

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra systémového inženýrství**



**Diplomová práce**

**SW podpora řízení logistických toků**

**Bc. Marcela Žacová**

© 2017 ČZU v Praze

# ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Provozně ekonomická fakulta

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Marcela Žacová

Systémové inženýrství

Název práce

SW podpora řízení logistických toků

Název anglicky

Software Support for Managing Logistic Flows

---

### Cíle práce

Podstatou a zároveň cílem práce je volba vhodného softwaru pro zkvalitnění logistických toků u vybrané společnosti Žac, s.r.o. Tento výběr je stanoven na základě vstupní analýzy potřeb managementu společnosti. Dílčím cílem práce je následná implementace zvoleného programu do provozu firmy a výstupní analýza provedená po úspěšné implementaci programu, jejímž úkolem je zhodnotit, zda jsou navržené změny spojené se zavedením nového programu pro společnost přínosem či nikoliv.

### Metodika

První část práce se zaměřuje na získání teoretického přehledu z dostupné odborné literatury. Následující praktická část obsahuje analýzu současného stavu řízení logistických postupů, která je provedena na základě rozhovorů s řídicími pracovníky jednotlivých oddělení společnosti, jenž jsou do procesu zahrnuti.

Na jejím základě jsou dále stanoveny požadavky pro volbu vhodného softwarového řešení. Prvním krokem při návrhu vhodného dodavatele softwarové podpory je vynětí variant, které nesplňují požadovaná kritéria.

Na varianty, které požadovaná kritéria splňují, je následně aplikován model vícekriteriálního rozhodování AHP – analytický hierarchický proces. Z výsledku modelu AHP následně management určí vítězného dodavatele, s nímž bude

navázána spolupráce.

Prvním krokem k úspěšné implementaci je vytvoření vhodného implementačního

návrhu, který je graficky zobrazen v Ganttově diagramu a stanovuje se na základě možností a zkušeností dodavatele, a vzájemné dohody obou stran. Po úspěšné implementaci vybraného programu je vytvořena

výstupní analýza, v níž jsou zhodnoceny jak tvrdé prvky systému, mezi něž řadíme například čas strávený s plánováním či dodržování dodacích termínů, tak prvky systému měkké, jakými jsou přehlednost, propojenost či spokojenost odběratelů.



**Doporučený rozsah práce**

50 – 70 stran

**Klíčová slova**

logistika, software, logistické řízení, projektové řízení, metoda AHP, plánování výroby

---

**Doporučené zdroje informací**

LAMBERT, Douglas M. a Lisa M. ELLRAM. 2000. Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží. Praha: Computer Press. Business books (Computer Press). ISBN 80-722-6221-1.

PERNICA, Petr. 2005. Logistika pro 21. století: (Supply chain management). Praha: Radix. ISBN 80-860-3159-4.

SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. 2005. Logistika: teorie a praxe. Brno: CP Books. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.

ŠUBRT, Tomáš a kol., . 2011. Ekonomicko-matematické metody. 2. upravené vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk. ISBN 978-80-7380-563-0.

VYMĚTAL, Dominik. 2009. Informační systémy v podnicích: teorie a praxe projektování. Praha: Grada. Průvodce (Grada). ISBN 978-80-247-3046-2.

---

**Předběžný termín obhajoby**

2016/17 LS – PEF

**Vedoucí práce**

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

**Garantující pracoviště**

Katedra systémového inženýrství

---

Elektronicky schváleno dne 7. 3. 2017

doc. Ing. Tomáš Šubrt, Ph.D.

Vedoucí katedry

---

Elektronicky schváleno dne 7. 3. 2017

Ing. Martin Pelikán, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 07. 03. 2017

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "SW podpora řízení logistických toků" jsem vypracovala samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu použitých zdrojů na konci práce. Jako autorka uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušila autorská práva třetích osob.

V Praze dne 31. 3. 2017

---

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou poděkovala doc. Ing. Tomáši Šubrtovi Ph.D., za cenné rady, podklady, doporučení a připomínky, které vedly ke zlepšení úrovně práce a jejímu zdárnému dokončení.

# SW podpora řízení logistických toků

## Souhrn

Diplomová práce se zabývá softwarovou podporou řízení logistických toků. Cílem práce je najít a implementovat vhodné softwarové řešení pro zlepšení logistických procesů ve vybrané firmě Žac, s.r.o., což je společnost zabývající se opakovanou zakázkovou výrobou obráběných dílů především v oblasti medicíny, zámečnictví, letectví a automobilového průmyslu. V první části práce jsou zaznamenána teoretická východiska potřebná pro řešení praktické části dostupná z odborné literatury. Následná praktická část je postavena na projektu „Výběr nového softwarového řešení“, který přináší analýzu současného stavu logistických a informačních toků se zaměřením na slabé části systému, z nichž jsou následně vytvořeny požadavky na nového integrátora. V rámci projektu jsou také zaznamenána hlavní očekávaná rizika, výběr dodavatele pomocí metody AHP, rozpočet a harmonogram projektu. V závěru práce jsou následně vyhodnoceny přínosy implementovaného řešení.

**Klíčová slova:** Logistika, software, logistické řízení, projektové řízení, metoda AHP, plánování výroby.

# **SW support of logistic flows management**

## **Summary**

The thesis deals with software support management of logistical flows. The aim is to find and implement an appropriate solution to improve the logistic processes in the selected company Žac, s.r.o., which is engaged in repetitive manufacturing of custom machined parts, especially in the field of medicine, locksmithing, aircraft and automotive industries. In the first part are described theoretical resources necessary for solving the practical part from the available literature. Following practical part is based on the project "Selection of a new software solution", which provides an analysis of the current state of logistics and information flows with a focus on the weak parts of the system from which are subsequently formed the requirements for a new integrator. The project is also solving major anticipated risks, selection of suppliers by using AHP method, budget, and schedule of the project. The scope of the work evaluates the benefits of the implemented solution.

**Keywords:** Logistics, software, logistics management, project management, AHP method, production planning.



# Obsah

<b>Úvod</b> .....	<b>15</b>
<b>Cíl práce a metodika</b> .....	<b>16</b>
1.1 Cíl práce .....	16
1.2 Metodika .....	16
<b>Teoretická východiska</b> .....	<b>17</b>
1.3 Logistika .....	17
1.4 Logistické systémy .....	18
1.5 Cíle logistiky .....	20
1.6 Logistické náklady.....	22
1.7 Informační systémy v logistice .....	26
1.8 Materiálové plánování .....	31
1.9 ICT používané ve skladovém hospodářství .....	35
1.10 Modely vícekritériálního rozhodování .....	36
1.11 Řízení projektů.....	42
1.12 Kritéria ekonomického hodnocení IS.....	44
<b>Praktická část</b> .....	<b>46</b>
1.13 Představení společnosti .....	46
1.14 Informační strategie firmy .....	48
1.15 Výběr nového softwarového řešení.....	51
1.15.1 Harmonogram.....	52
1.15.2 Analýza logistických toků s přihlédnutím k ICT .....	55
1.15.3 Požadavky na nový software.....	59
1.15.4 Očekávaná rizika .....	60
1.15.5 Představení vybraných programů .....	62
1.15.6 Volba programu.....	66
1.15.7 Plánování implementace .....	77
1.15.8 Výsledné funkce .....	79
1.15.9 Výstupní zhodnocení .....	87
<b>Závěr</b> .....	<b>97</b>
<b>Seznam použitých zdrojů</b> .....	<b>99</b>

## Seznam obrázků

Obrázek 1 Řízení dodavatelského řetězce.....	20
Obrázek 2 Vztah podnikové strategie k logistice .....	21
Obrázek 3 Nákladové vazby v logistickém systému .....	23
Obrázek 4 Ovlivnění IS.....	29
Obrázek 5 Funkcionalita IS.....	29
Obrázek 6 Model CIM podle A. W. Scheera .....	31
Obrázek 7 Složky systému MRP I.....	32
Obrázek 8 Schéma systému MRP II.....	33
Obrázek 9 Pozice MES v podnikové architektuře.....	35
Obrázek 10 Hierarchická struktura typické úlohy VAV.....	40
Obrázek 11 Obecný životní cyklus projektu.....	43
Obrázek 12 P-Q diagram rok 2016.....	47
Obrázek 13 Organizační struktura.....	48
Obrázek 14 Roční růst tržeb 2011-2016 .....	49
Obrázek 15 Růst měsíčních tržeb 2016.....	49
Obrázek 16 Datové schéma.....	51
Obrázek 17 Harmonogram projektu .....	52
Obrázek 18 Ganttův diagram celého projektu.....	53
Obrázek 19 Síťový graf.....	54
Obrázek 20 Ukázka plánování výroby KTK.....	63
Obrázek 21 Výrobní příkaz v IS Karat .....	65
Obrázek 22: Grafické znázornění řešeného problému.....	67
Obrázek 23: Grafické znázornění Super Decisions .....	67

Obrázek 24	Hodnoty vybraných kritérií .....	68
Obrázek 25	Preference – kritérium cena řešení.....	68
Obrázek 26	Index konzistence – kritérium cena řešení .....	69
Obrázek 27	Citlivosti hodnocení variant dle vah – kritérium cena řešení .....	69
Obrázek 28	Preference – kritérium cena aktualizací .....	70
Obrázek 29	Index konzistence – kritérium cena aktualizací.....	70
Obrázek 30	Citlivosti hodnocení variant dle vah – kritérium cena aktualizací.....	71
Obrázek 31	Preference – kritérium hodnocení uživatelské příjemnosti .....	71
Obrázek 32	Index konzistence – kritérium hodnocení uživatelské příjemnosti.....	72
Obrázek 33	Citlivosti hodnocení variant dle vah – kritérium hodnocení uživatelské příjemnosti.....	72
Obrázek 34	Preference – kritérium řešení plánování.....	73
Obrázek 35	Index konzistence – kritérium řešení plánování .....	73
Obrázek 36	Citlivosti hodnocení variant dle vah – kritérium řešení plánování.....	74
Obrázek 37	Preference – kritérium zakázkové úpravy .....	74
Obrázek 38	Index konzistence – kritérium zakázkové úpravy.....	75
Obrázek 39	Citlivosti hodnocení variant dle vah – kritérium zakázkové úpravy ...	75
Obrázek 40	Grafické znázornění výsledku metody AHP .....	76
Obrázek 41	Harmonogram implementace.....	78
Obrázek 42	Materiálová průvodka .....	79
Obrázek 43	Návrh objednávky .....	80
Obrázek 44	Plán výroby Ganttův diagram.....	81
Obrázek 45	Plán výroby na určitý stroj.....	81
Obrázek 46	Pořadač kooperace .....	82
Obrázek 47	Přehled výrobní zakázky .....	83

Obrázek 48 Část výrobního příkazu .....	84
Obrázek 49 Informační štítek .....	84
Obrázek 50 Expediční štítek Medical Technologies .....	85
Obrázek 51 Přehled nákladů na výrobek .....	86
Obrázek 52 Výstup docházkového systému.....	87
Obrázek 53 Logistické náklady .....	90
Obrázek 54 Nastavení pojistné zásoby .....	94

## **Seznam tabulek**

Tabulka 1 Rozdělení logistických nákladů .....	24
Tabulka 2 Varianty pořízení IS .....	30
Tabulka 3 Očekávané náklady na hardware.....	59
Tabulka 4 Rizikové faktory.....	61
Tabulka 5 Výsledné hodnocení metodou AHP .....	76
Tabulka 6 Celkové náklady na projekt .....	88
Tabulka 7 Doba návratnosti investice.....	89
Tabulka 8 Celkové logistické náklady.....	90
Tabulka 9 Data k výpočtu směrodatné odchylyk prodeje.....	91
Tabulka 10 Data k výpočtu směrodatné odchylyk cyklu doplnění zásob.....	92
Tabulka 11 Úroveň zákaznického servisu – podrobněji.....	93
Tabulka 12 Hodnocení dodavatele 1.1. - 31. 5. 2016 .....	95
Tabulka 13 Hodnocení dodavatele 1.6. - 31. 12. 2016 .....	96

## Seznam rovnic

Rovnice 1 Vzorec pro směrodatnou odchylku prodeje.....	25
Rovnice 2 Vzorec pro směrodatnou odchylku cyklu doplnění zásob.....	25
Rovnice 3 Vzorec pro celkovou pojistnou zásobu .....	26
Rovnice 4 Kriteriaální matice .....	37
Rovnice 5 Obecný zápis Saatyho matice .....	39
Rovnice 6 Doba návratnosti .....	44
Rovnice 7 Matematické vyjádření čisté současné hodnoty.....	45
Rovnice 8 Výpočet směrodatné odchylky denní spotřeby.....	91
Rovnice 9 Výpočet směrodatné odchylky cyklu doplnění zásob .....	92
Rovnice 10 Výpočet celkové pojistné zásoby .....	92

## Seznam zkratek

AHP	Analytic Hierarchy Process / analytický hierarchický proces
APS	Advanced Planning and Scheduling / systém pokročilého plánování
CAD	Podpora konstrukčního procesu a NC programování
CAE	Computer Aided Engineering / použití počítačového softwaru pro úkoly technické analýzy
CAQ	Computer Aided Quality / plánování a řízení kvality
CNC	Computer Numerical Control / číslicově řízené obráběcí stroje
CRP	Capacity Requirements Planning / kapacitní plánování
EDI	Electronic Data Interchange / výměna elektronických dat
ERP	Enterprise Resource Planning / plánování podnikových zdrojů
HW	Hardware / technické vybavení
ICT	Information and Communication Technology / informační a komunikační technologie
ISO	International Organization for Standardization / mezinárodní organizace pro normalizaci
IT	Informační Technologie
MES	Manufacturing Execution System / výrobní informační systémy
MRP I	Materials Requirements Planning / plánování materiálových požadavků
MRP II	Manufacturing Resource Planning / plánování výrobních zdrojů
PPC	Production Planning and Control / plánování a řízení výroby
ROI	Return on Investment / rentabilita projektu
SW	Software / softwarový
WCS	Warehouse Control System / systém řízení skladů v reálném čase
WMS	Warehouse Management System / systém řízení skladů

## Úvod

V dnešní stále se rozvíjející době, jež klade důraz na efektivní využívání veškerých dostupných zdrojů, se firmy ve výrobním a obchodním průmyslu, které chtějí získat konkurenční výhodu, stále častěji obrací na řešení pomocí systémů ERP (Enterprise Resource Planning). V současné době čím dál více dostupnější aplikace v informačních a komunikačních technologiích pomáhají řídit veškeré klíčové úseky výrobního a logistického řetězce jakými jsou například plánování výroby, nákup, finance, personalistika či distribuce. Integrovaná softwarová podpora je pro firmy tak strategicky významná, že je nedílnou součástí řízení všech obchodních činností. Pro malé a střední společnosti je velmi obtížné se na trhu orientovat v nepřehledném množství nabízených řešení, které mohou být časově a finančně náročné a velmi často obtížně implementovatelné do reálného chodu společnosti. Předmětem této práce je vytvořit ucelený pohled na problematiku výběru a zavádění nového softwarového řešení, které bude finančně i strategicky přínosné.

Projekt „Výběr nového softwarového řešení“ je aplikován v prostředí firmy Žac, s.r.o., což je společnost zabývající se opakovanou zakázkovou výrobou obráběných dílů především v oblasti medicíny, zámečnictví, letectví a automobilového průmyslu. V posledních letech společnost stále expanduje a rozšiřuje svou výrobu a z výrobních porad i z analýzy tvořené pro certifikaci ISO jasně vyplývá, že další strategií jak získat konkurenční výhodu je zavedení nového softwarového řešení, jež by zpřehlednilo výrobu, rychle vyhledávalo potřebná data a zmírnilo administrativní zátěž.

V rámci projektu bude vymezena základní analýza současného stavu informačního systému, která vede k nutnosti implementace nového softwarového řešení. Slabá místa vyžadující změnu, na základě kterých budou tvořeny požadavky na nového integrátora, vyplývají z analýzy aktuálních procesů řízení logistiky. Na této analýze bude poté vystavěn harmonogram, vyhodnocení rizik a rozpočet pro celý projekt. Vhodný dodavatel bude vybírán na základě informativních schůzek, z nichž vstoupí vstupní hodnocení, které slouží k výběru pomocí metody AHP. Finanční přínosy projektu a zhodnocení řešení zlepšení logistických toků bude poskytnuto v závěrečné kapitole.

# **Cíl práce a metodika**

## **1.1 Cíl práce**

Podstatou a zároveň cílem práce je volba vhodného softwaru pro zkvalitnění logistických toků u vybrané společnosti Žac, s.r.o. Tento výběr je stanoven na základě vstupní analýzy potřeb managementu společnosti. Dílčím cílem práce je následná implementace zvoleného programu do provozu firmy a výstupní analýza provedená po úspěšné implementaci programu, jejímž úkolem je zhodnotit, zda jsou navržené změny spojené se zavedením nového programu pro společnost přínosem či nikoliv.

## **1.2 Metodika**

První část práce se zaměřuje na získání teoretického přehledu z dostupné odborné literatury, jež tvoří základ pro zpracování části praktické. Následující praktická část obsahuje analýzu současného stavu řízení logistických postupů vybrané společnosti, která je provedena na základě rozhovorů s řídicími pracovníky jednotlivých oddělení společnosti, kteří jsou do procesu zahrnuti. Na jejím základě jsou identifikována slabá místa, která stanovují zásadní požadavky pro volbu vhodného softwarového řešení.

Prvním krokem při výběru vhodného dodavatele softwarové podpory je vynětí variant, která nespĺňují požadovaná kritéria. Na varianty, která požadovaná kritéria splňují, je následně aplikován model vícekriteriálního rozhodování AHP – analytický hierarchický proces. Za pomoci výsledku modelu AHP následně management určí vítězného dodavatele, s nímž bude navázána spolupráce, v jejímž rámci je vytvořen plán implementace, který je znázorněn v Ganttově diagramu.

Po úspěšné implementaci vybraného programu jsou identifikovány funkční prvky vítězného softwaru, pomocí kterých software odstraňuje detekovaná slabá místa. Následně je vytvořeno výstupní hodnocení, kde jsou nejprve zhodnoceny měřitelné hodnoty: celkové náklady na implementaci, logistické náklady, úroveň zákaznického servisu držím pojistné zásoby, výnosy z investice, čistá současná hodnota a doba návratnosti. V druhé části následuje vyhodnocení hůře vyjádřitelných prvků, jež je tvořeno na základě hodnocení vedoucích pracovníků a nejvýznamnějšího odběratele firmy Žac, s.r.o.



## **Teoretická východiska**

### **1.3 Logistika**

Logistika je velmi široký obor, který na sebe bere nepřeborné množství podob a ve velké míře ovlivňuje naši společnost. (Lambert 2000, str. 2)

Pro námi hledaný pohled na logistiku je základem logistika vojenská. Dle Hajné (1999) se *jedná o nauku o plánování, provádění přesunu a o technickém zabezpečení sil*. Její tři základní funkce můžeme rozdělit na materiální, zásobovací a na oblast údržby a oprav. Úspěšné využívání za druhé světové války při řešení problému zásob, dopravních a rozmisťovacích problémů vedlo v poválečném období k nárůstu využívání v hospodářské sféře. Z vojenské logistiky vznikla logistika hospodářská. (Pernica 2005, str. 20)

Hospodářská logistika prošla čtyřmi etapami a to fází první, kdy se logistika zaměřovala pouze na distribuci, a problém zásob brala v potaz pouze okrajově. V druhé fázi byl kladen důraz na nutnost snižování nákladů, proto se firmy začali zaměřovat na problematiku zásob. K tomu se používali metody predikce, matematicko-statistické metody a matematické optimalizační metody, které však byly aplikovány pouze uvnitř každé funkce. S třetím stádiem se začali v podnicích objevovat logistické řetězce a systémy, které jsou propojeny už od počátku – dodavatelé, až ke konci – zákazníci. V konečné čtvrté fázi jsou logistické systémy optimalizovány jako celek. Tato fáze je však stále ve vývoji, jelikož se jedná o mimořádně složitý systémový problém. (Sixta 2005, str. 29)

Logistika pojmenovává velké množství pojmů a to například podniková logistika, řízení distribučních kanálů, distribuce, průmyslová logistika, logistické řízení, řízení materiálů, distribuce zboží, systémy rychlé odezvy a jiné. Společným jmenovatelem pro logistiku je tok zboží a materiálu z místa vzniku do místa spotřeby nebo v některých případech i přímo do místa likvidace. Logistické řízení můžeme tedy definovat jako *proces plánování, realizace a řízení efektivního, výkonného toku a skladování zboží, služeb v sektoru výrobním i služeb*. Logistika se tedy týká všech organizací a typů společností jako jsou nemocnice, školy i banky a není vymezená jen ve výrobní sféře. (Lambert 2000, str. 3)

Typické logistické úkoly poté uvádí Sixta a Mačát (2005, str. 50), kteří mezi ně řadí:

- Dodání materiálu od dodavatele na podnikový příjem zboží a posléze do výroby či nákupního skladu, též známá jako nákupní logistika.
- Doprava polotovarů mezi jednotlivými výrobními úseky, jež nazýváme vnitropodniková logistika.
- V neposlední řadě dodávky zákazníkům známá jako odbytová logistika.

#### 1.4 Logistické systémy

System je množina elementů (prvků), které jsou mezi sebou vázány nějakým vztahem, respektive vazbou, a jako celek má tento systém vztah ke svému okolí. System není jen souhrnem prvků, ale těch, jejichž vzájemné vztahy vytvářejí celek. (Ludwig von Bertalanffy, 1968)

Logistika je tedy ve svém chápání a realizaci velmi spjata se systémovým přístupem. Když nahlédneme na klíčové pojmy logistiky, již mezi prvními se nachází logistický řetězec, který se skládá ze dvou složek, hmotné a nehmotné. Hmotná stránka tkví v přemísťování věcí či osob a nehmotná souvisí s přemísťováním informací – signálů, zpráv a údajů obsahující informace. Logistický řetězec pak můžeme chápat jako provázané posloupnosti všech činností (aktivit), jejichž provedení je nutnou podmínkou k dosažení daného konečného cíle. *Účelně uspořádané množiny všech technických prostředků, zařízení, budov, cest a pracovníků, podílející se na uskutečnění logistických řetězců, můžeme považovat za logistický systém.* (Pernica 2005, str. 120)

Systemový přístup je tedy pochopení vzájemných vztahů. Na systém musíme pohlížet jako na celek, nikoliv jen na vymezené prvky. Tato myšlenka vychází z předpokladu, že výsledek působení více činností má větší efekt než výsledek působení jednotlivých prvků. U každého prvku a činnosti je tedy nutné chápat, do jaké míry sami ovlivňují a jsou ovlivněny jinými prvky či činnostmi. (Lambert 2000, str. 9)

Systemovým přístupem můžeme řešit v logistice dva typy úloh, analytické a syntetické. V úlohách analytických máme předem danou strukturu systému i s chováním prvků. Naopak v úlohách syntetických je předem dáno chování a následně se hledá vhodná struktura. (Pernica 2005, str. 120)

## **Dílčí logistické systémy**

Logistický systém jako celek poté může tvořit dílčí systém informační, řídicí a materiálový. Informační systém zabezpečuje tok dat, jejich zaznamenání, zpracování, kontrolu a přenos. Přímo informačními systémy se práce zabývá v další kapitole. Řídicí systém se využívá na zpracování informací. Jejich kvalita se je závislá na dostupnosti, použitelnosti a aktuálnosti dat a informací které zpracovává. Existují dva typy řídicích systémů a to informatizovaný, který využívá techniky, nižší chybovost a nižší nároky na administraci a druhý neinformatizovaný který zabezpečuje zpracování dat lidmi kde je rozsáhlá administrativa a pomalé a neefektivní řízení. Třetím systémem je systém materiálový jež se zabývá evidencí materiálu a řízením materiálového toku. (Oudová 2013, str. 12)

## **Logistické řetězce**

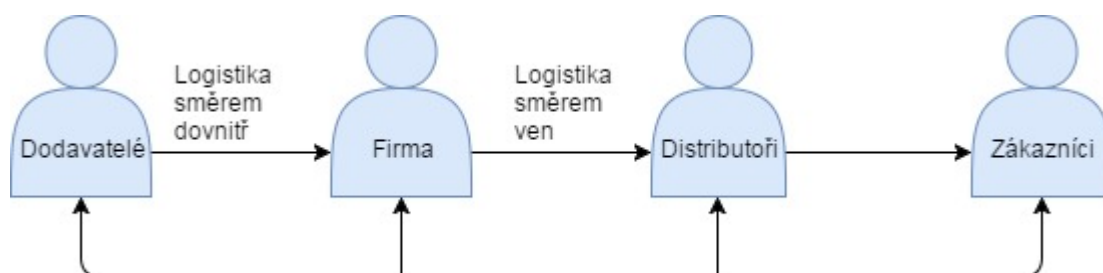
Logistické řetězce představují integrující prvek do firemní logistiky. Označujeme tím propojení spotřeby a zdrojů z hmotného i nehmotného hlediska. Právě hmotná složka logistického řetězce zajišťuje přemísťování produktů pro uspokojení požadavků zákazníka. Jeho nehmotná složka nám udává zálohování informací potřebných k uskutečnění hmotné složky. (Štůsek 2007, str. 31)

Štůsek (2007, str. 31) dále uvádí základní faktory, jež mají vliv na řízení těchto řetězců:

- Změna požadavků na zákaznické služby,
- konkurenční tlak,
- měnící se struktura nákladů,
- tlak na větší celkovou výkonnost,
- potřeba zlepšit logistické systémy,
- změny v regulaci systémů,
- zlepšené možnosti komunikace s vývojem IT,
- tlak na snižování produkovaných odpadů,
- změny ve vytváření produktů a s nimi spjatých procesů.

Řízení logistických řetězců se netýká pouze distribuce směrem ven, jakožto přesunu výrobku od výroby ke konečnému spotřebiteli, ale také distribuce směrem dovnitř, kterou rozumíme zásobování do výroby, a zpětné distribuce, jež manipuluje s vrácenými či poškozenými výrobky. Řízení dodavatelských řetězců se týká veškerých toků materiálu směrem dovnitř i ven a ke konečným zákazníkům, jak je vidět na schématu níže. (Kotler 2007, str. 998)

**Obrázek 1 Řízení dodavatelského řetězce**

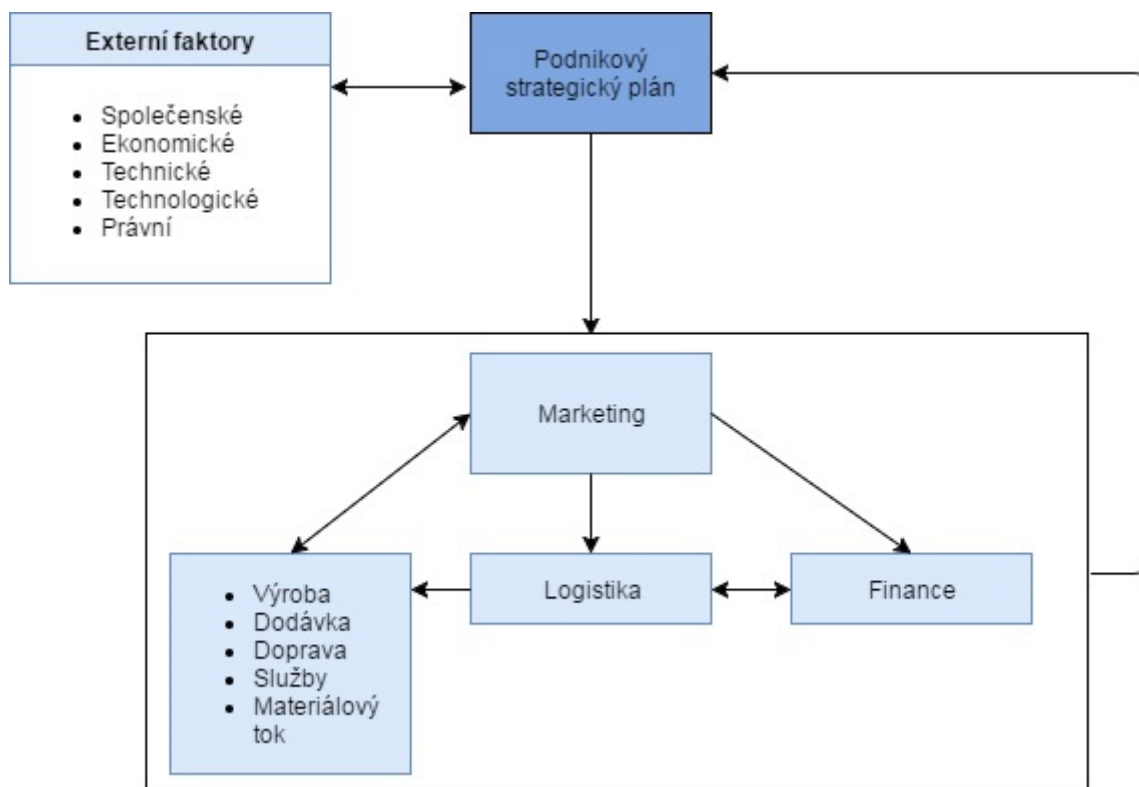


Zdroj: Kotler 2007, str. 998; Zpracování: vlastní

## 1.5 Cíle logistiky

Logistické cíle musí vycházet jednak z podnikové strategie, a tuto strategii také napomáhat plnit. Musí rovněž zabezpečit potřeby zákazníků na služby a výrobu s minimalizací nákladů. (Sixta 2005, str. 41) Cílem jednotlivé logistické činnosti je optimalizace logistických výkonů s veškerými složkami, logistickými službami a náklady. (Schulte 1994, str. 16)

Obrázek 2 Vztah podnikové strategie k logistice



Zdroj: Štůsek 2007 str. 21; Zpracování: vlastní

Základním cílem vždy zůstává optimální uspokojování potřeb zákazníka jakožto nejdůležitějšího článku celého řetězce, u kterého celý řetězec končí. Dalšími prioritními cíli logistiky jsou cíle vnější a výkonové. Mezi sekundární cíle řadíme vnitřní a ekonomické. (Sixta 2005, str. 43)

Vnější logistické cíle se zaměřují na uspokojování potřeb zákazníka a do této skupiny lze zařadit zvyšování objemu prodeje, zkracování dodacích lhůt, zlepšování spolehlivosti a úplnosti dodávek a zlepšování logistických služeb. Jako nejvýznamnější článek skupiny můžeme označit spolehlivost a úplnost dodávek. Logistický řetězec má jako nejdůležitější faktor čas, jelikož veškeré jednotlivé články musejí přímo navazovat. Při vychýlení z návaznosti se zvyšují náklady na skladování. (Sixta 2005, str. 43)

Vnitřní logistické cíle se orientují na snižování nákladů za předpokladu dodržení splnitelnosti vnějších cílů. Náklady, které vnitřní cíle snižují, jsou například náklady na zásobování, dopravu, manipulaci a skladování, výrobu či řízení. (Sixta 2005, str. 43)

Výkonové cíle logistiky se snaží zabezpečit požadovanou úroveň služeb. Není nutné v této oblasti dosahovat vždy maxima, stačí optimální výše tak, aby požadované množství materiálu a zboží bylo v daném objemu a jakosti na správném místě v požadovaný termín. (Sixta 2005, str. 44)

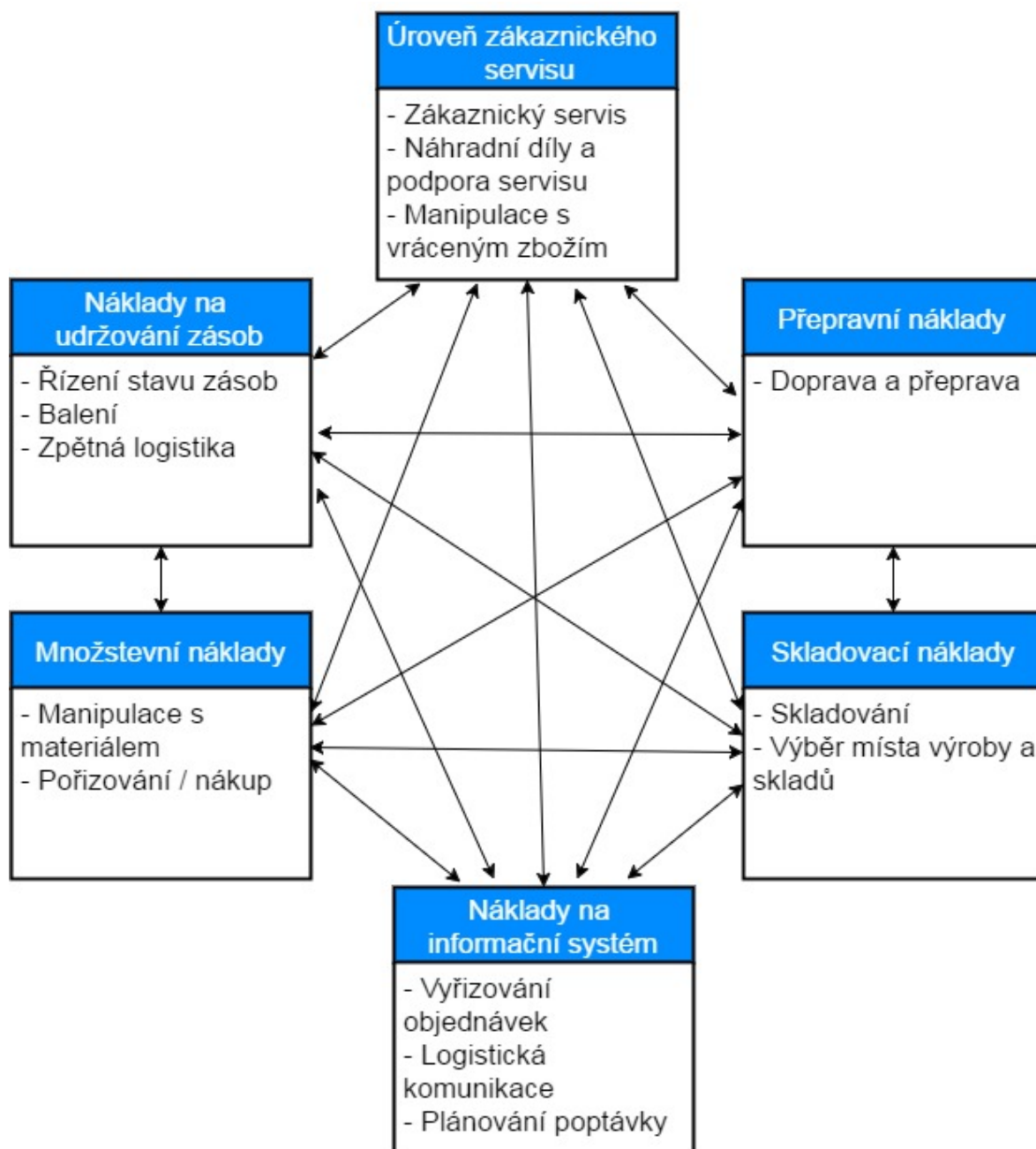
Cíl ekonomický znamená zabezpečit tyto služby s přiměřenými náklady, které jsou s danou úrovní poskytovaných služeb minimální. Vyšší úroveň služeb a tedy i nákladů v praxi znamená očekávání vyššího zájmu zákazníka. Tyto vyšší náklady je nutné vzít v potaz při tvorbě ceny, je tedy důležité vědět, kolik je za vysokou kvalitu ještě zákazník ochoten zaplatit. (Sixta 2005, str. 44)

## 1.6 Logistické náklady

Velkou měrou na tvoření zisku v každém podniku se podílí logistický management a jeho řízení logistických nákladů. Pro jejich možné snižování je nutné identifikovat důležitost mezi jednotlivými logistickými činnostmi jako je úroveň zákaznického servisu, náklady na udržování a skladování zásob či náklady na informační systém a logistickým výkonem jako takovým. Při snižování nákladů pak musíme zachovat koncepci celkových nákladů – tedy nezaměřovat se na izolované logistické činnosti, ale zaměřovat se na celkové náklady činností jako celku. (Jurová 2016, str. 240)

Logistika s nejmenšími logistickými náklady dosahuje stavu, při kterém nabytá úroveň zákaznického servisu minimalizuje součet veškerých logistických nákladů. Sixta (2005, str. 90) poté uvádí šest základních nákladových oblastí, jež jsou mezi sebou propojeny. (Sixta 2005, str. 90)

Obrázek 3 Nákladové vazby v logistickém systému



Zdroj: Sixta 2005, str. 89; Zpracování: vlastní

Logistické náklady závisí na množství skladovaného a přepravovaného materiálu či výrobku, a na časovém faktoru tedy nutnosti skladování, distribuce a manipulace. Lze je rozdělit na skladovací a přepravní. (Jurová 2016, str. 241)

**Tabulka 1 Rozdělení logistických nákladů**

<b>Logistické náklady</b>			
skladovací		přepravní	
na pronájem	na udržování	dopravní	manipulační
Pronájem prostor, zařízení, obslužné a udržovací techniky	Náklady na udržení zásoby v neměnné podobě	Způsob přepravy, mzdy řidičů	Náklady na vyložení a naložení zásoby, paletizace

Zdroj: Sixta 2005, str. 89-92; Zpracování: vlastní

V rámci nákladů na logistiku je vhodné také zmínit úroveň zákaznického servisu. Zákaznickým servisem rozumíme proces probíhající mezi dodavatelem a odběratelem, jehož výsledkem je přidaná hodnota. Lze na něj pohlížet následujícími třemi způsoby:

- Činnost či funkce, kterou je potřeba řídit.
- Skutečný výkon: uspokojit zákazníka expedicí celkové objednávky do požadovaného termínu.
- Součást celkové firemní filosofie. (Lambert 2000, str. 41)

Pokud na zákaznický servis pohlížíme jako na výkon, zajištěním jeho správné úrovně musíme zabezpečit vhodnou výši pojistné zásoby, což je taková zásoba, která nám zajišťuje výrobní spotřebu materiálů a to při odchylkách, jež jsou náhodné od očekávané spotřeby. Její výše nemusí být pevně daná, ale může se přizpůsobovat měsíčním potřebám. (Martinovičová 2014, str. 118)

Při výpočtu pojistné zásoby pomocí statistických metod bereme v úvahu dva základní faktory, cyklus doplnění zásob a variabilitu poptávky. K tomu je nutné mít shromážděná data o četnosti a množství prodeje a o cyklu doplnění zásob – jaký časový úsek uplyne od data objednání po datum dodání. K výpočtu za pomoci statistických metod jsou potřeba následující vzorce: (Lambert 2000, str. 139)



## 1. Vzorec pro směrodatnou odchylku prodeje

### Rovnice 1 Vzorec pro směrodatnou odchylku prodeje

$$\sigma_S = \sqrt{\frac{\sum f d^2}{n - 1}}$$

Kdy:

$\sigma_S$	Směrodatná odchylka prodeje
f	Četnost prodeje
d	Odchylka od střední hodnoty
n	Celkový počet pozorování

Zdroj: Lambert 2000, str. 139

Pokud námi vypočítaná směrodatná odchylka prodeje má například hodnotu 20 a střední hodnota prodeje je 100 ks, v 68 % případů se prodej pohybuje v rozmezí 80-120 ks ( $100 \pm 20$ ). Pokud máme zájem o vyšší zabezpečení zákaznického servisu, řídíme se statistickým pravidlem tří sigma, jež nám určuje relevantní hodnoty, které by se měli nacházet tři směrodatné odchylky od průměru, pokud uvažujeme normální rozdělení. V tomto případě by tedy 95 % případů pokrylo množství 60-140 ks. (Lambert 2000, str. 140)

## 2. Vzorec pro směrodatnou odchylku cyklu doplnění zásob

### Rovnice 2 Vzorec pro směrodatnou odchylku cyklu doplnění zásob

$$\sigma_R = \sqrt{\frac{\sum f d^2}{n - 1}}$$

Kdy:

$\sigma_R$	Směrodatná odchylka cyklu doplnění zásob
f	Četnost dodacích lhůt
d	Odchylka od střední hodnoty
n	Celkový počet pozorování

Zdroj: Lambert 2000, str. 139

Směrodatná odchylka cyklu doplnění zásob se řídí stejnými pravidly tří sigma jako směrodatná odchylka prodeje. Pokud známe tyto hodnoty a průměrný cyklus doplnění zásob (aritmetický průměr dodacích lhůt), je možné určit celkovou pojistnou zásobu.

### 3. Vzorec pro celkovou pojistnou zásobu

#### **Rovnice 3 Vzorec pro celkovou pojistnou zásobu**

$$\sigma c = \bar{R} (\sigma S^2) + \bar{S}^2 (\sigma R^2)$$

Kdy:

$\sigma c$	Množství pojistné zásoby potřebné k uspokojení 68% případů
$\bar{R}$	Průměrný cyklus doplnění zásob
$\sigma R$	Směrodatná odchylka cyklu doplnění zásob
$\bar{S}$	Průměrný denní prodej
$\sigma S$	Směrodatná odchylka prodeje

Zdroj: Lambert 2000, str. 138

## 1.7 **Informační systémy v logistice**

Pro správné pochopení informačního systému pro podporu logistických procesů je nutná specifikace základních pojmů data, informace a znalosti.

- Data, které jednotným číslem nazýváme údaj, jsou formalizovaný záznam lidského poznání pomocí znaků či symbolů. Mají schopnost přenosu, uchování a interpretace či zpracování.
- Informace vznikají z interpretace dat člověkem. Výraz informace je odvozen z latinského informario lépe řečeno informare, což v překladu znamená uváděti ve tvar, dodávati tvar, tvořit podobu, zobrazovat.
- Znalost je informace v kontextu. Jedná se o porozumění získané zkušeností či studiem. Je využívána k řešení problému nebo k rozhodování. (Gála 2015, str. 13)

## **Logistické informační systémy**

Logistické systémy jsou využívány jako nástroj pro systémový popis objektů se zaměřením na zkoumání existujících logistických činností spojených s oběhovými procesy. Jedná se tedy o všechny činnosti, které jsou spojeny s materiálovým a informačním tokem. Mezi hlavní sledované činnosti patří ty, které souvisejí s přeměnou informací o potřebách zákazníka – tedy jeho požadavky na finální produkt. (Štůsek 2007, str. 13)

Štůsek uvádí nejdůležitější vlastnosti logistického systému takto:

- Celistvost (koherentnost) zajišťuje, aby změna jednoho prvku (respektive části) vyvolala změnu ostatních prvků systému,
- homogenita čili vlastnost, která odstraňuje různorodost, neadekvátní prvky a vazby, včetně disharmonie ve vlastnostech a parametrech systému,
- kompatibilita zajišťuje vzájemnou kvantitativní a kvalitativní harmonii mezi jednotlivými prvky,
- adaptabilita je schopnost měnit se společně se změnou vnitřních a vnějších podmínek. Jedná se o velmi důležitý a v praxi využívaný atribut, kde pro jeho dosažení minimalizujeme náklady,
- synergie logistického systému znamená, že účinek systému jako celku je vyšší než součet účinků jednotlivých prvků.

Logistické informace získané z logistických informačních systémů jsou klíčové pro fungování celého logistického systému, který by bez nich nemohl fungovat. Podílejí se v nákladech na logistický systém až z 20 procent. (Pernica 2005, str. 576)

Logistické informace systémově uchopeno dle Pernici: (2005, str. 576)

- Informace o podstatném okolí
  - Potřeby a očekávání zákazníků,
  - dostupnost a ceny vstupů,
  - legislativní omezení,
  - bezpečnostní předpisy,
  - konkurence.

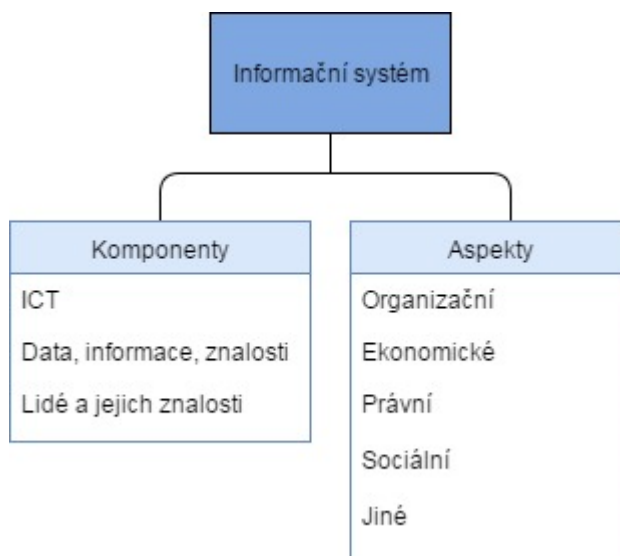
- Informace o vnitřních stavech
  - Poskytovat nejlépe v reálném čase (s minimálním časovým zpožděním),
  - řídit či regulovat aktivní prvky v logistickém řetězci,
  - informace pro zákazníka v jakém stavu se výrobek nachází.

Aby se logistika mohla použít jako konkurenční nástroj, je nutné zajistit schopnost monitorovat poptávku na jedné straně, aby mohla zákazníky předem informovat o potenciálních problémech, a stav zásob na straně druhé, aby nedošlo k jejich hromadění. To vyžaduje integrovaný logistický informační systém, který musí být integrován s dalšími členy zásobovacího řetězce, aby poskytl informace od prvotních dodavatelů až po koncového zákazníka. V sobě může spojovat různé informační technologie jako je například systém čárových kódů nebo elektronická výměna dat EDI. (Lambert 2000, str. 34)

### **Informační systémy**

Infomační systém (IS) je systém pro sběr, přenos, uchování, zpracování a poskytování dat (informací, znalostí), využívaných při provozu daného podniku. Jeho cílem je co možná nejlepší podpora infomačních, rozhodovacích a řídicích procesů na všech úrovních řízení. Jeho vývoj a provoz je ovlivňován organizačními, ekonomickými, právními, sociálními a jinými vlivy. (Voříšek 2008, str. 18)

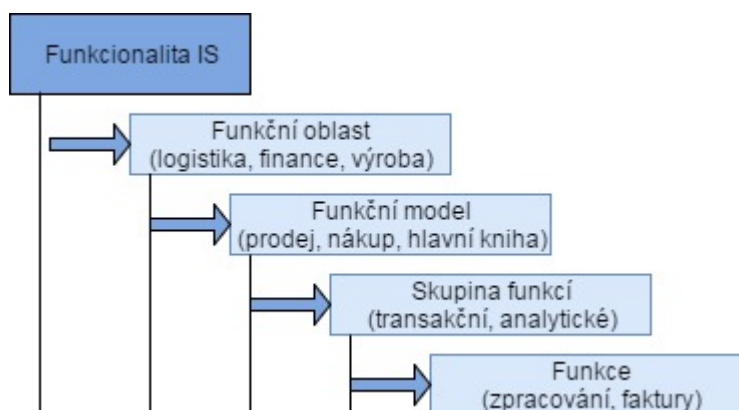
**Obrázek 4 Ovlivnění IS**



Zdroj: Voříšek 2008, str. 18; Zpracování: vlastní

Informační a komunikační technologie (ICT) jsou prostředky softwarové a hardwarové určené ke sběru, přenosu, uchování, zpracování a poskytování informací pro komunikaci lidí a technologických částí IS. (Voříšek 2008, str. 18)

**Obrázek 5 Funkcionalita IS**



Zdroj: Voříšek 2008, str. 18; Zpracování: vlastní

### **Možné přístupy k aktualizaci informačních systémů**

Dnešní trh nabízí nepřeberné množství produktů a dodavatelů na poskytování služeb v oblasti řešení informačních systémů a komunikačních technologií. Firmy tedy stojí před nelehkým úkolem, jak vybrat co možná nejvhodnější variantu pro co nejefektivnější

kooperaci. (Tvrdíková 2008, str. 36). Tvrdíková dále uvádí formy jednotlivých variant společně s jejich klady a zápory:

**Tabulka 2 Varianty pořízení IS**

<b>Vlastní vývoj</b>	
Klady	Zápory
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IS vytvořený na míru</li> <li>• Možnost růstu IS podle potřeb firmy</li> <li>• Detailní znalost provozovaného IS/ICT</li> <li>• Konkurence nezná silné a slabé stránky IS</li> <li>• Není odhalena strategie firmy</li> <li>• Snadná reakce na potřeby uživatelů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Časová náročnost</li> <li>• Obvykle nižší kvalita IS zapříčiněná ne vždy nejlepší kvalitou řešitelů</li> <li>• Velké riziko nekonzistence systému při fluktuaci řešitelů</li> <li>• Náročnost na kooperaci s ostatními subdodavateli</li> </ul>
<b>Vývoj externí softwarovou firmou</b>	
Klady	Zápory
<ul style="list-style-type: none"> <li>• IS, který je vytvořen na míru</li> <li>• Konkurence nezná silné a slabé stránky IS</li> <li>• IS/ICT které firma přímo vlastní</li> <li>• Využití externích a interních zdrojů je v rovnováze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vysoké náklady</li> <li>• Časová náročnost</li> <li>• Riziko úniku informací mimo firmu</li> </ul>
<b>Nákup aplikací od různých dodavatelů</b>	
Klady	Zápory
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velmi rychlá realizace</li> <li>• Nejnižší náklady z možných řešení</li> <li>• Lze vybrat vhodná řešení pro každou část IS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtížná integrace do jediného IS</li> <li>• Obtížná údržba vazeb mezi aplikacemi</li> <li>• Relativně nízká stabilita</li> </ul>
<b>Nákup IS/ICT od generálního dodavatele – systémového integrátora</b>	
Klady	Zápory
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nejrychlejší realizace</li> <li>• Nízké náklady</li> <li>• Profesionální řešení každé komponenty a tím pádem celého IS</li> <li>• Integrace komponent je garantována od dodavatele</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velká závislost na dodavateli – jeho schopnostech, serióznosti a stabilitě</li> <li>• Riziko úniku informací mimo firmu</li> </ul>
<b>Outsourcing provozu kompletních IS/ICT</b>	
Klady	Zápory
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Možnost soustředění se na hlavní předmět činnosti</li> <li>• Firma se nemusí zabývat technologickými aspekty</li> <li>• Možnost vyřešení finančního vývoje, provozu a údržby ICT</li> <li>• Možnost změny odebíraných služeb podle potřeb</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dlouhodobost a nevratnost důsledků této varianty</li> <li>• Úplná závislost na dodavateli</li> <li>• Riziko úniku informací mimo firmu</li> <li>• Vysoké náklady</li> </ul>

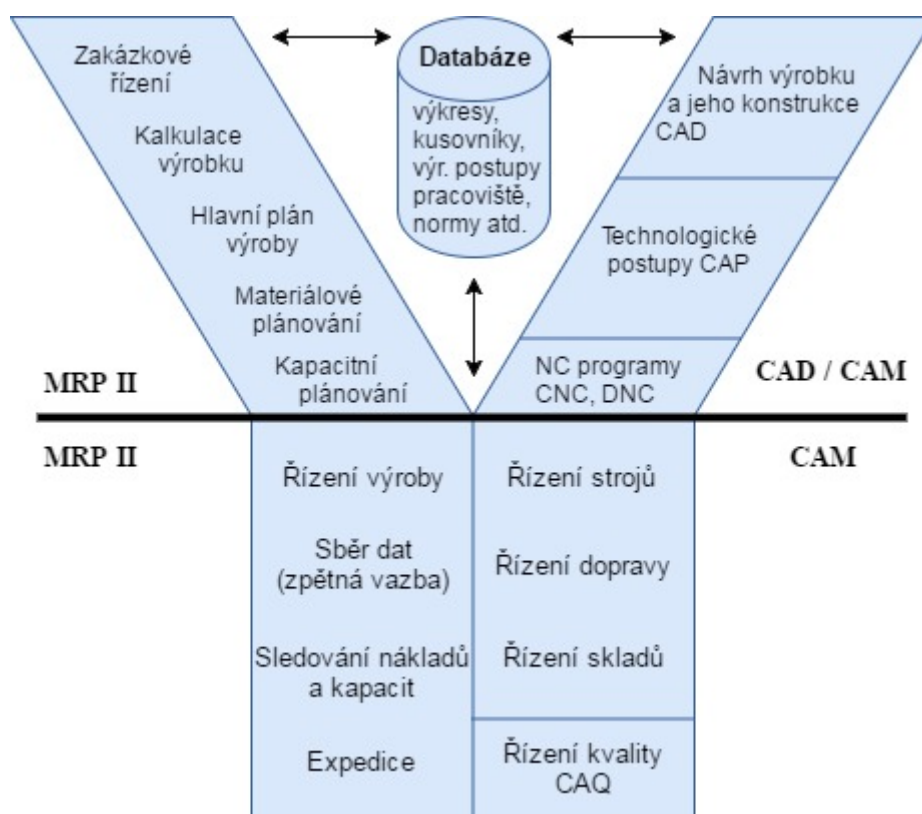
Zdroj: Tvrdíková, 2008, str. 36; Zpracování: vlastní

## 1.8 Materiálové plánování

S rozvojem informačních technologií a infomačních systémů a nárůstem jejich využitím v průmyslové výrobě se zrodily ERP systémy využívající k plánování právě počítačové technologie. Od 60. let, kdy Cas Corporation a IBM přišli s prvním MRP systémem, se systémy na tomto principu stále rozvíjí a stávají se stále rozsáhlejšími. (Sodomka 2010, str. 186)

S tímto vývojem se zrodila takzvaná „počítačem integrovaná výroba“ neboli CIM – Computer Integrated Manufacturing. Tento směr reprezentují výrobně orientované koncepty CAD, CAM, CAP a jiné. Hlavní myšlenkou tohoto směru je jednotná podniková databáze, která podporuje výrobu a zajišťuje tím flexibilitu produkce, snížení nákladů na pořízení, zpracování a údržbu dat. (Sodomka 2010, str. 186)

Obrázek 6 Model CIM podle A. W. Scheera



Zdroj: (Sodomka 2010, str. 186)

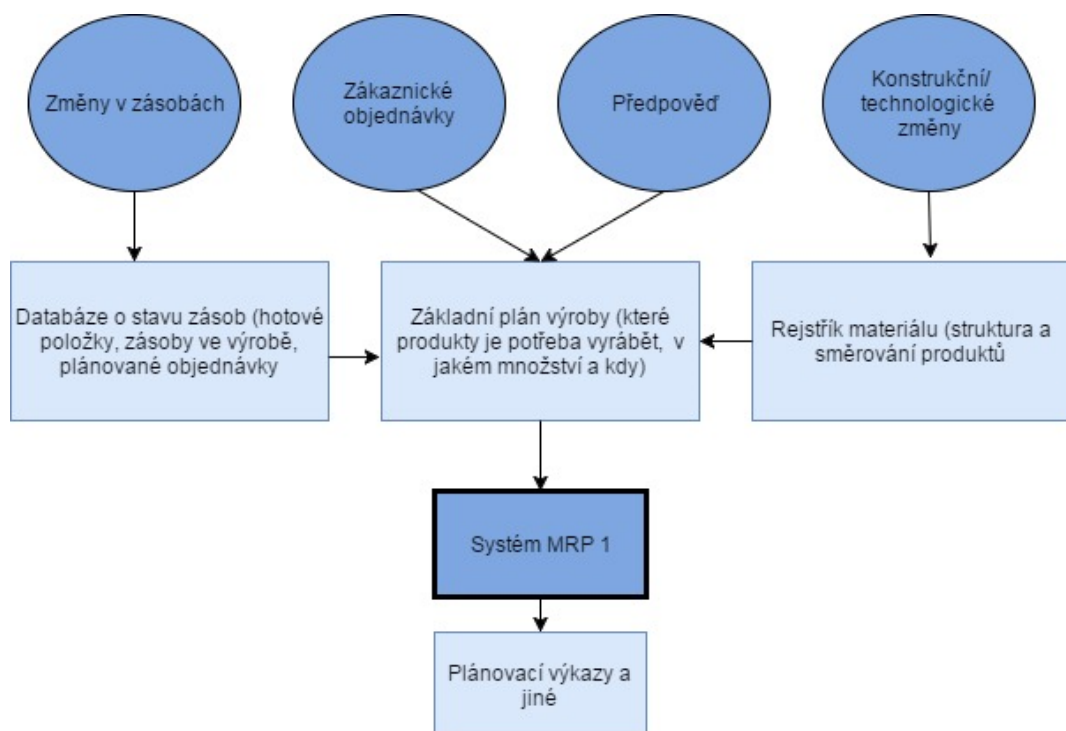
Důležitou skupinou aplikací podnikové logistiky je také skupina označována jako MES – Manufacturing Execution System. Jedná se o skupinu, jež je nejbližší výrobnímu systému, jelikož se podílí přímo na jeho řízení. (Basl 2012, str. 81)

## Systémy MRP I

Systém řízení výroby a zásob MRP I se snaží minimalizovat stavy zásob a spolu s tím zabezpečit dostatečné množství materiálu potřebného do výrobního procesu. Systém se skládá ze tří složek, mezi něž řadíme počítačový systém, výrobní informační systém a koncepcce řízení. MRP I se využívá především v situacích kdy:

- Spotřeba materiálu je velmi nestabilní, což je typické pro přerušovanou a zakázkovou výrobu.
- Výroba finálního výrobku závisí na spotřebě jiné skladové položky.
- Objednávky a dodávky materiálu jsou nákupčí schopni generovat v týdenním cyklu. (Lambert 2000, str. 202)

Obrázek 7 Složky systému MRP I



Zdroj: Lambert 2000, str. 204; Zpracování: vlastní

## Systémy MRP II

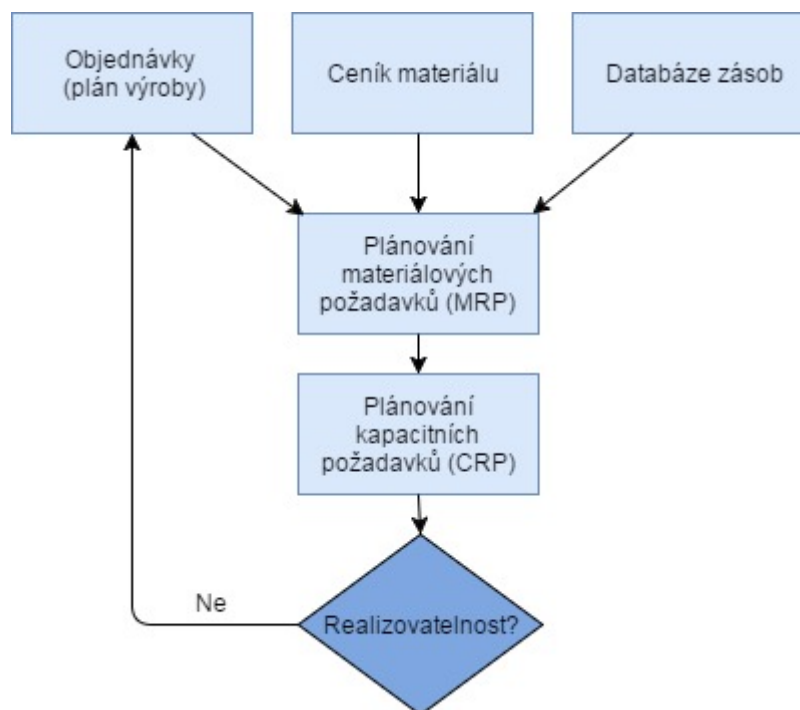
Systém MRP II vychází ze systému MRP I, jež je rozšířen o zpětnou vazbu z výroby a kapacitní plánování výroby CRP – Capacity Requirements Planning. (Basl 2012, str. 141) Dle základního rozdělení podle Basla (2012, str. 141) je systém MRP II:



- Orientován na budoucnost – plánování vychází ze základních dat v souborech a z očekávaných požadavků. Nejsou tedy brána pouze statická data z historie prodeje,
- respektuje požadavky v čase – výpočet požadavků na materiálové položky bere v úvahu jak kvantitativní potřebu, tak průměrnou dobu potřebnou na objednání či výrobu,
- respektuje priority – nezaměřuje se pouze na to, co by mohlo být vyrobeno v rámci kapacitních omezení, ale bere v potaz potřeby zákazníků.

MRP spočívá ve snížení zásob a zvýšení jejich obratu, zvýšení spolehlivosti dodávek zákazníkům, minimalizaci přesčasové práce a snížení nákladů na nákup. (Lambert 2000, str. 205)

Obrázek 8 Schéma systému MRP II



Zdroj: Lambert 2000, str. 205; Zpracování: vlastní

### Systemy CIM

Jak uvádí Maixner (2006, str. 248), systémy CIM obsahují tři hlavní komponenty, které jsou umístěny na různém stupni technického řešení:

- 1) CAE – Computer Aided Engineering – podpora inženýrských činností pomocí IT, jež obsahuje tři hlavní součásti
  - a. CAD – podpora konstrukčního procesu
  - b. NC programování
  - c. CAQ – plánování a řízení kvality obvykle obsahující CAD/CAM systémy pro plánování a řízení, kdy CAD systémy představují kreslení, navrhování a konstruování na PC. CAM systémy poté umožňují převzetí modelu a výkresu technologem – programátorem, který vytvoří a stanoví pracovní postupy (Štulpa 2015, str. 96)
- 2) Operační řízení, jehož realizace je zajištěna modulem PPC – Production Planning and Control
- 3) Inteligentní databáze obsahující data o výrobku, data z výroby a data zdrojová a operační

### **Systémy APS**

Systémy pokročilého plánování APS – Advanced Planning and Scheduling, pokrývají výrobní plánování až po stupeň detailního dílenského rozvrhování. Jedná se o synchronizované plánování držených zdrojů s dodržováním všech popsaných omezení. Systém nachází optimální variantu řešení z definovaných podmínek a vstupních parametrů. Tyto optimalizační algoritmy pracují na základě kritériálních funkcí – každý z požadavků je tedy patřičně ohodnocen. (Basl 2012, str. 80)

Implementace APS systému je dle metodologie více složitá než implementace ERP na úrovni MRP II. Jeho výhodou je však možnost nasazení systému ve velmi krátkém časovém horizontu a využití data, jež jsou nezávislá a nestrukturovaná. (Basl 2012, str. 81)

### **Systémy MES**

V rámci automatizace výroby je nutné zajistit jak vazbu na logistické procesy, tak na samotný výrobní proces. MES systémy získávají provozní data v reálném čase a jedná se tak o vrstvu nacházející se mezi ERP systémy a technologickou úrovní výroby. Mohou tedy sbírat nejdetailnější data a zpracovávat je z mnoha pohledů na vyhodnocení výroby pro operativní řízení. (Sodomka 2010, str. 252)

**Obrázek 9 Pozice MES v podnikové architektuře**



Systémy MES dle asociace MESA, jak uvádí Basl (2012, str. 81), podporují následující oblasti:

- Řízení a přidělování zdrojů,
- operativní rozvrhování a plánování výroby,
- řízení výroby na dispečerské rovině,
- řízení dokumentů,
- sběr a archivace dat,
- řízení pracovníků,
- řízení kvality,
- procesní řízení,
- sledování produkce,
- výstupní analýzy a následné hodnocení výkonnosti.

## 1.9 ICT používané ve skladovém hospodářství

Informační a komunikační technologie mají velmi rozsáhlé použití v praxi a je samozřejmé, že zasahují i do skladového hospodaření podniku.

Systémy pro podporu skladů nazývané WMS – Warehouse Management System, občas také IMS – Inventory Management System, podporují velký rozsah činností skladového hospodářství například: udržuje informace o uspořádání skladu, řídí příjem a správné naskladnění produktů, expedici a balení výrobků nebo sledování kvality. Pokud

k tomuto systému připojíme aplikaci umožňující automatizované přemísťování skladových položek, jedná se o systémy WCS – Warehouse Control System. (Gála 2015, str. 8)

Tyto interaktivní sklady představují progresivní systém automatizované logistiky, který se primárně zaměřuje na snižování nákladů. Aplikací této technologie docílíme komplexního přehledu skladování a distribuce, který umožňuje přehled o stavu zásob v reálném čase. (Straka 2013, str. 130)

Pro automatizovanou identifikaci zboží a materiálu na optickém principu je stále nejúčelnějším a nejlevnějším způsobem použití čárových kódů. Optický či laserový paprsek rozezná rozdílné chování tmavých a světlých částí čárového kódu, které se liší použitou metodou kódování, skladbou záznamu a jeho délkou, hustotou záznamu a způsobem zabezpečení. (Sixta 2005, str. 205)

## 1.10 Modely vícekritériálního rozhodování

Jen na českém trhu je nepřeberné množství systémů pro podporu logistických toků od různých dodavatelů. Rozhodnout o výběru nejvhodnějšího řešení je poté pro manažery velmi složitý úkol, ke kterému je vhodné použít podpůrnou metodu. Jedním z nástrojů podpory rozhodování jsou modely vícekritériálního rozhodování, které nám umožní rozhodnout se v běžných rozhodovacích situacích, které nejsou charakterizována jen jedním kritériem. Modely se zabývají problémy, ve kterých rozhodovatel musí vybrat jedno či více variant tak, aby byly vybrány objektivně. (Šubrt a kol. 2011, str. 162)

*Rozhodovatel je osoba nebo skupina osob, která má za úkol učinit rozhodnutí.*  
(Brožová 2003, str. 4)

Rozhodovací procesy nám napomáhají při řešení rozhodovacích problémů s více než jednou variantou řešení. Jednotlivé složky rozhodovacího procesu můžeme rozlišit takto:

1. Formulace rozhodovacího problému a stanovení cílů,
2. popis a analýza výchozí rozhodovací situace,
3. volba kritérií rozhodování,
4. tvorba souboru variant, vedoucích k dosažení stanovených cílů,
5. stanovení důsledků volby variant při různých změnách vnějších podmínek,

6. vyhodnocení důsledku variant,
7. výběr variant. (Fotr 1986, str. 9)

Cíl vyplývá z požadavků zadavatele nebo požadované funkce, které má koncový budoucí stav zastávat. Cíl může být kvantifikovatelný či nekvantifikovatelný – vyjádřený kvalitativně. Nastavení úrovně cílů rozhodovatele se nazývá aspirační úroveň. (Fotr 1986, str. 10).

Řešení problémů za rizika a nejistoty vysoce ovlivňuje volba varianty. Tato volba působí na budoucí rozhodnutí, a ty naopak ovlivňují volbu současných rozhodnutí. Správný výběr variant má tedy předpoklad zvažování nejen všech variant současného rozhodování, ale bere v úvahu i možné budoucí rozhodnutí a jeho varianty. (Fotr 2014, str. 211) Varianty jsou poté hodnoceny dle vybraných kritérií. (Brožová 2003, str. 4)

Následná volba jednotlivých kritérií musí být nezávislá a brát v potaz veškerá hlediska výběru při zachování udržitelného rozsahu jejich počtu. Hodnocení vybrané varianty pomocí kritéria může být kvalitativní či kvantitativní. Pokud se jedná pouze o kritéria kvantitativní, je možné data uspořádat do kritériální matice, kdy v matici  $Y$  se sloupce rovnají kritériím a řádky hodnoceným variantám. (Šubrt a kol. 2011, str. 163)

**Rovnice 4 Kritériální matice**

$$\begin{array}{c}
 a_1 \\
 a_2 \\
 \vdots \\
 a_k
 \end{array}
 \begin{bmatrix}
 f_1 & f_2 & \cdots & f_k \\
 y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{1k} \\
 y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{2k} \\
 \vdots & & & \\
 y_{p1} & y_{p2} & \cdots & y_{pk}
 \end{bmatrix}$$

Zdroj: (Šubrt a kol., 2011, str. 163)

Ať jsou kritéria stanovena v jedné či druhé podobě, a mají minimalizační či maximalizační charakter, jejich soubor by, jak uvádí Fotr, měl splňovat především tyto požadavky: (1986, str. 18)

- *Úplnost*; znalost rozhodovatele o důsledcích variant k těmto kritériím neboli jasná představa o stupni plnění cílů daného problému.
- *Operacionalita*; rozhodovatel musí plně rozumět kritériu, které zároveň musí mít jednoznačný smysl.

- *Měřitelnost*; důsledek kritéria působený na varianty musí být měřitelný. Touto vlastností také vyjadřujeme zjištění preferencí rozhodovatele vzhledem ke každé hodnotě důsledků.
- *Neredundance*; jednotlivý aspekt kritéria musí vstupovat do hodnocení pouze jedenkrát.

Preference kritérií neboli význam kritéria v porovnání se zbylými kritérii mohou být dle Šubrt a kol. (2011, str. 164) stanovena následujícími způsoby:

- Aspirační úrovní kritérií (používáme nominální informace),
- pořadím kritérií (používáme ordinální informace),
- vahami jednotlivých kritérií (používáme kardinální informace),
- způsobem kompenzace kritériálních hodnot,
- žádným z výše uvedených, tedy preference není stanovena.

Jednotlivým kritériím lze přiřadit váhy, na jejichž výpočet existuje nespočet metod. (Fotr 1986, str. 22)

#### 1) Metody nevyžadující znalost důsledku variant

- a. Klasifikace kritérií do tříd – metoda stanoví třídy kritérií s jiným významem a každé z nich přiřadí nenormovanou váhu vyjádřenou daným číslem.
- b. Metfesselova alokace – hodnotitel při použití Metfesselovi alokace rozděluje mezi jednotlivá kritéria 100 bodů. Váha je poté stanovena počtem přiřazených bodů a jejich součet nesmí překročit přidělených 100 bodů.
- c. Hodnotící stupnice – každé kritérium je spojeno přímkou k hodnotící stupnici v intervalu od 0 do 1.
- d. Metoda párového srovnávání – tato metoda zjišťuje preferenční vztahy dvou kritérií tak, že hodnotitel určuje, zda kritérium první preferuje před kritériem druhým. Preference se zapisují pouze normovanými hodnotami 0 a 1, které poté sečteme.

- e. Saatyho metoda – vychází z metody párového srovnání, kdy ale rovnou určujeme intenzitu preference dle Saatyho bodové stupnice: 1 kritéria jsou stejně významná, 3 první kritérium je mírně významnější než druhé. 5 první kritérium je dosti významnější než druhé, 7 první kritérium je prokazatelně významnější než druhé, 9 první kritérium je absolutně významnější než druhé.

**Rovnice 5 Obecný zápis Saatyho matice**

$$\begin{matrix} & f_1 & f_2 & \dots & f_k \\ f_1 & \left[ \begin{array}{cccc} 1 & s_{12} & \dots & s_{1k} \\ 1/s_{12} & 1 & \dots & s_{2k} \\ \vdots & \vdots & & \\ 1/s_{1k} & 1/s_{2k} & \dots & 1 \end{array} \right. & & & \\ f_2 & & & & \\ \vdots & & & & \\ f_k & & & & \end{matrix}$$

Zdroj: (Šubrt a kol., 2011, str. 163)

2) Metody stanovení vah kritérií založené na znalostech důsledku variant

- a. Kompenzační metoda – podstatou této metody je zjišťování indiference změn důsledků variant vztažených k dvojici kritérií.
- b. Regresní metoda – hodnota varianty má určitou závislost vzhledem k důsledkům k jednotlivým kritériím a také jejich vahám. O váze kritéria vypovídá poté funkce, která předpokládá úměrnou hodnotu důsledku s rostoucí preferencí a nepřímo úměrnou hodnotou s preferencí klesající.

Výsledná varianta poté může být dominovaná – veškerá kritéria druhé varianty jsou lépe hodnocena; nedominovaná – jestliže alespoň pár hodnocení jednotlivých kritérií je mezi variantami křížové; Paretovská – tedy žádná jiná varianta ji nedominuje; ideální (hypotetická) – dosahující nejlepšího hodnocení ve všech kritériích; bazální (hypotetická) – nejhorší v hodnocení všech kritérií, kompromisní – nedominovaná varianta vhodná k řešení. (Šubrt a kol., 2011, str. 166)

**Metoda AHP – Analytický hierarchický proces**

Tato metoda byla vyvinuta profesorem T. L. Saatyem v 70. letech 20. století a je neustále zdokonalována. Tímto postupem je možné řešený problém rozložit na subproblémy a pracovat s hodnocením vybraných kritérií podle jednoho či více odborníků. Pokud

hodnotíme dle více hodnotitelů, přiděluje metoda každému z nich ohodnocení dle důvěryhodnosti. (Korecký 2011, str. 328)

Lze ji použít v rozhodování, kde vstupuje jakákoliv informace o preferenčních vztazích mezi částmi modelu. Je však nutné, aby expert u této informace určil směr a intenzitu preference mezi každým párem porovnávaných částí. (Brožová 2003, str. 32)

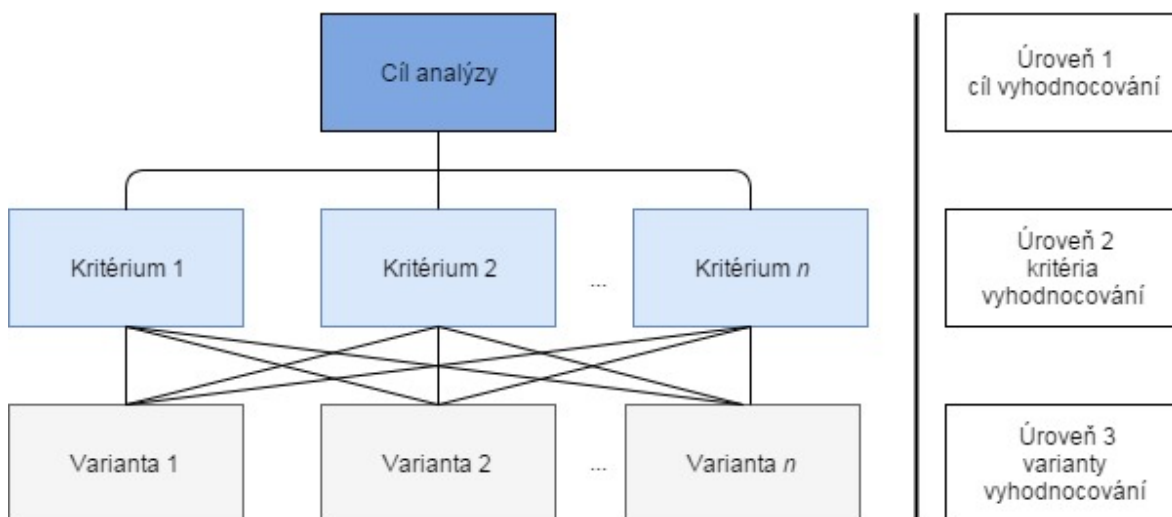
Šubrt a kol. (2011, str. 188) uvádí tři základní kroky metody AHP:

- Konstrukce hierarchie problému,
- párové porovnávání prvků v jednotlivých hierarchických úrovních,
- syntéza získaných preferencí a volba nejvýhodnější alternativy.

### Konstrukce hierarchie problému

Hierarchická struktura je taková struktura, která obsahuje více úrovní, kde každá z nich obsahuje více prvků. Toto uspořádání probíhá chronologicky od nejobecnějšího po konkrétní, přičemž obecnější prvky jsou zobrazeny na vyšší úrovni a naopak. Nejvyšší úroveň je zároveň cíl hodnocení či analýzy a je vždy pouze jediná. (Šubrt a kol. 2011, str. 188)

Obrázek 10 Hierarchická struktura typické úlohy VAV



Zdroj: Šubrt a kol. 2011, str. 189; Zpracování: vlastní



### **Párové srovnání prvků v jednotlivých hierarchických úrovních**

Lokální váhy jednotlivých kritérií, subkritérií a jiných prvků se stanovují pomocí Saatyho metody párového srovnání. V případě jednoduché tříúrovňové hierarchie – tedy jeden cíl,  $n$  kritérií a  $m$  variant  $a_i$ , bude matice párového srovnání na druhé úrovni o rozměru  $n \times n$  a na úrovni třetí  $n$  matic o rozměru  $m \times m$ , které porovnávají varianty dle jednotlivých kritérií. (Šubrt a kol. 2011, str. 190)

### **Syntéza získaných preferencí a volba nejvýhodnější alternativy**

Každá úroveň hierarchie má znázorněnou preferenci prvků vzhledem k prvku nadřazenému. Tyto místní preference vyjadřují způsob rozdělení variant váhy daného kritéria. Součet součinů navazujících preferencí pro každou variantu vyjadřuje její hodnocení s ohledem na všechna kritéria. Kompromisní varianta je pak uvažována ta, jejíž syntetická preference – váha je nejvyšší. (Šubrt a kol. 2011, str. 189)

### **Výhody metody AHP**

- Tím, že je možno použít slovní párové hodnocení zjednodušuje metoda rozhodování.
- Pro stanovení vah je nutné použít více srovnání, tím je konzistence ověřena úsudkem rozhodujícího s objektem. Při srovnání důležitosti  $n$  atributů je třeba  $n-1$  srovnání, kdežto metoda AHP požaduje  $(n-1)/2$ .
- Strukturováním problému se zajistí přehlednost.
- Je možné exaktně stanovit váhy kritérií a kvalitativně ohodnotit kvalitu rozhodování. (Roháčová 2009, str. 109)

### **Nevýhody metody AHP**

- Kritéria jsou ohodnocena slovně, to vytváří škálu hodnocení vytvořenou hodnotitelem. I při předpokladu hodnotitele, že jedno kritérium je více důležité než druhé, může metoda AHP dokázat opak.
- Hodnocení vah jednoho experta nemusí být přijatelné pro jiné hodnotitele.
- Stromová struktura vytvářena při znázornění problému je zatížená subjektivní volbou.

- Přidáním další alternativy, tedy dodatečná úprava matice R, znamená narušení objektivitu hodnocení. (Roháčová 2009, str. 109)

## 1.11 Řízení projektů

Při implementaci nového softwarového řešení není důležitý pouze jeho výběr, ale také ucelený cíl a harmonogram celého snažení, což nám zajistí vytvoření projektu zahrnujícího předprojektovou, projektovou i poprojektovou fázi.

Do 80. let minulého století projektové řízení zkoumalo převážně poskytování časových a zdrojových dat pro počítačový, vojenský a stavební průmysl. Se stále se rozvíjející technologií v dnešní společnosti hraje projektové řízení stále větší roli v mnoha oborech a zvláště pak v případě projektů, které zahrnují informační technologie. (Schwalbe 2011, str. 18)

V dřívější praxi se pojem projekt používal ve smyslu námět, návrh, plán a komplexní vyřešení předloženého úkolu s vypracováním jeho náležitostí, a to včetně grafického znázornění – výkresů. Současnost význam slova poupravila jako proces plánování a řízení rozsáhlých operací. Výsledek tedy není to jediné důležité, ale dáváme důraz na tvůrčí proces. Projekt je jedinečný, neopakovatelný, dočasný a cílevědomý návrh na uskutečnění určité inovace v daných termínech. (Němec, 2002)

Z této definice také Němec určuje následující charakteristické znaky projektu

- Sleduje konkrétní cíl,
- definuje strategii vedoucí k dosažení daného cíle,
- určuje nezbytně nutné zdroje a náklady včetně očekávaných přínosů z realizace záměru,
- vymezuje jeho začátek a konec.

### Životní fáze projektu

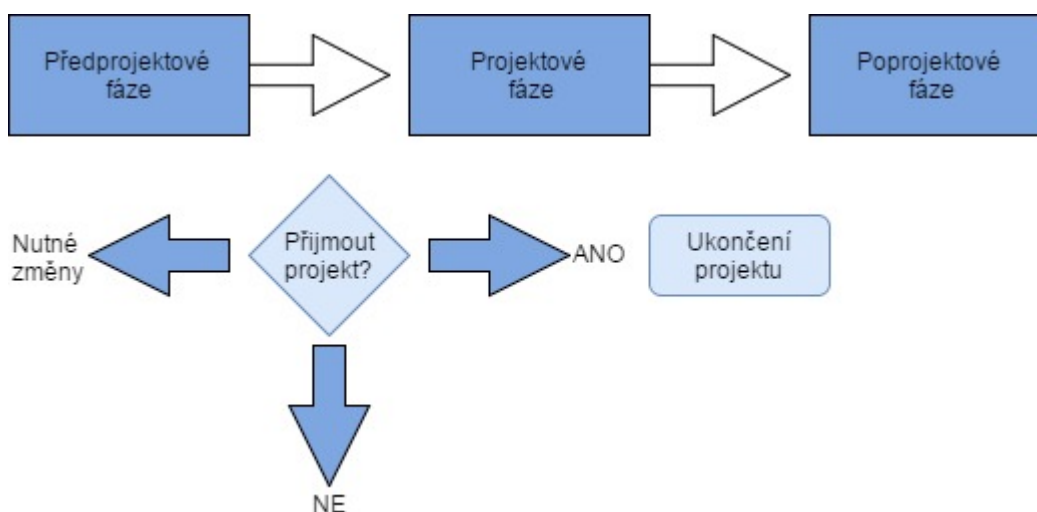
Každý projekt dělíme na jednotlivé fáze, které dále dělíme na etapy, které následně členíme na činnosti. Mezi jeho základní fáze patří:

- 1) Předprojektová fáze (předinvestiční),

- 2) projektová fáze (investiční),
- 3) poprojektová fáze.

Každá z nich má svá specifika a doporučený obsah. Základní rozdělení slouží k oddělení fáze před započítím projektu od fází realizačních a od fází po skončení projektu. Následný obrázek tuto problematiku přehledněji znázorňuje (Komzák 2013, str. 50):

Obrázek 11 Obecný životní cyklus projektu



Zdroj: Komzák, 2013, str. 50; Zpracování: Vlastní

Jedním z nástrojů předprojektové fáze je P-Q diagram. Poskytuje informace o typu organizační výroby, manipulaci s materiálem a způsobu plánování a řízení výroby. Dává do souvislosti množství vyráběného produktu, tedy jednotlivých představitelů vyráběných výrobků. Jeho úkolem je zobrazit strukturu vybraných zástupců. Pokud se projektantovi podaří správně určit obě osy, diagram poté tvoří základnu pro rozhodování, na jakou oblast výroby se zaměřit. (Picka 2015, str. 20)

Každý projekt sebou přináší určitou míru nejistoty neboli riziko. Klíčem k úspěšnému projektu je správná identifikace rizik, jejich pravděpodobného nastání a jakým způsobem těmto rizikům předcházet. Čím lépe jsou rizika definována a sledována, tím pravděpodobněji bude projekt úspěšný a neztrátový. Při stanovování projektových rizik se dodržují tyto základní principy: (Korecký 2011, str. 17)

- Není možné se zcela vyhnout riziku.
- Čím vyšší riziko, tím je vyšší možnost ztráty či zisku.

- Riziko je nižší při přesném definování cíle a předmětu projektu.
- Čím dříve riziko identifikujeme, tím je větší pravděpodobnost jeho vyřešení.
- Při aktivním řízení rizik máme šanci na lepší výsledek než u pasivního.
- Rizika je nutné řídit efektivně.
- Riziko může být i pozitivní, nikoliv jen negativní.

## 1.12 Kritéria ekonomického hodnocení IS

Každá poprojektová fáze investičního projektu obsahuje finanční zhodnocení celého snažení. Pro hodnocení investic do informačních systémů se používá celá řada metod, nelze z nich určit tu zcela správnou, jelikož každá z nich má své klady i zápory. (Vymětal, 2009, str. 100)

### Doba návratnosti a rentabilita projektu

Dobou návratnosti (payback period) se nazývá nutný čas potřebný k tomu, aby čisté výnosy po zdanění vycházející z projektu pokryly náklady na celou investici. Zápor tohoto ukazatele spočívá v tom, nebere v úvahu faktor času a peněžní příjmy z projektu, které vzniknou až po době návratnosti. (Učeň, 2008, str. 91)

#### Rovnice 6 Doba návratnosti

$$t = \frac{C_0}{\bar{\Delta} CF}$$

Kdy: t	průměrná doba návratnosti
$\bar{\Delta} CF$	průměrný roční výnos
$C_0$	počáteční investice

Zdroj: Učeň, 2008, str. 91, Zpracování: vlastní

Rentabilita projektu neboli Return on Investment (ROI) je nejčastějším ukazatelem pro projekty IS, který znázorňuje poměr zisku z projektu k vloženým investicím. Vyjadřujeme jej v procentech a nesmí být nižší než úroková sazba střednědobých vkladů. Nevýhodou této metody je možnost zdvojení efektu vyvolaného projektem, jelikož k výpočtu se používají pouze parciální efekty vyvolané projektem. (Vymětal 2009, str. 100)

## **Total Cost of Ownership – TCO**

TCO je velmi využívána metoda hodnocení nákladových variant. Bere v potaz očekávanou dobu životnosti, náklady na pořízení, údržbu SW a HW a další rozvoj a provoz. Nevýhodou této metody je rovněž nezohledňování hodnoty peněz v čase. Tato metoda se stala široce přijímaná v 80. letech díky společnosti Gartner. Přesný vzorec pro výpočet však neexistuje, jelikož každý vlastník může mít na strukturu nákladů jiný pohled. (Vymětal 2009, str. 100)

## **Diskontování**

Je nutné uvést také ukazatele, které berou v potaz faktor času a úrokové míry. Jako nejvhodnější způsob ekonomického vyhodnocení investic je považována čistá současná hodnota, jakožto rozdíl mezi diskontovanými peněžními příjmy z investice a kapitálovými výdaji. (Učeň 2008, str. 92)

### **Rovnice 7 Matematické vyjádření čisté současné hodnoty**

$$CSH = P_n \frac{1}{(1+i)^n} * K$$

CSH	čistá současná hodnota
P	peněžní příjem z investice v jednotlivých letech životnosti
i	úrokový koeficient
n	jednotlivá léta životnosti
N	doba životnosti
K	kapitálový výdaj (cena projektu)

Zdroj: Učeň 2008, str. 92

Čistá současná hodnota nám tedy napomáhá zachytit výnosnost celého projektu se zachycením časového faktoru.

## Praktická část

### 1.13 Představení společnosti

#### Historie a předmět činnosti

Firma Žac, s.r.o. se specializuje na strojírenskou zakázkovou výrobu drobných dílů, převážně v odvětvích medicíny, letectví, vzduchotechniky či zámkového zabezpečení. V současné době zaměstnává 25 zaměstnanců a neustále investuje do nových prostor a výrobních zařízení.

Její historie sahá do roku 1990 kdy zakladatelé, ještě jako podnikající fyzické osoby, zajišťovali první dvě velké zakázky, u kterých obstarávali zakladače do šicích strojů pro firmu Minerva Boskovice a plexisklové doplňky do automobilového průmyslu. V roce 1994 byla zahájena výroba náhradních dílů pro tramvajové vozy. Vzhledem k objemu a důležitosti zakázky byla založena firma Žac s.r.o., která v rámci zvyšování kvality a efektivity výroby pořídila nové CNC strojní vybavení. V rámci toho byla firma schopna zavést v roce 2000 systém řízení jakosti ISO 9001:2008 (v současnosti ISO 9001:2015).

Se stálým zvyšováním objemu výroby a rozšiřováním strojního vybavení se v roce 2010 firma přestěhovala do své vlastní provozovny o rozloze 1 000 metrů čtverečních, kterou doposud dvakrát zmodernizovala a užitnou plochu ztrojnásobila.

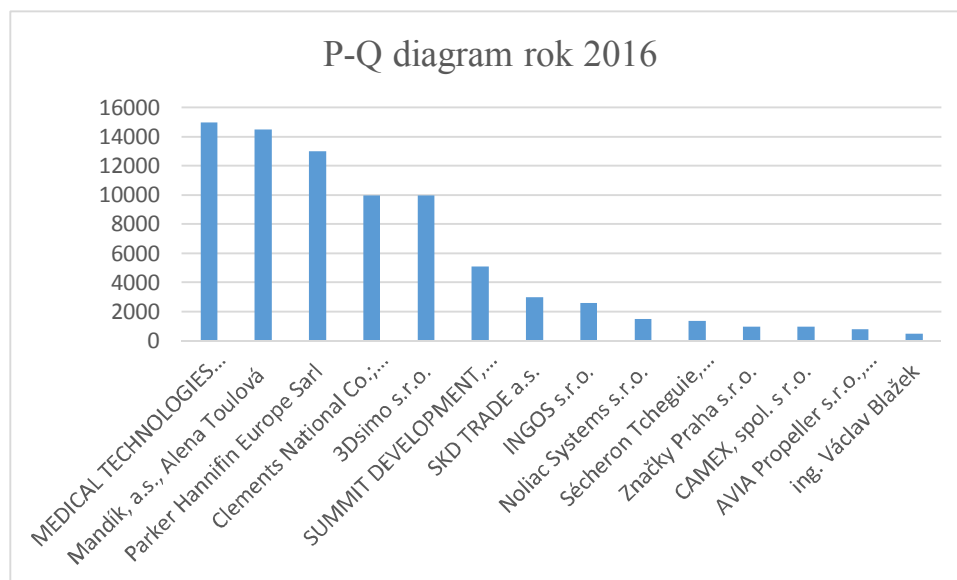
Největší odběratelé firmy:

- Medical Technologies CZ a.s. – medicínský průmysl
- Parker Hannifin Industrial, s.r.o. – automobilový průmysl
- Avia Propeller, s.r.o. – letecký průmysl
- Mandík, s.r.o. – vzduchotechnika
- Summit Development, spol., s.r.o. – integrované obvody a moduly

Pro jednodušší znázornění portfolia výrobků je vytvořen P-Q diagram, jenž znázorňuje odebrané množství vybraného zástupce výrobku daného odběratele. Zástupce splňuje základní předpoklady pro zařazení do P-Q diagramu, jedná se tedy o výrobek

s ustálenou technologií, který je nosným představitelem daného odběratele; jeho odběr je potvrzen celoroční objednávkou a konstrukce a výrobní postup nosného zástupce je ucelený.

**Obrázek 12 P-Q diagram rok 2016**

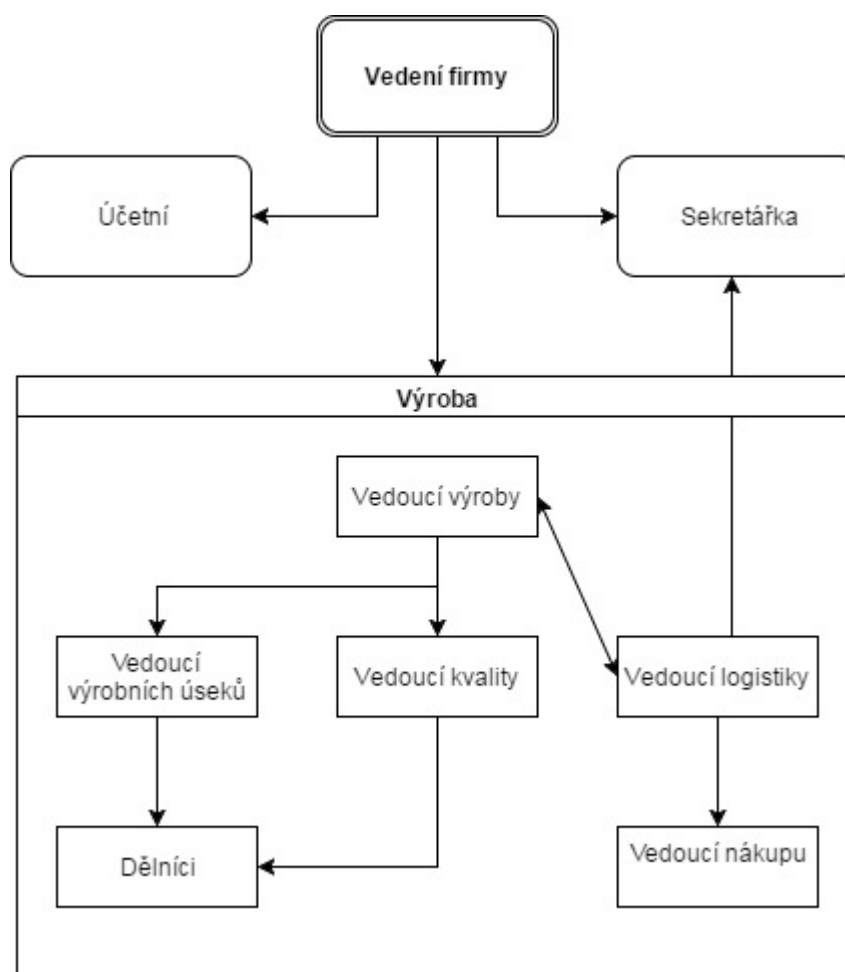


Zdroj: Interní data firmy Žac, s.r.o.; Zpracování: vlastní

## Organizační struktura

Firma Žac, s.r.o. má vymezenou funkční organizační strukturu, kdy každý z vedoucích pracovníků řídí zaměstnance vyhrazené pro jeho segment. Rozhodování však vychází z kooperace vedoucích pracovníků, kteří respektují svou odbornost.

Obrázek 13 Organizační struktura



Zdroj: Interní data firmy Žac, s.r.o.; Zpracování: vlastní

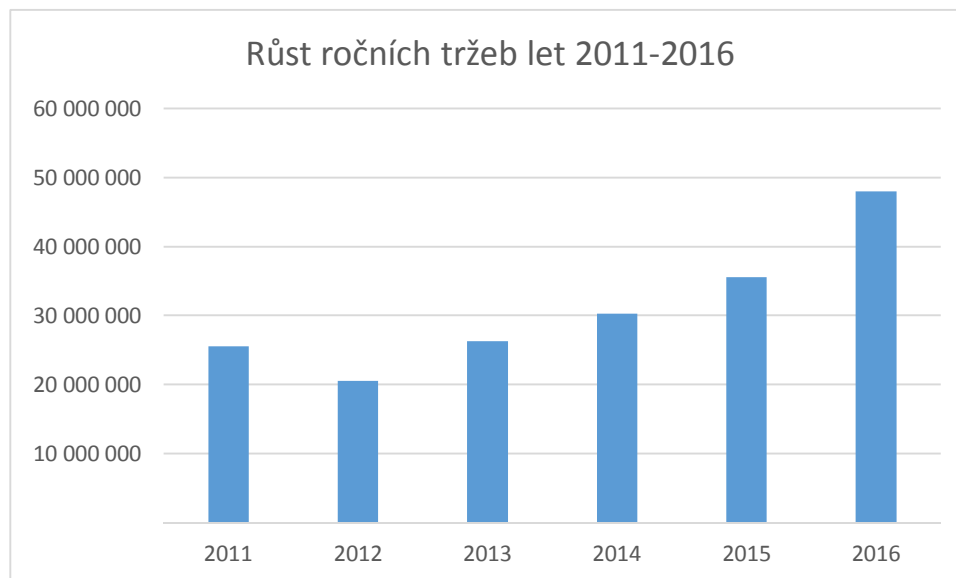
## 1.14 Informační strategie firmy

### Stávající situace rozvoje

Firma Žac, s.r.o se stále rozvíjí a investuje do svého růstu. Když srovnáme tržby z roku 2011 a 2016 je zde patrný nárůst o skoro 50 %. Stále se zvyšující tempo růstu je ještě lépe viditelné na měsíčním vývoji tržeb roku 2016, který byl pro výrobní kapacity již kritický.

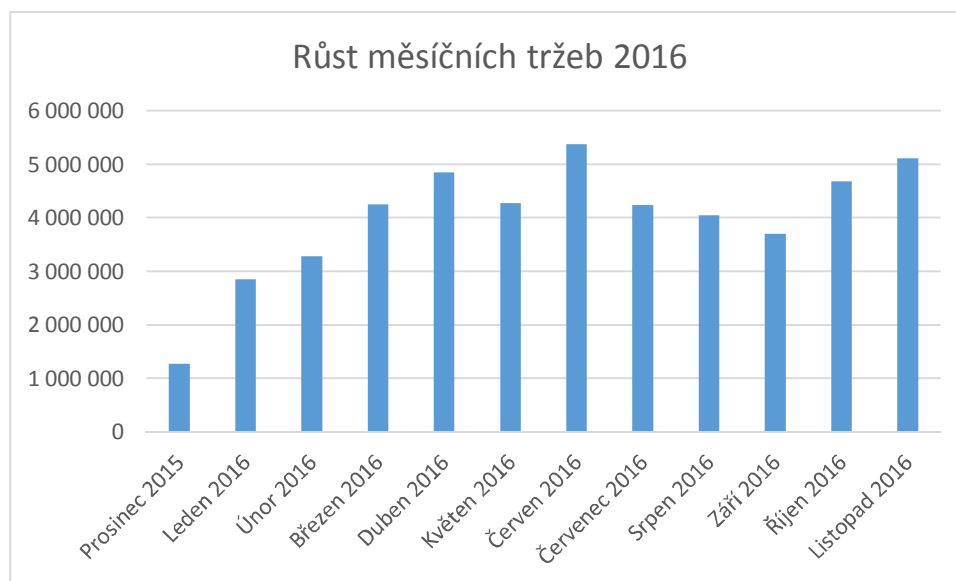


**Obrázek 14 Roční růst tržeb 2011-2016**



Zdroj: Interní data firmy Žac, s.r.o.; Zpracování: vlastní

**Obrázek 15 Růst měsíčních tržeb 2016**



Zdroj: Interní data firmy Žac, s.r.o.; Zpracování: vlastní

Graf nám jasně ukazuje vzrůst tržeb z 1 000 000 korun českých, který byl v prosinci 2015 až na 5 000 000 korun českých listopadu 2016. I měsíce červenec, srpen a září, které jsou ve výrobním průmyslu vždy propadové (firma obvykle v tomto období fakturovala okolo 1 000 000 korun měsíčně) se pohybují na dvojnásobku oproti předchozím obdobím.

To mělo za následek přetížení výrobních kapacit, které nejsou efektivně využívány a nedodržování sjednaných dodacích termínů. Výrobu v takovém množství bylo velmi obtížné naplánovat stávajícím způsobem (MS Excel) a firma nebyla schopna spolehlivě komunikovat s odběrateli kvůli nepřehlednosti veškerých dat z výroby.

### **Stávající situace a strategie IT**

V rámci informačního systému jsou zavedeny dva propojené programy, prvním je software Pohoda, zajišťující příjem a výdej objednávek, správu skladů, fakturaci a účetnictví, druhým pak software INmedias zajišťující výrobní technologie v návaznosti na objednávky. Stávající způsob nezajišťuje žádné plánování výroby, sběr dat z výroby či informace o stavu objednávky před expedicí. V rámci výrobních porad a IT strategie zakotvené ve SWOT analýze, jež je vypracována pro Systém řízení jakosti ISO – kdy nejslabšími místy jsou řízení dat a dokumentů a plánování výroby, byla zvolena strategie zavedení nového informačního systému řešícího tuto situaci.

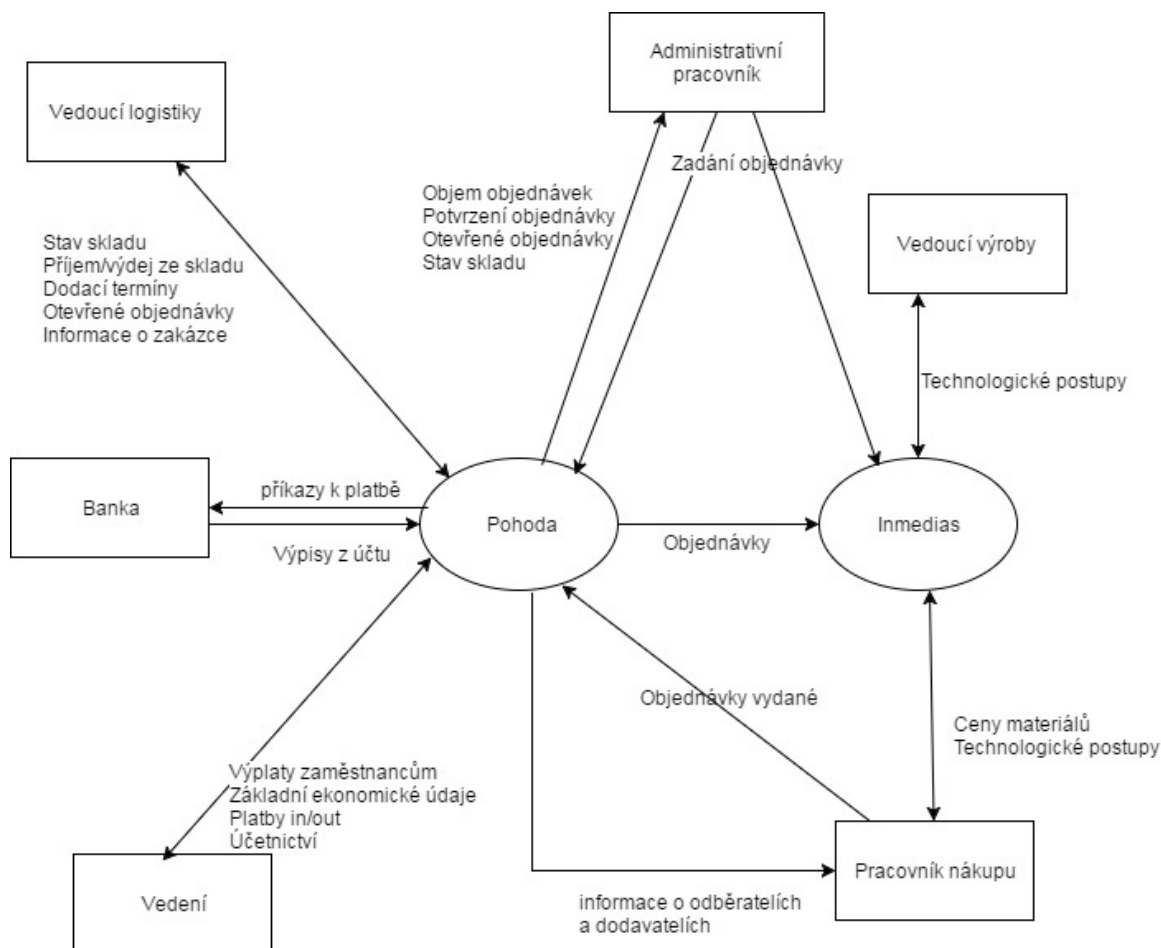
Zavedení nového softwaru pro podporu logistických toků má tyto hlavní cíle:

- Růst tržní hodnoty firmy.
- Zvýšení konkurenceschopnosti.
- Udržení stávajících zákazníků.
- Při plánování výroby zajistit integraci dat z účetního systému.
- Efektivnější využívání pracovního fondu zaměstnanců.
- Práce v uživatelsky příjemnějším prostředí.
- Zamezení duplikace dat.
- Snížit administrativní zátěž všech vedoucích pracovníků.
- Zavést nástroj na analýzu nákladů a výnosů na zakázku/výrobek.

Společnost požaduje propojení všech potřebných počítačů a nového serveru pro plynulý chod implementovaného řešení. Požaduje zajištění a zapojení nových odpisových stanic a přenosných terminálů.

Pro pochopení stávajícího systému je vytvořeno aktuální datové schéma, kde jsou znázorněny oba používané systémy, datové toky a uživatelé systému.

**Obrázek 16** Datové schéma



### 1.15 Výběr nového softwarového řešení

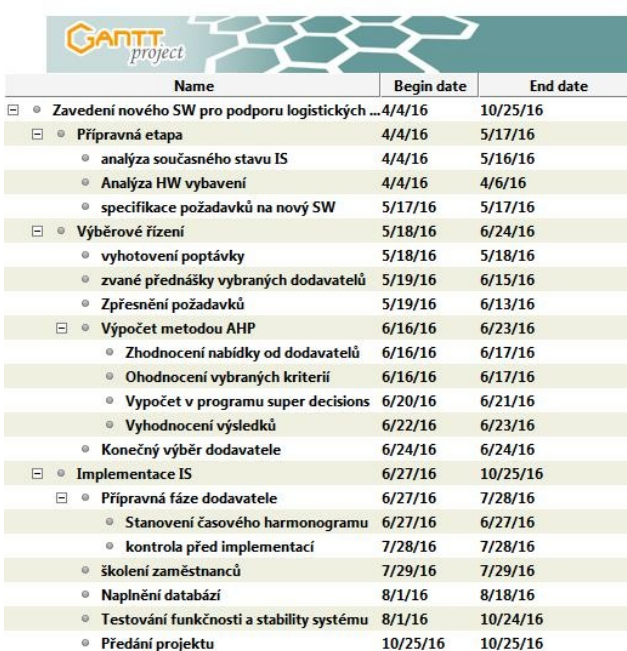
V rámci tohoto rozhodnutí vznikl projekt s názvem Zavedení nového SW pro podporu logistických toků, který byl realizován v roce 2016 a jehož cílem je implementace vhodného programu pro zlepšení aktuálního stavu. Základní úkoly projektu spočívají v analýze současného stavu IS, odhalení slabých míst a specifikace požadavků a formy na nový software. Dalším úkolem projektu je výběrové řízení pro vhodného dodavatele a následnou implementaci zvoleného řešení. Finální částí se rozumí zhodnocení nového

řešení, které má přinést přehledné plánování, usnadnění administrativy a zlepšení dodacích termínů v návaznost na přehlednosti všech dat. Projekt by neměl v konečné částce přesáhnout 500 000 korun českých a konečná implementace překročit rok 2016.

### 1.15.1 Harmonogram

Prvním krokem k výběru nového programu byl přibližný harmonogram projektu výběru nového softwarového řešení na podporu logistických toků. Tento průběh je zaznamenán v Ganttově diagramu a v síťovém grafu.

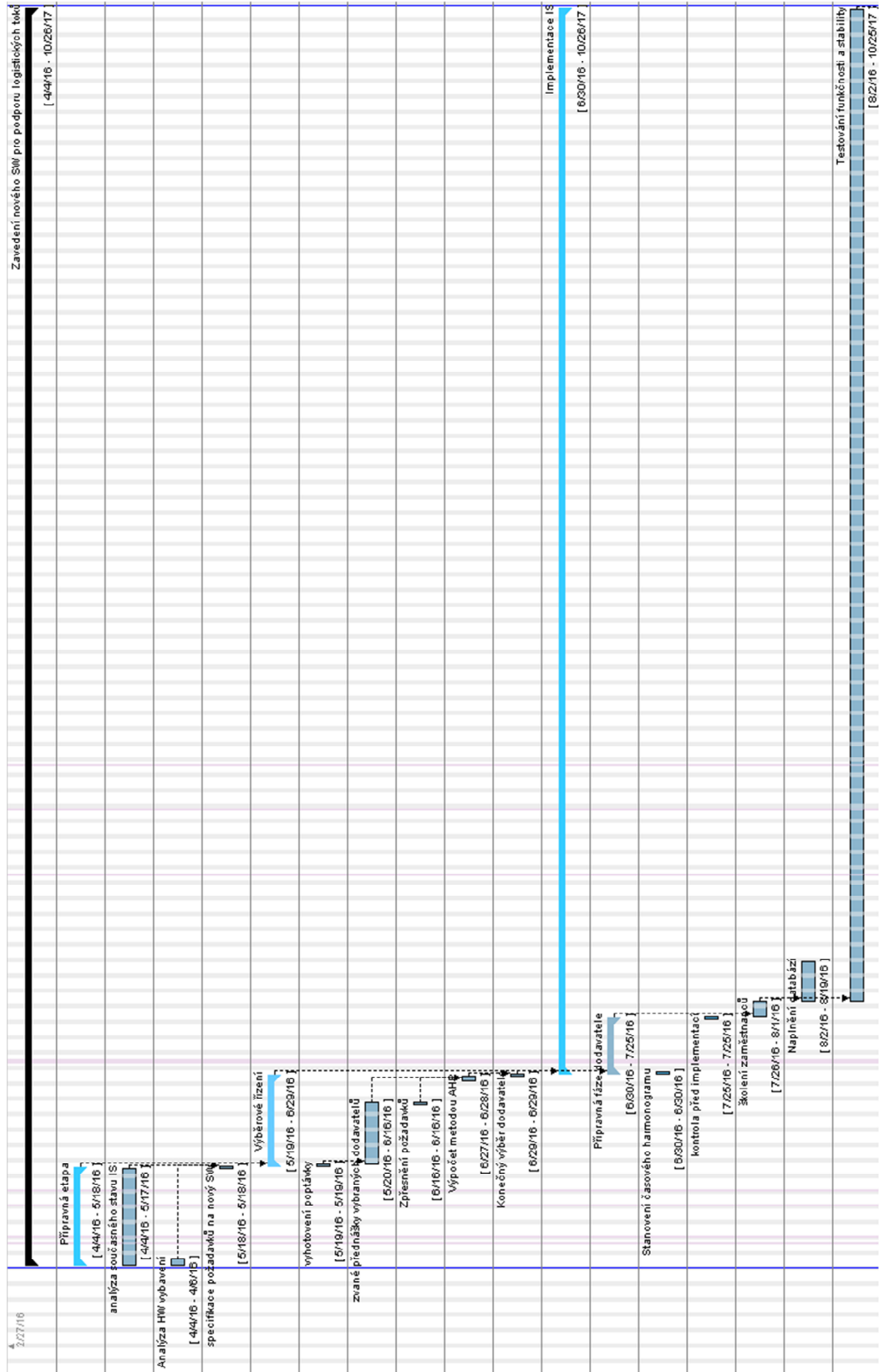
Obrázek 17 Harmonogram projektu



Name	Begin date	End date
☐ ◦ Zavedení nového SW pro podporu logistických ...	4/4/16	10/25/16
☐ ◦ Přípravná etapa	4/4/16	5/17/16
◦ analýza současného stavu IS	4/4/16	5/16/16
◦ Analýza HW vybavení	4/4/16	4/6/16
◦ specifikace požadavků na nový SW	5/17/16	5/17/16
☐ ◦ Výběrové řízení	5/18/16	6/24/16
◦ vyhotovení poptávky	5/18/16	5/18/16
◦ zvané přednášky vybraných dodavatelů	5/19/16	6/15/16
◦ Zpřesnění požadavků	5/19/16	6/13/16
☐ ◦ Výpočet metodou AHP	6/16/16	6/23/16
◦ Zhodnocení nabídky od dodavatelů	6/16/16	6/17/16
◦ Ohodnocení vybraných kritérií	6/16/16	6/17/16
◦ Vypočet v programu super decisions	6/20/16	6/21/16
◦ Vyhodnocení výsledků	6/22/16	6/23/16
◦ Konečný výběr dodavatele	6/24/16	6/24/16
☐ ◦ Implementace IS	6/27/16	10/25/16
☐ ◦ Přípravná fáze dodavatele	6/27/16	7/28/16
◦ Stanovení časového harmonogramu	6/27/16	6/27/16
◦ kontrola před implementací	7/28/16	7/28/16
◦ školení zaměstnanců	7/29/16	7/29/16
◦ Naplnění databází	8/1/16	8/18/16
◦ Testování funkčnosti a stability systému	8/1/16	10/24/16
◦ Předání projektu	10/25/16	10/25/16

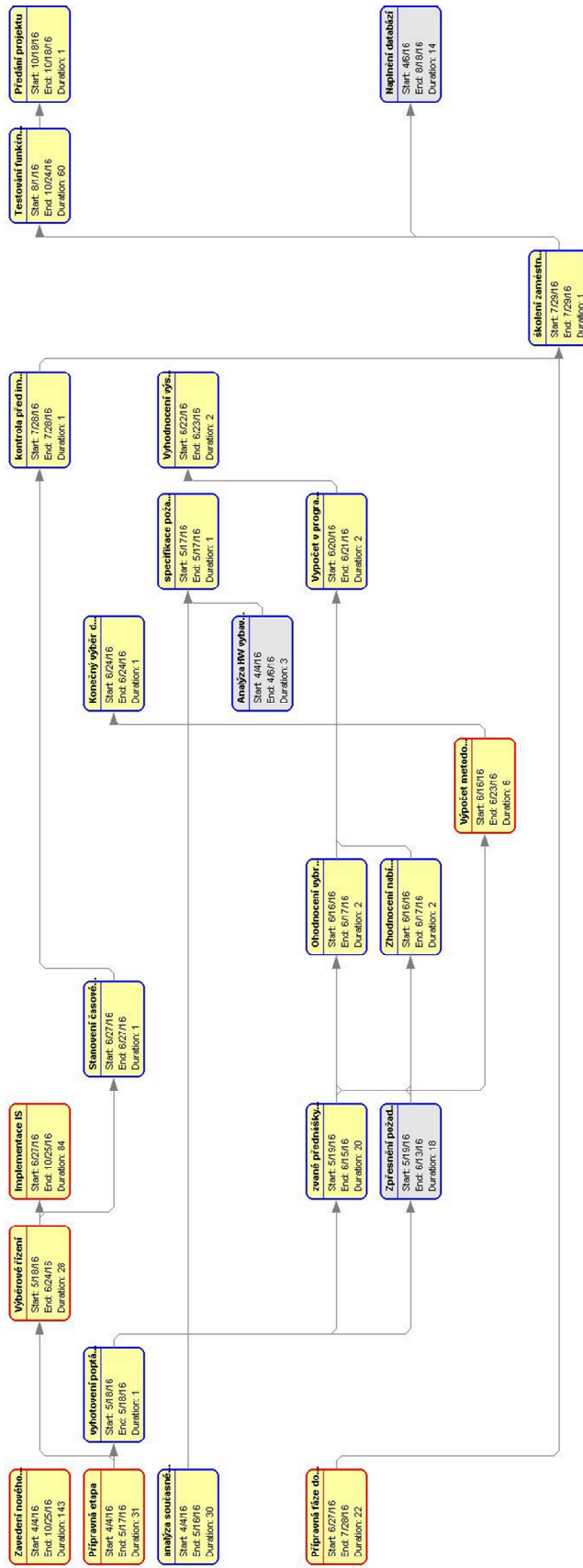
Zdroj: Interní data firmy Žac, s.r.o.; Zpracování: vlastní

Obrázek 18 Ganttův diagram celého projektu



Zdroj: Interní data firmy Žac, s.r.o.; Zpracování: vlastní

Obrázek 19 Síťový graf



Zdroj: Interní data firmy Žac, s.r.o.; Zpracování: vlastní

### 1.15.2 Analýza logistických toků s přihlédnutím k ICT

Projekt nejdříve rozebere všechny zásadní postupy při vyřizování objednávky, použití daných programů a jejich slabá místa.

#### **Přijetí objednávky**

Přijetí objednávky se rozděluje dle toho, zda výrobek již někdy vyráběn byl či nikoliv. Postupy při výrobě nového výrobku jsou pevně dané i dle normy ISO, dále se budeme zabývat 95 % případů, což je ten, že s výrobkem již máme zkušenosti (je zaveden ve skladu, má vytvořenou technologii, založen výkres a program).

Administrativní pracovník v této chvíli zadává objednávku do systému Pohoda. Vyplní nezbytné náležitosti, zkontroluje stav skladu a potvrdí zákazníkovi požadovaný termín. Pokud má informace z výroby o přetížení, rovnou komunikuje se zákazníkem o možném posunu. Poté vyhledá potřebné výkresy k výrobkům a objednávku exportuje do programu INmedias ve kterém jsou uloženy technologie s postupy, které následně tiskne a zadává k vyhledaným výkresům. Podklady k výrobkům skladem poté předává vedoucímu logistiky, který již vyrobené kusy ihned expeduje. Pokud výrobek skladem není, předává podklady k výrobě vedoucímu nákupu.

Slabá místa:

- 1) Sklady jsou vedeny v účetním programu Pohoda, nejsou tedy vždy stoprocentně aktuální z důvodu vytížení expedice – všechny pohyby se musí zapisovat zpětně manuálně.
- 2) Potvrzování termínu dodání, jelikož administrativní pracovník se nevyzná v možnostech strojů a plán se z důvodu častých operativních zásahů vytváří pouze na 2 - 3 týdny dopředu. Zde by se tedy dalo předejít již v počátku možnému zpoždění zakázek.
- 3) Při exportu dat z programu Pohoda se přenesou pouze nacionálně zákazníka a interní a externí čísla objednávky. Pracovník tedy podruhé musí zapisovat objednané výrobky, jejich množství a termíny dodání.

## **Materiál a jeho objednání**

K výkresům je nutné nejprve vytvořit materiálovou průvodku, která na sobě nese informace o zakázce – potřebný materiál, čísla objednávek, jméno odběratele, název a číslo dílu. Tyto štítky poté slouží k identifikaci ve skladu materiálu a tvoří se ručně. Pracovník pracuje průměrně s třiceti výrobky najednou, které mají povětšinou jiné materiálové požadavky. V systému Pohoda vyhledá aktuální stavy daných materiálů – karty filtruje a vyhledává postupně, nelze je vyhledat například dle objednávek. Pokud materiál na skladě není, vytváří objednávky k daným dodavatelům. Vytvořené objednávky pro snadnější dohledání tiskne a váže k výkresům, ke kterým se vztahují. Pokud má skladník k dispozici materiál ať skladem či novým příjmem, připevní na něj materiálovou průvodku a složí do kóji určených k výrobě. Výkres předává vedoucímu výroby k zaplánování.

Slabá místa:

- 1) Materiálová průvodka se musí vypisovat ručně, nelze ji tisknout ani z jednoho systému.
- 2) Vyhledat stav skladu materiálu je velmi zdlouhavé a nelze zde zachytit rezervovaný materiál na předchozí zakázky.
- 3) V systému nelze zaznamenat, od jakého dodavatele se daný materiál objednává. Jedná se o znalost vedoucího nákupu, kterou má pouze on a při jeho absenci prodlužuje tato nepředaná znalost celý nákup.
- 4) Možné selhání lidského faktoru a výkres se ztratí – zakázka se tedy nedostane do plánu.

## **Plánování výroby**

Vedoucí výroby tvoří plán v programu MS Excel. Data získává z papírové formy technologické průvodky a seznamu otevřených objednávek z programu Pohoda. Plánuje celkem na 15 druhů strojů a jeden výrobek může jít až na tři druhy strojů a to i vícekrát. Musí zohlednit také operativní zásahy, kdy častokrát požádá zákazník o dřívější dodání a je nutné přeplánovat například 8 strojů. Do plánu je také zahrnuta noční směna, která se skládá pouze z obsluhy, nikoliv seřizovačů (zaměstnanec, který správně nastaví parametry stroje). Je tedy nutné noční směně dávat co nejdelší zakázky bez nutnosti přítomnosti seřizovače. Plán tiskne a výkresy předává do schránek určených pro jednotlivé stroje.



Slabá místa:

- 1) Zakázky vstupující do plánu se musí zadávat znovu a ručně.
- 2) Při množství zakázek je skoro nemožné sledovat všechny vazby mezi stroji, tak aby nedocházelo k prostojům.
- 3) Plánování zabírá značné množství času nejobornějšímu pracovníkovi.
- 4) Operativní zásahy jsou velmi zdlouhavé.

### **Výstupní kontrola**

Vyrobené výrobky putují na výstupní kontrolu, která v případě že nenalezne pochybení, předává výrobky expedici či na povrchovou úpravu, vyžadovanou některými zákazníky. V případě zachycení pochybení předá díly k opravě, a pokud se jedná o neshodnou výrobu, kterou opravit nelze, zadává díly po poradě s vedoucím pracovníkem znovu do výroby. Vytváří protokoly o neshodné výrobě, vyřizuje případné reklamace.

Slabá místa:

- 1) Díly, které jsou na kooperaci, je možné sledovat pouze pomocí výkresů na vyhrazeném místě.
- 2) Při dohledání chyby jsou často papírové formuláře nečitelné, velmi obtížně se dohledává zaměstnanci, který chybu způsobil.
- 3) Měrové protokoly a výrobní příkazy se zakládají, což vyžaduje prostor v archivu a při řešení reklamace je daný výrobní příkaz složité dohledat.

### **Expedice**

Stanoviště expedice díly přepočítá a dle požadavků připraví pro přepravu dodavatelskou společností či k osobnímu odběru. Každá krabice je označena identifikačním štítkem psaným ručně s názvem dílu, číslem objednávky a počtem kusů. Pro naskladnění vytvoří příjemku v programu Pohoda, kde ručně dohledá číslo výkresu, které naskladňuje. Pro zákazníka také tvoří dodací list v programu Pohoda, který se automaticky generuje dle prvně zadané objednávky a přenesené položky se samočinně sníží ve skladu výrobků. Dle normy ISO musí být k dodacímu listu tvořen dokument Příkaz k fakturaci, který nese označení objednávek, označení dodacího listu a všech položek dodacího listu.

Slabá místa:

- 1) Naskladňování výrobků se musí dohledávat ručně (vhodné by bylo naskladňování přes čárový kód mobilní čtečkou).
- 2) Zdlouhavé ruční vypisování informačního štítku i Příkazu k fakturaci.
- 3) Dva zákazníci, kteří se z významně podílejí na celkovém obratu firmy, mají zájem o identifikační štítky s čárovými kódy, které aktuální systém neumožňuje tvořit.

### **Fakturace a hodnocení zakázek**

Konečná fakturace probíhá v účetním programu Pohoda, data do faktury se stahují z vydaných dodacích listů na základě Příkazu k fakturaci. Zakázka se poté založí jako hotová se všemi následnými dokumenty. Pokud vedení chce zakázku vyhodnotit, musí projít papírové dokumenty se záznamem času či vydané objednávky k dané zakázce.

Slabá místa:

- 1) Příkaz k fakturaci se může ztratit – výdejky jsou kontrolovány, zda jsou vyřízeny, ale dochází tím ke zpoždění vydání faktury.
- 2) Neexistuje žádná analýza ekonomických nákladů na zakázku.

### **Ostatní postupy**

Slabá místa v ostatních postupech:

- 1) Docházku si každý zaměstnanec vypisuje ručně.
- 2) Pouze vedoucí výroby je obeznámen s tím, kdo a na čem právě pracuje.

### **Hardware**

Firma průběžně modernizuje svůj hardwarový majetek, počítače jsou velmi výkonné a moderní, aktualizované každé dva roky. Stanice vedoucích pracovníků mají čtyř jádrové procesory i5 o frekvenci 3,3 GHz, operační paměť 16 GB, pevné disky s kapacitou 500 GB a grafické karty Intel HD. V roce 2016 byl také pořízen nový výkonný dvou patičový server Lenovo X3650 M6 o výkonu dvaceti výpočetních jader, jehož uložště lze rozšířit až na 16 SAS/SATA 2,5" pevných disků. Po konzultaci s IT technikem není v hardwaru firmy žádná překážka k zavedení nového systému.

Do rozpočtu je ale nutné započítat potřeby nového hardwaru k uspokojení požadavků a to dle odhadů IT správce je:

**Tabulka 3 Očekávané náklady na hardware**

Hardware	Počet (ks)	Cenové rozpětí (Kč)
Dotykový terminál	3	10 000 - 18 000
Nepřenosná čtečka	3	1 800 - 2 500
Tiskárna štítků	1	3 000 - 5 000
Přenosná čtečka	3	5 000 - 10 000

Zdroj: Interní data firmy Žac, s.r.o.; Zpracování: vlastní

### 1.15.3 Požadavky na nový software

Po provedené analýze slabých míst a po rozhovorech s vedoucími pracovníky, jakou funkcionalitu by od programu očekávali, byl vytvořen kontrolní list každého dodavatele, který shrnuje všechny požadavky, které by měl program splňovat. Rozdělují se do sekcí, z nichž prvotní jsou požadavky, které musí být splněny a následně požadavky vedoucích pracovníků, které mohou být řešeny i jinými způsoby či zakázkově upraveny.

#### Hlavní požadavky:

- Propojení s programem Pohoda
- Český jazyk
- Konečné řešení nepřesahující 500 000 Kč

#### Logistika

- Přehledné sklady výrobků a materiálu – on-line odepisování přenosnou čtečkou
- Automatické tištění identifikačních štítků, štítky s čárovými kódy
- Snadné vytvoření otevřených objednávek přímo z programu

#### Výroba a plánování

- Možnost simulovat plán výroby bez zásahu do již vytvořeného
- Vhodné grafické znázornění plánu s možností okamžitého zásahu
- Plán na víceúrovňovou obsluhu
- Možnost plánování noční směny (v určitém čase nezačne operace Seřízení stroje)
- On-line odepisování práce

#### Nákup

- Tisk materiálové průvodky bez nutnosti vypisování
- Zjištění stavu skladu materiálu a výrobků i s rezervacemi dle objednávek

- Vytváření hromadných objednávek k automaticky přidělenému dodavateli
- Informace o aktuálních cenách materiálu (naskladňování s cenou)

#### Administrativa a ostatní

- Sledování kooperace
- Vytvoření formuláře Příkaz k fakturaci
- Ekonomická analýza zakázek
- Elektronická docházka
- Snadné a přehledné tvoření kalkulací

Cena řešení: \_\_\_\_\_

Cena aktualizací: \_\_\_\_\_

Cena zakázkových úprav : \_\_\_\_\_

#### 1.15.4 Očekávaná rizika

V rámci úvodní studie implementace nového softwaru jsou také určena očekávaná rizika, jejich pravděpodobnost, dopady a navrhované opatření, jak jim předcházet. Identifikace rizik je stanovena na základě předchozí zkušenosti s integrací IS a poradou s IT správcem. Ohodnocení pravděpodobnosti výskytu a dopady jednotlivých rizik jsou stanoveny na základě rady vedoucích pracovníků, kteří určili pravděpodobnost výskytu bodovací stupnicí.

##### **Legenda k tabulce:**

- Z – Závažnost rizika (1 až 10), číslo 10 vyjadřuje nejvyšší míru závažnosti rizika pro zadavatele (Žac, s.r.o.)
- P – Pravděpodobnost výskytu rizika (1 až 5), kde číslo 5 vyjadřuje nejvyšší pravděpodobnost, že riziko nastane
- M – Míra ohrožení projektu (1 až 5), kde číslo 5 vyjadřuje nejvyšší míru nepříznivého dopadu na projekt

##### **Oblasti dopadu:**

- D – Předmět zakázky (dopad na předmět zakázky)
- T – Termíny zakázky (dopad na termíny, resp. harmonogram zakázky)
- U – Tým zakázky (dopad na realizační tým dodavatele softwaru a zadávající firmy Žac, s.r.o.)
- V – Zadavatel (riziko způsobit firmě Žac, s.r.o. škodu při plnění zakázky)

**Tabulka 4 Rizikové faktory**

Riziko	Z	P	M	Oblast dopadu				Eliminace rizika
				D	T	U	V	
<b>Obchodní rizika</b>								
V průběhu realizace projektu se objeví nečekané nebo dříve nedefinované požadavky na funkcionalitu IS.	6	4	2	x	x		x	I. Důsledné vymezení předmětu a rozsahu projektu. II. Aplikace procesu řízení změn.
<b>Rizika řízení projektu</b>								
Pracovníci firmy nebudou dostatečně motivováni pro úspěšnou realizaci projektu.	4	2	4		x	x	x	I. Dostatečné pochopení přínosu projektu. II. Nastavení pravidel motivace.
Nepřijetí nového systému zaměstnanci.	10	2	5			x	x	I. Motivace pro zaměstnance. II. Výrobní porady.
Nedostatečná spolupráce mezi integrátorem a společností.	8	2	5		x		x	I. Jasná definice komunikace a odpovědností. II. Řízení vztahů s účastníky projektu.
Nedodržení harmonogramu projektu.	4	2	2		x		x	I. Komunikace předcházející zpoždění projektu.
<b>Rizika spojená s migrací dat a uživatelským rozhraním</b>								
Přílišná časová (finanční) náročnost migrací dat.	3	1	3		x		x	I. Kvalitní analýza I. Převádět jen podstatná data.
Pracovní postupy nebudou v souladu se standardy firmy.	7	2	4				x	I. Kvalitní analýza.
<b>Rizika z nedostatečné kompetence pracovníků</b>								
Školení nebude kvalitou a kvantitou odpovídat očekávání Zadavatele.	6	2	5			x	x	I. Kvalitní lektori integrátora, specializovaní na IS a jeho části. II. Spolupráce a odsouhlasení plánu školení
Školení uživatelé nebudou po školení schopni efektivně používat dodané řešení.	10	5	5			x	x	I. Kvalitní školící podklady, testovací IS a testovací data. II. Ověřování znalostí uživatelů na závěr školení.
<b>Rizika provozu</b>								
Nastanou komplikace s nastavením nebo fungováním HelpDesku.	2	1	2				x	I. Včasné vytvoření plánu poskytování servisu.
Dodané metodiky nebudou v souladu se zadáním nebo očekáváním Zadavatele.	5	1	3				x	I. Oboustranná spolupráce firmy a dodavatele.

Zdroj: Interní data firmy Žac, s.r.o.; Zpracování: vlastní

### 1.15.5 Představení vybraných programů

V rámci výběru nového softwaru pro podporu logistických toků bylo osloveno 16 dodavatelů. Do užšího výběru postoupilo celkem 6 nabídnutých řešení, zbylých 10 dodavatelů nesplnilo aspoň jeden z nezbytně nutných požadavků a tím byl cenový strop 500 000 Kč, ovládání v českém jazyce a propojení s účetním programem Pohoda.

Postupujících šest dodavatelů bylo pozváno na informační schůzky, kde formou prezentace představili základní funkce svého systému a odpovídali na dodatečné otázky vedoucích pracovníků. Následovala čtrnáctidenní lhůta k vypracování cenové nabídky navrhovaného řešení. Zde je základní představení postupujících firem.

#### **Merz**

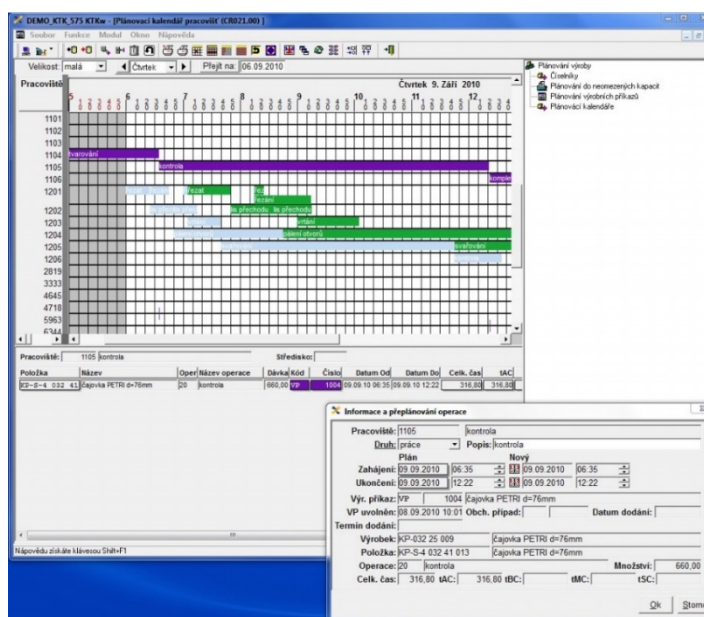
Společnost Merz vyvíjí a implementuje komplexní softwarová řešení na míru zákazníka specializující se na oblast výrobních systémů MES. Jako řešení pro oblast řízení a monitorování výroby firma nabízí systém MES MERZ. Tento program se zaměřuje na sběr a prezentaci výrobních dat, sledování a plánování výroby či vyhodnocování efektivity. (Merz, 2017)

#### **KTK**

Dodavatel KTK software nabízí otevřený, modulární systém, který využívá architekturu Klient/server. Díky možnosti zvolení jen potřebných modulů nabízí vhodné řešení řízení výroby. Nabízené řešení KTKw nespolupracuje s účetním programem Pohoda, ale je schopno importu dat z její databáze. (KTK software, 2017)

Vybraný modul ERP modul Plánování a řízení výroby APS společně s modulem Výroba v informačním systému KTKw umožňuje zaplánovat výrobní zakázku do výroby, a to včetně vazby na kapacity jednotlivých výrobních zdrojů. Efektivně tím využívá výrobní zařízení a stanovuje včasný termín dokončení zakázky se zohledněním reálné výrobní kapacity a rozpracovanosti jiných zakázek. (KTK software, 2017)

Obrázek 20 Ukázka plánování výroby KTK



Zdroj: (KTK software, 2017)

System nabízí možnosti využití čárových kódů, DALLAS čipů a jiných technologií pro evidenci odvedené práce a identifikaci pracovníků. Modul Plánování a řízení výroby plánuje do omezených i neomezených kapacit, vytváří plánovací kalendáře a kapacitní kalendáře výrobních zdrojů, plánuje dopředně i zpětně. (KTK software, 2017)

### Arop

System plánování a řízení výroby Arop nabízí společnost ARSIQA system. Toto řešení je vhodné pro malé a střední firmy, které potřebují přehledné a jednoduché plánování. System nabízí modul pro strojírenskou výrobu, plánování výroby, řízení skladů materiálu, přímé řízení výroby a řízení jakosti. System funguje modulárně, je tedy možné zakoupit pouze řešení, které odběrateli vyhovuje. (Arsiqa , 2017)

### PowerDat

Společnost PowerDat se zaměřuje na dodávání řešení IT a to včetně potřebného hardwaru. Jejím produktem jakožto system pro podporu rozhodování je businessManager 3000. Cílem tohoto modulového řešení je zpracování a vyhodnocování výrobních zakázek ve strojírenském průmyslu.

Mezi základní funkce jednotlivých modulů patří:

- 1) Zpracování výrobních zakázek.
  - a. Správa projektů (kalkulace, kalkulační sestavy, nabídky, objednávky, zakázky, výrobní příkazy, faktury).
  - b. Tvorba kalkulací či kalkulačních sestav s následným přenesením do výrobních příkazů
  - c. Plánování výroby na základě vytíženosti kapacit zaměstnanců či strojů.
- 2) Výrobní zakázky
  - a. Přehledné sledování aktuálního stavu zakázek
  - b. Porovnání kalkulovaného a skutečného času a jeho vyhodnocení
  - c. Možnost rezervace materiálů a výrobků
  - d. Sledování průběhu výroby (vytváření výdejek materiálů, evidence skutečných časů strávených na jednotlivých operacích).
- 3) Výrobní příkazy
  - a. Generování, evidence a tisk výrobních příkazů s čárovým kódem.
  - b. Sledování průběhu výroby (přehled uskutečněných výdejků materiálu a odvedených prací).
  - c. Evidence skutečných časů strávených na jednotlivých operacích.
  - d. Využití čteček čárových kódů pro on-line odvádění práce ve výrobě (informace kdo, jakou operaci, na jakém stroji, na jakém výrobním příkazu, kdy a jak dlouho provádí).
  - e. Využití čteček čárových kódů pro vytváření výdejek materiálu (informace kdo, co a v jakém množství, pro který výrobní příkaz a kdy spotřeboval).
- 4) Vyhodnocování zakázek/projektů
  - a. Vyhodnocení kalkulované ceny projektu oproti fakturované.
  - b. Porovnání plánovaných nákladů a nákladů reálných.

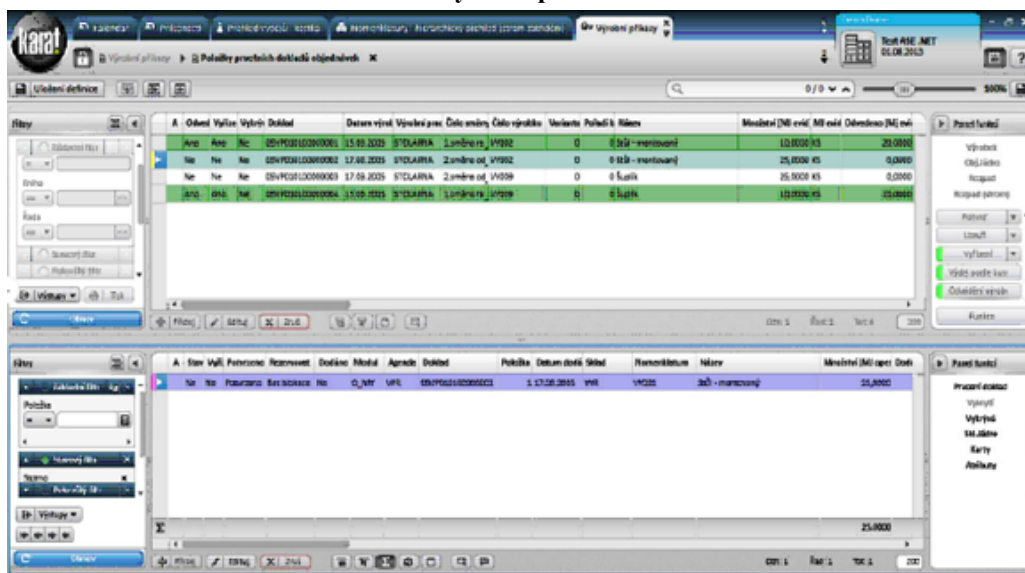


- c. Přehled o vytíženosti jednotlivých pracovníků a strojů. (PowerDat software, 2016)

### Karat software

Karat software nabízí otevřený a škálovatelný ERP systém, který umožní rutinní rozhodování, spolupráci v rámci výrobního systému a komunikaci se zákazníky. Podporuje technologickou přípravu výroby s vazbou na CAD/CAM systémy; pokročilé plánování výroby APS, MRP, MRP II; logistiku výroby; čárové kódy a řízení neshody. V rámci řízení dodavatelského řetězce nabízí řízení vztahů s obchodními partnery CRM, skladové hospodářství, reklamace, logistiku nákupu a prodeje včetně e-komerce. (Karat software, 2006)

Obrázek 21 Výrobní příkaz v IS Karat



Zdroj: (Karat software, 2006)

### TopTech

Společnost TopTech navrhuje a spravuje systém INmedias – programové vybavení pro řízení výroby, které řeší úlohy od poptávky přes objednávku až po expedici. Systém je navržen jako otevřený produkt, s možností přizpůsobit se zákazníkovi. Před lety již bylo toto řešení ve firmě Žac, s.r.o. aplikováno, nebylo však aktualizováno po dobu 5 let a jednalo se o zakoupení modulu na správu technologických postupů. (TopTech, 2010)

Řešení INmedias však prošlo značnou změnou. V případě firmy Žac, s.r.o. by se jednalo o celkové předělání zastaralých databází a přikoupení aktuálních verzí a možností programu. Nové možnosti programu jsou například skladová evidence s řízením stavu zásob;

plánování výroby v Ganttových diagramech s detailními denními plány; obchod s řízením nabídek a poptávek; nákup a expedice s expedičními listy. (TopTech, 2010)

#### 1.15.6 Volba programu

Ke zvolení vhodného programu byla zvolena metoda AHP. K tomuto účelu byl vybrán program Super Decisions který je pro akademické účely volně stažitelný.

V první řadě je nutné vytvořit základní kostru modelu, kde určíme cíl našeho rozhodování (Goal), kritéria podle kterých bude daná varianta hodnocena (Criteria) a neposledně varianty které přicházejí v úvahu (Alternatives). Naším cílem je tedy výběr vhodného programu pro podporu logistických toků. Zvolená kritéria jsou:

1) Cena:

Navrhovaná cena celkového softwarového řešení.

2) Cena aktualizací:

Cena ročních aktualizací včetně standartní podpory a servisu.

3) Hodnocení uživatelské příjemnosti:

Hodnocení uživatelské příjemnosti bylo provedeno na základě porady s vedoucími pracovníky v úseku výroby, logistiky a nákupu. Hodnoceno bylo body od 1 do 5 s tím, že 1 bod je excelentní, 2 body velmi dobré, 3 body ucházející, 4 body dostačující a 5 bodů nevyhovující.

4) Řešení plánování:

Ohodnoceno vedoucím pracovníkem výroby, který plán vytváří – bráno v potaz: noční směny, vícestrojová obsluha (kapacita strojů), on-line odepisování promítnuté do plánu, grafické znázornění, adaptace na provozní zásahy jako například opravy. Ohodnoceno stejným způsobem jako kritérium uživatelské příjemnosti.

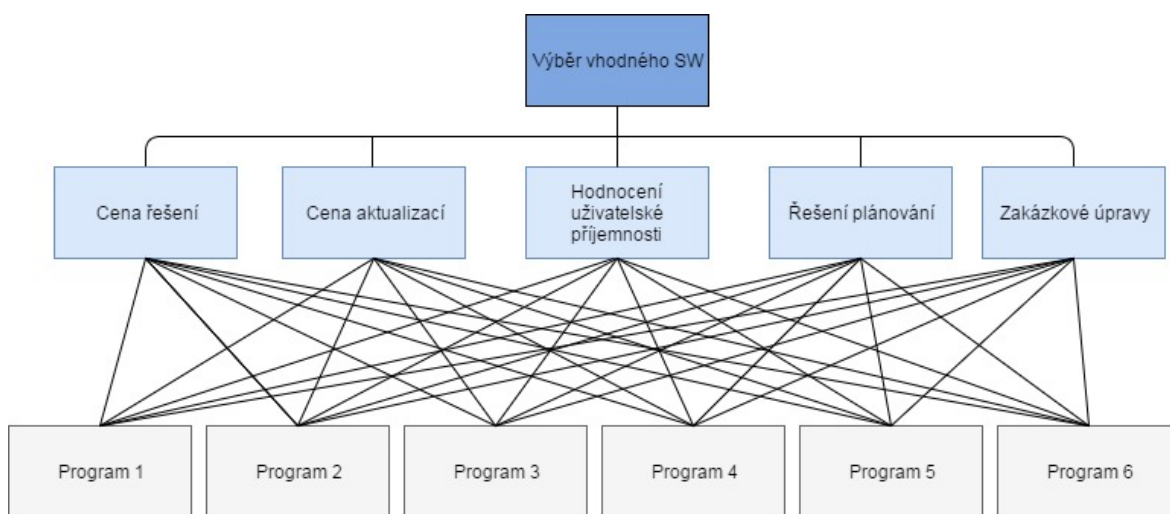
5) Možnost zakázkových úprav:

Možnost zakázkových úprav byla přímo v nutných podmínkách pro výběr programu. V konečném výběru je tedy hodnocena hodinová sazba této úpravy.

Do užšího výběru postoupilo celkem 6 programů (alternativ), které byly představeny výše. Pro zachování obchodního tajemství a cenové strategie jsou dále pouze číslovány jako program 1 až 6 bez předchozí návaznosti na představované pořadí.

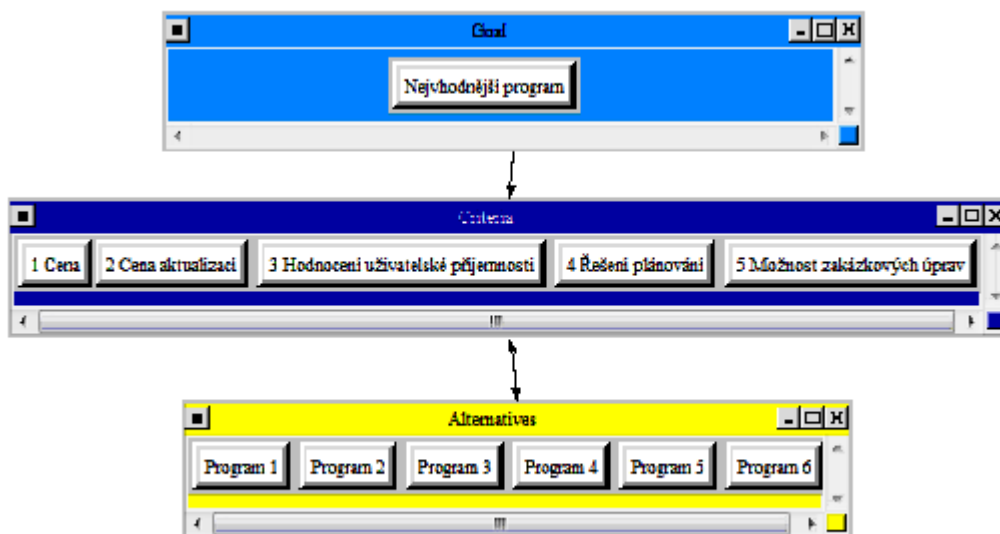
Zde je tedy základní kostra modelu AHP nejprve v grafickém znázornění a poté znázornění v programu Super Decisions.

**Obrázek 22: Grafické znázornění řešeného problému**



Zdroj: Šubrt (2011); Zpracování: vlastní

**Obrázek 23: Grafické znázornění Super Decisions**



Zdroj: (Creating Analytical Network Process (ANP) Model with Super Decision, 2014), Zpracování: vlastní

V modelu je dále nutné zadat hodnoty vybraných kritérií do přehledné tabulky, ve které určíme váhy daných kritérií, čímž se nám zobrazí celkové váhy daného kritéria.

Obrázek 24 Hodnoty vybraných kritérií

	Priorita	Totals	1 Cena 0.200000	2 Cena aktualizací 0.200000	3 Hodnocení uživatelské příjemnosti 0.200000	4 Řešení plánování 0.200000	5 Možnost zákazkových úprav 0.200000
Program 1	0.155129	0.479608	550 000	50 000	Excelentní	Excelentní	1 500
Program 2	0.189603		363 000	50 000	Excelentní	Velmi dobré	1 000
Program 3	0.231423	0.715483	120 000	25 000	Velmi dobré	Velmi dobré	500
Program 4	0.107550	0.332508	349 000	42 000	Velmi dobré	Velmi dobré	1 500
Program 5	0.140177	0.433380	140 000	25 000	Dostabující	Ucházející	2 000
Program 6	0.176118	0.544497	150 000	25 000	Dostabující	Neuvěřitelný	1 000

Zdroj: Super Decisions

### Kritérium cena řešení

Ke kritériu cena řešení, jenž má pro firmu Žac, s.r.o. velký význam jsou následně do hodnotové tabulky zapsány preference jednotlivých hodnot.

Obrázek 25 Preference – kritérium cena řešení

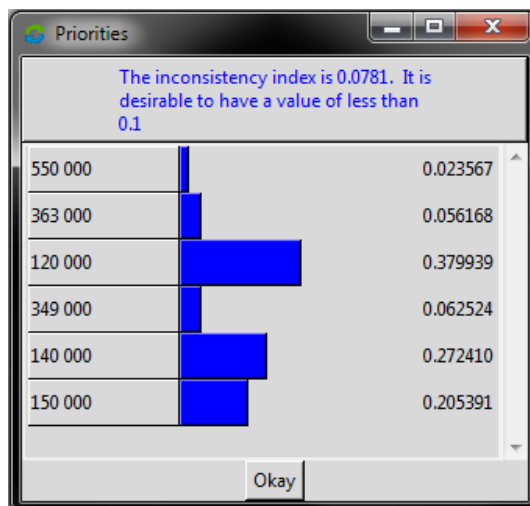
1. 550 000	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	363 000	
2. 550 000	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	120 000	
3. 550 000	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	349 000	
4. 550 000	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	140 000	
5. 550 000	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	150 000	
6. 363 000	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	120 000	
7. 363 000	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	349 000
8. 363 000	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	140 000	
9. 363 000	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	150 000	
10. 120 000	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	349 000	
11. 120 000	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	140 000	
12. 120 000	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	150 000	
13. 349 000	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	140 000	
14. 349 000	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	150 000	
15. 140 000	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	150 000	

550 000	0.02357
363 000	0.05617
120 000	0.37994
349 000	0.06252
140 000	0.27241
150 000	0.20539

Zdroj: Super Decisions

Je nutné zhodnotit index konzistence  $C_i$ , který je v tomto případě 0,0781, pravidlo konzistence je tedy zachováno.

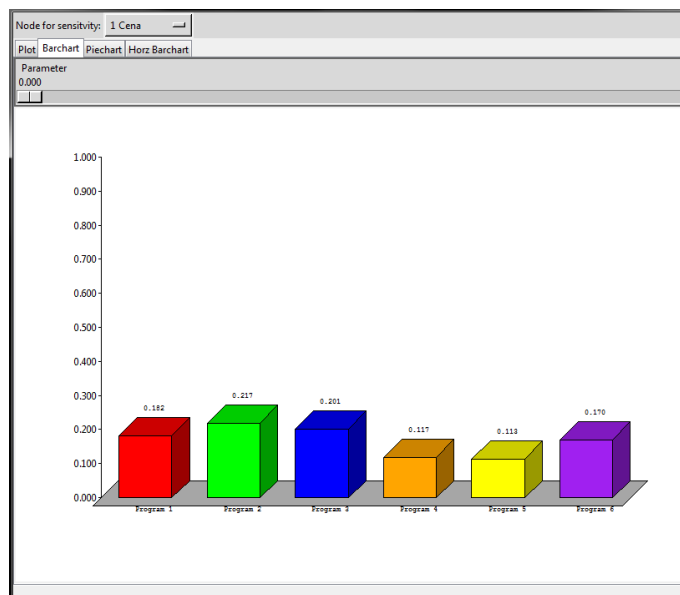
Obrázek 26 Index konzistence – kritérium cena řešení



Zdroj: Super Decisions

Pro toto kritérium je následně vyhodnocena citlivost na změnu váhy kritéria.

Obrázek 27 Citlivosti hodnocení variant dle vah – kritérium cena řešení

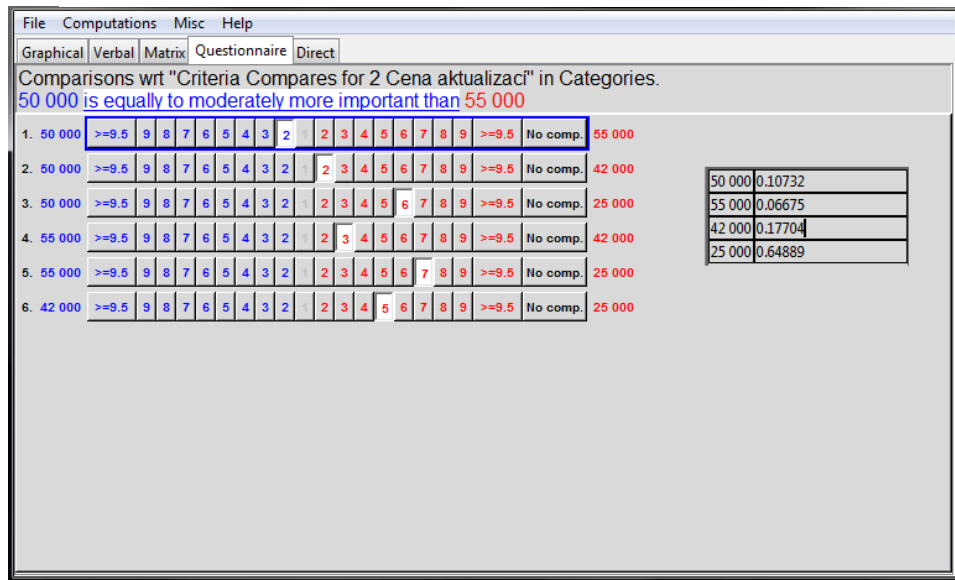


Zdroj: Super Decisions

## Kritérium cena aktualizací

Dalším kritériem je cena ročních aktualizací včetně standartní podpory a servisu, jejíž prevence jsou také zapsány do hodnotové tabulky.

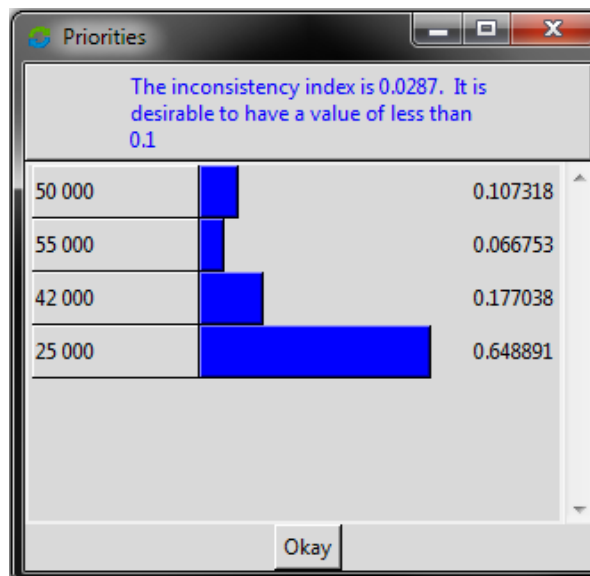
Obrázek 28 Preference – kritérium cena aktualizací



Zdroj: Super Decisions

Index konzistence  $C_i$ , který je v tomto případě 0,0287, pravidlo konzistence tedy je zachováno.

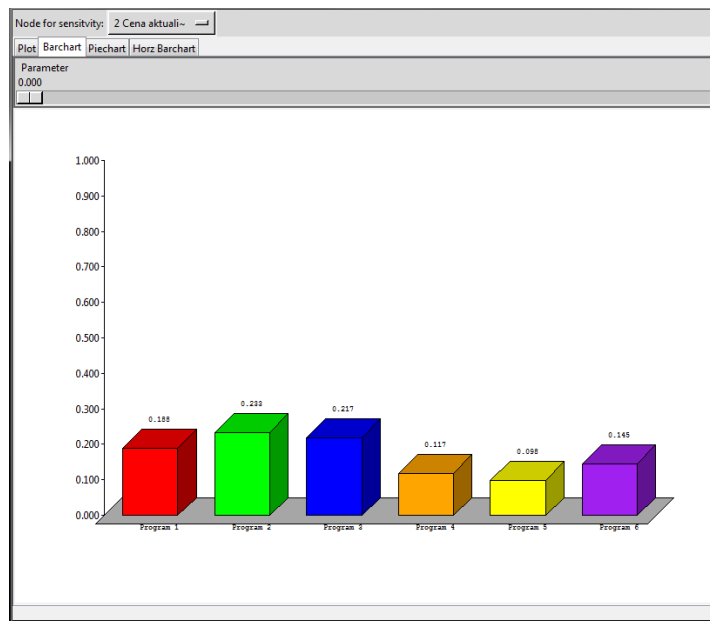
Obrázek 29 Index konzistence – kritérium cena aktualizací



Zdroj: Super Decisions

Pro toto kritérium je následně vyhodnocena citlivost na změnu váhy kritéria.

**Obrázek 30 Citlivosti hodnocení variant dle vah – kritérium cena aktualizací**

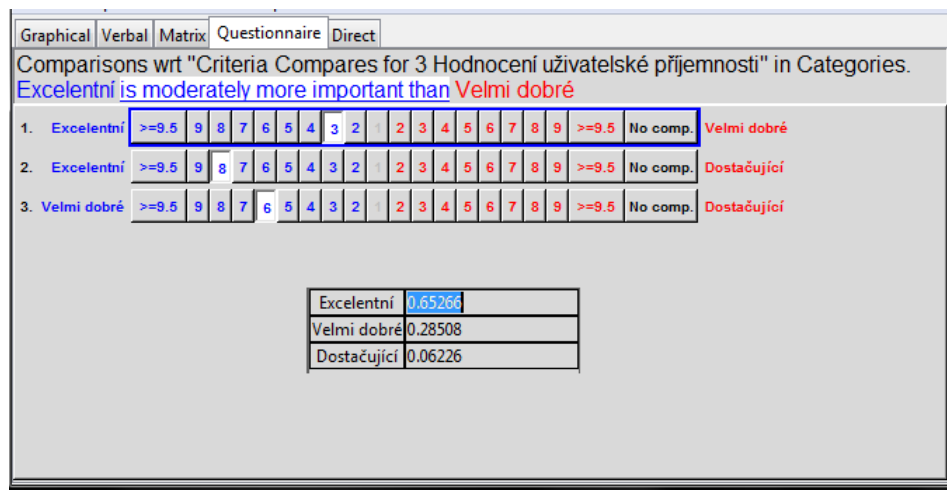


Zdroj: Super Decisions

### Kritérium hodnocení uživatelské příjemnosti

Kritérium hodnocení uživatelské příjemnosti má tyto dané priority.

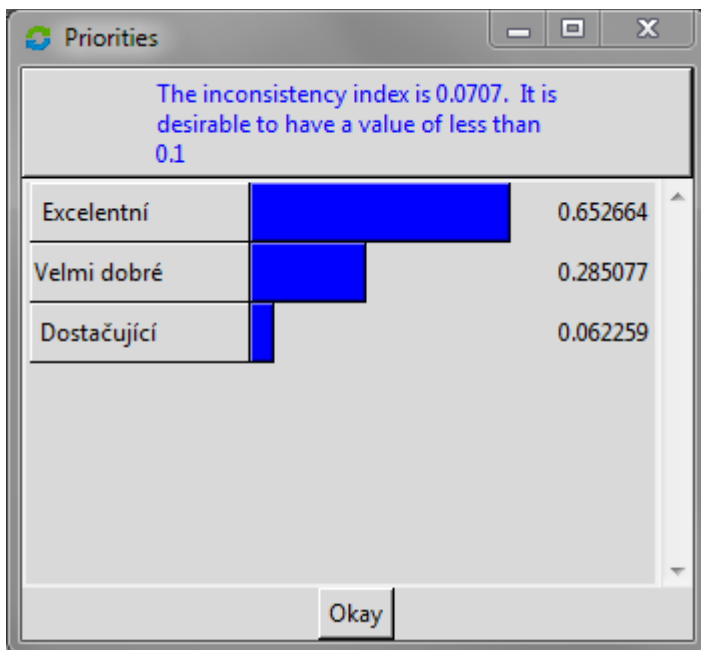
**Obrázek 31 Preference – kritérium hodnocení uživatelské příjemnosti**



Zdroj: Super Decisions

Index konzistence  $C_i$  je v tomto případě 0,0707, pravidlo konzistence je tedy zachováno.

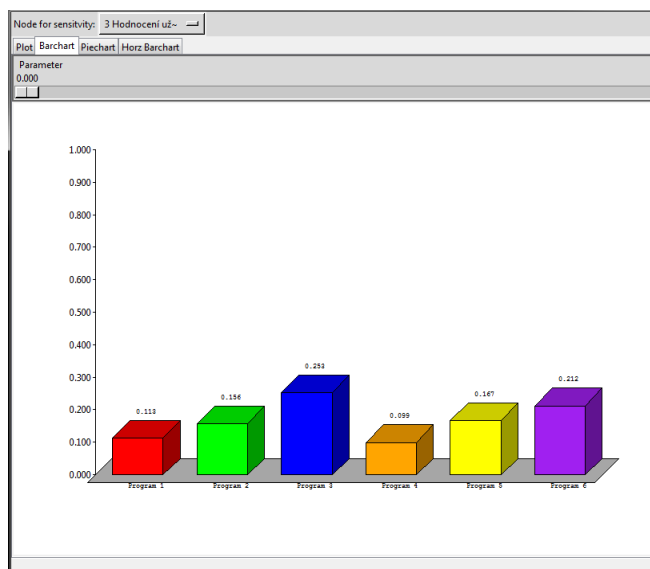
Obrázek 32 Index konzistence – kritérium hodnocení uživatelské příjemnosti



Zdroj: Super Decisions

Pro toto kritérium je následně vyhodnocena citlivost na změnu váhy kritéria.

Obrázek 33 Citlivosti hodnocení variant dle vah – kritérium hodnocení uživatelské příjemnosti



Zdroj: Super Decisions



## Kritérium řešení plánování

Kritérium řešení plánování má tyto dané priority.

Obrázek 34 Preference – kritérium řešení plánování

Graphical Verbal Matrix Questionnaire Direct

Comparisons wrt "Criteria Compares for 4 Řešení plánování" in Categories.  
 Excelentní is equally to moderately more important than Velmi dobré

1. Excelentní	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Velmi dobré
2. Excelentní	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Ucházející
3. Excelentní	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Nevyhovující
4. Velmi dobré	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Ucházející
5. Velmi dobré	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Nevyhovující
6. Ucházející	>=9.5	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>=9.5	No comp.	Nevyhovující

Excelentní	0.50861
Velmi dobré	0.31418
Ucházející	0.13322
Nevyhovující	0.044

Zdroj: Super Decisions

Index konzistence  $C_i$  je v tomto případě 0,0000, pravidlo konzistence je tedy zachováno.

Obrázek 35 Index konzistence – kritérium řešení plánování

Priorities

The inconsistency index is 0.0000. It is desirable to have a value of less than 0.1

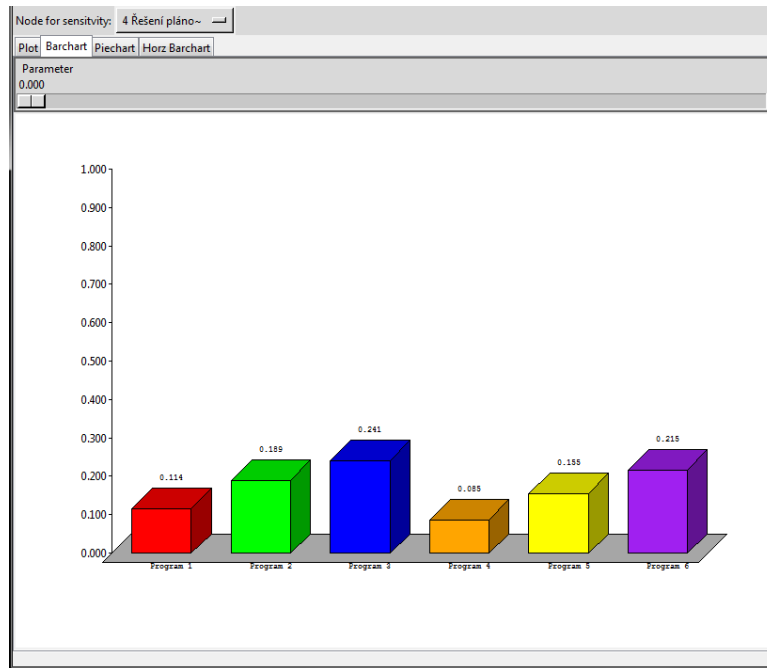
Excelentní	0.508605
Velmi dobré	0.314177
Ucházející	0.133219
Nevyhovující	0.044000

Okay

Zdroj: Super Decisions

Pro toto kritérium je následně vyhodnocena citlivost na změnu váhy kritéria.

**Obrázek 36** Citlivosti hodnocení variant dle vah – kritérium řešení plánování

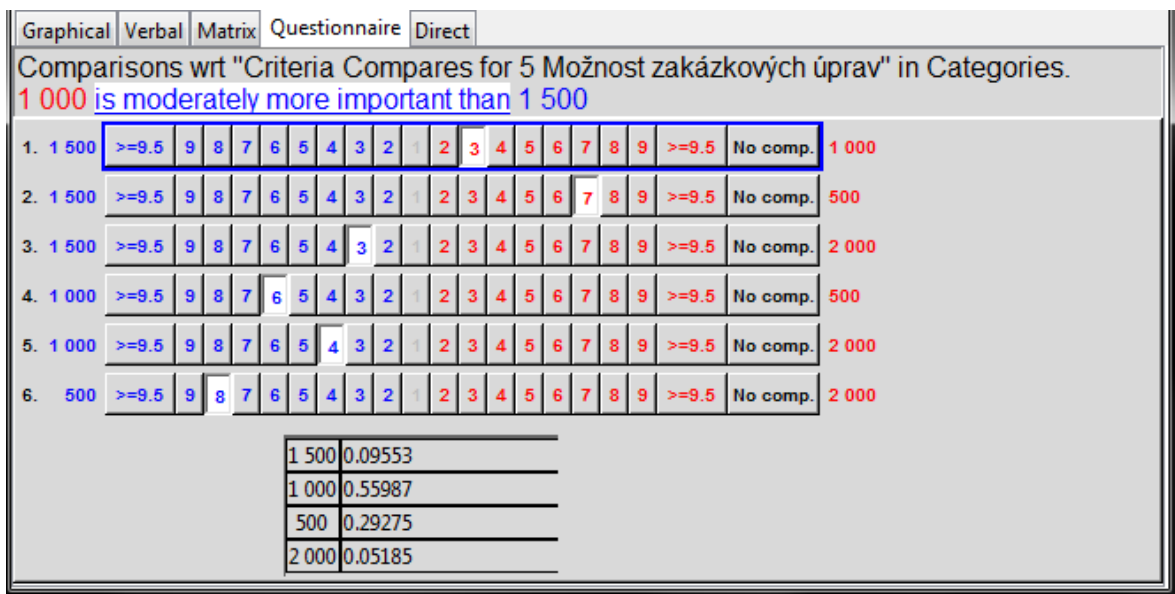


Zdroj: Super Decisions

### Kritérium zakázkové úpravy

Kritérium zakázkové úpravy má tyto dané priority.

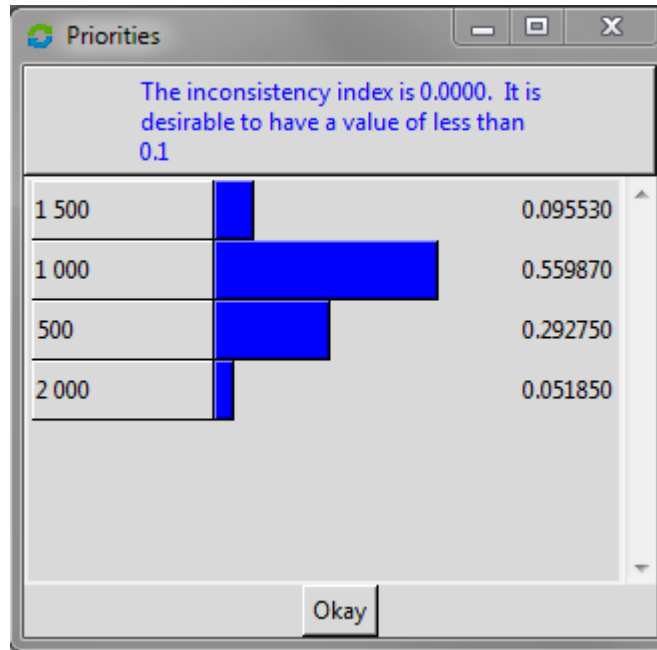
**Obrázek 37** Preference – kritérium zakázkové úpravy



Zdroj: Super Decisions

Index konzistence  $C_i$  je v tomto případě 0,0000, pravidlo konzistence je tedy zachováno.

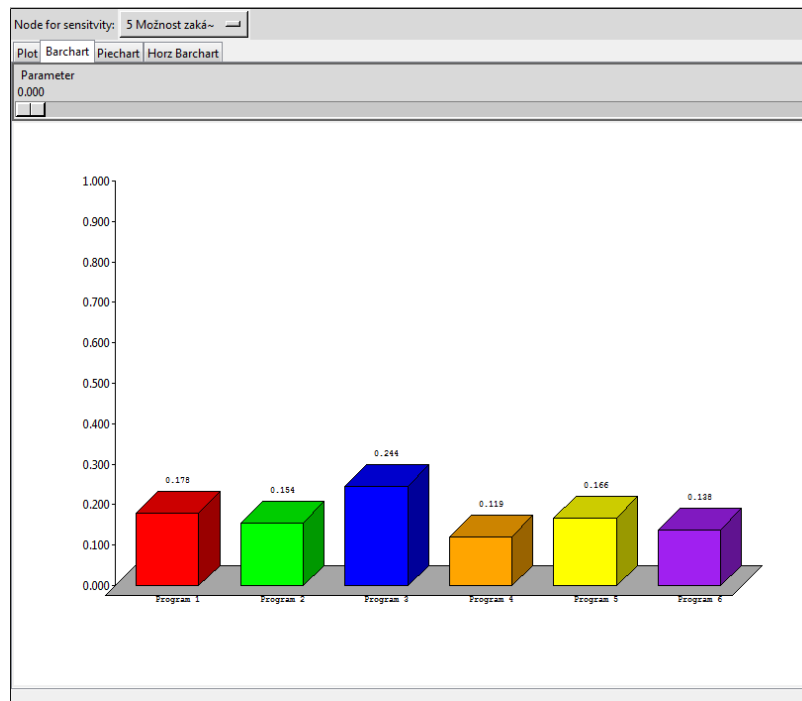
**Obrázek 38** Index konzistence – kritérium zakázkové úpravy



Zdroj: Super Decisions

Pro toto kritérium je následně vyhodnocena citlivost na změnu váhy kritéria.

**Obrázek 39** Citlivosti hodnocení variant dle vah – kritérium zakázkové úpravy



Zdroj: Super Decisions

Následuje vyhodnocení celého rozhodování o výběru programu. Metoda AHP napomáhá v rozhodovacím procesu, kdy na základě stanovených vah určila pořadí variant programů. Jako nejlépe hodnocený program je program číslo 3, což je řešení firmy PowerDat software.

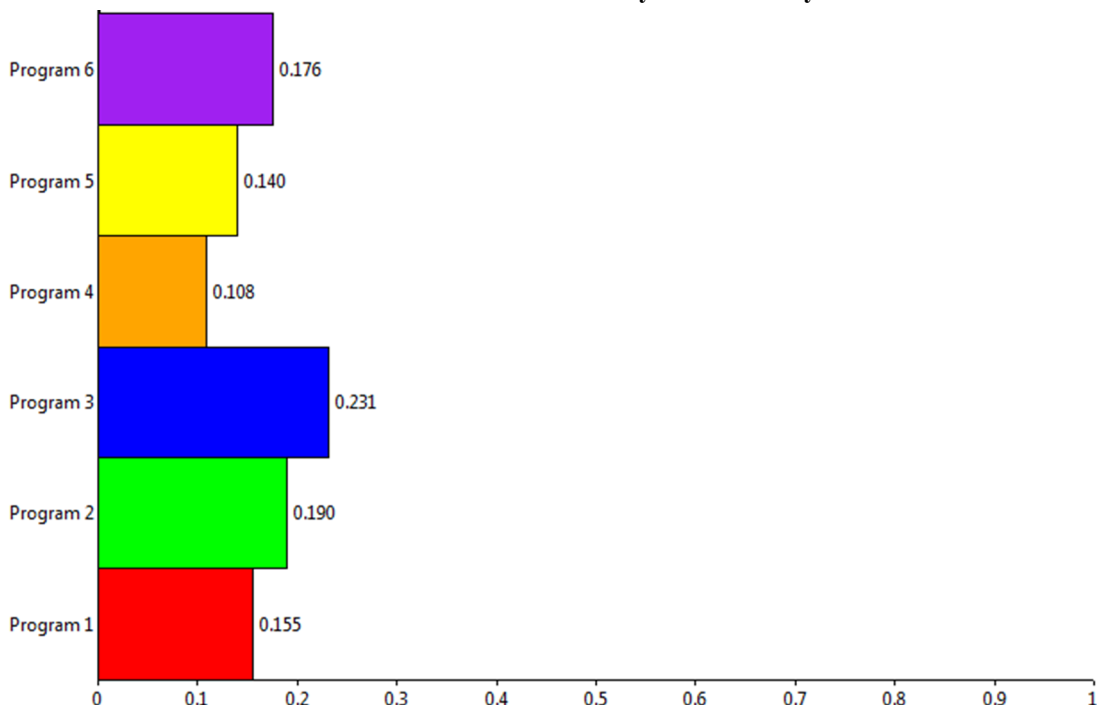
**Tabulka 5 Výsledné hodnocení metodou AHP**

Pořadí	Součet	Varianta
1	0,231	Program 3
2	0,190	Program 2
3	0,176	Program 6
4	0,155	Program 1
5	0,140	Program 5
6	0,108	Program 4

Zdroj: Vlastní zpracování

Program Super Decisions tento výsledek zpracoval také do grafického výstupu, kde můžeme porovnat dominantu jednotlivých variant.

**Obrázek 40 Grafické znázornění výsledku metody AHP**



Zdroj: Super Decisions

Následně proběhla porada, kde byly představeny výsledky programu Super Decisions a vedení s vedoucími pracovníky se shodli na stejném výsledku. Byla tedy navázaná spolupráce s dodavatelem PowerDat Software.

#### 1.15.7 Plánování implementace

Prvním krokem spolupráce je informativní schůzka, kde je vytvořen plán implementace, jehož klíčové okamžiky jsou:

- Analýza procesů + akceptace HW a SW vybavení.
- Nabídka a návrh smlouvy.
- Instalace a nastavení systému.
- Jednorázové importy dat.
- Vytvoření a nastavení číselníků.
- Základní školení uživatelů + školení v jednotlivých oblastí.
- Ostrý provoz za podpory konzultanta.
- Zahájení servisní podpory.

Jednotlivé fáze implementace poté můžeme rozdělit do šesti základních etap:

##### 1. Zahájení projektu

Zahajovací meeting, specifikace zadání a metodicko-organizační otázky projektového postupu.

##### 2. Analýza stávajícího stavu, požadavků a návrh řešení

Specifikace procesů, analýza kritických míst stávajícího systému, analýza datové základny pro převod do nového systému, upřesnění požadavků pro jednotlivé oblasti a komplexní systém, návrh dodavatele optimálního řešení včetně návrhu a doporučení odpovídající infrastruktury pro rutinní provoz.

##### 3. Implementace systému

Realizace požadovaných, navržených a zadavatelem schválených požadavků, nastavení konstant a parametrů systému.

#### 4. Instalace potřebné infrastruktury a IS

Dodávka a instalace technických prvků, instalace systémového SW, příprava pro instalaci aplikace a naplnění datové základny. Paralelně s konzultacemi správci HW zajistí infrastrukturu IT dle zadané specifikace. Dále se projedná a zajistí dodání dalších zařízení – stanice pro odepisování, čtečky čárových kódů a tiskárnu štítků.

#### 5. Akceptační testy

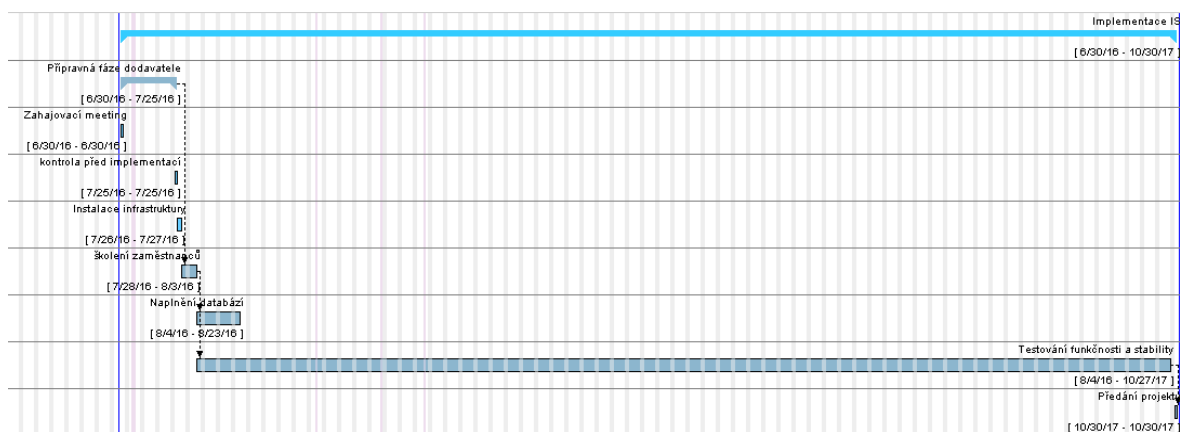
Zaškolení koncových uživatelů a správce systému, převod dat pro účely seznámení uživatelů s aplikací a ověření specifikovaných funkcí (případně zkušební – pilotní provoz systému).

#### 6. Uzavření projektu

Přejímka IS a zahájení rutinního provozu.

Na základě možností a zkušeností a vzájemné dohody obou stran, je vytvořen plán implementace znázorněný v Ganttově diagramu.

**Obrázek 41 Harmonogram implementace**



Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o.

Implementace probíhala podle domluveného harmonogramu, ačkoliv docházelo k nečekaným chybám ve funkčnosti systému. Ty však dodavatel na vlastní náklady odstranil. Jedním z klíčových faktorů úspěšné implementace je tedy dodavatel, který pružně reaguje na vzniklé změny.


### 1.15.8 Výsledné funkce

Při základní analýze byla zjištěna nejslabší místa celého procesu zpracování zakázek v rámci informačního systému – následně vyznačeny kurzívou. Text za nimi je způsob, jakým je informační systém businessManager svými funkcemi odstraňuje či zlepšuje.

Slabá místa:

- 1) *Materiálová průvodka se musí vypisovat ručně, nelze ji tisknout ani z jednoho systému.*  
Průvodku je možné z výrobní zakázky vytisknout a automaticky se doplní potřebná data i čárový kód materiálu.

Obrázek 42 Materiálová průvodka

MATERIÁLOVÁ PRŮVODKA		MATERIÁLOVÁ PRŮVODKA	
Název materiálu	Ocel tyč pr.20h6 1.0503	Č.objednávky	16504207
Č.materiálu		Zákazník	Schoberttechnologies GmbH
Množství	2	Název výrobku	Ausrichtbolzen für 6kt...
Přijal	Datum	Číslo výkresu	229550277

Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o.

- 2) *Vyhledat stav skladu materiálu je velmi zdlouhavé a nelze zde zachytit rezervovaný materiál na předchozí zakázky; V systému nelze zaznamenat, od jakého dodavatele se daný materiál objednává. Jedná se o znalost vedoucího nákupu, kterou má pouze on a při jeho absenci prodlužuje tato nepředaná znalost celý nákup.*

Funkce návrh objednávky odstranila obě dvě tato slabá místa. Tento formulář se tvoří pouze z potřebného materiálu na zakázky. Objednavatel zde vidí potřebné množství k zakázce, množství skladem s přihlédnutím k již rezervovanému materiálu a standardního dodavatele. Pokud je potřeba, veškeré hodnoty lze samozřejmě upravit či přidat další materiál. Jedním stiskem pak systém vygeneruje souhrnné objednávky k zadaným dodavatelům, které je nutno pouze potvrdit. Zde se vyskytl první problém, objednávky se nepropojily s výrobní zakázkou, ale je od dodavatele přislíbena náprava.

Obrázek 43 Návrh objednávky

Por.	Reference	Název	Množství	Mj	Množství k objednávce	Množství skladem	Min	Max	Mj (sk)	Cena/mj	Cena celkem	DPH	Organizace	Kontakt
1	V004897	Odlitek Parker 9123860198	10.0000	ks	10.0000	134.0000	.0000	10.0000	ks	720.00	7200.00	21	AB Monstera Metall	
2	V005666	Ocel kolík 2x6mm kalený, broušený	100.0000	ks	100.0000	.0000	.0000	100.0000	ks	1.80	180.00	21	ABAUT s.r.o.	
3	V006152	PP natur pr.70mm	6.6600	m	6.6600	.0000	.0000	6.6600	m	0.00	0.00	21	AK PLAST s.r.o.	
4	V005924	PP natur pr.40mm	4.0000	m	4.0000	.0000	.0000	4.0000	m	0.00	0.00	21	AK PLAST s.r.o.	
5	V004424	Nerez tyč pr.20 1.4305	25.0000	m	25.0000	18.0000	.0000	25.0000	m	196.78	4919.50	21	AKROS, s.r.o.	
6	V004143	Dural tyč pr.40mm AW6060	.4880	m	.4880	13.0000	.0000	.4880	m	293.70	143.32	21	Allun a.s.	
7	V004143	Dural tyč pr.40mm AW6082	.8800	m	.8800	13.0000	.0000	.8800	m	293.70	258.45	21	Allun a.s.	
8	V005653	Dural tyč pr.15mm AW2007	1.0400	m	1.0400	12.0000	.0000	1.0400	m	66.40	69.05	21	Allun a.s.	
9	V005653	Dural tyč pr.15mm AW2007	9.3600	m	9.3600	12.0000	.0000	9.3600	m	66.40	621.50	21	Allun a.s.	
10	V005960	Dural přířez 35x64x92mm AW6060	100.0000	ks	100.0000	110.0000	.0000	100.0000	ks	0.00	0.00	21	Allun a.s.	
11	V004148	Dural tyč pr.32mm AW6082	10.1520	m	10.1520	.1000	.0000	10.1520	m	172.30	1749.18	21	Allun a.s.	
12	V004148	Dural tyč pr.32mm AW6082	.5400	m	.5400	.1000	.0000	.5400	m	172.30	93.04	21	Allun a.s.	
13	V004150	Dural tyč pr.60mm	.6550	m	.6550	.0000	.0000	.6550	m	622.77	407.91	21	Allun a.s.	
14	V004143	Dural tyč pr.40mm AW6082	4.6200	m	4.6200	13.0000	.0000	4.6200	m	293.70	1366.89	21	Allun a.s.	
15	V004151	Dural tyč pr.14mm AW6082	2.1000	m	2.1000	.0000	.0000	2.1000	m	48.30	101.43	21	Allun a.s.	
16	V004044	Dural přířez 10x21x Lmm AW7075	50.0000	ks	50.0000	.0000	.0000	50.0000	ks	30.70	1535.00	21	Allun a.s.	
17	V001492	Osa	150.0000	ks	150.0000	.0000	.0000	150.0000	ks	0.00	0.00	21	AQUA ALPREA s.r.o.	
18	V005769	Ocel tyč pr.10H6 C153	14.2800	m	14.2800	.0000	.0000	14.2800	m	151.22	2159.42	21	ARKOV, spol.s r.o.	
19	V005644	Ocel tyč pr.20.5 loupáná	.3320	m	.3320	.0000	.0000	.3320	m	493.00	163.67	21	BOGNER Edeltahl Cze	
20	V004083	PDM C černý pr.40mm	.9690	m	.9690	.0000	.0000	.9690	m	230.00	222.87	21	ENSINGER s.r.o.	
21	V004080	PDM C černý pr.16mm	12.5000	m	12.5000	.0000	.0000	12.5000	m	41.90	523.75	21	ENSINGER s.r.o.	
22	V004094	PA66 bílý pr.40mm	1.5400	m	1.5400	11.7000	.0000	1.5400	m	283.00	435.82	21	ENSINGER s.r.o.	
23	V005959	PA6 bílý pr.10mm	1.7200	m	1.7200	.0000	.0000	1.7200	m	0.00	0.00	21	ENSINGER s.r.o.	
24	V004588	PDM C bílý pr.10mm	5.8800	m	5.8800	12.4000	.0000	5.8800	m	28.00	164.64	21	ENSINGER s.r.o.	
25	V004089	PDM C bílý pr.25mm	.0188	m	.0188	.0000	.0000	.0188	m	26.70	0.50	21	ENSINGER s.r.o.	
26	V004094	PA66 bílý pr.40mm	1.1000	m	1.1000	11.7000	.0000	1.1000	m	283.00	311.30	21	ENSINGER s.r.o.	
27	V005959	PA6 bílý pr.10mm	1.7200	m	1.7200	.0000	.0000	1.7200	m	0.00	0.00	21	ENSINGER s.r.o.	
28	V004588	PDM C bílý pr.10mm	1.9600	m	1.9600	12.4000	.0000	1.9600	m	28.00	54.88	21	ENSINGER s.r.o.	
29	V004589	PDM C bílý pr.8mm	.4450	m	.4450	6.9500	.0000	.4450	m	15.00	6.67	21	ENSINGER s.r.o.	
30	V004084	PDM C bílý pr.36mm	1.1000	m	1.1000	.0000	.0000	1.1000	m	171.00	188.10	21	ENSINGER s.r.o.	
31	V004588	PDM C bílý pr.10mm	1.8800	m	1.8800	12.4000	.0000	1.8800	m	28.00	52.64	21	ENSINGER s.r.o.	
32	V005972	PA6 černý pr.50mm	7.1400	m	7.1400	.0000	.0000	7.1400	m	370.75	2647.15	21	ENSINGER s.r.o.	
33	V004260	Ocel tyč pr.40 1.1523	2.2800	m	2.2800	.0000	.0000	2.2800	m	256.53	584.68	21	Ferona a.s.	
34	V004884	Ocel tyč ØK24 1.1109	.0180	m	.0180	.0000	.0000	.0180	m	121.36	2.18	21	Ferona a.s.	
35	V003928	Moxax tuř. ØK 24 Cx617	1.5600	ks	1.5600	53.0000	.0000	1.5600	ks	75.65	118.01	21	Ferona a.s.	

Zdroj: Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o.

- 3) *Možné selhání lidského faktoru a výkres se ztratí – zakázka se tedy nedostane do plánu; Zakázky vstupující do plánu se musí zadávat znovu a ručně.*

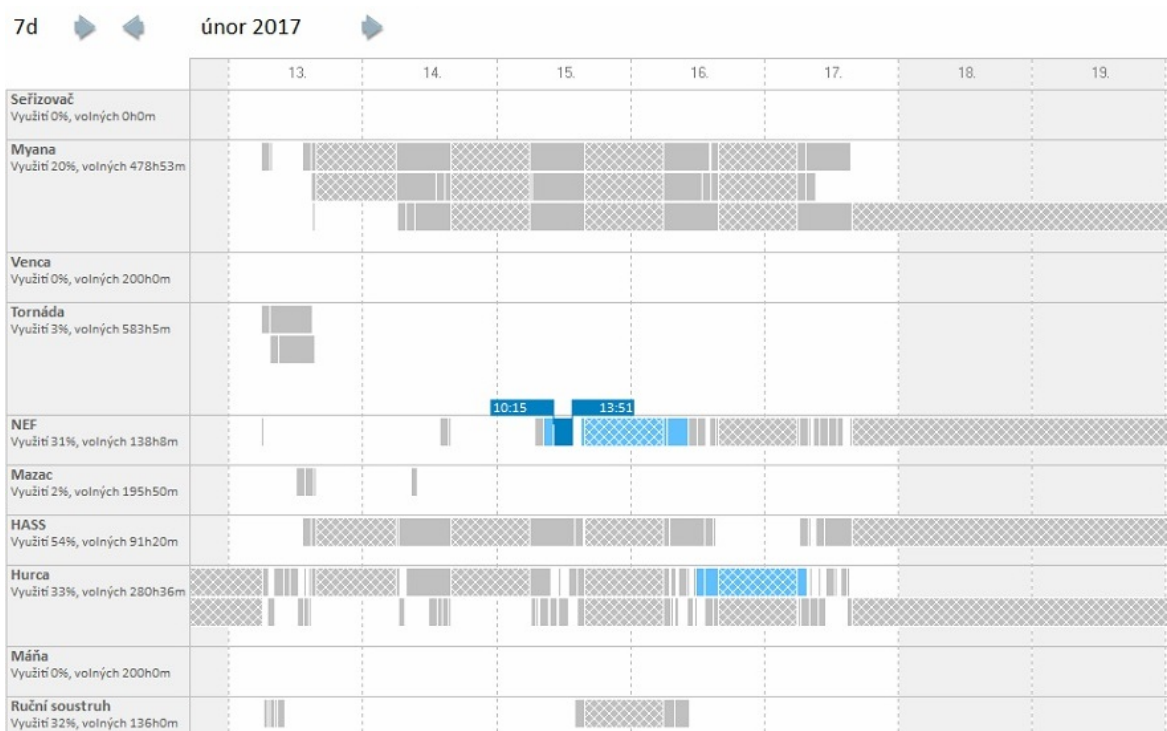
I při ztrátě výkresu se výrobek do plánu vždy dostane, jelikož systém plánuje veškeré nedokončené zakázky, nenastane tedy případ, že by se výrobek do výroby dostal z tohoto důvodu se zpožděním a vstupní data se nemusejí znovu popisovat, protože s nimi je již systém obeznámen.

- 4) *Při množství zakázek je skoro nemožné sledovat všechny vazby mezi stroji tak, aby nedocházelo k prostojům; Plánování zabírá značné množství času nejodbornějšímu pracovníkovi.*

Plánování výroby je velmi intuitivní a hlídá posloupnost na daných strojích. Pokud není nutnost odborného názoru, plán může vytvořit pracovník s nižšími pravomocemi a dát jej pouze ke schválení.



Obrázek 44 Plán výroby Ganttův diagram



Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o.

Obrázek 45 Plán výroby na určitý stroj



PLÁN VÝROBY  
Sředitisko, Období

10.02.2017

07 NEF

Ks	Název / číslo výkresu	Zakázka	Termín	Poznámka	Začátek	Čas (min)	Konec
12	Čep	17180115	20.02.2017		13.02.2017 06:00		13.02.2017 06:00
12	Čep	17180115	20.02.2017		13.02.2017 06:00		13.02.2017 06:00
24	Čep	17180117	20.02.2017		13.02.2017 06:00		13.02.2017 06:00
24	Čep	17180117	20.02.2017		13.02.2017 06:00		13.02.2017 06:00
2	Piston C41-125	17180162	20.02.2017		21.02.2017 14:52	95	22.02.2017 06:27
2	Piston C41-125	17180162	20.02.2017		22.02.2017 06:27	9	22.02.2017 06:36
2	Piston C41-125	17180162	20.02.2017		22.02.2017 08:06	95	22.02.2017 09:41
2	Piston C41-125	17180162	20.02.2017		22.02.2017 09:41	9	22.02.2017 09:50
10	Piston 200 F.BS SPRING	17180034	01.03.2017		22.02.2017 09:50	95	22.02.2017 11:25
10	Piston 200 F.BS SPRING	17180034	01.03.2017		22.02.2017 11:25	45	22.02.2017 12:10
10	Piston 200 F.BS SPRING	17180034	01.03.2017		22.02.2017 13:40	95	22.02.2017 15:15
10	Piston 200 F.BS SPRING	17180034	01.03.2017		22.02.2017 15:15	45	22.02.2017 16:00
10	Piston 200 F.BS SPRING	17180035	01.03.2017		23.02.2017 06:00	95	23.02.2017 07:35
10	Piston 200 F.BS SPRING	17180035	01.03.2017		23.02.2017 07:35	45	23.02.2017 08:20
10	Piston 200 F.BS SPRING	17180035	01.03.2017		23.02.2017 09:50	95	23.02.2017 11:25
10	Piston 200 F.BS SPRING	17180035	01.03.2017		23.02.2017 11:25	45	23.02.2017 12:10
245	Tubus patrony v.102	17180170	21.03.2017		23.02.2017 12:10	95	23.02.2017 13:45
245	Tubus patrony v.102	17180170	21.03.2017		23.02.2017 13:45	367	24.02.2017 09:52

Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o.


5) *Operativní zásahy jsou velmi zdlouhavé.*

Toto slabé místo bohužel nebylo odstraněno, jelikož jakýkoliv zásah do harmonogramu mimo plán automaticky vygenerovaný, rozhodí vazby mezi operacemi, čímž se harmonogram stane nepoužitelným. Dodavatelskou firmou bylo podceněno množství dat, se kterými výroba pracuje, a s dodavatelem je dohodnuta zákaznická úprava k odstranění tohoto problému. Tato úprava ale prodražuje konečné řešení.

6) *Díly, které jsou na kooperaci, se dají sledovat pouze pomocí výkresů na vyhrazeném místě.*

Kooperace lze načíst přenosnou čtečkou, která se zobrazí v příslušném pořadači – je možné zde nalézt přehled jaký díl a jak dlouho se právě v kooperaci nachází.

Obrázek 46 Pořadač kooperace



Reference	Množství	Datum	Č. výkresu	Výrobní příkaz	Pohyb
16180837K1	304.0000	06.01.2017 12:53	N406-5030-001a	16180837	1
16180676K4	16.0000	06.01.2017 14:44	4600436-3	16180676	1
16180676K4	16.0000	10.01.2017 08:38	4600436-3	16180676	2
16180837K1	304.0000	10.01.2017 09:57	N406-5030-001a	16180837	2
16180804K1	200.0000	11.01.2017 16:46	N499-5130-002	16180804	1
16180804K1	200.0000	11.01.2017 16:47	N499-5130-002	16180804	2
16180802K1	100.0000	11.01.2017 16:51	N499-5130-002	16180802	1
16180802K1	100.0000	11.01.2017 16:52	N499-5130-002	16180802	1
16180803K1	300.0000	11.01.2017 16:55	N499-5130-003	16180803	1
16180803K1	300.0000	11.01.2017 16:55	N499-5130-003	16180803	2
16180695K1	200.0000	11.01.2017 16:58	N499-5130-003	16180695	1
16180695K1	200.0000	11.01.2017 16:58	N499-5130-003	16180695	2

Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o.

7) *Při dohledání chyby jsou často papírové formuláře nečitelné, velmi obtížně se dohledává zaměstnanec, který chybu způsobil.*

Každý zaměstnanec odepisuje práci pomocí čárových kódů na výrobním příkaze. Při zjištění neshodné výroby tedy hlavní kontrolor díky přehledu výrobní zakázky přesně ví, kdy a kdo na zakázce pracoval.

Obrázek 47 Přehled výrobní zakázky

<b>Přehled výrobní zakázky</b>						
<b>Výrobní příkaz</b>	<b>16180866 / Kluzné ložisko</b>		<b>Datum zahájení</b>		<b>28.12.2016 12:23</b>	
Pracovník	Datum od	Datum do	Odpracováno	Mj	Tarif	Cena v Kč
Dvořák Zdeněk	10.01.2017 07:17	10.01.2017 07:20	3.00	min	7.6501	22.95
Dvořák Zdeněk	10.01.2017 07:21	10.01.2017 07:31	10.00	min	7.6501	76.50
Belatka Jakub	10.01.2017 07:35	10.01.2017 08:45	70.00	min	22.7167	1 590.16
Belatka Jakub	10.01.2017 08:46	10.01.2017 08:47	1.00	min	13.0501	13.05
Petra Lazecká	10.01.2017 09:50	10.01.2017 09:55	5.00	min	11.3723	56.86
Belatka Jakub	10.01.2017 09:55	10.01.2017 10:00	5.00	min	13.0501	65.25
Belatka Jakub	10.01.2017 10:00	10.01.2017 11:20	80.00	min	13.0501	1 044.00
Belatka Jakub	10.01.2017 11:20	10.01.2017 15:55	275.00	min	13.0501	3 588.77
Belatka Jakub	11.01.2017 08:00	11.01.2017 16:00	480.00	min	13.0501	6 264.04
Belatka Jakub	12.01.2017 08:00	12.01.2017 16:04	484.00	min	13.0501	6 316.24
Belatka Jakub	13.01.2017 08:00	13.01.2017 10:00	120.00	min	13.0501	1 566.01
Belatka Jakub	13.01.2017 12:10	13.01.2017 14:22	132.00	min	13.0501	1 722.61
Růck Stanislav	14.01.2017 12:22	14.01.2017 16:02	220.00	min	9.3334	2 053.34
Petra Lazecká	15.01.2017 07:38	15.01.2017 07:45	7.00	min	7.7056	53.93
Žacová Marcela ml.	15.01.2017 10:23	15.01.2017 10:42	19.00	min	9.3000	176.70
<b>celkem odpracováno</b>			<b>1 911.00</b>			<b>24 610.47</b>

Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o.

- 8) *Měrové protokoly a výrobní příkazy se zakládají, což vyžaduje prostor v archivu a při řešení reklamace je daný výrobní příkaz složité dohledat. Veškeré údaje o zakázce včetně výrobního příkazu a měrových protokolů jsou uloženy v systému, není nutné je tedy shromažďovat v papírové podobě, jsou i mnohem lépe dohledatelné.*
- 9) *Naskladňování výrobků se musí dohledávat ručně (vhodné by bylo naskladňování přes čárový kód mobilní čtečkou). Přímou na výrobním příkazu je čárový kód, který při načtení mobilní čtečkou vytvoří automaticky příjemku s daným dílem a množstvím zadaným na display.*


Obrázek 48 Část výrobního příkazu

<b>10</b>	<b>Příprava k expedici</b>	 *1718015981*	
	Stroj : 99 Nulový stroj		
Datum:		Kontrola:	Pracovník:
<b>11</b>	<b>Naskladnění</b>	 *171801598A*	
	Stroj : 99 Nulový stroj		
Datum:		Kontrola:	Pracovník:
<b>12</b>	<b>Ukončení výrobního příkazu</b>	 *17180159UP*	
	Stroj :		

Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o.

10) *Zdlouhavé ruční vypisování informačního štítku i Příkazu k fakturaci.* Informační štítek o výrobku a shodě lze vytisknout přímo z programu, bez nutnosti zdlouhavého vypisování. Příkaz k fakturaci se i s výčtem výrobků vytváří v pořadači faktur.

Obrázek 49 Informační štítek



**PROHLÁŠENÍ SHODY**

Zakázka: 53921184 OP

---

Typ: Washer

---

Identifikace: 4600431

---

Výrobce potvrzuje, že uvedený výrobek prošel výstupní kontrolou a parametry odpovídají specifikaci.

---

Datum: Množství:

---

Podpis: TK:

---

Zdroj: Interní databáze firmy Žac, s.r.o.

11) *Dva zákazníci, kteří se z významně podílejí na celkovém obratu firmy, mají zájem o identifikační štítky s čárovými kódy, které aktuální systém neumožňuje tvořit.*

Zakázkový vývoj tohoto štítku, jež je tištěn z dodacího listu, přinesl velmi výraznou úsporu času našim odběratelům s přijímáním zboží na sklad. V rámci našeho nejvýznamnějšího zákazníka Medical Technologies, se jedná o 30 minutovou úsporu na průměrně velké dodávce.

Obrázek 50 Expediční štítek Medical Technologies



Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o.

12) *Příkaz k fakturaci se může ztratit – výdejky jsou kontrolovány, zda jsou vyřízeny, ale dochází tím ke zpoždění vydání faktury.*

Každý příkaz k fakturaci je generován již jako fakturační podklad, který se překlápí do softwaru Pohoda. Nelze tedy ztrátou listinné podoby způsobit prodlevu ve fakturaci.

13) *Neexistuje žádná analýza ekonomických nákladů na zakázku.*

V implementovaném softwaru je možné velmi snadno vyhodnotit veškeré náklady spojené s celkovou zakázkou, tak i s jednotlivými díly. Lze kontrolovat jak celkové náklady na každou operaci, tak i konkrétního pracovníka a čas strávený jednotlivými operacemi. Důležitým výstupem je samozřejmě realizovaný zisk či ztráta.

Obrázek 51 Přehled nákladů na výrobek

PŘEHLED NÁKLADŮ A ZISKU NA PROJEKT 16160391/MEDICAL TECHNOLOGIES CZ a.s.								
16170209 / Výrobní zakázka Medical technologies								
VÝROBNÍ PŘÍKAZ : 16180866 / Kluzné ložisko			Datum zahájení : 28.12.2016 12:23		Počet KS :	1 500		
Kalkulace-náklady		Množství Mj	Cena/mj	Cena celkem	Z toho :	Tarif mzdových nákladů	Mzdové náklady	
mat(p)	PA66 bílý pr.12mm	10.95 m	27.9400	306.00				
ope	Výdej materiálu ze skladu	10.05	6.6667	67.05				
ope	Příprava materiálu	10.05	6.6667	67.05				
ope	Seřízení stroje - soustruhy	90.00 min	10.0000	900.00				
ope	Kontrolovat 1.kus	10.05	6.6667	67.05				
ope	Soustružení	3 750.00	6.6667	25 000.20				
ope	Odhrocení po výrobní operad	150.00	6.6667	1 000.05				
ope	Výstupní kontrola	10.05	6.6667	67.05				
ope	Příprava k expedici	10.05	6.6667	67.05				
ope	Naskladnění	1 500.00	0.0440	66.00				
ope	Ukončení výrobního příkazu	1 500.00	0.0440	66.00				
mat(h)		1 500.00	0.0000	0.00				
Celkem				<b>27 673.50</b>				<b>0.00</b>
Pracovník	Datum od	Datum do	Odpracováno Mj	Tarif	Cena celkem	Z toho :	Tarif mzdových nákladů	Mzdové náklady
Dvořák Zdeněk (Výdej materiálu ze...	10.01.2017 07:17	10.01.2017 07:20	3.00 min	7.6501	22.95		1.96	5.90
Dvořák Zdeněk (Příprava materiálu)	10.01.2017 07:21	10.01.2017 07:31	10.00 min	7.6501	76.50		1.96	19.66
Belatka Jakub (Seřízení stroje - ...	10.01.2017 07:35	10.01.2017 08:45	70.00 min	22.7167	1 590.16		2.71	190.16
Belatka Jakub (Kontrolovat 1. kus)	10.01.2017 08:46	10.01.2017 08:47	1.00 min	13.0501	13.05		2.71	2.71
Petra Lazecká (Kontrolovat 1. kus)	10.01.2017 09:50	10.01.2017 09:55	5.00 min	11.3723	56.86		3.11	15.58
Belatka Jakub (Soustružení)	10.01.2017 09:55	10.01.2017 10:00	5.00 min	13.0501	65.25		2.71	13.58
Belatka Jakub (Soustružení)	10.01.2017 10:00	10.01.2017 11:20	80.00 min	13.0501	1 044.00		2.71	217.33
Belatka Jakub (Soustružení)	10.01.2017 11:20	10.01.2017 15:55	275.00 min	13.0501	3 588.77		2.71	747.09
Belatka Jakub (Soustružení)	11.01.2017 08:00	11.01.2017 16:00	480.00 min	13.0501	6 264.04		2.71	1 304.01
Belatka Jakub (Soustružení)	12.01.2017 08:00	12.01.2017 16:04	484.00 min	13.0501	6 316.24		2.71	1 314.88
Belatka Jakub (Soustružení)	13.01.2017 08:00	13.01.2017 10:00	120.00 min	13.0501	1 566.01		2.71	326.00
Belatka Jakub (Soustružení)	13.01.2017 12:10	13.01.2017 14:22	132.00 min	13.0501	1 722.61		2.71	358.60
Růck Stanislav (Odhrocení po...	14.01.2017 12:22	14.01.2017 16:02	220.00 min	9.3334	2 053.34		2.66	586.67
Petra Lazecká (Výstupní kontrola)	15.01.2017 07:38	15.01.2017 07:45	7.00 min	7.7056	53.93		3.11	21.81
Žacová Marcela ml. (Přípravak...	15.01.2017 10:23	15.01.2017 10:42	19.00 min	9.3000	176.70		3.33	63.33
Celkem odpracováno			<b>1 911.00</b>		<b>24 610.47</b>			<b>5 187.37</b>
Kalkulace - výnos	<b>33 705.00</b>	Kalkulace - náklad	<b>27 673.50</b>					
Výroba - náklad	<b>24 610.47</b>	Skutečnost - náklad	<b>24 610.47</b>					
Zisk/ztráta	<b>9 094.52</b>	Rozdíl	<b>3 063.02</b>				<b>88.93 %</b>	

Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o.

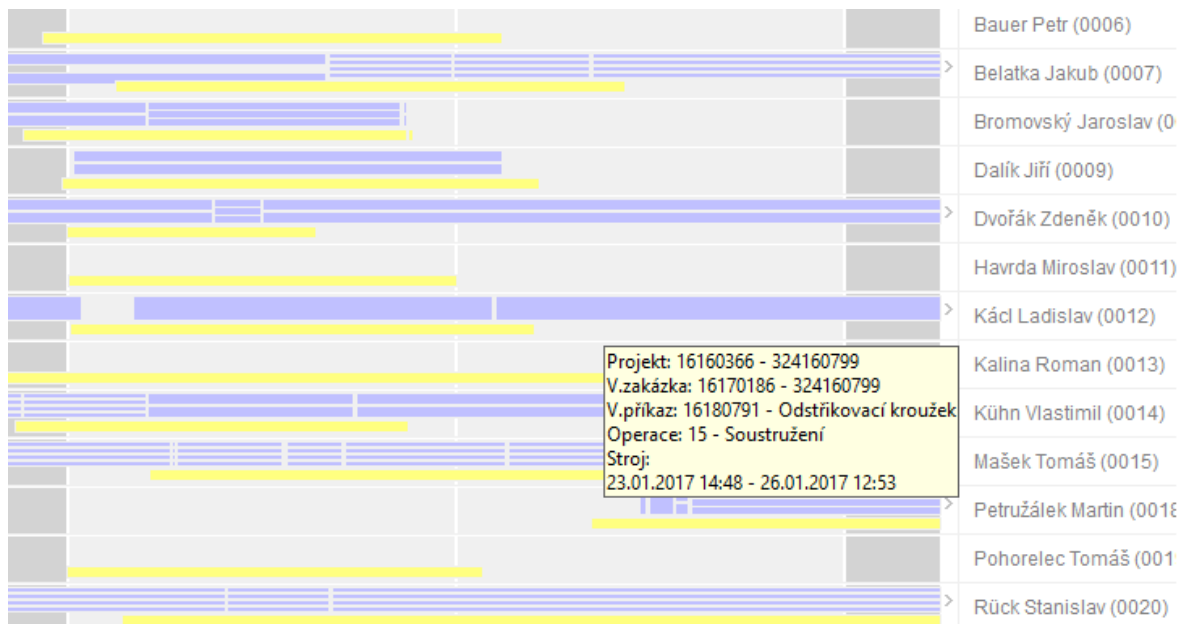
14) Docházku si každý zaměstnanec vypisuje ručně.

Každý zaměstnanec si při příchodu i odchodu na výrobních terminálech zadá svůj osobní kód a docházka za celý měsíc se automaticky zadává a dopočítává do připraveného formuláře.

15) Pouze vedoucí výroby ví kdo a na čem právě pracuje.

V rámci on-line odepisování práce a elektronické docházky je v systému přesně vidět kdo a na jakých zakázkách právě pracuje či pracoval.

Obrázek 52 Výstup docházkového systému



Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o.

### 1.15.9 Výstupní zhodnocení

Nejprve je nutné rozebrat celkové náklady na projekt zavedení nového řešení. Zahrnuje se sem předpokládaná cena potřebného zakázkového řešení na míru firmě, k dosažení plného a konečného užívání programu. Tato cena se může zajisté ještě měnit, její hladina je však odvozena z výše jiných zakázkových úprav a přebděnou schůzkou s dodavatelem – její pohyb tedy nebude nijak razantní.

**Tabulka 6 Celkové náklady na projekt**

Celkové náklady na projekt	
Cena licencí	170 340,00 Kč
Cena zakázkových úprav	26 000,00 Kč
Předpokládaná cena zásahu do plánování	55 000,00 Kč
Potřebný hardware	51 980,00 Kč
Mzdové náklady	
Projektový manažer	75 400,00 Kč
Administrativní pracovník	25 360,00 Kč
Školení vedoucích pracovníků	12 780,00 Kč
Školení řádových zaměstnanců	8 520,00 Kč
IT technik	20 870,00 Kč
<b>Celkem</b>	<b>446 250,00 Kč</b>

Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o.

### **Kvantifikovatelné příjmy z investice**

Kvantifikovatelné příjmy z investice jsou v rámci ušetřeného času jednotlivých pracovníků, kteří poté mohou čas využívat na jiné činnosti. V průměru jednotlivý pracovník měsíčně ušetří hodin:

- Vedoucí výroby 32 hodin měsíčně (281 Kč/hod.)
- Vedoucí logistiky 25 hodin měsíčně (188 Kč/hod.)
- Vedoucí nákupu 10 hodin měsíčně (203 Kč/hod.)
- Administrativa 20 hodin měsíčně (hodinový náklad 165 Kč/hod.)
- Skladník 13 hodin měsíčně (110 Kč/hod.)

Hodinový náklady je brán nejen z hrubé mzdy ale i s ostatními mzdovými náklady firmy, jako je povinné pojištění. Měsíční celkové výnosy z investice poté činí 20 500 Kč a celková roční úspora je ve výši 245 000 Kč.

### **Doba návratnosti**

Doba návratnosti investice závisí na příjmech z investice, které byly vyčísleny jako mzdová úspora na provoz logistických toků, a na provozních výdajích, kde jsou zahrnuty odpisy softwaru a jeho měsíční aktualizace. Ačkoliv je životnost softwaru plánována na delší



časový úsek než pěti let, je počítáno s nutnou inovací hardwaru či části softwaru po uplynutí této doby. Doba návratnosti investice je 3,7 roku.

$$a = 3 + (94\,500 / 141\,000)$$

**Tabulka 7 Doba návratnosti investice**

	Z toho v roce					
	0	1	2	3	4	5
Příjmy	0 Kč	122 500 Kč	245 000 Kč	245 000 Kč	245 000 Kč	245 000 Kč
Provozní výdaje	0 Kč	52 000 Kč	104 000 Kč	104 000 Kč	4 000 Kč	4 000 Kč
Příjmy z investice	0 Kč	70 500 Kč	141 000 Kč	141 000 Kč	241 000 Kč	241 000 Kč
Zůstatková cena	-447 000 Kč	-376 500 Kč	-235 500 Kč	-94 500 Kč	146 500 Kč	387 500 Kč

Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o.

### Čistá současná hodnota

Při výpočtu čisté současné hodnoty za období právě pěti let, použijeme k diskontování úrokovou míru 10 %.

$$-447\,000 + \frac{70\,500}{(1 + 0,1)} + \frac{141\,000}{(1 + 0,1)^2} + \frac{141\,000}{(1 + 0,1)^3} + \frac{241\,000}{(1 + 0,1)^4} + \frac{241\,000}{(1 + 0,1)^5} = 117\,315$$

Čistá současná hodnota se tedy rovná 117 315 Kč.

### Logistické náklady

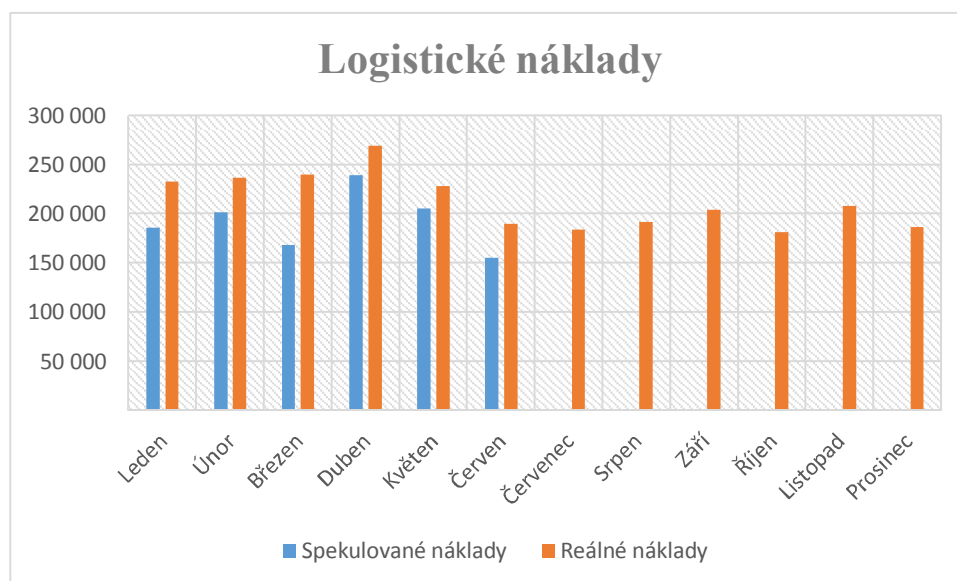
Z tabulky reálných logistických nákladů vyplývá, že s implementací nového softwaru klesly celkové logistické náklady, zejména v důsledku snížení manipulačních a dopravních nákladů. Jelikož ale firma vyrábí zakázkovou výrobu podle objednávek a objem výroby je tedy každý měsíc jiný, pro lepší vypovídací hodnotu je i v následujícím grafu znázorněno, jaké náklady by při stejném objemu výroby byly se sníženými náklady po zavedení softwaru.

**Tabulka 8 Celkové logistické náklady**

	Přepravní náklady		Skladové náklady		Celkem
	dopravní	manipulační	pronájem	udržovací	
Leden	36 920	55 300	25 000	115 545	<b>232 765</b>
Únor	36 856	44 240	25 000	130 789	<b>236 885</b>
Březen	35 998	44 940	25 000	134 269	<b>240 208</b>
Duben	37 432	50 400	25 000	156 079	<b>268 911</b>
Květen	38 200	40 460	25 000	124 589	<b>228 249</b>
Červen	36 152	39 600	25 000	88 944	<b>189 696</b>
Červenec	37 944	14 800	25 000	105 971	<b>183 715</b>
Srpen	36 235	28 500	25 000	102 400	<b>192 135</b>
Září	36 402	48 900	25 000	93 690	<b>203 992</b>
Říjen	36 933	26 900	25 000	92 501	<b>181 334</b>
Listopad	36 510	31 500	25 000	114 963	<b>207 973</b>
Prosinec	37 278	15 900	25 000	108 137	<b>186 315</b>

Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o.; Zpracování: vlastní

**Obrázek 53 Logistické náklady**



Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o.

### Pojistné zásoby

Logistické náklady jsou také spjaty s úrovní zákaznického servisu, tedy výší pojistné zásoby, kterou je vhodné držet pro uspokojení požadované úrovně. Společnost nakupuje značnou škálu materiálu potřebnou pro výrobu. Některé druhy materiálu se ale používají

velmi často, lze tedy vypočítat pojistnou zásobu k plnění požadované úrovně zákaznického servisu. Jako zástupce byl vybrán materiál mosaz OK (šestihran) 13 v jakosti CW617.

a) Směrodatná odchylka prodeje (spotřeby)

Pro výpočet směrodatné odchylky prodeje je nutné zpracovat data z měsíční spotřeby daného materiálu.

**Tabulka 9 Data k výpočtu směrodatné odchylky prodeje**

CW617: Mosaz OK13				
Potřeba m	Četnost	f	d	fd <sup>2</sup>
5	5	1	15	225
10	5	2	10	200
25	7	3	-5	75
20	3	4	0	0
15	2	3	5	75
30	2	2	-10	200
40	1	1	-20	400

Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o.

**Rovnice 8 Výpočet směrodatné odchylky denní spotřeby**

$$\sqrt{\frac{1225}{19-1}} = 8$$

V 68 procentech případů se denní spotřeba pohybuje mezi 12 až 28 metry ( $20 \pm 8$ ) a v 95 procentech případů mezi 4 až 36 ( $20 \pm 16$ ). Reálně pojistná zásoba 8 metrů tedy pokryje 84 % potřeby a 16 metrů pokryje 98 % potřeby.

b) Směrodatná odchylka cyklu doplnění zásob

Pro výpočet směrodatné odchylky cyklu doplnění zásob je nutné zpracovat data z měsíčních dob doplňování materiálu od termínu objednávky po termín přijetí.

**Tabulka 10 Data k výpočtu směrodatné odchylky cyklu doplnění zásob**

CW617: Mosaz OK13				
Doba doplnění	Četnost	f	d	fd <sup>2</sup>
3	6	1	-3	9
4	4	2	-2	8
6	3	3	0	0
7	4	2	1	2
10	2	1	4	16

Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o.

**Rovnice 9 Výpočet směrodatné odchylky cyklu doplnění zásob**

$$\sqrt{\frac{35}{19-1}} = 1,8708$$

**Rovnice 10 Výpočet celkové pojistné zásoby**

$$\sqrt{(6 \times 8^2) + (20^2 \times 1,8708^2)} = 42,2$$

U materiálu mosaz OK (šestihran) 13 v jakosti CW617 se pohybuje denní potřeba mezi 5 a 40 metry a cyklus doplnění zásob je 3 do 10 dnů. Průměrný cyklus doplnění zásoby je 6 dní. Při tomto stavu držení pojistné zásoby 42,2 metrů uspokojí 84 % všech událostí.

Pokrytí požadované úrovně zákaznického servisu zachycuje následná tabulka

**Tabulka 11 Úroveň zákaznického servisu – podrobněji**

Úroveň zákaznického servisu v %	Potřebný počet směrodatných odchylek C	Požadavek na výši pojistných zásob (m)
84,1	1	42,2
90,3	1,3	54,9
94,5	1,6	67,5
97,7	2	84,4
98,9	2,3	97,1
99,5	2,6	109,7
99,9	3	126,6

Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o.

Nový systém podporuje nastavení hodnoty minimálních zásob, kdy při poklesu pod zadanou hodnotu systém označí daný materiál a následně upozorní vedoucího nákupu na domácí stránce, že se materiál nachází pod zadanou hranicí a tudíž je nutné jej objednat.

Obrázek 54 Nastavení pojistné zásoby

stav skladu [oprava záznamu]

Skupina: Mosaz/Šestihranná Sklad: Sklad - Materiál

Kmen.karta: V003844

Název karty: Mosaz tyč OK13 CW617

Č. výkresu: MSS00009

Dodatek: CW617

Stav skladu: 1.0000 Stav skladu (Cena): 226.4900

Min. limit: 42.2000 Max. limit: 0.0000

Rezervováno: 0.0000

Objednáno +: 0.0000 Objednáno -: 0.0000

Dodáno +: 0.0000 Dodáno -: 0.0000

Ležák (dny): 0

Poptáváno +: 0.0000 Poptáváno -: 0.0000

Nabídnuo +: 0.0000 Nabídnuo -: 0.0000

Zabaleno: 0.0000

Přijato: 1.0000 Vydáno: 0.0000

Cena/mj: 226.4900

Sklad	Kmen.karta	Název karty	Č. výkresu
Sklad - Materiál	V004546	Mosaz 4HR5 CW617	MSC00001
Sklad - Materiál	V004547	Mosaz PL 16x10 CW617	MSPL00001
Sklad - Materiál	V003843	Mosaz tyč OK12 CW617	MSS00008
Sklad - Materiál	V003844	Mosaz tyč OK13 CW617	MSS00009
Sklad - Materiál	V004186	Mosaz tyč OK17 CW617	MSS00011

Zdroj: interní databáze firmy Žac, s.r.o

Jelikož veškerá potřebná data jako denní spotřeba daného materiálu, doba od objednání po dodání a jejich četnost, jsou již v systému obsažena, firma uvažuje o zavedení řešení, které by vypočet pojistné zásoby generovalo automaticky. Jedná se však o rozsáhlejší zakázkovou úpravu, kterou vedení firmy bude řešit po zavedení nového modulu plánu výroby.

## Měkké prvky

Když zhodnotíme hůře kvantifikovatelné prvky zlepšení, jedním z hlavních přínosů systému je celková přehlednost o pohybu objednávek – reakce vedoucího logistiky, výroby a nákupu je momentálně mnohem rychlejší a komunikace se zákazníkem mnohem přesnější.

Medical Technologies, a.s., jeden z nejvýznamnějších odběratelů firmy Žac, s.r.o. na požádání poskytl své interní hodnocení dodavatele, kde uvádí:

- Chybovost: poměr mezi celkovým dodaným množstvím všech dílů a reklamovanými díly (v %).
- Včasnost: určuje poměr dodržení uvedených termínů (např. v potvrzení objednávky). Poměr mezi vámi sděleným termínem dodání oproti realitě – kdy zboží opravdu dorazí (v %).
- Plnění TOD: určuje, jak jsou dodržovány sjednané termíny dodání pro dané díly.
- % dodávek před TOD: míra zasílání objednávek před TOD (nákupčí žádá o dodání před sjednané TOD).
- Nevěrohodnost: míra kolikrát musí nákupčí přepsat / přeplánovat termín dodání na základě posunu v termínu dodání.

**Tabulka 12 Hodnocení dodavatele 1.1. - 31. 5. 2016**

Dodavatel	Chybovost v %	Včasnost v %	Plnění TOD	Dodávky před TOD	Nevěrohodnost
Žac, s.r.o.	3,23	89	97,62	33,39	2,02

Zdroj: interní hodnocení – Medical Technologies CZ a.s.; Zpracování: vlastní

Při porovnání s obdobím předchozím a obdobím kdy došlo k implementaci programu, je patrné, že došlo ke snížení chybovosti – neshodnou výrobu způsobenou pracovníkem lze snáze dohledat, je tedy mnohem snazší příčinu odstranit a předejít jí. Včasnost se zvýšila o celých 10 % a 100 % firma dodržuje sjednané termíny, ačkoliv je dle ukazatele nevěrohodnosti nucena z kapacitních důvodů dodací čas místy odsouvat, přesněji ví, o jaký časový úsek ho má posunout.

**Tabulka 13 Hodnocení dodavatele 1.6. - 31. 12. 2016**

Dodavatel	Chybovost v %	Včasnost v %	Plnění TOD	Dodávky před TOD	Nevěrohodnost
Žac, s.r.o.	2,95	96	100	13,01	1,84

Zdroj: interní hodnocení – Medical Technologies CZ a.s.; Zpracování: vlastní

Mezi neměřitelné zlepšení systému pak patří:

- ERP systém s vysokou mírou integrace – data jsou pouze v jednom systému.
- Zamezení ztrátě dat z důvodu ztráty jejich papírové podoby.
- Odstranění duplicity a přepisování dat.
- Zavedení terminálů pro on-line odepisování práce – přehlednost výroby.
- Využívání čárových kódů a mobilních čteček – zrychlení přenosu dat.
- Aktuální skladové hospodářství včetně zaznamenání ceny a dodavatele.
- Zlepšení a zpřesnění komunikace se zákazníkem.
- Každý uživatel má přidělen přístup do softwaru, pod kterým se mu vždy zobrazí jeho uživatelské nastavení na kterémkoliv počítači – možnost výměny stanišť.
- Jednoduché vyhodnocování nákladů a výnosů na zakázku.
- Možnost exportovat data do výstupů MS Excel či PDF.



## **Závěr**

Cílem této diplomové práce byl výběr nového softwaru pro podporu logistických toků ve firmě Žac, s.r.o. Požadavky na výběr dodavatele a vlastnosti cílového softwaru vycházejí z aktuálních potřeb dané společnosti.

Výběrové řízení bylo započato v květnu roku 2016 a vycházelo z analýzy slabých míst podniku a zkušeností vedoucích pracovníků jednotlivých oddělení. Nejdůležitějšími faktory z pohledu funkčnosti systému byly efektivní plánování výroby, zamezení duplicity dat, snížení administrativní zátěže a zvedení modulu na ekonomické vyhodnocení zakázek. Výběr vhodného softwaru byl podpořen výsledkem z programu Super Decisions, který operuje s metodou AHP.

Implementace vítězného softwaru byla započata koncem měsíce června roku 2016. Tato inovace přinesla celkové zrychlení celého logistického řetězce, zmírnění administrativní zátěže a odstranila duplicitu dat. Prvním důležitým přínosem je zavedení čárových kódů a pořízení přenosných čteček, jejichž kombinace zjednodušila a zrychlila příjem a výdej materiálu ze skladovacích prostor a přinesla ihned aktualizovaná data o pohybu zásob. V rámci tohoto zlepšení se jednak zefektivnilo objednávání materiálu, tak zadávání objednávek, jelikož vedoucí nákupu nemusí při každé objednávce fyzicky kontrolovat stav skladu a má přehled i o rezervovaném materiálu na jiné zakázky, a může tedy pružněji reagovat na požadavky zákazníka.

Zakázkově vyvinuté funkce odstranili nutnost data ručně přepisovat, tištěné formuláře jsou automaticky generovány i se všemi potřebnými informacemi. Jednou z nenahraditelných funkcí implementovaného programu je jeho propojení s účetním programem Pohoda. I tímto snížil administrativní zátěž a odstranil se duplicita dat. Se zavedením on-line odepisování práce je možné získat okamžitý přehled o stavu výroby právě vyráběných zakázek a o pohybu pracovníků. V neposlední řadě toto zavedení umožnilo vyhodnocování ekonomických ukazatelů jednotlivých zakázek, jež umožnilo sledovat veškeré nutné vstupy a výkonnost pracovníků, což nejvíce ocenil management společnosti.

V modulu plánování výroby nedošlo k očekávanému zlepšení, ačkoliv se odstranila nutnost přepisu dat a zamezilo se komplikacím spojeným s lidským faktorem při předávání výrobní dokumentace. Nastavený modul plánování nezvládá objem výrobních dat ani nutné

výrobní postupy a tudíž poskytuje pouze orientační harmonogram výroby. Tento nedostatek je však řešen zakázkovou úpravou modulu a dodavatel přislíbil vyřešení této nastalé situace.

Výběr i implementace daného softwaru pro firmu Žac, s.r.o. proběhla úspěšně, jelikož přinesla požadovaný efekt na řízení logistických procesů a splnila veškeré požadavky a to i ty finanční, jelikož celková investovaná částka vložená do projektu byla 446 250 Kč – nepřesáhla tedy uvedený rozpočet 500 000 Kč a doba návratnosti investice je 3,7 let. Tímto lze tedy říci, že cíl práce byl splněn.

Práce tedy nabízí ucelený pohled na výběr a následnou implementaci informačního systému pro podporu a zkvalitnění logistických toků v rámci malého podniku a předkládá vypracované řešení této oblasti na příkladu firmy Žac, s.r.o., která na základě této práce a výsledků aplikovaných do reálného chodu společnosti dosáhla zvýšení konkurenceschopnosti v oblasti strojírenského průmyslu, zlepšení a zrychlení logistických toků a také získala významnější postavení a zvýšení spolehlivosti u svých odběratelů.

## Seznam použitých zdrojů

BASL, Josef a Roman BLAŽÍČEK, 2012. *Podnikové informační systémy: podnik v informační společnosti*. 3., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-4307-3.

BROŽOVÁ, Helena, Milan HOUŠKA a Tomáš ŠUBRT, 2003. *Modely pro vícekriteriální rozhodování*. Praha: Credit. ISBN 80-213-1019-7.

FOTR, Jiří a Jiří HNILICA, 2014. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5104-7.

FOTR, Jiří a Milan PÍŠEK. 1986. *Exaktní metody ekonomického rozhodování*. Praha: Academia. Studie ČSAV. ISBN 21-013-86

HAJNA, P., REJZEK, M. 1999: *Charakteristika logistiky NATO*. Logistika. Praha: Economia, a.s. ISSN 1211-0957, 2/1999.

JUROVÁ, Marie, 2016. *Výrobní a logistické procesy v podnikání*. Praha: Grada Publishing. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5717-9

KOMZÁK, Tomáš, 2013. *Řízení IT projektů pro úplné začátečníky*. Brno: Computer Press. Pro úplné začátečníky. ISBN 978-802-5137-918.

KOTLER, Philip. 2007. *Moderní marketing: 4. evropské vydání*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1545-2.

KORECKÝ, Michal a Václav TRKOVSKÝ, 2011. *Management rizik projektů: se zaměřením na projekty v průmyslových podnicích*. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3221-3.

LAMBERT, Douglas M. a Lisa M. ELLRAM. 2000. *Logistika: příkladové studie, řízení zásob, přeprava a skladování, balení zboží*. Praha: Computer Press. Business books (Computer Press). ISBN 80-722-6221-1.

MAIXNER, Ladislav, 2006. *Mechatronika: učebnice*. Brno: Computer Press. ISBN 978-802-5112-991.

- MARTINOVIČOVÁ, Dana, Miloš KONEČNÝ a Jan VAVŘINA, 2014. *Úvod do podnikové ekonomiky*. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-5316-4.
- NĚMEC, Vladimír, 2002. *Projektový management*. Praha: Grada. Poradce. ISBN 80-247-0392-0.
- OUDOVÁ, Alena. 2013. *Logistika: základy logistiky*. Kralice na Hané: Computer Media. ISBN 978-80-7402-149-7.
- PERNICA, Petr. 2005. *Logistika pro 21. století: (Supply chain management)*. Vyd. 1. Praha: Radix. ISBN 80-860-3159-4.
- PICKA, Tomáš, 2015. *Vliv P-Q a P-G diagramů pro návrh projektu výrobního procesu*. Praha. Bakalářská práce. ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE. Vedoucí práce Ing. Jiří Kyncl.
- SCHULTE, Christof. 1994. *Logistika*. Praha: Victoria Publishing. ISBN 80-856-0587-2
- SCHWALBE, Kathy, 2011. *Řízení projektů v IT: kompletní průvodce*. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2882-4.
- SIXTA, Josef a Václav MAČÁT. 2005. *Logistika: teorie a praxe*. Brno: CP Books. Business books (CP Books). ISBN 80-251-0573-3.
- SODOMKA, Petr a Hana KLČOVÁ. 2010. *Informační systémy v podnikové praxi*. 2., aktualiz. a rozš. vyd. Brno: Computer Press. ISBN 978-80-251-2878-7
- STRAKA, Martin, 2013. *Logistika distribúcie: ako efektívne dostať výrobok na trh*. 1. Bratislava: EPOS. ISBN 978-80-562-0015-5
- ŠTULPA, Miloslav, 2015. *CNC: programování obráběcích strojů*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5269-3.
- ŠTŮSEK, Jaromír. 2007. *Řízení provozu v logistických řetězcích*. V Praze: C. H. Beck. C. H. Beck pro praxi. ISBN 978-80-7179-534-6.
- ŠUBRT A KOL., Tomáš. 2011. *Ekonomicko-matematické metody*. 2. upravené vydání. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, s.r.o. ISBN 978-80-7380-563-0.

TVRDÍKOVÁ, Milena. 2008. *Aplikace moderních informačních technologií v řízení firmy: nástroje ke zvyšování kvality informačních systémů*. Praha: Grada. Management v informační společnosti. ISBN 978-80-247-2728-8.

UČEŇ, Pavel. 2008. *Zvyšování výkonnosti firmy na bázi potenciálu zlepšení*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2472-0.

VOŘÍŠEK, Jiří a Josef BASL. 2008. *Principy a modely řízení podnikové informatiky*. V Praze: Oeconomica. ISBN 978-80-245-1440-6

VYMĚTAL, Dominik. 2009. *Informační systémy v podnicích: teorie a praxe projektování*. Praha: Grada. Průvodce (Grada). ISBN 978-80-247-3046-2.

### **Webové zdroje**

- *Arsiqa* [on-line]. 2017. Mníšek pod Brdy: Arsiqa [cit. 2017-01-31]. Dostupné z: <http://www.arsiqa.cz/arop/>
- *Creating Analytical Network Process (ANP) Model with Super Decision* [on-line]. 2014. Irmir: Prof. Dr. Sabri Erdem [cit. 2017-02-08]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=AEB6OkKwoTM&t=4s> 123
- *Karat software* [on-line], 2006. Přerov: Karat software [cit. 2017-03-06]. Dostupné z: <http://www.karatsoftware.cz/>
- KTK software. 2017. *Ktk software* [on-line]. Liberec: ktksoftware [cit. 2017-01-31]. Dostupné z: [http://www.ktksoftware.cz/planovani-a-rizeni-vyroby.html?utm\\_source=cpc&utm\\_medium=AdWords&utm\\_campaign=Planovani\\_rizeni\\_vyroby&gclid=CKHXl\\_HXi8sCFUmeGwodf0ENlw](http://www.ktksoftware.cz/planovani-a-rizeni-vyroby.html?utm_source=cpc&utm_medium=AdWords&utm_campaign=Planovani_rizeni_vyroby&gclid=CKHXl_HXi8sCFUmeGwodf0ENlw)
- *Ludwig von Bertalanffy* [on-line], 1968. Panarchy [cit. 2017-02-09]. Dostupné z: <http://www.panarchy.org/vonbertalanffy/systems.1968.html>
- *Merz* [on-line]. [cit. 2017-01-31]. Dostupné z: <http://www.merz.cz/>
- *PowerDat software* [on-line], 2016. Ostrava: PowerDat software [cit. 2017-03-06]. Dostupné z: <http://www.powerdat.cz/cz/profil-spolecnosti.html>
- *Total Cost of Ownership (TCO)* [on-line], 2016. web: [www.thebalance.com](http://www.thebalance.com) [cit. 2017-03-26]. Dostupné z: <https://www.thebalance.com/total-cost-of-ownership-tco-2276009>

- *TopTech* [on-line], 2010. Brno: TopTech [cit. 2017-03-06]. Dostupné z:  
<http://www.TopTech.cz/>
- *Ratings with Super Decisions* [on-line]. 2015: Super Decisions Software [cit. 2017-02-08].  
Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=jDjcBmGg2Io>
- ROHÁČOVÁ, Ivana a Zuzana MARKOVÁ, 2009. Analýza metódy AHP a jej potenciálne využitie v logistike. *Acta Montanistica Slovaca* [on-line]. 14(1), 10 [cit. 2017-03-10]  
Dostupné z:  
<http://actamont.tuke.sk/pdf/2009/n1/15rohacova.pdf>