

# Analýza zmetkovitosti ve společnosti Weekamp Doors, s.r.o.

Liudmila Volkova

---

Bakalářská práce  
2015

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta managementu a ekonomiky  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
akademický rok: 2014/2015

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Liudmila Volkova**  
Osobní číslo: **M12676**  
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**  
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**  
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Analýza zmetkovitosti ve společnosti Weekamp Doors, s.r.o.**

Zásady pro vypracování:

### Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

#### I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši teoretických pramenů ve zkoumané oblasti.

#### II. Praktická část

- Charakterizujte společnost Weekamp Doors, s.r.o.
- Proveďte analýzu zmetkovitosti ve společnosti Weekamp Doors, s.r.o.
- Navrhněte doporučení ke snížení zmetkovitosti dle zjištěných nedostatků.

### Závěr

Rozsah bakalářské práce: **cca 40 stran**  
Rozsah příloh:  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

BLECHARZ, Pavel. Základy moderního řízení kvality. 1. vyd. Praha: Ekopress, 2011, 122 s. ISBN 978-80-86929-75-0.

NENADÁL, Jaroslav. Moderní management jakosti: principy, postupy, metody. Vyd. 1. Praha: Management Press, 2008, 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7.

SVOZILOVÁ, Alena. Zlepšování podnikových procesů. 1. vyd. Praha: Grada, 2011, 223 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0.

VEBER, Jaromír. Řízení jakosti a ochrana spotřebitele. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2007, 201 s. ISBN 978-80-247-1782-1.

WESTCOTT, Russ. The certified manager of quality/organizational excellence handbook. Fourth edition. Milwaukee (USA): Quality Press, 2013, 654 pages. ISBN 978-0-87389-861-4.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Eva Juříčková, Ph.D.**  
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů  
Datum zadání bakalářské práce: **16. února 2015**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. května 2015**

Ve Zlíně dne 16. února 2015

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková  
*děkanka*



prof. Ing. Felicita Chromjaková, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE


### Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen na elektronickém nosiči v příruční knihovně Fakulty managementu a ekonomiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s přípoště-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracovala samostatně a použitou literaturu jsem citovala. V případě publikace výsledků budu uvedena jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 7.5.2015

  
.....



## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce se zabývá analýzou zmetkovitosti ve společnosti Weekamp Doors, s.r.o. Společnost je dodavatelem exteriérových i interiérových dveří a oken na Nizozemském trhu. S tímto je spojen velký tlak na kvalitu ze strany kontrolujících orgánů i odběratelů. Práce je rozdělena na dvě části. Teoretická část práce je věnována charakteristice pojmu kvality, je vysvětleno sedm klasických nástrojů řízení jakosti. Jsou také definované základní technologické pojmy. Praktická část začíná představením společnosti a na ni navazuje analýza současného stavu na pracovištích. V závěru praktické části jsou na základě aplikovaných analytických metod a dosažených výsledků navrženy způsoby jak snížit zmetkovitost.

Klíčová slova: kvalita, nástroje kvality, zmetkovitost, výrobní proces, exotické dřevo

## **ABSTRACT**

This Bachelor thesis deals with analysis of scrap material in the company Weekamp Doors, s.r.o. The company is a producer of interior and exterior doors and windows launched into Netherlands market. The company is under pressure of regulatory authorities and customers focused on quality of its product. The thesis is divided into two parts. The theoretical part is devoted to the characteristics of the quality concept and explains the seven quality management tools. Basic technological concepts are also defined. The practical part starts with company introduction followed by analysis of the current situation in workplaces. Methods leading to scrap reduction are presented in conclusion of this thesis.

Keywords: Quality, Quality Tools, Scrap Material, Production Process, Exotic Wood

Na tomto místě bych ráda poděkovala paní Ing. Evě Juříčkové, Ph.D. za věnovaný čas a odborné rady při vytváření mé bakalářské práce.

Dále bych chtěla poděkovat všem pracovníkům ve společnosti, kteří se mnou v průběhu tvorby mé bakalářské práce spolupracovali.

Poděkování patří panu Ing. Pavolu Tonkoviči a panu Hubertovi Novákovi za odborný výklad a představené informace, které vedly k realizaci této práce.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat mému manželovi za jeho trpělivost a podporu po celou dobu mého bakalářského studia.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>11</b>
<b>CÍLE A METODY PRÁCE</b> .....	<b>12</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>13</b>
<b>1 VÝROBA A VÝROBNÍ PROCES</b> .....	<b>14</b>
1.1 VÝROBA .....	14
1.2 VÝROBNÍ PROCES .....	15
1.3 PRODUKT PROCESU A ZÁKAZNÍK .....	16
1.3.1 Typy zákazníků .....	16
1.4 PROCENÍ ANALÝZA .....	18
<b>2 KVALITA</b> .....	<b>19</b>
2.1 DEFINICE KVALITY .....	19
2.2 KVALITA VÝROBKU .....	20
2.2.1 Funkčnost .....	21
2.2.2 Trvanlivost .....	21
2.2.3 Spolehlivost.....	21
2.2.4 Udržovatelnost .....	21
2.2.5 Opravitelnost .....	22
2.2.6 Ovladatelnost.....	22
2.2.7 Nezávadnost .....	22
2.2.8 Estetická působivost.....	22
2.3 ŘÍZENÍ JAKOSTI .....	23
2.4 NÁSTROJE ŘÍZENÍ JAKOSTI.....	24
2.4.1 Kontrolní tabulky .....	24
2.4.2 Histogram .....	25
2.4.3 Vývojové diagramy .....	25
2.4.4 Paretová analýza.....	26
2.4.5 Diagram příčin a důsledků .....	27
2.4.6 Bodový diagram .....	28
2.4.7 Regulační diagram .....	29
2.4.8 ANOVA .....	29
2.5 ZMETKOVITOST .....	32
2.5.1 Řízení neshodných výrobků .....	32
2.5.2 Příčiny zmetkovitosti .....	33
<b>3 MATERIÁLY A TECHNOLOGIE</b> .....	<b>35</b>
3.1 DŘEVO .....	35
3.1.1 Stavba kmene .....	35
3.1.2 Druhy dřevin a místy původu.....	36
3.1.2.1 Merbau .....	36
3.1.2.2 Tatajuba .....	36
3.1.2.3 Meranti.....	36
3.1.2.4 Deska MDF.....	36
3.1.3 Vlastnosti dřevin .....	37

3.2	NÁTĚROVÉ HMOTY .....	38
3.2.1	Tmely .....	38
3.2.2	Základní barvy .....	38
3.2.3	Barevné laky.....	39
3.3	KOVÁNÍ.....	39
3.4	TECHNOLOGIE .....	39
3.4.1	Cinkování .....	39
3.4.2	Dlabání .....	39
3.4.3	Čepování .....	40
3.4.4	Klížení .....	40
3.4.5	Lisování.....	40
3.4.6	Broušení .....	40
3.4.7	Formátování .....	40
3.4.8	Flowcoating.....	40
<b>II</b>	<b>PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>41</b>
<b>4</b>	<b>CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI WEEKAMP DOORS S.R.O.....</b>	<b>42</b>
4.1	WEEKAMP DEUREN .....	42
4.2	HISTORIE SPOLEČNOSTI .....	42
4.3	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O SPOLEČNOSTI .....	43
4.4	ZAMĚSTNANCI.....	43
4.5	ORGANIZAČNÍ STRUKTURA .....	44
4.6	DODAVATELÉ.....	44
4.7	ZÁKAZNÍCI .....	45
4.8	KONKURENCE .....	46
4.9	KVALITA, OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ A CERTIFIKACE .....	47
4.10	SWOT ANALÝZA .....	48
4.10.1	Silné stránky.....	49
4.10.2	Slabé stránky .....	50
4.10.3	Příležitosti .....	51
4.10.4	Hrozby.....	52
<b>5</b>	<b>VÝROBNÍ PROGRAM.....</b>	<b>53</b>
5.1	VÝROBNÍ PORTFOLIO.....	53
5.1.1	Dveře vstupní LUX .....	53
5.1.2	Vstupní dveře .....	54
5.1.3	Zadní dveře.....	54
5.1.4	Dvoukřídlové terasové dveře .....	55
5.1.5	Balkonové dveře.....	55
5.1.6	Interiérové dveře .....	56
5.1.7	Garážová dveře.....	57
5.1.8	Okna .....	57
5.2	ANALÝZA PROCESU INOVACE MODELU.....	58
5.2.1	Plánování projektu .....	58
5.2.2	Sestavení konkurenčního kusovníku.....	58
5.2.3	Zadávání potřeb pro dílnu .....	59
5.2.4	Výroba, kontrola a expedice .....	59

5.2.5	Testování vzorkových výrobků.....	59
<b>6</b>	<b>VÝROBNÍ PROCES.....</b>	<b>62</b>
6.1	FÁZE VÝROBNÍHO PROCESU.....	62
6.2	MATERIÁLOVÝ A INFORMAČNÍ TOK VÝROBNÍHO PROCESU.....	62
6.2.1	Komunikace se zákazníkem a technická příprava .....	62
6.2.2	Objednání materiálu .....	62
6.2.3	Příjem materiálů .....	63
6.2.4	Sklady.....	63
6.2.4.1	Sklad kubíkového materiálu. ....	63
6.2.4.2	Sklad dílů a polotovarů .....	63
6.2.4.3	Sklad hotových výrobků .....	64
6.2.5	Výroba.....	64
6.2.6	Balení a expedice .....	65
6.3	SYSTÉM KONTROLY KVALITY .....	65
6.3.1	Vstupní kontrola materiálu.....	65
6.3.1.1	Kontrola obsahu vlhkosti dřeviny.....	65
6.3.1.2	Kontrola hmotnosti .....	66
6.3.1.3	Kontrola prohnutí a kroucení.....	66
6.3.1.4	Výběr minimálního vzorku pro kontrolu.....	66
6.3.1.5	Kontrola a uskladnění chemikálií .....	66
6.3.2	Kontrola ve výrobních procesech.....	67
6.3.2.1	Měření spár, kontrola spojů .....	67
6.3.2.2	Měření tloušťky dílců .....	67
6.3.2.3	Měření tloušťky barvy .....	67
6.3.3	Kvalita polotovarů a hotových výrobků.....	68
6.3.3.1	Kontrolní bod č. 1 .....	68
6.3.3.2	Kontrolní bod č. 2 .....	68
6.3.3.3	Kontrolní bod č. 3 .....	68
6.3.4	Audity.....	68
6.3.4.1	Interní audit.....	68
6.3.4.2	Audit vedení Weekamp Deuren.....	69
6.3.4.3	Audit SKH .....	69
6.4	PROCESNÍ ANALÝZA .....	69
<b>7</b>	<b>ANALÝZA ZMETKOVITOSTI.....</b>	<b>72</b>
7.1	ZAMÍTACÍ FORMULÁŘ.....	73
7.2	POPIS VINÍKŮ.....	74
7.3	ZMETKOVITOST DLE POČTU CHYB .....	75
7.4	ZMETKOVITOST DLE VYNALOŽENÝCH NÁKLADŮ.....	79
7.5	MĚŘENÍ A ANALÝZA DAT.....	80
7.5.1	Sběr a analýza dat na kontrolním bodě č. 1 .....	80
7.5.2	Sběr a analýza dat na kontrolním bodu č. 2 .....	81
7.5.3	Ishikawa diagram .....	83
7.5.4	Volba materiálu a zmetkovitost .....	84

<b>8</b>	<b>NÁVRHY NA SNÍŽENÍ ZMETKOVITOSTI.....</b>	<b>86</b>
8.1	ZADÁVÁNÍ A ZPRACOVÁNÍ OBJEDNÁVEK.....	86
8.2	TECHNOLOGICKÉ POSTUPY.....	86
8.3	VLIVY PROSTŘEDÍ.....	87
8.4	VLASTNOSTI MATERIÁLU.....	87
	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>88</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>89</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>92</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>93</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>94</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>95</b>

## ÚVOD

Úsilím každé společnosti je mít úspěch a působit ve svém odvětví co nejdéle. V důsledku změn na trhu lze zaznamenat značný posun v preferencích výrobců i zákazníků. Producenti již nevyrábějí to, co chtějí, ale to, po čem touží zákazník.

Další podmínkou pro přežití v konkurenčním boji je, že produkt musí být kvalitní. Nároky zákazníků stoupají, a již nejsou ochotni tolerovat chyby na straně dodavatele. Z pohledu výrobce není možné kvalitu vnímat izolovaně. Jakost úzce souvisí se všemi činnostmi výrobní společnosti. Často se předpokládá, že výrobek bude užíván několik let, i po celou tuto dobu dodavatel nese odpovědnost, dává záruku na produkt. Případné reklamace redukuje zisk společnosti a navíc mohou zapříčinit ztrátu zákazníků. Proto je cílem producentů vyrábět s minimální zmetkovitostí. Vadné výrobky vyžadují opravy a opakovanou kontrolu jakosti. Zmetkovitost způsobuje nárůst výrobních nákladů, prodloužení termínu dodání a ovlivňuje rentabilitu podniku.

Teoretická část práce se zabývá charakteristikou pojmů výroba a kvalita. Na jakost se nahlíží v kontextu kvality výrobku. Následně je definováno sedm tradičních nástrojů řízení jakosti, které lze použít k identifikaci zdrojů zmetkovitosti a plánování dalších kroků ve společnosti. Dále je charakterizována samotná zmetkovitost a jsou uvedené typické příčiny jejího vzniku. V této části jsou také definovány materiály, s kterými společnost pracuje a představeny základní vlastnosti dřeva. Na závěr teoretické části jsou zmíněny technologické pojmy, s nimiž se v průběhu práce setkáváme.

V praktické části je představena společnost Weekamp Doors, s.r.o. s jejími produkty a provedena SWOT analýza, také je zde zmínka o procesu inovace modelu. Následně je charakterizován výrobní proces a podrobně vysvětlen systém kontroly kvality. V návaznosti na výrobní proces je provedena procesní analýza, která zároveň slouží jako zdroj informací o příčinách zmetkovitosti. Dále je práce zaměřena přímo na analýzu zmetkovitosti ve společnosti. Na daný problém se nahlíží z různých pozic ve výrobě. Byla provedena analýza kontrolních záznamů za rok 2014, uskutečněna měření na několika kontrolních místech ve výrobě, aplikována analýza rozptylu. Získané informace jsou představené ve formě grafů a tabulek s příslušnými komentáři.

Na základě výsledků analýz jsou shrnuty hlavní nedostatky současného stavu a navrženy možné způsoby snížení zmetkovitosti.

## CÍLE A METODY PRÁCE

Cílem bakalářské práce je analyzovat zmetkovitost ve společnosti Weekamp Doors, s. r. o. a navrhnout doporučení pro její eliminaci. Daná společnost se zabývá výrobou dveří a oken pro nizozemský trh a jejím posláním je zajistit kvalitu výstupního produktu, protože pouze kvalitní výrobky je možné dále realizovat na cílovém trhu. V případě, že se objeví vada na výrobku, musí se opravit a znovu postoupit technické kontrole, což je i finančně náročné.

Předmětem zkoumání je určit místa ve výrobě, ve kterých chyby vznikají nejčastěji a navrhnout opatření k jejich eliminaci. Následným krokem je zjistit příčiny, proč vlastně k danému problému dochází a řešit je. Práce se tedy zaměřuje na celý proces výroby firmy a identifikuje konkrétní zdroje zmetkovitosti, které ovlivňují kvalitu výrobků společnosti. Vzhledem k šíři probíraného problému se bakalářská práce nezabývá hledáním příčin a jejich řešeními, pokud jsou za hranicemi vymezeného výrobního procesu.

Analýza daného problému byla provedena ve výrobních provozech společnosti Weekamp Doors, s. r. o. v průběhu listopadu roku 2014 do března 2015 a zaměřila se také na dosažené výsledky firmy za předchozí období jednoho roku.

V práci byly využity některé vybrané techniky ze sedmi klasických nástrojů kvality a bylo provedeno přímé pozorování v problematických místech. Na základě dosažených objektivních výsledků byla navržena doporučení pro zlepšení stávající situace.



## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 VÝROBA A VÝROBNÍ PROCES

## 1.1 Výroba

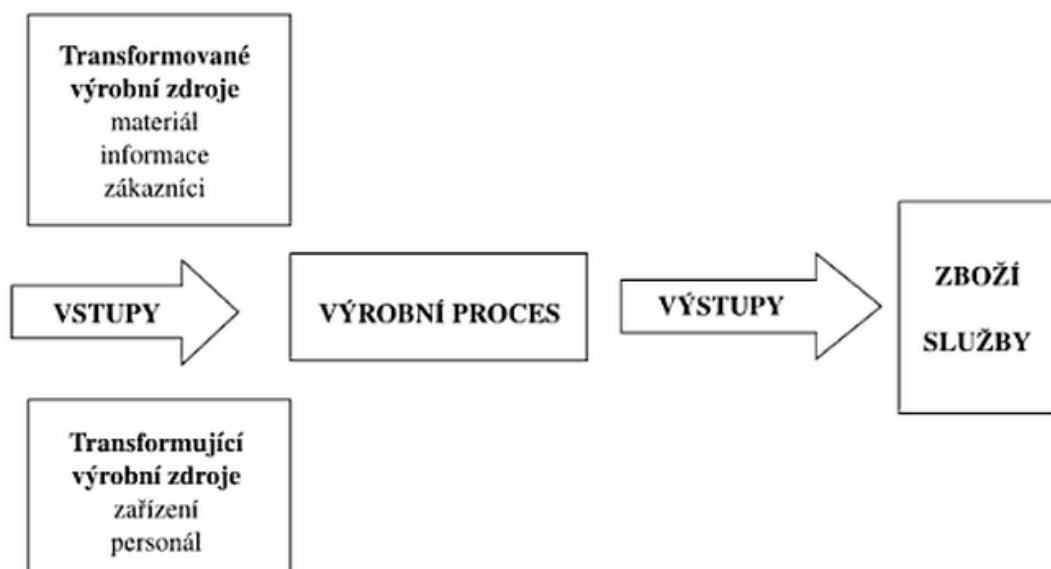
Výroba je nezbytnou součástí lidské civilizace. Lze říci, že člověk je na výrobě závislý: kdy by si nevyrobil první nástroje, zřejmě by zahynul. Moderní společnost je charakteristická tím, že výroba je hlavní složkou hospodářského procesu. Různí autoři výrobu definují z různých hledisek.

Keřkovský (2009, s. 1) výrobu pojímá jako transformaci výrobních faktorů do ekonomických statků a služeb, které pak procházejí spotřebou.

Tomek a Vávrová (2014, s. 26) na výrobu nahlíží jako na kombinaci faktorů za účelem vytvoření věcných statků a služeb, kteří umožňují uspokojení potřeb zákazníka.

Synek (2007, s. 242) výrobu chápe jako každé spojení výrobních faktorů (práce, půda, kapitál) za účelem získání určitých výkonů (výrobků a služeb vč. služeb obchodních, dopravních, bankovních atd.). Dále tvrdí, že „výroba rozhodující měrou ovlivňuje efektivnost podniku a konkurenční schopnost jeho výrobku“.

Výrobní zdroje Keřkovský (2009, s. 1) rozděluje podle jejich role ve výrobním procesu na transformované a transformující. Z jeho slov „toto dělení může být užitečné zejména při hodnocení efektivnosti jejich využívání“.



Obr. 1: Transformované a transformující výrobní zdroje (Keřkovský, 2009, s. 3)

## 1.2 Výrobní proces

Všichni autoři mají společný názor na to, že výrobní proces je rozhodující částí hodnotovného řetězce. Výsledkem procesu je produkt nebo služba, určená ke spotřebě.

Keřkovský výrobní proces vnímá jako všechno, co se vztahuje k výrobě nebo se jí zúčastní. Myslí tím zejména provozní prostory, technické zařízení, suroviny, polotovary, energie, informace, pracovníky podílející se na výrobě, rozpracované a hotové výrobky a odpady. Tvrdí, že „výrobní procesy, jakož uspořádání a struktura konkrétních výrob, závisí na charakteru výrobku, trhu, objemu výroby, charakteru poptávky, použitých technologiích a dalších faktorech“ (Keřkovský, 2009, s. 3-7).

Svozilová (2011, s. 14) proces vnímá jako sled činností, při kterých je aplikováno aktivní působení obsluhujícího personálu na postupně vznikající předmět nebo službu. Výstup má přinést hodnotu pro zákazníka procesu.

Tomek a Vávrová (2014, s. 26, s. 30-32) do výstupu výrobního procesu zahrnují nejen výrobky či služby, ale také odpad a emise. Dále jako nejdůležitější charakteristiky výrobního procesu uvádějí kapacitu a elasticitu.

**Kapacita** je schopnost výkonu výrobního procesu v daném časovém úseku. Schopnost výkonu lze popsat kvalitativními a kvantitativními komponenty. Kvalitativní schopnosti výkonu lze chápat jako potencionální možnosti kapacitní jednotky na provedení alternativních druhů výkonů. Kapacita v kvantitativní podstatě je dána maximálním rozsahem výkonů, které může kapacitní jednotka za období podat (Tomek a Vávrová 2014, s. 30).

Keřkovský (2009, s. 12) kapacitu chápe v širším smyslu tak, že „zahrnuje veškerá technická zařízení i potřebné lidské zdroje“.

**Elasticita** je přizpůsobivost, představitelnost či pohyblivost výrobního procesu při změně pracovních úkolů. Kvalitativní aspekt elasticity vzniká z možnosti obsazení výrobního procesu alternativními druhy použití. Kvantitativní elasticita je schopnost výrobního procesu reagovat na množstevní změny v objemu výroby (Tomek a Vávrová 2014, s. 31-32).

Tomek a Vávrová (2014, s. 28) jak i Keřkovský (2009, s. 12) výrobní proces dělí na tři části:

- Fáze předzhotovující
- Fáze zhotovující, které se v praxi říká předmontáž
- Fáze dohotovující, nazývaná montáž.

**Výrobní proces lze zobrazit:**

- *Schematický:* bude-li schéma konkrétnější, poskytne představu o vazbách, které jsou uvnitř výrobního procesu
- *Z hlediska různých stupňů organizace a řízení:* dané zobrazení může být užitečné k pochopení, jakou účast mají jednotlivé výrobní provozy či dílny na tvorbě hodnot

**1.3 Produkt procesu a zákazník**

Výroba je procesem transformace, cílem, kterým je zajištění výstupu, jenž je hlavním smyslem existence procesu. Za produkt procesu lze považovat cokoliv, co má vlastnosti, jež představují určitou hodnotu, zajišťují určité funkce nebo přináší někomu prospěch. Získaný výstup je produkt, který někdo další potřebuje, tudíž má požadavek, který daný produkt pokrývá (Svozilová, 2011, s. 16).

Blecharz (2011, s. 19) zdůrazňuje, že „aktivity zaměřené na sledování výrobního procesu a jakosti jsou ve firmě realizovány z důvodu uspokojení zákazníka.“ On je tím, kdo zabezpečuje život a další rozvoj firmy, a proto je nutno jeho spokojenost neustále sledovat. Klade důraz na přímý kontakt se zákazníkem, a doporučuje používat především takové formy sběru dat, jako jsou dotazníky, interview, telefonické kontakty apod. Tvrdí, že nelze spoléhat jen na zprávy z reklamací, protože reklamace vyjadřují spíše nespokojenost zákazníka než jeho spokojenost.

**1.3.1 Typy zákazníků**

Autoři Blecharz (2011, s. 19), Veber (2007, s. 20) a Svozilová (2011, s. 16) se shodují na rozdělení zákazníků do dvou skupin:

**Externí zákazník** - je subjekt, který produkt přijímá, nachází se vně zkoumané organizace, a je ochoten za produkt platit. Nejvýznamnější ve vztahu k výslednému plánovanému produktu je:

- *Odběratel v roli distributora*, který produkt dále prodává pro účely dalšího zpracování nebo pro potřeby konečného užítí,
- *Odběratel v roli uživatele*, který produkt bezprostředně používá či bezplatně předává k užití dalším osobám (např. dárky) (Svozilová, 2011, s. 16, Veber, 2007, s. 20).

**Interní zákazník** – je každý zaměstnanec organizace. Pro své aktivity přebírá jako vstupy výsledky aktivit svých spolupracovníků, a výsledky své práce předává dalším. Tento typ zákazníka zpravidla neposkytuje přímou úhradu, je však běžné, že hodnotová směna je zprostředkována přes vnitřní účtování podniku. Pro interního zákazníka je typické, že je vždy současně zákazníkem i dodavatelem v jedné osobě (Svozilová, 2011, s. 16, Veber, 2007, s. 20).

Westcott (2013, s. 432-433) na rozdíl od předchozích autorů definuje osm typů zákazníků:

**Primární zákazník:** je jednotlivec nebo skupina, která přímo přebírá výstup procesu. Je hlavním zákazníkem a hlavním zdrojem výroby a požadavků na proces. Někdy je označován jako přímý zákazník.

**Sekundární zákazník:** jsou to jednotlivci nebo skupiny z vnější strany hranic procesu, kteří rovněž získávají výstup procesu, ale nejsou důvodem existence procesu. Může jím být například interní oddělení, které zajišťuje prodejní analýzy a reporting.

**Nepřímí zákazníci:** jsou umístění uvnitř organizace, nepřijímají výstup procesu napřímo, ale jsou jím ovlivněni. Výstup prochází dalšími kroky před opuštěním organizace. Například velkoobchodní distributor není konečným uživatelem v pořadí, ale je stále ovlivněn, pokud zásilka přijde se zpožděním.

**Externí zákazníci:** jsou umístění mimo organizační hranice, získávají konečný produkt, ale nemusí být konečnými uživateli. V případě firmy vyrábějící počítačové součástky externím zákazníkem bude společnost, která z daných součástek montuje počítače, avšak není konečným uživatelem tohoto produktu.

**Uživatelé:** tento typ zákazníka představují koneční spotřebitelé produktu. Někdy jsou externí zákazník a koncový uživatel stejní. Ale častěji jsou výrobky poskytované zástupcům nebo prodejcům, které prodávají výrobek spotřebiteli.

**Zprostředkovatelé:** mohou plnit úkoly ne vždy viditelné pro spotřebitele (konečného uživatele). Například majitel vagonu obsahující produkt pro spotřebitele a několik různých železničních dopravců, kteří manipulují s vagonem.

**Falešný zákazník:** jedná se o jednotlivce nebo skupinu, kteří v rámci vykonávané činnosti nepřidávají hodnotu výrobku. Cílem falešného zákazníka je ověřit kvalitu procesu a hlavně chování zaměstnanců.

**Interní zákazník:** termín se obecně vztahuje k jednotlivcům nebo skupinám v rámci procesu uvnitř organizace. Jedna se o technologické partnery nebo poskytovatele služeb, jejichž cílem je sloužit vnějšímu zákazníkovi.

## 1.4 Procení analýza

Pochopení toho, jak ustrojen výrobní proces podniku je nutnou podmínkou pro zajištění kvality výstupního produktu. Při hledání podnětů k vylepšení podnikových procesů a po-  
tažmo zvýšení kvality produktu je důležité vědět návaznost jednotlivých dílčích operací. Vnímat, jak implementace návrhu může ovlivnit život podniku.

Procesní analýza pomáhá jednotlivé procesy identifikovat, popsat, a dát do vzájemných souvislostí. Může poskytnout jak detailní, tak přehledový obrázek o podnikových procesech a zvýraznit nedostatky či problémy. Výstupy mohou mít grafickou podobu ale také formu slovního popisu procesů (MANAGEMENTMANIA.COM, © 2011-2013).

Při zpracování procesní analýzy je doporučeno využívat standardizované symboly:

*Tab. 1: Symboly používané při procesní analýze (API – AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ, © 2005-2015)*

Činnost	Symbol
Operace	○
Transport	➔
Kontrola	◻
Skladování	△
Čekání	D

## 2 KVALITA

Kvalita je jedním z nejvíce sledovaných fenoménů současnosti. Často slyšíme, že je to podmínka úspěšnosti, a že podnik poskytující nekvalitní produkt nemůže dlouhodobě prosperovat. Pojmy kvalita a jakost jsou odborníky často spojována.

V dané kapitole se pokusíme definovat, jak na kvalitu nahlíží různí autoři a jaké požadavky na ní uvádí.

### 2.1 Definice kvality

Mizuno (1993, s. 14) kvalitu vnímá jako schopnost výrobku vykonávat ty funkce, pro které byl koncipován. Výrobek podle Mizuna by měl zahrnovat ty charakteristiky, které musí vykazovat, jestliže má být používán stanoveným způsobem.

Blecharz (2011, s. 9-10) tvrdí, že „znaky kvality definuje spotřebitel ve formě funkcí produktu“. Jakost podle tohoto autora není spojována pouze s hmotným produktem, ale vztahuje se k jakékoli činnosti, která slouží k uspokojování potřeb zákazníka. Tudiž si zákazník nekupuje výrobek jako takový, ale kupuje si požadovaný užitek nebo službu, které jsou ve výrobku skryty.

Veber (2007, s. 19-22) s Blecharzem (2011, s. 9-10) souhlasí, že zdrojem požadavků je zákazník, jakož osoba, která produkt přijímá. Dále konkretizuje, že „požadavek je očekávání, které je stanoveno spotřebitelem nebo závažným předpisem, a také se obvykle předpokládá“. Podle Vebera kritéria kvality výsledného produktu jsou:

- kvalita koncepce
- jakost všech navazujících procesů
- jakost použitých zdrojů v procesech
- jakost firmy, která produkt nabízí.

Westcott (2013, s. 260-261) tvrdí, že kvalitu hodnotí především příjemce produktu, a to před nákupem, při dodání a při použití výrobku. Dále uvádí následující významy jakosti:

#### **Kvalita je shoda s požadavky:**

- Kvalita předpokládá splnění požadavků, stanovených specifikací
- Kvalitou se rozumí výrobek bez závad

**Kvalita je způsobilost k použití:**

- Kvalitním produktem se rozumí výrobek, který dělá to, co má dělat
- Kvalitní výrobek je takový, jehož údržba není drahá

**Kvalita předpokládá splnění očekávání zákazníků:**

- Kvalita je uspokojení zákazníka
- Produkt je kvalitní, pokud ho takto zákazník vnímá

**Kvalita je nad očekávání zákazníků:**

- Kvalita je to, do jaké míry uživatelé se domnívají, že výrobek překračuje jejich potřeby a očekávání
- Kvalita je potěšením pro zákazníka

**Kvalita je převaha nad konkurencí:**

- Kvalita je, že výrobky společnosti jsou lepší v porovnání s produkcí konkurenta
- Kvalita je, že výrobky společnosti jsou lepší, než byly ty dříve nabízené
- Kvalita je chápána jako celková míra dobra nebo excelence značky nebo dodavatele.

Westcott (2013, s. 263) na rozdíl od jiných autorů rozlišuje:

- *kvalitu (q)*, kde producent je koncentrován na kontrolní činnosti, jako je například výstupní kontrola výrobků
- *Kvalitu (Q)*, kde idea o kvalitě produktu i podniku prochází přes všechny činnosti společnosti.

V této souvislosti Charvát (2006, s. 131) upřesňuje, že nastavení kvality je dlouhodobý, nikdy nekončící proces. Souhlasí s Westcottem v tom, že řízení kvality zahrnuje všechny činnosti, které vedou ke splnění požadavků na kvalitu. Zakládá na účasti a souhře všech členů organizace a usiluje o poskytnutí důvěry zákazníkům.

## 2.2 Kvalita výrobku

Mizuno (1993, s. 15) jakost výrobku vnímá jako splnění těchto požadavků:

- rozumná cena
- hospodárnost
- trvanlivost



- bezpečnost
- snadné používání
- jednoduchost výroby
- snadná likvidace.

Veber (2007, s. 23-25) s Mizuno souhlasí a doplňuje, že jakostní výrobek musí mimo jiné působit na zákazníka esteticky. Společný názor autorů na kvalitu výrobku lze definovat následujícími požadavky:

### **2.2.1 Funkčnost**

Funkčnost je chápána jako základní funkce výrobku. Každý výrobek musí uspokojovat představu o smysluplnosti nákupu. Předpokládá se, že si zákazník kupuje produkt kvůli konkrétním charakteristikám. Například, koupí-li si auto, očekává, že auto jej přemístí tam, kam chce. Se vzrůstajícími nároky spotřebitelů se rozšiřuje o soubor představ o jejich plnění. Například u auta již nestačí, aby jelo. Lze pozorovat přesun požadavků ze základní funkce na vedlejší.

### **2.2.2 Trvanlivost**

Trvanlivost je schopnost výrobku plnit svou funkci po určitou dobu. V současné době se v mnoha případech životnost výrobků podstatně zkracuje z důvodů upřednostňování levnějších materiálů, snižování materiálové náročnosti a dalších. Proti enormnímu zkracování životnosti hovoří jak ekonomie, tak i ekologie. Producenti musí uvažovat o omezenosti surovin. Zákazník očekává, že výrobek bude vyroben z trvanlivých materiálů a bude vzdorovat stárnutí.

### **2.2.3 Spolehlivost**

Spolehlivost je schopnost plnit veškeré funkce v jakémkoliv okamžiku, aniž by nastala závada. Výrobci musí věnovat pozornost splnění tohoto požadavku. Pro případ neúspěchu musí být zajištěn dostatečný rozsah náhradních dílů, zabezpečen servis a údržba.

### **2.2.4 Udržovatelnost**

Udržovatelnost je nutnost ošetření výrobku v určitých intervalech. Neudržované výrobky mohou způsobit následnou závadu. Snahou je minimalizovat udržovatelnost tak, aby nebyla vůbec nutná.

### 2.2.5 Opravitelnost

Opravitelnost lze definovat jako schopnost vyřešení poruchy výrobku, pokud ta nastane. Musí být provedena pružně a na vysoké odborné úrovni. Dále lze o opravě říci, že je přímou daní za nespolehlivost.

### 2.2.6 Ovladatelnost

Ovladatelnost je míra zátěží fyzických a duševních schopnosti uživatele. Předpokládá se, že průměrný spotřebitel by měl být schopný používat zakoupený výrobek bez zvláštní přípravy. Je to požadavek, který nelze podceňovat. Výsledkem může být celková pohoda a spokojenost, anebo pravý opak – stres a nespokojenost. Producenti by měli vyrábět takové produkty, se kterými lze snadno manipulovat a řazení jejich prvků odpovídá zvyklostem.

### 2.2.7 Nezávadnost

Nezávadnost je souborem požadavků, které jsou zpravidla zakotvené v právních předpisech. Jsou směrodatné pro výrobce, dovozce, distributory a konečné prodejce.

Jedná se především o následující požadavky:

- *Zdravotní nezávadnost*: např. absence cizorodých látek v potravinách, mikrobiologická čistota
- *Hygienická nezávadnost*: např. nepřítomnost alergenů
- *Bezpečnost*: např. odolnost vůči nárazům
- *Ekologická vhodnost*: reálná možnost recyklace.

Zákazník očekává, že výrobek nebude při používání zdrojem potenciálního nebezpečí a ohrožení života.

### 2.2.8 Estetická působivost

Estetickou působivost lze definovat jako vnější formu, reprezentovanou tvarovým řešením, barevností a vzhledovou působivostí aplikovaných materiálů. Nelze ji podceňovat, neboť v mnoha případech je podstatným motivem pro kupní rozhodnutí. U řady výrobků je nezbytné podřídit její vzhledové řešení požadavkům na základní funkce, ergonomické vlastnosti apod. Tento komplexní přístup je označován jako design.

### 2.3 Řízení jakosti

Řízení jakosti lze vnímat jako spojení dříve nezávislých činností, kterými jsou nákup materiálu, řízení vlastního toku výrobního procesu, kontrola a analýza průběhu výrobního procesu. Řízení jakosti je komplexní činnost, do níž jsou zapojeni pracovníci z různých oblastí. Základní myšlenkou tohoto procesu je, že každý se podřizuje společnému cíli, zajišťuje něco, co je v zájmu všech (Tomek, 2000, s. 336).

Tomek (2000, s. 337-338) zdůrazňuje, že kolísání celkové jakosti mohou způsobit různé faktory, za nejdůležitější z nich považuje:

- materiál,
- stroje,
- postupy (technologické, dopravní, kontrolní),
- lidé.

Nenadal (2008, s. 104) doplňuje myšlenky Tomka v tom, že předvýrobní etapy mnohem více ovlivňují jakost, než vlastní realizace produktu. Tvrdí, že k odstraňování vzniklých chyb často dochází až ve fázi výroby a užití.

Blecharz (2011, s. 23) v návaznosti na slova Nenadala a Tomka za základní stavební prvky moderního řízení kvality považuje:

- zapojení managementu
- systém managementu kvality
- nástroje a techniky kvality.

Za strategické zásady managementu jakosti Blecharz (2011, s. 28-30) a Nenadal (2008, s. 25-34) považují:

- Orientace na zákazníka;
- Systémový přístup k managementu;
- Neustále zlepšování;
- Procesní přístup;
- Zapojení zaměstnanců;
- Vzájemně prospěšné vztahy s dodavateli;
- Společenská odpovědnost.

## 2.4 Nástroje řízení jakosti

Všichni autoři zaměřeni na danou problematiku se shodují na rozdělení nástrojů kvality do dvou skupin: tradiční nástroje řízení jakosti a složitější (manažerské). V rámci dané práce se nadále hovoří o tradičních nástrojích kvality.

Dané nástroje kvality původně používali pracovníci v japonských továrnách při zkoumání problému v kroužcích kvality. Velmi se osvědčují při hledání souvislostí, vyšetřování příčin, stanovení priorit a hledání možností zlepšování (Veber, 2007, s. 145).

Základní nástroje managementu jakosti se používají především v rámci cyklu zlepšování výkonnosti procesu známého pod zkratkou DMAIC:

*D – Define* - Definování procesu, zákazníka a jeho požadavků na výstup procesu;

*M – Measure* -Měření stávající výkonnosti procesu;

*A – Analyze* - Analýza procesu s cílem stanovit kořenové příčiny výskytu chyb;

*I – Improve* - Zlepšování výkonnosti procesu;

*C – Control* - Kontrola neboli udržování procesu na nově dosažené úrovni výkonnosti (Nenadal, 2008, s. 298-299).

### 2.4.1 Kontrolní tabulky

Kontrolní tabulky představují systematické uspořádání informací v podchycení potřebných souvislostí, pomáhají standardizovat sběr dat. Kontrolní formuláře se používají nejčastěji při mezioperační či výstupní kontrole (Veber, 2007, s. 145, Nenadal, 2008, s. 300, Blecharz, 2011, s. 31).

Tabulka musí obsahovat informace, nutné k podchycení zdroje dat, a proto Veber (2007, s. 145-146) doporučuje ve formuláři uvádět:

- kdo a kdy zajistil měření,
- způsob pořízení a zaznamenávání informace,
- vlastní obsah a místo záznamu.

Nenadal (2008, s. 301-302) uvádí následující postup sestavení kontrolní tabulky:

1. Identifikace konečných cílů a opatření, typu dat
2. Identifikace všech faktorů a hledisek
3. Identifikace časového úseku a podmínek, stanovení rozsahu výběrů pro sběr dat

4. Volba způsobu záznamu dat
5. Vytvoření tabulky, která bude obsahovat:
  - Hlavičku s identifikačními údaji,
  - Vlastní tabulkovou část pro záznam dat
6. Testování navržené tabulky v praktických podmínkách
7. Zaškolení pracovníků, pověřených ke sběru dat
8. Sběr dat
9. Interpretace výsledků a rozhodování na základě zjištěné informací.

Kontrolní záznamy podle Svozilové (2014, s. 157) jsou užitečné zejména pro:

- organizaci a standardizaci testů a zkoušek
- stabilizaci implementovaných změn.

#### 2.4.2 Histogram

Histogram představuje grafické znázornění intervalového rozdělení četností. Rozdělují se hodnoty znaků jakosti nebo hodnoty výrobních činitelů, které ovlivňují jakost výrobků. Je to sloupcový graf, kde základna jednotlivých sloupců odpovídá šířce třídního intervalu, a výška sloupců vyjadřuje četnost výskytu v daném intervalu. (Nenadal, 2008, s. 302)

**Analýza tvaru histogramu umožňuje posoudit:**

- *typ rozdělení* (symetrické, asymetrické), podle kterého lze usuzovat o stavu procesu (stabilní, nestabilní);
- *působení vymezených příčin variability*, tudíž lze dedukovat události, které v procesu nastaly. Pokud parametr procesu má normální rozdělení, pak by histogram měl mít zvonovitý tvar. Toto signalizuje, že na proces působí pouze náhodné vlivy (Nenadal, 2008, s. 303, Blecharz, 2011, s. 34-35).

#### 2.4.3 Vývojové diagramy

Vývojový diagram je nástrojem pro lepší pochopení procesů a vnitřních vztahů. Je to konečný orientovaný graf s jedním začátkem a jedním koncem (Nenadal, 2008, s. 306).




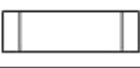


Nenadal (2008, s. 306) říká, že vývojový diagram je užitečný zejména při:

- vysvětlování procesu zákazníkům při prokazování jakosti;
- objasňování vazeb mezi činnostmi procesu novým pracovníkům;
- odhalování nedostatků v procesu a navrhování zlepšení;

- srovnávání skutečného a ideálního průběhu procesu.

Veber (2007, s. 146) a Nenadal (2008, s. 306-307) doporučují ke znázornění procesů užívat několik standardních symbolů:

Tab. 2 *Symbole používané při tvorbě vývojových diagramů (Nenadal, 2008, s. 308)*

Symbol	Význam
	Spojka, přechod na jinou část nebo pokračování vývojového diagramu
	Výkon operace, činnost
	Rozhodovací proces vždy jeden vstup a jen dva výstupy
	Subproces popsáný v jiném subdiagramu
	Začátek nebo konec procesu
	Dokument

#### 2.4.4 Paretová analýza

Vilfredo Pareto v 19. století zjistil, že 80% bohatství vlastní 20% obyvatelstva. Později odborník na jakost J. M. Juran začal uplatňovat toto rozdělení v řízení kvality a zformuloval závěr, že 80-95% problémů s jakostí je způsobeno 5-20% příčin (Nenadal, 2008, s. 308, Westcott, 2013, s. 318-319).

Prostředkem uplatnění Paretova principu je Paretův diagram. Je to sloupcový graf, u kterého jsou sloupce seřazeny od nejvyššího k nejnižšímu. Na ose  $x$  se uvádějí kategorie jednotlivých problémových jevů, a na ose  $y$  četnosti jejich výskytů. Princip 80/20 lze zobrazit pomocí Lorenzovy křivky. Lorenzova křivka představuje spojnicí bodů, které jsou pravými horními rohy jednotlivých sloupců (Nenadal, 2008, s. 308-309, Svozilová, 2011, s. 158).

Cílem analýzy podle Nenadala (2008, s. 309) a Vebera (2007, s. 147-148) je:

- oddělit podstatné faktory od méně důležitých;
- definovat, kam přednostně zaměřit úsilí při zlepšování procesů.

Svozilová (2011, s. 159) doporučuje následující postup pro sestavení diagramu:

1. Shromáždění údajů do jednotlivých kategorií podle druhu působení.
2. Sestavení tabulky, kde se uvedou celkové počty výskytů v jednotlivých kategoriích a celkové součty všech problémových jevů.
3. Seřazení jednotlivých jevů podle závažnosti dopadu.
4. Sestavení grafu.

#### 2.4.5 Diagram příčin a důsledků

Analýza příčiny a důsledků je grafický nástroj, který umožňuje systematický výzkum vztahů mezi ději a jejich vlivem na další vývoj procesu. Používají se při tom čtyři hlavní skupiny příčin (4M): machine-stroj, material-materiál, man-člověk, methods-metody. Nástroj je užitečný především tam, kde potřebujeme, aby se pozornost týmu nerozptylovala symptomy jevů, ale aby se v diskusi dopátrala k jejich skutečným příčinám. (Blecharz, 2011, s. 32, Nenadal, 2008, s. 313 Svozilová, 2011, s. 161).

Podle Svozilové (2011, s. 161) Ishikawa diagram je potřeba aplikovat v případech, kdy problém je definován a hledáme jeho příčiny, anebo chceme preventivně zabránit možnému vzniku problémů.

Nenadal (2008, s. 313-314) doporučuje pro sestavení Ishikawa diagramu realizovat metodu brainstormingu a při tom se držet následujících principů:

- Zaznamenávají se všechny nápady
- Je zakázané nápady kritizovat
- Nápady se zapisují čitelně
- Nápady jsou formulováni jasně a stručně.

Nenadal (2008, s. 314) tvrdí, že diagram příčin a důsledků lze řešit pomocí bodového hodnocení. Nejpravděpodobnějším příčinám se přidělí body tak, aby byl vyjádřen rozdíl v jejich příspěvku k analyzovanému následku. Toto je cílem hodnocení. Z takto kvantifikovaných příčin lze pomocí Paretovy analýzy určit ty nejdůležitější a dál s nimi pracovat.

Svozilová (2011, s. 162) s daným tvrzením souhlasí a doporučuje následující postup sestavení diagramu:

- Identifikovat problém a co nejpřesněji ho pojmenovat
- Vymezit kategorie hlavních vlivů a vypsát ostatní možné jevy, které mohou situaci ovlivňovat
- Sestavit diagram a zkontrolovat jeho úplnost
- Kvantifikovat podíl jednotlivých vlivů
- Označit pro hlubší prošetření ty vlivy, pro které nejsou dostatečné informace
- Sestavit seznam podstatných vlivů a plán pro jejich odstraňování.

#### 2.4.6 Bodový diagram

Diagram poskytuje prvotní informaci o existenci nebo neexistenci závislosti mezi dvěma veličinami. Vzájemné hodnoty proměnných se nanášejí na souřadnice a vyznačí se bodem. Jsou-li body na ploše určitým způsobem uspořádané, pak jsou veličiny závislé. Míra těsnosti umístěných bodů naznačuje sílu závislosti. Nejčastěji užívanou mírou závislosti mezi proměnnými X a Y je tzv. koeficient korelace. K popisu průběhu závislosti se používá regresní funkce (Veber, 2007, s. 149-150, Nenadal, 2008, s. 314-317).



Obr. 2: Bodový diagram – příklady závislosti (Veber, 2007, s. 150)

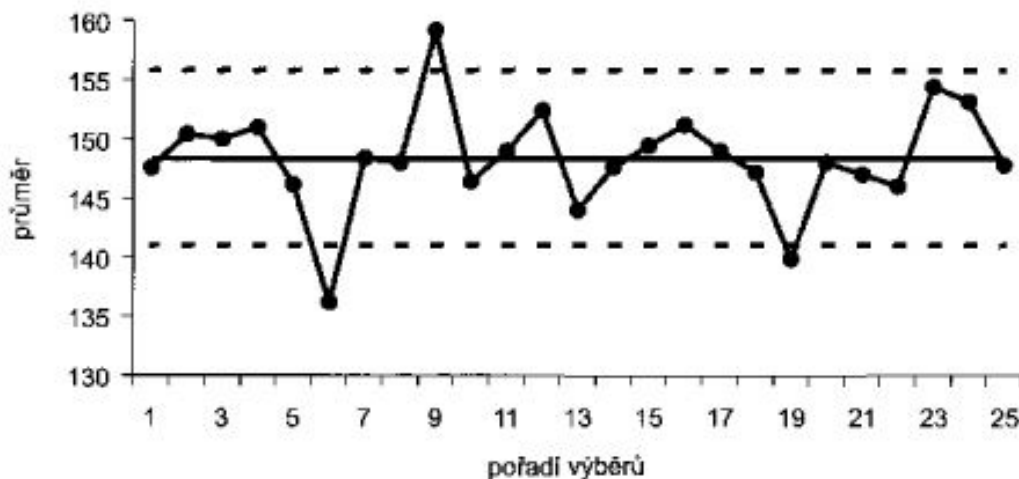


### 2.4.7 Regulační diagram

Regulační diagram je nástroj pro grafické zobrazení naměřených hodnot v časové posloupnosti. Obvykle se zkoumá samostatně každá veličina (např. tlak, hmotnost, délka) s ohledem na zadaná kriteria. Svislá osa je měřítkem pro sledovaný znak, vodorovná osa představuje pořadí výběrů. Čas ubíhá zleva doprava a jednotlivé údaje musí věrně zobrazovat skutečnost. Silná plná čára představuje hodnotu, na kterou má být proces seřízen. Přerušované čary představují regulační meze. Pokud se naměřené hodnoty pohybují uvnitř regulačního pásma, je proces pod kontrolou (statistický stabilní). V případě, kdy hodnoty přesahují vyznačené meze to znamená, že na sledovaný proces působí nežádoucí vlivy a neumíme předvídat, co se v procesu stane (Veber, 2007, s. 165-167, Blecharz, 2011, s. 38-39).

Analýza diagramu poskytuje následující údaje:

- variabilita procesu v jednotlivých okamžicích,
- působení náhodných a vymezitelných vlivů,
- celkové trendy (Veber, 2007, s. 151).



Obr. 3: Regulační diagram pro střední hodnotu (průměr) (Veber, 2007, s. 166)

### 2.4.8 ANOVA

ANOVA byla původně odvozena R. A. Fisherem jako velmi výhodný postup statistické analýzy v biologickém výzkumu.

Analýza rozptylu (zkratka ANOVA – Analysis of Variance) v průmyslových aplikacích umožňuje posoudit vliv různých faktorů na výrobní proces, hodnotit vliv použití různých druhů surovin na jakost produkce. Je jedním z nástrojů statistického řízení kvality.

Podstata analýzy rozptylu kvantitativních znaků spočívá v tom, že celkový rozptyl se rozloží na dílčí rozptyly náležející příslušným jednotlivým vlivům, podle nichž jsou empirické údaje roztrženy. Kromě těchto dílčích rozptylu je jednou složkou celkového rozptylu tzv. reziduální rozptyl, který je způsoben dalšími vlivy, které v rozboru nejsou postihnuté. Porovnáním složek rozptylu zkoumaného kvantitativního znaku se pak určí vlivy, které významně ovlivňují úroveň tohoto znaku. Principy metodiky analýzy rozptylu kvalitativních znaků jsou shodné (Klímek, 2008, s. 25, s. 40).

Celkový součet čtverců odchylek  $S$  se rozdělí analogicky do dvou kvadratických složek:

- $S_A$  – přiřaditelná jednotlivým úrovním faktoru  $A$ ,
- $S_e$  – reziduální.

Sleduje se působení různých úrovní jediného faktoru  $A$  rozděleného do  $k$  úrovní, kde počty pozorování budou  $n_i$  ( $i=1, 2, \dots, k$ ) a počty pozorování obsahujících znak  $A$  na příslušné úrovni –  $m_i$  (Klímek, 2008, s. 40-41)

Výsledky pozorování a pomocné výpočty se vnesou do tabulky:

Tab. 3: ANOVA pomocné výpočty (Klímek, 2008, s. 41)

Úrovně (i)	1	2	3	... k	$\Sigma$
Počet pozorování	$n_1$	$n_2$	$n_3$	... $n_k$	$N=\Sigma n_i$
Celkový počet prvků se znakem A	$m_1$	$m_2$	$m_3$	... $m_k$	$M=\Sigma m_i$
$m_i^2$	$m_1^2$	$m_2^2$	$m_3^2$	... $m_k^2$	---
$m_i^2/n_i$	$m_1^2/n_1$	$m_2^2/n_2$	$m_3^2/n_3$	... $m_k^2/n_k$	$\Sigma(m_i^2/n_i)$

Korekční faktor =  $\frac{\Sigma \text{celkový počet prvků se znakem A na úrovních}^2}{\Sigma \text{počet pozorování}}$  (Klímek, 2008, s. 42).

Celkový součet čtverců  $S$  je:

$S = \Sigma \text{počtů prvků se znakem A} - \text{korekční faktor}$  (Klímek, 2008, s. 41).

Kvadratická složka přiřaditelná působení faktoru  $S_A$  je:

$S_A = \Sigma \frac{\text{počet prvků se znakem A na úrovni}^2}{\text{počet pozorování na úrovni}} - \text{korekční faktor}$  (Klímek, 2008, s. 41).

Kvadratická složka reziduální  $S_e$  bude:

$$S_e = \sum \text{prvků se znakem A} - \sum \frac{\text{počet prvků se znakem A na úrovni}^2}{\text{počet pozorování na úrovni}} \quad (\text{Klímek, 2008, s. 41}).$$

Dále se provede propočítání F-kriteria, a výsledky se zapíšou do následující tabulky:

*Tab. 4: Tabulka analýzy rozptylu (Klímek, 2008, s. 42)*

<b>Zdroj měnlivosti</b>	<b>Součet čtverců</b>	<b>Stupně volnosti</b>	<b>Střední čtverec</b>	<b>F - kritérium</b>
Faktor A	$S_A$	$k - 1$	$S_A/(k - 1)$	$F=S_A/(k - 1) \cdot s^2$
Reziduální	$S_e=S-S_A$	$N - k$	$s^2=S_e/(N - k)$	---
Celkem	$S$	$N - 1$	---	---

Kritická hodnota F rozdělení:  $F_{1-\alpha} (k-1, N-k)$ . Vyjde-li  $F \geq F_{1-\alpha} (k-1, N-k)$  soudí se, že faktor A významně působí na sledovanou veličinu.

ANOVA pro jeden faktor bude uvedena v praktické části práce.

## 2.5 Zmetkovitost

V jakémkoliv procesu výroby mohou vznikat produkty, které vykazují určitou vadu. V případě zjištění takových výrobků se organizace vůči nim musí chovat předem definovaným postupem. Cílem tohoto procesu je zabránit uvedení na trh nejakostních výrobků.

Veber (2007, s. 101) neshodné neboli vadné produkty chápe jako výrobky, které nesplňují požadavky. Konkretizuje, že neshoda se může týkat dodaného materiálu, výrobní operce a jejího výstupu nebo již hotového produktu.

Hutyra (2007, s. 110) tvrdí, že je třeba rozlišovat pojmy „neshoda“ a „vada“. Podle jeho slov pojem vada má jiný obsah, a lze ji definovat jako „nesplnění požadavků ve vztahu k zamýšlenému nebo specifikovanému použití“.

### 2.5.1 Řízení neshodných výrobků

Nenadal (2008, s. 151-152) pojímá proces řízení neshodných produktů jako jádro systému zajišťování jakosti. Tradiční způsoby ověřování shody podle jeho slov jsou kontrola a zkoušení.

Za hlavní cíle kontroly jakosti pokládá:

- Objektivní posouzení míry shody mezi požadavky a skutečností,
- Identifikace neshod a zabránění průniku takových produktů na každý další stupeň zpracování i k odběrateli,
- Odhalování neshod ve výrobním procesu, které jsou potencionálním zdrojem výroby neshodných produktů,
- Odhalení příčin neshod a realizace opatření k nápravě (Nenadal, 2008, s. 153).

Veber (2007, s. 101-102) a Hutyra (2007, s. 110-112) doporučují následující postup řízení neshodného výrobku:

- 1. Identifikace a separace.** Dojde-li při technické kontrole k odhalení odchylky od specifikací, musí být takový výrobek výrazně označen a od shodných produktů oddělen.
- 2. Vypořádání neshod.** Obvyklým řešením vypořádání neshody je oprava. Je nutné posoudit, zda je z technického a ekonomického hlediska oprava možná. Je-li možná okamžitá náprava, měla by být provedena. Po opravě musí následovat opakované ověření shody. Další řešení neshod jsou přepracování, přeřazení k jinému účelu,

udělení výjimky, za které se může výrobek použít, nebo rozhodnutí o jeho likvidaci.

3. **Záznam a kalkulace výdajů.** O zjištěné neshodě by měl být veden záznam, ve kterém se uvádí druh a příčina neshody. Je vhodné kalkulovat výši výdajů na opravu neshodného produktu. Vedení záznamů by mělo sloužit především k analýze příčin vzniku neshod a nalezení vhodných opatření k jejich odstranění.
4. **Reklamační řízení.** Postupy řešení reklamací jsou obvykle specifikovány v reklamační směrnici organizace.
5. **Stažení produktů z trhu.** Jedná se o takový stav, kdy by dodané produkty mohly ohrozit zdraví uživatelů.

### 2.5.2 Příčiny zmetkovitosti

Veber (2007, s. 83-99) nachází, že zmetkovitost může být způsobená:

#### **Chybami, které byly způsobené při návrhu a vývoji:**

- Nepřesné přenesení požadavků zákazníků do vývojových útvarů,
- Nedodržování harmonogramu, které vede ke vzniku řady nedotažených řešení,
- Omezení prověřovacích činností v zájmu ušetření času, což vede k tomu, že případné chyby jsou propuštěné do navazujících etap,
- Realizačním pracovníkům nejsou poskytnuty aktuální verze technické dokumentace, která prošla změnovým řízením.

#### **Chybami v nákupních operacích, kdy se často jedná o:**

- Nedostatečné vymezení jakosti dodávky v objednacích dispozicích,
- Nepřidělení objednávek způsobilým dodavatelům,
- Připuštění objednávky odchýlné jakosti.

#### **Chybami v obchodních procesech, kdy dochází k tomu, že:**

- Požadavky zákazníka přijal pracovník z jiného útvaru, než z obchodního a předal dále nepřesné informace,
- Údaje v objednávce uvedené neúplně, byly zachyceny pouze základní požadavky,
- Dodavatelská organizace neprovedla aktualizaci katalogu, takže zákazníci objednávají zastaralé výrobky, resp. výrobky s jiným označením.

**Chybami ve výrobě, z nichž nejčastější jsou:**

- Nevěnování dostatečné pozornosti jakosti, když se realizační činnosti dostávají do skluzu,
- Předaná technická dokumentace je neúplná, jsou v ní nepřesnosti, nebo je nedostatečně ověřená,
- Nedostatečná údržba provozního zařízení a forem, která vede k poruchám (nelze pak udržet požadovanou přesnost),
- Obsluhující personál není kvalifikovaný, není instruován o požadavcích na kvalitu,
- Preferování kvantitativního hlediska před kvalitou.

**Chybami při realizaci kontrolních činností, kde je třeba vyhnout se tomu, že:**

- Kontrolní opatření nejsou využita ke zlepšení jakosti,
- Kvůli nedostatečné identifikaci nelze určit, které pracoviště zapříčinilo vadnou produkci,
- Organizace podcení kontrolní operace.

**Chybami při skladování a manipulaci, zejména se jedná o:**

- Nedostatečnou pozornost při nakládce, překládce, dopravě, manipulaci ve skladě, která má za následek poškození skladovaných předmětů,
- Zatékání do skladu, které vede k poškození skladovaných podmínek vlivem vlhkosti,
- Nedodržení zásady FIFO, což zpravidla vede k následnému snížení jakosti nebo i k nepoužitelnosti skladovaných předmětů.

### 3 MATERIÁLY A TECHNOLOGIE

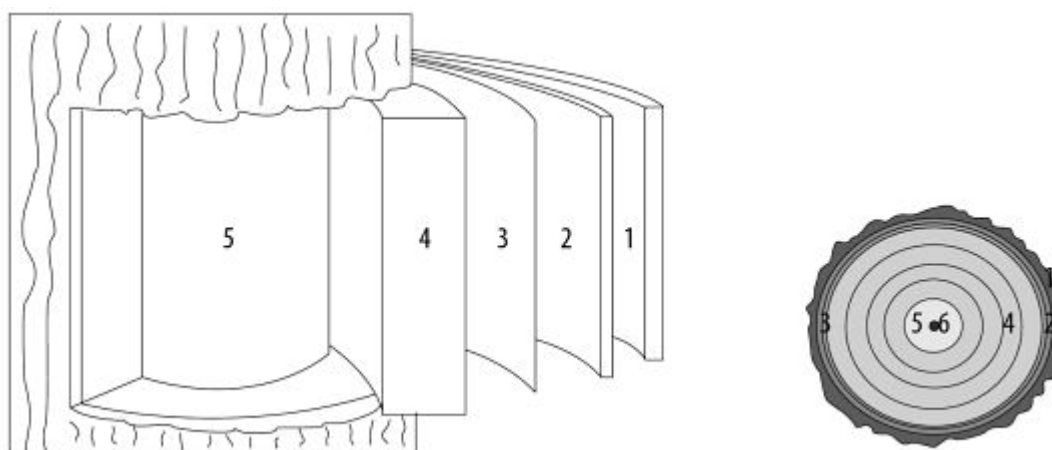
V následující kapitole budou představené materiály, na bázi kterých společnost Weekamp Doors, s.r.o. provozuje výrobu. Dále budou vysvětlené základní terminologické pojmy, nutné k pochopení praktické části práce.

#### 3.1 Dřevo

Dřevo je organický materiál rostlinného původu. Je to také dorůstající obnovitelná surovina. Dřevo je dostupné a snadno zpracovatelné. Vyznačuje se určitými charakteristickými vlastnostmi, které je odlišují od dalších přírodních materiálů.

##### 3.1.1 Stavba kmene

Kmen tvoří několik vrstev a každá z nich plní své funkce.



Obr. 4: Stavba kmene (Tesařová, 2014, s. 22)

- 1 – kůra chrání strom před zraněním a vysycháním
- 2 – lýko transportuje živiny z koruny dolů do růstových vrstev
- 3 – kambium je vrstva s dělivými buňkami, kde se tvoří nová kůra směrem ven a nové dřevo směrem dovnitř
- 4 – běl vede vodu od kořenů ke koruně; je to lehké dřevo, neboť voda z dřevních buněk snadno vysychá
- 5 – jádro je pevná podpůrná část kmene; je to těžké dřevo, neboť dřevní buňky jsou naplněny tříslovinami, barvivem, pryskyřici a voskem
- 6 – dřev je měkká část s menší trvanlivostí než jádro (Tesařová, 2014, s. 22).

### 3.1.2 Druhy dřevin a místy původu

#### 3.1.2.1 *Merbau*

Merbau patří do flory jihovýchodní Asie, kde roste v mnoha podobách. Nečastější druh merbau je laděn do hnědé s červenými až oranžovými odstíny. Merbau patří mezi tvrdší typy dřeva, je jednou z nejstabilnějších dřevin na celém světě a ve stabilitě soutěží s teakem (Hradecká, 2013, s. 92). Z tohoto důvodu ho firma využívá především pro výrobu exteriérových dveří, zejména typu LUX a orientální, dále také pro výrobu dveří balkonových a oken (viz kapitola Výrobní program).

#### 3.1.2.2 *Tatajuba*

Dané exotické dřevo je původem z Brazílie. Tatajuba je velmi rozšířená v Evropě, truhláři ji znají již čtyřicet let. Je to jedna z extrémně tvrdých dřevin, při koření hustota v průměru dosahuje  $830 \text{ kg/m}^3$ . Proto její primární užití je v exteriéru. Jádru dřeviny je při řezu oranžovohnědé, na světle barva se proměňuje do tmavších odstínů. Má poměrně hrubou texturu (Coulson, 2012, s. 161).

#### 3.1.2.3 *Meranti*

Meranti je dřevo rodu Shorea, které pochází z jihovýchodní Asie. Dodavatelé Meranti dělí na dvě skupiny: Meranti Light Red a Meranti Dark Red. Skupina Light Red má poměrně nízkou hustotu  $400\text{--}640 \text{ kg/m}^3$ , na rozdíl od ní skupině Dark Red je charakteristická větší hustota, která dosahuje  $770 \text{ kg/m}^3$ . V případě použití dřeva v exteriéru se doporučuje implementace konzervačních látek pro zvýšení jeho odolnosti (Coulson, 2012, s. 157). Společnost Weekamp Doors používá Meranti především k výrobě oken, balkonových dveří, rámečků a dekoračních elementů.

#### 3.1.2.4 *Deska MDF*

MDF je středně tvrdá dřevovláknitá deska, základní surovinou pro její výrobu je smrkové dřevo. Struktura MDF desky, která je velmi jemná a homogenní, umožňuje kvalitní zpracování povrchu. Používá se při tom plošného frézování na CNC strojích, následného broušení a lakování (Hradecká, 2013, s. 94). MDF desky jsou nedílnou součástí při výrobě hladkých vchodových dveří.



### 3.1.3 Vlastnosti dřevin

**Tvrдост** – schopnost materiálu klást odpor proti vnikání jiných těles. Parametr lze zajistit pomocí Jankové zkoušky tvrdosti. Během testu se měří deformace povrchu, kterou vyvolává ocelová kulička tlačící na materiál (Beránek, 2007, s. 10). Velkou tvrdostí a odolností vynikají především tropické dřeviny, jako jsou merbau a tatajuba.

**Pevnost** – schopnost dřeva vzdorovat statickému namáhání (Beránek, 2007, s. 10).

**Houževnatost** – je schopnost odolávat dynamickému, rázovému namáhání. Je definována jako hodnota výšky, z jaké musí spadnout 1,5 kg těžké kladivo na hranolek 2x2 cm v průřezu, aby ho přerazilo (Beránek, 2007, s. 10).

**Pružnost** – je mírou odporu, který klade materiál zatížení, jež ho ohýbá (Beránek, 2007, s. 10).

**Textura** – je kresba dřeva, kterou tvoří letokruhy, dřevné paprsky, žíhání, fládr, součky a ohyby (Beránek, 2007, s. 10).

**Stáří a vlhkost dřeva** – jdou spolu až do určité chvíle v přímé úměře: čím je dřevo starší, tím je sušší. Vnitřní vysychání dřeva a jeho rychlost závisí na relativní vlhkosti vzduchu, ve kterém vysychá. V tropickém vlhkém vzduchu dřevo neschne vůbec. Za hodnotnější se považuje dřevo sušené přírodní cestou. V současnosti se hodně používá průmyslové sušení, při kterém se simuluje v rychlých cyklech střídání ročních období (Beránek, 2007, s. 11). Zvětrávání dřeva je proces přirozeného stárnutí v povětrnostních podmínkách vlivem abiotických činitelů: vody, kyslíku, prachu, písku, vodních roztoků agresivních látek apod. Dané vlivy omezují životnost dřevěných výrobků (Tesařová, 2014, s. 10).

**Sesychání a bobtnání.** Jednou z hlavních fyzikálních vlastností dřeva je jeho vlhkost. Vlhkostí dřeva rozumíme obsah vody v něm. Podíl ostatních složek dřeva je označován souhrnným názvem sušina. Dřevo je materiálem hyroskopickým. Má tendenci uchovávat si svoji vlhkost v rovnovážném stavu, který je závislý na vlastnostech okolí. Ztrácí-li dřevo vlhkost, sesychá (zmenšuje své rozměry). V případě, že dřevo navlhá, absorbuje do sebe vlhkost ze svého okolí, bobtná (své rozměry zvětšuje). Čím je dřevo měkčí, tím je náchylnější ke změnám tvaru vlivem okolí. Střídavému sesychání a bobtnání se říká pracování dřeva (Beránek, 2007, s. 11). Sesycháním dochází ke křivosti prken a fošen, k deformaci hranolů a ke vzniku trhlin. Proto musí být dřevo vždy vysušeno na vlhkost, která se blíží

podmínkám prostředí, ve kterých bude dřevo použito (Josten, Reiche a Wittchen 2010, s. 69).

Josten, Reiche a Wittchen (2010, s. 69) doporučují následující hodnoty vlhkosti stavebního dřeva v návaznosti na účely:

- Stavební prvky v exteriéru 12-15 %
- Stavební prvky v interiéru 8-12 %
- Okna a venkovní dveře 12-15 %.

Vlastnosti se mohou lišit také u stejného druhu dřeva. Záleží na tom, kde a v jakých podmínkách strom roste. Například vlastnosti dřeva ze stromů pěstovaných ve velkém množství na plantážích jsou podstatně horší, než u těch, kteří rostou přirozenou cestou, bez hnojiv. Záměrné urychlení doby růstu má za následek méně kvalitní dřevěnou hmotu. Letokruhy u těchto stromů jsou řidší a rozdíl mezi letním a zimním přírůstkem je větší (Beránek, 2007, s. 20).

## 3.2 nátěrové hmoty

Povrchová úprava je důležitou součástí výrobků z dřeva. Vhodně zvolená úprava nejen zvýrazňuje vzhled výrobku, ale i prodlužuje jeho životnost. Kvalita povrchové úpravy představuje jeden z faktorů, který ovlivňuje vlastnosti výrobků na bázi dřeva, zlepšuje užité vlastnosti materiálu. Požadavky na dveře a okna jsou uvedené v normě EN 927 *Nátěrové hmoty – Povlakové materiály a povlakové systémy pro dřevo na vnějším prostředí*.

### 3.2.1 Tmely

Tmely se používají pro vyrovnání nerovností. Musejí splňovat požadavky na přilnavost, nesmějí se propadat a musejí být snášitelné s následně použitými základními barvami (Tesařová, 2014, s. 37).

### 3.2.2 Základní barvy

Základní barvy se vyznačují výbornou přilnavostí ke všem druhům podkladových materiálů, brousitelností, kryvostí a odolností vůči rozpouštědlům. Vyrábí se většinou pouze v bílém odstínu (Tesařová, 2014, s. 37).

### 3.2.3 Barevné laky

Barevné laky jsou nátěrové hmoty, které se používají k povrchové úpravě dřeva. Slouží ke zvýšení odolnosti dřeva vůči povětrnostním vlivům, a k zajištění schopnosti odpuzovat vodu. Při použití barevného laku je nutné nanášet transparentní nátěrovou hmotu jako poslední vrstvu, aby byl ochráněn nátěrový film (Tesařová, 2014, s. 37).

## 3.3 Kování

Existují tři druhy kování: spojovací, otáčecí a uzavírací. Spojovací se montuje na zdvojená křídla oken nebo na balkonové dveře. Otáčecí kování jsou veškeré závěsy. Uzavírací kování jsou zámky a zástrčky na okna a dveře. Dveřní kování jsou závěsy, zámky, panty, kliky, štítky a různé úchytky (Kouřil, 2003, s. 127-128). Kování je nezbytnou součástí oken a dveří, zabezpečuje pohyb a snadné ovládání.

V případě výrobce Weekamp Doors se kování zajišťuje sídlem společnosti v Nizozemsku. Všechny součástky, které budou použité ve výrobě, musí mít certifikaci a odpovídat veškerým požadavkům daným místní legislativou. Dodavateli kování jsou podniky z Nizozemska.

## 3.4 Technologie

### 3.4.1 Cinkování

Cinkování je proces, během kterého upravíme konce barů na tzv. spoj „rubina“ (zešikmený výřez), následně dřevěné dílce podélně napojíme a tak dostaneme jeden velký díl. Výhodou spojení dílu z jednotlivých částí je jeho zvýšená odolnost vůči roztahování pod vlivem vlhkosti. Používá se především k přípravě příček

### 3.4.2 Dlabání

Dlabání je operace, během které se za použití dřevoobráběcího stroje upravují konce dílců do hranatého tvaru. Dlabání se provádí na frýzech. Upravené konce slouží k spojování frýz a příček.

### 3.4.3 Čepování

Čepování je jednoduchá pravoúhlá vazba rámu. Při slabších frýzech se používá jednoduchý čep, který se vkládá do rozporu. Dvojitý čep má větší pojivost a hodí se zvláště tam, kde působí tlak na oddálení ramen (Kouřil, 2003, s. 16).

### 3.4.4 Klížení

Správně provedené klížení je nejjednodušší a nejlepší pojivo, dřevo se při tom nepoškodí a nerozvrtná. Hlavními požadavky na lepidlo jsou rychlá přilnavost, vodotěsnost a neporušitelnost přírodní barvy dřeva. Příprava, vlastnosti a používání lepidel jsou přesně definovány ve výrobních manuálech firmy.

### 3.4.5 Lisování

Lisování je kalibrace dveří na určitou tloušťku. Operace se provádí na stroji při teplotě 60°C a tlaku 28 MPa [Interní materiály společnosti, 2014].

### 3.4.6 Broušení

Broušení je proces obrábění, při němž se z povrchu materiálu ubírá tříska (mikrotříska nebo prach) pomocí nástroje brusného papíru. Použité brusné papíry musejí mít takové zrnění, aby se povrch skutečně vybrousil na rovnou a skutečně hladkou plochu. Doporučuje se brousit natřikrát. Při prvním broušení se užívá hrubý papír, při druhém středně jemný, a při třetím jemný. Propadlá místa se doporučuje vytmelit (Tesařová, 2014, s. 29-30).

### 3.4.7 Formátování

Formátování je vyřezávání technických otvorů, výřezů a drážek, sloužících k montáži pantů, zámků, izolačních pásek apod. K zajištění formátování se používají speciální stroje.

### 3.4.8 Flowcoating

Flowcoating – proces, během něhož se dveře nebo okno umísťuje do speciálního stroje, který postříkáva polotovar základní barvou. Jedná se o alkydovou barvu na polévání, která má vysokou přilnavost a ovlivňuje izolační vlastnosti výrobku. Hlavní látkou ve směsi je oxid zinečnatý (ZnO) [Interní materiály společnosti, 2014]. Funkcí flowcoatingu je zvýšení odolnosti výrobku vůči atmosférickým vlivům.

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI WEEKAMP DOORS S.R.O.

### 4.1 Weekamp Deuren

Nizozemská firma Weekamp Deuren je předním dodavatelem exteriérových i interiérových dveří a oken. Podnik se zaměřuje na nejnovější trendy na trhu v této oblasti a poskytuje širokou nabídku modelů v různém barevném provedení. Firma produkty vyrábí na základě individuálních objednávek každého zákazníka, včetně formy, rozměrů a dekorativního vyplnění. Weekamp Deuren je schopná dodat výrobek už za 7 dnů, přičemž standardní dodací lhůta činí 30 dnů. Firma zaručuje vysokou kvalitu všech svých výrobků.

Weekamp Deuren vlastní dceřiné společnosti v České Republice a v Indonésii. Produktové portfolio firmy zahrnuje jak dveře (a to dveře vchodové, vchodové-LUX, balkonové, interiérové, terasové, zadní i garážové), tak i okna. Firma pracuje pouze se známými a certifikovanými dodavateli materiálů. Vedení podniku sleduje dodržování nastavených technologických postupů ve výrobě, čímž dosahuje vysoké kvality výrobků a spokojenosti zákazníků.



*Obr. 5: Logo firmy Weekamp Deuren [Interní materiály společnosti, 2014]*

### 4.2 Historie společnosti

Firmu Weekamp Deuren založili v roce 1978 bratři Weekampové, pocházející z rodiny tesařů. Zakládáním vlastního podniku tak chtěli navázat na tradiční řemeslo jejich předků. Od roku 1985 se podnik specializuje na výrobu oken a dveří z exotických dřevin. Důvodem využití exotického materiálu pro výrobu jsou klimatické podmínky Nizozemska, konkrétně vysoká vlhkost. Pro výrobce to znamená, že při použití jiného materiálu, jeho zboží nebude odpovídat požadované kvalitě [Interní materiály společnosti, 2014].

Na přelomu století vedení firmy hledalo možnosti snížení výrobních nákladů s úvahami o přesunu části výroby do jiné země. Tak byla v roce 2003 na základě stávající dřevařské výroby v obci Lačnov, Česká Republika založena nová pobočka firmy, a to s 60% podí-

lem. Zde je vhodné udělat poznámku, že poloha nové pobočky pro mateřskou firmu je výhodná z několika hledisek, z nichž nejdůležitější jsou:

- Možnost nastavení úsporné mzdové politiky
- Možnost rychlého zaškolení a zaměstnání potřebného počtu dělníků (bezprostředně v obci Lačnov žije cca 550 obyvatel produktivního věku) (Matoušek, 2014)
- Z dlouhodobého hlediska perspektiva dálničního napojení.

Postupně byly na danou pobočku přeneseny všechny výrobní procesy. Také byly vystavěny nové haly. V roce 2009 se Weekamp Deuren stává 100% vlastníkem dceřiné společnosti, a firma Janošík-Weekamp s.r.o. byla přejmenována na Weekamp Doors s.r.o. V současné době je ve firmě Weekamp Doors v Lačnově zaveden úplný výrobní proces, od přijetí objednávek až po expedici hotových zabalených výrobků.

### 4.3 Základní údaje o společnosti

Název společnosti: Weekamp Doors s.r.o.

Adresa sídla společnosti: Na Kopci 81, Lačnov-Horní Lideč, PSČ 75612

Identifikační číslo: 26815311

Den zápisu do obchodního rejstříku: 11. 8. 2003

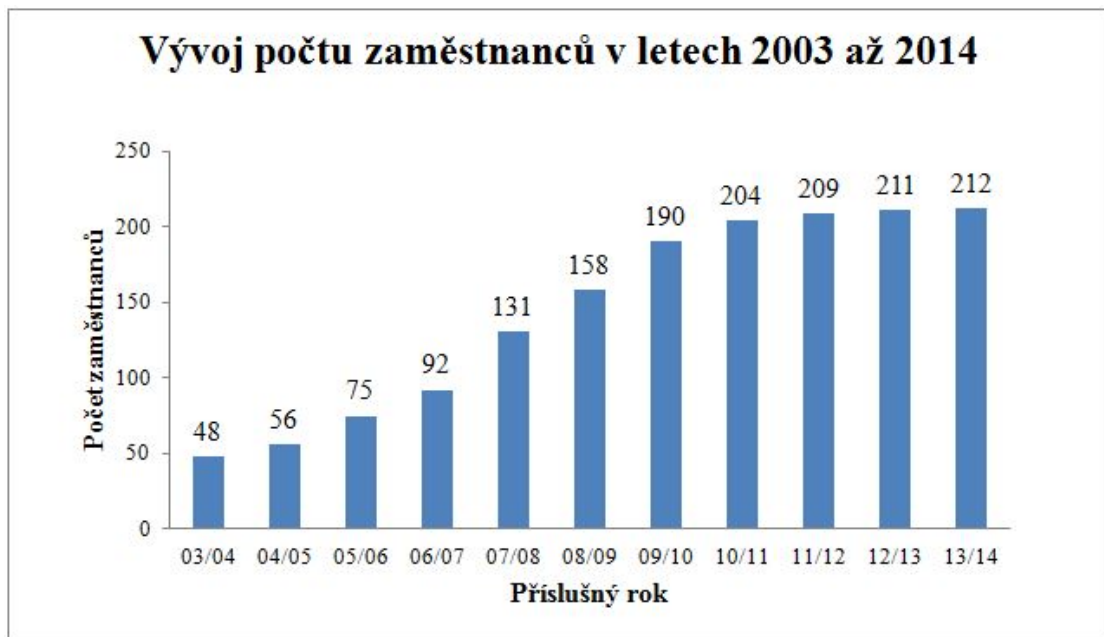
Právní forma: Společnost s ručením omezeným

Předmět podnikání: truhlářství, podlahářství, výroba a obchod

Počet zaměstnanců: 200 (Kurzy.cz, © 2000 - 2015).

### 4.4 Zaměstnanci

Firma Weekamp Doors s.r.o. zaměstnává v současné době přibližně 200 zaměstnanců, a tak se řadí mezi střední podniky. Počet zaměstnanců se v posledních letech s rozšiřující se výrobou rostl, momentálně je stabilní. Ani rok 2008 nebyl pro podnik výjimečným, a to z důvodu výstavby nových hal. V nejbližším roce se předpokládá přesun procesů souvisejících s testováním výrobků, a tak je pravděpodobný příjem dalších lidí.



Obr. 6: Vývoj počtu zaměstnanců společnosti Weekamp Doors v Lačnově [Interní materiály společnosti, 2014]

#### 4.5 Organizační struktura

Organizační struktura společnosti je zobrazena v příloze II. Představuje kombinaci lineárních a štábních útvarů, kde hlavní pracovní jednotky jsou přímo podřízeny řediteli společnosti. Štábní útvary jsou definované podle určitého zaměření, členové útvaru se zabývají řešením konkrétních otázek v rámci svých kompetencí. Vedoucí výroby je podřízen řediteli společnosti a má pod sebou sedm odpovědných osob – vedoucího kvality, vedoucího programování a pět vedoucích výrobních oddělení. Na kvalitě výrobků pracuje oddělení kvality, za činnost oddělení jsou odpovědní vedoucí kvality a procesní kontrolor.

#### 4.6 Dodavatelé

Všichni dodavatelé jsou sjednání ústředím v Nizozemsku. Dodavatelé kubíkového materiálu pro podnik Weekamp Deuren musí splňovat požadavky na jejich výrobu v souladu s alespoň jedním nebo více z uznávaných certifikátů (například FSC, PEFC, MTCC). Certifikace FSC představuje důvěryhodný systém, který dává zákazníkovi jistotu, že kupuje výrobek z šetrně obhospodařovaných lesů. Společnost Weekamp Deuren garantuje právo k prohlídce lesů, ze kterých jsou dřeviny dováženy, firma neustále sleduje legálnost původu materiálů.

Mezi dodavatele polotovarů patří i jedna z dceřiných společností v Indonésii. Pobočkou v Indonésii jsou realizovány některé procesy, například příprava polotovarů nejpopulárněj-



ších modelů, částečně i hrubá příprava určitých materiálů, což dovoluje výrazně urychlit výrobní proces v hlavní výrobě v Lačnově. Konkrétně díky takto nastavené výrobě je firma schopna řešit takzvané expres objednávky, které musí zákazníkovi dodat do 7 dnů.

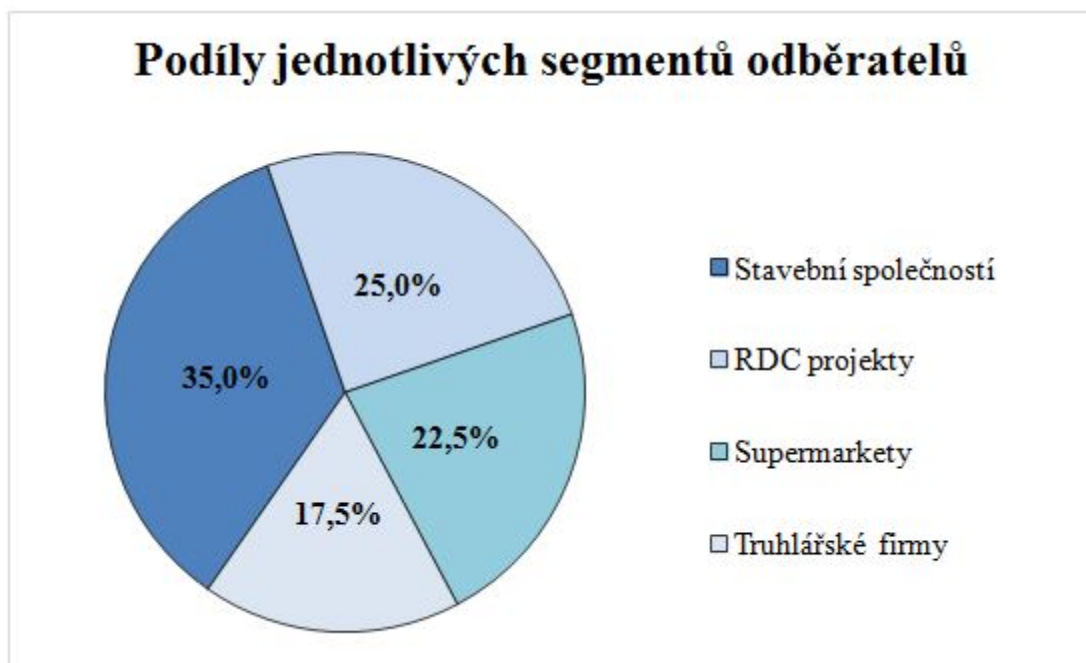
Ostatní materiály, jako jsou příslušenství, lepidla, silikony, barvy apod. jsou dodávány z Nizozemska. Lepidla a barvy musí mít povinně KOMO nebo jinou příslušnou certifikaci.

## 4.7 Zákazníci

Portfolio zákazníků je tvoří čtyři segmenty:

- 1) Obchodní vztahy se stavebními společnostmi, které výrobky firmy Weekamp Deuren představují v showroomech a nadále je prodávají jednotlivým zákazníkům prostřednictvím realizací stavebních projektů. Mezi lídry tohoto segmentu patří firmy PontMeyer, Raab Karcher De Waardt, Deurenspecialist Maree B.V a Stiho.
- 2) RDC projekty, které řídí státní firmy Nizozemska. Dané firmy spravují státní bytový fond v Nizozemsku, k plnění tohoto úkolu na základě výběrového řízení zadávají objednávky na výrobu dveří pro stanovenou kategorii bydlení. Nejvýznamnějším odběratelem daného segmentu je firma 1.2.3.Wonen.
- 3) Menší truhlářské firmy Nizozemska, které objednávají polotovary dveří, dále je dodělávají a upravují dle svých představ. Hotové výrobky nabízejí konečnému zákazníkovi pod svou značkou.
- 4) Supermarkety typu HOBBY Market, zaměřené na realizaci stavebních materiálů. Pro daný segment zákazníků jsou vyráběny především sériové výrobky.

Na obrázku jsou znázorněny podíly jednotlivých segmentů. Sledovaným obdobím je rok 2014 [Interní materiály společnosti, 2014].



Obr. 7: Podíly jednotlivých segmentů odběratelů [vlastní zpracování na základě Interní materiály společnosti, 2014]

## 4.8 Konkurence

Nejvýznamnějšími konkurenty pro Weekamp Deuren jsou firmy se stejným zaměřením a pracující na podobné bázi materiálů. Jsou to Austria Deuren, Voordeeldeuren, Norhtgo Deuren, Albo Deuren. Mezi danými firmami má Weekamp Deuren velmi dobrou pozici. Na základě marketingového průzkumu společnost je v desítce nejuznávanějších obchodních značek v daném segmentu na daném trhu [Interní materiály společnosti, 2014]. Tohoto postavení společnost dosáhla především díky dlouhodobému působení na trhu a budováním stabilních dodavatelsko - odběratelských vztahů se zákazníky.

Někteří konkurenti mají lépe předvedenou cenovou nabídku na produkt, což je jejich marketingovou strategií. Ceny jejich produktů jsou vedle příslušného artikulu s obrázkem, a to umožňuje potenciálnímu zákazníkovi získat přehled o celkové ceně objednávky, případně i vybrat výrobce podle tohoto hlediska. Protože určití konkurenti mají slabší pozici na trhu, zřejmě chtějí získat zákazníky pomocí nástrojů cenové politiky a marketingu. Tak například Voordeeldeuren na svých webových stránkách nabízejí dveře za akceptovatelnou cenu, která ovšem nezahrnuje určité operace, takže tyto si pak zákazník musí přioobjednat zvlášť (například montáž skel) (Voordeeldeuren, 2014).

Na celkovém trhu výroby dveří a oken bez ohledu na využívané materiály a technologie mezi lídry patří také Alpha Deuren, Nassau, VELUX. Část firem nepřežila konkurenční

boj v době ekonomické krize, jiní jako i Weekamp Deuren přistoupili na cestu snížení nákladů, a to zakládáním výrobních poboček jižněji od Nizozemska (Rumunsko, Česko) a převedením výrobních procesů tamtéž (Albo Deuren, 2014).

#### **4.9 Kvalita, ochrana životního prostředí a certifikace**

Firma má pevně nastavený systém kontroly kvality, oddělení kvality stále monitoruje výrobní proces. Mezi elementy systému kontroly patří vstupní kontrola materiálů, procesní kontrola, testování vzorků a kontrola komplety a expedicí. V neposlední řadě provádí osobní kontrolu kvality každého provedeného úkonu i každý zaměstnanec. Velmi podstatnými kroky v této oblasti je interní audit prováděný minimálně dvakrát za měsíc zástupci z ústředí v Nizozemsku a kontrola uskutečňovaná společností SKH čtyři až šestkrát do roku. SKH kontrola je nejdůležitějším bodem systému kvality, provádí ji státní orgány Nizozemska a na základě výsledků je vydávána záruka na výrobky určené k realizaci na nizozemském trhu.

Firma Weekamp Doors v Lačnově provozuje výrobu v souladu s certifikací KOMO BRL 1704-2, platné od 29.08.2012. Tento certifikát je vložen do přílohy P1. Nutnost certifikací je podmíněna zákonnými předpisy Nizozemska (KOMO BRL 1704-02, 2012). Specifickou charakteristikou KOMO certifikátů je propojení evropských a nizozemských norem na výrobu dřevěných oken a dveří. Vzhledem ke speciálním klimatickým podmínkám Nizozemska (vysoká vlhkost vzduchu, povětrnostní podmínky, velké množství srážek), v určitých případech certifikát KOMO klade na výrobce přísnější požadavky, než normy evropské. Certifikát KOMO specifikuje jak normy pro samotnou výrobu, tak i požadavky k jejímu řízení.

Společnost Weekamp Doors se aktivně zapojuje do ochrany životního prostředí. Odpad vznikající během výrobního procesu je tříděn a dále zpracováván. Dřevěný odpad se šrotuje a lisuje, a takto je připravován k jeho dalšímu využití, například k vytápění výrobních hal. Zbytky chemikálií společně s obaly jsou přepravované do Nizozemska. Podnik Weekamp Deuren spolupracuje s firmami zabývajícími se přepracováním a likvidací průmyslových chemikálií. Ostatní odpad, jako jsou PET lahve, papír apod. je likvidován dle platných zákonných ustanovení.

#### 4.10 SWOT analýza

Pro zhodnocení a poznání prostředí firmy byla vybrána SWOT analýza, pomocí které můžeme zjistit silné a slabé stránky firmy, příležitosti a hrozby spojené s působením okolí společnosti.

Název analýzy je akronym a je sestaven z počátečních písmen jednotlivých faktorů: Strengths (silné stránky), Weaknesses (slabé stránky), Opportunities (příležitosti) a Threats (hrozby).

Byly určeny silné a slabé stránky firmy, příležitosti a hrozby, které se zdály být nejpodstatnější. Faktory byly ohodnoceny společně s vedoucím kvality a procesním kontrolorem. Vedoucímu kvality byla přiřazena nejvyšší váha. Pro hodnocení faktorů byla stanovená škála pěti bodů, kdy první bod byl hodnocen jako faktor nejdůležitější a poslední bod jako nejméně důležitý faktor.

#### 4.10.1 Silné stránky

Jako nejsilnější faktor ze silných stránek podniku bylo shledáno dobré jméno společnosti na trhu v Nizozemsku a zároveň i certifikace podle KOMO norem. Toto je vyznačeno na prvním místě v následující tabulce. Tyto silné stránky jsou důležité pro podnik především tím, že přispívají k rozvoji a udržování portfolia zákazníků. Vlastnictvím certifikátu společnost prokazuje nejen respektování stanovených předpisů, ale i zaměření na vysokou kvalitu produktů dodávaných na trh.

Nejméně důležitým faktorem ze silných stránek se jeví dobře organizované internetové stránky firmy. V současném informačním světě nelze podceňovat vážnost webových stránek společnosti, protože tyto jsou často prvním zdrojem informací pro klienty, a také i vizitkou podniku. Zde mají být zákazníkům zodpovězeny všechny podstatné otázky. Důležitější kritéria pro odběratele z pohledu firmy jsou spolehlivost, portfolio produktu aj.

Tab. 5: Silné stránky společnosti (vlastní zpracování)

M A X I M A L I Z O V A T	Silné stránky - Strengths	Vedoucí oddělení kvality	Procesní kontrolor	Bakalář	Součet bodů	Pořadí
		váha	váha	váha		
		0,50	0,35	0,15		
	Dobré jméno společnosti na trhu v Nizozemsku	1	1	1	1,00	1
	Certifikace podle KOMO norem	1	1	1	1,00	1
	Dobře organizované internetové stránky s velkým množstvím informací	4	3	3	3,50	6
	Široká síť klientských středisek	1	3	3	2,00	4
	Vývojová činnost, tvorba nových modelů a katalogů	4	3	2	3,35	5
	Vysoká spolehlivost	1	2	1	1,35	3
	Široké spektrum zákazníků	1	1	2	1,15	2
	Velké portfolio produktů	1	2	1	1,35	3

#### 4.10.2 Slabé stránky

Jako nejsilnější faktor ze slabých stránek společnosti se umístily chyby při zadávání a zpracování objednávek. To je uvedeno na prvním místě v následující tabulce. Je zřejmé, že budou-li požadavky v objednávce uvedeny nekorektně, způsobí to problémy při jejím vyhotovení. Neméně důležité je správně zadávat data při tvorbě výkresů, programování strojů atp. Další slabou stránkou firmy jsou velmi omezené možnosti ovlivňování určitých procesů z důvodu, že firma je v pozici dceřiné společnosti. Jedná se především o proces výběru dodavatelů a nastavení dodavatelských podmínek. Vliv daného bodu ve vývoji zmetkovitosti společně s jinými příčinami budeme zkoumat v samostatné kapitole.

Nejméně důležitým faktorem ze slabých stránek se jeví neexistence orientační kalkulačky na internetových stránkách podniku. Daný bod byl zaražen do SWOT analýzy na základě porovnání internetových stránek společnosti Weekamp Deuren se stránkami jejich konkurentů, ale je zřejmé, že orientační kalkulačka slouží především pro pohodlí zákazníka, a nemá vliv na námi sledovaný problém.

Tab. 6: Slabé stránky společnosti (vlastní zpracování)

	Slabé stránky - Weaknesses	Vedoucí oddělení kvality	Procesní kontrolor	Bakalář	Součet bodů	Pořadí
M I N I M A L I Z O V A T		váha	váha	váha		
		0,50	0,35	0,15		
	Využívání metod průmyslového inženýrství	4	3	2	3,35	4
	Orientační kalkulačka na internetových stránkách	3	5	3	3,70	6
	Personální zabezpečení určitých profesí	3	4	2	3,20	3
	Malá prezentace na internet dceřiných společností	4	3	4	3,65	5
	Nemožnost ovlivnit některé procesy z pozice dceřiné společnosti (kvalita polotovarů z Indonésie, dodavatelé)	1	2	1	1,35	2
	Chyby při zadávání/zpracování objednávek	1	1	1	1,00	1

### 4.10.3 Příležitosti

Na prvním místě příležitostí je v následující tabulce možné vidět jako nejsilnější faktor investice do inovací výrobků a strojů. V podkapitole Historie společnosti je uvedeno, že podnik Weekamp Doors v Lačnově byl založen na stávající dřevařské výrobě, což je příčinou, proč jsou některé procesy doposud realizované na starších strojích. Postupným vyměňováním strojů za nové by společnost mohla vylepšit výrobní proces, čímž by zamezila nárůstu zmetkovitosti způsobené poruchovostí strojů. Dobře realizovaná inovace výrobků by mohla společnosti pomoci v udržení a rozvoji svého tržního segmentu.

Nejméně důležitým faktorem z příležitostí se jeví outsourcing některých podnikových procesů. Vedení společnosti dává přednost dlouhodobým vztahům s vlastními zaměstnanci namísto možnosti využití služeb pracovních agentur. Důvody k tomu jsou především lepší obeznámení zaměstnanců s výrobním procesem, odpovědnost, včetně materiální, za odváženou práci, minimální fluktuace. Firma dočasně zaměstnává dělníky pouze výjimečně, například v letním období.

Tab. 7: Příležitosti společnosti (vlastní zpracování)

M A X I M Á L N Ě V Y U Ž Í T	Příležitosti - Opportunities	Vedoucí oddělení kvality	Procesní kontrolor	Bakalář	Součet bodů	Pořadí
		váha	váha	váha		
		0,50	0,35	0,15		
	Outsourcing některých podnikových procesů	4	5	4	4,35	6
	Investice do inovace výrobků a strojů	1	2	1	1,35	1
	Nárůst prodeje současným zákazníkům	2	1	2	1,65	2
	Automatizace některých výrobních procesů	3	2	3	2,65	4
	Zlepšení logistiky při výstavbě dálnic	1	3	1	1,70	3
	Získání nových cílových trhů	2	4	2	2,70	5



#### 4.10.4 Hrozby

Jako nejsilnější faktor z hrozeb jsou na prvním místě v následující tabulce opožděné a nekvalitní dodávky. Další silnou hrozbou je řídnutí pralesů, které jsou jediným zdrojem exotických dřevin. Oba faktory spolu souvisí, vyčerpávání přírodních zdrojů má za následek pokles kvality dřevin, se kterými nicméně podnik musí pracovat. Opoždění dodávek kubíkového materiálu způsobuje nežádané prodloužení doby, za kterou je firma schopná uspokojit přání zákazníků.

Nejméně důležitým faktorem z hrozeb se jeví politická nestabilita. Vedení společnosti neočekává zavedení změn v legislativě na celostátní úrovni, které by mohly výrazně ovlivnit ekonomický život podniku. Výroba společnosti Weekamp Deuren je zaměřena na uspokojení potřeb zákazníků na domácím trhu, nikoliv na export, o expanzi na východní trhy při současných geopolitických podmínkách vrcholový management podniku neuvažuje.

Tab. 8: Hrozby společnosti (vlastní zpracování)

S N Í Ž I T V L Í V	Hrozby - Threats	Vedoucí oddělení kvality	Procesní kontrolor	Bakalář	Součet bodů	Pořadí
		váha	váha	váha		
		0,50	0,35	0,15		
	Vyčerpávání přírodních zdrojů (lesy)	1	2	1	1,35	2
	Nasycenost trhu (Nizozemsko)	3	3	2	2,85	3
	Opožděné a nekvalitní dodávky	1	1	1	1,00	1
	Vstup nových konkurentů na trh	5	4	2	4,20	5
	Omezení dodávek energetických surovin	4	4	3	3,85	4
	Politická nestabilita	5	4	4	4,50	6



## 5 VÝROBNÍ PROGRAM

### 5.1 Výrobní portfolio

Společnost vyrábí sedm druhů dveří různých parametrů a rozměrů a jeden druh oken.

#### 5.1.1 Dveře vstupní LUX

Hlavním materiálem pro výrobu dveří LUX slouží dřevo, především tatajuba, která je jednou z extrémně tvrdých dřevin. Tato vlastnost materiálu se nadále projevuje tím, že dané výrobky se odlišují vysokou odolností vůči vlivům počasí a také mají delší životnost. Ve svém projekčním řešení jsou velmi pěkné, při jejich dekorativnímu provedení se využívá hodně komponentů, jsou to především zdobené mřížky, okopy, kliky ve stylu retro aj. Dveře LUX jsou dle přání zákazníka často vybavené doplňujícími ochrannými prvky. Jejich hlavní využití je spojeno s rekonstrukcí starých budov, anebo při výstavbě nových domů nápodobujících určitý styl.

#### Geometrické parametry:

Minimální velikost: 850 mm\*1950 mm

Maximální velikost: 1050 mm\*2400 mm

Tloušťka: 39 mm [Interní materiály společnosti, 2014].



Obr. 8: Dveře LUX [Interní materiály společnosti, 2014]

### 5.1.2 Vstupní dveře

Tyto dveře, oddělují vnější prostředí od vnitřního, spojují ulici a vstup do budovy. Velmi často plní mimo jiné funkce vizitky jejich majitele. V současné době jsou velmi poptávány dveře v jednoduchém provedení, módní je princip minimalizace – čím méně detailů, tím lépe. Jsou populární dveře s hladkým povrchem, v široké barevné paletě – od klasických tmavých, šedých a hnědých odstínů až po červené, žluté, fialové, zelené a jiné barvy. Módním doplňkem je využití úzkých okének ve dveřích ve formě pruhů.

#### Geometrické parametry:

Minimální velikost: 850 mm\*1950 mm

Maximální velikost: 1050 mm\*2400 mm

Tloušťka: 39 mm. [Interní materiály společnosti, 2014].



Obr. 9: Vstupní dveře [Interní materiály společnosti, 2014]

### 5.1.3 Zadní dveře

Tyto dveře slouží k výstupu na dvůr nebo do jiného prostoru, na který obvykle nelze vstoupit z ulice. Přesto ale musejí dostatečně zajišťovat dům proti proniknutí nevyžádaných osob. Vyrábí se z týchž materiálů jako i dveře vstupní, jsou to převážně dřeviny merbau nebo meranti. Pro některé modely dveří se používají panely, které jsou složeny z exteriérového MDF a pěnové výplně.

**Geometrické parametry:**

Minimální velikost: 480 mm\*1500 mm

Maximální velikost: 1350 mm\*2700 mm

Tloušťka: 38/54 mm [Interní materiály společnosti, 2014].

**5.1.4 Dvoukřídlové terasové dveře**

Dvoukřídlové terasové dveře neboli francouzská okna jsou určené především k užití v domech s terasou, na níž můžeme vstoupit například z obytné místnosti. Dveře jsou obvykle široké, prosklené, takové, aby vizuálně rozšiřovaly místnost a maximálně ji spojovaly s terasou. Při využití páru dvoukřídlových terasových dveří lze zasklít plochu o šířce až 4 metry a tím dosáhnout efektu maximálního propojení interiéru se zahradou. Základní materiály jsou dřevo meranti a sklo.

**Geometrické parametry:**

Minimální velikost: 630 mm\*1950 mm

Maximální velikost: 1050 mm\*2040 mm

Tloušťka: 38 mm [Interní materiály společnosti, 2014].



*Obr. 10: Terasové dveře [Interní materiály společnosti, 2014]*

**5.1.5 Balkonové dveře**

Balkonové dveře slouží k oddělení obytné místnosti a balkonu. Hlavním materiálem k výrobě podobně jako u sadových dveří slouží dřevo merbau nebo meranti a sklo.

**Geometrické parametry:**

Minimální velikost: 630 mm\*1950 mm

Maximální velikost: 1050 mm\*2040 mm

Tloušťka: 38 mm [Interní materiály společnosti, 2014].

**5.1.6 Interiérové dveře**

Interiérové dveře jsou určeny k oddělení různých místností, jako například oddělení kuchyně, ložnice, pracovní místnosti, obytné místnosti apod. Dveře musí dokonale korespondovat s interiérem místnosti, doplňovat ho, proto jsou vyráběné v nejrůznějších stylovém a barevném provedení. Firma Weekamp Deuren je jedna z mála, kdo dává na interiérové dveře záruku dvanáct let, za toto období výrobek při jeho řádném využití zaručeně neprojevívá žádnou vadu. Tak rekordně dlouhou záruku je firma schopna dát díky unikátní technologii S-core jádra, kterou jsou dveře vybavené, a díky níž jsou dveře stabilní, pevné, a odolné vůči vlhkosti.

**Geometrické parametry:**

Minimální velikost: 850 mm\* 1950 mm

Maximální velikost: 1050 mm\*2350 mm

Tloušťka: 38,3 mm [Interní materiály společnosti, 2014].



*Obr. 11: Interiérové dveře [Interní materiály společnosti, 2014]*

### 5.1.7 Garážová dveře

Výrobu garážových dveří firma zahájila v roce 2012. Garážová vrata se často nacházejí v přední části domu, a proto je zákazníky žádáno, aby ve svém řešení byla maximálně přiblížena fasádě domu. Firma Weekamp Deuren nabízí mnoho možností, přijímá také vlastní návrhy zákazníků. Pro zákazníky přející si objednat současně dveře vchodové a garážové, existují dvojice dveří.

#### Geometrické parametry:

Minimální velikost: 530 mm\*1500 mm

Maximální velikost: 1350 mm\*2700 mm

Tloušťka: 38/54 mm [Interní materiály společnosti, 2014].



*Obr. 12: Garážová dveře [Interní materiály společnosti, 2014]*

### 5.1.8 Okna

Okna firma vyrábí ve dvou variantách – výklopné ze spodu a výklopné z vrchu. Technologie, materiály a postup výroby oken jsou velmi podobné těm, které jsou nastavené pro dvoukřídlové terasové dveře. Také z tohoto důvodu výroba oken a terasových dveří probíhá na stejné lince. Produkce oken je pro firmu okrajovou záležitostí, hlavním zaměřením zůstává dodání dveří.

## 5.2 Analýza procesu inovace modelu

Při současné situaci na trhu, kdy má výrobce po svém boku řadu konkurentů a zákazník po něm požaduje moderní výrobek vysoké kvality za přijatelnou cenu, je pro producenta podmínkou nepřetržitě zkoumat potřeby trhu, svůj produkt stále vylepšovat a nabízet odběratelům něco nového, dokonalejšího. Firma Weekamp Deuren představuje katalog s novou kolekcí dvakrát ročně, a to na jaro a na podzim.

### 5.2.1 Plánování projektu

Nad projektem tvorby nové kolekce pracuje tým odborníků z řady zaměstnanců firmy a zúčastňují se ho také externí organizace jako například státní organizace Nizozemska, zabývající se testováním vzorků a certifikací producentů.

Projekt bývá obvyklé sestavován na několik měsíců, hlavní otázky které řeší, jsou:

- Definovat potřeby trhu
- Nabídnout nejlepší design budoucích výrobků
- Definovat výrobní schopnosti firmy
- Naplánovat výrobní zaměření firmy na sezonu (které konkrétní výrobky budou více představené, po nichž se očekává zvýšená poptávka)
- Plánování výnosností projektu
- Předložit zákazníkům novou kolekci v showroomu.

### 5.2.2 Sestavení konkurenčního kusovníku

Proces návrhu a vývoje nového modelu, který bude základem pro výrobu sériovou a individuální probíhá ve spolupráci hlavní kanceláře firmy v Nizozemsku s výrobcem v České Republice. Design, vzhled budoucího výrobku mnohdy pochází přímo od zákazníka. Firma Weekamp Deuren zadává na výrobní pobočku předběžnou objednávku modelu, na základě které bude sestaven výkres. Detaily objednávky mohou být dojednané během procesů tvorby výkresu a přípravy dílců budoucího výrobku. Při návrhu nového modelu se přednostně používají standardní díly a materiály, které jsou schválené pro výrobu.

### 5.2.3 Zadávání potřeb pro dílnu

Se sestavením podrobného výkresu dochází současně i k zadávání potřeb pro dílnu. Ke zpracování výkresu jsou použity programy Auto CAD a Excel, poslední zároveň slouží k vyznačení konkrétních dílců a stanovení nákupního rozboru. V nákupní specifikaci jsou dílci rozdělené na nakupované a vyráběné. Seznam nakupovaných dílců, jako jsou zámkové panty, skla apod. je dále předáván nákupnímu oddělení, které odpovídá za jejich zajištění. Současně je objednávka na vývojový model s popisem vyráběných dílů předána výrobnímu oddělení. Díly mohou být:

- Sériové, běžně používané k výrobě;
- Nově vyráběné pro daný vývojový projekt [Interní materiály společnosti, 2014].

### 5.2.4 Výroba, kontrola a expedice

Dané procesy probíhají stejným způsobem, a to jak při sestavování nového modelu, tak i při vyřizování běžných objednávek, z toho důvodu, že manuály pro výrobu jsou v obou případech totožné. Těmto otázkám se budeme podrobněji věnovat v samostatné kapitole Výrobní proces.

### 5.2.5 Testování vzorkových výrobků

Testování vzorků provádí certifikační orgán SKH – Strichting Keuringsbureau Hout, - státní úřad v Nizozemsku, který se řídí platnou legislativou Nizozemska. Základem SKH je inspekční orgán v dřevařském průmyslu. V současnosti jsou pravomoci organizace rozšířené i na certifikaci jiných částí stavebnictví. Primárními cíly této organizace je vyhodnocení správnosti postupu ve výrobě, nastavení systému jakosti producenta, specifikace požadavků na výrobky. Testování probíhá v prostorech tomu speciálně určených, při simulaci určitých podmínek, jako jsou například násilné vniknutí, požáry, deště, nepříznivé povětrnostní podmínky aj. Při tom se zkoumá vliv těchto simulací na vzorkový výrobek a na výsledcích testů závisí, zda bude vyhodnocen pro spotřebitele jako bezpečný a bude tedy povolena realizace tohoto výrobku na území Nizozemska (SKH, 2014). Mezi hlavní a nejdůležitější testování patří:

- *Test na ohnivzdornost* – Zkoumá se čas, během kterého budou dveře dostatečně odolné vůči otevřenému ohni. Na povrch a hranu dveří působí plamen. Po dobu 30 vteřin nesmí být zaznamenáno žádné rozšíření plamene přesahující 150 mm ve svislém směru od místa dotyku zkušebního plamene až do 60 vteřin po ukončení

jeho působení. Minimální stanovená doba, po kterou nesmí dojít k prohoření dveří je 30 minut (KOMO BRL 0803, 2006).

- *Test na kouřotěsnost* – Při testu se zkoumá schopnost dveří nepropouštět kouř do místnosti. Minimální doba, po kterou by dveře měly kouř udržet je 30 minut (KOMO BRL 0803, 2006).
- *Test bulgar resistance (odolnost vůči vloupání)* – Jedná se o schopnost dveří a oken odolávat pokusům o vloupání do chráněné místnosti nebo prostoru s vynaložením fyzické síly a pomocí definovaného nářadí. Rozlišuje se šest skupin dle typu připravenosti pachatele a užitých přístrojů. Na vstupní dveře je stanoven minimální požadavek tzv. „skupiny čtyři“, která předpokládá pokus o vloupání zkušeného pachatele, používajícího pilky, úderné nástroje, přenosnou akumulátorovou vrtačku apod. Doba vloupání u této skupiny činí 10 minut (KOMO BRL 0803, 2006).
- *Test na vodotěsnost* – Během tohoto testu na dveře umístěné ve speciálním rámu působí voda pod tlakem od -750 Pa až 1200 Pa. Pro detekci kapilárních spojů jsou dveře vystavěny povětrnostním vlivům v cyklech po dobu minimálně 6ti týdnů. Test se skládá z těchto týdenních cyklů:
  - 8 hodin infračerveného záření při cca 70 °C.
  - 24 hodin postřiku vodou teploty cca 15 °C.
  - 64 hodin v mrazu při teplotě cca -10 °C.
  - 24 hodin postřiku vodou teploty cca 15 °C.
  - 8 hodin infračerveného záření při cca 70 °C.

Za záznam se pokládá každé patrné zmínění o porušení kapilarity dveří, případně další poruchy, které vznikají během testu. Minimum pro vodotěsnost vstupních dveří je stanoven 600 Pa, to znamená nejvyšší třída v klasifikaci (KOMO BRL 0803, 2006).

- *Test pevnosti a tuhosti* – Na dveře umístěné v testovacím rámu působí lokální pomalu rostoucí síla, pokusy se opakují se zvýšeným zatížením. Mezi opakováním se provádějí měření, deformace nesmí přesáhnout 0.3 mm (KOMO BRL 0803, 2006).
- *Test kvality lepení* - Pro testování kvality lepení se používá 12 vzorků s parametry: teplota 20±2 °C, relativní vlhkost 65±5%, rozměr vzorku 150\*150 mm. Vzorky jsou odebrané z dveří, vyřezává se spoj mezi frýzou a příčkou. Odebrané vzorky



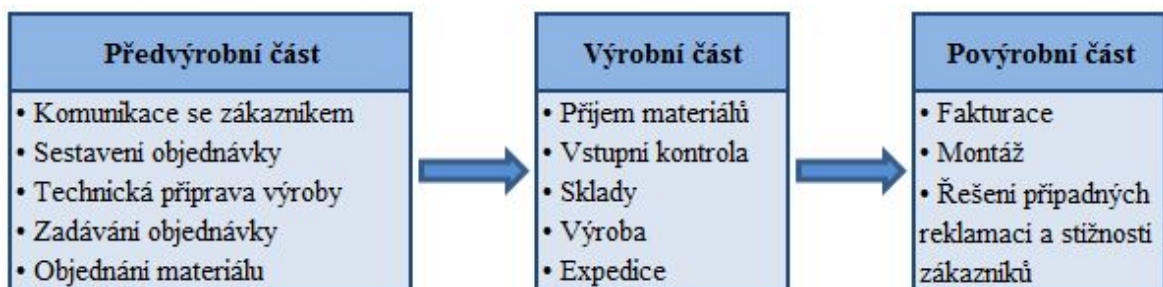
budou po určitou dobu ponořené do inkoustu a poté budou vyjmuté rozlomené. V případě, že ve spojích bude odhalen inkoust, svědčí to o možnosti proniknutí vody na takto označená místa. Test je hodnocen podle procenta inkoustem poškozeného dřeva. Schválení je uděleno, pokud minimálně 80% materiálu zůstalo nepoškozené při suchém testování, nebo 60% při vlhkém testování. Při vlhkém testování je vlhkost vzduchu v laboratorní místnosti navýšená na  $80\pm 5\%$ , při suchém – snížena na  $30\pm 5\%$  (KOMO BRL 0803, 2006).

- *Test odolnosti vůči nárazům* - U daného testu se zkoumá odolnost proti nárazům pažicích desek a celková odolnost dveří. V prvním případě je k testování použit míč s váhou 0,5 kg, v druhém měkký a těžký předmět o hmotnosti 30 kg. Testy se opakují (KOMO BRL 0803, 2006).
- *Test zvukové izolace* – Při daném testu se měří hodnota zvukové izolace (hodnota útlumu) od vnějšího hluku. Jedná se o akustickou vlastnost dveří, omezení průchodu zvuku dovnitř budovy. Při zkoušce jsou měřené hladiny akustického tlaku ve vysílací a přijímací místnosti, při činnosti zdroje zvuku vyzařujícího širokopásmový šumový signál (bílý šum). Výsledek se vyjadřuje v dB, a čím níže naměřená hodnota, tím jsou akustické vlastnosti dveří lepší (KOMO BRL 0803, 2006).
- *Test vzduchotěsnosti* - Průvzdušnost je vlastnost, která udává celkovou „těsnost“ dveří. Vyjadřuje se ve vztahu na celkovou plochu nebo na délku funkční spáry zkušební vzorku. Podle výsledků měření jsou vchodové dveře hodnoceny třídou 1–4, kdy nejlepší je třída 4. Při klasifikaci jednotlivých tříd se vychází z referenční průvzdušnosti při zkušebním tlaku 100 Pa (KOMO BRL 0803, 2006).
- *Test stability dveří v různých klimatických podmínkách* - Test se provádí při relativní vlhkosti vzduchu  $65\pm 5\%$  a teplotě  $20\pm 2$  °C pokud nebude dosaženo rovnovážného stavu hmotnosti dveří, dveře jsou zafixované ve speciálním rámu. Dále jsou dveře testovány po dobu 28 dnů při střídajících se klimatických podmínkách: při teplotě  $23\pm 2$  °C a vlhkosti vzduchu  $30\pm 5\%$ , a při teplotě  $3\pm 2$  °C a vlhkosti vzduchu  $85\pm 5\%$  (KOMO BRL 0803, 2006).
- *Test tepelného chování dveří* – Při tomto testu se prověřuje schopnost dveří ztrácet teplo, udržovat rozdílnou teplotu uvnitř a vně stavby. Součinitel prostupu tepla  $U_c$  vyjadřuje, kolik tepla unikne konstrukci o ploše  $1\text{m}^2$  při rozdílu teplot jejich povrchů 1K (KOMO BRL 0803, 2006).

## 6 VÝROBNÍ PROCES

### 6.1 Fáze výrobního procesu

Výrobní proces je složen ze třech částí - předvýrobní, výrobní a povýrobní, a je schematicky zobrazen na následujícím obrázku:



Obr. 13: Fáze výrobního procesu (vlastní zpracování)

### 6.2 Materiálový a informační tok výrobního procesu

#### 6.2.1 Komunikace se zákazníkem a technická příprava

Komunikace se zákazníkem probíhá v Nizozemsku, tento proces zabezpečují zaměstnanci centrály a klientských poboček. Hlavním úkolem této předvýrobní části je získat v dostatečném množství informace od zákazníka, stanovit jeho požadavky a přání. Je to velmi důležitý krok, který nelze podcenit. V případě, že některé parametry objednávky nejsou projednány, nebo jsou přijaté informace neúplné, může dojít k chybnému vyhotovení výrobku a jeho následné reklamaci. Po přijetí informací dochází k sestavení návrhu produktu a kalkulaci objednávky. Pokud zákazník s touto objednávkou souhlasí, jsou k ní připravovány nutné podklady. Dále hotové podklady k objednavce jsou elektronicky předávány dceřině společnosti v České Republice. Zde je na základě získaných údajů zpracován podrobný výkres objednávky, provedena kalkulace spotřeby materiálů a objednávka je zadávána do výroby.

#### 6.2.2 Objednání materiálu

Za objednání materiálu je odpovědný vedoucí nákupu. Řízení skladových zásob je realizováno pomocí Microsoft Navision. Ihned po obdržení nové objednávky je specifikována spotřeba nutných materiálů, je zjištěno, zda je potřebný materiál k výrobě objednávky na skladu či je nutné ho objednat. Na dodání materiálu je ve firmě stanoveno 3-5 dní.

### 6.2.3 Příjem materiálů

Příjem materiálů provádí procesní kontrolor nebo vedoucí oddělení kvality. Součástí přijetí je vstupní kontrola, která musí být hotová nejpozději do dvou hodin po příjezdu kamionu s materiálem. Kontrolují se počty balíků, v zásilce nesmí být poničené balíky, materiál s vadami. Každý druh materiálu vždy musí mít odpovídající certifikační označení - FSC, KOMO [Interní materiály společnosti, 2014]. Při kontrole dřevin jsou hlavními parametry pro posouzení kvality obsah vlhkosti dřeviny, prohnutí a kroucení, hmotnost. Podrobněji bude proces vstupní kontroly materiálů rozebrán v podkapitole Systém kontroly kvality.

### 6.2.4 Sklady

#### 6.2.4.1 Sklad kubíkového materiálu.

Zde jsou na regálech umístěné dřeviny, které jsou základem pro danou výrobu. Ke každému balíku musí být připojen doprovodní lístek, obsahující následující informace:

- Číslo balíku
- Datum příjezdu
- Název dřeviny
- Tloušťka dřeviny
- Šířka dřeviny
- Délka dřeviny
- Množství v kusech
- Celkové množství v m<sup>3</sup>
- Název dodavatele
- Číslo objednávky
- Lokace, ze které dřevo pochází.

Pro zachování kvality dřeva je nutné ho uložit na dobře větraném a suchém místě. Na dřevo nesmí pršet ani sněžit, každé balení musí mít kolem sebe dostatečný prostor pro proudění vzduchu a manipulaci s ním. V daném skladě je minimálně dvakrát týdně prováděna namátková kontrola vlhkosti dřevin, která nesmí přesáhnout stanovených limitů.

#### 6.2.4.2 Sklad dílů a polotovarů

Zde jsou uloženy díly v standardním hrubém rozměru, například fošny, příčky, frýzy, překližky, okopy, lišty aj. Díly jsou předpřipravené k montáži, avšak budou ještě rozměrově

upravená dle požadavků v objednávce. Mimo dřevěných dílů jsou tady také uskladněná skla, zámky, panty, kliky pro různé modely dveří a oken. Všechny díly musí být dobře označené a měly by ležet jen na správném místě, aby nedocházelo k záměně dílů při jejich montáži. Polotovary jak vlastní výroby, tak i dovážené z Indonésie musí být zabalené dle příslušného manuálu. Stejně jako u dílů i zde nesmí chybět informace sloužící k identifikaci polotovarů. Za přesun dílů a polotovarů do výroby nese odpovědnost vedoucí přípravy materiálů a skladu. Skladník a vedoucí jsou první osoby před samotnou výrobou, a na nich záleží, zda správný materiál v požadované kvalitě bude včas předán do výroby. Nesmějí se totiž splést a vydat materiály nekorespondující s objednávkou.

### 6.2.4.3 Sklad hotových výrobků

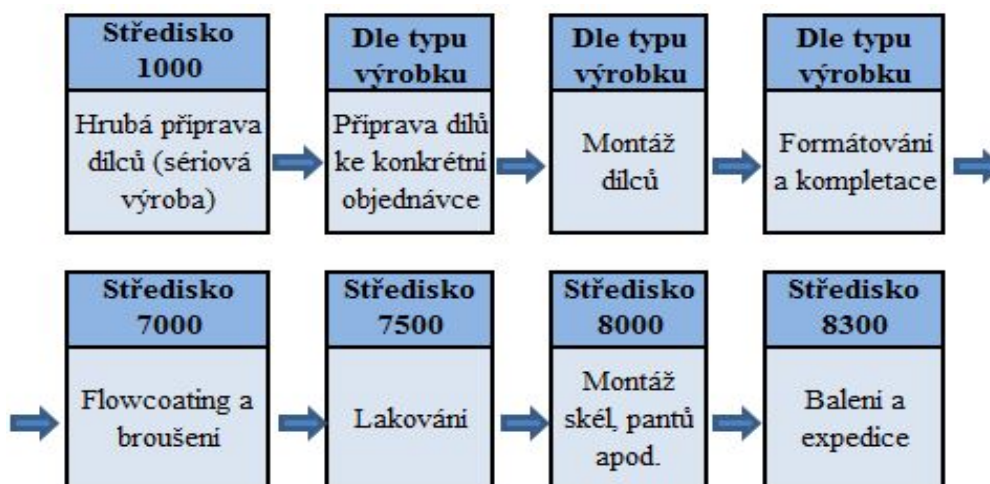
Daný sklad se nachází v bezprostřední blízkosti expedice. Zde jsou uloženy hotové a zabalené výrobky před jejich transportem do Nizozemska. Výrobky musí být co nejdříve předané zákazníkům, a proto je snahou je naložit na první odjíždějící kamion, při tom je potřeba dbát na opatrnou manipulaci, aby nedošlo k poškození balíků.

Vizuální představení skladů viz příloha P IV.

### 6.2.5 Výroba

Celý výrobní proces je rozdělen na jednotlivé části, kterými jsou určitá střediska. Každé středisko představuje proces vyplývající z předchozího a navazující na následující. Výrobní proces je podrobně znázorněn v příloze P III.

**Obecně návaznost výrobních procesů bez specifikací na konkrétní typ výrobku lze schematicky zobrazit takto:**



Obr. 14: Výrobní postup (vlastní zpracování)

### 6.2.6 Balení a expedice

Balení a expedice hotových výrobků probíhají v souladu s příslušným manuálem. Je velmi důležité pečlivě výrobek zabalit a tím minimalizovat riziko jeho poškození během nakládání a převozu.

K zabalení používáme:

- polyetylen a polystyren
- dřevené palety a ocelové tyče (slouží pro fixaci palety a jako omezovače pohybu výrobků).

## 6.3 Systém kontroly kvality

### 6.3.1 Vstupní kontrola materiálu

#### 6.3.1.1 Kontrola obsahu vlhkosti dřeviny

Pro měření obsahu vlhkosti dřeva se používá jehlový vlhkoměr. Velikost vzorku je určena dle celkového počtu dodaných balíků, například při dodání 7 balíků provedeme namátkovou kontrolu třech balíků. Počet kusů kontrolovaného vzorku je odvozen od objemu dodaného počtu kusů v m<sup>3</sup>, a vždy to musí být minimálně 20% celkového objemu dodávky přepočteného z m<sup>3</sup> na kusy. Norma obsahu vlhkosti je stanovena pro každý druh dřeviny zvlášť, tak například pro dřevo tatajuba je 12±2%. Rozdíl mezi dvěma sousedními dílci nesmí přesáhnout 4% vlhkosti [Interní materiály společnosti, 2014].

#### **Kritéria pro schválení nebo zamítnutí zásilky na základě měření vlhkosti**

- Pokud je výsledek první kontroly v pořádku, pak je materiál schválen
- Pokud je výsledek kontroly zamítací, pak musí být kontrola provedena znovu (druhá zkouška)
- Pokud je i výsledek druhé kontroly zamítací, pak je materiál zamítnut
- Pokud je výsledek druhé kontroly v pořádku, pak bude provedena ještě třetí kontrola, na základě jejíhož výsledku se rozhodne, jestli bude materiál schválen nebo zamítnut
- Pokud je výsledek třetí kontroly v pořádku, pak je materiál schválen [Interní materiály společnosti, 2014].

### 6.3.1.2 *Kontrola hmotnosti*

U standardních rozměrů se používají pro určení minimální hmotnosti tabulky. Pro nestandardní rozměry je postup následující:

- Změření dřeva v metrech
- $L$  (délka) \*  $W$  (šířka) \*  $T$  (tloušťka) \* 450 = minimální hmotnost
- Například: Frýza délky 2,15 m., jejíž šířka je 0,148 m. a tloušťka je 0,045 m. Minimální hmotnost se rovná 6,44 kg ( $2,15 * 0,148 * 0,045 * 450 = 6,44$  kg.) [Interní materiály společnosti, 2014].

### 6.3.1.3 *Kontrola prohnutí a kroucení*

Kontrolor přiloží dva kontrolované kusy k sobě a vizuálně je zkontroluje, zda se nekroučí, případně nejsou prohnuté. Poté je otočí druhou stranou k sobě a zkontroluje je znova. Maximální povolené kroucení či prohnutí je 1.5 mm na 1 metr [Interní materiály společnosti, 2014].

### 6.3.1.4 *Výběr minimálního vzorku pro kontrolu*

Při definování minimálního počtu kusů pro kontrolu se kontrolor řídí tabulky představenými v příloze P V

Například:

Pro kontrolu 40 m<sup>3</sup> dřeva v 15 dodaných balících, se vybere:

- Dle tabulky 1, se vyberou a otevřou 4 balíky
- Dle tabulky 2, z vybraných 4 balíků, se alespoň u 60 kusů změří vlhkost
- Dle tabulky 3 může být maximálně 10 kusů špatných.

### 6.3.1.5 *Kontrola a uskladnění chemikálií*

U barev, lepidel, tmelů kontrolor prověřuje:

- Etiketou, zda má KOMO razítko a správné číslo
- Zda datum spotřeby odpovídá specifikací. U barev to má být ještě minimálně 6 měsíců od momentu doručení.

- Pokud je schváleno, uskladní se lepidlo/barva na určeném místě dle principu FIFO a každé balení se označí štítkem s datem obdržení [Interní materiály společnosti, 2014].

### **6.3.2 Kontrola ve výrobních procesech**

#### **6.3.2.1 Měření spár, kontrola spojů**

K danému měření se používá neřezová spároměrka, která se vkládá mezi slepované plochy, čímž zjišťujeme, jak velké mezery ve spojích jsou. Dle norem KOMO spáry nejsou přípustné (KOMO BRL 0803, 2006).

#### **6.3.2.2 Měření tloušťky dílců**

Měření tloušťky se provádí náhodně, prověřuje se především šířka drážek, tloušťka a výška čepů a jiné podobné parametry. Tolerovaná odchylka je  $\pm 0,25$  mm. K tomuto měření se používá digitální posuvné měřidlo (KOMO BRL 0803, 2006).

#### **6.3.2.3 Měření tloušťky barvy**

Test na barvu za sucha se aplikuje na několika vzorcích v laboratoři. Vzorky o velikosti cca 20\*20 cm jsou vyhotovené z několika druhů dřevin a prošly běžným pracovním postupem. Vzorky byli podrobené operacím hoblování, flowcoating (impregnace dřeva před lakováním), broušení, lakování, sušení. U takto připravených vzorků se zkoumá kvalita a tloušťka barevného povrchu, a to za použití destruktivního tloušťkoměru. Daný test se provádí v Nizozemsku.

K měření tloušťky barvy za mokra se používá speciální měrka. Jedna strana měrky je označená v mikrometrech (30 kroků od 25 do 900 $\mu$ m), druhá strana je označena v mills (30 kroků mezi 1 a 35 mils). Měrka se přiloží k ploše tak, jak je ukázáno na obrázku, a mírně se přitlačí. Poté se měrka odejme a výsledek je vyhodnocen – tloušťka barvy odpovídá číslu uvedenému naproti neobarvenému zubci.

Výše zmíněné měření jsou vizuálně představené v příloze P VI.

### **6.3.3 Kvalita polotovarů a hotových výrobků**

#### **6.3.3.1 Kontrolní bod č. 1**

Daný kontrolní bod se nachází v polovině výroby, poté po dosažení úspěšného výsledku polotovar nastupuje operaci flowcoating. Úkolem kontrolorky je srovnat údaje uvedené v objednávce s těmi, které neměří. Prověřují se všechny geometrické parametry, jako jsou délky dveří i dekoračních elementů, šířka dveří i frýzy, příčky, vzdálenosti mezi technickými otvory, výška od spodní části dveří do rukojeti, tloušťka dveří. Také se provádí vizuální kontrola, zda materiál neprojevuje různé defekty, například tzv. „sloní kůže“. „Sloní kůže“ je defekt, který pokud zde nebude opraven, nadále se projeví až po lakování - výrobek nebude mít hladký a rovný povrch. Důležitým z úkolů je kontrola lepení spojů.

#### **6.3.3.2 Kontrolní bod č. 2**

Daný kontrolní bod se nachází po operacích lakování a sušení a je zaměřen na odstranění drobných vad, způsobených průběhem procesu lakování. Je velmi důležitý, protože umožňuje včasné chybu objevit a vyřešit, a tím značně ušetřit na výrobních nákladech. Těsně po projití kontrolního bodu č. 2 polotovar postupuje finální montáži.

#### **6.3.3.3 Kontrolní bod č. 3**

Daný kontrolní bod je posledním před expedicí hotových výrobků. Zde kontrolorka musí ověřit všechny údaje uvedené v objednávce, zda jim výrobek odpovídá a tedy může být předán k balení. Kontrolují se geometrické parametry výrobku, odstín barvy, kvalita montáže skel, pantů, klik a zámku, také i to, jestli byly namontované správné typy těchto součástí. Ověřuje se, zda byl vyroben správný typ dveří dle katalogu, jestli otevírání (právé/levé/vnější/vnitřní) koresponduje se zadáním.

### **6.3.4 Audity**

#### **6.3.4.1 Interní audit**

Vnitřní audit (formulář viz příloha P VII) realizují vedoucí výrobního oddělení a procesní kontrolor, zúčastňují se ho ale i jiní zaměstnanci odpovídající za kvalitu ve výrobních procesech v definovaném rozsahu. Interní audit bývá obvykle prováděn jedenkrát za měsíc, může být organizován častěji, pokud jsou k tomu určité náměty. Cíle auditu jsou vyhodno-



tit celkový výrobní proces, objevit nedostatky a přijmout určitá rozhodnutí vedoucí ke zvýšení kvality výsledného produktu.

Hlavní zaměření interního auditu jsou:

- Materiál
- Postup
- Dokončený produkt
- Systém kvality.

#### **6.3.4.2 Audit vedení Weekamp Deuren**

Audit je realizován představiteli společnosti Weekamp Deuren – manažery kvality, manažerem odpovědným za vedení reklamací, - a také jednateli společnosti, akcionáři. Hlavními cíly tohoto auditu je předat managementu ve výrobě nejaktuálnější požadavky ke kvalitě, upozornit na nedostatky, dát případné doporučení. Audit je uskutečňován minimálně dvakrát za měsíc a je nedílnou položkou systému řízení kvality celé společnosti.

#### **6.3.4.3 Audit SKH**

Daný audit je nejdůležitější ze všech zde uvedených. Na jeho výsledcích záleží, zda výroba může pokračovat a zda výrobce smí svůj produkt nabízet na trhu. Audit provádějí představitelé státní organizace SKH (Strichting Keuringsbureau Haat – Nadace zkušebního střediska pro dřevo) se sídlem v Nizozemsku. Je realizován v intervalech cca jedenkrát za dva měsíce, celkový počet prověrek je 4-6 do roka. Na základě konečného stanoviska auditoři dávají záruku na výrobky a potvrzují, že daná výroba je vedena v souladu s certifikátem KOMO.

### **6.4 Procesní analýza**

Procesní analýza byla provedena dne 18. 9. 2014, při pozorování výroby vstupních hladkých dveří. K tomuto byly použity následující nástroje: metr, hodinky, tužka, papír. Naměřené hodnoty byly zaznamenány do tabulky. Uvedené hodnoty se vztahují k jednomu kusu dveří. V procesní analýze jsou zaregistrované procesy vztahující se k přípravě konkrétní objednávky, procesy orientované na práci s kubíkovým materiálem (vykládání, uskladnění, řezání, cinkování, hoblování) proto nejsou do analýzy zahrnuté.

Tab. 9: Procesní analýza (vlastní zpracování)

Číslo	Činnost	Operace	transport	Kontrola	Skladování	Čekání	Vzdálenost (m)	Doba trvání (min)	Počet pracovníků
1	Transport materiálu		➔				7		1
2	Příprava dílců	○						3	1
3	Transport dílců		➔				35		1
4	Montáž dílců	○						6	2
5	Lepení a lisování	○						20	
6	Broušení	○						12	1
7	Skladování					D		10	
8	Transport		➔				30		1
9	Formátování	○						14	2
10	Transport		➔				65		1
11	Kompletace	○						15	1
12	Schnutí					D		25	
13	Kontrola			☒				3	1
14	Ofoukávání - zbavení prachu	○						4	1
15	Nástřik spodní vrstvou - flowcoating	○						4	
16	Schnutí					D		45	
17	Nástřik druhé vrstvy flowcoatingu	○						4	
18	Schnutí					D		45	
19	Broušení po flowcoatingu	○						10	1
20	Lakování	○						5	1
21	Sušení	○						1920	
22	Kontrola			☒				4	1

Číslo	Činnost	Operace	transport	Kontrola	Skladování	Čekání	Vzdálenost (m)	Doba trvání (min)	Počet pracovníků
23	Oprava po lakování	○						7	1
24	Transport		→				50		
25	Finální montáž	○						80	4
26	Kontrola			⊠				10	1
27	Balení k expedici	○						30	2
Σ	Četnost	15	5	3	0	4			
	Součet						187	2276	24

Z procesní analýzy se jeví, že výroba jednoho kusů dveří trvá 38 hodin. Nejdelší operací významně ovlivňující délku výrobního procesu je operace sušení. Zbývající činnosti trvají 6 hodin neboli 16% délky výrobního procesu.

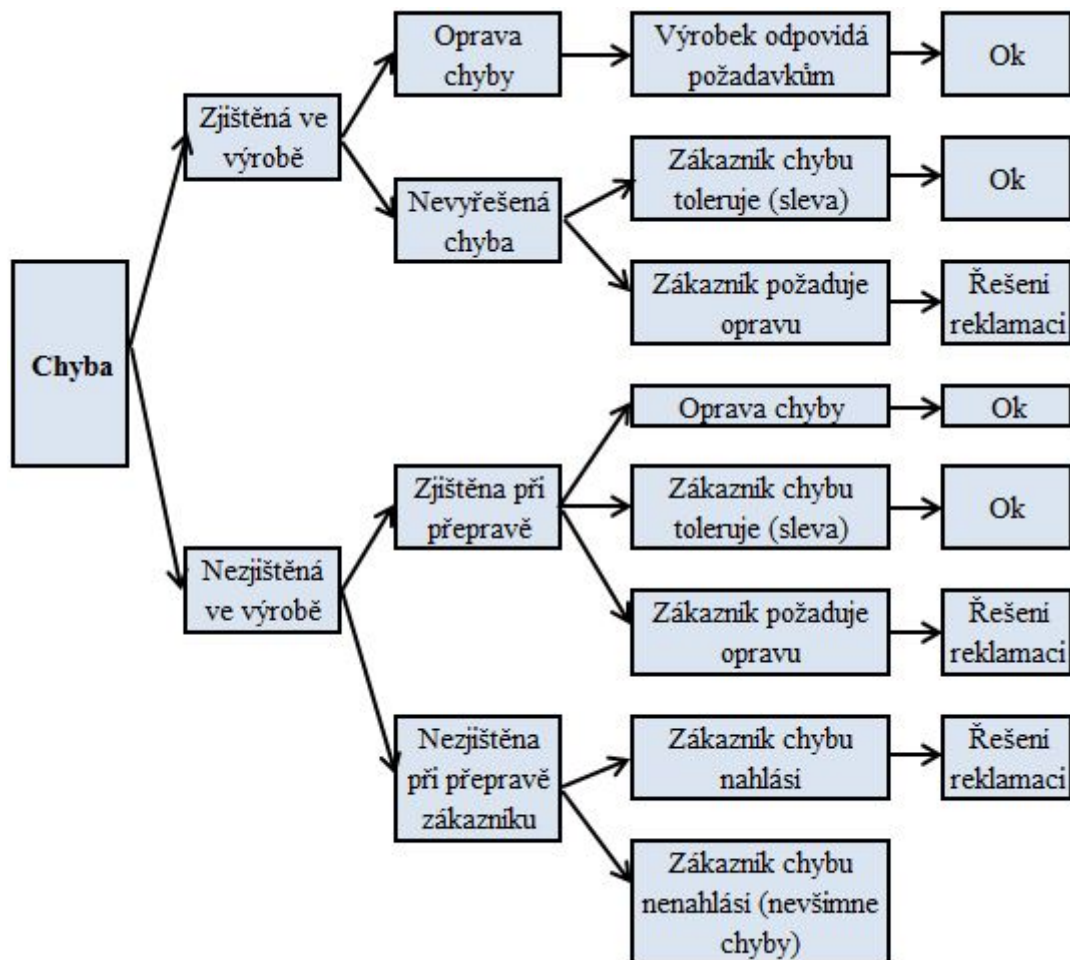
Operace sušení probíhá při speciálních podmínkách ve speciálně zřízeném prostoru. Trvá 32 hodiny neboli 1920 minut a je nezbytnou částí technologického postupu, a je potřeba tuto dobu dodržet. Zkrácení této doby se projeví při transportu hotového výrobku zákazníkovi, a to tak, že se na výrobku velmi často objeví otisk vlastního obalu a to vyvolává reklamaci jinak nepoškozeného zboží. Zbytečné natahování doby sušení prodlužuje celý výrobní proces a může mít za následek nedodržení termínů dodávky, zvýšení výrobních nákladů atd.

Dalším z možných důvodů vzniku zmetkovitosti se jeví přesun rozpracovaného polotovaru na větší vzdálenosti. K přemísťování polotovaru po operaci broušení dochází třikrát, a to na celkovou vzdálenost 145 metrů. V prvních dvou případech jsou polotovary uloženy na palety po více kusech, takže jeden kus leží na druhém. Při manipulaci s polotovarů může dojít k mírnému otření jejich povrchů, ale dál se tato skutečnost nejspíše neprojevuje, protože následují operace (flowcoating, broušení, lakování), které slouží právě k úpravě povrchu. Situace je jiná, když polotovar po operacích lakování a sušení předáváme k finální montáži, zde musíme dbát větší opatrnosti, aby nedošlo k jeho znehodnocení.

## 7 ANALÝZA ZMETKOVITOSTI

V dané kapitole budeme pátrat po příčinách, které mohou způsobit reklamační případy. Dále budeme hledat řešení, které by mohlo přivést ke snížení zmetkovitosti, a podle toho i k redukci reklamaci.

Situace, které vedou k reklamacím, jsou znázorněné na obrázku:



Obr. 15: Vznik reklamaci (vlastní zpracování)

Z obrázku je zřejmé, že reklamaci lze předejít, a to především díky včasnému zajištění a opravě chyb. Z celkového objemu výroby byl počet výrobků reklamovaných zákazníkem v r. 2014 menší než 1%. Výrobce se ale nechce spokojit s množstvím drobných vad, k jejichž opravě dochází během výrobního procesu. Řešení takového druhu chyb způsobuje nárůst spotřeby materiálů a zvýšení výrobních nákladů.

K prvotní analýze zmetkovitosti byly použity údaje z roku 2014 za období od ledna do prosince. Data byla převzata ze zamítacích formulářů, neboli „červených listů“.

## 7.1 Zamítací formulář

Hlavním cílem práce se zamítacími formuláři je snížit zmetkovitost. Vyplněním zamítacího formuláře zaměstnanci společnosti přispívají ke včasnému objevení zmetku a k jeho opravě. Neméně důležité je i to, že při vyhodnocení daných formulářů je vedena evidence spotřebovaného materiálu a pracovního času, viníci jsou registrováni.

### Zamítací formulář může vypsát:

- Zaměstnanec ve výrobě, zavinivší chybu – viník sám eviduje svou chybu,
- Zaměstnanec ve výrobě, objevivší chybu - viník chyby bude zjištěn,
- Kontrolor kvality ve výrobě,
- Manažer firmy, odpovídající za výrobu (procesní kontrolor, vedoucí výroby, vedoucí jednotlivých výrobních oddělení).

Při analýze zmetkovitosti se vychází z údajů uvedených v zamítacích formulářích, tyto jsou vyhodnocovány a bádá se po příčinách vzniku zmetků a na základě tohoto pátrání se hledají možnosti snížení počtu chyb.

### V zamítacím formuláři jsou registrované následující údaje:

- Datum
- Číslo objednávky (tzv. MRO)
- Počet kusů v objednávce
- Pracoviště, kde byla chyba zjištěná
- Jméno zaměstnance, který chybu zaregistroval
- Důvod zamítnutí
- Pracoviště, odpovědné za vznik chyby
- Čas, potřebný k opravě
- Použitý materiál
- Jméno a podpis zaměstnance, který chybu opravil
- Později bude zjištěno a doplněno jméno zaměstnance, který chybu zavinil.

Všechny zamítací formuláře za směnu jsou předané vedoucímu oddělení kvality a procesnímu kontrolorovi. Je provedena kalkulace spotřebovaného materiálu a času zaměstnance, který chybu opravil, a takto jsou vypočtené celkové náklady připadající na danou chybu.

## 7.2 Popis viníků

Vzhledem ke specifiku firmy pracujeme s interní terminologií, a budeme vnímat dále uvedené pojmy v tomto kontextu.

### **Viníkem může být:**

*Konkrétní osoba konající určitý úkol ve výrobě.* Například bylo zjištěno, že ve spojích je málo lepidla. Odpovědná osoba je ten, kdo na dané směně a na dané lince dává mezi spoje lepidlo. Tento konkrétní zaměstnanec pracuje na určitém pracovišti. Může se tedy říci, které středisko nese odpovědnost za chybu, i kdo ze zaměstnanců firmy chybu zavinil.

*Oddělení, které zajišťuje výrobní procesy a je v ČR.* Jsou to výkresové oddělení, plánování, RDC programátoři odpovídající za programování strojů. V případech, kdy chyba nebyla zjištěna během výrobního procesu (unikla kontrolorům kvality), ale byla prokázána po doručení výrobku do Nizozemska, je klasifikována jako chyba CZ. Výrobky poškozené během dopravy jsou taktéž označené „chyba CZ“. Odpovědnost za takovou chybu nese oddělení kvality.

*Oddělení, které se nachází mimo výrobu v ČR.* Jsou to například střediska Nizozemsko, Indonésie. Středisku Indonésie se vyčíslí chyby, související s kvalitou polotovarů dodávaných danou výrobní pobočkou, s kterými Weekamp Doors nadále pracuje. Středisku Nizozemsko se vyčíslí všechny chyby, které nejsou zaviněné výrobou v ČR, ani nesouvisí s kvalitou polotovarů dodávaných z Indonésie. Jsou to například nepřesné údaje v objednávce, neopatrnost při manipulaci a přepravě hotového výrobku zákazníkovi apod.

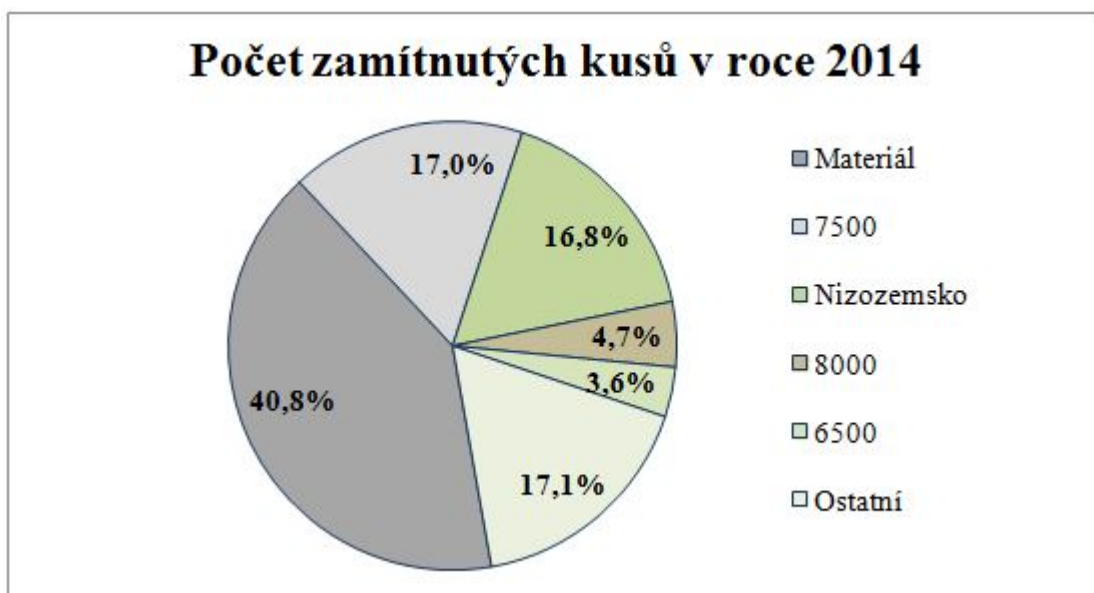
*Materiál.* Základním materiálem pro sledovanou výrobu je dřevo, pro které jsou charakteristické určité vlastnosti. Jsou to například již zmíněna vlhkost, vlnitá struktura, suky, trhliny, rýhy. Všechny tyto a jiné vlastnosti se mohou projevit jak během výrobního procesu, tak i při použití výrobků. Nejdůležitější charakteristiky, které jsou často příčinou seriózních vad, jsou obsah vlhkosti dřeva a jeho struktura. Nadměrná vlhkost dřeva vede k jeho prasknutí a vlnitá struktura neumožňuje nakládání rovné vrstvy barvy.

Při analýze celkové zmetkovitosti bude použité členění chyb dle místa vzniku, a takto budou zjištěná místa s největší četností.

### 7.3 Zmetkovitost dle počtu chyb

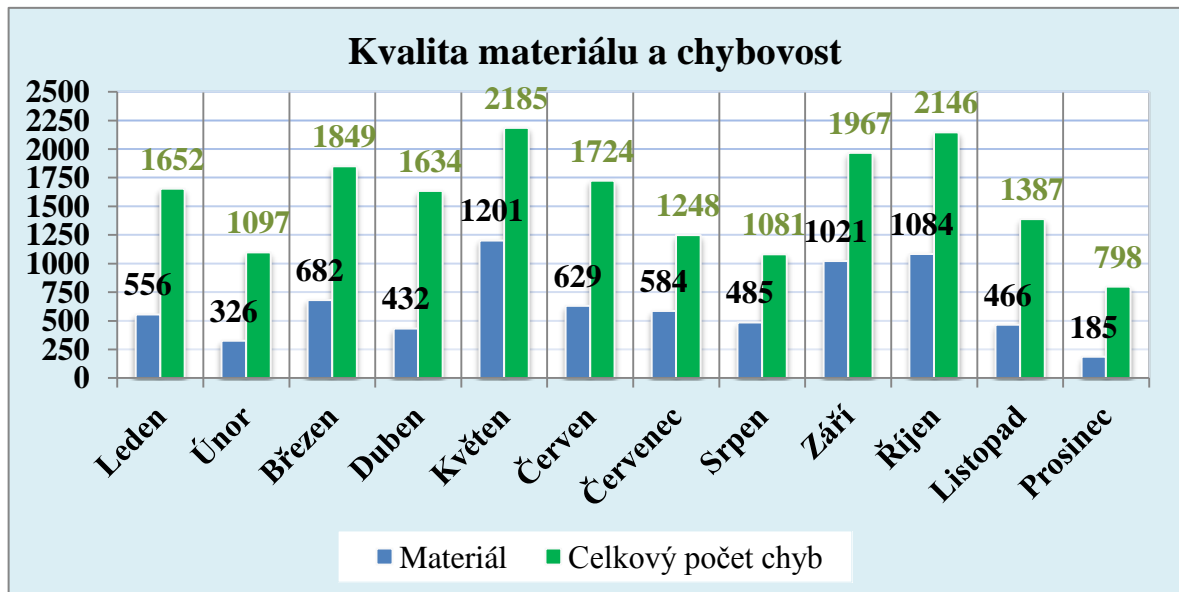
V tabulce (příloha PVIII) je představena četnost zamítnutých kusů připadajících na jednotlivá střediska za sledované období. Údaje jsou znázorněny po jednotlivých měsících, v součtech a v procentech dle celkového počtu chyb.

Žlutou barvou je zvýrazněn interval 75-200 kusů zmetků, červenou barvou jsou označené měsíce a střediska se zmetkovitostí 201 kusů a více. Nadále se zaměříme na střediska se zmetkovitostí v uvedených intervalech a současně s podílem na celkové zmetkovitosti 4,5% a více. Z vytvořených dat se jeví, že největšími viníky zmetkovitosti jsou materiál, středisko 7500, Nizozemsko. Za nimi následují střediska 8000a 6500. Jejich procentuální účast na celkové zmetkovitosti je znázorněná na následujícím grafu (Obr. 16).



*Obr. 16: Podíl účastníků na celkové zmetkovitosti v kusech (vlastní zpracování dle Interní materiály společnosti, 2014)*

Na následujících grafech (Obr. 17-19) je zobrazen vývoj zmetkovitosti za rok 2014, s účastníky s největšími podíly, data jsou vyjádřené v počtech zamítnutých kusů výrobků.



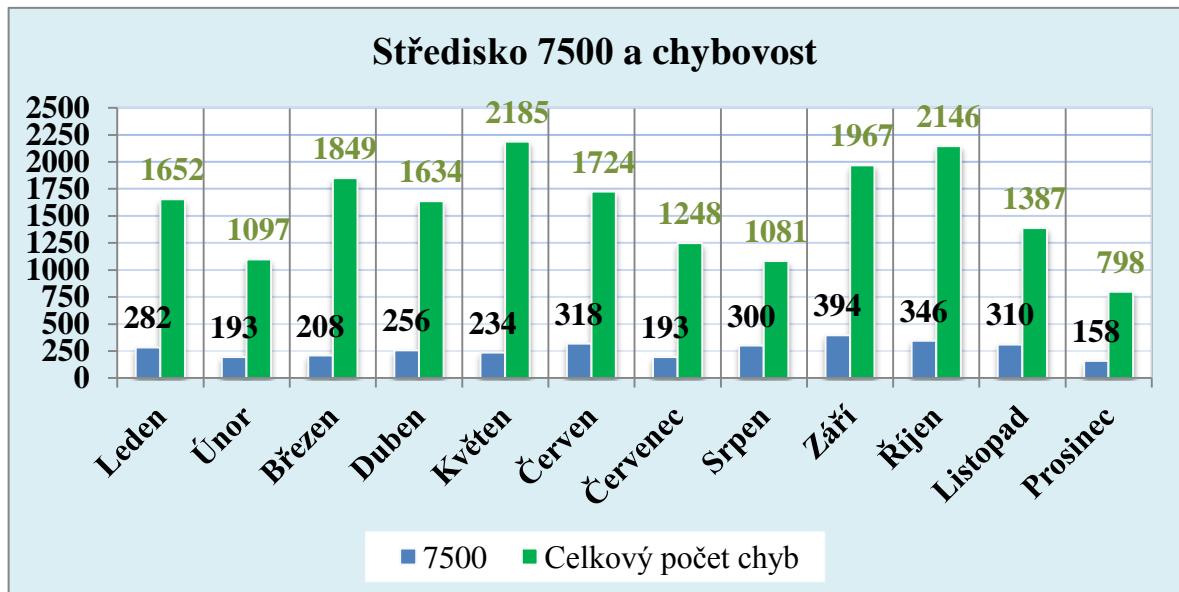
Obr. 17: Kvalita materiálu a celková chybovost (vlastní zpracování)

Z představeného grafu je zřejmé, že kvalita materiálu má značný vliv na vývoj zmetkovitosti. Průměrně za měsíc bylo registrováno 41% případů, kdy díky vlastnostem nebo kvalitě materiálu vznikla chyba. V měsíci květnu na kvalitě materiálu záviselo 55% případů z celkového počtu zmetků, v září to bylo 52%.

Obvykle se jedná o vady, které lze opravit. To znamená, že výrobek nemusí být zamítnut, a je tudíž vhodný k prodeji. Každý takový případ ale ovlivňuje celkové výrobní náklady. Vzhledem k vyšší spotřebě materiálů (barvy, tmely, pracnost apod.) se především jedná o růst výrobních nákladů.

Předmětem zkoumání bude hledání odpovědí na otázky, jaké vady způsobuje materiál a zda chybovost závisí na volbě dřeva.



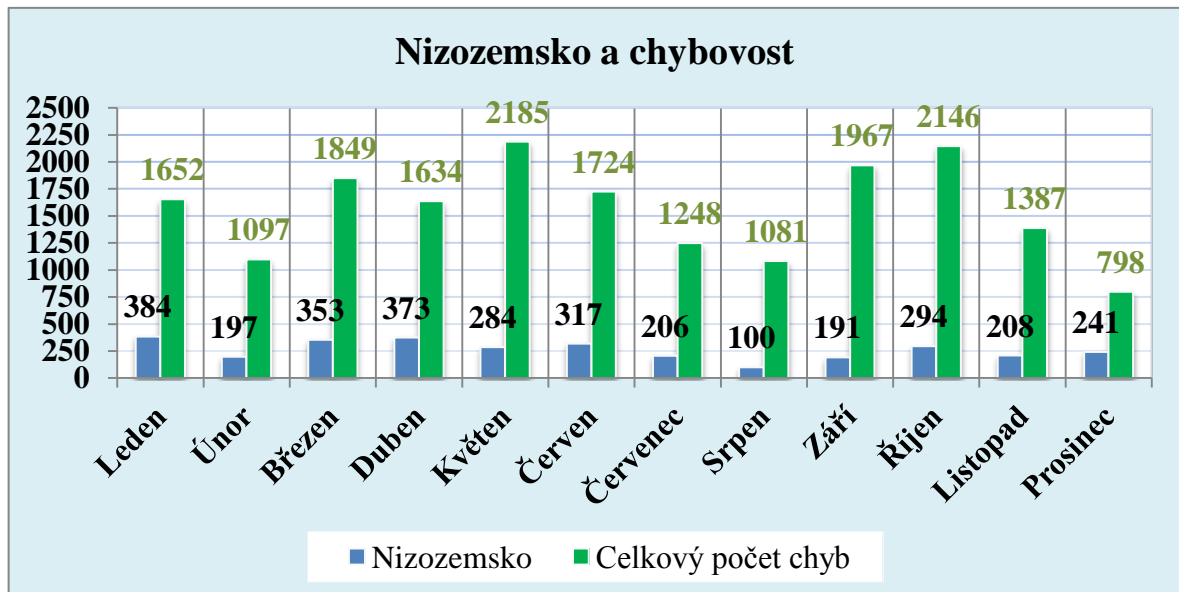


Obr. 18: Středisko 7500 a celková chybovost (vlastní zpracování)

Z daného grafu vyplývá, že zmetkovitost na středisku 7500 je poměrně stabilní, s minimálními výkyvy. Celoročně se pohybuje v rozmezí 11-22% účasti na celkové zmetkovitosti. Výjimku tvoří srpen, kdy podíl sledovaného střediska dosáhl 27%.

Z celoročního vývoje zmetkovitosti (viz. příloha PVIII) je zřejmé, že chybovost na jiných pracovištích je poměrně nízká a značně narůstá právě při technické kontrole v lakovně. Předmětem pozorování bude zjistit:

- příčiny poklesu kvality na daném pracovišti a jak tomu lze zabránit,
- zda zmetkovitost na daném středisku závisí pouze na procesech lakování a sušení, případně jak ji ovlivňují předchozí operace.



Obr. 19: Nizozemsko a zmetkovitost (vlastní zpracování)

Představený graf znázorňuje poměrně vysokou účast Nizozemska na celkovém vývoji zmetkovitosti. Průměrně každý měsíc bylo 17% případů výrobků s chybou, kdy právě Nizozemsko mohlo za jejich vznik.

Analýza interních údajů společnosti prokázala, že častými příčinami toho jsou:

- Chyby při zadávání objednávky (špatně zadané artikuly, nepřesné údaje),
- Změny v objednávce již během rozdělané výroby,
- Dodávané komplety (především skla a zámky) byly přepravou poškozené.

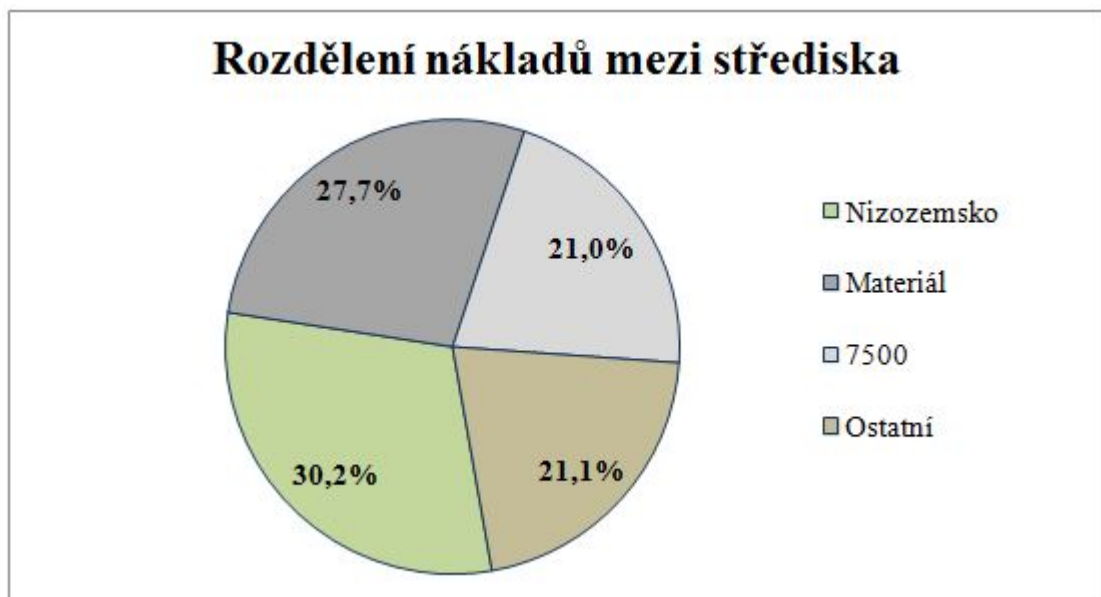
Výkyvy v počtech zamítnutých kusů mohou být vysvětleny mnoha důvody, například:

- Nestabilní poptávka, především její nárůst vyvolává zvýšení pracovního nasazení dělníků, to může způsobit přírůstek zmetkovitosti;
- Celozávodní dovolená v srpnu se projevila snížením jak celkové zmetkovitosti, tak i na některých střediscích ve srovnání s údaji vedlejších měsíců
- Důvodem poklesu čísel v prosinci mohou být svátky a celozávodní dovolená. Další příčinou může být přenos části údajů z prosince do ledna roka následujícího.

Na celkovou představu o tom, která střediska jsou největším zdrojem chyb, vyřčené faktory nemají vliv.

#### 7.4 Zmetkovitost dle vynaložených nákladů

V tabulce (příloha IX) je uvedená zmetkovitost vyjádřená v nákladech vynaložených na opravy za sledované období. Data jsou představené po jednotlivých měsících a v součtech. Údaje jsou uvedené v euro. Žlutou barvou je zvýrazněn interval 1500-4000 euro nákladu na opravu zmetků, červenou barvou jsou označené měsíce a střediska s náklady 4001 euro a více. Následující graf představuje střediska s největší procentuální účastí na tvorbě nákladů, které byly vynaložené na opravy.



Obr: 20: Rozdělení nákladů mezi střediska (vlastní zpracování dle Interní materiály společnosti, 2014)

Z obrázků 16 a 20 plyne, že výše nákladů nemusí být přímo úměrná k počtu vadných výrobků, které byly zaregistrovány na konkrétním středisku. Například materiál způsobil ve sledovaném roce 40,8% nedokonalých výrobků, pokud se počítaly v kusech. Ze všech nákladů, které byly vydané na opravy vad, při tom na materiál připadá 27,7%. Naopak Nizozemsko zavinilo za rok 2014 jen 16,8% neshod, které byly dále opravené. Ale na výši nákladů se toto odrazilo až 30,2% účastí daného střediska. Daný fakt lze vysvětlit tím, že opravy způsobené střediskem Nizozemsko jsou dražší. Je tomu tak především proto, že k opravě dochází často, když výrobek je téměř hotový.

Ze získané analýzy je možné vidět, že ze všech výrobních středisek největší podíl ve vzniku zmetkovitosti připadá na středisko 7500, a to jak v počtu vadných výrobků, tak i v nákladech daných na opravy. Na základě procesní analýzy lze uvažovat o možném vlivu ne-

opatrnosti při manipulaci s polotovary. Pozorování na kontrolním bodě před operací flow-coating a poté v lakovně by mohly přinést nové poznatky ke sledované problematice.

## 7.5 Měření a analýza dat

### 7.5.1 Sběr a analýza dat na kontrolním bodě č. 1

Dané místo bylo vybráno k pozorování z důvodu, že zde je možné vidět polotovar, který zatím není pokryt žádným nátěrem. Právě tady lze zpozorovat kvalitu lepení spojů, kvalitu montáže dílců, případné vady dřeva apod.

Pozorování na kontrolním bodě č. 1 byla uskutečněna 3. 2. 2015, začátek měření 5:45 hod., konec 14:20 hod.

Podrobnější výsledky jsou uvedené v příloze XI, shrnutí naměřených hodnot je představeno v následující tabulce:

Tab. 10: Měření na kontrolním bodě č. 1 (vlastní zpracování)

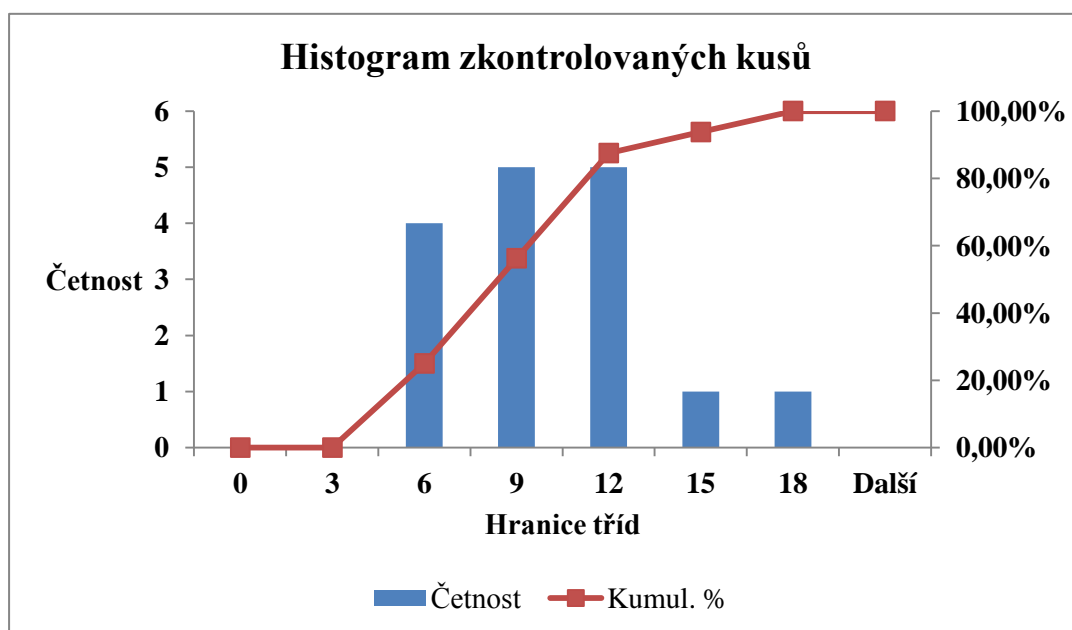
Půlhodina	Zkontrolováno kusů	Zaregistrováno chyb	Zamítnuto kusů
1	5	1	0
2	8	3	0
3	7	1	0
4	4	1	0
5	12	4	0
6	12	3	0
7	16	16	0
8	7	1	2
9	5	3	0
10	9	2	3
11	15	4	0
12	11	10	0
13	10	2	1
14	12	5	0
15	5	2	0
16	7	3	0
<b>Součty</b>	<b>145</b>	<b>61</b>	<b>6</b>

V průběhu směny bylo zkontrolováno 145 kusů výrobku, u jednašedesáti z nich byly registrovány drobnější vady. Jedná se o takový druh chyb, který lze opravit pomocí běžných nástrojů bez navýšení spotřeby materiálu. Ve 27mi případech k chybě došlo z důvodu odklánění od postupu nebo nepozornosti. V dalších 27mi případech se jednalo o projevení

vad dřeva – jsou to drobné vlny, hrboly, praskliny. Ve zbývajících sedmi případech byly chyby způsobené neopatrnou manipulací. Pouze v šesti případech došlo k zamítnutí, a to z těchto důvodů: dvakrát se projevila „sloní kůže“, jedenkrát chyběly bezpečnostní otvory u zámků, a třikrát došlo k záměně kompletujících na jiný typ. Po nutných opravách i dané kusy budou pokračovat ve výrobě.

Z výše uvedeného lze odvodit, že v 56,7% chyba vznikla vlivem lidského faktoru.

Na základě četností zkontrolovaných kusů výrobku byl sestaven histogram:



Obr. 21: Histogram zkontrolovaných kusů na kontrolním bodě č. 1 (vlastní zpracování)

Tvar histogramu napovídá o nestabilitě výrobního procesu. Nestabilitu lze vysvětlit tím, že na výrobní lince nejsou nastavené přesné procesní časy a takt. Vzhledem k charakteru výroby, kterým je zaměřeno na individuální přání zákazníků, je tempo vykonávaných procesů závislé především na množství přijatých objednávek. Nestabilní proces může být jedním z důvodů, proč zaměstnanec přehlédne chybu.

### 7.5.2 Sběr a analýza dat na kontrolním bodu č. 2

Kontrolní bod č. 2 se nachází v lakovně, jedná se o středisko 7500. Monitorování a sběr bylo provedeno 10. 2. 15, začátek 5:45 hod, konec 14:20 hod.

Podrobnější výsledky jsou uvedené v příloze XII, shrnutí naměřených hodnot je představeno v následující tabulce (Tab. 11). Chyby jsou rozdělené na dva druhy. V prvním případě (v tabulce sloupec č. 3) se jedná o chyby, které lze opravit bez významného navýšení spo-

třeby materiálu. Jedná se o nerozsáhlé drobné vady, k jejichž opravě postačí běžné nástroje, například škrabátko a štětec. Takový polotovár po ukončení oprav postupuje k finální montáži. V případě rozsáhlejších chyb, kdy výrobek je značně poškozen, avšak toto poškození se neprojeví na funkcích výrobku (v tabulce sloupec č. 4), bude na výrobek vypsán zamítací formulář. Často bývá případ konzultován s procesním kontrolorem nebo vedoucím oddělení kvality. Polotovár je obvykle postoupen k nutným opravám a zatím i opakovanému lakování. Formulář bude vypsán také tehdy, kdy je na výrobku taková vada, která brání jeho normálnímu užití. Jsou to například praskliny, rozpadající se konstrukce apod. V těchto případech se bude jednat o výrobu nových výrobku.

Tab. 11: Měření na kontrolním bodě č. 2 (vlastní zpracování)

Půlhodina	Zkontrolováno kusů	Zaregistrováno drobných chyb	Zaregistrováno větších chyb	Zamítnuto kusů
1	10	3	3	0
2	12	4	0	1
3	13	2	4	0
4	12	5	2	0
5	10	2	3	0
6	12	3	4	0
7	15	4	2	0
8	14	4	4	0
9	11	2	4	0
10	17	6	3	0
11	16	4	5	0
12	12	3	5	0
13	14	3	0	0
14	15	1	4	0
15	12	5	5	0
16	13	4	6	0
<b>Součty</b>	<b>208</b>	<b>55</b>	<b>54</b>	<b>1</b>

V průběhu směny bylo zkontrolováno 208 kusů výrobku, zcela zamítnutý byl pouze jeden kus.

Analýza výstupů pozorování prokázala, že při prohlídce výrobků na kontrolním bodě č. 2 se zjistí všechny nedokonalosti všech předchozích operací. Zjištěno bylo zejména:

- Nedokonalé broušení
- Stopy tmelu, lepidla nebo flowcoatingu

- Nerovně nabarvené hrany

Dále se po lakování projevují vlastnosti materiálu. Některé nedostatky mohou být přehlednuty na předchozí kontrole, častěji se však zviditelní až po lakování. Jedná se především o následující:

- Struktura dřeva
- Vlny, pruhy
- Nerovnosti, hrboly

Ke zmetkovitosti často dochází neopatrnou manipulací, jsou jí zejména způsobené oťukliny barvy nebo škrábnutí.

Jedním ze zdrojů vad jsou chyby prostředí. Tyká se to především nalepeného prachu a potečené barvy.

Příklady chyb jsou představené v příloze XIII

### 7.5.3 Ishikawa diagram

Pro vyhodnocení zmetkovitosti byla vybrána analýza Ishikawa diagram (příloha X), pomocí které můžeme zjistit oblasti, kde se mohou potenciální příčiny nacházet. Pro sestavení diagramu byla použita metoda brainstormingu, kterého se zúčastnili vedoucí kvality, procesní kontrolor a kontrolorky ve výrobě. Poté byly faktory ohodnoceny a ke každému ze zúčastněných byly přiřazeny váhy. Vedoucímu kvality byla přiřazena nejvyšší váha. Pro hodnocení faktorů byla stanovená škála pěti bodů, kdy první bod byl hodnocen jako faktor nejdůležitější a poslední bod jako nejméně důležitý faktor.

Jako nejsilnější faktory vedoucí k růstu zmetkovitosti se umístily chyby při zadávání objednávek a nedodržení nastavených postupů. Do druhého stupně důležitosti byly zařazené faktory vlastnosti materiálu, kvalita balení hotových výrobků, neznalosti technologického postupu. Třetími v řadě vlivných faktorů jsou poškození během přepravy kompletů, dodávaných z Nizozemska a prašnost pracovního prostředí.

#### 7.5.4 Volba materiálu a zmetkovitost

Pro zkoumání vlivu volby materiálu pro výrobu byla zvolena analýza ANOVA.

Hypotéza  $H_0$ : volba materiálu nemá vliv na chybovost (zmetkovitost) výrobků.

Pozorování probíhalo 2. 3. 2015 – 6. 3. 2015. Pro pozorování bylo náhodně vybráno 500 vzorků výrobku (celkový počet experimentů). Vzorky se vybíraly při technické kontrole v lakovně.

U každého ze vzorku bylo registrováno:

- druh dřeviny, který byl použit k jeho výrobě,
- pokud se u výrobku neprojevil žádný problém, spojený s volbou materiálu, byl takový výrobek zařazen do skupiny „Výrobky bez problému“.

U zkoumaných výrobků jako základní materiál dřevo tatajuba bylo použito 165 krát, dřevo merbau 140 krát, dřevo merbau 55 krát, deska MDF 140 krát.

Data s pozorování jsou představená v následující tabulce:

Tab. 12: Vstupní parametry k analýze rozptylu (vlastní zpracování)

Volba dřeva	Tatajuba	Merbau	Meranti	Deska MDF	Součty
Počet zkoumání ( $n_i$ )	165	140	55	140	500
Výrobky bez problému ( $m_i$ )	156	129	23	132	440
$m_i^2$	24336	16641	529	17424	---
$m_i^2/n_i$	147,4909	118,8643	9,6182	124,4571	400,4305

Propočet korekčního faktoru:

$$\frac{M^2}{N} = \frac{440^2}{500} = 387,2$$

Celkový součet čtverců S:

$$S = M - \frac{M^2}{N} = 440 - 387,2 = 52,8$$

Součet čtverců  $S_A$ :

$$S_A = \sum \frac{m_i^2}{n_i} - \frac{M^2}{N} = 400,4305 - 387,2 = 13,2305$$



Reziduální součet čtverců  $S_e$ :

$$S_e = M - \sum \frac{mi^2}{ni} = 440 - 400,4305 = 39,5695$$

Výpočet F-kritéria představen v následující tabulce:

Tab. 13: ANOVA (vlastní zpracování)

Zdroj	Součet čtverců	Vliv %	Stupně volnosti	Střední čtve-rec	F kritérium
<b>Faktor A (S<sub>A</sub>)</b>	13,2305	25,06	3	4,41017316	55,28113735
<b>Reziduální složka (S<sub>e</sub>)</b>	39,5695	74,94	496	0,079777178	---
<b>Celkem S</b>	52,8	100	499	---	---

Na základě propočtu hodnota F kritéria se rovná 55,28113735. Byla zvolena obvyklá hladina významnosti  $\alpha=0,05$ . K hodnocení kritéria byla použita statistická tabulka kvantilu Fisherova rozdělení F o  $v_1$  a  $v_2$  stupních volnosti. Poněvadž vyšlo, že  $F > F_{0,95} (= 2,605)$ , zamítáme nulovou hypotézu o neexistenci vlivu volby typu dřeva na chybovost výrobku. Z výsledků pozorování můžeme tedy soudit, že chybovost výrobku závisí na volbě typu dřeviny. Podíl volby materiálu na celkové variabilitě procenta dobrých výrobků je 25,06%. Bylo by vhodné prozkoumat vhodnost dřeva meranti k výrobě vnějších částí výrobků.

## 8 NÁVRHY NA SNÍŽENÍ ZMETKOVITOSTI

Sledováním výrobního procesu, rozbořem zamítacích formulářů a následným vyhodnocením údajů získaných pomocí provedených analýz (SWOT analýza, Paretova analýza, procesní analýza, ANOVA) bylo zjištěno, že k neshodám nejvíce přispívají:

- Chyby při zadávání a zpracování objednávek - viz kapitoly 4.10.2, 7.5.3;
- Porušování technologických postupů – viz kapitoly 7.5.1, 7.5.2;
- Vlastnosti materiálu – viz kapitoly 7.3, 7.4, 7.5.1, 7.5.2, 7.5.4;
- Chyby při manipulaci s polotovarem - viz kapitoly 6.4, 7.3, 7.5.1, 7.5.2;
- Vlivy prostředí – viz kapitoly 7.5.2, 7.5.3.

### 8.1 Zadávání a zpracování objednávek

Ke snížení chyb při zadávání objednávek by přispěla užší spolupráce firmy Weekamp Doors s mateřskou společností. Ta by měla spočívat ve vylepšení komunikačních kanálů a napřímení informačních toků. Prozkoumání procesu sběru informací k zakázkám je jedním z prostředků, který slouží k pochopení, kdy a proč dochází ke ztrátám či zkresení údajů.

### 8.2 Technologické postupy

Část zaměstnanců nejsou dostatečně informována o pracovním postupu, neznají návaznost operací. Toto se projevuje ve snížení kvality vykonávaných operací.

Jedním z řešení by mohlo být sestavení příručky, která bude obsahovat popis výrobního procesu, technologických postupů. Je potřeba zdůraznit návaznost jednotlivých operací. Pro zavedení příručky lze použít poznatky dané bakalářské práce. Náklady na výtisk 10 ks příruček v rozsahu cca 20 stran činí 240 Kč (9 euro).

Dalším krokem k vylepšení profesních dovedností zaměstnanců je jejich rotace. Cílem rotace jsou zajištění praktických poznatků a zkušeností, které se vztahují k výrobnímu procesu, a také prevence únavy pracovníků. Ze slov manažerů společnosti Weekamp Doors, vyplývá, že každý zaměstnanec ve výrobě je zaučen na několik pozic v rámci jedné linky. Pro firmu to znamená, že bude-li využívat možnosti rotace zaměstnanců, nemusí razantně navyšovat náklady na jejich školení.

Zaměstnanci často přejímají dílce nebo polotovary bez pečlivého prohlédnutí. Dochází k tomu, že některé chyby jsou označeny až při technické kontrole. Bylo by vhodné zavést vzájemnou přejímku práce mezi zaměstnanci u těchto operací:

- Před formátováním, zaměřit se na kvalitu lepení spojů a broušení;
- Před lakováním, zaměřit se na kvalitu broušení a zbytky pilin.

### 8.3 Vlivy prostředí

Častou příčinou opakovaného lakování jsou prach a piliny, které se hromadí uvnitř kolejí, na kterých jsou zavěšeny polotovary. Prach se sesypává na polotovary během přepravy po kolejích. K odstraňování prachu dochází jeden až dvakrát ročně, což je pro udržení potřebné čistoty málo. Při daném charakteru výroby je vhodné čistit koleje častěji. Účelem je minimalizovat množství prachu. Jedná se především o prostory lakovny a sušičky. Koleje se čistí ručně, proto náklady na zabezpečení této činnosti navyšuje především spotřeba technických prostředků, jako jsou rukavice, hadříky, kartáče apod.

Roční náklady na zabezpečení technických prostředků (čištění kolejí bude probíhat jedenkrát za měsíc) činí 2 000 Kč (75 euro).

Roční náklady způsobené opravami lakování, kdy příčinou je prach, dosahují výše 187 000 Kč (7000 euro).

### 8.4 Vlastnosti materiálu

Z výsledku analýzy rozptylu plyne, že prvním dřevem, jehož vlastnosti ovlivňují chybovost je meranti. Povrch dílců vyrobených ze dřeva meranti po broušení často zůstává hrubý, nehladký. Drsný profil, nerovnosti a hrboly, společně s nečistotami v nástřiku, jsou hlavními příčinami opakovaného lakování výrobků.

Zavedení alternativního materiálu, určeného k výrobě oken, balkonových dveří, rámečků apod. podmiňuje:

- Nákup nového materiálu, především pro zabezpečení zkoušek,
- Provedení zkoušek nového dřeva a definování konečného stanoviska na základě výsledků,
- Zvolený materiál musí být schválen společností SKH,
- Musí být aktualizovány manuály, provedeno potřebné školení zaměstnanců.

## ZÁVĚR

Tématem této bakalářské práce byla analýza zmetkovitosti ve společnosti Weekamp Doors, s. r. o., přičemž hlavním cílem bylo na základě analýzy současného stavu navrhnout případná opatření. Na začátku praktického výzkumu byly použité SWOT a procesní analýzy, jež měly pomoci blíže se seznámit se společností a základními procesy, které v ní probíhají. Pečlivé nastudování výrobního procesu pomohlo k pochopení návaznosti jednotlivých operací. Cílem toho bylo minimalizovat riziko, že by bylo nabídnuto takové opatření, které by později narušovalo vazby v procesech.

K bližší orientaci v problematice zmetkovitosti byla provedena podrobná analýza zamítacích formulářů za rok 2014. Cílem bylo najít klíčová místa, kde se chyby tvoří. Zjistilo se, že nejvíce problematickým místem ve výrobě jsou prostory, kde probíhá lakování a sušení výrobků. Již na základě těchto poznatků bylo řešeno provést pozorování na určitých místech ve výrobě. K tomu byly použity vhodné analýzy z řady základních nástrojů kvality. Zaměřilo se na samotnou kvalitu a hledání příčin vzniku chybovosti. Výsledky měření prokázaly, že ke zmetkovitosti přispívají zejména porušení technologického postupu, nepozornost a neopatrnost při manipulaci s polotovary. Dalším významným důvodem zmetkovitosti se jevily vlastnosti materiálu.

Je podstatné pochopit, že dřevo jako hlavní materiál v dané výrobě má přírodní původ. Toto je hlavní příčinou, proč se jeho charakteristiky mohou projevat po celou dobu výroby a v neposlední řadě i při užívání finálního výrobku. Zušlechtění dřeva pomocí různých nástrojů a operací je schopno dané vlastnosti omezit, ale není možné se jejich úplně zbavit.

Analýza vlivu volby dřeva na vývoj zmetkovitosti prokázala, že neshody často vznikají, pokud se k výrobě vnějších částí používá dřevo meranti. Bylo doporučeno uvažovat o možnosti náhrady daného dřeva jiným, a meranti nadále používat především k výrobě vnitřních částí dveří. Společnost již přistoupila k testování nového dřeva.

Další doporučení se týkali udržování čistoty v prostorách sušičky, a také vylepšení teoretických znalostí a praktických dovedností zaměstnanců o výrobním procesu. Společností byl přijat návrh na sestavení informační příručky. V souvislosti s navrhovanými opatřeními byly vypočtené náklady na jejich zavedení.

Všechny údaje byly modifikovány na základě zachování obchodního tajemství.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

ALBO DEUREN, 2014. *Over ons* [online]. [cit. 2014-09-29]. Dostupné z: <http://www.albodeuren.nl/over-ons.asp>

API - AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ, s. r. o., © 2005 – 2015. *Procesní analýza* [online]. [cit. 2015-02-15]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/68260.mapovani-procesu-procesni-analyza/>

AXIMA MORAVA S. R. O., 2015. *Dřevoobráběcí stroje a nástroje: Cinkovací zařízení* [online]. [cit. 2015-02-16]. Dostupné z: <http://www.aximamorava.cz/produkty.php?tech=3>

BERÁNEK, Petr. *Masivní dřevěné podlahy*, 2007. 1. vyd. Praha: Grada, 90 s. ISBN 978-80-247-2232-0.

BLECHARZ, Pavel. *Základy moderního řízení kvality*, 2011. 1. vyd. Praha: Ekopress, 122 s. ISBN 978-80-86929-75-0.

COULSON, Jim. *Wood in construction: How to Avoid Costly Mistakes*, 2012. Hoboken: Wiley-Blackwell, 220 s. ISBN 9780470657775.

HRADECKÁ, Jana. *Škola interiérového designu: pro všechny, koho zajímá dobré bydlení*, 2013. 1. vyd. Praha: Grada, 232 s. ISBN 978-802-4735-597.

HUTYRA, Milan. *Management jakosti*, 2007. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 209 s. ISBN 978-80-248-1484-1.

CHARVÁT, Jaroslav. *Firemní strategie pro praxi: praktický návod pro manažery a podnikatele : od firemní kultury po schopnost vydělávat peníze : příklady a studie z praxe v ČR*, 2006. 1. vyd. Praha: Grada, 201 s. ISBN 80-247-1389-6.

Interní materiály společnosti, 2014

JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernd WITTCHEN. *Dřevo a jeho obrábění*, 2010. 1. vyd. Praha: Grada, 333 s. ISBN 978-80-247-2961-9.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav. *Moderní přístupy k řízení výroby*, 2009. 2. vyd. V Praze: C.H. Beck, xiii, 137 s. ISBN 978-80-7400-119-2.

KLÍMEK, Petr. *Aplikovaná statistika: přednášky*, 2008. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 201 s. ISBN 978-80-7318-671-5.

- KOMO BRL 0803. *Certifikát pro výrobu dřevěných oken a dveří*, 15. 3. 2006. Amsterdam (Nizozemsko): SKH, Dostupné z: [http://www.skh.org/documenten/0803\\_houten\\_buitendeuren\\_nl\\_15-03-2006\\_1.pdf](http://www.skh.org/documenten/0803_houten_buitendeuren_nl_15-03-2006_1.pdf)
- KOMO BRL 1704-02. *Hodnocení při certifikaci dřevěných oken a dveří*, 29. 8. 2012. Amsterdam (Nizozemsko): SKH, Dostupné z: <http://beheer.komo.nl/brl/BRL%201704-2.pdf>
- KOUŘIL, Jan. *Truhlářství: tradice z pohledu dneška*, 2003. 1. vyd. Praha: Grada, 250 s. ISBN 80-247-9056-4.
- KURZY.CZ, © 2000 - 2015. *Weekamp Doors s.r.o.* [online]. [cit. 2014-09-29]. Dostupné z: <http://rejstrik-firem.kurzy.cz/hledej?s=26815311&r=False>
- MANAGEMENTMANIA.COM, © 2011-2013. *Analýza procesů (procesní analýza)* [online]. [cit. 2015-02-15]. Dostupné z: <https://managementmania.com/cs/analyza-procesu-procesni-analyza>
- MATOUŠEK, Jaromír, 2014. Lačnov. *Města, obce a vesnice v ČR* [online]. [cit. 2014-09-29]. Dostupné z: <http://www.obce-mesta.info/obec.php?id=Lacnov-543098>
- MIZUNO, Shigeru, 1993. *Řízení jakosti*. Praha: Victoria Publishing, 301 s. ISBN 80-856-0538-4.
- NENADÁL, Jaroslav. *Moderní management jakosti: principy, postupy, metody*, 2008. Vyd. 1. Praha: Management Press, 377 s. ISBN 978-80-7261-186-7.
- PROINEX INSTRUMENTS, S. R. O., 2015. *Měřicí přístroje, tloušťkoměry, tvrdoměry, leskoměry, teploměry.: Plastové měřky mokré vrstvy TQC* [online]. [cit. 2015-02-16]. Dostupné z: <http://www.proinex.cz/plastove-merky-mokre-vrstvy-tqc.html?pop=0>
- SKH, 2014. *Info SKH* [online]. [cit. 2014-09-29]. Dostupné z: <http://www.skh.org/index.cfm?pid=21>
- SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*, 2011. 1. vyd. Praha: Grada, 223 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3938-0.
- SYNEK, Miloslav. *Manažerská ekonomika*, 2007. 4., aktualiz. a rozš. vyd. Praha: Grada, 452 s. ISBN 978-80-247-1992-4.
- TESAŘOVÁ, Daniela. *Povrchové úpravy dřeva*, 2014. 1. vyd. Praha: Grada, 134 s. Profi. ISBN 978-80-247-4715-6.

TOMEK, Gustav. *Řízení výroby*, 2000. 2., rozš. a dopl. vyd. Praha: Grada, 408 s. ISBN 80-716-9955-1.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. *Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci*, 2014. 1. vyd. Praha: Grada, 366 s. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4486-5.

VEBER, Jaromír. *Řízení jakosti a ochrana spotřebitele*, 2007. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 201 s. ISBN 978-80-247-1782-1.

VOORDEELDEUREN, 2014. *Austria Barneveld Satijnglas* [online]. [cit. 2014-09-29]. Dostupné z: <http://www.voordeeldeuren.nl/detail/austria/barneveld/satijnglas>

WESTCOTT, Russ. *The certified manager of quality/organizational excellence handbook*, 2013. Fourth edition. Milwaukee (USA): Quality Press, xxxi, 654 p. ISBN 978-0-87389-861-4.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

CNC Computer Numerical Control

FSC Forest Stewardship Council

MDF Medium Density Fireboard

MTCC Malaysian Timber Certification Council

PEFC Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes

SKH Strichting Keuringsbureau Haat

VZ Vlastní zpracování



## SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obr. 1: Transformované a transformující výrobní zdroje (Keřkovský, 2009, s. 3) .....</i>	14
<i>Obr. 2: Bodový diagram – příklady závislosti (Veber, 2007, s. 150) .....</i>	28
<i>Obr. 3: Regulační diagram pro střední hodnotu (průměr) (Veber, 2007, s. 166) .....</i>	29
<i>Obr. 4: Stavba kmene (Tesařová, 2014, s. 22) .....</i>	35
<i>Obr. 5: Logo firmy Weekamp Deuren [Interní materiály společnosti, 2014] .....</i>	42
<i>Obr. 6: Vývoj počtu zaměstnanců společnosti Weekamp Doors v Lačnově [Interní materiály společnosti, 2014] .....</i>	44
<i>Obr. 7: Podíly jednotlivých segmentů odběratelů [vlastní zpracování na základě Interní materiály společnosti, 2014] .....</i>	46
<i>Obr. 8: Dveře LUX [Interní materiály společnosti, 2014] .....</i>	53
<i>Obr. 9: Vstupní dveře [Interní materiály společnosti, 2014] .....</i>	54
<i>Obr. 10: Terasové dveře [Interní materiály společnosti, 2014] .....</i>	55
<i>Obr. 11: Interiérové dveře [Interní materiály společnosti, 2014] .....</i>	56
<i>Obr. 12: Garážová dveře [Interní materiály společnosti, 2014] .....</i>	57
<i>Obr. 13: Fáze výrobního procesu (vlastní zpracování) .....</i>	62
<i>Obr. 14: Výrobní postup (vlastní zpracování) .....</i>	64
<i>Obr. 15: Vznik reklamaci (vlastní zpracování) .....</i>	72
<i>Obr. 16: Podíl účastníků na celkové zmetkovitosti v kusech (vlastní zpracování dle Interní materiály společnosti, 2014) .....</i>	75
<i>Obr. 17: Kvalita materiálu a celková chybovost (vlastní zpracování) .....</i>	76
<i>Obr. 18: Středisko 7500 a celková chybovost (vlastní zpracování) .....</i>	77
<i>Obr. 19: Nizozemsko a zmetkovitost (vlastní zpracování) .....</i>	78
<i>Obr. 20: Rozdělení nákladů mezi střediska (vlastní zpracování dle Interní materiály společnosti, 2014) .....</i>	79
<i>Obr. 21: Histogram zkontrolovaných kusů na kontrolním bodě č. 1 (vlastní zpracování) .....</i>	81

**SEZNAM TABULEK**

<i>Tab. 1: Symboly používané při procesní analýze (API – AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ, © 2005-2015)</i> .....	18
<i>Tab. 2 Symboly používané při tvorbě vývojových diagramu (Nenadal, 2008, s. 308)</i> .....	26
<i>Tab. 3: ANOVA pomocné výpočty (Klímek, 2008, s. 41)</i> .....	30
<i>Tab. 4: Tabulka analýzy rozptylu (Klímek, 2008, s. 42)</i> .....	31
<i>Tab. 5: Silné stránky společnosti (vlastní zpracování)</i> .....	49
<i>Tab. 6: Slabé stránky společnosti (vlastní zpracování)</i> .....	50
<i>Tab. 7: Příležitosti společnosti (vlastní zpracování)</i> .....	51
<i>Tab. 8: Hrozby společnosti (vlastní zpracování)</i> .....	52
<i>Tab. 9: Procesní analýza (vlastní zpracování)</i> .....	70
<i>Tab. 10: Měření na kontrolním bodě č. 1 (vlastní zpracování)</i> .....	80
<i>Tab. 11: Měření na kontrolním bodě č. 2 (vlastní zpracování)</i> .....	82
<i>Tab. 12: Vstupní parametry k analýze rozptylu (vlastní zpracování)</i> .....	84
<i>Tab. 13: ANOVA (vlastní zpracování)</i> .....	85

**SEZNAM PŘÍLOH**

- P I Certifikát KOMO BRL 1704-2 – Specifikace požadavků na systém managementu kvality výrobců dřevěných oken a dveří
- P II Organizační struktura společnosti
- P III Výrobní proces
- P IV Sklady ve výrobě
- P V Tabulky pro výběr vzorku kubíkového materiálu
- P VI Procesní kontrola
- P VII Formulář interního auditu
- P VIII Tabulka četností zamítnutých kusů
- P IX Tabulka nákladu daných na opravu vad
- P X Ishikawa diagram
- P XI Měření na kontrolním bodě č. 1
- P XII Měření na kontrolním bodě č. 2
- P XIII Příklady chyb

# PŘÍLOHA P I: CERTIFIKÁT KOMO BRL 1704-2 – SPECIFIKACE POŽADAVKŮ NA SYSTÉM MANAGEMENTU KVALITY VÝROBCŮ DŘEVENÝCH OKEN A DVEŘÍ

[Zdroj: Interní materiály společnosti, 2014]



KOMO<sup>®</sup> productcertificaat

halfproduct

SKH

Bezoekadres:  
'Het Cambium', Nieuwe Kanaal 9c, 6709 PA Wageningen  
Postadres:  
Postbus 159, 6700 AD Wageningen  
Telefoon: (0317) 45 34 25 E-mail: mail@skh.org  
Fax: (0317) 41 26 10 Website: http://www.skh.org

**GEVINGERLAST HOUT VOOR  
NIET-DRAGENDE TOEPASSINGEN**

Nummer: 33188/13  
Uitgegeven: 01-09-2013  
Vervangt: 33188/09

**Producent**

Weekamp Deuren B.V.  
Archimedesstraat 10  
7701 SG DEDEMSVAART  
Postbus 122  
7700 AC DEDEMSVAART  
Tel. (0523) 62 53 00  
Fax (0523) 52 53 10  
E-mail: info@weekamp-deuren.nl  
Website: http://www.weekamp-deuren.nl

**Fabriek te**

Weekamp Doors SRO  
Na Kopci 81  
75612 LAČNOV, HORNÍ LIDEC  
TSJECHIĚ

**Verklaring van SKH**

Dit productcertificaat is op basis van BRL 1704-02 'Gevingerlast hout voor niet-dragende toepassingen' d.d. 29-08-2012, afgegeven conform het SKH Reglement voor Certificatie.

**SKH verklaart dat:**

- het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat, dat het door de producent vervaardigde gevingerlast hout voor niet-dragende toepassingen bij voortdurend voldoet aan de in dit productcertificaat vastgelegde technische specificaties, mits het gevingerlast hout voor niet-dragende toepassingen voorzien is van het KOMO<sup>®</sup>-merk op een wijze als aangegeven in dit productcertificaat.

Voor SKH

drs. H.J.O. van Doorn, directeur

Het certificaat is opgenomen in het overzicht van KOMO-kwaliteitsverklaringen op de website van Stichting KOMO: [www.komo.nl](http://www.komo.nl).

Gebruikers van dit productcertificaat worden geadviseerd om te controleren of dit certificaat nog geldig is; raadpleeg hiertoe de SKH-website: [www.skh.org](http://www.skh.org).

Dit productcertificaat bestaat uit 2 bladzijden.



Beoordeeld is:  
kwaliteitsysteem  
product  
Periodeke controle

# KOMO<sup>®</sup> productcertificaat

Blad 2 van 2  
Nummer: 33188/13  
Uitgegeven: 01-09-2013

## GEVINGERLAST HOUT VOOR NIET-DRAGENDE TOEPASSINGEN

### 1 PRODUCTSPECIFICATIE

#### 1.1 Technische specificatie

Het door de producent vervaardigde gevingerlast hout voor niet-dragende toepassingen voldoet aan BRL 1704-02 'Gevingerlast hout voor niet-dragende toepassingen'.

##### Toelichting:

In deze versie van de BRL is de duurzaamheid van de vingerlasverbinding geregeld. De duurzaamheid van de vingerlasverbinding voldoet aan de eisen zoals opgenomen in paragraaf 4.2.5 voor klasse BGVT of paragraaf 4.3.5 voor klasse B van de BRL 1704-02 voor wat betreft:

- veroudering (klasse BGVT);
- buigtreksterkte na kookcyclus (klasse BGVT);
- buigsterkte (klasse B).

#### 1.2 Houtsoort

Binnen het kader van dit productcertificaat kunnen de volgende houtsoorten worden toegepast voor de klasse BGVT:

- Meranti, rode (*Shorea spec. div.*);
- Merbau (*Intsia bijuga*);
- Tatajuba (*Bagassa guianensis*).

#### 1.3 Merken

Elk deel wordt gemerkt met het KOMO<sup>®</sup>-merk.

De uitvoering van het merk is als volgt:

- woordmerk KOMO<sup>®</sup> of beeldmerk;

- nr. 33188;

- klasse(n);

- productieweek;

'klasse BGVT'



= voor toepassing in geveltimmerwerk;

### 2 WENKEN VOOR DE TOEPASSER

#### 2.1 Bij aflevering van gevingerlast hout voor niet-dragende toepassingen inspecteren of:

- geleverd is wat is overeengekomen;
- de merken en de wijze van merken juist zijn;
- de producten geen zichtbare gebreken vertonen als gevolg van transport en dergelijke.

Indien op grond van het bovenstaande tot afkeuring wordt overgegaan, dient contact te worden opgenomen met:

##### **Weekamp Deuren B.V.**

en zo nodig met:

de certificatie instelling SKH

Kantoorgebouw 'Het Cambium',

Nieuwe Kanaal 9c, 6709 PA Wageningen

Postbus 159, 6700 AD Wageningen

Telefoon: (0317) 45 34 25 E-mail: [mail@skh.org](mailto:mail@skh.org)

Fax: (0317) 41 26 10 Website: <http://www.skh.org>

#### 2.2 Productcertificaat

De producent is verplicht te zorgen dat de afnemer op het werk de beschikking heeft over een exemplaar van het volledige productcertificaat.

#### 2.3 Toepassing en gebruik

Het is noodzakelijk dat het hout tussen aflevering en verwerking zodanig wordt behandeld dat geen beschadiging of achteruitgang kan plaatsvinden.

#### 2.4 Geldigheidscontrole

Controleer of het productcertificaat nog geldig is; raadpleeg de SKH-website: <http://www.skh.org>.

*Indien op een bouwproduct een Europese geharmoniseerde technische specificatie van toepassing is mogen de uitspraken in de SKH-KOMO<sup>®</sup> productcertificaat niet worden gebruikt ter vervanging van de CE-markering op de bouwproducten en/of ter vervanging van de bijbehorende verplichte prestatieverklaring.*



# KOMO<sup>®</sup> product certificate

Semi-manufactured product

## SKH

Visiting address:  
'Het Cambium', Nieuwe Kanaal 9c, 6709 PA Wageningen, the Netherlands  
Mailing address:  
P.O. Box 159, 6700 AD Wageningen, the Netherlands  
Telephone: +31 (0) 317 45 34 25 E-mail: mail@skh.org  
Fax: +31 (0) 317 41 26 10 Website: http://www.skh.org

Number: 33188/13  
Issued: 01-09-2013  
Supersedes: 33188/09

## FINGERJOINTED TIMBER FOR NON-LOAD BEARING APPLICATIONS

Producer	Factory
Weekamp Deuren B.V. Archimedesstraat 10 7701 SG DEDEMSVAART THE NETHERLANDS Postbus 122 7700 AC DEDEMSVAART THE NETHERLANDS Tel. +31 (0) 523 62 53 00 Fax +31 (0) 523 52 53 10 E-mail: info@weekamp-deuren.nl Website: http://www.weekamp-deuren.nl	Weekamp Doors SRO Na Kopci 81 75612 LAČNOV, HORNÍ LIDEC CZECH REPUBLIC

### Declaration of SKH

This product certificate is based upon BRL 1704-02 'Fingerjointed timber for non-load bearing applications' dd. 29-08-2012, issued by SKH, in conformity with the SKH Regulations for Certification.

### SKH declares that:

- there is a legitimate confidence that the fingerjointed timber for non-load bearing applications manufactured by the producer continuously complies with the technical specifications laid down in this product certificate, provided that the fingerjointed timber for non-load bearing applications have been marked with the KOMO<sup>®</sup>-mark in a way as indicated in this product certificate.

For SKH

drs. H.J.O. van Doom, director

The certificate is also included in the overview on the website of the KOMO foundation: [www.komo.nl](http://www.komo.nl).

Users of this product certificate are advised to verify whether this certificate is still valid; consult the SKH-website: [www.skh.org](http://www.skh.org).

This product certificate consists of 2 pages.

The Dutch version shall be consulted in case of doubt.



The following has been assessed:  
quality system;  
Periodic control

# KOMO<sup>®</sup> product certificate

Page 2 of 2  
Number: 33188/13  
Issued: 01-09-2013

## FINGERJOINTED TIMBER FOR NON-LOAD BEARING APPLICATIONS

### 1 TECHNICAL SPECIFICATION

#### 1.1 Subject

The fingerjointed timber for non-load bearing applications manufactured by the producer complies with BRL 1704-02 'Fingerjointed timber for non-load bearing applications'.

#### Explanation:

The durability of the fingerjoint is laid down in this version of the BRL (National Assessment Directive).

The durability of the fingerjoint complies with the requirements mentioned in section 4.2.5

concerning class BGVT or section 4.3.5 concerning class B of the BRL 1704-02 with regard to:

- ageing (class BGVT);
- bending strength after boiling cycle (class BGVT);
- bending strength (class B)

#### 1.2 Timber

The following timber species can be used within the framework of this product certificate strength class BGVT:

- Meranti, red (*Shorea spp.*);
- Merbau (*Intsia bijuga*);
- Tatajuba (*Bagassa guianensis*).

#### 1.3 Marks

The products shall be marked with the KOMO<sup>®</sup>-mark

The execution of this mark is as follows:

- wordmark KOMO<sup>®</sup> or logo;
- no. 33188;
- class(es);
- production date;



'class BGVT' = to be used for external joinery;

### 2 SUGGESTIONS FOR THE USER

#### 2.1 On delivery of the fingerjointed timber for non-load bearing applications inspect whether:

- the products comply with the contract of sale;
- the mark and the manner of marking are correct;
- the products do not show any visible defects due to transport or similar causes.

If the products are rejected on the basis of the above, the user should contact:

**Weekamp Deuren B.V.**

and if desirable:

The certification-body SKH  
Office building 'Het Cambium',  
Nieuwe Kanaal 9c, 6709 PA Wageningen, the Netherlands  
P.O. Box 159, 6700 AD Wageningen, the Netherlands  
Telephone: +31 (0) 317 45 34 25 E-mail: mail@skh.org  
Fax: +31 (0) 317 41 26 10 Website: http://www.skh.org

#### 2.2 Product certificate

It is the duty of the producer to make sure that the buyer receives a copy of the complete product certificate.

#### 2.3 Applications and use

It is essential to take care of the timber in such a way that no damage or deterioration in quality can take place.

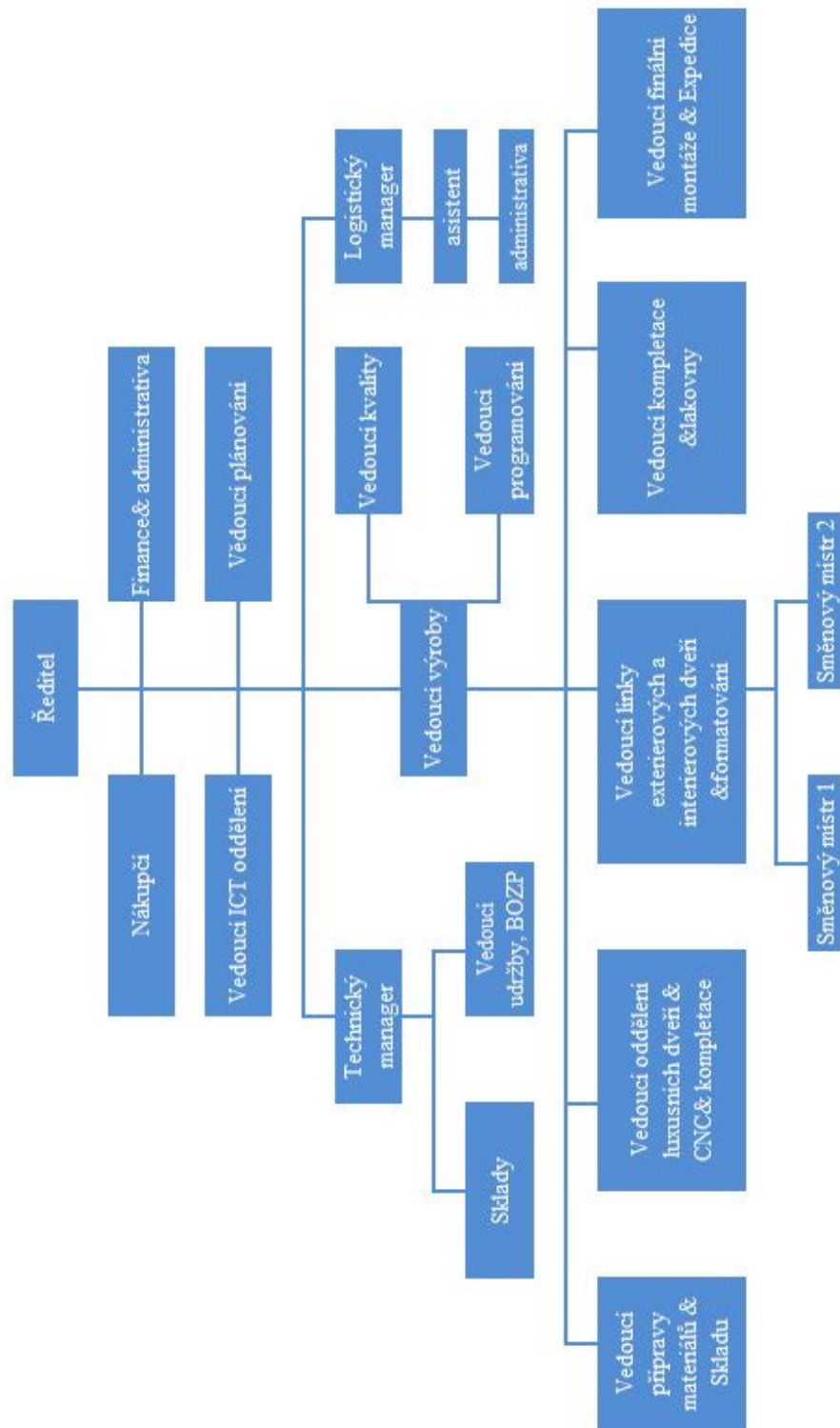
#### 2.4 Period of validity

Consult the SKH website <http://www.skh.org> to verify whether the product certificate is still valid.

*If a construction product is subject to a European harmonised technical specification, the statement in the SKH-KOMO<sup>®</sup> product certificate must not be used as a replacement for the CE-marking on such construction product and/or for the associated obligatory Declaration of Performance.*

## PŘÍLOHA P II: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI

[Zdroj: Interní materiály společnosti, 2014]





## PŘÍLOHA P III: SKLADY VE VÝROBĚ

(Zdroj: vlastní zpracování)

### Sklad kubíkového materiálu

Bundle no/Cislo bal. U [redacted]

Arrival d./Dat. Prijezdu : 18.04.2014  
Thickness/Tloušťka : 46  
Width /Širka : 130  
Wood/Drevo : Meranti 46x130. 100% PEFC  
Supplier/Dodav. : II [redacted]  
Purch.ord/Nákup.obj. : [redacted]  
Location/Lokace : [redacted]

Quantity/Mnozství	Length/Délka
25	4.300
12	4.600
19	4.900

Total/Celkem M1 : 255.8 M<sup>3</sup> 1.5297

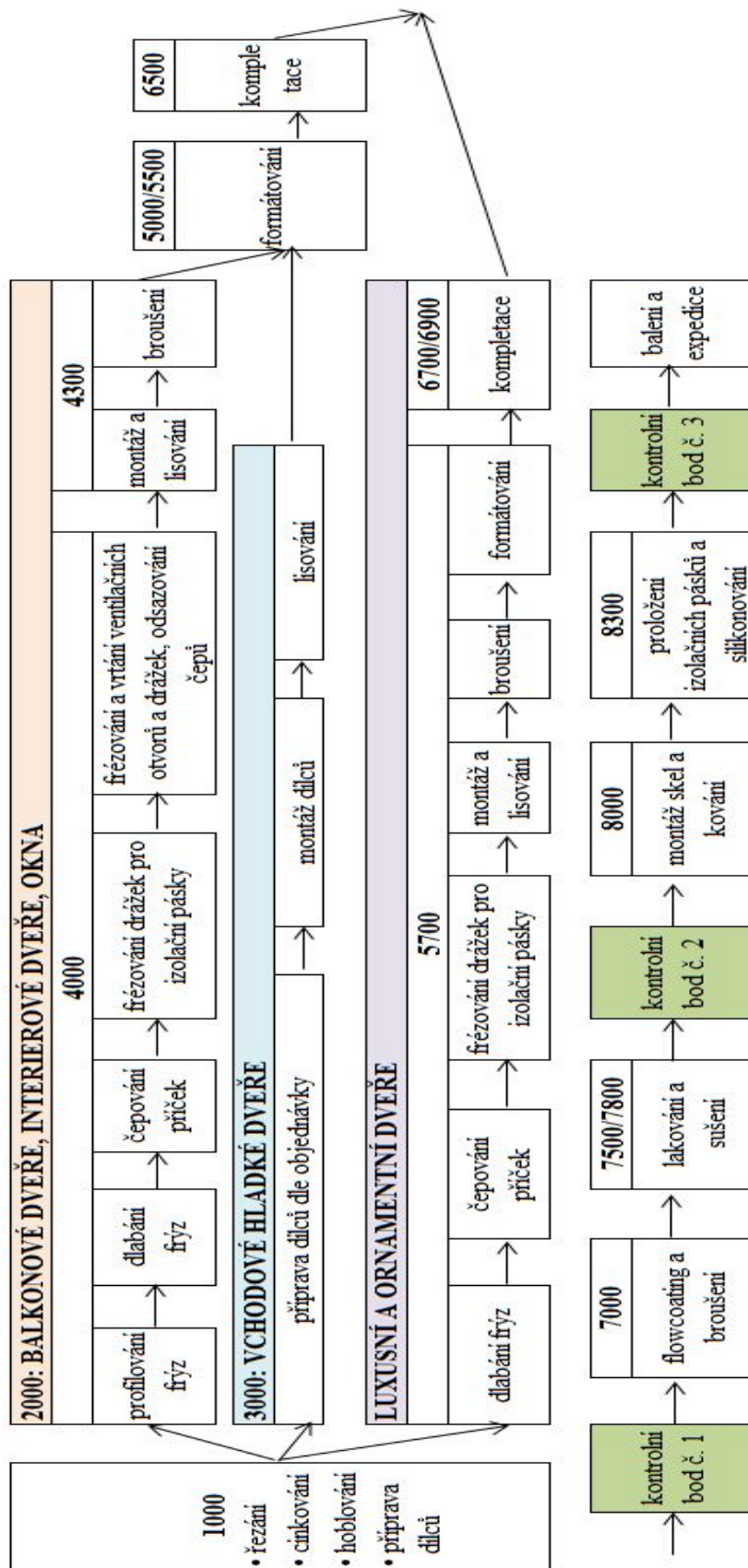


## Sklad dílů a polotovarů



# PŘÍLOHA P IV: VÝROBNÍ PROCES

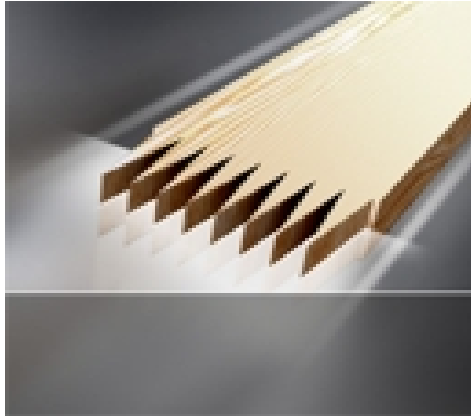
(Zdroj: vlastní zpracování)





## Cinkování

(Zdroj: AXIMA MORAVA S. R. O., 2015)



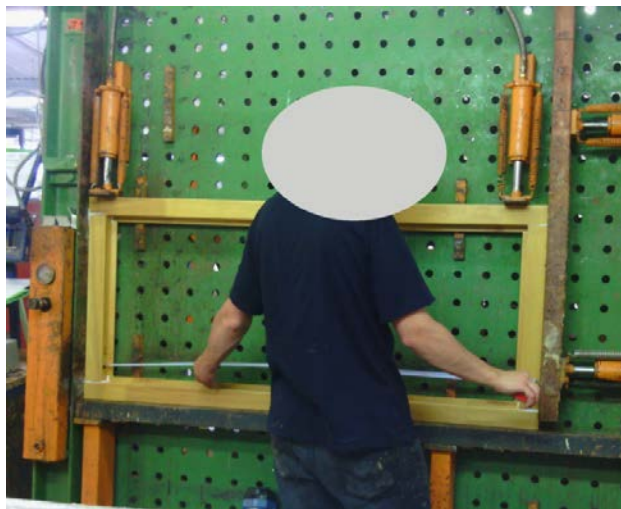
## Dlabání a čepování

(Zdroj: vlastní zpracování)



## Montáž balkonových dveří a oken

(Zdroj: vlastní zpracování)



## Montáž a lisování hladkých vchodových dveří

(Zdroj: vlastní zpracování)



## Formátování, technické výřezy

(Zdroj: vlastní zpracování)



## Kompletace

(Zdroj: vlastní zpracování)



## Dveře po flowcoatingu

(Zdroj: vlastní zpracování)



## Sušení dveří po lakování

(Zdroj: vlastní zpracování)





## Finální montáž

(Zdroj: vlastní zpracování)



## Balení a expedice

(Zdroj: vlastní zpracování)



## PŘÍLOHA P V: TABULKY PRO VÝBĚR VZORKU KUBÍKOVÉHO MATERIÁLU

[Zdroj: Interní materiály společnosti, 2014]

### Počet balíků k otevření

Celkový počet dodaných balíků	Počet balíků k otevření pro kontrolu
1	1
2-5	2
6-11	3
12 a víc	4

### Kontrolovaný vzorek

Dodaný počet kusů		Minimální vzorek (počet kusů pro kontrolu)		
m <sup>3</sup> ≤	kusů ≤	vlhkost	hmotnost	kroucení/prohnutí
1	100	20%	2	2
1,5	150	10	3	2
3	280	16	5	2
5	500	25	7	3
15	1200	40	10	5
40	3200	60	10	5
120	10000	60	20	10

### Rozhodování o zamítnutí

Vzorek ≥	Zamítnuto max.
1-19	10%
20-31	5
32-49	7
50-79	10
80-124	14
125	21



## PŘÍLOHA P VI: PROCESNÍ KONTROLA

### Měření spár

[Zdroj: Interní materiály společnosti, 2014]



### Posuvné digitální měřidlo

[Zdroj: Interní materiály společnosti, 2014]



### Měření tloušťky barvy za mokra

(Zdroj: PROINEX INSTRUMENTS, S. R. O., 2015)



# PŘÍLOHA P VII: FORMULÁŘ INTERNÍHO AUDITU

[Zdroj: Interní materiály společnosti, 2014]



## Kontrola kvality – vnitřní audit

Místo výroby (pracoviště)		Jméno kontrolovaného	
Datum		Jméno auditora	

Popis	Hodnocení		Vysvětlení
	+	-	
<b>A. Materiál</b>	-		
1.Kvalita dřeva	o	o	
2.Obsažená vlhkost	o	o	
3.Hustota (meranti)	o	o	
4.Tabulový materiál-překližka	o	o	
5.Materiál na výplň dveří	o	o	
6.Lepidlo a tvrdidlo	o	o	
7.Barva, typ, datum spotřeby, atd.	o	o	
8.Pinky	o	o	
9.Stabilizační materiál (tyče do hladkých dveří)	o	o	
10.Kování pro okna	o	o	
<b>B. Postup</b>			
1.Čisté rozměry komponentů	o	o	
2.Kvalita hoblování	o	o	
3.Spojení výplně a dřevěného rámu	o	o	
4.Umístění a upevnění čepu	o	o	
5.Montáž, spoje	o	o	
6.Kvalita obroušení	o	o	
7.Drážky	o	o	
8.Spoj mezi perem a drážkou	o	o	
9.Zaoblení, zkosení hran,radiusy	o	o	
10.Okopy, zasklívací lišty a lišty na sklo	o	o	
11.Profilý	o	o	
12.Ventilační štěrby	o	o	
13.Umístění a připevnění okopů	o	o	
14.Impregnace příčných řezů	o	o	
15.Tloušťka nástřiku	o	o	
16.Klimatické podmínky	o	o	
<b>C. Dokončený produkt</b>			
1.Formulář odchylek BrI0803	o	o	
2.Tvarové a velikostní tolerance, stejnost	o	o	
3.Zasklívací lišty a lišty na sklo	o	o	
4.Zasklení	o	o	
5.Montáž kování oken	o	o	
6.Provádění oprav	o	o	
7.Výsledný produkt, kvalita lakování atd.	o	o	
8.Uskladnění	o	o	
9.Označení KOMO/SGT	o	o	
<b>D. Systém kvality</b>			
1.Dokumentace	o	o	
2.Zavedení manuálů do výroby	o	o	
<b>E. Konečné stanovisko</b>	o	o	

## PŘÍLOHA P VIII: TABULKA ČETNOSTI ZAMÍTNUTÝCH KUSŮ

(Zdroj: vlastní zpracování na základě Interní materiály společnosti, 2014)

Středisko	Měsíce												Součty	Součty v %
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec		
1000	67	40	101	22	46	24	28	2	38	44	77	22	510	2,7
1900	6	4	2	19	0	1	12	25	11	22	5	6	113	0,6
2000	90	34	103	76	58	42	16	5	53	54	14	11	554	3,0
3000	12	2	2	7	12	4	2	0	5	11	2	13	73	0,4
4000	0	1	4	4	0	1	1	1	0	2	1	1	17	0,1
4300	8	8	35	20	5	0	29	2	5	5	1	4	122	0,7
5000	37	28	62	62	85	72	22	11	44	28	29	6	486	2,6
5500	30	60	132	109	54	49	8	23	43	26	17	22	574	3,1
5700	1	6	2	2	11	4	2	1	4	1	0	0	35	0,2
6500	77	40	53	42	16	72	47	29	60	85	100	53	672	3,6
6700	12	12	7	12	12	6	4	8	14	10	6	8	112	0,6
6900	2	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	4	10	0,1
7000	5	55	5	4	1	10	10	2	4	2	0	0	97	0,5
7500	282	193	208	256	234	318	193	300	394	346	310	158	3191	17,0
7800	0	0	4	7	0	2	0	4	0	0	23	0	40	0,2
8000	59	85	49	83	94	74	72	20	70	95	121	54	876	4,7
8300	4	5	8	1	0	1	0	0	2	4	5	1	31	0,2
CZ	2	0	8	29	54	96	1	61	5	34	4	2	296	1,6
Indonésie	14	1	10	70	14	0	1	1	2	0	0	7	121	0,6
Materiál	556	326	682	432	1201	629	584	485	1021	1084	466	185	7650	40,8
Nizozemsko	384	197	353	373	284	317	206	100	191	294	208	241	3148	16,8
Plánování	1	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	6	0,0
RDC programátor	2	0	18	2	2	0	1	0	1	0	0	0	28	0,1
Výkresové odd.	0	0	0	0	1	0	7	0	0	0	0	0	8	0,0
<b>Součty</b>	<b>1652</b>	<b>1097</b>	<b>1849</b>	<b>1634</b>	<b>2185</b>	<b>1724</b>	<b>1248</b>	<b>1081</b>	<b>1967</b>	<b>2146</b>	<b>1387</b>	<b>798</b>	<b>18769</b>	<b>100,0</b>

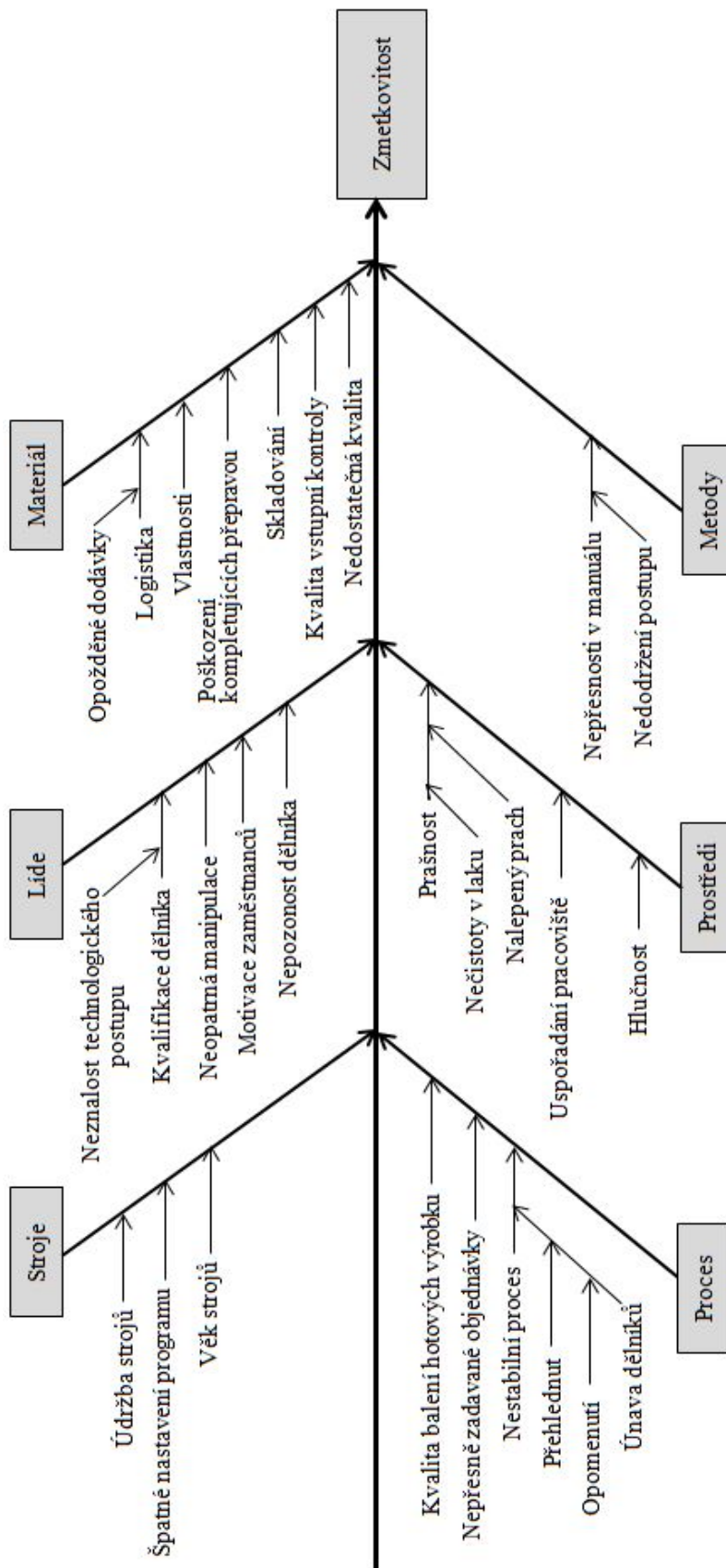
## PŘÍLOHA P IX: TABULKA NÁKLADŮ DANÝCH NA OPRAVY VAD

(Zdroj: vlastní zpracování na základě Interní materiály společnosti, 2014)

Středisko	Měsíce												Součty	Součty v %
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec		
1000	114 4	955	902	257	708	349	522	11	544	306	131 3	98	7109	2,2
1900	58	163	223	129	0	21	67	400	300	534	136	325	2356	0,7
2000	868	83	919	349	120 3	748	226	150	497	864	194	455	6555	2,0
3000	45	13	24	68	168	29	11	0	16	92	230	62	759	0,2
4000	0	58	45	71	0	5	0	26	0	480	74	0	759	0,2
4300	300	297	398	241	118	0	279	104	126	74	16	102	2055	0,6
5000	300	237	968	416	852	188 3	98	129	486	880	853	122	7225	2,2
5500	619	699	678	101 2	954	675	160	324	640	373	271	137	6542	2,0
5700	3	112	16	10	99	15	16	6	22	32	0	0	332	0,1
6500	383	234	547	486	213	872	564	288	488	786	599	601	6061	1,8
6700	106	108	36	193	194	74	56	95	167	112	88	32	1260	0,4
6900	208	0	0	0	0	19	15	0	0	47	0	38	327	0,1
7000	75	675	76	55	16	177	206	142	102	0	0	0	1524	0,5
7500	360 5	345 9	390 1	505 9	464 7	822 6	494 8	788 8	914 2	820 8	661 9	354 1	69241	21, 0
7800	0	0	19	29	0	141	0	93	0	0	112	0	394	0,1
8000	965	942	908	558	674	950	104 5	460	116 9	120 1	115 7	629	10657	3,2
8300	36	74	10	16	0	0	0	0	288	12	161	13	610	0,2
CZ	58	0	245	149 8	483 8	214 2	111 8	925	260	125 2	293	125	12753	3,9
In- donésie	151	22	237	532	273	24	155	75	13	0	0	283	1766	0,5
Mate- riál	468 5	332 4	525 4	464 9	507 8	610 0	570 4	329 9	837 8	110 95	317 96	217 7	91538	27, 7
Nizo- zemsko	179 04	682 3	121 69	686 6	102 94	100 98	583 0	292 1	362 3	793 3	681 4	826 9	99544	30, 2
Pláno- vání	47	0	47	158	98	0	0	0	0	0	0	0	350	0,1
RDC progr.	70	0	32	42	0	0	14	0	5	0	0	0	162	0,0
Výkre- sové odd.	0	0	0	0	133	0	28	0	0	0	0	0	161	0,0
<b>Součty</b>	<b>31628</b>	<b>18278</b>	<b>27656</b>	<b>22693</b>	<b>30561</b>	<b>32547</b>	<b>21059</b>	<b>17336</b>	<b>26264</b>	<b>34282</b>	<b>50725</b>	<b>17011</b>	<b>330039</b>	<b>100,0</b>

# PŘÍLOHA P X: ISHIKAWA DIAGRAM

(Zdroj: vlastní zpracování)



Příčiny zmetkovitosti	Vedoucí oddělení kvality	Procesní kontrolor	Kontrolor č. 1	Kontrolor č. 2	Kontrolor č. 3	Součet bodů	Pořadí
	váha	váha	váha	váha	váha		
	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1		
Neznalost technologického postupu	1	1	2	1	2	1,20	2
Poškození způsobené neopatrnou manipulací	2	3	2	1	1	2,10	8
Nepozornost dělníka	2	1	2	2	2	1,70	5
Nedodržení postupu	1	1	1	1	1	1,00	1
Motivace zaměstnanců	4	5	3	4	3	4,10	12
Vlastnosti materiálu	1	1	2	1	2	1,20	2
Opožděné dodávky kompletujících	1	2	3	2	1	1,60	4
Poškození kompletujících přepravou	1	2	2	1	1	1,40	3
Poškození polotovaru během skladování	2	2	1	1	2	1,80	6
Kvalita vstupní kontroly	2	1	2	2	2	1,70	5
Kvalita balení hotových výrobků	1	1	2	2	1	1,20	2
Nedostatečná kvalita materiálu	2	1	2	2	2	1,70	5
Nepřesně zadávané objednávky	1	1	1	1	1	1,00	1
Prašnost	2	1	1	1	1	1,40	3
Hlučnost	3	4	2	4	3	3,30	11
Únava dělníků	3	4	3	2	2	3,10	10
Údržba strojů	2	2	1	3	3	2,10	8
Špatné nastavení programu	1	2	1	2	1	1,40	3
Věk strojů	1	2	2	3	4	1,90	7
Uspořádání pracoviště	3	3	1	2	1	2,50	9

## PŘÍLOHA P XI: MĚŘENÍ NA KONTROLNÍM BODĚ Č. 1

(Zdroj: vlastní zpracování)

Typ chyby	Popis chyby	Počet kusů	Půlhodina
materiál	praskliny	1	1
materiál	praskliny	1	2
manipulace	vyštípané	2	2
postup	viditelné spojky	1	3
postup	nekvalitní spoje (málo lepidla)	1	4
postup	vystupující lepidlo	1	5
postup	nepřestřelené lišty	1	5
manipulace	oťukány	2	5
postup	přetlačené	1	6
postup	nepřestřelené lišty	1	6
manipulace	oťukány	1	6
manipulace	oťukány	1	7
materiál	hrboły	8	7
postup	chybí kolíky v zámku	2	7
materiál	vlny	3	7
materiál	praskliny	2	7
materiál	hrboły	1	8
postup	špatně zatmelené	1	9
materiál	vlny	2	9
postup	stopy lepidla na povrchu	1	10
postup	nekvalitní spoje (málo lepidla)	1	10
manipulace	oťukány	1	11
materiál	jehla	1	11
postup	nedobroušené (drsny povrch)	2	11
postup	piliny v zámku	5	12
postup	nedobroušené (drsny povrch)	2	12
materiál	vlny	3	12
materiál	vlny	2	13
postup	nekvalitní spoje (málo lepidla)	1	14
postup	piliny v zámku	4	14
postup	prázdné místo pod zámkem	1	15
postup	spáry kolem silikonu	1	15
materiál	praskliny	3	16



## PŘÍLOHA P XII: MĚŘENÍ NA KONTROLNÍM BODĚ Č. 2

(Zdroj: vlastní zpracování)

### Drobné chyby

Typ chyby	Popis chyby	Počet kusů	Půlhodina
prostředí	nalepený prach	1	1
prostředí	potečený flowcoating	1	1
manipulace	oťukla barva	1	1
postup	nerovně nabarvené hrany	2	2
prostředí	nalepený prach	2	2
postup	málo barvy	1	3
proces	kapky	1	3
materiál	nerovnosti	1	4
manipulace	kapka jiné barvy	1	4
prostředí	nalepený prach	3	4
postup	kvalita broušení rámečku	2	5
postup	nerovně nabarvené hrany	1	6
prostředí	nalepený prach	2	6
postup	málo barvy	2	7
postup	podbroušený rámeček	1	7
prostředí	nalepený prach	1	7
manipulace	oťukla barva	1	8
prostředí	potečený flowcoating	3	8
postup	nerovně nabarvené hrany	2	9
prostředí	nalepený prach	4	10
prostředí	potečená barva	2	10
prostředí	nalepený prach	3	11
postup	nerovně nabarvené hrany	1	11
postup	kvalita broušení rámečku	1	12
prostředí	nalepený prach	2	12
prostředí	nalepený prach	3	13
proces	kapky	1	14
manipulace	oťukla barva	2	15
postup	kvalita broušení rámečku	1	15
postup	nerovně nabarvené hrany	2	15
proces	kapky	2	16
postup	nerovně nabarvené hrany	1	16
prostředí	potečená barva	1	16



## Větší chyby

Typ chyby	Popis chyby	Počet kusů	Půlhodina
materiál	vlna	3	1
prostředí	potečená barva	2	3
materiál	nerovnosti	2	3
postup	stopy po tmelu	1	4
prostředí	prach v nátěru	1	4
materiál	nerovnosti	3	5
materiál	kvalita broušení	3	6
postup	špatně přestřelený rámeček	1	6
prostředí	prach a piliny pod barvou	2	7
materiál	nerovnosti	2	8
materiál	vlna	1	8
manipulace	škrábnutí	1	8
postup	špatně vybroušené drážky	3	9
materiál	vlny	1	9
materiál	pruh	1	10
materiál	nerovnosti	2	10
materiál	drsňý povrch	3	11
materiál	vlna	2	11
prostředí	prach v nátěru	2	12
materiál	kvalita broušení	3	12
manipulace	škrábnutí	1	14
materiál	nerovnosti	2	14
materiál	kvalita broušení	1	14
manipulace	otukliny	1	15
materiál	vlna	4	15
prostředí	prach v nátěru	2	16
materiál	nerovnosti	3	16
materiál	kvalita broušení	1	16

## PŘÍLOHA P XIII: PŘÍKLADY CHYB

(Zdroj: vlastní zpracování)

### Vady materiálu

Vlna



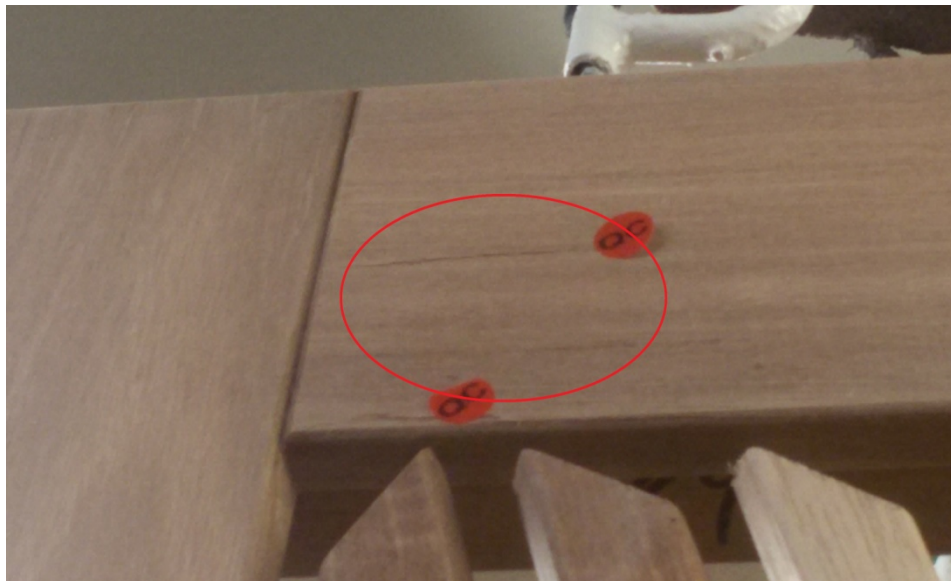
Jehla



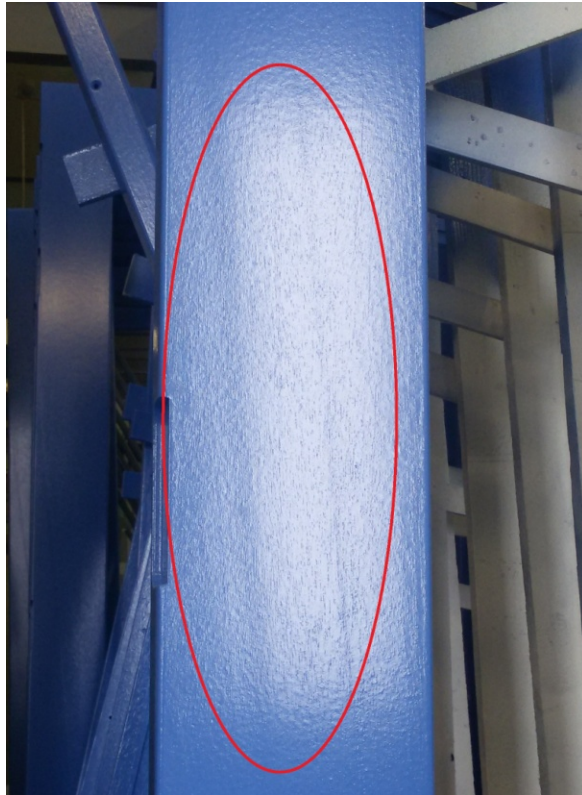
Sloní kůže



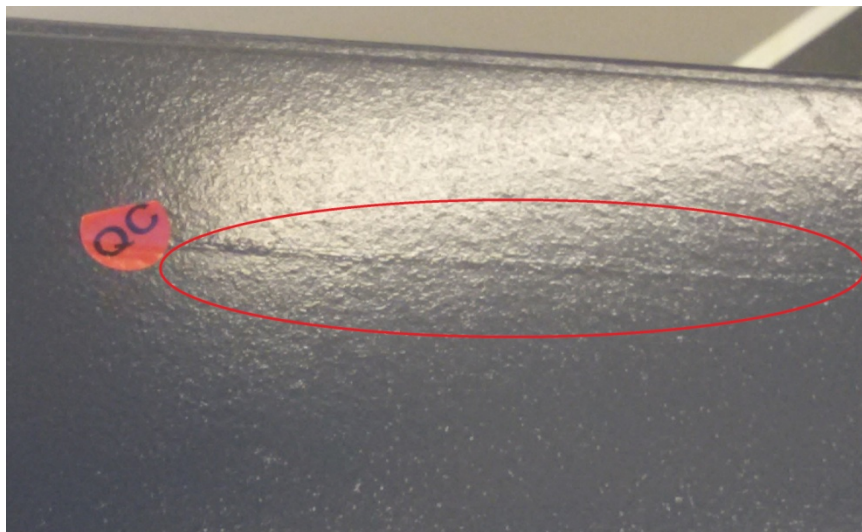
Praskliny



Pruh



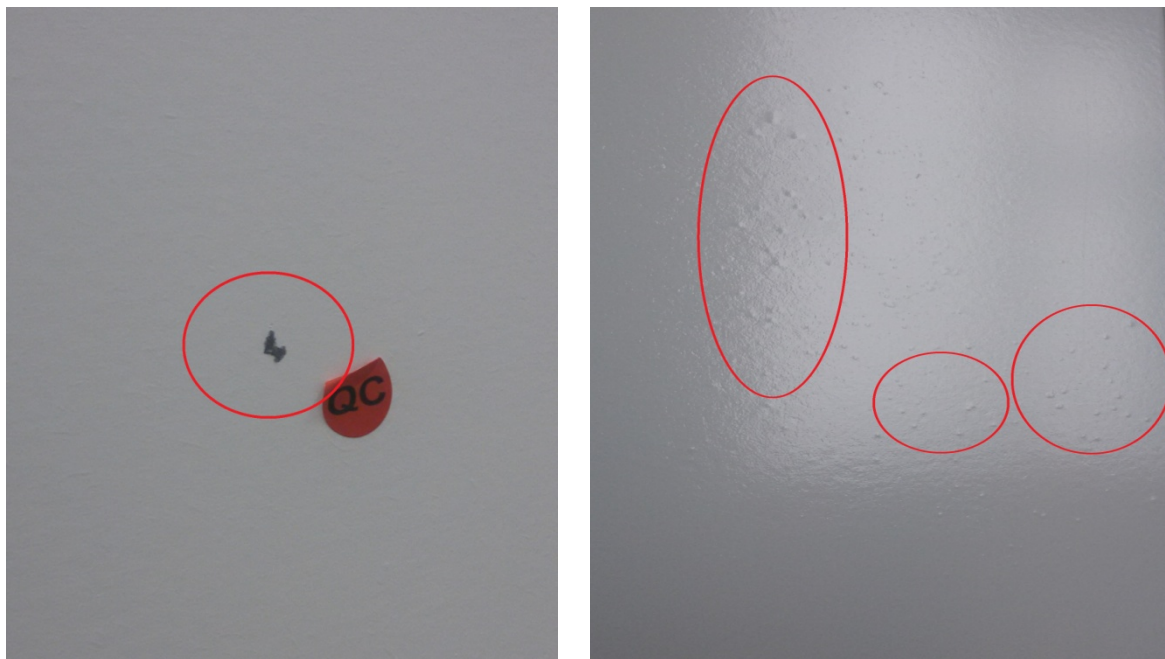
Drsný povrch, nerovnosti



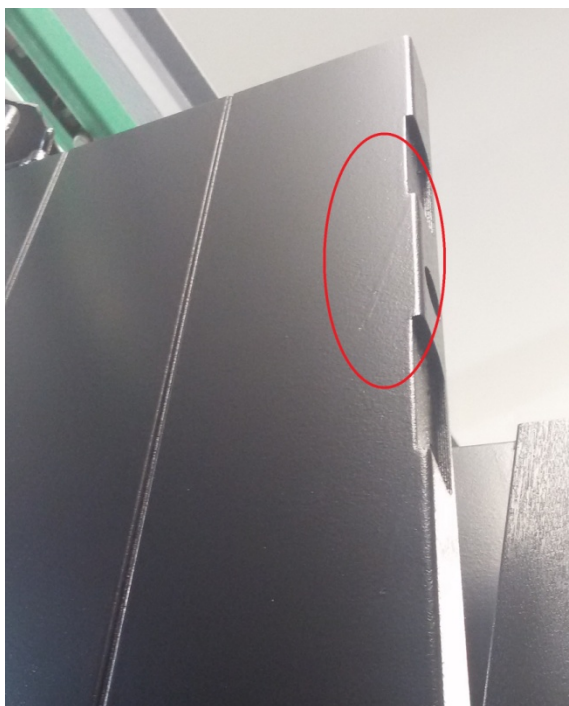


## Vady prostředí

Prach

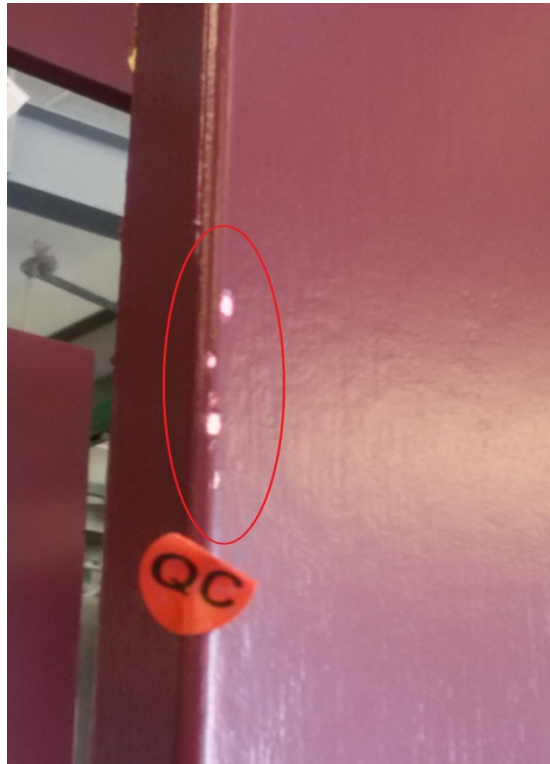


Potečený flowcoating



## Chyby manipulace

Ořukliny



Stopy jiné barvy

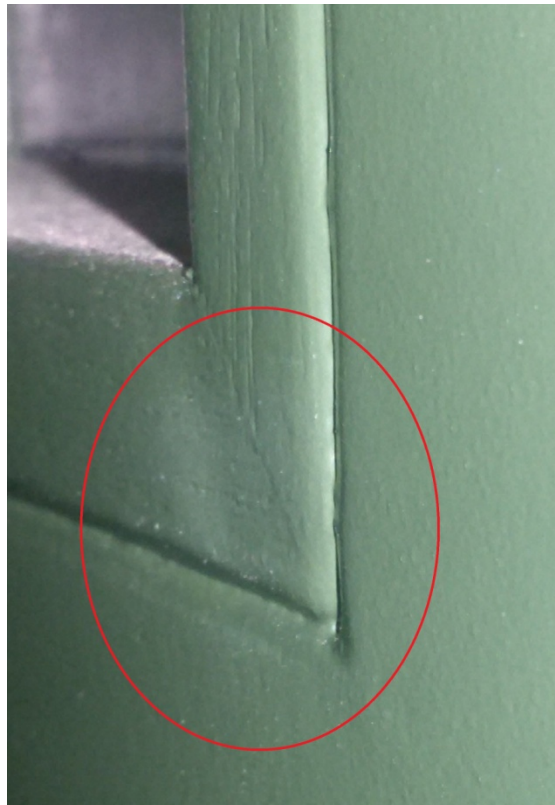


## Chyby postupu

Nerovně nabarvené hrany



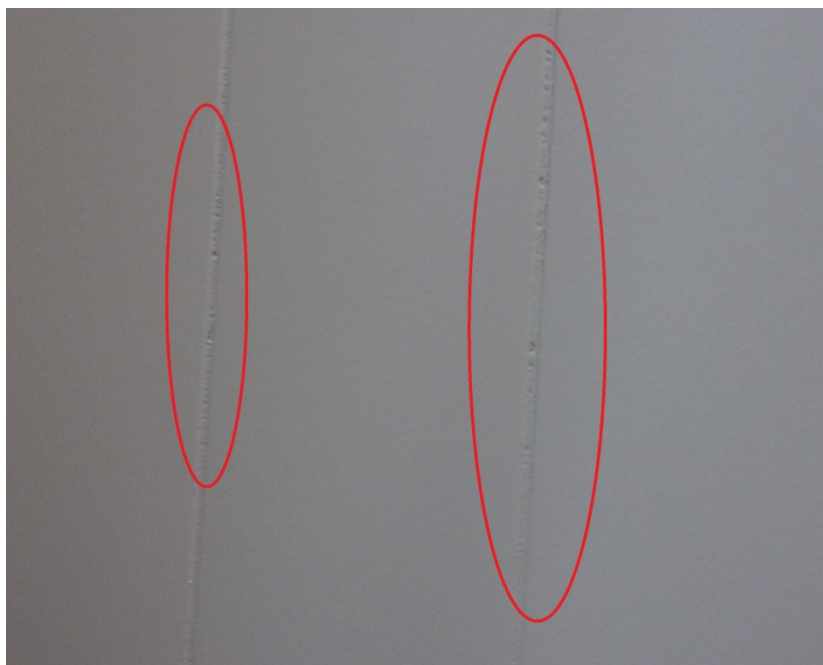
Podbroušené



Kvalita broušení



Kvalita broušení drážek





Málo barvy

