

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI
FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: N2301 Strojní inženýrství
Studijní obor: 2303T004 Strojírenská technologie - technologie
obrábění

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Optimalizace průběhu zakázky společnosti

MBtech Bohemia s.r.o.

Autor: **Bc. Vendula HAVLOVICOVÁ**

Vedoucí práce: **Doc. Ing. Helena ZÍDKOVÁ, Ph.D.**

Akademický rok 2011/2012

Prohlášení o autorství

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě bakalářskou/diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na Fakultě strojní Západočeské univerzity v Plzni.

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou/diplomovou práci vypracovala samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této bakalářské/diplomové práce.

V Plzni dne:

.....
podpis autora

ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ (BAKALÁŘSKÉ) PRÁCE

AUTOR	Příjmení Bc. Havlovicová	Jméno Vendula	
STUDIJNÍ OBOR	N2301 „Strojní inženýrství“		
VEDOUcí PRÁCE	Příjmení (včetně titulů) Doc. Ing. Zídková, Ph.D.	Jméno Helena	
PRACOVÍŠTĚ	ZČU - FST - KTO		
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte
NÁZEV PRÁCE	Optimalizace průběhu zakázky společnosti MBtech Bohemia s.r.o.		

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KTO	ROK ODEVZD.	2012
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	50	TEXTOVÁ ČÁST	27	GRAFICKÁ ČÁST	23
---------------	----	---------------------	----	----------------------	----

<p style="text-align: center;">STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK)</p> <p>ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY</p>	<p>Diplomová práce se zabývá realizací zakázky ve společnosti MBtech Bohemia s.r.o. Úkolem analýzy průběhu konkrétní zakázky zvedacího stolu je identifikace slabých míst a odhalení příčin problémů při její realizaci a následné navržení nápravných opatření, která vedou k optimalizaci procesu .</p>
<p style="text-align: center;">KLÍČOVÁ SLOVA</p> <p style="text-align: center;">ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE</p>	<p style="text-align: center;">Optimalizace, zakázka, dodavatel, zákazník, výroba, montáž, měření, neshody, náklady, nápravná opatření,</p>

SUMMARY OF DIPLOMA (BACHELOR) SHEET

AUTHOR	Surname Bc. Havlovicová	Name Vendula	
FIELD OF STUDY	N2301 „Mechanical Engineering“		
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Doc. Ing. Zidková, Ph.D.	Name Helena	
INSTITUTION	ZČU - FST - KTO		
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	Delete when not applicable
TITLE OF THE WORK	Optimization of the contract to MBtech Bohemia s.r.o.		

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	Machining Technology	SUBMITTED IN	2012
----------------	------------------------	-------------------	----------------------	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	50	TEXT PART	27	GRAPHICAL PART	23
----------------	----	------------------	----	-----------------------	----

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	Thesis deals with the realization of order in MBtech Bohemia s.r.o. The task of analyzing the specific order of the lifting table is to identify weak points and detect the causes of problems in its implementation and to propose subsequent corrective measures that lead to process optimization.
KEY WORDS	Optimization, contract, supplier, customer, production, assembly, measurement, disagreements, costs, corrective action,

Obsah

Úvod	1
1 MBtech Bohemia s.r.o.	2
1.1 Historie a současnost společnosti	2
2 Současný stav realizace zakázek	5
2.1 Postup při realizaci zakázky	5
2.1.1 Kalkulace zakázky.....	5
2.1.2 Zahájení zakázky	5
2.1.3 Plánování výroby.....	6
2.1.4 Zajištění polotovarů, nakupovaných dílů a spojovacího materiálu pro výrobu	7
2.1.4.1 Hodnocení dodavatele	7
2.1.4.2 Realizace přejímky	9
2.1.4.3 Vstupní kontrola.....	9
2.1.4.4 Postup při identifikaci neshody	10
2.1.5 Zajištění technologické přípravy výroby.....	11
2.1.6 Zajištění výrobních zařízení a měřicích zařízení.....	11
2.2 Výrobní část realizace zakázky	11
2.2.1 Výroba dílů ve společnosti MBB	12
2.2.1.1 Identifikace a sledovanost	12
2.2.2 Tepelné zpracování a povrchová úprava dílů.....	13
2.2.2.1 Mezioperační kontrola a samokontrola	13
2.2.2.2 Postup při identifikaci neshody mezioperační kontrolou, samokontrolou nebo kontrolou výstupní.....	13
2.2.2.3 Postup při identifikaci neshody zaměstnancem.....	14
2.2.3 Montáž.....	14
2.2.4 Výstupní kontrola.....	14
2.2.4.1 Monitorování a měření produktu.....	15
2.2.5 Řízení neshodného produktu	15
2.2.5.1 Výčet možných vypořádání.....	16
2.2.6 Postup při identifikaci neshody zákazníkem	17
2.2.7 Interní audit	18
2.2.7.1 Příprava auditu	18
2.2.7.2 Provedení auditu.....	18
2.2.7.3 Ukončení interního auditu	19
2.2.7.4 Činnosti navazující na audit	19
2.2.7.5 Následný audit.....	20
2.2.8 Postup průběžného zjišťování spokojenosti zákazníka	20
3 Analýza průběhu zakázky	21
3.1 Zpracování nabídky pro zákazníka	21
3.2 Obchodní činnost v MBtech Bohemia s.r.o.	21
3.2.1 Zadání zakázky.....	22
3.2.2 Plánování výroby zvedacího stolu.....	23

3.2.3 Zajištění kooperací dílů, spojovacího materiálu a nakupovaných dílů pro realizaci zakázky	24
3.2.3.1 Výběr dodavatelů pro zadanou zakázku	25
3.2.3.2 Příjem materiálu a jeho skladování	26
3.2.3.3 Reklamace na dodavatele	26
3.3 Výrobní činnost v MBtech Bohemia s.r.o.	26
3.3.1 Příprava výroby	26
3.3.1.1 Rozdělení operací	27
3.3.1.2 Výroba dílů ve společnosti MBB	27
3.3.1.3 Černění dílů ve společnosti MBB	28
3.3.2 Řízení neshodného produktu	29
3.3.3 Interní audit ve společnosti MBB	29
3.3.3.1 Následný audit	30
3.3.4 Montáž zvedacího stolu v kooperaci	30
3.3.5 Konečná montáž zvedacího stolu („Hubtisch“) ve společnosti MBB	31
3.4 Kontrola měření	34
3.4.1 Proces měření a kontroly	35
3.4.1.1 Měření výšek	36
3.4.1.2 Měření šířek	39
3.4.2 Výsledky měření a kontroly	41
3.5 Zhodnocení situace	41
4 Možnosti nápravných a preventivních opatření	42
4.1 Odhalené neshody	42
4.1.1 Zboží bez dodacího listu	43
4.1.2 Chybné výkresy od zákazníka	43
4.1.3 Reklamace na dodavatele	43
4.1.4 Chybná výroba ve společnosti MBB	43
4.1.5 Nepřehlednost skladu	43
4.1.6 Neshody s dodavatelem	43
4.1.7 Nespokojenost zákazníka	43
4.1.8 Nevyhovující výsledky měření	44
4.2 Navržení nápravných opatření	44
4.3 Realizace nápravných opatření	44
4.3.1 Kompletní montáž zvedacího stolu ve společnosti MBB	44
4.3.1.1 Kontrola měření po zavedení nápravných opatření	45
5 Zhodnocení	49
6 Závěr	50
Seznam obrázků	51
Seznam tabulek	52
Seznam použité literatury	53
Seznam použitých zkratk	54

Úvod

Tématem této diplomové práce je optimalizace průběhu zakázky ve společnosti MBtech Bohemia s.r.o. v Plzni. Tato společnost se zabývá vývojem, konstrukcí a výrobou prototypů náradí, přípravků a zařízení pro automobilový průmysl.

Cílem diplomové práce je popsat průběh zakázky a vytvořit návrh pro optimalizaci při její realizaci. Zohlednit ekonomická, technologická a výrobní kritéria. Úkolem je evidovat celou zakázku od prvního vstupu až po její výstup, zajistit bezproblémový chod zakázky, případně zachytit včas vyskytující se neshody, vytvořit návrh pro optimální průběh zakázky zvedacího stolu.

1 MBtech Bohemia s.r.o.

1.1 Historie a současnost společnosti

Společnost Mercedes-Benz Engineering s.r.o. (MBE) se sídlem v Praze (ČR) byla založena roku 1996 jako dceřiná společnost koncernu Daimler AG. Od roku 2002 je stoprocentní dceřinou společností skupiny MBtech Group, která je tvořena firmou MBtech Group GmbH & Co. KgaA s jejími šesti obchodními oblastmi a příslušnými dceřinými společnostmi, tedy celosvětového poskytovatele služeb souvisejících s vývojem a výrobou automobilů. Společně s MBtech Group vyvíjí a testuje komponenty, systémy a moduly pro automobily a motory podle všech procesů vývoje produktu – od první myšlenky až po výrobu. V roce 2006 proběhla změna obchodního jména MBE na MBtech Bohemia s.r.o. (MBB). V dalších letech bylo zřízeno vývojové pracoviště v Mladé Boleslavi v oblasti Vehicle engineering a Vědeckotechnickém parku v Plzni. Mezitím si vytvořila další pobočky v Evropě, Asii a Severní Americe a díky této příležitosti má společnost zajištěn bezprostřední vztah se zákazníky a distribuuje po celém světě. V současné době má společnost téměř 91 zaměstnanců.

MBtech Bohemia s.r.o. působí převážně v oblasti automobilového průmyslu. Její činnost zahrnuje výrobu prototypových dílů:

- designové díly a kontrolní modely (modely pro design, funkční a laminátové díly),
- tlakové odlitky z hliníku pro nástroje,
- formy pro vstřikování plastů, svařovací přípravky atd.

Společnost je zaměřena především na návrhy a konstrukce modulů a dílů, konstrukce svařovacích přípravků pro prototypové karosérie. Dále se zabývá tvorbou kompletní výkresové dokumentace, tvorbou svařovacích postupů, kontrolou kolizí a kontrolou dostupnosti svařování. V oblasti vnějšího vzhledu jednotlivých součástí i celkového vzhledu vozidla může MBB se zákazníky spolupracovat od designérského řešení projektu přes výběr nejlepšího celkového vzhledu až po výrobu reálných modelů - modely vnějších komponent (zrcátka, disky, doplňkové díly atd.), modely v proporcích 1:4 až 1:1, modely pro kontrolu dat, modely vnitřních komponent (díly sedaček) a počáteční modely (kontrola a ověřování ergonomických aspektů).

MBtech Bohemia s.r.o. disponuje 29 konstrukčními pracovišti vybavenými Power PC. Mezi moderní konstrukční softwary používané společností MBtech Bohemia patří CATIA V4, CATIA V5, dvojlicence CATIA V4/V5, licence PRO Engineer a licence IGRIP.

Základní strojní vybavení firmy tvoří zařízení pro frézování:

- DMG / DMU 125P Duo BLOCK (1250x1000x1000),
- DMG / DMU 80T - 3 osy (801x651x551),
- DMG / DMU 63V - 3 osy (63x503 x503),
- Deckel Maho DMU 60T,
- Deckel Maho DMU 80T - 5 os (Obr. 2),
- Tos Universal CNC vrtačka,
- Forest Line (Obr. 1).

Strojní park pro komplexní rozsahy projektů je dále vybaven:

- proměřovacím strojem Stiefelmayer System C,
- vstřikovacím strojem KM420-2000CX značky Krauss Maffei Thermoplast,
- elektroerozivním strojem Agie Integral Senk,
- měřicím tříosouřadnicovým strojem Zett–Mess a dalšími stroji.



Obr. 1



Obr. 2

Součástí výrobní haly je také svařovna, lakovna a nástrojárna. Zde se již k produktům dostává lidská ruka (svařování, lakování, broušení, leštění, ...).

Cílem společnosti je splnit očekávání zákazníka a navázat s ním trvalé vztahy. Trvalý úspěch na trhu poskytování inženýrských služeb spočívá v dodržování dohodnutých termínů, dohodnutých nákladů a dodání projektů v zákaznickem požadované kvalitě. Aby bylo možno splnit tyto požadavky, bylo ve společnosti MBtech Bohemia s.r.o. vybudováno všeobecné procesní prostředí s propracovanou organizační strukturou, která odpovídá mezinárodně uznávaným předpisům norem ISO 9001 a ISO 14001.



Obr. 3

2 Současný stav realizace zakázek

Úspěch v podnikání je v současnosti prioritou každého podniku, který chce být viditelný v době všudypřítomné konkurence. Ten je závislý na kvalitě produkovaných výrobků, jejich ceně a zejména uplatnění na trhu. Společnost MBtech Bohemia s.r.o. si na trhu vede velice uspokojivě. Původní německou společnost, nedávno částečně odkoupenou francouzskou společností AKKA, stále ještě neohrozila zatím nezotavená Česká ekonomika.

Cílem společnosti je efektivní řízení průběhu zakázek, které souvisí s jejich dokončením v plánovaném termínu, v dobré kvalitě a při dodržení plánované ceny. Společnost má zájem o správný postup při realizaci zakázky (od přijetí objednávky od zákazníka, po dobu celého výrobního procesu až k závěrečnému předání hotové zakázky ke konečnému zákazníkovi).

2.1 Postup při realizaci zakázky

Celý proces realizace zakázky je řízen a plánován tak, aby zajistil splnění požadavků zákazníka a současně splnil cíle obchodního plánu společnosti v souladu s normou ČSN EN ISO 9001:2008 (Obr. 3). Všechny náležitosti obsahuje interní směrnice společnosti, která je vydávána za účelem sjednocení postupu pro plnění konkrétních úkolů.

Při realizaci zakázky se postupuje tak, aby bylo dosaženo efektivního výsledku, což je dodržení kvality, rozpočtu a termínu dodání. Personál na všech stupních je povinen dodržet veškeré předpisy a výrobní podklady.

2.1.1 Kalkulace zakázky

Vedoucí projektu zpracoval kalkulaci na základě interní tabulky, která obsahuje sazby jednotlivých operací (transport, nákup, výroba, měření, montáž). Operace obsahují další dílčí činnosti, tedy časy strojů, práci zaměstnanců, atd. Po zhotovení kalkulace zaslal informaci zákazníkovi v podobě cenové nabídky.

2.1.2 Zahájení zakázky

Zahájením zakázky se rozumí moment, kdy obchodní úsek přijme a potvrdí objednávku od

zákazníka.

Se stálým zákazníkem má společnost MBB již uzavřenou rámcovou smlouvu, která stvrzuje obchodní spolupráci obou stran. Pokud se jedná o zákazníka nového, je potřeba s ním smlouvu uzavřít. Když je tato podmínka splněna, zákazník je zaevidován do informačního systému „Workplan“.

V současné době je ve společnosti zaveden informační systém jako komunikační nástroj mezi jednotlivými odděleními. Slouží pro řízení celého výrobního procesu zakázky od tvorby nabídek, sledování rozpočtových kalkulací, což souvisí s dodržáním technologických postupů, cen kooperací. „Workplan“ umožňuje automatizovat a řídit klíčová místa projektů, jsou zde evidované informace o zaměstnancích, zákaznících a dodavatelích. Napomáhá efektivnímu přístupu k požadavkům zákazníka a je nedílnou součástí při zakázkové výrobě v oblasti předvýrobních (plánování výroby, zajištění polotovarů pro výrobu, zajištění nakupovaných dílů, zajištění spojovacího materiálu, zajištění výrobních zařízení, zajištění měřících zařízení a technologické přípravy výroby) a výrobních činností, které obsahují vlastní výrobní proces a monitorování a měření.

2.1.3 Plánování výroby [1]

Hlavními úkoly plánování a přípravy výroby je zajistit či opatřit pracovní instrukce a informace, které dostatečně popisují znaky produktu. Vlastní průběh plánování výroby je postaven na vzájemné komunikaci mezi vedoucím výroby, vedoucím projektu, pracovníkem přípravy výroby, skupinovým vedoucím svářečů, skupinovým vedoucím zámečníků a pracovníkem pověřeným nákupem.

Vedoucí výroby zaznamená přijatou a potvrzenou zakázku do dokumentu „Termínový přehled výrobních zakázek“. Poté vystaví ke každé realizované zakázce „List zakázky“ obsahující kontrolní seznam činností (konstrukce, technologie, programování, svařování, obrábění, měření komponentů, montáž, zkoušky a expedice). Tento list doprovází celou zakázku až do momentu vyexpedování zakázky. Vedoucí projektu obstará veškeré výrobní podklady (technické výkresy, kusovník, technologické postupy, 3D data, atd.), vede přehled o kompletní výrobní dokumentaci.

2.1.4 Zajištění polotovarů, nakupovaných dílů a spojovacího materiálu pro výrobu

Nákupní oddělení provádí nákup dílů, polotovarů a spojovacího materiálu.

Nákupní oddělení si rozdělilo položky v kusovníku na zmíněné 3 typy objednávaného zboží. V tabulkách ve formátu MS Excel si je upraví tak, aby byly jednoznačně přehledné. V informačním systému jsou zavedeni jednotliví dodavatelé, pracovník zohledňuje výsledky kritérií tabulky „Hodnocení dodavatele“ (viz 2.1.3.1). Ta specifikuje doporučení případně nedoporučení konkrétního dodavatele. Pracovník volí přednostně dodavatele patřící do skupiny „A“ (doporučení dodavatelé).

Pověřený pracovník nákupního oddělení vypracovává poptávku na subdodávky a kooperace v elektronické podobě a zasílá je dodavatelům. Při obdržení nabídek od dodavatelů zohledňuje pracovník nejen cenu, ale i termín dodání, který ovlivňuje průběh zakázky. Vybere podle výsledků ohodnocení nejvhodnějšího dodavatele a zpracuje objednávku. Objedávka zahrnuje kompletní informace:

- sídlo společnosti MBB a kontakt na osobu, která objednávku zpracovala (adresa, e-mail, adresa, telefon, fax),
- sídlo dodavatele a kontakt na osobu pověřenou,
- datum objednání,
- datum splatnosti,
- termín dodání,
- předmět objednání (název, kusy, cena,...).

Na závěr se objednávka potvrdí dvěma podpisy zodpovědných pracovníků nákupu a razítkem společnosti MBB.

2.1.4.1 Hodnocení dodavatele [2]

Organizace hodnotí a vybírá dodavatele podle jejich schopnosti dodávat produkty v souladu s požadavky společnosti. Z tohoto důvodu musí být stanovena kritéria pro volbu, hodnocení a opakované hodnocení dodavatelů. Směrnicí jsou stanovena kritéria pro hodnocení a opakované hodnocení dodavatelů společností MBB a nařizuje provádění záznamů o výsledcích hodnocení a o všech nezbytných opatřeních vyplývajících z těchto hodnocení. Tyto údaje o hodnocení důležitých

dodavatelů provádí zaměstnanec pověřený nákupem posouzením níže uvedených kritérií (Tab. 1) vždy zpětně ke 30.6 a 31.12 každého roku. Při zpracování dalších poptávek se zohledňuje hodnocení dodavatele za předchozí období. Hodnocení monopolních dodavatelů slouží jako podklad pro určení a uplatňování potřebných opatření k dosažení optimální shody s požadavky na produkt.

	1 bod	2 body	3 body
1. Kvalita dodávky	Produkty zásadně bez závad	Produkty s občasnými malými, nepodstatnými závadami	Produkty s častými závadami, kritickými závadami
2. Porovnání ceny	Ceny převážně nejnižší	Ceny převážně stejné jako u dalších dodavatelů	Ceny převážně nejvyšší
3. Dodržení termínu dodání	V termínu dle dohodnutého data	Dodací lhůta občasně překročena	Dodací lhůta často překročena
4. Přizpůsobivost změnám	Dodavatel změny převážně akceptuje, termíny dodání se nemění, popř. změny nejsou požadovány	Dodavatel změny převážně akceptuje, termíny dodání se mění	Dodavatel změny převážně neakceptuje

Tab. 1 Kritéria pro hodnocení dodavatelů

Dle součtu dosažených bodů u těchto 4 kritérií se dodavatelé zařazují do následujících skupin:

Schválený dodavatel	(skupina A)	4-6 bodů
Podmínečně schválený dodavatel	(skupina B)	7-9 bodů
Nedoporučený dodavatel	(skupina C)	10 a více bodů

Pro zařazení dodavatele do skupiny A a B nesmí být hodnocení kritérií jakosti a dodržení termínu horší než 2 body. V případě, že neexistují jiní dodavatelé než ti, kteří spadají do skupiny C, je možné jednorázově vybrat a schválit takového dodavatele, vždy však jen pro konkrétní případ. Výsledky hodnocení dodavatelů jsou archivovány v papírové podobě nebo elektronicky.

U monopolních dodavatelů se hodnocení neprovádí. Všechny dodavatele společnosti – hodnocené i nehodnocené – registruje zaměstnanec pověřený nákupem v dokumentu „Seznam dodavatelů“. Nedoporučení dodavatelé (skupina C) přicházejí v úvahu pro případnou další dodávku jen v nevyhnutelných, odůvodněných případech. Komunikace mezi odběratelem

a dodavatelem je vedena buď formou přímých písemných, nebo ústních kontaktů. Každý zaměstnanec je povinen zaznamenat všechny problémy, které vzniknou při styku s dodavatelem a informovat o nich zaměstnance pověřeného nákupem. Vzniklým problémům je věnována okamžitá pozornost a přijímají se opatření k řešení. Závažné problémy, které mohou ovlivnit realizaci obchodního případu, jsou zaznamenávány do hodnocení dodavatelů a dodavatel je s nimi seznámen buď písemnou, nebo ústní formou.

2.1.4.2 Realizace převímky

Zodpovědná osoba která je k tomuto úkonu určena převezme došlé zboží a rozhodne, kde bude složeno. Při převzetí zboží musí

- být provedena optická kontrola obalů,
- překontrolováno množství dodávky (váha, počet, atd.)
- překontrolován stav dodaného zboží (barva, koroze, deformace) a
- provedena kontrola průvodní dokumentace (dodací listy, specifikace,...).

Zaměstnanec, který zboží převímá, zaneše případné neshody do dodacího listu a potvrdí ho. Pokud tomu tak není a dodací list chybí, není možné zboží převímout, jelikož je provázáný se systémem Workplan.

2.1.4.3 Vstupní kontrola [2]

Vstupní kontrola se provádí zpravidla při příjmu zboží v závislosti na okolnostech na kontrolním pracovišti, ve skladu nebo přímo na místě, kde bylo zboží složeno. V případě, že se společnost nebo její zákazník rozhodne provést ověřování přímo u dodavatele, bude v informacích pro nakupování uveden zamýšlený průběh a způsob uvolnění produktu. Zjistí-li zaměstnanec vstupní kontroly neshody, postupuje dle interní směrnice „Vstupní kontrola“. Produkty bez závad jsou po vstupní kontrole v závislosti na dalším postupu převedeny na sklad a skladovány nebo dodány k následnému zpracování. Kontrola produktů dodaných po ukončení kooperačních výkonů je prováděna obdobně jako u vstupní kontroly u zboží.

2.1.4.4 Postup při identifikaci neshody [2]

Jedná se o neshody při příjmu zboží nebo při vstupní kontrole, kdy pověřený zaměstnanec musí neshodný produkt ihned po zjištění neshody zřetelně označit červeným štítkem „Neshodný“. Zaměstnanec pověřený příjmem zboží nebo vstupní kontrolou vyhotoví záznam neshody. Tento dokument předá vedoucímu výroby. Kromě toho uvědomí zaměstnance pověřeného nákupem, který zohlední zjištěnou neshodu při hodnocení dodavatelů dle směrnice. Zaměstnanec pověřený příjmem zboží nebo vstupní kontrolou zajistí, aby byl označený neshodný produkt skladován odděleně. Vedoucí výroby neshodu přezkoumá a rozhodne o vypořádání. Dle potřeby požádá o spolupráci zaměstnance pověřeného nákupem nebo příslušného zaměstnance technického týmu. Vypořádání je spojeno s reklamačním řízením, které provádí zaměstnanec pověřený nákupem nebo vedoucím výroby. K reklamačnímu řízení jsou zpravidla nutné následující údaje:

- dodavatel, dopravce (číslo dodávky),
- označení produktu,
- datum dodání a zjištění neshody,
- popis nebo důvod neshody, popř. neshodné množství,
- vzorek neshodného produktu,
- navrhovaný způsob vypořádání,
- vyčíslení nákladů spojených s vypořádáním,
- podpis oprávněného zaměstnance.

O neshodné dodávce musí vedoucí výroby informovat:

- zaměstnance pověřeného nákupem (ve spolupráci s výrobou musí zajistit náhradní dodávku, uplatnit reklamaci u dodavatele zasláním formuláře Reklamace na dodavatele a zohlednit neshodnou dodávku při hodnocení dodavatelů),
- příslušného zaměstnance technického týmu (zpracování neshodného materiálu, přepracování nebo oprava neshodného produktu),

- představitele managementu kvality (v případě mimořádného auditu u dodavatele a zajištění opatření k nápravě a preventivní opatření),
- zákazníka (v případě výjimky).

Při neshodách, způsobených při dopravě produktu, se aplikují uvedené způsoby s tím, že reklamační řízení probíhá s dopravcem.

2.1.5 Zajištění technologické přípravy výroby

Technolog zpracuje na základě předané konstrukční dokumentace a informací od vedoucího výroby (např. o stavu výrobní základny) a vedoucího projektu detailní výrobní postup. Pracuje s veškerými podklady, technickou dokumentací, výkresy, kusovníkem. Přenáší kompletní informace o jednotlivých pozicích do informačního systému. Rozdělí je na jednotlivé linie, pod kterými budou kooperované díly, nakupované díly a spojovací materiál. Společně s obchodním oddělením se spoluúčastní na zajištění kooperací a výběru dodavatelů.

2.1.6 Zajištění výrobních zařízení a měřících zařízení

Před započítím prací na strojích či zařízeních zajistí vedoucí výroby prohlídku, která zahrnuje vizuální kontrolu za provozu stroje (zařízení) obsluhou stroje a zařízení. Po prohlídce dochází k zajištění oprav a údržby strojního parku.

Měřící zařízení musí být ve specifických intervalech nebo před použitím kalibrována nebo ověřována podle etalonů, aby výsledky měření mohly být platné. Směrnice pro tuto oblast stanovuje postupy pro zabezpečení kvality kontrolou a zkouškami během realizace produktu u společnosti MBB. O výsledcích kalibrace se udržují záznamy. Kalibrační protokol je vystaven na základě provedené kalibrace, ať již úspěšné či neúspěšné.

2.2 Výrobní část realizace zakázky

Výrobní část je výrobní proces vedoucí ke zhotovení výrobku.

Výrobní proces se zpravidla obecně člení do tří fází: [4]

- předzhotovující (v praxi např. nazývána zjednodušeně, ale nepřesně jako tzv. předvýroba: výroba základních dílů, tj. obrábění, tváření, atp.),
- zhotovující (v praxi např. tzv. předmontáž: výroba základních podsestav, sestav atp.),
- dohotovující (např. tzv. montáž: dokončení finálního výrobku).

2.2.1 Výroba dílů ve společnosti MBB

Pro výrobu konkrétních dílů je zhotoven CNC program s pomocí CAD/CAM systému. Pro každou operaci (vrtání, frézování, broušení,...) ve výrobě je již pracovníkem přípravy výroby zhotoven výrobní postup pro práci na konkrétních strojích a zařízeních (měřící zařízení, frézovací centra,...). Každá obsluha stroje dostane svoji průvodku, která je interním dokladem a jsou na ní uvedeny všechny provedené operace konkrétních dílů. Průvodka obsahuje kód, pod kterým se obsluha přihlásí na začátku směny a na konci se opět odhlásí. Tyto informace jsou počítačově převedeny do informačního systému k evidenci strojních časů zaměstnanců.

2.2.1.1 Identifikace a sledovatelnost [2]

Účelem této směrnice je stanovit postupy, které zabezpečí identifikaci částí produktu (jejich označení) během realizace konečného produktu, zabezpečí identifikaci produktu s ohledem na požadavky monitorování a měření a umožní řídit a zaznamenávat jednoznačnou identifikaci produktu v případech, kdy bude sledovatelnost požadována. Platí pro všechny pracovníky společnosti MBtech Bohemia s.r.o., kteří přijímají, zpracovávají a předávají materiály nebo části produktu k další výrobní operaci popř. uvolňují konečné produkty na sklad nebo k dodání zákazníkovi.

Materiály a jednotlivé části produktu musí být v průběhu realizace konečného produktu identifikovány vhodným označením, které obsahuje příslušné údaje.

Identifikace skladových materiálů se provádí u tyčových materiálů nanesením barevného značení dle předepsaných podmínek. U plechů a podobných materiálů číslem kvality dle ČSN, zobrazeným vhodným způsobem na povrchu materiálu.

Identifikace produktů ve všech fázích realizace je zajištěna přiložením platného výkresu označeného číslem zakázky a částí projektu produktu. Produkt je v průběhu celé realizace, tzn.

od zadání do výroby až po vlastní vyskladnění, doprovázen průvodkou, která je součástí platného výkresu (jako otisk razítka). V případě, že se jedná o produkt, který není zpracován podle výkresu, může mít průvodka též formu papírového dokladu.

Sledovatelnost produktu znamená schopnost určit prostřednictvím příslušných záznamů umístění nebo použití určitého produktu popř. zpětně zjistit výrobní a kontrolní činnosti, které byly na produktu provedeny a reprodukovat jejich výsledky. Dále musí zaručit, aby bylo možno zpětně vysledovat neshodu až k jejímu zdroji nebo příčině a zároveň určit současné umístění zbývajících neshodných produktů popř. místo, kde byly použity. Sledovatelnost produktu musí být předem sjednána v objednávce nebo ve smlouvě. Pro sledování plnění zakázek a jejich vizualizaci na dílně se využívá záznam systému „Workplan“ sledování plnění zakázek.

2.2.2 Tepelné zpracování a povrchová úprava dílů

Díly na tepelné zpracování se zasílají do kooperace a doprovází je formulář „Průvodka do kooperace“. Ve společnosti MBB je k dispozici černicí linka a lakovna pro povrchovou úpravu.

2.2.2.1 Mezioperační kontrola a samokontrola [2]

Mezioperační kontroly se provádějí na kontrolním pracovišti nebo přímo na výrobních pracovištích. Při kontrole se zaměstnanec provádějící mezioperační kontrolu přesvědčí, zda jsou na průvodce doplněny všechny potřebné údaje o předcházejících operacích. Každou další operaci uvolňuje provádějící zaměstnanec formou samokontroly. Pokud zjistí v některém parametru neshodu, odstraní ji na místě. Zjistí-li zaměstnanec mezioperační kontroly nedodržení stanovené kvality provedené operace nebo předcházejících operací, postupuje dle směrnice Řízení neshodného výrobku. Před předáním dílů do kooperace probíhá stoprocentní kontrola pracovníkem pověřeným technickou kontrolou.

2.2.2.2 Postup při identifikaci neshody mezioperační kontrolou, samokontrolou nebo kontrolou výstupní [2]

Pro dokumentaci, identifikaci a skladování platí stejné zásady jako u postupu při identifikaci neshody vstupní kontrolou. Identifikaci, záznam neshody a zajištění odděleného skladování provádí zaměstnanec, který je pověřen příslušnou kontrolou. Vedoucí výroby neshodu přezkoumá

a rozhodne o vypořádání. Dle potřeby požádá příslušného zaměstnance technického týmu o spolupráci. O neshodných produktech musí být informován nejen technický zaměstnanec, ale také představitel managementu kvality a zákazník.

2.2.2.3 Postup při identifikaci neshody zaměstnancem [2]

Při tomto postupu platí stejné zásady jako u předchozích postupů s tím, že identifikaci, záznam neshody ve formuláři „Řízení neshodného produktu“ a zajištění oddělení produktu při skladování provádí zaměstnanec pověřený vedoucím výroby.

2.2.3 Montáž

Montáž je závěrečnou fází strojírenského výrobního procesu. Dochází při ní k postupnému sestavování součástí, podskupin a skupin do montážních celků a výrobků.

2.2.4 Výstupní kontrola [2]

Výstupní kontrole podléhají všechny výrobky, které jsou určeny k expedici. Pokud výrobek vyžaduje kontrolu měřením ke zjištění správnosti jejích budoucích funkcí či z důvodu požadavku zákazníka, měření bylo vykonáno dle doprovodných dokumentů. Měření ve společnosti MBB se provádí na měřicím zařízení „Zett Mess“, které obsluhuje pověřená osoba. Výsledky měření se převedou pomocí systému „Holos“ do počítače, který je se zařízením propojen. S výsledky je možné dále pracovat pomocí měřicích protokolů. Rozsah výstupní kontroly je dán druhem výrobku. Výstupní kontrola zahrnuje další možnosti kontroly a ověření :

- kontrolu a ověření dokumentace z předešlých kontrol, popřípadě zkoušek,
- kontrolu kompletnosti provedených operací,
- kontrolu povrchových úprav výrobku,
- kontrolu kompletnosti potřebných záznamů,
- kontrolu funkcí popř. výkonu stroje nebo zařízení.

O provedené výstupní kontrole musí být proveden záznam na průvodce. Bez tohoto záznamu nesmí být žádné produkty expedovány.

2.2.4.1 Monitorování a měření produktu [2]

Směrnice pro tuto oblast stanovuje postupy pro zabezpečení kvality kontrolou a zkouškami během realizace produktu u společnosti MBtech Bohemia s.r.o. Instrukcemi tohoto dokumentu se řídí všichni zaměstnanci, kteří jsou pověřeni kontrolními a zkušebními činnostmi při vstupní, mezioperační a výstupní kontrole nebo provádějí samokontrolu. Základní povinností technické kontroly je provádění kontrolních operací dle výkresové dokumentace. Další povinností zaměstnanců pověřených zkušebními a kontrolními činnostmi je zmiňovat skutečnosti, které by mohly vést ke vzniku neshodného produktu. Při používání měřidel se musí zohlednit požadavky směrnice.

2.2.5 Řízení neshodného produktu [2]

Úkolem je stanovit postupy pro řízení neshodného produktu. Samotná směrnice definuje způsob řízení neshod nebo vad zjištěných při realizaci zakázek tak, aby produkty, které nejsou ve shodě se specifikovanými požadavky, nebyly užívány, dále zpracovávány nebo dodány zákazníkovi. Cílem postupu je zamezit dodání neshodného produktu zákazníkovi a zabránit nákladům spojeným s dalším zpracováním neshodného produktu. Postup při řízení neshodného produktu má analyzovat příčiny vzniku neshody a musí zabezpečit, aby přijatá nápravná opatření zabránila jejímu opakování. Během řízení neshodného produktu musí být neshoda po identifikaci dokumentována. Neshodný produkt musí být odděleně skladován a neshoda přezkoumána a vypořádána. Na vypořádání neshody navazuje oznámení zaměstnancům, kterých se neshoda týká a přijetí opatření k nápravě a preventivních opatření, která musí zabránit opětovnému výskytu vad. Postup při řízení neshodného produktu se řídí druhem identifikace neshody. Neshodný produkt může být zjištěn:

- při příjmu zboží nebo vstupní kontrolou (nakupované produkty, díly z kooperace),
- mezioperační kontrolou (rozpracovaná výroba),
- výstupní kontrolou (hotové výrobky),
- zákazníkem (hotové výrobky) a
- auditem výrobku (hotové výrobky).

Jestliže kterýkoliv zaměstnanec společnosti zjistí neshodu i v jiných, neuvedených případech, je povinen informovat vedoucího projektu, vedoucího týmu nebo vedoucího výroby. Pokud není informován přímo vedoucí výroby, je vedoucí projektu nebo vedoucí týmu povinen informaci o neshodě vedoucímu výroby neprodleně sdělit.

2.2.5.1 Výčet možných vypořádání [2]

Možností, jak řešit postup při zjištění neshodného produktu je několik. Jsou děleny na jednotlivé body:

- a) náhrada neshodného produktu novým produktem zajištěná původním dodavatelem, spojená s vrácením neshodného produktu dodavateli nebo s likvidací neshodného produktu,
- b) náhrada neshodného produktu novým produktem od jiného dodavatele, spojená s vrácením neshodného produktu původnímu dodavateli nebo s likvidací neshodného produktu,
- c) přepracování nebo oprava neshodného produktu původním dodavatelem tak, aby splňoval všechny specifikované požadavky,
- d) udělení výjimky zákazníkem k přepracování nebo opravě neshodného produktu původním dodavatelem tak, aby byl použitelný, i když nebude splňovat všechny specifikované požadavky,
- e) přepracování nebo oprava neshodného produktu vlastními prostředky tak, aby splňoval všechny specifikované požadavky,
- f) udělení výjimky zákazníkem k přepracování nebo opravě neshodného produktu vlastními prostředky tak, aby byl použitelný, i když nebude splňovat všechny specifikované požadavky,
- g) udělení výjimky zákazníkem k použití neshodného produktu bez přepracování nebo opravy,
- h) zpracování neshodného materiálu po udělení výjimky zákazníkem,
- i) určení k jinému použití.

Pro d), f), g), h) platí:

Produkt s udělenou výjimkou přestává být neshodným produktem. O udělených výjimkách

se musí udržovat záznamy.

Pro e), f), h) platí:

O možném řešení rozhoduje na základě praktických znalostí a zkušeností vedoucí výroby s příslušným zaměstnancem technického týmu.

Je-li neshodný produkt přepracován nebo opraven, musí být podroben opakovanému ověřování, aby se prokázala shoda s požadavky.

2.2.6 Postup při identifikaci neshody zákazníkem [2]

Při odhalení neshodného výrobku zákazníkem musí být vyhotoven odpovídající protokol, který je základem pro reklamační řízení. U tohoto řízení musí být známy především údaje jako označení reklamace, přesný popis neshody a požadavky vůči dodavateli (sleva na ceně, náhradní plnění, zaplacení sankcí, oprava, atd.). Reklamace od zákazníka v ústní či písemné formě přijímá příslušný vedoucí týmu nebo vedoucí výroby. V jiném případě a to výjimečně přijímá reklamaci vedoucí pobočky. Tyto pověřené osoby jsou oprávněné přijatou reklamaci vyřídit. První povinností dodavatele po obdržení reklamace od zákazníka je zahájit jednání o vyřízení reklamace. Vedoucí, který reklamaci přijal, ji zaznamená do formuláře a přezkoumá identifikaci produktu (jméno zákazníka, datum předání díla aj.). Po zjištění těchto údajů si v případě potřeby vyžádá důkazy o neshodě nebo provede šetření na místě. Po přezkoumání reklamace určí příčinu a odpovědnost za neshodu. Existuje několik způsobů řešení oprávněné reklamace (přepracování nebo oprava, proplacení víceprací zákazníkovi nebo náhradní plnění). V případě oprávněných reklamací je vždy uskutečněno vnitřní reklamační řízení se zaměstnanci společnosti, kdy jsou seznámeni s její příčinou, vytknutím nedostatků a sjednáním nápravy. Součástí vnitřního vypořádání se s reklamací je vypracování opatření k nápravě a preventivních opatření a následná dokumentace těchto opatření. Jestliže k reklamaci došlo vinou dodavatele společnosti MBB, je tento dodavatel povinen neshody odstranit a se zákazníkem se dohodnout na způsobu vypořádání. Všechny náklady, které neshodou společnosti MBB vznikly, by měly být zmíněným dodavatelem nahrazeny.

2.2.7 Interní audit

Cílem interního auditu je zjištění funkčnosti systému. Pokud je nutné realizovat audit, je důležité předložit návrh manažerovi jakosti. Audit se většinou zaměřuje na jednotlivé části systému (procesy, produkty, ...) a k prozkoumání se vybere takový, který vykazuje časté nebo jinak závažné neshody. Interní audit v MBB se provádí několikrát do roka dle plánu z roku předchozího.

2.2.7.1 Příprava auditu [2]

Příprava auditu zahrnuje sestavení auditního týmu, který se skládá z vedoucího auditora a nejméně z jednoho dalšího auditora. Všichni auditoři musí být nezávislí na jimi prověřovaných úsecích. Příprava auditu začíná sjednáním termínu auditu a zasláním dokumentu „Ohlášení auditu“. Kromě toho vedoucí auditor

- shromáždí dokumenty z předchozích auditů s cílem posoudit účinnosti nápravných opatření, která byla navržena a
- identifikuje a shromáždí dokumenty, podle kterých se má prověřovaná činnost vykonávat.

Pro prověřování jednotlivých úseků společnosti a činností v nich prováděných slouží auditní dotazník. Vedoucí prověřovaného úseku může za účelem přípravy a cílevědomé spolupráce při auditu na požádání obdržet kopii auditního dotazníku.

2.2.7.2 Provedení auditu

Audit se zahájí úvodním jednáním, při kterém se prověřovaný seznámí s rozsahem a cíli auditu, případně se uvedou postupy a metody, kterých bude při prověrci použito. V průběhu auditu shromažďují auditoři informace

- osobním jednáním,
- studiem dokladů a podkladů,
- sledováním činnosti a podmínek v prověřovaném úseku.

Vyskytující se neshody se berou v úvahu, i když se týkají oblasti, která není předmětem auditu. Výsledky se zaznamenávají do auditního dotazníku do části záznam pro odpovědi. Auditní

tým hodnotí auditované činnosti podle následujícího postupu:

- Existuje dokument? - (Existuje popis činnosti? Je dokument plně zaveden?)
- Provádí se v praxi? - (Provádí se činnost, která je popsána v dokumentu?)
- Existuje záznam? - (Existují předepsané záznamy u prováděných činností?)

Všechna pozorování při auditu se zaznamenávají jednotlivě ve formulářích „Pozorování z auditu“. Pozorování musí být jasně popsáno a doloženo. Za navržení nápravných opatření a termínu jejich realizace je zodpovědný vedoucí prověřovaného úseku. Auditóři mohou přispět k návrhu opatření k nápravě. Vedoucí auditor vypracuje na podkladě auditního dotazníku a vystavených „Pozorování z auditu“ závěrečnou zprávu ve formě dokumentu „Zpráva z auditu“, ve kterém je shrnut průběh a všechna pozorování při auditu.

2.2.7.3 Ukončení interního auditu

Vedoucí auditor, co-auditor/oři a vedoucí auditovaného úseku „Zprávu z auditu“ následně podepíší. Originál obdrží představitel managementu, kopie obdrží vedoucí auditor a vedoucí auditovaného úseku. Výsledky interních auditů sděluje představitel managementu jednatelem společnosti.

2.2.7.4 Činnosti navazující na audit

Závěrečná zpráva z auditu může dát podnět k řešení při auditu zjištěných neshod a nedostatků, tudíž je nutné v návaznosti na tyto požadavky přijmout následná opatření.

Na provedení interní audit musí bezprostředně navazovat:

- návrh nápravných a preventivních opatření včetně určení pořadí důležitosti, resp. realizace činností vedoucích ke zlepšování stávajícího stavu
- sestavení harmonogramu provedení opatření včetně stanovení odpovědností a termínů
- v rámci řešení opatření je nutné neopomenout ověření realizace opatření, resp. zjištění efektivity přijatých opatření (tato ověřování mohou být součástí dalšího auditu)

2.2.7.5 Následný audit

Pokud je po ukončení interního auditu vyžadováno ze strany auditora, resp. osoby odpovědné za řízení programu auditů další prověření některých oblastí, je nutné přistoupit k provedení následného auditu. Provedení následného auditu vyžaduje dodržení všech postupů a činností vztahujících se k provádění interních auditů, pouze rozsah činností bude menší, resp. doba trvání následného auditu nebude tak dlouhá jako řádný audit. Z následného auditu musí opět vzniknout zpráva z auditu.

2.2.8 Postup průběžného zjišťování spokojenosti zákazníka

Jednatel společnosti a všichni zaměstnanci společnosti, kteří udržují kontakty se zákazníkem (především vedoucí provozoven, týmů a projektů a koordinátoři) zjišťují v průběhu osobních nebo telefonických kontaktů neformálně spokojenost zákazníka. O případných nedostatcích musí být neprodleně informován vedoucí, který má pravomoc k zavedení nápravných opatření. Tento vedoucí informuje o zjištění nedostatku a nápravných opatřeních představitele managementu kvality a všechny zaměstnance společnosti, kteří se na spolupráci s dotyčným zákazníkem podílejí. Představitel managementu kvality zohlední dle závažnosti zjištěného nedostatku tento nedostatek a odpovídající nápravné opatření ve zprávě pro přezkoumání systému managementu kvality vedením.

Pokud MBB potřebuje písemné doložení o spokojenosti zákazníka, zasílá mu formulář „Zjišťování spokojenosti zákazníka“. Dokument obsahuje období, ve kterém byla zakázka realizována a její název. Zákazník provede ohodnocení následujících bodů způsobem školních známek (1 = nejlepší, 6 = nejhorší):

- Vyřízení zakázky popř. zakázek (organizace a řízení zakázky, reakce na specifické požadavky, ...),
- Náklady (poměr nákladů k výkonu, dodržení nákladů, slušnost v obchodním jednání),
- Kvalita produktu (kvalita, kompletnost dodávky a výkonu, kvalita dokumentace, administrativa),
- Kompetence (dodržení stanovených požadavků, integrace do existujícího prostředí, vývojová a systémová kompetence).

3 Analýza průběhu zakázky

Zákazník zadal požadavek na realizaci zakázky zvedacího stolu. Úkolem bylo zmapovat její průběh a zajistit bezproblémový chod zakázky. V případě vzniku slabých míst navrhnout účinná opatření.

3.1 Zpracování nabídky pro zákazníka

Činností obchodního oddělení a vedoucího projektů je reagovat na poptávku od zákazníka, vypracovat cenovou nabídku a jednat o případné realizaci zakázky.

Cenovou nabídku si zhotovil vedoucí pracovník za pomoci konzultanta z Německé mateřské společnosti MBB. Kalkulaci pro tuto zakázku si rozdělil na několik oblastí a každou ohodnotil vykalkulovanou částkou a podle přání zákazníka shrnul do celkové sumy:

- transport (veškerá doprava kooperací,...)
- nákup (všechny vyrobené díly v MBB a operace s nimi související)
- výroba (nakupované díly a spojovací materiál)
- montáž (čas pracovníka při realizaci montáže)
- měření (čas obsluhy měření)

Celková hodnota kalkulace činila 84 000 Eur (tzn. 28 000 Eur za jeden zvedací stůl). Zákazník s cenovou nabídkou souhlasil a zaslal MBB objednávku s příloženými dokumenty a podklady. Po celou dobu realizace zakázky byl se zákazníkem navázán kontakt v případě nahlášení jakýchkoliv změn.

3.2 Obchodní činnost v MBtech Bohemia s.r.o.

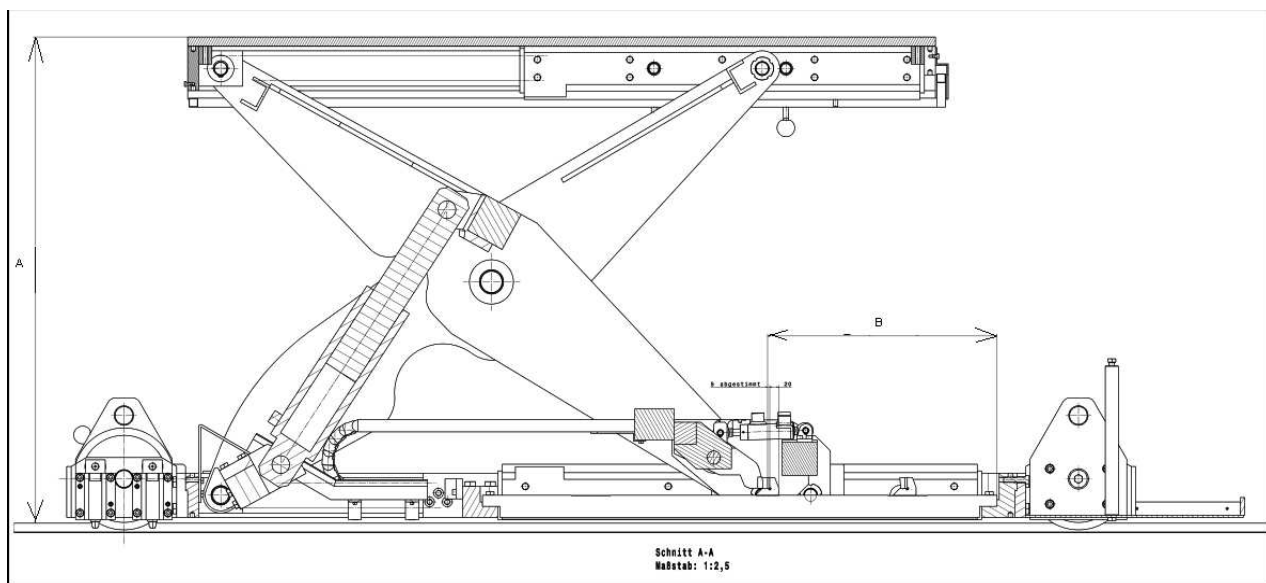
Obchodní úsek přijal objednávku zakázky zvedacího stolu a k ní potřebné příložené podklady a tuto objednávku zpracoval.

3.2.1 Zadání zakázky

Výrobní zakázku zadala zahraniční firma, která se společností MBtech Bohemia s.r.o. dlouhodobě spolupracuje a díky této spolupráci mezi nimi funguje oboustranná důvěra.

Předmětem zadání byla výroba zvedacího stolu s německým názvem „Hubtisch“ (Obr. 4), který slouží pro montáž karosérií autobusů. Pod karosérii musí být umístěny tři takovéto zvedací stoly, které se pomocí koleček mohou pohybovat po kolejnicovém vedení. Na desce stolu jsou připevněny přípravky, do kterých se karosérie upne na několika místech a tím ji odebírá 6 stupňů volnosti.

Úkolem firmy bylo vyhotovit 3 kusy těchto zvedacích stolů (přední, střední a zadní). Jednalo se tedy o kusovou výrobu, která klade specifické nároky na řízení, organizaci a vyžaduje speciální technickou přípravu. Tzn., že bylo zapotřebí zajistit plynulý, efektivní průběh výroby, včetně montáže, měření a dalších úkonů vedoucích až k výstupní kontrole a předání zákazníkovi. Velký důraz byl kladen na dodržení rovinnosti desky stolů a zajištění 3 zadaných poloh výšek a šířek každého stolu, které nesmí přesáhnout toleranci $\pm 0,2$ mm. Základní výška a šířka se zachovala u všech stolů stejná. Všechny potřebné informace a pokyny obsahovala zákazníkem přiložená dokumentace.

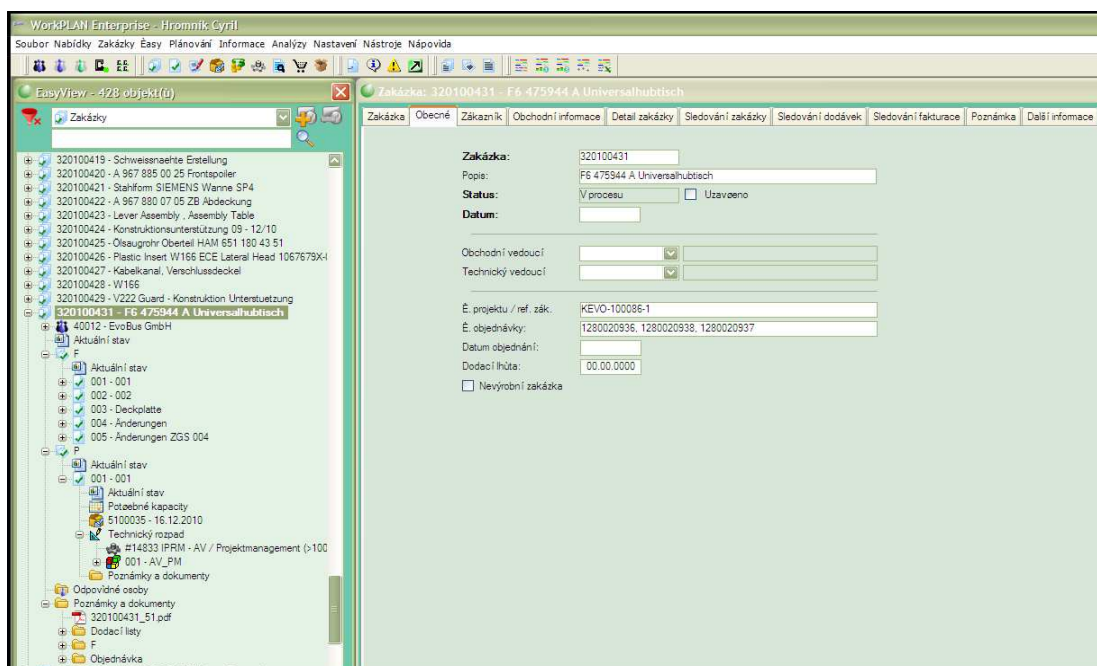


Obr. 4

3.2.2 Plánování výroby zvedacího stolu

Pro zhotovení zvedacího stolu byla přiložena technická dokumentace, která zahrnovala nejen výkresy, kusovník a 3D data, ale také přesné údaje pro správný postup při výrobě, montáži, měření, kontrole atd.

Výkresy obsahovaly všechny informace nutné pro výrobu konkrétních součástí. 3D data posloužila například k definování obrobků, ale také k definování polotovarů, technických zařízení, přípravků či tvaru nástrojů. Kusovník obsahoval seznam položek jednotlivých dílů a spojovacího materiálů. Vlastnosti a charakteristika (materiál, rozměry, počty kusů, čísla pozic, název atd.) položek byla vypracována v tabulkách ve formátu MS Excel a následně se importovala do podnikového informačního systému „Workplan“. V průběhu zpracování diplomové práce a plnění povinné praxe byla autorka zaučena ve zmíněném systému „Workplan“ (Obr. 5). WP obsahuje také kalkulace, kapacity, rozdělení do linií s jednotlivými sestavami, díly, spojovacím materiálem, nakupovanými díly, výpalky, atd.).



Obr. 5 Ukázka rozpadu zakázky v systému Workplan

3.2.3 Zajištění kooperací dílů, spojovacího materiálu a nakupovaných dílů pro realizaci zakázky

Pro kompletní realizaci zakázky bylo nutné zajistit spojovací materiál, nakoupit potřebné komponenty a nechat vyrobit díly, pro které nemá MBtech Bohemia vybaven strojní park. Odborný úsek předal požadavky obchodnímu oddělení, které se postaralo o objednání spojovacího materiálu, který nemá společnost v interním skladu a nakupovaných dílů a dílů, které si firma nemůže zhotovit samostatně. Jedná se o veškeré soustružené díly a výpalky.

Podle kusovníku (Obr. 6), kde jsou uvedeny veškeré pozice, jejich materiál, rozměry, počty kusů, atd., pracovník vybral pouze ty, které se budou nakupovat či kooperovat.

Nakupované komponenty byly objednány u konkrétních firem:

- speciální pouzdra od firmy GGB,
- ložiska u firmy FAG,
- energetický řetěz od firmy IGUS,
- pružiny od firmy Gutekunst,
- a hydraulické komponenty u firem Festo a Norelem.

Nákup spojovacího materiálu (šrouby, matice, podložky, kolíky, závitové tyče atd.) a profilů (jekly a trubky odlišných tvarů,...) se omezil na takové množství, které interní sklad neposkytoval.

Mezi poptávané díly patřily soustružené díly a výpalky. V MBtech Bohemia s.r.o. se tyto výpalky (pálené či dělené plechy) nevyrábí. U kooperujících firem zaměřených právě na výrobu výpalků se objednaly plechy o tloušťce nad 20mm, které se ve firmě označují jako „brennteile“ a „laserteile“ s tloušťkou do 20mm. Strojový park není vybaven ani zařízením pro soustružení dílů, tudíž se tyto díly poptávaly u firem zaměřených právě na soustružnické práce.

3				320090431									
4		Termin / Termin		21.10.2011									
6		Kusů II pro 1 sadu	Kusů pr 8 sad	kusů re	Název Benennung	List	Mat. (DIN)	rozměry	tlouška	Dodavatel	poznámka		
7	Pos.												
11	6	2	16		Platte	5	St52-2	F1 110x50x1100	obd.	Slechta	popt 31 7		
12	7	2	16		Platte	5	St52-2	F1 80x20x100		rezat			
13	8	2	16		Platte	5	St52-2	F1 80x25x100		rezat			
14	9	2	16		Platte	5	St52-2	Vkt 100x100x170		rezat			
15	10	2	16		Platte	5	St52-2	F1 80x10x80		rez at / Ferrum	popt 11 8		
16	14	1	8		Leiste	6	T8MnCr5	F1 120x70x1085		Janku	Induktivgehärtet		
17	15	1	8		Leiste	6	T8MnCr5	F1 120x70x1085		Janku	Induktivgehärtet		
18	16	1	8		Leiste	6	St52-2	Vkt 80x80x780		rez at / Ferrum	popt 11 8		
19	17	2	16		Welle	6	T8MnCr5	Rd. 100x155		soustruh	ensatz gehärtet		
20	18	2	16		Rad	16	T8MnCr5	Rd. 210x75		soustruh	ensatz gehärtet		
21	19	2	16		Rad	16	T8MnCr5	Rd. 240x75		soustruh	ensatz gehärtet		
22	20	2	16		Flügel	7	St52-2	Bl 15x316x1653		hrbacek	dxr		
23	21	1	8		U - Stahl	7	St52-2/DIN1026	U65x608					
24	22	1	8		Klotz	7	St52-2	Vkt 90x90x608		rezat			
25	23	2	16		Auge	7	St52-2	Rd. 60x55		soustruh	Pelbek		
26	24	2	16		Auge	7	St52-2	Rd. 100x60		soustruh	Pelbek		
27	25	2	16		Auge	7	St52-2	Rd. 70x50		soustruh	Pelbek		
28	26	1	8		Rippe	7	St52-2	Bl 70x115x158		hrbacek	dxr		
29	27	1	8		Rippe	7	St52-2	Bl 10x150x550		hrbacek	dxr		
30	28	1	8		Bolzen	7	C45	Rd. 60x110		soustruh			
31	29	1	8		Bolzen	7	St52-2	Rd. 20x90		soustruh			
32	30	2	16		Flügel	8	St52-2	Bl 20x336x1643		hrbacek	dxr		
33	31	1	8		Klotz	8	St52-2	Vkt 80x80x698		rez at / Ferrum	popt 11 8		
34	32	2	16		Auge	8	St52-2	Rd. 100x60		soustruh	Pelbek		
35	33	2	16		Auge	8	St52-2	Rd. 60x8		soustruh	Pelbek		
36	34	2	16		Auge	8	St52-2	Rd. 70x20		soustruh	Pelbek		
37	35	2	16		Rippe	8	St52-2	Bl 110x225x448					
38	37	2	16		Platte	8	St52-2	Bl 15x59x95		hrbacek	dxr		
39	38	1	8		U - Stahl	8	St52-2/DIN1026	U65x698		rez at / Ferrum	popt 11 8		
40	40	2	16		Welle	13	T8MnCr5	Rd. 55x84		soustruh	ensatz gehärtet		
41	41	2	16		Scheibe	7	MS58	Rd. 55x10	mosaz				
42	45	2	16		Welle	8	T8MnCr5	Rd. 100x120		soustruh	ensatz gehärtet		
43	47	1	8		Klotz	19	St52-2	Vkt 100x100x170		rezat			
44	48	4	32		Scheibe	7	MS58	Rd. 70x10	mosaz				
45	49	1	8		Welle	8	C45	Rd. 60x130		soustruh			
46	50	2	16		U - Stahl	9	St52-2/DIN1025 T2	IPB 100 x 1650		rez at / Ferrum	popt 11 8		
47	51	1	8		Platte	9	St52-2	F1 100x25x1000		rezat			
48	52	2	16		Platte	9	St52-2	F1 110x50x920	obd.	Slechta	popt 31 7		
49	53	4	32		Platte	9	St52-2	F1 80x15x100		rezat			
50	54	1	8		Platte	9	St52-2	F1 100x25x1000		rezat			

Obr. 6 Část kusovníku v MS Excel

3.2.3.1 Výběr dodavatelů pro zadanou zakázku

Pracovník nákupního oddělení provedl výběr vhodných dodavatelů na základě 4 kritérií tabulky „Hodnocení dodavatelů“. Volba dodavatele musela splňovat ty nejlepší podmínky. Bylo osloveno více potenciálních dodavatelů. Výběr vhodného dodavatele, nejlépe takového, se kterým má firma již zkušenosti a zároveň vyřešené obchodní podmínky. Volil se podle 4 kritérií tabulky „Hodnocení dodavatelů“. Dle plnění podmínek těchto kritérií se vybral ten nejvhodnější. Z kusovníku pracovník vytvořil přehledný seznam položek tak, aby z něj bylo jasné, u koho díly či spojovací materiál poptal. Jelikož prioritní je většinou cena a termín dodání, čeká se na zpětné reakce dodavatelů a hodnotí se dle nejvýhodnější nabídky, produktu či služby, kterou nabízí. Stává se, že produkt, který splňuje obě varianty má někdy i firma, která ještě se společností MBB nespolupracovala. Tudiž pokud je o produkt opravdu zájem, tento dodavatel se zaeviduje jako CPD dodavatel (tedy jednorázový dodavatel). Pokud je firma s jeho službami spokojená a objedná další zboží, žádá zároveň o vyplnění listu dodavatele, aby mohl být zařazen do systému WorkPlan. Tímto se stává stálým dodavatelem a platby probíhají formou faktury. Spolupráce s těmito

dodavateli zajišťuje pevně dané kalkulace zboží, vzájemná důvěra se projeví na ceně, která mnohdy znamená až padesátiprocentní slevu či jiné výhody.

3.2.3.2 Příjem materiálu a jeho skladování

Po obdržení nakupovaného zboží, polotovarů a spojovacího materiálu na sklad, jej převzala zodpovědná osoba. Zkontrolovala správnost zboží a správné počty kusů a na základě přiloženého dodacího listu provedla příjem a určila, kde má být zboží složeno. Zboží se shromažďovalo a zakládalo se k ostatnímu zboží jiných zakázek. Nepřehledný způsob skladování zapříčinil ztráty některých dílů a spojovacího materiálu. Zboží se muselo dohledávat a v případě nenalezení dodatečně objednat. To způsobilo opět neočekávané náklady, ztrátový čas a nutnost vyřešit v nejbližší době vhodnou variantu způsobu skladování.

3.2.3.3 Reklamace na dodavatele

Po převzetí a kontrole některých dílů byly zjištěny vadné díly. Jednalo se o špatné umístění děr, nepřesné průměry děr a nepřesné rozměry dílů. Dodavatel byl kontaktován a následně se mu zaslal vyplněný formulář Reklamace na dodavatele. Zde byly vytyčeny hlavní důvody reklamace a možné návrhy jejího řešení. Díly si MBB z časových důvodů opraví samostatně a náklady na opravu uhradí dodavatel.

3.3 Výrobní činnost v MBtech Bohemia s.r.o.

Úkolem výrobního oddělení je vyrobit zakázku v uspokojivé kvalitě a s co nejmenšími výrobními náklady tak, aby byl zákazník spokojený. Výrobní oddělení úzce spolupracuje s obchodním oddělením, má však na starost veškerou kooperaci výroby. Výrobní činnosti pro realizaci konkrétní zakázky zahrnují přípravu výroby, řízení výroby (plánování), konečnou montáž, měření a kontrolu.

3.3.1 Příprava výroby

Jelikož dokumentace od zákazníka zahrnovala kompletní výkresy a všechna důležitá data,

nebylo zapotřebí nalézat optimální konstrukční řešení výrobků. Osoba zodpovědná za přípravu výroby zpracovala veškeré dokumenty předané zákazníkem a přenesla všechny informace spojené s jednotlivými položkami do informačního systému. Ten je provázaný s jednotlivými operacemi, které se s díly realizovaly. To, že se jedná o svařovanou konstrukci muselo být respektováno již z počátku návrhu, tudíž i konstruktér byl zapojen do přípravy výroby.

3.3.1.1 Rozdělení operací

Nutností bylo sestavení plánu průběhu jednotlivých operací. Jelikož se jedná o kusovou výrobu, využitelnost strojního parku není rozsáhlá. Nicméně musí se navrhnout tak, aby nenarušila plynulý chod jiných zakázek a její náklady byly minimální. Kooperace se volila v případě, že výrobní činnost neprovádí přímo firma MBtech Bohemia, ale jiná firma k tomu určená. Nebo k tomu určené stroje nejsou součástí vybavení strojního parku MBB. Každý díl v kooperaci byl doprovázen průvodkou, kde se vedly kompletní záznamy (materiál, sled operací, ...). Ostatní díly byly vyráběny společností MBB (frézované díly, svařence).

3.3.1.2 Výroba dílů ve společnosti MBB

Před samotným opracováním musely být svařence kaleny pro získání větší tvrdosti a pevnosti. Po té byly obráběny na horizontálním frézovacím centru (TOS). Programy připravili programátoři v SW Tebis a aktuální data pro přípravu programu pro obrábění připravil vedoucí projektu. V závislosti na složitosti svařence se provedl potřebný počet upnutí. Před montáží a lakováním se každý svařenec zkontroloval v měřicí místnosti a porovnával se s technickými daty či výkresovou dokumentací. Výsledek měření se neshodoval se zadanými hodnotami uvedených v dokumentaci. Došlo k výrobní chybě a v tomto případě svařenec musel být vrácen zpět na obráběcí centrum. Náklady na opravu si MBB uhradil.

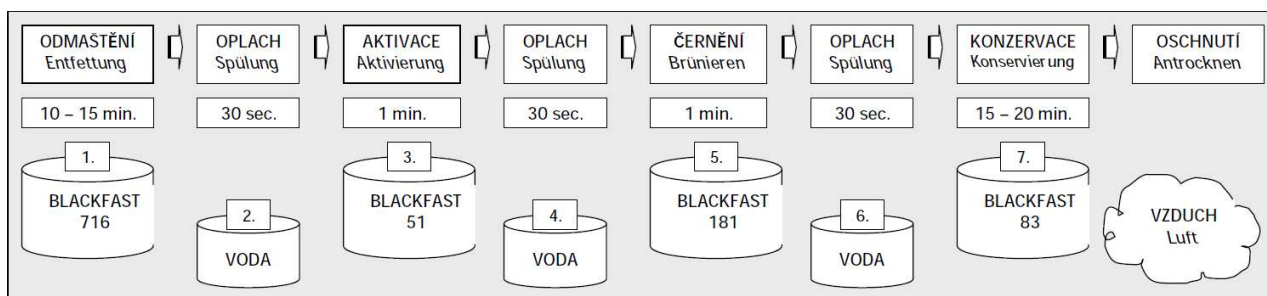
Frézované díly si společnost MBB vyrobila samostatně. Operace se prováděly na tříosých a pětiosých centrech. Mezi největší kusy patřila vrchní deska, sloužící jako kryt horní části stolu. Dříve než byla deska obrobena musela být tepelně opracována, aby splňovala požadované mechanické vlastnosti. Kalením materiál St 37 získal vyšší tvrdost a po té byl upraven pískováním.

Pro obrobení desky si programátor vytvořil NC program. Obsluze stroje byly předány technické podklady pro dodržení správného postupu. V této fázi byly odhaleny chybné výkresy, díky kterým se provedlo i několik nesprávných operací. Povrch tvořilo několik děr (špatné umístění vrtaných děr) pro spojovací materiál a pro přípravky. Výkresy musely být opraveny a se zákazníkem byl dojednáán další postup. Předěláním výkresů vznikaly vícepráce a to na úkor zákazníka.

Deska zvedacího stolu se upevnila na vodorovné frézovací a vyvrtávací zařízení (Varnsdorf TOS). Jde o univerzální stroj pro přesné frézování, souřadnicové vrtání, vyvrtávání a řezání závitů tvarově složitých obrobků. Pro vyrovnání nerovností se deska podložila na několika místech tmelem. Z desky o tloušťce 30mm bylo nutno získat tloušťku 20mm. Nejprve se obrobila deska z jedné strany čelovou frézou s nejmenším úběrem a vyfrézovaly se potřebné otvory o daných rozměrech. Při otočení desky se pro upnutí použily rohové pásky a pomocné přípravky, které zajišťují rovinnost. Dále se obrobil obvod, potřebné drážky, srazily se hrany a vyhotovily se další díry.

3.3.1.3 Černění dílů ve společnosti MBB

Na závěr se některé pozice dílů povrchově upravily např. černěním za studena. Firma si tuto operaci provedla samostatně na malé černicí lince. Technologie černění (Obr. 7) se provádí při pokojové teplotě u litiny, oceli, hliníku a zinku. Zapotřebí bylo černicí lázně (Blackfast 716, 51, 181 a 83). Odmaštěný díl se ponořil na 10-15min do Blackfast 716, poté se opláchl ve vodě, aktivoval se 1min v roztoku Blackfast 51, opět se opláchl. Následovalo černění v Blackfast 181 po dobu jedné minuty, oplach vodou, konzervace na 15-20min v Blackfast 83 a na závěr oschnutí na vzduchu. Na konci procesu černění bylo nutné chemikálii zlikvidovat dle předpisů autorizované firmy.



Obr. 7

3.3.2 Řízení neshodného produktu

V průběhu výroby byl identifikován neshodný produkt. Došlo k chybnému ustavení dílu před obrobením svařence a po následném obrobení byly měřené hodnoty svařence mimo požadovanou toleranci. Díl musel být opraven na vlastní náklady společnosti MBtech Bohemia. Jako opatření k nápravě byl sjednán osobní pohovor se zaměstnanci, kteří se podíleli na výrobě. Za přítomnosti jejich nadřízeného byla nařízena zvýšená kontrola při frézování.

3.3.3 Interní audit ve společnosti MBB

Problematická místa a neshody v průběhu realizace zakázky donutila oddělení managementu k uskutečnění interního auditu. Audit byl hlášen 14 dní předem osobě, která je zodpovědná za úsek Řízení neshodného produktu (Tab. 2) zasláním dokumentu „Ohlášení auditu“. Dokument obsahoval jméno hlavního auditora a ostatních co-auditorů. Žádný z jednotlivých auditorů nesměl být závislý na jimi prověřovaný úsek.

Vedoucí auditor shromáždil dokumenty z předchozích auditů s cílem posoudit účinnosti nápravných opatření, která byla navržena a identifikuje a shromáždí dokumenty, podle kterých se má prověřovaná činnost vykonávat.

Jako doprovodný dokument auditorům posloužil auditní dotazník. Podle dotazníku auditor pokládal otázky ohledně řízení neshodného produktu a všech jeho výskytů. Vedoucí zodpovědného úseku mu zodpověděl v jakých momentech neshody vznikly, jaká je doprovázela dokumentace a co mohlo být příčinou (Např. neshodné výrobky při výrobě, neshodné výrobky při příjmu zboží, ...). Auditori nahlíželi do všech dokumentů, které s neshodným produktem souvisely. Na základě těchto podmínek si v dotazníku ohodnotili vážnost problému.

Výsledky vykazaly ohodnocení známkou 2 = zjištění/doporučení („něco není děláno správně“ – odchylky, jejichž nápravná opatření mohou být zkontrolována při příštím auditu. Veškeré připomínky a průběh auditu byly poznamenány do závěrečného listu „Zpráva z auditu“.

Vysvětlivky:

Sloupec H – krátký popis postupu auditu

Sloupec D – dodatečné informace, datum, číslo dokumentu,...

Požadavky normy/téma	Možná dokumentace	Nahlížené dokumenty	D	Poznámky auditu	H
<p>Neshodný produkt identifikovat řídit. Následně: - odstranit zjištěnou neshodu - schválit používání, uvolnit nebo přijmout s výjimkou udělenou příslušným orgánem popřípadě zákazníkem nebo zamezit použití. Opravené produkty opakovaně ověřovat. Zjistí-li se neshodný produkt až po dodání nebo při používání, provést opatření odpovídající důsledkům neshody.</p>	<p>- směrnice řízení neshodného produktu - protokoly o vadách - kontrolní předpisy - důkazy kontrol - informace zákazníkům - eventuálně dodatečné kontrolní plány - schvalovací protokoly - odborné posudky mimořádná uvolnění - předlohy pro označení</p>				

Tab. 2 Auditní dotazník pro „Řízení neshodného produktu“

3.3.3.1 Následný audit

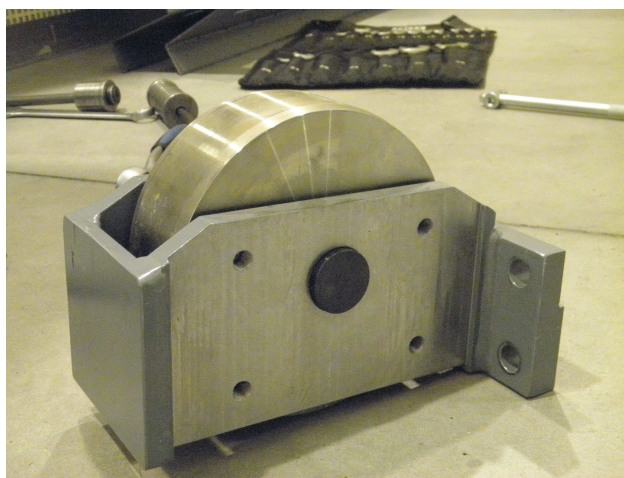
Po sjednané době se provedl následný audit. Opět byly vyplněny všechny průvodní dokumenty a auditori evidovali výsledky pozorování do auditního dotazníku. Rozsah auditu byl menší než klasický prvotní audit a zároveň měl i kratší dobu trvání. Odpovědný pracovník opět odpovídal na otázky auditorů a prokázal, že proces je plněn a nařízení je prováděno. Výsledky byly účinné a byly zaznamenány opět do formuláře „Zpráva z auditu“.

3.3.4 Montáž zvedacího stolu v kooperaci [7]

Z ekonomického hlediska byla montáž objednána v kooperující firmě v Německu. Veškeré součásti a díly (nakupované díly, spojovací materiál a díly vyrobené a připravené ve společnosti MBtech Bohemia) byly zaslány k realizaci montáže. Tento způsob měl být levnější a rychlejší variantou, přesto se vyskytly problémy z hlediska nedodržení termínu. Firmě vznikly náklady navíc a časové ztráty z důvodu komplikovaného řešení situace. V důsledku posunutí termínu dodání byla zaznamenána i první nespokojenost zákazníka.

3.3.5 Konečná montáž zvedacího stolu („Hubtisch“) ve společnosti MBB

Po dovezení zakázky zpět do firmy byl stůl téměř kompletně smontovaný. Chyběla pouze horní deska a ve spodní části kolečka (Obr. 8) určená pro budoucí pojezd celé sestavy. Úkolem bylo přimontovat dva páry koleček, na kterých bude celá sestava stát. Dále ustavit horní desku, přimontovat ji a změřit rovinnost stolu. Při zajištění rovinnosti se budou následně měřit hodnoty zadaných výšek a šířek.



Obr. 8



Obr. 9

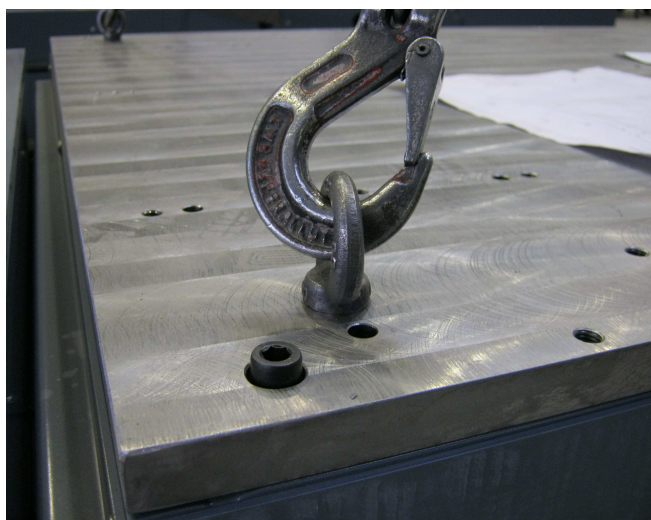
Pracovníci přimontovali kolečka na správné pozice a pak mělo následovat upevnění desky (Obr. 9) k rámu. V této chvíli však zvedací stůl stále nebyl uveden do provozu (Obr. 11), proto byl pro manipulaci použit jeřáb (Obr. 10). Před samotnou montáží desky došlo k úpravám vnější horní plochy rámu. Vyskytovaly se zde určité výstupky, ty bránily přesnému usazení, proto se ubrousily. Povrch desky tvořilo několik otvorů pro spojovací materiál a pro přípravky. Přípravky, které společnost MBB vyrobila si montoval dle přání sám zákazník.



Obr. 10



Obr. 11



Obr. 12



Obr. 13

Pomocí mostového jeřábu a za asistence montérů byla deska umístěna k rámu tak, aby splňovala podmínky technické dokumentace. Poté byla na konkrétních místech zafixována šroubovými spoji. Aby se později dalo dobře manipulovat s pohyblivou částí, na které deska leží, do dalších závitových otvorů byla přimontována oka (Obr. 12). Polohovací mechanismus (Obr. 13) se zvedl do výšky takové, aby byl snadno přístupný vnitřní mechanismus zařízení. Tento mechanismus byl uschován pod plechovým krytem (Obr. 14, 15), který se pro přístupnost musel demontovat.



Obr. 14

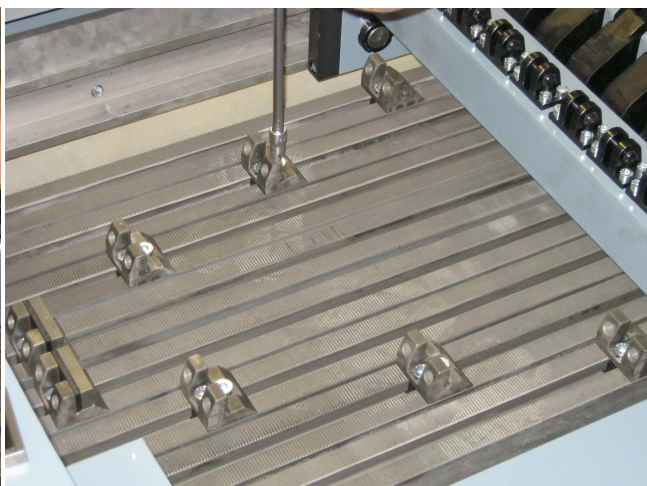


Obr. 15

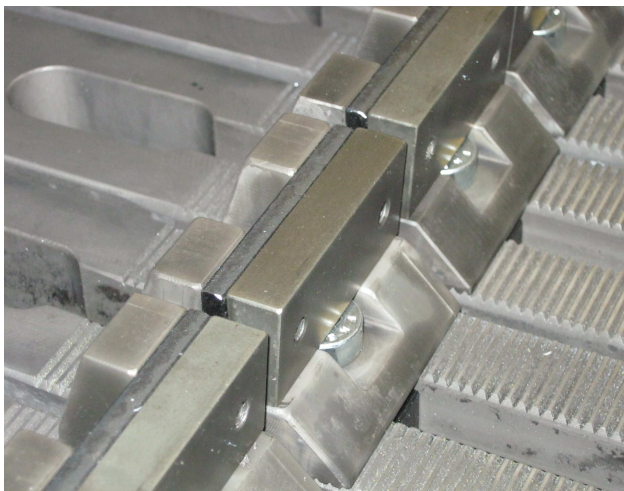
Uvnitř byly umístěny 4 páry dorazů v základní poloze (Obr. 16). Jeden pár musel zachovat původní (základní) polohu, která souvisí se základní výškou (šířkou) stolu a ta je u všech stolů stejná. Ostatní dvojice dorazů se demontovaly (Obr. 17) a polohovaly se po ozubené liště s „T“ drážkou do vzdálenosti, které předepisovala dokumentace. Vzdálenosti byly rozměřeny a ve správném místě se dvojice dorazů zafixovala šroubovými spoji. Ozubení na protikusů zároveň zajišťovalo stabilitu polohy. Na zmíněné dorazy (obr. 18) dosedají při pohybu stolu klapky. Ve chvíli, kdy se klapky opřou o konkrétní dvojici dorazů, měla by být na horní desce naměřena jedna ze zadaných výšek a zároveň šířek. Při demontáži bylo možné si povšimnout destičky (obr. 19), která později hrála určitou roli při výsledcích měření.



Obr. 16



Obr. 17



Obr. 18



Obr. 19

3.4 Kontrola měření

Po zhotovení výrobního zařízení bylo třeba provést měření. Vysokozdvížným vozíkem byl celý stůl převezen do měřicí laboratoře. Měření se provádělo na souřadnicovém (3D) měřicím zařízení firmy Zett Mess (Obr. 21), které je počítačově propojeno se systémem Holos. Tento software se používá k měření standardních geometrií, digitalizuje křivky a plochy a převádí je do CAD dat. U přístroje Zett Mess se ručně vedená sonda (Obr. 20) dotýká měřených bodů na kontrolovaném povrchu desky stolu a měřicí systém přitom snímá souřadnicové polohy.



Obr. 20



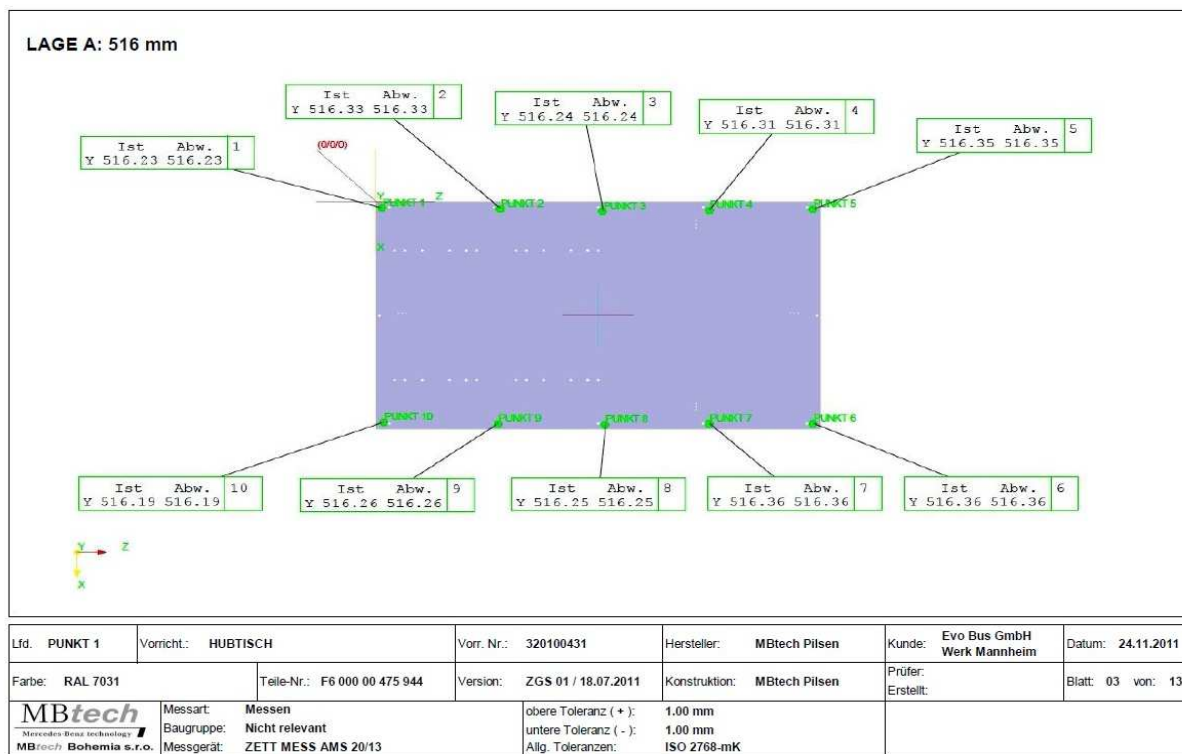
Obr. 21

3.4.1 Proces měření a kontroly

Hlavní důraz při výrobě zakázky kladl zákazník na proces měření a kontroly. Úkolem bylo zajistit rovinnost desky stolu a to ve všech zadaných polohách výšek a šířek (Tab. 3). Zde byly rozděleny dle úvodního obrázku (Obr. 4, str. 24) na tabulky s hodnotami pro všechny výšky „A“ a tabulky s hodnotami pro všechny šířky „B“. Nejprve bylo třeba změřit rovinnost (nulový bod se měřil od lišt, na kterých je situován stůl). Deska byla pomocí hydraulického válce zvednuta do nejvyšší polohy. Postupně se pomocí sondy snímala poloha bodů v krajích a mezipolohy. Aktuální hodnoty bodů se promítly na obrazovce počítače a porovnály se s modelem. Dle technického dokumentu a přání zákazníka měly být odchylky hodnot v toleranci, která nepřesáhne $\pm 0,2$ mm. Hodnoty naměřených výšek, naměřených tolerancí a výsledný stav byly zapsány do tabulky (Tab. 2, 3, 4), hodnoty šířek v tabulkách pro zadané šířky (Tab.). Při měření byly vygenerovány aktuální hodnoty naměřené na stroji pomocí systému Holos. Měření doprovázelo vyplnění potřebných měřících protokolů (Obr. 22), podle kterých se ohodnotil výsledek. V evidenci zakázek byly vyplněny potřebné měřící protokoly. Odchylky ve většině z případů měření nebyly v toleranci, tudíž nesplňovaly zadané podmínky, přestože měření bylo dvakrát opakováno.

	Hodnota základní polohy	1. hodnota	2. hodnota	3. hodnota	4. hodnota	5. hodnota	6. hodnota	7. hodnota	8. hodnota	9. hodnota
Výška „A“	516mm	820mm	860mm	950mm	985mm	1080mm	1170mm	1290mm	1350mm	1390mm
Šířka „B“	207,1mm	284,7mm	299,9mm	338,9mm	355,9mm	407,8mm	465,2mm	556,7mm	647,5mm	678,8mm

Tab. 3 Hodnoty zadané zákazníkem



Obr. 22

3.4.1.1 Měření výšek

První tabulka obsahuje hodnoty základní polohy výšky a dalších 3 zadaných výšek. V dalších sloupcích jsou hodnoty výsledných tolerancí v mm a výsledek stavu měření. U každé polohy příslušné hodnoty se naměřilo deset stálých bodů a měření se provedlo dvakrát (Tab. 4, 5, 6).

Tabulka naměřených hodnot výšky „A“:

Vysvětlivky:

N O.K. (= not O.K) - tzn., že hodnota není v toleranci

O.K (= O.K) - tzn., že hodnota je v toleranci

		Výška základní polohy	Tolerance ±[mm]	Stav	1. výška	Tolerance ±[mm]	Stav	2. výška	Tolerance ±[mm]	Stav	3. výška	Tolerance ±[mm]	Stav
		516 mm			820 mm			860 mm			950 mm		
1. měření	Bod A	516,23	0,23	N.O.K	820,38	0,38	N.O.K	859,54	-0,46	N.O.K	949,58	-0,42	N.O.K
	Bod B	516,33	0,33	N.O.K	820,29	0,29	N.O.K	859,49	-0,51	N.O.K	949,59	-0,41	N.O.K
	Bod C	516,24	0,24	N.O.K	820,20	0,20	O.K	859,71	-0,29	N.O.K	949,72	-0,28	N.O.K
	Bod D	516,31	0,31	N.O.K	820,25	0,25	N.O.K	859,65	-0,35	N.O.K	949,75	-0,25	N.O.K
	Bod E	516,35	0,35	N.O.K	820,31	0,31	N.O.K	859,62	-0,38	N.O.K	949,78	-0,22	N.O.K
	Bod F	516,19	0,19	O.K	820,34	0,34	N.O.K	859,62	-0,38	N.O.K	949,73	-0,27	N.O.K
	Bod G	516,26	0,26	N.O.K	820,33	0,33	N.O.K	859,59	-0,41	N.O.K	949,58	-0,42	N.O.K
	Bod H	516,25	0,25	N.O.K	820,30	0,30	N.O.K	859,56	-0,43	N.O.K	949,59	-0,41	N.O.K
	Bod I	516,36	0,36	N.O.K	820,31	0,31	N.O.K	859,47	-0,53	N.O.K	949,59	-0,41	N.O.K
	Bod J	516,36	0,36	N.O.K	820,29	0,29	N.O.K	859,45	-0,55	N.O.K	949,59	-0,41	N.O.K
2. měření	Bod A	516,25	0,25	N.O.K	820,42	0,42	N.O.K	859,48	0,22	N.O.K	949,61	0,39	N.O.K
	Bod B	516,32	0,32	N.O.K	820,36	0,36	N.O.K	859,44	0,34	N.O.K	949,63	0,37	N.O.K
	Bod C	516,28	0,28	N.O.K	820,32	0,32	N.O.K	859,64	-0,52	N.O.K	949,72	-0,28	N.O.K
	Bod D	516,44	0,44	N.O.K	820,21	0,21	N.O.K	859,59	-0,61	N.O.K	949,76	-0,24	N.O.K
	Bod E	516,35	0,35	N.O.K	820,25	0,25	N.O.K	859,53	-0,67	N.O.K	949,81	-0,19	O.K
	Bod F	516,23	0,23	N.O.K	820,31	0,31	N.O.K	859,52	-0,68	N.O.K	949,79	-0,21	N.O.K
	Bod G	516,24	0,24	N.O.K	820,33	0,33	N.O.K	859,52	-0,68	N.O.K	949,77	-0,23	N.O.K
	Bod H	516,37	0,37	N.O.K	820,37	0,37	N.O.K	859,51	-0,69	N.O.K	949,72	-0,28	N.O.K
	Bod I	516,38	0,38	N.O.K	820,35	0,35	N.O.K	859,47	-0,33	N.O.K	949,68	-0,32	N.O.K
	Bod J	516,37	0,37	N.O.K	820,3	0,3	N.O.K	859,44	-0,36	N.O.K	949,66	-0,34	N.O.

Tab. 4

Je možné si všimnout, že celková většina má nesprávný výsledek, tedy hodnota se nepohybuje v dané toleranci. Ačkoliv je to velmi znepokojující výsledek, měření pokračuje a hodnoty se dále zapisují do tabulek.

		4. výška	Tolerance ±[mm]	Stav	5. výška	Tolerance ±[mm]	Stav	6. výška	Tolerance ±[mm]	Stav	7. výška	Tolerance ±[mm]	Stav
		985 mm			1080mm			1170 mm			1290 mm		
1. měření	Bod A	985,25	0,25	N O.K	1080,66	0,66	N O.K	1169,61	-0,39	N O.K	1289,69	-0,31	N O.K
	Bod B	985,31	0,31	N O.K	1080,78	0,78	N O.K	1169,54	-0,46	N O.K	1289,75	-0,25	N O.K
	Bod C	985,26	0,26	N O.K	1080,69	0,29	N O.K	1169,47	0,53	N O.K	1290,73	-0,27	N O.K
	Bod D	985,29	0,29	N O.K	1080,78	0,78	N O.K	1169,44	-0,56	N O.K	1289,79	-0,21	N O.K
	Bod E	985,28	0,28	N O.K	1080,75	0,75	N O.K	1169,48	-0,52	N O.K	1289,83	-0,17	O.K
	Bod F	985,32	0,32	N O.K	1080,72	0,72	N O.K	1169,52	-0,48	N O.K	1289,81	-0,19	O.K
	Bod G	985,35	0,35	N O.K	1080,68	0,68	N O.K	1169,55	-0,45	N O.K	1289,76	-0,24	N O.K
	Bod H	985,38	0,38	N O.K	1080,64	0,64	N O.K	1169,56	-0,44	N O.K	1289,77	-0,23	N O.K
	Bod I	985,39	0,39	N O.K	1080,55	0,55	N O.K	1169,62	-0,38	N O.K	1289,76	-0,24	N O.K
	Bod J	985,41	0,41	N O.K	1080,62	0,62	N O.K	1169,57	-0,43	N O.K	1289,75	-0,25	N O.K
2. měření	Bod A	985,39	0,39	N O.K	1080,74	0,74	N O.K	1169,59	-0,41	N O.K	1289,77	-0,23	N O.K
	Bod B	985,43	0,43	N O.K	1080,73	0,73	N O.K	1169,48	-0,52	N O.K	1289,79	-0,21	N O.K
	Bod C	985,34	0,34	N O.K	1080,72	0,72	N O.K	1169,42	-0,58	N O.K	1289,85	-0,15	O.K
	Bod D	985,39	0,39	N O.K	1080,67	0,67	N O.K	1169,55	-0,45	N O.K	1289,86	-0,14	O.K
	Bod E	985,32	0,32	N O.K	1080,68	0,68	N O.K	1169,61	-0,39	N O.K	1289,87	-0,13	O.K
	Bod F	985,35	0,35	N O.K	1080,67	0,67	N O.K	1169,54	-0,46	N O.K	1289,91	-0,09	O.K
	Bod G	985,38	0,38	N O.K	1080,66	0,66	N O.K	1169,52	-0,48	N O.K	1289,78	-0,22	N O.K
	Bod H	985,38	0,38	N O.K	1080,65	0,65	N O.K	1169,49	-0,51	N O.K	1289,76	-0,24	N O.K
	Bod I	985,41	0,41	N O.K	1080,62	0,62	N O.K	1169,49	-0,51	N O.K	1289,77	-0,23	N O.K
	Bod J	985,43	0,43	N O.K	1080,63	0,63	N O.K	1169,51	-0,49	N O.K	1289,77	-0,23	N O.K

Tab.5

Tato tabulka s dalšími hodnotami také nevykazuje hodnoty správnosti. A pokud se některé naměřily ve správné toleranci, bylo jich zanedbatelný počet.

		8. výška	Tolerance	Stav	9. výška	Tolerance	Stav
		1350 mm	±[mm]		1390 mm	±[mm]	
1. měření	Bod A	1349,79	-0,21	N O.K	1390,26	0,26	N O.K
	Bod B	1349,81	-0,19	O.K	1390,25	0,25	N O.K
	Bod C	1349,83	-0,17	O.K	1390,27	0,27	N O.K
	Bod D	1349,99	-0,01	O.K	1390,29	0,29	N O.K
	Bod E	1350,06	0,06	O.K	1390,32	0,32	N O.K
	Bod F	1350,15	0,15	O.K	1390,32	0,32	N O.K
	Bod G	1350,18	0,18	O.K	1390,33	0,33	N O.K
	Bod H	1350,21	0,21	N O.K	1390,28	0,28	N O.K
	Bod I	1350,21	0,21	N O.K	1390,27	0,27	N O.K
	Bod J	1350,22	0,22	N O.K	1390,27	0,27	N O.K
2. měření	Bod A	1349,77	-0,23	N O.K	1390,24	0,24	N O.K
	Bod B	1349,79	-0,21	N O.K	1390,2	0,2	O.K
	Bod C	1349,8	-0,2	O.K	1390,22	0,22	N O.K
	Bod D	1349,95	-0,05	O.K	1390,28	0,28	N O.K
	Bod E	1349,99	-0,01	O.K	1390,31	0,31	N O.K
	Bod F	1350,11	0,11	O.K	1390,32	0,32	N O.K
	Bod G	1350,18	0,18	O.K	1390,29	0,29	N O.K
	Bod H	1350,2	0,2	O.K	1390,26	0,26	N O.K
	Bod I	1350,21	0,21	N O.K	1390,26	0,26	N O.K
	Bod J	1350,21	0,21	N O.K	1390,24	0,24	N O.K

Tab. 6

3.4.1.2 Měření šířek

Stejným postupem se pokračovalo při měření šířek (Tab. 7, 8, 9) v zadaných polohách. Pouze s tím rozdílem, že zde se již měřily pouze dva body v horizontální poloze. Měření se pro provádělo opět dvakrát.

Tabulky naměřených hodnot šířek „B“:

		Šířka základní polohy	Tolerance ±[mm]	stav	1. Šířka	Tolerance ±[mm]	Stav	2. Šířka	Tolerance ±[mm]	Stav	3. Šířka	Tolerance ±[mm]	Stav
		207,1 mm			284,7 mm			299,9mm			338,9 mm		
1. měření	Bod K	207,57	0,47	N O.K	284,72	0,02	O.K	299,7	-0,2	O.K	338,69	0,21	N O.K
	Bod L	207,75	0,65	N O.K	284,41	-0,29	N O.K	299,65	-0,35	N O.K	338,67	-0,23	N O.K
2. měření	Bod K	207,62	0,52	N O.K	284,52	-0,18	N O.K	299,68	-0,22	N O.K	338,74	-0,16	O.K
	Bod L	207,74	0,64	N O.K	284,39	-0,31	N O.K	299,39	-0,61	N O.K	338,64	-0,26	N O.K

Tab. 7

		4. Šířka	Tolerance ±[mm]	Stav	5. Šířka	Tolerance ±[mm]	Stav	6. Šířka	Tolerance ±[mm]	Stav	7. Šířka	Tolerance ±[mm]	Stav
		355,9mm			407,8mm			465,2mm			556,7 mm		
1. měření	Bod K	355,63	-0,27	N O.K	407,29	-0,51	N O.K	465,48	0,28	N O.K	556,92	0,22	N O.K
	Bod L	355,55	-0,35	N O.K	407,48	-0,32	N O.K	464,78	0,58	N O.K	556,97	0,27	N O.K
2. měření	Bod K	356,67	-0,23	N O.K	407,37	-0,43	N O.K	465,56	0,36	N O.K	556,44	-0,26	N O.K
	Bod L	355,61	-0,29	N O.K	408,51	-0,29	N O.K	465,63	0,43	N O.K	556,5	-0,2	O.K

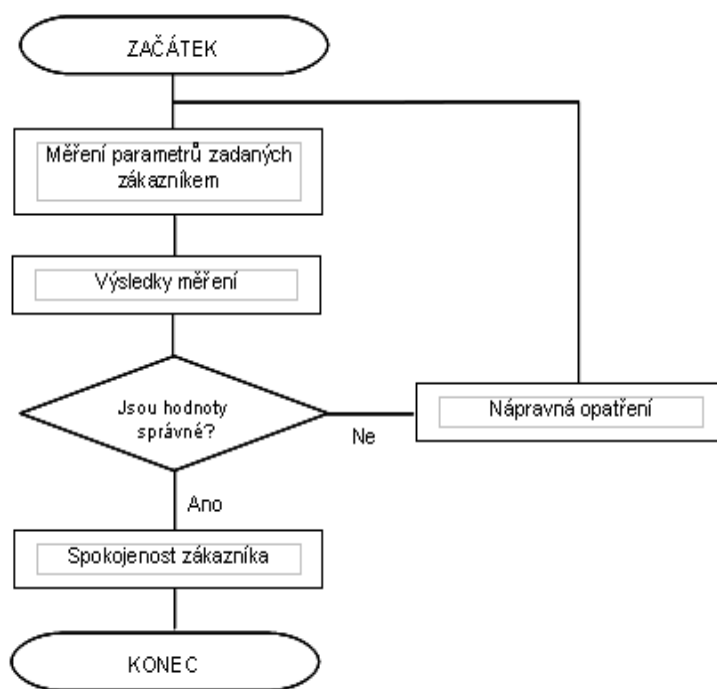
Tab. 8

		8. Šířka	Tolerance ±[mm]	Stav	9. Šířka	Tolerance ±[mm]	Stav
		647,5mm			678,8mm		
1. měření	Bod K	646,99mm	-0,51	N O.K	677,29	-0,51	N O.K
	Bod L	647,12	-0,38	N O.K	677,48	-0,32	N O.K
2. měření	Bod K	647,02	-0,48	N O.K	677,37	-0,43	N O.K
	Bod L	647,15	-0,35	N O.K	677,51	-0,29	N O.K

Tab. 9

3.4.2 Výsledky měření a kontroly

Výsledky se neshodovaly s požadavky zákazníka. Rozborem měření a sledováním bylo zjištěno, že chybu způsobuje samotný stůl. Pravděpodobně se jedná o konstrukční nepřesnosti či chybnou montáž. Na základě této situace firma požádala o pomoc prostřednictvím zpracování diplomové práce, která by měla pomoci zavedením nápravných opatření s odstraněním slabých míst. Jak je patrné z vývojového diagramu procesu měření (Obr. 23), pro zákazníka nedopadly výsledky uspokojivě.



Obr. 23 Vývojový diagram pro průběh měření

4 Možnosti nápravných a preventivních opatření

Společnost MBB se i přes zavedený systém kvality v průběhu zakázky potýká se slabými místy. Odhalených slabin byla celá řada a naskytla se otázka, jak těmto neshodám zabránit. Zmapováním průběhu zakázky byly nalezeny neshody různého charakteru, způsobené dodavatelem, zaměstnanci nebo dokonce samotným zákazníkem.

4.1 Odhalené neshody

Problematická místa se vyskytla ve výrobní i nevýrobní části průběhu zakázky. Během jejího sledování byly vyzorovány následující neshody:

- nedodržení dodacích podmínek dodavatele (dodání zboží bez dodacích listů),
- chybné výkresy od zákazníka (chybné umístění děr, chybné kótování, nepřesné tolerance),
- reklamace na dodavatele (chybná výroba dílů,...),
- chybné výroba v MBB (špatně obroběný svařenec),
- nepřehlednost skladovacích prostor (ztracené díly a spojovací materiál),
- neshody s dodavatelem (nedodržení termínů dodání dílů),
- nespokojenost zákazníka (nedodržení termínu dodání zakázky),
- nevyhovující výsledky měření (hodnoty nevyšly ve správné toleranci),

4.1.1 Zboží bez dodacího listu

Skladník jako zodpovědná osoba skladu převzal výpalky od dodavatele bez doprovodné dokumentace. V této chvíli nastal závažný problém z důvodu provázání se systémem Workplan. Systém nemohl uzavřít příjem zboží, pokud k němu nebyl přiložen dodací list. To znamená, že zůstal v procesu objednání a systém ho hlásí jako stále nepřijatý. V realitě to znamená, že zboží stále ještě není na skladě.

4.1.2 Chybné výkresy od zákazníka

Zákazník, který dodal chybné výkresy, zapříčinil zdržení výrobní zakázky. Bylo nutné s ním telefonicky či elektronickou poštou vyřešit možnosti nápravy. Nakonec zákazník volil možnost opravy výkresů konstruktéry MBB. Musel však přistoupit na požadavek ohledně zvýšení nákladů.

4.1.3 Reklamace na dodavatele

Dodavatel zaslal špatně vyrobené díly s určitými nepřesnostmi a chybným přečtením výrobní dokumentace. Společnost MBB zareagovala okamžitou reklamací, ale z časových důvodů si opravila díly svépomocí.

4.1.4 Chybná výroba ve společnosti MBB

Svařenec byl špatně obroben, musel se opětovně obrábět.

4.1.5 Nepřehlednost skladu

Ve skladovacích prostorech nebyly nalezeny potřebné díly. Některé se ztratily, některé byly nalezeny až po objednání nových. Objednaly se z důvodu dodržení časového harmonogramu realizace zakázky.

4.1.6 Neshody s dodavatelem

Již na začátku vznikly první neshody s dodavatelem, který nedodržel termíny dodání kooperovaných dílů (výpalků pro zvedací stůl), tudíž došlo k časovým ztrátám a nespokojenosti zákazníka realizované zakázky.

4.1.7 Nespokojenost zákazníka

Zákazník byl z důvodů zjištění neshod při realizaci zakázky zvedacího stolu nespokojen z důvodu nedodržení termínu dodání zakázky.

4.1.8 Nevyhovující výsledky měření

Další překážkou byly nepřesné hodnoty naměřených poloh, které neodpovídaly toleranci.

4.2 Návrh nápravných opatření

Na základě prozkoumání analýzy průběhu zakázky bylo třeba navrhnout účinná opatření k nápravě. Možnost nápravy pomocí těchto návrhů na zlepšení se konzultovala při schůzce s manažerem kvality. Jednalo se o návrhy na:

- proškolení zaměstnanců,
- efektivnější uspořádání meziskladu, označení zboží číslem zakázky
- monitorování situace na trhu (hledat nové dodavatele),
- provedení interního auditu dodavatelů,
- obrobení plochy rámu pro usazení desky, obrobení destičky dorazů pro získání menší tloušťky,
- kompletní montáž ve firmě MBB (do kooperace zaslat jen minimum komponentů),
- prověření stavu výrobní základny, případné rozšíření.

4.3 Realizace nápravných opatření

Manažer kvality akceptoval všechny návrhy nápravných opatření. Přednostně schválil variantu kompletní montáže zvedacího stolu ve společnosti MBB. Postupně se snažil zařadit i další body nápravných opatření, aby byl výsledný efekt ještě znatelnější. Uskutečnilo se proškolení zaměstnanců a mezisklady byly doplněny o další regály pro evidenci zboží.

4.3.1 Kompletní montáž zvedacího stolu v společnost MBB

Postup realizace zakázky zvedacího stolu byl stejný. Pouze v místech, kde bylo zapotřebí zavést účinná opatření se použily návrhy z předchozí pasáže (4.2).

Změny se týkaly také opracování některých částí zvedacího stolu. Plocha rámu pro usazení desky se obrobila, aby byla větší možnost zajištění rovinnosti. Dorazy byly upraveny obrobením vnitřních destiček na menší tloušťku. Frézovaly se na univerzální frézce z tloušťky 5mm na tloušťku 4mm (obr. 24, 25).

Pak se destičky upevnilly mezi dorazy a celý proces upevnění a umístění do správných poloh se znova opakoal. Deska stolu se přimontovala na rám a stůl byl převezen do měřicí místnosti.



Obr. 24



Obr. 25

4.3.1.1 Kontrola měřením po zavedení nápravných opatření

Provedlo se nové měření, které vyšlo ve správných tolerancích. Naměřené hodnoty přenesené do systému HOLOS byly zpracovány opět do tabulek, zvláště pro hodnoty výšek a zvláště pro hodnoty šířek. Následující tabulky s naměřenými hodnotami po zavedení nápravného opatření ukazují kladné výsledky.

Pro zjištění rovinnosti a správné polohy výšky základní a devíti dalších výšek se opět snímalo deset bodů na povrchu stolu. Jelikož výsledné hodnoty vyšly ve správných tolerancích stačilo měření provést pouze jedenkrát (Tab. 10, 11, 12). Hodnoty splnily požadavek zákazníka, nebylo tedy nutné měření opakovat.

Hodnoty výšek „A“:

		Výška základní polohy	Tolerance ±[mm]	Stav	1. výška	Tolerance ±[mm]	Stav	2. výška	Tolerance ±[mm]	Stav	3. výška	Tolerance ±[mm]	Stav
					820 mm			860 mm			950 mm		
1. měření	Bod A	516,12	0,12	O.K	820,18	0,18	O.K	859,84	-0,16	O.K	949,88	-0,12	O.K
	Bod B	516,15	0,15	O.K	820,19	0,19	O.K	859,89	-0,11	O.K	949,83	-0,17	O.K
	Bod C	516,15	0,15	O.K	820,20	0,20	O.K	859,91	-0,09	O.K	949,92	-0,08	O.K
	Bod D	516,16	0,16	O.K	820,19	0,19	O.K	859,95	-0,05	O.K	949,95	-0,05	O.K
	Bod E	516,18	0,18	O.K	820,16	0,16	O.K	859,92	-0,08	O.K	949,98	-0,02	O.K
	Bod F	516,19	0,19	O.K	820,16	0,16	O.K	859,92	-0,08	O.K	949,93	-0,07	O.K
	Bod G	516,19	0,19	O.K	820,13	0,13	O.K	859,99	-0,01	O.K	949,98	-0,02	O.K
	Bod H	516,17	0,17	O.K	820,1	0,1	O.K	859,96	-0,04	O.K	950,07	0,07	O.K
	Bod I	516,15	0,15	O.K	820,11	0,11	O.K	859,87	-0,13	O.K	950,09	0,09	O.K
	Bod J	516,13	0,13	O.K	820,12	0,12	O.K	859,85	-0,15	O.K	950,05	0,05	O.K

Tab. 10

		4. výška	Tolerance ±[mm]	Stav	5. výška	Tolerance ±[mm]	Stav	6. výška	Tolerance ±[mm]	Stav	7. výška	Tolerance ±[mm]	Stav
		985 mm			1080mm			1170 mm			1290 mm		
1. měření	Bod A	985,05	0,05	O.K	1080,2	0,2	O.K	1169,81	-0,19	O.K	1289,99	-0,01	O.K
	Bod B	985,11	0,11	O.K	1080,18	0,18	O.K	1169,84	-0,16	O.K	1289,95	-0,05	O.K

	Bod C	985,12	0,12	O.K	1080,19	0,19	O.K	1169,87	0,13	O.K	1290,93	-0,07	O.K
	Bod D	985,12	0,12	O.K	1080,18	0,18	O.K	1169,84	-0,16	O.K	1289,99	-0,01	O.K
	Bod E	985,15	0,15	O.K	1080,15	0,15	O.K	1169,88	-0,12	O.K	1290,03	0,03	O.K
	Bod F	985,14	0,14	O.K	1080,12	0,12	O.K	1169,82	-0,18	O.K	1290,01	0,01	O.K
	Bod G	985,13	0,13	O.K	1080,13	0,13	O.K	1169,85	-0,15	O.K	1290,06	0,06	O.K
	Bod H	985,16	0,16	O.K	1080,14	0,14	O.K	1169,86	-0,14	O.K	1290,07	0,07	O.K
	Bod I	985,18	0,18	O.K	1080,15	0,15	O.K	1169,92	-0,08	O.K	1290,06	0,06	O.K
	Bod J	985,19	0,19	O.K	1080,12	0,12	O.K	1169,97	-0,03	O.K	1290,05	0,05	O.K

Tab. 11

		8. výška	Tolerance ±[mm]	Stav	9. výška	Tolerance ±[mm]	Stav
		1350 mm			1390 mm		
1. měření	Bod A	1349,89	-0,11	O.K	1390,16	0,16	O.K
	Bod B	1349,81	-0,19	O.K	1390,15	0,15	O.K
	Bod C	1349,83	-0,17	O.K	1390,17	0,17	O.K
	Bod D	1349,99	-0,01	O.K	1390,18	0,18	O.K
	Bod E	1350,06	0,06	O.K	1390,18	0,18	O.K
	Bod F	1350,15	0,15	O.K	1390,16	0,16	O.K
	Bod G	1350,18	0,18	O.K	1390,13	0,13	O.K
	Bod H	1350,11	0,11	O.K	1390,14	0,14	O.K
	Bod I	1350,13	0,13	O.K	1390,14	0,14	O.K
	Bod J	1350,13	0,13	O.K	1390,12	0,12	O.K

Tab. 12

Stejně výsledky byly zjištěny i při měření šířek, kdy hodnoty splnily předepsanou toleranci. Hodnoty zanesené v tabulkách (Tab. 13, 14, 15) byly vyhodnoceny jako O.K.

Hodnoty šířek „B“:

		Šířka základní polohy	Tolerance ±[mm]	stav	1. Šířka	Tolerance ±[mm]	Stav	2. Šířka	Tolerance ±[mm]	Stav	3. Šířka	Tolerance ±[mm]	Stav
		207,1 mm			284,7 mm			299,9mm			338,9 mm		
1. měření	Bod K	207,23	0,13	O.K	284,72	0,02	O.K	299,7	-0,2	O.K	338,71	-0,19	O.K
	Bod L	207,19	0,09	O.K	284,59	-0,11	O.K	299,75	-0,15	O.K	338,77	0,13	O.K

Tab. 13

		4. Šířka	Tolerance ±[mm]	Stav	5. Šířka	Tolerance ±[mm]	Stav	6. Šířka	Tolerance ±[mm]	Stav	7. Šířka	Tolerance ±[mm]	Stav
		355,9mm			407,8mm			465,2mm			556,7 mm		
1. měření	Bod K	355,73	-0,17	O.K	407,69	-0,11	O.K	465,38	0,12	O.K	556,9	0,2	O.K
	Bod L	355,75	-0,15	O.K	407,78	-0,02	O.K	464,4	0,2	O.K	556,87	0,17	O.K

Tab. 14

		8. Šířka	Tolerance ±[mm]	Stav	9. Šířka	Tolerance ±[mm]	Stav
		647,5mm			678,8mm		
1. měření	Bod K	647,39	-0,11	O.K	678,65	-0,15	O.K
	Bod L	647,32	-0,18	O.K	678,68	-0,12	O.K

Tab. 15

5 Zhodnocení

Analýza průběhu zakázky ukázala, že systém řízení kvality, který je ve společnosti zaveden, má slabá místa. Na základě těchto zjištění bylo nezbytné učinit nápravná opatření. Pro optimalizaci průběhu zakázky bylo doporučeno, aby odpovědný pracovník inicioval mimořádný interní audit se zaměřením na dodavatele ve smyslu plnění normy ISO 9001 z hlediska hodnocení dodavatelů. Tzn. provést nová hodnocení dodavatelů či monitorovat situaci na trhu a hledat nové dodavatele. Následovala další doporučení pro zlepšení průběhu zakázky ve fázi přípravy i samotné výroby. Dosavadním uspořádáním skladu docházelo k nesprávnému uložení zboží, které se později komplikovaně dohledávalo nebo dokonce ztrácelo. Doporučením pro přehlednější skladování bylo zřízení nových regálů a zavedení označení příchozího zboží. Při sledování zakázky byly odhaleny chybné kroky a postupy zaměstnanců, bylo nezbytné provést proškolení pracovníků. U dalšího zjištění se výsledky měření neshodovaly s hodnotami zadaných zákazníkem. Při měření rovinnosti stolu, nevycházely hodnoty ve správných tolerancích. Navrhlo se opracování rámu plochy stolu, na kterém je deska usazena. Závěrečným doporučením bylo zvážení kompletní montáže ve společnosti MBB.

Výsledkem navržených nápravných opatření byla úspěšnost provedení dalších kusů zvedacích stolů, které si společnost MBB montovala kompletně sama. V budoucnu bude záležet na rozsáhlosti objednávek od zákazníků a na základě toho může dojít k rozšíření strojního parku.

6 Závěr

Společnost MBB zadala diplomovou práci, která měla zpracováním pomoci k optimalizaci průběhu výroby zvedacího stolu tak, aby výsledný produkt splňoval veškeré zadané parametry. Hlavní parametr zvedacího stolu je dokonalá rovinnost ve 3 výškových polohách včetně té základní. Maximální možná přípustná tolerance byla $\pm 0,2$ mm. V době zadání firma MBB. většinu výrobků kooperovala, dokonce i včetně montáže. Ve firmě se prakticky vyrábělo minimum komponentů a ve finále se prováděla pouze konečná montáž a měření. Po zkušenostech u prvních výrobků bylo zjištěno, že tento způsob výroby není optimální. Docházelo k řadě nekvalitních dodávek a náprava ve společnosti MBB. zvyšovala náklady na zakázku. Zároveň zpozdila její časné předání zákazníkovi. V této chvíli vstoupila do průběhu zakázky sama autorka a dostala za úkol vyřešit komplikaci průběhu zakázky s hlavním důrazem na kvalitu, aby již nedocházelo k reklamacím od zákazníka.

Na základě získaných poznatků a informací v MBB autorka v diplomové práci popsala současný stav realizace zakázky, provedla analýzu průběhu zakázky zvedacího stolu a navrhla nápravná opatření. Důležitým opatřením bylo kladení většího důrazu na výběr dodavatelů. To znamenalo zaměřit se na takové, se kterými byla v minulosti dobrá zkušenost, jak z hlediska kvality, tak z hlediska dodržení termínů. Ke zlepšovacím návrhům patří také příprava montážního pracoviště včetně podmínek pro kvalitní měření a provedení kompletní montáže a měření v samotné firmě MBB. Další opatření souvisí s kvalitou zaměstnanců a jejich proškolením. Poté, co byla zavedena nápravná opatření, došlo ke zvýšení kvality přípravy a zpracování zakázky, a také ke snížení počtu reklamací a plnění termínů dodávek. Společnost MBB zaznamenala viditelnou ziskovost oproti prvnímu zpracování zakázky. Dokonce sám zákazník byl s dalšími kusy zvedacích stolů velice spokojený a souhlasil s další spoluprací.

Za vedlejší přínos práce autorka považuje hlavně příležitost a možnost spolupráce se společností. Být při realizaci zakázky přítomen v jednotlivých odděleních a nahlédnout a zažít si jednotlivé kroky zakázky od vstupu až po její výstup bylo nenahraditelnou zkušeností.

Seznam obrázků

Obr. 1 (interní obrázek společnosti MBB).....	3
Obr. 2 (interní obrázek společnosti MBB).....	3
Obr. 3 (interní obrázek společnosti MBB).....	4
Obr. 4.....	22
Obr. 5 Ukázka rozpadu zakázky v systému Workplan.....	23
Obr. 6 Část kusovníku v MS Excel.....	25
Obr. 7.....	28
Obr. 8.....	31
Obr. 9.....	31
Obr. 10.....	32
Obr. 11.....	32
Obr. 12.....	32
Obr. 13.....	32
Obr. 14.....	33
Obr. 15.....	33
Obr. 16.....	33
Obr. 17.....	33
Obr. 18.....	34
Obr. 19.....	34
Obr. 20.....	34
Obr. 21.....	34
Obr. 22.....	36
Obr. 23 Vývojový diagram pro průběh měření.....	41
Obr. 24.....	45
Obr. 25.....	45

Seznam tabulek

Tab. 1	Kritéria pro hodnocení dodavatelů.....	8
Tab. 2	Auditní dotazník pro „ Řízení neshodného produktu “	30
Tab. 3	Hodnoty zadané zákazníkem.....	35
Tab. 4.....		37
Tab. 5.....		38
Tab. 6.....		39
Tab. 7.....		40
Tab. 8.....		40
Tab. 9.....		40
Tab. 10.....		46
Tab. 11.....		47
Tab. 12.....		47
Tab. 13.....		48
Tab. 14.....		48
Tab. 15.....		48

Seznam použité literatury

- [1] Doc. Ing. Jiří Plura, Csc.: *Plánování a neustálé zlepšování jakosti*. Vydavatelství a nakladatelství Computer Press v Praze, 2001, **ISBN 80-7226-543-1**
- [2] Interní Směrnice MBB-AA společnosti MBtech Bohemia s.r.o.
- [3] Prof. Ing. Gustav Tomek, DrSc., Doc. Ing. Věra Vávrová, Csc.: *Řízení výroby*. Vydavatelství a nakladatelství Computer Press v Praze, 2000, **ISBN 80-7169-955-1**
- [4] webové stránky: [Metodika interních auditů \(3\): Účel a cíle auditů](#)
<http://www.eurochem.cz/index>
- [5] webové stránky: http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_isbn-80-7080-544-7/pdf/042.pdf
- [6] webové stránky: http://www.kvm.tul.cz/studenti/texty/uvod_do_strojirenstvi/kap4.pdf

Seznam použitých zkratk

MBB – MBtech Bohemia s.r.o.