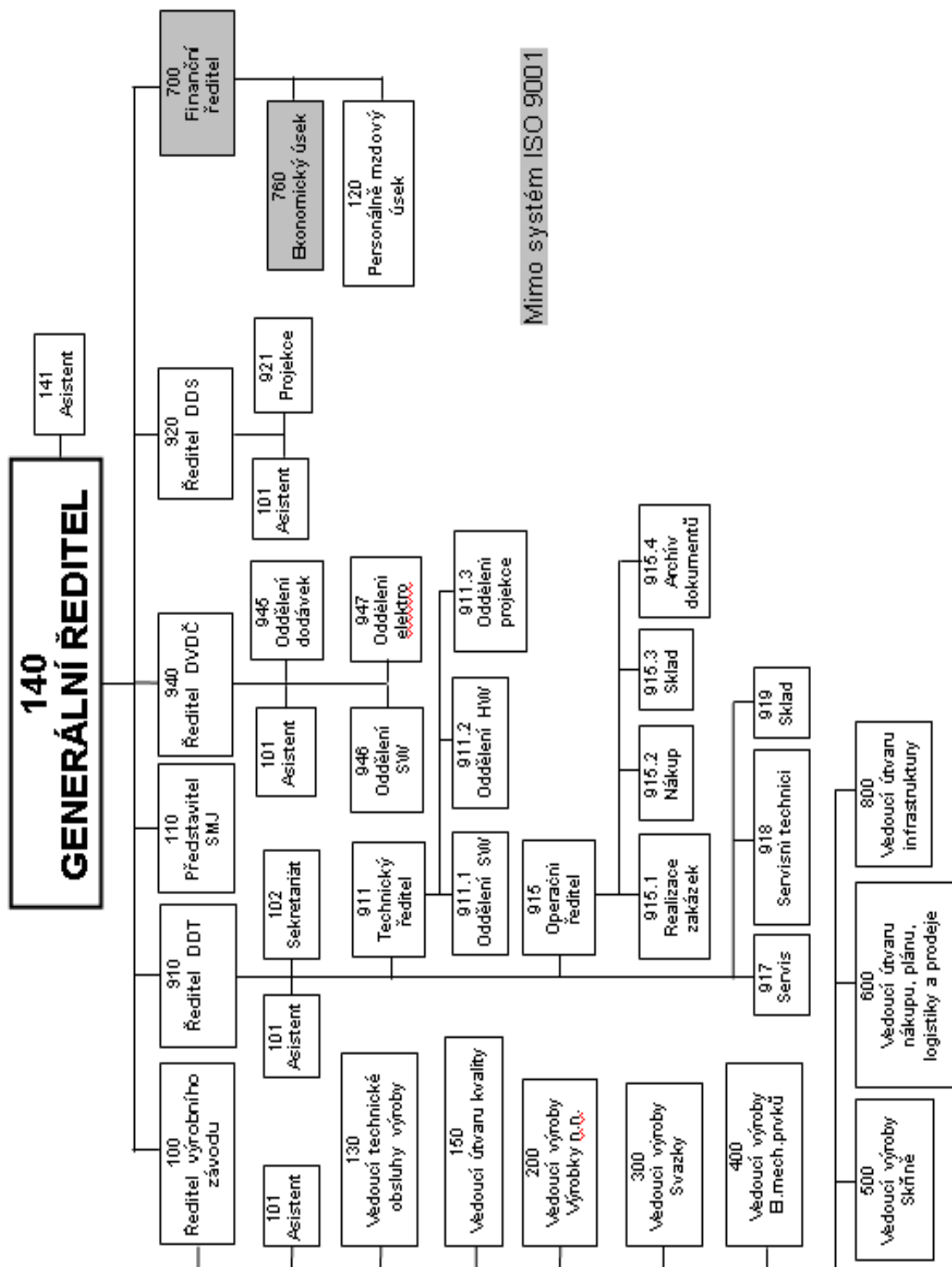
Firma: SPEL, spol. s r.o. 22.8.2009 (bohustav)

ABRA G4® 9.01.06 S...

II



Příloha č. 4 – Organizační schéma firmy SPEL s.r.o. [3]



Mimo systém ISO 9001