

Sem vložte zadání Vaší práce.



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ  
KATEDRA SOFTWAREVÉHO INŽENÝRSTVÍ



Diplomová práce

## Optimalizace výrobních procesů ve firmě

*Bc. Jaroslav Žmolík*

Vedoucí práce: Ing. Robert Pergl, Ph.D.

4. května 2015



---

## Poděkování

V první řadě bych rád poděkoval vedoucímu práce Ing. Robertu Perglovi za vstřícný přístup při vedení této práce a cenné rady, které mi v průběhu vypracování poskytl. Dále bych chtěl poděkovat Janu Švehlovi a Tomáši Mancovi, bez kterých by tato diplomová práce nikdy nemohla vzniknout. Nakonec děkuji své přítelkyni za poskytnutí azylu v krušných chvílích spojených s psaním této práce.



---

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona, ve znění pozdějších předpisů, zejména skutečnost, že České vysoké učení technické v Praze má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

V Praze dne 4. května 2015

.....

České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta informačních technologií

© 2015 Jaroslav Žmolík. Všechna práva vyhrazena.

*Tato práce vznikla jako školní dílo na Českém vysokém učení technickém v Praze, Fakultě informačních technologií. Práce je chráněna právními předpisy a mezinárodními úmluvami o právu autorském a právech souvisejících s právem autorským. K jejímu užití, s výjimkou bezúplatných zákonných licencí, je nezbytný souhlas autora.*

### **Odkaz na tuto práci**

Žmolík, Jaroslav. *Optimalizace výrobních procesů ve firmě*. Diplomová práce. Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2015.



---

# Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá analýzou výrobního procesu v reálné firmě působícím v automobilovém průmyslu a optimalizací tohoto procesu. Analýza je provedena metodou DEMO s důrazem na ontologickou, infologickou a datalogickou podporu. Tato práce vznikla jako základní stavební kámen pro dlouhodobější optimalizaci výrobního procesu.

**Klíčová slova** DEMO, performa, informa, forma, BPMN, optimalizace, proces, analýza, ERP

---

# Abstract

This master thesis deals with the analysis of the production process in real company operating in the automotive industry and optimization of this process. Analysis is performed using DEMO with an emphasis on the ontological, infological and datalogical support. This work was created as a foundation block for long-term optimization of the production process.

**Keywords** DEMO, performa, informa, forma, BPMN, optimization, process, analysis, ERP



---

# Obsah

Úvod	1
<b>1 Performa</b>	<b>3</b>
1.1 CM - construction model	3
1.2 PSD - process structure diagram	22
1.3 OFD - object fact diagram	22
1.4 Shrnutí	24
<b>2 Informa</b>	<b>25</b>
2.1 T1 - Vytvoření dlouhodobé objednávky	25
2.2 T2 - Vyrobení ST	26
2.3 T3 - Vyrobení LT	27
2.4 T4 - Plánování cuttingu	27
2.5 T5 - Vyrobení CT	28
2.6 T6 - Plánování slittingu	28
2.7 T7 - Plánování weldingu	29
2.8 T8 - Vyrobení finálního výrobku	29
2.9 T9 - Plánování finishingu	29
2.10 T10 - Expedice objednávky	30
2.11 T11 - Dodání nového materiálu	30
2.12 T12 - Změna objednávky	30
2.13 T13 - Rozhodnutí o změně objednávky zákazníka	31
2.14 Shrnutí	31
<b>3 Forma</b>	<b>35</b>
3.1 DFD	35
3.2 DFD v organizaci	37
3.3 Shrnutí	39
<b>4 Demo a BPMN</b>	<b>45</b>

<b>5</b>	<b>Optimalizace</b>	<b>57</b>
5.1	Plánování cuttingu . . . . .	57
5.2	Plánování ostatních úseků . . . . .	58
5.3	Automatizace plánování . . . . .	60
5.4	Expedice . . . . .	61
5.5	Příjem změn objednávek . . . . .	62
5.6	Externí řešení pro plánování . . . . .	62
	<b>Závěr</b>	<b>65</b>
	<b>Literatura</b>	<b>67</b>
<b>A</b>	<b>Seznam použitých zkratk</b>	<b>69</b>
<b>B</b>	<b>Obsah příloženého CD</b>	<b>71</b>

---

## Seznam obrázků

1.1	OCD - performa . . . . .	4
1.2	PSD - změna objednávky . . . . .	22
1.3	OFD - část 1 . . . . .	23
1.4	OFD - část 2 . . . . .	23
3.1	DFD - prvky . . . . .	36
3.2	DFD - úroveň 0 . . . . .	40
3.3	DFD - úroveň 1 . . . . .	41
3.4	DFD - úroveň 2 plánování . . . . .	42
3.5	DFD - úroveň 2 expedice . . . . .	43
3.6	DFD - úroveň 2 výroba . . . . .	43
4.1	BPMN - přijetí objednávky . . . . .	46
4.2	BPMN - změna objednávky . . . . .	47
4.3	BPMN - výroba ST . . . . .	48
4.4	BPMN - plánování ST . . . . .	49
4.5	BPMN - výroba LT . . . . .	51
4.6	BPMN - plánování LT . . . . .	52
4.7	BPMN - výroba CT . . . . .	53
4.8	BPMN - plánování CT . . . . .	54
4.9	BPMN - expedice . . . . .	55



---

## Seznam tabulek

1.1	TPT . . . . .	5
1.2	BCT - část 1 . . . . .	7
1.3	BCT - část 2 . . . . .	8
1.4	Analýza transakcí T1 . . . . .	9
1.5	Analýza transakcí T2 . . . . .	10
1.6	Analýza transakcí T3 . . . . .	11
1.7	Analýza transakcí T4 . . . . .	13
1.8	Analýza transakcí T5 . . . . .	14
1.9	Analýza transakcí T6 . . . . .	15
1.10	Analýza transakcí T7 . . . . .	16
1.11	Analýza transakcí T8 . . . . .	17
1.12	Analýza transakcí T9 . . . . .	18
1.13	Analýza transakcí T10 . . . . .	19
1.14	Analýza transakcí T11 . . . . .	20
1.15	Analýza transakcí T12 . . . . .	20
1.16	Analýza transakcí T13 . . . . .	21
2.1	Informa - shrnutí . . . . .	33





---

# Úvod

V dnešní době panuje v automobilovém průmyslu velmi velká konkurence a firmy působící v tomto odvětví si tuto situaci velmi dobře uvědomují. To je i případ společnosti, které se věnuje tato diplomová práce. V zájmu uchování výrobních postupů a tajemství zde nebudu uvádět její název, nazvěme ji třeba Trubky s.r.o., nicméně je to reálná firma působící v České republice specializující se na výrobu nerezových trubek a v rámci České republiky nemá konkurenci. Přes 90% výroby míří do dalších zpracovatelských závodů a ve finále skončí v automobilových výfukových systémech. Tato firma má přibližně dvě stovky zaměstnanců.

Přestože tato firma nemá na našem trhu konkurenci, v rámci Evropské unie je situace odlišná. Vzhledem k tomu, že téměř 100% výroby končí v zahraničí je potřeba s touto konkurencí počítat. Aby firma držela krok a stále si držela přední místo na trhu, musí docházet k neustálé optimalizaci výroby, zlepšování výrobních postupů, zkvalitnění služeb pro zákazníka, zrychlení výroby, zlevnění výroby atd.

K tomu, aby bylo možné procesy optimalizovat, je nejprve nutné jim rozumět a vědět, co je potřeba optimalizovat a zlepšovat. K porozumění těchto procesů by měla přispět tato diplomová práce a závěry v ní učiněné. Zároveň sám přicházím s optimalizacemi, které by měly pomoci zkvalitnit poskytování služeb a výrobků pro odběratele této mezinárodní společnosti. Jedná se jak o optimalizace technického rázu, tak optimalizace v samotné procesní struktuře.

Analýza v této práci je vytvořena pomocí metody DEMO. Zaměřuji se tedy na analýzu ontologických transakcí a jejich infologickou a datalogickou podporu. V textu také hodnotím vhodnost této metody při uplatnění v praxi a krátkou část věnuji porovnání DEMO výsledků s BPMN, v organizacích mnohem častěji viděné.

Vedení firmy aktuálně plánuje značně investovat do procesních změn a tato práce by měla být prvním krůčkem k úspěšným změnám, které tato investice může přinést.



---

# Performa

V této kapitole se zaměřím na popis ontologické vrstvy organizace. Nejprve si probereme jednotlivé ontologické transakce, které jsem v průběhu analýzy identifikoval. Následně rozeberu strukturu a návaznosti transakcí, neboť ve společnosti nestojí tyto transakce osamoceně, ale mají mezi sebou vazby a vztahy.

## 1.1 CM - construction model

### 1.1.1 OCD - organization construction diagram

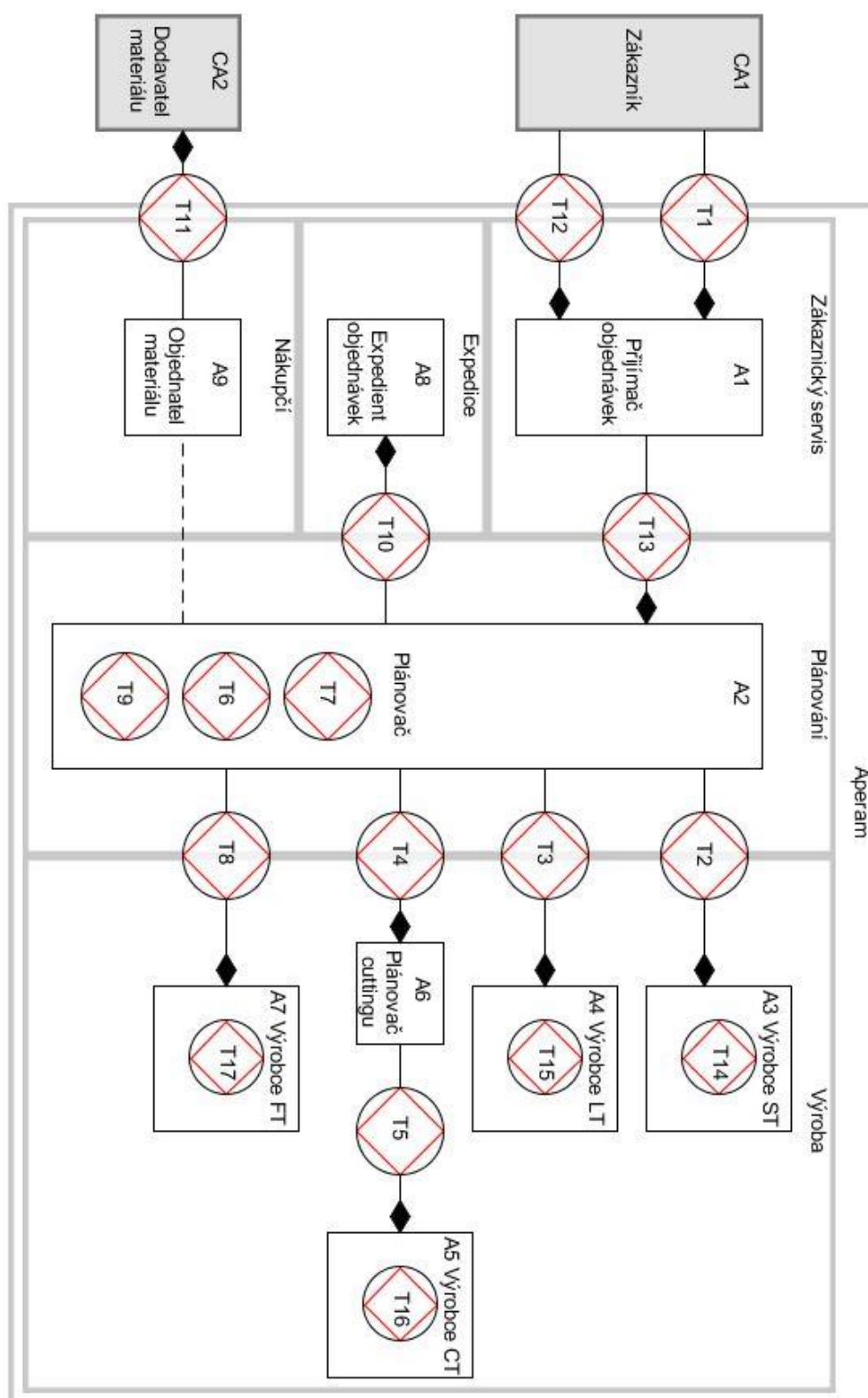
Na obrázku 1.1 je OCD diagram zachycující ontologické transakce na úrovni B-organizace. Můžeme pozorovat, že těchto ontologických transakcí není v organizaci příliš mnoho. Jednak je to dáno tím, že jsem se v rámci diplomové práce zaměřil pouze na transakce pokrývající výrobní procesy, a jednak tím, že se jedná o nejvyšší rozhodovací úroveň. Pod každou jednotlivou transakcí se dále skrývá spousta dalších infologických a datalogických transakcí a procesů, které je podporují[3]. Infologickou a datalogickou podporou se blíže zabývám v kapitolách 2 a 3.

Na první pohled vidíme, že významnou roli zastává v organizaci role plánovače. V podstatě je to jakýsi vedoucí celé výroby, který řídí jak výrobu, tak expedice, tak příjem objednávek. Z velké části je to tím, že v současné době je vedoucí plánování zároveň vedoucí zákaznického centra.

### 1.1.2 TPT - transaction product table

Tabulka 1.1 označovaná jako transaction product table přehledně zachycuje transakce, jejich produkty a aktory.

# 1. PERFORMA



Obrázek 1.1: OCD - performa

Tabulka 1.1: TPT

ID	Název	Produkt	Iniciátor	Exekutor
T1	Vytvoření dlouhodobé objednávky	Dlouhodobá objednávka vytvořena v Axaptě	CA1 Zákazník	A1 Přijímač objednávek
T2	Vyrobění ST	Požadované ST je vyrobeno	A2 Plánovač	A3 Výrobce ST
T3	Vyrobění LT	Požadované LT je vyrobeno	A2 Plánovač	A4 Výrobce LT
T4	Plánování cuttingu	Plán pro cutting je vytvořen	A2 Plánovač	A6 Plánovač cuttingu
T5	Vyrobění CT	Požadované CT je vyrobeno	A6 Plánovač cuttingu	A5 Výrobce CT
T6	Plánování slittingu	Plán pro slitting je vytvořen	A2 Plánovač	A2 Plánovač
T7	Plánování weldingu	Plán pro welding je vytvořen	A2 Plánovač	A2 Plánovač
T8	Vyrobění finálního výrobku	Finální výrobek je vytvořen	A2 Plánovač	A7 Výrobce FT
T9	Plánování finishingu	Plán pro finishing je vytvořen	A2 Plánovač	A2 Plánovač
T10	Expedice objednávky	Objednávka je expedována	A2 Plánovač	A8 Expedient objednávky
T11	Dodání nového materiálu	Nový materiál dodán	A9 Objednatel materiálu	CA2 Dodavatel materiálu
T12	Změna objednávky	Objednávka je změněna	CA1 Zákazník	A1 Přijímač objednávek
T13	Rozhodnutí o změně objednávky zákazníka	Rozhodnutí je učiněno	A1 Přijímač objednávek	A2 Plánovač
T14	Ukončení slittingu	Slitting je ukončen	A3 Výrobce ST	A3 Výrobce ST
T15	Ukončení weldingu	Welding je ukončen	A4 Výrobce LT	A4 Výrobce LT
T16	Ukončení cuttingu	Cutting je ukončen	A5 Výrobce CT	A5 Výrobce CT
T17	Ukončení finishingu	Finishing je ukončen	A7 Výrobce FT	A7 Výrobce FT

### 1.1.3 BCT - bank contents table

V tabulce 1.2 a 1.3 můžeme vidět fakta obsažená v jednotlivých transakčních bancích.

### 1.1.4 Analýza transakcí

V této části následuje detailní analýza transakcí v rámci standardního transakčního vzoru. Tato analýza je nejlépe zachycena v tabulkách, pro každou transakci samostatně. Dále u každé transakce přidávám stručný shrnující popis transakce. U některých transakcí je zajímavé sledovat, jak často transakce využívají tzv. „unhappy path“, neboli revoke, decline a reject, ty v textu rozebírám trochu detailněji než ostatní.

#### 1.1.4.1 T1 - Vytvoření dlouhodobé objednávky

Vytvoření dlouhodobé objednávky popsané v tabulce 1.4 je transakce, která probíhá na denní bázi a výsledkem je dlouhodobá objednávka tzv. schedule zanesený do ERP systému společně s prodejními objednávkami, vytvořenými z této dlouhodobé objednávky.

#### 1.1.4.2 T2 - Vyrobení ST

Vyrobení ST je samotný akt vytvoření fyzického artefaktu – v tomto případě ST, což jsou nařezané dlouhé ocelové pásy, z kterých se sváří<sup>1</sup> výsledná trubka.

#### 1.1.4.3 T3 - Vyrobení LT

Výsledkem transakce vyrobení LT 1.6 je dlouhá trubka (long tube). Vyrábí se podle výrobního plánu, který mají operátoři k dispozici. Vzhledem k tomu, že welding je časově a technologicky nejnáročnější část výroby, by se dalo říci, že ostatní výroba se weldingu dosti podřizuje. Na předcházejícím úseku slittingu se tedy snaží uspokojit všechny požadavky weldingu na materiál ST a následující úsek cutting se naopak snaží zpracovat vyrobená LT co nejrychleji.

V případě přestaveb výrobních linek na jiný typ výrobku je časová prodleva na weldingu až 8 hodin. To znamená, že výrobní stroj 8 hodin stojí a nevyrábí. Tím firma přichází o značné prostředky, proto je i výroba optimalizována tak, aby docházelo k těmto dlouhým prodlevám co nejméně, nejlépe vůbec. Od toho se odvíjí, že v této transakci by k jakýmkoli revokům a rejectům nemělo ideálně docházet vůbec. Samozřejmě v praxi se občas stanou nepředvídatelné situace typu rozbití stroje, nedovezení materiálu apod.

---

<sup>1</sup>Technologie, která se ve firmě používá, není ve skutečnosti svařování, ale pájení, neboť se nepřidává při výrobě žádný další materiál. Nicméně tím, že v celé firmě se používá terminologie weldingu (svařování) budu se toho dále držet i v této práci.

Tabulka 1.2: BCT - část 1

Bank	Independent/ dependent fact	
T1	Dlouhodobá objednávka	
	Dlouhodobá objednávka je přijata:	
		objednané množství
		objednaný výrobek
		zákazník
		datum expedice
T6	Plán slittingu	
	Plán slittingu je vytvořen:	
		seznam ST pro vyrobení
		čas výroby
		množství výroby
T7	Plán weldingu	
	Plán weldingu je vytvořen:	
		seznam LT pro vyrobení
		čas výroby
		množství výroby
		seznam strojů výroby
T4	Plán cuttingu	
	Plán cuttingu je vytvořen:	
		seznam CT pro vyrobení
		čas výroby
		množství výroby
		seznam strojů výroby
T9	Plán finishingu	
	Plán finishingu je vytvořen:	
		seznam finálních výrobků pro vyrobení
		čas výroby
		množství výroby
		seznam strojů výroby
AT1	Zákazník	
		název
		adresa
AT2	Výrobní stroje	
		název
		teoretické maximální rychlosti pro jednotlivé typy výrobků
		průměrné rychlosti pro jednotlivé typy výrobků
T2	ST	
	ST je vyrobeno:	
		množství
		zákazník
		tloušťka
		typ výrobku
		typ materiálu

1. PERFORMA

Tabulka 1.3: BCT - část 2

Bank	Independent/ dependent fact	
T3	LT	
	LT je vyrobeno:	
		množství
		zákazník
		průměr
		tloušťka
		délka
		typ výrobku
		typ materiálu
T5	CT	
	CT je vyrobeno:	
		množství
		zákazník
		průměr
		tloušťka
		délka
		typ výrobku
		typ materiálu
T8	Finální výrobek	
	Finální výrobek je vyroben:	
		množství
		zákazník
		průměr
		tloušťka
		délka
		typ výrobku
		typ materiálu
T10	Expedice objednávky	
	Objednávka je expedována:	
		zákazník
		množství
		čas expedice
		označení expedovaného výrobku
T12	Změna objednávky	
	Objednávka je změněna:	
		zákazník
		původní množství
		nové množství
		datum expedice změněné objednávky



Tabulka 1.4: Analýza transakcí T1

ID Transakce:	T1
Název transakce:	Vytvoření dlouhodobé objednávky
Produkt:	Dlouhodobá objednávka vytvořena v Axaptě
Request:	Požadavek na přijetí a vytvoření dlouhodobé objednávky, který iniciátor posílá prostřednictvím tzv. schedule. Tato dlouhodobá objednávka je na delší časový úsek od několika týdnů až do několik měsíců. Množství objednaného materiálu se odvíjí od smlouvy, která je uzavřena mezi firmou a zákazníkem. Z tohoto vyplývá, že iniciátor transakce musí mít uzavřenou smlouvu s firmou, aby mohl požadavek vůbec zaslat.
Promise:	Příslib exekutora, že schedule přijme a zavede k sobě do systému.
State:	Dlouhodobá objednávka je vytvořena v Axaptě.
Accept:	Iniciátor state vždy akceptuje. V této transakci není zpětná vazba od exekutora po splnění příslibu směrem k iniciátorovi. Iniciátor i exekutor implicitně předpokládají přijetí objednávky.
Decline:	Exekutor má sice možnost zakázku odmítnout, nicméně ve většině případů se tak neděje. V případě nutnosti odmítnutí zakázky (nedostatek kapacity, materiálu atd.) se s iniciátorem transakce většinou domlouvají jiná množství a pozdější termíny. K naprosnému odmítnutí zakázky dochází zřídka.
Reject:	–
Revoke request:	Iniciátor vezme zpět svoji objednávku, beztrestně bez jakýchkoliv smluvních pokut. Tato situace je dána zejména vysokou konkurencí v automobilovém průmyslu, proto by případné pokutování zákazníka za zrušení objednávky znamenalo jeho ztrátu.
Revoke promise:	–
Revoke statement:	–
Revoke acceptance:	Situace podobná jako v případě revoke requestu, zákazník přijetí objednávky do systému implicitně potvrzuje, nicméně má možnost zakázku zrušit i po jejím přijetí do systému. Opět bez smluvních pokut.

Tabulka 1.5: Analýza transakcí T2

ID transakce:	T2
Název transakce:	Vyrobení ST
Produkt:	Požadované ST je vyrobeno
Request:	Iniciátor žádá o vytvoření konkrétního ST v pevně daném množství podle plánu, který je pro exekutora připraven.
Promise:	Exekutor se zavazuje k vyrobení ST podle plánu v daném množství v konkrétní čas.
State:	ST je vyrobeno a připraveno pro další zpracování/expedici.
Accept:	Iniciátor implicitně akceptuje vyrobení ST, pokud není zpětná vazba od exekutora, předpokládá, že se exekutor řídí bez potíží plánem.
Decline:	Exekutor nemá dostatečnou kapacitu/materiál/prostředky pro splnění požadavku na ST. Tato situace by neměla nastávat, neboť se předpokládá, že kapacitu a materiál si zajistí/zkontroluje plánovač, který plánuje výrobu ST. V případě, že by nastala tato situace, plánovač by musel plán přeplánovat.
Reject:	–
Revoke request:	Iniciátor vezme zpět svůj původní požadavek na počet kusů a čas a změni jej. Exekutor by se této změně měl přizpůsobit.
Revoke promise:	Exekutor odmítne zpracovat požadavek iniciátora. Tento moment nastane v případě, že se stroj rozbije, případně dojde k jiné havárii. Iniciátor v tomto případě musí zareagovat přeplánováním výroby ST.
Revoke statement:	Ke zpětvzetí statement by mohlo dojít v případě vyrobení ST a následného poškození, případně vyrobením jiného ST než bylo zadáno. Poté je tedy nutný zásah plánovače, který musí plán přeplánovat.
Revoke acceptance:	–

Tabulka 1.6: Analýza transakcí T3

ID transakce:	T3
Název transakce:	Vyrobení LT
Produkt:	Požadované LT je vyrobeno
Request:	Iniciátor žádá o vytvoření konkrétního LT v pevně daném množství podle plánu, který je pro exekutora připraven.
Promise:	Exekutor se zavazuje k vyrobení LT podle plánu v daném množství v konkrétní čas.
State:	LT je vyrobeno a připraveno pro další zpracování/expedici.
Accept:	Iniciátor implicitně akceptuje vyrobení LT, pokud není zpětná vazba od exekutora, předpokládá, že se exekutor řídí bez potíží plánem.
Decline:	Exekutor nemá dostatečnou kapacitu/materiál/prostředky pro splnění požadavku na LT. Tato situace by neměla nastávat, neboť se předpokládá, že kapacitu a materiál si zajistí/zkontroluje plánovač, který plánuje výrobu LT. V případě, že by nastala tato situace, plánovač by musel plán přeplánovat.
Reject:	–
Revoke request:	Iniciátor vezme zpět svůj původní požadavek na počet kusů a čas a změní jej. Exekutor by se této změně měl přizpůsobit. V případě výroby LT je nicméně tato situace výrazně složitější než na ostatních úsecích výroby a mělo by k ní docházet minimálně, nejlépe vůbec.
Revoke promise:	Exekutor odmítne zpracovat požadavek iniciátora. Tento moment nastane v případě, že se stroj rozbije, případně dojde k jiné havárii. Iniciátor v tomto případě musí zareagovat přeplánováním výroby LT.
Revoke statement:	Ke zpětvzetí statement by mohlo dojít v případě vyrobení LT a následného poškození, případně vyrobením jiného LT než bylo zadáno. Poté je tedy nutný zásah plánovače, který musí plán přeplánovat.
Revoke acceptance:	–

### 1.1.4.4 T4 - Plánování cuttingu

Dostáváme s k transakci plánování cuttingu 1.7. V podstatě jde o naplánování výroby na cuttingu. V ideálním případě se vezme balík výrobních zakázek, které je potřeba naplánovat a ty se rozvrhnou na stroje podle časů expedice. Plánování cuttingu (a ostatně i dalších úseků) vychází ze zkušeností plánovače, který zná technické parametry strojů a vyráběných výrobků. Není prováděn automatizovaně, plánovač musí vytvořit plán ručně, na svoji odpovědnost. V plánování se dále samozřejmě zahrnují další parametry jako jsou časy expedice, aktuální vytíženost strojů, důležitost zákazníka atd.

Ideálně se tedy tento balík výrobních objednávek rozvrhne na jednotlivé stroje a operátoři podle tohoto rozvrhu připraví a vyrobí požadovaný výrobek. Zde se ovšem potkáme s tím, že velmi často probíhá revoke request a revoke statement. Dalo by se říci, že plán se mění na hodinové bázi. Skoro si dovolím tvrdit, že ve většině těchto iniciovaných transakcí proběhne revoke request nebo revoke statement. Stává se to z toho důvodu, že zákazník má možnost často měnit svoji objednávku. Pokud se jedná o velkého zákazníka, který je pro firmu zcela zásadní z hlediska odebíraného množství trubek, snaží se mu firma vyhovět i v těchto požadavcích. Zde se tedy setkáváme s tím, že firma musí být velice flexibilní co se plánování a výroby týče, jinak by velice rychle ztratila klíčové odběratele. Vzhledem k tomu, že v automobilovém průmyslu, do kterého firma dodává 99% svojí výroby, panuje v současné době velmi velká konkurence, si o takovéto zákazníky nemůže dovolit přijít. Čili flexibilita je například jeden z důvodů, proč není plánování automatizované. V současné době panují obavy, že by ERP systém nebyl schopen takové flexibility, jaká je po plánování a výrobě požadována.

### 1.1.4.5 T5 - Vyrobení CT

Na cuttingu na rozdíl od výroby LT dochází ke změnám často a prostroje nejsou ani zdaleka tak dlouhé jako na weldingu. Při nejdelších prostojích se bavíme řádově o desítkách minut. Vzhledem k tomu, jak často se mění plán, se zde lze často potkat s revoke requestem, což naštěstí vzhledem k menším časovým prostojům tolik nevadí.

### 1.1.4.6 T6 - Plánování slittingu

Při plánování slittingu 1.9 se naplánují výrobní objednávky na ST. Zde k častým změnám nedochází.

### 1.1.4.7 T7 - Plánování weldingu

Podobně jako na slittingu probíhá i plánování weldingu. Jak jsem již popisoval u výroby LT, je ideální, pokud zde v plánu k žádným změnám v plánu nedochází ve chvílích, kdy je již plán vytvořen.

Tabulka 1.7: Analýza transakcí T4

ID transakce:	T4
Název transakce:	Plánování cuttingu
Produkt:	Plán pro cutting je vytvořen
Request:	Iniciátor žádá o vytvoření plánu pro výrobu CT.
Promise:	Exekutor by měl vytvořit výrobní plán pro zadané výrobní zakázky WO, v požadovaném množství tak, aby byly všechny včas zpracovány pro expedici a aby jejich výroba byla co možná nejefektivnější.
State:	Výrobní plán je vytvořen pro všechna WO a připraven pro výrobu CT.
Accept:	Iniciátor implicitně akceptuje vytvořený plán.
Decline:	–
Reject:	–
Revoke request:	Iniciátor vezme zpět svůj původní požadavek na naplánování daných WO. V tomto případě následuje změna množství/časů připravených WO a zaslání nového requestu. Reálně je tento revoke request spojen v podstatě do jedné činnosti – žádosti o změnu řezaného množství, případně změnu času expedice jednotlivého WO, kterým se exekutor dále řídí.
Revoke promise:	–
Revoke statement:	V momentě, kdy je potřeba plán přeplánovat, je možné vzít původní plán zpátky a změnit ho. Vzhledem k nutnosti flexibility výroby je to možné, nicméně nemělo by docházet ke změnám v plánu na příští cca 2 - 3 hodiny dopředu, kvůli přípravě materiálu, změně nastavení konfigurace parametrů výrobních strojů atd. Exekutor tedy namísto původního plánu připraví nový.
Revoke acceptance:	–

## 1. PERFORMA

---

Tabulka 1.8: Analýza transakcí T5

ID transakce:	T5
Název transakce:	Vyrobení CT
Produkt:	Požadované CT je vyrobeno
Request:	Iniciátor žádá o vytvoření konkrétního CT v pevně daném množství podle plánu, který je pro exekutora připraven.
Promise:	Exekutor se zavazuje k vyrobení CT podle plánu v daném množství v konkrétní čas.
State:	CT je vyrobeno a připraveno pro další zpracování/expedici.
Accept:	Iniciátor implicitně akceptuje vyrobení CT, pokud není zpětná vazba od exekutora, předpokládá, že se exekutor řídí bez potíží plánem.
Decline:	Exekutor nemá dostatečnou kapacitu/materiál/prostředky pro splnění požadavku na CT. Tato situace by neměla nastávat, neboť se předpokládá, že kapacitu a materiál si zajistí/zkontroluje plánovač, který plánuje výrobu CT. V případě, že by nastala tato situace, plánovač by musel plán přeplánovat.
Reject:	–
Revoke request:	Iniciátor vezme zpět svůj původní požadavek na počet kusů a čas a změni jej. Exekutor by se této změně měl přizpůsobit.
Revoke promise:	Exekutor odmítne zpracovat požadavek iniciátora. Tento moment nastane v případě, že se stroj rozbije, případně dojde k jiné havárii. Iniciátor v tomto případě musí zareagovat přeplánováním výroby CT.
Revoke statement:	Ke zpětvzetí statement by mohlo dojít v případě vyrobení CT a následného poškození, případně vyrobením jiného CT než bylo zadáno. Poté je tedy nutný zásah plánovače, který musí plán přeplánovat.
Revoke acceptance:	–

Tabulka 1.9: Analýza transakcí T6

ID transakce:	T6
Název transakce:	Plánování slittingu
Produkt:	Plán pro slitting je vytvořen
Request:	Iniciátor žádá o vytvoření plánu pro výrobu ST.
Promise:	Exekutor by měl vytvořit výrobní plán pro zadané výrobní zakázky WO, v požadovaném množství tak, aby byly všechny včas zpracovány pro expedici a aby jejich výroba byla co možná nejefektivnější.
State:	Výrobní plán je vytvořen pro všechna WO a připraven pro výrobu ST.
Accept:	–
Decline:	–
Reject:	–
Revoke request:	Iniciátor vezme zpět svůj původní požadavek na naplánování daných WO. V tomto případě následuje změna množství/časů připravených WO a zaslání nového requestu. Reálně je tento revoke request spojen v podstatě do jedné činnosti – žádosti o změnu řezaného množství, případně změnu času expedice jednotlivého WO, kterým se exekutor dále řídí.
Revoke promise:	–
Revoke statement:	V momentě, kdy je potřeba plán přeplánovat, je možné vzít původní plán zpátky a změnit ho. Vzhledem k nutnosti flexibility výroby je to možné, často i nutné. Exekutor tedy namísto původního plánu připraví nový.
Revoke acceptance:	–

#### 1.1.4.8 T8 - Vyrobení finálního výrobku

Výroba finálního výrobku 1.11 se stejně jako na všech ostatních úsecích řídí svým plánem. Zde trvá změna konfigurace nejméně dlouho, v podstatě je to nejpružnější část výroby, která bez problémů reaguje na požadavky plánování.

#### 1.1.4.9 T9 - Plánování finishingu

V plánování finishingu 1.12 může často docházet k revoke requestům, nicméně vzhledem k pružnosti výroby se to žádným neblahým způsobem nepromítne. Plán se zde více méně vytváří podle plánu na cuttingu tak, aby nedocházelo ke zbytečně velkým skladovým zásobám a aby se stíhaly časy expedice.

Tabulka 1.10: Analýza transakcí T7

ID transakce:	T7
Název transakce:	Plánování weldingu
Produkt:	Plán pro welding je vytvořen
Request:	Iniciátor žádá o vytvoření plánu pro výrobu LT.
Promise:	Exekutor by měl vytvořit výrobní plán pro zadané výrobní zakázky WO, v požadovaném množství tak, aby byly všechny včas zpracovány pro expedici a aby jejich výroba byla co možná nejefektivnější.
State:	Výrobní plán je vytvořen pro všechna WO a připraven pro výrobu LT.
Accept:	–
Decline:	–
Reject:	–
Revoke request:	Iniciátor vezme zpět svůj původní požadavek na naplánování daných WO. V tomto případě následuje změna množství/časů připravených WO a zaslání nového requestu. Reálně je tento revoke request spojen v podstatě do jedné činnosti – žádosti o změnu řezaného množství, případně změnu času expedice jednotlivého WO, kterým se exekutor dále řídí.
Revoke promise:	–
Revoke statement:	V momentě, kdy je potřeba plán přeplánovat, je možné vzít původní plán zpátky a změnit ho. Vzhledem k nutnosti flexibility výroby je to možné, často i nutné. Exekutor tedy namísto původního plánu připraví nový. Při plánování weldingu by ovšem k takovýmto situacím mělo docházet velice zřídka, nejlépe vůbec, neboť welding je ze všech úseků výroby nejméně flexibilní a změna výroby v případě změny plánu trvá jednoznačně nejdéle. K revoke statement by tedy ideálně nemělo docházet a namísto toho by se měla weldingu přizpůsobovat výroba na ostatních výrobních úsecích.
Revoke acceptance:	–



Tabulka 1.11: Analýza transakcí T8

ID transakce:	T8
Název transakce:	Vyrobění finálního výrobku
Produkt:	Finální výrobek je vytvořen
Request:	Iniciátor žádá o vytvoření konkrétního finálního výrobku v pevně daném množství podle plánu, který je pro exekutora připraven.
Promise:	Exekutor se zavazuje k vyrobění finálního výrobku podle plánu v daném množství v konkrétní čas.
State:	Finální výrobek je vyroben a připraven pro expedici.
Accept:	Iniciátor implicitně akceptuje vyrobění finálního výrobku, pokud není zpětná vazba od exekutora, předpokládá, že se exekutor řídí bez potíží plánem.
Decline:	Exekutor nemá dostatečnou kapacitu/materiál/prostředky pro splnění požadavku na finální výrobek. Tato situace by neměla nastávat, neboť se předpokládá, že kapacitu a materiál si zajistí/zkontroluje plánovač, který plánuje výrobu finálních výrobků. V případě, že by nastala tato situace, plánovač by musel plán přeplánovat.
Reject:	–
Revoke request:	Iniciátor vezme zpět svůj původní požadavek na počet kusů a čas a změní jej. Exekutor by se této změně měl přizpůsobit.
Revoke promise:	Exekutor odmítne zpracovat požadavek iniciátora. Tento moment nastane v případě, že se stroj rozbije, případně dojde k jiné havárii. Iniciátor v tomto případě musí zareagovat přeplánováním výroby finálních výrobků.
Revoke statement:	Ke zpětvzetí statement by mohlo dojít v případě vyrobění finálního výrobku a následného poškození, případně vyroběním jiného výrobku než bylo zadáno. Poté je tedy nutný zásah plánovače, který musí plán přeplánovat.
Revoke acceptance:	–

Tabulka 1.12: Analýza transakcí T9

ID transakce:	T9
Název transakce:	Plánování finishingu
Produkt:	Plán pro finishing je vytvořen
Request:	Iniciátor žádá o vytvoření plánu pro výrobu finálního výrobku.
Promise:	Exekutor by měl vytvořit výrobní plán pro zadané výrobní zakázky WO, v požadovaném množství tak, aby byly všechny včas zpracovány pro expedici a aby jejich výroba byla co možná nejefektivnější.
State:	Výrobní plán je vytvořen pro všechna WO a připraven pro výrobu finálních výrobků.
Accept:	–
Decline:	–
Reject:	–
Revoke request:	Iniciátor vezme zpět svůj původní požadavek na naplánování daných WO. V tomto případě následuje změna množství/časů připravených WO a zaslání nového requestu. Reálně je tento revoke request spojen v podstatě do jedné činnosti – žádosti o změnu řezaného množství, případně změnu času expedice jednotlivého WO, kterým se exekutor dále řídí.
Revoke promise:	–
Revoke statement:	V momentě, kdy je potřeba plán přeplánovat, je možné vzít původní plán zpátky a změnit ho. Vzhledem k nutnosti flexibility výroby je to možné, často i nutné. Exekutor tedy namísto původního plánu připraví nový.
Revoke acceptance:	–

#### 1.1.4.10 T10 - Expedice objednávky

Expedice objednávky 1.13 probíhá tak, že expedient si vyzvedne dodací listy, podle kterých si připraví zboží. Pokud žádané množství zboží najde na skladě, připraví k expedici a naloží na nákladní auto. Posléze vytiskne dodací list, ten předá řidiči a sám ho vytvoří v Axaptě na množství uvedené na prodejní objednávce, která je expedována.

Pokud se ovšem stane, že požadované množství nenajde a expeduje jiné množství, než bylo na dodacím listu, musí upravit množství zboží na prodejní objednávce a poté teprve vytvořit dodací list v Axaptě. Tím se ztratí informace o původním množství na prodejní objednávce a zároveň rozdíl požadovaného množství a množství, které již bylo expedováno. Takovýto způsob práce následně znesnadňuje život plánovačům, kteří si tento údaj musí získávat

Tabulka 1.13: Analýza transakcí T10

ID transakce:	T10
Název transakce:	Expedice objednávky
Produkt:	Objednávka je expedována
Request:	Expeduj zadanou objednávku.
Promise:	Expedice zadané objednávky.
State:	Zadaná objednávka je expedována.
Accept:	–
Decline:	–
Reject:	–
Revoke request:	Zpětvzetí expedované objednávky.
Revoke promise:	Je možné, že exekutor zadanou objednávku nenajde, případně nalezene pouze její část. Není tedy možné expedovat celou zadanou objednávku. Dochází tedy k tomu, že je expedována pouze část objednávky.
Revoke statement:	–
Revoke acceptance:	–

z jiných zdrojů a tím se plánování značně komplikuje.

#### 1.1.4.11 T11 - Dodání nového materiálu

Běžně se objednává pouze tzv. MC neboli master coil, což je několika tunový svitek ocelového plechu, z kterého se trubky vyrábějí. Objednávka materiálu probíhá cca jednou za 14 dní podle výrobních plánů, dlouhodobých objednávek a historických dat.

#### 1.1.4.12 T12 - Změna objednávky

Změna objednávky 1.15 probíhá prostřednictvím tzv. odvolávky. Do jisté míry by se tato transakce dala považovat za revoke request v transakci T1 Vytvoření dlouhodobé objednávky, kdy zákazník vlastně mění původní množství. Nicméně vzhledem k tomu, že i ve firmě je tato změna chápána jako úplně oddělený proces, jsem ji namodeloval jako další transakci. Určitě by bylo na delší diskuzi, jestli by stačila namodelovat v rámci revoke requestu, nebo jestli je takto transakce validní. Vzhledem k tomu, že zákazník může vzít zpět i změnu původní objednávky, případně ji opět změnit, by pak docházelo k něčemu jako je revoke revoke requestu. Domnívám se tak, že změna objednávky je validní transakce z pohledu ontologické vrstvy.

## 1. PERFORMA

---

Tabulka 1.14: Analýza transakcí T11

ID transakce:	T11
Název transakce:	Dodání nového materiálu
Produkt:	Nový materiál dodán
Request:	Požadavek na dodání nového výrobního materiálu zejména tzv. MC master coil.
Promise:	Příslib dodání požadovaného materiálu.
State:	Požadovaný materiál dodán.
Accept:	Materiál převzat a připraven pro další zpracování.
Decline:	Odmítnutí požadavku na dodání požadovaného materiálu.
Reject:	Odmítnutí převzetí dodaného materiálu.
Revoke request:	Zpětvzetí požadavku může nastat. Materiál už nemusí být nadále potřeba, protože se změnil požadavky zákazníků atd.
Revoke promise:	Exekutor není schopen dodat požadované množství materiálů ve stanoveném čase. Následuje posunutí dodávky, případně změna objednaného množství.
Revoke statement:	–
Revoke acceptance:	–

Tabulka 1.15: Analýza transakcí T12

ID transakce:	T12
Název transakce:	Změna objednávky
Produkt:	Objednávka je změněna
Request:	Iniciátor žádá o změnu již existující objednávky.
Promise:	Exekutor přislíbí, že objednávku změní.
State:	Objednávka je změněna.
Accept:	Iniciátor se změnou implicitně souhlasí.
Decline:	Exekutor musí žádost o změnu odmítnout, neboť není možné uspokojit požadavek zákazníka.
Reject:	–
Revoke request:	Iniciátor svůj požadavek na změnu vezme zpátky a je spokojen s původní objednávkou.
Revoke promise:	Exekutor vezme zpátky příslib změny původní objednávky.
Revoke statement:	–
Revoke acceptance:	–

Tabulka 1.16: Analýza transakcí T13

ID transakce:	T13
Název transakce:	Rozhodnutí o změně objednávky zákazníka
Produkt:	Rozhodnutí o změně objednávky
Request:	Žádost o posouzení a rozhodnutí, jestli je možné s ohledem na kapacitu výroby a aktuální výrobní plán možné změnit požadavek zákazníka na množství a čas expedice objednaných výrobků.
Promise:	Přislíbení posouzení a rozhodnutí.
State:	Požadavky zákazníka na změny jsou posouzeny a rozhodnuty.
Accept:	Iniciátor přebírá rozhodnutí od exekutora a informuje zákazníka.
Decline:	–
Reject:	–
Revoke request:	Může se stát, pokud se zákazník rozhodne nechat původní objednávku. Iniciátor tedy nemusí o změně rozhodovat.
Revoke promise:	–
Revoke statement:	Změna rozhodnutí o požadavcích zákazníka. Může nastat, pokud přijde nepředvídaná situace a požadavek je/není možné nadále uspokojit.
Revoke acceptance:	–

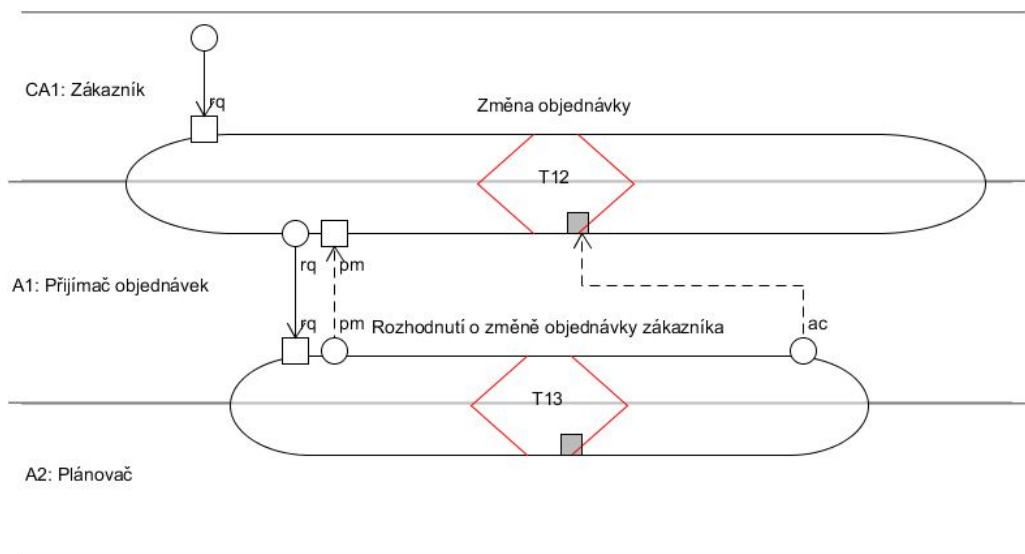
#### 1.1.4.13 T13 - Rozhodnutí o změně objednávky zákazníka

Pokaždé, když přijde požadavek od zákazníka na změnu objednávky, je potřeba, aby o tom plánovač rozhodl podle aktuálních skladových zásob, aktuálního výrobního plánu, stavu výroby apod. Pracovník zákaznického centra o těchto věcech nemůže rozhodovat sám, a proto musí toto rozhodnutí delegovat dále na plánovače. Plánovač samozřejmě může rozhodnout o tom, že není možné zákazníkovi vyhovět, případně je to možné, ale jenom částečně. Toto rozhodnutí předá pracovník zákazníkovi a dále s ním domlouvá, jestli je to takto pro něj přijatelné či nikoliv. V praxi vlastně neustále probíhá komunikační kolečko mezi plánovačem, pracovníkem zákaznického centra a zákazníkem, při kterém se domlouvají změny.

#### 1.1.4.14 T14, T15, T16, T17

Tyto čtyři transakce (T14 ukončení slittingu, T15 ukončení weldingu, T16 ukončení cuttingu, T17 ukončení finishingu) jsou tacitní transakce a probíhají implicitně po dokončení výroby. Výrobce toho daného výrobku ukončí jednotlivou výrobu změnou stavu v databázi pro výrobní objednávku. Tuto změnu

## 1. PERFORMA



Obrázek 1.2: PSD - změna objednávky

nicméně nedělá přímo, ale stav se nastaví automaticky po vytvoření příjemky materiálu na sklad.

## 1.2 PSD - process structure diagram

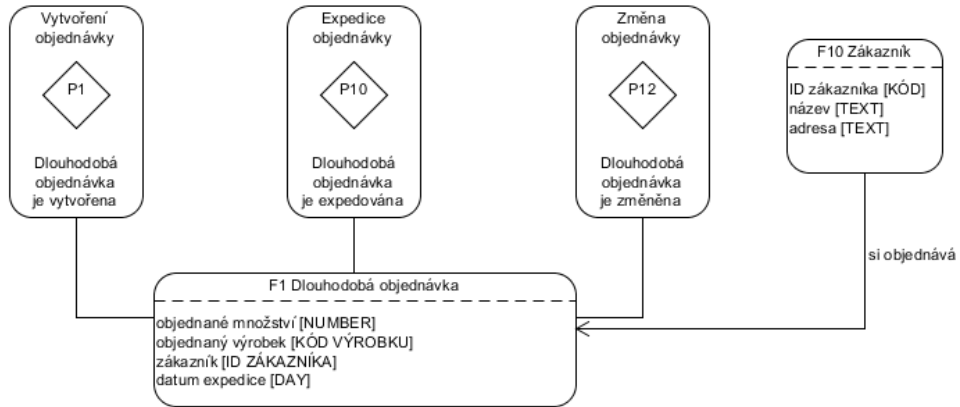
Na obrázku 1.2 je znázorněno volání při změně objednávky, jak jsem popisoval v 1.1.4.12. O tom, jestli bude změna objednávky přijata nebo ne, musí ve finále vždy rozhodnout plánovač, neboť on má přehled a zodpovědnost za plán výroby a ví, jaká je možnost změn v aktuálním plánu.

## 1.3 OFD - object fact diagram

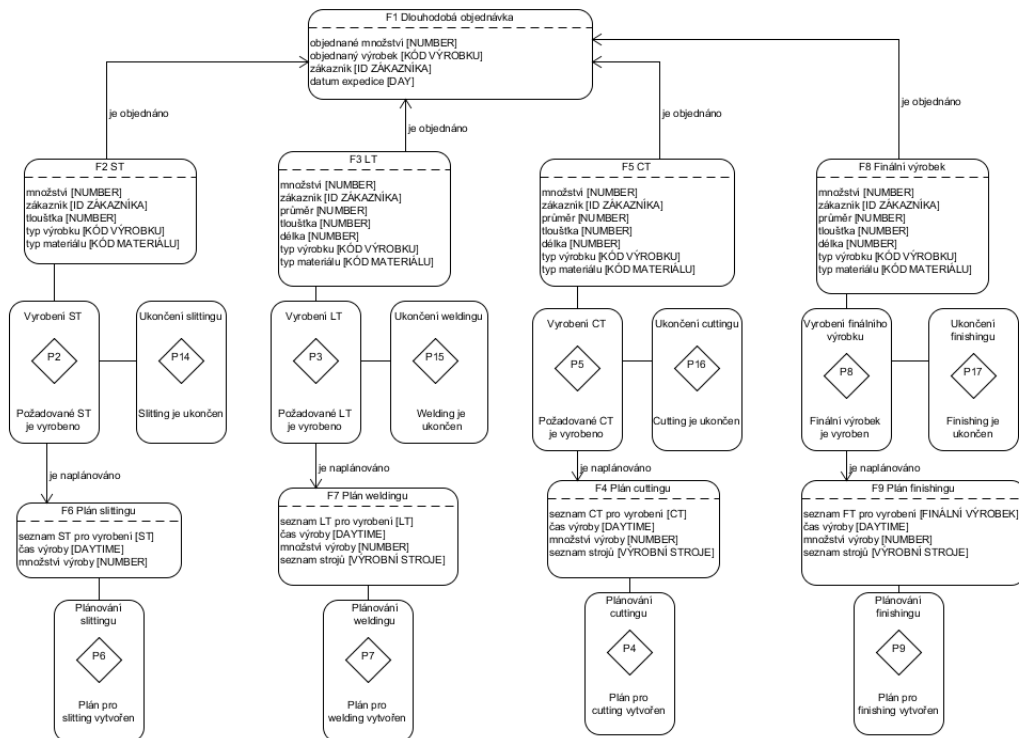
Na obrázku 1.3 a 1.4 můžeme vidět OFD diagram, zachycující fakta (F) a produkty (P) v jednotlivých transakcích a aktorech. Diagram je celkem rozsáhlý, nicméně na první pohled je zřejmé, že centrálním bodem OFD je dlouhodobá objednávka, s kterou jsou asociovány více méně všechny ostatní produkty/fakty, ať už přímo nebo nepřímo.

Z důvodu rozsáhlosti OFD jsem tento diagram rozdělil na dvě části, kde spojovacím elementem je právě zmíněná dlouhodobá objednávka.

### 1.3. OFD - object fact diagram



Obrázek 1.3: OFD - část 1



Obrázek 1.4: OFD - část 2

### 1.4 Shrnutí

Při analýze ontologických transakcí v praxi jsem zjistil, že dost často není snadné identifikovat ty správné vztahy mezi jednotlivými aktory. Zároveň bylo občas těžké přímo identifikovat requesty a to, kdo a kdy je iniciuje. Ve firmě v podstatě vše probíhá kontinuálně a u většiny činností se nečeká, až někdo odmávne začátek a pracovník se teprve potom pustí do akce. Zaměstnanci vědí, co, kdy mají dělat, a dělají to bez toho, aby je o to někdo žádal. Z toho důvodu se občas ztrácela hranice toho, kde jednotlivé transakce začínají a kdo je jejich iniciátorem.

Bylo velice zajímavé aplikovat metodu DEMO v organizaci, s níž jsem z procesního hlediska již měl jisté zkušenosti z dřívější díky svojí bakalářské práci. Takováto analýza vyžaduje zcela jistě jiný způsob myšlení než zaběhlé metody procesní analýzy jako například BPMN. Zpočátku jsem také na tuto analýzu nešel úplně nejlepším způsobem, když jsem se snažil toto rozdělení na 3 vrstvy organizace vysvětlit zástupcům firmy a vysvětlit jim jednotlivé modely. S pochopením těchto diagramů a vůbec způsobu, jakým jsem k nim přišel, měli docela problém. Ačkoliv oba dva jsou odborníci ve svých oborech, s DEMO se dosud nesetkali, a proto to pro ně bylo něco nového. Nicméně po několika schůzkách a příkladech vytvořených diagramů DEMO porozuměli.

Spíše jsem měl analýzu pojmout způsobem, kdy jsem se ptal na věci, které byly z pohledu performy důležité a filtrovat věci, které patří do infologické nebo datalogické podpory. Posléze přijít s hotovými diagramy a modely a ty teprve vysvětlit. Dělal jsem to v opačném pořadí a na začátku nás toto vysvětlování zbytečně zdrželo, protože nakonec to stejně bylo pochopitelné a jasné až poté, co jsem tyto diagramy vytvořil.

Co se ontologických transakcí týče myslím, že se mi povedlo správně identifikovat tyto transakce v rámci výrobního procesu. Takovýchto transakcí je ve firmě samozřejmě mnohem více, ale ty se týkají ostatních procesů, které ve firmě probíhají, a já se v této práci soustředil zejména na proces výroby a s ním spojené plánování, přijímání objednávek a expedici, neboť všechny tyto procesy spolu velmi úzce souvisí. Pakliže bych měl zhodnotit přínos pro zákazníka v každé jednotlivé ontologické transakci, řekl bych, že každá tato transakce je v podstatě nutná pro fungování firmy. Nemyslím si, že by bylo možné jakoukoliv transakci bez náhrady zrušit s tím, že ve finále negeneruje žádnou přidanou hodnotu pro zákazníka. O tom, jak jsou podporovány ze strany ERP systému a jak vypadá „business-IT alignment“, se rozepisují dále a tam už je situace trochu jiná.



---

## Informa

V této části se budu dále věnovat infologické rovině výrobního procesu. Ačkoliv lze jednotlivé infologické transakce modelovat podobným způsobem, jako ontologické transakce, po dohodě s vedoucím práce se zaměřím na slovní popis jednotlivých infologických transakcí a jejich přehledný souhrn v tabulce. Tato varianta je pro použití v této práci vhodnější a více vypovídající než strohý obrázek. Mohu se tedy více zaměřit na detailní popis výskytu jednotlivých informací potřebných a podporujících ontologické transakce, které jsou zachyceny na obrázku 1.1. Tímto způsobem také lépe zachytím infologickou podporu ERP systému, jak je uvedeno v zadání.

### 2.1 T1 - Vytvoření dlouhodobé objednávky

Začneme tedy od transakce T1 neboli od Vytvoření dlouhodobé objednávky. V této transakci se pracuje hlavně s informacemi od zákazníka. Zákazník zasílá dlouhodobou objednávku tzv. schedule. Tento schedule si lze představit jako jakýsi kalendář, ve kterém zákazník přesně specifikuje jaký výrobek, v jakém množství, na který den a čas dodání, si objednává. Teď pomiňme fakt, že tento kalendář se v budoucnu pravděpodobně velice změní při pozdějších upřesnění požadovaného množství. V momentě přijetí je schedule nejpřesnější odhad množství, které bude zákazník požadovat v dlouhodobém horizontu (cca měsíc až dva dopředu).

Z toho, že výměna dat mezi firmou a zákazníkem probíhá dvěma hlavními kanály, vyplývá zpracování těchto dat. V případě předání přes elektronickou výměnu dat (EDI) se importují strukturovaná data přímo do Axapty. ERP systém si tyto data sám zpracuje a vytvoří jednotlivé prodejní objednávky podle přijatého schedule. V případě, že nedojde k žádné chybě, zde není potřeba žádného manuálního zásahu a celá tato operace je automatizovaná. Informace je tedy původně ve strukturovaném souboru, který pošle zákazník pomocí elektronické výměny dat a následně se překlopí do Axapty do podoby prodejní objednávky. Samozřejmostí je, že každý zákazník posílá data v jiné

podobě, tak jak zrovna vyhovují jeho systému, a Axapta se těmto formátům musela přizpůsobit.

Nicméně, je zde ještě druhý hlavní kanál pro příjem dlouhodobých objednávek, a to neméně používaný. Jedná se o osobní komunikaci pracovníka na zákaznickém oddělení, který přímo komunikuje se svým protějškem na straně zákazníka. Zde dochází k výměně dat přes email, nejčastěji po předchozí telefonické domluvě. V tomto případě je nutné zaslaný soubor s daty vložit do úložiště a ručně spustit import v Axaptě. Ta si načte soubory z úložiště a zpracuje je stejným způsobem jako v případě elektronické výměny dat.

Lze tedy říci, že tato transakce je infologicky plně podporována ERP systémem. Pokud by nedocházelo k ručnímu překopírování souborů, které byly zaslány emailem, jednalo by se více méně o automatizovanou činnost. Bohužel někteří zákazníci nemají nebo nechtějí používat EDI, proto zde stále musí být jistý lidský prvek, který bude soubory kopírovat. Stálo by za zamýšlení, jestli by nebylo možno ERP systém rozšířit i o zpracování příloh přímo v emailových zprávách a tím tedy odstranit i tento lidský zásah. Nicméně vzhledem k tomu, že se nejedná o časově náročnou činnost a lidský prvek nezpůsobuje příliš velkou chybovost, by se pravděpodobně prostředky vynaložené na rozšíření ERP systému nevrátily, proto o této variantě ve firmě aktuálně vůbec neuvažují.

Informace, které využívá tato transakce, jsou tedy uloženy v databázi Axapty. Paralelně k ní jsou informace stále k nalezení v importních souborech, které zůstávají v elektronickém úložišti.

## 2.2 T2 - Vyrobení ST

Přesuňme se k transakci T2 a její infologické podpoře. Vzhledem k tomu, že se jedná o transakci vyrobení ST, je zde potřeba samotný plán, podle kterého se má vyrábět, poté výdejka materiálu ze skladu a po vyrobení příjemka materiálu na sklad. Všechny 3 artefakty jsou získávány z Axapty.

Nejdůležitější informací pro pracovníka zajišťující výrobu ST je, co má vyrábět, kdy to má vyrábět a v jakém množství. Tyto informace mu poskytne plán na danou směnu, který je předem vytvářen plánovačem ST (infologická podpora plánování ST je popsána v části 2.6). Plán si nechá zobrazit v Axaptě, na monitoru přímo ve výrobní hale, kde přehledně vidí, co má kdy vyrábět. Podle toho si následně musí připravit materiál. Neboť udržet přehled o skladových zásobách bez informačního systému by bylo v takto rozsáhlé výrobě naprosto nereálné, je nutné při přípravě materiálu v Axaptě vytvořit výdejku materiálu do výroby. Výdejka je jednoduchý záznam, který specifikuje, co bylo ze skladu odebráno, v jakém množství a kdy to bylo odebráno. Tím se upravuje aktuální množství materiálu na skladě, s kterým pracují plánovači při plánování.

Jak je na jedné straně potřeba zaznamenávat odebrání materiálu, tak je na druhé straně potřeba zaznamenávat i příjem materiálu. K tomu slouží příjemka na sklad. Jako v předchozím případě se jedná o jednoduchý záznam v Axaptě. V podstatě obsahuje stejné informace jenom směrem do skladu. Příjemku je potřeba vytvořit, i pokud se materiál na skladě takřikajíc „vůbec neohřeje“ a jde rovnou do další výroby. Není možné, že by se vynechala příjemka na sklad a následně výdejka materiálu do výroby ve výrobě LT.

Podobně jako v předchozím případě tady platí, že všechny informace, které se vyskytují při provádění této transakce, jsou primárně v Axaptě.

### 2.3 T3 - Vyrobení LT

Další částí výrobního procesu je výroba dlouhých trubek neboli takzvaných LT. Z hlediska infologické podpory je transakce velice podobná předchozí. Opět je nutné mít připravený výrobní plán pro jednotlivé stroje, vytvořit výdejku materiálu do výroby a příjemku materiálu na sklad. Vše je opět podporováno ERP systémem, který zobrazuje výrobní plány na terminálech u výrobních linek. Výdejku i příjemku materiálu lze taktéž jednoduše zadat v systému přes terminály.

### 2.4 T4 - Plánování cuttingu

Na začátku plánování cuttingu je nejprve potřeba získat seznam WO, která se mají danou směnu vyrobit a expedovat. Tento seznam má plánovač cuttingu připravený od plánovače, který zohledňuje více aspektů než pouze datum expedice jednotlivých prodejních objednávek, například jde o minimalizaci skladových zásob apod.

V momentě kdy plánovač cuttingu dostane seznam výrobních objednávek, které má naplánovat, otevře excelovskou tabulku s výrobním plánem cuttingu a začne rozvrhovat jednotlivé WO na výrobní stroje. Excel má v sobě určitá makra, která usnadňují plánování, nicméně pořád je tam přítomný velmi velký lidský prvek, kdy se spousta informací přepisuje z papíru (vytištěný z Axapty) do Excelu, který s Axaptou propojený není. Zde je vidět jasný nedostatek v podpoře ze strany ERP systému. Tato situace vznikla historicky, kdy ve firmě nebyl ERP systém, který by plánování umožňoval, případně byl objem výroby mnohonásobně menší a plánování jednodušší. Při samotném plánování se plánovač cuttingu řídí převážně svými zkušenostmi s výrobou a algoritmus plánování vlastně není zcela jednoduše popsatelný a unifikovatelný. Algoritmu plánování a problémům spojenými s momentální situací na plánování cuttingu se blíže věnovala moje bakalářská práce [6].

Po naplánování určitého počtu výrobních objednávek se plán předává do výroby CT. Samotný plán se neimportuje do Axapty. Plán cuttingu je tedy po celou dobu své existence mimo ERP systém a ten s ním nijak nepracuje.

V ERP se projeví až výsledné vyrobení CT, kdy je přijato na sklad a tím se změní stav výrobní objednávky.

Z hlediska informy zde tedy nalezneme dva zásadní artefakty. Seznam WO, který je v Axaptě a může se z ní získat (zároveň je informace na papírech, které si vyměňují plánovač a plánovač CT), a výrobní plán, který je pouze v excelovské tabulce někde na sdíleném disku. Na první pohled je zde vidět prostor pro zlepšení podpory ze strany ERP systému, tomu se blíže věnuji v kapitole 5.

### 2.5 T5 - Vyrobení CT

Výroba CT je opět velmi podobná výrobě ostatních výrobků, nicméně je zde několik drobných rozdílů, které převážně vycházejí z odlišného způsobu plánování cuttingu.

Ve všech ostatních výroбах má operátor výrobního stroje dostupný výrobní plán přímo z ERP systému, který se mu zobrazuje na terminálu. Zde, vzhledem k tomu, že výrobní plán pro cutting není v ERP systému, musí koukat do excelovské tabulky. Má možnost si ji vytisknout případně si ji otevřít na terminálu. Ve finále se tedy jeho práce nijak extrémně neliší od práce operátorů na ostatních úsecích výroby, ale z pohledu infologické podpory je zde výrazný rozdíl.

Informace nepochází z ERP systému, ale z externího zdroje (Excel). Excel samozřejmě neudrží žádnou historii, nezachycuje změny, je dostupný na sdíleném disku, kde k němu má přístup v podstatě celá firma, tím pádem se musí externě řešit přístupová práva, zákaz editace nekompetentními pracovníky, musí se extra řešit jeho zálohování atd. Dále jsou tyto data do určité míry nestrukturovaná a je problém je automatizovaně zpracovávat, těžko se z nich vytvářejí reporty, statistiky a přehledy, na rozdíl od situace, kdy by byl plán v ERP systému v databázi.

Obecně na oddělení cuttingu v současné době chybí infologická podpora ERP systému pro samotný výrobní plán. Nicméně v době psaní této práce se připravuje změna procesu plánování tak, aby byl i výrobní plán v Axaptě. Detailně se o tomto zmiňuji v kapitole 5.

Bez ohledu na výrobní plán je přesto nutné vytvořit výdejku materiálu do výroby a příjemku materiálu na sklad, stejným způsobem jako na předchozích úsecích.

### 2.6 T6 - Plánování slittingu

Při plánování slittingu je potřeba seznam prodejních objednávek ST, z kterých se vytváří výrobní objednávky WO, a ty se následně plánují v excelovské tabulce. Na rozdíl od plánování cuttingu 2.4 se ovšem následně plán importuje

do ERP systému. Plán je tedy dostupný přes ERP a je uložen ve firemní databázi. To samozřejmě odstraňuje potíže, které jsem popisoval výše s ohledem na to, že plán není v databázi.

Při plánování si plánovač zároveň hlídá množství materiálu na skladě, ze kterého se ST vyrábějí, takzvané master coils (MC). Pokud zjistí, že materiál dochází a stávající skladové zásoby nepokryjí potřeby výroby, je nutné, aby v ERP vytvořil objednávky na MC.

Při plánování slittingu se tedy pracuje se seznamem výrobních objednávek ST, výrobním plánem ST a seznamem objednávek MC. Všechny tyto informace jsou dostupné v Axaptě.

## 2.7 T7 - Plánování weldingu

Plánování weldingu je na tom, co se týče infologické vrstvy podobně jako plánování ostatních úseků. Je zapotřebí seznam prodejních objednávek, z kterých se vytvoří výrobní objednávky a z těch následně výrobní plán. V jednotlivých úsecích výroby si lze všimnout vzájemné podobnosti. I když se jedná o plánování jiných typů výrobků, proces plánování se stále opakuje (s drobným rozdílem u plánování cuttingu). V případě plánování weldingu končí výrobní plán v databázi Axapty.

Opět si zde plánovač hlídá počty kusů volného materiálu na skladě (v tomto případě volných kusů ST), které potřebuje pro právě plánované LT. Pokud zjistí nedostatek ST při vytváření výrobního plánu, které by zapříčinilo zpoždění výroby, či nedodržení lhůt expedice vytváří výrobní objednávku na potřebné ST.

## 2.8 T8 - Vyrobení finálního výrobku

Ve výrobě finálních výrobků, které se už dále nezpracovávají, je potřeba samozřejmě výrobní plán, čili co a kdy vyrábět. Ten je pro finishing opět v Axaptě. Dále pak výdejka materiálu do výroby, v tomto případě se jedná o výdejku pro CT, která se mají odhranit, penetrovat, ohnout apod. A po dokončení operace je potřeba vytvořit pro finální výrobek příjemku na sklad.

## 2.9 T9 - Plánování finishingu

Plánování finishingu se z velké části řídí výrobou CT. Vzhledem ke kapacitním možnostem na finishingu je výrobní plán vytvářen zejména podle naplánovaných a vyráběných CT. Samozřejmě potřebuje plánovač pro výrobu plánu i seznam prodejních objednávek výrobků, které se již přímo distribuují zákazníkům. Z těch tedy opět vytváří výrobní objednávky a ty dále plánuje na výrobní stroje. Vzhledem k tomu, že zdaleka ne všechny CT se odesílají na finishing, ale často se expedují přímo zákazníkům, je kapacita na finishingu výrazně

volnější a plán je tedy spíše formální záležitostí než opravdovým kapacitním plánováním.

### 2.10 T10 - Expedice objednávky

Pracovník zákaznického centra musí nejprve získat seznam výrobních objednávek (WO), které jsou expedovány v daný den. Tyto výrobní objednávky získá z Axapty. Následně v Axaptě připraví pro jednotlivé prodejní objednávky odpovídající výrobním objednávkám dodací listy. Ty si ale pouze vyexportuje vedle a ještě je neukládá v Axaptě. Tyto dodací listy vloží do kalendáře na daný den a hodinu jako přílohu události. Jedná se o Google kalendář s přístupem pod firemními účty.

Z tohoto kalendáře si expedient stáhne vystavené dodací listy a podle nich připravuje samotné expedice. Čili co, kdy a komu expedovat. Pokud expedient všechno zboží v pořádku dohledá, vytvoří v Axaptě dodací listy na předepsané množství. Pokud ne, musí upravit množství na prodejní objednávce podle skutečného expedovaného množství a teprve poté může vytvořit dodací list. Dodací list totiž musí vždy odpovídat tomu, co bylo reálně expedováno.

### 2.11 T11 - Dodání nového materiálu

Při objednání a dodání nového materiálu je nejdůležitější informace kolik a co se má objednat. Toto se zjišťuje z objednávek v ERP systému a s dlouhodobých objednávek na 6 týdnů dopředu. Dodavateli materiálu se následně tyto objednávky zasílají s přesnou specifikací objednávaného materiálu a jeho množství. Vzhledem k tomu, že se primárně objednávají pouze tzv. master coils se množství objednaných svitků počítá na tuny. Při přijetí materiálu se pak vytváří příjemka materiálu na sklad, stejným způsobem jako při výrobě jednotlivých typů výrobků.

### 2.12 T12 - Změna objednávky

Transakce změny objednávky je z infologického hlediska výrazně zajímavější než transakce pokrývající výrobní části procesu výroby. Probíhá zde aktivní komunikace se zákazníkem, která začíná přijetím tzv. odvolávky. Odvolávka je v podstatě úprava požadovaného množství objednaných výrobků. Dalo by se tedy říci, že odvolávka je požadavek na změnu objednávky, přičemž odvolávky se posílají velmi často v podstatě na hodinové bázi. Kvůli těmto odvolávkám dochází k častým změnám objednaného množství a častým úpravám. Na to je navázán požadavek na vysokou flexibilitu výroby, o které jsem se již zmiňoval v popisu transakcí z hlediska performy.

Odvolávka je potřeba porovnat vůči původnímu zaslanému schedule a množství, které bylo původně objednáno, přičemž oboje je možné získat z

Axapty. Následně je nutné získat dodací listy na daný den a danou objednávku opět z ERP systému. Z těchto dodacích listů se zjišťuje, jestli nebyla část objednávky, které by se mělo měnit množství, již expedována.

Dále je potřeba informace, jestli je rozdíl mezi původním množstvím a novým množstvím na skladě. Čili je potřeba nechat si z Axapty vyexportovat skladové zásoby pro požadovaný výrobek. Pokud ano, je informován zákazník, že je možné vyhovět jeho požadavku a proces dále pokračuje transakcí T10 Expedice objednávky. Pokud toto množství není na skladě, je potřeba nejprve o požadavku zákazníka rozhodnout a teprve poté mu sdělit stanovisko. Rozhodnutí je učiněno v transakci T13.

### 2.13 T13 - Rozhodnutí o změně objednávky zákazníka

Vzhledem k tomu, že tato transakce je velmi úzce spjata s transakcí T12 jsou zde potřebné stejné informace. To znamená původní schedule, nová odvolávka, skladové zásoby a dodací listy pro odvolávanou objednávku. Navíc je zde potřeba výrobní plán pro daný úsek, kterého se odvolávka zrovna týká (ve většině případů se jedná o výrobky CT a FT). Z těchto informací je plánovač schopen vyhodnotit, jestli je možné požadavku zákazníka vyhovět.

### 2.14 Shrnutí

Obecně bych infologickou podporu transakcí ze strany ERP systému vyhodnotil jako dobrou. Určitě lze nalézt několik případů, kde není podpora zcela vyhovující. Za všechny jmenujme například výrobní plán CT, který není nikde v systému, na druhou stranu drtivá většina informací a nositelů těchto informací se v Axaptě dají nalézt a uživatelé tento systém aktivně využívají. Těmto několika případům a jejich možného řešení/zlepšení se dále věnuji v kapitole 5 Optimalizace.

Celý proces výroby je z hlediska infologické podpory nejzajímavější v částech, které se týkají přijímání objednávek, jejich změn a jejich plánování. Co se týče samotné výroby a její infologické podpory, ta je více méně stejná na všech úsecích a poměrně nezajímavá. Operátor stroje potřebuje vědět v podstatě jenom – co má vyrábět, kolik toho má vyrábět a kdy to má vyrábět. K těmto informacím se dostane velice jednoduše, zjednodušeně řečeno „stiskem jednoho tlačítka“. Oproti tomu plánovači a pracovníci zákaznického servisu, pracují s mnohem větším objemem informací a jejich získávání je kolikrát dosti komplikované a složité. V podstatě všechny úseky se plánují pomocí Excelů, která obsahují složitá makra, o kterých má přehled jeden možná dva lidé v celé firmě. Tato makra načítají data přímo z databáze ERP systému a plánovači mohou tedy pracovat s online daty. S drobným nedostatkem, že spuštění

těchto maker a načtení dat trvá desítky minut a celý excel se svojí velikostí blíží k několika desítkám gigabytů.

Když jsem se ptal uživatelů, jestli je to takto netrápí, tak mi bylo sděleno, že ne, že je to v pořádku a funguje to tak už dlouho a nikdo nemá chuť s tím něco měnit. Respektive uživatelé by samozřejmě chtěli, aby to bylo rychlejší, na druhou stranu ale chtějí zachovat stávající systém a způsob práce. Chtějí si přehazovat řádečky v excelovské tabulce, protože to tak dělají dlouho a umí to, jde jim to. Představa, že by najednou měli plánovat přímo v ERP systému, je spíše vyděsila. A to i přes to, že by jim odpadlo dlouhé čekání na otevření té excelovské tabulky a následně by si ještě ušetřili čas s přepisováním výrobního plánu z excelu do Axapty.

Mohu říci, že jsem se opravdu setkal s tím, že nejtěžší by nebylo změnit systém, nastavit jinak procesy, vymyslet nový způsob, který by mohl a měl fungovat jinak a o něco lépe, ale přesvědčit uživatele o změně. Velice těžko se nastavují procesy a postupy jinak, pokud sami uživatelé nejsou ochotni je akceptovat a radši chtějí fungovat na svém starém zasetém způsobu práce. A to i přes to, že nový systém by přinesl větší uživatelskou přívětivost.

Na závěr této části uvádím tabulku 2.1, ve které jsou přehledně zobrazeny jednotlivé informace, v kterých transakcích jsou potřeba a kde se nacházejí, respektive od koho nebo čeho je získat.



Tabulka 2.1: Informa - shrnutí

Informace	ID transakce	Obsažena v
množství dlouhodobě objednaného výrobku	T1, T11, T12, T13	Schedule, Axapta
typ dlouhodobě objednaného výrobku	T1, T11, T12, T13	Schedule, Axapta
datum a čas expedice dlouhodobě objednaného výrobku	T1, T11, T12, T13	Schedule, Axapta
prodejní objednávka SO	T1, T4, T6, T7, T9, T10, T12, T13	Axapta
výrobní objednávka WO	T1, T4, T6, T7, T9, T10	Axapta
výrobní plán ST	T2, T6, T13	Axapta, Excel pro plánování ST
výrobní plán LT	T3, T7, T13	Axapta, Excel pro plánování LT
výrobní plán CT	T4, T5, T9, T13	Excel pro plánování CT
výrobní plán FT	T8, T9, T13	Axapta, Excel pro plánování FT
výdejka materiálu ze skladu	T2, T3, T5, T8	Axapta
příjemka materiálu na skladu	T2, T3, T5, T8, T11	Axapta
objednávka materiálu	T6, T11	Axapta
dodací list	T10, T12, T13	Axapta, Google kalendář
odvolávka	T12	Axapta
skladové zásoby	T4, T6, T7, T9, T11, T12, T13	Axapta



---

## Forma

Tato část se věnuje datalogické podpoře firemních výrobních procesů. Pro popis datalogické podpory jsme se s vedoucím práce domluvili na využití DFD diagramů, což jsou diagramy pro popis datových toků. V úvodu lehce vysvětlím a popíši principy DFD diagramů a následně uvedu diagramy, které jsou namodelovány podle datových toků ve firmě.

### 3.1 DFD

Dataflow diagramy jsou analytický a modelovací nástroj pro popis informačních toků skrz modelované procesy. Přehledně zachycují datové transformace vstupních dat na výstupní data v jednotlivých procesech. DFD mají dvě hlavní výhody a důvody, proč je používat:

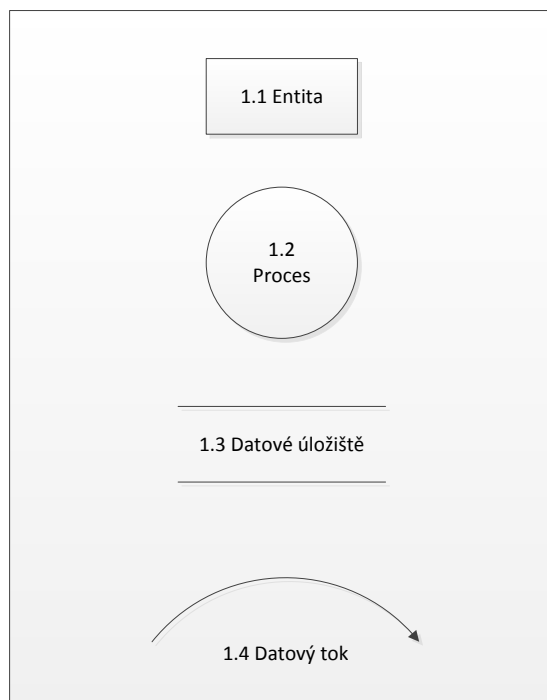
1. DFD diagramy jsou velice jednoduché na pochopení, neboť pracují pouze se čtyřmi hlavními prvky. Jsou relativně srozumitelné i bez předchozí znalosti těchto diagramů a tím si získávají značnou přízeň i v netechnických oborech. [2]
2. DFD diagramy jsou hierarchické. To znamená, že stejnou notací a stejným způsobem je možné zachytit jak úplně nejvyšší vrstvu modelovaného systému jako celek (například jenom samotný systém a jeho komunikaci s externími zdroji), tak i detailní pohled na menší části systému. Z nejvyšší vrstvy se tedy lze „proklikat“<sup>2</sup> do nižších vrstev. [2]

Na druhé straně existují při používání DFD i některá úskalí[4]:

1. Pokud je modelovaný systém příliš velký, DFD začnou být značně nepřehledné a těžko srozumitelné.

---

<sup>2</sup>v anglické literatuře označováno jako drill-down



Obrázek 3.1: DFD - prvky

2. V případě, že systém obsahuje mnoho toků dat, entit, datových úložišť a konektorů, stává se modelování DFD velice pomalou a náročnou činností. Částečně se zde samozřejmě projeví i předchozí bod, kdy může dojít k zneřehlednění diagramů.

Obecně lze tedy říci, že DFD jsou výborný nástroj, pokud není modelovaný systém příliš velký, případně se modeluje jenom část celého systému.

Výše jsem uvedl, že DFD používají pouze čtyři základní prvky. Uvedeny jsou na obrázku 3.1. Pojďme si je trochu blíže popsat<sup>3</sup>.

#### 3.1.1 Entita

Entita<sup>4</sup> je externí prvek, který není součástí modelovaného systému, nicméně s ním nějakým způsobem komunikuje a probíhají mezi ním a systémem datové toky. Na obrázku 3.1 uveden jako obdélník 1.1.

<sup>3</sup>V této práci používám notaci Yourdon/DeMarco

<sup>4</sup>V literatuře lze také nalézt označení terminátor[4]

### 3.1.2 Proces

Proces je část systému, která nějakým způsobem interaguje s daty a vstupy přetváří na výstupy. V mnou použité notaci se jedná o kruh 1.2.

### 3.1.3 Datové úložiště

Tento prvek zachycuje, kde jsou data uložena po zpracování v procesech, případně odkud se posílají k dalšímu zpracování. Často se lze setkat s datovými úložišti jako jsou databáze, datové sklady, souborové systémy apod. Graficky znázorněny jsou dvěma paralelními horizontálními čarami s nápisem uprostřed 1.3.

### 3.1.4 Datový tok

Datový tok je šipka propojující všechny 3 předchozí komponenty DFD s označením jaká data se předávají. Na obrázku 3.1 jako šipka 1.4.

## 3.2 DFD v organizaci

### 3.2.1 Úroveň 0

Jako úroveň 0 označuji globální pohled na celý modelovaný systém. V našem případě na firmu a externí entity, s kterými probíhá komunikace a které nás zajímají z hlediska datalogické podpory. Level 0 si můžeme prohlédnout na obrázku 3.2.

Z hlediska analýzy, ke které se váže tato diplomová práce, nás bude nejvíce zajímat komunikace směrem od zákazníků a komunikace směrem k dodavatelům.

### 3.2.2 Úroveň 1

Na obrázku 3.3 je zobrazen diagram pro toky dat ve firmě z nižšího než globálního pohledu. Stále zde figurují externí entity, nicméně vnitřek firmy je rozdělen na jednotlivé procesy a datová úložiště. Opět jsem se zaměřil hlavně na procesy týkající se samotné výroby a nesnažil jsem se zachytit všechny toky dat v celé firmě, jelikož taková analýza by spadala mimo rozsah této diplomové práce.

Na první pohled je patrné, že základním stavebním kamenem datalogické podpory je databáze ERP systému. Je tedy zřejmé, že naprostá většina informací koluje ve firmě v elektronické podobě, občas paralelně papírově.

Vezmeme-li popis datové formy od přijetí dlouhodobě zakázky, hned se dostáváme ke dvěma různým tokům. Jeden, kde zákazníci využívají elektronickou výměnu dat EDI, a druhý, kde probíhá emailová komunikace zákaznického centra a zákazníka. V případě využití EDI se importní soubory nahrají na

úložiště EDI přes SFTP, odkud si ERP nahrané soubory naimportuje do své databáze. V procesu EDI tedy dochází k načtení a transformaci dat, typicky ze souborů ve formátu csv. Ve své podstatě se jedná o ETL proces. Výstupem jsou dlouhodobé objednávky, odvolávky a prodejní objednávky, které se při importu automaticky vytvářejí podle zaslaných dlouhodobých objednávek.

Druhá možná cesta importu je, že pracovník zákaznického centra přijme email, který obsahuje zaslanou objednávku. Tento soubor pracovník vezme a vloží ho do stejného adresáře, kam se nahrávají soubory přes SFTP. Dále je celý proces stejný jako v předchozím případě. Je zde tedy pouze mezi krok, zaslání importního souboru přes email a ne přes SFTP.

V případě zaslání odvolávky je častější cesta nikoliv přes import EDI, ale přímým zadáním údajů do ERP systému. Odvolávky jsou většinou objemově mnohem menší než dlouhodobé objednávky, a proto je i jejich zadávání přímo do systému celkem rychlé a pohodlné. Většinou se jedná o jednotky změněných položek v rámci jedné odvolávky, na rozdíl od dlouhodobých objednávek, které mohou obsahovat stovky jednotlivých položek.

Na obrázku je dále zachycen tok dat při objednání materiálu, plánování, expedici a samotné výrobě. Těmto třem posledně jmenovaným se budu detailněji věnovat na následujících řádcích.

#### 3.2.3 Úroveň 2 - plánování

Další úroveň DFD je zachycena na obrázku 3.4. Vzhledem k velice podobnému průběhu procesu plánování na jednotlivých úsecích je datalogická podpora plánování v podstatě u všech úseků stejná, proto jsem plánování zjednodušil do jednoho diagramu. V první fázi se vždy natahují data do Excelu, odkud se dále zpracovávají. Z načtených prodejních objednávek se vytváří výrobní objednávky a opět se ukládají do Excelu.

Vytvořené výrobní objednávky se posléze plánují na jednotlivé stroje s ohledem na stávající výrobní plán, dlouhodobé objednávky, již odeslané zboží a nově došlé odvolávky. Všechny tyto data se zpracovávají v Excelu a až v momentě, kdy je vše naplánováno se výrobní plán importuje zpět od databáze Axapty.

Narozdíl od importu dat z databáze, který excel provádí sám (propojení přes datové zdroje, kdy excel přímo spouští SQL dotazy na databázi) je import dat z excelu do databáze zcela ruční. Plánovač tedy po doplánování musí „synchronizovat“ data v databázi s daty v Excelu.

#### 3.2.4 Úroveň 2 - expedice

Další úroveň 2 – Expedice 3.5 je nejzajímavější kolečkem, které oběhne dodací list před tím, než je finálně uložen do databáze. Z důvodů komplikované změny expedovaného množství poté, co je dodací list vytvořen v Axaptě se nejprve z prodejních objednávek vytváří dokument, který by šlo nazvat „meta–dodacím

listem“. Je to pouze dokument PDF, který putuje do sdíleného Google kalendáře, kde je na daný čas uložen jako příloha. Expedient si dané PDF vytiskne a zakázku si připraví. Pokud vše proběhne v pořádku a najde požadované množství na skladě, pak tento „meta-dodací list“ uloží do Axapty, kde zároveň vytvoří i záznam dodacího listu k prodejní objednávce. Pokud ovšem nenajde množství uvedené na dodacím listu, musí změnit množství na prodejní objednávce podle toho, jaké množství bude reálně expedovat, a pak teprve může vytvořit dodací list v Axaptě. V každém případě dodací list nakonec vždy skončí v Axaptě a vytištěný papírový se předává řidiči kamiónu, který ho předává při vyložení zboží zákazníkovi.

### 3.2.5 Úroveň 2 - výroba

Poslední diagram z úrovně 2 – Výroba 3.6 je vcelku jasný a přehledný. Operátoři výroby si podle výrobních plánů připravují výrobní stroje a materiál, přičemž, aby mohli potřebný materiál zpracovat, je potřeba, aby byla v Axaptě vytvořena pro daný materiál výdejka ze skladu. Stejně tak po dokončení výroby je potřeba vytvořit příjemku na sklad.

## 3.3 Shrnutí

Datalogickou podporu v organizaci ze strany ERP bych popsal jako velmi slušnou. Přesto mě několik věcí zarazilo. První z nich a asi nejvíce do očí bijící jsou velké toky dat mezi ERP databází a excelem. Již jsem se o tom zmiňoval v předchozí kapitole, s infologickou podporou to totiž velmi úzce souvisí. Ať jsme na schůzkách s představiteli firmy a s uživateli ERP systému, analyzovali plánování z jakéhokoliv úhlu pohledu, vždy jsme skončili u toho, že celé plánování je „vykousnuto“ z ERP systému. V podstatě bych to přikládal tomu, že dříve při menším objemu zakázek to takto každému vyhovovalo<sup>5</sup>, ale s přibývajícím objemem začal být takovýto systém z hlediska využití IT prostředků značně nedostačující.

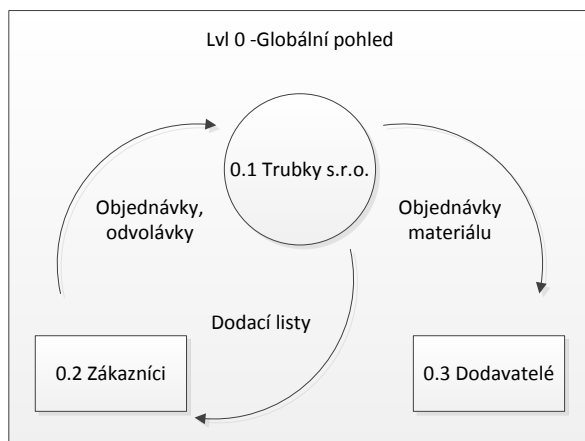
Druhá věc, o které jsem se taktéž zmiňoval v předchozí kapitole, je to, že plánování na cuttingu nejenom, že plánuje pomocí excelu, ale narozdíl od jiných úseků plánování tam není zpětná vazba do ERP systému.

Další a také velice zajímavá věc, která na první pohled může působit nevinně, ale způsobuje v důsledku nemalé problémy, je to, že v případě, že na skladě není požadované expedované množství, se mění množství přímo na prodejní objednávce. Důsledky těchto změn jsem vysvětloval v kapitole 1. Možná by proto stálo za zamýšlení, jestli proces podporovat nějakým jiným způsobem, jestli třeba přidat možnost uložit změnu množství do jiného políčka,

<sup>5</sup>Co jsem si všiml, tak uživatelům excel obecně velice vyhovuje i v situacích z mého pohledu pro excel naprosto nevhodných. Takovouto situaci nejlépe vystihuje termín „excel abuse“

### 3. FORMA

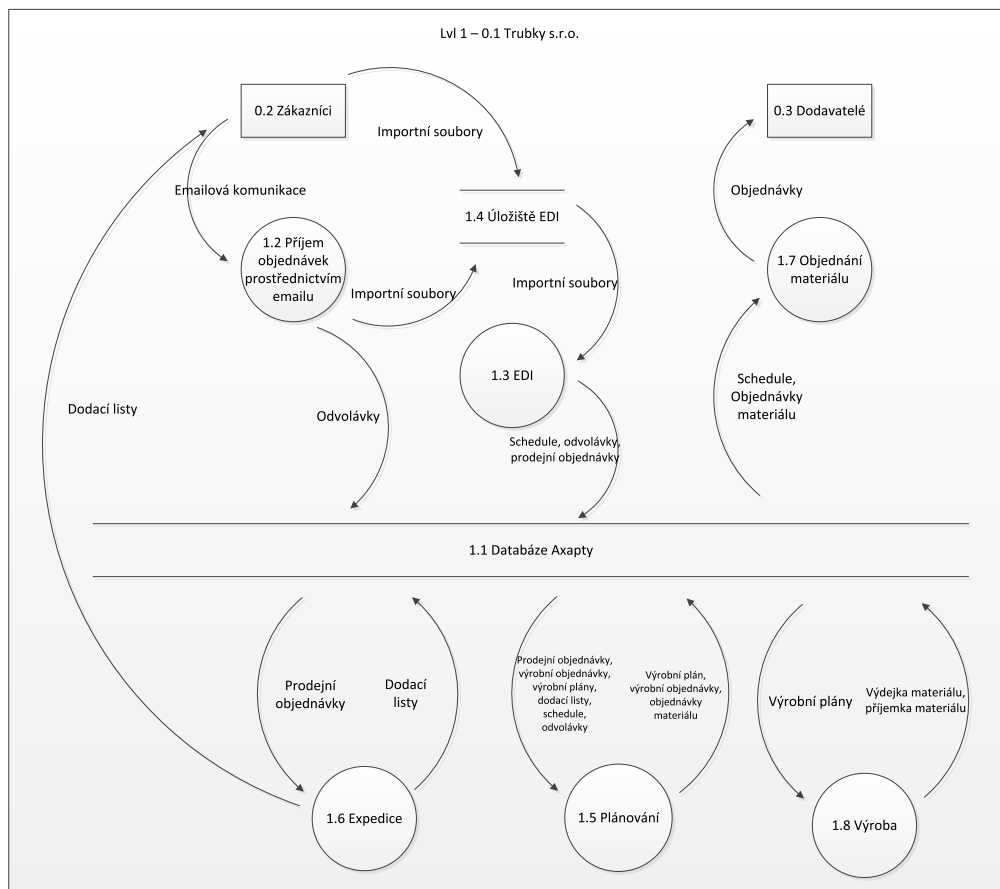
---



Obrázek 3.2: DFD - úroveň 0

případně vytvořit nějaký jiný záznam. Tento problém balancuje na hraně mezi infologickou podporou a datalogickou a myslím, že je možné je řešit oběma způsoby. V kapitole 5 uvádím opatření, které tento problém řeší a které je v podstatě už v době psaní této diplomové práce v organizaci nasazováno.

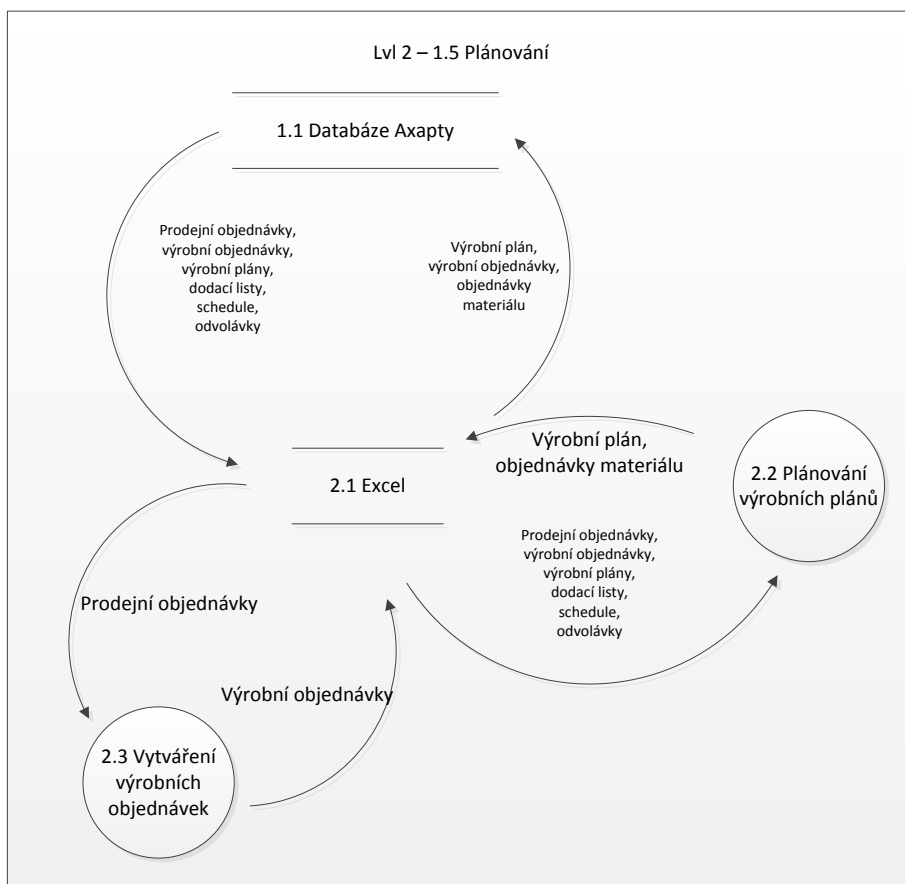




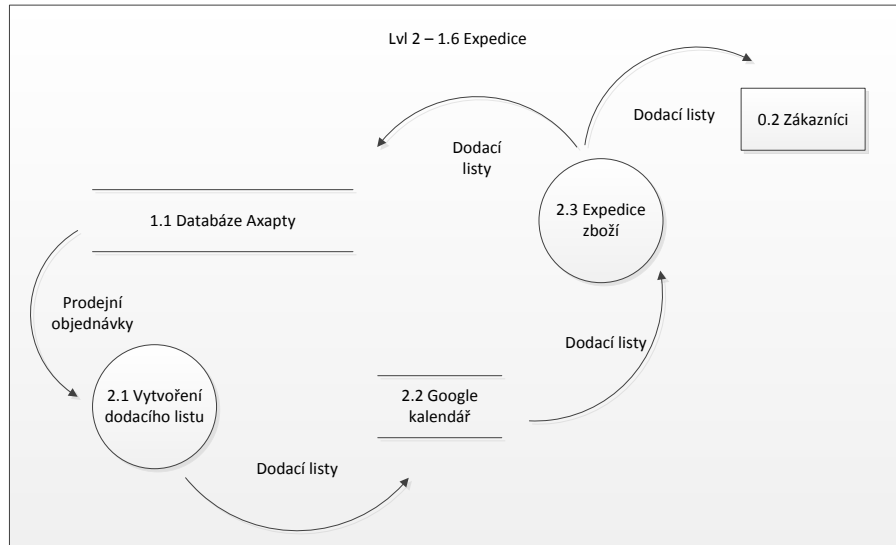
Obrázek 3.3: DFD - úroveň 1

### 3. FORMA

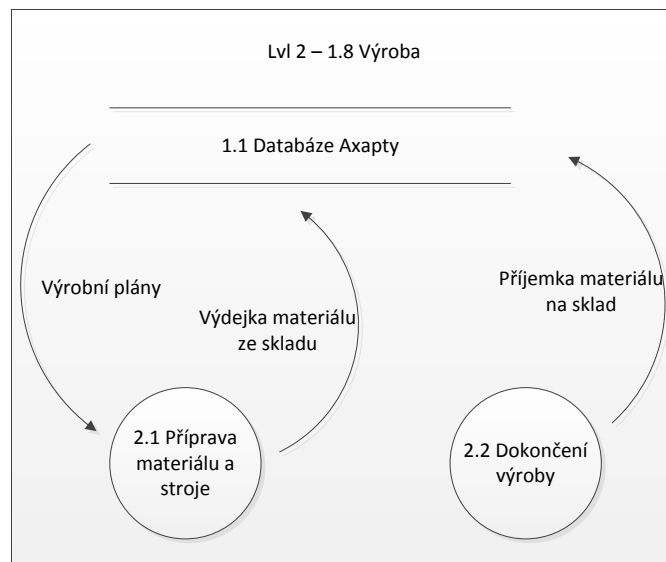
---



Obrázek 3.4: DFD - úroveň 2 plánování



Obrázek 3.5: DFD - úroveň 2 expedice



Obrázek 3.6: DFD - úroveň 2 výroba



## Demo a BPMN

V této kapitole bych rád poukázal na rozdílnost přístupu při analýze firemních procesů v případě použití metodiky DEMO nebo mnohem častěji viděné a používané BPMN analýze.[5] Vzhledem k tomu, že tato práce má za jeden ze svých cílů přinést kvalitní procesní analýzu do organizace, která mi umožnila tuto analýzu provést, bych rád uvedl i několik BPMN diagramů, které jsou velmi dobrým doplňkem pro diagramy a modely použité v metodice DEMO.

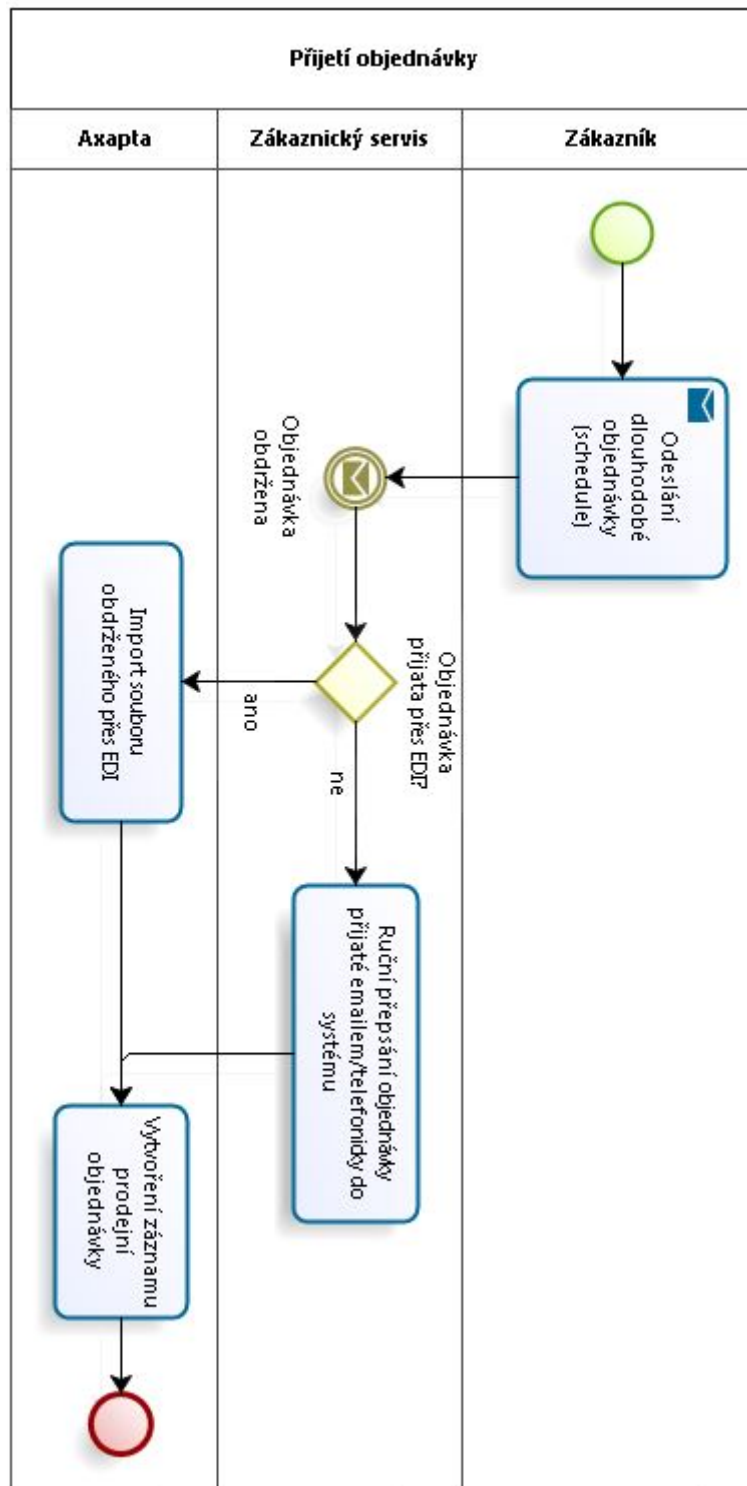
V této kapitole se nebudu snažit zhodnotit, který přístup je lepší nebo horší, jsem přesvědčen, že oba přístupy mají své opodstatnění a své výhody a nevýhody a vzájemně se velmi dobře doplňují.

Na následujících několika stranách jsou uvedeny BPMN diagramy, které v podstatě „zrcadlí“ ontologické transakce identifikované v kapitole 1. Na nich se budu snažit ukázat rozdílnost přístupu u jednotlivých metodik.

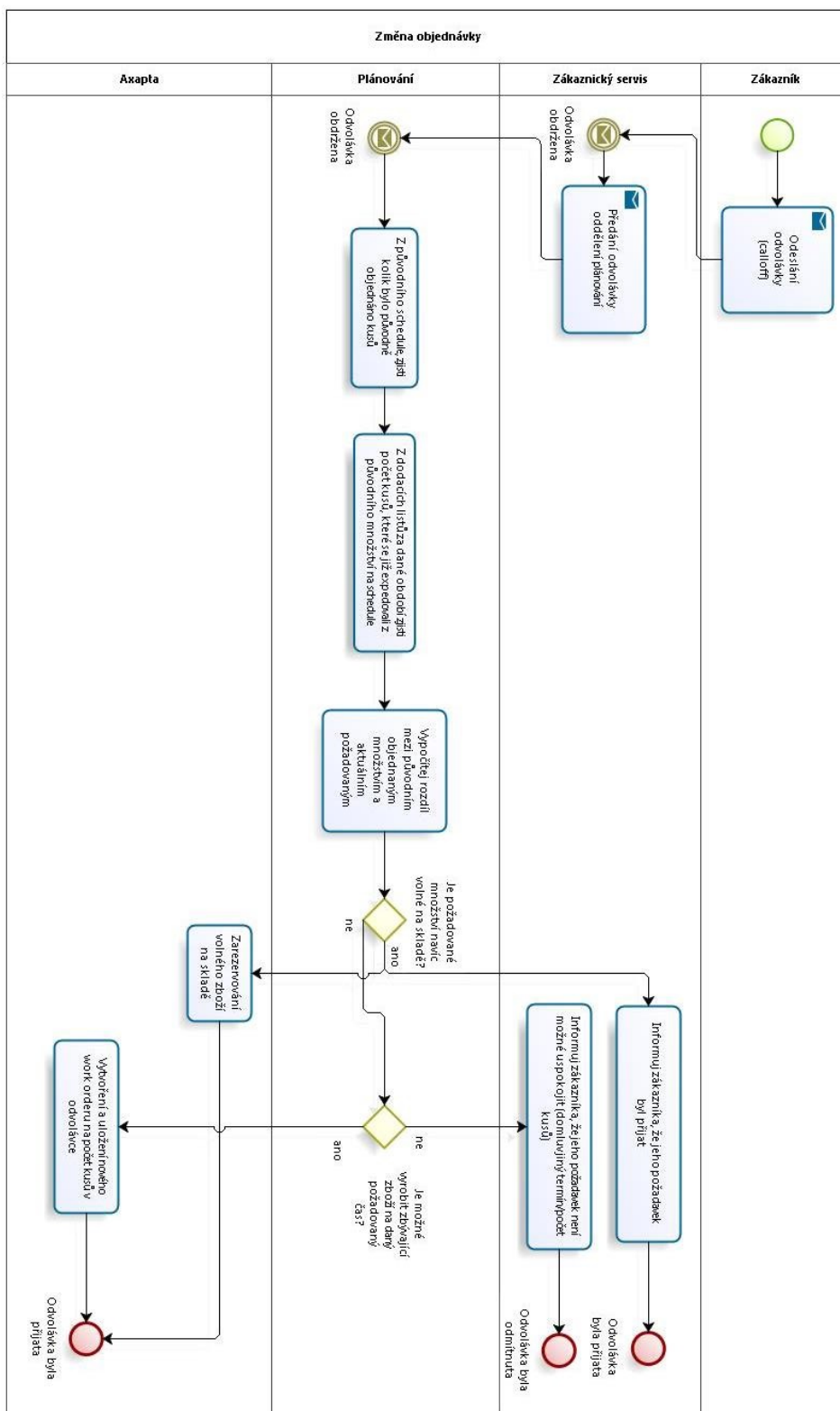
Na první pohled je zřejmé, že BPMN nerozlišuje svoje činnosti na rozhodovací, infologické a datalogické. Tyto 3 vrstvy, které jsou pro DEMO analýzu dosti zásadní se v BPMN „slévají“ dohromady a nečiní mezi nimi rozdíly. V DEMO je díky tomuto rozvrstvení jasné, co se má udělat a kdo je za to zodpovědný, jaké k tomu potřebuje informace a kde je najde, případně v jaké podobě.[1] Vezměme si například obrázek 4.1. Ruční přepsání objednávky je jenom forma objednávky. Je vidět, že jednou se importuje ručně, jednou se importuje pomocí EDI. V BPMN ale toto nijak rozlišené není a všechny činnosti jsou na stejné úrovni. V případě optimalizace takového procesu je potom potřeba procházet celý diagram a hledat, jak důležité jsou jednotlivé činnosti pro celkový výsledek procesu.

V této práci se dosti zabývám kvalitou podpory procesů ze strany ERP systému. V DEMO je velice jednoduché říci, na které úrovni jakým způsobem je podpora implementována, a na to je následně možné navázat změny, které by měly tuto optimalizaci přinést. Ať už v podobě zrychlení procesu, zkvalitnění výstupů, zlepšení monitorování procesů atd. Pokud budeme používat pouze BPMN modely, mohlo by se nám stát, že nedokážeme jednotlivé činnosti správně posoudit a námi navržené optimalizace se minou účinkem.

4. DEMO A BPMN

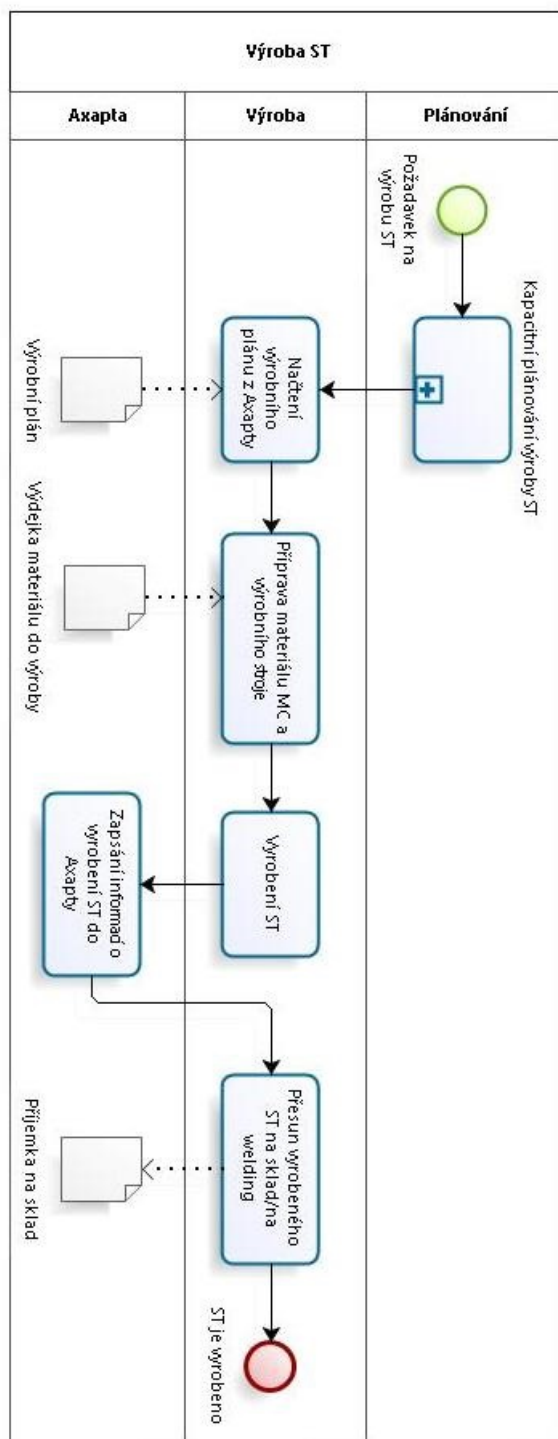


Obrázek 4.1: BPMN - přijetí objednávky



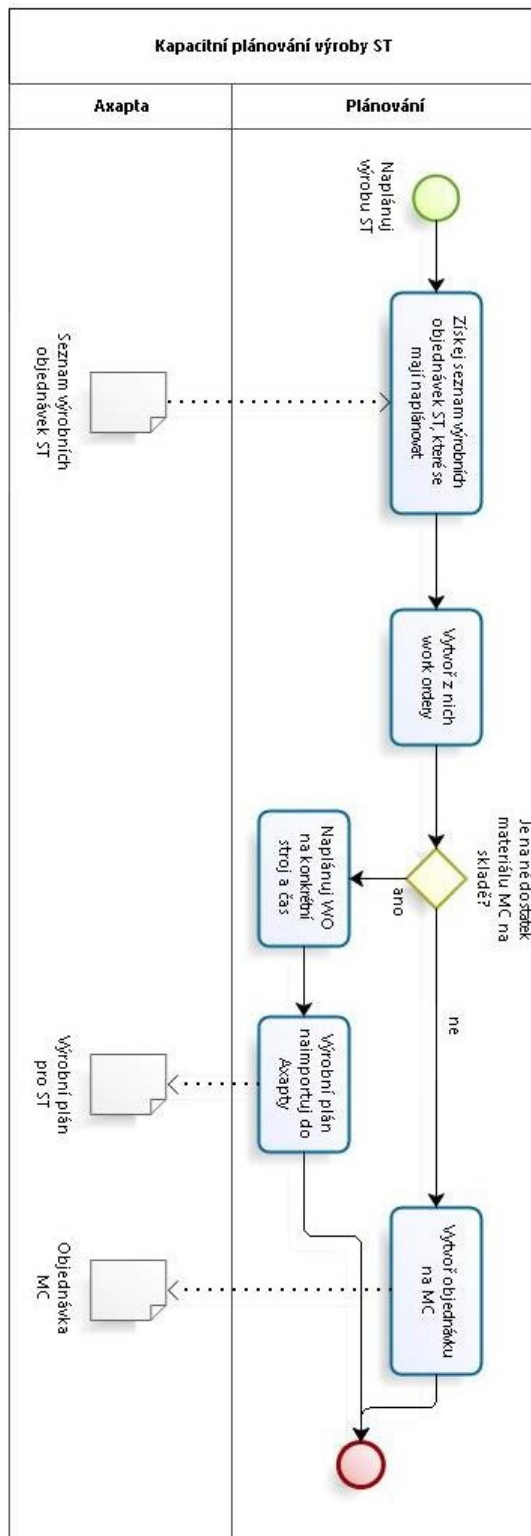
Obrázek 4.2: BPMN - změna objednávky

#### 4. DEMO A BPMN



Obrázek 4.3: BPMN - výroba ST





Obrázek 4.4: BPMN - plánování ST

Na druhou stranu BPMN modely jsou většinou uživatelsky velice přívětivé, neboť se jedná o poměrně přehledné a snadno pochopitelné modely, které neobsahují extrémně složité konstrukty. U DEMO jsem se setkal s počátečním zmatením a až po detailním vysvětlení došlo k pochopení těchto modelů. Zase je potřeba si ohlídat velikost BPMN diagramů, neboť v případě složitějších procesů a mnoha větvení může dojít k velmi rychlému zneřehlednění diagramů, případně diagramy narostou do obřích rozměrů, a ty jsou pak naprosto nečitelné.

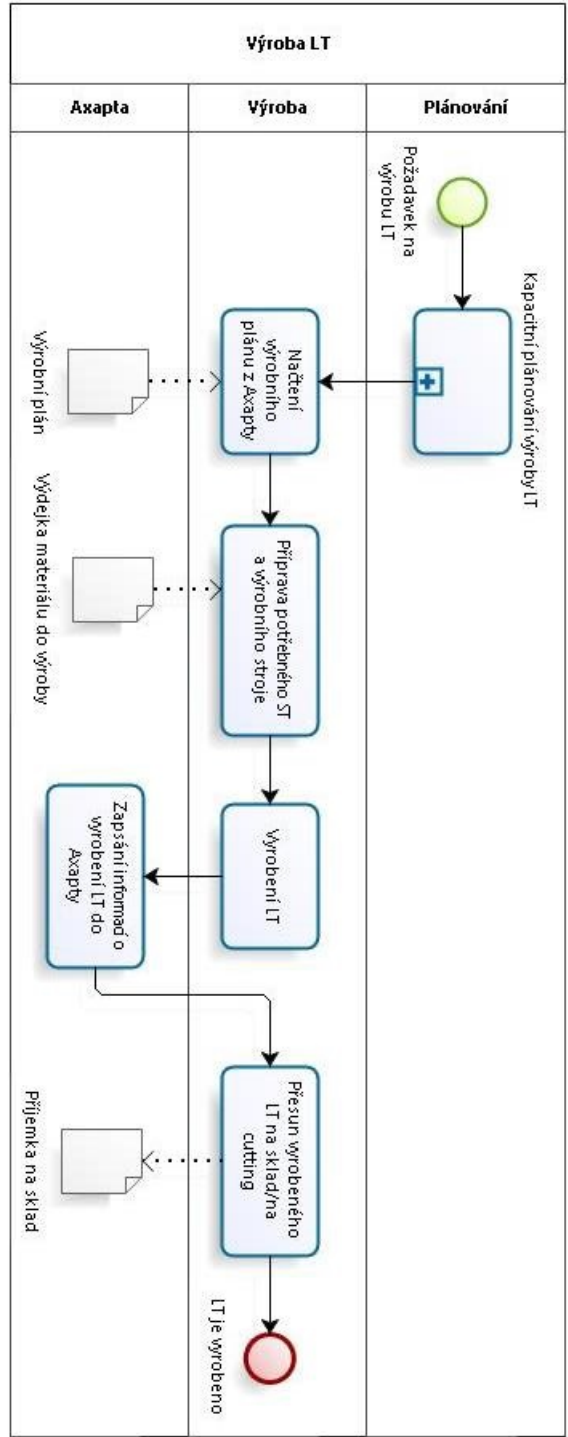
BPMN modely je také do určité míry jednodušší vytvářet (nebo aspoň podle mých zkušeností z této práce), neboť člověk se více méně může držet lineárně činností, které pracovníci vykonávají, a v té podobě je zaznamenávat. V DEMO je přece jenom potřeba trochu větší míra abstrakce při modelování ontologických transakcí a umění je vyextrahovat z činností, které s průběhem této transakce souvisí.

Dalším výrazným rozdílem, který je vidět na mnou zpracovaných BPMN diagramech, je, že v případě BPMN se člověk může nechat snadno unést, a v diagramech zachytit jen ty „dobré cesty“. Tedy posloupnosti činností, kdy každý krok je bez problémů splněn a nedochází k zpětvzetí a změnám požadavků. Pak záleží na zkušenostech a schopnostech analytika, který tyto modely vytváří, jestli je schopen tyto změny dostatečně dobře a přehledně zachytit. Tím, že DEMO transakce tyto „rollbacky“ a „unhappy-path“ implicitně řeší v rámci standardního transakčního vzoru, je mnohem jednodušší je správně zachytit a namodelovat. Obzvláště pokud tyto revoky probíhají velmi často jako například u plánování, změn v plánu a na to navázané výroby. Tady se zpětvzetí a změny požadavků stávají tak často, že ve firmě ani nikoho nenapadne to považovat za něco nestandardního.

V této práci jsem stejné procesy modeloval oběma způsoby a musím říct, že pokud si člověk navykne na způsob, kterým se vytváří modely v DEMO, snaží se pak podobný přístup aplikovat i na BPMN diagramy, což ale lze jenom do určité míry. Pokud bych chtěl zachytit BPMN diagramy opravdu detailně, šel bych po jednotlivých requestech, promisech a statech a ty postupně doplňoval do diagramu. Pokud bych měl na jednom diagramu jednu transakci, tak by to asi nebyl velký problém, pokud bych jich tam měl mít více, složitost toho diagramu by neúnosně rostla, až by se stal naprosto nepřehledným.

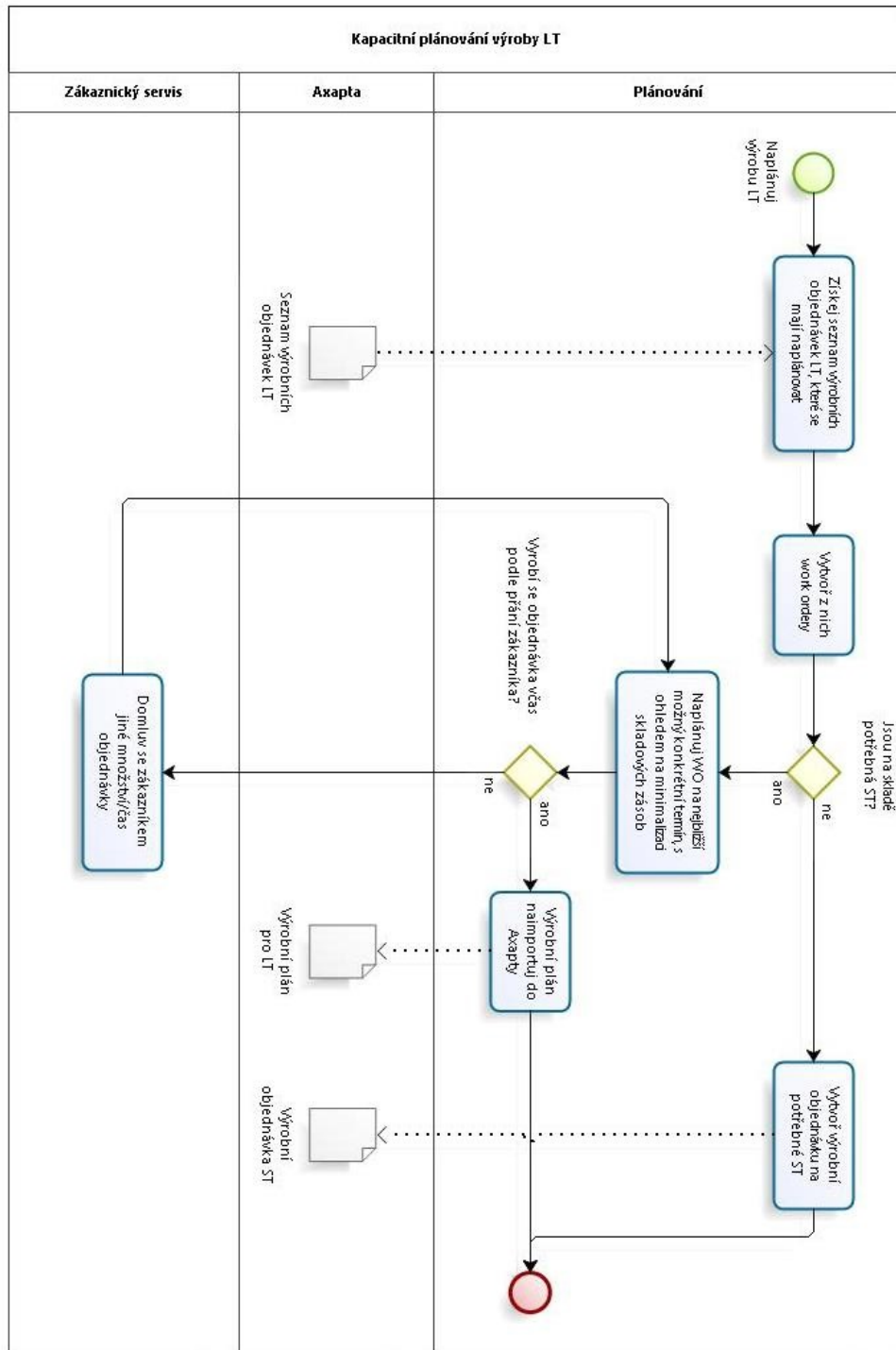
Nicméně tyto BPMN diagramy, které mám v této práci uvedené, mi velmi pomohly, když jsem výsledky svojí analýzy prezentoval zástupcům firmy. Jednoduše řečeno, pro ně tyto diagramy prostě byly stravitelnější (obzvláště pokud se jednalo o manažery, kteří se doposud setkali pouze s BPMN nebo podobnou notací). Z tohoto důvodu si myslím, že v mém konkrétním případě byly velice přínosné jako doplněk DEMO analýzy. Nejsou tak detailní, aby z nich člověk vyčetl všechno, co by o výrobě potřeboval vědět, ale pro vytvoření představy stačí. Detailněji už jsou procesy rozvíjeny v DEMO, a pokud má člověk aspoň tu základní představu, rychle do diagramů DEMO pronikne.

Na závěr bych tuto kapitolu tedy shrnul takto. BPMN a DEMO jsou dva

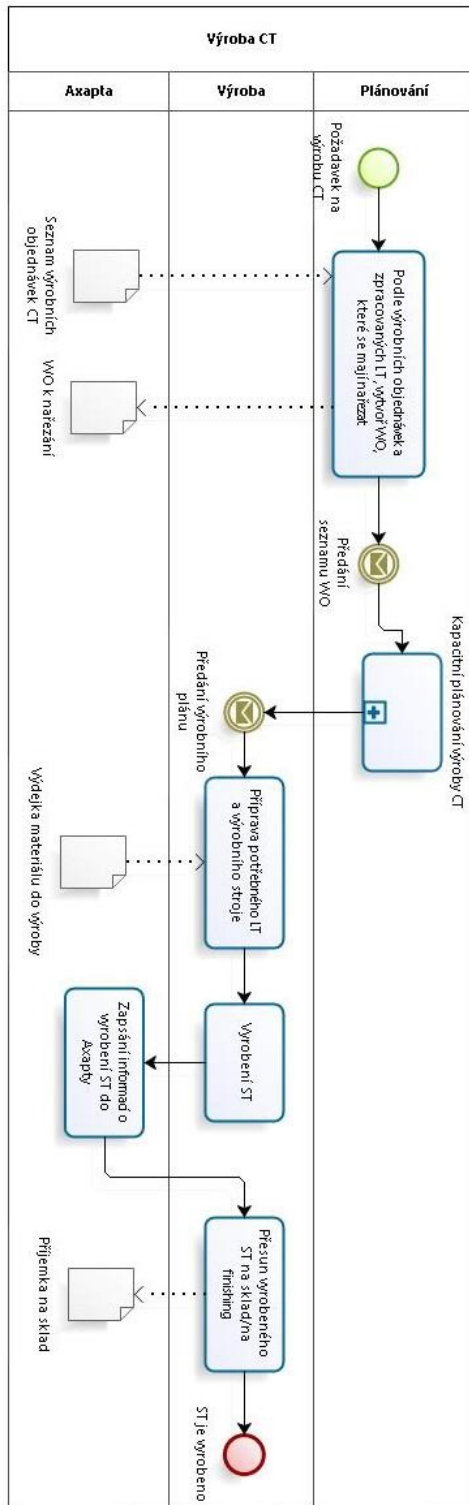


Obrázek 4.5: BPMN - výroba LT

#### 4. DEMO A BPMN

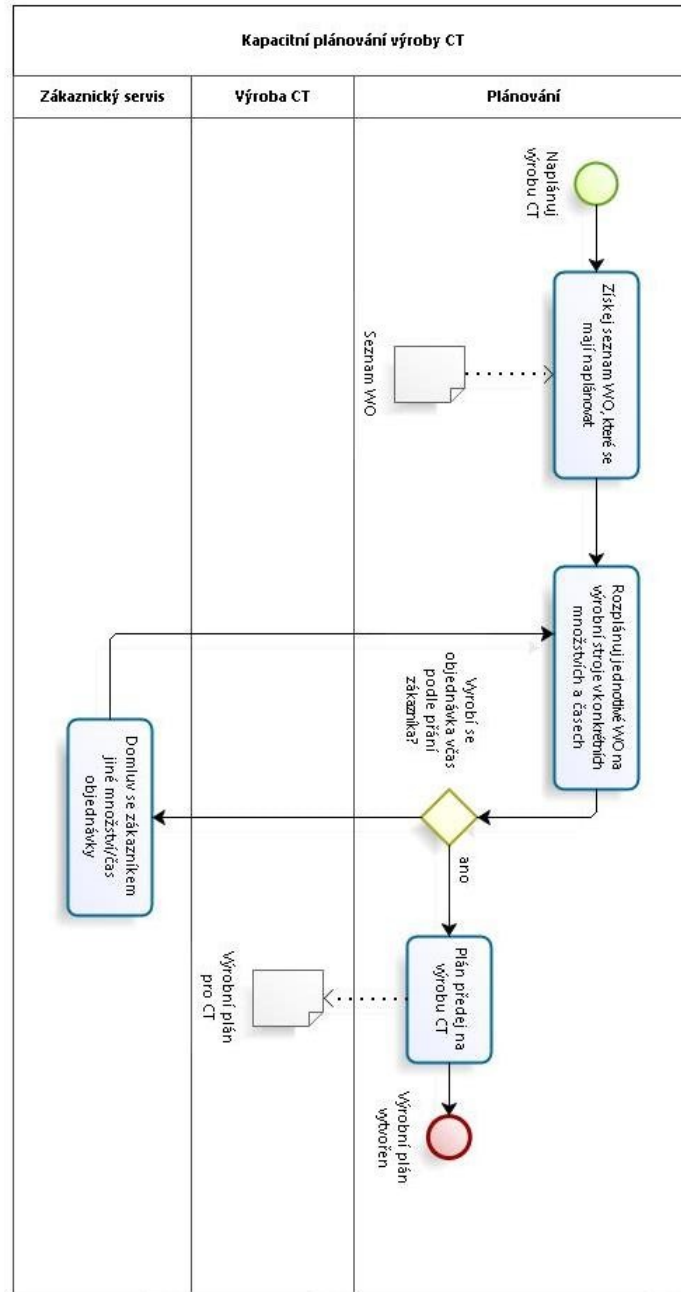


Obrázek 4.6: BPMN - plánování LT

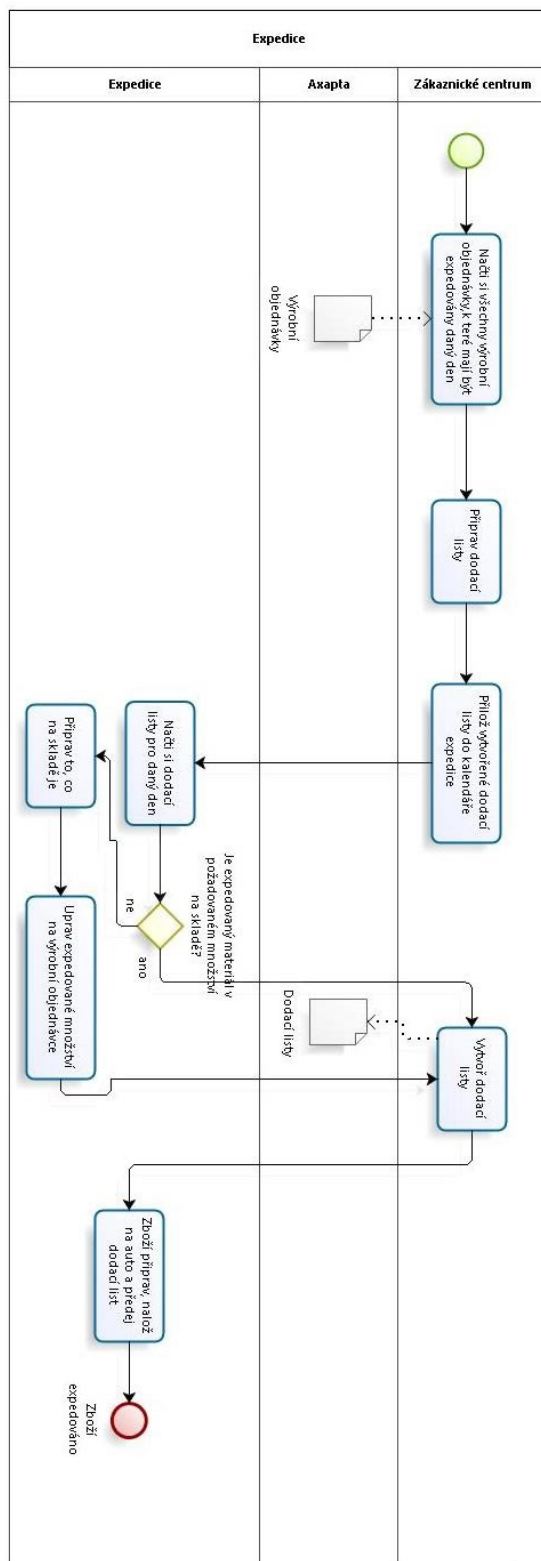


Obrázek 4.7: BPMN - výroba CT

#### 4. DEMO A BPMN



Obrázek 4.8: BPMN - plánování CT



Obrázek 4.9: BPMN - expedice

#### 4. DEMO A BPMN

---

velice odlišné způsoby a přístupy k analýze procesů. Nicméně jsem toho názoru, že se vzájemně doplňují a podporují. Tím, že BPMN je v dnešní době standardem na poli analýzy a modelování firemních procesů je velice přístupné a pochopitelné i pro lidi netechnického směru. DEMO na druhé straně je trochu komplikovanější na pochopení, ale pokud do něj člověk pronikne, zjistí, že je vlastně velmi jednoduché a strukturované, pouze vyžaduje trochu nestandardního myšlení.



---

# Optimalizace

V poslední kapitole se budu věnovat optimalizačním částí procesů. Optimalizace budou jak z pohledu změn/rozšíření ERP systému, tak z pohledu organizačních změn. U každé navrhované optimalizace uvádím popis stávajícího stavu, popis stavu po zavedení optimalizace, pravděpodobnost jejího nasazení a přínos, který by měla, pokud by byla nasazena. Popis stávajícího stavu jsem detailně rozebíral již v předcházejících kapitolách, v této kapitole ho shrnu a soustředím se na detaily, které jsou důležité pro konkrétní optimalizaci.

## 5.1 Plánování cuttingu

### 5.1.1 Stávající stav

V současné době je plánování cuttingu prováděno tak, že team leader dostane od plánovače seznam výrobních objednávek, které má na danou směnu naplánovat. Tyto výrobní objednávky dostane vytištěny na papírech<sup>6</sup> a z těchto je kontroluje proti Axaptě, jestli sedí všechny údaje a následně je plánuje v excelu. Tento excel je samostatný pro cutting a je uložen na síťovém disku, kde k němu mají přístup vybraní uživatelé. Po naplánování se tiskne a distribuuje operátorům, případně ti si ho mají možnost zobrazit na terminálu u výrobních strojů.

### 5.1.2 Budoucí stav

Plánování se přesune do Axapty. Už nebude probíhat tisk papírových výrobních objednávek a jejich kontrola proti Axaptě. Taktéž už nebude plánováno v excelu, ale přímo v Axaptě, kde pro team leadera bude připraven interface podobný excelovské tabulce, aby nemusel příliš měnit své pracovní návyky. Všechny informace potřebné pro naplánování tedy budou v Axaptě a bude tam i samotný výstup, čili výrobní plán.

---

<sup>6</sup>V této formě se jim říká „přípravy“.

Zároveň tento plán bude online zobrazován na terminálech u výrobních strojů. Team leader tedy bude moci měnit plán pro jednotlivé výrobní stroje operátorům tzv. „pod rukama“. Ti všechny změny hned uvidí na terminálech a nebudou se muset zatěžovat tisknutím nových plánů.

### 5.1.3 Pravděpodobnost nasazení a přínos

Tato změna je v době psaní této práce již testována a nasazována. V současné době je proces nastaven tak, že stále existuje plán v excelu, ve kterém team leader pracuje, a k němu souběžně plánuje přímo v Axaptě. Krátkodobě to přináší větší pracovní zatížení team leadera, ale to jenom do té doby než se odladí rozhraní a přidaná funkčnost ERP a plánování v excelu se zruší.

Touto změnou odpadne vysoké administrativní zatížení, kdy se tiskly přípravy a ty se kontrolovaly proti Axaptě. Z tohoto důvodu se samozřejmě i ušetří čas team leadera, který se bude moci více soustředit na plánování a řízení provozu než na zbytečnou administrativu. Dalším přínosem je to, že plán bude konečně dohledatelný v Axaptě v přehledné podobě a nebude rozházený někde po souborovém systému.

## 5.2 Plánování ostatních úseků

Pakliže se nasazuje změna na plánování cuttingu, čtenáře určitě napadne i změna na ostatních úsecích plánování. Pojdme si je proto trochu blíže rozebrat.

### 5.2.1 Stávající stav

Plánování na slittingu, weldingu a finishingu je vzájemně velice podobné. Plánovač si z prodejních objednávek, odvolávek, dlouhodobých objednávek vytvoří potřebné výrobní objednávky. Ty posléze plánuje v excelu, který má několik gigabytů a složitá makra, která plánovači usnadňují kontrolu nad tím, kolik se toho z poslané objednávky již vyrobilo a kolik se toho ještě má vyrobit. Jedním z důvodů, proč toto plánování není v Axaptě, je to, že plánovači jsou zvyklí na uživatelský interface, který má excel. Dalším a z mého pohledu důležitějším jsou implementovaná makra, která dělají velké množství složitých operací, které ani sami plánovači nejsou schopni popsat a pouze používají jejich výstupy.

Po naplánování výroby plánovači přepisují plán do Axapty, čili zde není problém s tím, že by plán nebyl v Axaptě, jako to bylo na úseku plánování.

### 5.2.2 Budoucí stav

Plánování zbylých úseků se taktéž přesune do Axapty. Veškeré plánování tedy bude prováděno v Axaptě a nebude potřeba importu dat z Axapty do excelu a pak exportu výrobního plánu zpět do ERP systému. Pro plánovače bude

připraven interface podobný tomu, na který jsou zvyklí plánovači z excelu. Makra z excelu budou přeneseny do Axapty v podobě uživatelských funkcí takřkajíc „na tlačítko“.

### 5.2.3 Pravděpodobnost nasazení a přínos

Nejprve zmíním přínosy, které by tato změna měla. V první řadě by se jednalo o velkou časovou úsporu práce. Otevření několika gigabytového excelu trvá několik desítek minut, načtení maker trvá několik desítek minut, export plánu do Axapty trvá několik desítek minut. Tyto operace plánovač vykonává denně několikrát. Pokud by vše bylo v Axaptě zcela odpadá nutnost otevírat excel a načítat složitá makra. Všechna data už jsou pro ERP systém připravena. Samozřejmě by to i bylo pohodlné pro plánovače, kteří by nemuseli otrocky přepisovat plán z excelu do Axapty.

Pravděpodobnost nasazení této změny je ovšem velmi malá. V současné době se sice o takové možnosti ve firmě mluví, ale cesta k takové změně bude ještě dlouhá. Problém je s uživatelským rozhraním, kdy lidé jsou na ten excel prostě zvyklí a neradi mění zaběhlé pořádky. Ačkoliv ERP systém je v tomto ohledu tabulkově postavený také, není to úplný tabulkový procesor ve stylu excelu, a proto neposkytuje všechny funkce a není pro potřeby plánování tak vhodný. Tento problém osobně vidím jako minoritní z pohledu systému (ten se dá upravit, přizpůsobit, přeprogramovat), ale je to velká změna pro uživatele a pokud nepřesvědčíte uživatele, kteří s tím systémem budou pracovat, tak je změna odsouzena k neúspěchu.

Další velkou překážkou jsou již zmíněná makra. Tato makra vznikla již před dlouhou dobou a vzhledem k tomu, že nejsou v ERP systému ale vedle něho, tak k nim neexistuje důkladná dokumentace. Jinak řečeno o tom, jak tyto makra pracují, ví ve firmě jeden člověk a ten ještě ne úplně do detailu. Plánovači samozřejmě ví, co dělají, co je jejich výstupem, ale jak jsou vnitřně implementovány netuší<sup>7</sup>. Tato makra by tedy vyžadovala velmi důkladnou analýzu a následnou implementaci v ERP systému, což je velká investice, o které se vedení bude těžko přesvědčovat bez důkladné finanční analýzy nákladů a potenciálních přínosů.

Ještě na závěr této části upozorním, že v této navržené optimalizaci, jsme se bavili pouze o přenesení plánování do Axapty, čili zachování způsobu ručního plánování, ale eliminování zbytečných činností kolem.

---

<sup>7</sup>Což je samozřejmě v pořádku, proč by uživatel měl vědět, jak je nějaká funkčnost programu vnitřně naprogramována.

## 5.3 Automatizace plánování

### 5.3.1 Stávající stav

Plánování na všech úsecích je prováděno ručně podle plánovačových zkušeností a schopností. Plánovač si sám musí hlídat skladové zásoby, jestli má na naplánované výrobní zakázky připravený materiál nebo jestli ho připravený mít bude. Sám také vytváří výrobní objednávky v Axaptě. Neexistuje tedy standardizovaný popsání způsob plánování, což se nejvíce projevuje na plánování cuttingu, kde je 12 výrobních strojů a ty se drasticky liší ve výrobních parametrech. Na cuttingu se může při špatném plánu celá výroba výrazně zpomalit.

### 5.3.2 Budoucí stav

Celá výroba se bude automatizovaně plánovat v modulu plánování v ERP systému. Systém si automaticky vytvoří výrobní objednávky podle přijatých prodejních objednávek. Ty rozvrhne na jednotlivé stroje, zkontroluje si, že má/bude mít dostatek materiálu, a pokud jej nebude mít, tak naplánuje výrobu předcházejícího úseku.

Systém bude mít implementované algoritmy, které budou schopny naplánuvat výrobu dostatečně efektivně, a bude mít nastavené správné číselníky tak, aby odpovídaly reálné výrobě. Bude tedy schopen spočítat i odhadované časy dokončení jednotlivých zakázek, a pokud zjistí, že se něco nestihne, informuje o tom uživatele. Plánovači by tedy v podstatě měli jenom řešit krajní situace, kdy není dostatečná kapacita na uspokojení požadavků všech zákazníků.

### 5.3.3 Pravděpodobnost nasazení a přínos

O této změně se ve firmě již delší dobu uvažuje a v rámci dlouhodobého zkvalitňování firemních procesů se k obdobnému projektu chce přistoupit v průběhu tohoto roku. V několika následujících měsících po dopsání této práce by mělo dojít ke schůzkám s firmou, která ERP systém implementovala, zdali by takováto změna byla reálná. I tato samotná diplomová práce a analýza v ní obsažená by měla při tomto rozhodování výrazně pomoci a analytikům firmy implementující ERP systém dát první hlubší náhled do výrobního procesu.

Tato změna je samozřejmě z pohledu firmy velice zásadní<sup>8</sup> a velkým způsobem by ovlivnila fungování více méně každého oddělení, které se přímo zapojuje do procesu výroby. Při správném nastavení algoritmů plánujících výrobu by mělo dojít k zefektivnění výroby a snížení časových prostojů. Zároveň by plánovačům odpadla zbytečná administrativní a časová zátěž a spíše by byli v roli kontrolorů výroby.

---

<sup>8</sup>Nebál bych se říci, že z pohledu fungování firmy by se jednalo přímo o revoluci.

Takováto optimalizace sebou samozřejmě nese i vysoké náklady. Ačkoliv modul plánování v ERP systému je nasazen, není správně customizován a nejsou v něm implementovány algoritmy pro plánování. Toto by bylo potřeba odladit, otestovat a nasadit.

Tato optimalizace by nicméně mohla narazit na jeden zásadní problém a tím je, v této práci již několikrát zmiňovaná, flexibilita. Panuje obava, že systém by nebyl dostatečně flexibilní a nedokázal by dostatečně rychle reagovat na změny požadavků přicházející od zákazníků. Pak by se systém degradoval na ruční plánování se všemi neduhy, které jsem uváděl v předchozím bodu. Z tohoto pohledu by se pak investice nevyplatila, neboť přínosy, které by automatizace plánování přinesla by byly znegovány degradací na ruční plánování.

## 5.4 Expedice

### 5.4.1 Stávající stav

Na expedici se občas stane, že expedient nenajde na skladě množství, které se má expedovat a které má na dodacím listu. Potom musí změnit množství na prodejní objednávce a teprve pak může dodací list uložit do Axapty a vytisknout, neboť dodací list je na množství, které je uvedeno na prodejní objednávce. Tím se samozřejmě ztratí informace o původním množství, a to způsobuje zbytečné komplikace plánovačům, kteří si tuto informaci musí aktuálně získávat z dalších asi 3 zdrojů.

### 5.4.2 Budoucí stav

Aby nebylo potřeba zasahovat do množství na prodejní objednávce, je přidána možnost vytvořit výdejku ze skladu na prodejní objednávku. V praxi to tedy bude vypadat tak, že se zruší kalendář nakládek (zmiňovaný Google kalendář), ale rovnou se v Axaptě pro prodejní objednávku vytvoří výdejka na množství, které by se mělo expedovat. Podle této výdejky si expedient najde zboží, které má expedovat. Pokud ho nenajde, změní expedované množství na výdejce (na přímo na prodejní objednávce) a teprve z této výdejky vytvoří dodací list. Tím se udrží informace o původně plánovaném množství expedice i o reálně expedovaném množství. Plánovači tedy nemusí zjišťovat množství neexpedovaného materiálu (ten, co firma dluží odběrateli) z ostatních zdrojů jako je původní schedule, odvolávka a ostatní dodací listy, ale tento údaj je uložen přímo v Axaptě u prodejní objednávky.

### 5.4.3 Pravděpodobnost nasazení a přínos

Vzhledem k tomu, že ERP systém je na tuto variantu expedice připraven a jenom nebyl využíván, se musel pouze lehce customizovat. Stačí zaškolit

pracovníky expedice na používání této funkčnosti a může se začít používat. Ostré nasazení se plánuje na přelom května a června tohoto roku.

Tato změna samozřejmě přinese zjednodušení práce hlavně plánovačům, kteří ušetří spoustu času zjišťováním, kolik množství se musí ještě expedovat z původní prodejní objednávky.

### 5.5 Příjem změn objednávek

#### 5.5.1 Stávající stav

V současné době, když přijde požadavek na změnu objednávky na zákaznické centrum, je tento požadavek předáván plánovačům, aby rozhodli o tom, jestli je možné požadavek uspokojit či nikoliv.

#### 5.5.2 Budoucí stav

Pracovníci na zákaznickém centru si nejprve zkontrolují skladové zásoby, jestli náhodou rozdíl, který zákazník požaduje navíc oproti původní objednávce, není na skladě ve stavu volný. Pokud by byl, tak ho pracovník zákaznického centra zarezervuje a změní se pouze množství prodejní objednávky, nikoliv však výrobní, neboť není potřeba navíc nic vyrábět.

#### 5.5.3 Pravděpodobnost nasazení a přínos

Jedná se o celkem malou změnu, neboť tuto kontrolu teď provádí plánovači a jedná se jenom o přesun činností mezi odděleními. Plánovači jsou pracovně dosti vytížení, takže každé ulehčení práce jim velmi pomůže. Dnes je to všechno na plánovačích, neboť vedoucí zákaznického centra a plánovačů je jedna osoba. To by se mělo v brzké době změnit, kdy bude přijat nový vedoucí zákaznického centra.

### 5.6 Externí řešení pro plánování

Externí plánování je podobná varianta jako automatizace plánování 5.3 s tím rozdílem, že by plánování probíhalo v externím software, který by byl s Axap-tou integrovaný.

#### 5.6.1 Stávající stav

Plánování probíhá ručně, přes excel tabulku a následný export plánu do Axapty, který se také provádí ručně. Aktuálně není využíván pro plánování žádný jiný software třetích stran.

### 5.6.2 Budoucí stav

Plánování bude probíhat pomocí externího software, který nebude implementovaný v Axaptě, nicméně bude integrován s ERP a bude pracovat nad stejnými daty. Uživatelům nabídne podobné uživatelské rozhraní jako excel, v kterém jsou uživatelé zvyklí pracovat a stejnou funkčnost, jaká je aktuálně zajištěna makry v excelu.

### 5.6.3 Pravděpodobnost nasazení a přínos

Snaha o zavedení podobného externího řešení „na klíč“ již ve firmě jednou proběhla a bylo to v rámci mé bakalářské práce[6]. Bylo to sice řešení jenom pro plánování cuttingu, nicméně závěry a poznatky z nasazení tohoto systému lze aplikovat i na zbytek plánování.

Jednalo se o program, který z databáze ERP systému načetl výrobní zakázky, které se měly naplánovat a pomocí jasně definovaného klíče je rozvrhнул na jednotlivé výrobní stroje. Spočítal jejich předpokládané časy dokončení a vytvořil výrobní plán, který ovšem neexportoval do Axapty. Zůstával pouze v databázi, kterou měl program k dispozici, ale do které Axapta neviděla. Tento systém byl ve firmě několik měsíců testován a ve finále nasazen do ostrého provozu. Nicméně po několika týdnech provozu se začaly projevovat nedostatky tohoto řešení:

- Program nebyl dostatečně flexibilní. Velmi těžko se v něm dělaly změny již naplánovaných zakázek a výrobního plánu.
- Integrace s Axaptou se ukázala jako naprosto nedostačující. Největší problém se ukázalo to, že program neměl žádnou zpětnou vazbu do Axapty a měl svojí vlastní databázi, čímž docházelo k duplikaci dat a nekonzistencím. Také program nesledoval změny v ERP systému, takže když někdo změnil údaje v ERP, musel je změnit i v Plánovači, což samozřejmě vedlo k dalším nekonzistencím.
- Někteří plánovači měli pocit, že program neplánuje, tak dobře jak by měl a zpochybňovali algoritmus plánování. Důsledkem toho se snažili plánování v programu různým způsobem obcházet a plánování ovlivňovat takovým způsobem, aby plán vyhovoval jejich představám.
- Komplikované bylo řízení přístupu, logování uživatelských akcí atp. zkrátka funkcí monitoringu, které jsou v ERP již dávno vyřešeny.

Nakonec se tedy ukázalo, že externí řešení není ideální a upustilo se od něj.

Samozřejmě, jednalo se o studentskou práci, kde jsme více méně testovali, jestli je vůbec možné něco takového aplikovat. Kdyby se jednalo o profesionální

práci, kterou by zastřešovala IT firma zabývající se podobným softwarem, výsledek by byl asi výrazně lepší. Na druhou stranu větší by byly i náklady na toto řešení a vzhledem k výše uvedeným nedostatkům, které by se musely vyřešit, by nebyly malé. Návratnost takové investice by byla velice pochybná a s ohledem na to, že naprostá většina těchto nedostatků by se vyřešila pouhým přesunem plánování do Axapty, považuji externí řešení za aktuálně nepoužitelné.



---

## Závěr

Na závěr bych rád shrnul poznatky, které jsem získal během psaní této práce, a vyhodnotil, co se mi v této práci povedlo. Co se týče použitelnosti DEMO v praxi, lidé v organizaci měli občas problém pochopit rozdělení do několika úrovní, nejvyšší ontologická vrstva je pro ně moc „očistěná“. Tím, jak v tom dennodenně pracují, vidí procesy příliš složitě. Přesto si myslím, že DEMO je výborný nástroj pro analýzu, analyzuje procesy mnohem komplexněji než například BPMN a díky strukturované analýze v DEMO jsem na nic podstatného nezapomněl.

Provázanost IT a byznysu je ve firmě obecně dobrá. Systém ve firmě využívají i přes to, že občas používají paralelní komunikační/informační kanály. Obzvláště je to vidět v úseku plánování, kde se vlastně plánuje ve velkých excellech, kde mají nadefinována složitá makra. I přes to, že jsou excely propojeny s databází Axapty, poskytují tok informací pouze dovnitř, neumí naimportovat výrobní plány zpět do Axapty.

K využití modulu plánování bych chtěl uvést následující. Během vypracování diplomové práce se ukázalo, že v ERP modul plánování je nasazen, ale ne zrovna dobře customizován. Má nastavené číselníky na nesmyslné hodnoty a neumí rozplánovat výrobu podle požadavků plánování. Pravděpodobně by byl využitelný, ale byla by potřeba provést jeho customizace a implementace algoritmů pro kapacitní plánování. Další věcí stojící za zmínku je ochota lidí začít v tom modulu pracovat, které je velice těžké přesvědčit k jeho používání. Zároveň s tím, jaký obrovský důraz je kladen na dostatečnou flexibilitu výroby, je otázka, jestli by nakonec byl ERP systém dostatečně flexibilní a lidé by ho opět nezačali nějakým způsobem obcházet. Samotná podpora procesů směrem od ERP systému je ve firmě na velice dobré úrovni, mimo jiné také proto, že ve firmě již několikátým rokem probíhají dílčí zlepšení, které se snaží odstraňovat ty nejvíce do očí bijící problémy. U několika případů nedostatečné podpory procesů ze strany ERP se ukázalo, že je ERP systém dávno podporoval, jenom o tom ve firmě nikdo nevěděl a nevyužíval tyto funkčnosti. Některé problémy/procesy byly napraveny/optimalizovány ještě před dopsáním této

diplomové práce.

Externí řešení na klíč se vzhledem ke stávajícímu stavu ERP systému jeví jako naprosto zbytečné, drahé a jeho návratnost velice pochybná. Většina procesů je v ERP nastavena poměrně slušně a u těch, kde není, stačí dost často pouze začít používat již nastavenou funkčnost systému, která se z nějakých historických důvodů nevyužívá, nebo o ní nikdo neví, i přes to, že v systému již dávno je nastavena a připravena k použití.

O většině navržených optimalizací v této práci se uvažuje jako o možných a do budoucna realizovatelných. Některé z nich jsou dokonce realizované už v době dopisování této práce.

Obecně jsem si při konzultacích a schůzkách se zástupci firmy všiml spíše nechuti lidí něco měnit na svém zaběhlém a fungujícím (otázkou je, do jaké míry fungujícím) systému. ERP se dá vždy nějakým způsobem nastavit, pře-programovat, upravit. To ovšem s lidmi možné není, a tak se nakonec stejně dostáváme k tomu, že největší překážkou při optimalizaci a změnách procesů bude vždy ten uživatel, který nechce měnit svoji práci a hlavně se nechce učit nic nového.

---

## Literatura

- [1] Dietz, J. L. G.: *Enterprise ontology: theory and methodology*. New York: Springer, 2006.
- [2] Donald S. Le Vie, J.: *Understanding Data Flow Diagrams [online]*. Integrated Concepts, [cit. 2015-04-30]. Dostupné z: [http://ratandon.mysite.syr.edu/cis453/notes/DFD\\_over\\_Flowcharts.pdf](http://ratandon.mysite.syr.edu/cis453/notes/DFD_over_Flowcharts.pdf)
- [3] de Jong, J.: *A Method for Enterprise Ontology based Design of Enterprise Information Systems*. Dizertační práce, Delft University of Technology, 2013.
- [4] Mosley, D. J.; Posey, B. A.: *Just Enough Structured Analysis*, kapitola Dataflow Diagrams. Prentice Hall, 2002.
- [5] White, S. A.; Miers, D.: *BPMN Modeling and Reference Guide: Understanding and Using BPMN*. Future Strategies Inc., 2008.
- [6] Žmolík, J.: *Automatizované operativní plánování výrobních zakázek*. 2013.



## Seznam použitých zkratk

<b>BCT</b>	Bank content table
<b>BPMN</b>	Business process model and notation
<b>CM</b>	Construction model
<b>CT</b>	Cuttet tube
<b>DEMO</b>	Design and engineering methodology for organizations
<b>DFD</b>	Dataflow diagram
<b>EDI</b>	Electronic data interchange
<b>ERP</b>	Enterprise resource planning
<b>FT</b>	Finished tube
<b>LT</b>	Long tube
<b>MC</b>	Master coil
<b>OCD</b>	Organization construction diagram
<b>OFD</b>	Object fact diagram
<b>PDF</b>	Portable document format
<b>PSD</b>	Process structure diagram
<b>SFTP</b>	SSH file transport protocol
<b>ST</b>	Slitted tube
<b>SQL</b>	Structured query language
<b>TPT</b>	Transaction product table

## A. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

---

**WO** Work order

## Obsah přiloženého CD

readme.txt.....	stručný popis obsahu CD
src	
thesis .....	zdrojová forma práce ve formátu $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$
text .....	text práce
thesis.pdf .....	text práce ve formátu PDF