

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA EKONOMICKÁ

Diplomová práce

**Analýza a následná optimalizace vybraných
podnikových procesů**

**Analysis and subsequent optimization of selected
business processes**

Jan Kovářík

Plzeň 2021

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma

„Analýza a následná optimalizace vybraných podnikových procesů“

vypracoval samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

Plzeň dne ...10.5.2021

v.r. Jan Kovářik

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat panu Ing. Martinovi Januškoví, Ph.D., vedoucímu této diplomové práce, za jeho přístup, a především pohotové a věcné odpovědi na mé dotazy. Dále bych chtěl poděkovat panu Ing. Zdeňkovi Tupému, mému konzultantovi ve společnosti ZAT, a.s., a všem kolegům jak v Plzni, tak Příbrami, kteří mi byli nápomocni v průběhu zpracování práce.

Obsah

Úvod.....	7
1 ZAT, a.s.	8
1.1 Historie.....	8
1.2 Organizační struktura	9
1.3 Produktové portfolio	10
1.4 Představení výrobních prostor.....	15
1.5 Obory.....	16
1.5.1 Rozdělení výroby ZAT	18
1.6 Ekonomická část	20
2 Výběr a analýza podnikových procesů	27
2.1 Typy výrob dle ERP systému.....	28
2.2 VAT.....	28
2.3 Základní pojmy využívané v procesním modelování	31
2.4 Vymezení procesů.....	33
2.5 Podnikové procesy	34
2.6 Analýza procesních toků	36
2.7 Výběr vhodné metodiky pro modelování.....	36
2.7.1 Metodika ARIS	37
2.7.2 Základní komponenty metodiky ARIS	38
2.8 Procesní mapa ZAT.....	40
2.8.1 Obchod.....	42
2.8.2 Realizace	49
3 Výběr vhodné metodiky pro dílčí zlepšení vybraných procesů.....	60
3.1 Lean.....	60
3.2 Teorie omezení (TOC)	61

3.3	Optimalizace procesu Obchod.....	64
3.4	Optimalizace procesu Realizace.....	67
4	Analýza nákladů na zavedení navrhovaných změn.....	71
4.1	Současný stav výroby.....	72
4.2	Budoucí stav výroby.....	73
4.2.1	Přehled nákladů na prováděné změny.....	74
5	Ekonomická analýza navrhovaných změn a návratnost projektu.....	78
5.1	Zhodnocení variant.....	84
5.2	Finanční přínosy.....	85
5.3	Nefinanční přínosy.....	85
	Závěr.....	88
	Citovaná literatura.....	89
	Seznam tabulek.....	92
	Seznam obrázků.....	94
	Seznam použitých zkratk a značek.....	96
	Seznam příloh.....	97
	Abstrakt.....	113
	Abstract.....	114

Úvod

Pro každý podnik je rozhodujícím faktorem úroveň nastavení interních procesů. Způsob řízení a nastavení firemních procesů je v kompetenci strategického řízení společnosti. Každá společnost by měla své současné procesy neustále udržovat a jejich zlepšováním dosahovat vyšší výkonnosti za předpokladu udržení kvality a času. Procesy by měli být co nejvíce zjednodušené a jednotné, tak aby dokázaly společnosti ušetřit čas a náklady.

Cílem této diplomové práce je zkrácení průběžné doby dodání typického rozvaděče v segmentu ATP obsahující vlastní řídicí systém SandRA Z210. Produkt je v současné době velmi využíván pro menší průmyslové podniky. Z důvodu úzkého propojení navazujících procesů společnosti bude zmapován hlavní tok výrobku podnikem začínající již v obchodní fázi a pokračující do realizace až po předání zákazníkovi na stavbu.

Důvodem výběru dané problematiky je navyšování průběžné doby dodání produktů společnosti, které prodlužují projekt a překračují tak požadované datum dodání. Zákazník většinou požaduje speciální komponenty, které mají zpravidla dlouhou dobu objednání (kritické položky) a to má vliv na plnění termínu zakázek pro vybraný podnik. Tvorba zakázkového produktu začíná již v obchodní fázi a pokračuje dále do procesu realizace, kde se dělí do 5 ti projektových fází – projektování, výroba, zkoušky, montáž a předání a záruční doba. Každá z fází je tvořena činnostmi, které jsou blíže popsány v datových modelech uvedených v přílohách práce. Přechod mezi procesy (tzv. rozhraní) obchodu a realizace pomyslně rozděluje podpis smlouvy o dílo, kdy je obchodní případ předáván od manažera obchodu (MO) k manažerovi projektu (MP) do realizace. Tento bod je kritický, protože má vliv na dobu dodání předávaného produktu zákazníkovi a následné aktivaci dalších navazujících procesů v podniku.

V první kapitole práce bude stručně charakterizován vybraný podnik, jeho produkty, obory a rozdělení výrob. Pozornost bude věnována především konkrétnímu produktu SandRA Z210 vyráběného v segmentu ATP. Druhá kapitola přímo analyzuje vybrané podnikové procesy – obchod a realizace, kde budou odhalena úzká místa. Ve třetí kapitole jsou na základě vybraných metodik – Lean a TOC provedena dílčí zlepšení úzkých míst. Čtvrtá kapitola definuje náklady na dílčí zlepšení, které musí podnik vynaložit v případě přechodu ze současného stavu do žádoucího při realizaci projektu. V poslední kapitole dojde ke zhodnocení a výběru jedné z investičních variant dle rozhodovacích ukazatelů.

1 ZAT, a.s.

Firma: ZAT, a.s.

Sídlo společnosti: K Podlesí 541, 261 01, Příbram

Právní forma: akciová společnost

Datum vzniku: 1962

Obrázek 1: Logo společnosti



Zdroj: (zat, 2021)

Společnosti ZAT, a.s. (závody automatizační techniky) je český a světový dodavatel v oblasti automatizace průmyslových procesů. Společnost se orientuje na vývoj, výrobu, projekci, instalaci a servis elektronických zařízení řídicích systémů a jejich komponent.

Dodávky představují technologické a informační systémy, řídicí technologické systémy, polní instrumentaci, kabeláž a komunikaci. Výhodou ZATu je vlastní výzkum a vývoj, vlastní výrobní technologie pro řídicí elektroniku, dlouholetá tradice a cenné reference ve světě. Mezi další výhody se určitě řadí vlastní řídicí systém SandRA včetně poskytované servisní a údržbové služby serverů. ZAT je schopný integrovat i řídicí systémy jiných výrobců jako Siemens, Schneider Electric, Rockwell Automation a za část software pro komunikaci s PLC automaty Wonderware a SAIA. (zat, 2021)

1.1 Historie

Historie společnosti sahá do roku 1962, kdy se v rámci vývojového střediska uranového průmyslu v Příbrami spustil vývoj a výroba speciálních čidel do důlních prostředků. Další klíčové období pro společnost znamenal rok 1973, kdy se provoz automatizační techniky přesouvá do nové budovy v Příbrami. Ještě ten rok se realizuje velký objem dodávek zaměřený na klasickou energetiku.

V roce 1984 se z Provozu automatizační techniky mění název na Závod automatizační techniky – ZAT. Tento rok se do provozu uvádí i druhá budova v Příbrami, což znamená rozšíření působnosti o další segmenty jako energetika, plynárenství a povrchové doly. V roce 1992 se společnost ZAT vyčlení z uranového průmyslu a v Příbrami vzniká

společnost ZAT, a.s. Společnost je ještě tento rok privatizována a dochází k zahájení vývoje nových řídicích systémů. To sebou přináší velké investice do výrobních technologií a vybavení.

Obrázek 2: Hlavní sídlo společnosti ZAT v Příbrami



Zdroj: (zat, 2021)

V roce 2003 kupuje ZAT, a.s. od partnera ŠKODA Energo, s.r.o. energetické aktivity. Rok 2007 znamená pro společnost rozšíření působnosti v Západních Čechách, protože je vybudována nová budova výzkumného a vývojového centra se zkušebnou. V roce 2011 se poprvé veřejně prezentují produkty z rodiny SandRA.

V roce 2012 slaví společnost 50 let od svého založení. O 2 roky později je na nové výrobky SandRA poskytována záruka 10 let. (zat, 2021)

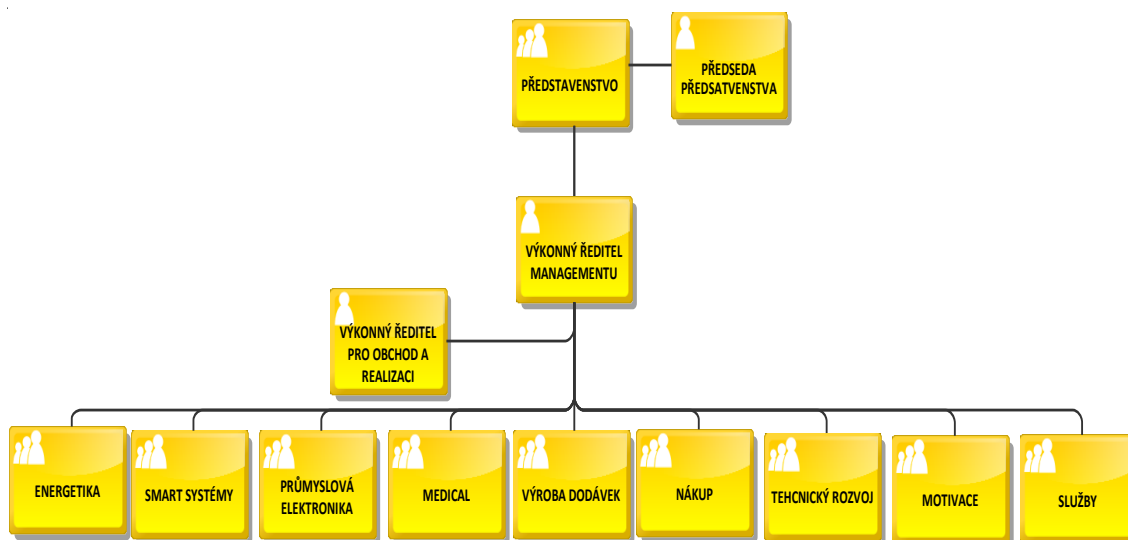
1.2 Organizační struktura

ZAT, a.s. je akciovou společností, která k 1.1.2020 zaměstnává 316 zaměstnanců. K 1.4. 2021 proběhla fúze se společností Definity systems s.r.o. sídlící v Benešově u Prahy.

Obě společnosti spolu již v minulosti úzce spolupracovali a sloučením těchto firem znamená pro ZATu nové akvizice v podobě posunutí firemního know - how o softwarové kompetence a inovativní metody, kterými by zlepšoval své stávající produkty.

Pro Definity Systems s.r.o. znamená sloučení určitou stabilitu a získání nových zákazníků, kterým mohou nabídnout své nejmodernější aplikace například v oboru IoT (Internet of Things) či zakázkového vývoje software přímo na míru zákazníka. Díky svému moderní zaměření je vývoj zakázkového software podřízen divizi Smart systémy.

Obrázek 3: Organizační struktura společnosti



Zdroj: vlastní zpracování s využitím ARIS Express, 2021

Nejvyšší postavení ve společnosti zaujímá představenstvo, v jehož čele stojí předseda představenstva a dva členové představenstva. Každý z členů je zároveň ředitelem své divize, a to divize energetiky a motivace. Ředitelka divize Motivace je zároveň výkonným ředitelem managementu.

O stupeň níže se nachází výkonný ředitel pro obchod a realizaci, který monitoruje, podepisuje a řídí obchodní případy a realizaci. Je nadřazený všem divizím a útvarům ve společnosti. Poté následují jednotlivé divize, které mají přiřazené svého ředitele. Každý ředitel má pod sebou vedoucího odborné skupiny, který řídí svůj tým dle segmentu a oborového zaměření. (zat, 2021)

1.3 Produktové portfolio

Jak již bylo zmíněno ZAT má široké pole působnosti a tím, že podniká v různých technických oborech nabízí také obsáhlé portfolio produktů a řešení na míru. Pro dodávku komplexních služeb firma spolupracuje se subdodavateli, kteří mají potřebné kompetence a certifikace.

- **Řídící systém SandRA – Produktové řady**

Řídící systém SandRA je hlavní produkt společnosti, který je zaváděn napříč všemi obory, kde je zaváděna průmyslová automatizace. Jedná se o vlastní výrobek společnosti, který prošel vývojovými fázemi trvající 20 let.

Obrázek 4: Řídící systém SandRA logo



Zdroj: (zat, 2021)

SandRA (z angličtiny Safe and Reliable Automation) je moderní řídicí systém ve třídě Distributed Control System (DSC), který je uzpůsobený pro náročná průmyslová odvětví a je typický svoji dlouhou životností řídicího systému. Díky širokému portfoliu nabízených produktů je možné ŘS SandRA využít jak pro řízení velkých jaderných bloků v energetice či pro řízení menších technologií jako jsou čističky odpadních vod, telemetrické regulační stanice či bioplynové stanice.

V průběhu let se začali produkty diferencovat na trhu vznikla poptávka po systémech do „méně náročných oborů“, tak společnost začala investovat do vývoje a v současné době nabízí svým zákazníkům níže uvedené varianty.

- **Procesní stanice řady SandRA Z200**

Obrázek 5: Procesní stanice řady SandRA Z200



Zdroj: (zat, 2021)

Jako první produkt, se kterým přišel ZAT na trh byla procesní řada Z200. Tyto produkty jsou využívány dlouhodobě především v klasické a jaderné energetice, ale pro možnost modifikace jsou vhodné i pro méně náročné odvětví. Výhodou stanice je především její robustnost zabraňující pronikání elektromagnetickému rušení. Další výhodou je přenos dat přes vysokorychlostní sběrnici na dispečink a zálohování objemných dat.

- **Procesní stanice řady SandRA Z210**

Tyto stanice se instalují především u aplikací s menším počtů vstupů a výstupů. Zejména pro lokální řídicí stanice zajišťující funkčnost jednotlivých technologických částí, které jsou zapojené do ŘS technologického celku.

Obrázek 6: Procesní stanice řady SandRA Z210



Zdroj: (zat, 2021)

Stanice řady Z210 jsou nejlépe využitelné pro výměňkové stanice, menší vodní elektrárny, pro regulační stanice v plynárenství, monitoring a správu produktovodů, čističky odpadních vod a zásobníky plynu. Tato výrobní řada je v současné době velmi využívaná pro menší zakázky a v práci bude právě této výrobní řadě věnována větší pozornost. Do projektovaných zakázek firma využívá především řídicí jednotky s označením:

- UC0009A1 – řídicí modul s integrovanými vstupy a výstupy,
- UC0005A1 – modul pro řízení vzdálených,
- UC0011A1 – Řídicí modul s protokolem Profibus DP.

Obrázek 7: Přehled řídicích modulů řady SandRA Z210



Zdroj: (zat, 2021)

- **Procesní stanice řady SandRA Z100 – Z101 a Z102**

Jedná se o digitální procesní stanice Z101 a Z102 z rodiny SandRA, které realizují speciální bezpečnostní funkce splňující nejvyšší kategorie zabezpečení. Využívají se pro řízení kompletního chodu jaderných elektráren zahrnující nejvyšší bezpečnostní systémy.

Z101 a Z102

Nejnovější redesignované bloky, desky a moduly z původní řady Z100, které byly vylepšeny o nové funkce. Využívají se hlavně v oblastech, kde se klade nejvyšší důraz a

požadavky na speciální bezpečnostní funkce v kategoriích A, B dle ČSN EN 61 226¹ a u nestandardní typů vstupů a výstupů (I/O)². Modul vychází z původního řešení předchozích modulů Z200 a Z100 je charakteristický vysokým stupněm autodiagnostiky včetně diagnostiky připojených obvodů.

Obrázek 8: Procesní stanice řady SandRA Z102



Zdroj: (zat, 2021)

- **Procesní stanice řady SandRA Z110**

Jedná se speciální přístroje určené pro energetiku. Na obrázku č. 9 je znázorněn jeden z typů využití řídicího systému – kompaktní regulátor buzení synchronního generátoru AVR Z110. Řídicí systém lze modifikovat a využívat jako pohon pro kompaktní regulátor buzení, číslicové synchronizační zařízení DSD Z110 či řídicí systém natáčeného řízení se synchronizací.

Obrázek 9: Kompaktní regulátor buzení synchronního generátoru AVR Z110



Zdroj: (zat, 2021)

¹ Norma ČSN EN 61226 (356643) se nazývá Jaderné elektrárny – Systémy kontroly a řízení důležité pro bezpečnost – Klasifikace kontrolních a řídicích funkcí. Tato norma stanovuje metodu klasifikace informací a řídicích funkcí pro jaderné elektrárny, měřicích přístrojů a vybavení, které poskytuje tyto funkce. (technicke-normy-csn.cz, 2018)

² Zkratka Input/Output – přeloženo z anglického jazyka Vstup/Výstup

Výše uvedené typy řídicích systémů se umisťují do rozvodných skříní společně s dalšími komponentami, které si ZAT vyrábí nebo nechává objednávat.

V příloze (Příloha A) na konci práce je znázorněna vybavená a zapojená rozvodná skříň včetně veškerého vybavení, které potřebuje pro svou funkci. Podle typu zakázky se ZAT rozhoduje, jaké komponenty si nechá vyrobit od jiné firmy (subdodavatele) či jaké produkty dokáže vyrobit sám.

Procesní stanice tvoří pouze část celkové dodávky projektu. Komplexní dodávka ZAT je tedy projekt, který zahrnuje materiál – celý rozvaděč (karta, rozvodná skříň včetně vystrojení a požadovaného materiálu), služby jako expedice, instalace, montáž a školení u zákazníka. Jednotlivé stanice (řídicí systémy), tak jak byly prodávány od roku 2016 znázorňuje tabulka č. 1.

Tabulka 1: Vývoj prodeje řídicích systémů SandRA mezi lety 2016–2020

Produktová řada/rok	2016	2017	2018	2019	2020
Z200	10 416 381	5 043 471	11 036 736	3 361 947	2 210 967
Z110	3 763 254	3 112 514	1 783 669	459 765	42 627
Z102	7 873 631	3 801 916	4 415 294	272 690	946 488
Z210	921 398	804 936	639 961	1 711 436	2 863 271
Z101	23 964 572	21 602 097	14 494 002	6 840 699	2 679 198
Celkový součet	46 939 236	34 364 934	32 369 662	12 646 537	8 742 551

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Můžeme pozorovat, že v roce 2016 měl podnik největší tržby za prodej produktů Z101 pro vysoce náročná odvětví jaderné energetiky a produktů Z200. Tyto produkty měly dlouhou dobu výsadní postavení a ZATu generovali vysoké tržby. Poslední dva roky se tržby za jednotlivé produkty začaly vyrovnávat. Tento propad byl způsoben menší poptávkou a snížením objemu výroby a práce pro jaderné odvětví. V posledním roce se dostává do popředí produkt Z210, který je využíván především v divizi Smart systémy pro obory plynárenství, doprava a inteligentní průmyslové systémy. Díky kompaktnosti je možný využít téměř pro všechny průmyslové podniky včetně vodních elektráren. Pro produkt Z210 byla z interních informací zjištěna odhadovaná cena a na základě toho vypočítán počet kusů, které byly ve sledovaných letech prodány. V roce 2016 prodalo oddělení ATP 44 procesních stanic a za 4 roky později v roce 2020 bylo prodáno 136 těchto produktových řad.

1.4 Představení výrobních prostor

Společnost ZAT je specifická svým zaměřením výroby, které se orientuje na základě zákaznických objednávek a specifických požadavků zákazníka.

Obrázek 10: Výrobní prostory a přehled zařízení

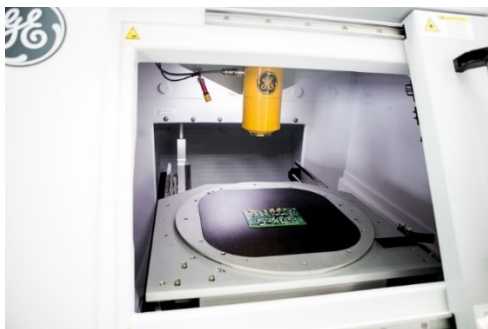


Zdroj: (zat, 2021)

Na rozdíl od hromadné, opakovatelné výroby, která je charakterizována svým zpravidla neměnným rozložením pracoviště a kde se předpokládá zavedený operativní plán je tomu v případě zakázkové výroby jinak.

Pro malosériovou výrobu, která je tlačena přáními a požadavky zákazníka je typické nové zadávání úkolů, reorganizace pracovišť a nové přiřazení úkolů nevytíženým jednotkám. ZAT využívá ve výrobě metody plánování podle zakázek (projektované zakázky) a v případě opakované výroby pro nedokončené výrobky i výrobu na sklad. V prvním případě dle zakázek jsou zásadními pojmy pro plánování průběžná doba výroby a výrobní předstih. (Tomek & Vávrová, 2014, s. 48)

Obrázek 11: Výroba desky plošného spoje



Zdroj: (zat, 2021)

Velké množství času zde představují předvýrobní etapy, kdy je nutné vyjasnit poptávku zákazníka a navrhnout doporučené řešení. Pro zakázku je nutné vytvořit nové technické přípravy, včetně zajištění potřebného materiálu, nářadí, speciálních přípravků a kooperace. Cílem výrobního plánu je stanovit a regulovat dodržování harmonogramů vybrané zakázky s ohledem na souběžně běžící zakázky. (Tomek & Vávrová, 2014)

Obrázek 12: Hotové karty připravené pro umístění na desky



Zdroj: (zat, 2021)

1.5 Obory

Společnost dodává své systémy do jaderné a klasické energetiky, do oblastí povrchové těžby a dopravy surovin, plynárenství, dopravy, bioplynových či čistících stanic a dalších průmyslových podniků. V současné době se snaží firma přizpůsobit měnícím se trendům a proniká do nových oborů.

- **Automatizace pro jadernou energetiku (AJE)**

Tento segment se zaměřuje na dodávku systému kontroly a řízení do velkých a malých jaderných reaktorů včetně souvisejících služeb. V minulosti byly projekty realizovány nejen na území ČR, ale také v zahraničí, kde si ZAT udělal jméno a získal cenné reference. Díky ZATu patří Česká republika mezi přední světové dodavatele nejpokročilejších řídicích a bezpečnostních systémů pro jadernou energetiku. Jsou využívány produkty řady Z100 (Z101 a Z102) a Z200.

- **Automatizace pro klasickou energetiku (AKE)**

Pro klasickou energetiku ZAT zajišťuje dodávky a rekonstrukce v oblastech tepelné a vodní energetiky. V tepelné energetice se společnost specializuje na budicí soupravy generátorů, řízení rozvodů, chemické a tepelné úpravy vody, kompresorové a čerpací stanice. Jsou využívány především řídicí systémy SandRA z řady Z200, Z210 a Z110.

V rámci vodní energetiky je ZAT schopný dodávat své produkty do řízení energetických bloků, budících souprav generátorů, rozveden a řídicích systémů turbín. Klasická a jaderná energetika představuje segmenty, kde ZAT získává nejobjemnější zakázky a tyto zakázky tvoří největší podíl tržeb společnosti.

- **Automatizace technologických procesů (ATP)**

V ATP se využívají nejčastěji řídicí systémy SandRA řady Z210 díky jejich univerzálnosti pro řízení menších vodních elektráren, výměňkových stanic, regulačních a předávacích sítí v plynárenství, čistíren odpadních vod a monitoring v železniční dopravě.

- **Komplexní softwarová řešení (KSW)**

ZAT již dlouhodobě spolupracuje s firmou Definity Systems, s.r.o. v Příbrami, která se zabývá zakázkovým vývojem software a nabízí svým zákazníkům komplexní softwarové řešení na klíč. Definity Systems s.r.o., se zaměřuje na inovace v oblasti IT a aplikací, kde nabízí své služby v mnoha platformách a na trhu působí již 20 let.

- **Služby pro zdravotnické segmenty (SZS)**

ZAT využívá své znalosti také v oboru výroby a servisu zdravotnických přístrojů. Má za sebou 17 let vývoje zdravotnických přístrojů a spolupracuje s uznávanými institucemi v oboru lékařství. Zaměřuje se na telemedicínu, výrobu zdravotnických přístrojů a služby. Své referenci si obor získal již v Rusku či na Slovensku.

- **Výroba průmyslové elektroniky (VPE)**

Průmyslová elektronika je v současné době velmi rozvíjející se odvětví. Především je to dané specifickým charakterem výroby, který je velmi žádaný v oboru energetiky. Výroba průmyslové elektroniky vyžaduje vysokou odbornost, preciznost a potřebnou kvalifikaci, kterou se ZAT pokouší stále zvyšovat. Kromě výroby zdravotnických přístrojů se zaměřuje na dodávky pro jaderné elektrárny a oblast dopravy. I přesto, že se jedná o nejmladší obor ZATu, tak průmyslová elektronika v Příbrami si získala již své externí zákazníky v Číně, Turecku, Jižní Koreji a Rusku. ZAT pravidelně investuje do výzkum a vývoje svých technologií zhruba 20 milionů Kč ročně.

I přes nepříznivou dobu pandemie je tento obor velmi lukrativní a zakázky jsou pravidelné. Důvodem může být i specifické zaměření výroby, které nemá v českém trhu

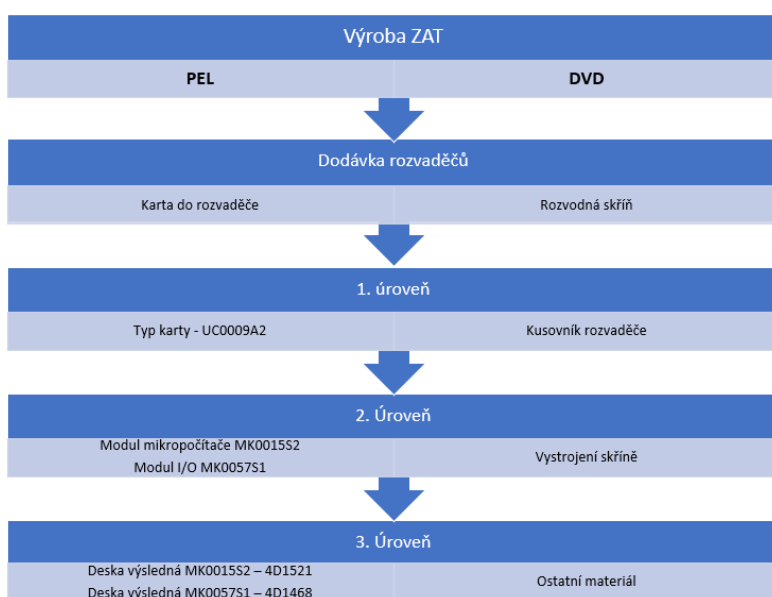
tak vysokou konkurenci z důvodu speciálních technologických postupů a výrobních technologií. Výroba PEL ročně vyrobí kolem 70 tisíc kusů výrobků z čehož 50 % výrobní kapacity zabírají dodávky pro externí firmy. Za rok se podaří v této divizi vytvořit až 500 rozvodných skříní. (reportazezprumyslu, 2020)

1.5.1 Rozdělení výroby ZAT

Výroba probíhá v Příbrami, kde jsou kromě hlavní výroby, sklady a kancelářské prostory. V hale se nachází dvě výrobní oddělení – výroba průmyslové elektroniky (VPE) a divize výroba dodávek (DVD). V současnosti výroba průmyslové elektroniky vypomáhá s přípravou desek a karet, které se poté instalují pro další výrobu standardně prodávaných rozvaděčů.

Na obrázku č.13 níže je názorně vidět rozpad úrovní výrob PEL a DVD. Při standardní zakázce vstupují do výrob požadavky na typ karty a velikost rozvodné skříně. Pro účely práce bude blíže využita karta UC0009A2, která je součástí právě řídicího systému SandRA Z210. Karta se skládá z modulu mikropočítače a modulu I/O pro řízení vzdálených vstupů a výstupů. Každý z modulů je umístěn na výsledné desce. Po objednání rozvodných skříní se celý rozvaděč následně sestavuje a kompletuje na oddělení DVD. Poté se hotový produkt převáží do plzeňské haly v Černicích, kde výrobek následně testuje a probíhají konečné FAT zkoušky před odevzdáním zákazníkovi.

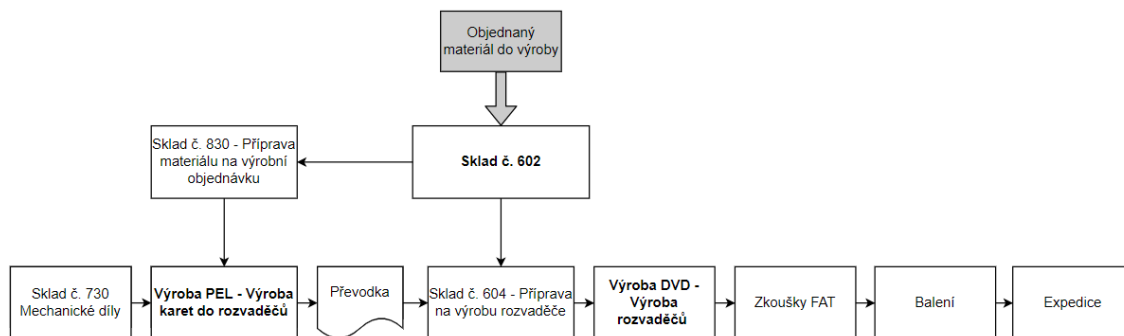
Obrázek 13: Rozdělení výrob PEL a DVD dle zaměření



Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Ve výrobních prostorách se využívají pro uskladnění materiálu rozpracované výroby, potřebného vybavení a nástrojů přidělené sklady. V hlavním skladu č.602 dochází k příjmu a výdeji materiálu (správa majetku, elektrosoučástky). Tento sklad je velmi důležitý, protože zde vstupuje nakupovaný materiál a při naskladnění se vydává potřebný materiál do výroby.

Obrázek 14: Schéma rozložení skladů a tok výroby rozvaděčů



Zdroj: vlastní zpracování s využitím nástroje Draw.io, 2021

Obrázek č. 14 je velmi zjednodušen a byl sestaven pro účely zaměření vybraného úseku výroby. Ve skutečnosti je proces skladování v současnosti mnohem složitější. Po příjmu materiálu, registraci a vstupní kontrole převáží skladník PEL materiál ze skladu č. 602 na sklad č. 830 – Příprava na výrobní objednávku (VO). Předtím než je spuštěna výroba PEL vstupuje do procesu sklad č. 730 – Mechanické díly a dodává potřebné komponenty k výrobě karty do rozvaděče. Po ukončení výroby PEL je převedena karta na sklad č. 604, kde je již připravená objednaná rozvodná skříň včetně materiálu nutného ke kompletaci rozvaděče. Probíhají operace a mezioperační kontroly potřebné k zajištění funkčnosti a propojení všech nutných komponent v rozvodné skříni. Následují výstupní kontroly a zkoušky FAT (funkční zkoušky na straně dodavatele). Po ověření a otestování jsou výrobky zabaleny a připraveny k expedici.

Nové uspořádání prostor

V současné době jsou ve výrobě aktivní 2 linky s označením SMT1 a SMT2. V tomto roce se bude pořizovat nová linka, která by měla urychlit současné procesy ve výrobě a nahradit rutinní a opakované ruční operace, které jsou velmi časově náročné. Podle slov výrobního ředitele divize PEL by měla být plánovaná linka kompaktnější a mělo by dojít k odstranění prodlev a mezičasů, které jsou spojené s přenastavením současných linek.

Z důvodu pořízení nové linky bude provedena zásadní stavební rekonstrukce současných výrobních prostor, čímž dojde k navýšení kapacity prostoru k umístění nové linky.

1.6 Ekonomická část

Společnost využívá pro svou činnost fiskální rok, který začíná od dubna a končí v březnu následujícího roku. Účetní závěrka se sestavuje k poslednímu březnovému dnu předtím, než začne nový fiskální rok. Ke zhodnocení finanční situace budou porovnány výsledky podnikání firmy za poslední 3 roky mezi lety 2018 až 2020.

Tabulka 2: Tržby dle jednotlivých segmentů ZAT 2018 – 2020

Obor/rok	2018	2019	2020
AJE	400 000 000	150 000 000	55 000 000
AKE	130 000 000	76 000 000	45 000 000
ATP	75 000 000	103 000 000	86 000 000
VPE	90 000 000	116 000 000	130 000 000
SZS	4 273 275	1 256 920	642 794
CELKEM	699 273 275	446 256 920	316 642 794

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Výstupní tabulka č. 2 výše představuje rozložení objemu tržeb v jednotlivých segmentech společnosti v průběhu let 2018 až 2020. Pro fiskální rok 2020 ještě u některých dlouhodobých zakázek nejsou zohledněny fakturace, které souvisí u uzavřením fiskálního roku. Jedná se především průmyslové podniky v obory energetiky, které byly také zasaženy pandemickou situací a jejich pohledávky vůči ZATu jsou odložené.

Čistý pracovní kapitál

Čistý pracovní kapitál (ČPK) říká, kolik firma může držet zásob, pohledávek a finančního majetku po určitou dobu bez nutnosti splácení. Tento ukazatel se vypočítává odečtením krátkodobých cizích zdrojů společnosti od oběžného majetku společnosti. Tyto prostředky vyjadřují tzv. „finanční polštář“ či rezervu, kterou má společnost pro případ nutnosti rychlých finančních prostředků.

Tabulka 3: Výpočet čistého pracovního kapitálu

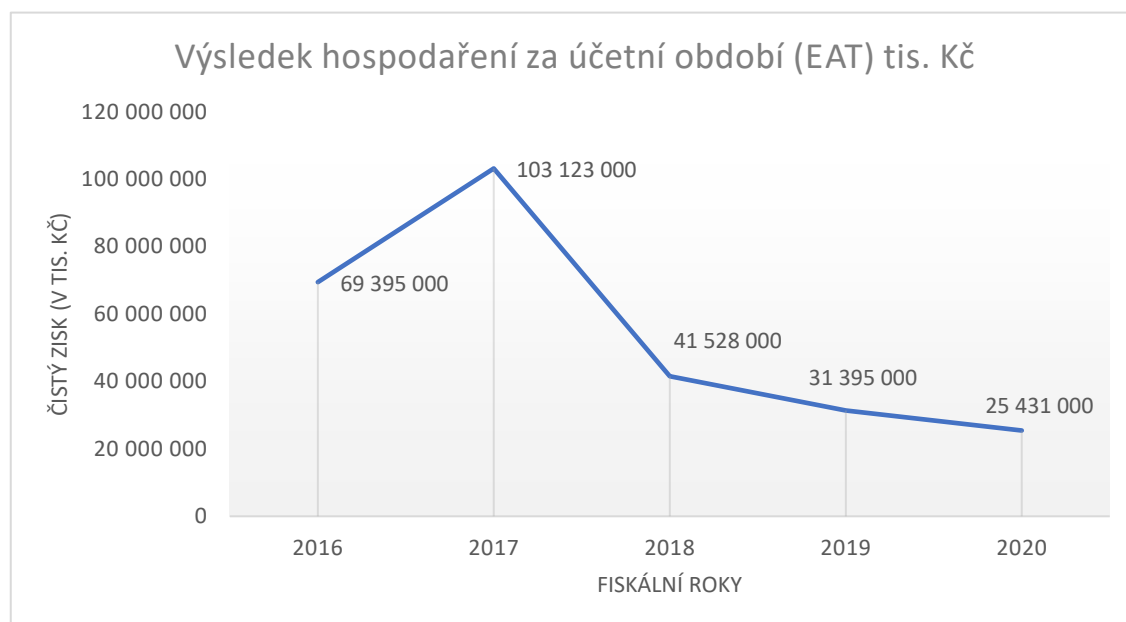
Ukazatel/rok	2018	2019	2020
Oběžná aktiva	560 764 000	509 623 000	381 771 000
Krátkodobé závazky	438 423 000	378 106 000	294 962 000
ČPK	122 341 000	131 517 000	86 809 000

Zdroj: vlastní zpracování dle ročních zpráv společnosti 2018 až 2020, 2021

Oproti rokům 2018 a 2019 můžeme pozorovat snížení ukazatele čistého pracovního kapitálu. Jedním z důvodů je snížení rezerv kvůli investici do plánované výrobní linky, která bude pořízena v roce 2021. ZAT využívá pravidelných krátkodobých úvěrů, a proto má vysoké krátkodobé závazky. Důvodem nutnosti držení velkého množství zásob v podniku jsou dlouhé čekací lhůty pro dodávaný materiál a existence multiprojektového prostředí, kde dochází k plnění zakázek v nepravidelných termínech a často neočekávaným situacím v dodavatelsko – odběratelském řetězci.

Kolísání tržeb v průběhu let je následkem dlouhodobého charakteru zakázek, objemem rozpracovanosti a také zájmem o méně náročná průmyslová odvětví. V případě jaderné a klasické energetiky jsou komponenty dlouhodobě vyvíjeny a předání zákazníkovi může být delší než 1 rok a doba běžného projektu realizace může dosahovat několika let. Velký propad v průběhu let zaznamenal především obor jaderné energetiky, který se v posledním sledovaném roce objemem tržeb dostává na úroveň klasické energetiky. V posledních dvou letech stoupá objem tržeb v oboru ATP a od roku 2018 a 2019 činil meziroční nárůst téměř 40 %. Oddělení výroba průmyslové elektroniky a přístrojů mezi lety 2018 a 2019 zvýšila svou produkci o 30 %.

Obrázek 15: Výsledky hospodaření v letech 2016–2020



Zdroj: vlastní zpracování dle ročních zpráv společnosti 2016 až 2020, 2021

Dlouhodobý charakter zakázek má za následek nerovnoměrný příjem a výdej finančních prostředků společnosti a ta je nucena využívat pro svoji činnost krátkodobé bankovní

úvěry. Účelovými úvěry společnost financuje již nasmlouvané velké kontrakty a pro rozvoj firmy si půjčují dlouhodobé úvěry.

Rentabilita

Rentabilita neboli výnosnost měří, s jakou efektivností se daří společnosti vytvářet a zhodnocovat nové zdroje na základě vloženého kapitálu vlastníkem společnosti. Rentabilita se využívá především ke zhodnocení ziskovosti podniku pomocí tržeb, aktiv a vlastního kapitálu. (financevpraxi, 2020)

Cílem těchto poměrových ukazatelů je zjistit, jak efektivně se daří využívat vložených prostředků do podnikání, jak dokážou generovat nové zdroje a ovlivňovat výši zisku, který je pro podnik klíčový. Ukazatelé rentability se vyjadřují v %

- **Rentabilita aktiv (ROA) – Return on Assets**

Rentabilita aktiv nám říká, jak efektivně firma dokáže vytvářet zisk, bez ohledu na to, zda k tomu využívá cizí či vlastní zdroje. (finanalysis, 2021)

$$\text{Rentabilita aktiv (ROA)} = \frac{EBIT}{\text{Celková aktiva}} * 100 [\%] \quad (2)$$

- **Rentabilita vlastního kapitálu (ROE) – Return on Equity**

Rentabilita vlastního kapitálu je ukazatel, který měří, jak efektivně se podniku daří využívat kapitálu vlastníků. Měří kolik čistého zisku připadá na 1 korunu investovaného kapitálu akcionářem.

$$\text{Rentabilita vlastního kapitálu (ROE)} = \frac{EAT}{\text{vlastní kapitál}} * 100 [\%] \quad (3)$$

Právě akcionáři se snaží vyvíjet tlak na vedení podniku, aby se maximalizoval zisk před zdaněním, nejefektivněji se vyžívali zdroje kapitálu a minimalizovalo se zdanění zisku. (finanalysis, 2021)

- **Rentabilita tržeb (ROS) – Return on Sales**

Tento ukazatel měří podíl čistého zisku, který připadá na 1 korunu tržeb. (finanalysis, 2021)

$$\text{Rentabilita tržeb (ROS)} = \frac{EAT}{\text{tržby}} * 100 [\%] \quad (4)$$

K relevantnímu hodnocení a porovnání rentability je třeba znát oborové hodnoty. Data byla zjištěna dle 17. CZ – NACE 27 zaměřené na výrobu elektrických zařízení. Výsledné hodnoty rentabilit budou vypočítané v tabulce č.4.

Tabulka 4: Rentabilita v oboru elektrických zařízení mezi lety 2014–2018

Ukazatel/rok	2014	2015	2016	2017	2018	Průměr za roky
ROA	8,03 %	8,18 %	10,04 %	9,86 %	7,48 %	8,72 %
ROE	12,13 %	12,98 %	14,62 %	14,65 %	10,64 %	13,00 %
ROS	5,34 %	5,81 %	7,24 %	7,22 %	5,10 %	6,14 %

Zdroj: vlastní zpracování dle mpo, 2021

Výsledné hodnoty rentabilit vypočtené dle výše uvedených vzorců za sledované roky můžeme pozorovat v tabulce č. 5.

Tabulka 5: Výkonnost podniku v letech 2018–2020

Ukazatel/rok	2018	2019	2020
Vlastní kapitál	426 508 000	425 687 000	419 962 000
Aktiva	903 347 000	886 327 000	766 037 000
Tržby	696 431 321	445 184 838	445 185 000
Zisk (EBIT)	55 878 000	47 119 000	27 594 000
Zisk (EAT)	41 258 000	31 395 000	25 431 000
ROA (v %)	6,186	5,312	3,602
ROE (v %)	9,673	7,375	6,055
ROS (v %)	5,924	7,052	5,712

Zdroj: vlastní zpracování dle ročních zpráv společnosti 2018 až 2020, 2021

Rentabilita aktiv od roku 2018 do roku 2020 klesla téměř o polovinu. To je způsobeno trendem klesajícího výsledku hospodaření. Rentabilita vlastního kapitálu je ukazatel, který sledují především vlastníci podniku. V roce 2018 činila výnosnost vlastního kapitálu hodnotu 9,67 %, tedy o zhruba 1 % méně, než byl oborový průměr ve stejném oboru. Za 3 roky se ukazatel propadl o 3,62 % na 6,05. Tento výsledek tedy není příliš pozitivní a pokud by trend postupoval dále, může se stát, že vlastníci vloží svůj kapitál do jiné společnosti. Rentabilita tržeb je v pozorovaných letech bez větší odchylky a lze ji srovnat s hodnotami odvětví.

Aktivita

Ukazatelé aktivity představují kombinované ukazatele, které poměřují vybrané položky aktiv (majetku) vůči dosahovaným tržbám za pomoci 2 měřítek – rychlosti obratu a dobou obratu. Pro tyto obecné ukazatele budou vloženy vzorce.

$$Obrat = \frac{Tržby\ za\ období}{Položka\ aktiv/pasiv} \quad (5)$$

Při výpočtu obratu se do čitatele vždy dosazují tržby za vybrané období a do jmenovatele sledovaná veličina z aktiv či pasiv rozvahy, jak uvádí vzorec č. 5. Při výpočtu doby obratu se do čitatele naopak dosazuje sledovaná veličina a do jmenovatele potom tržby či náklady za období. Zlomek se následně násobí počtem dní v roce, jak uvádí vzorec č. 6.

$$Doba\ obratu = \frac{Položka\ aktiv/pasiv}{Tržby\ za\ období} * 365 \quad (6)$$

Data byla čerpána z Ročních zpráv společnosti v letech 2018–2020.

Tabulka 6: Ukazatelé aktivity

Ukazatel/rok	2018	2019	2020
Zásoby	222 476 000	125 595 000	171 866 000
Pohledávky	321 029 000	358 566 000	196 827 000
Aktiva	903 347 000	886 327 000	766 037 000
Závazky	447 389 000	416 724 000	330 587 000
Tržby	696 431 321	445 184 838	445 185 000
Obrat celkových aktiv	0,77	0,50	0,58
Obrat zásob	3,13	3,54	2,59
Doba obratu zásob	116,60	102,97	140,91
Obrat závazků	1,56	1,07	1,35
Doba obratu závazků	234,48	341,67	271,04
Obrat pohledávek	2,17	1,24	2,26
Doba obratu pohledávek	168,25	293,98	161,38

Zdroj: vlastní zpracování dle ročních zpráv společnosti v letech 2018 až 2020, 2021

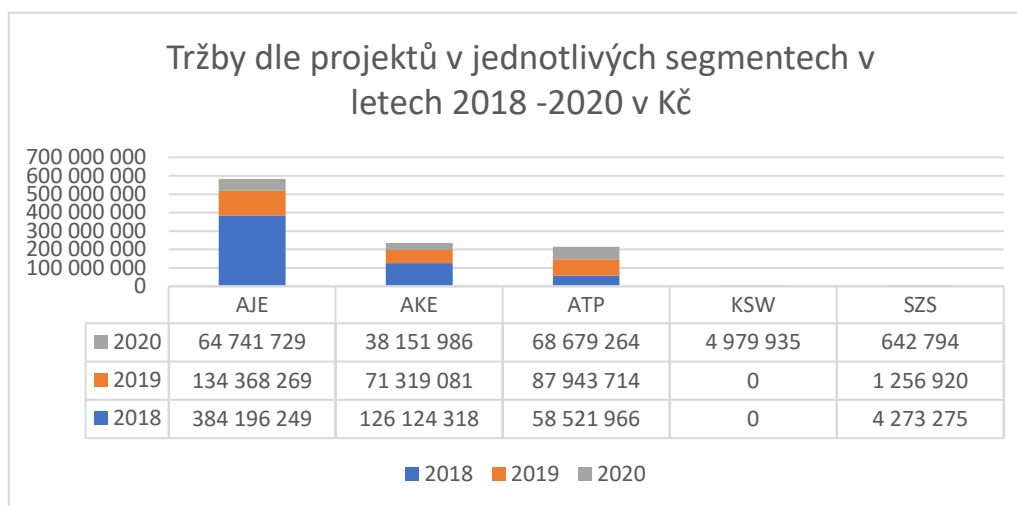
Obrat aktiv měří efektivnost využívání celkových aktiv ve firmě. Za doporučenou hodnotou je standardně považována minimálně hodnota 1. Hodnoty v tabulce se nachází pod hodnotou 1, tedy podnik méně efektivněji nakládá se svým majetkem. Obrat zásob se v posledních letech snížil z důvodu poklesu množství neproduktivních a nadbytečných zásob. Doba obratu zásob je velmi zajímavým ukazatelem, protože udává, jak dlouho zásoby leží na skladě a vážou na sebe finanční prostředky. (finanalysis, 2021)

Důvodem pro vysoké množství zásob či zásob rozpracované výroby je držení strategického materiálu, který je charakteristický dlouhou dobou dodání či není ze strany výrobce již podporována a společnost si tyto položky drží jako pojistnou zásobu pro možnost využití materiálu v budoucích zakázkách. To je pro ZAT ekonomicky výhodnější, než zahajovat vlastní před vývoj komponent, který je velmi finančně náročný. Doba obratu závazků o společnosti říká, s jakou pravidelností se jí daří hradit své závazky vůči finančním institucím. ZAT využívá pro realizaci svých činností krátkodobé a

dlouhodobé bankovní úvěry v podobě revolvingových či účelových úvěrů pro podporu financování při velkých zakázkových projektech. Ukazatel doba obratu pohledávek, tedy naopak říká, kdy dostane ZAT od svých odběratelů zaplacen a tento ukazatel se v letech také velmi mění.

Jak již bylo zmíněno při představení společnosti, tak ZAT své produkty a služby dodává do oborů automatizace pro jadernou energetiku (AJE), klasickou energetiku (AKE), automatizaci technologických procesů (ATP), komplexního software (KSW) a také zaměřuje své projekty na servis zdravotnických přístrojů a software (SZS).

Obrázek 16: Tržby dle projektů podle segmentů v letech 2018–2020 (v Kč)



Zdroj: vlastní zpracování s využitím interních materiálů společnosti, 2021

Největšího objemu tržeb dosahují již dlouhodobě energetické segmenty. V letech 2019 a 2020 však došlo k velkému nárůstu objemu tržeb segmentu ATP, který dosáhl v minulém roce dokonce nejvyššího objemu zakázek. Na tomto výsledku se podílely především obory doprava a plynárenství. Za pokles objemu tržeb v energetice lze považovat nižší množství zakázek v těchto oborech a větší zájem ze strany zákazníků o ekonomičtější řešení pro menší průmyslové podniky, na které se zaměřuje právě zmiňovaný obor ATP. Fiskální rok 2020 bude ukončený 31. března, tedy v tomto grafu nejsou ještě zachyceny veškeré inkasované tržby za projekty. Tržby v segmentu komplexní softwarová řešení (KSW) nejsou v tomto případě porovnatelné, protože je dostupný pouze minulý fiskální rok, kdy obor KSW obdržel tržby za své projekty ve výši 4 979 935 Kč. To, že je v současné době stále rostoucí zájem o obory, které nevyžadují tak vysokou náročnost na bezpečnost svědčí i počet projektů, který byly uskutečněny v minulých letech v jednotlivých segmentech. I přesto, že objem tržeb je v energetických oborech stále

nejvyšší, počty projektů v posledních letech klesají a požadavky zákazníků o tradiční obory energetiky nejsou tak vysoké jako v minulosti. To dokazují počty úspěšných projektů v letech 2018 až 2020 v tabulce č.7.

Tabulka 7: Počty projektů dle jednotlivých segmentů

Typ segmentu/Rok	2018		2019		2020	
AJE	53	20,95 %	41	14,96 %	35	16,59 %
AKE	104	41,11 %	118	43,07 %	56	26,54 %
ATP	80	31,62 %	111	40,51 %	112	53,08 %
KSW	1	0,40 %	2	0,73 %	7	3,32 %
SZS	15	5,93 %	2	0,73 %	1	0,47 %
Celkový součet projektů	253	100 %	274	100 %	211	100 %

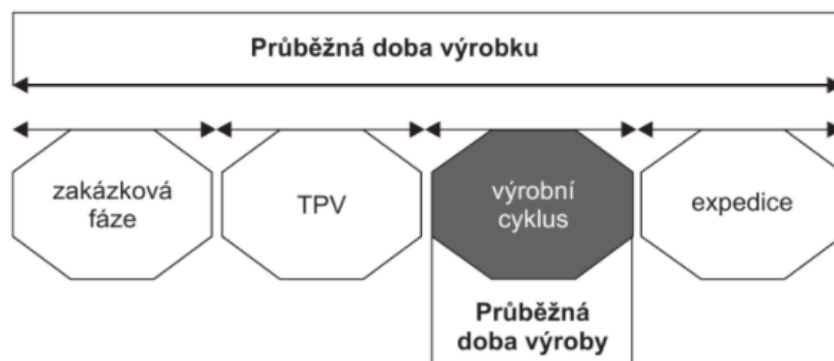
Zdroj: vlastní zpracování s využitím interních materiálů společnosti, 2021

Od fiskálního roku 2018 můžeme pozorovat rostoucí trend především v odvětví ATP oproti tradičním oborům AJE a AKE. Podle počtu projektů v minulém roce segment ATP výrazně předčil odvětví energetiky a podílel se tak z 53 % na celkovém počtu projektů ve společnosti. Za poslední 3 roky se tak segment umístil na první pozici s celkovým počtem 303 provedených projektů. Velmi vysokého počtu projektů dosáhla také klasická energetika s 278 provedenými projekty. Pokud bychom spočítali průměrné tržby na projekt v segmentech ve sledovaných letech a vydělily počtem projektů mezi lety 2018 až 2020, tak bychom dostali průměrné tržby za projektovanou zakázku: AJE – 4 125 341 Kč, AKE – 832 806 Kč, ATP – 712 39 Kč, SZS – 518 713 Kč.

2 Výběr a analýza podnikových procesů

Cílem této práce je zmapovat vybrané podnikové procesy a na základě analýzy úzkých míst navrhnout zlepšení stávajících procesů. Postup přes jednotlivé rozhraní procesu bude znázorňovat životní cyklus zakázkového projektu, kde budou odhalena úzká místa, která mají vliv na zpoždění projektu a zvýšení nákladů pro konečného zákazníka. Pozornost bude zaměřena na úroveň řízení U1, kde bude analyzován proces pro produkty Z210 nabízené v segmentu ATP. První bude zvolen proces obchod, kde se zpracovává poptávka od zákazníka, vytváří se cenová nabídka a po akceptaci nabídky zákazníkem je zakázka převedena do projektové fáze, kde probíhá navrhování (vývoj), technologické postupy, výroba, a nakonec expedice k zákazníkovi.

Obrázek 17: Průběžná doba výrobku a výroby



Zdroj: Tomek & Vávrová (2007, s. 135)

Obrázek č.17 názorně vystihuje rozdíl mezi pojmy průběžná doba výrobku a průběžná doba výroby. Průběžná doba výrobku se počítá již od doby, kdy se spouští vývojové fáze výrobku, včetně technické přípravy výroby až k expedici, popřípadě montáži u objednatele či zákazníka.

V diplomové práci bude kladen důraz především na průběžnou dobu výrobku, kde bude samotný výrobní cyklus stručně popsán. Z důvodu složitosti a mnoha vstupů do výrob bude pozornost upřena na výrobu zakázek, které se opakují a vybrané oddělení má zajištěné pravidelné zakázky.

Jedná se o divizi ATP (automatizace technologických procesů), která v minulém roce prodala nejvíce svých procesních stanic z výrobní řady SandRA Z210, které byly součástí rekordního počtu projektů. Tento segment je pro ZAT do budoucna velmi lukrativní hlavně díky inovativním a rozvíjejícím se oborům vznikajících na trhu.

2.1 Typy výrob dle ERP systému

Pro ZAT je typickým příkladem výrobního informačního systému MTO – make to order neboli výroba na zakázku. Výroba na zakázku je charakteristická víceúrovňovou strukturou kusovníku především v malosériové až sériové výrobě. V tomto pojetí výroby je konečný termín a množství materiálu v zakázce nastaven dle požadavku zákazníka. Pro výrobu na zakázku se využívají různé nakupované a vyráběné komponenty, které se liší s každou zakázkou. To sebou přináší problém spojený s měnící průběžnou dobou výrobku.

2.2 VAT

Dále je nutné vymezit a zařadit typ výroby podle formy struktury výrobku. Ve výroбах je možné se setkat se 3 základními typy.

Tabulka 8: Druh výrob dle VAT analýzy



Zdroj: (Majer, 2017)

Výroba typu V je typická tím, že se z několika základních surovin vyrábí mnoho finálních produktů. Počet finálních produktů převyšuje počet nakupovaných. Probíhají zde rutinní operace se stejnými zdroji. Příkladem mohou být textilní, potravinářský a chemický průmysl.

Písmeno T, které je zpravidla využíváno v elektrotechnických firmách a hi – tech technologiích. Technologické postupy pro výrobu komponent jsou odlišné a liší se dle požadavku zákazníka, tento typ výroby je charakteristický pro ZAT.

V případě výroby podle typu A jsou využívány unikátní výrobní technologické postupy a je zde malý prostor pro manipulaci či změnu přenastavení linky, které je velmi náročné. Příkladem může být letecký průmysl či strojírenství. Tato struktura výroby se využívá také v ZATu.

Kusovník má tvar písmene A symbolizující pyramidu, kde vrchol představuje finální výrobek, do kterého vstupuje velké množství nakupovaných či vyráběných součástek. Výroby využívající tento typ kladou velký důraz na objednání všech nakupovaných položek. Zpravidla zde platí, že zpoždění celé dodávky je zapříčiněno pozdním nákupem cenově zanedbatelné komponenty, a to může vést k nemožnosti sestavení celku produktu. Čekání na dodání komponenty může ohrozit výrobu a v konečném důsledku posouvání termínu dodání u zákazníka. V opačném případě velmi včasného nákupu položek musí firma počítat zase s tím, že ji to bude stát náklady na držení skladových zásob. Dodavatelé navíc zpravidla u menších součástek nedodávají na přesně zadaný počet, ale snaží se prodávat ve větším množství, aby se jim prodej vyplatil.

Pro firmy s typem výroby A je tedy nejdůležitější koordinace nákupu s výrobou. Z důvodu usnadnění spolupráce mezi těmito dvěma podnikovými složkami se vznikla metoda MRP. Problémem této výroby je držení velmi vysokých skladových zásob, které snižují obratovost podniku a držba velkého množství zásoby na skladu způsobuje pro podnik vysoké finanční ztráty. Vyšší stupeň MRP II se snaží eliminovat nedostatky předchozí metody a odhadnout skutečně reálnou potřebu vstupu materiálu do výrob dle přesných požadavků od zákazníka. Původní metoda MRP (Material resource planning) je založena na plánování požadavků na materiál dle vytvořeného kusovníku. Tento druh metody tedy stavěl na neměnném zadání od zákazníka a nepředpokládal zásahy do výrobku v průběhu výroby. Takto vytvořený produkt byl zhotoven firmou na základě předpokladu budoucích potřeb trhu. Basl & Blažíček (2012, s. 134 -136)

Novější metoda MRP II již zahrnuje do této metody kapacitní požadavky pro plánování materiálu, lidí a strojů. Je zde vytvořen i dlouhodobý plán obchodu, výroby a nákupu. Tato metoda je v dnešní době asi nejvíce využívána ve všech průmyslových podnicích a je považována za klasický přístup k řízení podniků. Při výsledku šetření dle metod ERP (enterprise resource planning) bylo zjištěno, že tato metoda je obsažena dokonce v 60 % produktů, které nabízí současný trh. (Basl & Blažíček, 2012)

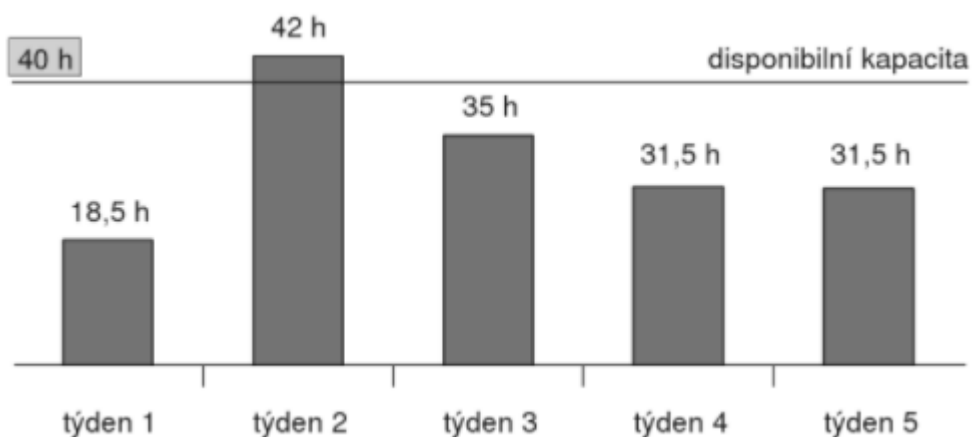
Podnikový informační systém IFS, který využívá pro svoji činnost ZAT v sobě má implementované principy tažných metod (MRP, MRP II) a tažné principy (JIT a Kanban). Podle slov ředitele výroby PEL jsou využívány oba principy výrob dle typu objednávaných komponent.

Pull (tažný) systém „táhne“ vysloveně omezuje množství rozpracované (nedokončené) výroby, tedy plánování do neomezených kapacit. Důvodem je přesně stanovené normy a kapacity, které se nesmí v daném podniku překročit. Typickým systémem je zde JIT (just in time). Tento systém není pro ZAT vhodný, protože je zde zastoupena malosériová výroba, která se potýká s výkyvem poptávky a nevytížeností strojů, tedy podnik využívá push systém. Výroba začíná vyrábět vždy po uvolnění dávky z projektu, to způsobuje pozdní zahájení výroby. Důvodem toho je většinou dlouhá dodací doba určité komponenty, která „zbrzdí“ danou zakázku. Tím se tvoří zásoby nedokončené výroby a polotovary, které jsou vždy přemístěné na určitý sklad na základě úrovně rozpracování.

Push (tlačný) systém (využívá vybraný podnik) reaguje na vstupy, které přichází z projektů. Tlačný systém je dominantou především metody MRP II. Produkt je tlačěn k zákazníkovi. Součástí metody MRP II je již zmíněný nástroj MRP doplněný o modul plánování tzv. CRP.

Kapacitní plánování (CPR – capacity requirements planning) je nezbytnou součástí systémů MRP II. Jedná se o nadstavbu, která chyběla předchozímu systému MRP, který se zaměřoval pouze na plánování materiálu na základě vytvořeného kusovníku. CRP složí k určování úrovně kapacit (strojů, pracovníků a zařízení) a její obsazenosti stanovením množství práce a strojového času potřebného ke splnění výrobních zakázek.

Obrázek 18: Týdenní přehled obsazenosti a vytíženosti zdrojů a strojů



Zdroj: Basl & Blažiček (2012, s. 150)

Na obrázku výše je znázorněna překročená disponibilní výrobní kapacita ve druhém týdnu výroby o 2 hodiny. Na základě CRP lze zjistit skutečné čerpání kapacit a lépe

plánovat detailní rozvržení práce i v případě nahodilosti při odchylkách vůči původnímu plánu.

2.3 Základní pojmy využívané v procesním modelování

Proces ve výrobním prostředí lze definovat jako sled navazujících aktivit, které transformují vstupy na výstupy a tím tvoří výslednou hodnotu pro konečného zákazníka.

Na procesy lze nahlížet ze dvou pohledů. První pohled popisuje tvorbu určitého výrobku či zajištění služby, která má sloužit jako výstup pro zákazníka. Druhý pohled popisuje proces z hlediska vývoje v čase a zdrojů zapojených do procesu (zainteresované osoby), které mají vliv na konečnou hodnotu. Tento pohled je poté posuzován zákazníkem procesu a očima vlastní organizace. (Svozilová, 2011a, s. 15)

Proces je definován jako „*transformace vstupů do konečného produktu prostřednictvím aktivit přidávajících tomuto produktu hodnotu.*“ (Mašín, 1996, s. 96)

Se zajímavou interpretací pojmu proces přišel Sheer (1999), který proces chápe jako jednotku transformovanou na pracovní tok se začátkem ve firmě externího dodavatele končící až u externího zákazníka. Tyto velké procesy mohou být rozčleněny do menších jednotek začínající podprocesy a dále pokračují aktivitami za předpokladu zachování stejných principů.

V procesním modelování je velmi důležité rozlišit dva pojmy a tím jsou činnosti od funkcí.

Funkce představují základní úlohu firmy, kterými naplňuje firma své poslání. Ve vybraném podniku ZAT, a.s. je základní funkcí dodávání řídicích systémů.

Činnostmi jsou myšleny odborné úlohy prováděné na podporu jednoho či více cílů podniku.

Basl (2002) rozlišuje pojem činnost a proces velmi názorně. Činnost vidí jako statický pohled, kdy je podstatné, *co* je třeba udělat, a naopak proces říká, *jak* je to třeba provést. Proces představuje tedy dynamický pohled, který se s činností skládá.

Každý proces je definován podle základních atributů (Fiala, 2000):

Hranice procesu – představují začátek a konec procesu. Jsou to tzv. rozhraní, kde vstupy a výstupy vstupují či vystupují do procesů. V praxi se může jednat o vstupy hmotné (např. předměty, materiál, výrobky) či nehmotné (např. informace, servis, služby)

Vstupy procesu – jsou inicializačními (spouštěcími) událostmi pro zahájení nového procesu, mohou být zároveň i výstupy z jiných podnikových procesů.

Výstupy procesu – jsou koncovým produktem procesu (výstupem), který je doručen zákazníkovi. Výstup ukončuje činnost daného procesu. Platí zde podmínka homogenity vstupu a výstupu, kdy výstupy z předchozího procesu by se měli shodovat se vstupy do následného procesu.

Majitel procesu je osoba, která je odpovědná za efektivitu daného procesu. Má k dispozici dostatečnou pravomoc, kdy sleduje, jak proces prochází mezi jednotlivými funkčními odděleními.

Zákazník procesu je organizace či osoba, která je příjemcem výstupu, za který je ochotna platit. Z hlediska procesu jsou 2 základní typy zákazníků.

Vnější zákazník je zpravidla subjekt, který platí za konečný produkt jako konečný spotřebitel nebo zákazník, pro kterého tento výstup slouží jako meziproduct, který si upravuje a dále přeprodává (konečnému spotřebiteli). Příkladem může být velká stavební společnost, která potřebuje dodat elektrotechnickou část a poptá například firmu ZAT.

Vnitřní zákazník představuje zákazníka uvnitř organizace. Pokud bychom to přirovnali opět k vybrané firmě, tak ZAT má výrobu rozdělenou na 2 pracoviště. První výroba PEL připravuje osazení pro výrobu desek a tento produkt předává druhé výrobě (interní zákazník), která tento polotovar převezme a na základě technologických postupů směrem od zákazníka bude pokračovat na úpravách.

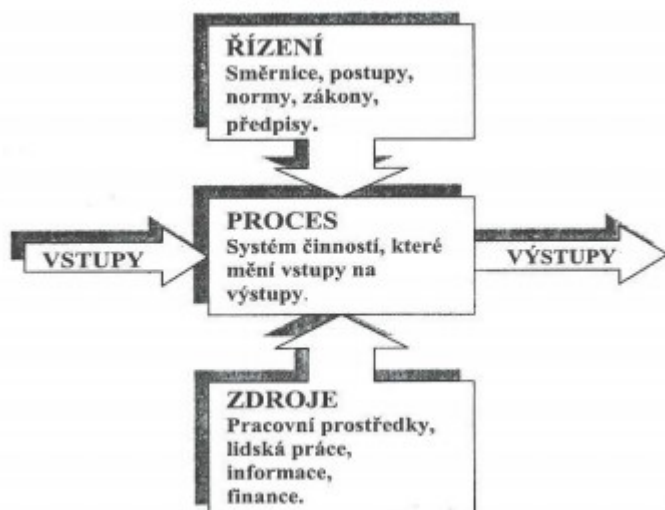
Zdroje procesu – jsou vstupy do produkčního procesu, které ovlivňují jeho průběh. Zdroji procesu mohou být stroje, výrobní zařízení, pracovníci, ale i informace. Mezi vstupem a zdrojem je zásadní rozdíl. Vstupy se výrobním procesem přeměňují na výstupy (statky, služby), ale za předpokladu, že využívají stále stejných zdrojů. Zdroje představují výrobní faktory procesu, které se nespotřebovávají a po procesu zůstávají neměnnými.

Regulátory/řízení procesu – jsou nastavená pravidla, směrnice a normy, kterými se musí podnik řídit. Jedná se o informační vstupy, nutné k realizaci koncového produktu (výstupu).

Subprocesem nazýváme ucelený sled funkcí vykonávaných v konkrétním útvaru. V komplexním modelu se subproces značí jako činnost, které se může dále hierarchizovat.

Interface – neboli rozhraní je velmi důležitý pojem, protože definuje vazby mezi procesy, které na sebe přímo navazují. Rozhraní můžeme vysvětlit jako popis toho co mezi procesy a subprocessy protéká tedy konkrétní vstupy a výstupy, spouštěcí události a konečné stavy.

Obrázek 19: Schéma procesu a jeho popis



Zdroj: Basl, Tůma, & Glasl (2002, s. 30)

Na obrázku č. 19 je přehledně vidět schéma procesu, do kterého zleva vnikají definované vstupy, které se uvnitř systému transformují na výstupy. Zároveň je proces shora řízen vedením dle aktuálních směrnic, norem a předpisů ať už vnitřních či vnějších. Do systému činností uvnitř organizace vstupují zdroje – výrobní faktory (lidské, finanční, materiální, informační).

2.4 Vymezení procesů

Typů a vymezení procesů je celá řada. Každá firma má své řídicí, hlavní a podpůrné procesy v opačném případě by podnik nemohl fungovat. Toto vymezení je nejpoužívanější a z pohledu přehlednosti asi i nejpřesnější. **Hlavní procesy** (výroba, obchod, realizace), přímo pomáhají přispívat k plnění cílů organizace, probíhají napříč organizací, mají externí zákazníky a podniku generují tržby. Jsou řízeny pomocí výkonů. **Řídicí procesy** (vedení společnosti, komunikace, strategie, marketing) jsou řízeny nákladově, nepřidávají podniku hodnotu a jejich hlavním cílem je vymyslet jednotný a maximálně účinný systém řízení. **Podpůrné procesy** (nákup, IT oddělení, řízení lidských zdrojů atd.) poskytují podporu klíčovým procesům či externím zákazníkům.

Jelikož vybraný podnik nakupuje a přeproductává své produkty jako komplexní služby a ty dále distribuuje konečnému zákazníkovi je vhodné uvést, že i uvnitř podniku probíhají Interním zákazníkem může být jedna z výrob (zde výroba dodávek – DVD), která čeká na dokončení své části výroby od (Výroby průmyslové elektroniky – PEL). Příkladem externího zákazníka může být externí objednávka.

U externího procesu se firma soustředí na plnění objednávek, prodej produktů, průzkum trhu. Do interních patří vývoj, výzkum, zásobování a výroba. (Šmída, 2007)

V předchozí části byly vymezené základní typy procesů, tak jak jsou ve společnosti nejčastěji využívány. Dále je využíváno funkční vymezení procesů dle funkcí, jež zabezpečují:

- **Průmyslové procesy** představují hmotné statky (věci), které vstupují do procesu ve formě surovin a materiálu. Výstupem může být polotovar, nedokončená výroba či příprava pro výsledný produkt.
- **Administrativní procesy** vytvářejí data a sestavy, které jsou dále využívány navazujícími procesy. Může se jednat například o obchodní procesy, kde dochází ke tvorbě dat a ty jsou dále předávány do realizace. Administrativní procesy, ale může již přímo využívat konečný zákazník. Na základě dat z obchodu a realizace probíhají fakturace, kde dochází ke generování faktur, daňových dokladů a tyto dokumenty slouží jako výstup pro konečného zákazníka.
- **Řídící procesy** mají především rozhodovací roli. Může se jednat o útvar ve firmě či jednotlivce, kteří disponují touto pravomocí a kompetencí. Jednotlivé organizační složky na nižších úrovních je využívají jako prostředky ke schvalování či realizaci konečných rozhodnutí. (Basl, Tůma, & Glasl, 2002)

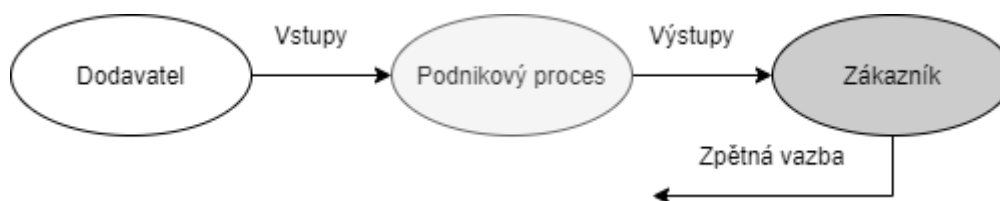
2.5 Podnikové procesy

Již dříve bylo zmíněno dříve při vymezení pojmů procesní problematiky každý proces má svého majitele a zákazníka. Majitel procesu by měl proces neustále zlepšovat tak, aby byl zákazník stále uspokojován a nakupoval výrobky od stejného dodavatele na základě stanovených podnikových cílů. Důležitým spojením je tzv. „životní cyklus procesu“, který monitoruje celkovou dobu procesu od návržení, implementaci až po průběžnou optimalizaci. Neustálé zlepšování procesů by mělo fungovat jako opakující se cyklus

vedoucí ke zkrácení dob na činnosti/funkce snižování nákladů a ušetřit peníze, tam kde je prostor pro optimalizaci.

V předchozí části byl podrobně vysvětlen „proces“. Pro účely práce bude stručně vysvětleno ještě slovní spojení „Podnikový proces“. U podnikového procesu je vstupem dodavatel a výstupem je zákazník. Pro neustálé zlepšování podnikových procesů je nezbytná zpětná vazba od zákazníka, která může zlepšit celý odběratelsko – dodavatelský řetězec.

Obrázek 20: Schéma podnikového procesu – vstupy a výstupy



Zdroj: vlastní zpracování v nástroji Draw.io dle (Řepa, 2007)

Pro jednotlivé podniky na trhu se pojetí a náročnost podnikových procesů liší. Podle Basla, Tůmy a Glasla (2002, s. 38) jsou základními činnostmi výrobního podniku: „*Nakupovat – vyvíjet – vyrábět – montovat – expedovat – prodávat – získávat zapláceno*“.

Podnikové procesy obsahují řadu činností, které jsou podmíněné neustálým získáváním nových informací. V tomto ohledu hrají velmi důležitou roli dostupné informační technologie a podnikový informační systém. Tyto nástroje dokáží monitorovat případně vyhodnotit, kde má podnik slabé místo a to se snažit vylepšit.

Jak uvádí autoři Basl a Blažiček (2012) tak mnoho výrobních podniků v dnešní době přesouvá těžiště z výroby na sklad k výrobě na zakázku. Podíl výroby na konkrétní zakázku v některých podnicích dokonce převažuje a výroby jsou řízené daným projektem. V těchto výroбах hraje významnou roli zákazník, který může zasahovat do výroby po dobu celého procesu a kontrolovat tak aktuální stav.

Příkladem může být zasláná výrobní dokumentace či přesný položkový soupis (výkaz výměr), na který chce zákazník získat cenovou nabídku. Dalším příkladem může být např. speciálně upravená rozvodná skříň, kterou ZAT musí objednávat od svého dodavatele a zajistit tak případně firmu, která tyto požadavky dokáže uspokojit.

2.6 Analýza procesních toků

Při výběru procesního toku se stává pravidlem, že proces probíhá bez problému až do určitého bodu, který nemá dostatečnou kapacitu, tak aby zvládl objem položek (požadavků) a držel tempo jako v předchozích krocích. Typickým příkladem může být výrobní linka, kde jeden ze strojů nedosahuje požadované výkonnosti z důvodu složitosti operace či momentální nedostatečnosti zdrojů. Všechny předchozí operace proběhly a tok se zastaví před určitou operací, která je pozastavena například z důvodu nákupu potřebné komponenty od dodavatele. Takto vytvořený meziprodukt je prozatím skladován v meziskladě a tím rostou podniku zásoby nedokončené výroby, roste plýtvání spojené s čekáním a skladováním případně musí firma zapojit další stroj, který toto úzké místo (bottleneck) pomůže vyřešit.

Každý proces je podobně jako projekt vymezen 3 základními kritérii – náklady, časem a kvalitou. Všechny uvedené kritéria přímo souvisí s předchozím příkladem práce na výrobní lince.

Pokud se zaměříme na problém úzkého místa, tak s tím jsou spojené náklady s čekací dobou ve frontě na zpracování (růst nákladů na zakázku od zákazníka) a navíc přechodné skladování před bodem nízké výkonnosti přináší ohrožení termínu dodání (čas). V případě, že bude operativně přidán zdroj doplňující kapacitu, tedy se „narychlo“ změni technologický postup, tak aby se zabránilo ohrožení termínu dodání produktu může se stát, že to bude mít vliv na kvalitu dodávaného produktu a tím i na náklady na přepracování a opravy. (Svozilová, 2011a, s. 37)

V následující části budou popsány základní pojmy z oblasti procesního modelování, tak aby se dali aplikovat na zvolené podnikové procesy, což je jeden ze zásad této diplomové práce.

2.7 Výběr vhodné metodiky pro modelování

V podniku se používá modelovací nástroj Bizagi, který podporuje a vychází z metodiky BPMN. I přesto, že je tato notace ve firmě již dlouhodobě zavedena, tak nedokáže patřičně popsat data, vstupy a výstupy. Z tohoto důvodu bude zvolen nástroj ARIS Express, který podporuje metodiku ARIS. Dalšími důvody volby tohoto nástroje je charakter výroby, množství zdrojů, které do procesu zasahují a nutnost vstupů a dat

z jednotlivých rozhraní a plánovaný přechod na jiný způsob modelování podnikových procesů.

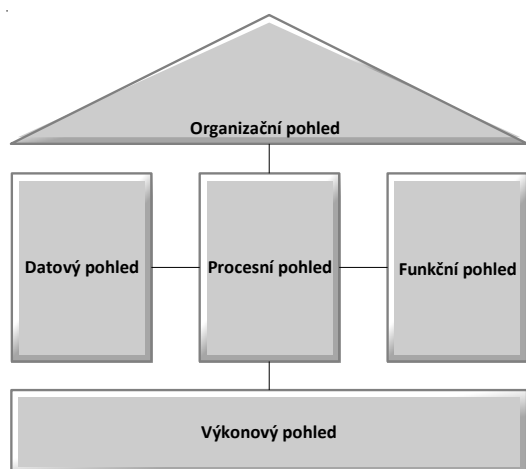
2.7.1 Metodika ARIS

Pro modelování a optimalizaci procesů bude využita metoda ARIS. Jedná se o velmi známou metodiku, která je považována za jednu z nejkompexnějších, ale také velmi složitých dynamických metod procesního modelování. Zkratka ARIS přeloženo z anglického jazyka (Architecture information systems) neboli architektura informačních systémů představuje rodinu nástrojů, které lze implementovat v mnoha podnikových systémech za účelem splnění cílů a očekávání vybrané organizace. (Basl, Tůma, & Glasl, 2002)

Všechny produkty ARIS podporují Business Process Management (BPM) a nabízejí integrované softwarové řešení rozdělené do 4 doplňků: ARIS Strategická platforma, ARIS Designová platforma, ARIS Implementační platforma a ARIS Controllingová platforma. Všechny tyto platformy byly vytvořeny prof. Scheerem z institutu pro výzkum informačních systémů na Sárské univerzitě a jsou postavené na stejné sémantice (názvosloví), tak aby byly srozumitelné pro všechny uživatele. Nejčastěji využívaným produktem z řady ARIS je designová platforma, která využívá především podnikových a obchodních modelů. (Davis, 2008)

Princip metody je v zachycení podniku do 5 vybraných pohledů, které společně tvoří tzv. dům ARIS.

Obrázek 21: Pohledy ARIS – dům



Zdroj: vlastní zpracování dle ARIS Express, 2021

- **Organizační pohled** popisuje organizační jednotky, role zaměstnanců, jednotlivé osoby a vazby, které společně utváří.
- **Datový pohled** je tvořen stavy a událostmi. Tyto události představují změny stavů jednotlivých informačních objektů. Jedná se o datové objekty vycházející z provozních operací.
- **Funkční pohled** je tvoří funkce a vzájemné vztahy propojující systém. Ve funkčním pohledu jsou zachyceny jednotlivé činnosti jako např. tvorba pracovního návodu či expedice zboží od dodavatele k zákazníkovi. (Basl, Tůma, & Glasl, 2002)
- **Procesní pohled** je umístěn do centrální části domu a znázorňuje interakci mezi jednotlivými pohledy. Tento pohled propojuje jednotlivé pohledy a řeší klíčové otázky celkového rozvržení procesů, odpovědnosti či jaké funkce mají vliv na vstupy a výstupy.
- **Výkonový pohled** je umístěn ve spodu celého hierarchie z důvodu neustálého zlepšování podnikových procesů. Pohled nastavuje metriky a způsoby měření procesů pro možnost porovnání a hledání případných příčin slabých míst procesů. (Řepa, 2007)

2.7.2 Základní komponenty metodiky ARIS

Obecně využívá metodika ARIS jako základní spojovací objekty – Události, funkce a data. Pro přiřazení pracovníků k vybraným funkcím využívá metodika prvků organizační struktury – organizační jednotka, role a osoba (pracovník). Jako rozhodovací prvky k větvení diagramů se využívají logické operátory AND, OR a XOR. Následující objekty byly vytvořené v nástroji Aris Express, který bude pro popis vybraných podnikových procesů využit.

Obrázek 22: Základní spojovací objekty

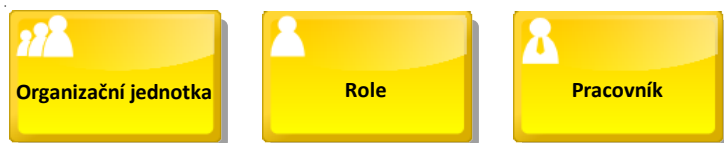


Zdroj: vlastní zpracování v ARIS Express, 2021

Prvním z nich je *událost*, která představuje určitý stav a jejím úkolem je spouštět *funkce*. Funkcí je u většiny modelovacích nástrojů myšlen modelovací prvek procesního modelování ovšem podle metodiky ARIS je to odlišné. V této metodice má funkce blíže

k informačnímu systému a je tedy obsahovou jednotkou, kam vstupují a vystupují přidělené podnikové zdroje. Ve funkcích se tvoří *data* (zpracovávají vstupy), ze kterých plynou výstupy (produkty a služby). Zmíněné objekty znázorňuje obrázek č. 22.

Obrázek 23: Prvky organizační struktury



Zdroj: vlastní zpracování v ARIS Express, 2021

Ke každé funkci je přiřazen odpovědný *pracovník*, který je definován svou rolí a je umístěn ve vybrané *organizační jednotce*. Prvky využívané k propojení mezi jednotlivými elementy v organizačních strukturách symbolizuje obrázek č. 23.

Obrázek 24: Logické operátory – AND, XOR, OR

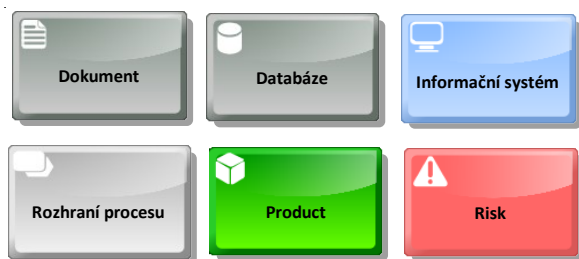


Zdroj: vlastní zpracování v ARIS Express, 2021

Logické spojky – operátory se používají k propojování aktivit a událostí, tak aby byl dostatečně popsán řídicí tok v procesním modelu. V metodice ARIS se užívají logické operátory AND, XOR a OR dle obrázků č. 24. Spojky se dělí dle toho, zda se toky větví (split) a naopak pokud se slučují (join). První logický operátor AND – split (a současně) se používá tam, kde se vytváří souběžný tok tedy existuje více paralelních cest najednou. Při ukončení se musí používat spojka AND – join, kdy se synchronizovaně slučují souběžné toky do jedné z cest. Další z operátorů je XOR, kde XOR – split větví tok procesu do více cest a XOR – join vzájemně vylučující se toky spojuje do jediné cesty. Posledním z operátorů je OR, který umožňuje toku vybrat jednu, druhou či obě cesty najednou. (Vondrák, 2004)

Pro popis celkových obchodních modelů EPC (Event – driven Process Chain) neboli „diagramu procesu řízeného událostmi“ je nutné doplnit model dalšími významnými entitami. Jedná se o objekty, které se přímo váží k funkcím a to *dokument, databáze, informační systém, rozhraní procesu, produkt a risk*.

Obrázek 25: Další objekty v ARIS Express



Zdroj: vlastní zpracování v ARIS Express, 2021

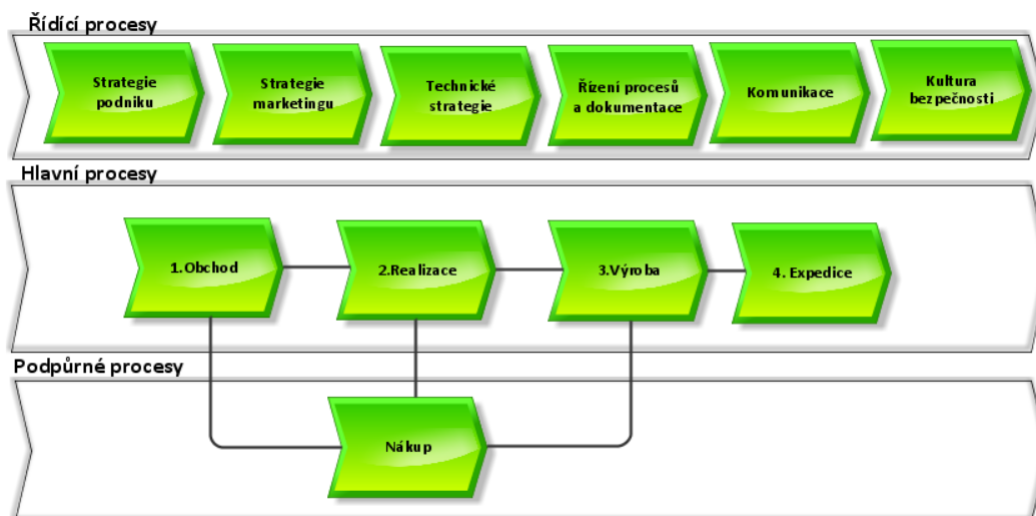
Příkladem ve zvolené firmě může být elektronické schvalování cenové nabídky, které se provádí v informačním systému a vstupem je zpracovaný dokument, který je uložen v interní databázi. Při schvalování vzniká riziko, že bude nabídka vrácena.

2.8 Procesní mapa ZAT

Než bude vybrán a analyzován vybraný proces je vhodné popsat typy procesů v podniku. V kapitole 2.4 byly vymezeny základní typy procesů – řídicí, hlavní a podpůrné, které existují v každé firmě a jinak tomu není ani v případě ZAT.

Na vrcholu se nachází řídicí procesy, kam náleží procesy strategie podniku, marketingu, technické strategie, řízení procesů a dokumentace, komunikace a kultura bezpečnosti. Pod řídicími procesy se nachází hlavní (core) procesy. Hlavní proces projektované zakázky začíná v obchodní fázi, kdy je na trhu objevena příležitost (ZAT získá či obdrží poptávku) a manažer obchodu (MO) zakládá do systému obchodní případ.

Obrázek 26: Procesní mapa navazujících procesů při tvorbě produktu



Zdroj: vlastní zpracování v ARIS Express, 2021

Na základě dostupných informací od zákazníka a dokumentace tvoří prodejní nabídku a společně s kolegy tvoří cenovou nabídku. Když je dokončena cenová nabídka je odeslána zákazníkovi, který ji porovnává s dalšími nabídkami dodavatelů. V případě, že je společnost úspěšně vybrána vyjasňují se smlouvy a obchodní podmínky. Podpisem smlouvy o dílo se spouští projektová fáze a obchodní případ je předán manažerovi projektu (MP). Spuštěný projekt má vliv na objednání požadovaného materiálu do výroby. Realizace projektu zahrnuje vývoj, navrhování, konstrukci, objednávání materiálu do výroby, skladování, samotnou výrobu, kontroly a expedici, kdy se tvoří dokumentace a pokyny pro expedici.

Každá z výroby má samostatné řízení a kontrolu. Obě výroby jak PEL (průmyslová elektronika), tak DVD (divize výroby dodávek) zastřešuje řízení obchodu a výroby průmyslové elektroniky v čele s ředitelem divize. Nejprve se vyrábí deska rozvaděče ve výrobě průmyslové elektroniky, které se dále předávají druhé výrobě. Výroba dodávek tento polotovár osazuje do rozvodné skříně a dále vystrojuje až dochází ke zhotovení celého rozvaděče.

Poté následují kontroly, balení a vyskladňování hotového rozvaděče včetně požadovaného materiálu k expedici. Hotový produkt je poté distribuován na místo stavby.

Podpůrný proces nákup zasahuje do zakázky v průběhu obchodní fáze, realizace i při objednávání veškerého materiálu do výroby.

Nyní je důležité vysvětlit jednotlivá propojení vzájemných vztahů, se kterými zaměstnanci ZAT denně pracují.

Nabídkový projekt, který vychází z marketingového produktu zohledňující požadavky konkrétní poptávky. Data vytvořené z nabídkového projektu poskytují vstupy pro střednědobé kapacitní plánování výroby a projektu.

Typový představitel je zástupná položka kapacitně podobných výrobků, které neobsahuje materiál ale pouze kapacitu (časovou) vycházející z předchozí zkušenosti výroby. Slouží pro plánování kapacit výroby a plánování vyráběného materiálu vkládáním do projektu.

Nabídková TOS – Předběžná technicko – obchodní specifikace určující typy materiálů a výrobků. Slouží pro identifikaci místa obchodního případu. Jedná se o soupis materiálu, který specifikuje při tvorbě nabídkového projektu projektant společně s MO.

Zakázková TOS je vygenerována z nabídkové TOS při spuštění projektu. V této fázi jsou již definované všechny položky a spouští se nákupní objednávky.

Střednědobé a dlouhodobé plánování slouží k plánování kapacit výroby bez vazeb na materiál. Je prováděn pomocí typových představitelů dle požadavků plánovacího projektu. U střednědobého plánování se navíc objevuje TOS, vzniká požadavek na prověření rizik u nakupovaných položek a vyrobitelnost na požadovaný termín.

Krátkodobé plánování je již plánováno s konkrétními výrobními objednávkami, kdy je stanovena TOS a řeší se pouze vyřízení jednotlivých pracovišť a lidí dle operativních plánů. Krátkodobé plánování vychází ze střednědobého a je zde nastaven systém priorit ve výrobě.

APB (Advance planning board) je přehledná grafická plánovací tabule, která umožňuje zobrazení jednotlivých výrobních objednávek, operací, grafické zobrazení disponibilních zdrojů, plánování s „omezenými“ zdroji.

Průběžná doba výrobku je celková doba výroby produktu zahrnující již zakázkovou fáze, dobu nákupu a výroby. Průběžná doba výroby rozvaděče se mění v závislosti na jeho náročnosti. V případě méně náročných výrob, kde nejsou tak drahé komponenty se jedná o průběžnou dobu v řádech 6–10 týdnů. Složitost a náročnost výroby je ve firmě rozlišována dle úrovně a kategorie projektového řízení (U1, U2, U3). Do kategorie U1 patří výroba rozvaděčů s průběžnou dobou výroby do 6 měsíců. Typickými produkty jsou řídicí systémy SandRA Z210 využívané pro menší průmyslové podniky pro segment automatizace technologických procesů. Do úrovně řízení U2 projekty s vyšší bezpečností se využívají produkty Z200 využívající segment klasické energetiky. Výroba rozvaděče je hotova mezi 6 měsíci až 1 rokem. Jak již bylo zmíněno v úvodu práce nejsložitější úroveň řízení podléhající nejvyššímu stupni jaderné bezpečnosti jsou řízeny projekty s mimořádnou bezpečností U3. Zde se vyrábí speciálně upravené procesní stanice SandRA Z101 a Z102. Výroba těchto rozvaděčů je zpravidla velmi dlouhá v rozmezí 1,5 až 2 roky.

2.8.1 Obchod

Procesem obchod začíná průběh celé zakázky zakázkového produktu. V následující části bude popsán průběh celého procesu od vyhledání příležitosti na trhu, podepsání smlouvy o dílo a předání do procesu realizace, kde se spouští projektové fáze.

Celý datový model s uvedenými časy a náklady na jednotlivé činnosti/funkce vykonávané přidělenými zdroji jsou uvedené viz příloha B. Ceny za veškeré zdroje uvedené v datových modelech uvádí příloha H. Na základě sestavení datového modelu procesu Obchod, časů a názorů získaných pozorováním budou odhalena kritická místa, která mají vliv na prodloužení procesu s dopadem na termín spuštění projektu. Nejdříve budou představeny kompetence a odpovědnosti jednotlivých rolí.

Pro analýzu vybraného procesu Obchod bylo provedeno měření časů na typické projektované zakázce v segmentu Plynárenství z důvodu opakovatelnosti zakázek obdobného charakteru.

ZAT využívá pro zpracování obchodního případu 2 programy – informační systém IFS a úložiště dokumentů M – Files. Informační systém je komplexní ERP systém, kde jsou vykonávány všechny běžné operace na obchodních zakázkách a využívají jej všechny složky v organizaci. M – Files je databáze a úložiště, kam se ukládají veškeré dokumentace, školení, směrnice, a především informace o obchodních zakázkách s přímou vazbou na podnikový informační systém.

Kompetence rolí

Manažer obchodu (MO) je odpovědný za postup a vypracování obchodní zakázky, komunikuje se zákazníkem a plánuje schůzky s projektovým týmem. Vedoucí odborné skupiny (VOS) je přímý nadřízený manažera obchodu a kontroluje MO v průběhu zakázky. Manažer kvality projektu (MKP) má za úkol definovat a řídit rizika obchodního případu. Výkonný ředitel pro obchod a realizaci (VŘOR) sleduje a schvaluje výši krycího příspěvku a zisk při kalkulaci obchodního případu. Ředitel divize (ŘD) je také nazýván jako stratég tržního segmentu (STS) má na starost schvalování cenové nabídky a podpisy k odesílaným dokumentům. Projektant hardware (PHW) pomáhá manažerovi obchodu se specifikací položek dle výkresové dokumentace či zadávací dokumentace od zákazníka. Do procesu obchodu zasahují 2 strategičtí nákupčí. Jeden se specializuje na nákup materiálu pro výrobu rozvaděče a druhý se zaměřuje na zajištění subdodávek, na které firma nemá kompetence. Manažer projektu (MP) si přebírá OP na konci procesu obchod.

Postup

Celý proces začíná již u zákazníka, u kterého vzniká potřeba po produktech a službách nabízející firmou ZAT. Schéma procesu Obchod je uvedeno na konci práce (příloha C).

Informace o výběrových řízeních či konkrétní poptávku od dané společnosti je směřována na stratéga tržního segment (STS) a vedoucího odborné skupiny (VOS), kteří na základě nutných kompetencí a zkušeností komunikují se zákazníkem a rozhodují o přijetí poptávky. V případě, že byl ZAT poptán do výběrového řízení jinou stranou a nesplňuje či se nespécializuje na dané teritorium, tak manažer obchodu (MO) předá informace poptávajícímu o neúčastni ve výběrovém řízení či nabídce a proces obchodu je ukončen. Pokud má ZAT dispozice a splňuje kritéria poptávky, tak poptávku akceptuje a postupuje na předložení vlastní nabídky.

1) Vytvoření obchodní příležitosti – Obchodní případ předává vedoucí odborné skupiny přidělenému manažerovi obchodu, který se specializuje na vybraný obor. Manažer obchodu vytváří ve firemním informačním systému (IFS) obchodní příležitost. Po založení zákazníka, vyplnění základních údajů z poptávky a dodatečných informací je vytvořena prodejní nabídka. Každá obchodní příležitost (poptávka, výběrové řízení, objednávka) je evidována v IFS včetně požadovaného termínu předání nabídky, produktu a ceny.

2) Vytvoření prodejní nabídky – Poté co bude překlopena obchodní příležitost do prodejní nabídky se MO rozhoduje, jestli se jedná o projektovanou či servisní nabídku. Projektovaná zakázka je dodávka dle projektu hardware, software, včetně dodávky řídicího systému či přechod na jinou platformu řídicího systému. U servisní zakázky se jedná o dodávku služeb či náhradních dílů a drobnou úpravu stávajícího zařízení u zákazníka bez požadavku na výměnu řídicího systému. Součástí tvorby nabídky je vytvoření nabídkového týmu skládající se z členů, kteří se budou podílet na tvorbě nabídky pro zákazníka. Je zde důležitý termín „Požadované datum dodání“, které je stanoveno zákazníkem. Další důležitý datum je „Nejdříve možné datum zahájení“, je předpokládané datum podpisu smlouvy o dílo (SoD), který slíbil MO zákazníkovi. Tyto datумы jsou zásadní a mají vliv na spuštění projektu a zahájení data výroby v závislosti na spuštění nákupních objednávek.

3) Vytvoření nabídkového projektu – V této fázi probíhají schůzky a komunikace nad obchodním případem za účasti projektového týmu (manažer obchodu, manažer projektu a projektant). Je informován manažer kvality projektu, aby stanovil a určil rizika spojená s projektem. Dle zaslané dokumentace MO společně s MP určují směny na realizaci zakázky a projektant mezitím studuje rozpad sestavy na jednotlivé položky a tvoří položkový soupis. MO současně provede úkony v informačním systému pro

vytvoření nabídkového projektu, který je nutný k navržení počtu směn a vyspecifikování materiálu a zdrojů na projekt.

Úzké místo č. 1: Na základě zadávané dokumentace probíhají komunikace mezi MO a MP, kteří blíže specifikují rozsah projektu, určují velikost směn a doplňují společně výkaz výměr. Poté výkaz zasílají na projektanta (PHW), který znovu analyzuje rozpad položek a hledá chybějící ceny. Podle slov manažera obchodu projektant potřebuje celý den na specifikování položek ze zadávané dokumentace. Na obrázku č. 27 jsou specifikované vyráběné položky – představitel skříně ŘS SandRA Z210 (DVD) a modul řídicí s integrovanými IO UC0009A2 (PEL), které jsou v podniku vyráběné. Z důvodu zachování podnikových údajů byly odstraněny plánované náklady na zdroje.

Obrázek 27: Průběžná doba nákupu včetně výroby vyráběných položek

MPL		Různé položky	Různé položky bez č.	Položka předpovědi	Řádek zákaznické objednávky	Řádek materiálového požadavku
+	Plán. hodiny	Celkové plánované náklady	Popis položky	Č. položky	Průb. doba nákupu/výroby	Pořadí činnosti
	0		Modul pro řízení vzdálených IO UC0005A2	UC0005A2	114	
	0		Modul řídicí s integrovanými IO UC0009A2	UC0009A2	140	
	95		Představitel skříně malého buzení	PRE-005-BUZENI	15	100049539 V / 10
	81		Představitel skříně s ŘS Sandra Z210	PRE-008-Z210	12	100049539 V / 10
	29,5		Představitel vstrojení skříně malého buzení	PRE-055-VYSTROJENI	3	100049539 V / 10

Zdroj: vlastní zpracování dle IFS, 2021

4) Žádost o cenovou nabídku – Po dokončené specifikaci položek od projektanta přikládá MO položkový soupis jako přílohu pro nákup do informačního systému a nákup snaží zajistit lepší cenu nakupovaných položek. Na nákupu materiálu spolupracují 2 strategičtí manažeři. Jeden nákupčí je přidělený pro nákup materiálu a rozhoduje, jaký materiál bude poptávat u výrobce a jaký bude vyrábět ZAT. Druhý nákupčí obstarává potřebné práce u subdodavatele (např. stavební firmu).

Úzké místo č. 2: Při analýze projektové dokumentace je klíčové přesné vyspecifikování položek od projektanta. Nákupčí potřebuje alespoň týden na zajištění nejlepších cen u svých dodavatelů a je tedy velmi důležité, aby prvotní specifikace položek byla provedena co nejpřesněji. V opačném případě se komunikace s externími složkami prodlouží a vyhotovení cenové nabídky do 2 týdnů může být překročeno. To by znamenalo prodloužení všech navazujících procesů a činností.

5) Kalkulace ceny – Přidělení nákupčí odesílají manažerovi obchodu vyplněné přílohy s cenou. MO v informačním systému vypočítá požadované zdroje (směny, materiál, služby, vyráběné položky). Následně se přenesou podklady pro kalkulaci a vytvoří se celková cena za nabídku.

Úzké místo č. 3: Podle slov manažera obchodu je úzkým místem procesu činnost kalkulace ceny, kdy se mění celková cena nabídky v závislosti na zajištěných cenách materiálu a odhadu směn, které budou na projekt potřeba. K revizi ceny může dojít před odesláním cenové nabídky ze strany vedení podniku a v případě dalších požadavků na snížení ceny ze strany zákazníka. Každá úprava ceny před odesláním zpět zákazníkovi musí být opět schvalována, a to prodlužuje celkový čas k vyhodnocení konečné nabídky zákazníkovi. Vliv na dobu při kalkulování ceny má zjišťování a specifikování položkového soupisu materiálu, který zasílá projektant manažerovi obchodu. Ten je nucen zadávat jednotlivé položky z výkazu ručně, což může být v případě velkého objemu položek problém. S tím souvisí riziko a pravděpodobnost chyby lidského faktoru a možnost přepsání v informačním systému.

6) Cenová nabídka – Když je kalkulace vytvořena MO sepisuje a vytváří text k nabídce pro zákazníka. Po ověření kalkulace ceny a textu si MO nechává nabídku zkontrolovat od STS a MP.

7) Schvalování 1/2 – Schvalování kalkulace IFS – V prvním kole schvaluje Výkonný ředitel organizace (VŘOR) kalkulaci a krycí příspěvek zisku pro danou zakázku. V případě, že krycí příspěvek a zisk není v požadované normě dojde k opětovné kalkulaci ceny. Po schválení kalkulačního listu v IFS dojde k vytvoření schvalovacích rolí v M – Files a MO poté spouští hlavní proces schvalování. MO zakládá dokument IKN a nechává připomínkovat od nabídkového týmu.

8) Schvalování 2/2 – Schvalování nabídky a informací k nabídce (IKN) - Ve druhém kole má již MO schválenou cenovou kalkulaci k přezkoumání, zda obchodní případ splňuje požadavky zákazníka, jsou objeveny a zajištěny rizika a nastaveno jejich řízení. K listu IKN se vyjadřuje ředitel divize (STS) a manažer kvality projektu. Po elektronickém podpisu je nabídka schválená a připravena k odeslání.

Úzké místo č. 4: Před odesláním cenové nabídky zákazníkovi se čeká na vyjádření všech členů, kteří byli definováni ve schvalovacích rolích při tvorbě dokumentů v M – Files. Doba schvalování je závislá na reakci a schopnosti pracovníků včasně vyhovět požadavku

daného MO. Podle dostupných informací u náročnějších zakázek může doba schválení a podpisu od STS trvat i jeden pracovní den. Zpravidla podle vytíženosti daných zdrojů.

9) Nový obchod ANO – Než odešle MO cenovou nabídku zákazníkovi provede rychlý administrativní krok v IFS, kdy změní stav prodejní nabídky z „Rozpracováno“ na „Nový Obchod ANO“.

10) Odeslání schválené nabídky zákazníkovi – Předtím než MO odešle celkovou nabídku zákazníkovi k posouzení mělo by dojít k vyjasnění konečných cen a potvrzení výše celkové částky. Čekací doba na schválení ceny je velmi dlouhá a MO by se měl ujistit dopředu se zákazníkem na ceně a finální vytvořenou nabídku poslat již s jistotou, že se nový obchodu uskuteční.

11) Schvalování zákazníkem – Poté zákazník analyzuje zaslouanou dokumentaci a do měsíce dává obchodníkovi zpětnou vazbu o s potvrzením. Doba vypracování cenové nabídky by měla být do 2 týdnů od přijetí poptávky. Zákazník je ihned po odeslání nabídky zkontaktován a upozorněn na předloženou nabídku.

Po vyhodnocení cenových nabídek může zákazník nabídku akceptovat a MO vytváří zákaznickou objednávku. Další variantou je zamítnutí s požadavkem na revizi, kdy MO musí dodatečně snížit cenovou nabídku pro zákazníka. V případě, že zákazník cenovou nabídku zamítá bez požadavku na revizi, tak je obchodní případ ukončen.

12) Objednávka – Při zakázkách většího rozsahu může zákazník poslat přímo objednávku, kterou MO po prostudování akceptuje a podepsanou posílá zpět zákazníkovi. Tato objednávka obsahuje veřejné obchodní podmínky, které jsou projednávány interně ve společnosti za dozoru MKP a po kontrole před odesláním ještě schvalovány ředitelem divize U menších rozsahů dodávek je zákazníkem zasílána pouze smlouva o dílo (SoD).

13) Smlouva o dílo (SoD) - Pokud zákazník souhlasí s předloženou nabídkou zasílá dodavateli vlastní smlouvu o dílo či ZAT využívá vlastní šablonu a probíhají konečné úpravy a připomínkování SoD. Ze strany zákazníka může vzniknout požadavek na úpravu smlouvy. Tuto změna musí MO opravit a před odesláním předat ke schvalování řediteli divize, výkonnému řediteli, popřípadě finančnímu řediteli (zakázky nad limit) dle podpisového řádu společnosti.

Úzké místo č. 5: V případě, že nebude smlouva napoprvé schválena, tak je smlouva vrácena k přepracování a celý cyklus se opakuje. Může zde dojít k prodloužení časů a oddálení spuštění celého projektu. Smlouva o dílo a objednávka VOP (veřejně

obchodních podmínek) jsou určující dokumenty, kterými si zadavatel a dodavatel nastaví podmínky vzájemné spolupráce a po podepsáním a odsouhlasení obou stran může být spuštěn projekt. Čím dříve je smlouva podepsána, tím dříve mohou začít práce na projektu, objednání materiálu a zahájení samotné výroby. Může se stát, že zákazník požaduje úpravu podmínek ve smlouvě, která je řešena až v případě potvrzení o vyhotovení OP.

14) Podepsaná Smlouva o dílo – Po schválení a výběru vhodného dodavatele pro zadanou zakázku si zákazník potvrzuje a vyjasňuje interní podmínky kontraktu. Probíhají poslední schůzky za účasti manažera obchodu, manažera projektu a manažera kvality projektu. Hodnotí se především ekonomické, obchodní a technická rizika spojené se zakázkou. Výstupem by měla smlouva o dílo připravená ke schválení, popřípadě objednávka připravená k potvrzení.

15) Zákaznická objednávka – Pokud je vytvořena zákaznická objednávka, tak si strany již ujasnili konečnou cenu a bylo podepsána smlouva o dílo (SoD). Zde MO vyplňuje předkontaci a profil postupné fakturace dle požadavků v cenové nabídce a smlouvě o dílo.

16) Předání OP do realizace – V posledním kroku MO přepisuje jednotlivé činnosti projektu ze sebe na manažera projektu (MP). Po dokončení je obchodní případ kompletně přepsán na manažera projektu.

Celková doba procesu obchod od obdržení poptávky od zákazníka až schválení cenové nabídky, výběr dodavatele (ZAT) po předání obchodního případu na manažera projektu je 43, 571 dní tj 19607 minut. Celkové náklady na zdroje jsou 20 995,38 Kč. V následující tabulce můžeme pozorovat, že největší podíl na prodloužení procesu obchod mají čekací doby. Čekání spojené s vyjádřením externích subjektů (dodavatel materiálu či subdodávek) či zákazníka je těžko ovlivnitelné. V tomto případě záleží na vyjednávacích schopnostech obchodníků a včasné komunikaci se zákazníkem či dodavatelem.

Tabulka 9: Procentuální zastoupení pro administrativní úkony a čekací doby

Administrativní úkony	
IFS	M – Files
287 minut (1,46 %)	230 minut (1,17 %)
Čekací doby/Zpracování	
Čekání	Zpracování
17 050 minut (86,96 %)	2040 minut (10,40 %)

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

V případě, že by se ZAT zaměřil na vlastní procesy spojené se schvalováním dokumentací a cenových nabídek, tak by se proces obchodu mohl zkrátit. Druhý největší podíl mají dle tabulky doby zpracování, které jsou spojené s interní kontrolou, schvalováním dokumentů, cenových nabídek a podepisováním smluv. Činnosti spojené se schvalovacími kroky trvají při jedné zakázce až 880 minut (dle rozsahu projektu) a z celkových 2040 minut zaujímají přes 43 % času. Manažer obchodu by se měl tedy snažit tlačit na zaměstnance a donutit je k plynulejšímu plnění schvalovacích kroků. V případě, že chce zákazník rychle poslat cenovou nabídku mohl by to být problém.

S dobou zpracování souvisí také analýza dokumentace a výběr specifikací položek, které dává dohromady MO, MP a projektant. Vyplněný výkaz výměr je poté zaslán k doplnění manažerovi obchodu, který jej ručně vyplňuje do IFS. V případě objemného položkového soupisu je tato operace velmi zdlouhavá a hrozí zde riziko lidské chyby a přepsání některé z položek. S tím souvisí i další práce a čas navíc, kdy MO zjišťuje, že u některých položek chybí ceny a stejně musí kontaktovat projektanta, se kterým dostatečně definuje nakupované položky pro nákupčí. Administrativní úkony v informačním systému a interním manažerském systému (M – files) nepředstavují časově náročné operace a přidělený MO by měl provádět tyto operace bez zdržení.

2.8.2 Realizace

Pro řízení projektu využívá ZAT 3 stupně: U1 – minimální úroveň řízení, U2 – standardní projektové řízení, U3 – řízení projektu s mimořádným úsilím. Stupeň řízení se mění, pokud se překročí stanovený limit odhadované ceny či jsou zvýšené bezpečnostní požadavky na zakázku. V této práci bude kladen důraz především na úroveň U1, kde se využívá řídicí systém SandRA Z210. Úroveň U2 a U3 se využívá v energetice.

V příloze G jsou uvedeny všechny zdroje, které zasahují do tvorby projektu. Struktura projektu, která definuje podprojekty, zdroje a činnosti na projektu. Požadavky na nákup jsou spuštěné až když je podepsaná smlouva o dílo. V tu chvíli může MP zahájit projekt.

Životní cyklus projektu řídicího systému je velmi důležitý pro správnou představu, jak výrobek v dané společnosti putuje přes jednotlivé činnosti a stanoviště až po předání produktu a služeb zákazníkovi. Poté co je obchod domluven je zákazníkovi odeslána nabídka a ZAT se připravuje na proces řízení projektované zakázky. Bude vybrán postup výchozího (standardního) režimu pro objednání materiálu do výroby pro úroveň U1.

Při spuštění projektu postupuje ZAT přes několik fází řízení projektu. Přecházení mezi jednotlivými fázemi je vyhodnocováno a u každé fáze splnění požadovaného termínu v souladu s plánovanými náklady. Jednotlivé fáze projektu (FP) jsou následující:

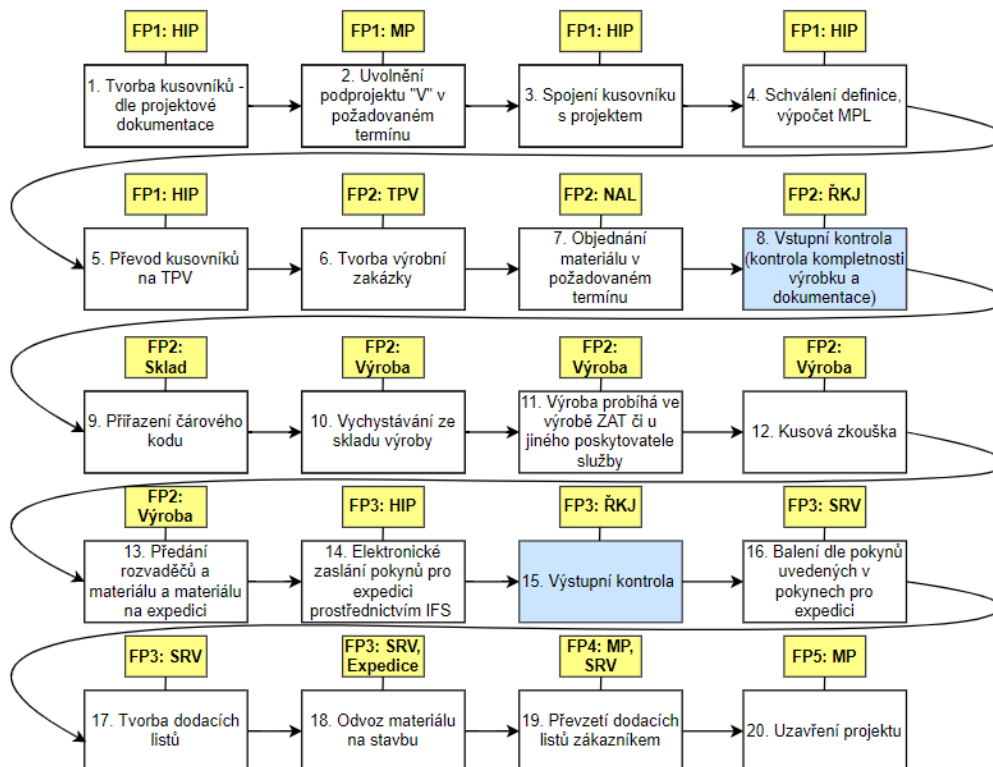
- FP1 – Projektování
- FP2 – Výroba
- FP3 – Zkoušky
- FP4 – Montáž a předání
- FP5 – Záruční doba

Prvním fází je **projektování**, kdy hlavní inženýr projektu (může být zároveň projektant HW a SW) vypracovává projektovou a výrobní dokumentaci dle zadání. Výstupem jeho práce je zpracovaná dokumentace jak pro výrobu (pro rozvaděč) či zadání na software.

Druhou fází je **výroba**. Tato fáze začíná ve chvíli, když hlavní inženýr projektu převádí kusovník na technologickou přípravu výroby (TPV). V této chvíli končí fáze projektování a začíná výrobní část. Při tvorbě výrobní zakázky jdou z výroby požadavky na nákup materiálu v požadovaném termínu. Výroba na základě nakoupeného materiálu kompletuje HW a SW. Po provedených kontrolách je uzavřená výrobní objednávka. Po objednání materiálu probíhají vstupní kontroly kompletnosti výrobků a dokumentace. Ve fázi 3 probíhají **zkoušky** odolnosti jednotlivých dílů na celém rozvaděči. Množství a doba zkoušek se odvíjí od složitosti a norem souvisejícími s prostředím umístění rozvaděče. Ve 4 fázi již probíhá **montáž a dodání** k zákazníkovi na stavbu či místo určení. Činnosti na projektu jsou uzavřeny, v systému nejsou již evidované žádné vady a nedodělky a je stanoveno datum ukončení záruky. Poslední fáze se nazývá **záruční doba**, kdy dochází k nastavení záruky u zákazníka, po ukončení projektu je interně vyhodnocován projekt všemi členy projektového týmu. Ve chvíli, kdy ZAT obdrží poslední platbu za dodávku je uzavřena činnost F – fakturace a projekt je uzavřen.

Jednoduché schéma tak jak prochází jednotlivými fázemi projektu (projektování, výroba, zkoušky, montáž a předání a záruční doba). Model obsahuje celkem 20. kroků představující hlavní činnosti. Ve žlutém rámečku nad činnostmi je vždy uvedeno číslo fáze a zdroj, který činnost vykonává. I přesto, že bylo uvedeno 5 fází projektu pro lepší přehled byla přidána ještě fáze projektu FP0 – Předprojektová fáze. V této fázi dochází k převedení a kontrole obchodního případu od manažera obchodu na manažera projektu.

Obrázek 28: Životní cyklus projektu U1 – Opakovaná výroba



Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Aby bylo možné provést zlepšení byl zmapován detailní tok zakázky, jak produkt prochází jednotlivými fázemi až po předání hotového výrobku zákazníkovi (Příloha D). Pro popis budou vybrána pouze kritická místa, které mají vliv na prodloužení celkové doby zakázky či navyšují náklady na projekt.

FP0 – Předprojektové fáze

Nyní bude proces pokračovat a navazovat, tak na obchodní část, kdy MO předává obchodní případ ve chvíli, kdy je potvrzená a schválená smlouva o dílo (SoD). Podepsaná smlouva o dílo je impulz pro manažera projektu, že může zahájit spuštění projektu. Fáze FP0 – Předprojektová fáze se skládá z činností: *kontrola vstupů z obchodu, specifikace požadavků na nákup kritického materiálu, ukončení procesu obchod a projekt spuštěn.*

Úzké místo č.6: Spuštěním projektu se rozbíhají jednotlivé činnosti dle specifikace požadavků na zdroje, jsou nastavené datумы realizace a termíny pro objednání materiálu do výroby. Podle slov výroby by v tento moment mělo docházet k objednání pouze položek s termínem dodání do 1 měsíce. Pro nákup kritických položek s termínem

objednání, který přesahuje termín dodání zákazníkovi je již pozdě a může být ohrožen termín výroby.

FP1 – Projektování

V prvním kroku tvoří hlavní inženýr projektu (HIP) ze zadávací dokumentace (od zákazníka) projektovou dokumentaci pro výrobu. HIP je určen dle segmentu, ke kterému je přiřazen. V případě, že jsou plné kapacity těchto zdrojů, tak jsou dle kompetencí využíváni projektanti z jiných oddělení. Ve fázi FP1 – Projektování jsou tyto hlavní činnosti: *tvorba kusovníku dle projektové dokumentace, uvolnění podprojektu „V“ v požadovaném termínu, spojení kusovníku s projektem, schválení definice a výpočet MPL a končí převodem kusovníků na technologickou přípravu výroby (TPV).*

Tvorba projektové dokumentace – výrobní dokumentace a software

Na základě převzetí zákaznické dokumentace a veškerých podkladů od zákazníka tvoří projektant dokumentaci pro výrobu. V případě požadavku zákazníka je tvořena i softwarová dokumentace, kterou má v kompetenci zase projektant SW. Projektant HW kreslí celý rozvaděč a k tomu využívá projektový nástroj EB určený pro tvorbu technologických schémat.

Úzké místo č.7: Při tvorbě cenové nabídky pro zákazníka jsou vytvořeny odhadované náklady cen na zdroje. Projektant společně s MO a MP volí vhodnou časovou rezervu na zdroje s ohledem na kapacitu a časovou náročnost na probíhající zakázky. Odhadované náklady mohou být ze strany projektanta velmi vysoké, což vede k velkému navýšení zpracovacích nákladů a vysoké celkové ceně za dodaný projekt.

Schválení definice a výpočet MPL

Projektant po propojení kusovníku s projektem posílá email na oddělení technologické přípravy výroby (TPV). Schválení definice je nutnou podmínkou pro vytvoření výrobní objednávky (VO). Schválení definice je vstupem pro tvorbu výrobní zakázky ovšem za předpokladu, že je na kusovníku určen již konečný materiál.

Zde jsou 3 klíčové nástroje, které umožňují v informačním systému počítat a korigovat požadavky na nákup či požadované kapacity:

- MPL – nástroj pro manuální plánování
- MRP – nástroj pro výpočet pro objednávání materiálu při převodu vstupů do IFS

- CPR – nástroj pro výpočet kapacit (zdroje)
- APB – grafická plánovací tabule

Převod kusovníků na TPV

K tomu, aby se mohlo vyrábět dle projekční a konstrukční dokumentace, kusovníku je nutno převést všechny dokumenty do výroby. U kusovníku musí HIP převést vrcholovou položku v projektové dokumentaci či projektu přímo na plánovače výroby – PEL a DVD. Tímto krokem je ukončena fáze projektu FP1 – Projektování.

FP 2 – Výroba

Jedná se o nejdelší z etap realizace obsahující činnosti: *tvorba výrobní zakázky, objednávání materiálu v požadovaném termínu, vstupní kontrola, přiřazení čárového kódu, vychystávání ze skladu do výroby, výroba, kusová zkouška a předání rozvaděčů včetně materiálu na sklad expedice.*

Na základě dříve vykonávaných zakázek se technologická příprava výroby rozhoduje o technologickém postupu a přiděluje pracnost výrobě. Poté je proveden výpočet MPL a dle výpočtu vygenerována výrobní objednávka. Poté se tiskne předávací protokol a dojde k uzavření VO.

***Úzké místo č. 8:* Plánování VO na základě kapacitních požadavků dle VO**

Poté co se uzavře VO, tak dochází k naplánování výrobní objednávky dle kapacit a může dojít k přeplánování operací podle vytížení strojů. Pokud se změní datum zahájení výroby je třeba opět manuálně přepočítat zdroje (MPL – manual planning) a dojde k přeplánování datumu výroby rozvaděče.

Dokud není naplánovaná VO, tak se proces neustále opakuje. Proces plánování VO má v kompetenci Plánovač DVD a PEL. Pro tyto účely využívá plánovací nástroje MRP, CRP. Podle nástrojů zjistí rozložení a obsazení kapacit zdrojů a strojů v čase, tak aby bylo možné VO provést (za předpokladu splnění data dodání od MO a v požadovaný čas zahájit výrobu.

a) Plánování nákupu požadovaných položek – MRP

Při simulování v plánovacím nástroji MRP plánovač zjišťuje, kolik jednotek materiálu je na skladě a kolik bude třeba objednat. Datумы pro dodatečné objednání materiálu sleduje oddělení nákupu a na základě aktuální situace analyzuje dostupnost materiálu u svých

dodavatelů. Po zajištění informací od nákupu o termínech dodání nakupovaných položek provádí plánovač konečný výpočet v nástroji MRP a zajistí konečné datumy, kdy by měli dorazit položky na hlavní sklad, tak aby bylo možné zahájit samotnou výrobu.

b) Plánování kapacit výroby – CRP

Termín pro zahájení výroby je ovlivněn dostupností materiálu pro výrobu a kapacitním vytížením strojního zařízení a zdrojů, které jsou dostupné dle časového snímku prováděných operací ve zvolený týden.

Principálně funguje kapacitní plánování tak, že se na základě vytvořeného požadavku z projektu (manažer obchodu, manažer projektu) se vybere vhodný typový představitel pro simulaci kapacitního vytížení pracoviště. Typový představitel musí obsahovat všechny operace nutné k vytvoření rozvaděče. Požadavek obsahuje tedy pouze kapacitu s datumy a časy výrob bez materiálu.

Výpočet požadavků na kapacitu je zajištěn systémovým nástrojem CRP každý den ve 22:00. Následující den jsou dostupné kapacitní dispozice pro výrobu. Dle toho plánovač DVD kontroluje a vyhodnocuje kapacitní vytížení pracovišť a zaměstnanců. V případě, že je termín nesplnitelný tak dochází k opět k přeplánování termínu či navyšování kapacit zdrojů. Mění – li se datum zahájení výroby dochází opět k přepočítání MPL. Schéma procesu plánování kapacit DVD a PEL je součástí přílohy viz příloha E.

Po těchto krocích musí být provedena evidence dodacích listů, která probíhá v současné době ručním opisováním do excelu. Společnost by chtěla v budoucnu využívat možnost elektronické evidence přes QR kódování, které by eliminovalo možnost chyby při ručním přepsání. Po uzavření všech operací na VO je zapotřebí naskenovat kompletní průvodku výrobku a vložit do IFS.

Objednávání materiálu na požadovaný termín

Úzké místo č. 9: Na základě vyplánovaného požadavku o dostupnosti materiálu na skladě, zahájení a ukončení doby výroby rozhoduje plánovač. Aktuální situaci o vývoji a výrobě komponent sledují u svých dodavatelů jednotliví strategičtí nákupčí a předávají informaci plánovači do interního systému IFS.

Pro nákup je nejdůležitější datum, kdy má být připravený materiál, a to tohoto termínu musí materiál zajistit. Systém spočte, jaké množství je dostupné na skladě a jaké množství se musí objednat. První strategický nákupčí (DVD) má na starost nákup rozvodných

skříni včetně nákupu potřebných komponent na vstrojení (senzory, snímače, kabely) a druhý nákupčí (PEL) nákup pro výrobu karet do rozvaděče skládající se z mnoha komponent. Postup a analýza procesu nákup není součástí této diplomové práce a nákupní činnost je vždy zmíněna v souvislosti s návazností ve vybraných procesech.

Nákup vstupuje do procesu obchodu, realizace a výroby, tím že paralelně zajišťuje dostupnost a ceny u svých dodavatelů. Aby mohl provádět svou činnost potřebuje informace o plánovaném nákupu položek dostatečně dopředu.

Vstupní kontrola a výdej ze skladu do výroby

Po příchodu materiálu provádí dispečer ve výrobě registraci, kdy se kontroluje došlé množství materiálu, přiřazuje se množství k výrobním objednávkám. Ve chvíli, kdy dorazí veškerý materiál, tak provádí dispečer ve výrobě výdejku. Dle výdejky se kompletuje a připravuje fyzický materiál na konkrétní sklad. To má na starost přidělený skladník.

Na vybraném skladu probíhá vždy vstupní kontrola. Provádí se opětovná kontrola kompletnosti výrobku a dokumentace na základě katalogu a položek v objednávce. Kontrolu provádí oddělení řízení kvality jakosti, konkrétně inspektor řízení kvality jakosti. V další fázi inspektor přiřazuje čárový kód komponentám a dochází k převozu mezi jednotlivé sklady.

Úzké místo č. 10: Podle slov strategické manažerky nákupu se v dnešní době provádí po vstupní registraci převádění materiálu (převod mezi sklady) ihned po přijetí materiálu i přesto, že není ještě materiál na dodávku kompletní. Dokud není veškerý materiál dle VO na skladě, tak nemůže začít výroba.

Ve chvíli, kdy dorazí veškerý materiál na výrobu zakázky, tak skladník pracují na oddělení PEL převezou požadovaný materiál potřebný pro výrobu na sklad č. 830 pro přípravu na výrobu PEL. Na sklad č. 830 se ještě před samotnou výrobou převáží mechanické součástky a výroba může začít.

Výroba PEL a DVD

Karty a moduly do rozvaděče se vyrábí dle zvoleného technologického postupu. V příložené tabulce č.10 jsou uvedené úrovně výroby podle kompetencí jednotlivých výrobních – PEL a DVD.

Tabulka 10: Výroba rozvaděče – hlavní komponenty

Úroveň	Číslo položky	Popis položky	Výroba
1	E61xx – RT.V.T/01	Kusovník Rozvaděče	PEL a DVD
2	UC0009A2	Modul řídicí UC0009A2	PEL
3	MK0015S2	Modul mikropočítače MK0015S2	PEL
3	MK0057S1	Modul I/O MK0057S1	PEL
4	4D1521	Deska výsledná MK0015S2	PEL
4	4D1468	Deska výsledná MK0057S1	PEL
5	3D0865	Skříňka sestava	DVD

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Na první úrovni je celý kusovník rozvaděče obsahující položkový soupis veškerého materiálu a komponent včetně rozvodné skříně, které si ZAT nechává objednávat od dodavatele a ve výrobě je následně upravuje a komponuje dle přání zákazníka. Materiál není z pohledu výroby tak kritický (zpravidla do měsíce a půl), jako pro výrobu karet a modulů (Příloha I). V příloze I jsou zvýrazněné položky typu C, které znamenají pro ZAT kritický materiál jak z hlediska doby výroby a nákupu, tak z hlediska malého počtu dodavatelů. Tyto položky jsou specifické pro svoji výrobu a je nutné počítat i s prodloužením celkové doby výroby. Součástí kusovníku je i řídicí modul s integrovanými I/O UC009A2, který se skládá z modulu mikropočítače (MK0015S2) a modulu I/O (MK0057S1). Každý model je poté upevněn na přidělenou výslednou desku.

Postup výroby

Předtím než je zahájena výroba PEL jsou převedeny ze skladu č. 740 (mechanické součástky) na č. 830 (příprava na výrobní objednávku PEL). Je převáděna výsledná komponenta 3D0865, která se skládá ze skřínky, sloupku a výrobního štítku desky. Sestava skřínky 3D0865 je tedy nutná pro zahájení operací výroby PEL. Doručená skříňka podstupuje následné úpravy, kdy se frézují otvory pro vstup kabelů, dochází k zahlubování a řezání závitů. Před předáním na oddělení DVD je provedena mezioperační kontrola a výstupem je hotová deska plošných spojů (DPS). Druhá z výrob je závislá na objednání materiálu od nákupu a začátku výroby PEL, která montuje výslednou kartu na desku plošných spojů. Proces výroby PEL končí operací č. 340 – balení. Poté se již provádí převodka a zabalené komponenty z PEL se převáží ze skladu č. 830 na sklad č. 604 a výroba DVD se připravuje na výrobu rozvaděče.

Poté co výroba DVD dostává od PEL hotové komponenty (moduly a karty) může zapojit připravené kompletační díly. Následuje operace výroba kabelů a zde může ZAT nakoupit

vhodné kabely u subdodavatele či je vyrobit, což by v procesu zvýšilo pracnost. Vyrobene/či pořízené kabely jsou zapojeny ve skříní a jsou prováděny konečné výrobní operace a kontroly. Výroba DVD vstupuje do procesu na začátku výroby (vstup mechanických dílů – skříňka 3D0865) a poté když osazuje skřín a popisuje kompletační díly, ze kterých bude tvořit rozvaděč. Čisté časy na operace pro obě výroby jsou 8, 6821 dne tj. 3906, 976 minut (65, 116 hodin), jak uvádí příloha J na konci práce. V příloze jsou záměrně uvedené pouze čisté časy operací včetně koeficientů na stroje a obsluhu, tak aby byla dopočítána doba prostojů, které jsou způsobeny přepravou, úpravou strojů, reorganizací pracovišť a čekacími dobami. V tabulce č. 11 jsou již celkové časy včetně započítání čistých časů. Celkové časy se skládají z fixních, variabilních a nevýrobních časů.

Tabulka 11: Celkové časy výrob PEL a DVD včetně nevýrobních časů

Oddělení	Výrobní časy	Fixní		Variabilní		Nevýrobní časy	CELKEM	
		Položka	hod	min	hod		min	min
PEL	Skříňka 3D0865	2,17	130,00	-	40,00	80,00	250	0,56
	4D1521	-	5,00	-	-	186,17	191,165	0,42
	4D1468	-	5,00	-	-	186,17	191,165	0,42
	UC0009A2	4,00	240,01	3,89	233,55	10,00	483,564	1,07
	MK0015S2	8,88	532,512	3,64	218,624	211,568	962,704	2,14
	MK0057S1	8,88	532,512	2,83	169,572	169,6440	871,728	1,94
DVD	Rozvaděč	24,15	1449,00	-	724,50	1008,17	3181,670	5,63
CELKOVÝ ČAS PRO VÝROBU ROZVADĚČE						1851,71	6132,00	13,63

Zdroj: vlastní zpracování dle IFS, 2021

Celková doba výroby rozvaděče je **13,63 dní**. Tabulka dále obsahuje časy pro výrobu jednotlivých komponent včetně nevýrobních časů způsobených přesuny materiálu ze skladů mezi jednotlivá pracoviště, při vydávání materiálu do výrob či úpravu pracovišť pro následné operace. Nyní již můžeme porovnat rozdíl mezi čistými a celkovými časy, které zabere výroba vybraných komponent. Z celkových hodnot vyšlo, že nevýrobní časy činí 1851, 71 minut tedy 4,1149 dní a zaujímá 30,1974 % celkového času pro výrobu rozvaděče.

Úzké místo č. 11: Můžeme si všimnout výrazných nevýrobních časů spojených s úpravami pracoviště, nastavením programů při výrobě PEL, které tvoří vysoké procento a pohybují se kolem 200 minut. Největší procento ovšem tvoří nevýrobní operace (1008, 17 minut) ve výrobě DVD. Jak bylo zjištěno z interních zdrojů, tak důvodem dlouhých

časových rezerv je způsobeno poptáváním subdodavatele, kdy si ZAT nechává objednat speciální externí firmu pro modifikaci skříně. Tím vzniká riziko chyby v případě nedorozumění a komunikace ze strany obou dodavatelů. Další riziko může být spojené s platebními podmínkami či poškozením skříně během manipulace. Proměnlivé časy jsou dány náročností výroby a zapojením rozvodné skříně, což představuje 724,50 minut.

Po dokončení výrobních operací je provedena kusová zkouška pro výrobu rozvaděčů. Během kusového ověření se měří rozměry rozvaděče a různé odolnosti. Výstupem z měření je „zpráva o návrhu“ a výsledek zanesen do průvodky výrobku, kde jsou prováděny jednotlivé kontroly včetně razítek od ověřujících osob. Zpráva z měření je odeslána zpět hlavnímu inženýrovi projektu a ten připravuje podklady pro expedici rozvaděčů. Po kusové zkoušce probíhá ještě ověření a potvrzení průvodky, kdy jednotliví kontrolori ověřují formálnosti. Nakonec je provedena výstupní kontrola, kdy kontrolor kvality naposledy kontroluje všechny náležitosti a vkládá razítko o provedení výstupní kontroly. Výroba je ukončena a dochází k převedení rozvaděčů a materiálu k expedici.

FP3 – Zkoušky

Fáze projektu FP 3 zahrnuje činnosti *předání rozvaděčů a materiálu, elektronické zaslání pokynů, výstupní kontrola, balení, tvorbu dodacích listů a odvoz materiálu na stavbu*. Rozvaděče včetně obalů, popřípadě dalšího materiálu jsou převedeny ze skladu materiálu (č. 604) na sklad expedice (č. 940). Materiál vyzvedává ze skladu pracovník kompletace dodávek. Pokud je rozvaděč hotový, tak HIP či MP posílá pokyny pro expedici a ty odesílá emailem na pracovníka expedice a inspektora kvality. Součástí pokynů k expedici jsou pokyny pro kusovou zkoušku, ověřování návrhů dle výstupu od řízení kvality jakosti. Je vytvořeno prohlášení o shodě na rozvaděč jako celek. Poté dochází k další výstupní kontrole, kde se již kontroluje kompletnost potřebné dokumentace a papírů a zda je materiál k expedici zabalen. Při výstupní kontrole je také určen pracovník – skladník, který hotový rozvaděč zabalí a vytvoří dodací listy.

Poté je rozvaděč připraven k odvozu na stavbu. Doba odvozu se liší v závislosti umístění lokality stavby. Při převozu k zákazníkovi na stavbu jsou přítomní skladník, manažer projektu a zkušební technik. Po instalaci a zapojení zákazníkovi provádí zkušební technik komplexní vyzkoušení díla a zaškoluje personál. Probíhají závěrečné zkoušky a testování u zákazníka. Pokud jsou provedeny veškeré zkoušky a protokoly o měření, tak je ukončena FP3 – Zkoušky.

FP4 – Montáž a předání

V předposlední fázi dochází k převzetí dodávky a předání dodacích listů zákazníkovi. Jsou ukončené činnosti na projektu a nejsou již žádné vady a nedodělky na projektu. Je zkompletována projektová dokumentace a provedeno oficiální předání díla zákazníkovi na stavbu. Při této příležitosti je se zákazníkem otevřena možnost nabídky nové příležitosti pro ZAT.

FP5 – Záruční doba

Tato část se již odehrává v interním prostředí ZAT. Manažer projektu nastavuje záruční dobu po předání díla, probíhá interní vyhodnocení projektu a výstupy pro příští zakázku. Nakonec manažer projektu při provedení poslední fakturační platby na projektu uzavírá činnost F. Tímto krokem dochází k uzavření projektu.

Tabulka 12: Rozložení časů na činnosti v jednotlivých fázích projektu

FÁZE	Interní (min)		Externí (min)	Celkem za fáze
	IFS	Zpracování	Čekání	
FP0	80	390	0	470
FP1	85	4620	0	4705
FP2	493	8183	46 929	55 605
FP3	60	1270	0	1330
FP4	0	720	0	720
FP5	85	70	0	155
Celkem	803	15 253	46 929	62 985
V %	1,27 %	24,22 %	74,50 %	100 %

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Z přiložené tabulky je patrné, že největší prodloužení je ve fázi FP2. Hlavní podíl představuje doba trvání objednání materiálu do výroby, čekání na subdodavatelské práce na projektované zakázce, prostoje a nevýrobní operace způsobené neefektivním rozložením pracovišť. Ve fázi FP1 jsou navýšené minuty způsobeny kapacitním vytížením projektantů na více průběžných zakázkách. ZAT by se měl zaměřit na snížení čekacích dob, tím že by dokázal plánovat s předstihem kritický materiál (interní faktor) a dokázal tak získat předstih, kdy by se materiál objednal již v obchodní fázi. Dále by měl zvážit, zda využívat subdodavatele pro kooperace při úpravách rozvodných skříní a redukovat zbytečné prodlevy způsobené změnou výrobních programů náročných na čas. V následující kapitole bude provedeno zlepšení úzkých míst.

3 Výběr vhodné metodiky pro dílčí zlepšení vybraných procesů

Ke zlepšení podnikových procesů je nejprve nutné zachytit současný stav, tak jak v podniku probíhá. V předchozí kapitole byly u vybraných podnikových procesů zjištěny časy a náklady na zdroje u činnostech.

Na základě zmapovaných procesů a zjištěných časů bude zvolena metodika, která pomůže zefektivnit slabá místa v procesu, která prodlužují celkovou průběžnou dobu produktu a včetně výroby a mají zásadní vliv na prodloužení dodání celého projektu.

První metodou pro zlepšení stávajících procesů bude Lean. Tato metoda bude využita pro snížení časů u administrativních činnostech, které jsou spojené především s čekacími dobami a zpracováním tvorby cenové nabídky v procesu Obchod.

Další bude vybrána metodika TOC (Theory of constraints) neboli teorie omezení, která se vychází právě z metody lean, zaměřuje na úzká místa v procesu a zvyšuje průchodnost toku výrobních zakázek v podniku. Metoda TOC bude využita právě z důvodu odhalení úzkých míst ve vybraných podnikatelských procesech.

3.1 Lean

Základní myšlenkou metody Lean je redukce činností vedoucí k plýtvání a případně eliminace neefektivních činností, které navyšují a způsobují nadměrné časy ve vybraných podnikových procesech. Tyto činnosti zpravidla nepřinášejí výrobku žádnou přidanou hodnotu a zákazník za ně není ochoten platit.

Autoři Sayer & Williams (2007, s. 12) popisují metodu Lean jako široký přístup zaměstnanců v rámci celé organizace, který učí zaměstnance zamezovat plýtvání při jejich běžně vykonávaných činnostech. Jedná se o obchodní strategii vedoucí k poskytování kvalitních produktů a služeb za využití minima materiálu, vybavení, prostoru, práce a času. Tato praxe umožňuje organizaci snížit prodloužení opakovaných cyklů a získat tak čas pro efektivnější využívání podnikových zdrojů.

Původně byly lean metody vytvořeny pro nalezení úzkých míst v průmyslové výrobě, kde dokázali odstranit zdroje nadbytečného plýtvání materiálu a nalezení omezujících míst. Postupem času se tyto metody začali využívat celoplošně v jednotlivých procesech společnosti například oblasti administrativy a služeb.

Předpokladem Leanu (zúžení) je určitá standardizace procesu, který je měřitelný a opakovatelný. Bez standardizace není možné přejít ke druhému kroku a sice zlepšování vybraného procesu. (Svozilová, 2011a, s. 32)

Mezi největší činitele plýtvání jsou obecně považovány *čekací doby*. Prodlevy jsou způsobené dlouhými časovými úseky, kdy se čeká na přijetí dodávky objednaného materiálu či způsobené dlouhými odezvami schvalovacích procedur uvnitř podniku, ale i vně kdy naopak podnik čeká na vyjádření od zákazníka či dodavatele.

Druhým faktorem je *nadvýroba*, která ve výrobě znamená nadměrné objednávání materiálu, než je podnikem požadováno. Pro podnik je nákup většího množství ekonomicky výhodnější, ovšem opět znamená navýšení stavu zásob a s tím spojené náklady. Pokud podnik zásoby nevyužívá jsou tyto položky nízkoobrátkové a zůstávají na skladě, kde na sebe váží peníze v podobě nákladů na skladování. V administrativě myslí nadměrné odesílání nadbytečných emailových zpráv, výkon práce a činností, které nikdo nepožaduje a uměle navyšují mzdové náklady na zaměstnance. Třetím druhem plýtvání lze považovat *přepřacování*, kdy se kopírují chybně zpracované dokumenty, šablony či nesrozumitelné návody.

Za další druhy plýtvání lze považovat *zpracování*, které souvisí s nejasným postupem pracovních procedur, nastavením mnoha schvalovacích úrovní ve společnosti, kdy přidělený pracovník čeká na zpracování a potvrzení jednotlivými členy organizace. (Svozilová, 2011a, s. 34 - 35)

Přístup metody Lean využívá i další z metod a tou je Teorie omezení (TOC), se kterou přišel v 80. letech izraelský fyzik Eliyahu Goldratt.

3.2 Teorie omezení (TOC)

Teorie omezení předpokládá, že každý podnik má ve svých podnikových procesech určitá omezení, které brání dosahování vyšší výkonnosti současně nastavených procesů a brání vyššímu průtoku zisku podnikem. Metoda TOC tato místa respektuje a snaží se je maximálně využít a podřídit těmto omezením další navazující procesy.

Teorie omezení představuje ucelený soubor nástrojů, který se zaměřuje na komplexní inovaci podnikového informačního systému zaměřeného na jednotlivé segmenty organizace včetně zlepšení řízení projektu a jeho následné vyhodnocení. (Basl & Blažiček, 2012)

Hlavní princip TOC

Pro metodu je typický systémový přístup, a především zaměření na hlavní vstupy a výstupy. Jejím cílem tedy není se zaměřit jen na vybrané funkce a činnosti, ale na funkci systému jako celku. Na základě přesně stanoveného cíle budou uzpůsobeny dílčí funkce, přítomné metriky a aplikované nástroje teorie omezení. TOC předpokládá, že každý systém je při dosahování stanovených cílů omezen, v opačném případě by dosahoval cílů v neomezené rychlosti a čase. Úkolem při aplikování metody je objevit opravdové omezení (úzké místo), které brání podniku v dosahování těchto cílů a na to se zaměřit.

Jednotlivé podnikové procesy, tak jak na sebe navazují představují v podstatě řetěz. Celý řetěz je tvořen jednotlivými články (procesy), které dohromady vytváří celkový proces. Existují dva přístupy, které vysvětlují metodiku omezení velmi názorně. První z přístupů se zaměřuje na hmotnost, kdy je cílem celková hmotnost řetězu a optimalizačním kritériem je minimalizace hmotnosti. Optimalizace je prováděna lokálně, protože snížení hmotnosti vybraného článku přispívá ke snížení celkové hmotnosti řetězu.

Druhým přístupem je určení vybraného úzkého místa, kde je snižena hmotnost řetězu. Cílem je vyrovnání hmotností jednotlivých článků a optimalizačním kritériem je v tomto případě maximalizace této hmotnosti. V tomto případě není možné provádět optimalizaci lokálních míst, ale z globálního pohledu správně investovat do vylepšení nejslabšího článku. (Basl, Šmíra, & Majer, 2003)

Obrázek 29: 5 kroků pro trvalé zlepšování



Zdroj: vlastní zpracování dle (Basl, Šmíra, & Majer, 2003)

1. **Identifikace úzkého místa** by měla vést k nalezení a pojmenování místa, které brání společnosti dlouhodobě dosahovat lepšího výsledku a stále se opakuje.
2. **Rozhodnutí, jakým způsobem se s tímto omezením vypořádat.** Svozilová (2011a) uvádí velmi názorný příklad, kdy je o daný výrobek na trhu velký zájem, ale podnik má omezenou kapacitu výroby a ta mu brání dodat vyšší počet výrobků ve stanovený čas. V tomto případě je kritická doba výrobního cyklu a podnik se musí snažit odstarnit veškeré zdroje plýtvání (eliminace čekání, nákup nových strojů, včasné objednávání materiálu).
3. **Podřízení ostatních procesů tomuto úzkému místu.** Nejprve by mělo být zajištěno úzké místo a poté se věnovat operacím, které umožňují plynulý tok jednotlivými operacemi nacházející se před a po úzkém místě z důvodu nepřerušování pracovního toku.
4. **Provedení změn nutných k eliminaci či snížení bariéry**
5. **Aktivní udržování zavedených opatření** a opakování cyklu opět od bodu č.1 pro odhalení nových úzkých míst

Při provádění jednotlivých kroků (1–5) je důležité stále monitorovat a sledovat účinnost projektů a případně zvolit jiný způsob.

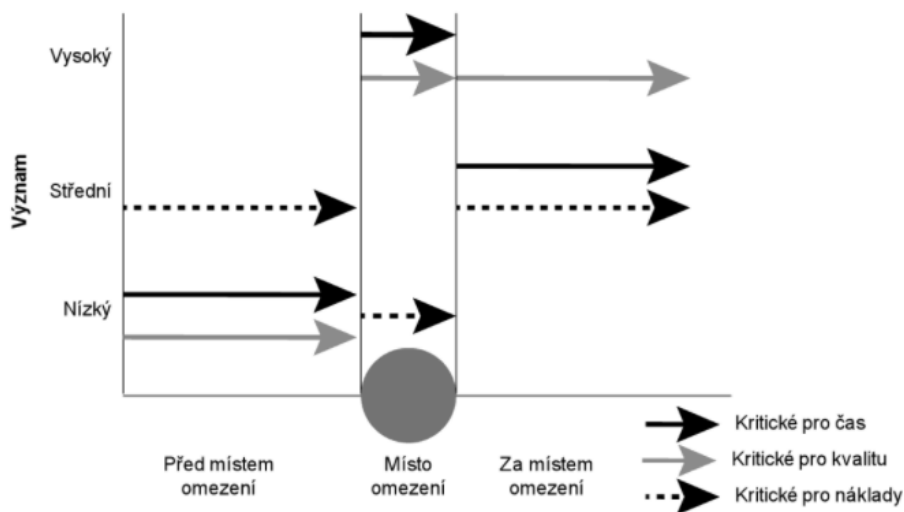
Nahodilé a říditelné jevy

Podnik by měl počítat s nahodilostmi, které se týkají především dodavatelsko – odběratelských vztahů a jedná se především o:

- Dodavatel nedokáže dodat požadovaný výrobek na dohodnutý termín,
- Před úzkým místem (kapacitně limitujícím zdrojem – nejčastěji výrobou) dochází k výpadku. Tento zdroj poté čeká a tím se celkově snižuje výstup produkce z podniku,
- Z důsledku výpadku před úzkým místem není podnik schopný splnit a dodržet termín dohodnuté zakázky.

I přesto, že predikovat jevy v podnikovém systému je ve své podstatě velmi náročné a obtížné, tak by měl podnik postoupit veškeré kroky k tomu, aby udržel stabilní podnikový systém a zabezpečil dostatek rezerv v případě nahodilých jevů. Podnikové jevy se mohou opakovat s určitou podobností a na základě tohoto zjištění by podnik měl umět predikovat výsledky například množství nakoupených surovin v daném období. Aby mohl případný výpadek překrýt svými rezervami.

Obrázek 30: Faktory úspěchu CTx vzhledem k umístění omezení



Zdroj: Svozilová (2011a, s. 60)

Pokud chce firma zkrátit cyklus výroby, tak se musí zaměřit na kritické faktory, které jsou přítomné dle pozice bodu omezení. Místo omezení je kritické z hlediska času a kvality, naopak nejnižší význam je z hlediska nákladů. Před místem omezení je kladen největší důraz na snížení nákladů a za místem omezení jsou kladeny nejvyšší požadavky na kvalitu. Pokud nastane při výrobě produktu k přepracování výrobku či změně výrobní struktury změna zvýší se náklady a na čas dodání to má také zásadní dopad. Pro ZAT je úzkým místem objednávání položek s dlouhou dobou dodacího cyklu. Proto by měl toto úzké místo přemístit již do obchodní fáze, kde je možné na tyto kritické položky provést předvýrobu a získat předstih, kdy se spustí nákupní objednávky dříve a až dojde k výrobě bude možné vyrábět z dostupného materiálu a eliminuje se tak doba čekání.

3.3 Optimalizace procesu Obchod

Dle zmíněných úzkých míst, které byly zjištěny v kapitole 2.8.1 budou provedeny dílčí zlepšení.

Úzké místo č. 1: Projektant by po analýze a vyspecifikování veškerých položek dokumentace s pomocí MO doplnil ceny položek, které byly již využité na minulých zakázkách a jsou založené v systému. Tento seznam v excelu by se dle tzv. „holeritů“ (ID položky) exportoval do IFS včetně cen. MO by tak nemusel vyplňovat ručně veškeré položky z výkazu výměr a ušetřil čas a případné chyby s tím spojené. Další výhodou exportu výkazu výměr je eliminace chyby lidského faktoru při ručním přepsání položek a stanovení chybných cen. Při komunikaci MO, MP a projektanta by se zkrátila doba

komunikace spojená se specifikací materiálu a zanesení položek do IFS o 24, 24 % oproti variantě, kdy se budou zpracovávat nabídku jen MO s MP. I přesto, že se zvýší počet pracovníků v konečném důsledku se ušetří čas a jednotkové náklady na činnost díky společnému zpracování podkladů nabídky.

Úzké místo č. 2: Pro zajištění zbývajících cen by projektant zaslal email s označenými položkami pro nákup. Podle charakteru položek (materiál či subdodávka) by byli strategickým manažerem nákupu přidělení nákupčí, kteří by začali chybějící položky poptávat. Po doplnění zbývajících cen by nákup kontaktoval MO a ten by upravil celkovou nabídkovou cenu v IFS. Tímto zlepšením by se zkrátil čas na zadání pouze vybraných položek o 2,5 dne. MO a nákupčí by tak získali předstih a cenová nabídka zákazníkovi by byla odeslána dříve. Při redukovaném množství položek se zkrátí i doba odezvy dodavatele, kdy nákupčí osloví jen užší okruh výrobců.

Úzké místo č. 3: Na základě doplnění zbylých cen z příloh nákupu dojde ke zkrácení doby na kalkulaci cenové nabídky. Většina cen bude již zanesená (exportovaná) od projektanta a MO si doplní pouze obdržené ceny od nákupu. Tím, že nebude muset MO vyplňovat ručně veškeré položky ušetří až 55 % času při ručním zadáváním položek, jak tomu bylo v předchozí variantě.

Úzké místo č. 4: Schvalovací kroky spojené s vyjádřením členů nabídkového týmu zaujímají velké procento času a v rámci urychlení by měl MO ihned po vytvoření a spuštění schvalovacích rolí informovat MP a MKP a po jejich schválení získat potvrzení a podpis cenové nabídky od STS. Zákazník chce zpravidla cenovou nabídku velmi rychle a případné prodlevy znamenají zkrácený čas na úpravy konečné ceny.

Úzké místo č. 5: Po obdržení závazné objednávky včetně veřejně obchodních podmínek (VOP) by MO svolal schůzi za účasti manažera kvality projektu a manažera projektu, kteří by společně zpracovaly připomínky k SoD. Tím by se dokázalo ušetřit až 1/4 času, a navíc by se redukovala možnost chyb ve smlouvě. Před konečným odesláním by byly dokumenty předány ke schválení řediteli divize. Díky kolektivní kontrole by se mohl odstranit čas, který je věnovaný schvalování objednávky a ušetřit čas, který by vznikl opětovným zasíláním dokumentů mezi MO a zákazníkem. V neposlední řadě bude snížen i čas nutný ke kontrole stratéga tržního segmentu (STS), který by v novém modelu prováděl až konečnou kontrolu obou dokumentů.

Tabulka č. 13 níže definuje úzká místa včetně časů a nákladů prováděných v jednotlivých fázích procesu obchod, které mají vliv na dobu odeslání cenové nabídky zákazníkovi.

Tabulka 13: Optimalizace úzkých míst – proces Obchod

Úzké místo	Před		Po		Zlepšení	
	Čas (min)	Náklady na zdroje (v Kč)	Čas (min)	Náklady na zdroje (v Kč)	Čas (min)	Náklady na zdroje (v Kč)
1. Komunikace a návrh technického řešení	660	7 883,33	500	6 783,33	160	1 100,00
2. Žádost o cenovou nabídku	3630	4 537,50	2490	2 337,50	1140	2 200,00
3. Kalkulace ceny	162	1 485,00	72	660,00	90	825,00
4. Schvalování (před odesláním)	665	1 664,17	400	1 664,17	265	0,00
5. Objednávka (včetně smlouvy o dílo)	720	3 143,33	530	2 201,67	190	941,66
CELKEM	5 852	18 713,33 Kč	4 007	13 646,67 Kč	1 845	5 067 Kč

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Čas se zkrátil o 1845 minut tedy 4,1 dne a dalo by se ušetřit na nákladech až 5066,67 Kč. Při navržení této změny mohou obchodníci splnit odeslání cenové nabídky za 8,16 dne při zajištění veškerých cen od nákupu místo původních 11,840 dne. Původní náklady na zdroje v procesu obchod byly 21 042 Kč na každou projektovanou zakázku. Po provedených změnách se stav nákladů snížil na 15 975 Kč. Podrobný datový model po optimalizaci je dostupný v přílohách (Příloha F). Níže uvedená tabulka slouží jako cílový výstup z dat před a po provedených změnách.

Tabulka 14: Výstupní tabulka z datového modelu – proces Obchod

Celkové zlepšení Obchod		Před	Po	Zlepšení
Celkem	Dny	43,571	39,471	4,1
	Minuty	19 607	17 762	1845
	Náklady	21 042 Kč	15 975 Kč	5 067 Kč

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

3.4 Optimalizace procesu Realizace

Na základě zjištěných úzkých míst v kapitole 2.8.2 budou provedeny návrhy na dílejší zlepšení.

Úzké místo č. 6: Jako první úzké místo v procesu realizace bylo nalezeno spuštění projektu, kdy po podpisu SoD dochází k předání obchodního případu od MO k MP. Spouští se jednotlivé činnosti datумы jako „Nejdříve možné datумы zahájení“ tedy „Odhadované datum podpisu smlouvy o dílo (SoD), tak jak jej předpokládá MO. Jak již bylo zmíněno, tyto datумы mají zásadní vliv na spuštění projektu, spuštění nákupních objednávek a zahájení výroby. V případě, že je v kusovníku TOS přítomen materiál s dlouhou dobou dodání a nebyl proveden včasný požadavek objednávky na tento materiál, tak výroba spustí nákupní požadavky později, a to bude mít dopad na:

- Překročení požadovaného data dodání,
- Prodloužení nákupních požadavků,
- Zpoždění zahájeného data výroby.

Tento problém by mohla vyřešit tzv. Předvýroba, kdy by se spustily požadavky na tzv. „Přednákup“ již v obchodní fázi. Výhodou by bylo včasné objednání položek s dlouhou dobou objednání a předstih, kdy by nákupčí mohli získat přehled o kritických položkách a včas zajistit objednávky materiálu u konkrétních dodavatelů. Nákup by tak měl větší prostor zajištění lepších cen od svých dodavatelů a výroba by mohla být zahájena s předstihem.

Obrázek 31: Přednákup kritických položek

Obecné	Materiál	Subdodávky	Zpracovací náklady	Zprac. náklady výroby	OPN	Ostatní	Rizika				
+	Č. položky	Popis	Množství MJ	Nákl. složka	Interní ID	Nezapočítávat	Nákladová Cen...	Průb. doba	Typ položky	Cena Celkem	Požádat o předvýrobu
	C4-2898	Regulátor buze...	5 ks	N-POL1	10007...	<input type="checkbox"/>	28443,15	123	Vyráběná	142215,76	<input checked="" type="checkbox"/>
	ZA0026Z1	Modul zpracov...	4 ks	N-POL1	10007...	<input type="checkbox"/>	5411,03	60	Vyráběná	21644,14	<input type="checkbox"/>
	UC0005A1	Modul pro říze...	2 ks	N-POL1	10007...	<input type="checkbox"/>	15245,04	102	Vyráběná	30490,08	<input type="checkbox"/>
	UB0019R1	Blok tyristorov...	13 ks	N-POL1	10007...	<input type="checkbox"/>	44456,95	123	Vyráběná	577940,37	<input type="checkbox"/>

Zdroj: vlastní zpracování dle IFS, 2021

Podnikový systém by na základě odhadovaného podpisu smlouvy o dílo označil položky, které nelze po podpisu smlouvy včas zajistit. Systém by se orientoval dle požadovaných datumů u jednotlivých položek, předpokládaného podpisu smlouvy a celkové průběžné době nákupu a výroby produktu. Toto řešení by zajistilo nákupní předstih až o 2 měsíce

(1 měsíc čekání na vyjádření zákazníka k cenové nabídce, 1 měsíc, než bude zahájena samotná výroba).

Úzké místo č. 7: Jako další úzké místo po spuštění projektu je tvorba projektové a výrobní dokumentace. Projektant využívá velkou časovou rezervu až ve výši 50 %, tak jak si ji společně s MO a MP nastavil již v obchodní fázi. Na odhad má vliv studentův syndrom, jak bylo zjištěno z teorie TOC. To vede k vysokým rezervám, které navyšují celkovou cenu a prodlužují termín dokončení projektu. Důvodem pro vytvoření velké rezervy může být i vysoké vytížení projektantů na jiných projektech. Společnost by to měla vyřešit získáním dalšího projektanta do svých řad.

Úzké místo č. 8: Po odeslání cenové nabídky a zvolení Nový Obchod ANO (NO ANO) by měl být kontaktován plánovač výroby, aby na základě potvrzeného datumu dodání zajistil vhodný termín pro začátek a konec výroby: Podle toho se provádí výpočet skladových zásob materiálu (skladové položky) či nákup nového materiálu (neskladové položky). Pokud se tento krok podaří zajistit již v obchodní fázi, bude ušetřen čas pro včasné zajištění kapacity pracoviště a zamezí se prodlužování dob při výpočtu CRP, kdy plánovač zjistí případné volné kapacity vždy až následující den.

Úzké místo č. 9: Nakupování položek na požadovaný termín je ovlivněné charakterem výroby v podniku, která neumožňuje predikovat množství zakázek v následujících letech a prognózovat vývoj na trhu komponent, jak je tomu v případě automobilového průmyslu při využívání principu JIT (just in time), kdy jsou nastavené rámcové smlouvy s dodavatelem dle pravidelného odběru množství zboží. Tento systém ZAT nemá, protože specifická a malosériová výroba nutí objednávat nákupčí materiál přímo na konkrétní projekt. Úkolem nákupu by mělo být především zajistit materiál pro výrobu karet do rozvaděčů, kde je doba objednání komponent nejdelší. Tento problém by se dal eliminovat tzv. projektovým nákupem, kdy by se na základě požadavků z plánovaného výhledu Obchodu (Nový obchod ANO) mohli specifikovat objednávané položky a tím získat přehledný soupis položek s vazbou na konkrétní projekt a do jisté míry

Úzké místo č. 10: Po příchodu materiálu by dispečer ve výrobě provedl registraci na hlavní sklad (č.602), tak aby byl materiál přiřazen konkrétním nákupním objednávkám. Poté co by byl materiál na výrobní objednávku kompletně obdrženo, tak by byla vytvořena výdejka a přidělený skladník by si vyzvedl kompletní materiál pro VO. Na hlavní sklad by tedy byl registrován veškerý došlý materiál a mohl by se lépe sledovat stav materiálu

na skladě a eliminací nadměrných převodů by se dle slov strategické nákupčí ušetřil čas na převod mezi sklady jednotlivých komponent o 1 den.

Úzké místo č. 11: Podle provedené analýzy výrobních činností PEL a DVD byly odhaleny především vysoké časy na nevýrobní operace u obou výrob. Podle slov ředitele výroby DVD jsou časy způsobené především kooperací, kdy si ZAT nechává rozvodné skříně po objednání upravovat u externí firmy, tak aby splňovala zadaná kritéria od zákazníka. Pro opakované typy výrob se zpravidla rozhoduje o umístění dvířek a vyhlubování děr do rozvaděčů, které jsou náročné na přesnost. Pokud by výroba ZAT získala frézu, se kterou by zvládala provádět zásahy do skříní sama, tak by ji odpadly vysoké časy a náklady spojené se zajišťováním externího dodavatele. Z hlediska času by bylo ušetřeno 2, 24 dne (1008 minut), které jsou spojené s nevýrobními časy při zajištění u externího dodavatele. Tabulka č.15 uvádí kritická úzká místa včetně časů a nákladů, které mají největší vliv na prodloužení stávajících procesů v realizaci. Úzká místa č. 6 a č. 8 nejsou kritické z hlediska náročnosti na provedení, ale z pohledu správného určení pro výstupní data od MO pro MP.

Tabulka 15: Optimalizace úzkých míst – proces Realizace

Úzké místo	Před		Po		Zlepšení	
	Čas (min)	Náklady na zdroje (v Kč)	Čas (min)	Náklady na zdroje (v Kč)	Čas (min)	Náklady na zdroje (v Kč)
6. Projekt spuštěn	5	45,83	5	45,83	-	-
7. Tvorba projektové dokumentace	4 500	20 625	2 250	16 500	2 250	4 125
8. Plánování požadavků na VO	70	641,67	70	641,67	-	-
9. Objednání materiálu do výrob	37 800	12 375	18 900	6 187,5	18 900	6 187,5
10. Kontrola vstupního materiálu	1 110	10 175	660	6 050	450	4 125
11. Úprava skříní	3 182	29 165,31	2 174	19 923,75	1008,17	9242
CELKEM	46 667	63 740,42	24 059	55 490,42	22 608	8 250,00

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Na základě zmapování celého toku výrobku výrobou byly odhaleny úzká místa, která by společnost mohla redukovat. Největší podíl na snížení časů má činnost spojená s objednávkou materiálu do výroby PEL, která je z hlediska kritického materiálu považována za nejnáročnější. Tato činnost zaujímá 18 900 minut tedy 88,05 % z celkového času. Z 11,94 % tvoří ušetřený čas ve výši 5 směn, který by podnik získal zaměstnáním dalšího projektanta a snížil tak aktuální kapacitní vytížení projektantů na více zakázkách. V případě změny v organizačním uspořádání skladové logistiky a zjednodušení přesunu materiálu na hlavní sklad podnik ušetří 1 den na každé zakázce. V neposlední řadě je bylo doporučeno podniku získat frézovací stroj, který by zefektivnil a umožnil provádět vlastní zásahy do rozvodných skříní. Tím by se ušetřili náklady a čas spojený se zadáváním zakázky externí firmě. Přesto, že došlo k minimálnímu snížení nákladů z přechodu na variantu 1, tak pro podnik zcela zásadní především redukce doby dodání produktu. Model po optimalizaci je na konci práce (příloha G). Níže uvedená tabulka slouží jako celkový výstup před a po provedených změnách.

Tabulka 16: Výstupní tabulka z datového modelu – proces Realizace

Celkové zlepšení Realizace		Před	Po	Zlepšení
Celkem	Dny	140,0	89,7	50,3
	Minuty	62985	40377	22608
	Náklady	139 399 Kč	115 629 Kč	23 771 Kč

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

V současném stavu (varianta 0) jsou nákupní objednávky spuštěny až zahájením projektu tedy po podpisu smlouvy a navazující procesy na obchodní část mají minimální předstih v podobě včasné přípravy na zakázku. V případě, že nejsou kritické položky s dlouhou dobou objednání předzákobeny na skladě, tak je téměř jisté, že se původní termín dodání projektu bude muset prodloužit. Ve chvíli spuštění projektu bude výsledná průběžná doba nákupu a výroby celkově 140 dní tedy 6,67 pracovních měsíců. V zakázkách segmentu ATP (U1) jsou termíny požadovaného data dodání nižší než v energetice a zákazník často požaduje produkt do půl roku od zadání zakázky – podpisu smlouvy. Pokud by se realizoval projekt (varianta 1) „Předvýroba“ znamenalo by to přednákup kritických položek a zahájení předvýrob o 42 dní dříve. Zkrácením by firma získala výrobní předstih a urychlení navazujících procesů až o 2 pracovní měsíce. Cena výrobku by zůstala neměnná, ale zkrátila by se doba zahájení předvýroby produktu.

4 Analýza nákladů na zavedení navrhovaných změn.

Na základě analýz byla zjištěna úzká místa a navržena řešení ke zlepšení. V této části budou analyzovány náklady na prováděné změny. V případě, že by se podnik rozhodl zavést kapacitní plánování pro všechny následující zakázky, tak by to znamenalo výrazné zkrácení a zajištění včasného objednávání kritického materiálu na konkrétní projekty. Díky včasnému plánování kapacit pomocí plánovače by tak výroba mohla začít s předstihem. Cena produktu by se nezměnila, ovšem usnadnilo by se řízení a plánování nákupu materiálu do výrob. V neposlední řadě by zbývalo více času na podvýrobní operace jako zkoušky, FAT a testování výsledného produktu. Pro dosažení plánovaných změn a zlepšení úzkých míst bude navržena nákladová analýza.

Pro dříve uvedené změny bude provedena cost benefit analýza (CBA) neboli analýza nákladů a přínosů. Tato metoda se využívá pro zhodnocení výhodnosti určitého projektu nejčastěji před provedenou změnou a po provedené změně. V našem případě to bude změna v dílčích částech vybraných podnikatelských procesů ve spojitosti s pořízením nové výrobní linky.

Analýza má svůj původ v USA, kde se poprvé objevila při hodnocení projektů pro předcházení povodní. První analýza proběhla v 50. letech minulého století. V současné době je již analýza přínosů a nákladů běžně povinnou částí předprojektových studií pro chystané projekty. Tato nezávislá objektivní analýza by měla určit náklady a přínosy pro všechny osoby zapojené do vybraného projektu a určit jaký pozitivní či negativní dopady budou nové změny představovat. Pokud se chce podnik zaměřit na zvýšení svého zisku, pak se analýza profiluje na vybraný proces. Pokud se společnost rozhoduje pro nákup určitých variant jako první krok by mělo být zpracování právě této analýzy. CBA analýza je součástí studie proveditelnosti a je prováděna již v předprojektových fázích. Metoda se skládá se dvou částí (Doležal, Máchal, Lacko, & kolektiv, 2009):

- Finanční analýzy,
- Ekonomické analýzy.

Při finanční analýze se posuzuje, kolik peněz nám připravovaný projekt vydělá, tedy odhadujeme výnosy a náklady pomocí ukazatelů, které nám umožní změřit výkonnost investice. Mezi tyto kriteriální ukazatele patří ROI (return of investment), NPV (net present value) a IRR (internal rate of return).

V případě ekonomické analýzy se pozornost soustředí na přínosy a újmy realizovaného projektu. Jedná se o přínosy a újmy, které nelze ihned peněžně vyjádřit a mají pozitivní či negativní vliv i na další osoby, kterých se mohou dotýkat. Příkladem pozitivního vlivu může být pořízení nové linky, které bude mít vyšší kapacitu výroby, a to přinese firmě nové zakázky a zvýšení konkurenceschopnosti v oboru. Negativním dopadem nově pořízené linky mohou být vysoké nároky na odbornost a kvalifikaci obsluhy, což může způsobit i další vynaložené náklady na získání nových pracovních sil s potřebnými kompetencemi. V lepším případě společnost s pořizovanou linkou rovnou pořídí i školení a zajistí si garanční servis, který lze s dobrou zárukou využívat.

V této části práce budou provedeny finanční přínosy v případě přechodu z varianty 0 na variantu 1.

4.1 Současný stav výroby

Jak již bylo zmíněno na začátku práce a v předchozí kapitole společnost pro svoji činnost využívá v současnosti 2 typy linek – SMT1 a SMT2.

Tabulka 17: Současné rozložení výrob – SMT1 a SMT2

Položky/Typ linky	SMT1	SMT2
Celkový obrát výroby (v Kč)	130 000 000 Kč	
Cena linky (v Kč)	7 841 390	7 841 390
Obrát linek celkem (v Kč)	130 000 000	
Produkce (v %)	60 %	40 %
Z celkového obrátu (v Kč)	78 000 000	52 000 000
Zisk (mil. Kč)	15 600 000	10 400 000
Počet desek (ročně)	500	500
Průměrná cena za desku (v Kč)	31 200	20 800
Tržby ročně (v Kč)	15 600 000	10 400 000

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

První linka **SMT1** vyrábí 60 % produkce z celkového ročního obrátu PEL 130 mil. Kč tedy 78 milionů Kč (externí zákazníci) a 40 % produkce obstarává linka **SMT2** ve výši 52 milionů (interní projekty). Na současné lince SMT1 jsou prováděny především výroby na projekt a její roční zisk činí 15,6 milionu Kč. Linka SMT1 je již před koncem své životnosti a společnost se musí rozhodnout o nákupu nové linky, tak aby ji dokázala nahradit. Kdyby na lince došlo k poruše a byla odstavena, tak ztrátě pro podnik by byla každý rok ve výši 15,6 milionu Kč. Za 5 let by ztráta představovala výši 78 mil. Kč. Z toho důvodu plánuje podnik nákup nové výrobní linky, který by nahradila současnou

linku, a navíc usnadnila automatizovat činnosti, které jsou v současné době vykonávány na starším typu linky ručně. Výhodou nové linky by mělo být zrychlení a zvýšení kapacity výroby, které by mohlo znamenat zvýšení produkce a zisku podniku.

4.2 Budoucí stav výroby

Ve variantě 1 bude pozornost zaměřena na nahrazovanou linku SMT1, která je z hlediska svého životního cyklu výroby již za hranicí životnosti a pro společnost je tedy zásadní vyhledat na trhu dostupné varianty, které budou splňovat požadavky a nahradí a zlepší současný stav výroby. Podniku byly navrženy 2 varianty, které budou porovnány z hlediska budoucích příjmů. Jak již bylo zmíněno v případě realizace projektu a zlepšení úzkých míst dojde ke snížení na celkovou dobu dodání produktu 89,7 dní. Z tohoto

$$\text{Koeficient zkrácení průběžných dob výroby} = 1 + \frac{50,3}{140} = 1,359 \quad (7)$$

Dojde ke snížení o 50,3 dne oproti původní průběžné době dodání. Tím, že se zkrátí průběžná doba zakázky, tak bude možné vyrobit více desek (karet) do rozvaděče. V následující tabulce jsou uvedeny koeficienty, se kterými se bude počítat při přechodu na plánovanou variantu. Kromě již zmíněného koeficientu zkrácení průběžné doby je zde uveden koeficient spojený s provozními náklady a zvýšené kapacity výroby. Navýšené hodnoty se vztahují k oběma typům linek ovšem u velké linky je navíc vstupní předpoklad zvýšení kapacity výroby.

Tabulka 18: Koeficienty pro přechod ze současné na budoucí variantu

Koeficient/linka	SMT1	Malá linka	Velká linka
Koeficient zkrácení průběžné doby	1	1,375	1,375
Koeficient provozních nákladů	0,24	0,24	0,35
Koeficient zvýšené kapacity výroby	-	-	0,5

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Následně bude porovnána současná linka SMT1 při variantě V0 s plánovaným pořízením nové linky za předpokladu realizace projektu V1. Bylo zjištěno, že roční produkce karet na lince SMT1 je 500 kusů a linka a obrát výroby na dané lince je 78 mil. Kč. Čistý zisk z výroby je 20 % tedy 15 600 000 Kč ročně. Současná linka vyrábí průměrně 42 karet měsíčně.

Při realizaci nové varianty pro malou linku S by se díky koeficientu zkrácení průběžné doby dokázalo vyrobit o 180 karet ročně více, zvýšila by se produkce výroby nově pořízené linky o 7,5 % na 83 850 000 Kč ročně. To by přineslo zisk v podobě 21 200 400

Kč. Průměrný počet karet, který by linka dokázala vyrobit by se zvýšil až na 57 kusů. Ve variantě linky L by se počet vyrobených karet zvýšil o 430 karet na 930 karet. Důvodem vysokého zvýšení je zvýšený koeficient kapacity výroby, protože velká linka umožňuje výrobu více desek díky zabudovaným podavačům pro vstup rozpracovaných výrobků. Produkce linky by se tak navýšila na 91 650 000 Kč. Zisk z výroby by vzrostl o 13 400 400 Kč. Jak můžeme vidět z tabulky zvýšil by se počet vyráběných karet za měsíc.

Tabulka 19: Porovnání výkonnosti a produkce typů linek

Varianta	VAR 0	VAR 1	
Typ linky	SMT1	Linka S	Linka L
Celkový počet karet (rok)	500	680	930
Produkce linky	78 000 000	83 850 000	91 650 000
% Zisk z výroby	20,00 %	27,50 %	37,50 %
Celkový zisk z výroby	15 600 000	21 200 400	29 000 400
Celkový zisk z výroby (měsíc)	1 300 000	1 766 700	2 416 700
Cena za kartu	31 200	31 200	34 632
Karet měsíčně	42	57	70
Doba výroby	140	89,7	89,7

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Cena za kartu v případě linky L bude navýšena z důvodu vyšších provozních nákladů při výrobě, které jsou ve výši 0,35 a koeficient je navýšen o 0,11 oproti předchozím typům. Cena se poté promítne také do vyšší ceny celkové projektované zakázky.

4.2.1 Přehled nákladů na prováděné změny

V následující části budou vyčísleny náklady na prováděné změny, které souvisí se zlepšením aktuálních úzkých míst ve vybraných podnikatelských procesech. Nejprve budou provedeny náklady vedoucí k variantě 1 pro část obchod a poté v části realizace.

- **Export dat z MS Excel do IFS a školení všech MO na Předvýroby**

Při přechodu na nový systém tvorby kalkulace ceny a exportování dat od projektanta směrem k MO musí být vytvořena interní funkcionalita externím pracovníkem ALTECU³. Společnosti bude navrženo spojit školení ohledně exportu dat společně se

³ ALTEC je předním český dodavatel podnikových informačních systémů. Společnost ZAT využívá jejich produkty, a to interní podnikový systém IFS a jeho doplněk pro administraci, dokumentaci a zálohování důležitých listin a smluv M – Files. (altec, 2021)

školením Předvýrob z důvodu návazností ze získaných dat a zjištěných položek materiálu, který je charakteristický průběžnou dobou výroby/nákupu.

Nejdůležitější bude proškolit přidělené MO ze všech oddělení firmy, aby se vytvořil jednotný systém zavádění. Jelikož se jedná o funkcionalitu, která bude dodatečně implementována do podnikového informačního systému je třeba odborná pomoc pracovníka z firmy ALTEC.

Externí školitel nejprve provede návrh implementací na základě požadavku společnosti a nastaví potřebné funkcionality. Zaváděné funkcionality budou implementovány do školící verze IFS k testování klíčovými uživateli IFS (pověření MO). Pro lepší orientaci MO bude přiložen postupný návod z interního systému doplňující jednotlivé kroky. Poté co bude provedeno testování klíčovými uživateli IFS.

Firma stanovila pevný rozpočet na testování Předvýrob pro jednoho MO ve výši 6 hodin. Na základě zpětné vazby od klíčových uživatelů bude školitel upravovat databázi, tak aby vyhovovala požadavkům ze strany MO a byla uživatelsky přívětivá. Po schválení změny podnikem bude funkcionalita předvýrob exportu dat převedena do „ostré“ verze IFS. Pověřený MO na základě testování vytvoří interní návod, který bude přístupný všem uživatelům IFS.

Tabulka 20: Náklady na interní školení nových funkcionalit

	Činnost	Provádí	Počet zdrojů	Cena za hod	Počet hodin	Náklady
1.	Návrh implementace v IFS	Školitel ALTEC	1	600	75	45 000,00 Kč
2.	Návod k testování pro MO	Školitel ALTEC	1	600	16	9 600,00 Kč
3.	Testování klíčovými uživateli	MO	6	550	8	26 400,00 Kč
4.	Společné školení všech MO	Školitel ALTEC	33	550	3	54 450,00 Kč
5.	Rozpočet hodin na testování	MO	33	550	6	108 900,00 Kč
6.	Interně dostupný návod pro všechny uživatele IFS	MO	1	550	35	19 250,00 Kč
Náklady pro ZAT						263 600,00 Kč

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Celkové náklady na zavedenými funkcionality, včetně testování klíčovými uživateli a společného školení pro všechny manažery obchodu bude stát firmu 263 600 Kč.

- **Náklady na nového projektanta**

Z důvodu vysoké vytíženosti projektantů na zároveň probíhajících zakázkách se firma rozhodla získat nového projektanta. Tímto krokem by se zkrátily procesní časy na tvorbu projektové dokumentace pro výrobu a rozložilo by se kapacitní vytížení jednotlivých zdrojů, čímž by se dokázalo předcházet umělému navyšování rezerv a odhadovaných nákladů.

Tabulka 21: Mzdové náklady na nového projektanta

Náklady na nového projektanta	Mzdové náklady
Hrubá mzda	44 200
Sociální pojištění	10962
Zdravotní pojištění	3978
Hrubá mzda	44 200
Daň před slevami (15 %) z HM	6630
Sleva na dani	-2320
Daň	-4310
Celkem náklad pro zaměstnavatele	59140
Roční mzdové náklady	709 680 Kč
Celkové náklady po dobu projektu	3 548 400 Kč

Zdroj: vlastní zpracování dle portálu Kurzy, 2021

Průměrný plat (zde čistá mzda) projektanta HW v oblasti elektroenergetiky v Plzni a okolí se nachází mezi 25 000 až 45 000 Kč.

Z tohoto důvodu byla zvolena průměrná hodnota ve výši 35 000 Kč. Plánovaná investice je na dobu 5 let, je tedy nutné rozpočítat mzdové náklady na každý rok životnosti projektu a náklady zaměstnavatele na zaměstnání nového projektanta budou za 5 let ve výši 3 548 400 Kč.

- **Vstupní kontrola materiálu**

Ve variantě 0 trvá proces příjmu materiálu a následných operací, než se dostane po vstupní kontrole do výroby 1110 minut tj. 2, 467 dne a náklady na zdroje jsou ve výši 10 175 Kč. Za předpokladu 42 vyrobených karet měsíčně (po zaokrouhlení) na lince SMT1 tedy ročně přibližně 500 karet jsou celkové náklady na předvýrobní operace před vstupem materiálu do výroby ve výši 5 128 200 Kč. Ve variantě 1 je celkový čas 660 minut tedy 1,467 dne a náklady na zdroje jsou ve výši 6 050 Kč.

Pokud by byla zrušila politika velkého množství skladů a materiál by byl přijat na hlavní sklad, kde by si jej po kompletaci materiálu odvezl přímo skladník do výroby, tak by se

ušetřilo 450 minut na každé zakázce tedy 4 125 Kč (10 175 – 6050). Ušetřené náklady za rok v případě, že by zůstala v provozu linka SMT by byly 2 079 000 Kč. V případě pořízení linky S by se ušetřené N za rok zvýšili na 2 821 500 Kč a pro dražší linku dokonce o 3 465 000 Kč. Tabulka č. 22 uvádí ušetřené náklady za 5 let při navýšení produkce výroby oproti současné kapacitě výroby na lince SMT1.

Tabulka 22: Ušetřené náklady na přesun materiálu při skladování

Linka	Ušetřené N za rok	Ušetřené N za 5 let	Ušetřené N vyšší produkci
SMT 1	2 079 000,00 Kč	10 395 000,00 Kč	-
Linka S	2 821 500,00 Kč	14 107 500,00 Kč	- 3 712 500,00 Kč
Linka L	3 465 000,00 Kč	17 325 000,00 Kč	- 6 930 000,00 Kč

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

• Náklady na pořízení nové frézy

Pořízením nové frézy by firma dokázala zefektivnit výrobu mechanických dílů a zajistit si samostatnost při výrobě otvorů pro dvířka a boky rozvodných skříní. U opakovaných výrob, které vyžadují lehčí zásahy do skladových skříní by tak nemusela využívat externí dodavatele. Tím by se ušetřil čas při zadávání práce jiné firmě, snížily se náklady na manipulaci a převoz a redukovalo se riziko poškrábání, prodloužení plateb, možné vyřízení externích dodavatelů a další problémy spojené se zadáním zakázky.

Hlavní záměr pro pořízení frézy je urychlení stávajících procesů, kdy je tlak ze strany zadavatele na termín předání projektu. Dle dostupných informací by nová fréza měla obrábět většinu využívaných materiálů ve výrobě a celé menší skřínky, kdy by nahradila ruční vrtání. Firma by tak mohla pořizovat levnější neupravené skříní s kratší dobu dodání a poté si je sama upravovat. Cena za pořízení frézy Rittal včetně školení je **2 323 800 Kč**.

5 Ekonomická analýza navrhovaných změn a návratnost projektu

Podnik plánuje investici do nové výrobní linky a v současnosti se rozhoduje mezi 2 variantami – menší linkou S a větší linkou L, tak aby nahradila současnou linku SMT1. Nejprve bude vypočítána velikost peněžních toků (cashflow) pro plánované roky pro oba typy linek. Pro přepočítání na současnou hodnotu se musí peněžní toky diskontovat pomocí diskontní sazby. Tato sazba se nazývá odúročitel a násobí se jím jednotlivé peněžní roky v letech. Výsledkem jsou současné hodnoty příjmů v jednotlivých letech. Po sečtení všech toků a odečtení počáteční investice (kapitálových výdajů) bude získána čistá současná hodnota investice. Míra čisté současné hodnoty je závislá na úrokové míře, kterou získá podnik pro nákup své investice. Pokud se jedná o vyšší investici, tak investor považuje zpravidla nižší diskontní sazbu.

Jedním z úkolů diplomové práce je návrh varianty bez realizace projektu (varianta 0) a s realizací projektu (varianta 1). Na základě provedených ekonomických a finančních návrhů bude rozhodnuto, zda se projekt bude či nebude realizovat.

Nyní budou představeny kriteriální ukazatele, které jsou založeny na diskontním faktoru a časové hodnotě peněz. Tyto pojmy velmi ovlivňují finanční rozhodování a výši současných a budoucích příjmů z investice. Nejčastějšími faktory ovlivňující časovou hodnotu peněz jsou:

- **Inflace**, která znehodnocuje kupní sílu na pořízenou jednotku v čase. Za předpokladu nákupu stoje v ceně 1 milion Kč a průměrné inflaci 3 % bude kupní síla za 5 let snížena na 863 tis. Kč.
- **Oportunitní náklady**, tedy náklady vzniklé z ušlé příležitosti při volbě pořízení jiné varianty.
- **Nejistota budoucích příjmů** související s dlouhodobým výhledem a nejistotou stejného zisku jako při aktuálním stavu. (Fotr & Souček, 2011)

Při hodnocení efektivnosti plánovaných investic se podstupují zpravidla 4 zásadní kroky:

1. Určují se kapitálové výdaje spojené s investicí na projekt
2. Odhadují se budoucí čisté peněžní toky, které počáteční investice přinese a také rizika
3. Určují se náklady na získaný kapitál a vypočítává se podniková diskontní míra, o kterou budou budoucí příjmy diskontovány (přepočítány a sečteny budoucí hodnoty investice a převedeny na čistou současnou hodnotu).

4. Vypočte se čistá současná hodnota investice v porovnání s kapitálovými výdaji.

Poté se efektivita investice variant porovnává z hlediska měřitelných ukazatelů jako je vnitřní výnosové procento, rentabilita investic či index ziskovosti.

Jako první krok se určují kapitálové výdaje, které jsou tvořeny z pořizovací ceny investice, zvýšeného čistého pracovního kapitálu, který se v posledním roce plánované investice uvolňuje a přičítá ke cashflow.

Dále mohou být součástí kapitálových výdajů aktivity spojené s likvidací, prodejem či nahrazením nového investičního majetku, o který se výdaje snižují. Dalším faktorem v navýšení kapitálových výdajů mohou být daňové vlivy způsobené změnou cen tedy inflací. (Synek a kol., 2011)

Tabulka 23: Kapitálové výdaje na prováděné změny

Položka/Typ linky	Malá linka – typ	Velká linka
Pořizovací cena linky	6 685 280	29 551 119
Výdaje na dopravu a instalaci, školení	238 760	146 838
Výdaje na linku celkem	6 924 040	29 697 957
Náklady na školení MO – Export dat + Předvýroby	263 600	263 600
Mzdové náklady na projektanta	3 548 400	3 548 400
Ušetřené náklady pro vstup materiálu do výroby	-3 712 500	-6 930 000
Náklady na pořízení frézy Rittal včetně školení	2 323 800	2 323 800
Výdaje na prováděnou změnu	2 423 300	-794 200
Výše úvěru	9 347 340	28 903 757
Ušlý zisk z odstavení linky SMT1	15 600 000	15 600 000
CELKEM kapitálové výdaje	24 947 340	44 503 757

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Náklady na prováděné změny budou promítnuty do cen obou variant linek. Kapitálové výdaje u obou variant budou navíc navýšeny z důvodu odstavení výrobní linky SMT1 z provozu a ušlého zisku ve výši 15 600 000 Kč v 0. roce investice.

Pomocí jednoduchých nástrojů lze zjistit, zda se plánovaná investice vyplatí či bude záporná a přinese podniku v následujících letech pouze ztrátu. Mezi rozhodovací ukazatele patří čistá současná hodnota (ČSH) a vnitřní výnosové procento (VVP). Poté se využívají další parametry jako index rentability (IR), návratnost plánované investice (ROI) a doba návratnosti (DN).

Tabulka 24: Očekávaná inflace v průběhu let projektu

Inflace	2021	2022	2023	2024	2025
Míra inflace	2,2 %	2,1 %	1,9 %	1,93 %	1,88 %
Růst/pokles	0,022	0,021	0,019	0,0193	0,0188
Meziroční rozdíl	1	-0,001	-0,002	0,0003	-0,0005
v %	-	-0,10 %	-0,20 %	0,03 %	-0,05 %
Růst tržeb	1	101 %	102 %	103 %	105 %

Zdroj: vlastní zpracování dle mfc, 2021

V průběhu let je očekáván růst cenové hladiny, který byl zvýšený především dopadem pandemické situace. Podnik reaguje postupným zvýšením tržeb každým rokem. Společnost bude pro pořízení linky volit bankovní úvěr. Investor požaduje plánovanou návratnost investice do 2,5 roku. Průměrná výnosnost kapitálu v případě pořízení linky S očekává alespoň ve výši 21,396 % (roční splátka úvěru 2000000/9347340), u linky L alespoň ve výši 20,759 % (roční splátka 6000000/28903757). Úroková míra je stanovena u malé varianty linky ve výši 12 %. Pro vyšší úvěr linky L bude úroková míra 10 %.

Čistá současná hodnota se vyjádří jako součet diskontovaných čistých toků v hotovosti během celého životního cyklu investice od počátečního data nasazení a v průběhu provozu stroje. (Smejkal & Rais, 2006)

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{CF_i}{(1+r)^i} - K \quad (8)$$

kde: NPV... čistá současná hodnota investice (projektu),

CF_i ... čistý tok v hotovosti v i – tém roce životnosti investice (projektu),

r ... diskontní sazba (v %/100),

K ... kapitálový výdaj (počáteční investice).

Čím je hodnota čistá současné hodnoty vyšší, tím je projekt ekonomicky výhodnější.

Tabulka 25: Čistá současná hodnota – linka S

Rok	Cashflow	Odúročitel (12 %)	Diskontované CF	Kumulované DCF
0	-24 947 340	-	-24 947 340	-24 947 340
1	13 809 705	0,89286	12 330 094	-12 617 246
2	14 063 503	0,79719	11 211 338	-1 405 908
3	14 200 457	0,71178	10 107 605	8 701 697
4	14 337 412	0,63552	9 111 685	17 813 382
5	14 611 321	0,56743	8 290 856	26 104 238 Kč

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Tabulka č. 25 udává peněžní toky (cashflow) v jednotlivých letech od pořízení investice až do roku ukončení projektu. Pro variantu linky S je čistá současná hodnota investice 26 104 238 Kč. Když se výdaje rovnají příjmům, tak ČSH nabývá nulových hodnot, a to bude přibližně ve 2 roce trvání projektu. Přesná doby návratnosti bude zmíněna dále.

Tabulka 26: Čistá současná hodnota – linka L

Rok	Cashflow	Odúročitel (10 %)	Diskontované CF	Kumulované DCF
0	-44 503 757	-	-44 503 757	-44 503 757
1	16 512 737	0,90909	15 011 579	-29 492 178
2	17 174 118	0,82645	14 193 486	-15 298 692
3	17 334 345	0,75131	13 023 550	-2 275 142
4	17 494 572	0,68301	11 949 028	9 673 886
5	17 815 026	0,62092	11 061 730	20 735 615 Kč

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Následná tabulka č. 26 souvisí s peněžními toky, které jsou generované v průběhu životnosti projektu při pořízení linky L. Pro variantu L je čistá současná hodnota investice 20 735 615 Kč. Důvodem nižší čisté současné hodnoty linky jsou téměř dvojnásobné kapitálové výdaje.

Další parametr úzce spojený s čistou současnou hodnotou je **vnitřní výnosové procento (VVP)** neboli **IRR (Internal Rate of Return)** přeloženo jako vnitřní míra výnosnosti. Tento ukazatel je roven diskontní sazbě, při které je čistá současná hodnota investice nulová. Při této míře se diskontované příjmy a diskontované výdaje rovnají. (Fotr & Souček, 2011)

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = IN \quad (9)$$

kde: CF_t ... čistý tok v hotovosti v i – tém roce životnosti investice (projektu),

IRR ... míra vnitřního výnosového procenta,

IN ... investiční výdaje.

Jak uvádí Petřík (2007) vnitřní výnosové procento je především ukazatel výnosnosti z plánované investice po celou dobu životního cyklu projektu.

Nejjednodušším postupem pro výpočet IRR je využití funkce MÍRA.VÝNOSNOSTI v počítačovém programu MS Excel. Výnosové procento, kdy ČSH = 0 se vypočte jako suma všech cashflow od počátečního roku pořízení investice až po poslední rok

plánované investice. Pokud využijeme v excelu funkci „Čistá současná hodnota“ (ČISTÁ. SOUČHODNOTA (IRR; CF 0. rok + CF 1. rok + CF 2.rok ...)), tak si tvrzení uvedené výše můžeme ověřit. Bude uveden jednoduchý příklad v případě malé linky, kdy se do funkce za IRR dosadí hodnota 0, 4860 a bez zaokrouhlení postupně dojdeme k výsledku ČSH = 0.

Tabulka 27: Vnitřní výnosové procento – linka S

Rok/Linka	Linka S	Linka L
V 1. roce	-44,645 %	-62,896 %
Ve 2. roce	7,70 %	-16,62 %
Ve 3. roce	31,30 %	7,10 %
Ve 4. roce	42,65 %	19,59 %
V 5. roce	48,60 %	26,70 %
VVP	48,60 %	26,70 %

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Pomocí funkce „Míra výnosnosti“ v MS Excel byl proveden výpočet za účelem získání vnitřního výnosového procenta z plánované investice. Tabulka č. 27 uvádí, že již mezi 2. a 3. rokem ve variantě S dojde k dosažení plánované výnosnosti kapitálu nad hranici 21, 396 %. Ukazatel IRR je v pátém roce investice 48, 60 % a tedy více než dvojnásobně převyšuje požadovanou míru výnosnosti. Hodnota investice ve variantě L pomocí ukazatele vnitřního výnosového procenta IRR = 26, 70 %. I přesto, že plánovanou mírou výnosnosti 20, 759 % převyšuje, tak na tuto hodnotu se dostává až mezi 4. a 5. rokem životnosti projektu.

Můžeme si všimnout, že v případě první linky S dochází po roce doby návratnosti investice k růstu vnitřního výnosového procenta téměř o polovinu. Investice do první možnosti je pro společnost dvakrát výhodnější než v případě dražší varianty.

Výše byly uvedeny 2 nejdůležitější parametry sloužící k rozhodování o investici. Plánovaná investice by měla být zhodnocena i z pohledu své výnosnosti v čase a doby návratnosti, které budou nyní představeny.

Index profitability (PI) neboli index rentability (ziskovosti) je dalším z měřítek, kterým se měří přijatelnost investice. Tato metoda pomáhá firmě rozhodnout z více investičních variant, které nemohou být realizovány z důvodu omezení kapitálových výdajů.

$$PI = \frac{PV}{IN} \quad (10)$$

kde: PI ... index profitability

PV ... čisté příjmy z investice (ČSH)

IN ... počáteční kapitálové výdaje

Vypočítá se jako poměr sumy diskontovaných hodnot příjmů a počátečních kapitálových výdajů. Plánovaná investice je přijatelná, pokud je index rentability větší nebo roven 1. Čím vyšší je index rentability (nad hodnotou 1), tím více je investice pro podnik ekonomicky výhodnější. (Scholleová, 2017)

Zjednodušeně můžeme tvrdit, že ukazatel vypočteme, pokud za čitatel dosadíme hodnotu ČSH a do jmenovatele kapitálové výdaje investice. V případě linky S vychází ukazatel indexu rentability 1,046 a jelikož podmínkou přijetí investice jsou pouze hodnoty nad 1 a výše, tak je investice vyhodnocena jako přijatelná. Výsledek nám říká, že z 1 Kč investované do realizace investice projektu podnik získá v budoucnu příjem 1,046 Kč. Ve druhém případě je $IR = 0,466$. Díky tomuto ukazateli můžeme odhalit, že i přesto, že ČSH v případě nákupu linky L byla kladná, tak její výnosnost není v horizontu životnosti dostačující. Pro podnik je investice do tohoto typu linky z hlediska budoucí výnosnosti nepřijatelná.

ROI (Return of Investment) neboli návratnost investice je jedním z ukazatelů řadící se do kategorie návratnosti investice ve statickém pojetí metod. Jak uvádí Svozilová (2011b, s. 98) ukazatel rentability projektu je jeden z nejpoužívanějších ukazatelů pro dosažení ziskovosti za použití dostupných zdrojů. Cílem investice by mělo být dosažení vyšších zisků oproti původnímu řešení. Níže bude uveden vzorec, tak jak jej formuluje Synek a kol. (2011, s. 302):

$$ROI (v \%) = \frac{Z_r}{IN} \quad (11)$$

kde: Z_r ... průměrný čistý roční zisk z investice

I ... náklady na plánovanou investici

Průměrný čistý roční zisk (EAT) z investice u malé linky je 12 819 672 Kč a kapitálové výdaje ve variantě linky S jsou 24 947 340 Kč. Poměrem těchto čísel a po vynásobení získané hodnoty 100 vyjde $ROI = 51,39 \%$. U druhé linky je průměrný čistý zisk 11 326 568 Kč a kapitálové výdaje na investici 44 503 757. Shodným postupem získáme po vynásobení 100 ukazatel ROI ve výši 24,45 %.

Doba návratnosti je poslední z metod, které budou využity. Tento ukazatel udává dobu, za kterou se peníze z počáteční investice podniku vrátí. V případě, že se příjmy v jednotlivých letech liší, tak se jednotlivé příjmy kumulují až do bodu, kdy se kumulované částky příjmů (cashflow) dosáhnou hodnoty počáteční investice. Základním faktorem pro posouzení doby návratnosti je doba životnosti projektu, která by měla být delší než požadovaná doba návratnosti. V opačném případě by měl podnik zvolit jiné řešení investice. (Srpová & Řehoř, 2010)

5.1 Zhodnocení variant

V následující části budou shrnuty ukazatelé, které byly vypočítány v předchozí části práce a na základě zjištěných výsledků bude provedeno doporučení pro podnik.

Tabulka 28: Souhrnná tabulka s výsledky ukazatelů

Položka/Úroková míra	Linka S (i = 12 %)	Linka L (i = 10 %)
ČSH (NPV)	26 104 238	20 735 615
IRR	48,60 %	26,70 %
IR (index rentability)	1,046	0,466
ROI (návrstnost investice)	51,39 %	25,45 %
Příjem z investice	71 022 398	86 330 798
Čistý příjem z investice	46 075 058	41 827 041
Průměrné roční CF	14 204 480	17 266 160
Průměrná roční návratnost (v %)	56,94 %	38,80 %
Průměrná doba návratnosti (rok)	1,756	2,578
Doba návratnosti (DN)	50,77	69,50
Návratnost investice	2 roky a 51 dní	3 roky a 70 dní

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Souhrnná tabulka poskytuje lepší představu výstupních hodnot, které vznikly při výpočtech pomocí statických a dynamických ukazatelů. Dražší linka v průběhu let generuje vyšší příjmy (cashflow) i přes mnohonásobně vyšší kapitálový výdaj v roce investice a průměrně dosahuje ziskovosti 17 266 160 Kč ročně. Průměrná návratnost investice linky S je 51,39 % tedy dvakrát rychlejší než v případě linky L. Při výpočtu ukazatele čisté současné hodnoty a vnitřního výnosového procenta bylo zjištěno, že návratnost investice malé linky se podniku vrátí v průběhu 2 let a investice do varianty linky L během 3 let. Návratnost investice malé linky jsou 2 roky a 51 dní u velké linky 3 roky a 70 dní. Z ekonomického hlediska je zcela jistě výhodnější varianta nákupu malé linky S. Ve všech zmíněných kritériích naplňuje požadavky podniku a tato investice bude společnosti doporučena. Ovšem konečné rozhodnutí bude na vyšším vedení společnosti.

5.2 Finanční přínosy

Realizace nového projektu s linkou S zvýší celkový obrat výroby (při započítání SMT2) z původních 130 mil. Kč (tržby segmentu výroba průmyslové elektroniky) na 135, 850 mil. Kč tedy na 104,5 % a při výběru linky L vzroste celková produkce na 143, 650 mil. Kč o 110,5 %.

Provedené zlepšení bude mít pozitivní dopad i na segment ATP. Se zvýšenou produkcí bude možné realizovat více projektů, zvýší se průchodnost zakázek a splní se nastavené cíle a plány tržeb pro jednotlivé kvartální období.

Tabulka 29: Zvýšení produkce výroby realizací projektu

Typ linky	SMT 1	SMT 2	Zvýšení produkce – linka S	Zvýšení produkce – linka L
Obrat výroby celkem	130 000 000		135 850 000	143 650 000
V %	100 %		104,50 %	110,50 %
Produkce	78 000 000	52 000 000	83 850 000	91 650 000
Zisk z výroby	15 600 000	10 400 000	21 200 400	29 000 400
ATP (28,80 % ze zisku)	4 492 800	-	6 105 715	8 352 115
Počet vyrobených karet ŘS Z210 – ATP	144	-	196	241

Zdroj: vlastní zpracování, 2021

Výchozí počet vyrobených karet za rok ve variantě 0 dosahoval 500 kusů. Podíl segmentu ATP na výrobě počtu karet je 28,80 % tedy 144 karet ročně. Za předpokladu realizace projektu a pořízením linky S by se zvýšil počet vyrobených karet na 196 ks za rok a pro variantu linky L dokonce 241 karet ročně.

5.3 Nefinanční přínosy

Zavedení projektu „Předvýroba“ by mělo pozitivní dopad na plánování napříč celým podnikem. Došlo by k lepšímu propojení mezi navazujícími rozhraními procesů – obchod, nákup, realizace. Díky zavedení exportu dat by měli nákupčí ihned přehled o průběžné době výroby/nákupu kritických položek a dokázali tak zajistit u dodavatele s předstihem data dodání materiálu a zajistit s předstihem lepší ceny. Materiál na zakázky včetně rozmístění zdrojů by bylo možné střednědobě plánovat s ohledem na plánované vytížení strojů a zdrojů v budoucnu.

- **Výhled Nový obchod ANO – predikce nákupu kritických položek**

Po optimalizaci v obchodní fázi by mohl MO odeslat cenovou nabídkou pro zákazníka do 8, 16 dní. Na základě odeslané cenové nabídky dojde k určení Nového obchodu ANO a při vysoké pravděpodobnosti získání zakázky může MO požádat o předvýrobu. Díky možnosti předvýrob začne přednákup kritických položek na projekt s dvouměsíčním předstihem. Výroba dostane informaci o naplánování kapacit s ohledem na požadované datum dodání produktu od MO či MP ihned po odeslání cenové nabídky a požadavku na předvýrobu.

- **Projektový nákup**

Tím, že by se zavedl již v obchodní fázi tzv. projektový nákup podnik by měl přehled o nakupovaných položkách na konkrétní projekt a dala by se jednoduše určit prioritita projektu dle stanoveného data dodání. Podle požadovaných datumů dodání na zakázce by výroba začala spouštět výroby. Zpravidla projekty s příznakem U3 dodávané do mimořádně náročných podmínek mají nejdelší dobu dodání. Naopak pro úroveň řízení U1 je většinou datum předání zákazníkovi do půl roku od podpisu smlouvy. Díky tomuto zlepšení by se nákup zaměřil prioritně na zakázky s nejbližším termínem dodání a na tyto zakázky spustil krizové řízení. Další výhodou by bylo přiřazení materiálu, který přijde do výroby a bude se využívat na konkrétní zakázku. Útvar nákup by měl přehled o evidenci kritických položek, objednaných jen na základě požadavku a po dobu zakázky by zůstala vidět vazba na konkrétní projekt a VO, čímž by se zamezilo využívání zásob rozpracované výroby na jiných zakázky. Navíc pokud by firma dokázala kapacitně plánovat výrobu již v obchodní fázi, tak by bylo možné ušetřit až 2 měsíce času, kdy obchodníci společně s projektantem odhalí průběžné doby výroby u rizikových položek s dlouhou dobou objednání. V případě, že by po odeslání cenové nabídky manažer obchodu zahájil předvýrobu, tak by mohl s pomocí plánovače výroby PEL a DVD na základě termínu dodání kritických položek odhadnout datum pro zahájení výroby.

- **Střednědobé plánování – kapacitní plánování lidí a materiálu**

Střednědobé plánování je dopředné plánování, tak aby harmonogram projektu dopadl podle stanoveného plánu. Cílem střednědobého kapacitního plánování je stanovení harmonogramu průběhu celé zakázky dopředu, tak aby měli všechny zdroje dostatek času na své činnosti a minimálně se redukoval systém ad hoc, kdy se vyrábí už jen dle priorit.

Vstupem pro střednědobé plánování je výhled ze zakázek s příznakem Nový Obchod ANO. Střednědobé plánování by respektovalo dobu projektu, kde se specifikují technické a obchodní specifikace (TOS), dále nákupní doby všech materiálů případně zkoušky a testování. Díky střednědobému plánování by bylo možné určit harmonogram průběhu celé zakázky dopředu, aby měli všechny zdroje dostatek času na nákup a výrobu. Střednědobý plán by měl v podstatě tzv. předběhnout čas, než se podepíše smlouva o dílo, kdy už je zpravidla pozdě na to, aby podnik dokázal relevantně vše naplánovat. Střednědobé plánování výroby by umožnilo kapacitně plánovat materiál a přiřadit lidi (zdroje) pro tvorbu VO již v obchodní fázi a dokázal, tak připravit firmu na plánovanou zakázku. Výhodou střednědobého plánování je i predikce počtu karet, které se budou vyrábět na konkrétní projekt. Díky tomuto plánu by mohlo nákupní oddělení připravit nákupní strategii, tak aby mohlo co nejlépe a nejdříve zajistit materiál výrobě.

- **Zvýšení počtu provedených zakázek – průchodnost výrobou**

Realizací projektu by došlo k vyšší průchodnosti zakázek firmou. Zrychlil by se tok materiálu jednotlivými procesy a zvýšila by se celková produkce výroby. Termíny dodání zakázky by byly řešené s předstihem a nedocházelo by k překročení požadovaného data dodání stanoveného zákazníkem.

- **Propojení jednotlivých procesů napříč firmou**

Provedené změny by díky vyššímu propojení zlepšili dosavadní komunikaci mezi jednotlivými odděleními. Po odeslání cenové nabídky by se MO či MP spojil s plánovačem výroby a společně zajistili datum výroby (po započtení doby dodání materiálu). Tento datum by byl pro MO výstupní informací případně časovou rezervou, se kterou může při realizaci a dodání projektu počítat. Další výhodou provedeného projektu je získaný čas na po výrobní operace jako jsou zkoušky FAT a testování, které mohou také způsobit prodloužení předání produktu zákazníkovi na stavbu. Projekt Předvýroby je v současné době pouze ve fázi testování a společnost již začíná realizovat první pilotní projekty. Koncept předvýrob se firma bude snažit implementovat v průběhu následujících měsíců tohoto roku. Provedené změny by měli společnosti přinést lepší průchodnost zakázek, vyšší úspěšnost obchodních případů, udržení stávajících zákazníků a díky pořízení nové linky i růst produkce výroby a navázat tak na výsledky tržeb společnosti z fiskálního roku 2018.

Závěr

Cílem práce bylo zkrátit průběžnou dobu dodání typického výrobku hotového rozvaděče obsahující řídicí systém SandRA Z210 v segmentu ATP. Na základě analýzy vybraných podnikových procesů (obchod a realizace) byla odhalena úzká místa, která mají vliv na prodloužení doby dodání hotového produktu zákazníkovi. Pro zkrácení průběžných dob výroby byly aplikovány vybrané metodiky a navržena optimalizace.

Celkový čas trvání procesu obchodní fáze před předáním OP do realizace při započítání administrativních úkonů v informačním systému (IFS) a M – Files včetně čekacích dob a (po vyjádření od externích subjektů) a zpracování byl změřen ve výši 19 607 minut tedy 43, 571 dní. Po provedené optimalizaci za využití metodiky Lean byl proces zkrácen na 17 652 minut tedy 39, 471 dní (o 4, 10 dne tj. 1845 minut). Ušetřené náklady na 1 projektovanou zakázku jsou ve výši 5 066,67 Kč.

Celkový čas trvání realizační fáze od předání OP do realizace až k předání díla koncovému zákazníkovi trvá 140 dní tedy 62 985 minut. Na základě navržené varianty předvýroby by se již v obchodní fázi (odeslána cenová nabídka zákazníkovi) zahájil přednákup vybraných kritických položek, které nejvíce ohrožují požadované datum dodání. Po aplikování metody TOC vedoucí k optimalizaci úzkých míst v realizaci by se mohla průběžná doba dodání produktu zákazníkovi zkrátit až o 50, 3 dne na konečných 89, 7 dne.

Ve čtvrté kapitole práce byly navrženy náklady spojené s realizací projektu při přechodu z varianty 0 (současného stavu) do varianty 1 (budoucího stavu). Náklady na provedená zlepšení jsou promítnuty do kapitálových výdajů spojených s plánovaným nákupem nového typu výrobní linky v letošním roce. Důvodem pořízení linky je ukončení životnosti stávající linky SMT1, která je v současném nastavením výrob již nedostatečně technicky vybavená.

V poslední kapitole byla provedena ekonomická analýza navrhovaných změn a zhodnoceny jednotlivé varianty linek z hlediska rozhodovacích ukazatelů. Byla zvolena varianta linky z ekonomického hlediska výhodnější a s kratší dobou návratnosti investice, tak aby splňovala kritéria stanovená hlavním investorem firmy. Nakonec byly provedeny ekonomické (finanční a nefinanční) přínosy v případě uskutečnění projektu.

Citovaná literatura

- altec (2021). *O společnosti*. Dostupné 8. 5. 2021 z <https://altec.cdc.cz/nase-spolecnost/>
- Basl, J., & Blažiček, R. (2012). *Podnikové informační systémy: Podnik v informační společnosti*. Praha, Česko: Grada.
- Basl, J., Šmíra, M., & Majer, P. (2003). *Teorie omezení v podnikové praxi*. Praha, Česko: Grada.
- Basl, J., Tůma, M., & Glasl, V. (2002). *Modelování a optimalizace podnikových procesů*. Plzeň, Česko: Západočeská univerzita v Plzni.
- Davis, R. (2008). *ARIS Design Platform: Advanced Process Modelling and Administration*. London, United Kingdom: Springer.
- Doležal, J., Máchal, P., Lacko, B., & a kolektiv. (2009). *Projektový management podle IPMA: 2., aktualizované a doplněné vydání*. Praha, Česko: Grada.
- Fiala, A. (2000). *Management jakosti*. Praha, Česko: Verlag Dashofer.
- finanalysis (2021). *70+ poměrových ukazatelů používaných ve FinAnalysis*. Dostupné 6. 2. 2021 z <http://www.finanalysis.cz/pouzite-pomerove-ukazatele.html>
- financevpraxi (2020). *Ukazatele rentability kapitálu*. Dostupné 12. 2. 2021 z <https://www.financevpraxi.cz/podnikove-finance-ukazatele-rentability>
- Fotr, S., & Souček, I. (2011). *Investiční rozhodování a řízení projektů*. Praha, Česko: Grada.
- Kurzy (2021). *Projektant Elektro - Volná místa*. Dostupné 4. 5. 2021 z <https://prace.kurzy.cz/urad-prace/volna-mista/projektant-elektro>
- Majer, P. (2017). Systemonline: Profil časopisu IT Systems. *Řízení procesní výroby a metoda TOC Pull Replenishment*. Dostupné 15. 2. 2021 z <https://m.systemonline.cz/rizeni-vyroby/rizeni-procesni-vyroby-a-metoda-toc-pull-replenishment.htm>
- Mašín, I. (1996). *Cesty k vyšší produktivitě: strategie založená na průmyslovém inženýrství*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství.

- mfcz (2021). *Makroekonomická predikce - leden 2021*. Dostupné 8. 5. 2021 z <https://www.mfcz.cz/cs/verejny-sektor/makroekonomika/makroekonomicka-predikce/2021/makroekonomicka-predikce-leden-2021-40599>
- mpo (2019). *Panorama zpracovatelského průmyslu ČR 2018*. Dostupné 11. 4. 2021 z <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/zpracovatelsky-prumysl/panorama-zpracovatelskeho-prumyslu/-panorama-zpracovatelskeho-prumyslu-cr-2018--249524/>
- Petřík, T. (2007). *Procesní a hodnotové řízení firem a organizací - nákladová technika a komplexní manažerská metoda ABC/ABM*. Praha, Česko: Linde.
- reportazepumyslu (2020). *V Česku elektroprůmysl jede*. Dostupné 12. 2. 2021 z <https://www.reportazepumyslu.cz/cs/rozhovory/1473-v-cesku-elektroprumysl-jede>
- Řepa, V. (2007). *Podnikové procesy: Procesní řízení a modelování*. Praha, Česko: Grada.
- Sayer, N., & Williams, B. (2007). *Lean for dummies*. Hoboken, Canada: Wiley Publishing.
- Sheer, A. (1999). *ARIS - od podnikových procesů k aplikačním systémům*. Praha, Česko: Comfort.
- Scholleová, H. (2017). *Ekonomické a finanční řízení pro neekonomy*. Praha, Česko: Grada.
- Smejkal, V., & Rais, K. (2006). *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. Praha: Grada.
- Srpová, J., & Řehoř, V. (2010). *Základy podnikání: teoretické poznatky, příklady a zkušenosti českých podnikatelů*. Praha, Česko: Grada.
- Svozilová, A. (2011a). *Zlepšování podnikových procesů*. Praha, Česko: Grada.
- Svozilová, A. (2011b). *Projektový management*. Praha, Česko: Grada.
- Synek a kol., M. (2011). *Manažerská ekonomika*. Praha, Česko: Grada.
- Šmída, F. (2007). *Zavádění a rozvoj procesního řízení ve firmě*. Praha, Česko: Grada.
- technicke-normy-csn.cz (2018). *ČSN EN 61226 (356643) Jaderné elektrárny - Systémy kontroly a řízení důležité pro bezpečnost*. Dostupné 21. 3. 2021 z http://www.technicke-normy-csn.cz/356643-csn-en-61226_4_87380.html
- Tomek, G., & Vávrová, V. (2007). *Řízení výroby a nákupu*. Praha, Česko: Grada.

Tomek, G., & Vávrová, V. (2014). *Integrované řízení výroby: Od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*. Praha, Česko: Grada.

Vondrák, I. (2004). *Metody business modelování pro kombinované a distanční studium*. Dostupné 20.2.2021 z http://vondrak.cs.vsb.cz/download/Metody_byznys_modelovani.pdf

zat (2021). *Naše kompetence: ZAT je komplexním dodavatelem automatizace, včetně všech návazností na technologii a ostatní systém*. Dostupné 6. 2. 2021 z <https://www.zat.cz/cz/nase-kompetence.htm>

zat (2021). *O společnosti: Historie*. Dostupné 6. 2. 2021 z <https://www.zat.cz/cz/historie.htm>

zat (2021). *O společnosti: Struktura společnosti*. Dostupné 25. 8. 2020 z <https://www.zat.cz/cz/struktura-spolecnosti.htm>

zat (2021). *Prezentační materiály: Roční zprávy společnosti*. Dostupné 31. 3. 2021 z <https://www.zat.cz/cz/prezentacni-materialy.htm>

zat (2021). *Řídicí systém SandRA*. Dostupné 21. 3. 2021 z <https://www.zat.cz/cz/ridici-system-sandra.htm>

zat (2021). *Základní informace*. Dostupné 11. 4. 2021 z <https://www.zat.cz/cz/o-spolecnosti.htm>

Seznam tabulek

Tabulka 1: Vývoj prodeje řídicích systémů SandRA mezi lety 2016–2020	14
Tabulka 2: Tržby dle jednotlivých segmentů ZAT 2018 – 2020	20
Tabulka 3: Výpočet čistého pracovního kapitálu	20
Tabulka 4: Rentabilita v oboru elektrických zařízení mezi lety 2014–2018.....	23
Tabulka 5: Výkonnost podniku v letech 2018–2020	23
Tabulka 6: Ukazatelé aktivity	24
Tabulka 7: Počty projektů dle jednotlivých segmentů	26
Tabulka 8: Druh výrob dle VAT analýzy.....	28
Tabulka 9: Procentuální zastoupení pro administrativní úkony a čekací doby.....	48
Tabulka 10: Výroba rozvaděče – hlavní komponenty	56
Tabulka 11: Celkové časy výrob PEL a DVD včetně nevýrobních časů.....	57
Tabulka 12: Rozložení časů na činnosti v jednotlivých fázích projektu.....	59
Tabulka 13: Optimalizace úzkých míst – proces Obchod.....	66
Tabulka 14: Výstupní tabulka z datového modelu – proces Obchod.....	66
Tabulka 15: Optimalizace úzkých míst – proces Realizace	69
Tabulka 16: Výstupní tabulka z datového modelu – proces Realizace.....	70
Tabulka 17: Současné rozložení výrob – SMT1 a SMT2	72
Tabulka 18: Koeficienty pro přechod ze současné na budoucí variantu.....	73
Tabulka 19: Porovnání výkonnosti a produkce typů linek.....	74
Tabulka 20: Náklady na interní školení nových funkcionalit	75
Tabulka 21: Mzdové náklady na nového projektanta	76
Tabulka 22: Ušetřené náklady na přesun materiálu při skladování	77
Tabulka 23: Kapitálové výdaje na prováděné změny	79
Tabulka 24: Očekávaná inflace v průběhu let projektu.....	80
Tabulka 25: Čistá současná hodnota – linka S	80

Tabulka 26: Čistá současná hodnota – linka L	81
Tabulka 27: Vnitřní výnosové procento linka S	82
Tabulka 28: Souhrnná tabulka s výsledky ukazatelů.....	84
Tabulka 29: Zvýšení produkce výroby realizací projektu	85

Seznam obrázků

Obrázek 1: Logo společnosti.....	8
Obrázek 2: Hlavní sídlo společnosti ZAT v Příbrami.....	9
Obrázek 3: Organizační struktura společnosti	10
Obrázek 4: Řídící systém SandRA logo.....	11
Obrázek 5: Procesní stanice řady SandRA Z200	11
Obrázek 6: Procesní stanice řady SandRA Z210	12
Obrázek 7: Přehled řídicích modulů ŘS SandRA Z210.....	12
Obrázek 8: Procesní stanice řady SandRA Z102	13
Obrázek 9: Kompaktní regulátor buzení synchronního generátoru AVR Z110	13
Obrázek 10: Výrobní prostory a přehled zařízení	15
Obrázek 11: Výroba desky plošného spoje	15
Obrázek 12: Hotové karty připravené pro umístění na desky	16
Obrázek 13: Rozdělení výrob PEL a DVD dle zaměření.....	18
Obrázek 14: Schéma rozložení skladů a tok výroby rozvaděčů.....	19
Obrázek 15: Výsledky hospodaření v letech 2016–2020.....	21
Obrázek 16: Tržby dle projektů podle segmentů v letech 2018–2020 (v Kč)	25
Obrázek 17: Průběžná doba výrobku a výroby	27
Obrázek 18: Týdenní přehled obsazenosti a vytíženosti zdrojů a strojů.....	30
Obrázek 19: Schéma procesu a jeho popis	33
Obrázek 20: Schéma podnikového procesu – vstupy a výstupy	35
Obrázek 21: Pohledy ARIS – dům	37
Obrázek 22: Základní spojovací objekty.....	38
Obrázek 23: Prvky organizační struktury.....	39
Obrázek 24: Logické operátory – AND, XOR, OR	39
Obrázek 25: Další objekty v ARIS Express	40

Obrázek 26: Procesní mapa navazujících procesů při tvorbě produktu.....	40
Obrázek 27: Průběžná doba nákupu včetně výroby vyráběných položek	45
Obrázek 28: Životní cyklus projektu U1 – Opakovaná výroba	51
Obrázek 29: 5 kroků pro trvalé zlepšování	62
Obrázek 30: Faktory úspěchu CTx vzhledem k umístění omezení	64
Obrázek 31: Přednákup kritických položek.....	67

Seznam použitých zkratk a značek

ZAT	Závody automatizační techniky
SandRA	Safe and Reliable Automation
ŘS	Řídicí systém
OP	Obchodní případ
IFS	Podnikový informační systém
M – Files	Interní manažerský systém
IKN	Informace k nabídce
I/O	Vstupy/Výstupy
SoD	Smlouva o dílo
VO	Výrobní objednávka
FP	Fáze projektu
HMG	Harmonogram
TPV	Technologická příprava výroby
PEL	Průmyslová elektronika
DVD	Divize výroby dodávek
NO	Nový obchod
TOS	Technicko – obchodní informace
OPN	Ostatní přímé náklady
VOP	Veřejně obchodní podmínky
U1	Minimální úroveň řízení projektu
U2	Standardní úroveň řízení projektu
U3	Řízení projektu s mimořádným úsilím
HW	Hardware
SW	Software

Seznam příloh

Příloha A: Rozvodná skříň včetně řídicího systému ŘS SandRA Z210 a vstrojení

Příloha B: Datový model Obchod – Před optimalizací

Příloha C.1: Schéma procesu Obchod 1/4

Příloha C.2: Schéma procesu Obchod 2/4

Příloha C.3: Schéma procesu Obchod 3/4

Příloha C.4: Schéma procesu Obchod 4/4

Příloha D.1: Datový model Realizace – Před optimalizací 1/2

Příloha D.2: Datový model Realizace – Před optimalizací 2/2

Příloha E.1: Schéma plánování kapacitních požadavků výroba DVD

Příloha E.2: Schéma plánování kapacitních požadavků výroba PEL

Příloha F: Datový model Obchod – Po optimalizaci

Příloha G.1: Datový model Realizace – Po optimalizaci 1/2

Příloha G.2: Datový model Realizace – Po optimalizaci 2/2

Příloha H: Ceny za zdroje v procesu Obchod a Realizace

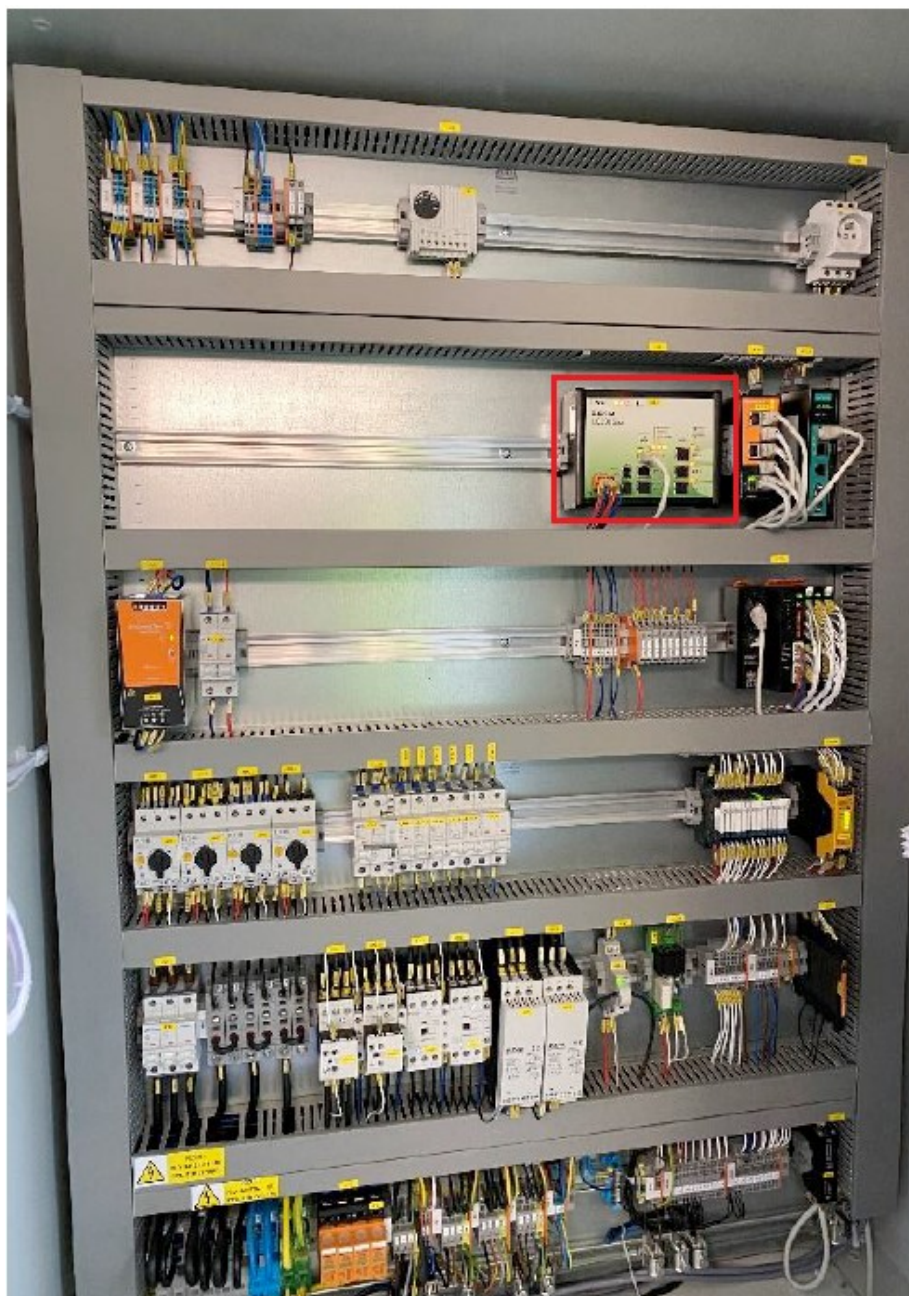
Příloha I: Průběžné doby nákupu/výroby komponent pro sestavení karty UC0009A2

Příloha J: Postup výroby PEL a DVD dle jednotlivých operací a čistých časů výroby

Příloha K: Abstrakt

Příloha L: Abstract

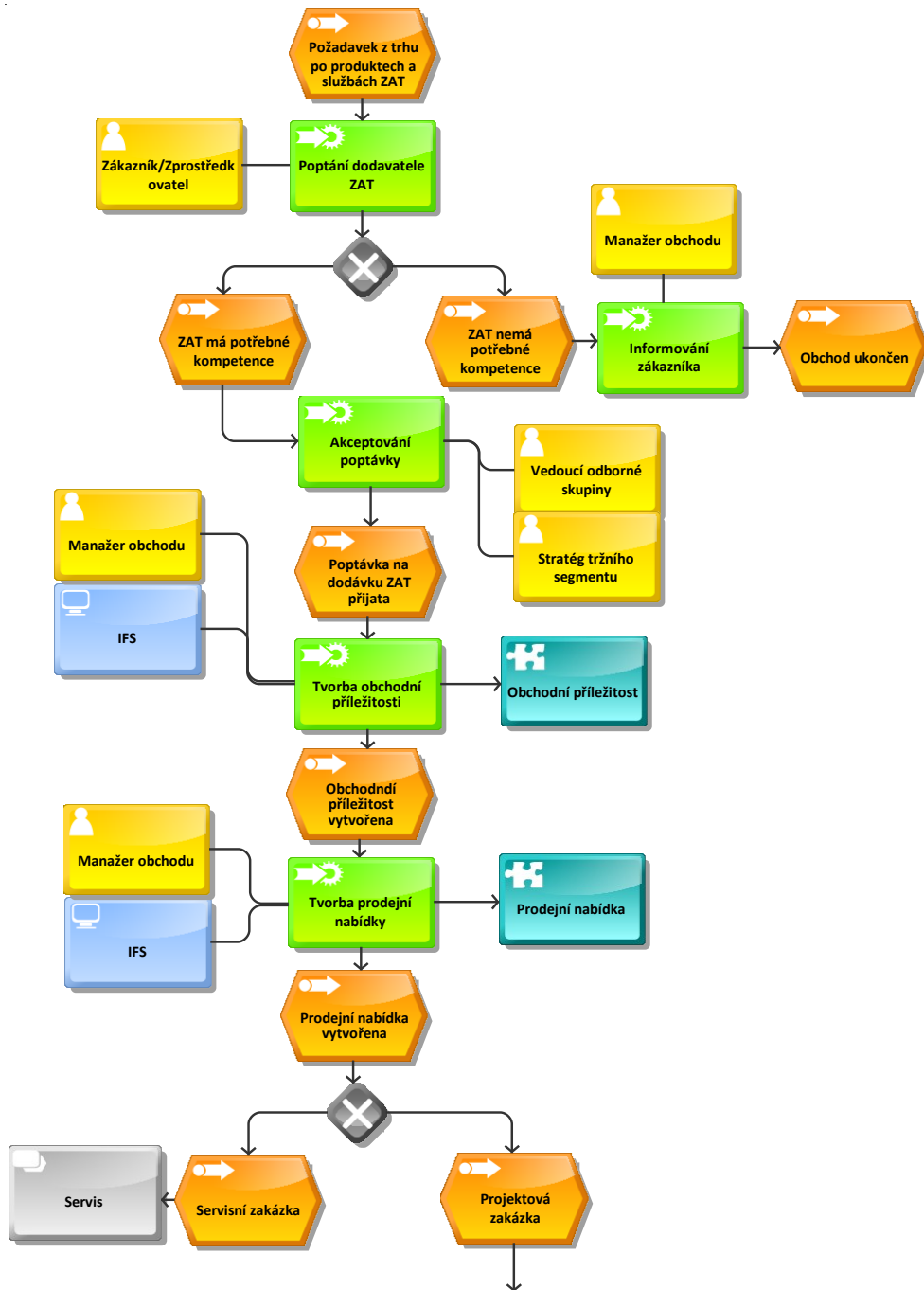
Příloha A: Rozvodná skříň včetně řídicího systému ŘS SandRA Z210 a vstrojení



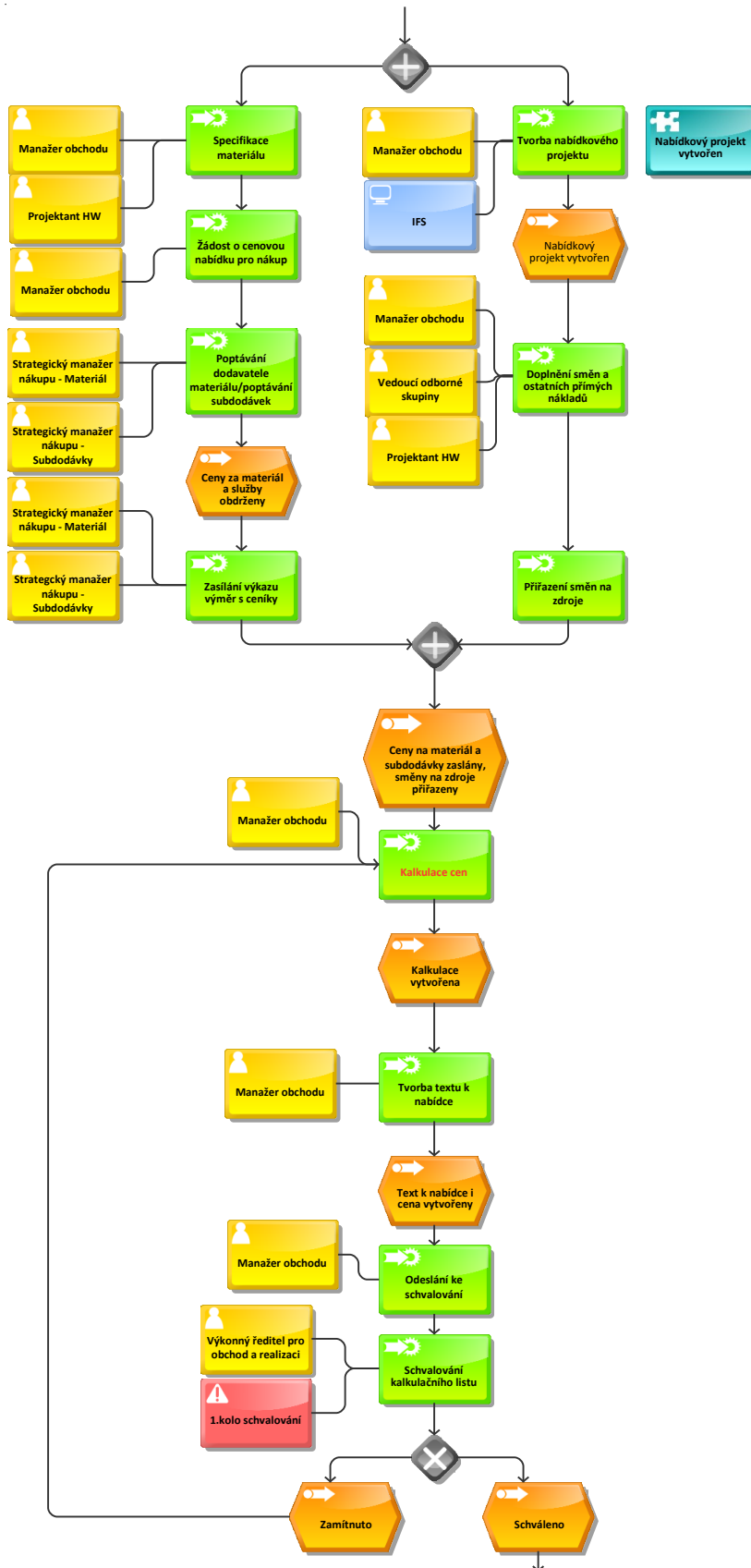
Příloha B: Datový model Obchod – Před optimalizací

Úzké místo	Číslo	Činnost	Rozpad dílčích činností	Čas (minuty)				Náklady zdroje(kč)	Doklad	ID zdroje
				Administrativní úkony		Čekací doby/Zpracování				
				IFS	M-FILES	Čekání	Zpracování			
	0.	Požadavek na dodavatele	Kontaktování zprostředkovatele	-	-	-	-	-	Email/telefon	ZAK, VOS
		Poptávka po dodavatelích	Zprostředkovatel hledá vhodné firmy pro zakázku vybraných částí	-	-	-	-	-	Email/telefon	ZAK, VOS
	1.	Vytvoření obchodní příležitosti	Vyplnění systémových činností dle firemního návodu v IFS	10	-	-	-	91,67 Kč	IFS	MO
	2.	Tvorba prodejní nabídky	Vyplnění systémových činností dle firemního návodu v IFS	5	-	-	-	45,83 Kč	IFS	MO
			Založení týmových + schvalovacích rolí	-	15	-	-	137,50 Kč	M - Files	MO
			Založení dokumentů dle zaslaných podkladů - Nabídka, Kalkulační list, poptávka, ost.dokumenty	-	45	-	-	412,50 Kč	M - Files	MO
	3.	Vytvoření nabídkového projektu	Vyplnění systémových činností dle firemního návodu v IFS	5	-	-	-	45,83 Kč	IFS	MO
		Stanovení rizik	Určení rizik na projektu	-	5	-	20	229,17 Kč	Telefon/IKN/M - Files	MKP
1. Úzké místo		Komunikace	Komunikace - doplňující informace v nabídkovém týmu Analýza projektové dokumentace - směny/materiál včetně schůzky	-	-	-	200	3 666,67 Kč	Osobní komunikace Technické zprávy od zákazníka	MO, MP
		Návrh technického řešení	Rozpad sestavy zaslané dokumentace na položky Zaslání položek materiálu na MO	-	-	-	450 10	4 125,00 Kč 91,67 Kč	Položkový soupis/Excel Email	PHW PHW
2. Úzké místo	4.	Žádost o cenovou nabídku	Posílání žádosti na nákup (položky bez ceny)	15	-	-	-	137,50 Kč	IFS/Email	MO
			Nákupčí poptávají dodavatele Zaslání výkazu výměr s ceníky	-	-	3150	480	4 400,00 Kč	Email/Telefon Email/Excel	N1,N2 N1,N3
3. Úzké místo	5.	Kalkulace ceny	Zadávaní jednotlivých položek do IFS Zadávaní ostatních přímých nákladů - OPN	120 15	-	-	-	1 100,00 Kč 137,50 Kč	Položkový soupis/Excel IFS	MO MO
			Vypočítat požadované zdroje Přenesení podkladů pro kalkulaci Tvorba ceny Potvrzení a uzamknutí ceny	1 1 20 5	-	-	-	9,17 Kč 9,17 Kč 183,33 Kč 45,83 Kč	IFS IFS IFS IFS	MO MO MO MO
4. Úzké místo	6.	Cenová nabídka	Vypracování popisu cenové nabídky pro zákazníka	-	90	-	-	825,00 Kč	IFS	MO
	7.	Schvalování 1.kolo	Vytvoření a odsouhlasení IKN Příprava - připomínkování od nabídkového týmu	10 10	15 20	-	100 30	254,17 Kč 550,00 Kč	IFS/M - Files IFS/M - Files	MO,VŘOR MP,MKP
	8.	Schvalování 2. kolo	Schvalování dokumentu IKN (informace k nabídce)	10	20	-	450	860,00 Kč	IFS/M - Files	MO,MKP, STS
	9.	NO ANO	Určuje MO na základě rozhodnutí STS	1	-	-	-	-	IFS/M - Files	MO
		Předvýroba		x	x	x	x	x	x	x
	10.	Odeslání schválené nabídky zákazníkovi		-	-	-	-	-	Email	MO
			Časy za jednotlivé aktivity - Před odesláním cenové nabídky zákazníkovi	228	210	3150	1740	17 357,50 Kč		
			Dodržení 2 týdnů pro vypracování nabídky? <14 dní	11,840	5328	minut				
5. Úzké místo	11.	Schvalování zákazníkem	Zákazník vyhodnocuje cenovou nabídku	-	-	13500	-	-	Email/telefon	ZAK
	12.	Objednávka od zákazníka	Prostudování a podepsání veřejně obchodních podmínek Schvalování objednávky	-	-	-	60 20	550,00 Kč 1 860,00 Kč	Email M - Files	ZAK/MO STS
	13.	Smlouva o dílo	Zahrnuje připomínkování	-	-	400	80	733,33 Kč	Smlouva o dílo	MO,ZAK
	14.	Podepsaná smlouva o dílo	Odsouhlasený projekt	5	-	-	-	45,83 Kč	IFS	MO
		Uvolnění F - fakturace	Uvolnění činností	5	-	-	-	45,83 Kč	IFS	MO
	15.	Zákaznické objednávka	Vytvoření zákaznické objednávky	30	-	-	-	275,00 Kč	IFS	MO
		Předkontace	Vyplnění systémových činností dle datového modelu		-	-	-		IFS	MO
		Profil postupné fakturace	Vyplnění systémových činností dle datového modelu - celková fakturace	4	-	-	-	36,67 Kč	IFS	MO
	16.	Předání OP do realizace	Vyplnění systémových činností dle datového modelu	10	-	-	-	91,67 Kč	IFS	MO
			email MP o předání obchodního případu do realizace	5	-	-	-	45,83 Kč	Email	MO
			Časy za jednotlivé aktivity - Po odeslání cenové nabídky zákazníkovi	59	20	13900	300	3 684,17 Kč		
			Průměrný čas po odeslání nabídky zákazníkovi	31,731	14279	minut		3 684,17 Kč		
			CELKEM	43,571	19607	minut		21 041,67 Kč		

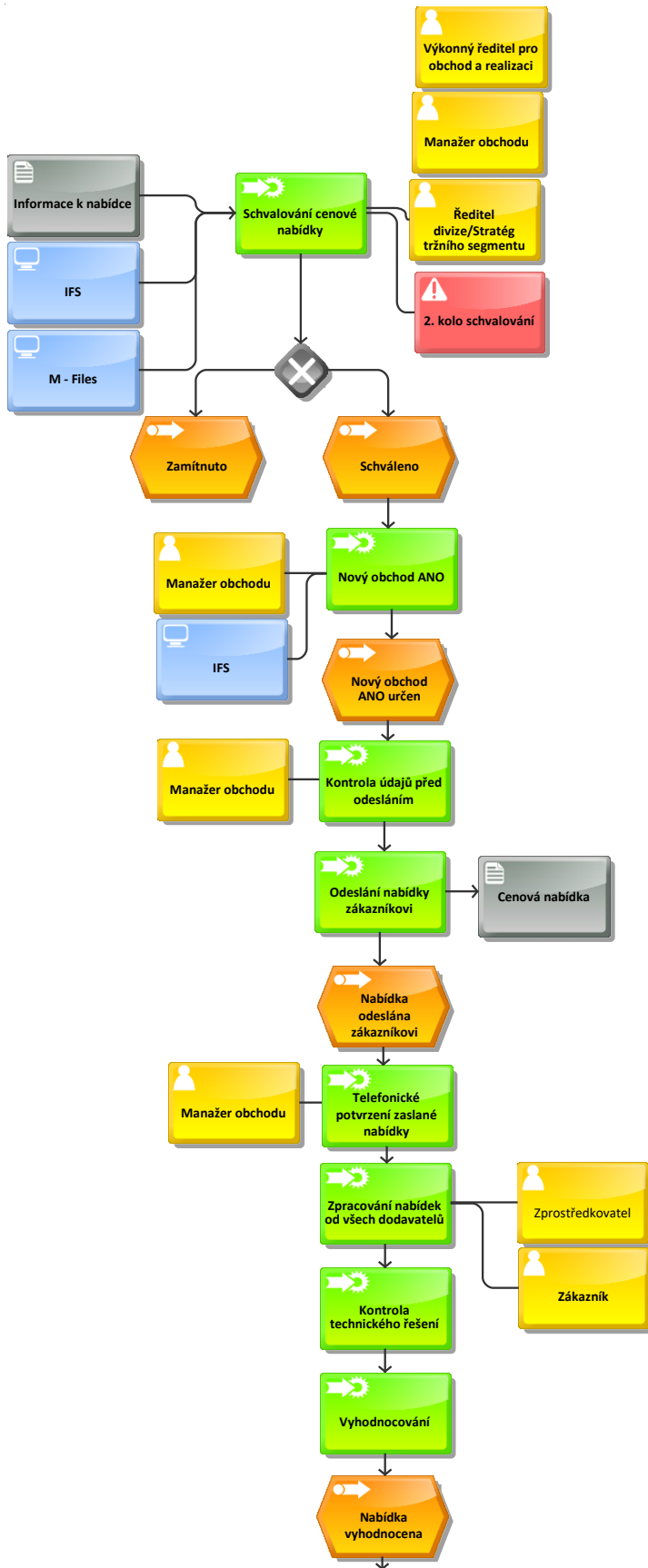
Příloha C.1: Schéma procesu Obchod 1/4



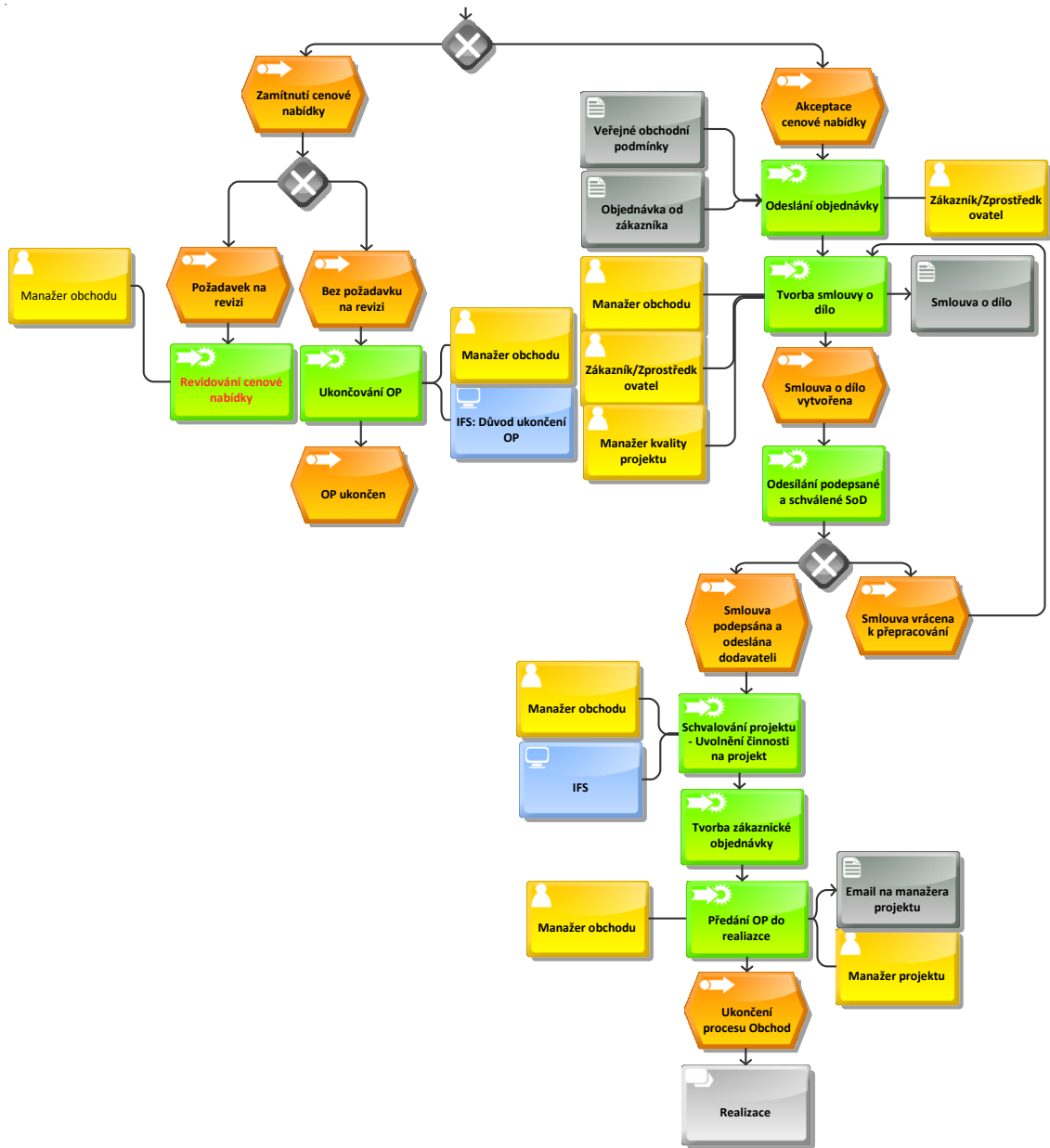
Příloha C.2: Schéma procesu Obchod 2/4



Příloha C.3: Schéma procesu Obchod 3/4



Příloha C.4: Schéma procesu Obchod 4/4



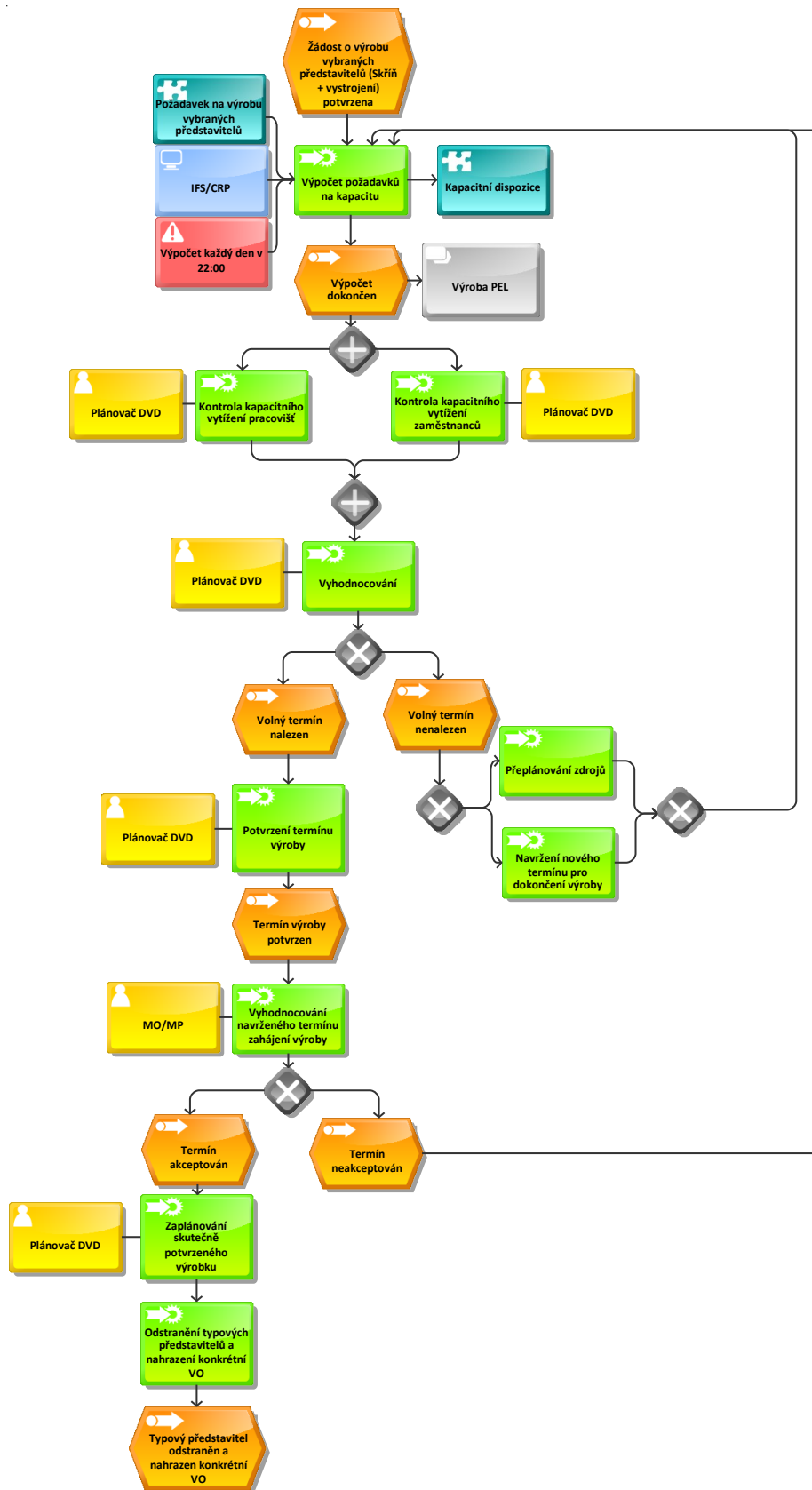
Příloha D.1: Datový model Realizace – Před optimalizací část 1/2

Úzké místo	Činnost fáze	Fáze	Dílčí činnosti	Popis	Čas (min)			Náklady v Kč	Popis zdroje				
					IFS	Zpracování	Čekání						
6. úzké místo	0. Předprojektová fáze	FP0	Kontrola vstupů z Obchodu	Převzetí OP	60	390	-	550,00 Kč	MP				
		FP0	Kontrola vstupů z obchodu	Kontrola vstupů z obchodu					MP				
		FP0	Aktualizace termínů HMG	Aktualizace termínů HMG					MP				
		FP0	Aktualizace přístupů na podprojekty	Aktualizace přístupů na podprojekty					MP				
		FP0	Přifazení konkrétních zaměstnanců k rolím	Přifazení konkrétních zaměstnanců k rolím					MP				
		FP0	Přifazení úloh ke konkrétním zaměstnancům	Přifazení úloh ke konkrétním zaměstnancům					MP				
		FP0	Doplnění úloh - případ potřeby	Doplnění úloh - případ potřeby					MP				
		FP0	Specifikace požadavků na nákup kritického materiálu	Zajištění před objednáním kritického materiálu					MP				
		FP0	Volba šablony pro zákaznickou a interní dokumentaci	Volba šablony pro zákaznickou a interní dokumentaci					MP				
		FP0	Doba po potvrzení objednávky:	Doba po potvrzení objednávky:					MP				
		FP0	Ukončení procesu obchod	Předání všech odpovědností z MO na MP					15	-	-	137,50 Kč	MO,MP
		FP0	Projekt spuštěn	Spuštění projektu předchází podepsaná smlouva o dílo					5	-	-	45,83 Kč	MP
		UKONČENÍ FÁZE FP0 - PŘEDPROJEKTOVÁ FÁZE (časy za jednotlivé aktivity/náklady zdrojů na činnosti)							80	390	0	733,33 Kč	MP
7. úzké místo	1. Tvorba kusovníků dle projektové dokumentace	FP1	Tvorba projektové dokumentace	Tvorba projektové dokumentace	-	4500	-	20 625,00 Kč	HIP				
		FP1	Tvorba výrobní projektové dokumentace	Dokumentace skutečného provedení / subdodávka					HIP				
		FP1	Tvorba zadání pro SW	Doplnění dokumentace					HIP				
		FP1	Tvorba kusovníků	Propojení rozvaděče s příslušným kusovníkem					HIP				
		FP1		Vytvoření datové revize a kontrola dat s příslušným katalogem					120	-	-	HIP	
		FP1		Výrobní štítek					HIP				
		FP1		Export kusovníku do IFS					1 100,00 Kč	HIP			
		FP1	Uvolnění podprojektu v pož termínu						10	-	-	91,67 Kč	MP
		FP1	Spojení kusovníku s projektem						10	-	-	91,67 Kč	HIP
		FP1	Schválení definice, výpočet						60	-	-	1 100,00 Kč	TPV
2. Uvolnění podprojektu "V" v	FP1	Uvolnění podprojektu v pož termínu		10	-	-	91,67 Kč	MP					
3. Spojení kusovníku s	FP1	Spojení kusovníku s projektem		10	-	-	91,67 Kč	HIP					
4. Schválení definice, výpočet	FP1	Schválení definice, výpočet MPL		60	-	-	1 100,00 Kč	TPV					
5. Převod kusovníků na TPV	FP1	Převod kusovníků na TPV	Export kusovníku fiktivního rozvaděče	5	-	-	45,83 Kč	HIP					
UKONČENÍ FÁZE FP1 - PROJEKTOVÁNÍ (časy za jednotlivé aktivity/náklady zdrojů na činnosti)					85	4620	0	23 054,17 Kč	HIP				
8. úzké místo	6. Tvorba výrobní zakázky	FP2	Tvorba výrobní zakázky	Dle zvoleného kusovníku	10	-	-	91,67 Kč	TPV				
		FP2	Převod položky s vytvořením VO	Převod konstrukční verze					TPV				
		FP2		Doplnění informací o skladové poloze					TPV				
		FP2		Kontrola položek kusovníku					TPV				
		FP2		Výrobová struktura					TPV				
		FP2		Technologický postup					TPV				
		FP2		Určení pracnosti výroby					TPV				
		FP2		Úprava technologického postupu					TPV				
		FP2		Vygenerování VO					TPV				
		FP2		Náklady položek					5	-	-	45,83 Kč	TPV
		FP2		Výpočet MPL (každý den ve 22:00)					-	480	-	-	TPV
		FP2		Sestava výdejní VO vytvořena					-	-	-	-	MPL
		FP2		Tisk předávacího protokolu					5	-	-	45,83 Kč	TPV
		FP2		Uzavření VO					20	-	-	183,33 Kč	TPV
		FP2	Odpis činností operací na VO	Odpis strojních časů, čas obsluhy - na vybraného elektromechanika					30	-	-	275,00 Kč	TPV
		FP2	Uzavření činností operací na VO	Uložení dojde k uzavření činností operací					10	-	-	91,67 Kč	TPV
		FP2	Vykazování kooperantů						15	-	-	-	TPV
		FP2	Zaplánování VO	Plánování požadavků na kapacitu (CPR)/vytížení strojů dle pracoviště					60	-	-	550,00 Kč	ROVD ROVP
		FP2	Změna data zahájení výroby - Přepočítání MPL (22:00 každý den)	Výpočet MPL - automaticky					-	-	-	-	MPL (MRP a CPR)
		FP2		Posunutí data VO					5	-	-	45,83 Kč	ROVD ROVP
		FP2		Přeplánování VO rozvaděče					5	-	-	45,83 Kč	ROVD
		FP2	Převzetí dokumentace DVD	Převzetí konstrukčních výkresů a dokumentace					8	-	-	53,33 Kč	
		FP2	Schvalovací řízení						10	230	-	158,33 Kč	TPV
		FP2	Tvorba průvodky výrobku	Připojení dokumentace k VO					10	-	-	66,67 Kč	KON
		FP2		Průvodka rozvaděče					20	-	-	133,33 Kč	KON
		FP2		Průvodka kabelů					20	-	-	133,33 Kč	KON
		FP2	Přifazení výrobního čísla VO						10	-	-	66,67 Kč	KON
		FP2	Tisk výrobních štítků						15	-	-	100,00 Kč	KON
		FP2	Evidence dodacích listů						10	-	-	66,67 Kč	KON
		FP2	Ukládání průvodek do IFS						5	-	-	33,33 Kč	KON
FP2	ZAHÁJENÍ VO	Spuštění nákupních operací dle datům od Plánovače	-	60	-	1100	ROVD						
9. úzké místo	7. Objednávání materiálu v požadovaném termínu	FP2	Objednání materiálu na požadovaný termín dle Plánovače výroby DVD			450	9000	4 125,00 Kč	NAL1				
		FP2	Objednání materiálu na požadovaný termín dle Plánovače výroby PEL	Nákup rozvodných skříní + vystrojení		1350	36450	12 375,00 Kč	NAL2				

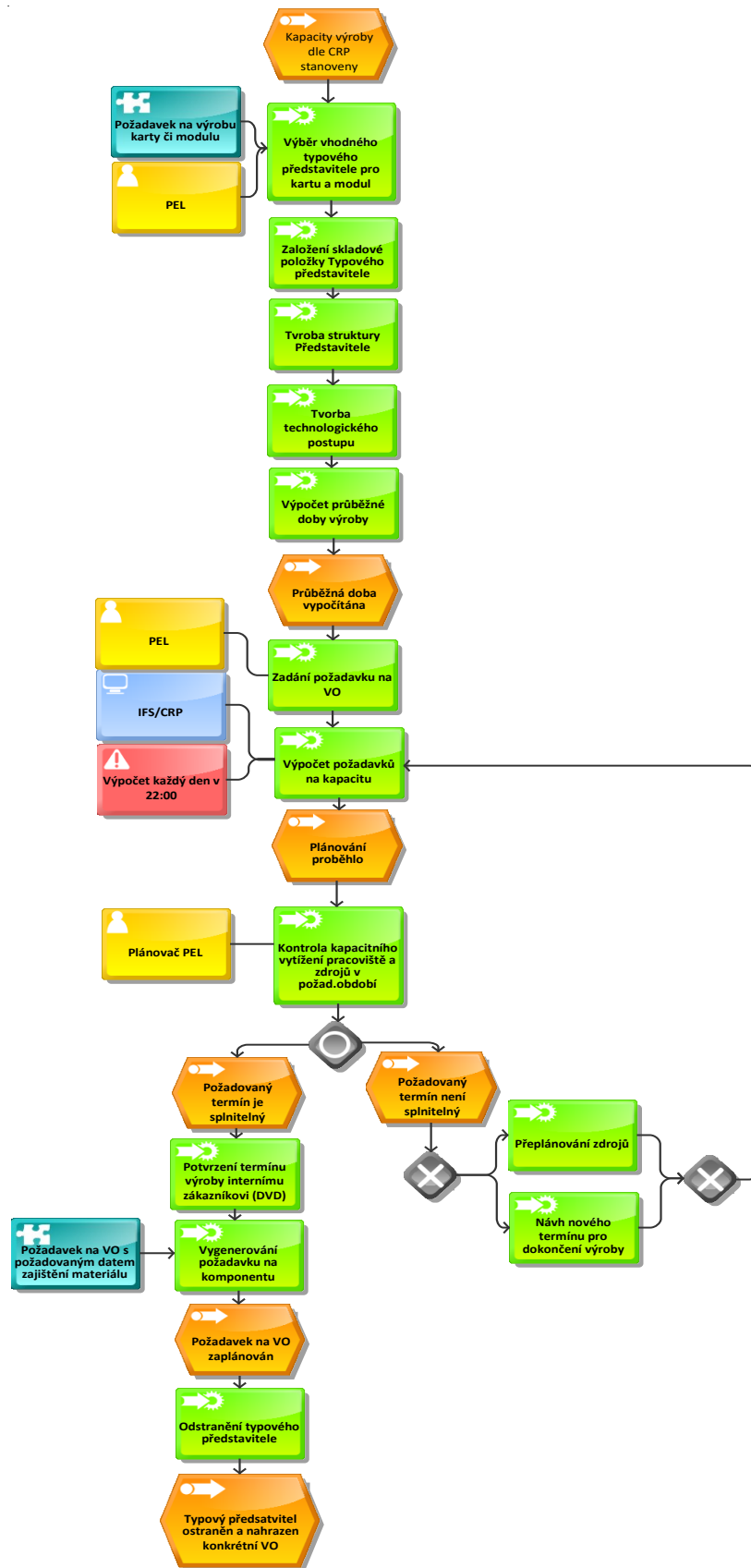
Příloha D.2: Datový model Realizace – Před optimalizací část 2/2

10. úzké místo	8. Vstupní kontrola	FP2	Registrace	Kontrola množství - přiřazení množství materiálu k nákupním objednávkám	20	70	-	825,00 Kč	DDVD, DPPEL
		FP2	Vstupní kontrola - kontrola kompletnosti výrobku a dokumentace	Kontrola fyzického množství zboží, co se objednalo. Kontrola podle katalog položek a objednávce.	60	60	-	1 100,00 Kč	ŘKJ
	9. Přiřazení čárového kodu	FP2	Přiřazení čárového kodu	Tisk a přiřazení čárového kodu	20	70	-	825,00 Kč	SKDVD
		FP2	Převod mezi jednotlivými sklady - naskladnění	Objednaný materiál do výroby	60	300	-	3 483,33 Kč	MSKPEL
	10. Vydání ze skladu do výroby	FP2	Příjem na sklad	Ze 602 na sklad 830 PEL (Příprava na VO)	20	-	-	-	-
		FP2	Převod materiálu vyráběných součástek ze sklad 740 na sklad 830	vstup mechanických dílů - výroba podsestav z DVD	10	-	-	91,67 Kč	MMdPEL
FP2		Vydání materiálu ze skladu do výroby	Z PEL si vyzvedne skladník materiál, který potřebuje na výrobu karty	20	400	-	3 850,00 Kč	SKPEL	
11. úzké místo	11. Výroba	PEL	SKřínka sestava 3D0865	Úprava desky - gravírování, obrábění	-	170,00	80	-	OVPEL
		PEL	Výroba desky- 4D1521	Výroba DPS - MK0015S2	-	191,165	-	-	OVPEL
		PEL	Výroba desky - 4D1468	Výroba DPS - MK0057S1	-	191,165	-	-	OVPEL
		PEL	Výroba MK0057S1	Modul MK0057S1	-	702,084	169,644	-	OVPEL
		PEL	Výroba MK0015S2	Modul mikropočítače MK0015S2	-	751,136	211,568	-	OVPEL
		PEL	Výroba UC0009A2	Modul řídicí s integrovanými I/O UC0009A2	-	473,562	10,002	-	OVPEL
	DVD	Převodka	Převod ze skladu č. 830 na 604 - (Výdejkou -převodka) Příprava na výrobu rozvaděče	10	-	-	91,67 Kč	SKDVD	
	DVD	Mechanická montáž podsestav	č.operace 100	-	-	-	-	OVDVD	
	DVD	Osazení kompletačních dílů	č.operace 200	-	-	-	-	OVDVD	
	DVD	Popis kompletačních dílů	č.operace 250	-	-	-	-	OVDVD	
DVD	Zapojení kompletačních dílů a elektronických prvků	č.operace 400	-	2173,500	1008,17	29 165,31 Kč	OVDVD		
DVD	Výroba typových kabelů dle soupisu	č.operace 500	-	-	-	-	OVDVD		
DVD	Zapojení typových kabelů ve skříně	č.operace 600	-	-	-	-	OVDVD		
DVD	Konečná výrobní operace	č.operace 700	-	-	-	-	OVDVD		
DVD	Konečná mezioperační kontrola	č.operace 900	-	-	-	-	OVDVD		
12. Kusová zkouška a ověření	FP2	Kusové ověření	č.operace 1000	-	30	-	275,00 Kč	TK	
	FP2	Kontrola - Průvodka	Potvrzení průvodky a všech razítek	-	15	-	137,50 Kč	TK	
	FP2	Výstupní kontrola	Fyzická kontrola rozvaděče	-	15	-	137,50 Kč	MKPV	
UKONČENÍ FÁZE FP2 - VÝROBA (čas za jednotlivé aktivity/náklady zdrojů na činnosti)				493	8182,612	46929,384	95 582,59 Kč		
13. Předání rozvaděčů a materiálu k expedici	FP3	Předání rozvaděčů a materiálu na expedici	Převzetí materiálu z výroby (označení)	-	10	-	91,67 Kč	EXP	
		Elektronické zaslání pokynů pro expedici	Tvorba pokynů včetně odeslání v IFS	60	-	-	550,00 Kč	HIP, MP	
	FP3	Založení přepravní jednotky (načtení jednotky) + vypracování balících listů	-	15	-	137,50 Kč	EXP		
		Výstupní kontrola	-	10	-	91,67 Kč	ŘKJ		
	FP3	Balení dle pokynů pro expedici	-	10	-	91,67 Kč	SRV		
	FP3	Tvorba dodacích listů	Vypracování dodacích listů	-	15	-	137,50 Kč	EXP	
		Nakládka rozvaděčů a materiálu	-	10	-	91,67 Kč	EXP		
	FP3	Odvoz materiálu na stavbu	Podle lokality stavby	-	240	-	2 200,00 Kč	Sk, MP, ZT	
		Montáž a uvedení do provozu	Komplexní vyzkoušení Díla + předání Díla+ zaškolení	-	960	-	8 800,00 Kč	ZT	
	UKONČENÍ FÁZE FP3 - ZKOUŠKY (čas za jednotlivé aktivity/náklady zdrojů na činnosti)				60	1270	0	12 191,67 Kč	
19. Převzetí dodacích listů zákazníkem	FP4	Převzetí dodacích listů zákazníkem	-	-	-	-	-	MP, SRV	
	FP4	Vady a nedodělky	-	-	-	-	-	MP	
	FP4	Kompletace projektové dokumentace	Předání dokumentace zákazníkovi	-	240	-	2 200,00 Kč	MP	
	FP4	Předání stavby	Ukončení projektu	-	480	-	4 400,00 Kč	MP	
UKONČENÍ FÁZE FP4 - MONTÁŽ A PŘEDÁNÍ (čas za jednotlivé aktivity/náklady zdrojů na činnosti)				0	720	0	6 600,00 Kč		
20. Uzavření projektu	FP5	Nastavení záruční doby	-	5	-	-	45,83 Kč	MP	
	FP5	Interní vyhodnocení projektu	-	20	70	-	641,67 Kč	MP	
	FP5	Uzavření činnosti F	-	60	-	-	550,00 Kč	MP	
UKONČENÍ FÁZE FP5 - ZÁRUČNÍ DOBA (čas za jednotlivé aktivity/náklady zdrojů na činnosti)				85	70	0	1 237,50 Kč		
CELKEM ZA JEDNOTLIVÉ FÁZE PROJEKTU				803	15252,612	46929,384	139 399 Kč		
Průběžná doba výroby				140,0	dni				

Příloha E.1: Schéma plánování kapacitních požadavků výroba DVD



Příloha E.2: Schéma plánování kapacitních požadavků výroba PEL



Příloha F: Datový model Obchod – Po optimalizaci

Úzké místo	Číslo	Činnost	Rozpad dílčích činností	Čas (minuty)				Náklady zdroje(kč)	Doklad	ID zdroje			
				Administrativní úkony		Čekací doby/Zpracování							
				IFS	M - FILES	Čekání	Zpracování						
		Požadavek na dodavatele	Kontaktování zprostředkovatele	-	-	-	-	Email/telefon	ZAK, VOS				
	0.	Poptávka po dodavatelích	Zprostředkovatel hledá vhodné firmy pro zakázku vybraných částí	-	-	-	-	Email/telefon	ZAK, VOS				
	1.	Vytvoření obchodní příležitosti	Vyplnění systémových činností dle firemního návodu v IFS	10	-	-	-	91,67 Kč	IFS	MO			
	2.	Tvorba prodejní nabídky	Vyplnění systémových činností dle firemního návodu v IFS	5	-	-	-	45,83 Kč	IFS	MO			
			Založení týmových + schvalovacích rolí	-	15	-	-	137,50 Kč	M - Files	MO			
			Založení dokumentů dle zasláných podkladů - Nabídka, Kalkulační list, poptávka, ost.dokumenty	-	45	-	-	412,50 Kč	M - Files	MO			
	3.	Vytvoření nabídkového projektu	Vyplnění systémových činností dle firemního návodu v IFS	5	-	-	-	45,83 Kč	IFS	MO			
		Stanovení rizik	Určení rizik na projektu	-	5	-	20	229,17 Kč	Telefon/IKN/M - Files	MKP			
1.Úzké místo		Komunikace	Komunikace - doplňující informace v nabídkovém týmu	-	-	-	-	-	Osobní komunikace	MO, MP, PHW			
			Analýza projektové dokumentace - směny/materiál včetně schůzky	-	-	-	120	3 300,00 Kč	Technické zprávy od zákazníka				
		Návrh technického řešení	Rozpad sestavy zasláné dokumentace na položky	-	-	-	370	3 391,67 Kč	Položkový soupis/Excel	PHW			
			Zaslání položek materiálu na MO	0	-	-	-	0,00 Kč	Email	PHW			
			Export položek do IFS	10	-	-	-	91,67 Kč	IFS	PHW			
2.Úzké místo	4.	Žádost o cenovou nabídku	Posílání žádosti na nákup (položky bez ceny)	15	-	-	-	137,50 Kč	IFS/Email	PHW			
			Nákupčí poptávají dodavatele	-	-	2250	240	2 200,00 Kč	Email/Telefon	N1,N2			
			Zaslání výkazu výměr s ceniky	-	-	-	-	2 200,00 Kč	Email/Excel	N1,N3			
3.Úzké místo	5.	Kalkulace ceny	Zadávání jednotlivých položek do IFS	30	-	-	-	275,00 Kč	Položkový soupis/Excel	MO			
			Zadávání ostatních přímých nákladů - OPN	15	-	-	-	137,50 Kč	IFS	MO			
			Vypočítat požadované zdroje	1	-	-	-	9,17 Kč	IFS	MO			
			Přenesení podkladů pro kalkulaci	1	-	-	-	9,17 Kč	IFS	MO			
			Tvorba ceny	20	-	-	-	183,33 Kč	IFS	MO			
			Potvrzení a uzamknutí ceny	5	-	-	-	45,83 Kč	IFS	MO			
			Vypracování popisu cenové nabídky pro zákazníka	-	90	-	-	-	825,00 Kč	IFS	MO		
4.Úzké místo	7.	Schvalování 1.kolo	Vytvoření a odsouhlasení IKN	10	15	-	60	254,17 Kč	IFS/M - Files	MO,VŘOR			
			Příprava - připomínkování od nabídkového týmu	10	20	-	30	550,00 Kč	IFS/M - Files	MP,MKP			
			Schvalování dokumentu IKN (informace k nabídce)	10	20	-	225	860,00 Kč	IFS/M - Files	MO,MKP,ST S			
	9.	NO ANO	Určuje MO na základě rozhodnutí STS	1	-	-	-	-	IFS/M - Files	MO			
			Předvýroba	x	x	x	x	x	x	x			
	10.	Odeslání schválené nabídky zákazníkovi	-	-	-	-	-	-	-	Email	MO		
			Časy za jednotlivé aktivity - Před odesláním cenové nabídky zákazníkovi	148	210	2250	1065	13 232,50 Kč					
				Dodržení 2 týdnů pro vypracování nabídky? <14 dní	8,162	3673	minut						
	5.Úzké místo	11.	Schvalování zákazníkem	Zákazník vyhodnocuje cenovou nabídku	-	-	13500	-	-	Email/telefon	ZAK		
				12.	Objednávka od zákazníka	Prostudování a podepsání veřejně obchodních podmínek	-	-	-	20	550,00 Kč	Email	MO,MP,MKP
						Schvalování objednávky	-	20	-	60	826,67 Kč	M - Files	STS
		13.	Smlouva o dílo	Zahrnuje připomínkování	-	-	400	30	825,00 Kč	Smlouva o dílo	MO, MP, MKP, Zákazník		
		14.	Podepsaná smlouva o dílo	Odsouhlasený projekt	5	-	-	-	45,83 Kč	IFS	MO		
Uvolnění F - fakturace				5	-	-	-	45,83 Kč	IFS	MO			
15.		Zákaznické objednávka	Vytvoření zákaznické objednávky	30	-	-	-	275,00 Kč	IFS	MO			
			Předkontace	-	-	-	-	-	-	IFS	MO		
			Profil postupné fakturace	4	-	-	-	36,67 Kč	IFS	MO			
16.		Předání OP do realizace	Vyplnění systémových činností dle datového modelu	10	-	-	-	91,67 Kč	IFS	MO			
			email MP o předání obchodního případu do realizace	5	-	-	-	45,83 Kč	Email	MO			
				Časy za jednotlivé aktivity - Po odeslání cenové nabídky zákazníkovi	59	20	13900	110	2 742,50 Kč				
				Průměrný čas po odeslání nabídky zákazníkovi	31,309	14089	minut		2 742,50 Kč				
				CELKEM	39,471	17762	minut		15 975,00 Kč				
			ZLEPŠENÍ (Před-Po)	4,10	1845	minut		5 066,67 Kč					

Příloha G.1: Datový model Realizace – Po optimalizaci 1/2

Úzké místo	Činnost fáze	Fáze	Dílčí činnosti	Popis	Čas (min)			Náklady v Kč	Popis zdroje				
					IFS	Zpracování	Čekání						
6. úzké místo	0. Předprojektová fáze	FP0	Kontrola vstupů z Obchodu	Převzetí OP	60	390	-	550,00 Kč	MP				
		FP0		Kontrola vstupů z obchodu					MP				
		FP0		Aktualizace termínů HMG					MP				
		FP0		Aktualizace přístupů na podprojekty					MP				
		FP0		Přifazení konkrétních zaměstnanců k rolím					MP				
		FP0		Přifazení úloh ke konkrétním zaměstnancům					MP				
		FP0		Doplnění úloh - případ potřeby					MP				
		FP0	Specifikace požadavků na nákup kritického materiálu	Zajištění před objednáním kritického materiálu					MP				
		FP0		Volba šablony pro zákaznickou a interní dokumentaci					MP				
		FP0		Doba po potvrzení objednávky:					MP				
6. úzké místo		FP0	Ukončení procesu obchod	Předání všech odpovědností z MO na MP	15	-	-	137,50 Kč	MO,MP				
		FP0	Projekt spuštěn	Spuštění projektu předchází podepsaná smlouva o dílo	5	-	-	45,83 Kč	MP				
UKONČENÍ FÁZE FP0 - PŘEDPROJEKTOVÁ FÁZE (časy za jednotlivé aktivity/náklady zdrojů na					80	390	0	733,33 Kč	MP				
7. úzké místo	1. Tvorba kusovníků dle projektové dokumentace	FP1	Tvorba projektové dokumentace	Dokumentace skutečného provedení / subdodávka	-	2250	-	16 500,00 Kč	HIP				
		FP1	Tvorba výrobní projektové dokumentace						HIP				
		FP1	Tvorba zadání pro SW	Doplnění dokumentace					HIP				
		FP1	Tvorba kusovníků	Propojení rozvaděče s příslušným kusovníkem					HIP				
		FP1		Vytvoření datové revize a kontrola dat s příslušným katalogem					HIP				
		FP1		Výrobní štítek					HIP				
		FP1		Export kusovníku do IFS					HIP				
		FP1							1 100,00 Kč				
		FP1	Úvolnění podprojektu "V" v	Úvolnění podprojektu v požtermínu					10	-	-	91,67 Kč	MP
		FP1	Spojení kusovníku s	Spojení kusovníku s projektem					10	-	-	91,67 Kč	HIP
7. úzké místo	2. Úvolnění podprojektu "V" v	FP1	Schválení definice, výpočet	Schválení definice, výpočet MPL	60	-	-	1 100,00 Kč	TPV				
		FP1	Převod kusovníků na TPV	Export kusovníku fiktivního rozvaděče	5	-	-	45,83 Kč	HIP				
UKONČENÍ FÁZE FP1 - PROJEKTOVÁNÍ (časy za jednotlivé aktivity/náklady zdrojů na činnosti)					85	2370	0	18 929,17 Kč	HIP				
8. úzké místo	6. Tvorba výrobní zakázky	FP2	Tvorba výrobní zakázky	Dle zvoleného kusovníku	-	-	-	-	TPV				
		FP2	Převod položky s vytvořením VO	Převod konstrukční verze	-	-	-	-	TPV				
		FP2		Doplnění informací o skladové položce	-	-	-	-	TPV				
		FP2		Kontrola položek kusovníku	-	-	-	-	TPV				
		FP2		Výrobní struktura	-	-	-	91,67 Kč	TPV				
		FP2		Technologický postup	-	-	-	-	TPV				
		FP2		Určení pracnosti výroby	-	-	-	-	TPV				
		FP2		Úprava technologického postupu	-	-	-	-	TPV				
		FP2		Vygenerování VO	-	-	-	-	TPV				
		FP2		Náklady položek	5	-	-	45,83 Kč	TPV				
		FP2		Výpočet MPL (každý den ve 22:00)	-	480	-	-	TPV				
		FP2		Sestava výdejní VO vytvořena	-	-	-	-	MPL				
		FP2		Tisk předávacího protokolu	5	-	-	45,83 Kč	TPV				
		FP2		Uzavření VO	20	-	-	183,33 Kč	TPV				
		FP2	Odpis činnosti operací na VO	Odpis strojních časů, čas obsluhy - na vybraného elektromechanika	30	-	-	275,00 Kč	TPV				
		FP2	Uzavření činnosti operací na VO	Uložení dojde k uzavření činnosti operací	10	-	-	91,67 Kč	TPV				
		FP2	Vykazování kooperantů		15	-	-	-	TPV				
		8. úzké místo		FP2	Zaplánování VO	Plánování požadavků na kapacitu (CPR)/vytížení strojů dle pracoviště	60	-	-	550,00 Kč	ROVD		
				FP2	Změna data zahájení výroby - Přepočítání MPL (22:00 každý den)	Výpočet MPL - automaticky	-	-	-	-	MPL		
				FP2		Posunutí data VO	5	-	-	45,83 Kč	ROVD		
FP2				Přeplánování VO rozvaděče	5	-	-	45,83 Kč	ROVD				
8. úzké místo		FP2	Převzetí dokumentace DVD	Převzetí konstrukčních výkresů a dokumentace	8	-	-	53,33 Kč	KON				
		FP2	Schvalovací řízení		10	230	-	158,33 Kč	TPV				
		FP2		Připojení dokumentace k VO	10	-	-	66,67 Kč	KON				
		FP2	Tvorba průvodky výrobku	Průvodka rozvaděče	20	-	-	133,33 Kč	KON				
		FP2		Průvodka kabelů	20	-	-	133,33 Kč	KON				
		FP2	Přifazení výrobního čísla VO		10	-	-	66,67 Kč	KON				
		FP2	Tisk výrobních štítků		15	-	-	100,00 Kč	KON				
		FP2	Evidence dodacích listů		10	-	-	66,67 Kč	KON				
		FP2	Ukládání průvodek do IFS		5	-	-	33,33 Kč	KON				
		FP2	ZAHÁJENÍ VO	Spuštění nákupních operací dle datumi od Plánovače	-	60	-	1100	ROVD				
		9. úzké místo	7. Objednávání materiálu v požadovaném termínu	FP2	Objednání materiálu na požadovaný termín dle PLÁNOVACÉ VÝROBY DVD	Nákup rozvodných skříní + vstrojení		450	9000	4 125,00 Kč	NAL1		
				FP2	Objednání materiálu na požadovaný termín dle PLÁNOVACÉ VÝROBY PEL	Nákup na výrobu řídicího systému (modul + mikropočítač = karta)		1350	17550	12 375,00 Kč	NAL2		

Příloha G.2: Datový model Realizace – Po optimalizaci 2/2

8. Vstupní kontrola	FP2	Registrace materiálu - výdejka	Kontrola množství - přiřazení množství materiálu k nákupním objednávkám	60	120	-	1 650,00 Kč	DDVD, DPPEL	
	FP2	Vstupní kontrola - kontrola kompletnosti výrobu a dokumentace	Kontrola fyzického množství zboží, co se objednalo. Kontrola podle katalog položek a objednávce.	50	175	-	2 062,50 Kč	ŘKJ	
10. úzké místo	9. Přiřazení čárového kodu	FP2	Přiřazení čárového kodu	20	70	-	825,00 Kč	SkDVD	
	10. Vychystávání ze skladu výroby	FP2	Převod mezi sklady	Objednaný materiál do výroby	9	9	-	0,00 Kč	MSKPEL
		FP2	Příjem na sklad č.602	Na hlavní sklad 602	9	9	-	0,00 Kč	MMdPE L
		FP2	Příjem na sklad	Ze 602 na sklad 830 PEL (Příprava na VO	15	60	-	687,50 Kč	SKPEL
		FP2	Převod materiálu vyráběných součástek ze sklad 740 na sklad 830	vstup mechanických dílů - výroba podsestav z DVD	10	-	-	91,67 Kč	SKPEL
		FP2	Vydání materiálu ze skladu do výroby	z PEL si vyzvedne skladník materiál, který potřebuje na výrobu karty	20	60	-	733,33 Kč	SKPEL
		PEL	Skříňka sestava 3D0865	Úprava desky - gravírování, obrábění	-	170,00	80	-	OVPEL
PEL	Výroba desky - 4D1521	Výroba DPS - MK0015S2	-	191,165	-	-	OVPEL		
PEL	Výroba desky - 4D1468	Výroba DPS - MK0057S1	-	191,165	-	-	OVPEL		
PEL	Výroba MK0057S1	Modul MK0057S1	-	702,084	169,644	35 813,95 Kč	OVPEL		
PEL	Výroba MK0015S2	Modul mikroprocesoru MK0015S2	-	751,136	211,568	-	OVPEL		
PEL	Výroba UC0009A2	Výstup: Modul řídicí s integrovanými I/O UC0009A2	-	473,562	10,002	-	OVPEL		
11. Výroba	DVD	Převodka	Převod ze skladu č. 830 na 604. Příprava na výrobu rozvaděče	10	-	-	91,67 Kč	SkDVD	
	DVD	Mechanická montáž podsestav	č. operace 100	-	-	-	-	OVDVD	
	DVD	Osazení kompletačních dílů	č. operace 200	-	-	-	-	OVDVD	
	DVD	Popis kompletačních dílů	č. operace 250	-	-	-	-	OVDVD	
	DVD	Zapojení kompletačních dílů a elektronických prvků	č. operace 400	-	2173,500	0,00	19 923,75 Kč	OVDVD	
	DVD	Výroba typových kabelů dle soupisu	č. operace 500	-	-	-	-	OVDVD	
	DVD	Zapojení typových kabelů ve skříni	č. operace 600	-	-	-	-	OVDVD	
	DVD	Konečná výrobní operace	č. operace 700	-	-	-	-	OVDVD	
	DVD	Konečná mezioperační kontrola	č. operace 900	-	-	-	-	OVDVD	
12. Kusová zkouška a ověření	FP2	Kusové ověření	č. operace 1000	-	30	-	275,00 Kč	TK	
	FP2	Kontrola - Průvodka	Potvrzení průvodky a všech razítek	-	15	-	137,50 Kč	TK	
	FP2	Výstupní kontrola	Fyzická kontrola rozvaděče	-	15	-	137,50 Kč	MKPV	
UKONČENÍ FÁZE FP2 - VÝROBA (časy za jednotlivé aktivity/náklady zdrojů na činnosti)				458	7092,612	27696,214	76 028,53 Kč		
13. Předání rozvaděčů a materiálu k expedici	FP3	Předání rozvaděčů a materiálu na expedici	Převzetí materiálu z výroby (označení)	-	10	-	91,67 Kč	EXP	
	FP3	Elektronické zaslání pokynů pro expedici	Tvorba pokynů včetně odeslání v IFS	60	-	-	550,00 Kč	HIP, MP	
14. Elektronické zaslání pokynů	FP3	Založení přepravní jednotky (načtení jednotky) + vypracování balících listů	-	-	15	-	137,50 Kč	EXP	
	FP3	Výstupní kontrola	-	-	10	-	91,67 Kč	ŘKJ	
15. Výstupní kontrola	FP3	Balení dle pokynů pro expedici	-	-	10	-	-	SRV	
16. Balení	FP3	Tvorba dodacích listů	Vypracování dodacích listů	-	15	-	137,50 Kč	EXP	
	FP3	Nakládka rozvaděčů a materiálu	-	-	10	-	91,67 Kč	EXP	
17. Tvorba dodacích listů	FP3	Odvoz materiálu na stavbu	Podle lokality stavby	-	240	-	2 200,00 Kč	Sk, MP, ZT	
	FP3	Montáž a uvedení do provozu	Komplexní vyzkoušení Díla + předání Díla+ zaškolení	-	960	-	8 800,00 Kč	ZT	
UKONČENÍ FÁZE FP3 - ZKOUŠKY (časy za jednotlivé aktivity/náklady zdrojů na činnosti)				60	1270	0	12 100,00 Kč		
19. Převzetí dodacích listů zákazníkem	FP4	Převzetí dodacích listů zákazníkem	-	-	-	-	-	MP, SRV	
	FP4	Vady a nedodělky	-	-	-	-	-	MP	
	FP4	Kompletace projektové dokumentace	Předání dokumentace zákazníkovi	-	240	-	2 200,00 Kč	MP	
	FP4	Předání stavby	Ukončení projektu	-	480	-	4 400,00 Kč	MP	
UKONČENÍ FÁZE FP4 - MONTÁŽ A PŘEDÁNÍ (časy za jednotlivé aktivity/náklady zdrojů na činnosti)				0	720	0	6 600,00 Kč		
20. Uzavření projektu	FP5	Nastavení záruční doby	-	5	-	-	45,83 Kč	MP	
	FP5	Interní vyhodnocení projektu	-	20	70	-	641,67 Kč	MP	
	FP5	Uzavření činnosti F	-	60	-	-	550,00 Kč	MP	
UKONČENÍ FÁZE FP5 - ZÁRUČNÍ DOBA (časy za jednotlivé aktivity/náklady zdrojů na činnosti)				85	70	0	1 237,50 Kč		
CELKEM ZA JEDNOTLIVÉ FÁZE PROJEKTU				768	11912,612	27696,214	115 629 Kč		
Průběžná doba výrobu				89,7	dní	40376,826			

Příloha H: Ceny za zdroje v procesu Obchod a Realizace

Obchod		
ID zdroje	Popis zdroje	Kč/hod
MO	Manažer obchodu	550
VOS	Vedoucí odborné skupiny	550
MKP	Manažer kvality projektu	550
MP	Manažer projektu	550
VŘOR	Výkonný ředitel pro obchod a realizaci (VŘOR)	700
STS	Stratég tržního segmentu	620
N1	Nákupčí 1	550
N2	Nákupčí 2	550
PHW	Projektant	550
ZAK	Zákazník	-
Realizace		
ID zdroje	Popis zdroje	Kč/hod
MP	Manažer projektu	550
HIP	Hlavní inženýr	550
PHW	Projektant hardware	550
ZT	Zkušební technik	550
Výroba - realizace dodávek		
ID zdroje	Popis zdroje	Kč/hod
KON	Konstrukce	400
NAL1	Strategický nákupčí 1 (DVD)	550
NAL2	Strategický nákupčí 2 (PEL)	550
SRV	Servis	550
DVD - kompletace dodávek		
EXP	Expedice	550
ROVD	Plánovač DVD	550
OVDVD	Operátor výroby DVD	550
SkDVD	Skladník DVD	550
DDVD	Dispečer ve výrobě DVD	550
MKPV	Manažer kvality projektu - výroba	550
ŘKJ	Řízení kvality jakosti	550
TK	Technická kontrola	550
PEL - Výroba přístrojů		
TPV	Technická příprava výroby (TPV)	550
ROVP	Plánovač PEL	550
OVPEL	Operátor výroby PEL	550
SkPEL	Skladník PEL	550
DPEL	Dispečer ve výrobě PEL	550
MSKPEL	Mistr skladů PEL	550
MMdPEL	Mistr mechanických dílů PEL	550

Příloha I: Průběžné doby nákupu/výroby komponent pro sestavení karty UC0009A2

Položky k výrobě karty - UC0009A2	Průběžná doba výroby/nákuupu	Vyráběná/Nakupovaná	Třída ABC	Jedn.cena	Ks	Celkem
1 Modul mikropočítače MK0015S2	123	Vyráběná	C	15 710,20 Kč	1	15 710,20 Kč
2 Modul I/O MK0057S1	130	Vyráběná	C	1 555,07 Kč	1	1 555,07
3 Skříňka sestava 3D0865	38	Vyráběná	C	1 191,67 Kč	1	1 191,666667
4 Držák upravený 4-4930	38	Vyráběná	A	152	1	152
5 Sloupek M3x16,2 4D0741	22	Vyráběná	C	31,26	2	62,52
6 Sloupek M3x17,8 4D0742	22	Vyráběná	C	31,25	6	187,5
7 Světlovod PLP2-500	33	Nakupovaná	A	6,98	20	139,6
8 Světlovod PLP2-1200	33	Nakupovaná	A	6,9	63	434,7
9 Svorka 14310414102000	137	Nakupovaná	C	32,77	1	32,77
10 Svorka 14310514102000	137	Nakupovaná	C	42,12	3	126,36
11 Svorka 14310814102000	137	Nakupovaná	C	68,21	4	272,84
12 Svorka 14310914102000	137	Nakupovaná	C	77,03	4	308,12
13 Záslepka 4D0625	22	Vyráběná	A	42,16	1	42,16
14 Kryt 4D0626	15	Vyráběná	A	14,76	1	14,76
15 Štítek typový 4-4913	0	Nakupovaná	A	0	1	0
16 Šroub M2,5X6 BN19 Bossard Zn	25	Nakupovaná	A	2,95	2	5,9
17 Šroub M3X6 021147.25 /24665	21	Nakupovaná	A	0,13	14	1,82
18 Šroub M4X8 021147.25 /24665	21	Nakupovaná	A	0,16	2	0,32
19 Podložka 4,3 021745.05 /37420	21	Nakupovaná	A	0,09	2	0,18
20 Štítky sada 4D0759	1	Nakupovaná	C	0	1	0
21 Krytka USB konektoru, černá, 726141001	37	Nakupovaná	C	2,28	1	2,28
22 Krytka RJ11 konektoru, černá,	35	Nakupovaná	C	2,44	1	2,44
23 Krytka RJ45 konektoru, černá,	43	Nakupovaná	C	1,16	6	6,96
24 WAGO 231 304/026-000	37	Nakupovaná	A	38,96	1	38,96
Celková průběžná doba výroby - UC0009A2	137					20289,12667

Příloha J: Postup výroby PEL a DVD dle jednotlivých operací a čistých časů výroby

č. operace	Popis operace	č. pracoviště	Popis pracoviště	Výroba	Skříňka sestava 3D0865	Deska výsl. MK0015S2 (4D1521)	Deska výsl. MK0057S1 (4D1468)	Modul I/O MK0057S1	Modul mikropočítače MK0015S2	Modul řídicí s integrovanými IO UC0009A2	Skříň	CELKEM
100	Mechanická montáž podsestav	550	Výroba elektro	DVD	-	105	-	-	-	-	270	375
100	Kontrola a příprava materiálu	410	Příprava materiálu - PEL	PEL	-	-	-	240,024	240,024	240,012	-	720,06
110	Nanesení pájecí pasty na BOT	420	Osazovací linka SMT 1	PEL	-	-	-	25,044	25,032	-	-	50,076
120	Osazení SMD do pasty na BOT	420	Osazovací linka SMT 1	PEL	-	-	-	140,004	150	-	-	290,004
130	Přetavení pájecí pasty BOT	420	Osazovací linka SMT 1	PEL	-	-	-	1,224	1,224	-	-	2,448
135	Mezioperační kontrola dle T003	470	Zkušebna	PEL	-	-	-	0,024	0,012	-	-	0,036
140	Nanesení pájecí pasty na TOP	420	Osazovací linka SMT 1	PEL	-	-	-	25,044	25,032	-	-	50,076
150	Osazení SMD do pasty na TOP	420	Osazovací linka SMT 1	PEL	-	-	-	140,004	150	-	-	290,004
160	Přetavení pájecí pasty TOP	420	Osazovací linka SMT 1	PEL	-	-	-	1,224	1,224	-	-	2,448
170	Mezioperační kontrola dle T003	470	Zkušebna	PEL	-	-	-	0,024	0,012	-	-	0,036
200	Osazení kompletačních dílů	550	Výroba elektro	DVD	-	-	-	-	-	-	180	180
220	Kontrola AOI	470	AOI	PEL	-	-	-	14,004	-	-	-	14,004
230	Osazení VS: TOP	430	Ruční osazování	PEL	-	-	-	60	-	-	-	60
250	Popis kompletačních dílů	550	Výroba elektro	DVD	-	-	-	-	-	-	15	15
270	Osazení VS: BOT	430	Ruční osazování	PEL	-	-	-	60	15	-	-	75
280	Pájení selektivním automatem	430	Ruční osazování	PEL	-	-	-	24	7,02	-	-	31,02
290	Kontrola zapájení	430	Ruční osazování	PEL	-	-	-	14,004	1,02	-	-	15,024
300	Kompletace	430	Ruční osazování	PEL	-	12	-	-	140	140	-	292
330	Konečná mezioperační kontrola	470	Zkušebna	PEL	-	-	-	120	200	100	-	420
340	Balení	490	Balení produktů	PEL	-	-	-	7,104	7,104	3,552	-	17,76
400	Zapojení kompletačních dílů	550	Výroba elektro	DVD	-	6	-	-	-	-	960	966
500	Výroba kabelů podle soupisu	550	Výroba elektro	DVD	-	-	-	-	-	-	6	6
600	Zapojení kabelů ve skříni	550	Výroba elektro	DVD	-	-	-	-	-	-	6	6
700	Konečná výrobní operace	550	Výroba elektro	DVD	-	-	-	-	-	-	6	6
900	Konečná mezioperační kontrola	550	Výroba elektro	DVD	-	7	4,99	4,99	-	-	6	22,98
1000	Kusová zkouška	550	Výroba elektro	DVD	-	-	-	-	-	-	-	0
PRÁCE NA VÝROBEK (min)					130	5,0	5,0	871,728	962,704	483,564	1449	3906,976
NÁKLADY NA PRÁCI NA VÝROBEK UC0009A2 (Kč)					1 191,67 Kč	45,74 Kč	45,74 Kč	7 990,84 Kč	8 824,79 Kč	4 432,67 Kč	13 282,50 Kč	35 813,95 Kč

Příloha K: Abstrakt

Abstrakt

Kovářík, J. (2021). *Analýza a následná optimalizace vybraných podnikových procesů* (Diplomová práce), Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta ekonomická.

Klíčová slova: podnikové procesy, optimalizace, TOC, Lean, průběžná doba dodání výrobku

Diplomová práce se zabývá analýzou a následnou optimalizací vybraných podnikových procesů obchodu a realizace. Cílem diplomové práce je zkrácení průběžné doby dodání typického rozvaděče v segmentu ATP obsahujícího řídicí systém ŘS SandRAZ210. Tento produkt je v současné době nejvíce využíván pro menší průmyslové podniky a jeho obliba mezi zákazníky roste.

V současnosti je průběžná doba dodání výrobku 140 dní. Za pomoci nástrojů pro zefektivnění procesního toku – lean a nalezení úzkých míst dle metody TOC budou eliminovány faktory způsobující prodloužení času dodání. Při zavedení plánovaného projektu a dílčích optimalizacích dojde ke snížení doby dodání výrobku o 50,3 dní a průběžná doba dodání výrobku bude 89,7 dní. Provedené změny budou mít pozitivní vliv na zrychlení průchodnosti a dodání výrobku, udržení stávajících zákazníků a zvýšení počtu uskutečněných zakázek. Nákupem nové výrobní linky se navíc podpoří vyšší produkce výroby, zvýší se celkový obrát společnosti, který zaručí podniku udržení konkurenceschopnosti na trhu a přiblíží podnik k tržbám z fiskálního roku 2018.

Příloha L: Abstract

Abstract

Kovářík, J. (2021). Analysis and subsequent optimization of selected business processes (Master's Thesis). University of West Bohemia, Faculty of Economics.

Key words: business processes, optimization, TOC, Lean, continuous product delivery time

The diploma thesis deals with the analysis and subsequent optimization of selected business processes and implementation. The main aim of the diploma thesis is to shorten the continuous delivery time of a typical switchboard in the APT segment containing the SandRA Z210 control system. This product is currently the most used for a small industrial enterprises and its popularity among customers is growing.

At present, the continuous delivery time of the product is 140 days. With the help of tools for streamlining the process flow – lean and finding bottlenecks according to the TOC method, factors causing extended delivery times will be eliminated. After the implementation of the planned project and partial optimizations, the product delivery will be 50,3 days. Continuous product delivery time will be 89,7 days. The changes made will have a positive effect on accelerating throughput customers and increasing the number of completed orders. In addition, by purchasing a new production line, it will support higher production increase the company's overall turnover, guarantee the company's continued competitiveness on the market and bring it closer to sales from fiscal year 2018.