



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA PODNIKATELSKÁ  
ÚSTAV MANAGEMENTU**

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT  
INSTITUTE OF MANAGEMENT

## **STUDIE ZAVEDENÍ LINKY DO SERIOVÉ VÝROBY A JEJÍ OPTIMALIZACE**

STUDY OF INSTALATION THE LINE INTO THE SERIAL PRODUCTION AND ITS  
OPTIMALIZATION

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

BACHELOR'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**ZUZANA MIKULÁŠKOVÁ**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**prof. Ing. MARIE JUROVÁ, CSc.**

BRNO 2015

# ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

**Zuzana Mikulášková**

---

Ekonomika a procesní management (6208R161)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů zadává bakalářskou práci s názvem:

**Studie zavedení linky do seriové výroby a její optimalizace**

v anglickém jazyce:

**Study of Instalation the Line Into the Serial Production and its Optimalization**

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Popis podnikání ve výrobním podniku se zaměřením na:

-výrobní program

-výrobní základna

Cíl řešení

Analýza současného stavu výrobního procesu

Vyhodnocení možných teoretických přístupů

Návrh výrobního procesu k zavedení štihlé výroby

Podmínky realizace a přínosy

Závěr

Přílohy

Použitá literatura

Seznam odborné literatury:

JUROVÁ, M. Organizace přípravy výroby. Brno CERM, akademické nakladatelství 2009, 102s, ISBN 978-80-214-3945-7

JUROVÁ, Marie et al. Výrobní procesy řízené logistikou. 1. vyd. Brno: BizBooks, 2013, 260 s. ISBN 9788026500599.

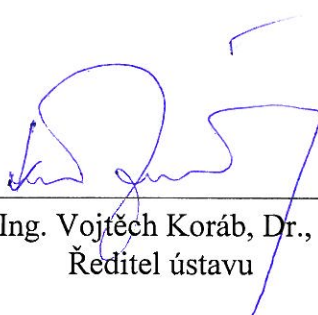
KAVAN, M. Výrobní a provozní management. 1. vyd. Praha Grada Publishing 2002, s.424, ISBN 80-247-4099-5

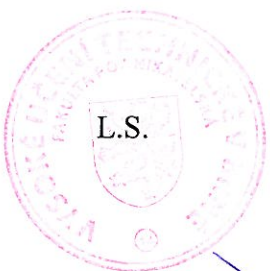
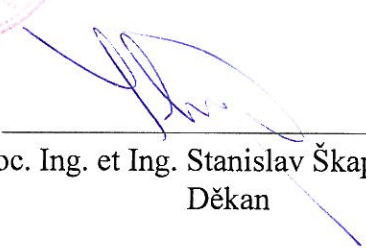
KOŠTURIAK, J., Kaizen : osvědčená praxe českých a slovenských podniků . Brno Computer Press 2010, 234s. ISBN 978-80-251-2349-2

RASTOGI, M. Production and operation management. Bangalore: University science press, 2010. 168 s. ISBN 978-938-0386-812

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Marie Jurová, CSc.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2014/15.

  
\_\_\_\_\_  
prof. Ing. Vojtěch Koráb, Dr., MBA  
Ředitel ústavu

  
  
\_\_\_\_\_  
doc. Ing. et Ing. Stanislav Škapa, Ph.D.  
Děkan

V Brně, dne 28. 2. 2015

## **Abstrakt**

Bakalářská práce se zaměřuje na návrh montážní linky pro sériovou výrobu tří konkrétních produktů ve vybrané společnosti. Návrh je soustředěn na balancování operací montáže na navržených linkách, jejich layouty a vypracování pracovních postupů, jako podpůrných materiálů pro operátory na lince. V práci jsou využity metody analýzy práce, časové studie, balancování operací a další.

## **Abstract**

The focus of this bachelors thesis is to design an assembly line for three specific products in a chosen company. The design is focused on balancing out assembly operations on assembly lines, on their layouts and on developing workflows as support material for line operators. Methods of work analysis, time study and balancing of operations are used in this thesis.

## **Klíčová slova**

Balancování linky, analýza práce, časová studie, layout, pracovní postup

## **Key words**

Balancing lines, work analysis, time study, layout, workflow

### **Bibliografická citace**

MIKULÁŠKOVÁ, Zuzana. *Studie zavedení linky do sériové výroby a její optimalizace*.  
Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2015. 82 s. Vedoucí  
bakalářské práce: prof. Ing Marie Jurová, CSc.

## **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že předložená bakalářská práce je původní a zpracovala jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušila autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 27. května 2015

.....

## **Poděkování**

Poděkování patří paní profesorce Ing. Marii Jurové CSc., vedoucí bakalářské práce, za ochotu, cenné rady a připomínky při tvorbě práce. Dále bych chtěla poděkovat panu Ing. Janu Holubíkovi za ochotu a pomoc, mému oponentovi panu Ing. Lukáši Vaculíkovi za informace, čas a podnětné rady a v neposlední řadě zaměstnancům společnosti Tyco Electronics Czech, s.r.o. z oddělení Sample shop, kteří mi ochotně vycházeli vstříc.

## **Obsah**

<b>Úvod.....</b>	<b>10</b>
<b>Cíle práce .....</b>	<b>11</b>
<b>1 Teoretická východiska .....</b>	<b>12</b>
1.1. Štíhlý podnik.....	12
1.1.1. Štíhlá výroba.....	13
1.2. Plýtvání .....	14
1.3. Standardizace .....	15
1.4. Vizualizace.....	16
1.5. 5S .....	18
1.6. Analýza a měření práce.....	20
1.6.1. Analýza práce .....	20
1.6.2. Měření práce .....	21
1.7. Typy výroby.....	25
1.8. Projektování montážních buněk.....	25
1.9. Balancování linky .....	28
<b>2 Analytická část .....</b>	<b>31</b>
2.1. Představení společnosti.....	31
2.1.1. Profil společnosti .....	31
2.1.2. Středisko Sample shop .....	32

2.2.	Popis a postup výroby kabelových svazků .....	33
2.2.1.	Postup výroby typu Single.....	34
2.2.2.	Postup výroby typu Dual .....	37
2.2.3.	Postup výroby typu Triple .....	40
2.2.4.	Reálný stav montáže.....	43
2.3.	Měření montážního procesu.....	44
2.3.1.	Typ Single .....	45
2.3.2.	Typ Dual.....	46
2.3.3.	Typ Triple.....	47
2.4.	Analýza plánovaných odběrů a využití výrobních kapacit.....	47
2.4.1.	Analýza využití výrobní kapacity pro rok 2015 .....	48
2.4.2.	Analýza využití výrobní kapacity pro roky 2016 až 2021 .....	51
<b>3</b>	<b>Návrhová část .....</b>	<b>54</b>
3.1.	Balancování linek .....	54
3.1.1.	Výpočet výrobních taktů .....	55
3.1.2.	Balancování linky pro rok 2015 .....	57
3.1.3.	Balancování linek pro roky 2016, 2020 a 2021.....	60
3.1.4.	Balancování linek pro roky 2017 až 2019.....	63
3.2.	Layouty navržených linek.....	65
3.3.	Pracovní postupy.....	67

<b>4</b>	<b>Ekonomické zhodnocení .....</b>	<b>69</b>
<b>5</b>	<b>Podmínky realizace a přínosy .....</b>	<b>71</b>
	<b>Závěr.....</b>	<b>72</b>
	<b>Zdroje .....</b>	<b>74</b>
	<b>Seznam obrázků .....</b>	<b>77</b>
	<b>Seznam grafů .....</b>	<b>79</b>
	<b>Seznam tabulek.....</b>	<b>80</b>
	<b>Seznam příloh: .....</b>	<b>81</b>

## Úvod

Doba, ve které žijeme, je doba dravá, rychlá a založená na především na materiálních hodnotách. To se výrazně odráží ve všech sférách fungování společnosti a především ve výrobním sektoru. Rostoucí požadavky zákazníků a s globalizací spojená vysoká konkurence, to jsou faktory tlačící na snižování cen produktů. Požadavky na kvalitu však stále stoupají a to vše společně má za následek nutnost neustálého zlepšování všech procesů, především těch výrobních. Kdo nezlepšuje, nevyvíjí se, ten nemá šanci na dnešním trhu spotřebního zboží přežít. A ve světě automobilového průmyslu to vše platí dvakrát tolik.

Automobilový průmysl je tahounem národních ekonomik a špičkou ve sféře inovací. Proto existuje tolik společností a výrobních závodů, jejichž smyslem je výroba komponent pro automobily. Udržet se však jako dodavatel tohoto průmyslu je velmi náročné, subjekt musí splňovat přísná kritéria a ve většině případů, jak se lidově říká, skákat, jak automobilky pískají. Tedy plnit požadavky na 100% při dodržení termínu, zajištění stoprocentní kvality s co nejnižšími náklady.

A jedním takovým „zapískáním“ se zabývá i tato bakalářská práce, jejímž cílem je návrh montážních linek pro nově zaváděnou výrobu kabelových svazků, jejich balancování a vypracování pracovních postupů.

Práce je rozdělena na tři základní části. V první budou představena teoretická východiska ke stanoveným problémům a cílům. Druhá část bude věnována popisu společnosti, analýze postupu výroby a časové studii montáže. V poslední, však neméně důležité části, budou představeny vlastní návrhy vypracované na základě analýzy zkoumaných problémů.

## Cíle práce

Tato bakalářská práce má definovány tři základní cíle a těmi jsou vypracování návrhů montáže tří typů nově zaváděných produktů v rámci montážních linek se zaměřením na balancování operací na těchto linkách, vytvoření adekvátních layoutů linek v návaznosti na balancování a v neposlední řadě vypracování pracovních postupů, které budou sloužit jako podpůrný materiál pro operátory při samotné montáži.

Pro splnění cílů bude potřebné prozkoumání teoretické základny k dané problematice, zanalyzování doporučeného průběhu montáže, časová studie montáže vybraných produktů a analýzy využití výrobní kapacity pro účely návrhu vhodného rozložení montáže na jednotlivé linky v průběhu celého období, kdy má projekt běžet.

Na základě výše zmíněných dílčích cílů poté budou vypracovány vlastní návrhy, které by již měli dát jasné řešení výše vytyčených hlavních cílů práce.

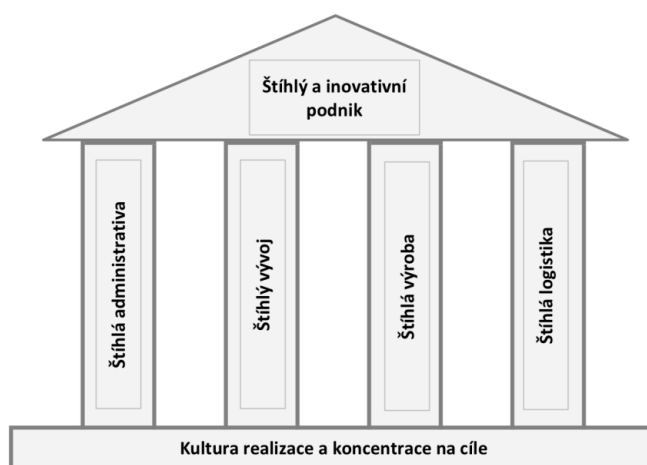
# 1 Teoretická východiska

## 1.1. Štíhlý podnik

Ve světě tvrdého konkurenčního boje musejí podniky neustále pracovat na svém zlepšování, aby se udrželi na trhu a prosperovali. Jedním ze způsobů, jak zlepšování a prosperity dosáhnout, je také filosofie lean, neboli štíhlosti. Vztaheno na celý podnik hovořím o tzv. štíhlém podniku.

Ve štíhlém podniku jsou prováděny jen potřebné činnosti, jsou prováděny správně hned napoprvé a rychleji než u ostatních, při menších nákladech. Filosofie štíhlosti je o tom, že zvyšujeme výkonnost firmy tak, že na stejné ploše dokážeme vyrobit více, než naši konkurenti, že se stejnými zdroji v podobě lidí a zařízení vyprodukujeme větší přidanou hodnotu než ostatní a že na jednotlivé podnikové procesy a činnosti budeme potřebovat menší množství času, čímž budeme schopni ve stejném čase uspokojit více objednávek. [16]

Cílem je tedy odstranění plýtvání a efektivní využívání dostupných zdrojů ve všech procesech, které v podniku probíhají. Od vývoje, před logistiku, výrobu až po administrativu. [4] [16]



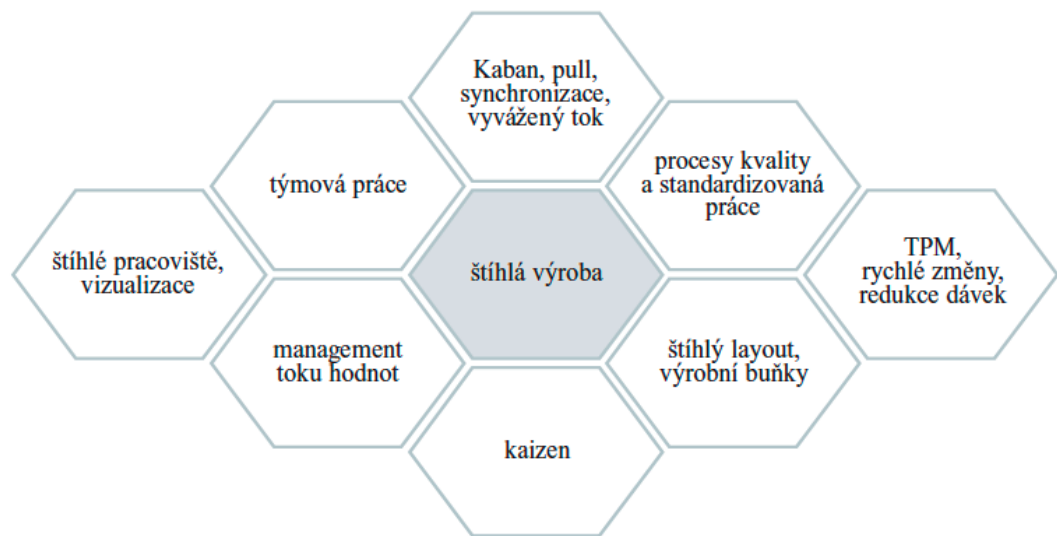
Obr. 1: "Dům" štíhlého podniku (zdroj: [4])

Pro účely této práce se zaměříme na pilíř štíhlé výroby.

### 1.1.1. Štíhlá výroba

„Štíhlá výroba je paradigma a způsob myšlení o výrobě. Je to filosofie, která zkracuje průběžný čas eliminací plýtvání, aby byly včas dodávány výrobky vysoké kvality při nízkých nákladech“ – Mike Rother [16]

Filosofie štíhlé výroby je založena na několika základních metodách, které jsou využívány pro dosažení již zmíněných cílů [19]. Tyto metody jsou znázorněny na následujícím obrázku.



Obr. 2: Prvky štíhlé výroby (zdroj: [16])

Základním prvkem štíhlé výroby je štíhlé pracoviště, které je někdy zjednodušeně interpretováno metodou 5S, která bude dále rozvedena. Principem myšlenky štíhlého pracoviště je fakt, že to, jak máme pracoviště navržené, nám přímo ovlivňuje pohyby, které musejí pracovníci, kteří se na daném pracovišti pohybují, vykonávat. Od těch se poté odvíjí spotřeba času a tudíž i výkonové normy, výrobní kapacita a další důležité parametry výroby. [16]

## 1.2. Plýtvání

Ve spojitosti se štíhlou výrobou se velmi často setkáme s pojmem plýtvání, jelikož jednou ze základních myšlenek filosofie lean je právě odstranění plýtvání.

Jako plýtvání můžeme označit ty činnosti, které jsou při realizaci procesu výroby produktu realizovány, ale danému výrobku či službě nepřidávají žádnou hodnotu, tedy se nepodílí na zvyšování podnikového zisku. Tyto činnosti nalezneme v každém podniku a cílem je tedy jejich neustálé vyhledávání a následné odstraňování, které vede ke zvyšování produktivity a snižování nákladů. [3]

Rozeznáváme sedm základních druhů plýtvání:

- Nadprodukce – nejzávažnější druh plýtvání, jde o to, že se vyrábí buď příliš mnoho, nebo příliš brzy, zásoby hotových výrobků jsou „tlačeny před sebou“ a negativně je tak ovlivněna výkonnost daného podniku
- Čekání – každé prodloužení a čekání v procesu na pracovníky, materiál, zařízení atd.
- Zásoby – hromadění zásob na celém pracovišti (v prostoru, na stolech, na skladech atd.), kdy jsou tyto zásoby často vnímány jako nezbytné i když tomu tak není
- Zmetky – vadné kusy jsou většinou odhaleny buď v průběhu, nebo na konci procesu, je třeba nalézt příčinu vzniku a tu odstranit
- Pohyb – všechny pohyby, které nepřidávají produktu hodnotu, musejí být zredukovány jen na ty nezbytné
- Přeprava – všechny vzdálenější a komplikovanější transporty, které nejsou nezbytné či nesmyslné pohyby informačních i fyzických toků
- Nadpráce – veškeré zpracování věcí, které si zákazník buď nepřeje, nebo je sám označí za plýtvání a není ochoten za ně zaplatit

Jako osmý druh plýtvání se pak uvádí nevyužitý potenciál pracovníků. [6] [3]

### 1.3. Standardizace

Základním prvkem zlepšování jakéhokoliv procesu je jeho standardizace. V případě pokroků prostřednictvím zlepšování je velmi důležité, aby byl pro každý proces stanoven závazný standard, pak můžeme proces vylepšovat a standardy aktualizovat [20]. Nemusí se jednat pouze o procesy výrobní, ale také o komunikaci, hmotné a informační toky atd.

Cílem je vytvoření závazného dokumentu, který definuje každý krok v procesu tak, aby mohl být prováděn opakovaně stále stejným způsobem. Kroky musejí být definovány jasně, podrobně a především tak, aby jim cílový uživatel porozuměl a mohl se jimi řídit. Prostřednictvím takové standardizace jsem schopni ukotvit nová vylepšení procesu, která by se jinak nemusela uchytit a poté opět vylepšovat. Vytvořené standardy jsou zároveň velmi důležitým podpůrným faktorem pro zajišťování jakosti.[20] [9] [16]

Standardy však nemusíme rozumět pouze návody a instrukce, ale řadíme sem také kontrolní listy, obrázkové pracovní postupy, barevně označené zóny a kódy na pracovišti, karty pro označení odchylek či andony. [24]

Do samotné tvorby standardu je třeba zapojit i pracovníky, protože pro ně je standart vytvářen. Měl by také splňovat několik základních kritérií, aby mohl správně plnit svůj účel:

- Jednoznačnost
- Maximální stručnost
- Jednoduchost a vizualizace
- Možnost rychlé změny při změně parametrů procesu
- Schopnost sledovat plnění standardů [16]

Správně vytvořené standardy poskytují velké množství přínosů a výhod. Jedná se především o snížení chyb, redukování variability procesů, zvýšení bezpečnosti, usnadnění komunikace, zvýšení disciplíny a poskytnutí základny pro další zlepšování. [16]

## 1.4. Vizualizace

Vizualizace nebo také vizuální management je velmi úzce napojen na metodu 5S a standardizaci na pracovišti. Je to souhrn grafických nástrojů, obrázků a pomůcek, které pomáhají celý proces zpřehlednit a zabezpečují efektivní výměnu a sdílení důležitých informací všem zainteresovaným stranám daného procesu. [6]

Základem vizualizace je fakt, že člověk je schopen zrakem neefektivněji přijímat informace. Využitím vizuálních prostředků tedy umožníme pracovníkovi rychle pochopit stav procesu, odchylky, standardy a mnohé další. Pomáhá zjednodušit komunikaci a omezit plýtvání na pracovišti. [20]

Prostřednictvím vizuálního managementu jsme schopni řídit celý provoz, ale je důležité mít na paměti, že je to pouze pomůcka, ne cíl. Pojmem vizuální management se označují ty prostředky, které na pracovišti umožňují:

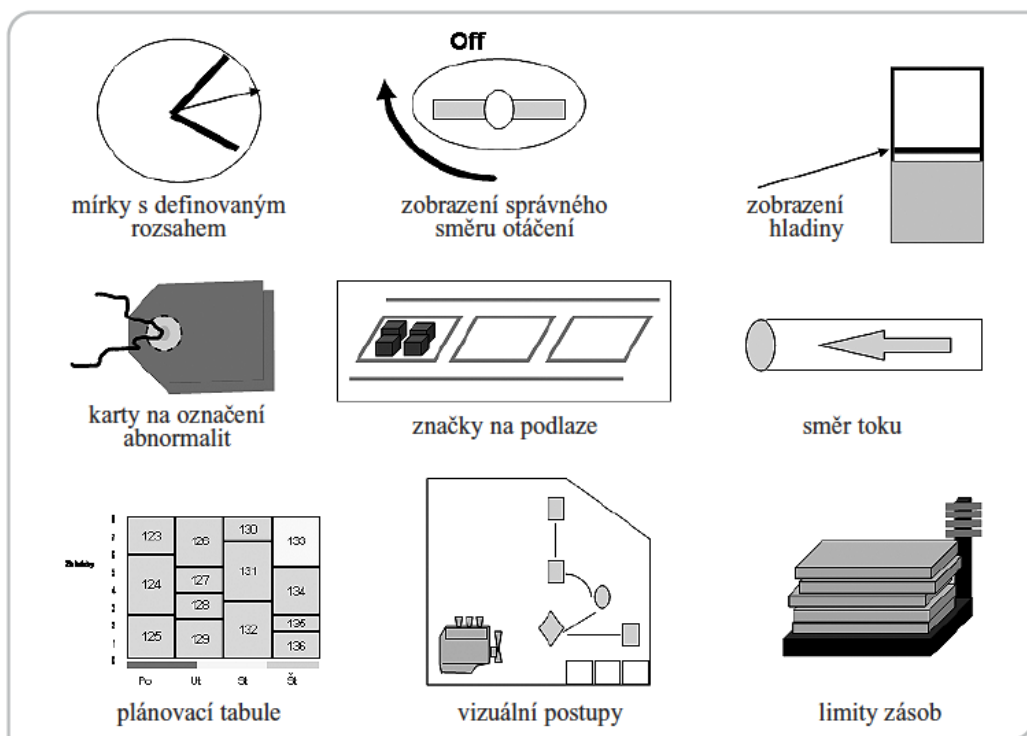
- Jednoduchou vizuální komunikaci pomocí tabulek, obrázků či grafů
- Pomoc komunikaci v týmu a řešení problémů prostřednictvím vizuálních pomůcek
- Znázornění průběhu výroby a procesů, které ve společnosti probíhají
- Jasně a přehledně zobrazení výrobních a podnikových ukazatelů [6]

Hlavním mottem vizualizace jako prostředků zlepšování procesů je „rozumět a být porozuměn“, protože pouze pochopené prvky vizualizace mohou být účinné a smysluplné. Je proto důležité, aby s jejich významem a smyslem byli seznámeni všichni účastníci daného procesu a tyto prvky byly co nejjasnější a nejpřehlednější (méně textu a víc obrázků s vysvětlením). [6]

Pro vizualizaci ve výrobních podnicích se nejčastěji používají prvky jako:

- Různé informační, týmové, zlepšovací, plánovací a taktové tabule či tabule kvality
- Čáry limitů
- Podlahové značení

- Vizuální postupy práce
- Označení neshodných výrobků
- Mapy procesů a layoutů
- Fotografie
- Andony [16]



Obr. 3: Příklad vizualizace na pracovišti (zdroj: [16])

V souvislosti s vizualizací se také často setkáváme s termínem vizuální pracoviště. Pod tímto pojmem chápeme takové pracoviště, které je uspořádané, řízené, organizované a veškeré procesy v něm probíhající jsou jasně definované. To vše nám umožňuje postupně redukovat plýtvání, pracoviště zeštíhlovat a zvyšovat jeho autonomnost. Správně užitá a jasná prvky vizuálního pracoviště umožňují všem pracovníkům okamžitě odhalit odchylky procesů a rychle přijmout nápravná opatření.[22]

Je také důležité vysvětlit pojem vizuální ukazatele, které jsou právě nositelem dané informace, kterou potřebujeme dostat k pracovníkovi. Popisují významné

parametry, na jejichž základě dokážeme procesy hodnotit a efektivně řídit. Mají za cíl učit, informovat, řídit, porovnávat a motivovat.

Základními přínosy vizuálního managementu je zvýšení bezpečnosti, zviditelnění problémů a ulehčení reakce na ně, zlepšení kvality, zvýšení disciplíny pracovníků, zkrácení dob hledání, vyjasnění pracovních postupů a celkové zlepšení podnikové kultury. [6]

## **1.5. 5S**

Metoda 5S patří mezi základní metody filosofie štíhlé výroby. Je to metoda systematického zlepšování, která se primárně zabývá pracovištěm. Cílem je vytvoření tzv. štíhlého pracoviště, na kterém se bude nacházet pouze to, co je pro dané operace skutečně zapotřebí, tedy předměty přidávající výslednému produktu hodnotu a na místech k tomu určených. Z pracoviště se tedy odstraní nepotřebné předměty, je celkově uklizeno a dbá se na dodržování jeho čistoty a celkového pořádku. Vše musí být ukotveno ve standardech uspořádání. Důležité je také to, aby bylo přihlíženo i k požadavkům pracovníků. [2] [6]

Metoda je složena z pěti základních kroků, jejichž počáteční písmena názvů v japonštině dala metodě jméno:

### **1. Seiri – roztříd'**

Spočívá s rozdělení položek na ty, které na pracovišti být musejí, které z něj mohou být odstraněny (přestěhování na jiné skladovací místo) a ty, které musí být odstraněny. Při rozdělování je třeba se ptát, zda je každý jednotlivý předmět nutný k plnění daného úkolu na pracovišti. Pokud nutný není, tak jej z pracoviště odstraníme.

## 2. Seiton – uklid', uspořádej

Cílem tohoto kroku je určit každé položce, která na pracovišti zůstane, její pevně dané místo. Umožníme tak její rychlé a okamžité použití v případě potřeby bez plýtvání ve formě hledání.

## 3. Seiso – udržuj čistotu

V tomto kroku jde o odstranění nečistot a zdrojů znečištění daného pracoviště a jeho udržování v čistotě. Nejde jen o pracovní místo a stroje, ale o pracoviště jako celek. Udržování čistoty jednak zpříjemní atmosféru na daném pracovišti, zároveň umožní snáze identifikovat poruchy či problémy a sníží nebezpečí úrazu.

## 4. Seiketsu – standardizace

Účelem čtvrtého kroku je zakotvení výsledků předchozích tří kroků do formy standardů, které zjednoduší udržování požadovaného stavu pracoviště. Jde o jasné definování toho, kdo, kdy, jak a čím bude danou standardizovanou činnost provádět. Tento krok má pracovníkům dodržování usnadnit, ne ztěžovat a také umožní rychlou identifikaci odchylek stavu pracoviště.

## 5. Shitsuke – udržuj a zlepšuj

V posledním kroku metody 5S je zakotven princip udržování daných pravidel, aby se ta stala součástí každodenního fungování pracoviště a na to vše následně navazující zlepšování současného stavu. [28] [20] [6] [7] [14]

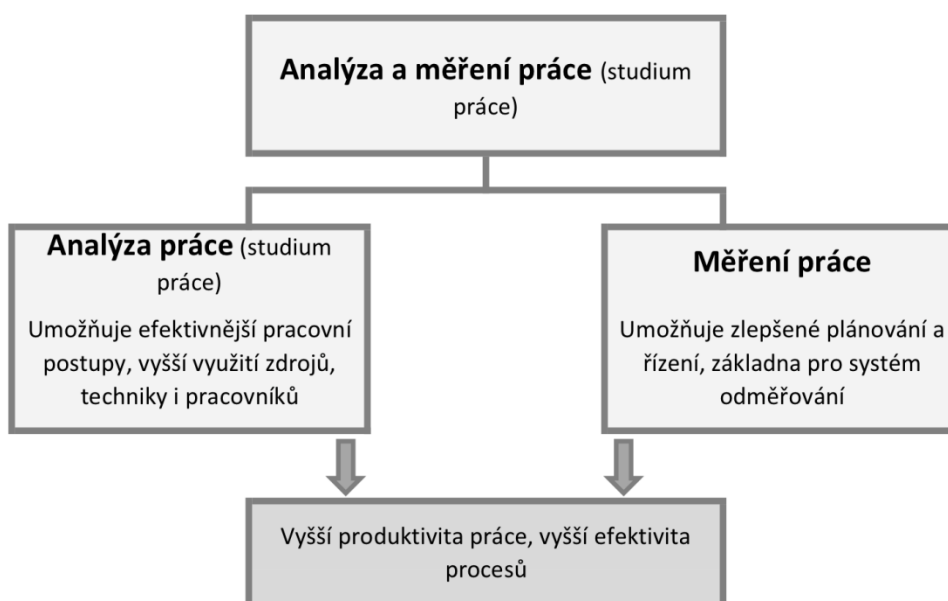
Základními přínosy zavedení 5S jsou: vizualizace a redukce plýtvání, zlepšení materiálového toku a umístění materiálu a zásob, zvýšení kvality, produktivity a bezpečnosti, zlepšení podnikové kultury, postojů zaměstnanců, zmenšení apatie a v neposlední řadě zlepšení pracovního prostředí. [2]

Při zavádění principů 5S je velmi důležité úzké zapojení pracovníků, protože pro správné fungování této metody je třeba, aby všemu porozuměli a přijali tyto principy za své. Pokud tomu tak nebude, tak metoda postrádá smysl.

## 1.6. Analýza a měření práce

Metody analýzy a měření práce jsou základní dovedností průmyslových inženýrů a poskytují nejdůležitější nástroje a podklady pro veškeré další činnosti, jako jsou návrhy nových pracovišť, optimalizace těch stávajících, odstraňování plýtvání a v neposlední řadě normování spotřeby času.

Poskytují nám možnost systematického přezkoumání pracovních postupů s cílem zlepšit jejich efektivnost. [8]



Obr. 4: Analýza a měření práce (zdroj: [8])

### 1.6.1. Analýza práce

Studium metod práce nám umožňuje získat informace o pracovních procesech a prostřednictvím jejich následné analýzy jsem schopni objevit plýtvání a to eliminovat. Cílem je nalezení vhodnějšího způsobu, jak věci dělat efektivněji a tím dosáhnout vyšší produktivity prostřednictvím lidského potenciálu. [8] [15] [16]

Analýza práce by měla podle literatury [16] probíhat v osmi základních krocích:

1. Vyber práci, která bude studována a stanov její hranice
2. Zaznamenej relevantní fakta a definuj plýtvání
3. Prozkoumej způsoby, jak je práce vykonávána
4. Navrhni efektivnější metodu
5. Ohodnot' různé alternativy pro vývoj zlepšených metod
6. Definuj novou metodu
7. Zaveď novou metodu a trénuj pracovníky
8. Udržuj novou metodu a zaveď kontrolu

Součástí kvalitní analýzy práce je také posouzení jednotlivých aktivit z hlediska několika faktorů:

- Účel: Co má být činností dosaženo? Proč je tato činnost potřebná?
- Místo: Kde má být činnost vykonávána? Proč právě na tomto místě?
- Sekvence: Kdy má být činnost vykonávána? Proč právě v tuto dobu?
- Osoba: Kdo má činnost vykonávat? Proč právě tento pracovník?
- Způsob: Jak má být činnost vykonána? Proč právě tímto způsobem? [8]

### **1.6.2. Měření práce**

Metody měření práce se zaměřují na zjištění, posouzení a vyhodnocení spotřebovaného času na dané operace a procesy. Na základě rozboru skutečných pracovních dějů a náměru jejich časů jsme schopni stanovit do budoucna nezbytnou spotřebu pracovního času. Základním cílem měření času práce, tedy spotřeby času je především definování časové normy a snaha o racionalizaci procesu. [8] [17] [25]

Rozlišujeme dvě základní skupiny metod měření času a to metody přímého měření a metody předem určených času [5]. Pro účely této práce se budeme věnovat výhradně přímému měření spotřeby času.



Obr. 5: Metody přímého měření (zdroj: [5])

K měření práce můžeme využít několik metod. Pro výběr té nejvhodnější musíme zohlednit specifika zkoumaného procesu, oblast využití zjištěných informací, variabilitu procesu a další [8].

Pro výběr je také vhodně použít rozhodovací tabulky, které nám na základě znalosti objemu výroby a cyklového času usnadní výběr nejvhodnější metody.

		OBJEM VÝROBY		
		Vysoký	Střední	Nizký
CELKOVÝ ČAS	Dlouhý	Momentkové pozorování Kontinuální čas. studie	Momentkové pozorování Kontinuální čas. studie	Expertní odhady Momentkové pozorování Historické data
	Střední	Momentkové pozorování Kontinuální čas. studie Sys. Předem urč. časů	Momentkové pozorování Kontinuální čas. studie	Expertní odhady Historické data Kontinuální čas. studie
	Nizký	Sys. Předem urč. časů	Sys. Předem urč. časů Kontinuální čas. studie	Kontinuální čas. studie Expertní odhady

Obr. 6: Rozhodovací tabulka pro výběr metody (zdroj: [8])

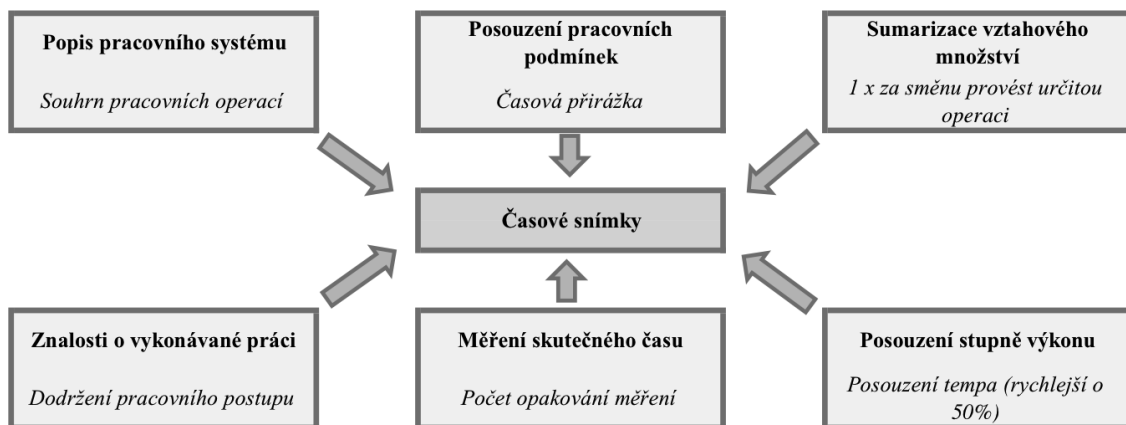
- **Přímé měření**

Metody přímého měření, označované také jako časové studie jsou prováděny nejčastěji prostřednictvím zaznamenávacích formulářů a časoměrného přístroje

v podobě stopek. Probíhá v reálném čase přímo na pracovišti a sledujeme buď danou operaci nebo pracovníka či jejich skupinu [13].

### Snímky operace

Tzv. snímkování operace je způsob analýzy určité činnosti či operace, která se na pracovišti opakuje a jejím úkolem je zajištění dat pro vytvoření normativů, zhodnocení efektivnosti pracovního postupu, podklady pro návrhy technologicko-organizačních opatření a v neposlední řadě odhalení plýtvání a jeho příčin. [18]



Obr. 7: Faktory časového snímku (zdroj: [14])

Jak je uvedeno již v obrázku 5, snímky operace dělíme na snímek průběhu operace, chronometrůž a filmový snímek.

- Snímek průběhu práce

Používá se u náročných operací, kde nejsem schopni předvídat dobu trvání a má nepravidelný cyklus. Je vhodný pro kusovou a malosériovou výrobu, tedy tam, kde je těžké předvídat postup činností. [8]

- Chronometrůž

Asi nejpoužívanější metoda přímého měření vhodná především pro pozorování opakujících se operací v sériové a hromadné výrobě. Předem známe postup dílčích činností, které rozdělíme do úseků, tedy stanovíme měřící body. Ty jsou předem

zaznamenány ve formuláři, do kterého poté zapisujeme spotřebovaný čas měřený v reálném čase. [8] [18]

Chronometráž můžeme dělit na tři typy:

Plynulá – měření všech úkonů probíhá nepřetržitě a získáme tak informace o skutečné spotřebě na jednotlivé úkony i celou operaci; je vhodná pro velké série a hromadnou výrobu.

Výběrová – měříme čas pouze vybraných úkonů sledované činnosti, například ve formě zaznamenání pouze začátku a konce daného úkonu.

Obkročná – měření času všech úkonů v operaci s nepravidelným sledem úkonů, kdy neměříme čas jednotlivých činností, ale čas trvání celé skupiny prvků. [8] [18]

- Filmový snímek

Zachycení práce je provedeno prostřednictvím videosekvence a je vhodné pro velmi krátké úkony. Umožní nám zpětně se vrátit k reálnému snímku a ten následně vyhodnotit. [8]

### **Snímky pracovního dne**

Tyto časové studie jsou primárně zaměřeny na sledování a vyhodnocování využití pracovní doby, ztráty zaviněné a nezaviněné pozorovaným pracovníkem nebo organizací pracoviště.

Jsou prováděny formou nepřetržitého pozorování a týká se, buď jednoho konkrétního pracovníka, nebo skupiny. Pozorovatel je po celou pracovní dobu v přímém kontaktu s pozorovaným. Může získat podrobné informace o jeho činnostech během celého pracovního dne a lépe tak vyhodnotit příčiny neefektivního využití pracovního času. [8]

## **1.7. Typy výroby**

Při projektování výrobních či montážních pracovišť a organizaci výroby je velmi důležitým faktorem rozsah plánovaného výstupu, tedy stupeň standardizace výroby [10]. Podle množství výstupu rozlišujeme tři základní druhy výroby – kusovou, sériovou a hromadnou. [11]

Kusová výroba je charakterizována výrobou více druhů různých výrobků v malém množství většinou pomocí univerzálních strojů a zařízení. Průběh výrobního procesu se neustále mění, a proto je proces většinou uspořádán technologicky. Organizace a produktivita práce je nižší a je nutná kvalifikovaná pracovní síla. [12] [13]

Sériová výroba je typická výrobou v dávkách, tedy sériích o různých velikostech jednoho nebo několika podobných výrobků. Po dokončení jedné série se většinou přechází na výrobu dalšího výrobku. Průběh výrobního procesu je stabilnější a standardizace vyšší. Je dosahováno větší produktivity a jsou používána specializovaná zařízení. Plánování a organizování sériové výroby je jednodušší a stroje a zařízení jsou uspořádána již předem do linek. [12] [13]

Hromadná výroba je uplatňována při výrobě velkého počtu stejných výrobků. Průběh výrobního procesu se neustále opakuje, a proto se zde dosahuje nejvyššího stupně standardizace i efektivnosti. Stroje jsou jednoúčelové, většinou specializované na provádění jedné jednoduché operace a uspořádány předem do linek. Požadavek na kvalifikaci pracovníků je zde ze všech typů nejnižší. [12] [13]

## **1.8. Projektování montážních buněk**

Abychom mohli splnit kritéria štíhlého podniku a štíhlé výroby, musíme také v kontextu této filosofie pohlížet na projektování výrobních či montážních pracovišť a jejich skupin. K tomu se v dnešní době nejčastěji používá uspořádání výroby do tzv.

buněk, které umožňují sdružit pracoviště na sebe navazující, která produkují jednu výrobkovou rodinu, tedy skupinu výrobku s podobným výrobním postupem. [16]

V souvislosti s výše popsaným můžeme hovořit o tzv. štíhlém layoutu, který má, jak uvádí zdroj [16], několik základních parametrů:

- Přímý materiálový tok směrem k montážní lince a expedici
- Minimalizace přepravních vzdáleností mezi operacemi
- Minimalizace plochy pro zásobování a mezisklady
- Dodavatelé co nejbliže k zákazníkům
- Přímočaré a krátké trasy
- Systém FIFO a tahový systém
- Buňkové uspořádání
- Flexibilita s ohledem na výrobní množství a změny výrobního layoutu
- Nízké náklady na instalaci

Cílem je vytvoření tzv. produktového layoutu, který respektuje výrobní postup daného produktu. Jeho propojení s uspořádáním do buňky nám zajistí větší flexibilitu výroby, protože jsme schopni rychle, snadněji a levněji reagovat na změny v požadavcích zákazníků.[16] [21] [25]

Abychom však mohli využít konceptu buněk, musíme mít takový proces, který je opakovaný, tedy sériovou nebo hromadnou výrobu. Pro kusovou výrobu by nebylo buňkové uspořádání vhodné a efektivní. [16]

V průmyslu se všeobecně rozeznávají tři typy buněk:

- výrobní buňky
- montážní buňky
- procesní buňky [21]

Pro naše účely se zaměříme na buňky montážní.

Při projektování každé buňky by měl být dodržen obecně platný postup, jak ho uvádí zdroj [21]:

1. Sledovat současný stav
2. Určit cíle buňky
3. Vybrat potřebné stroje a zařízení pro buňku
4. Najít cesty k odstranění plýtvání
5. Vybudovat buňku
6. Zlepšovat buňku

V případě, kdy se rozhodneme zvolit buňkové uspořádání, by mělo být dodrženo několik základních principů, aby bylo možné buňku označit za štíhlou:

- Práce podle taktu zákazníka
- Pokud možno aplikovat tok jednoho kusu
- Do buňky zahrnou všechny operace na výrobku prováděné, pokud to technologický postup umožňuje
- Implementovat standardizaci práce
- Kontrola je prováděna na každém následujícím pracovišti.
- Těsné uspořádání, které umožní obsluhu více stanovišť jedním pracovníkem
- Výstup jedné operace je zároveň vstupem operace následující
- Tok jedním směrem
- Flexibilita vybavení
- Balancování operací [23]

V oblasti buňkového uspořádání rozlišujeme několik základních tvarů [21] [23]:

- Tvar „I“ (tzv. přímý tok)
  - Jednoduché na pochopení, plánování a řízení
  - Jednoduchá a nenákladná manipulace
  - Jednoduchý přístup z obou stran
  - Nehrozí hromadění v bodě vstupu a výstupu

- Tvar „U“
  - Návrat výrobku a mobilní manipulace do vstupu buňky.
  - Společný bod vstupu a výstupu, který umožňuje plnohodnotnou manipulaci do a z buňky.
  - Pracovníci ve středu si mohou navzájem jednodušeji pomáhat.
  - Lepší vybalancování buňky.
- Tvar „L“
  - Umožňuje delší série operací na limitovaném prostoru.
  - Možnost podávat materiál přímo z komunikace a proces ukončit v místě spotřeby.
  - Umožňuje izolaci nebezpečných a problematicky přemístitelných zařízení za rok.
- Spine tvar (rybí kost)
  - Vhodné pro buňky s velkou variabilitou výrobního postupu.
  - Možnost dobrého oddělení speciálních zařízení.
  - Vyhovuje i funkčním (technologickým) buňkám [21] [23]

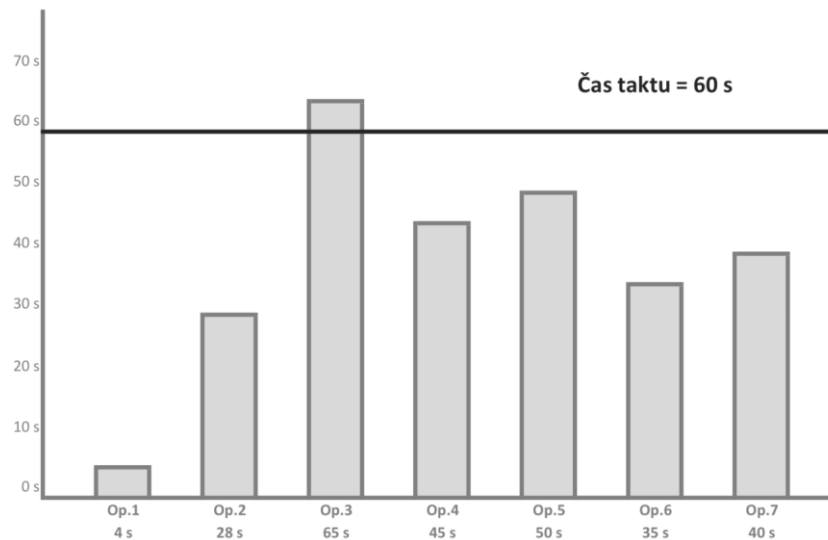
Projektování buněk je náročný proces, do kterého vstupují podklady z měření a analýzy práce, je obvykle propojeno s projekty 5S, vizualizace, budováním týmové práce v podniku a vyžaduje také velkou míru standardizace. Výsledkem je však synchronizace procesů s požadavky zákazníka a tím pádem omezení plýtvání, zvýšení efektivity a produktivity a s tím úzce spojené zvýšení ziskovosti. [16]

## **1.9. Balancování linky**

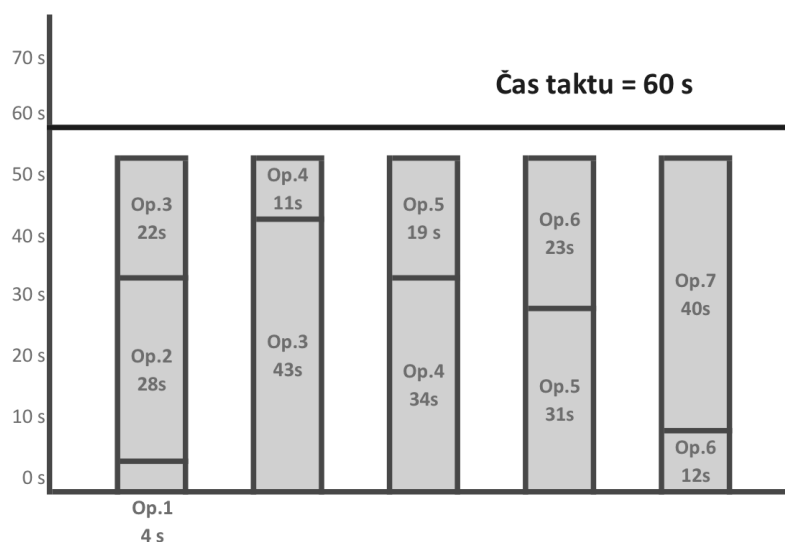
Při optimalizaci či návrhu linky z hlediska vyvážení časů se nejčastěji používá metoda balancování linek. Ta spočítá v rozdělení operací do jednotlivých dílčích úkonů, které jsou časově stejně náročné a především technologicky možné. Jde o rovnoměrné rozdělení činností mezi pracovníky linky tak, aby byl zajištěn hladký a plynulý tok

produktu danou linkou, aby byly eliminovány časové prodlevy na jednotlivých pracovištích a využití stojů i pracovníků linky tak bylo co nejvyšší. [1] [12] [29]

Při přeskupování jednotlivých částí operací je třeba dbát na technologické postupy a ty respektovat. Jednotlivé činnosti, které mají provádět jednotliví pracovníci linky, na sebe musí navazovat a odpovídat danému výrobnímu postupu. Proto je třeba mít před samotným balancováním dobrou znalost daného výrobního procesu.



Obr. 8: Příklad linky před balancováním (zdroj: [1])



Obr. 9: Linka po balancování (zdroj: [1])

Základním vstupem pro balancování linky je znalost požadavků zákazníka vyjádřených v množství požadovaných kusů v konkrétním časovém intervalu, který je následně převeden do tzv. zákaznického taktu. Ten nám umožní provést optimalizaci linky tak, aby byl krok výroby synchronizovaný s krokem prodeje. [1]

$$\text{Čas taktu} = \frac{\text{dostupný pracovní čas za směnu}}{\text{požadavek zákazníka za směnu}}$$

Zákaznický takt nám udává čas, jakou maximální délku mohou mít jednotlivé operace a tedy také interval mezi výstupem dvou po sobě jdoucích kusů produktu z dané linky. [1] [27]

Na základě znalosti délky taktu je možné také vypočítat počet operátorů. To nám umožní linku efektivněji balancovat a vyhnout se postupu pokus omyl, co se stanovení počtu pracovníků linky týká.[1]

$$\text{Počet operátorů} = \frac{\text{celkový čas práce na operacích}}{\text{čas taktu}}$$

## 2 Analytická část

### 2.1. Představení společnosti

Základní údaje

Obchodní firma: Tyco Electronics Czech s.r.o.

Sídlo: Kuřim, K AMP 1293/4, Okres: Brno – venkov

PSC: 664 34

IČO: 48910791

Datum založení: 23.6. 1993

Předmět podnikání

- montáž konektorů, elektronických komponent a výroba kabelových svazků,
- pronájem automatů a poloautomatů na ukončování vodičů,
- výroba nástrojů,
- konstrukční práce ve strojírenství.

#### 2.1.1. Profil společnosti

Společnost Tyco Electronics Czech s.r.o. (dále jen Tyco) na českém trhu existuje již od roku 1969, tehdy jako obchodní zastoupení společnosti AMP v Praze. To se v roce 1989 přesunulo do Brna a tady posléze vznikla myšlenka založení výrobního závodu. Na počátku devadesátých let se tedy začala hledat vhodná lokalita pro výrobní závod a v roce 1995 byla výroba spuštěna v Kuřimi v pronajatých prostorech. Téhož roku firma vykoupila necelých 16 ha pozemků a zahájila výstavbu vlastní výrobní haly na okraji Kuřimi. O dva roky později sem byla přestěhována část výroby a prodejní oddělení. V roce 1999 bylo rozhodnuto o rozšíření závodu na dvojnásobek. V tomtéž

roce se společnost přihlásila do vládního programu agentury CzechInvest a roku 2000 se umístila na druhém místě v kategorii „Investor roku – Největší expanze“. Za dva roky společnost Tyco získala také ocenění v rámci „Českých 100 nejlepších“ v kategorii „Nejlepší investoři MPSV“. O třetí etapě rozšíření závodu se rozhodlo v roce 2008 a ta byla v dubnu 2009 dokončena. Tím se prostory společnosti dostaly do dnešní podoby, která má rozlohu 7 955 m<sup>2</sup>.

Tyco Electronics Czech s.r.o. je součástí divize Automotive společnosti TE Connectivity, jejíž inovativní produkty se používají v pokročilých systémech zabezpečení vozu a řidiče, v integrovaných systémech kontroly motoru.

Výrobní program společnosti zahrnuje konektory, kabelové soustavy, terminály, senzory, spínací moduly, vysokonapěťové kabelové soustavy pro hybridní a elektro vozy, indukční systémy, vysokorychlostní kabelové systémy a další specializované výrobky pro automobilový průmysl.

Výrobní základna, tedy využívané technologie jsou v převážné většině montáže. Dalšími využívanými technologiemi jsou pak lisování plastů, tváření kovů a povrchové úpravy.

Mezi největší zákazníky patří společnosti jako Volkswagen, Audi, BMW, Opel, Ford, Volvo, MAN, DAF, Daimler-Chrysler, Delphi, Dräxlmaier, Bosch, Hella, Siemens, Valeo, WABCO, Leoni, Yazaki, Lear, Magneti Marelli, Kromber & Schubert a mnoho dalších.

Tyco Electronics Czech s.r.o. je držitelem certifikace jakosti ISO TS 16949, ISO 14001, DQS, ISO 9001, VDO a ocenění Ford Q1. [26]

### **2.1.2. Středisko Sample shop**

Středisko Sample shop je jedním ze středisek fungujících ve společnosti Tyco, je však od ostatních odlišné. Toto středisko je určeno pro výrobu vzorků a prototypů kabelových svazků a případně pro výrobu malosériových nepravidelných zakázek. Na rozdíl od ostatních výrobních středisek funguje pouze v jednosměnném provozu a jeho

chod je odlišný. Středisko čítá 19 stálých zaměstnanců - 15 operátorek, dva seřizovače, jednu line inspektorku a leadera. Na středisku se také testují způsoby výroby kabelových svazků a pracuje se na jejich vylepšování a na návrhu přípravků pro výrobu.

Tak jako v celé společnosti, je i zde stupeň standardizace na pokročilé úrovni, ale je nutné přihlídnout k charakteru celého střediska a k tomu, že k mnoha výrobkům ještě žádné standardy neexistují. Ostatní standardy fungující pro celé středisko však plnohodnotně fungují, jsou průběžně sledovány a hodnoceny.

Na každém pracovišti se nachází standard úklidu, pokud to umožňuje výroba, tak zde nalezneme i vizualizaci pracoviště, pracovní postupy, kontrolní listy a další.

V rámci střediska funguje také informační tabule, na které jsou vyvěšeny úkoly na dané období, jak se v nich pokračuje, kdo za ně zodpovídá a termín jejich splnění. Nachází se zde také hodnocení 5S střediska, layout, důležité kontakty a další.

## **2.2. Popis a postup výroby kabelových svazků**

Tato práce se věnuje třem typům kabelových svazků, které jsou si velmi podobné a liší se pouze počtem ramen. Jedná se o svazky:

- Single, PN: 2236957
- Dual, PN: 2236958
- Triple, PN: 2236959

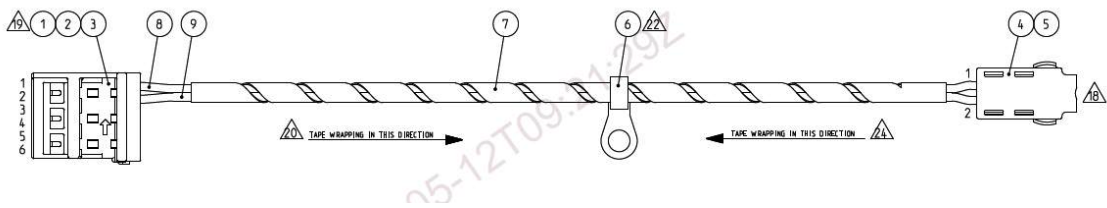
Zákazníkem, který si výrobu těchto svazků zadal, je automobilka BMW a svazky jsou určeny pro rozbušku airbagu ve volantu. Podle počtu rozbušek airbagu je připojuje svazek s příslušným počtem rozbočení.

Jak vyplývá z charakteru výrobku, jedná se o díl, který je ve voze určen k záchraně života. Tyto výrobky se označují jako tzv. „D-díly“ a podléhají stoprocentní výstupní kontrole.

### 2.2.1. Postup výroby typu Single

Typ Single je nejjednodušší a je určen pro jedno-rozbuškový airbag v levnějších modelech automobilky BMW vyráběných pro Evropu. Výsledný kabelový svazek neobsahuje žádné rozbočení.

Jak můžeme vidět v kusovníku výkresu (viz příloha I.), výsledný kus se skládá z devíti druhů komponentů. Při montáži se pracuje s vodiči, které jsou již okrimpované, tudíž do finálního výrobku vstupují jako jednotlivé sestavy (viz. obr.11).

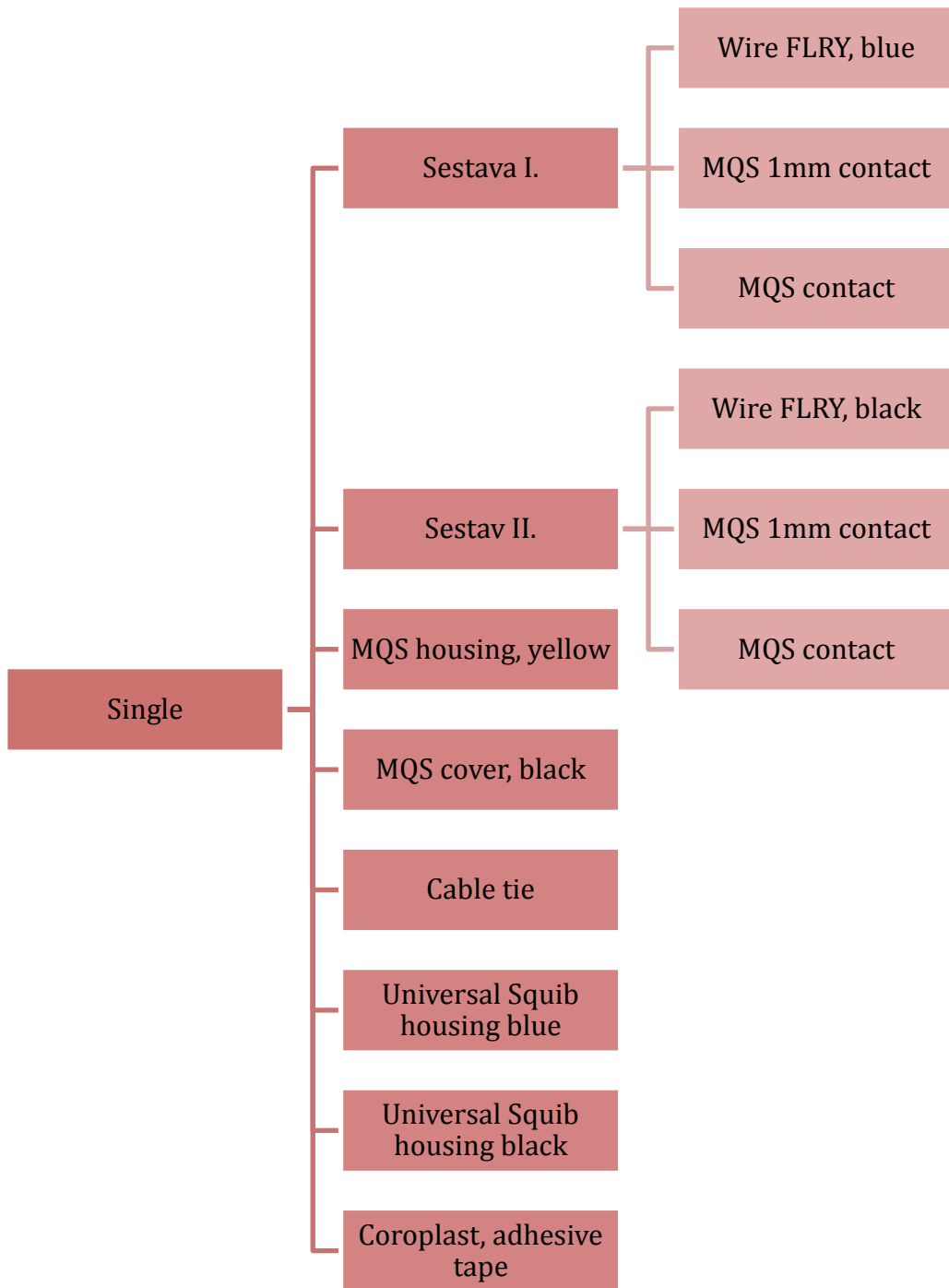


Obr. 10: Typ Single (zdroj: [30])

Postup výroby je určen dokumentem Process Flow Diagram (příloha II.), který pro účely této práce sledujeme od kroku 720.0-9, vzhledem ke vstupu do montáže již okrimpovaných vodičů.

Před zahájením montáže si samozřejmě operátorka přichystá potřebný materiál, přípravky a příslušnou dokumentaci. Montáž začíná použitím přípravku č.1 (obr.12), do kterého zasune 5ks MQS housing yellow. Následně do každého osadí prvně vodiče modré barvy (sestava I.) a poté vodiče černé barvy (sestava II.). Poté všechny osazené MQS housinky vyjme z přípravku a na každý umístí černý MQS cover. Dále volné konce postupně osadí Universal Squib housingem černé barvy a zacvakne.

V dalším kroku si operátorka připraví přípravek č. 2 (viz. obr.13) a usadí do něj jeden kus kabelového svazku. Ten následně pomocí pásky Coroplast omotá směrem od Universal Squib housingu ke středu. Přípravek jí přesně určuje vzdálenost, kterou musí omotat. Poté svazek vyjme z přípravku.



Obr. 11: Strom typu Single (zdroj: Vlastní zpracování)

Připraví si přípravek č. 3 (viz obr. 14), usadí do něj kabelový svazek a opět pomocí pásky Coroplast omotá svazek, tentokrát směrem od MQS housingu do středu a omotávku ukončí otočkou přes již omotanou část na úrovni, kterou opět přesně určuje přípravek. V místě, kde se omotávky překrývají, uchytí pomocí trnu na přípravku klip Cable tie, kterým oba konce pásky pevně zajistí a zastříhne jej pomocí pneumatické pistole. Již hotový svazek vyjme z přípravku a otestuje na speciálním testeru, který kontroluje, zda je svazek funkční a zda jsou kabely správně uloženy a zapojeny. Pokud je svazek testerem označen za dobrý, je označen drobnou tečkou v MQS housingu a uložen do krabice. Pokud je však svazek shledán vadným, test se opakuje. Pokud je znovu označen za vadný, operátorka stiskne tlačítko „střih“, kus je přestřížen a operátorka jej vloží do červené bedny určené na zmetky.

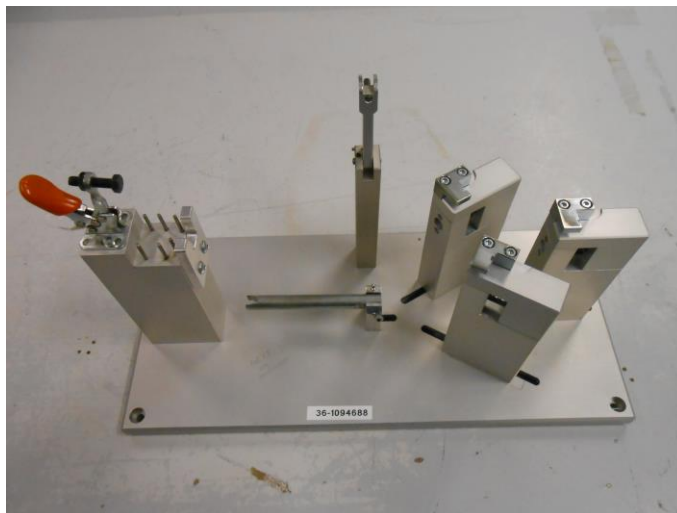
Otestované kusy poté balí do kartónové krabice. Dvacet hotových kusů zagumičkuje a vkládá do krabice po pěti svazcích ve čtyřech vrstvách. Dno, každá vrstva a víko jsou odděleny vždy kartónovým prokladem.



**Obr. 12: Přípravek č. 1 (zdroj: Vlastní zpracování)**



Obr. 13: Přípravek č. 2 (zdroj: Vlastní zpracování)



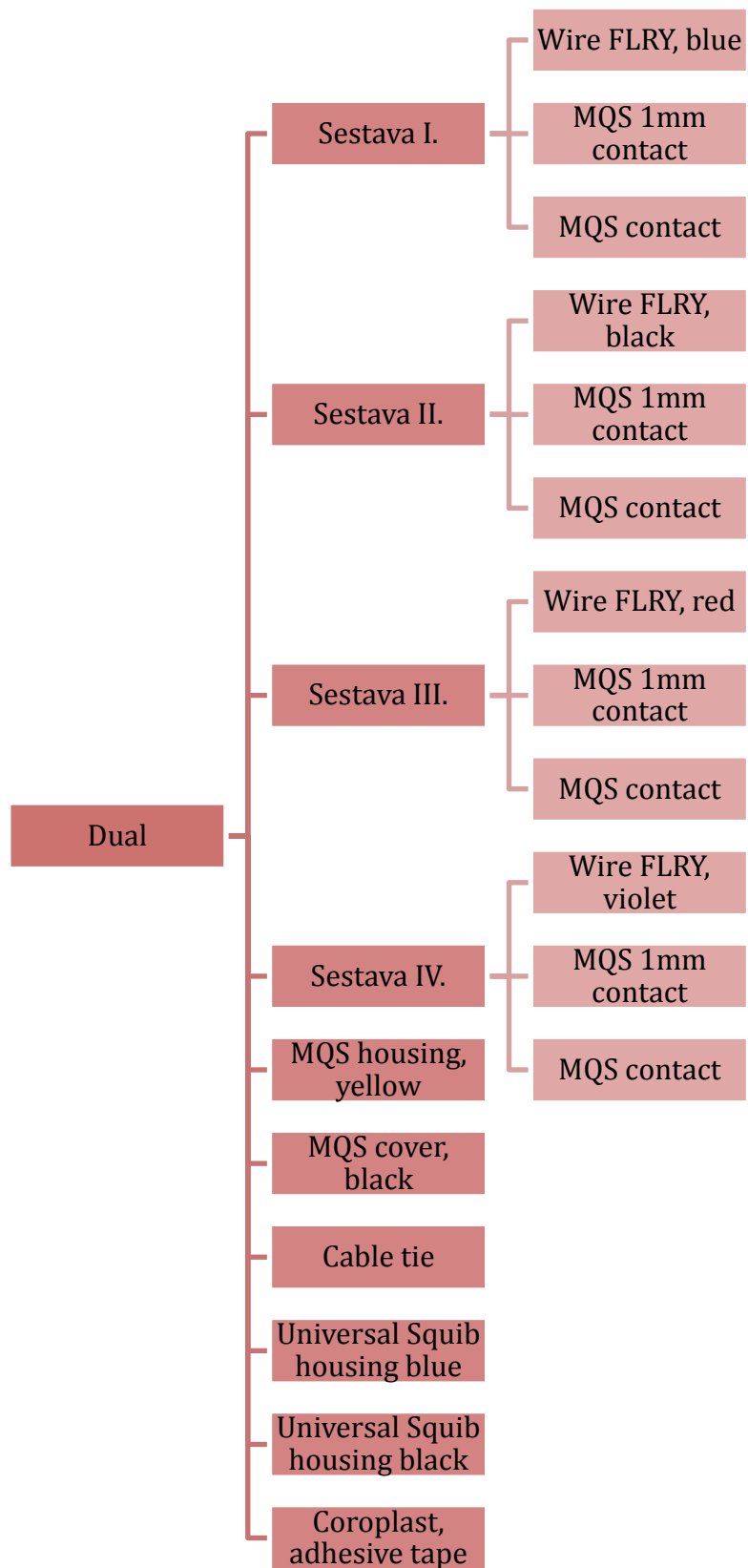
Obr. 14: Přípravek č. 3 (zdroj: Vlastní zpracování)

### 2.2.2. Postup výroby typu Dual

Druhým typem je typ Dual, který je určen pro dvou-rozbuškové airbagy. Ty jsou umístovány do dražších modelů BMW určených pro evropský trh. Tento typ obsahuje jedno rozdvojení.

Jak ukazuje kusovník ve výkresu (viz. příloha III.), typ Dual tvoří 12 druhů komponentů. Ty zůstávají stejné, jako u typu Single, liší se pouze délkou vodičů a navíc





Obr. 16: Strom typu Dual (zdroj: Vlastní zpracování)

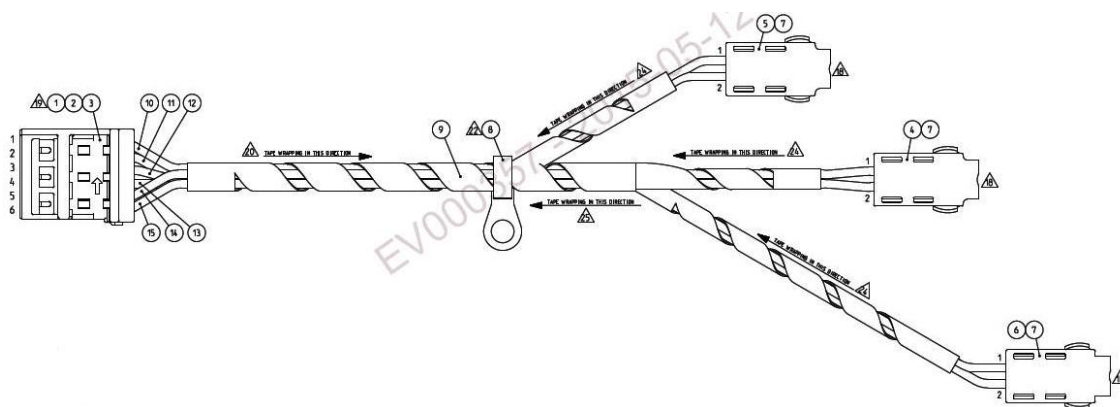
Připraví si přípravek č. 3 (obr. 14), umístí do něj svazek a páskou Coroplast omotá volnou část vodičů od MQS housingu směrem ke středu, kde jí konečný bod omotání opět určuje přípravek. Páska je ukončena přes již omotanou část a stejně jako u předchozího typu ji operátorka zafixuje pomocí klipu Cable tie, který uchytí na trn přípravku, otočí kolem svazku a utáhne a ustříhne pomocí pneumatické pistole. Vyjme hotový kus a přesune se k testeru.

Kus vloží do testeru, který otestuje kompletní bezchybnost kabelového svazku. Pokud je kus v pořádku, je označen drobnou tečkou do MQS housingu a uložen do krabice. V případě, že je shledán vadným, se test opakuje. Pokud i podruhé je kus označen za vadný, tak operátorka stiskne tlačítko „stříh“, kus je v testeru přestřížen a operátorka jej vhodí do červené krabice na zmetky.

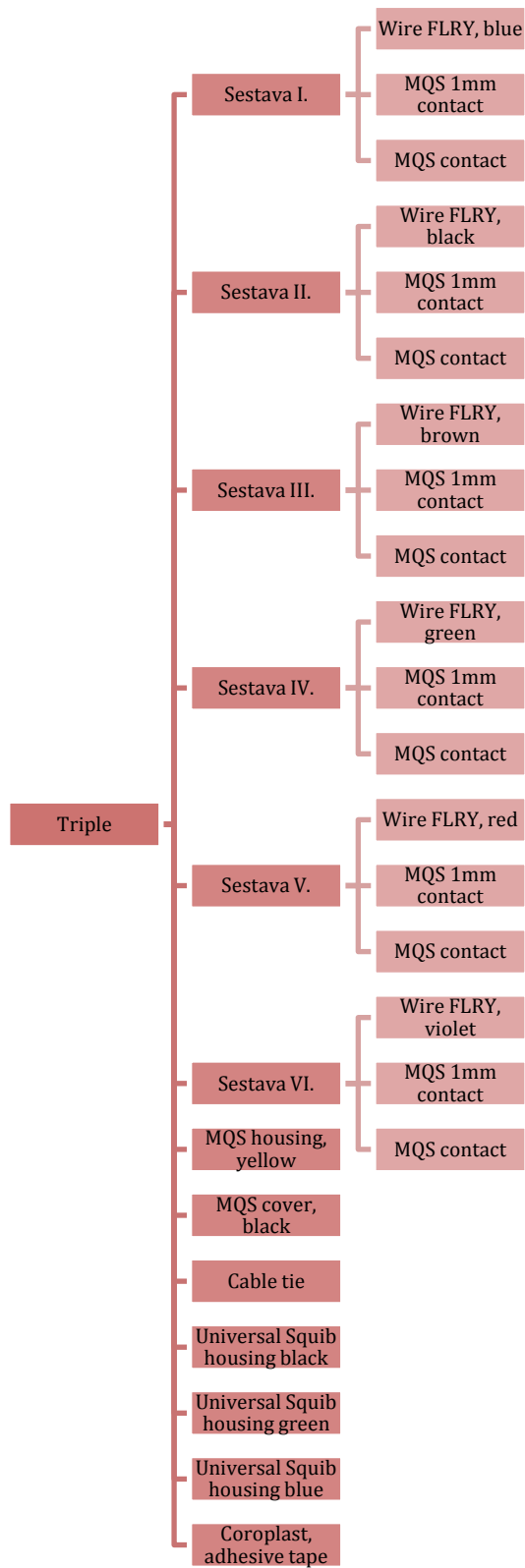
Otestované kusy poté balí do kartónové krabice. Dvacet hotových kusů zagumičkuje a vkládá do krabice po pěti svazcích ve čtyřech vrstvách. Dno, každá vrstva a víko jsou odděleny vždy kartónovým prokladem.

### 2.2.3. Postup výroby typu Triple

Poslední typ Triple je nejsložitější a automobilka BMW jej umísťuje do modelů určených pro americký trh, kde zákon stanovuje povinnost použití tří rozbošek pro airbag řidiče. Typ Triple se rozbočuje do tří ramen.



Obr. 17: Typ Triple (zdroj: [30])



Obr. 18: Strom typu Triple (zdroj: Vlastní zpracování)

Jak určuje kusovník ve výkresu (viz. příloha V.), typ Triple je tvořen 15ti druhy komponentů. Ty jsou opět totožné s předešlými typy, navíc jsou zde opět dva druhy vodičů, jeden Universal Squib housing a jednotlivé vodiče jsou odlišné délky.

Stejně jako u předchozích typů postup montáže určuje diagram procesního toku, který opět sledujeme od kroku 720.0-9, díky vstupu již okrimpovaných kabelů do montáže (viz. příloha VI.).

Pro montáž si operátorka připraví potřebný materiál, přípravky a příslušnou dokumentaci. Pro typ Triple se shodují přípravky č. 2 a č. 3, přípravek č. 1 je však odlišný.



**Obr. 19: Přípravek č. 3 (zdroj: Vlastní zpracování)**

V prvním kroku si operátorka připraví přípravek č. 1 (obr. 12) a vloží do něj 5ks žlutých MQS housingů. Všechny postupně osadí jednotlivými druhy okrimpovaných vodičů v tomto pořadí – modrý (sestava I.), černý (sestava II.), hnědý (sestava III.), zelený (sestava IV.), červený (sestava V.) a nakonec fialový (sestava VI.). Osazené MQS housingy vyjme z přípravku a nasadí černé MQS covery. Poté osadí volné konce vodičů do Universal Squib housingů. Modrý a černý vodič do černého Universal Squib housingu, hnědý a zelený do zeleného a červený a fialový do modrého Universal Squib housingu.

Poté si připraví přípravek č. 2 (obr. 13), uloží do něj svazek a páskou Coroplast začne omotávat. První omotá vodiče od černého Universal Squib housingu směrem ke středu, jak jí určuje přípravek. Poté vodiče od modrého Squib housingu ke středu a

poslední vodiče od zeleného Universal Squib housingu ke středu ve vzdálenosti, které určují měrky na přípravku. Upraví polohu vodičů od černého Universal Squib housingu, uloží je do podpěry spolu s vodiči od modrého a společně omotá, jak jí určuje přípravek. Pak svazek vyjme z přípravku.

Svazek dále operátorka vloží do připraveného přípravku č. 3 (obr. 19) a páskou Coroplast svazek omotá od MQS housingu směrem do středu. Omotávku ukončí v místě určení, kde překrývá již omotané části vodičů. Nasadí klip Cable tie na trn přípravku, otočí ho kolem svazku a pomocí pneumatické pistole klip utáhne a ustříhne. Hotový svazek operátorka vyjme z přípravku a jde ho otestovat.

Kabelový svazek vloží do testeru, který kus otestuje. V případě, že je testovaný kus v pořádku, je označen drobnou tečkou do MQS housingu, operátorka jej vyjme z testeru a uloží do krabice. Pokud však tester kus shledá vadný, test se opakuje a pokud i podruhé je kus označen za vadný, operátorka stiskne tlačítko „střih“, tester svazek přestříhne a operátorka jej vyhodí do červené krabice na zmetky.

Otestované kusy poté balí do kartónové krabice. Dvacet hotových kusů zagumičkuje a vkládá do krabice po pěti svazcích ve čtyřech vrstvách. Dno, každá vrstva a víko jsou odděleny vždy kartónovým prokladem.

#### **2.2.4. Reálný stav montáže**

V době provádění analýzy výrobního procesu všech tří typů byli odebírané počty kusů velice nízké a nepravidelné. Vzhledem k tomu na středisku fungovala jedna operátorka, která měla montáž na starosti. V případě přijetí žádanky tedy provedla kompletní montáž sama a doba zhotovení zakázky byla různorodá.

Jelikož šlo o testovací kusy a tedy i testování způsobů montáže, nebyla prioritní rychlost výroby. Po dokončení byla objednávka zaslána zákazníkovi a probíhala komunikace mezi společností Tyco a zákazníkem a postupně se doladřovaly detaily montáže a produktů samotných.

Operátorka měla k dispozici všechny výše zmíněné přípravky, které byly vyrobeny na základě zkušeností a podobnosti produktů s jinými, již vyráběnými produkty. Tyto přípravky byly postupně vylepšovány tak, aby montáž díky nim byla co nejjednodušší, nejrychlejší a hlavně, aby se co možná nejvíce zamezilo možnosti pochybení operátorky.

### **2.3. Měření montážního procesu**

Pro splnění vytyčených cílů bylo potřebné nejprve pochopit samotný výrobní proces. Po jeho prozkoumání bylo nutné pro další postup provést měření procesu.

S ohledem na charakter procesu montáže a především na skutečnost, že v době provádění analýzy na středisku fungovala pouze jedna operátorka, která byla schopná provést montáž plnohodnotně a ve vypovídající rychlosti pro potřeby dalšího zkoumání, byla použita metoda nejvíce odpovídající. Tou je metoda chronometráže, která spočívá s rozdělení výrobní operace do částí a zaznamenání doby jejich trvání v několika cyklech. Vzhledem k již výše zmíněným skutečnostem bylo provedeno celkem 12 naměrů každé fáze montáže. Maximální a minimální hodnota byly vyřazeny.

Jelikož první část montážního procesu probíhá vždy po pěti kusech, rozhodla jsem se záznamy časů rozdělit do dvou samostatných formulářů. První vždy obsahuje záznamy právě první části výroby probíhající po pěti kusech a druhý formulář již obsahuje záznamy časů připadajících na jeden kus.

Stejně jako jsou rozděleny formuláře zaznamenaných časů, bylo prováděno i samotné měření. Operátorka tedy vždy prvně smontovala 12x5 ks na prvním přípravku a naměřené hodnoty byly zaznamenány do tabulky. Poté operátorka provedla další části montáže, tentokrát již vždy po 12 ks a hodnoty naměřených časů byly zaznamenány do tabulky.

### 2.3.1. Typ Single

Naměřené hodnoty byly tedy pro typ Single po odstranění maxima a minima zaznamenány do dvou tabulek (viz příloha VII.), ze kterých je výstupem průměrná doba jednotlivých operací v sekundách.

Pro další účely byly naměřené hodnoty z tabulek 1 a 2 dále zaznamenány do zvláštního formuláře Time & motion sheet (tabulka 1), který je standardně ve společnosti Tyco využíván. Postup montáže je rozčleněn do větších částí, které by nebylo vhodné více dělit.

**Tab. 1: Time & motion sheet typ Single (zdroj: Vlastní zpracování)**

PN 2236957-1 Single							
Operation	Description	Cyclus time	Pcs / Cycle	Wirkungsgrad	Verteil	Výr, h/1000	Kusů/hod.
Sequence		sec	pcs	%	%		
1	Nasazení 2 vodičů do 6 pos housingu + nasazení černého klipu	17,20	1,00	1,00	7,00%	5,11	<b>195,61</b>
2	Nasazení 2 vodičů do Squib housingu	10,00	1,00	1,00	7,00%	2,97	<b>336,45</b>
3	Omotání 2 vodičů páskou u Squibového housingu v přípravku.	32,00	1,00	1,00	7,00%	9,51	<b>105,14</b>
4	Osazení kusu do přípravku, omotání 2 vodičů páskou u 6 pos housingu + osazení klipu + ustřížení klipu a vyjmutí	79,30	1,00	1,00	7,00%	23,57	<b>42,43</b>
5	Testování	18,30	1,00	0,95	6,00%	5,66	<b>176,81</b>
6	Balení	5,00	1,00	1,00	7,00%	1,49	<b>672,90</b>

**Výroba za hodinu:**

**Pozn.: čas montáže s přírážkou**

**20,794** ks

**173,13** sek

Jak je v tabulce 3 vidět, obsahuje vždy pořadí části operace, její pojmenování a čas nutný na provedení dané části na jeden kus. Sloupec „Wirkungsgrad“ stanovuje efektivnost, která je přiřazovaná podle toho, jde-li o operaci prováděnou manuálně nebo strojní. Pro manuální je určena hodnota 100% a pro strojní hodnota 95%, kvůli případným poruchám stroje. Sloupec „Verteil“ zase stanovuje procentní sazbu času, po kterou se předpokládá nečinnost. U operátorů tato sazba, zde stanovena ve výši 7%, zahrnuje osobní potřeby, administrativu a úklid pracoviště. U strojů je sazba stanovena na 6% a zahrnuje údržbu a seřízení stroje. Předposlední sloupec udává hodnotu, za kolik hodin bude vyrobeno 1000 ks a poslední sloupec udává, kolik kusů bude vyrobeno za jednu hodinu.

Výstupem této tabulky jsou jednak průměrné časy na jednotlivé části montáže, které budou následně využity, ale především časová spotřeba v sekundách na jeden kus již po započítání 7% časové přírážky a následný výstup za hodinu.

Podle náměrů tedy bylo zjištěno, že průměrná doba montáže jednoho kusu typu Single se zahrnutím časové přírážky je 173,13 sekundy a za hodinu by mělo být vyrobeno tedy 20,794 kusů.

### 2.3.2. Typ Dual

Montáž byla opět rozdělena do větších částí a příslušné naměřené průměrné hodnoty z chronometráže operace (viz. příloha VIII.) byly opět zaznamenány do formuláře Time & motion sheet (tabulka 2).

**Tab. 2: Time & motion sheet typ Dual (zdroj: Vlastní zpracování)**

Operation		Description	Cyclus time	Pcs / Cycle	Wirkungsg-grad	Verteil	Výr, h/1000	Kusů/hod.
Sequence	sec		pcs	%				
1	Nasazení 4 vodičů do 6 POS housingu + nasazení černého klipu		27,00	1,00	1,00	7,00%	8,03	<b>124,61</b>
2	Nasazení 2x2 vodičů do Squib housingu		21,00	1,00	1,00	7,00%	6,24	<b>160,21</b>
3	Omotání 2x2 vodičů páskou u 2 Squibových housingů v přípravku.		83,00	1,00	1,00	7,00%	24,67	<b>40,54</b>
4	Osazení kusu do přípravku, omotání 4 vodičů páskou u 6 pos housingu, osazení klipu do přípravku s náměrem, <i>ustřížení klipu a vyjmutí</i>		57,00	1,00	1,00	7,00%	16,94	<b>59,03</b>
5	Testování		21,60	1,00	0,95	6,00%	6,68	<b>149,80</b>
6	Balení		5,00	1,00	1,00	7,00%	1,49	<b>672,90</b>

**Výroba za hodinu:**

**Pozn.: čas montáže s přírážkou**

**15,678** ks

229,62 sek

Z průměrných montážních časů tedy bylo zjištěno, že čas nutný k výrobě jednoho kusu typu Dual po započítání časové přírážky je 229,62 sekundy a za hodinu by tedy mělo být vyrobeno 15,678 kusů výrobků.

### 2.3.3. Typ Triple

Tab. 3: Time & motion sheet typ Triple (zdroj: Vlastní zpracování)

PN		2236959-1 Triple					
Operation	Description	Cyclus time	Pcs / Cycle	Wirkungsgrad	Verteil	Výr, h/1000	Kusů/hod.
Sequence		sec	pcs	%	%		
1	Nasazení 6 vodičů do 6 POS housingu + nasazení cover	37,00	1,00	1,00	7,00%	11,00	<b>90,93</b>
2	Nasazení 3x2 vodičů do Squib housingu	33,00	1,00	1,00	7,00%	9,81	<b>101,95</b>
3	Omotání 3x2 vodičů páskou u 3 Squibových housingů v přípravku + vyjmutí	126,00	1,00	1,00	7,00%	37,45	<b>26,70</b>
4	Osazení kusu do přípravku, omotání 6 vodičů páskou u 6 pos housingu, osazení klipu do přípravku s náměrem, <i>ustřižení klipu a vyjmutí</i>	71,00	1,00	1,00	7,00%	21,10	<b>47,39</b>
5	Testování	26,10	1,00	0,95	6,00%	8,07	<b>123,97</b>
6	Balení	5,00	1,00	1,00	7,00%	1,49	<b>672,90</b>

Výroba za hodinu:

**11,2864** ks

Pozn.: čas montáže s přírážkou

**318,97** sek

Zjištěným výstupem z chronometráže operace (viz. příloha IX.) jsou data, že čas nutný k výrobě jednoho kusu typu Triple po započítání časové přírážky je 318,97 sekundy a výstup montáže za jednu hodinu by měl být 11,2864 kusů výrobků.

## 2.4. Analýza plánovaných odběrů a využití výrobních kapacit

Aby bylo možné naplnit cíle stanovené na začátku této práce, je nutné zaměřit se také na plánované množství odebíraných kusů v jednotlivých obdobích. Na základě těchto informací v kombinaci s výstupy měření výroby z předchozí kapitoly, je dále možné stanovit potřebné výrobní kapacity.

S ohledem na skutečnost, že projekt zavedení montážní linky byl v době provádění analýzy v počáteční fázi, byly naplánovány množstevní odběry pro rok 2015 po jednotlivých měsících. Ty byly stanoveny tak, že akceptují postupný náběh výroby (viz. tabulka 4.).

Od začátku roku 2016 se počítá s již plnohodnotnou výrobou a odebírané množství bylo tedy stanoveno do roku 2021 vždy na celý rok (viz. tabulka 5.). V tabulce je vidět,

jak počet odebíraných kusů stoupá, poté je tři roky konstantní a poslední dva roky už je odběr nižší. Na konec roku 2021 je plánováno ukončení projektu a zastavení výroby.

**Tab. 4: Plánované odebírané množství kusů pro rok 2015 (zdroj: Vlastní zpracování)**

Produkt/Měsíc	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	Celkem
Single 2236957	70	113	154	57	45	45	789	1 671	2 238	2 499	2 499	2 499	12 679
Dual 2236958	39	63	86	32	25	25	439	929	1 243	1 388	1 388	1 388	7 045
Triple 2236959	47	75	103	38	30	30	30	526	1 114	1 492	1 666	1 666	6 817

**Tab. 5: Plánované odebírané množství kusů v letech 2016 až 2021 (zdroj: Vlastní zpracování)**

Produkt/ Rok	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Celkem
Single 2236957	172 000	246 000	246 000	246 000	172 000	172 000	1 254 000
Dual 2236958	251 000	360 000	360 000	360 000	251 000	251 000	1 833 000
Triple 2236959	120 000	168 000	168 000	168 000	120 000	120 000	864 000

Na základě znalosti velikosti odebíraného množství bylo dále možno provést analýzy využití výrobní kapacity. Díky ní lze zjistit, jaké bude využití výrobních kapacit při daném počtu operátorů a rozložení výroby na jednotlivé linky.

Jelikož odběry pro rok 2015 byly stanoveny po měsících a dále již pro celé roky, bylo nutné provést kapacitní analýzu zvlášť. K tomuto kroku bylo nutno přistoupit také z důvodů, že do konce roku 2015 je plánovaná výroba na středisku Sample shop, které funguje pouze na jednosměnný provoz. Poté se výroba přesune na jiné středisko v rámci společnosti, na kterém již funguje dvousměnný provoz. Z toho vyplývá, že dostupný počet výrobních hodin pro výpočet kapacitního využití je odlišný.

#### **2.4.1. Analýza využití výrobní kapacity pro rok 2015**

Kapacitní analýza pro rok 2015 je zobrazena v tabulce 6. První podtabulka obsahuje ke každému typu počet kusu vyrobených za hodinu (sloupec 2) při daném počtu operátorů (sloupec 3). Dále je pro každý typ uveden plánovaný odběr v daném měsíci a na závěr celkový odebraný počet za rok. Z této první podtabulky vidíme postupný nárůst odebíraných kusů, který je v druhé polovině roku již významně vyšší než v první polovině. To je dáno domluvou, že od poloviny roku se začne již vyrábět na testovací lince. Druhá podtabulka udává počet dostupných výrobních hodin za rok při jednosměnném provozu.

Tab. 6: Kapacitní analýza pro rok 2015 (zdroj: Vlastní zpracování)

Project	PN	pcs/hr	Operators	Month1	Month2	Month3	Month4	Month5	Month6	Month7	Month8	Month9	Month10	Month11	Month12	Total
DAB-BM-35up	2236957-1	21	1	70	113	154	57	45	45	789	1671	2238	2499	2499	2499	12679
	2236958-1	16	1	39	63	86	32	25	25	439	929	1243	1388	1388	1388	7045
	2236959-1	11	1	47	75	103	38	30	30	30	526	1114	1492	1666	1666	6817

	Hrs/day	Day/week	Hrs/week	Hrs/year
Capacity HRS	11	7	77	3850

Line 1															
2236957-1	DAB-BM-35up	1 operator	3,37	5,43	7,41	2,74	2,16	2,16	37,94	80,36	107,63	120,18	120,18	120,18	609,73
2236958-1			2,49	4,02	5,49	2,04	1,59	1,59	28,00	59,26	79,29	88,53	88,53	88,53	449,37
2236959-1			4,16	6,65	9,13	3,37	2,66	2,66	2,66	46,61	98,71	132,20	147,62	147,62	604,02
<b>TOTAL HOURS</b>			10,02	16,10	22,02	8,15	6,42	6,42	68,60	186,22	285,62	340,91	356,33	356,33	1663,12
<b>TOTAL CAPACITY</b>			308	308	385	308	308	308	385	308	308	308	308	308	3850
<b>TOTAL Utilization</b>			3%	5%	6%	3%	2%	2%	18%	60%	93%	111%	116%	116%	43%

Line 2															
2236957-1	DAB-BM-35up	2 operators	1,68	2,72	3,70	1,37	1,08	1,08	18,97	40,18	53,81	60,09	60,09	60,09	304,87
2236958-1			1,24	2,01	2,74	1,02	0,80	0,80	14,00	29,63	39,64	44,27	44,27	44,27	224,68
2236959-1			2,08	3,32	4,56	1,68	1,33	1,33	1,33	23,30	49,35	66,10	73,81	73,81	302,01
<b>TOTAL HOURS</b>			5,01	8,05	11,01	4,07	3,21	3,21	34,30	93,11	142,81	170,46	178,16	178,16	831,56
<b>TOTAL CAPACITY</b>			308	308	385	308	308	308	385	308	308	308	308	308	3850
<b>TOTAL Utilization</b>			2%	3%	3%	1%	1%	1%	9%	30%	46%	55%	58%	58%	22%

Dále v podtabulce označené Line 1 již je znázorněn propočet využití kapacity v případě, že se budou všechny výrobky vyrábět na jednom pracovišti a montáž bude vykonávat pouze jedna operátorka. V řádcích u jednotlivých typů se nachází vypočet potřebných hodin pro výrobu odebíraného množství pro každý měsíc. Řádek „Total hours“ udává celkový potřebný počet výrobních hodin pro daný měsíc, aby bylo vyrobeno dané množství. Řádek „Total capacity“ udává dostupnou kapacitu výrobních hodin pro daný měsíc a poslední řádek „Total utilization“ je hlavním výstupem celé analýzy a ten nám říká, kolik procent celkové výrobní kapacity linky bude využito. Všechny údaje jsou v posledním sloupci sumarizovány pro celý rok.

Podtabulka, s označením Line 2, nám udává analýzu v případě linky, kde budou zařazeny všechny typy a budou na ní pracovat dvě operátorky.

Z červeně vyznačených polí, které udávají celkové využití výrobní kapacity dané varianty, je vidět, že linka 1 má využití vyšší než linka 2. Problém je však v tom, že v případě linky 1 budou ve vyznačených měsících 9, 10, 11 a 12 překračovány stanovené optimální hodnoty využití kapacity, které jsou ve společnosti Tyco stanoveny pro předběžný propočet na cca 80%.

Toto využití zachovává dostatečnou rezervu pro rozdíly v reálných výrobních časech vlivem balancování, které nelze vždy provést ideálně a také pro vyřešení případných problémů, aniž by došlo ke zpoždění dodávky zákazníkovi. V případě, že problémy nenastanou a linka vyprodukuje daný počet výrobků dříve, operátorky mohou být přesunuty dočasně na potřebné pozice či projekty.

Z důvodů překročení doporučeného využití na úrovni 80% bude tedy výhodnější varianta linky 2, která má sice využití celkově velmi nízké, ale to je ovlivněno první polovinou roku. V druhé polovině je již využití nadpoloviční. A jak již bylo zmíněno, počítá se jednak s náběhem výroby, ale také s tím, že operátorky budou v případě potřeby přesunuty na jiné projekty.

#### **2.4.2. Analýza využití výrobní kapacity pro roky 2016 až 2021**

Pro roky 2016 až 2021 byla provedena kapacitní analýza zvlášť a je zaznamenána v tabulce 7. Zde je již analýza prováděna pro roční odběry a s vyšší dostupnou kapacitou výrobních hodin vzhledem k plánovanému přesunu výroby na střediska fungující na dvousměnný provoz.

První podtabulka opět obsahuje plánované odebírané množství od každého typu s jednotlivých letech a výsledný součet kusů pro každý typ. Je zde také uveden počet kusů, které v průměru zvládne vyrobit jeden operátor za hodinu. Ve druhé tabulce se nachází propočet dostupných výrobních hodin při dvousměnné provozu za rok.

Podtabulka, označená Line 1, znázorňuje stav, kdy by všechny typy byly vyráběny na jedné lince obsazené šesti operátory. Je zde vidět, že celkové využití za všech 6 let by bylo přijatelné, ale při detailním prozkoumání využití v jednotlivých letech je patrné, že v letech 2017, 2018 a 2019 je využití na úrovni 108%. To znamená překročení kapacity a linka v tomto složení by v daných letech nebyla schopna plnit odběry a dodržovat dodací termíny.

Z těchto důvodů je využití jedné linky pro výrobu všech tří typů z hlediska využití výrobní kapacity vhodné pouze pro roky 2016, 2020 a 2021.

Pro roky 2017, 2018 a 2019 bylo tedy třeba provést analýzu více variant. Podtabulky s označením Line 2, 3 a 4 ukazují využití výrobních kapacit pro případy, že by se každý typ výrobku vyráběl na samostatné lince při využití dvou či tří operátorů. Jak ukazují zvýrazněná pole s výsledným využitím kapacity pro daný roky, montáž na samostatné lince je vhodná pouze pro typ Single 2236957 (Line 2), kde je při využití dvou operátorů dosaženo využití kapacity na úrovni 77%, což je pro praxi přijatelná úroveň.

Tab. 7: Kapacitní analýza pro roky 2016 až 2021 (zdroj: Vlastní zpracování)

Project	PN	pcs/hr	Operators	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
DAB-BM-35up	2236957-1	21	1	172000	246000	246000	246000	172000	172000	1254000
	2236958-1	16	1	251000	360000	360000	360000	251000	251000	1833000
	2236959-1	11	1	120000	168000	168000	168000	120000	120000	864000

	Hrs/day	Day/week	Hrs/week	Hrs/year
Capacity HRS	22	7	154	7700

**Option 1 - Line 1**

			2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
2236957-1	DAB-BM-35up	6 operators	1378,58	1971,69	1971,69	1971,69	1378,58	1378,58	10050,79
2236958-1			2668,36	3827,12	3827,12	3827,12	2668,36	2668,36	19486,44
2236959-1			1772,11	2480,95	2480,95	2480,95	1772,11	1772,11	12759,19
TOTAL HOURS			5819,04	8279,76	8279,76	8279,76	5819,04	5819,04	42296,42
TOTAL CAPACITY			7700	7700	7700	7700	7700	7700	46200
TOTAL Utilization			76%	108%	108%	108%	76%	76%	92%

**Option 2 - Line 2**

			2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
2236957-1	DAB-BM-35up	2 operators	4135,73	5915,06	5915,06	5915,06	4135,73	4135,73	30152,36
TOTAL HOURS			4135,73	5915,06	5915,06	5915,06	4135,73	4135,73	30152,36
TOTAL CAPACITY			7700	7700	7700	7700	7700	7700	46200
TOTAL Utilization			54%	77%	77%	77%	54%	54%	65%

**Option 2 - Line 3**

			2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
22369598-1	DAB-BM-35up	3 operators	5336,71	7654,25	7654,25	7654,25	5336,71	5336,71	38972,88
TOTAL HOURS			5336,71	7654,25	7654,25	7654,25	5336,71	5336,71	38972,88
TOTAL CAPACITY			7700	7700	7700	7700	7700	7700	46200
TOTAL Utilization			69%	99%	99%	99%	69%	69%	84%

**Option 2 - Line 4**

			2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
2236959-1	DAB-BM-35up	2 operators	2885,39	4039,55	4039,55	4039,55	2885,39	2885,39	20774,83
TOTAL HOURS			2885,39	4039,55	4039,55	4039,55	2885,39	2885,39	20774,83
TOTAL CAPACITY			7700	7700	7700	7700	7700	7700	46200
TOTAL Utilization			37%	52%	52%	52%	37%	37%	45%

**Option 2 - Line 5**

			2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
2236958-1	DAB-BM-35up	6 operators	2668,36	3827,12	3827,12	3827,12	2668,36	2668,36	19486,44
2236959-1			1772,11	2480,95	2480,95	2480,95	1772,11	1772,11	12759,19
TOTAL HOURS			4440,47	6308,08	6308,08	6308,08	4440,47	4440,47	32245,63
TOTAL CAPACITY			7700	7700	7700	7700	7700	7700	46200
TOTAL Utilization			58%	82%	82%	82%	58%	58%	70%

Naproti tomu je vidět, že v příslušných letech je využití linky 3 (typ Dual 2236958) vysoké (99%) a využití linky 4 (typ Triple 2236959) naopak nízké (52%). Proto byla propočítána ještě varianta slučující výrobu typu Dual a Triple v rámci jedné linky (Line 4). V případě využití 6 operátorů na této lince v příslušných letech je patrné, že je dosaženo přijatelného využití výrobní kapacity na úrovni 82%.

**Tab. 8: Finální výstup návrhu linek pomocí analýzy využití výrobní kapacity (zdroj: Vlastní zpracování)**

Linka	Roky	Vyráběné typy	Počet operátorů	Využití kapacity
Linka 1	2016, 2020, 2021	Single, Dual, Triple	6	76%
Linka 2.1	2017, 2018, 2019	Single	2	77%
Linka 2.2		Dual, Triple	6	82%

Z této kapacitní analýzy tedy vyplývá, že pro roky 2016, 2020 a 2021 bude optimální výroba v rámci jedné linky s využitím šesti operátorů a v letech 2017, 2018 a 2019 bude vhodné rozdělení výroby na dvě linky, kdy první bude obsazena dvěma operátory a bude se zde vyrábět pouze typ Single a druhá linka bude obsazena šesti operátory a bude se zde vyrábět typ Dual a Triple.

### 3 Návrhová část

Na základě dat a informací zmapovaných v analytické části se v této kapitole pokusím představit vlastní návrhy a řešení cílů stanovených za počátku práce. Obsahem této kapitoly tedy bude návrh balancování montážních operací pro jednotlivé varianty montážních linek, na to navazující návrhy layoutů linek a jako poslední představení pracovních postupů pro montáž každého ze tří typů výrobků, které jsou vypracovány na základě analýzy postupu montáže a požadavků zákazníka.

#### 3.1. Balancování linek

V podkapitole věnované analýze využití výrobní kapacity byly na základě naměřených průměrných časů montážních operací a plánovaných odběrů v jednotlivých letech navrženy čtyři montážní linky (viz. tabulka 6 a 8).

Pro samotné balancování montážních operací jsou použity speciální formuláře, tzv. Combination Sheets, v češtině je užíván název Přehled standardních pracovních operací (viz příloha X). V rámci něho se v hlavičce vyplní základní údaje o výrobku, počet operátorů, počet kusů na jeden cyklus a takt výroby v sekundách. Dále jsou v hlavičce ještě údaje posléze z formuláře dopočítané a to je výstup kusů za hodinu a úzké místo procesu, tedy jak dlouho a kdo vykonává nejdélejší činnosti v rámci balancování. Toto úzké místo v reálu poté určuje takt celé výroby.

Dále se zde nachází prostor pro popisy činností a jejich trvání. Ke každé činnosti se do sloupce „operátor“ číselnou hodnotou definuje, který operátor bude danou činností provádět. Sloupec „stupeň účinnosti“ a „dělicí doba“ jsou totožné s výše zmíněnými sloupci v Time&motion sheet formuláři „Wirkungsgrad“ a „Verteil“ (viz kapitola 2.3.1).

Samotné časové údaje o době trvání dané operace se zaznamenávají do několika různých sloupců podle charakteru dané činnosti. Na výběr je manuální čas (MČ), strojní čas (SČ), čas chůze (ČCh) nebo čas čekání (ČČ). Přepočítaná celková doba trvání každé

činnosti je zaznamenána ve výsledném sloupci a také graficky znázorněna po pravé straně formuláře, kde i každý druh času má své grafické vyjádření.

Celé balancování se také zaznamenává do grafické podoby ve formě sloupcového grafu se sloupcem pro každého operátora. Na tomto výstupu je míra balancování nejpatrnější.

### 3.1.1. Výpočet výrobních taktů

Na základě vypočtených hodin potřebných pro výrobu jednotlivých typů pro každý navržený typ linky je pro účely balancování nutno vypočítat takty výroby, které určí, časový interval mezi vyrobením dvou po sobě jdoucích kusů.

Takty výroby byly vypočteny pomocí vah jednotlivých výrobků. Tato váha je v podstatě vyjádření, kolik procent hodin s celkového potřebného počtu hodin je třeba pro výrobu daného typu (viz. sloupec „Váha“ v tabulce 9). Dostupný počet hodin pro montáž výrobku tedy dostaneme vynásobením celkového dostupného počtu výrobních hodin pro linku právě onou váhou. (viz. sloupec „Výrobní hodiny“ v tabulce 9). A dále už je takt vypočten klasickým způsobem, jako podíl výrobních hodin a počtu kusů. Takt je následně vyjádřen v sekundách na kus.

**Tab. 9: Takty výroby pro rok 2015 (zdroj: Vlastní zpracování)**

2015						
	Počet potřebných hodin	Odebírané množství ks	Dostupné výrobní hodiny	Váha	Výrobní hodiny	Takt - sek/ks
2236957	304,87	12679	3580	36,66%	1312,49	372,66
2236958	224,68	7045		27,02%	967,30	494,29
2236959	302,01	6817		36,32%	1300,21	686,63
Celkem	831,56			100%	3580	

V tabulce 9 jsou vypočtené takty výroby jednotlivých typů v roce 2015, kdy bude výroba probíhat v rámci jedné linky obsazené dvěma operátory. Hodnoty pro výpočet taktů byly převzaty z celkových hodnot analýzy využití výrobní kapacity za rok 2015 (viz. tabulka 6).

Pro další roky jsou výpočty taktů rozděleny do tří tabulek. První tabulka (tab. 10) ukazuje výpočet taktů výroby pro roky 2016, 2020 a 2021, kdy jsou odběry pro každý rok u jednotlivých typů totožné a v těchto letech je doporučení vyrábět v rámci jedné linky obsazené šesti operátory.

**Tab. 10: Takty výroby pro roky 2016, 2020 a 2021 (zdroj: Vlastní zpracování)**

2016, 2020, 2021						
	Počet potřebných hodin	Odebírané množství	Dostupné výrobní hodiny	Váha	Výrobní hodiny	Takt - sek/ks
2236957	1378,58	172000	7700	23,69%	1824,19	38,18
2236958	2668,36	251000		45,86%	3530,88	50,64
2236959	1772,11	120000		30,45%	2344,93	70,35
<b>Celkem</b>	<b>5819,04</b>			<b>100%</b>	<b>7700</b>	

Další dvě tabulky (tab. 11 a 12.) ukazují výpočet taktů výroby, tentokrát pro výrobu v letech 2017 až 2019, pro které je navržena výroba v rámci dvou linek, kdy jedna bude obsazena dvěma operátory a bude produkovat pouze typ Single 2236957 a druhá linka bude zahrnovat montáž typu Dual 2236958 i Triple 2236959 a bude obsazena šesti operátory.

**Tab. 11: Takty výroby pro typ Single v letech 2017 až 2019 (zdroj: Vlastní zpracování)**

2017, 2018, 2019						
	Počet potřebných hodin	Odebírané množství	Dostupné výrobní hodiny	Váha	Výrobní hodiny	Takt - sek/ks
2236957	5915,06	246000	7700	100,00%	7700,00	112,68

**Tab. 12: Takty výroby pro typ Dual a Triple v letech 2017 až 2019 (zdroj: Vlastní zpracování)**

2017, 2018, 2019						
	Počet potřebných hodin	Odebírané množství	Dostupné výrobní hodiny	Váha	Výrobní hodiny	Takt - sek/ks
2236958	3827,12	360000	7700	60,67%	4671,61	46,72
2236959	2480,95	168000		39,33%	3028,39	64,89
<b>Celkem</b>	<b>6308,08</b>			<b>100%</b>	<b>7700</b>	

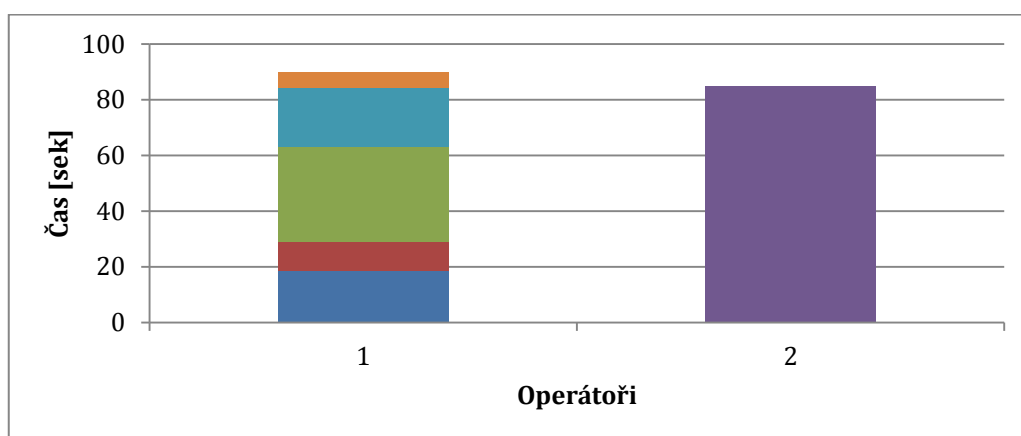
### 3.1.2. Balancování linky pro rok 2015

V rámci analýzy využití výrobní kapacity (viz. tab. 6) bylo po poradě se zaměstnanci společnosti Tyco dosaženo závěru, že pro rok 2015, přesněji pro jeho druhou polovinu, bude vzhledem ke všem okolnostem nejvýhodnější montáž všech typů v rámci jedné linky, která bude obsazena dvěma operátory.

Jak již bylo výše zmíněno, kapacita linky nebude plně využita. Z toho vyplývá, že i vypočtené takty výroby budou podstatně vyšší, než jaký bude skutečně potřebný čas. Jelikož však výroba bude ještě v rámci testovacího provozu, operátorky se budou zaučovat, počítá se jistým prodloužením průměrných časů montáže a také s tím, že po splnění množství budou operátorky přesunuty na jiné projekty.

- Single 2236957

Pro výrobek Single byl vypočten takt výroby na 372,66 sekundy. Jak je vidět v příloze VII., bylo balancováním dosaženo stavu, kdy bude reálný výrobní takt na úrovni 89,57 sekundy.



Graf 1: Balancování montáže typu Single pro rok 2015 (zdroj: Vlastní zpracování)

Bohužel nebylo s ohledem na výrobní postup možné provést balanc tak, aby prvně provedla část operací první operátorka a poté druhá operátorka, u které by montáž končila. Montážní proces tedy bude probíhat tak, že operátorka č. 1 bude provádět montáž od začátku až po omotání na druhém přípravku. Poté předá kus

operátorce č. 2, která jej na třetím přípravku omotá a zajistí klipem. Kus dále opět předá operátorce č. 1, která jej otestuje a následně zabalí.

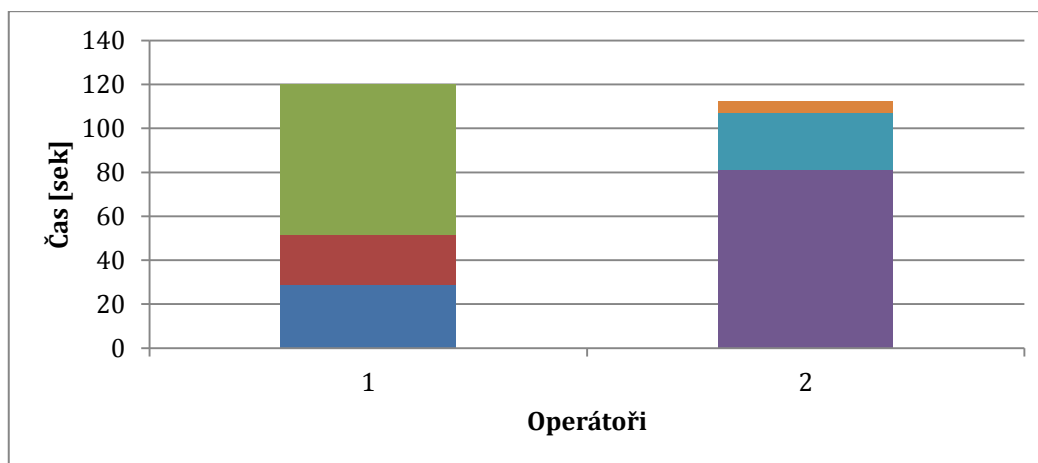
Při tomto postupu pochopitelně není možné zajistit výrobu způsobem „One piece flow“, ale bude prováděna tak, že operátorka bude provádět první část svých činností do doby, než naplní jednu malou přepravku KLT ze které si bude druhá operátorka odebírat. Ta bude své hotové kusy skládat do druhé přepravky KLT. Po naplnění druhé přepravky KLT se operátorka č. 1 přesune k testeru, kde všechny doposud vyrobené kusy otestuje, zabalí a přesune se zpět na první stanoviště.

- Dual 2236958

Takt výroby typu Dual byl vypočten na 494,29 sekundy. Jak ukazuje příloha XI., bylo balancováním dosaženo reálného výrobního taktu 119,84 sekundy.

U tohoto typu již bylo možno vybalancovat montáž tak, že začíná u operátorky č. 1 a končí u operátorky č. 2. Nehrozí zde proto nebezpečí pomíchání kusů v různém stupni rozpracovanosti.

Montáž tedy bude probíhat tak, že operátorka č. 1 zahájí montáž, provede ji také až po omotání vodičů v rámci druhého přípravku a poté kus předá operátorce č. 2, která kus omotá na třetím přípravku, zajistí klipem, otestuje a zabalí.



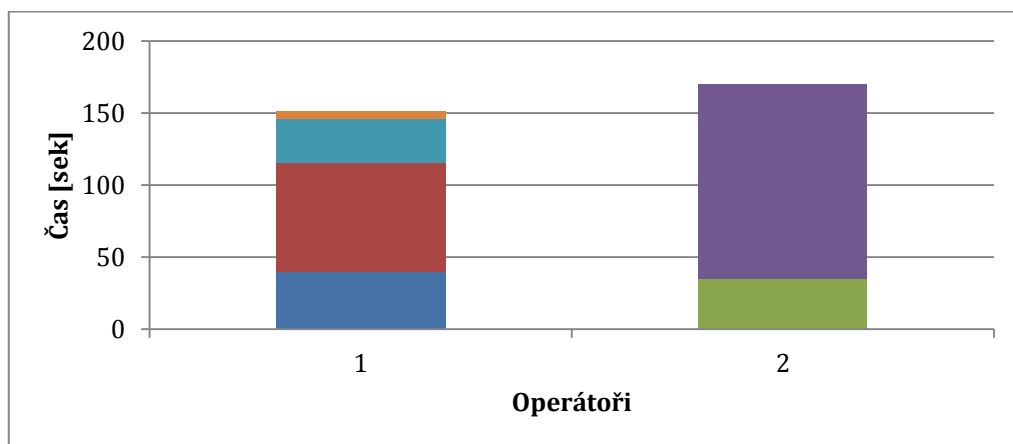
Graf 2: Balancování montáže typu Dual pro rok 2015 (zdroj: Vlastní zpracování)

- Triple 2236959

Typu Triple byl na základě analýzy využití výrobní kapacity vypočten takt výroby 686,63 sekundy. Reálný takt výroby byl balancováním dosažen na úrovni 170,13 sekundy.

Stejně jako u typu Single se muselo přistoupit k tomu, že kus nejdříve zpracuje operátorka č. 1, která na prvním přípravku osadí žlutý MQS housing šesti druhy okrimpovaných vodičů a předá operátorce č. 2. Ta osadí Squib housingy a kus omotá na druhém přípravku. Poté svazek opět předá zpět první operátorce, která provede poslední část omotání a kus otestuje a zabalí.

Opět zde bude nutné přistoupit k tomu, že operátorka č. 1 bude na svém prvním stanovišti pracovat tak dlouho, dokud operátorka č. 2 nenaplní přepravku. V tu chvíli se operátorka č. 1 přesune k testeru, kusy otestuje a zabalí. Poté se vrátí na první stanoviště. Tak jakou typu Single bude nutné zajistit, aby nebyly smíchány kusy v různé fázi rozpracovanosti.



Graf 3: Balancování montáže typu Triple pro rok 2015 (zdroj: Vlastní zpracování)

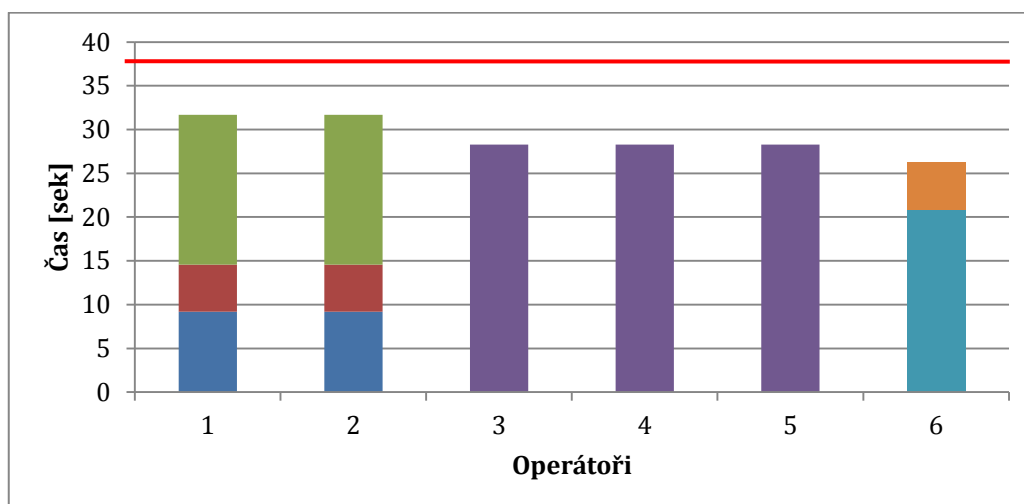
Jelikož operátorce č. 2 budou její činnosti trvat déle, bude operátorka č. 1 zodpovědná za doplňování materiálu na obě pracoviště.

### 3.1.3. Balancování linek pro roky 2016, 2020 a 2021

V rámci let 2016, 2020 a 2021 je s ohledem na výstupy analýzy využití výrobní kapacity (viz. tab. 7) počítáno s výrobou všech typů na jedné společné lince. Ta bude obsazena šesti operátory již ve dvousměnném provozu.

- Single 2236957

Na základě výpočtů taktu byl výrobní takt pro typ Single v letech 2016, 2020 a 2021 stanoven na 38,18 sekundy. V těchto letech se již počítá se šesti operátory na lince a balancováním montáže při tomto počtu operátorů bylo dosaženo nejdelsí operace o průměrné délce trvání 31,68 sekundy. Linka by tedy měla být při reálné výrobě rychlejší.



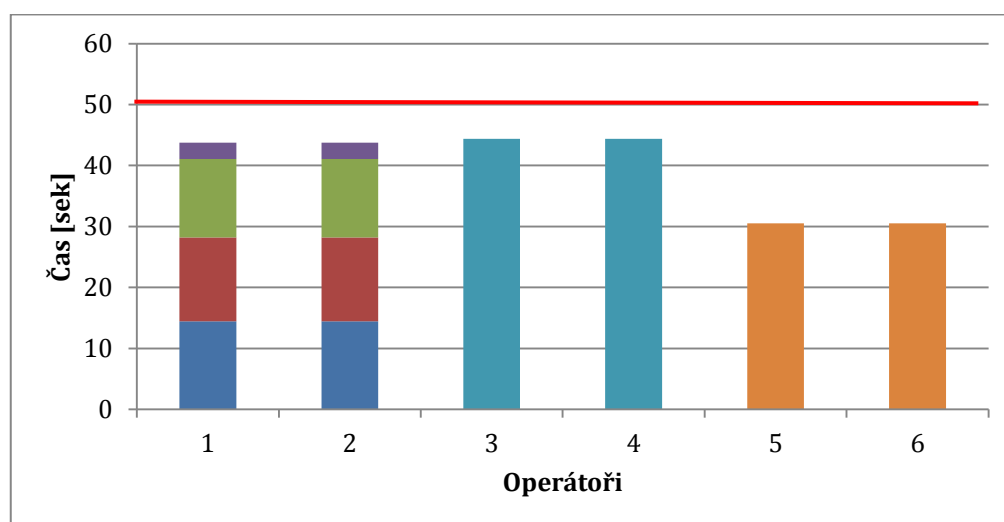
Graf 4: Balancování montáže typu Single pro roky 2016, 2020 a 2021 (zdroj: Vlastní zpracování)

Výstupem balancování je postup montáže, kdy operátorky č. 1 a 2 začnou s montáží na prvním přípravku, osadí žluté housingy vodiči, osadí také Squib housingy a provedou omotání svazku na druhém přípravku. Poté svazky předají na další stanoviště, kde budou operátorky č. 3, 4 a 5 provádět stejnou činnost, a to omotání svazků na třetím přípravku. Poslední operátorka č. 6 bude mít na starosti testování hotových svazků a jejich následní balení.

Jelikož opěr nebude možné dosáhnout toku jednoho výrobků, bude přesun rozpracovaných výrobků vyřešen pomocí přepravky KLT, kam budou první a druhá operátorka skládat rozpracované kusy. Po naplnění se KLT posune mezi operátorky 3, 4 a 5. Ty budou rozpracované kusy ze své operace opět skládat do přepravky KLT, kterou po naplnění převezme operátorka č. 6 a kusy otestuje a zabalí.

- Dual 2236958

Pro výrobu typu Dual v letech 2016, 2020 a 2021 byl vypočten takt 50,6 sekundy. Balancování bylo dosaženo stavu, kdy operátorce s nejdělsí operací bude tato trvat 44,41 sekundy. Výroba tedy bude opět rychlejší než takt.



Graf 5: Balancování montáže typu Dual pro roky 2016, 2020 a 2021 (zdroj: Vlastní zpracování)

Jak je vidět z grafu představující již vybalancovanou montáž, bohužel nebylo možno dosáhnout ideálního vybalancování. Operátorky č. 5 a 6 budou provádět méně časově náročnou činnost. Jejich zbývající čas však bude využit pro zajištění chodu linky po stránce zásobování materiálem a dalšími potřebnými činnostmi. Z formuláře (viz příloha XIV.) je patrné, že balancováním bylo dosaženo paralelnosti všech operací, tedy že dvě operátorky budou vždy provádět tutéž činnost.

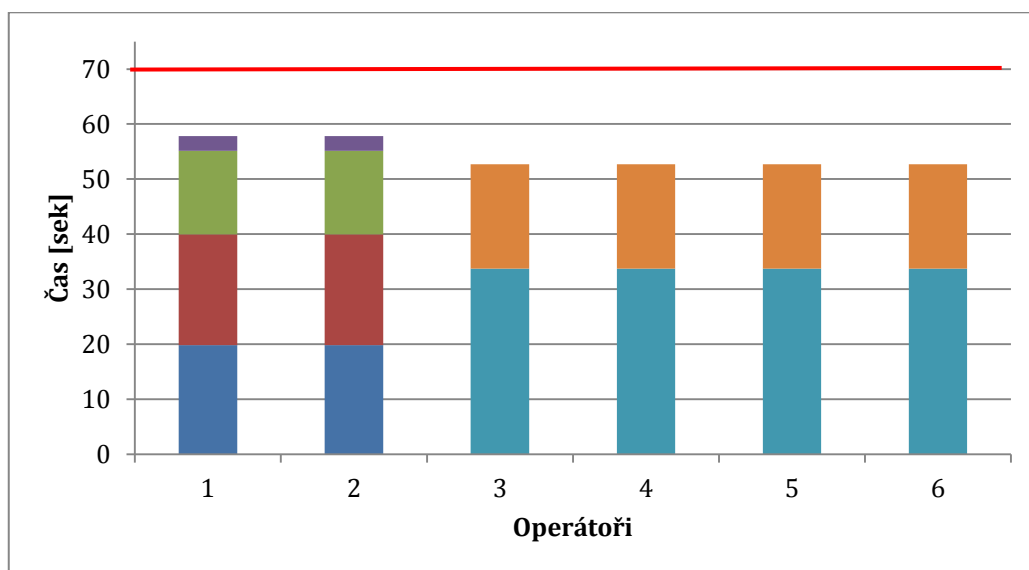
Montáž začnou operátorky č. 1 a 2, osadí žluté housinky vodiči a osadí také Squib housinky. Svazky poté předají operátorkám č. 2 a 3, které na druhém přípravku omotají první část svazků a ty předají operátorkám č. 5 a 6. Tyto na třetím přípravku svazek

omotají a zajistí klipem. Operátorky č. 1 a 2 budou mít na starosti testování a balení. U této činnosti se budou střídát, jelikož tester je pouze jeden na celou linku.

- Triple 2236959

Vypočtený takt výroby pro typ Triple v příslušných letech je na úrovni 70,35 sekundy. Pomocí balancování však bylo dosaženo situace, kdy by nejdelší operace měla trvat 57,8 sekundy. Linka má opět rezervu ve svém využití.

Tak jako u předchozího typu budou montáž zahajovat operátorky č. 1 a 2, které na prvním přípravku osadí žluté housinky vodiči, osadí Squib housinky a svazky předají na další zpracování. To budou provádět operátorky č. 3,4,5 i 6. Z hlediska balancování bylo neoptimálnější, aby všechny 4 operátorky prováděly stejnou činnost, tedy omotání na druhém i třetím přípravku a zajištění klipem. Hotové kusy opět v určené přepravce převezme jedna z operátorek č. 1 a 2 a tyto otestuje a zabalí. Tak jako u předchozích balanců, se budou operátorky u testování a balení střídát.



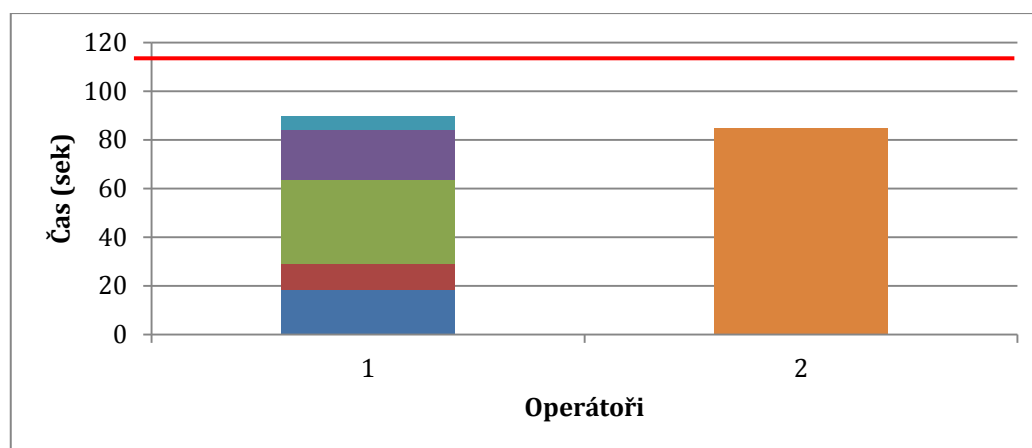
Graf 6: Balancování montáže typu Triple pro roky 2016, 2020 a 2021 (zdroj: Vlastní zpracování)

### 3.1.4. Balancování linek pro roky 2017 až 2019

Jak již bylo několikrát zmíněno, na základě analýzy využití výrobní kapacity (viz tab. 7) bylo dosaženo závěru, že pro stanovené roky bude neoptimálnější výroba na dvou linkách. První linka bude produkovat pouze typ Single a bude obsazena dvěma operátory a druhá linka bude zahrnovat typ Dual i Triple a obsazena bude 6 operátory.

- Single 2236957

Pro typ Single je navržena samostatná linka, která bude obsazena dvěma operátory a bude se věnovat pouze montáži tohoto typu. Tak výroby byl vypočten na 112,68 sekund. Prostřednictvím balancování však bylo dosaženo stavu, kdy delší skupina několika montážních operací by jedné operátorce měla trvat 89,57 sekundy. Zde je opět vidět, že reálná montáž by tedy měla být rychlejší a linka tudíž bude mít rezervu.



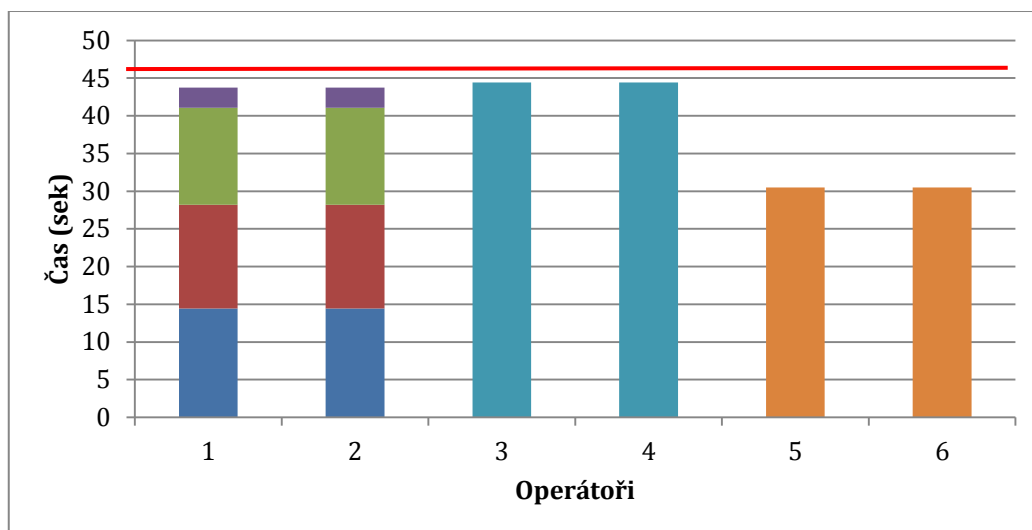
Graf 7: Balancování montáže typu Single pro roky 2017 až 2019 (zdroj: Vlastní zpracování)

Jelikož se bude vyrábět ve dvou lidech, tak jako při výrobě stejného produktu v roce 2015, balancování a průběh montáže je tedy totožný.

- Dual 2236958

Pro typ Dual bylo v uvedených letech 2017 až 2019 stanoveno jako neoptimálnější řešení výroby v rámci jedné linky společně i s typem Triple, kdy linka bude obsazena šesti operátory.

Takt výroby byl vypočten na 46,72 sekundy a tak jako při výrobě tohoto typu v letech 2016, 2020 a 2021 bylo balancováním dosaženo stavu, kdy delší skupina operací prováděná jednou operátorkou by měla trvat 44,41 sekundy. Linka má tedy opět, i když podstatně menší, rezervu.

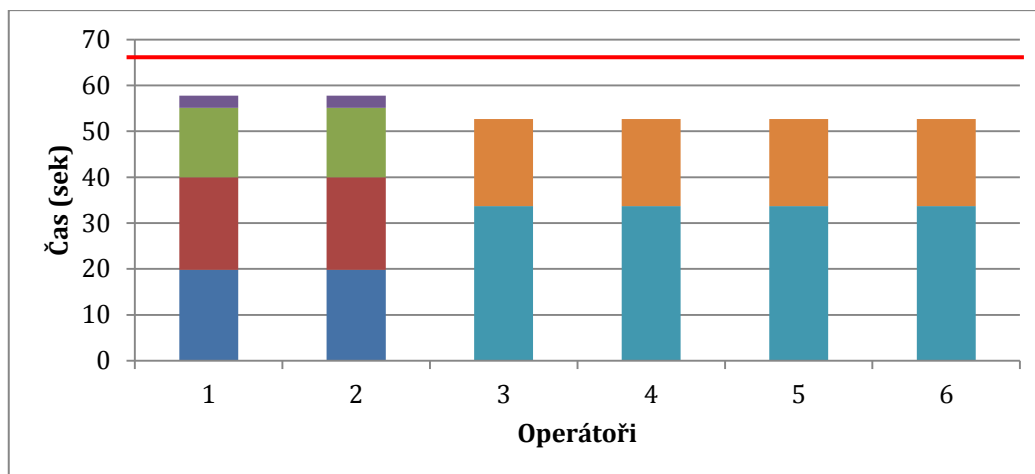


Graf 8: Balancování montáže typu Dual pro roky 2017 až 2019 (zdroj: Vlastní zpracování)

Postup výroby a předávání si rozpracovaného kusu je zde totožný, jako při výrobě v letech 2016, 2020 a 2021.

- Triple 2236959

Jak bylo zmíněno, v letech 2017 až 2019 bude výroba probíhat společně s typem Dual na jedné lince o šesti operátorech. Takt pro výrobu byl vypočten na 64,89 sekundy, ale balancování umožnila snížit delší skupinu operací na 57,8 sekundy. Montážní linka tedy bude mít rezervu pro zajištění včasného splnění objednávky zákazníka.



Graf 9: Balancování montáže typu Triple pro roky 2017 až 2019 (zdroj: Vlastní zpracování)

Průběh montáže a tok rozpracovaných kusů bude totožný, jako u montáže tohoto typu v letech 2016, 2020 a 2021.

### 3.2. Layouty navržených linek

Po návrhu linek, jejich obsazenosti operátory, typy, které budou produkovat, a po vybalancování operací je nutné navrhnout layouty těchto linek. Jak vyplývá z předchozí kapitoly, pro celou dobu trvání projektu bude nutné navrhnout dva typy layoutu. Prvním bude linka pro dva operátory a druhým linka navržená pro 6 operátorů.

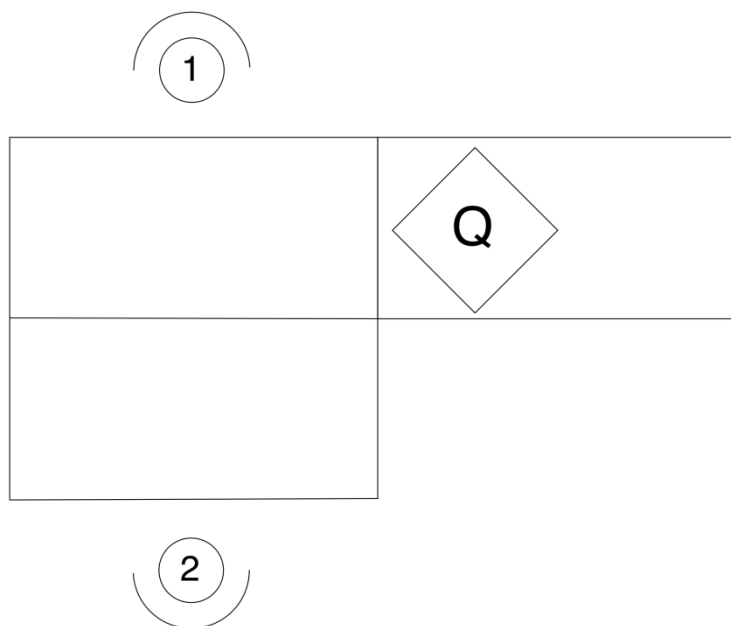
Pro návrhy rozmístění bylo nutno brát v úvahu několik zásadních kritérií:

- Použitelnost návrhu pro všechny navržené postupy výroby.
- Přehlednost toku výroby linkou.
- Minimální zabraná plocha.
- Přístupnost vstupů a výstupů.

Pro návrh nejoptimálnějšího rozmístění byli použity zmenšené papírové modely stolů, na kterých se zjišťovaly výhody a nevýhody zkoumaných variant layoutů.

Výstupem je návrh dvou základních layoutů, jejich využití je možné pro všechny návrhy postupů montáže v příslušných letech. Taktéž zabraná plocha je minimální možná a vstup a výstup z linky je volně přístupný.

Linka pro dva operátory je určena pro výrobu v rove 2015 a také pro roky 2017 až 2019 pro výrobu typu Single.

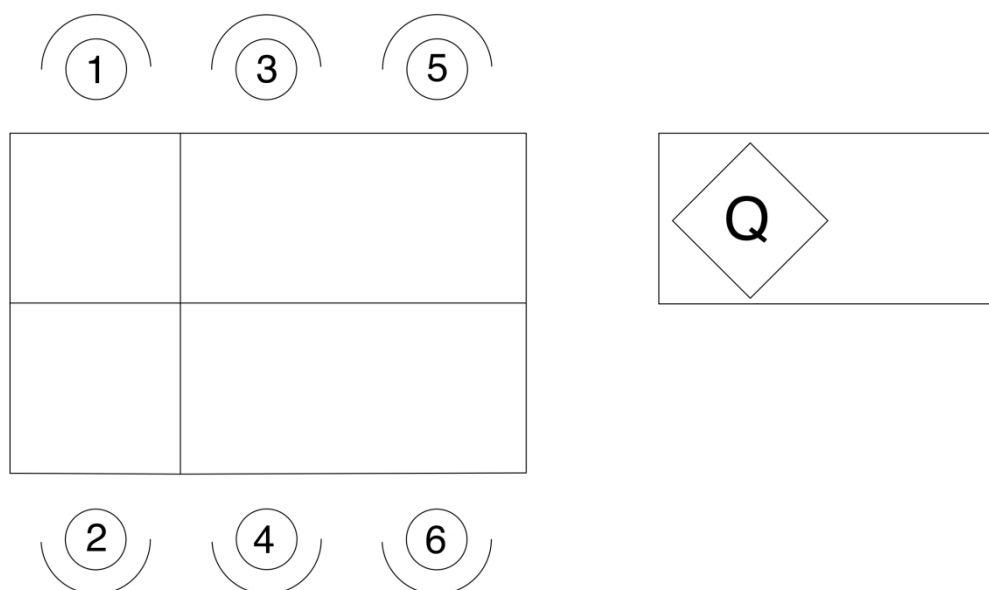


**Obr. 20: Layout linky pro 2 operátory (zdroj: Vlastní zpracování)**

Tento způsob rozmístění linky byl zvolen především kvůli tomu, že při balancování montáže typu Single a Triple dvěma operátory byla jako nejlepší shledána varianta, kdy montáž začne operátorka č. 1, poté kus předá operátorce č. 2, která po provedení svých částí kus opět předá operátorce č. 1. Proto nemohl být použit klasický tvar „I“, tedy přímý tok montáže. Bylo třeba zajistit možnost zpětného předání rozpracovaných kusů a právě to nejlépe umožňuje zvolený tvar.

Layout linky pro dva operátory bude pevný, jen usazení operátorů a tok montáže se liší podle jednotlivých typů na základě balanců. (viz přílohy XIX. a XX.)

Linka pro šest operátorů je určena pro výrobu všech typů v letech 2016, 2020 a 2021 a v letech 2017 až 2019 pro výrobu typu Dual a Triple.



**Obr. 21: Layout linky pro 6 operátorů (zdroj: Vlastní zpracování)**

Vyobrazený tvar linky pro šest operátorů byl zvolen jako nejvhodnější pro výrobu všech typů, jelikož umožňuje jednak výrobu ve dvou samostatných tocích se společným testováním a balení, ale také situace, kdy například jako u typu Single v letech 2016, 2020 a 2021, provádí operátorky č. 1 a 2 totožné operace, své výrobky předají operátorkám č. 3, 4 a 5 a operátorka č. 6 obsluhuje tester a hotové kusy balí.

Layout zůstane pevný, jen usazení operátorů a tok výroby linkou se bude podle jednotlivých typů a potřeby měnit (viz. přílohy XXI až XXIII.).

### **3.3. Pracovní postupy**

Dalším neméně důležitým cílem práce je vypracování pracovních pokynů pro montáže uvedených tří typů výrobků. Ty jsou vypracovány ve formě formulářů, které jsou ve společnosti Tyco standardně používány a každý operátor obdobný postup musí mít umístěn na pracovišti při výrobě.

Pro vytvoření pracovních postupů bylo nutno zmapovat montáž do nejmenšího detailu tak, aby bylo možno v postupech zachytit podstatné věci a zamezilo se vzniku chyb operátora a tím i produkci zmetků (viz kapitola 2.2). Dále bylo nutné průběh montáže všech tří typů detailně nafotit, jelikož pro co nejnázornější vyjádření požadovaného nebo naopak zakázaného stavu se používají fotografie.

V hlavičce každého listu pracovního postupu nalezneme základní údaje o produktu, spolu s informacemi o dílech potřebných pro daný krok montáže a o potřebných přípravcích či pomůckách. Každý krok montáže je v postupech jednak slovně popsán, aby operátor přesně věděl, co a v jakém pořadí má provést, a také zachycen právě na fotografii. V zápatí každého listu se nachází také informace o nutných ochranných pomůckách.

Vypracované pracovní postupy jsou umístěny do příloh práce jako příloha XXIV. - XXVI.

## 4 Ekonomické zhodnocení

Cíle, které jsou stanoveny pro tuto práci, mají vést k schopnosti společnosti uspokojit zákazníka jak po stránce kvantitativní, tak i kvalitativní. Tedy vyrobit požadovaný počet kusů v daném časovém úseku při zabezpečení stoprocentní kvality. Z pohledu společnosti je však také nutné zohlednit i ekonomickou stránku projektu.

Bohužel mi společnost Tyco s ohledem na svoji bezpečnosti politiku nemohla poskytnout žádná konkrétní data, tudíž se pokusím o vyjádření nárůstu nákladů na základě nárůstu hodinové produkce daných linek.

Pro porovnání byly využity počty kusů vyrobených za hodinu jedním operátorem, které však byly sníženy o 10% kvůli skutečnosti, že pokud bude celou montáž zajišťovat jeden operátor, bude muset obstarat i chystání materiálů, výměnění přípravků, přesuny atd. Tyto hodnoty byly dále porovnány s hodinovou produkcí při výrobě na navržených linkách. Nárůst je vyjádřen v procentech.

Tab. 13: Nárůst produkce (zdroj: Vlastní zpracování)

Typ	Ks/hod při 1 operátorovi	Ks/hod při 2 operátorech	Nárůst produkce [%]	Ks/hod při 6 operátorech	Nárůst produkce [%]
Single	18,7	40,2	115%	113,7	508%
Dual	14,1	30	113%	81,1	475%
Triple	10,2	21,2	109%	62,3	513%

Z tabulky je vidět, že při přidání jednoho operátora se produkce zvedne o více, než jen 100%, jak by bylo očekávané. Totéž platí při přidání pěti operátorů na finálních šest. V tomto případě je u typu Dual sice patrné, že nárůst produkce bude nižší, než jak by podle očekávání měl být, to je však způsobeno nemožností ideálního vybalancování montáže. Výstupem z tabulky je odhad, že úměrně zvýšení hodinové produkce se obdobně zvýší také hodinové náklady na celý provoz linky.

Vstupním náklady na linku spočívající v nutnosti sestavení linky, zhotovení dodatečných přípravků a testerů. Společnost předpokládá návratnost této počáteční investice do dvou let od zavedení projektu do výroby, tedy v průběhu roku 2017.

Z ekonomického hlediska je dále možné vyjádřit jistou úsporu při přípravě projektu právě díky mé spolupráci. Výstupy obsažené v této práci, kterým bylo věnováno hodně úsilí i času, byly zpracovány v mém osobním volnu. Tudíž společnosti nevznikly žádné náklady. Kdyby si však například nechala tyto výstupy vyhotovit externí konzultační společností, náklady by se pohybovaly v řádech desetitisíců a výše.

## 5 Podmínky realizace a přínosy

Aby mohl být projekt plnohodnotně zaveden do výroby, musí společnost zabezpečit především řádné vybavení linky a dostatečný počet operátorů. Do konce roku 2015 bude linka sloužit jednak pro výrobu, ale také jako tréninková, pro budoucí operátory. Do konce roku by také měla být již připravena linka pro šest operátorů a vyrobeny dodatečně nutné přípravky tak, aby linka mohla od počátku toku plnohodnotně vyrábět. Tato linka zůstane v provozu až do konce projektu a se začátkem roku se k ní připojí opět linka pro dva operátory pro kterou bude muset společnost opět nechat vyrobit dodatečné přípravky.

Vzhledem k faktu, že projekt byl v průběhu vytváření práce ve fázi přípravy a zavádění, lze hlavní přínosy vytvořených návrhů spatřovat především v použitelnosti pro reálné fungování výroby.

Návrhy rozmístění výroby na jednotlivé linky v konkrétních letech, na to navázané balancování a vytvořené layouty umožní montáž všech tří typů produktů tak, aby bylo zajištěno uspokojení požadavků zákazníka a přitom byly dodrženy zásady štíhlé výroby. Přiložené pracovní postupy budou fungovat jako podpůrný vizuální a informativní prostředek pro zajištění standardizace a s tím spojené kvality celé montáže a vyrobených produktů.

Dalším přínosem práce mohou být informace o potřebném počtu operátorů v jednotlivých letech. Což znamená, že společnost se může dopředu připravit na fakt, že například v roce 2016 bude potřeba šest operátorů na jednu směnu a může zavčas vyčlenit nebo zajistit pracovníky pro tuto výrobu. Stejně tak budou dopředu známé informace po potřebách zajištění dodatečných přípravků, stolů a dalších věcí, které jsou pro fungování linky nutné. Dále náměry spotřeby času a výpočty taktů výroby mohou sloužit pro potřeby vytvoření norem spotřeby času i výkonových norem.

## Závěr

Zadání práce, vycházející z projektu na výrobu kabelových svazků pro airbagy ve volantu, bylo definováno třemi hlavními cíli. Ty se soustředili na návrhy rozložení výroby na jednotlivé linky, balancování těchto linek, vytvoření vhodných layoutů a k tomu přidružené pracovní postupy.

Pro přiblížení teoretické základny řešené problematiky byla první část práce věnována vysvětlení základních metod, postupů a poznatků z odborné literatury a internetových zdrojů.

Druhá část obsahuje nejprve přestavení společnosti, kde byla práce zpracovávána, její historii, výrobnímu programu, hlavním zákazníkům a také představení střediska, na kterém probíhala většina práce. Dále jsou shrnuty poznatky a informace z analýzy postupů montáže jednotlivých produktů, časové náměry spotřeby času a velmi důležitá analýza využití výrobní kapacity. Všechny tyto části byly důležitým zdrojem pro vytvoření návrhů řešení stanovených cílů.

Ty jsou představeny ve třetí kapitole, kde první část je věnována výpočtu zákaznických taktů výroby a následnému balancování procesu montáže jednotlivých produktů v příslušných letech. Na základě vypracovaných balanců mohli být dále vytvořeny návrhy layoutů jednotlivých linek. Poslední, neméně důležitou částí návrhů jsou vytvořené pracovní postupy pro montáž každého ze tří zvolených produktů.

Ve čtvrté kapitole jsem se pokusila o ekonomické zhodnocení na základě dostupných informací a dat a poslední, pátá kapitola je věnována pokusu o shrnutí základních přínosů celé práce a především vytvořených návrhů pro společnost a celé fungování daného projektu.

V průběhu tvorby této bakalářské práce jsem se snažila o praktické využití všech znalostí získaných jak během studia na fakultě podnikatelské, tak znalostí a zkušeností načerpaných během letní školy průmyslového inženýrství, které jsem měla tu čest se zúčastnit. Zároveň jsem získala neocenitelné zkušenosti z reálného fungování

společnosti zabývající se výrobou pro automobilový průmysl a doufám, že budu mít příležitost, své znalosti zkušenosti dále využívat a rozvíjet v praxi.

## Zdroje

- [1] API - AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ. *Průmyslové inženýrství: Štíhlá logistika a materiálový tok: Balancování operací* [online]. Copyright 2005-2015. [cit. 2015-01-17]. Dostupný z: <http://e-api.cz/page/68346.balancovani-operaci/>.
- [2] API - AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ. *Průmyslové inženýrství: Štíhlá výroba: 5S* [online]. Copyright 2005-2015. [cit. 2015-01-10]. Dostupný z: <http://e-api.cz/page/68391.5s/>.
- [3] API - AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ. *Průmyslové inženýrství: Plytvání* [online]. [cit. 2015-01-10]. Dostupný z: <http://e-api.cz/page/67789.plytvani-eliminace-lean/>.
- [4] API - AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ. *Průmyslové inženýrství: Výrobní systém: Štíhlý a inovativní podnik* [online]. [cit. 2015-01-10]. Dostupný z: <http://e-api.cz/page/68252.stihly-a-inovativni-podnik/>.
- [5] API - AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ. *Průmyslové inženýrství: Štíhlá výroba: Analýza a měření práce* [online]. [cit. 2015-01-15]. Dostupný z <http://e-api.cz/page/68397.analyza-a-mereni-prace/>.
- [6] BAUER, Miroslav. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. 1. Vyd. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.
- [7] 5S- Workplace organization... And much more!. *Beyond lean.com*. [online]. [cit. 2015-01-14]. Dostupný z: <http://www.beyondlean.com/5s.html>.
- [8] DLABAČ, Jaroslav. *Úvod do LEAN, analýza a normování práce*. Slaný: API-Akademie produktivity a inovací, červenec 2014.
- [9] HÁLA, Antonín. *Štíhlá výroba elektronických komponent*. Brno 2009. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta elektrotechniky a komunikačních technologií. 79 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Jiří Špínka.
- [10] HLAVENKA, Bohumil. *Projektování výrobních systémů: technologické projekty I*. Vyd. 3. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2005, 197 s. ISBN 80-214-2871-6.

- [11] JUROVÁ, Marie. *Organizace přípravy výroby*. Vyd. 1. Brno: CERM, 2009, 100 s. ISBN 978-80-214-3946-7.
- [12] KAVAN, Michal. *Výrobní a provozní management*. 1. Vyd. Praha: Grada, 2002, 424 s. ISBN 80-247-0199-5.
- [13] KEŘKOVSKÝ, Miloslav. *Moderní přístupy k řízení výroby*. 2. Vyd. V Praze: C.H. Beck, 2009, xiii, 137 s. ISBN 978-80-7400-119-2.
- [14] KOLEČKÁŘ, Jan. *Návrh nového systému balancování montážních linek dveřních pohonů kolejových vozidel*. Brno 2014. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav strojírenské technologie. 57 s. Vedoucí práce Ing. Roman Kubík, Ph.D.
- [15] KOŠTURIÁK, Ján. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Brno: Computer Press, 2010, 240 s. ISBN 978-80-251-2349-2.
- [16] KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.
- [17] KRIŠŤAK, Jozef. Analýza a měření práce. In: *IPA Czech* [online]. 30.listopadu 2007. [cit. 2015-01-16]. Dostupný z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/analyza-a-mereni-prace/>.
- [18] KRIŠŤAK, Jozef. Časové studie. In: *IPA Czech* [online]. 8.března 2007. [cit. 2015-01-15]. Dostupný z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/casove-studie/>.
- [19] KYSEL, Marek. Štíhlá výroba – lean. In: *IPA Czech* [online]. 17.dubna 2012. [cit. 2015-01-15]. Dostupný z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/stihlavyroba-lean/>.
- [20] LIKER, Jeffrey K. *The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*. New York: McGraw-Hill, 2004, xxii, 330 s. ISBN 978-0-07-139231-0.
- [21] MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *Cesty k vyšší produktivitě: Strategie založená na průmyslovém inženýrství*. 1.Vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1996, 254 s. ISBN 80-902235-0-8.
- [22] MUSILOVÁ, Jana. Vizuální management – štíhlé pracoviště. In: *IPA Czech* [online]. 19. leden 2007. [cit. 2015-01-18] Dostupný z: <http://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/vizualni-management-stihle-pracoviste/>.

- [23] PAVKA, Marek. *Projektování montážních buněk*. Slaný: API – Akademie produktivity a inovací, červenec 2014.
- [24] PŘIDALOVÁ, Kateřina. *Návrh hry na metody průmyslového inženýrství užívané ve firmě IFE-CZ*. Zlín 2010. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta managementu a ekonomiky. 116 s. Vedoucí práce doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
- [25] RASTOGI, Manoj Kumar. *Production and Operation Management*. Bangalore: University science press, 2010, 168 s. ISBN 978-938-0368-812.
- [26] *Výroční zpráva 2014* [online]. Kuřim: Tyco Electronics Czech, s.r.o., 31.prosince 2014. [cit. 2015-04-18] Dostupný z: <https://or.justice.cz/ias/content/download?id=563d896572a948be9d964ae9715ad9b4>
- [27] VÝVOJOVÝ TÝM VYDAVATELSTVÍ PRODUCTIVITY PRESS. *Systém tahu ve výrobním prostředí*. 1. Vyd. Brno: SC&C Partner, 2008, 95 s. ISBN 978-80-904099-0-3
- [28] VÝVOJOVÝ TÝM VYDAVATELSTVÍ PRODUCTIVITY PRESS. *5S pro operátory: 5 pilířů vizuálního pracoviště*. 1.Vyd. Brno: SC&C Partner, 2009, 105 s. ISBN 978-80-90409.
- [29] ZELENKA, Antonín. *Projektování výrobních procesů a systémů*. 1. Vyd. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007, 135 s. ISBN 978-80-01-03912-0.
- [30] Interní materiály společnosti Tyco Electronics Czech, s.r.o.

## Seznam obrázků

Obr. 1: "Dům" štíhlého podniku .....	12
Obr. 2: Prvky štíhlé výroby .....	13
Obr. 3: Příklady vizualizace na pracovišti .....	17
Obr. 4: Analýza a měření práce .....	20
Obr. 5: Metody přímého měření .....	22
Obr. 6: Rozhodovací tabulka pro výběr metody .....	22
Obr. 7: Faktory časového snímku .....	23
Obr. 8: Příklad linky před balancováním .....	29
Obr. 9: Linka po balancování .....	29
Obr. 10: Typ Single .....	34
Obr. 11: Strom typu Single .....	35
Obr. 12: Přípravek č. 1 .....	36
Obr. 13: Přípravek č. 2 .....	37
Obr. 14: Přípravek č. 3 .....	37
Obr. 15: Typ Dual .....	38
Obr. 16: Strom typu Dual .....	39
Obr. 17: Typ Triple .....	40
Obr. 18: Strom typu Triple .....	41
Obr. 19: Přípravek č. 3 .....	42

Obr. 20: Layout linky pro 2 operátory .....	66
Obr. 21: Layout linky pro 6 operátorů .....	67

## Seznam grafů

Graf 1: Balancování montáže typu Single pro rok 2015 .....	57
Graf 2: Balancování montáže typu Dual pro rok 2015 .....	58
Graf 3: Balancování montáže typu Triple pro rok 2015 .....	59
Graf 4: Balancování montáže typu Single pro roky 2016, 2020 a 2021 .....	60
Graf 5: Balancování montáže typu Dual pro roky 2016, 2020 a 2021 .....	61
Graf 6: Balancování montáže typu Triple pro roky 2016, 2020 a 2021 .....	62
Graf 7: Balancování montáže typu Single pro roky 2017 až 2019 .....	63
Graf 8: Balancování montáže typu Dual pro roky 2017 až 2019 .....	64
Graf 9: Balancování montáže typu Triple pro roky 2017 až 2019 .....	65

## Seznam tabulek

Tab. 1: Time & motion sheet typ Single .....	45
Tab. 2: Time & motion sheet typ Dual .....	46
Tab. 3: Time & motion sheet typ Triple .....	47
Tab. 4: Plánované odebírané množství kusů pro rok 2015 .....	48
Tab. 5: Plánované odebírané množství kusů v letech 2016 až 2021 .....	48
Tab. 6: Kapacitní analýza pro rok 2015.....	49
Tab. 7: Kapacitní analýza pro roky 2016 až 2021 .....	52
Tab. 8: Finální výstup návrhu linek pomocí analýzy využití výrobní kapacity .....	53
Tab. 9: Takty výroby pro rok 2015.....	55
Tab. 10: Takty výroby pro roky 2016, 2020 a 2021 .....	56
Tab. 11: Takty výroby pro typ Single v letech 2017 až 2019.....	56
Tab. 12: Takty výroby pro typ Dual a Triple v letech 2017 až 2019.....	56
Tab. 13: Nárůst produkce.....	69















## Seznam příloh:

Příloha I: Výkres typu Single.....	83
Příloha II: Flow chart Single 2236957 .....	84
Příloha III: Výkres typu Dual .....	86
Příloha IV: Flow chart Dual 2236958.....	87
Příloha V: Výkres typu Triple .....	89
Příloha VI: Flow chart Triple 2236959 .....	90
Příloha VII: Chronometráž Single 2236957 .....	92
Příloha VIII: Chronometráž Dual 2236958 .....	93
Příloha IX: Chronometráž Triple 2236959.....	94
Příloha X: Formulář balancování montáže typu Single pro rok 2015 .....	95
Příloha XI: Formulář balancování montáže typu Dual pro rok 2015 .....	96
Příloha XII: Formulář balancování montáže typu Triple pro rok 2015 .....	97
Příloha XIII: Formulář balancování montáže typu Single pro roky 2016, 2020 a 2021.98	
Příloha XIV: Formulář balancování montáže typu Dual pro roky 2016, 2020 a 2021... 99	
Příloha XV: Formulář balancování montáže typu Triple pro rok 2016, 2020 a 2021 .. 100	
Příloha XVI: Formulář balancování montáže typu Single pro roky 2017 až 2019 .....	101
Příloha XVII: Formulář balancování montáže typu Dual pro roky 2017 až 2019 .....	102
Příloha XVIII: Formulář balancování montáže typu Triple pro roky 2017 až 2019 ....	103


Příloha XIX: Layout s tokem montáže pro typ Single v letech 2015 a 2017 až 2019 a pro typ Triple v roce 2015 .....	104
Příloha XX: Layout s tokem montáže pro typ Dual v roce 2015 .....	105
Příloha XXI: Layout s tokem montáže pro typ Single v letech 2016, 2020 a 2021 .....	106
Příloha XXII: Layout s tokem montáže pro typ Dual v letech 2016 až 2021.....	107
Příloha XXIII: Layout s tokem montáže pro typ Triple v letech 2016 až 2021 .....	108
Příloha XXIV: Pracovní postup pro montáž typu Single .....	109
Příloha XXV: Pracovní postup pro montáž typu Dual .....	117
Příloha XXVI: Pracovní postup pro montáž typu Triple .....	127



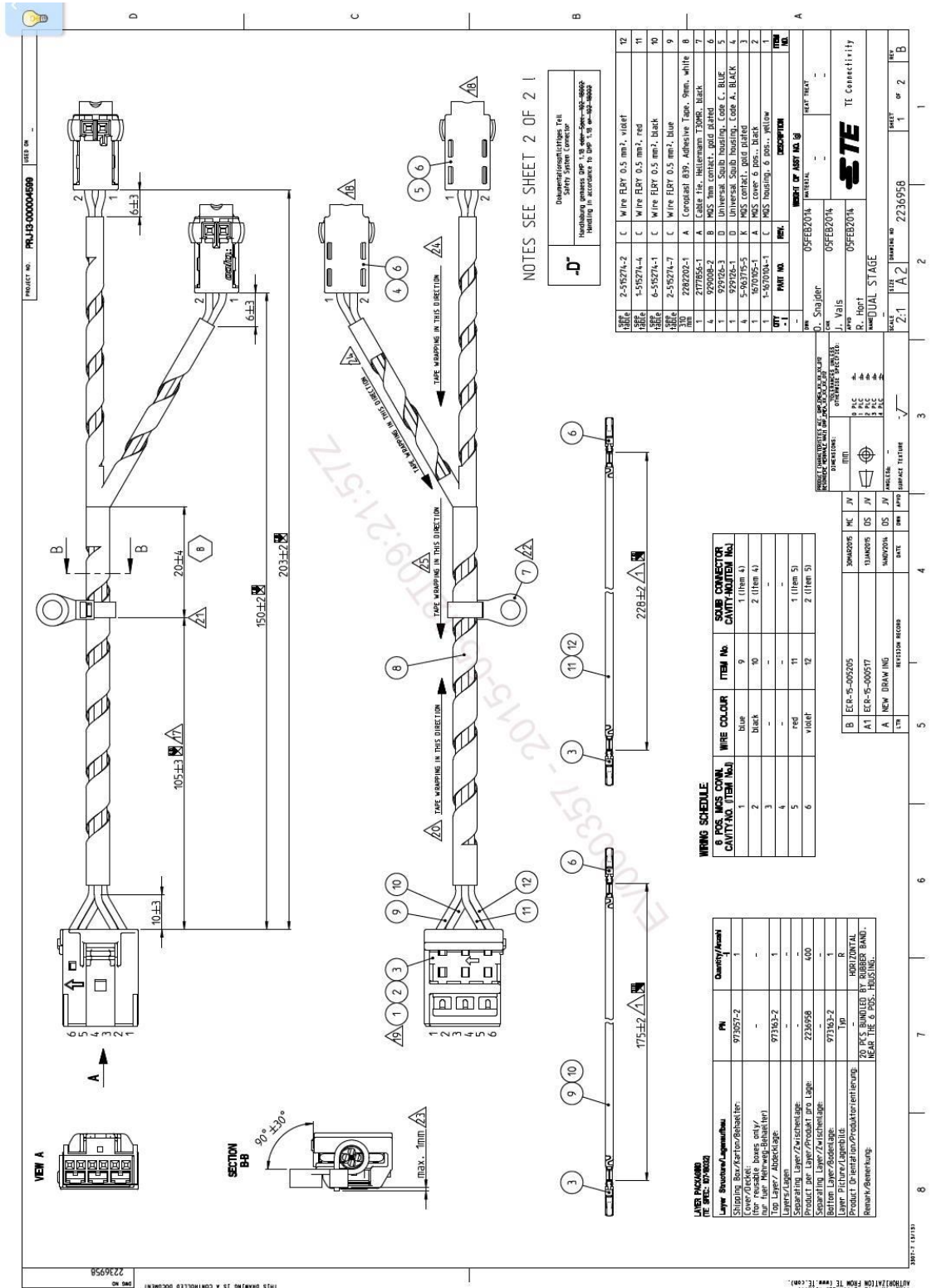
**Příloha II:** Flow chart Single 2236957 (zdroj: [30])

		Process Flow Diagram		
<b>Program:</b> TE PN: 2236957-1 / A Autoliv PN: 628 0814 00A		<b>Revision level:</b> 1. preserial flow chart created (25.06.2014)		<b>Created:</b> 25.06.2014
<b>Part number:</b> TE PN: 2236957-1 / A Autoliv PN: 628 0814 00A		<b>Revised by:</b> Latinak, Pavel, AQE Kurim; Vais, Jiri, PE Kurim		<b>Modified:</b> 25.06.2014
<b>Part description:</b> Universal Squib 90° harness, BMW 35 UP DAB, single stage		<b>Page:</b> 1/2		
Symbol	Reference	Symbol	Reference	Process element/Operation description
	1xx.0-9 Input material			1xx.0-9 Input material
	2xx.0-9 Incoming Inspection			2xx.0-9 Incoming Inspection
	9xx.0-9 Storage of the components			9xx.0-9 Storage of the components [Machine: stocking system]
			700.0-9 Check of the production documentation / provided components	700.0-9 Check of the production documentation / provided components
	929008-2 MQS Squib terminal, gold plated 5-963715-5 MQS terminal, gold plated 6-515274-1 Wire FLRY 0,5mm <sup>2</sup> , black 2-515274-7 Wire FLRY 0,5mm <sup>2</sup> , blue		710.0-9 Dereeling and cutting of the wires, crimping of the terminals to both sides of the wires	710.0-9 Dereeling and cutting of the wires, crimping of the terminals to both sides of the wires [Machine: Komax Alpha 433 (tool No. 51-799518), Gamma 333 (tool no. 56-819249, 56-799542)]
	1-1670104-1 6pos. MQS connector, yellow		720.0-9 Insertion of the terminals into the 6 pos. MQS housing and fixation of cover	720.0-9 Insertion of the terminals into the 6 pos. MQS housing and fixation of cover [Machine: Manual operation with assembly aid for 6pos. MQS connector, tool number 36-1094???
	929126-1 Universal Squib connector, black (BMW no.: 8 382 032.9)		730.0-9 Insertion and bending of the terminals into the Squib housing, closing of the lids	730.0-9 Insertion and bending of the terminals into the Squib housing, closing of the lids [Machine: manual operation]
	1670105-1 Cover, black (BMW no.: 9 135 011.1)		732.0-9 assembly of the cover to the 6pos. housing	732.0-9 assembly of the cover to the 6pos. housing
	2282202-1 Tape, white			2282202-1 Tape, white

Symbol	Reference	Symbol	Reference	Process element/Operation description
			737.0-9 Wrapping of the single stage (PN 2236957-1) cable assembly with tape from the Squib housing	737.0-9 Wrapping of the single stage (PN 2236957-1) cable assembly with tape from the Squib housing [Machine: Manual operation with tapping and positioning tool for PN 2177741-1, tool-no.: 36-1094435; tape dispenser, tool no. tbd; pneumatic cable tie pistol, tool no. tbd]
	2282202-1 Tape, white 2177856-1 Cable tie clip, black			2282202-1 Tape, white 2177856-1 Cable tie clip, black
			740.0-9 Wrapping of the single stage (PN 2236957-1) cable assembly with tape and fixation of the cable tie clip	740.0-9 Wrapping of the single stage (PN 2236957-1) cable assembly with tape and fixation of the cable tie clip [Machine: Manual operation with tapping and positioning tool for PN 2177741-1, tool-no.: 36-1094435; tape dispenser, tool no. tbd; pneumatic cable tie pistol, tool no. tbd]
			750.0-9 Insertion of the cable assembly into the el. tester, el. test	750.0-9 Insertion of the cable assembly into the el. tester, el. test [Machine: Electrical tester, tool-no.: 93-1094515]
	Carton box, separation layer, bubble wrap, rubber band, production label			Carton box, separation layer, bubble wrap, rubber band, production label
			760.0-9 Packaging	760.0-9 Packaging [Machine: manual operation]
			interim inspection (IIP) (temporarily)	interim inspection (IIP) (temporarily) [Machine: manual operation]
			9xx.0-9 Storage of the final product, shipping	9xx.0-9 Storage of the final product, shipping [Machine: stocking system]

		Palette for Process Flow Diagram D:\FMEAs\Tyco Kurim\Cable Assemblies\SQUIB\PRJ-13-4599_BMW35_up_dab\ PRJ-13-4599_BMW35_up_dab.fme	
Relevant to control plan	Name		Note
	manual operation		
	semiautomatic/ fully automatic		
	manual operation with manual checking aid		
	manual operation with automatic checking aid		
	automatic operation with manual checking aid		
	automatic operation with automatic checking aid		
	manual checking aid		
	automatic checking aid		
	storage		

# Příloha III: Výkres typu Dual (zdroj: [30])



**WIRING SCHEDULE**

WIRE COLOR	ITEM No.	SOLDER CONNECTOR CAVITY/AUTOMATED No.
Blue	9	1 (Item 4)
Black	10	2 (Item 4)
Red	11	-
Violet	12	1 (Item 5)

**LAYER SCHEDULE**

Layer Description/Layer Name	FW	Quantity/Amount
Shielding Box/Startup/Reheat/Re	973057-2	1
Over/Protective	-	-
Two Resizable boxes, only	-	-
Two Layer/ Adhesive Layer	973103-2	1
Layer/Layer	-	-
Separating Layer/Zwischenlage	-	-
Product prep. Layer/Produkt prep. Lage	223095B	400
Bottom Layer	973103-2	1
Bottom	100	1
Product Dr. Detail prep./Produkt Dr. Detail prep.	-	-
Remarks/Bemerkung:	20 IN S. SHIMULED BY RUBBER BAND. REAR THE C. POS. POSITIONING.	

NOTES SEE SHEET 2 OF 2 1

**.D'** Dimensionen/Dimensionen für Fertigungsmessung sind in mm anzugeben. Handlung in accordance to IEC 60113.

ITEM NO.	ITEM NO.	DESCRIPTION	UNIT	QTY	UNIT	DESCRIPTION	UNIT	QTY
1	2-59274-2	C	Wire FLYP 0.5 mm <sup>2</sup> , violet	12				
2	5-93274-4	C	Wire FLYP 0.5 mm <sup>2</sup> , red	11				
3	6-59274-1	C	Wire FLYP 0.5 mm <sup>2</sup> , Black	10				
4	2-59274-7	C	Wire FLYP 0.5 mm <sup>2</sup> , Blue	9				
5	2842024-1	A	Consept 839 Adhesive Tape, 3mm, white	8				
6	373785-1	A	Cable Ties, Nylon, 2mm, Black	7				
7	4-929006-2	B	MKS 7mm contact, GOLD PLATED	6				
8	1-929126-3	D	Universal Solder Housing, Color C, BLUE	5				
9	1-929126-1	D	Universal Solder Housing, Color A, BLACK	4				
10	5-93375-5	K	MKS contact, gold plated	3				
11	1-97025-1	A	MKS cover-6, 0.5mm, Black	2				
12	1-97025-1	A	MKS housing, 0.5mm, Yellow	2				

ITEM NO.	ITEM NO.	DESCRIPTION	UNIT	QTY
1	05FE8201A	Material	Sheet	-
2	05FE8201A	Material	Sheet	-

ITEM NO.	ITEM NO.	DESCRIPTION	UNIT	QTY
1	05FE8201A	Material	Sheet	-
2	05FE8201A	Material	Sheet	-

ITEM NO.	ITEM NO.	DESCRIPTION	UNIT	QTY
1	05FE8201A	Material	Sheet	-
2	05FE8201A	Material	Sheet	-





ITEM NO.	ITEM NO.	DESCRIPTION	UNIT	QTY
1	05FE8201A	Material	Sheet	-
2	05FE8201A	Material	Sheet	-

ITEM NO.	ITEM NO.	DESCRIPTION	UNIT	QTY
1	05FE8201A	Material	Sheet	-
2	05FE8201A	Material	Sheet	-

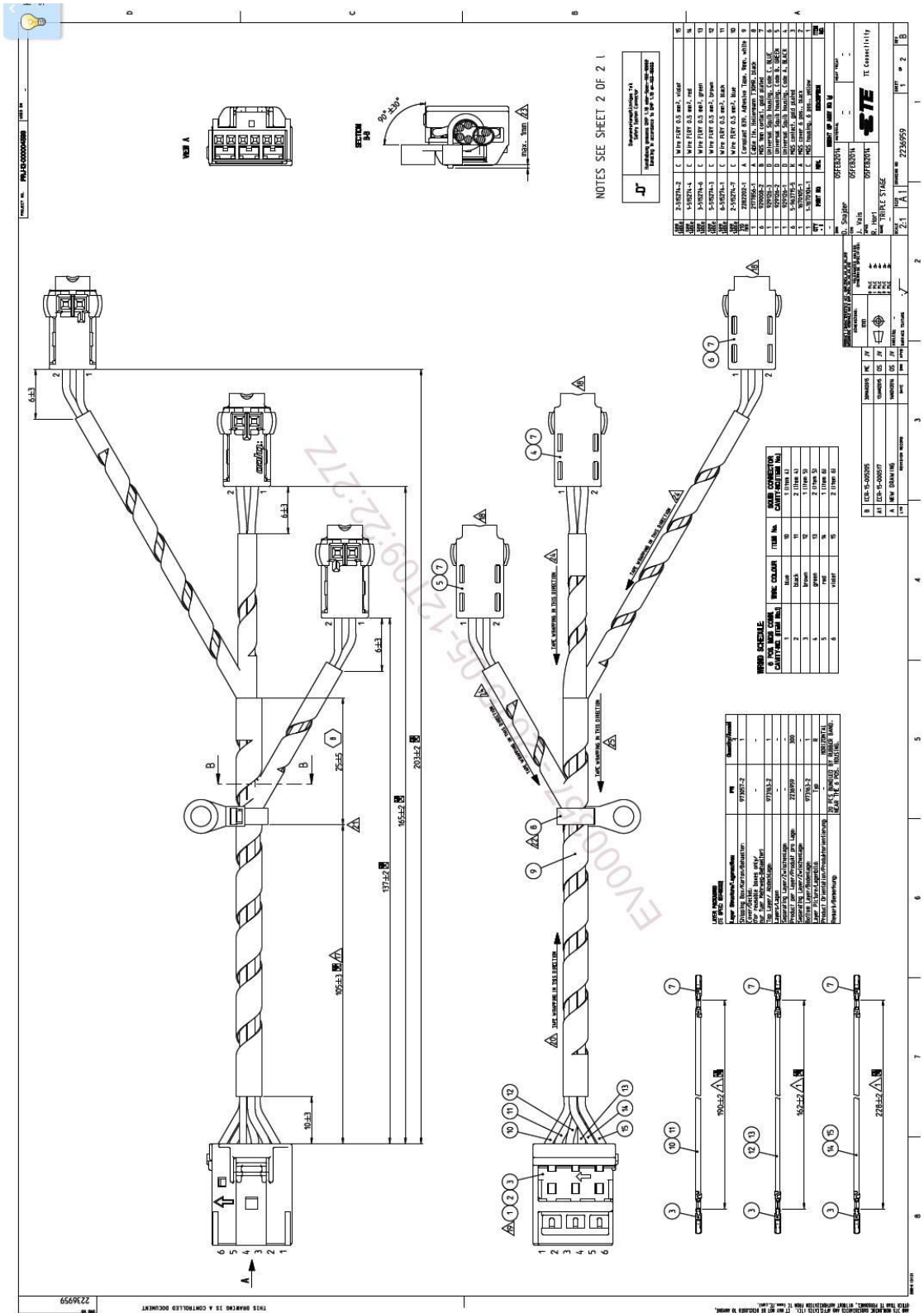
THIS INFORMATION IS CONFIDENTIAL AND PROPRIETARY TO STE ELECTRONICS CORPORATION AND ITS OWNERS AND SHOULD NOT BE DISCLOSED TO ANYONE. OTHER TRADE INFORMATION FROM THE COMPANY IS NOT TO BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC OR MECHANICAL, INCLUDING PHOTOCOPYING, RECORDING, OR BY ANY INFORMATION STORAGE AND RETRIEVAL SYSTEM.

# Příloha IV: Flow chart Dual 2236958 (zdroj: [30])

Symbol		Reference		Symbol		Reference		Process element/Operation description			
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;">  <span>Process Flow Diagram</span> </div>											
<b>Program:</b> TE PN: 2236958-1 / A Autoliv PN: 629 1438 00A Part description: Universal Squib 90° harness, BMW 35 UP DAB, dual stage				<b>Revision level:</b> 1. preserial flow chart created (25.06.2014)				<b>Created:</b> 25.06.2014			
				<b>Revised by:</b> Latinak, Pavel, AQE Kurim; Vais, Jiri, PE Kurim				<b>Modified:</b> 25.06.2014			
								<b>Page:</b>		1/2	
○		○		○		○				1xx.0-9 Input material	
□		□		□		□				2xx.0-9 Incoming Inspection	
▽		▽		▽		▽				9xx.0-9 Storage of the components [Machine: stocking system]	
		□		□		□				700.0-9 Check of the production documentation / provided components	
▽		▽		▽		▽				929008-2 MQS Squib terminal, gold plated 5-963715-5 MQS terminal, gold plated 6-515274-1 Wire FLRY 0,5mm², black 2-515274-7 Wire FLRY 0,5mm², blue 1-515274-4 Wire FLRY 0,5mm², red 2-515274-2 Wire FLRY 0,5mm², violet	
		□		□		□				710.0-9 Dereeling and cutting of the wires, crimping of the terminals to both sides of the wires	
▽		▽		▽		▽				1-1670104-1 6pos. MQS connector, yellow	
		○		○		○				720.0-9 Insertion of the terminals into the 6 pos. MQS housing and fixation of cover [Machine: Manual operation with assembly aid for 6pos. MQS connector, tool number 36-1094???	
▽		▽		▽		▽				929126-1 Universal Squib connector, black (BMW no.: 8 382 032.9) 929126-3 Universal Squib connector, blue (BMW no.: 8 382 036.9)	
		○		○		○				730.0-9 Insertion and bending of the terminals into the Squib housing, closing of the lids [Machine: manual operation]	
▽		▽		▽		▽				1670105-1 Cover, black (BMW no.: 9 135 011.1)	
		○		○		○				732.0-9 assembly of the cover to the 6pos. housing	
▽		▽		▽		▽				2282202-1 Tape, white	
		○		○		○				737.0-9 Wrapping of the dual stage (PN 2236958-1) cable assembly with tape from the Squib housing [Machine: Manual operation with taping and positioning tool for PN 2177741-1, tool-no.: 36-1094435; tape dispenser, tool no. tbd; pneumatic cable tie pistol, tool no. tbd]	
▽		▽		▽		▽				2282202-1 Tape, white 2177856-1 Cable tie clip, black	
		○		○		○				740.0-9 Wrapping of the dual stage cable assembly (PN 2236958-1) with tape and fixation of the cable tie clip [Machine: Manual operation with taping and positioning tool for PN 2177740-1, tool-no.: 36-1094434; tape dispenser, tool no. tbd; pneumatic cable tie pistol, tool no. tbd]	
□		□		□		□				750.0-9 Insertion of the cable assembly into the el. tester, el. test [Machine: Electrical tester, tool-no.: 93-1094515]	

Symbol	Reference	Symbol	Reference	Symbol	Reference	Process element/Operation description
	Carton box, separation layer, bubble wrap, rubber band, production label		760.0-9 Packaging			Carton box, separation layer, bubble wrap, rubber band, production label
			interim inspection (IIP) (temporarily)			interim inspection (IIP) (temporarily) [Machine: manual operation]
			9xx.0-9 Storage of the final product, shipping			9xx.0-9 Storage of the final product, shipping [Machine: stocking system]

# Příloha V: Výkres typu Triple (zdroj: [30])

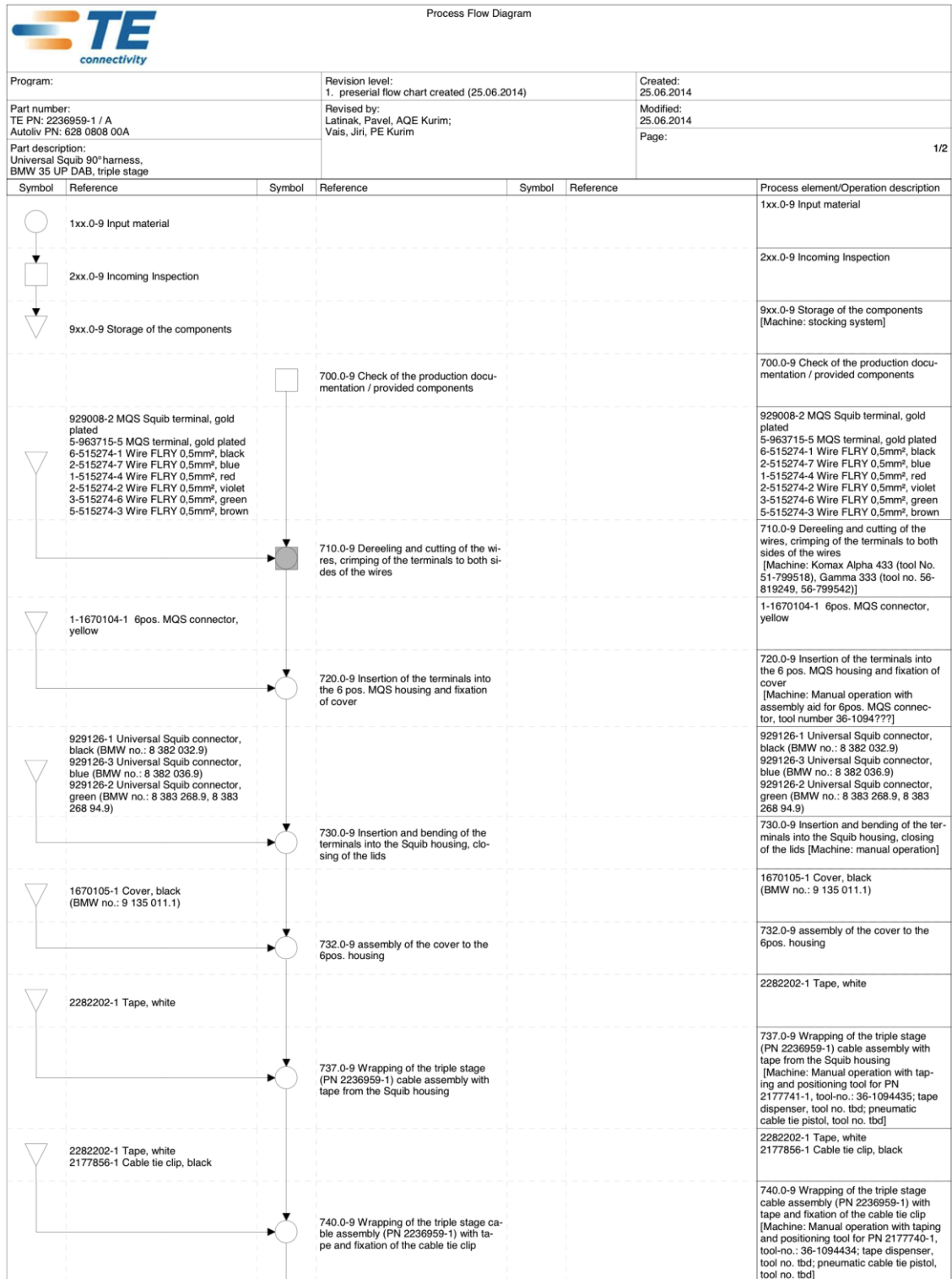







2236959

THIS DRAWING IS A CONTROLLED DOCUMENT

THIS DRAWING IS A CONTROLLED DOCUMENT

# Příloha VI: Flow chart Triple 2236959 (zdroj: [30])



Symbol	Reference	Symbol	Reference	Symbol	Reference	Process element/Operation description
			750.0-9 Insertion of the cable assembly into the el. tester, el. test			750.0-9 Insertion of the cable assembly into the el. tester, el. test [Machine: Electrical tester, tool-no.: 93-1094515]
	Carton box, separation layer, bubble wrap, rubber band, production label		760.0-9 Packaging			760.0-9 Packaging [Machine: manual operation]
			interim inspection (IIP) (temporarily)			interim inspection (IIP) (temporarily) [Machine: manual operation]
			9xx.0-9 Storage of the final product, shipping			9xx.0-9 Storage of the final product, shipping [Machine: stocking system]

**Příloha VII: Chronometráž Single 2236957 (zdroj: Vlastní zpracování)**

Chronometráž operace														
Operace: Osazení Single 957												Datum pozorování: 10.11.2014		
												od: 12:10	do: 12:40	
P.č.	Název měřené části (úkon)	Konečný mezní bod	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Průměr	Čas na 1ks
1	Zasazení MQS housing do přípravku	Z: natažení pro K: natažení pro wire	00:17,4	00:13,2	00:14,5	00:14,1	00:13,6	00:15,6	00:15,9	00:14,2	00:17,2	00:17,0	00:15,3	00:03,1
2	Osazení modrého Wire FLRY 0,5 mm	Z: natažení pro wire K: natažení pro wire	00:25,8	00:17,7	00:18,8	00:24,2	00:22,8	00:21,4	00:21,3	00:25,0	00:22,9	00:16,5	00:21,6	00:04,3
3	Osazení černého Wire FLRY 0,5 mm	Z: natažení pro wire K: osazení posledního	00:36,0	00:22,9	00:19,3	00:24,2	00:20,3	00:23,4	00:23,9	00:20,7	00:19,6	00:22,7	00:23,3	00:04,7
4	Vytažení z přípravku	Z: osazení posledního K: natažení pro MQS	00:05,3	00:03,3	00:03,4	00:04,8	00:05,2	00:05,7	00:06,4	00:06,9	00:05,8	00:04,6	00:05,1	00:01,0
5	Osazení MQS cover black	Z: natažení pro MQS K: natažení pro uni.	00:20,5	00:20,7	00:22,5	00:22,5	00:22,1	00:20,7	00:19,0	00:19,7	00:19,4	00:19,0	00:20,6	00:04,1
6	Osazení Uni. Squib housing black	Z: natažení pro uni. K: Uložení do bedýnky	00:45,4	00:53,5	00:46,2	00:49,7	00:55,6	00:48,3	00:51,8	00:48,4	00:47,8	00:50,8	00:49,7	00:10,0
Suma (celková průměrná délka trvání operace)													02:15,7	00:27,1

Chronometráž operace														
Operace: Omotání Single 957												Datum pozorování: 10.11.2014		
												od: 13:00	do: 13:30	
P.č.	Název měřené části (úkon)	Konečný mezní bod	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Průměr	
1	Usazení do přípravku č. 2	Z: uchopení materiálu K: uchopení pásky	00:08,6	00:09,1	00:08,5	00:09,0	00:06,4	00:06,8	00:08,4	00:08,5	00:07,5	00:08,6	00:08,1	
4	Omotání black + blue Wire FLRY	Z: uchopení pásky K: domotání pásky	00:26,5	00:22,5	00:22,3	00:19,6	00:18,7	00:18,5	00:16,6	00:22,2	00:18,2	00:17,7	00:20,3	
7	Vytažení z přípravku	Z: domotání pásky K: odložení do bedýnky	00:03,1	00:02,8	00:04,8	00:03,0	00:03,4	00:03,0	00:03,0	00:02,8	00:03,6	00:03,1	00:03,3	
8	Usazení do přípravku č.3	Z: uchopení svazku K: uchopení pásky	00:12,7	00:10,5	00:08,5	00:11,3	00:09,5	00:08,3	00:11,4	00:10,7	00:07,9	00:09,8	00:09,8	
9	Omotání MQS Housing -> clip	Z: uchopení pásky K: domotání pásky	00:45,2	00:43,6	00:42,9	00:40,9	00:47,7	00:38,2	00:41,7	00:39,5	00:45,0	00:42,1	00:42,7	
10	Upnutí clipu	Z: domotání pásky K: odložení střížné pistole	00:22,7	00:23,3	00:21,2	00:18,6	00:19,2	00:23,5	00:18,5	00:22,8	00:23,5	00:22,7	00:21,6	
11	Vytažení z přípravku	Z: odložení střížné pistole K: uložení do bedýnky	00:04,6	00:07,1	00:06,5	00:04,6	00:07,9	00:05,3	00:04,6	00:03,6	00:04,5	00:04,3	00:05,3	
12	Testování	Z: uchopení svazku K: uložení do bedýnky	00:17,6	00:18,8	00:19,3	00:17,4	00:18,5	00:18,9	00:17,3	00:19,6	00:18,1	00:17,5	00:18,3	
Suma (celková průměrná délka trvání operace)													02:09,3	

## Příloha VIII: Chronometrůž Dual 2236958 (zdroj: Vlastní zpracování)

Chronometrůž operace															
Operace: Osazení Dual 958												Datum pozorování: 11.11.2014			
												od: 10:20	do: 11:00		
P.č.	Název měřené části (úkon)	Konečný mezní bod	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Průměr	Čas na 1ks	
1	Zasazení MQS housing do přípravku	Z: natažení pro materiál K: natažení pro wire fly	00:10,6	00:13,7	00:14,9	00:15,0	00:14,7	00:14,5	00:15,0	00:14,9	00:15,2	00:16,9	00:14,5	00:02,9	
2	Osazení modrého Wire FLY 0,5 mm	Z: natažení pro wire fly K: natažení pro wire fly	00:23,2	00:23,3	00:18,2	00:18,4	00:23,5	00:22,8	00:20,4	00:21,5	00:24,3	00:19,9	00:21,5	00:04,3	
3	Osazení černého Wire FLY 0,5 mm	Z: natažení pro wire fly K: natažení pro wire fly	00:17,9	00:21,6	00:22,9	00:21,6	00:20,4	00:21,1	00:22,3	00:21,9	00:22,6	00:22,4	00:21,5	00:04,3	
4	Osazení červeného Wire FLY 0,5 mm	Z: natažení pro wire fly K: natažení pro wire fly	00:23,5	00:20,6	00:21,7	00:17,7	00:19,5	00:25,2	00:22,4	00:23,7	00:21,4	00:20,9	00:21,8	00:04,4	
5	Osazení fialového Wire FLY 0,5 mm	Z: natažení pro wire fly K: osazení posledního	00:21,3	00:22,5	00:17,6	00:26,1	00:22,3	00:20,1	00:19,5	00:21,3	00:22,4	00:19,8	00:21,3	00:04,3	
6	Vytažení z přípravku	Z: osazení posledního K: natažení pro cover	00:04,5	00:04,0	00:03,9	00:04,2	00:04,8	00:04,3	00:03,8	00:05,0	00:04,7	00:05,3	00:04,5	00:00,9	
7	Osazením MQS cover	Z: natažení pro cover K: natažení pro housing	00:28,6	00:28,4	00:26,9	00:29,2	00:35,2	00:37,8	00:30,9	00:24,3	00:28,3	00:29,4	00:29,9	00:06,0	
8	Osazením Uni. Squib housing black	Z: natažení pro housing K: natažení pro housing	00:56,8	00:58,8	00:52,6	00:52,0	00:51,5	00:54,5	01:01,8	01:00,0	00:55,8	00:55,2	00:55,9	00:11,2	
9	Osazením Uni. Squib housing blue	Z: natažení pro housing K: osazení poslední housing	00:51,3	00:53,0	00:50,4	00:50,7	00:51,8	00:50,8	00:52,8	00:48,4	00:48,3	00:55,0	00:51,3	00:10,3	
Suma (celková průměrná délka trvání operace)													04:02,2	00:48,4	

Chronometrůž operace															
Operace: Omotání Dual 958												Datum pozorování: 11.11.2014			
												od: 11:00	do: 11:30		
P.č.	Název měřené části (úkon)	Konečný mezní bod	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Průměr		
1	Usazení do přípravku č. 2	Z: uchopení materiálu K: uchopení pásky	00:16,5	00:16,5	00:17,0	00:16,5	00:14,3	00:15,3	00:17,6	00:17,8	00:16,6	00:17,0	00:16,5		
2	Omotání violet + red Wire FLY	Z: uchopení pásky K: uchopení pásky	00:16,8	00:19,1	00:17,9	00:20,9	00:20,7	00:16,7	00:17,7	00:20,7	00:20,0	00:17,1	00:18,8		
4	Omotání black + blue Wire FLY	Z: uchopení pásky K: domotání pásky	00:19,2	00:18,0	00:18,3	00:17,6	00:13,2	00:17,6	00:13,3	00:16,3	00:16,9	00:14,5	00:16,5		
5	Přenasazení v přípravku	Z: domotání pásky K: uchopení pásky	00:08,4	00:07,6	00:09,5	00:07,8	00:09,2	00:07,0	00:07,9	00:07,5	00:06,9	00:06,6	00:07,8		
6	Omotání (black+blue) a (violet+red)	Z: uchopení pásky K: domotání pásky	00:19,2	00:18,7	00:17,9	00:18,3	00:18,6	00:19,4	00:19,2	00:20,2	00:18,4	00:22,2	00:19,3		
7	Vytažení z přípravku	Z: domotání pásky K: odložení do bedýnky	00:04,2	00:03,8	00:03,5	00:04,1	00:04,0	00:04,3	00:03,6	00:04,1	00:04,7	00:03,5	00:04,0		
8	Usazení do přípravku č.3	Z: uchopení svazku K: uchopení pásky	00:10,7	00:14,1	00:13,0	00:10,2	00:10,3	00:10,2	00:10,2	00:14,8	00:11,1	00:12,2	00:11,7		
9	Omotání MQS Housing -> clip	Z: uchopení pásky K: domotání pásky	00:26,9	00:22,9	00:26,2	00:26,3	00:25,8	00:24,7	00:23,7	00:24,1	00:24,2	00:22,4	00:24,9		
10	Upnutí clipu	Z: domotání pásky K: odložení střížné pistole	00:14,1	00:12,4	00:13,2	00:16,4	00:15,2	00:12,4	00:14,0	00:13,0	00:13,0	00:14,2	00:13,8		
11	Vytažení z přípravku	Z: odložení střížné pistole K: uložení do bedýnky	00:08,2	00:06,5	00:07,7	00:05,7	00:05,5	00:06,2	00:05,8	00:05,8	00:07,1	00:06,5	00:06,5		
12	Testování	Z: uchopení materiálu K: uložení do bedýnky	00:21,4	00:22,3	00:19,9	00:23,6	00:20,7	00:21,9	00:21,9	00:21,2	00:20,5	00:22,8	00:21,6		
Suma (celková průměrná délka trvání operace)													02:41,4		


## Příloha IX: Chronometrář Triple 2236959 (zdroj: Vlastní zpracování)

Chronometrář operace															
Operace: Osazení Triple 959												Datum pozorování: 11.11.2014			
												od: 13:40		do: 14:50	
P.č.	Název měřené části (úkon)	Konečný mezní bod	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Průměr	Čas na 1ks	
1	Zasazení MQs housing do přípravku	Z: Natažení pro housing K: natažení pro Wire FLRY	00:14,9	00:14,6	00:18,9	00:17,2	00:16,4	00:15,2	00:15,6	00:15,7	00:16,4	00:17,7	00:16,3	00:03,3	
2	Osazení Wire FLRY 0,5 mm	Z: natažení pro Wire FLRY K: natažení pro cover	02:34,0	02:11,7	02:23,0	02:14,0	02:26,0	02:28,0	02:29,0	02:12,0	02:18,0	02:40,0	02:23,6	00:28,7	
3	Nasazení MQS cover	Z: natažení pro cover K: natažení pro housing	00:24,9	00:23,7	00:22,4	00:23,4	00:23,5	00:27,3	00:26,0	00:26,4	00:24,6	00:23,2	00:24,5	00:04,9	
4	Nasazení Uni. Squib housing black	Z: natažení pro housing K: natažení pro housing	00:57,3	00:55,4	00:52,6	00:54,5	00:56,2	01:01,7	00:56,8	00:54,2	00:52,0	00:56,8	00:55,7	00:11,2	
5	Nasazení Uni. Squib housing green	Z: natažení pro housing K: natažení pro housing	00:43,3	00:55,0	00:51,0	00:51,5	00:51,5	00:57,2	00:55,0	00:54,8	00:58,2	00:59,6	00:53,7	00:10,7	
6	Nasazení Uni. Squib housing blue	Z: natažení pro housing K: odložení do bedýnky	00:54,2	00:59,4	00:51,9	00:55,5	00:55,5	00:53,8	00:52,2	00:51,8	00:53,9	00:51,6	00:54,0	00:10,8	
Suma (celková průměrná délka trvání operace)													05:47,8	01:09,6	


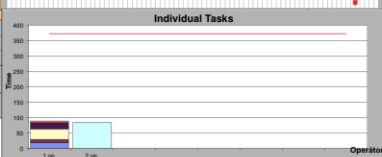
Chronometrář operace															
Operace: Omotání Triple 959												Datum pozorování: 11.11.2014			
												od: 14:10		do: 14:50	
P.č.	Název měřené části (úkon)	Konečný mezní bod	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Průměr		
1	Usazení do přípravku č. 2	Z: uchopení K: uchopení pásky	00:37,8	00:30,2	00:26,4	00:22,3	00:20,0	00:24,7	00:22,2	00:31,4	00:22,9	00:22,1	00:26,0		
2	Omotání black + blue Wire FLRY	Z: uchopení pásky K: uchopení pásky	00:18,2	00:15,7	00:17,9	00:15,7	00:15,3	00:19,2	00:16,7	00:17,8	00:17,8	00:17,7	00:17,2		
3	Omotání green + brown wire FLRY	Z: uchopení pásky K: uchopení pásky	00:16,1	00:14,8	00:17,0	00:18,0	00:12,6	00:19,7	00:17,0	00:16,9	00:17,6	00:16,4	00:16,6		
4	Omotání violet + red Wire FLRY	Z: uchopení pásky K: domotání pásky	00:21,0	00:27,0	00:22,2	00:31,0	00:27,8	00:25,2	00:29,4	00:21,9	00:25,2	00:29,8	00:26,1		
5	Přenasazení v přípravku	Z: domotání pásky K: uchopení pásky	00:08,9	00:09,5	00:11,7	00:21,6	00:11,7	00:13,1	00:13,3	00:18,7	00:12,6	00:09,6	00:13,1		
6	Omotání (black+blue) a (violet+red)	Z: uchopení pásky K: domotání pásky	00:20,3	00:24,1	00:16,1	00:19,7	00:26,5	00:15,9	00:19,2	00:18,4	00:17,2	00:15,7	00:19,3		
7	Vytažení z přípravku	Z: domotání pásky K: odložení do	00:08,5	00:07,8	00:06,5	00:06,5	00:09,1	00:07,3	00:10,0	00:06,1	00:08,1	00:05,6	00:07,5		
8	Usazení do přípravku č.3	Z: uchopení svazku K: uchopení pásky	00:23,1	00:24,9	00:31,3	00:21,1	00:20,1	00:27,0	00:23,0	00:18,1	00:22,0	00:22,8	00:23,3		
9	Omotání MQS Housing -> clip	Z: uchopení pásky K: domotání pásky	00:24,9	00:23,9	00:21,5	00:19,0	00:27,1	00:21,6	00:20,1	00:25,5	00:26,0	00:19,6	00:22,9		
10	Upnutí clipu	Z: domotání pásky K: odložení střížné	00:10,3	00:17,4	00:13,3	00:15,2	00:14,5	00:12,4	00:16,0	00:10,9	00:24,1	00:10,8	00:14,5		
11	Vytažení z přípravku	Z: odložení střížné K: uložení do	00:12,2	00:09,8	00:09,5	00:10,1	00:10,8	00:10,3	00:08,6	00:09,7	00:09,3	00:11,4	00:10,2		
12	Testování	Z: uchopení K: uložení do	00:24,5	00:26,2	00:25,8	00:27,3	00:25,9	00:26,8	00:25,7	00:27,3	00:25,4	00:26,2	00:26,1		
Suma (celková průměrná délka trvání operace)													03:42,8		

**Příloha X:** Formulář balancování montáže typu Single pro rok 2015 (zdroj: Vlastní zpracování)

## Přehled standardních pracovních operací

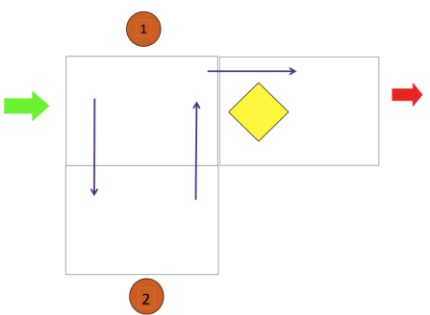
		P/N výrobku	2236957-1	Číslo dokumentu	1
				Takt	372,7 sec
Počet operátorů	2	Název linky	Single stage	Revize	1
Počet ks/cyklus	1			Vytvořil	Mikulášková
Výstup (ks/hodinu)	40,2	Číslo pracoviště		Schválil	
Úzké místo procesu	89,57 sec - 1 operator	Oddělení	Sample shop	Datum	2015.02.20

Pořadí	Pracoviště	Operator	Popis činnosti	Stupeň účinnosti	Délka doba	MČ	SC	ČCh	ČČ	Celkový čas (s)	Časový graf operací	
											Manuální op.	Strojní čas
1			Nasazení 2 vodičů do 6 pos housingu + nasazení černého klipu	1	7,00%	17,20				17,2		
2			Nasazení 2 vodičů do Squib housingu	1	7,00%	10,00				27,2		
3			Omotání 2 vodičů páskou u Squibového housing (celková délka omotání 45 mm) v přípravku.	1	7,00%	32,00				59,2		
4	2 op.		Osazení kusu do přípravku, omotání 2 vodičů páskou (105 mm) u 6 pos housingu + osazení klipu + ustřížení klipu a vyjmutí	1	7,00%	79,30				79,3		
5	1 op.		Testování	0,9	6,00%	17,82				17,8		
6			Balení	1	7,00%	5,00				22,8		
7										22,8		
8										22,8		
9										22,8		
10										22,8		
11										22,8		
12										22,8		
13										22,8		
14										22,8		
15										22,8		
16										22,8		
17										22,8		
18										22,8		
19										22,8		
20										22,8		
21										22,8		
22										22,8		
23										22,8		
24										22,8		
25										22,8		
26										22,8		
27										22,8		
Celkový čas (s)						161,3	0,0	0,0				
Podíl jednotlivých činností (%)						100,0%	0,0%	0,0%				
Čistý čas operátora (s)										161,3		
Čas operátora s přídavkem na 1ks (s)											174,4	

### Layout




**Pracoviště**

- 1 Rozpracovanost (počet ks)
- ◇ Výstupní kontrola kvality
- ◇ Úzké místo
- ◇ Zásoba
- Pracoviště
- 1 Operátor

**Příloha XI:** Formulář balancování montáže typu Dual pro rok 2015 (zdroj: Vlastní zpracování)

## Přehled standardních pracovních operací



<b>Počet operátorů</b>	<b>2</b>
<b>Počet ks/cyklus</b>	<b>1</b>
<b>Výstup (ks/hodinu)</b>	<b>30,0</b>
<b>Úzké místo procesu</b>	<b>119,84 sec - 1 operator</b>


<b>P/N výrobku</b>	<b>2236958-1</b>	<b>Číslo dokumentu</b>	<b>1</b>
<b>Název linky</b>	<b>Dual stage</b>	<b>Takt</b>	<b>494,3 sec</b>
<b>Číslo pracoviště</b>		<b>Revize</b>	<b>1</b>
<b>Oddělení</b>	<b>Sample shop</b>	<b>Vytvořil</b>	<b>Mikulášková</b>
		<b>Schválil</b>	
		<b>Datum</b>	<b>2015.02.20</b>

Manuální op.
Chůze
Strojní čas
Čekání

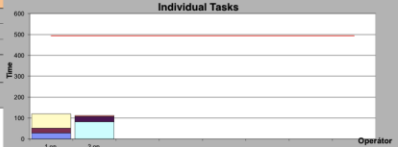
Pořadí	Pracoviště	Operátor	Popis činnosti	Stavěcí účinnost	Délka čísla	M/C	S/C	ČCh	ČC	Časový dílčí čas
1	1 op.		Nasazení 4 vodičů do 6 POS housingu + nasazení černého klipu	1	7,00%	27,00				27,0
2			Nasazení 2x2 vodičů do Squib housingu	1	7,00%	21,00				48,0
3			Omotání 2x2 vodičů páskou u 2 Squibových housingů (celková délka omotání 131 mm) v přípravku.	1	7,00%	64,00				112,0
4	2 op.		Osazení kusu do přípravku, omotání 4 vodičů páskou (105 mm) u 6 pos housingu, osazení klipu do přípravku s náměrem, omotání 2x2 vodičů páskou cca 3 cm dohromady, ustřížení klipu a vyjmutí	1	7,00%	76,00				76,0
5			Testování	0,9	6,00%	22,00				98,0
6			Balení	1	7,00%	5,00				103,0
7										103,0
8										103,0
9										103,0
10										103,0
11										103,0
12										103,0
13										103,0
14										103,0
15										103,0
16										103,0
17										103,0
18										103,0
19										103,0
20										103,0
21										103,0
22										103,0
23										103,0
24										103,0
25										103,0
26										103,0
27										103,0

Celkový čas (s)	215,0	0,0	0,0
Podíl jednotlivých činností (%)	100,0%	0,0%	0,0%
<b>Cistý čas operátora (s)</b>	<b>215,0</b>		
<b>Čas operátora s přírůdkem na 1ks (s)</b>	<b>232,2</b>		

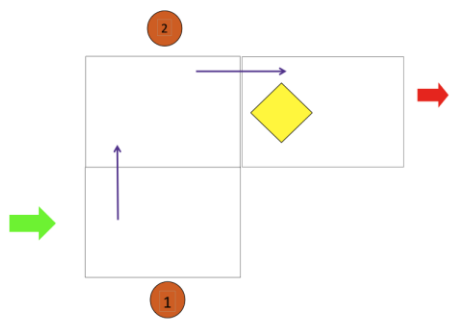
### Časový graf operací



### Individual Tasks




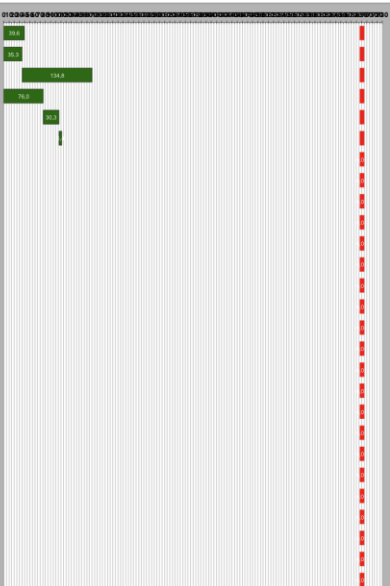
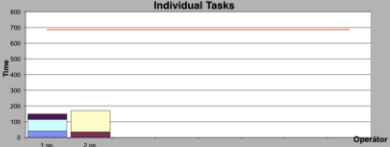
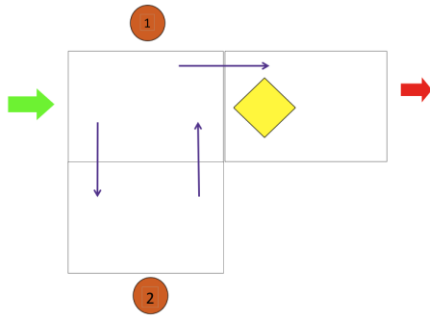

### Layout



**Pracoviště**

- 1 Rozpracovanost (počet ks)
- ◇ Výstupní kontrola kvality
- Úzké místo
- ◇ Zásoba
- Pracoviště
- Operátor

**Příloha XII:** Formulář balancování montáže typu Triple pro rok 2015 (zdroj: Vlastní zpracování)

<h2>Přehled standardních pracovních operací</h2>												
				P/N výrobku		2236959-1		Číslo dokumentu		1		
Počet operátorů		2		Název linky		Triple stage		Takt		686,6 sec		
Počet ks/cyklus		1						Revize		1		
Výstup (ks/hodinu)		21,2		Číslo pracoviště		Sample shop		Vytvořil		Mikulášková		
Úzké místo procesu		170,13 sec - 2 operator		Oddělení				Datum		2015.02.21		
<div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"> <span>Manuální op.</span> <span>Chůze</span> <span>Strojní čas</span> <span>Čekání</span> </div>												
Pořadí	Pracoviště	Operator	Popis činnosti	Rozsah účinnosti	Délka oběhu	MC	sČ	ČCh	ČČ	Celkový dleň čas	Časový graf operací	
1	1 op.		Nasazení 6 vodičů do 6 POS housingu + nasazení černého klipu	1	7,00%	37,00				37,0		
2	2 op.		Nasazení 3x2 vodičů do Squib housingu	1	7,00%	33,00				33,0		
3			Omotání 3x2 vodičů páskou u 3 Squibových housingů (celková délka omotání 170 mm) v přípravku.	1	7,00%	126,00				159,0		
4	1 op.		Osazení kusu do přípravku, omotání 6 vodičů páskou (105 mm) u 6 pos housingu, osazení klipu do přípravku s náměrem, ustřížení klipu a vyjmutí, ustřížení klipu a vyjmutí	1	7,00%	71,00				71,0		
5			Testování	0,9	6,00%	25,90				96,9		
6			Balení	1	7,00%	5,00				101,9		
7										101,9		
8										101,9		
9										101,9		
10										101,9		
11										101,9		
12										101,9		
13										101,9		
14										101,9		
15										101,9		
16										101,9		
17										101,9		
18										101,9		
19										101,9		
20										101,9		
21										101,9		
22										101,9		
23										101,9		
24										101,9		
25										101,9		
26										101,9		
27										101,9		
Celkový čas (s)				297,9	0,0	0,0						
Podíl jednotlivých činností (%)				100,0%	0,0%	0,0%						
Čistý čas operátora (s)								297,9				
Čas operátora s přírůdkem na 1ks (s)								321,4				
Layout												
										<b>Pracoviště</b> 		

**Příloha XIII: Formulář balancování montáže typu Single pro roky 2016, 2020 a 2021**  
(zdroj: Vlastní zpracování)

Přehled standardních pracovních operací				TE connectivity		P/N výrobku		2236957-1		Číslo dokumentu		1			
Počet operátorů		6		Název linky		Single stage		Takt		38,2 sec		Revize		1	
Počet ks/cyklus		1		Číslo pracoviště				Vytvořil		Mikulášková		Schválil			
Výstup (ks/hodinu)		113,7		Oddělení		Sample shop		Datum		2015.02.19					
Úzké místo procesu		31,68 sec - 1,2 operator													

Pořadí	Pracoviště	Operator	Popis činnosti	Stavba ařimnosti	Délka doba	MC	s.j.	Čch	Čč	Časový účet	Časový graf operací	
											Manuální op.	Strojní čas
1	1,2 op.		Nasazení 2 vodičů do 6 pos housingu + nasazení černého klipu	1	7,00%	17,20				17,2		
2			Nasazení 2 vodičů do Squib housingu	1	7,00%	10,00				27,2		
3			Omotání 2 vodičů páskou u Squibového housing (celková délka omotání 45 mm) v přípravku.	1	7,00%	32,00				59,2		
4	3,4,5 op.		Osazení kusu do přípravku, omotání 2 vodičů páskou (105 mm) u 6 pos housingu + osazení klipu + <i>ustřížení klipu a vyjmutí</i>	1	7,00%	79,30				79,3		
5	6 op.		Testování	0,9	6,00%	17,82				17,8		
6			Balení	1	7,00%	5,00				22,8		
7										22,8		
8										22,8		
9										22,8		
10										22,8		
11										22,8		
12										22,8		
13										22,8		
14										22,8		
15										22,8		
16										22,8		
17										22,8		
18										22,8		
19										22,8		
20										22,8		
21										22,8		
22										22,8		
23										22,8		
24										22,8		
25										22,8		
26										22,8		
27										22,8		


  

Celkový čas (s)				181,3	0,0	0,0
Podíl jednotlivých činností (%)				100,0%	0,0%	0,0%
Čistý čas operátora (s)				181,3		
Čas operátora s přídavkem na 1ks (s)						174,4

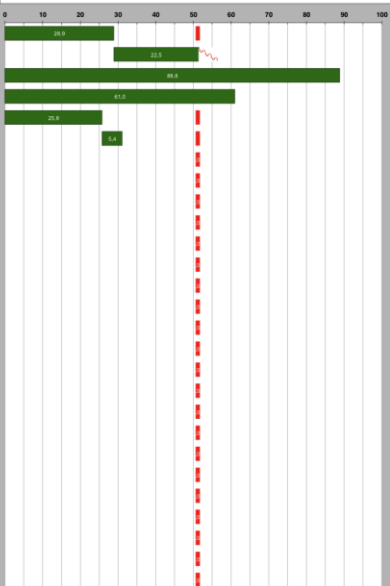
  

**Layout**

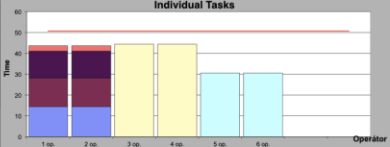
**Příloha XIV: Formulář balancování montáže typu Dual pro roky 2016, 2020 a 2021**  
(zdroj: Vlastní zpracování)

<b>Přehled standardních pracovních operací</b>										
		P/N výrobku		2236958-1		Číslo dokumentu		1		
Počet operátorů		6		Název linky		Dual stage		Takt		
Počet ks/cyklus		1						50,6 sec		
Výstup (ks/hodinu)		81,1		Číslo pracoviště		Sample shop		Revize		
Úzké místo procesu		44,41 sec - 3,4 operator						1		
				Oddělení		Datum		2015.03.04		
<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> <span>Manuální op.</span> <span>Chůze</span> <span>Strojní čas</span> <span>Čekání</span> </div>										
Pořadí	Pracoviště	Operator	Popis činnosti	Stupeň účinnosti	Délka času	MC	SC	ČCh	ČČ	Celkový dlehy čas
1		1,2 op.	Nasazení 4 vodičů do 6 POS housingu + nasazení černého klipu	1	7,00%	27,00				27,0
2			Nasazení 2x2 vodičů do Squib housingu	1	7,00%	21,00		5,0		53,0
3		3,4 op.	Omotání 2x2 vodičů páskou u 2 Squibových housingů (celková délka omotání 131 mm) v	1	7,00%	83,00				83,0
4		5,6 op.	Osazení kusu do přípravku, omotání 4 vodičů páskou (105 mm) u 6 pos housingu, osazení klipu do přípravku s náběrem, omotání 2x2 vodičů páskou cca 3 cm dohromady, ustřížení klipu a vyjmutí	1	7,00%	57,00				57,0
5		1,2 op.	Testování	0,9	6,00%	22,00				22,0
6			Balení	1	7,00%	5,00				27,0
7										27,0
8										27,0
9										27,0
10										27,0
11										27,0
12										27,0
13										27,0
14										27,0
15										27,0
16										27,0
17										27,0
18										27,0
19										27,0
20										27,0
21										27,0
22										27,0
23										27,0
24										27,0
25										27,0
26										27,0
27										27,0
Celkový čas (s)						215,0	5,0	0,0		
Podíl jednotlivých činností (%)						97,7%	2,3%	0,0%		
Čistý čas operátora (s)									220,0	
Čas operátora s přírůdkem na 1 ks (s)									237,3	

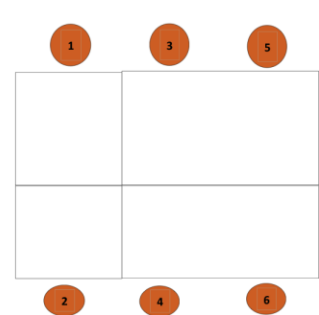
### Časový graf operací

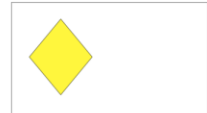


### Individual Tasks



### Layout






**Pracoviště**


















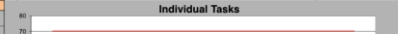

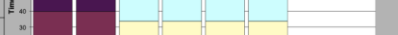







- 1 Rozpracovanost (počet ks)
- ♦ Výstupní kontrola kvality
- ◇ Úzké místo
- X Zásoba
- Pracoviště
- Operátor

**Příloha XV:** Formulář balancování montáže typu Triple pro rok 2016, 2020 a 2021  
(zdroj: Vlastní zpracování)

## Přehled standardních pracovních operací

		P/N výrobku	2236959-1	Číslo dokumentu	1
				Takt	70,4 sec
Počet operátorů	6	Název linky	Triple stage	Revize	1
Počet ks/cyklu	1			Vytvořil	Mikulášková
Výstup (ks/hodinu)	62,3	Číslo pracoviště		Schválil	
Úzké místo procesu	57,79 sec - 1,2 operator	Oddělení	Sample shop	Datum	2015.02.22

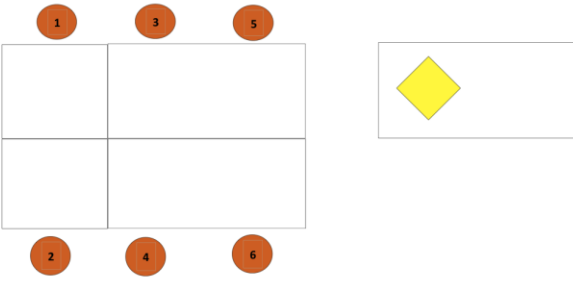
Pořadí	Pracoviště	Operator	Popis činnosti	Stupeň užitečnosti	Délka času	MC	sČ	ČCh	ČČ	Časový dílčí čas (s)	Časový graf operací	
											Manuální op.	Chůze
1	1,2 op.		Nasazení 6 vodičů do 6 POS housingu + nasazení černého klipu	1	7,00%	37,00				37,0		
2			Nasazení 3x2 vodičů do Squb housingu	1	7,00%	33,00		5,0		75,0		
3	3,4,5,6		Omotání 3x2 vodičů páskou u 3 Squbových housingů (celková délka omotání 170 mm) v přípravku.	1	7,00%	126,00				126,0		
4			Osazení kusu do přípravku, omotání 6 vodičů páskou (105 mm) u 6 pos housingu, osazení klipu do přípravku s náměrem, ustřížení klipu a vyjmutí, ustřížení klipu a vyjmutí	1	7,00%	71,00				197,0		
5	1,2 op.		Testování	0,9	6,00%	25,90				25,9		
6			Balení	1	7,00%	5,00				30,9		
7										30,9		
8										30,9		
9										30,9		
10										30,9		
11										30,9		
12										30,9		
13										30,9		
14										30,9		
15										30,9		
16										30,9		
17										30,9		
18										30,9		
19										30,9		
20										30,9		
21										30,9		
22										30,9		
23										30,9		
24										30,9		
25										30,9		
26										30,9		
27										30,9		







Celkový čas (s)	297,9	5,0	0,0
Podíl jednotlivých činností (%)	88,3%	1,7%	0,0%
<b>Čistý čas operátora (s)</b>	<b>302,9</b>		
<b>Čas operátora s přírůdkem na 1ks (s)</b>	<b>326,4</b>		

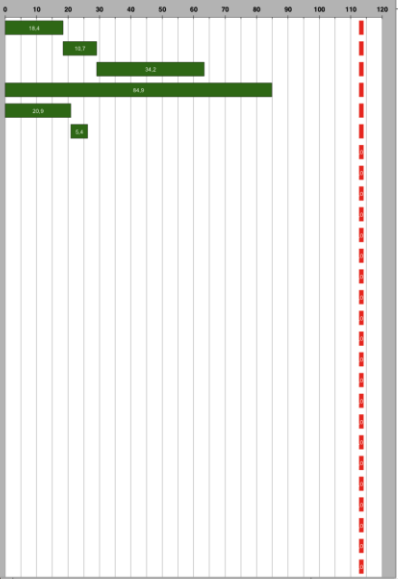
### Layout



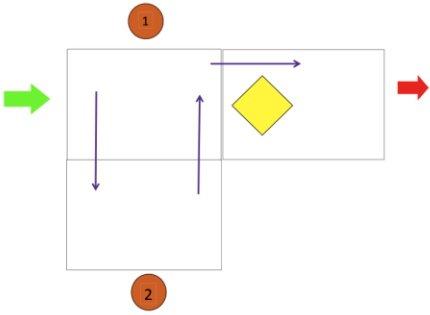
**Pracoviště**

-  Rozpracovanost (počet ks)
-  Výstupní kontrola kvality
-  Úzké místo
-  Zásoba
-  Pracoviště
-  Operátor

**Příloha XVI:** Formulář balancování montáže typu Single pro roky 2017 až 2019 (zdroj: Vlastní zpracování)

<h2>Přehled standardních pracovních operací</h2>						Číslo dokumentu	1					
				P/N výrobku	2236957-1		Takt	112,7 sec				
Počet operátorů	2			Název linky	Single stage		Revize	1				
Počet ks/cyklus	1			Číslo pracoviště			Vytvořil	Mikulášková				
Výstup (ks/hodinu)	40,2			Oddělení	Sample shop		Schválil					
Úzké místo procesu	89,57 sec - 1 operator						Datum	2015.02.21				
				<span style="color: green;">■</span> Manuální op. <span style="color: red;">~</span> Chůze <span style="color: blue;">■</span> Strojní čas <span style="color: grey;">■</span> Čekání								
Pořadí	Pracoviště	Operátor	Popis činnosti	Číslo a % činnosti	Délka doba	MC	SC	ČCh	ČČ	Celkový časy	<h3>Časový graf operací</h3> 	
1	1 op.		Nasazení 2 vodičů do 6 pos housingu + nasazení černého klipu	1 7,00%	17,20					17,2		
2			Nasazení 2 vodičů do Squib housingu	1 7,00%	10,00					27,2		
3			Omotání 2 vodičů páskou u Squibového housing (celková délka omotání 45 mm) v přípravku.	1 7,00%	32,00					59,2		
4	2 op.		Osažení kusu do přípravku, omotání 2 vodičů páskou (105 mm) u 6 pos housingu + osazení klipu + ustřížení klipu a vyjmutí	1 7,00%	79,30					79,3		
5	1 op.		Testování	0,9 6,00%	17,82					17,8		
6			Balení	1 7,00%	5,00					22,8		
7										22,8		
8										22,8		
9										22,8		
10										22,8		
11										22,8		
12										22,8		
13										22,8		
14										22,8		
15										22,8		
16										22,8		
17										22,8		
18										22,8		
19										22,8		
20										22,8		
21										22,8		
22										22,8		
23										22,8		
24										22,8		
25										22,8		
26										22,8		
27										22,8		
Celkový čas (s)					161,3	0,0	0,0					
Podíl jednotlivých činností (%)					100,0%	0,0%	0,0%					
Čistý čas operátora (s)										161,3		
Čas operátora s přírůdkem na 1ks (s)										174,4		


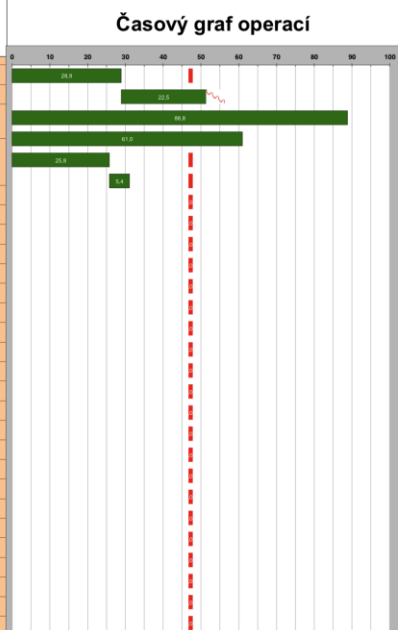
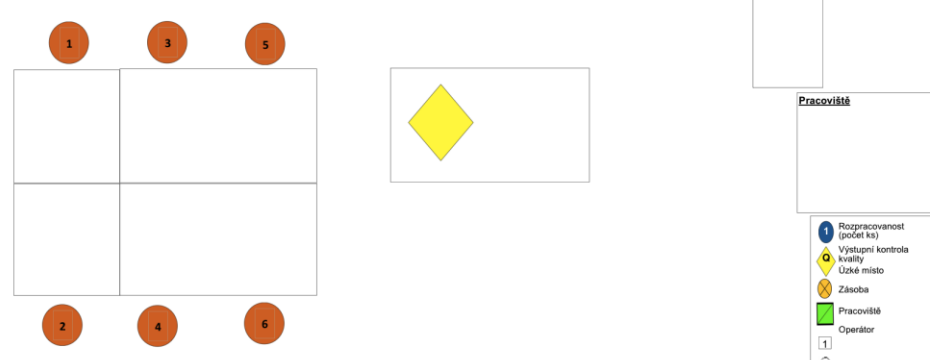
### Layout




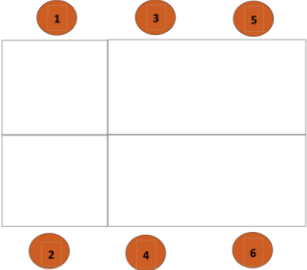

#### Pracoviště

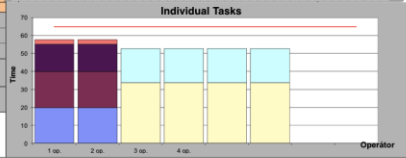
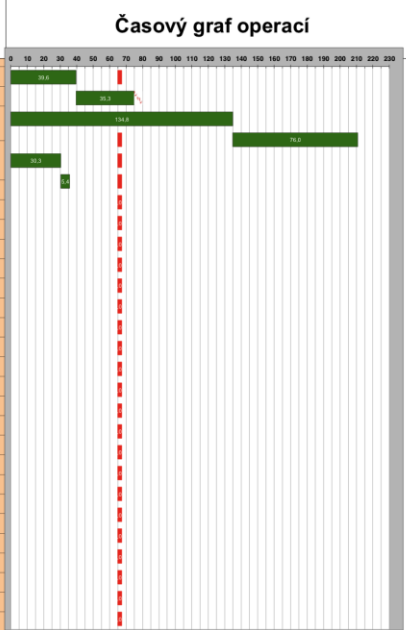
- 1 Rozpracovanost (počet ks)
- ◇ Výstupní kontrola kvality
- ◇ Úzké místo
- ◇ Zásoba
- Pracoviště
- 1 Operátor

**Příloha XVII:** Formulář balancování montáže typu Dual pro roky 2017 až 2019 (zdroj: Vlastní zpracování)

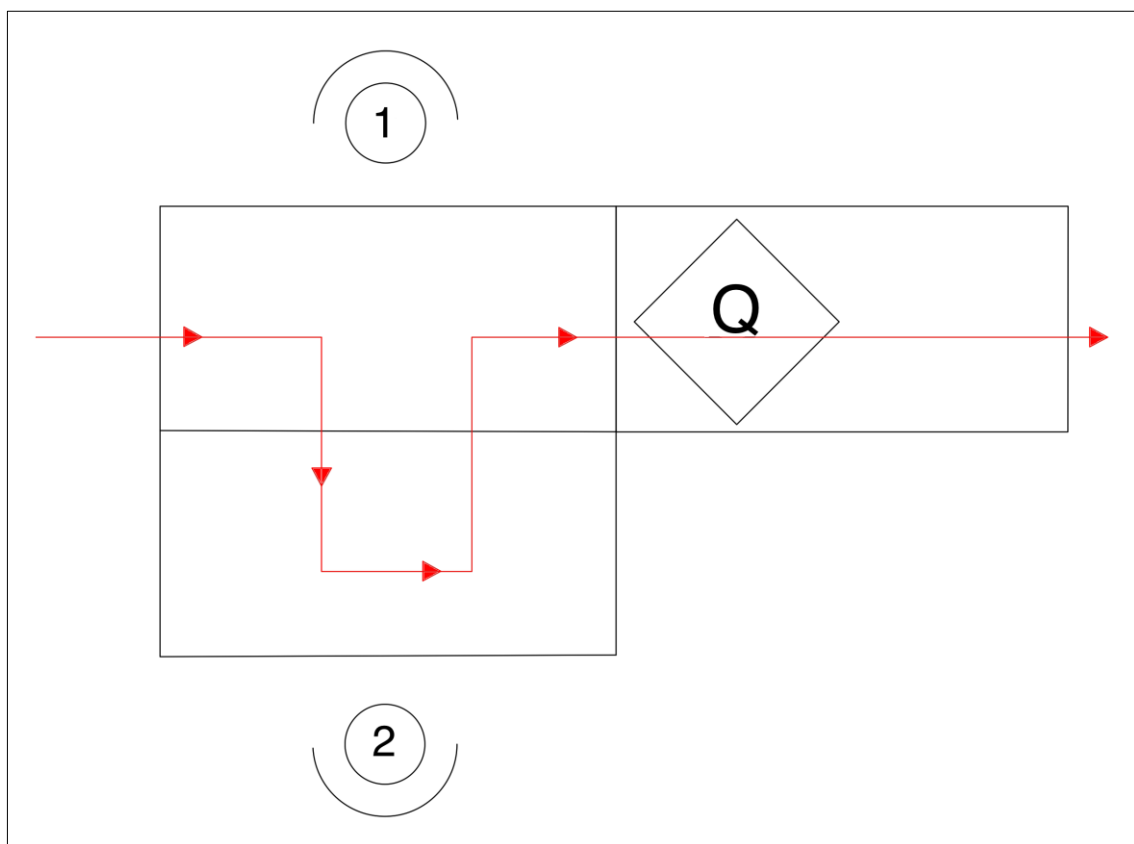
Přehled standardních pracovních operací											
		P/N výrobku		2236958-1		Číslo dokumentu		1			
		Počet operátorů		6		Takt		46,7 sec			
Počet ks/cyklus		1		Název linky		Dual stage		Revize		1	
Výstup (ks/hodinu)		81,1		Číslo pracoviště				Vytvořil		Mikulášková	
Úzké místo procesu		44,41 sec - 3,4 operator		Oddělení		Sample shop		Schválil			
						Datum		2015.02.20			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Manuální op.</span> <span>Chůze</span> <span>Strojní čas</span> <span>Čekání</span> </div>											
Pořadí Pracoviště Operator	Popis činnosti			Stupeň účinnosti	Délka doba	MC	SC	ČCh	ČČ	Celkový ústý čas	<h3>Časový graf operací</h3> 
	1	1,2 op.	Nasazení 4 vodičů do 6 POS housingu + nasazení černého klipu	1	7,00%	27,00				27,0	
	2		Nasazení 2x2 vodičů do Squib housingu	1	7,00%	21,00		5,0		53,0	
	3	3,4 op.	Omotání 2x2 vodičů páskou u 2 Squibových housingů (celková délka omotání 131 mm) v	1	7,00%	83,00				83,0	
	4	5,6 op.	Osazení kusu do přípravku, omotání 4 vodičů páskou (105 mm) u 6 pos housingu, osazení klipu do přípravku s náběrem, omotání 2x2 vodičů páskou cca 3 cm dohromady, ustřížení klipu a vyjmutí	1	7,00%	57,00				57,0	
	5	1,2 op.	Testování	0,9	6,00%	22,00				22,0	
	6		Balení	1	7,00%	5,00				27,0	
	7									27,0	
	8									27,0	
	9									27,0	
	10									27,0	
	11									27,0	
	12									27,0	
	13									27,0	
	14									27,0	
	15									27,0	
	16									27,0	
	17									27,0	
	18									27,0	
	19									27,0	
	20									27,0	
	21									27,0	
	22									27,0	
	23									27,0	
	24									27,0	
	25									27,0	
	26									27,0	
27									27,0		
Celkový čas (s)						215,0	5,0	0,0			
Podíl jednotlivých činností (%)						97,7%	2,3%	0,0%			
Čistý čas operátora (s)										220,0	
Čas operátora s přírůdkem na 1ks (s)										237,3	
<b>Layout</b>											
											

**Příloha XVIII: Formulář balancování montáže typu Triple pro roky 2017 až 2019**  
(zdroj: Vlastní zpracování)

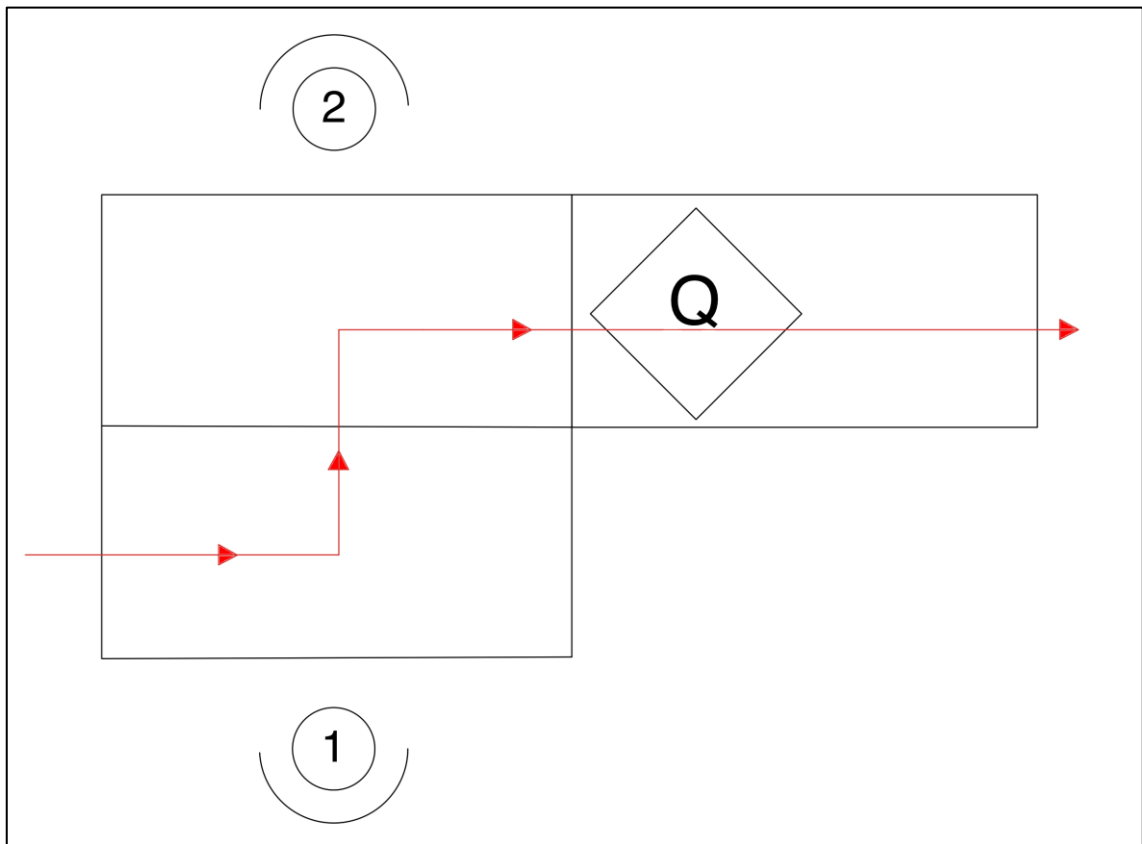
Přehled standardních pracovních operací											
				P/N výrobku		2236959-1		Číslo dokumentu		1	
				Počet operátorů		6		Takt		64,9 sec	
Počet ks/cyklus		1		Název linky		Triple stage		Vytvořil		Mikulášková	
Výstup (ks/hodinu)		62,3		Číslo pracoviště				Schválil			
Úzké místo procesu		57,79 sec - 1,2 operator		Oddělení		Sample shop		Datum		2015.02.23	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>Manuální op.</span> <span>Chůze</span> <span>Strojní čas</span> <span>Čekání</span> </div>											
Poradí	Pracoviště	Operator	Popis činnosti	Podíl účastnosti	Délka doba	MC	SC	ČCh	ČČ	Celkový čas	
1	1,2 op.		Nasazení 6 vodičů do 6 POS housingu + nasazení černého klipu	1	7,00%	37,00				37,0	
2			Nasazení 3x2 vodičů do Squib housingu	1	7,00%	33,00		5,0		75,0	
3	3,4,5,6		Omotání 3x2 vodičů páskou u 3 Squibových housingů (celková délka omotání 170 mm) v přípravku.	1	7,00%	126,00				126,0	
4			Osazení kusu do přípravku, omotání 6 vodičů páskou (105 mm) u 6 pos housingu, osazení klipu do přípravku s náměrem, ustřížení klipu a vyjmutí, ustřížení klipu a vyjmutí	1	7,00%	71,00				197,0	
5	1,2 op.		Testování	0,9	6,00%	25,90				25,9	
6			Balení	1	7,00%	5,00				30,9	
7										30,9	
8										30,9	
9										30,9	
10										30,9	
11										30,9	
12										30,9	
13										30,9	
14										30,9	
15										30,9	
16										30,9	
17										30,9	
18										30,9	
19										30,9	
20										30,9	
21										30,9	
22										30,9	
23										30,9	
24										30,9	
25										30,9	
26										30,9	
27										30,9	
Celkový čas (s)						297,9	5,0	0,0			
Podíl jednotlivých činností (%)						98,3%	1,7%	0,0%			
Čistý čas operátora (s)										302,9	
Čas operátora s přírůdkem na 1ks (s)										326,4	
<b>Layout</b>											
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>Pracoviště</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Rozpracovanost (počet ks)</li> <li> Výstupní kontrola kvality</li> <li> Úzké místo</li> <li> Zásoba</li> <li> Pracoviště</li> <li> Operátor</li> </ul> </div> </div>											



**Příloha XIX:** Layout s tokem montáže pro typ Single v letech 2015 a 2017 až 2019 a pro typ Triple v roce 2015 (zdroj: Vlastní zpracování)

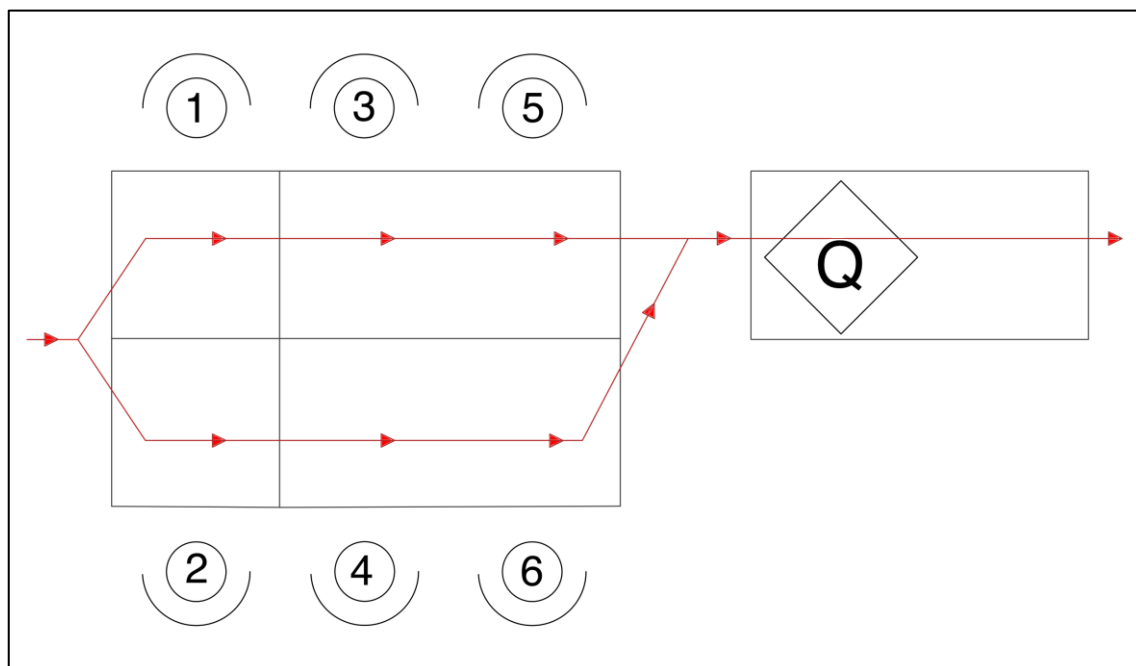


**Příloha XX:** Layout s tokem montáže pro typ Dual v roce 2015 (zdroj: Vlastní zpracování)





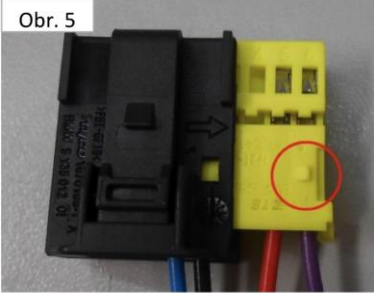
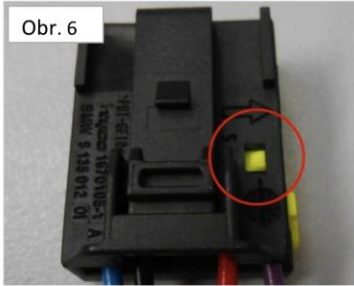
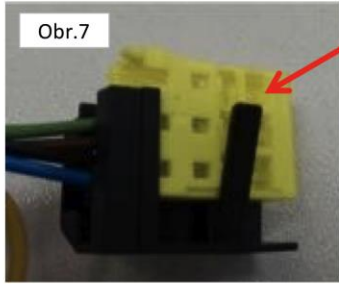
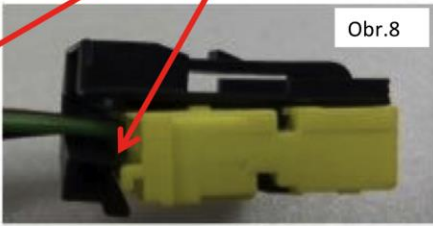
**Příloha XXII:** Layout s tokem montáže pro typ Dual v letech 2016 až 2021 (zdroj: Vlastní zpracování)




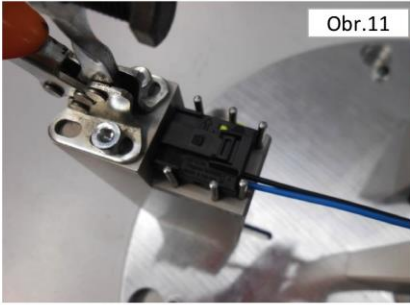
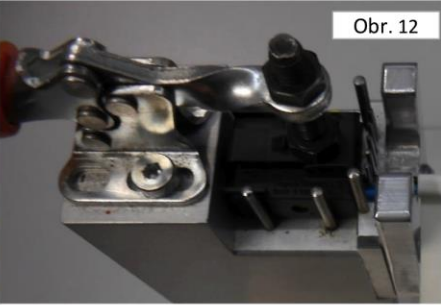
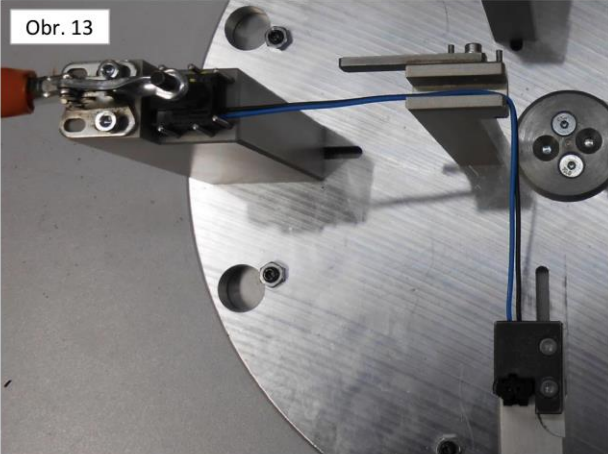

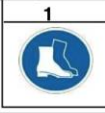





**Příloha XXIV: Pracovní postup pro montáž typu Single (zdroj: Vlastní zpracování)**

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up	Revize: 1
Činnost		Montáž MQS (6 pozic)		Zodpovídá: Operátor	Proces: DAB Single stage
PN/REV. výrobku:	2236957-1				D-díl: ANO
Název a číslo stroje:					
Přípravky a pomůcky:	Montážní deska 36-1094639				
Komponenty:	MQS housing PN 1-1670104-1				
Bezpečnost	Číslo kroku	<b>Standardní pracovní pokyny</b>			
1, 2	720.0-9	<b>Montáž MQS tělesa (6 pozic)</b>			
<p>Vložte těleso do kavity v přípravku tak, aby nálietek zapadl do vybrání na obr.1. Tímto způsobem osadíte celou příslušnou stranu přípravku.</p>					
<p>Obr.1</p>		<p>Obr.2</p>			
<p>Vymezovací lištu nastavte do první pozice a osadte všechny tělesa nakrimpovanými modrými vodiči (kontakty 5-963715-5) (<b>kavita č.1</b>) obr. 3. Poté posuňte vymezovací lištu o jednu pozici dále a osadte tělesa černými nakrimpovanými vodiči (kontakty 5-963715-5) (<b>kavita č.2</b>) obr.4. Takto osadíte všechna tělesa v přípravku.</p>					
<p>Obr.3</p>		<p>Obr.4</p>			
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>	
1	2	3	4		
Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	29.4.2015	Schválil:	
		Datum:		Změna:	

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up		Revize: 1	
Činnost		Montáž MQS (6 pozic)		Zodpovídá: Operátor		Proces: DAB Single stage	
PN/REV. výrobku:		2236957-1				D-díl: ANO	
Název a číslo stroje:							
Přípravky a pomůcky:							
Komponenty:		MQS cover PN 1670105-1					
Bezpečnost		Číslo kroku		<b>Standardní pracovní pokyny</b>			
1, 2		732.0-9		<b>Montáž MQS tělesa (6 pozic)</b>			
<p>Po vyjmutí z přípravy nasuňte krytku konektoru obr.5. Při montáži do konečné polohy musí být slyšet cvaknutí a zářáčka musí být jasně vidět v červeně vyznačeném kolečku obr.6.</p>							
<p>Obr. 5</p> 				<p>Obr. 6</p> 			
<p>Dbejte zvýšené opatrnosti při osazování tělesa krytkou, aby nedošlo ke špatnému nasazení viz. obr. 7 a obr.8.</p>							
<p>Obr.7</p> 				<p>Obr.8</p> 			
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>			
1	2	3	4				
Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	29.4.2015	Schválil:		Datum:	
		Změna:					

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up		Revize: 1	
Činnost:		Montáž SQUIB tělesa		Zodpovídá: Operátor		Proces: DAB Single stage	
PN/REV. výrobku:		2236957-1				D-díl: ANO	
Název a číslo stroje:							
Přípravky a pomůcky:							
Komponenty:		Uni Squib housing black PN 929126-1					
Bezpečnost		Číslo kroku		<b>Standardní pracovní pokyny</b>			
1, 2		730.0-9		<b>Montáž SQUIB tělesa</b>			
<p>Osadte černé squib těleso kontakty 929008-2. Modrý vodič do kavity 1 a černý vodič do kavity 2 podle obr.9. Správně osazený kontakt v tělese při zasunutí v koncové poloze cvakne. Správné osazení zkontrolujte mírným potažením za vodiče. Následně kontakty ohněte (<b>nikdy kontakt neohýbejte víckrát než jednou!!!</b>). Zavřete víčko tak, aby došlo k zacvaknutí všech zobáčků po obvodu tělesa.</p>							
Obr.9					Obr.10		
					POZOR na nedovřené víčko obr. 10!!!		
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>			
1	2	3	4				
Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	29.4.2015	Schválil:		Datum:	
						Změna:	

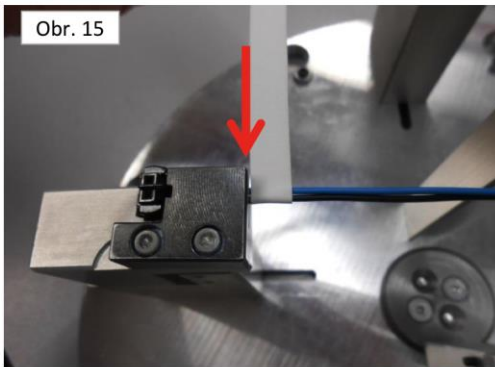
		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up	Revize: 1
Činnost		Lepení		Zodpovídá: Operátor	Proces: DAB Single stage
PN/REV. výrobku:	2236957-1			D-část:	ANO
Název a číslo stroje:	tesa 6056				
Přípravky a pomůcky:	Montážní deska 36-1094687				
Komponenty:	Páska PN 2282202-1				
Bezpečnost	Číslo kroku	<b>Standardní pracovní pokyny</b>			
1, 2	737.0-9	<b>Lepení</b>			
<p>Upněte kabelový svazek do přípravku dle obrázků. Pozor, u squib tělesa je nutné, aby kódování bylo umístěno v drážce přípravku viz. obr. 14. Dbejte, aby vodiče nebyly přetočené.</p>					
					
					
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>	
1	2	3	4		
					
Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	29.4.2015	Schválil:	
		Datum:		Změna:	

	<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up	Revize: 1
	Činnost	Lepení	Zodpovídá: Operátor	Proces: DAB Single stage

PN/REV. výrobku:	2236957-1	D-díl: ANO
Název a číslo stroje:	tesa 6056	
Přípravky a pomůcky:	Montážní deska 36-1094687	
Komponenty:	Páska PN 2282202-1	


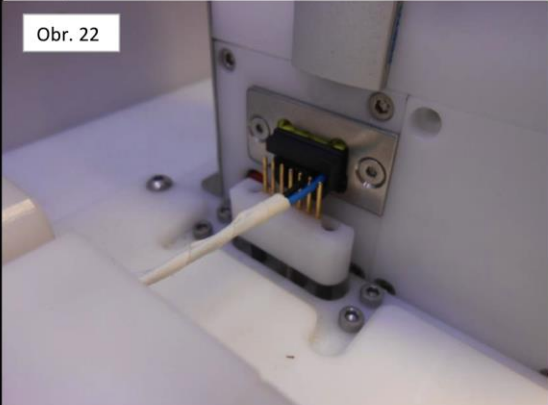
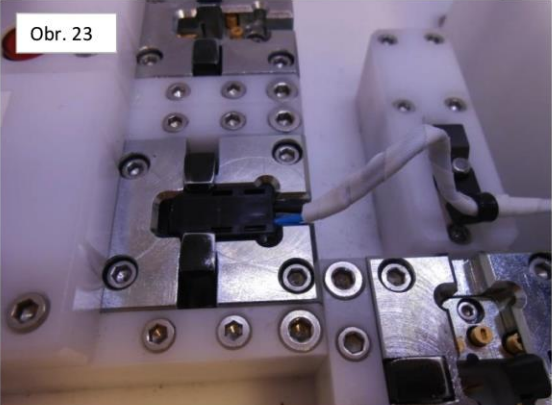
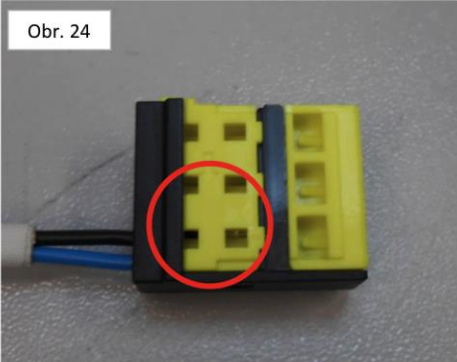



Bezpečnost	Číslo kroku	<b>Standardní pracovní pokyny</b>	
1, 2	737.0-9	Lepení	

Pro lepení použijte pásku o délce 10 cm a začněte lepit od začátku přípravku (obr. 15) u squib tělesa (1,5 otáčky) a pokračujte směrem ke středu vodiče až k začátku středového uchycení přípravku (obr. 16). Páska se může překrývat max 3 mm nebo mít rozestupy max 7 mm. Směr otáček není určen (obě části ale musejí být ovinuty stejným směrem). Ukončete lepení opět 1,5 otáčkou a **dbejte na to, aby konec pásky byl dokonale přilepen (aby se páska na straně zakončení neodlepovala)**.



<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>					
1	2	3	4						
									
Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	29.4.2015	Schválil:		Datum:		Změna:	

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up	Revize: 1
Činnost		Lepení + Klip		Zodpovídá: Operátor	Proces: DAB Single stage
PN/REV. výrobku:		2236957-1			D-část: ANO
Název a číslo stroje:					
Přípravky a pomůcky:		Montážní deska 36-1094688			
Komponenty:		Páska PN 2282202-1, Klip PN 2177856-1			
Bezpečnost	Číslo kroku	<b>Standardní pracovní pokyny</b>			
1, 2	740.0-9	<b>Lepení</b>			
<p>Upněte kabelový svazek do přípravku dle obr. 17. Dbejte, aby nebyly kabely přetočeny a aby kódování squib tělesa zapadlo do vybrání. Páskou o délce 16 cm začněte lepit (1,5 otáčky) u začátku přípravku u MQS tělesa (viz. obr. 18) směrem ke středu. Ukončete opět 1,5 otáčkou přes již omotanou část, tak, aby poslední otáčka byla rovnoběžná se sklápěcím úchtem na klip (viz. obr.19). <b>Směr lepení musí být totožný se směrem lepení první části.</b> Páska se v otáčkách může překrývat max 3 mm nebo mít rozezdupy max 7 mm. <b>Dbejte, aby konec pásky byl dokonale přilepen a páska na staně zakončení se neodlepovala.</b></p>					
Obr. 17		Obr.18		Obr.19	
1,2	740.0-9	<b>Klip</b>			
<p>Nasaďte klip na přípravek obr. 20. Utáhněte pneumatickou pistolí (pistole musí být v kolmém směru na klip, aby nedošlo k pootočení klipu) a ustřelte volný konec obr. 21. Klipem jsou zafixovány oba konce pásky.</p>					
Obr. 20		Obr. 21			
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>	
1	2	3	4		
Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	29.4.2015	Schválil:	
		Datum:		Změna:	

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up	Revize: 1
Činnost		Tester	Zodpovídá:	Operátor	Proces: DAB Single stage
PN/REV. výrobku:		2236957-1			D-díl: ANO
Název a číslo stroje:		EOL tester 93-1094685			
Přípravky a pomůcky:					
Komponenty:					
Bezpečnost	Číslo kroku	<b>Standardní pracovní pokyny</b>			
1, 2	750.0-9	<b>Testování</b>			
<p>Vložte sestavu do testeru dle obr. 22 a 23. Vždy po správném uložení uslyšíte klapnutí a zakládaná část je pevně uložena v adaptéru. Poté stiskněte zelené tlačítko START.</p>					
<p>Obr. 22</p> 			<p>Obr. 23</p> 		
<p>Je-li kus v pořádku, je do MQS tělesa vyražená drobná tečka (obr. 24) a svazek je z testeru uvolněn. V případě, že je svazek shledán vadným, je z testeru uvolněn s výjimkou stříhače a je nutné provést opětovné založení a následné přetestování. Pokud i opětovným testem je kus vyhodnocen jako vadný, stiskněte na ovládacím panelu tlačítko STŘIH.</p>					
<p>Obr. 24</p> 					
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>	
1	2	3	4		
					
Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	29.4.2015	Schválil:	
		Datum:		Změna:	



### Standardní pracovní pokyny

DAB\_BM\_35up

Revize: 1

Činnost

Zodpovídá:

Operátor

Proces:

DAB Single stage

PN/REV. výrobku: 2236957-1 D-díl: ANO

Název a číslo stroje:

Přípravky a pomůcky:

Komponenty: Karton PN 973057-2, Proklad PN 973163-2

Bezpečnost	Číslo kroku	Standardní pracovní pokyny
1, 2	760.0-9	Balení

Vezměte 20 otestovaných kúsů a zagumičujte je do svazku (viz. obr. 25). Do krabice vložte kartónový proklad a položte jej na dno krabice.



Obr.25

Svazky skládejte do krabice po 5ti svazcích vedle sebe a 4 vrstvách na sobě (viz. obr. 26). Do kartonu uložte tedy celkem 400 ks.



Obr.26

Na čelní stranu krabice nalepte etiketu LT (License Tags) do rámečku Product ID. Na etiketě musí být uvedeno datum, číslo operátora a ručně psaná šifra - ta však **nesmí být v místě potisku etikety!** Etiketa musí obsahovat Autoliv číslo a revizi.

Při odvodu PN do skladu nalepte na vrch krabice dvě transportní etikety (Transportbelege), na kterých už nebude uvedeno datum, číslo ani šifra operátora.  
Krabice skládejte na Europaletu : 8 krabic v jedné vrstvě po 4 vrstvách (tj. 32 krabic na jedné paletě).

#### Bezpečnost:

1	2	3	4


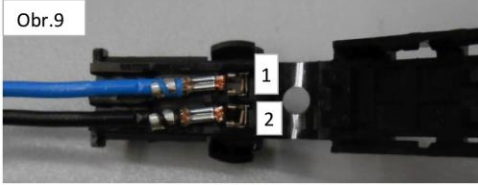
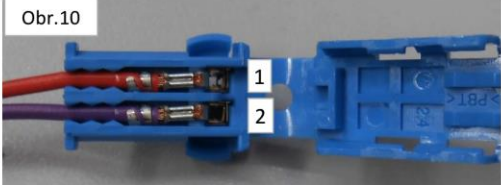
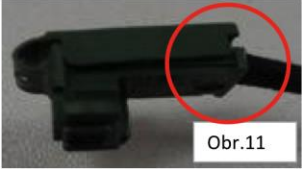



#### Razítko:


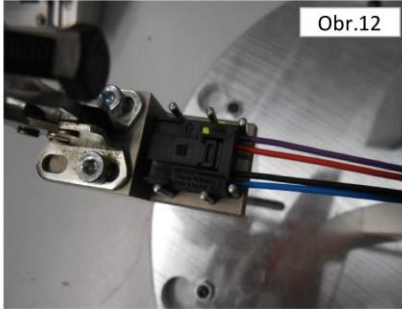
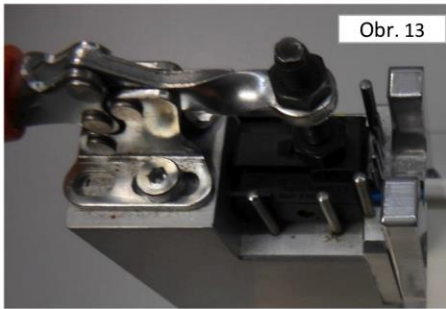
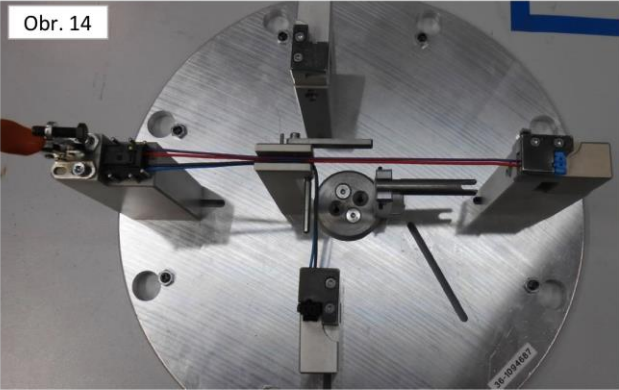
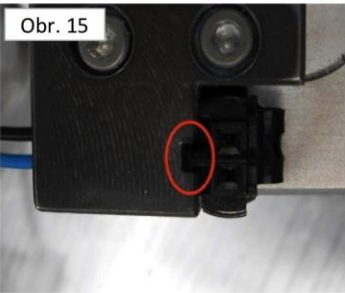
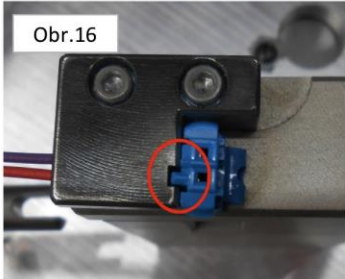



Vytvořil: Mikulášková Datum: 29.4.2015 Schválil: Datum: Změna:

**Příloha XXV: Pracovní postup pro montáž typu Dual (zdroj: Vlastní zpracování)**

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up	Revize: 1
Činnost		Montáž MQS tělesa		Zodpovídá: Operátor	Proces: DAB Dual stage
PN/REV. výrobku:	2236958-1				D-díl: ANO
Název a číslo stroje:					
Přípravky a pomůcky:	Montážní deska 36-1094639				
Komponenty:	MQS housing PN 1-1670104-1				
Bezpečnost	Číslo kroku	<b>Standardní pracovní pokyny</b>			
1, 2	720.0-9	<b>Montáž MQS tělesa (6 pozic)</b>			
<p>Vložte těleso do kavity v přípravku tak, aby nálietek zapadl do vybrání na obr.1. Tímto způsobem osadíte celou příslušnou stranu přípravku.</p>					
Obr.1		Obr.2			
<p>Vymezovací lištu nastavte do první pozice a osadte všechna tělesa nakrmpovanými modrými vodiči (kontakty 5-963715-5) (<b>kavita č.1</b>) obr. 3. Poté posuňte vymezovací lištu o jednu pozici dále a osadte tělesa černými nakrmpovanými vodiči (kontakty 5-963715-5) (<b>kavita č.2</b>). Posuňte lištu o jednu pozici a osadte červenými vodiči (kontakty 5-963715-5) (<b>kavita č.5</b>). Lištu posuňte o další pozici a osadte fialovými vodiči (kontakty 5-963715-5) (<b>kavita č.6</b>) viz. obr.4. Takto osadíte všechna tělesa v přípravku.</p>					
Obr.3		Obr.4			
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>	
1	2	3	4		
Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	18.4.2015	Schválil:	
		Datum:		Změna:	

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up		Revize: 1	
Činnost		Montáž MQS tělesa		Zodpovídá: Operátor		Proces: DAB Dual stage	
PN/REV. výrobku:		2236958-1				D-díl: ANO	
Název a číslo stroje:							
Přípravky a pomůcky:							
Komponenty:		1-1670104-1, 1670105-1					
Bezpečnost		Číslo kroku		<b>Standardní pracovní pokyny</b>			
1, 2		732.0-9		<b>Montáž MQS tělesa (6 pozic)</b>			
<p>Po vyjmutí z přípravy nasuňte krytku konektoru obr.5. Při montáži do konečné polohy musí být slyšet cvaknutí a zářezka musí být jasně vidět v červeně vyznačeném kolečku obr.6.</p>							
Obr. 5					Obr. 6		
<p>Dbejte zvýšené opatrnosti při osazování tělesa krytkou, aby nedošlo ke špatnému nasazení viz. obr. 7 a obr.8.</p>							
Obr.7					Obr.8		
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>			
1	2	3	4				
Vytvořil: Mikulášková		Datum: 18.4.2015		Schválil:		Datum:	
						Změna:	

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up		Revize: 1			
Činnost		Montáž SQUIB těles		Zodpovídá: Operátor		Proces: DAB Dual stage			
PN/REV. výrobku:		2236958-1				D-díl: ANO			
Název a číslo stroje:									
Přípravky a pomůcky:									
Komponenty:		Uni Squib housing černý PN 929126-1, modrý PN 929126-3							
Bezpečnost		Číslo kroku		<b>Standardní pracovní pokyny</b>					
1, 2		730.0-9		<b>Montáž SQUIB těles</b>					
<p>Osadte černé a modré squib těleso kontakty 929008-2. Do černého tělesa modrý vodič do kavity 1 a černý vodič do kavity 2 podle obr.9. Do modrého tělesa červený vodič do kavity 1 a fialový do kavity 2 podle obr.10. Správně osazený kontakt v tělese při zasunutí v koncové poloze cvakne. Správné osazení zkontrolujte mírným potažením za vodiče. Následně kontakty ohněte (<b>nikdy kontakt neohýbejte víckrát než jednou!!!</b>). Zavřete víčko tak, aby došlo k zacvaknutí všech zobáčků po obvodu tělesa.</p>									
Obr.9					Obr.10				
Obr.11					POZOR na nedovřené víčko obr. 11!!!				
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>					
1	2	3	4						
									
Vytvořil: Mikulášková		Datum: 18.4.2015		Schválil:		Datum:		Změna:	

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up	Revize: 1
Činnost		Lepení		Zodpovídá: Operátor	Proces: DAB Dual stage
PN/REV. výrobku:		2236958-1			D-část: ANO
Název a číslo stroje:		tesa 6056			
Přípravky a pomůcky:		Montážní deska PN 36-1094687			
Komponenty:		Páska PN 2282202-1			
Bezpečnost	Číslo kroku	<b>Standardní pracovní pokyny</b>			
1, 2	737.0-9	<b>Lepení</b>			
<p>Upněte kabelový svazek do přípravku dle obrázků. Pozor, u squib tělesa je nutné, aby kódování bylo umístěno v drážce přípravku viz. obr. 15 a 16. Dbejte, aby vodiče nebyly přetočené.</p>					
					
					
					
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>	
1	2	3	4		
					
Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	18.4.2015	Schválil:	
		Datum:		Změna:	



### Standardní pracovní pokyny

DAB\_BM\_35up

Revize: 1

Činnost

Lepení

Zodpovídá:

Operátor

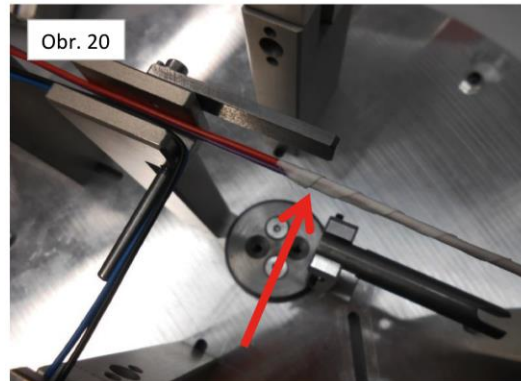
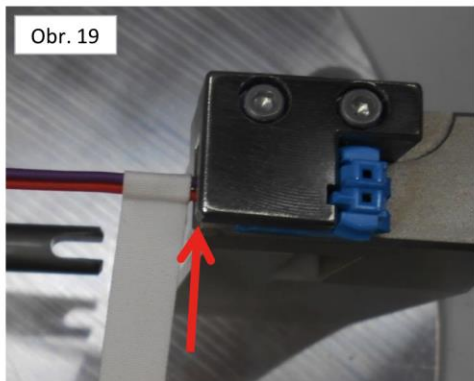
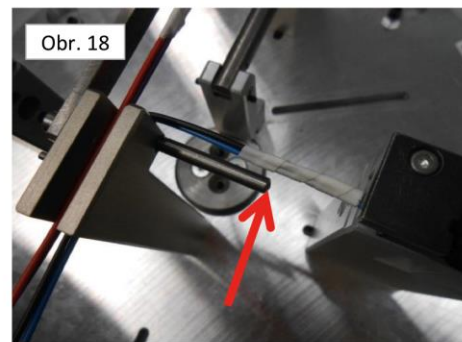
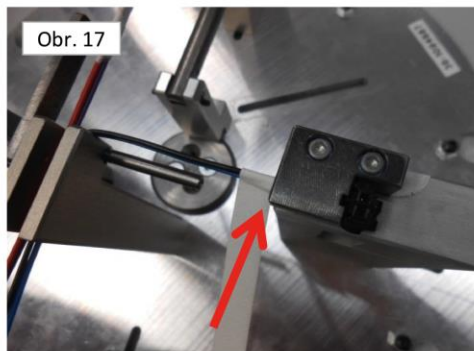
Proces:

DAB Dual stage

PN/REV. výrobku:	2236958-1	D-část:	ANO
Název a číslo stroje:	tesa 6056		
Přípravky a pomůcky:	Montážní deskav PN 36-1094687		
Komponenty:	Páska PN 2282202-1		

Bezpečnost	Číslo kroku	Standardní pracovní pokyny	
1, 2	737.0-9	Lepení	

Pro lepení použijte pásku o délce 5 cm a začněte lepit od začátku přípravku (obr. 17) u černého squib tělesa (1,5 otáčky) a pokračujte směrem ke středu přípravku až k měrci a ukončete opět 1,5 otáčkou tak, aby okraj pásky blížil ke squib tělesu byl rovnoběžný se začátkem měrcy (obr. 18). Poté začněte lepit od začátku přípravku u modrého squib tělesa (obr.19) páskou o délce 12 cm stejným postupem a opět ukončete 1,5 otáčkou tak, aby okraj pásky blížil ke squib tělesu byl rovnoběžný se začátkem měrcy (obr.20). Páska se může překrývat max 3 mm nebo mít rozestupy max 7 mm. Směr otáček není určen (obě části ale musejí být ovinuty stejným směrem). Dbejte na to, aby konec pásky byl dokonale přilepen (aby se páska na straně zakončení nedlepovala).



#### Bezpečnost:

1	2	3	4

#### Razítko:

Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	18.4.2015	Schválil:		Datum:		Změna:	
-----------	-------------	--------	-----------	-----------	--	--------	--	--------	--



### Standardní pracovní pokyny

DAB\_BM\_35up

Revize: 1

Činnost

Lepení

Zodpovídá:

Operátor

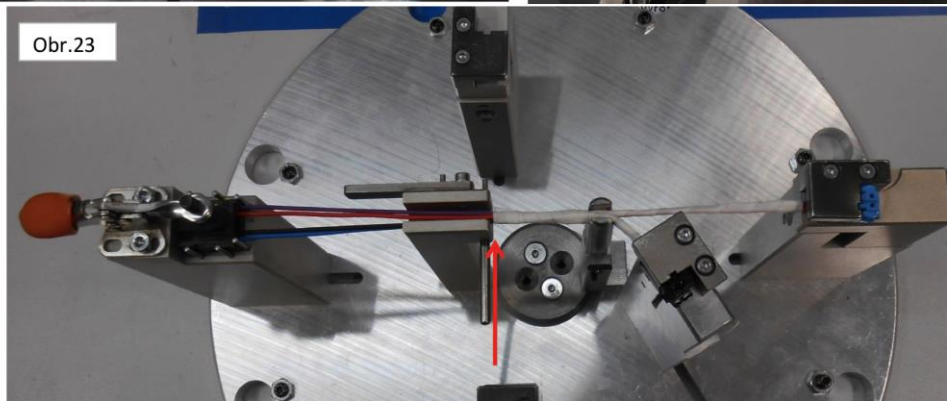
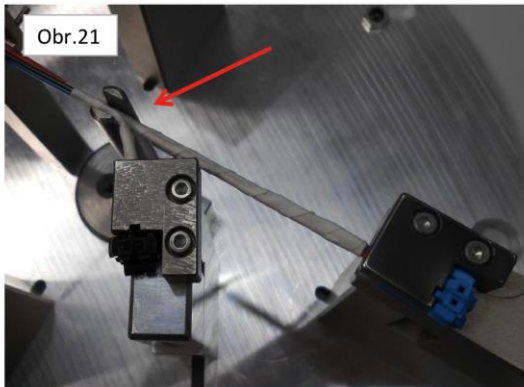
Proces:

DAB Dual stage

PN/REV. výrobku:	2236958-1	D-část:	ANO
Název a číslo stroje:	tesa 6056		
Přípravky a pomůcky:	Montážní deska PN 36-1094687		
Komponenty:	Páska PN 2282202-1		



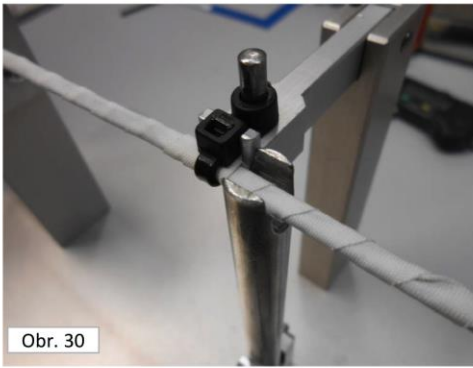



Bezpečnost	Číslo kroku	Standardní pracovní pokyny	
1, 2	737.0-9	Lepení	


Upravte polohu černého squib tělesa v přípravku podle obr. 21 a oba kabely uložte do podpěry tak, že vodiče od černého tělesa budou umístěny nahore. Páskou o délce 9 cm začněte lepit (1,5 otáčky) od levé strany podpěry (viz. obr. 22) směrem ke středu. Ukončete opět 1,5 otáčkou u začátku středové podpěry (viz. obr.23). **Směr lepení musí být totožný se směrem lepení předchozích částí.** Páska se v otáčkách může překrývat max 3 mm nebo mít rozezstupy max 7 mm. **Dbejte, aby konec pásky byl dokonale přilepen a páska na staně zakončení se neodlepovala.**



Bezpečnost:				Razítko:	
1	2	3	4		
Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	18.4.2015	Schválil:	
		Datum:		Změna:	

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up		Revize: 1	
Činnost		Lepení		Zodpovídá: Operátor		Proces: DAB Dual stage	
PN/REV. výrobku:		2236958-1				D-díl: ANO	
Název a číslo stroje:		tesa 6056					
Přípravky a pomůcky:		Montážní deska PN 36-1094688					
Komponenty:		Páska PN 2282202-1					
Bezpečnost		Číslo kroku		Standardní pracovní pokyny			
1, 2		740.0-9		Lepení			
<p>Upněte kabelový svazek do přípravku dle obrázků 24, 25 a 26. Dbejte, aby nebyly kabely přetočeny a aby kódování squib tělesa zapadlo do vybrání (obr. 25).</p>							
<p>Páskou o délce 21 cm začnete lepit (1,5 otáčky) u začátku přípravku u MQS tělesa (viz. obr. 27) směrem ke středu. Ukončete opět 1,5 otáčkou přes již omotanou část ve středu, rovnoběžně se sklápěcí měrkou (viz. obr.28). Směr lepení musí být totožný se směrem lepení v předchozích částech. Páska se v otáčkách může překrývat max 3 mm nebo mít rozezstupy max 7 mm. <b>Dbejte, aby konec pásky byl dokonale přilepen a páska na staně zakončení se neodlepovala.</b></p>							
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>			
1	2	3	4				
Vytvořil: Mikulášková		Datum: 18.4.2015		Schválil:		Datum:	
						Změna:	

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up	Revize: 1
Činnost		Klip		Zodpovídá: Operátor	Proces: DAB Dual stage
PN/REV. výrobku:	2236958-1			D-část:	ANO
Název a číslo stroje:	pneumatická pistole				
Přípravky a pomůcky:	Montážní deska PN 36-1094688				
Komponenty:	Klip PN 2177856-1				
Bezpečnost	Číslo kroku	<b>Standardní pracovní pokyny</b>			
1, 2	740.0-9	<b>Klip</b>			
<p>Nasaďte klip na přípravek obr. 29. Utáhněte pneumatickou pistolí (pistole musí být v kolmém směru na klip, aby nedošlo k pootočení klipu) a ustřelte volný konec obr. 30. Klipem jsou zafixovány oba konce pásky.</p>					
 <p>Obr. 29</p>			 <p>Obr. 30</p>		
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>	
1	2	3	4		
					
Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	18.4.2015	Schválil:	
		Datum:		Změna:	

	<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up	Revize: 1
	Činnost <b>Tester</b>	Zodpovídá: <b>Operátor</b>	Proces: <b>DAB Dual stage</b>	

PN/REV. výrobku: 22369578-1 D-díl: ANO

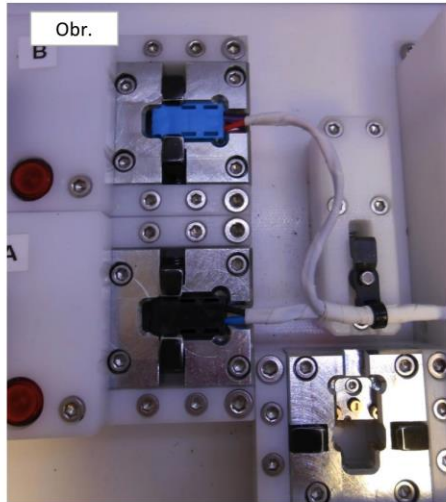
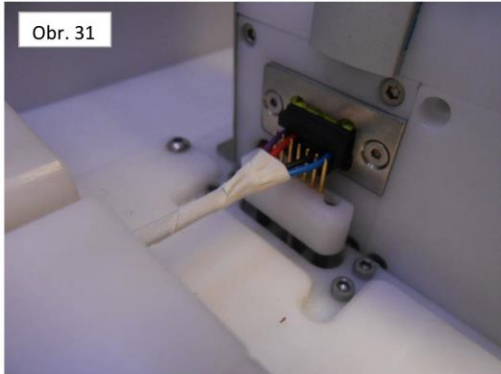
Název a číslo stroje: EOL tester 93-1094685

Přípravky a pomůcky:

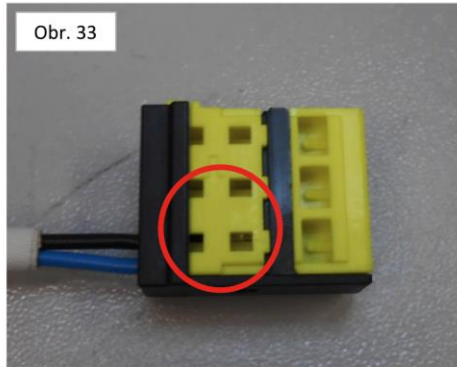
Komponenty:

Bezpečnost	Číslo kroku	<b>Standardní pracovní pokyny</b>	
1, 2	750.0-9	<b>Tester</b>	

Vložte sestavu do testeru dle obr. 31 a 32. Vždy po správném uložení uslyšíte klapnutí a zakládaná část je pevně uložena v adaptéru. Poté stiskněte zelené tlačítko START.


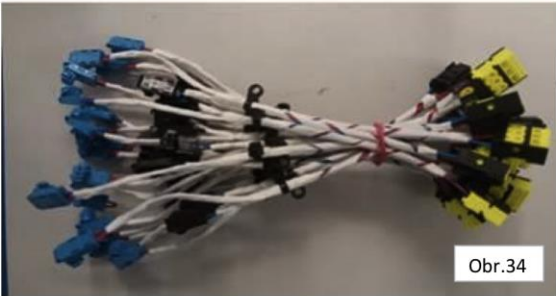






Je-li kus v pořádku, je do MQS tělesa vyražená drobná tečka (obr. 33) a svazek je z testeru uvolněn. V případě, že je svazek shledán vadným, je z testeru uvolněn s výjimkou stříhače a je nutné provést opětovné založení a následné přetestování. Pokud i opětovným testem je kus vyhodnocen jako vadný, stiskněte na ovládacím panelu tlačítko STŘÍH. Kus bude znehodnocen a následně uvolněn z adaptéru. Tento kus vyhodte do červené bedny.


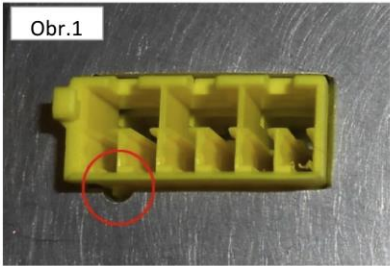

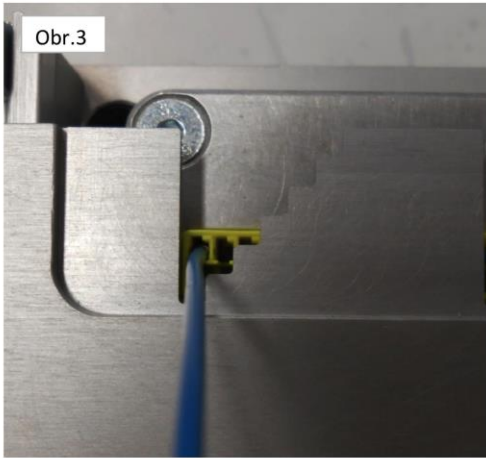







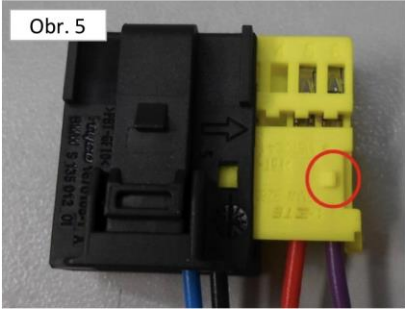
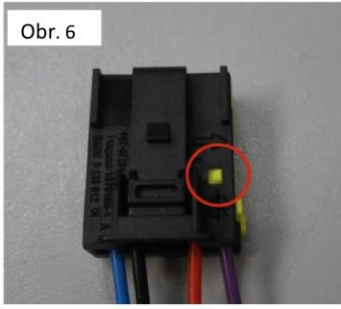
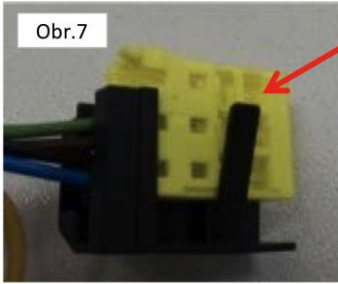
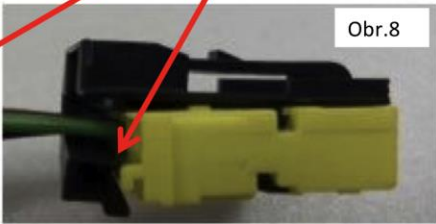



<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>		
1 	2 	3 	4			

Vytvořil: Mikulášková Datum: 18.4.2015 Schválil: Datum: Změna:

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up		Revize: 1	
Činnost		Balení		Zodpovídá: Operátor		Proces: DAB Dual stage	
PN/REV. výrobku:		2236958-1				D-díl: ANO	
Název a číslo stroje:							
Přípravky a pomůcky:							
Komponenty:		Karton PN 973057-2, Proklad PN 973163-2					
Bezpečnost		Číslo kroku		Standardní pracovní pokyny			
1, 2		760.0-9		Balení			
<p>Vezměte 20 otestovaných kůsů a zagumičkujte je do svazku (viz. obr. 34). Do krabice vložte kartónový proklad a položte jej na dno krabice.</p>							
							
Obr.34							
<p>Svazky skládejte do krabice po 5ti svazcích vedle sebe a 4 vrstvách na sobě (viz. obr. 35). Do kartonu uložte tedy celkem 400 ks.</p>							
							
Obr.35							
<p>Na čelní stranu krabice nalepte etiketu LT (License Tags) do rámečku Product ID. Na etiketě musí být uvedeno datum, číslo operátora a ručně psaná šifra - ta však <b>nesmí být v místě potisku etikety!</b> Etiketa musí obsahovat Autoliv číslo a revizi.</p>							
<p>Při odvodu PN do skladu nalepte na vrch krabice dvě transportní etikety (Transportbelege), na kterých už nebude uvedeno datum, číslo ani šifra operátora. Krabice skládejte na Europaletu : 8 krabic v jedné vrstvě po 4 vrstvách (tj. 32 krabic na jedné paletě).</p>							
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>			
1	2	3	4				
							
Vytvořil: Mikulášková		Datum: 18.4.2015		Schválil:		Datum:	
						Změna:	


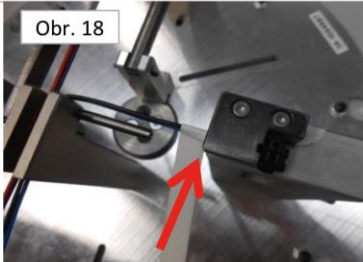
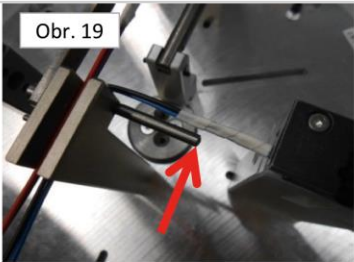
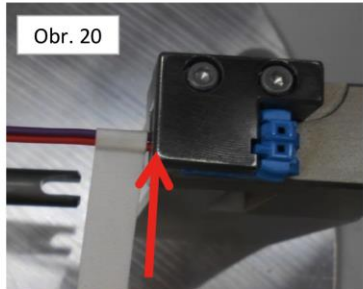

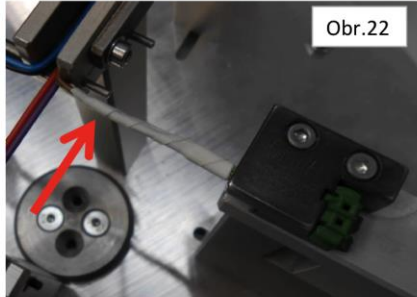



**Příloha XXVI: Pracovní postup pro montáž typu Triple (zdroj: Vlastní zpracování)**

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up	Revize: 1
		Činnost Montáž MQS tělesa (6 pozic)	Zodpovídá: Operátor	Proces: DAB Triple stage	
<b>PN/REV. výrobku:</b>		2236959-1			D-díl: ANO
<b>Název a číslo stroje:</b>					
<b>Přípravky a pomůcky:</b>		Montážní deska PN 36-1094690			
<b>Komponenty:</b>		MQS housing PN 1-1670104-1			
Bezpečnost	Číslo kroku	<b>Standardní pracovní pokyny</b>			
1, 2	720.0-9	<b>Montáž MQS tělesa (6 pozic)</b>			
<p>Vložte těleso do kavity v přípravku tak, aby nálietek zapadl do vybrání na obr.1. Tímto způsobem osadíte celou příslušnou stranu přípravku.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Obr.1</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Obr.2</p>  </div> </div> <p>Vyomezovací lištu nastavte do první pozice a osadte všechny tělesa nakrimpovanými modrými vodiči (kontakty 5-963715-5) (<b>kavita č.1</b>) obr. 3. Poté posuňte vyomezovací lištu o jednu pozici dále a osadte tělesa černými nakrimpovanými vodiči (kontakty 5-963715-5) (<b>kavita č.2</b>). Vyomezovací lištu posuňte o další pozici a osadte hnědými vodiči (kontakty 5-963715-5) (<b>kavita č.3</b>). Znovu posuňte lištu o jednu pozici a osadte zelenými vodiči (kontakty 5-963715-5) (<b>kavita č.4</b>). Posuňte lištu o jednu pozici a osadte červenými vodiči (kontakty 5-963715-5) (<b>kavita č.5</b>). Lištu posuňte o další pozici a osadte fialovými vodiči (kontakty 5-963715-5) (<b>kavita č.6</b>) viz. obr.4. Takto osadíte všechna tělesa v přípravku.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Obr.3</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Obr.4</p>  </div> </div>					
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>	
1	2	3	4		
					
Vytvořil: Mikulášková		Datum: 2.5.2015		Schválil: _____	
		Datum: _____		Změna: _____	

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up		Revize: 1	
Činnost		Montáž MQS tělesa (6 pozic)		Zodpovídá: Operátor		Proces: DAB Triple stage	
PN/REV. výrobku:		2236958-1				D-díl: ANO	
Název a číslo stroje:							
Přípravky a pomůcky:							
Komponenty:		Klip PN 1670105-1					
Bezpečnost		Číslo kroku		<b>Standardní pracovní pokyny</b>			
1, 2		732.0-9		<b>Montáž MQS tělesa (6 pozic)</b>			
<p>Po vyjmutí z přípravku nasuňte krytku konektoru obr.5. Při montáži do konečné polohy musí být slyšet cvaknutí a zářáčka musí být jasně vidět v červeně vyznačeném kolečku obr.6.</p>							
<p>Obr. 5</p> 				<p>Obr. 6</p> 			
<p>Dbejte zvýšené opatrnosti při osazování tělesa krytkou, aby nedošlo ke špatnému nasazení viz. obr. 7 a obr.8.</p>							
<p>Obr.7</p> 				<p>Obr.8</p> 			
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>			
1	2	3	4				
							
Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	2.5.2015	Schválil:		Datum:	
		Změna:					

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up		Revize: 1				
Činnost		Montáž SQUIB těles		Zodpovídá: Operátor		Proces: DAB Triple stage				
PN/REV. výrobku:		2236959-1				D-díl: ANO				
Název a číslo stroje:										
Přípravky a pomůcky:										
Komponenty:		Uni Squib housing černý PN 929126-1, zelený PN 929126-2, modrý PN 929126-3								
Bezpečnost		Číslo kroku		<b>Standardní pracovní pokyny</b>						
1, 2		730.0-9		<b>Montáž SQUIB těles</b>						
<p>Osadíte černé , modré a zelené squib těleso kontakty 929008-2. Do černého tělesa modrý vodič do kavity 1 a černý vodič do kavity 2 podle obr.9. Do modrého tělesa červený vodič do kavity 1 a fialový do kavity 2 podle obr. 10. Do zeleného tělesa hnědý vodič do kavity 1 a zelený vodič do kavity 2 dle obr. 11. Správně osazený kontakt v tělese při zasunutí v koncové poloze cvakne. Správné osazení zkontrolujte mírným potažením za vodiče. Následně kontakty ohněte (<b>nikdy kontakt neohýbejte víckrát než jednou!!!</b>). Zavřete víčko tak, aby došlo k zacvaknutí všech zobáčků po obvodu tělesa.</p>										
Obr.9					Obr.10					
Obr.11					Obr.12					
					POZOR na nedovřené víčko obr. 12!!!!					
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>						
1	2	3	4							
Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	2.5.2015	Schválil:	Datum:	Změna:				

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up		Revize: 1	
Činnost		Lepení		Zodpovídá: Operátor		Proces: DAB Triple stage	
PN/REV. výrobku:		2236959-1				D-díl: ANO	
Název a číslo stroje:		tesa 6056					
Přípravky a pomůcky:		Montážní deska PN 36-1094687					
Komponenty:		Páska PN 2282202-1					
Bezpečnost		Číslo kroku		Standardní pracovní pokyny			
1, 2		737.0-9		Lepení			
<p>Upněte kabelový svazek do přípravku dle obrázků. Pozor, u squib tělesa je nutné, aby kódování bylo umístěno v drážce přípravku viz. obr. 16 a 17. Dbejte, aby vodiče nebyly přetočeny.</p>							
Obr.13							
Obr.14							
Obr.15							
Obr.16							
Obr.17							
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>			
1	2	3	4				
Vytvořil: Mikulášková		Datum: 2.5.2015		Schválil:		Datum:	
						Změna:	

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up		Revize: 1	
Činnost		Lepení		Zodpovídá: Operátor		Proces: DAB Triple stage	
PN/REV. výrobku:		2236959-1				D-díl: ANO	
Název a číslo stroje:		tesa 6056					
Přípravky a pomůcky:		Montážní deska PN 36-1094687					
Komponenty:		Páska PN 2282202-1					
Bezpečnost		Číslo kroku		<b>Standardní pracovní pokyny</b>			
1, 2		737.0-9		<b>Lepení</b>			
<p>Pro lepení použijte pásku o délce 6 cm a začněte lepit od začátku přípravku (obr. 18) u černého squib tělesa (1,5 otáčky) a pokračujte směrem ke středu přípravku až k měrce a ukončete opět 1,5 otáčkou tak, aby okraj pásky blížil ke squib tělesu byl rovnoběžný se začátkem měrky (obr. 19). Poté začněte lepit od začátku přípravku u modrého squib tělesa (obr.20) páskou o délce 11,5 cm stejným postupem a opět ukončete 1,5 otáčkou tak, aby okraj pásky blížil ke squib tělesu byl rovnoběžný se začátkem měrky (obr.21). Páskou o délce 11,5cm začneme lepit od začátku přípravku u zeleného tělesa (1,5 otáčky) a opět ukončete 1,5 otáčkou tak, aby byl okraj blíže ke squib tělesu rovnoběžný s měrkou na středové podpěře tělesa (obr.22). Páska se může překrývat max 3 mm nebo mít rozestupy max 7 mm. Směr otáček není určen (<b>všechny části ale musejí být ovinuty stejným směrem</b>). <b>Dbejte na to, aby konec pásky byl dokonale přilepen (aby se páska na straně</b></p>							
Obr. 18				Obr. 19			
Obr. 20				Obr. 21			
Obr.22							
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>			
1	2	3	4				
							
Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	2.5.2015	Schválil:		Datum:	
						Změna:	

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up		Revize: 1	
Činnost		Lepení		Zodpovídá: Operátor		Proces: DAB Triple stage	
PN/REV. výrobku:		2236959-1				D-díl: ANO	
Název a číslo stroje:		tesa 6050					
Přípravky a pomůcky:		Mntážní deska PN 36-1094687					
Komponenty:		Páska PN 2282202-1					
Bezpečnost		Číslo kroku		<b>Standardní pracovní pokyny</b>			
1, 2		737.0-9		<b>Lepení</b>			
<p>Upravte polohu černého squib tělesa v přípravku podle obr. 21 a vodiče od černého a modrého squib tělesa uložte do podpěry tak, aby vodiče od černého tělesa byly umístěny nahoře. Páskou o délce 9 cm začnete lepit (1,5 otáčky) od levé strany podpěry (viz. obr. 22) směrem ke středu. Ukončete opět 1,5 otáčkou u začátku středové podpěry (viz. obr.23). <b>Směr lepení musí být totožný se směrem lepení předchozích částí.</b> Páska se v otáčkách může překrývat max 3 mm nebo mít rozestupy max 7 mm. <b>Dbajte, aby konec pásky byl dokonale přilepen a páska na staně zakončení se neodlepovala.</b></p>							
Obr.21					Obr.22		
Obr.23							
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>			
1	2	3	4				
Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	2.5.2015	Schválil:		Datum:	
				Změna:			



### Standardní pracovní pokyny

DAB\_BM\_35up

Revize: 1

Činnost

Lepení

Zodpovídá:

Operátor

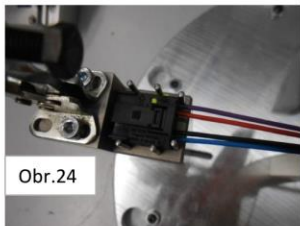
Proces:

DAB Triple stage

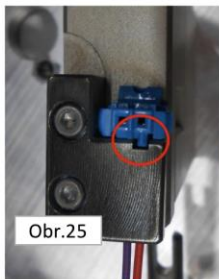
PN/REV. výrobku:	2236959-1	D-část:	ANO
Název a číslo stroje:	tesa 6056		
Přípravky a pomůcky:	Montážní deska PN 36-1094688		
Komponenty:	Páska PN 2282202-1		

Bezpečnost	Číslo kroku	Standardní pracovní pokyny
1, 2	740.0-9	Lepení

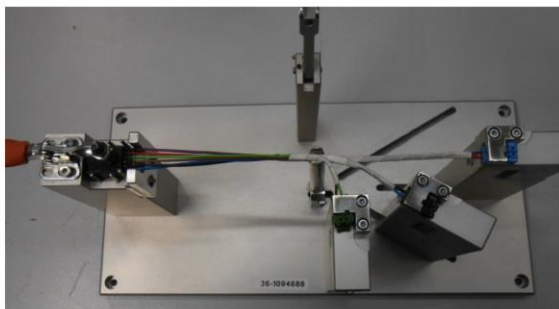
Upněte kabelový svazek do přípravku dle obrázků 24, 25 a 26. **Omotané vodiče od černého a modrého squib tělesa uložte do podpěry první a vodiče od zeleného squib tělesa až na ně.** Dbejte, aby nebyly vodiče stočeny a aby kódování squib tělesa zapadlo do vybrání (obr. 25).



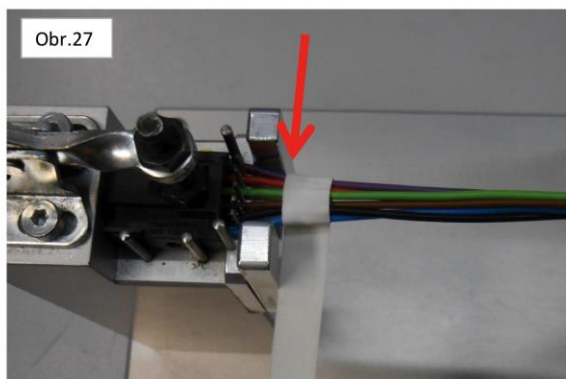
Obr.24



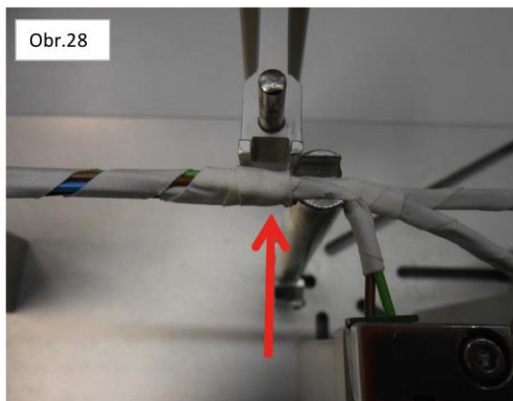
Obr.25



Páskou o délce 21 cm začněte lepit (1,5 otáčky) u začátku přípravku u MQS tělesa (viz. obr. 27) směrem ke středu. Ukončete opět 1,5 otáčkou přes již omotanou část ve středu, rovnoběžně se sklápěcí měrkou (viz. obr.28). **Směr lepení musí být totožný se směrem lepení v předchozích částech.** Páska se v otáčkách může překrývat max 3 mm nebo mít rozezdruhy max 7 mm. **Dbejte, aby konec pásky byl dokonale přilepen a páska na staně zakončení se neodlepvala.**



Obr.27




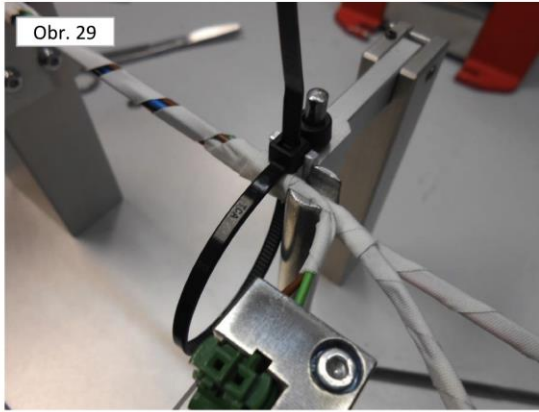
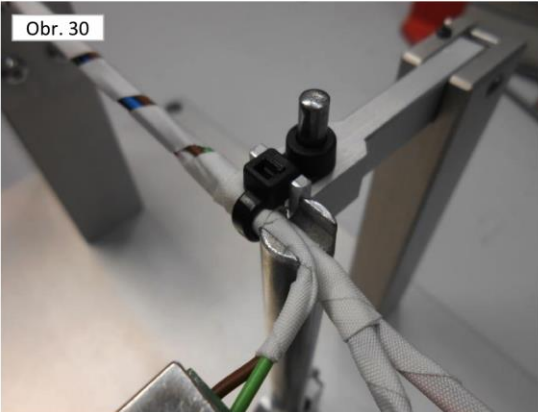



Obr.28

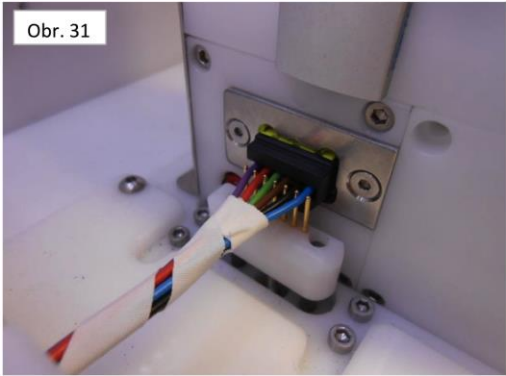
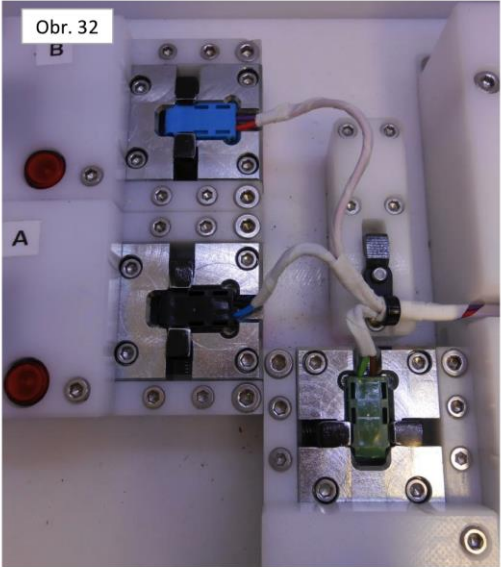
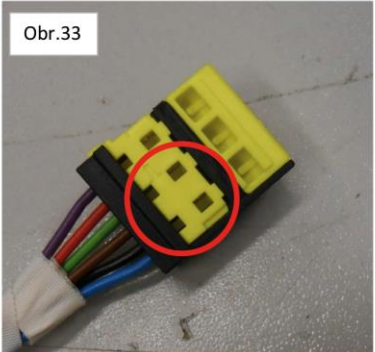
#### Bezpečnost:


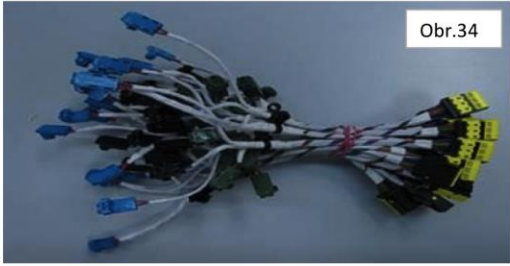




1	2	3	4

#### Razítko:

Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	2.5.2015	Schválil:		Datum:		Změna:	
-----------	-------------	--------	----------	-----------	--	--------	--	--------	--

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up		Revize: 1			
Činnost		Klip		Zodpovídá: Operátor		Proces: DAB Triple stage			
PN/REV. výrobku:		2236958-1				D-část: ANO			
Název a číslo stroje:									
Přípravky a pomůcky:		Montážní deska PN 36-1094688							
Komponenty:		Klip PN 2177856-1							
Bezpečnost	Číslo kroku	<b>Standardní pracovní pokyny</b>							
1, 2	740.0-9	<b>Klip</b>							
<p>Nasaďte klip na přípravek obr. 29. Utáhněte pneumatickou pistolí (pistole musí být v kolmém smětu na klip, aby nedošlo k pootočení klipu) a ustřelte volný konec obr. 30. Klipem jsou zafixovány oba konce pásky.</p>									
									
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>					
1	2	3	4						
									
Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	2.5.2015	Schválil:		Datum:		Změna:	

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up	Revize: 1
Činnost		Tester		Zodpovídá: Operátor	Proces:
PN/REV. výrobku:		22369579-1			D-část: ANO
Název a číslo stroje:		EOL tester 93-1094685			
Přípravky a pomůcky:					
Komponenty:					
Bezpečnost	Číslo kroku	Standardní pracovní pokyny			
1, 2	750.0-9	Tester			
<p>Vložte sestavu do testeru dle obr. 31 a 32. Vždy po správném uložení uslyšíte klapnutí a zakládáná část je pevně uložena v adaptéru. Poté stiskněte zelené tlačítko START.</p>					
<p>Obr. 31</p> 			<p>Obr. 32</p> 		
<p>Je-li kus v pořádku, je do MQS tělesa vyražena drobná tečka (obr. 33) a svazek je z testeru uvolněn. V případě, že je svazek shledán vadným, je z testeru uvolněn s výjimkou střihače a je nutné provést opětovné založení a následné přetestování. Pokud i opětovným testem je kus vyhodnocen jako vadný, stiskněte na ovládacím panelu tlačítko STŘIH. Kus bude znehodnocen a následně uvolněn z adaptéru. Tento kus vyhodte do červené bedny.</p>			<p>Obr.33</p> 		
					Cas celkem [s]
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>	
1	2	3	4		
Vytvořil:	Mikulášková	Datum:	2.5.2015	Schválil:	
		Datum:		Změna:	

		<b>Standardní pracovní pokyny</b>		DAB_BM_35up		Revize: 1	
Činnost		Balení		Zodpovídá: Operátor		Proces: DAB Triple stage	
PN/REV. výrobku:		2236957-1				D-díl: ANO	
Název a číslo stroje:							
Přípravky a pomůcky:							
PN/REV. výrobku:		Karton PN 973057-2, Proklad PN 973163-2					
Bezpečnost		Číslo kroku		<b>Standardní pracovní pokyny</b>			
1, 2		760.0-9		<b>Balení</b>			
<p>Vezměte 20 otestovaných kůsů a zagumičujte je do svazku (viz. obr. 34). Do krabice vložte kartónový proklad a položte jej na dno krabice.</p>							
							
<p>Svazky skládejte do krabice po 5ti svazcích vedle sebe a 4 vrstvách na sobě (viz. obr. 35). Do karton uložte tedy celkem 400 ks.</p>							
							
<p>Na čelní stranu krabice nalepte etiketu LT (License Tags) do rámečku Product ID. Na etiketě musí být uvedeno datum, číslo operátora a ručně psaná šifra - ta však <b>nesmí být v místě potisku etikety!</b> Etiketa musí obsahovat Autoliv číslo a revizi.</p>							
<p>Při odvodu PN do skladu nalepte na vrch krabice dvě transportní etikety (Transportbelege), na kterých už nebude uvedeno datum, číslo ani šifra operátora. Krabice skládejte na Europaletu : 8 krabic v jedné vrstvě po 4 vrstvách (tj. 32 krabic na jedné paletě).</p>							
<b>Bezpečnost:</b>				<b>Razítko:</b>			
1	2	3	4				
							
Vytvořil: Mikulášková		Datum: 2.5.2015		Schválil:		Datum:	
						Změna:	