

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
**FAKULTA STROJNÍ**

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

## **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Návrh řízené montáže pásových dopravníků ve firmě ENGEL strojírenská s.r.o. Kaplice

Autor:	<b>Bc. Jan GOLDFINGER</b>
Vedoucí práce:	<b>Doc. Ing. Vladimír DUCHEK, Ph.D.</b>

Akademický rok 2016/2017

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta strojní

Akademický rok: 2016/2017

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Jan GOLDFINGER**  
Osobní číslo: **S15N0091P**  
Studijní program: **N2301 Strojní inženýrství**  
Studijní obor: **Strojírenská technologie - technologie obrábění**  
Název tématu: **Návrh řízené montáže pásových dopravníků ve firmě ENGEL  
strojírenská s.r.o. Kaplice**  
Zadávací katedra: **Katedra technologie obrábění**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Úvod
2. Rozbor montáže
3. Technologičnost konstrukce
4. Specifikace dopravníků ENGEL
5. Analýza stávajícího stavu
6. Nalezení nedostatků stávající montáže
7. Návrh nového dispozičního řešení
8. Výpočet doby návratnosti investice
9. Závěr

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**  
Rozsah kvalifikační práce: **50 - 70 stran**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**

Seznam odborné literatury:

- **PETRŮ, J., ČEP, R. Základy montáže. Vyd. 1. Ostrava: Fakulta strojní VŠB-TUO, 2012, 1CD-ROM. ISBN 978-80-248-2773-5.**
- **HOFMAN, P. Technologie montáže. Vyd. 1. ZČU Plzeň: Fakulta strojní, katedra technologie obrábění. ISBN 80-7082-382-8.**
- **ŘASA, J., Návrhy nástrojů, přípravků a měřidel/Zásady montáže. Vyd. 1. Scientia, 2003, ISBN: 80-7183-284-7.**

Vedoucí diplomové práce: **Doc. Ing. Vladimír Duchek, Ph.D.**  
Úsek prorektora pro rozvoj a vnější vztahy  
Konzultant diplomové práce: **Tomáš Procházka, DiS.**  
Engel strojírenská s.r.o., Kaplice

Datum zadání diplomové práce: **17. října 2016**  
Termín odevzdání diplomové práce: **2. června 2017**



Doc. Ing. Milan Edl, Ph.D.  
děkan



Doc. Ing. Jan Řehoř, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Plzni dne 19. října 2016

## **Prohlášení o autorství**

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

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

V Plzni dne: .....

.....

podpis autora

## **Autorská práva**

Podle zákona o právu autorském. Č.35/1965 Sb. (175/1996 Sb. ČR) § 17 a Zákona o vysokých školách č. 111/1998 Sb. je využití a společenské uplatnění výsledků bakalářské práce, včetně uváděných vědeckých a výrobně-technických poznatků nebo jakékoliv nakládání s nimi možné na základě autorské smlouvy za souhlasu autora a Fakulty strojní Západočeské univerzity v Plzni.



## **Poděkování**

Rád bych poděkoval vedoucímu mé diplomové práce panu Doc. Ing. Vladimíru Duchkovi Ph.D. za poskytnutí odborných rad, také za jeho čas, ochotu a přístup během zpracování této práce. Dále také panu Ing. Marku Burešovi Ph.D. za ochotné jednání, poskytnutí potřebných materiálů pro zpracování této práce.

Mé poděkování patří též pracovníkům společnosti ENGEL strojírenská s.r.o. Kaplice., především panu Tomášovi Procházkovi DiS., za ochotné jednání, spolupráci a poskytnutí potřebných informací a materiálů k této práci.

Katedře KTO ZČU v Plzni za přípravu během studia a jejich pomoc při řešení daného problému.

Poděkování patří rovněž mé rodině za podporu během studia, trpělivost a tvorbu potřebného zázemí.

# ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>AUTOR</b>	<b>Příjmení</b> Goldfinger	<b>Jméno</b> Jan	
<b>STUDIJNÍ OBOR</b>	2301R016 Strojírenská technologie – technologie obrábění		
<b>VEDOUcí PRÁCE</b>	<b>Příjmení (včetně titulů)</b> Doc. Ing. Duchek, Ph.D.	<b>Jméno</b> Vladimír	
<b>PRACOVÍŠTĚ</b>	ENGEL strojírenská s.r.o. Kaplice		
<b>DRUH PRÁCE</b>	<b>DIPLOMOVÁ</b>	<del><b>BAKALÁŘSKÁ</b></del>	<b>Nehodící se škrtněte</b>
<b>NÁZEV PRÁCE</b>	Návrh řízené montáže pásových dopravníků ve firmě ENGEL strojírenská s.r.o. Kaplice		

<b>FAKULTA</b>	strojní	<b>KATEDRA</b>	KTO	<b>ROK ODEVZD.</b>	2017
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

## POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

<b>CELKEM</b>	64	<b>TEXTOVÁ ČÁST</b>	64	<b>GRAFICKÁ ČÁST</b>	0
---------------	----	---------------------	----	----------------------	---

<b>STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK)</b>	Tato diplomová práce řeší návrh řízené montáže pásových dopravníků. Teoretická část se zabývá úvodem do montáže, rozбором vyráběných dopravníků. Praktická část práce se zabývá zhodnocením stávajících montážních postupů a návrhem efektivnější metody montáže daného typu dopravníku FB60. Následným rozpracováním nejhodnější varianty, její vizualizací a umístěním v nové hale. A nakonec zhodnocením doby návratnosti investice pomocí prosté doby návratnosti.
<b>ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY</b>	
<b>KLÍČOVÁ SLOVA</b>	Montáž, ergonomie, technologičnost konstrukce, efektivita, standartní pásový dopravník FB60, Basic MOST, doba návratnosti,
<b>ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE</b>	

## SUMMARY OF BACHELOR SHEET

<b>AUTHOR</b>	<b>Surname</b> Goldfinger	<b>Name</b> Jan		
<b>FIELD OF STUDY</b>	2301R016      Engineering Technology - Machining Technology			
<b>SUPERVISOR</b>	<b>Surname (Inclusive of Degrees)</b> Doc. Ing. Duchek, Ph.D.	<b>Name</b> Vladimír		
<b>INSTITUTION</b>	ENGEL strojírenská s.r.o. Kaplice			
<b>TYPE OF WORK</b>	<b>DIPLOMA</b>	<b>BACHELOR</b>	<b>Delete when not applicable</b>	
<b>TITLE OF THE WORK</b>	Proposal of the controlled assembly of conveyor belts in the company ENGEL strojírenská s.r.o. Kaplice			

<b>FACULTY</b>	Mechanical Engineering	<b>DEPARTMENT</b>	Machining technology	<b>SUBMITTED IN</b>	2017
----------------	------------------------	-------------------	----------------------	---------------------	------

### NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

<b>TOTALLY</b>	64	<b>TEXT PART</b>	64	<b>GRAPHICAL PART</b>	0
----------------	----	------------------	----	-----------------------	---

<b>BRIEF DESCRIPTION</b>  <b>TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS</b>	This thesis solves the proposal of controlled assembly of conveyor belts. The theoretical part deals with an introduction to the assembly and a produced conveyor analysis. The practical part is focused on the evaluation of current assembly procedures and proposal of more efficient assembly method of the given type of conveyor FB60. Subsequently the best assembly variant, its visualization and location in a new production hall is elaborated. Finally the practical part occupies with the evaluation of payback period using simple payback period.
<b>KEY WORDS</b>	Assembly, ergonomics, construction technology, efficiency, standard conveyor belt FB60, Basic MOST, payback period

# Obsah

Seznam obrázků .....	10
Seznam tabulek .....	12
Seznam použitých zkratk.....	13
1 Úvod.....	14
1.1 Cíle diplomové práce.....	14
2 Společnost ENGEL Strojírenská s.r.o. ....	15
3 Teoretická část.....	17
3.1 Montáž.....	17
3.1.1 Úvod do problematiky montáže .....	17
3.1.2 Členění montážního procesu .....	18
3.1.3 Druhy montáže .....	19
3.1.4 Návrh montážního systému.....	26
3.1.5 Nástroje pro návrh montážního procesu.....	29
3.1.6 Nástroje pro analýzu sestavy.....	29
3.1.7 Stanovení montážních časů .....	30
3.2 Technologičnost konstrukce .....	31
4 Praktická část.....	33
4.1 Rozbor vyráběných ENGEL dopravníků .....	33
4.1.1 Rozdělení ENGEL dopravníků .....	33
4.1.2 Specifikace pásového dopravníku FB60 .....	36
4.2 Analýza stávajícího stavu montáže.....	38
4.3 Nalezení nedostatků, návrh opatření pro efektivnější montáž.....	41
4.4 Návrh nového dispozičního řešení řízené montážní linky.....	42
4.4.1 Varianty řešení .....	43
4.4.2 Vyhodnocení nejvhodnější varianty.....	47
4.4.3 Vizualizace, layout pracoviště, umístění ve výrobním závodě .....	49
4.4.4 Stanovení montážních časů pomocí metody MOST .....	52
4.4.5 Ergonomie pracovišť montážní linky.....	54
4.5 Doba návratnosti investice.....	55
4.5.1 Stanovení nákladů na investici .....	56
4.5.2 Stanovení ročního peněžního toku .....	58
4.5.3 Stanovení prosté doby návratnosti .....	58
4.5.4 Určení bodu zvratu .....	59

5	Závěr.....	60
	Seznam použité literatury a zdrojů.....	62
	Seznam příloh.....	64

## Seznam obrázků

Obr. 1 - Výrobní závod ENGEL Strojírenská s.r.o. v Kaplici [1].....	15
Obr. 2 - Celosvětová mapa působnosti firmy ENGEL [6].....	16
Obr. 3 - ENGEL Schwertberg; centrální správa, centrální technologie a vývoj [5] .....	16
Obr. 4 - Rozdělení spojů prováděných při montáži .....	17
Obr. 5 – Rozdělení montážních činností [9] .....	18
Obr. 6 - Technologické schéma montáže [9] .....	19
Obr. 7 - Přehled organizačních forem interní montáže [10] .....	20
Obr. 8 - Rozdělení montáže dle pohybu součástí při montáži [10].....	21
Obr. 9 - Schéma soustředěné montáže [9].....	21
Obr. 10 - Schéma rozčleněné montáže [9] .....	21
Obr. 11 - Schéma proudové montáže [9] .....	22
Obr. 12 - Schéma předmětné montáže [9].....	22
Obr. 13 - Schéma linkové montáže [9] .....	22
Obr. 14 - Uspořádání pracovišť v nestacionární montáži [10].....	23
Obr. 15 - Charakteristiky montáže z hlediska mechanizace a automatizace [10].....	24
Obr. 16 - Kusová výroba hodinek LS – ruční výroba a montáž (Luděk Seryn) [11].....	25
Obr. 17 - Sériová výroba automobilů Audi [12] .....	26
Obr. 18 - Schéma postupu při návrhu montážního systému [8].....	29
Obr. 19 - Obecné technologické schéma montáže .....	30
Obr. 20 - Příklady technologičnosti konstrukce [9] .....	32
Obr. 21 - Základní MayTec tažený hliníkový profil [15] .....	33
Obr. 22 - Průřezy hliníkového profilu odvozeného od základního profilu MayTec [15] .....	33
Obr. 23 - Pásový dopravník FB60 [16] .....	34
Obr. 24 - Vodící plechy [17] .....	36
Obr. 25 - Světelná závora a vyklízečí vypínač [17] .....	36
Obr. 26 - Pásový dopravník FB60 [17] .....	37
Obr. 27 - Aplikace pásového dopravníku u vstřikovacího lisu ENGEL [16] .....	38
Obr. 28 - Rozšíření výrobního závodu ENGEL v Kaplici .....	39
Obr. 29 - Vizualizace nového výrobního závodu [1] .....	39
Obr. 30 - Současný layout montážního pracoviště ve výrobní hale.....	40
Obr. 31 - Popis stávajícího montážního pracoviště na dopravníky .....	40
Obr. 32 - Pohyb dělníka během montáže dopravníku .....	41
Obr. 33 - Základní druhy ztrát ve výrobním procesu [18] .....	41
Obr. 34 - Dispoziční řešení řízené montážní linky - Varianta A.....	44

Obr. 35 - Dispoziční řešení řízené montážní linky - Varianta B.....	45
Obr. 36 - Dispoziční řešení řízené montážní linky - Varianta C.....	46
Obr. 37 - 3D vizualizace montáží linky (pohled 1).....	49
Obr. 38 - 3D vizualizace montáží linky (pohled 2).....	50
Obr. 39 - Montážní plocha zařízení periférií.....	51
Obr. 40 - Montážní plocha periférií pro řízenou montáž .....	51
Obr. 41 - Umístění navržené varianty B v prostoru pro řízenou montáž .....	52
Obr. 42 - Sekvenční modely pro Basic MOST [14].....	52
Obr. 43 - Manipulační prostory [20] .....	55

## Seznam tabulek

Tabulka 1 – Technická data pásového dopravníku FB60 [17].....	37
Tabulka 2 - Metoda párového srovnávání - určení vah pro kritéria.....	47
Tabulka 3 - Párové srovnávání variant z pohledu kritérií .....	48
Tabulka 4 - Vyhodnocení metody párového srovnávání pro volbu nejvýhodnější varianty pro řízenou montáž dopravníku FB60 .....	48
Tabulka 5 - Investiční náklady na realizaci řízené montážní linky .....	57



## Seznam použitých zkratk

Zkratka	Vysvětlení
bm	Běžný metr
$F_{sk}$	Skutečný hodinový časový fond montáže
N	Roční produkce smontovaných výrobků v kusech
$T_m$	Montážní takt
TMU	Time Measurements Units – jednotka pro stanovení času pomocí metody MOST
MTM	Methods Time Measurement
MOST	Maynard Operation Sequence Technique
RTM	Real Time Measurement
pBp	Payback period
$TN_p$	Prostá doba návratnosti
IN	Investiční náklady
CFROI	Cash Flow Return on Investment
NM	Nestacionární montáž
FaM	Fázová montáž
SkM	Skupinová montáž
PrM	Proudová montáž
PVC	Polyvinylchlorid
PC	Personal computer
pBp	Payback period
LCD	Liquid Crystal Display
LED	Light Emitting Diode

# 1 Úvod

Tématem této diplomové práce je návrh řízené montáže standartního pásového dopravníku ve společnosti ENGEL strojírenská s.r.o. Kaplice. Společnost ENGEL v Kaplici se specializuje na výrobu periférií (dopravníků, podest) pro vlastní vstřikovací lisu. Další významnou částí je divize zabývající se kompletní výrobou elektro rozvaděčů a poslední výrobní část v Kaplici je divize výroby svařovaných olejových nádrží. Tato diplomová práce se týká oblasti dopravníků, které slouží k přesunu polotovarů nebo výrobků v sestavě celého vstřikovacího lisu. Firma ENGEL je specifická ve své filozofii, která se zaměřuje především na přání zákazníka, které se snaží vždy vyplnit do posledního detailu.

Následující práce se skládá z teoretické části, která má za úkol specifikovat montáž jako takovou (druhy, uspořádání, atd.) a popsat technologičnost konstrukce. Dalším bodem teoretické části je rozbor vyráběných dopravníků (firemní portfolio), jejich příslušenství a aplikace daných produktů v praxi.

Praktická část bude koncipována do 3 hlavních částí. První část se zaměří na analýzu stávajícího stavu montáže dopravníků, konkrétně pásového dopravníku FB60 (náměr časů výroby, ztrátové časy, opatření proti ztrátám času atd.).

Druhá část praktické části se bude specializovat na návrh nového dispozičního řešení řízené montážní linky pro pásový dopravník FB60. Návrh bude obsahovat přípustné varianty řešení. Za pomoci rozhodovacího procesu metodou párového srovnávání se vyhodnotí nejvhodnější varianta pro danou aplikaci, která se následně zpracuje do 3D vizualizace, stanoví se výrobní čas dle metody předem stanovených časů za pomoci BASIC MOST. Jako další bod bude provedena rozvaha na téma ergonomie, která určí, jak přistupovat k vybavení pracovišť. Montážní linka se zakomponuje do layoutu nového výrobního závodu v Kaplici. Projekt nové výrobní haly by měl být realizován v druhé polovině roku 2017.

Poslední částí bude zhodnocení stávající a navržené varianty z pohledu montážních časů, redukce ploch a vynaložené investice.

## 1.1 Cíle diplomové práce

Stěžejním cílem této diplomové práce je zefektivnění a usnadnění montáže daného typu pásového dopravníku. Diplomová práce byla vypracována ve firmě ENGEL strojírenská s.r.o. Kaplice. 3D vizualizace pracoviště bylo zpracováno na ZČU v Plzni na FST. Cíle této práce se dají rozepsat do následujících bodů:

- Analýza stávajícího stavu montáže.
- Návrh inovačních řešení montáže.
- Zkrácení či odstranění ztrátových časů.
- Zvýšení efektivity pracovního procesu.
- Důraz na dodávku materiálu JUST IN TIME na dané pracoviště.
- Redukce ploch montážních pracovišť.
- Ergonomické řešení pracovišť.
- Stanovení návratnosti investice.

## 2 Společnost ENGEL Strojírenská s.r.o.

Obchodní značka ENGEL celosvětově vystupuje jako největší výrobce vstřikovacích lisů a zároveň patří k předním společnostem ve strojírenském průmyslu zabývající se oblastí výroby zařízení pro výrobu plastových výrobků.

Skupina ENGEL dnes nabízí všechny technologické moduly na komplexní zpracování plastů. Ve výrobním portfoliu může společnost nabídnout vstřikovací lisy termoplastů a elastomerů, automatizační zařízení, dopravníkové cesty, ... [2]



Obr. 1 - Výrobní závod ENGEL Strojírenská s.r.o. v Kaplici [1]

Mateřská firma ENGEL GmbH sídlí v rakouském městě Schwertberg poblíž hornorakouské metropole Linz. ENGEL má zastoupení ve více než 85 zemích světa, kde dohromady zaměstnává cca. 5400 zaměstnanců. Roční obrát společnosti se pohybuje okolo 1,25 miliard Eur (údaj z obchodního roku 2015/2016). Vývozní kvóta se pohybuje okolo 95% výroby, to znamená, že se většina výrobků exportuje mimo Rakousko. [3]

ENGEL je rodinnou společností, a tak je i v dnešní době vlastněna 100% rodinou zakladatele Ludwiga Engela. Ten založil firmu v roce 1945. Již od počátku se zaměřuje na stroje zpracovávající plast. Od té doby zaznamenala firma ve své historii následující milníky [4]:

- 1945 – Založení firmy panem Ludwigem Engelem.
- 1948 – Patentován první lis na plasty.
- 1965 – Dcera Ludwiga Engela Irene a její manžel Georg Schwarz přebírají vedení společnosti.
- 1972 – Založení první zahraniční pobočky ENGEL.
- 1977 – První ENGEL výrobní závod mimo Rakousko

Firma se dále masivně rozrůstala a následovalo rozšiřování výrobních kapacit po celém světě. Např. 2001 – ENGEL v Pyungtaeku (Korea), r. 2007 – ENGEL v Šanghaji (Čína), 2009 – ENGEL v Kaplici (Česká Republika). [4]

Výroba v ENGELU v Kaplici se specializuje především na komponenty ke vstřikovacím lisům. V současnosti je realizován projekt na navýšení výrobních kapacit v tomto závodě. Tento krok by měl zefektivnit výrobu a navýšit produkci výrobků a tím upevnit místo světového výrobce číslo 1 v tomto oboru.

Technologie vstřikování plastů je v dnešní době obsažena v každém průmyslu. Mezi největší odběratele skupiny ENGEL patří světoznámé automobilky (např. BMW), ale také farmaceutické společnosti, firmy zabývající se výrobou elektroniky a další.

Na Obr. 2 je celosvětová mapa výrobních závodů, distribučních a servisních středisek a poboček ENGEL zastoupení. Odborná způsobilost a blízkost k zákazníkům po celém světě je ve společnosti ENGEL zajištěna devíti výrobními závody na strategických místech v Evropě, Severní Americe a Asii. Každý z těchto závodů se specializuje na špičkovou výrobu vybraných produktových segmentů společnosti ENGEL, a proto může rychle reagovat na požadavky příslušného trhu. [5]



**Obr. 2 - Celosvětová mapa působnosti firmy ENGEL [6]**



**Obr. 3 - ENGEL Schwertberg; centrální správa, centrální technologie a vývoj [5]**

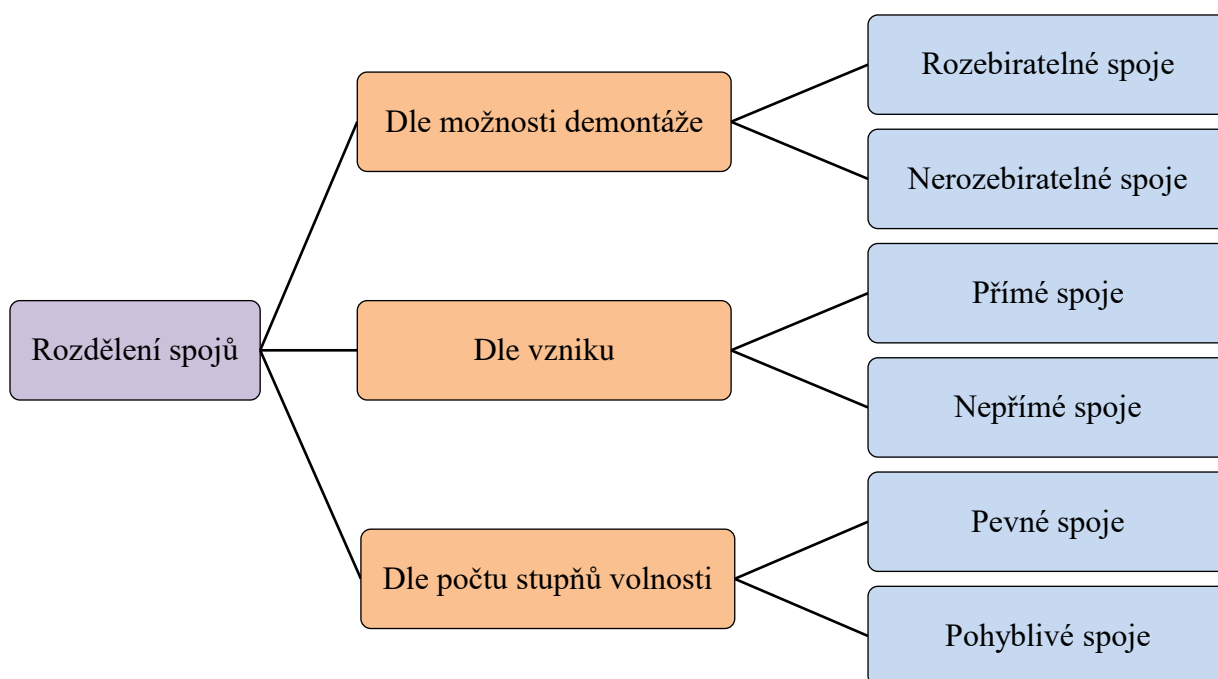
## 3 Teoretická část

### 3.1 Montáž

#### 3.1.1 Úvod do problematiky montáže

Pojem montáž je popsán definicí: „Montáž je soubor činností lidí, strojů a zařízení v montážním systému, jejichž vykonáním ve stanoveném pořadí vznikne z jednotlivých součástí a montážních celků hotový výrobek.“ [7]

Charakteristickým znakem montážních procesů je spojování dvou či více součástí do montážních celků. Ve strojírenské výrobě je montáž obvykle závěrečnou fází výrobního procesu. Pro spojování se používají různé technologie, které zaručí přímé spojení bez přídavných součástí a materiálů. Spojování je zajištění vzájemné polohy, která je předepsána výkresové dokumentací. Spoje se dělí dle různých kritérií (viz. Obr. 4). [8]

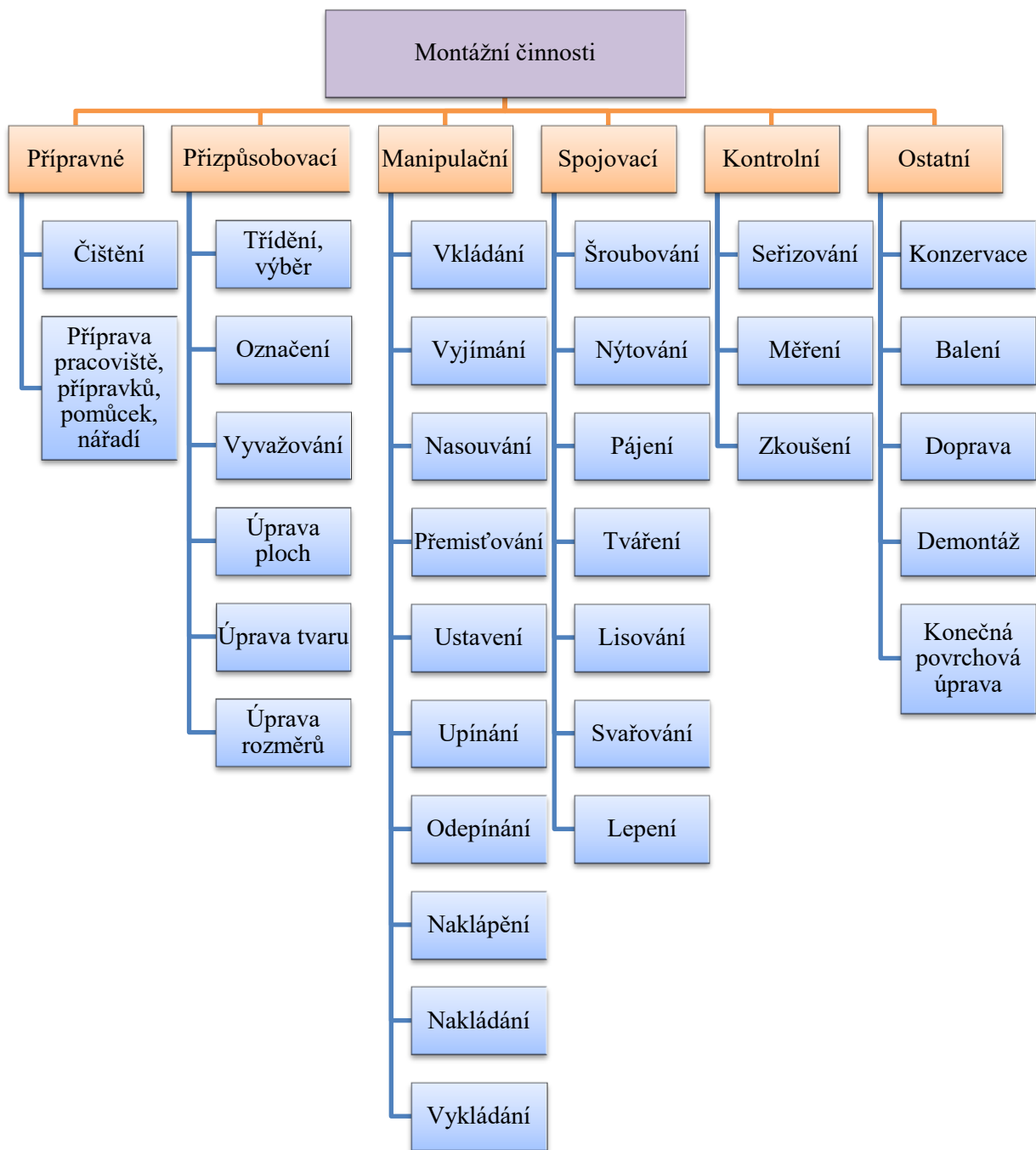


Obr. 4 - Rozdělení spojů prováděných při montáži

Základní jednotkou montážního procesu je montážní operace. Tato operace je definována jako ukončená část montážního procesu, která je realizována při montáži výrobku nebo výrobního celku jedním nebo skupinou dělníků na jednom pracovišti bez přemísťování montážního zařízení. [9]

Při montáži strojírenských výrobků se provádí řada montážních činností, které lze rozdělit do šesti základních skupin (Obr. 5). Tyto činnosti na sebe navazují a jsou nezbytně nutné pro splnění požadované kvality a funkce spoje. Např. při spojení dvou součástí za pomoci lepidla je nejprve potřeba povrch upravit, očistit a po spojení lepidlem následuje kontrola pevnosti spoje. [9]

Další důležitou oblastí je technologičnost konstrukce z hlediska montáže, která se zabývá úpravou rozměrů, tvarů, materiálů a dalších parametrů, která vytváří nejnížší pracnost montáže na vytvoření výrobku při zachování nebo zlepšení jeho funkcí v rámci daných možností výroby. [9]

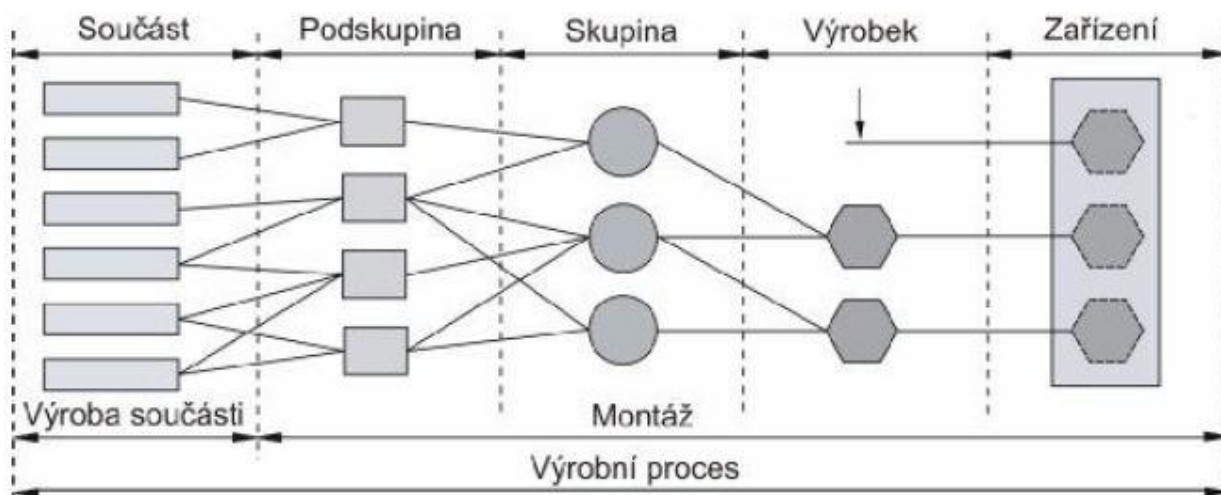


Obr. 5 – Rozdělení montážních činností [9]

### 3.1.2 Členění montážního procesu

Z hlediska montáže se každý výrobek člení dle složitosti do tzv. montážních prvků, což jsou skupiny a části strojů, které mohou být montovány odděleně a nezávisle na ostatních částech výrobku. Základní členění výrobků z hlediska jednotlivých fází výrobního procesu je znázorněno na Obr. 6. Schéma vyjadřuje rozdělení montážních operací do jednotlivých montážních prvků. U složitějších součástí se sestavují technologická schémata montáže, která názorně ukazují posloupnost montáže jednotlivých součástí do podskupin a skupin až po konečný výrobek či zařízení. [9]





Obr. 6 - Technologické schéma montáže [9]

K základním prvkům montážního procesu patří [9]:

- *Součást* – je nerozebíratelný prvek (prvotní díl montáže), část výrobku, která je obvykle vyrobena z jednoho kusu materiálu.
- *Podskupina (díl)* – představuje jednotku vzniklou spojením dvou či více součástí, přičemž nezáleží na způsobu spojení. Podskupiny mohou být vícero řádů, například podskupiny I. řádu jsou přímo montované do skupin, podskupin II. řádu jsou montované do podskupin I. řádu apod.
- *Skupina* – nejvyšší montážní prvek, jenž vzniká spojením jedné nebo několika podskupin a dalších součástí.
- *Výrobek* – většinou je to konečný hmotný produkt montáže určený pro trh, který je funkčně a konstrukčně uzavřený, vytvořený ze součástí, podskupin a skupin, spojených rozebíratelným či nerozebíratelným způsobem.
- *Zařízení* – tvoří soubor strojírenských výrobků, které mají plnit dané provozní a technologické úkoly.

### 3.1.3 Druhy montáže

Druhy montážních systémů se dělí podle způsobu vykonávání činnosti:

- Ruční (popř. částečně mechanizované)
- Strojní (mechanizované, automatické)

Skutečné montážní systémy jsou z nich do různé míry kombinovány. V malé koncentraci se objevuje čistě ruční anebo strojní montážní systém.

Hlediska pro druhy montážních systémů:

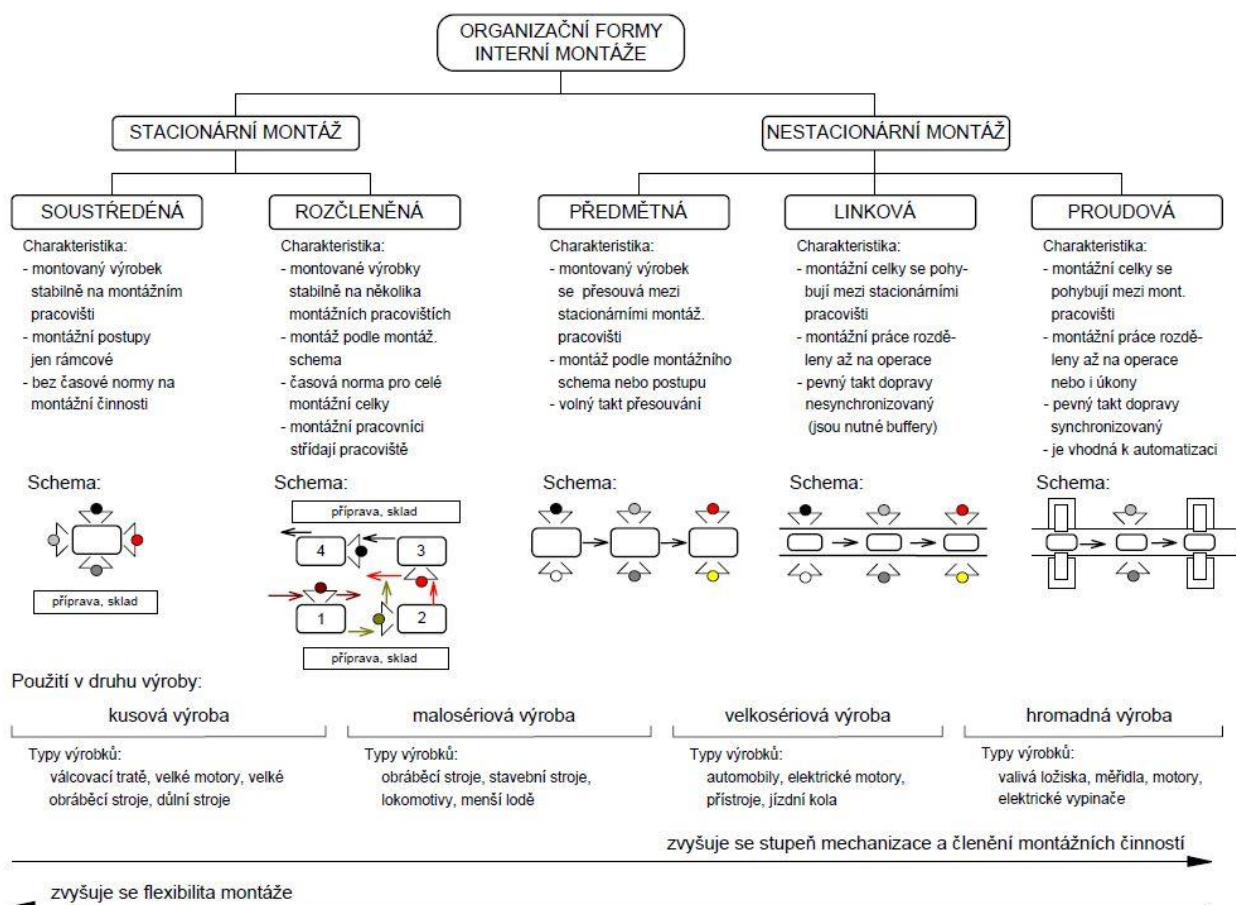
### a) Místo provádění montáže

Způsob a organizace montáže závisí na typu a rozsahu výroby, na pracnosti montáže, na způsobech dodávek apod. Rozlišujeme dvě základní formy montáže: interní a externí.

- Interní montáž (IM) se provádí v rámci daného výrobního závodu a výrobek opouští výrobní proces obvykle ve stavu způsobilém k přímému použití (např.: automobil, spotřební zboží, atd.).
- Externí montáž (EM) se provádí mimo výrobní závod, kde se montují jednotlivé části zařízení, které byly předem smontovány ve výrobních závodech např.: montáž značně rozměrných a objemných strojů a zařízení, mostů a konstrukcí, vzduchotechniky, potrubí, atd.). Zpravidla se jedná o stacionární montáž.

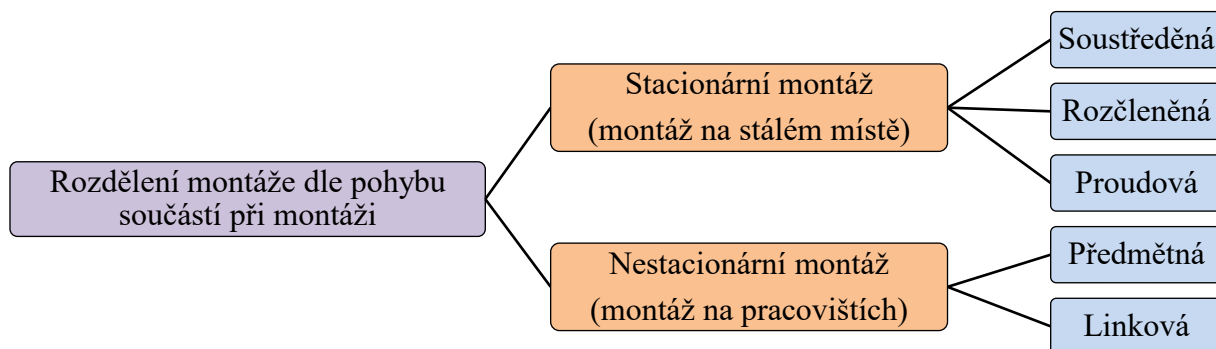
### b) Pohyb montovaného celku

Dle pohybu součástí při montáži, stupně členitosti a charakteristických znaků montovaného výrobku rozeznáváme dvě organizační formy interní montáže Obr. 7, kde jsou vypsány charakteristické znaky dané montáže, je možno vidět schéma daného montážního procesu, a oblast použití uvedených typů montáží (viz. Obr. 8) [10]:



Obr. 7 - Přehled organizačních forem interní montáže [10]



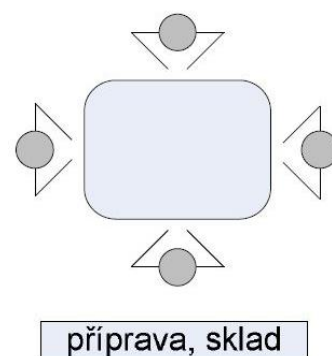


Obr. 8 - Rozdělení montáže dle pohybu součástí při montáži [10]

Stacionární montáž je typická pro kusovou a malosériovou výrobu. Nestacionární je vhodné zavést pro malosériovou, velkosériovou a hromadnou výrobu, kde je přecházení montážních pracovníků kolem výrobku minimální.

*Soustředěná montáž* se provádí spojováním jednotlivých součástí na jednom stacionárním pracovišti a vykonává ji obvykle jedna skupina pracovníků (viz. Obr. 9). Využívána je při montáži těžkých či rozměrných součástí, které jsou montovány podle rámcových montážních postupů bez podrobného časového rozboru činností.

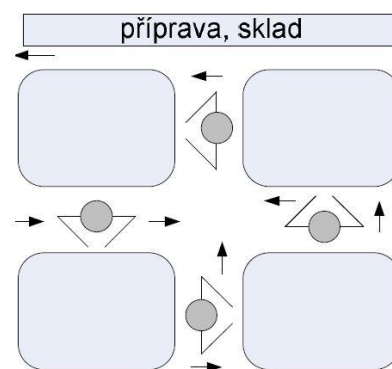
Mezi nevýhody soustředěné montáže patří vysoké nároky na kvalifikaci pracovníků, montážní plochy, dlouhá průběžná doba montáže, nepravidelný průběh montáže, přibližně stanovené normy času apod. [9]



Obr. 9 - Schéma soustředěné montáže [9]

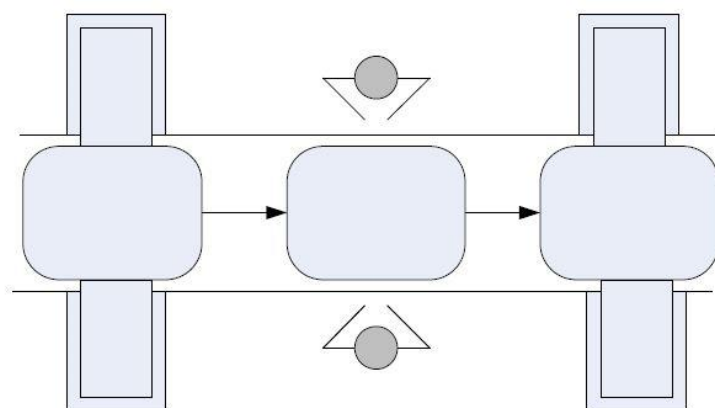
*Rozčleněná montáž* postupuje podle principu dělení operací. Výrobek se montuje současně na několika stacionárních montážních pracovištích (viz. Obr. 10). Předpokladem tohoto typu interní montáže je možnost rozčlenění výrobku na jednotlivé části, podsestavy a sestavy v souladu s montážním schématem a přihlédnutím k objemu práce v dané montážní operaci. Časová norma je zpracována pro celé montážní celky.

Výhodou uplatnění rozčleněné montáže je možnost provedení souběžné předmontáže jednotlivých celků, např. montuje-li se více výrobků (např. obráběcích strojů) v jedné montážní hale, skupiny montážních pracovníků postupně přecházejí od jednoho celku ke druhému a montáž probíhá v jednotlivých fázích. Celková montáž pak představuje spojení dílu, podsestav a sestav v hotový výrobek. Využívá se pro malosériovou výrobu. [9]



Obr. 10 - Schéma rozčleněné montáže [9]

*Proudová montáž* probíhá na stacionárních montážních pracovištích, kde specializované skupiny pracovníků provádí určitou část montáže. Schéma proudové montáže je znázorněno na Obr. 11. Montážní práce jsou rozčleněny až na operace nebo úkony. Tento

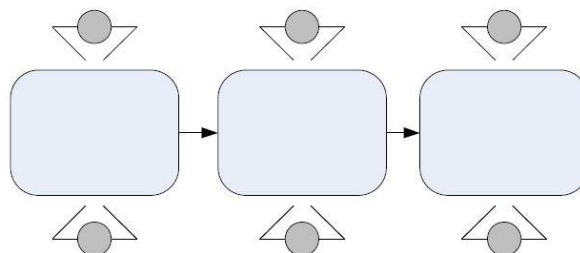


Obr. 11 - Schéma proudové montáže [9]

typ montáže je díky pevnému synchronizovanému taktu dopravy součástí vhodný k automatizaci montážního procesu.

Výhodou této organizace montáže je synchronizace jednotlivých pracovišť z hlediska objemu montážních činností. Proudová montáž se uplatňuje při hromadném typu výroby, např. výroba valivých ložisek, měřidel, motorů, převodovek, elektrických snímačů, ... [9]

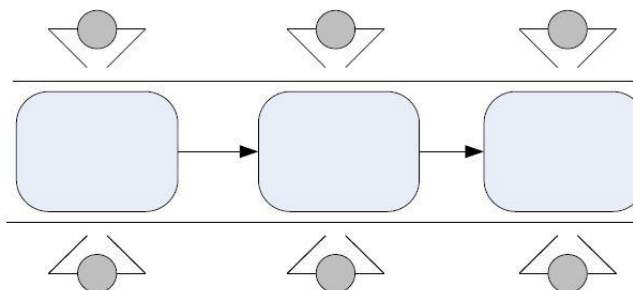
*Předmětná montáž* se vyznačuje volným pohybem montovaného předmětu, který prochází jednotlivými pracovišti (viz. Obr. 12). Pracovníci vykonávají jen určitou opakující se operaci s volným taktem přesouvání součástí mezi stacionárními pracovišti. Pracoviště jsou vždy pro daný úkon patřičně vybavena zařízením. Typ montáže je určen pro malosériovou až velkosériovou výrobu (např. obráběcí stroje, stavební stroje, lokomotivy, elektrické motory). [9]



Obr. 12 - Schéma předmětné montáže [9]

*Linková montáž* (popř. plynulá montáž) je charakterizována nuceným pohybem montované součásti. Tento pohyb je dán taktem montážní linky, na které je nutné dodržet přesně určený sled operací (viz. Obr. 13). Montáž je organizována v lince a dle způsobu odběru výrobku je synchronizovaná či nesynchronizovaná.

Pohyblivá montáž může být s periodickým taktem s nepřetržitým pohybem. Takt montáže je časový interval mezi smontováním dvou hotových výrobků. Takt se reguluje rychlostí pohybu dopravníku a zachovává se pomocí zvukové a světelné signalizace. [9]



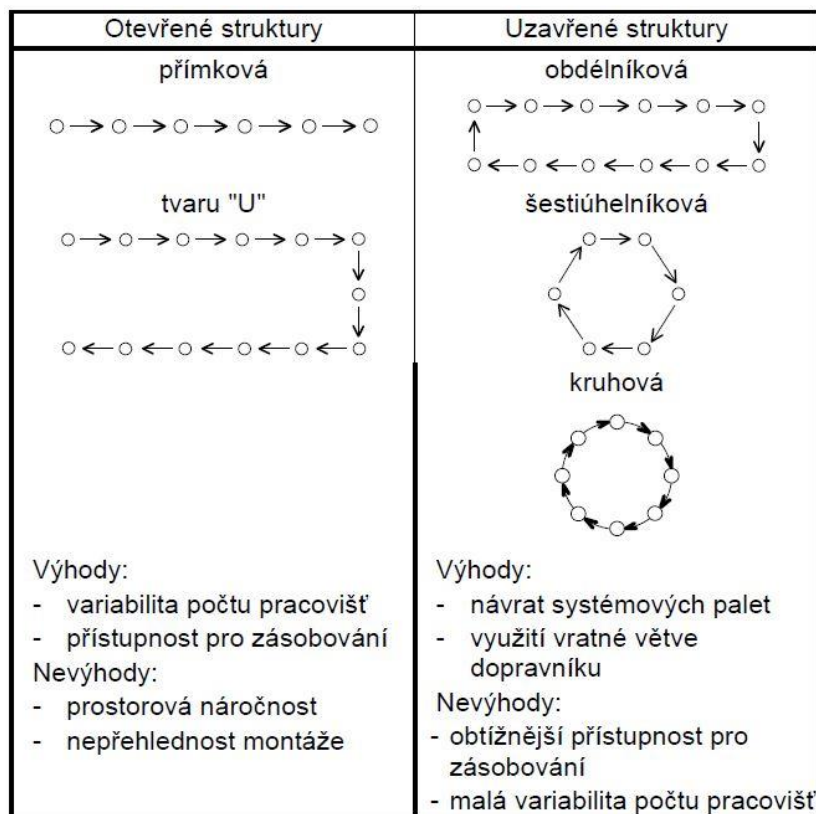
Obr. 13 - Schéma linkové montáže [9]

Montážní takt  $T_m$  v minutách lze vypočítat dle vzorce (1):

$$T_m = \frac{60 F_{sk}}{N} \quad (1)$$

,kde  $F_{sk}$  – skutečný hodinový časový fond montáže.  
 $N$  – roční produkce smontovaných výrobků v kusech.

Nestacionární montáž je vhodné zavést pro malosériovou, velkosériovou a hromadnou výrobu, kde přecházení montážních pracovníků kolem výrobku je minimální. Pohyb montovaných výrobků mezi pracovišti (operacemi) je buď volný (tj. bez taktu, pohyb určují a často i provádí montážní pracovníci) nebo nucený (buď plynulý anebo přerušovaný pohyb v taktu). Nestacionární montáž je charakterizována především rozdělením montážních činností do jednotlivých operací viz. Obr. 14. Pro tyto případy jsou vytvořeny otevřené anebo uzavřené montážní struktury. Každá struktura vykazuje svoje výhody, ale i nevýhody. [9, 7]



Obr. 14 - Uspořádání pracovišť v nestacionární montáži [10]

















### c) Kumulace montážních činností

Montáž se dělí na fázovou montáž (FaM), skupinovou montáž (SkM) a proudovou montáž (PrM):

- *FaM* – kumulace montážních činností na jedno pracoviště s univerzálním vybavením, takt je v tomto případě nepravidelný, montáž probíhá ve fázích (např. mechanické součásti → hydraulické součásti → elektrické rozvody a přístroje → olejové náplně).
- *SkM* – montáž jen některých skupin (montážních celků) ve výrobku, pracoviště méně univerzální, pohyb mezi pracovišti nemusí být synchronizován (volný tak), čas montáže je kratší než u fázové montáže (montáž rozčleněná, předmětná).
- *PrM* – montáž rozdělena do mnoha pracovišť úzce specializovaných jen na určité operace, pohyb mezi pracovišti (operacemi) je v pravidelném nebo nepravidelném taktu. Celkový čas montáže jednoho výrobku je v součtu poměrně krátký. [10]

### d) Stupeň mechanizace a automatizace

Montáž je také možno dělit z pohledu stupně mechanizace a automatizace. Dle těchto kritérií se rozděluje na ruční montáž, poloautomatickou montáž – mechanizovaná a automatizovaná montáž – strojní. V reálných skutečných montážních systémech jsou v různém stupni kombinovány. Jak je patrné na Obr. 15, tak pro každý druh montáže je rozdílná charakteristika. [10]

Charakteristika:	Druh montáže			
	ruční	mechanizovaná	tvrdě automatizovaná	pružně automatizovaná
Zdroj síly (výkonu)	 člověk	 motor	 motor	 motor
Ovládání nástroje	 člověk	 člověk	 stroj	 stroj
Řízení procesu	 člověk	 člověk	 tvrdé řízení	 pružné řízení
Kontrola	 člověk	 člověk	 člověk, čidla	 čidla

Obr. 15 - Charakteristiky montáže z hlediska mechanizace a automatizace [10]



### e) Pružnost změny montážního programu

Montážní systémy se dle pružnosti dělí na jednoúčelové (tvrdé) montážní systémy a na pružné montážní systémy. Reálné montážní systémy mají různý stupeň jednoúčelovosti nebo pružnosti.

Ruční montáž je pružná z důvodu inteligence člověka, který vnáší do montáže svoje inovační prvky, které pracovník získá pouze praxí v dané činnosti.

Automatizovaná montáž je naopak značně jednoúčelová a málo flexibilní. Moderní automatické MS s programovatelnými roboty a řízené počítačem však poskytují značný stupeň pružnosti. Pružnost je závislá nejen na vlastních montážních operacích, ale i na příslušné mezioperační dopravě a také na schopnosti vyrovnávat se s vzniklými poruchami (zásobníky, mezisklady, atd.). [10]

Z uvedených druhů se volí zejména podle typu výroby [10]:

- *Kusová výroba* → stacionární soustředěná fázová ruční montáž (viz. Obr. 16).
- *Malosériová výroba* → stacionární rozčleněná skupinová ruční montáž.
- *Velkosériová výroba* → nestacionární proudová ruční a poloautomatická montáž.
- *Hromadná montáž* → nestacionární proudová automatická montáž (viz. Obr. 17).



Obr. 16 - Kusová výroba hodinek LS – ruční výroba a montáž (Luděk Seryn) [11]



Obr. 17 - Sériová výroba automobilů Audi [12]

### 3.1.4 Návrh montážního systému

Obecné zásady návrhu montážního systému jsou podobné jako u kteréhokoliv výrobního systému. Při vytváření montážního systému je nutné nejprve specifikovat a analyzovat následující ovlivňující činitele: [10]:

#### a) Konstrukce výrobku

- Funkce, účel a požadovaná spolehlivost výrobku (→ počet kontrolních operací – mezioperační kontroly).
- Složitost (počet součástí, členění výrobku → počet pracovišť, logistika).
- Rozměry, tvar, hmotnost (→ vybavení montážního pracoviště).
- Stupeň přesnosti (rozměrové a toleranční řetězce).
- Způsoby spojování součástí (→ vybavení montáže, montážní nářadí).

#### b) Pracovní síly (lidský faktor)

- Počet pracovníků.
- Kvalifikace pracovníků.
- Pracovní schopnosti, morálka, výkonost.
- Systém odměňování a pracovní iniciativa / pasivita.
- Pracovní prostředí.

**c) Montážní techniky (nářadí, stroje)**

- Druh, počet a vhodnost montážních nástrojů a techniky / vybavení.
- Spolehlivost.
- Stupeň mechanizace a automatizace.

**d) Organizace montáže**

- Koordinace montážních činností a montáže (sklady, mezisklady).
- Velikost výrobní dávky.
- Dělbá práce, možnost kooperace.
- Zatížení pracovišť.
- Úroveň montážní dokumentace.

**e) Další podmínky zakázky a výroby**

- Doba výroby zakázky (termíny montáže).
- Počet kusů, popř. etapy plnění.
- Stupeň připravenosti výroby a montáže.
- Roční produkce (současná / budoucí).

Činitelé nepůsobí odděleně, ale navzájem se ovlivňují, prolínají a podmiňují (např. počet kusů, typ výroby, organizace montáže, metoda montáže, stupeň automatizace).

Obecně volbu MS ovlivňují tyto faktory:

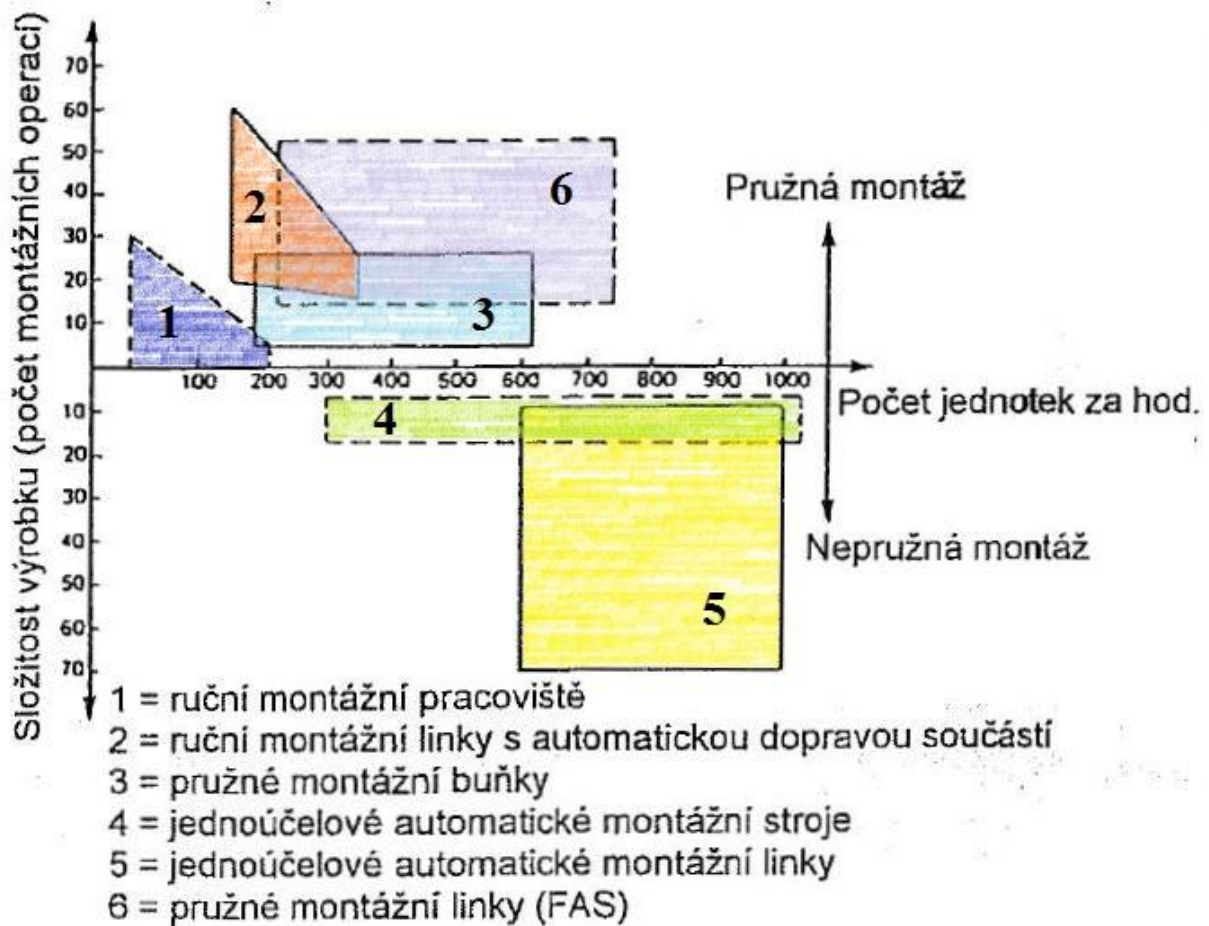
1. Složitost výrobku → počet montážních operací.
2. Produkční výkon → počet montovaných celků za jednotku času.
3. Pružnost MS → variabilita počtu a druhu montovaných celků.

Je potřeba, aby volba MS respektovala technologická, výkonnostní, ekonomická kritéria, ale také kritéria kvality a spolehlivosti:

**a) Technologická a výkonnostní kritéria volby**

Na Graf 1 jsou vidět příklady montážních systémů rozdělené dle technologických a výkonnostních kritérií (složitost a výkon). Pro malé produkční výkony a velkou variabilitu je nejvýhodnější využívat ruční montáže (1,2). Pro střední produkční výkon a variabilitu se nejvíce hodí pružné montážní buňky (3) a pružné montážní linky (6). Velké produkční výkony a malá variabilita jsou kritéria, kterými se vyznačují jednoúčelové automatické montážní linky (4, 5). [10]

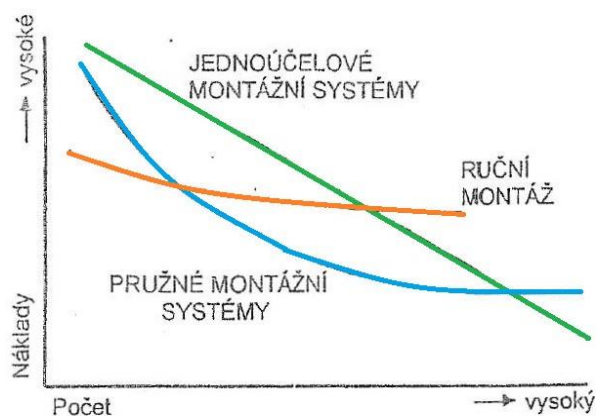




Graf 1 - Třídění montážních systémů (dle Lottera 1986) [10]

### b) Ekonomická kritéria volby

Graf 2 poukazuje na výběr montážního systému dle ekonomických kritérií (dle počtu výrobků). Malé počty výrobků vykazují nejmenší celkové náklady při ruční montáži. Naopak vysoké počty výrobků vykazují nejmenší náklady při použití jednoúčelových montážních systémů. [10]



Graf 2 - Ekonomická kritéria volby (dle Behuniaka 1986) [10]



### c) Kritéria kvality a spolehlivosti

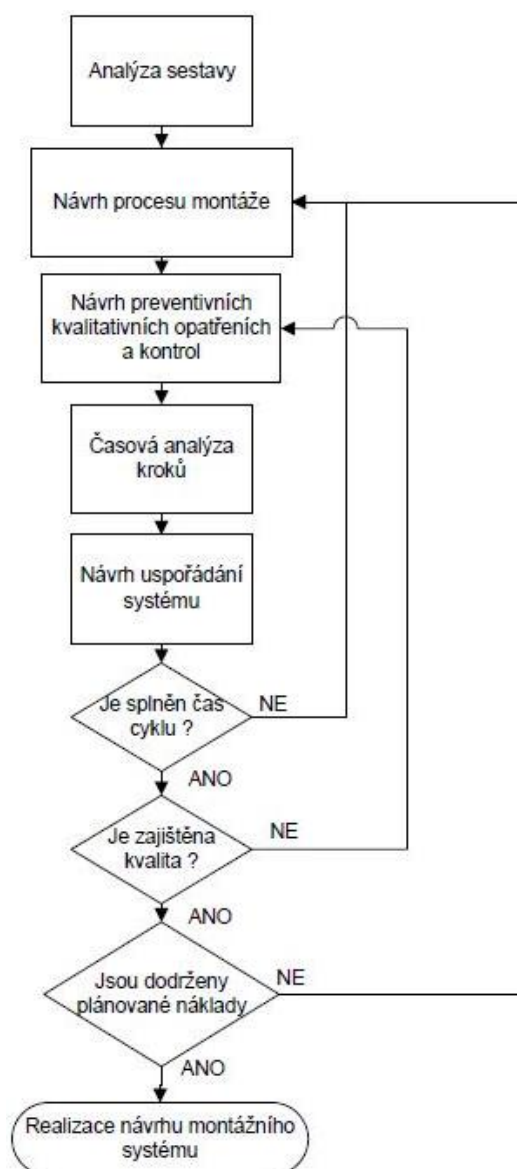
Pro rovnoměrnou kvalitu montáže, spolehlivost dodávek (JUST IN TIME) a vysoký výkon výroby je nejvýhodnější zvolit automatický (strojní) montážní systém – pružný nebo jednoúčelový. Zavedení tohoto montážního systému je ovšem velice nákladné a je proto vždy důležité pečlivě analyzovat daný výrobní systém a stanovit dobu návratnosti investice. [10]

#### 3.1.5 Nástroje pro návrh montážního procesu

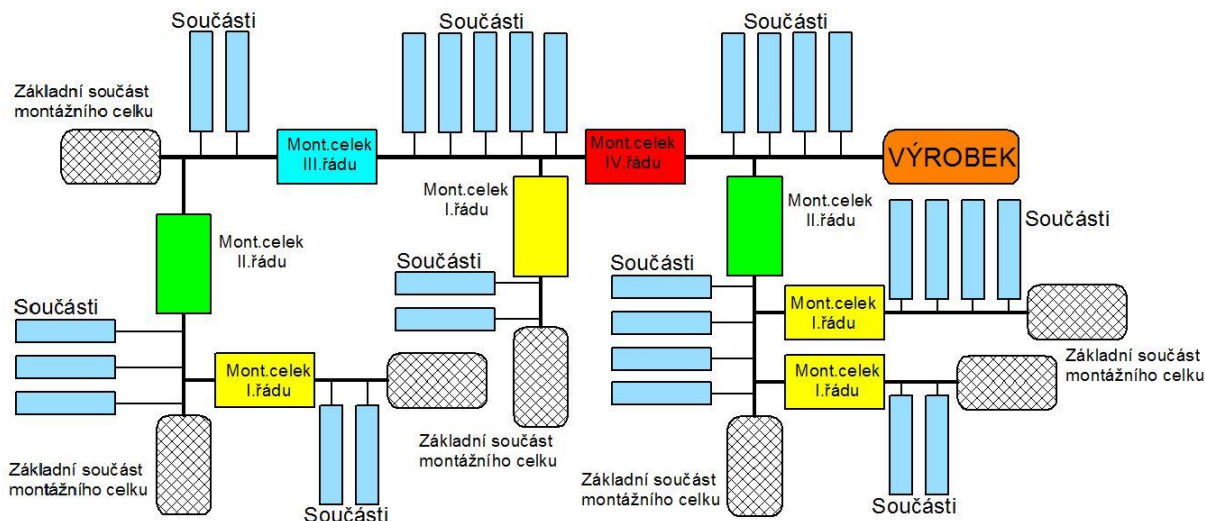
Úkolem technologa při návrhu montážního procesu je navrhnout neoptimálnější proces montáže. Návrh procesu se váže na funkci celého montážního systému, proto je potřeba na problém nahlížet komplexně. Proces montáže je založen na analýze sestavy, na základě které se stanovují základní prvky procesu. Důležité je uvažovat hlediska kvality, technologie a ekonomiky. Průběh obecného návrhu je znázorněn pomocí vývojového diagramu (viz. Obr. 18). Dle vývojového diagramu se návrh několikrát opakuje a zpřesňuje, než je stanoven finální návrh. Tento návrh je poté schopen produkovat požadované množství produktů v požadované kvalitě, ale musí také splňovat ekonomické hledisko, to znamená, že musí být dosaženo předem stanovené výše zisku. [8]

#### 3.1.6 Nástroje pro analýzu sestavy

Při popisu složitějších produktů je vhodné sestavit technologické montážní schéma. Toto schéma je ideální pro vizualizaci postupného skládání produktu, které se poté použije jako výchozí podklad technologického postupu. Znázorňuje vzájemné propojení součástí v daném pořadí. Celá montáž začíná základní (hlavní) součástí, kterou tvoří nejčastěji rám nebo nosič, který nese ostatní součásti. Princip schématu je vyobrazen na Obr. 19. [8] [13]



Obr. 18 - Schéma postupu při návrhu montážního systému [8]



Obr. 19 - Obecné technologické schéma montáže

### 3.1.7 Stanovení montážních časů

Analýza a měření práce patří mezi poměrně jednoduchý a velmi účinný nástroj v boji proti plýtvání a neefektivnosti v procesech. Nejprve by se měla analyzovat práce. Tuto činnost lze rozdělit do dvou základních skupin – analýza práce a měření práce. [14]

V průběhu analýzy práce by se měly zjistit pracovní metody s cílem identifikovat plýtvání a neproduktivní činnosti a následně zjednodušit vykonávanou práci. Analýza v sobě zahrnuje především sledování dané činnosti, kladení si otázek, zda probíhá činnost nejefektivnějším způsobem či jestli není možné v dané činnosti eliminovat úkony, sloučit je nebo jinak zjednodušit. Výstupem by měl být nový, optimální pracovní postup. [14]

Druhá fáze, tedy měření práce, se zabývá stanovením spotřeby času dané činnosti. Cílem je určení neobjektivnější spotřeby času. Pokud se nebudou uvažovat metody jako hrubý odhad či využití historických údajů, patří mezi nejpoužívanější metody časové studie. Dělí se na metody přímého měření (za pomoci stopek (RTM) – snímky pracovního dne, atd.) a na metody nepřímého měření (tzv. systémy předem stanovených časů – MTM, MOST). [14]

RTM (Real Time Measurement) se zabývá měřením reálných časů přímo ve výrobě. V tomto případě nastává riziko lidského faktoru, kdy měřený operátor může zpomalit nebo naopak provádět montáž v nestandardním tempu. Proto musí mít technik provádějící náměr časů zkušenost a povědomí o daných montážních postupech. Vliv lidského faktoru lze dále omezit pořízením většího počtu náměrů napříč směnami (sledování různých operátorů na různé směně). Operátor by měl činnost vykonávat po delší dobu, měl by být zaškolený, aby bylo možno měřené veličiny použít jako relevantní ukazatel doby provádění činnosti. [8]

V dnešní době se v této oblasti hojně využívají metody nepřímého měření spotřeby času. Nejvýznamnější metodou je MTM (Methods Time Measurement). Podstatou této metody je rozdělení každé činnosti na jednotlivé základní pohyby (sáhnutí, úchop, přemístění,...). Každému z těchto pohybů je v tabulce MTM přidělen stanovený čas, který bere v úvahu vzdálenost objektu od těla pracovníka, složitost uchopení objektu,... Celkový čas pracovní operace se poté stanoví sečtením časů jednotlivých pohybů. Metoda je využívána

tam, kde je vyžadováno velmi detailního popisu činnosti, ale se jedná o velmi časově náročnou metodu. [14]

V současnosti je ovšem nejpoužívanější systém předem stanovených časů zvaný MOST (Maynard Operation Sequence Technique). Při této metodě dochází ke značnému zvýšení produktivity vykonávané analýzy při zachování vysoké přesnosti. MOST je systém používaný univerzálně ve všech odvětvích průmyslu (automobilový, strojírenský, elektrotechnický, atd.) Využívá se jak přímo pro výrobní operace, tak i pro podpůrné činnosti. Obsahuje 4 základní “rodiny“ – Mini MOST, Basic MOST, Maxi MOST, Admin MOST. Z těchto metod je nejpoužívanější Basic MOST, který slouží k normování činnosti trvající od několika desítek vteřin až po několik minut. Mini MOST a Maxi MOST se většinou používá pro logistické činnosti či operace související s údržbou nebo přestavbou strojních zařízení (malá opakovatelnost činnosti, cyklované časy v desítkách minut). Admin MOST slouží k normování administrativních činností. [14]

Pro danou problematiku je nejvhodnější variantou pro stanovení montážních časů metoda Basic MOST.

### **3.2 Technologičnost konstrukce**

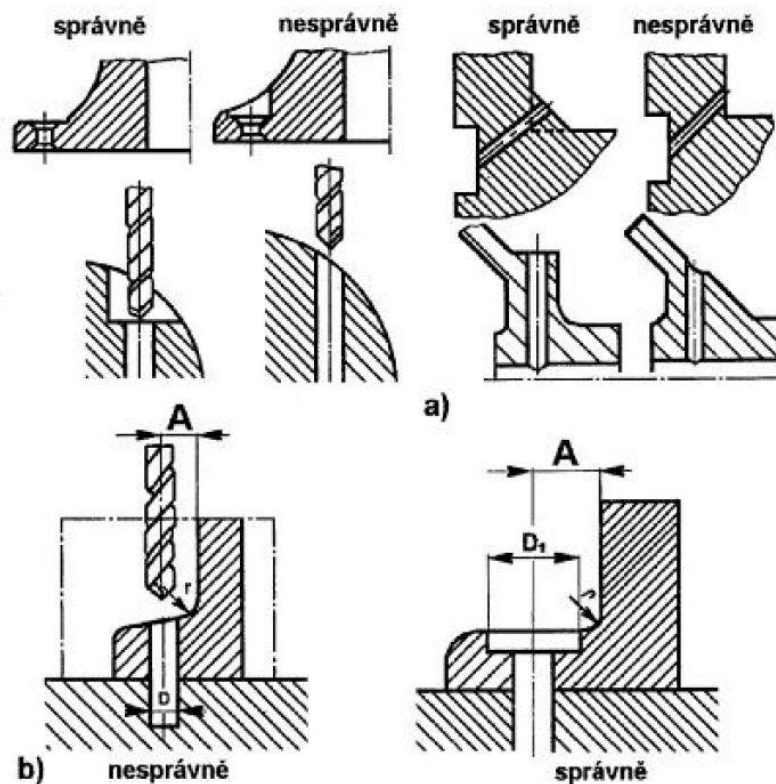
Technologičností konstrukce se nazývá stupeň shody konstrukce s optimálními výrobními podmínkami při jejím zhotovování v daném způsobu výroby. Pod tímto termínem se tedy rozumí, že by se mělo jednat v rámci možností o snadnou vyrobiteľnost a montáž dané součástky nebo montážního celku. [9]

Konstruktor vychází při návrhu z funkčnosti a často volí nevhodné materiály, vysoké tolerance a jakost povrchu a složitý tvar součástí. Naopak technolog má snahu vyrobit součást s minimálními náklady. Konstruktor by měl dodržovat tyto zásady [9]:

- Používat co nejvíce normalizovaných součástí.
- Zmenšovat počet a zjednodušovat tvar součástí.
- Tvořit součásti s multifunkčními plochami.
- Zvolit co nejméně obráběných ploch na součásti.
- Upřednostňovat lépe obrobiteľné materiály.
- Zvyšovat využití materiálu.
- Předepisovat vhodnou přesnost a drsnost povrchu.
- Přizpůsobit tvar obráběných ploch tvaru nástrojů, kterými se bude součást obrábět.
- Zohlednit požadavky jednoduché montáže apod.

Hlavní požadavky na konstrukci z hlediska technologičnosti jsou následující a proto je důležitá komunikace technologa s konstruktérem [9]:

- Vytvoření pomocných ploch pro obrábění tak, aby se začínalo i končilo na rovné ploše (viz. Obr. 20).
- Díry by měly být průchozí, bez zbytečných zápichů, drážek, osazení.
- Díry pro spojovací materiál musí být v určité minimální vzdálenosti od stěny součásti (viz. Vzdálenost A).
- Délka závitové díry by neměla být větší než dvojnásobek průměru závitu.
- Šroubové spoje by měly být snadno dostupné pro utahovací a seřizovací zařízení.
- Přihlížet k unifikaci zařízení.



Obr. 20 - Příklady technologičnosti konstrukce [9]

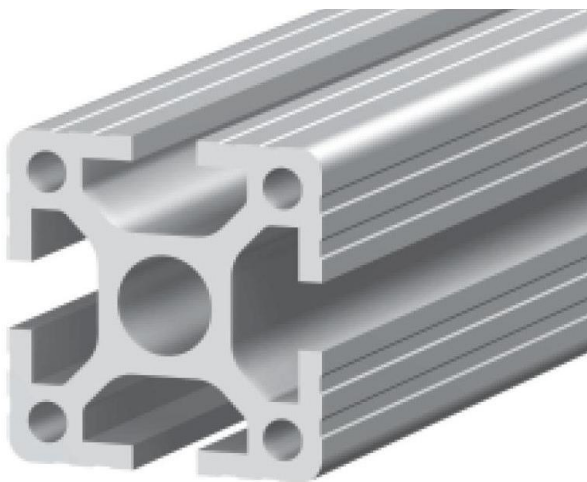
## 4 Praktická část

### 4.1 Rozbor vyráběných ENGEL dopravníků

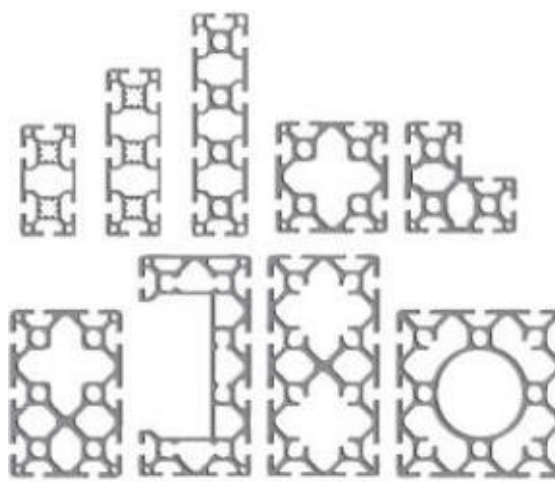
Vývoj, návrh a výroba automatizovaných zařízení včetně dopravníků je hlavní náplň práce výrobního závodu ENGEL strojírenská s.r.o., který sídlí v Kaplici. Vyrábějí se zde všechny typy dopravníků, které má společnost ENGEL ve svém portfoliu (viz. Příloha 1). Především se jedná o standartní dopravníky, ale dle přání zákazníka zde vznikají i složité (šířkově a výškově nastavitelné, vícepatrové, atd. dopravníky) a automatizované dopravníkové tratě, které se poté skládají do montážních linek.

#### 4.1.1 Rozdělení ENGEL dopravníků

Základní dělení dopravníků je dle typu použití dopravníků, dále dle velikosti a tvaru hliníkového profilu, který je použitý pro základní konstrukci. Tažené hliníkové profily jsou hlavní stavební částí dopravníků ENGEL. Hlavní výhodou použití těchto tažených profilů je možnost vytvoření i nestandardní konstrukce při relativně malé potřebě upravit celkovou konstrukci dopravníku. Tvary tažených hliníkových profilů lze vidět na Obr. 21 a na Obr. 22.



Obr. 21 - Základní MayTec tažený hliníkový profil [15]



Obr. 22 - Průřezy hliníkového profilu odvozeného od základního profilu MayTec [15]

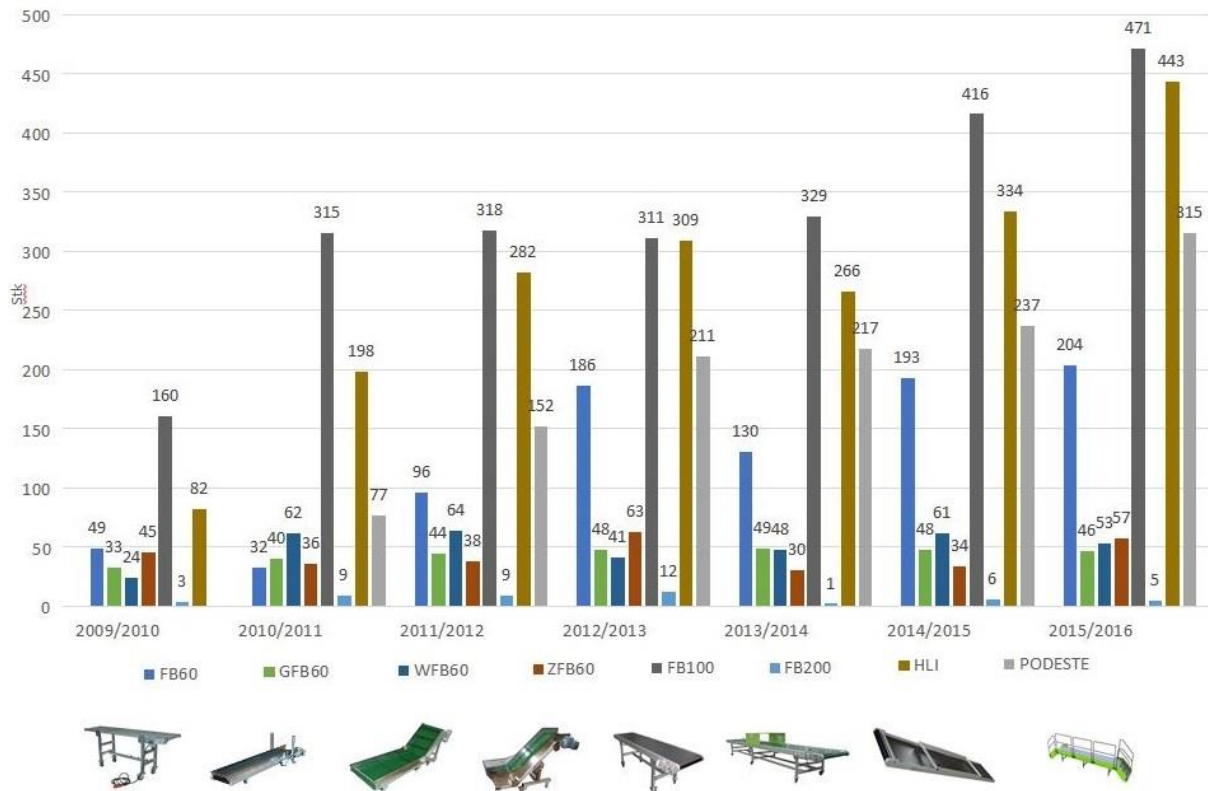
Rozdělení typů dopravníků ENGEL [2]:

- Pásové dopravníky
  - HLI (443)
  - WFB (53)
  - ZFB (57)
  - GFB (46)
  - FB60 (204)
  - FB100 (471)
  - FB200 (5)
- Modulární dopravníky
- Řetězové dopravníky
- Řemenové dopravníky
  - Pevný
  - Šířkově a výškově nastavitelný
- Kombinované dopravníky



Obr. 23 - Pásový dopravník FB60 [16]

U daných typů pásových dopravníků je v závorce uvedena jejich roční produkce za rok 2015/2016 (viz. Graf 3) V Graf 3 je názorně vidět stoupající tendence produkce většiny pásových dopravníků. S ohledem na tento fakt je patrné, že výrobu by bylo vhodné rozdělit na produkci dopravníků na řízené montážní lince a na produkci dopravníků za pomoci soustředěné montáže na jedno pracovní místo (viz. kap. 3.1.3). Pásové dopravníky typu FB100 a HLI patří mezi nejvíce vyráběné a proto je nutností uspořádat tuto výrobu na řízené montážní lince z důvodu navýšení efektivity a produktivity montáže. Tato práce se ovšem soustředí na návrh řízené montážní linky pro pásový dopravník FB60. Na tomto typu produktu je potřeba odlatit veškeré nedostatky, které vzniknou při realizaci a následném provozu řízené montážní linky. Dále se z těchto nedostatků poučit a při navrhování řízené montážní linky pro dopravníky FB100 a HLI již postupovat tak, aby výstupem byla maximálně efektivní montážní linka pro daný typ dopravníku.



**Graf 3 - Vývoj produkce dopravníků**

Vizuální podoba daných typů dopravníků je ztvárněna v portfoliu dopravníkových systémů ENGEL, které je přiloženo jako příloha 1 [16] této práce. V této příloze je také možné najít základní parametry daných dopravníků, jako např. šířku pásu, rychlost, teplotní odolnost, ... Tato práce se zabývá návrhem řízené montáže pro standartní pásový dopravník FB60 (viz. Obr. 23).

Pro každý dopravník si zákazník může zvolit celou řadu příslušenství. Mezi volitelné příslušenství patří [17]:

- Vodící plechy (viz. Obr. 24)
- Světelná závora na začátku nebo na konci dopravníku (viz. Obr. 25)
- Reverzovaný chod
- Nastavitelné nohy
- Frekvenční měnič
- Motorový spouštěč
- Tunel





Obr. 24 - Vodící plechy [17]



Obr. 25 - Světelná závora a vyklízecí vypínač [17]

#### 4.1.2 Specifikace pásového dopravníku FB60

Roční produkce pásového dopravníku FB60 se nyní pohybuje okolo 250 ks/rok, proto je potřeba lépe zorganizovat jejich výrobu a tím docílit zefektivnění výroby a ulehčení pracovního zatížení pracovníka.

Podvozek dopravníku je vytvořený z hliníkových profilů, které jsou sestaveny dle výkresové dokumentace. Poté se na připravený rám podvozku namontují připravené nohy s kolečky s brzdou (2x pevná a 2x otočná kolečka). Tato kolečka zajišťují lepší transport dopravníku. Při použití dopravníku ve výrobním procesu je dopravník uchycen k podlaze pomocí upevňovacích konzolí. Podvozek je stavitelný za pomoci výsuvných nohou (750 – 900 mm, 900 – 1200 mm, 1200 – 1500 mm). Rozměry je možno vidět na Obr. 26.

Tělo pásového dopravníku FB60 se skládá z hliníkových profilů. Mezi profily jsou upevněny ohnuté plechy, které souží jako kluzné podepření pásu při jeho provozu. Tyto plechy jsou nejprve vyříznuty pomocí laseru, poté se do nich navrtají otvory pro uchycení a nakonec se ohnou do požadovaného tvaru. Dle délky dopravníku se volí délka plechů. Plechy mají délkové rozměry 200 mm, 300 mm a 500 mm a skládají se od motorové rolny. Na tomto okraji dopravníku je potřeba nastavit předepsané odsazení podpěrného plechu od hrany profilu a tím zajistit vhodný přechod pásu z motorové rolny na podpěrný plech.

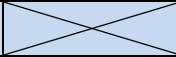
Pás je vyrobený z PVC materiálu, který je odolný v případě standartního provedení do teploty 80°C, v některých případech až do teploty 120°C. Pás musí být teplotně odolný, protože robotická ruka vstřikolisu vyjímá ze vstřikovací formy výrobky a pokládá je na pás. Teplé výrobky dále při dopravě pomocí pásového dopravníku chladnou.

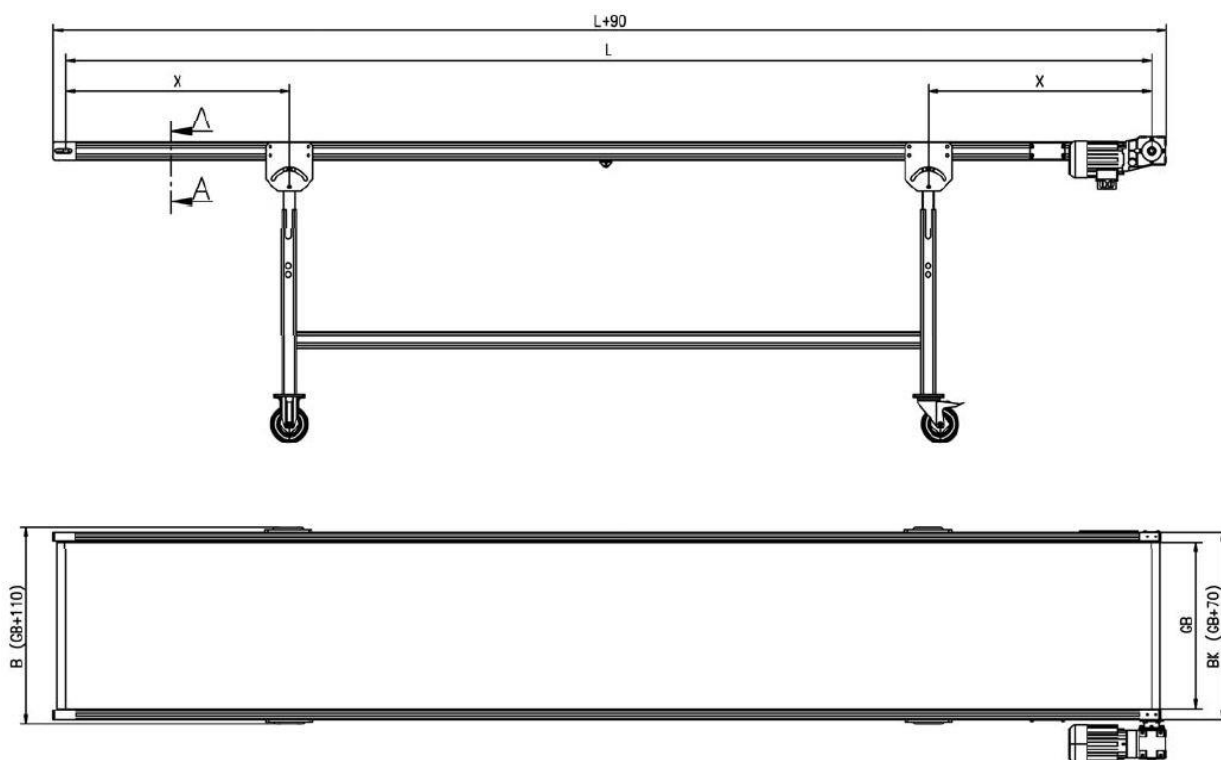
Dopravník je osazen elektromotorem o výkonu  $P = 0,12\text{kW}$  s rychlostí 6 m/min nebo může být na dopravníku umístěna rolna s vestavěným elektromotorem uvnitř rolny (tuto aplikaci je možno vidět na Obr. 27). Elektromotor uvnitř rolny se využívá v provozech, kde je potřeba minimalizovat celkovou šířku sestavy dopravníku, ovšem toto řešení je výrazně finančně nákladnější oproti standartnímu řešení umístění elektromotoru.



Technická data pásového dopravníku FB60 jsou uvedena v Tabulka 1.

Tabulka 1 – Technická data pásového dopravníku FB60 [17]

Technická data	Jednotky	Pásový dopravník FB60
Výkon motoru	[kW]	0,12
Přenos síly		Převodová skříň
Rychlost	[ $\frac{m}{min}$ ]	6 standart (1 – 30 regulace)
Maximální zatížení	[ $\frac{kg}{bm}$ ]	15
Proudové zatížení	[A]	16
Délka pásu L	[mm]	600/1000/1500/2000/2500/3000/3500/4000/4500/5000
Šířka pásu B	[mm]	250/350/600
Výška dopravníku	[mm]	1000
Šířka dopravníku	[mm]	Šířka pásu + 70 mm + motor



Obr. 26 - Pásový dopravník FB60 [17]



**Obr. 27 - Aplikace pásového dopravníku u vstřikovacího lisu ENGEL [16]**

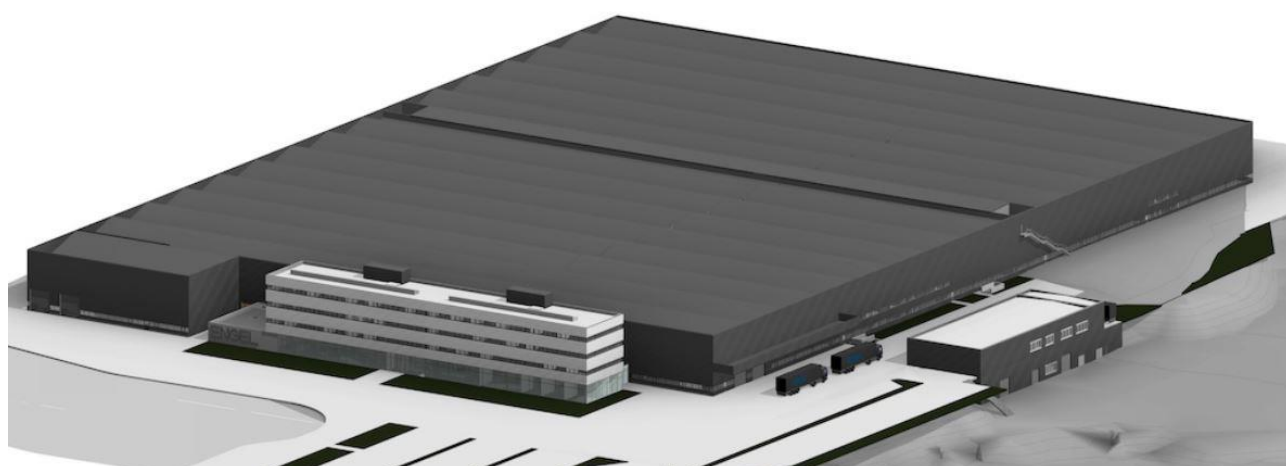
V příloze 2 je zpracován podrobný návod na kompletní montáž pásového dopravníku FB60. Tento pracovní návod byl zpracován pro upřesnění průběhu montáže, jasného určení využívaných dílů a součástek a mimo jiné také pro názornou ukázkou výrobního procesu montáže dopravníku FB60. Po vytvoření byl předán kontrolnímu pracovníkovi, který pracovnímu návodu přiřadí číslo a zavede ho mezi dokumenty pro podporu výrobního systému. Následně každý montážní pracovník má možnost náhledu do daného montážního postupu a tím odpadají veškeré nejasnosti pro montáž dopravníku FB60.

## **4.2 Analýza stávajícího stavu montáže**

Stávající velikost a uspořádání výrobní haly a tím i montážního pracoviště dopravníků již není schopno zcela pokrýt požadující objem zakázek a tím zajistit 100% efektivitu výroby, vhodné a bezpečné pracovní prostředí. Za poslední 2 roky vzrostl objem zakázek na dopravníky o 35%, což znamenalo, že prostor určený pro montážní práce přestává postupně odpovídat potřebné ploše pro celkovou výrobu včetně montáže. Z tohoto důvodu se firma ENGEL strojírenská s.r.o. rozhodla navýšit svojí výrobní kapacitu v celém rozsahu a zefektivnit svoji produkci nejen v oblasti výroby dopravníků.

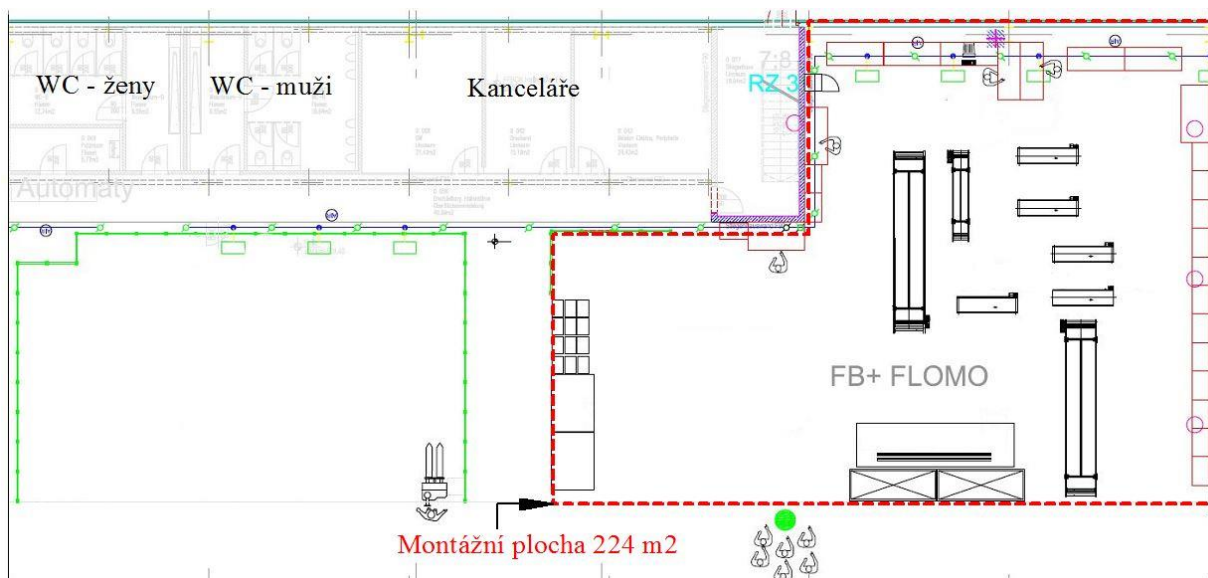


Obr. 28 - Rozšíření výrobního závodu ENGEL v Kaplici



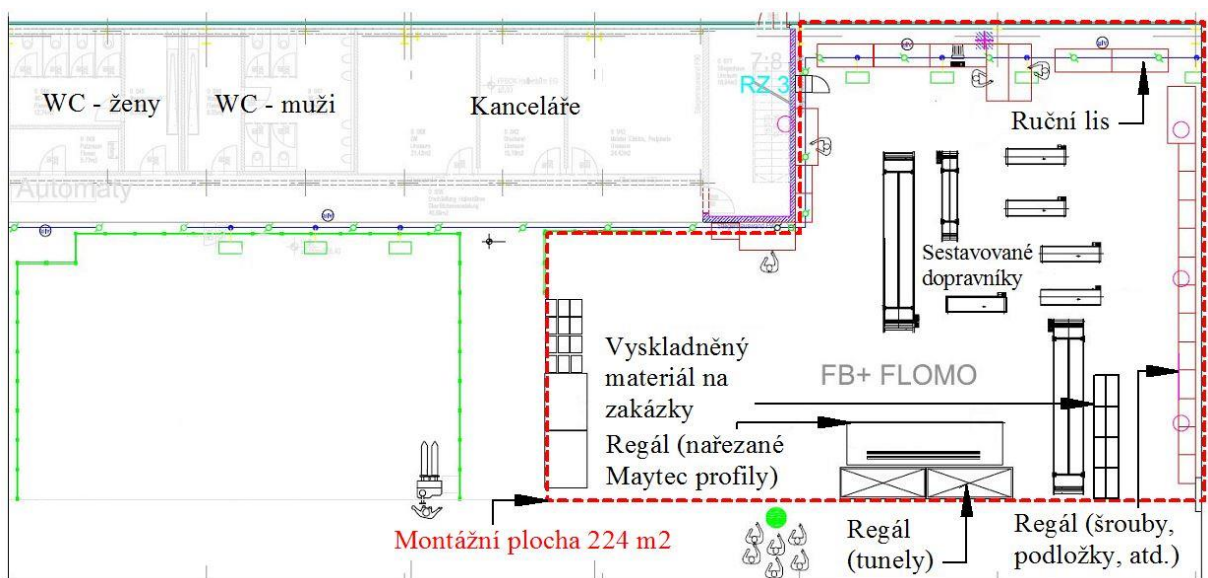
Obr. 29 - Vizualizace nového výrobního závodu [1]

Jak je patrné z Obr. 28 a Obr. 29, celý závod v Kaplici by se měl rozrůst bezmála na dvojnásobek. Tím naroste výrobní plocha a bude tak možno navýšit výrobní produkci. Cílem této diplomové práce je do tohoto nového provozu navrhnout řízenou montážní linku do nové haly, která by měla být určena pro standartní pásový dopravník FB60 místo stávající neuspořádané montáže, která probíhá současně s ostatními dopravníky, a proto zaujímá větší plochu než by bylo potřeba. Současná velikost montážního pracoviště je vidět na Obr. 30. Montážní plocha má výměru 224 m<sup>2</sup> a to je pro momentální objem výroby dopravníků naprosto nedostačující. Výměra nové montážní plochy pro periferní zařízení bude 3320 m<sup>2</sup> (viz. Příloha 5).



**Obr. 30 - Současný layout montážního pracoviště ve výrobní hale**

V případě montáže standartních dopravníků, především typů FB60 a FB100, na které je největší množství zakázek, je tato výrobní plocha na požadovaný objem výroby již nedostačující. Hlavním problémem celé montáže dopravníků je velká vzdálenost montážních součástí a zařízení (např. šrouby, podložky, ruční lis, atd.) od místa, na kterém jsou prováděné montážní operace (viz. Obr. 31).

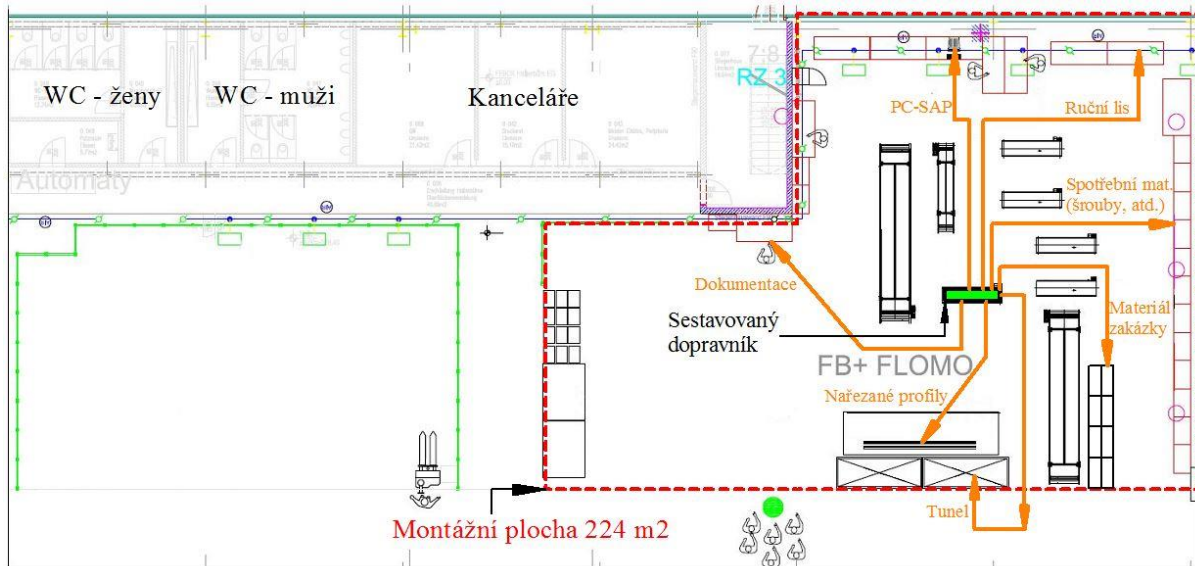


**Obr. 31 - Popis stávajícího montážního pracoviště na dopravníky**

Vzdálenosti mezi potřebným materiálem, zařízením a centrem montáže daného dopravníku znázorňuje Obr. 32, kde jsou patrné velké vzdálenosti, které musí montážní pracovník urazit během průběhu montáže. Nejedná se ovšem pouze o čas ztracený nadměrným pohybem, ale také hledáním součástek, které jsou umístěny v regálech, které mají zásuvné přihrádky. Tento čas se řadí mezi ztrátový a jde o skryté plýtvání. Jedná se o činnost,



kteřá nepřináší přidanou hodnotu, ale za daných podmínek je nutná pro realizaci práce s přidanou hodnotou. Tyto časy je možno odstranit za pomoci optimalizace a efektivnějšího způsobu výroby. Ztrátový čas způsobený skrytým plýtváním tvoří přibližně 50% času výroby. [18]

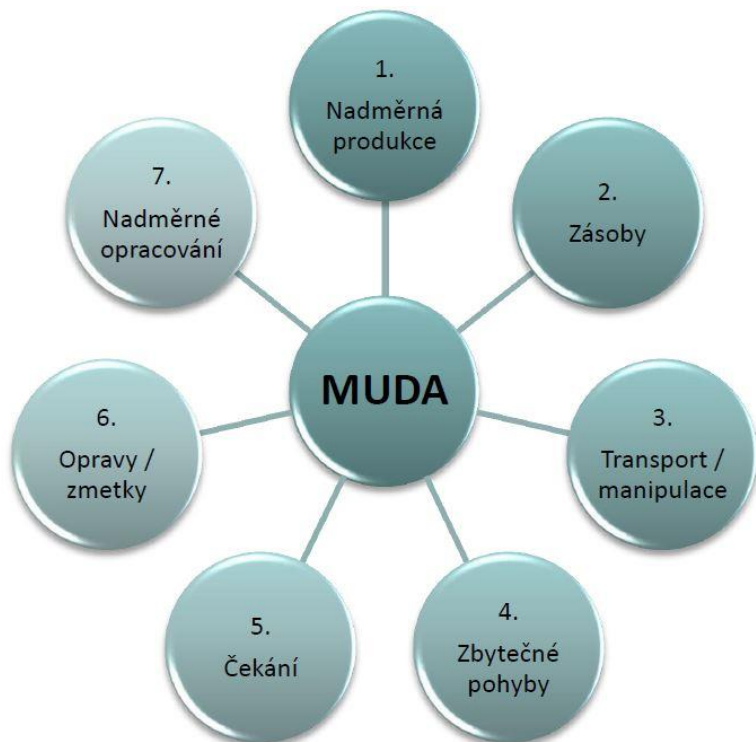


Obr. 32 - Pohyb dělníka během montáže dopravníku

### 4.3 Nalezení nedostatků, návrh opatření pro efektivnější montáž

Základní druhy ztrát ve výrobním procesu (MUDA) znázorňuje Obr. 33.

V případě montáže pásových dopravníků se jedná především o ztrátu způsobenou zbytečným pohybem. Za tuto ztrátu se považuje jakýkoliv nadbytečný pohyb obsluhy při vykonávání pracovního (montážního) úkonu (nadměrné či opakované pohyby zvyšují ergonomická rizika). Ztráta manipulací má vliv na produkt, kdežto ztráta ze zbytečného pohybu ovlivňuje entitu, která se podílí na manipulaci – člověk (přetížení, únava, úraz, atd.) a nástroj (opotřebení, poškození, atd.). Jako příklad



Obr. 33 - Základní druhy ztrát ve výrobním procesu [18]

tohoto druhu plýtvání se uvádí chození pro díly, zdlouhavé přecházení od jednoho stroje k druhému. Opatření, které je potřeba přijmout v tomto případě [18]:

- Analyzovat, který pohyb lze z procesu vypustit.
- Zavést opatření, která budou minimalizovat potřebné pohyby.
- U těžkých pohybů se snažit zavést pomocné automatické zařízení.

Cílem návrhu musí být maximalizace podílu činností s přidanou hodnotou tím, že pracovníkovi umožníme na operaci dělat pouze ty činnosti, které přináší zisk. Je potřeba optimalizovat výrobní proces tak, aby se dosáhlo maximálního zisku. Toho se dosáhne pouze tak, že se bude provádět činnost co nejefektivněji. [18]

Zásady pro omezení ztrátových činností [18]:

- Nejlepší manipulace je nulová.
- Nejlepší ohýbání je nulové.
- Nejlepší hledání je nulové.
- Nejlepší výměna je nulová výměna.
- Nejlepší “flákání se“ je nulové – maximální využití směny.

Druhou největší položkou ztrátového času při montáži dopravníků je ztráta čekáním. K tomuto plýtvání dochází tehdy, pokud kvůli čekání na cokoli (materiál, součástky, atd.) nelze pokračovat ve výrobním procesu. Jako příklad slouží např. čekání na materiál, nevyvážený sled operací.

Jako třetí typ plýtvání při montáži dopravníků se vyskytuje položka ztráty času, která je způsobena transportem a manipulací. Z důvodu již nedostačující výrobní plochy je vždy pro montáž nového dopravníku potřeba přemístit a uspořádat ostatní dopravníky, na kterých aktuálně neprobíhají práce tak, aby se uměle vytvořila výrobní plocha pro montáž daného dopravníku. Není to ovšem vždy zásluha nedostačující výrobní plochy, ale také důsledek špatné organizace pracovní činnosti elektromechanika, jehož úkolem je na motor dopravníku zapojit příkonový kabel. Na tomto zapojení je závislé otestování a seřízení dopravníku. V současné době se elektrotechnik řídí především dokumentací k expedici a nemá potřebu provést práci nad svojí povinnost.

#### **4.4 Návrh nového dispozičního řešení řízené montážní linky**

Celý montážní proces standartního pásového dopravníku je znázorněn v montážním postupu (viz. Příloha 1). Montážní postup byl analyzován v praxi a na základě získaných informací se vypracovaly 3 varianty návrhu uspořádání řízené montážní linky. Ve variantách se zvolilo různé rozdělení montážního procesu na operace a také různý sled těchto operací. Pro každou variantu byl vypracován předběžný 2D návrh uspořádání, na základě kterého se rozhodne o nejvhodnější variantě a vypracuje se 3D vizualizace řízené montážní linky. Zhodnocení nejvhodnější varianty se provedlo pomocí metody párového srovnávání na základě aplikovatelnosti variant ve výrobě a výsledkem byla nejlepší varianta.

U všech variant je předpokládáno, že montážní pracovník se bude pohybovat společně s dopravníkem po jednotlivých montážních pracovištích. U principu řešení dle varianty C by bylo možno navrhnout i případ, že by linku obsluhovali 3 pracovníci. V tomto případě by

musela být montážní linka uspořádána do tvaru T, ale toto řešení by kladlo velké nároky na takt celého procesu, aby nedošlo k vytvoření nové příležitosti vzniku ztrátových časů. Dalším velkým problémem je odpovědnost za vyrobenou sestavu dopravníku, jelikož kvalita a správná funkce závisí na velkém počtu operací, při kterých montážní pracovník měří, nastavuje a upevňuje velký počet součástí, které mají vliv na správnou funkci a konečnou kvalitu. Proto je vhodnější, aby jeden pracovník vždy montoval jeden dopravník, a byl tedy za kvalitu vyrobené sestavy odpovědný.

#### 4.4.1 Varianty řešení

Ze získaných informací se vypracovaly varianty řešení. Všechny řízené montážní linky mají společnou šířku (6000 mm) pracovišť, liší se pouze v počtu montážních pracovišť. U všech variant linek je počítáno s případným rozšířením pro standartní pásové dopravníky FB100. V tomto případě by realizace proběhla tak, že by se daná linka zrcadlově překlápěla, jak je předběžně znázorněno v daných návrzích. Maximální délka dopravníku, který lze vyrobit na lince, je 5000 mm. Dopravníky o délce do 5000 mm mají největší podíl v zakázkách. Dopravníky s délkou větší než 5000 mm zabírají v produkci zanedbatelnou část a proto budou vyráběny mimo montážní linku. Mezi regály se spotřebním materiálem jsou navrženy uličky o šířce 1000 mm, aby byla zajištěna přístupnost k daným montážním pracovištím. Předpoklad pro správnou funkci všech variant řešení je včasné vyskladnění správného materiálu na dané pracoviště. Dalším požadavkem je dodaná úplná dokumentace k vyráběnému dopravníku na vstupní pracoviště (pracoviště montáže podvozku dopravníku, případně těla dopravníku u varianty C). Základním nářadím budou pracoviště vybavena. Ostatní nářadí a zařízení má každý montážní pracovník ve svém vozíku s potřebným nářadím pro montáž dopravníků. Toto řešení je nejvýhodnější z důvodu odpovědnosti, protože každý pracovník si odpovídá za vlastní nářadí pro práci. Na prvním a posledním pracovišti bude umístěn PC s přihlašovacím a odhlašovacím terminálem informačního systému SAP. Součástí montážní linky bude také PC, ve kterém bude možno najít veškeré nejasnosti týkající se montáže (3D model, výkresy, atd.).

##### 4.4.1.1 Varianta A

Varianta A je rozčleněna na 5 montážních pracovišť. Celková délka navržené montážní linky je 36000 mm a šířka, kterou daná linka zaujímá včetně příslušenství (regálů, zařízení, atd.) je 6000 mm. Sled pracovních operací vychází ze současného montážního postupu montáže, pouze jsou v tomto procesu eliminovány skryté ztráty způsobené velkým množstvím hledání a dopravou součástí (spojovací prvky, profily, atd.) do centra montáže dopravníku.

Na prvním montážním pracovišti dochází k odebrání nařezaných profilů z regálu a umístění na výškově nastavitelné podpěry, které jsou nastaveny tak, aby vyhovovaly potřebné délce montovaného dopravníku. Podpěry jsou nastaveny tak, aby byla zvolena optimální výška montáže a aby se pracovník nemusel zbytečně ohýbat, napřimovat, atd. Následně se provedou potřebné činnosti pro přípravu profilů, aby je bylo možné spojit. Po spojení základního tvaru podvozku se na podvozek připevní nohy s kolečky a propojí se pomocí vzpěry mezi nohami. Vše se utáhne a následně se nasadí na nohy C – profily s “úsměvy“.









#### 4.4.2 Vyhodnocení nevhodnější varianty

Vyhodnocení nevhodnější varianty se provede pomocí metody párového srovnávání. Jedná se o metodu, při které se porovnávají kritéria mezi sebou na základě důležitosti (hodnoty jejich váhy). Porovnávání probíhá bodovací metodou (0 – méně důležité kritérium, 1 – více důležité kritérium). Vhodné je zvolit dostatečný počet kritérií, ale není vhodné volit kritérií příliš mnoho. V tomto případě se zvolila následující kritéria:

- Doba výroby dopravníku – čas výroby, který zohledňuje efektivitu výroby.
- Redukce výrobních ploch – kritérium výrobní plochy zahrnuje plochu, která je potřebná pro realizaci řízené montáže linky, tedy je potřebná pro produkci pásových dopravníků na této lince.
- Plynulost výroby – jedná se o faktor produkce, který určuje, zda výrobek postupuje progresivně od počátku montáže na konec, neboli od součástí a podsestav až k hotové sestavě.
- Náklady na realizaci montážní linky – nákladový faktor, který stanovuje potřebnou investici pro realizaci. Je závislý na počtu zařízení na pracovištích.
- Složitost zásobování linky – kritérium zohledňující nároky na logistiku.

**Tabulka 2 - Metoda párového srovnávání - určení vah pro kritéria**

Kritéria	Doba výroby dopravníku	Redukce výrobních ploch	Plynulost výroby	Náklady na realizaci	Složitost zásobování linky	Součet	Váha [%]
Doba výroby dopravníku	X	1	1	0	1	3	0,3
Redukce výrobních ploch	0	X	0	0	1	1	0,1
Plynulost výroby	0	1	X	0	1	2	0,2
Náklady na realizaci	1	1	1	X	0	3	0,3
Složitost zásobování linky	0	0	0	1	X	1	0,1

Z Tabulka 2 je patrné, že mezi nejzásadnější kritéria pro volbu nevhodnější varianty řízené montážní linky patří doba výroby pásového dopravníku a náklady na realizaci dané linky. Mezi méně důležitá kritéria patří redukce výrobních ploch a nároky na složitost zásobování linky. Složitost zásobování pro logistiku má sice malou váhu, ale v reálném pohledu má na výrobu velký vliv. Ovšem kvalita logistiky se odvíjí od komplexního nastavení celého výrobního systému společnosti než od nastavení fungování dané linky.

**Tabulka 3 - Párové srovnávání variant z pohledu kritérií**

Kritéria;	Doba výroby dopravníku	Redukce výrobních ploch	Plynulost výroby	Náklady na realizaci	Složítost zásobování linky
Varianty					
Varianta A	2	1	3	2	2
Varianta B	3	3	2	3	3
Varianta C	1	2	1	1	1
Váha [%]	0,3	0,1	0,2	0,3	0,1

Kritéria, která byla zvolena a obodována v Tabulka 2, tak u těchto kritérií byly určeny jednotlivé váhy a ty se následně porovnaly s jednotlivými variantami řešení v Tabulka 3. Z této tabulky vychází Tabulka 4, dle které se určí nejvýhodnější varianta pro řízenou montážní linku na standartní pásový dopravník FB60.

**Tabulka 4 - Vyhodnocení metody párového srovnávání pro volbu nejvýhodnější varianty pro řízenou montáž dopravníku FB60**

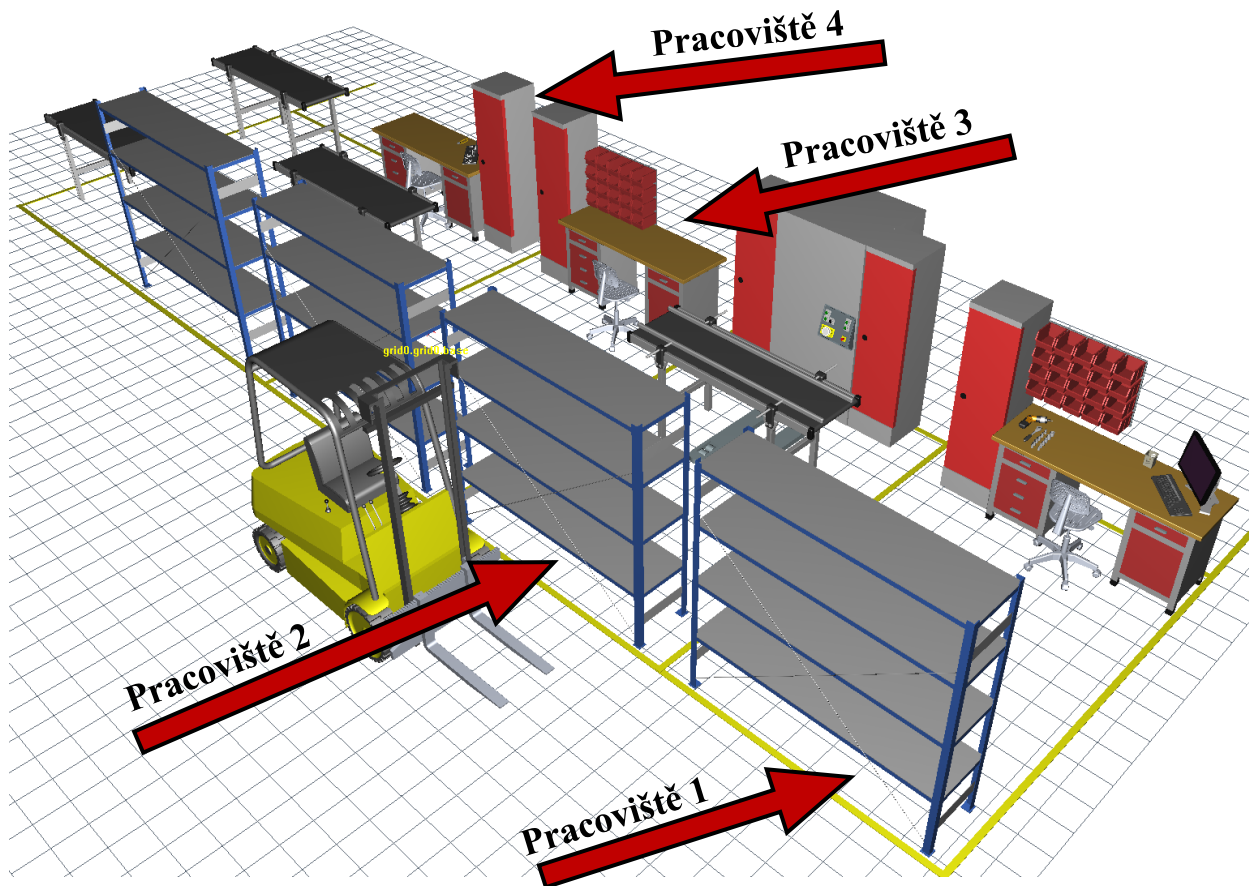
Kritéria;	Doba výroby dopravníku	Redukce výrobních ploch	Plynulost výroby	Náklady na realizaci	Složítost zásobování linky	Součet	Pořadí
Varianty							
Varianta A	0,6	0,1	0,6	0,6	0,2	2,1	<b>2.</b>
Varianta B	0,9	0,3	0,4	0,9	0,3	2,8	<b>1.</b>
Varianta C	0,3	0,2	0,2	0,3	0,1	1,1	<b>3.</b>

Dle metody párového srovnávání je nejvhodnější pro realizaci řízené montáže pásového dopravníku FB60 varianta B, která spojuje hlavní požadavky jak na plynulost a efektivitu výroby, tak i požadavek na redukci výrobní plochy. Jako 2. nejvhodnější řešení vyšla varianta A, ze které vychází varianta B, ale oproti této variantě má větší prostorovou náročnost na výrobní plochu (větší o 39 m<sup>2</sup>). Jako poslední skončila varianta C a to z důvodu menší progresivity pohybu montážního celku ke svému finálnímu stavu, tak i z důvodu náročnosti na své organizační zajištění při průběhu montáže.

#### 4.4.3 Vizualizace, layout pracoviště, umístění ve výrobním závodě

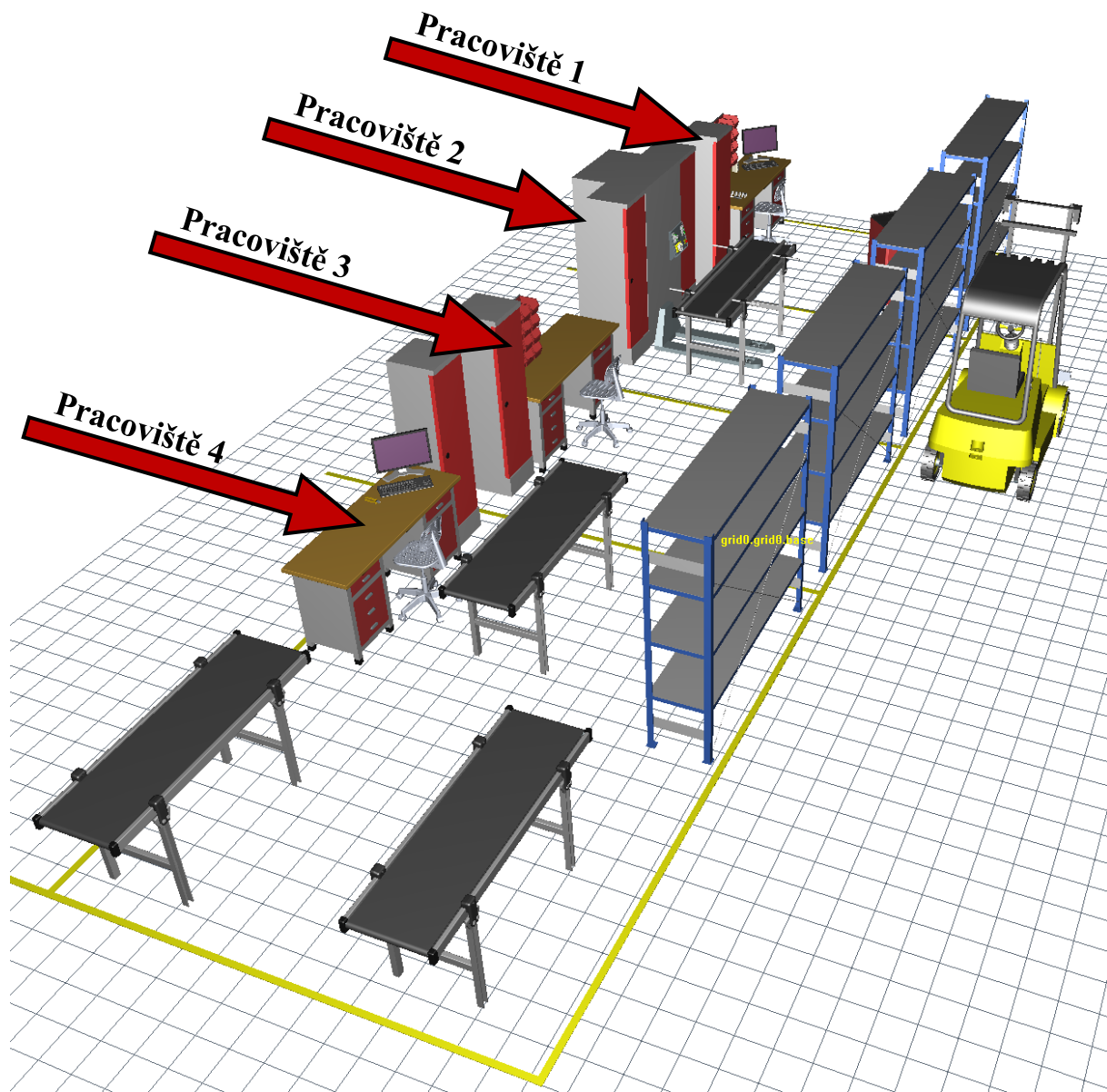
Vizualizace montážní linky byla vytvořena pomocí softwaru Tecnomatix Jack, který je zaměřený na lidský faktor a ergonomii, ale slouží také pro vytváření virtuálního prostředí pracoviště nebo celé výroby. Software Tecnomatix Jack se využívá na KPV (katedra průmyslového inženýrství a managementu) na ZČU v Plzni pro řešení externě zadaných problémů ve výrobě.

Účelem 3D vizualizace je vytvořit reálnější náhled na řešení problému. Jak je patrné, tak Obr. 37 i Obr. 38 zobrazuje rozdělení řízené montážní linky na 4 pracoviště, přesně tak, jak bylo předepsáno v návrhu řešení (varianta B). Jednotlivá pracoviště budou zásobována z uličky, která vede za regály. Toto zásobování bude zajišťovat logistický pracovník. Každý regál musí obsahovat příslušné montážní díly, které se používají na daném pracovišti. V průběhu montáže má každé pracoviště určené typy činností, které se musí vykonat. Celý montážní proces končí na pracovišti 4. Za pracovištěm 4 je vyhrazen prostor pro zkoušení a seřízení vyrobených dopravníků, které následně pokračují na expedici.



Obr. 37 - 3D vizualizace montážní linky (pohled 1)

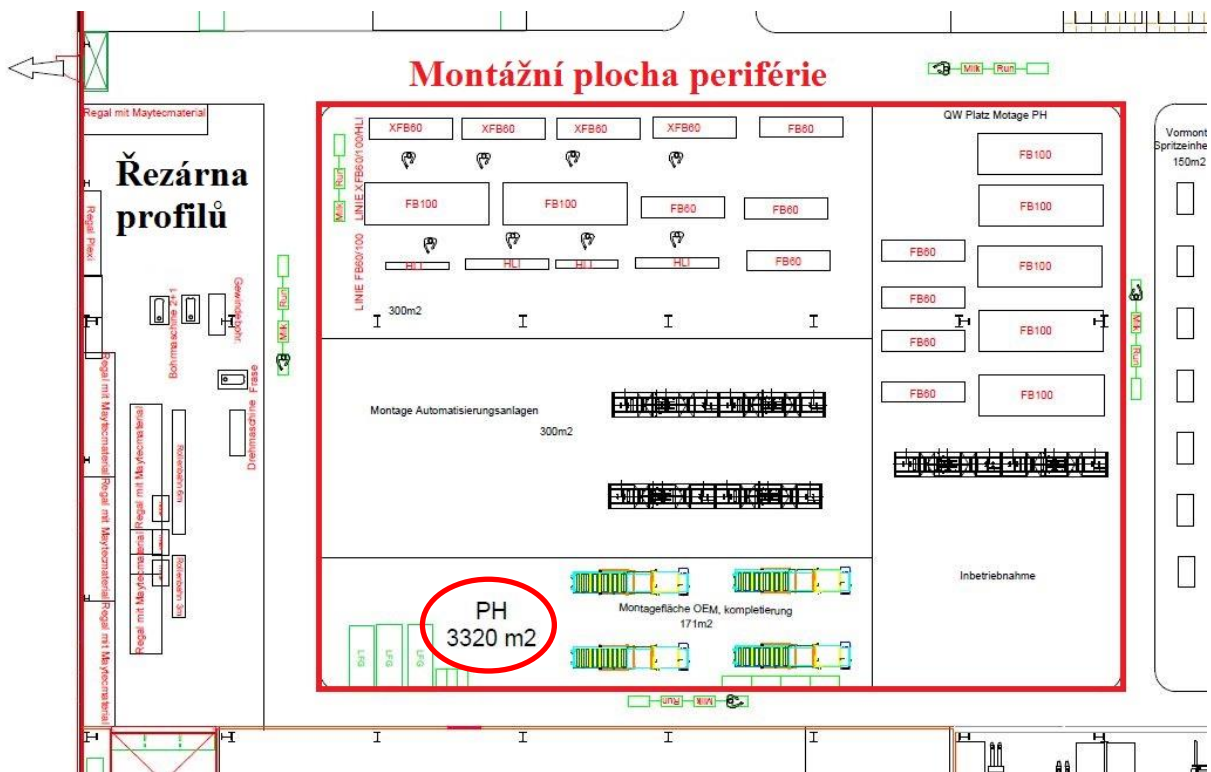




Obr. 38 - 3D vizualizace montáží linky (pohled 2)

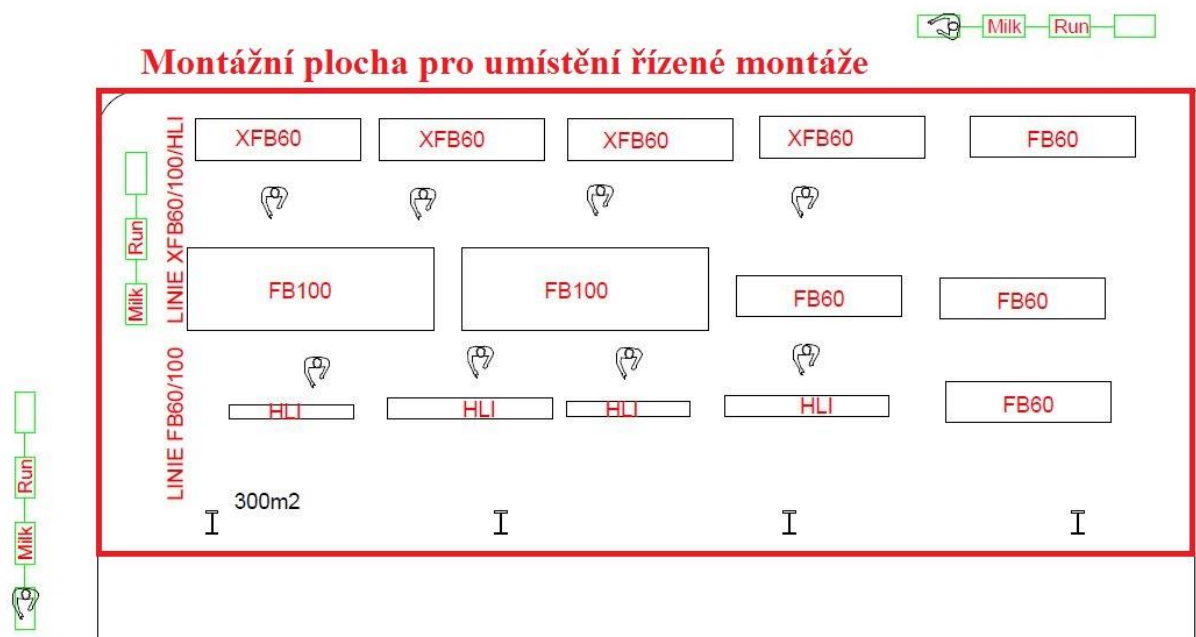
V navrženém novém layoutu výrobního závodu ENGEL v Kaplici je počítáno s výrazně zvětšenou montážní plochou pro periferní zařízení než v dosavadní výrobní hale, protože se předpokládá s dalším nárůstem objemu výroby. V příloze 5 je naznačeno umístění oblasti, ve které se budou montovat periferní zařízení. Jedná se o layout celého výrobního závodu v Kaplici.

Jak je patrné na Obr. 39, tak montážní plocha periférií přímo navazuje na pracoviště řezárny tažených hliníkových Maytec profilů. Z řezárny budou přímo na řízenou montážní linku vyskladňovány profily. Montážní plocha periférií je rozdělena na oblast pro řízenou montáž, dále na oblast pro nestandartní dopravníky a nakonec na montážní plochu pro podesty. Zásobování pracovišť bude zajištěno pomocí logistických vozíků, které budou vyskladňovat materiály na přímo stanovené pozice na pracovištích, V případě řízené montáže se bude materiál vyskladňovat z uličky přímo do uzpůsobených regálů.



Obr. 39 - Montážní plocha zařízení periférií

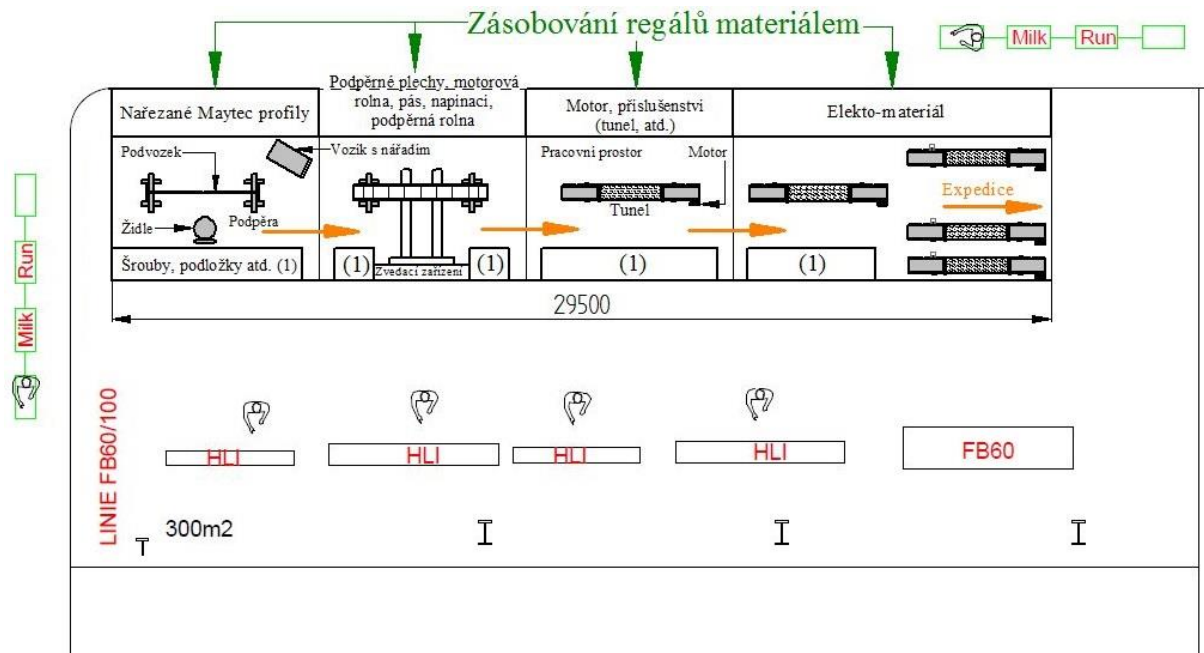
Montážní plocha pro řízenou montáž je znázorněna na Obr. 40. Zde je patrné, že již předběžně se počítá s rozšířením montážní linky pro standartní pásový dopravník FB100. Tato realizace by měla mít obdobnou podobu jako řízená montážní linka pro dopravník FB60.



Obr. 40 - Montážní plocha periférií pro řízenou montáž



Jako nejvhodnější varianta pro realizaci řízené montážní linky byla zvolena varianta B, která byla zakomponována do layoutu nového výrobního závodu. Tato realizace je patrná na Obr. 41. Zde je také vyobrazen styl zásobování montážní linky.



Obr. 41 - Umístění navržené varianty B v prostoru pro řízenou montáž

#### 4.4.4 Stanovení montážních časů pomocí metody MOST

Vyhodnocení spotřeby času pro montáž standardního pásového dopravníku je provedeno pomocí metody Basic MOST. Klade se důraz na analýzu, měření a následnou optimalizaci práce. Vychází ze skutečnosti, že při veškerých činnostech ve výrobě (mimo tvůrčího myšlení) dochází k přemísťování objektů. Přehled sekvenčních modelů je znázorněn na Obr. 42. Indexy jsou určovány dle tabulek, které jsou přiloženy jako příloha 3.

Sekvenční modely pro systém Basic MOST						
Aktivita/druh pohybu	Sekvenční model	Parametr				
Obecné přemístění	ABGABPA	A - Action distance (Akce na určitou vzdálenost)				
		B - Body motion (Pohyb těla)				
		G - Gain control (Získání kontroly)				
		P - Placement (Umístění)				
Řízené přemístění	ABGMXA	M - Move controlled (Přesun řízený)				
		X - Processtime (Procesní čas)				
		I - Alignment (Vyrovnání)				
Použití ručního nástroje	ABGABP*ABPA	F - Fasten (Utáhnout)				
		L - Loosen (Uvolnit)				
		C - Cut (Dělit)				
		S - Surface treat (Povrchová úprava)				
		M - Measure (Měřit)				
		R - Recor (Zaznamenat)				
		T - Think (Myslet)				
Použití ručního jeřábu	ATKFLVPTA	T - Transport unloaded (Transport prázdný)				
		K - Hook up and unhook (Zaháknutí a vyháknutí)				
		F - Free object (Uvolnění objektu)				
		L - Loaded mode (Transport naložený)				
		V - Vertical Move (Vertikální přemístění)				
<b>A<sub>10</sub></b>	<b>B<sub>6</sub></b>	<b>G<sub>3</sub></b>	<b>A<sub>10</sub></b>	<b>B<sub>0</sub></b>	<b>P<sub>1</sub></b>	<b>A<sub>0</sub></b>

Obr. 42 - Sekvenční modely pro Basic MOST [14]

Přemístění objektu probíhá [14]:

- Volným pohybem (volně vzduchem).
- Řízeným pohybem (určená dráha pohybu).
- Za pomoci ručního nástroje.
- Za pomoci ručního jeřábu.

Stanovení montážních časů pro řízenou montážní linku. Metoda Basic MOST je obvykle tvořena kombinováním několika sekvenčních modelů, které tvoří celou operaci nebo její část. Sekvenční modely mohou být [19]:

- Sekvenční model všeobecného pohybu.
- Sekvenční model řízeného pohybu.
- Sekvenční model pro použití nástrojů.
- Sekvenční model pro použití vybavení.

Po analyzování montážních operací přímo v praxi následovalo měření práce, které určilo hrubý odhad trvání montáže. Na základě vlastních zkušeností i připomínek montážních pracovníků se navrhly varianty řešení. Nejvhodnější varianta byla určena pomocí metody párového srovnávání. Poté se podrobila analýze Basic MOST, při které se využívá výše uvedených sekvenčních modelů.

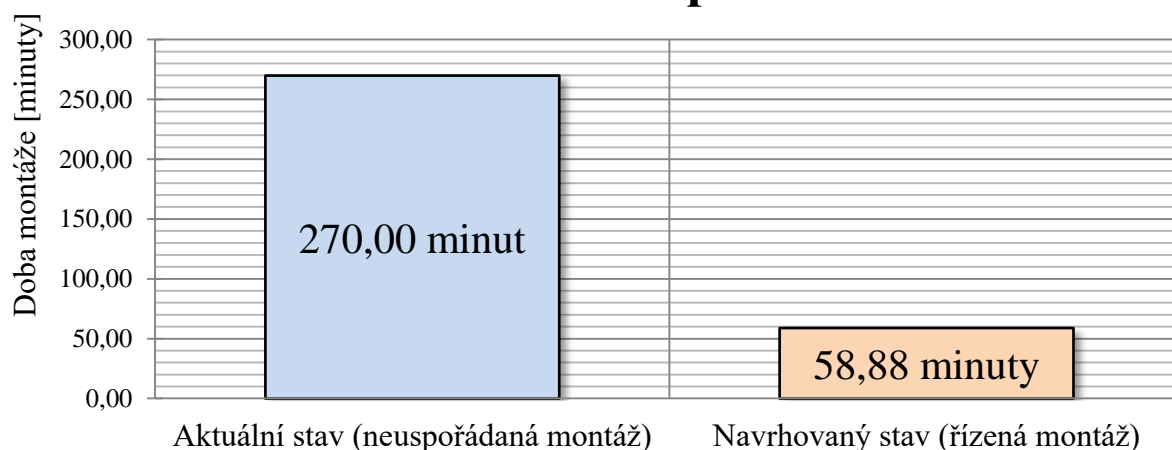
Na základě těchto sekvenčních modelů se vypracuje do připraveného formuláře analýza celé činnosti a následně se určí hodnota času, který je potřeba na vykonání dané činnosti. Přemísťování objektů sleduje určité konzistentně se opakující vzorce jako je např. sáhnout – uchopit – přemístit – umístit objekt (sekvenční model). BASIC MOST používá pro stanovení času TMU jednotky (1 TMU = 0,036 s). DATA KARTY s analýzou řízené montáže pomocí metody BASIC MOST jsou přiloženy jako příloha 4.

Výpočet výrobní doby dopravníku pomocí metody Basic MOST předpokládá, že každá součástka a materiál bude vždy na požadovaném místě v požadovaný čas (zásobování pracovišť JUST-IN-TIME). Z DATA KARTY po sečtení všech časů sekvenčních modelů vyšel jako výsledný čas výroby 58,88 min. Tento čas je pouze předpokládaný, neboť se jedná o návrh montážního procesu a nelze zcela určit veškeré potřebné pohyby při montáži dopravníku.

Aktuální stav výroby je popsán v pracovním postupu montáže, který je přiložen k diplomové práci jako příloha 2. Jedná se o málo efektivní způsob montáže dopravníků, při kterém dochází k velikým ztrátám času. Montáž standartního pásového dopravníku nyní trvá 270 min (4,5 hod.). Toto je reálná hodnota, která byla změřena při montáži.

Porovnání doby montáže stávající a nové varianty znázorňuje Graf 4, kde je patrná značná úspora času při montáži i v případě, že pomocí metody Basic MOST byl stanoven pouze předpokládaný čas výroby. Ovšem dle porovnávací analýzy provedené ve zdroji [19] je možno konstatovat, že odchylka metody přímého měření a stanovení montážního času pomocí metody Basic MOST se pohybuje kolem  $\pm 10\%$ . Maximální montážní čas by se mohl pohybovat kolem 70 minut pracovní činnosti.

## Doba montáže dopravníku FB60



Graf 4 – Porovnání doby montáže dopravníku FB60

### 4.4.5 Ergonomie pracovišť montážní linky

Pro návrh uspořádání pracovišť na lince bylo nutné zohlednit zásady ergonomie, aby na jednotlivých pracovištích byl materiál a součástky rozmístěny v dosahu montážního pracovníka, to znamená ve správné výšce. Výšku ovlivňuje pracovní poloha operátora, která může být v sedu nebo ve stoje. V našem případě jsou pracoviště střídána, proto poloha pracovníka bude ve stoje. [20]

Výška pracovní roviny je určena podnikovými standardy na 1050 mm. Žádný manipulovaný předmět by neměl být umístěn nad úroveň ramen pracovníka. Při volbě výšky pracovní plochy musí být také zohledněny požadavky na zrak – rozlišovací schopnost operátora. Operace s vyšší náročností na rozlišovací schopnost musí být umístěny blíže k očím. Rozlišovací schopnost se posuzuje dle velikosti kritického detailu, což je určitý rozměr, který musí být operátorem rozeznán. Zorné vzdálenosti dle kritického detailu [20]:

- A – minimální vzdálenost 12 – 25cm – Nejmenší pracovní činnosti – detail až 0,2 mm.
- B – vzdálenost 25 – 35 cm – střední požadavky – detail cca. 1 mm.
- C – vzdálenost 25 – 50 cm – nižší požadavky na zrak (většina montážních činností).
- D – vzdálenost 50 a více cm – malé požadavky na zrak (manipulace, hrubá montáž, chůze).

V tomto případě je podstatné dodržet rozmístění materiálu v požadované výšce a umístění v prostorech snadno dosažitelných v normálním pracovním prostoru. Oblasti dosažitelných prostorů jsou vyznačeny na Obr. 43. [20]

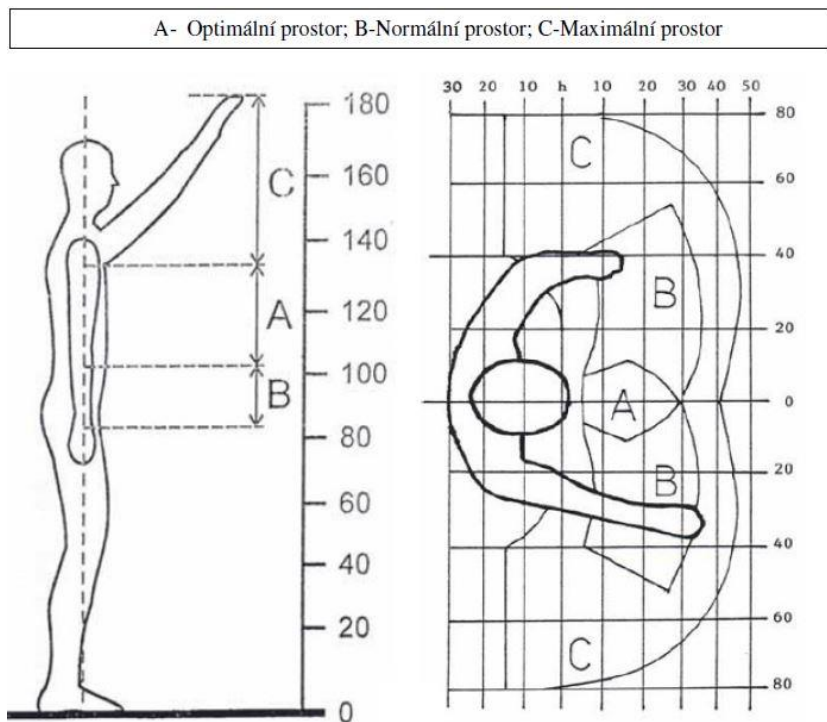
Jak je patrné na Obr. 43, tak optimální manipulační prostor je prostor omezený dosahem předloktí. Pohyby v tomto prostoru se vyznačují velkou přesností, rychlostí, silou a malou únavou. V tomto prostoru budou umístěny často používané předměty [20].

Normální manipulační prostor je prostor, který je omezený dosahem středu dlaně natažené paže. Do tohoto prostoru se umísťují málo používané a těžší předměty (např. přepravka se součástkami v maximální vzdálenosti 50 cm). Manipulace s předměty a nástroji zde probíhá bez nutnosti změny základní pracovní polohy [20].

**Maximální** manipulační prostor je možno dosáhnout konečky prstů natažené paře s mírným náklonem těla (do 15°). Do tohoto prostoru se umísťují předměty vyžadující zvýšenou pozornost z hlediska zdravotního poškození a bezpečnosti [20].

Při návrhu montážních pracovišť řízené montáže se uvažovalo o umístění materiálu a součástí potřebných pro výrobu do normální manipulační roviny.

**Optimální** uspořádání pracoviště bylo navrženo tak, aby byl zajištěn optimální sled pohybů při montáži a byla zajištěna minimální vzdálenost mezi materiálem a montovanou sestavou. Předměty budou uloženy tak, aby dovolovaly rychlé, přesné a snadné uchopení a také pohodlný a bezpečný přístup montážního pracovníka k materiálu a součástkám.



Obr. 43 - Manipulační prostory [20]

## 4.5 Doba návratnosti investice

Doba návratnosti investice (angl.. payback period – pBp, někdy také doba úhrady) je důležitý ukazatel hodnocení investic. Dává představu o době, po kterou bude ohrožený počáteční investiční kapitál. [21]

Návratnost investice je důležitá pro každého investora, bez ohledu na výši investovaných peněžních prostředků. Tato hodnota je také porovnávacím kritériem investičních projektů. Používá se v několika variantách. Základní definice [21]:

„Doba (počet let), za kterou se peněžní příjmy z investice vyrovnají s počátečním kapitálovým výdajem na investici“.

Nejjednodušší formou stanovení doby návratnosti je vyjádření prosté doby návratnosti. Jedná se ovšem o nejméně vhodnou metodu výpočtu, protože neumožňuje např. počítat s různou výší peněžních toků v jednotlivých letech, počítá také s prostou (nediskontovanou) výší peněžního toku). Používá se pro rychlé orientační ocenění určité investiční příležitosti, případně pro kontrolu zda určitá investiční příležitost je vůbec v podmínkách určité firmy reálná. Výpočet prosté doby návratnosti probíhá podle vzorce (2) [21]:

$$TN_p = \frac{IN}{CFROI} \quad (2)$$

,kde  $IN$  jsou náklady na investici (investiční výdaj),

$CFROI$  je roční peněžní tok (roční příjem-úspora nákladů v důsledku investic).

S ohledem na výše uvedená omezení prosté doby návratnosti se často používá tzv. diskontovaná doba návratnosti. Tento parametr na rozdíl od prosté doby návratnosti je založen na diskontovaném peněžním toku. Při porovnání prosté a diskontované doby návratnosti je diskontovaná doba vždy delší než prostá. Kritérium je aplikováno pouze v případě, že doba návratnosti je menší než životnost investice. [21]

V tomto případě bude naprosto postačovat výpočet pro prostou dobu návratnosti ( $TN_p$ ), protože se nepředpokládá různá výše peněžních toků v horizontu předpokládané doby návratnosti investice daného projektu.

#### 4.5.1 Stanovení nákladů na investici

Investiční výdaje na realizaci projektu řízené montážní linky jsou určeny dle Tabulka 5, ve které je uvedeno veškeré předpokládané vybavení a zařízení montážních pracovišť, ale také investiční náklady na výstavbu nové výrobní plochy. Každé pracoviště bude vybaveno pracovním stolem se zadní nástavbou, na které bude uchycena lišta pro zavěšení zkosených přepravek se součástkami. Dále na každém pracovišti bude umístěn odpadkový koš, potřebné nářadí, atd.

**Tabulka 5 - Investiční náklady na realizaci řízené montážní linky**

Zařízení	Cena 1 kusu	Počet kusů	Výsledná cena	Dodavatel
Pracovní stůl modulární š. 1500mm se zadním panelem	25 614,00 Kč	1	25 614,00 Kč	REGAZ s.r.o.
Lišta pro zavěšení zkosených přepravků FPM1751 včetně přepravků	405,00 Kč	8	3 240,00 Kč	REGAZ s.r.o.
Skříň s roletovými dveřmi	26 960,00 Kč	2	53 920,00 Kč	REGAZ s.r.o.
Policové regály PN 40, police 600kg , sloupkový modul 2780x2000x1000	8 920,00 Kč	9	80 280,00 Kč	REGAZ s.r.o.
Montážní stůl COMFORT	16 324,00 Kč	1	16 324,00 Kč	REGAZ s.r.o.
Jednosloupový zvedák EE-612FE	86 515,00 Kč	1	86 515,00 Kč	Heavytech s.r.o.
Stavební podpora nastavitelná	750,00 Kč	4	3 000,00 Kč	Nářadí Vítek s.r.o.
Hřebenový lis Holzmann WP 10H	6 950,20 Kč	1	6 950,20 Kč	DobréStroje s.r.o.
Elektroměrový rozvaděč ES112+100/NVE8P-C	7 725,85 Kč	1	7 725,85 Kč	ELPLAST s.r.o.
Klíče nástrčné, sada 45 ks, 1/4",CrV, Extol Premium	639,00 Kč	3	1 917,00 Kč	Extol nářadí s.r.o.
Imbus klíče, sada 9ks, Extol Premium	154,00 Kč	3	462,00 Kč	Extol nářadí s.r.o.
Svěrák 15mm, s kovadlinou, Extol Premium	1 359,00 Kč	2	2 718,00 Kč	Extol nářadí s.r.o.
Kladivo, sklolaminátová násada s nylon vložkou 2000g	289,00 Kč	3	867,00 Kč	Extol nářadí s.r.o.
Acer Aspire Z3-710 Touch	21 990,00 Kč	1	21 990,00 Kč	Alza.cz a.s.
Automaxx Bench Klamp stolová svěrka, 76 mm	1 012,00 Kč	2	2 024,00 Kč	HT Habilis Tools s.r.o.
Teleskopické vidlice PS25J105	269 500,00 Kč	1	269 500,00 Kč	VIVA - manipulační technika s.r.o.
Narex ASV 14-2A, Aku šroubovák	4 392,00 Kč	2	8 784,00 Kč	NarexCZ s.r.o.
Narex EBU 125-9/900W, Úhlová bruska	2 792,00 Kč	1	2 792,00 Kč	NarexCZ s.r.o.
Plastový odpadkový koš	693,00 Kč	4	2 772,00 Kč	Delivery office
Dotykový LCD panel, ProLite TF2234MC MultiTouch	18 990,00 Kč	2	37 980,00 Kč	Alza.cz a.s.
Svítilno Linda LED PC, 2x30W, 4000K, 8026lm, IP 65	5 249,00 Kč	15	78 735,00 Kč	Schrank Technik s.r.o.
Pracovní židle	3 706,00 Kč	2	7 412,00 Kč	REGAZ s.r.o.
Pracovní stůl 2000x750x840	13 159,00 Kč	2	26 318,00 Kč	REGAZ s.r.o.
Zadní nástavba na stůl š 2000mm	4 312,00 Kč	2	8 624,00 Kč	REGAZ s.r.o.
Náklady na montážní plochu 150m2	39 741,00 Kč	177	7 034 157,00 Kč	
Celková finanční náročnost projektu			7 790 621,05 Kč	

Pracoviště č. 1 a č. 4 bude vybaveno pracovní židlí. Na prvním a posledním pracovišti bude umístěn dotykový LCD panel pro přihlášení a odhlášení pracovníka z dané zakázky. Ve skříni s roletovými dveřmi bude uloženo elektro nářadí (Aku šroubovák, úhlová bruska, atd.). Pracoviště č. 3 bude vybaveno PC, který bude sloužit k možnosti náhledu do 3D modelu dopravníku a tím objasnění případných nejasností ohledně montáže dopravníku. Mezi

základní vybavení montážního pracoviště patří svěrák, kladivo, imbus klíče, sada nástrčných klíčů.

Pracoviště č. 2 bude vybaveno jednosloupcovým zvedacím zařízením s teleskopickými vidlicemi, na kterých bude upevněna svěrka pro upevnění těla dopravníku při nasouvání pásu a montáži napínací rolny. Na tomto pracovišti bude také umístěn dílenský lis pro lisování ložisek do ložiskových domků (halterungů). Podél linky jsou umístěny policové regály, které budou sloužit pro vyskladňování materiálu. Celá linka bude napojena na přívod elektrické energie přes elektroměrový rozvaděč. Nad prostorem řízené montáže budou rozmístěny LED svítidla, pro osvětlení montážní linky.

Do celkových investičních nákladů na realizaci je také potřeba započítat náklady na plochy, které jsou potřebné pro danou montáž. V současné době se problematika ohledně montážní plochy má tak, že montážní plocha výhradně pro dopravníky FB60 neexistuje (je ve fázi výstavby) a veškeré montážní operace na všech typech dopravníků se provádějí na jedné ploše o výměře 224 (pracovník využívá pro montáž celou tuto plochu - doprava profilů, doprava součástek, atd.). V novém dispozičním řešení výrobních prostor je počítáno s plochou 177 m<sup>2</sup> pouze pro montáž pásového dopravníku FB60. V tomto případě jsou investiční náklady na 1 m<sup>2</sup> nové haly 39 741 Kč (výměra montážní plochy je 177 m<sup>2</sup> → investiční náklad na montážní plochu je 7 034 157 Kč).

#### 4.5.2 Stanovení ročního peněžního toku

Stanovení ročního peněžního toku proběhne z následujících údajů, kde roční příjem (prodejní cena-výrobní cena) je 1 980 000 Kč. Od této částky je potřeba odečíst úsporu nákladů v důsledku investice. Tato úspora je závislá na době výroby dopravníku. Pokud v důsledku optimalizace dojde ke zkrácení výrobní doby o 1/2, získáme tím roční úsporu na pracovní síle cca. 250 000 Kč (250 pracovních dnů, tj. 2000 pracovních hodin při 8 - hodinové pracovní době s hodinovou sazbou 125 Kč/hod.). Hodnota ročního peněžního toku vychází ze vztahu (3):

$$CFROI = 1\,980\,000 - 250\,000 = 1\,730\,000,00 \text{ Kč} \quad (3)$$

#### 4.5.3 Stanovení prosté doby návratnosti

Stanovení prosté doby návratnosti proběhne na základě vzorce (2), který porovnává investiční náklady na realizaci řízené montážní linky pro standartní pásový dopravní FB60 a hodnotu ročního peněžního toku, který byl určen ve vztahu (3). Výpočet poté bude vypadat takto:

$$TN_p = \frac{7\,790\,621,05}{1\,730\,000,00} = 4,50 \text{ roku} \quad (2)$$

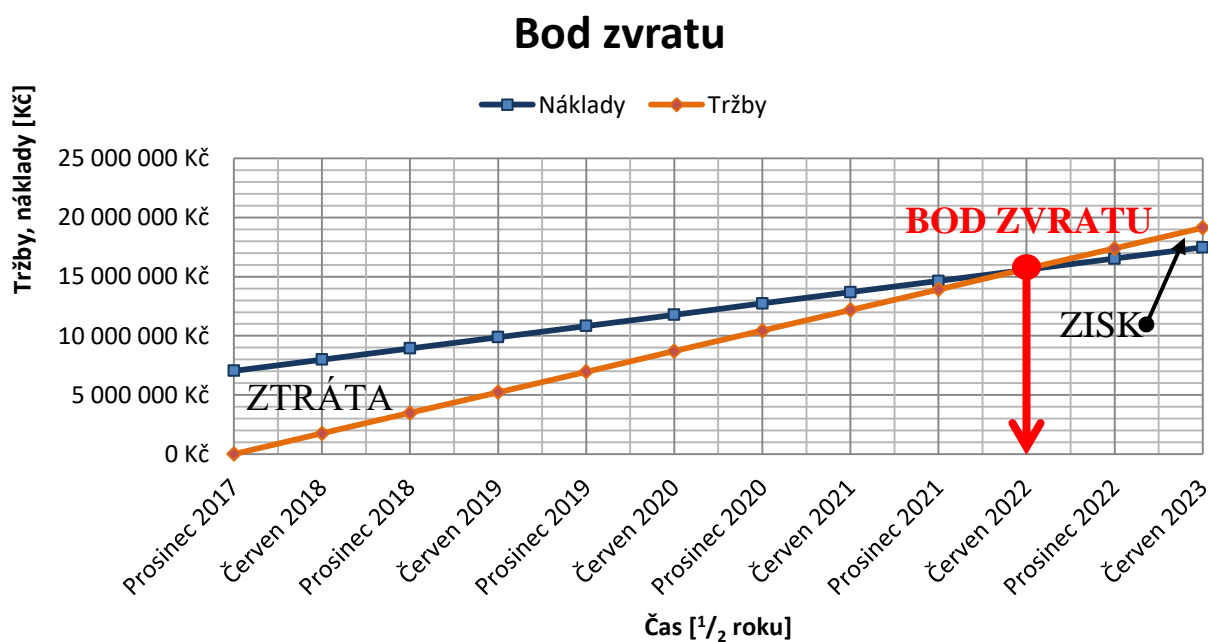


Dle vzorce (2) se stanovila prostá doba návratnosti investice do projektu řízené montážní linky, která je 4,50 roku. Tato informace ukazuje, že investiční projekt bude zaplacen za 4 roky a 6 měsíců jejího fungování, následná činnost montážní linky bude již zisková.

#### 4.5.4 Určení bodu zvratu

Doba návratnosti investice dle určených finančních prostředků byla stanovena dle vzorce (2). Návratnost  $TN_p = 4,50$  roku znamená, že investice se bude splácet 4 roky a 6 měsíců). Firma ENGEL strojírenská s.r.o. u svých investic vyžaduje dobu návratnosti do 5 let. Návrh řízené montážní linky tuto dobu návratnosti splňuje.

Bod zvratu (Break Even Point) je určen v Graf 5. Jedná se o takový časový horizont, při kterém se tržby vyrovnají nákladům, to znamená, že zisk je rovný nule. Bod zvratu je označován jako kritický bod rentability. Bod zvratu je důležitý pro vyčíslení a určení, zda je určitá investice výhodná a od jakého okamžiku je firma v daném projektu rentabilní. [22]



Graf 5 - Určení bodu zvratu z grafu

## 5 Závěr

Cílem diplomové práce bylo navrhnout sérii pracovišť pro řízenou montáž standartního pásového dopravníku FB60 pro firmu ENGEL Strojírenská s.r.o. se sídlem v Kaplici.

První fází práce bylo teoreticky popsat problematiku montáže, popsat druhy montáží, způsoby návrhu montážních systémů a rozebrat problematiku technologičnosti konstrukce.

Následovalo představení vyráběných typů periferního zařízení a zaměření na dopravníkovou techniku. Dle požadavků firmy ENGEL se práce zaměřila na pásový dopravník FB60, který byl podrobně popsán včetně možného příslušenství, které je možno k dopravníkům tohoto typu dodávat.

Praktická část vychází ze současného systému montáže, který byl analyzován praxí na daném pracovišti. Z poznatků získaných ve výrobě se vycházelo k návrhu nového koncepčního řešení řízené montáže. Analýza obsahovala nalezení nedostatků, navržení opatření pro odstranění těchto nedostatků, a tím zajistit efektivnější průběh montáže. Návrh koncepčního řešení obsahoval 3 varianty, ze kterých se pomocí metody párového srovnávání vyhodnotila nejvýhodnější varianta.

Pro tuto variantu se provedla 3D vizualizace celé montážní linky. Tato vizualizace poskytla reálný pohled na navrženou variantu. Následně se provedlo umístění montážní linky do layoutu nové haly.

Dále se provedl předběžný výpočet doby výroby pomocí metody předem stanovených časů (Basic MOST) pro nejvýhodnější variantu. Výsledek se poté porovnal s aktuální dobou výroby a zjistila se úspora montážního času. Úspora času je oproti stávajícímu stavu velká a to z důvodu, že v současném uspořádání montážní pracovník např. 30 minut si dohledává materiál na danou zakázku, protože tento materiál je naskladněn na vícero míst, je špatně popsán, montážní pracovník si musí pro chybějící komponenty dojet do skladu materiálu nebo dokonce čekat než logistický pracovník chybějící materiál vyskladní,... Takto navržená montážní linka by měla všechny tyto aspekty eliminovat a tím zajistit snížení výroby daných dopravníků.

Při posledním kroku byla provedena rozvaha nad finanční náročností navrženého projektu a zhodnocena doba návratnosti vynaložené investice do realizovaného projektu. Následně byl vygenerován graf pro znázornění bodu zvratu daného projektu.

Výchozím stavem pro návrh byla neuspořádaná montáž, kde na prostoru určenému pro montáž všech typů dopravníků bylo kompletováno velké množství jak standartních, tak nestandardních dopravníků. V průběhu této montáže docházelo k velkým ztrátovým časům, které byly způsobeny nadměrným pohybem, čekáním na materiál a nadměrnou manipulací s materiálem.

Tento problém má zcela vyřešit projekt výstavby nové výrobní haly v Kaplici, která bude propojena se stávajícím objektem. Plocha pro výrobu periférií se zvýší, a z tohoto důvodu je možné odfiltrovat standartní dopravníky s nejvyšší koncentrací zakázek na řízené montážní linky. Návrh se specializoval na standartní pásový dopravník FB60, ale při provedení menších úprav je možné tuto linku zrcadlově překlomit a využít také pro standartní pásové dopravníky FB100. Po určení finanční náročnosti projektu a následném výpočtu doby návratnosti bylo zjištěno, že projekt řízené montážní linky z pohledu požadavků firmy ENGEL strojírenská s.r.o. Kaplice vyhovuje v plném rozsahu. Požadavky na zkrácení

montážního času, redukci ploch a zefektivnění výroby byly dodrženy, a to vše za předpokladu, že návratnost investice nepřesáhne 5 let.

## Seznam použité literatury a zdrojů

- [1] ADMIN, „BudějckáDrbna,“ 23 Červen 2016. [Online]. Available: <http://www.budejckadrzna.cz/zpravy/byznys/12026-engel-zdvojnaso-bi-vyrobn-plochu-v-kaplickem-zavodu-250-novych-pracovnich-mist.html>. [Přístup získán 25 Srpen 2016].
- [2] P. SKŘIVÁNEK, *Šířkově a výškově nastavitelný řemenový dopravník*, Plzeň, 2014.
- [3] ENGELglobal, „Fakt a čísla,“ [Online]. Available: <https://www.engelglobal.com/cs/cz/spolecnost/fakta-a-cisla.html>. [Přístup získán 6 Září 2016].
- [4] ENGELglobal, „Příběh o úspěchu společnosti ENGEL,“ [Online]. Available: <https://www.engelglobal.com/cs/cz/spolecnost/historie-spolecnosti.html>. [Přístup získán 6 Září 2016].
- [5] ENGELglobal, „Výrobní podniky společnosti ENGEL,“ [Online]. Available: <https://www.engelglobal.com/cs/cz/spolecnost/vyrobn-podniky.html>. [Přístup získán 2016 Září 6].
- [6] ENGELglobal, „Pobočky společnosti ENGEL celosvětově,“ [Online]. Available: <https://www.engelglobal.com/cs/cz/spolecnost/pobocky-po-celem-svete.html>. [Přístup získán 2016 Září 6].
- [7] J. ŘEHOŘ, „Základy montáže,“ [Online]. Available: [http://old.fst.zcu.cz/\\_files\\_web\\_FST/\\_dokumenty\\_FST/\\_akreditace-FST-09/DATA/ukazky/2%20ZAKLADY%20MONTAZE%20FOL.pdf](http://old.fst.zcu.cz/_files_web_FST/_dokumenty_FST/_akreditace-FST-09/DATA/ukazky/2%20ZAKLADY%20MONTAZE%20FOL.pdf). [Přístup získán 17 Srpen 2016].
- [8] O. MAŠEK, *Návrh montážního systému s ohledem na kvalitu*, Plzeň, 2015.
- [9] R. ČEP, „Technologie II. 1.díl,“ [Online]. Available: [http://homel.vsb.cz/~cep77/PDF/skripta\\_Technologie\\_II\\_1dil.pdf](http://homel.vsb.cz/~cep77/PDF/skripta_Technologie_II_1dil.pdf). [Přístup získán 17 Srpen 2016].
- [10] J. ŘEHOŘ, „Základy montáže,“ [Online]. Available: [http://old.fst.zcu.cz/\\_files\\_web\\_FST/\\_dokumenty\\_FST/\\_akreditace-FST-09/DATA/ukazky/2%20ZAKLADY%20MONTAZE%20FOL.pdf](http://old.fst.zcu.cz/_files_web_FST/_dokumenty_FST/_akreditace-FST-09/DATA/ukazky/2%20ZAKLADY%20MONTAZE%20FOL.pdf). [Přístup získán 17 Srpen 2016].
- [11] Honza, „freshmagazine.eu,“ 15 Září 2015. [Online]. Available: <https://www.freshmagazine.eu/ludek-seryn-jedna-z-hviezd-na-veltrhu-hodinek-v-brne/>. [Přístup získán 2016 Srpen 18].
- [12] M. Řízení, „milujirizeni.cz,“ 2014. [Online]. Available: <http://www.milujirizeni.cz/audi/audi-tt-jde-do-vyroby/>. [Přístup získán 2016 Srpen 18].
- [13] N. Beranová, „SlidePlayer.cz,“ [Online]. Available: <http://slideplayer.cz/slide/3040904/>. [Přístup získán 6 Září 2016].
- [14] J. DLABAČ, „API, Academy od Productivity and Innovations,“ 29 Říjen 2015. [Online]. Available: <http://www.e-api.cz/25784n-analyza-a-mereni-prace>. [Přístup získán 31 Srpen 2016].

- [15] D. ŠPIDLEN, *Lehký zdvihací nůžkový stůl*, Plzeň, 2015.
- [16] ENGELglobal, „Dopravníkové systémy ENGEL,“ [Online]. Available: <https://www.engelglobal.com/cs/cz/reseni/vyrobní-sluzby-oem/dopravnikova-technika-1.html>. [Přístup získán 18 Srpen 2016].
- [17] ENGELglobal, *Datový list FB60, FB100, FB200*, Kaplice: ENGEL strojírenská s.r.o. Kaplice, 2010.
- [18] M. BUREŠ, „Racionalizace,“ Plzeň, 2016.
- [19] M. GOLDFINGER, *Aplikace metod předem stanovených časů ve výrobním podniku*, Plzeň, 2012.
- [20] M. BUREŠ, „Ergonomie - pracoviště,“ ZČU, FST, Plzeň, 2013.
- [21] V. MALEČKOVÁ, M. SIVEK a J. JIRÁSEK, „Vybrané příkaldy z ekonomiky nerostných surovin,“ Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR & Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2012. [Online]. Available: <http://geologie.vsb.cz/loziska/cvekonomika/uvod.html>. [Přístup získán 31 Srpen 2016].
- [22] MANAGEMENTMANIA, „Bod zvratu,“ 2 Srpen 2016. [Online]. Available: <https://managementmania.com/cs/bod-zvratu>. [Přístup získán 1 Září 2016].
- [23] M. s.r.o., „PlasticPortal.eu,“ 13 Červen 2016. [Online]. Available: <http://www.plasticportal.cz/cs/spolecnost-engel-nabira-kurz-k-rozsirovani-po-celem-svete/c/3653>. [Přístup získán 25 Srpen 2016].

## **Seznam příloh**

### Příloha 1

Dopravníkové systémy ENGEL - portfolio

### Příloha 2

Pracovní návod pro montáž standartního dopravníku FB60

### Příloha 3

Tabulka s indexy pro BASIC MOST

### Příloha 4

DATA KARTA pro BASIC MOST na montáž dopravníku

### Příloha 5

Layout montážního závodu v Kaplici (vložená v práci, formát A1)

# Příloha 1

## **dopravníkové systémy** ENGEL

připraveny na efektivní dopravu





Celek znamená mnohem víc než jen soubor jednotlivých dílů. Společnost ENGEL, jako poskytovatel systémů a jednička na celosvětovém trhu vstřikovacích lisů, proto klade zvláštní důraz na **propracovaná řešení** a hladký provoz. Od **výroby** přes **automatizaci** až po expedici **kusového zboží** – vždy jedině prostřednictvím tisíckrát ověřených dopravníkových systémů značky ENGEL. Jsou to **inteligentní dopravníková řešení**, která přemístí vaše vysoce kvalitní vstřikované díly z výrobní jednotky šetrně a rychle.

S robotem či bez něj. Samostatně stojící nebo integrované řešení. Na transport drobného materiálu, beden, palet nebo plat: **dopravníkové systémy** značky ENGEL vám nabídnou vždy přesně takové řešení, které vám na trhu zajistí výrazný náskok.

# Dopravníkové systémy ENGEL

efektivní, plně automatizované, spolehlivé

## ■ Vše z jedné ruky

Stroje a dopravníky jsou perfektně sladěné.

## ■ Optimální řešení jakéhokoli požadavku

Dopravníkové systémy značky ENGEL nabízíme v různých variantách: jako pásové, na přepravu beden, palet, plat či jako posuvné stoly.

## ■ Integrované řízení

Řízení dopravníku je většinou součástí řízení stroje.

## ■ Certifikace TÜV/CE

Zároveň s celým systémem je společností ENGEL certifikován také dopravníkový systém. Ušetříte čas, peníze a riziko.

## ■ Rychlé a hladké uvedení do provozu

Od návrhu až po převjímkou přebírá společnost ENGEL plnou zodpovědnost.

## ■ Maximální výkon

Všechny procesy jsou optimalizovány a perfektně sladěny.

## ■ Značka ENGEL – nejvyšší kvalita

15 000 dopravníků na trhu a více než 1500 vyrobených dopravníků ročně mluví za nejlepší know-how i odbornost.

## Pásový dopravník ENGEL



## Dopravník na přepravu beden ENGEL



## Dopravník na přepravu palet ENGEL



## Posuvné stoly ENGEL



## Dopravník na přepravu plat ENGEL



# Pásový dopravník ENGEL

Rychlá přeprava **velkého množství kusů**:

Pásový dopravník značky ENGEL je ideálním řešením, pokud potřebujete z výrobní jednotky **přepřevovat volně padající vstříkované díly** přímo a rychle.



**Integrované dopravníky** | pás: z PVC, černý  
Teplotní odolnost: 80 °C | rychlost 6 m/min  
Zatížení: 15 kg/bm

## Přímý dopravník

K přepravě volně padajících dílů  
Délka: 1 000 až 5 000 mm  
Šířka: 300 až 600 mm



GFB

## Lomený dopravník

K přepravě volně padajících dílů  
Délka: 1 000 až 5 500 mm  
Šířka: 300 až 600 mm



WFB

## Z-dopravník

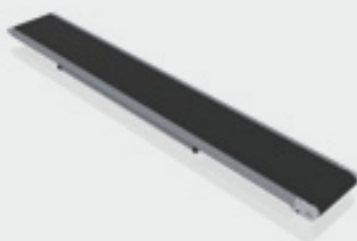
K přepravě volně padajících dílů  
Délka: 1 000 až 5 500 mm  
Šířka: 300 až 600 mm



ZFB

**Dopravník HLI** na zadní straně obsluhy vstříkovacího stroje

K přepravě za pomoci robota  
Délka: 1 000 až 5 000 mm  
Šířka: 250 až 600 mm  
Pouze v kombinaci s bezpečnostní zábranou HLI



HLiFB

## Volně stojící dopravníky | pás: z PVC, černý

Teplotní odolnost: 80 °C | rychlost 6 m/min  
Zatížení: 15/25/150 kg/bm (kromě řemenového dopravníku)  
Odebírací výška: od 1 000 mm

## Volně stojící pásový dopravník

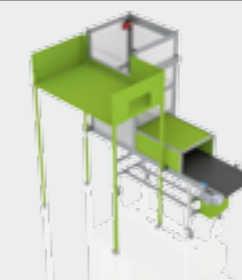
K přepravě za pomoci robota  
Délka: 1 000 až 10 000 mm  
Šířka: 350 až 1 600 mm



FB

**Bezpečnostní konstrukce** odkládání ze strany obsluhy

Provedení splňující CE, vč. horního krytí  
Šíře pásů: 600/850/1 100/1 350/1 600 mm  
pouze pro dopravníkové systémy značky ENGEL



ECS1

**Bezpečnostní konstrukce** odkládání ze zadní strany obsluhy

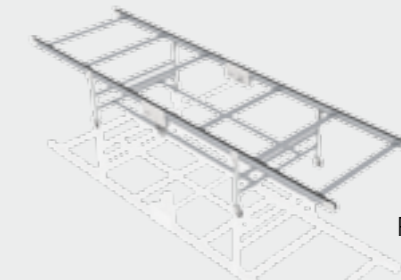
Provedení splňující CE  
Šíře pásů: 600/850/1 100/1 350/1 600 mm  
pouze pro dopravníkové systémy značky ENGEL  
ve spojení se stroji ENGEL duo 350–700



ESC2

## Řemenový dopravník

K přepravě za pomoci robota  
Délka: 1 000 až 6 000 mm  
Šířka: 500/1 000/1 500 mm  
Zatížení: 20 kg/bm  
Volitelný doplněk: nastavení šířky  
synchronizace řemenů



RFB

# Dopravník na přepravu beden ENGEL

Plnění a přeprava **kartonů, krabic** atd. připravených k expedici: pomocí dopravníků na přepravu beden značky ENGEL můžete naprosto jednoduše **plnit najednou** různé přepravky **drobným materiálem** a transportovat je z výrobní jednotky.



## Jednostopé dopravníkové systémy na kartony/bedny – směr přepravy podélně nebo příčně

Pás: z PUR, nízký otěr | zatížení: 25 kg/bm  
Polohování: +/- 1 mm | Doba výměny bedny: 11 s  
Výška nakládky, příp. vykládky: od 1 000 mm | řízení: integrováno v ENGEL CC300

### Nájezd/výjezd na jednom dopravníku

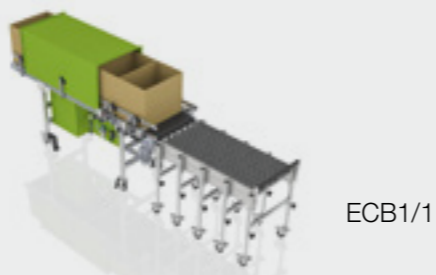
Délka: 5 500 mm  
Šířka: 670/870 mm  
Rozměry přepravek: 600x400x400  
Kapacita: 4+1+4\* podélně  
5+1+5\* příčně



ECB2/1

### Výjezd na nůžkové válečkové dráze

Délka: 3 000 mm  
Šířka: 670/870 mm  
Rozměry přepravek: 600x400x400  
Kapacita: 4+1+4\* podélně  
5+1+5\* příčně



ECB1/1

### Výjezd na válečkové dráze se spádem

Délka: 5 500 mm  
Šířka: 670/870 mm  
Rozměry přepravek: 600x400x400  
Kapacita: 4+1+4\* podélně  
5+1+5\* příčně



ECB1/2

## Dopravníky na vkládání a vykládání z jedné strany

Pás: z PUR, nízký otěr | zatížení: 25 kg/bm  
Výška nakládky, příp. vykládky: od 1 000 mm | řízení: integrováno v ENGEL CC300

### Nekonečný dopravníkový systém

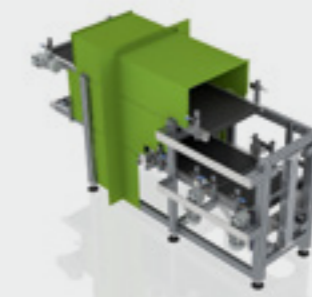
Délka: 3 000 mm  
Šířka: 1 140 mm  
Rozměry přepravek: 600x400x400 mm  
Orientace krabic: podélně  
Výměna krabice: 12 s  
Kapacita: 4+1+4\*



ECB2/2

### 2patrový dopravníkový systém

Délka: 2 750 mm  
Šířka: 900 mm  
Rozměry přepravek: 600x400x400 mm  
Orientace krabic: příčně  
Výměna krabice: 17 s  
Kapacita: příčně, 4+1+4\*



ECB3/1

### Zásobník na automatické vkládání prokladů

volitelný

Rozměry prokladů: 390x590 mm  
vhodný pro všechny systémy ECB



ECBM

\*Kapacita udává, kolik kartonů/beden se najednou vejde na dopravník: 4+1+4 znamená, že zatímco dochází k plnění jedné jednotky, zároveň se mohou přepravovat 4 plné a 4 prázdné.

\*Kapacita udává, kolik kartonů/beden se najednou vejde na dopravník: 4+1+4 znamená, že zatímco dochází k plnění jedné jednotky, zároveň se mohou přepravovat 4 plné a 4 prázdné.



# Dopravník na přepravu palet ENGEL

Pokud chcete odkládat a přepravovat **díly větších rozměrů**:  
dopravník na přepravu palet značky ENGEL vám pomůže rychle **stohovat** kusové zboží na **euro-palety** a **transportovat** je z vaší výrobní jednotky.



## Přeprava palet, jednostopá

Max. zatížení na paletu: 250 kg | výška nakládky, příp. vykládky: od 400 mm  
Výměna palety: 20 s | řízení: integrováno v ENGEL CC300

### Přeprava palet „Typ S“

Rozměry palet: europaleta\*\*  
Délka: 3 800 mm  
Šířka: 1 250 mm  
Kapacita: 1+1+1\*



ECP1/1

### Přeprava palet „Typ L“

Rozměry palet: europaleta\*\*  
Délka: 6 350 mm  
Šířka: 1 250 mm  
Kapacita: 2+1+2\*



ECP1/2

### Zásobník na palety

volitelný

Automatické podávání europalet\*\*  
Kapacita: max. 10 ks  
Rozměry: 1 500 x 1 100 x 2 200 mm



ECPM

\* Kapacita udává, kolik palet se najednou vejde na dopravník: 1+1+1 znamená, že zatímco dochází k plnění jedné jednotky, zároveň se mohou přepravovat 1 plná a 1 prázdná.

\*\* 1 200 x 800 mm



# Posuvné stoly ENGEL

Pokud musíte **díly během výrobního procesu** vyvézt nebo přivést z/do výrobní jednotky: pomocí posuvných stolů značky ENGEL můžete **kompaktně manipulovat** menším množstvím dílů.



## Jednoduché a dvojité posuvné stoly

Zatížení: 150 kg/příhrádka | výška nakládky, příp. vykládky: od 800 mm  
Řízení: integrováno v ENGEL CC300

### Jednoduchý posuvný stůl, manuální

Velikost zásobníku: max. 600 mm x 400 mm  
Max. výška dílu: 350 mm  
Pohon příhrádky: manuální  
Kapacita: podle potřeby\*



ECS1/1

### Jednoduchý posuvný stůl, pneumatický

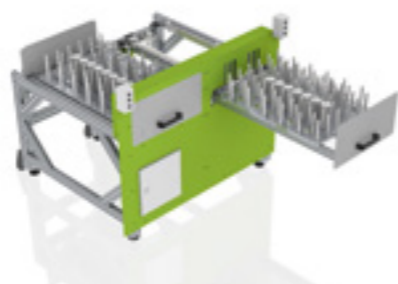
Velikost zásobníku: max. 600 mm x 400 mm  
Max. výška dílu: 350 mm  
Pohon příhrádky: pneumatický  
Zatížení: 40 kg  
Kapacita: podle potřeby\*



ECS1P

### Dvojitý posuvný stůl „Typ S“

Velikost zásobníku: max. 600 mm x 400 mm  
Max. výška dílu: 350 mm  
Pohon příhrádky: manuální  
Kapacita: podle potřeby\*



ECS2/1

### Dvojitý posuvný stůl „Typ L“

Velikost zásobníku: max. 650 mm x 850 mm  
Max. výška dílu: 350 mm  
Pohon příhrádky: manuální  
Kapacita: podle potřeby\*



ECS2/2

\* Kapacita nákladu plochy zásobníku (volitelné) se reguluje podle aktuální velikosti dílů, resp. podle projektu.



# Dopravník na přepravu plat ENGEL

Pokud potřebujete **hotové díly** připravené k zabalení rychle odložit a odvézt na **plata a plastové blistry**: dopravník na přepravu plat značky ENGEL vám umožní v jediném pracovním úkonu **automatický průjezd, bezproblémové odejmutí jednotlivých dílů** prostřednictvím robota a následný transport do balicí stanice.



## Trayserver, jednostopý

Zatížení: 25 kg/Lade | výška nakládky, příp. vykládky: od 1 000 mm  
Max. stohovací výška: 1 000 mm | řízení: integrováno v ENGEL CC300

### tray server 4

#### Pro plata a plastové blistry:

Nakládání a odběr na různých místech  
Max. velikost plata: 600 mm x 400 mm

Počet pater: 4\*



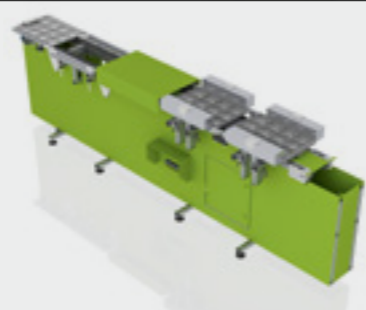
ETS4

### tray server 5

#### Pro plata a plastové blistry:

Nakládání a odběr na jednom místě  
Max. velikost plata: 600 mm x 400 mm

Počet pater: 5\*



ETS5

\* Počet pater udává, kolik plat/plastových blistrů lze zároveň přepravovat na jednom pásu.





**Dopravníkové systémy ENGEL**

ENGEL AUSTRIA GmbH | A-4311 Schwertberg | tel: +43 (0)50 620 0 | fax: +43 (0)50 620 3009  
e-mail: sales@engel.at | www.engelglobal.com

**ENGEL**  
be the first.

## Montážní návod: Standardní pásový dopravník FB60



# Přehled a uložení dílů pro montáž

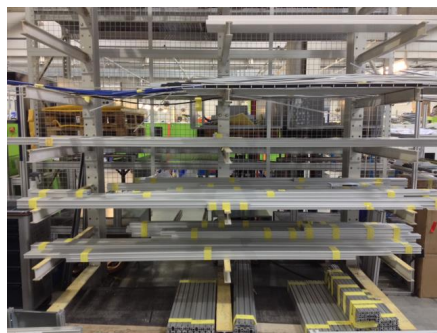
## Spotřební materiál

- Spojovací materiál: šrouby, podložky, matky, závitové vložky, závitové destičky, pojistné kroužky, upínací vložky apod.
- Držáky ochranné hadice na kabel.
- Noha dopravníku: Noha s C-profilem a s "úsměvem".
- Pero do hřídele.
- Krytka halterungu rolny a krytka na motor.
- Logo ENGEL.



## Nařezané hliníkové Maytec profily

- Profily jsou vyskladněné v regálu na profily a popsané typem dopravníku, rozměrem a číslem zakázky.
- Z druhé strany regálu jsou umístěny tunely pro dopravníky.



## Materiál připravený pro zakázku

- Podpírací plechy (Bandbrücke).
- Rolny (hnací, hnaná, spodní).
- Držák (Halterung) rolny.
- Ložiska.
- Motor (sestava).
- Pás.



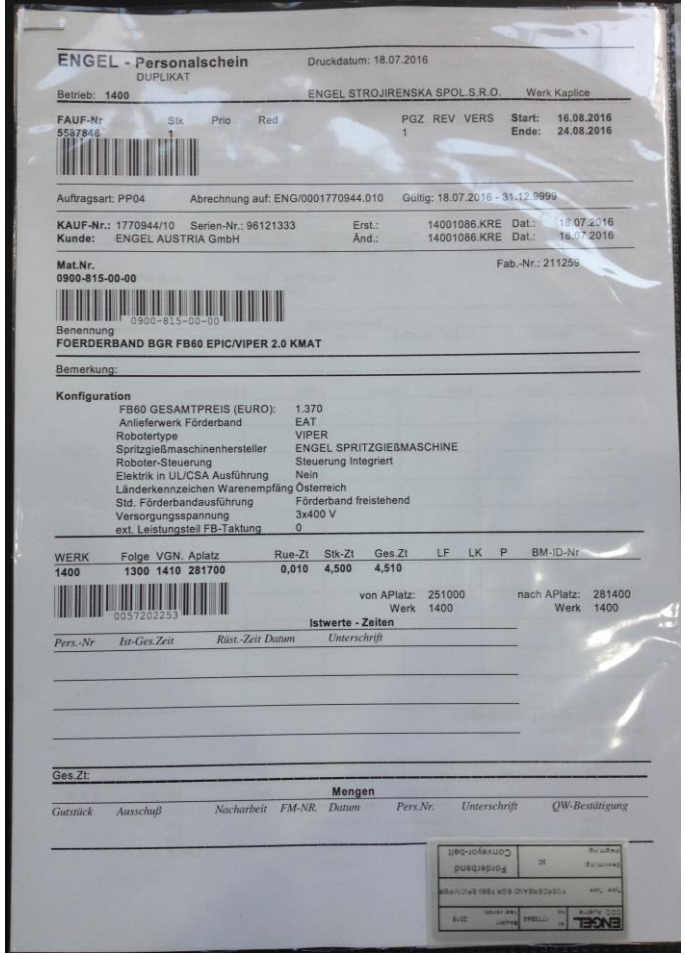
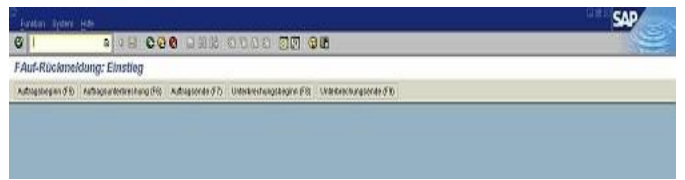
Protokol číslo: xxx revize: xxx  
Strana 1 / 35

Platné od: 5. 9. 2016

Pracoviště: Periferie

Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER  
Typ dokumentu: Montážní návod

Sestavil: Goldfinger

Krok	Popis	Vizuální znak																																																																													
<p>1.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mistr dodá kompletní dokumentaci k montáži dopravníku.</li> <li>Dokumentace obsahuje: Průvodní list pro mechanickou a elektrickou montáž, kusovník k zakázce, montážní výkres a identifikační štítek.</li> <li>Na základě šířky a délky se předběžně určí, jak bude vypadat dopravník FB60 (dle tabulky na konci návodu).</li> </ul>	 <p><b>ENGEL - Personalschein</b> (DUPLIKAT) Druckdatum: 18.07.2016 Betrieb: 1400 ENGEL STROJIRENSKA SPOL.S.R.O. Werk Kaplice</p> <p>FAUF-Nr. 5537846 Stk. 1 Prio. Red. PGZ REV VERS 1 Start: 16.08.2016 Ende: 24.08.2016</p> <p>Auftragsart: PP04 Abrechnung auf: ENG/0001770944.010 Gultig: 18.07.2016 - 31.12.9999</p> <p>KAUF-Nr.: 1770944/10 Serien-Nr.: 96121333 Erst-: 14001086.KRE Dat.: 18.07.2016 Kunde: ENGEL AUSTRIA GmbH And.: 14001086.KRE Dat.: 18.07.2016</p> <p>Mat.Nr. 0900-815-00-00 Fab.-Nr.: 211296</p> <p>Benennung: 0900-815-00-00 <b>FOERDERBAND BGR FB60 EPIC/VIPER 2.0 KMAT</b></p> <p>Bemerkung:</p> <p><b>Konfiguration</b>      FB60 GESAMTPREIS (EURO): 1.370      Anlieferwerk Förderband: EAT      Robotertyp: VIPER      Spritzgießmaschinenhersteller: ENGEL SPRITZGIEßMASCHINE      Roboter-Steuerung: Steuerung integriert      Elektrik in UL/CSA Ausführung: Nein      Länderkennzeichen Warenempfang: Österreich      Std. Förderbandausführung: Förderband freistehend      Versorgungsspannung: 3x400 V      ext. Leistungsteil FB-Taktung: 0</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>WERK</th> <th>Flg</th> <th>VGN</th> <th>Aplatz</th> <th>Rue-Zl</th> <th>Stk-Zl</th> <th>Ges.Zl</th> <th>LF</th> <th>LK</th> <th>P</th> <th>BM-ID-Nr</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1400</td> <td>1300</td> <td>1410</td> <td>281700</td> <td>0,010</td> <td>4,500</td> <td>4,510</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>von APlatz: 251000 Werk 1400 nach APlatz: 281400 Werk 1400</p> <p><b>Istwerte - Zeiten</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pers.-Nr</th> <th>Ist-GesZeit</th> <th>Rüst-Zeit</th> <th>Datum</th> <th>Unterschrift</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> <p><b>Ges.Zl</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="7">Mengen</th> </tr> <tr> <th>Gutstück</th> <th>Ausschuß</th> <th>Nacharbeit</th> <th>FM-NR.</th> <th>Datum</th> <th>Pers.Nr.</th> <th>Unterschrift</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	WERK	Flg	VGN	Aplatz	Rue-Zl	Stk-Zl	Ges.Zl	LF	LK	P	BM-ID-Nr	1400	1300	1410	281700	0,010	4,500	4,510					Pers.-Nr	Ist-GesZeit	Rüst-Zeit	Datum	Unterschrift																Mengen							Gutstück	Ausschuß	Nacharbeit	FM-NR.	Datum	Pers.Nr.	Unterschrift																					
WERK	Flg	VGN	Aplatz	Rue-Zl	Stk-Zl	Ges.Zl	LF	LK	P	BM-ID-Nr																																																																					
1400	1300	1410	281700	0,010	4,500	4,510																																																																									
Pers.-Nr	Ist-GesZeit	Rüst-Zeit	Datum	Unterschrift																																																																											
Mengen																																																																															
Gutstück	Ausschuß	Nacharbeit	FM-NR.	Datum	Pers.Nr.	Unterschrift																																																																									
<p>2.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Před začátkem montáže zapsat zakázku do systému SAP, který je v PC na montážní dílně.</li> </ul>	 <p>SAP</p> <p>Fauf-Rückmeldung: Einstieg</p> <p>Auftraggeber (97)   Auftragsartenhang (98)   Auftragsnr (97)   Unternehmenseinheit (98)   Unternehmungskunde (97)</p>																																																																													

Protokol číslo: xxx revize: xxx

Platné od: 5. 9. 2016

Strana 2 / 35

Pracoviště: Periferie

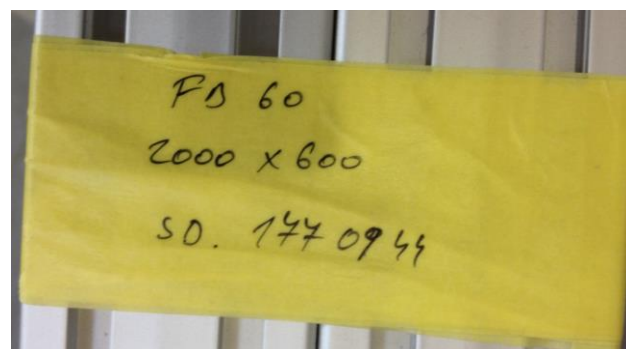
Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

3.

- Profily vyskladněné v regálu na profily si pracovník najde dle druhu dopravníku, rozměrů a čísla zakázky (např. FB60 2000 x 600, SD - 1776480).





Protokol číslo: xxx revize: xxx

Strana 3 / 35

Platné od: 5. 9. 2016

Pracoviště: Periferie

Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

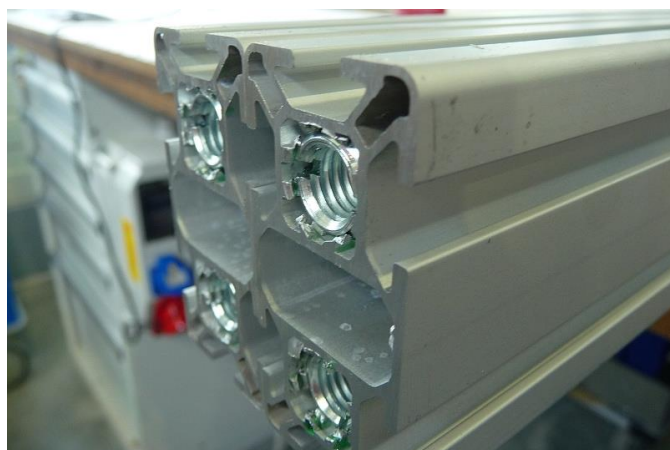
Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

4.

### Počátek montáže podvozku

- V profilech sloužící jako vzpěry mezi nohami jsou vyříznuté závity. Tyto závity je potřeba osadit závitovými vložkami M14/M10 (04001-3439).
- Zašroubované vložky nesmějí přesahovat přes hranu profilu.
- Závitové vložky je potřeba zajistit lepidlem Loctite 648.



Protokol číslo: xxx revize: xxx

Platné od: 5. 9. 2016

Strana 4 / 35

Pracoviště: Periferie

Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

**5.**

- Podélný profil osadit spojovacími prvky (Verbindery).
  - 4x Querstück (04001-3952).
  - 4x Anker (04001-948).
  - 4x Feder (pružina) (04001-3248).
  - 4x Gewindestift sonder (04001-3249).
- 
- Jednotlivé díly poskládáme a namontujeme do připravených otvorů.
  - Gewindestift sonder upevňovat na modré lepidlo Loctite 243.

**6.**

- Nasadíme příčný profil na podélný profil a utáhneme na střed příčného profilu.
- Zafixuje se do požadované polohy pomocí gewindestiftů.





Protokol číslo: xxx revize: xxx

Platné od: 5. 9. 2016

Strana 5 / 35

Pracoviště: Periferie

Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

7.

- Do příčných profilů nasuneme závitové destičky FM6 (04001-3463) bez pérek.
- Destičky se nasunou proti vyvrtaným otvorům.
- Přineseme si nohy s kolečky - 2x otočná kolečka (0943-810-81-00) a 2x pevná kolečka (0943-810-81-10).
- Na nohách povolíme C-profil a vytáhneme je mimo nohy z důvodu menší hmotnosti noh při montáži.



Protokol číslo: xxx revize: xxx

Strana 6 / 35

Platné od: 5. 9. 2016

Pracoviště: Periferie

Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

8.

- Nohy upevníme na rám podvozku pomocí následujících prvků (nedotahujeme)
- Šrouby M6 x 45 (01526-8064)
- Pružná podložka (01612-0016)
- Plochá podložka (01601-0028)
  
- Otočná kolečka jsou na straně, kde bude namontován motor.



Protokol číslo: xxx revize: xxx

Strana 7 / 35

Platné od: 5. 9. 2016

Pracoviště: Periferie

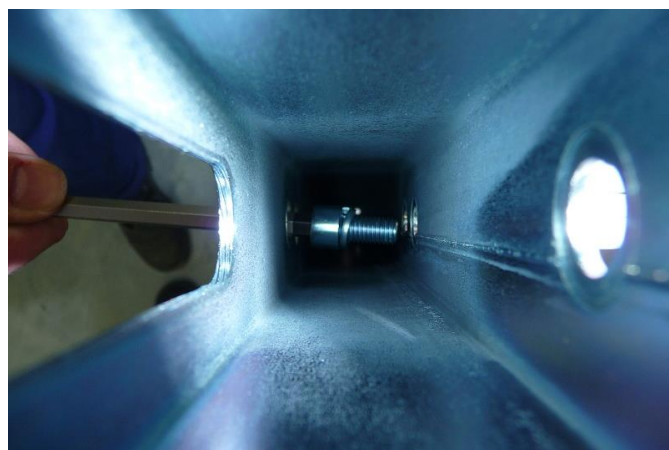
Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

10.

- Připojíme vzpěry k nohám pomocí následujících prvků.
- Šroub M10 x 20 (01526-8091)
- Pružná podložka (01612-0018)
- Vzpěry dotáhneme.
- Utažení noh připojených na podvozek.
- POZOR na roztažení pružné podložky!



Protokol číslo: xxx revize: xxx

Platné od: 5. 9. 2016

Strana 8 / 35

Pracoviště: Periferie

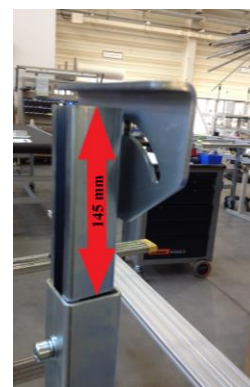
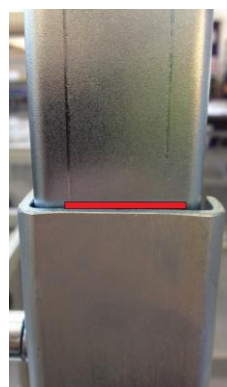
Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

**11.**

- Na C profily si vyznačíme výšku, která nám zajistí požadovanou výšku dle výkresu (např. u dopravníku s výškou 1000 mm je tato vzdálenost 145 mm).
- C profily zasuneme do noh na výšku určenou ryskou.
- Zajistíme pomocí dotažení šroubu.





Protokol číslo: xxx revize: xxx

Strana 9 / 35

Platné od: 5. 9. 2016

Pracoviště: Periferie

Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

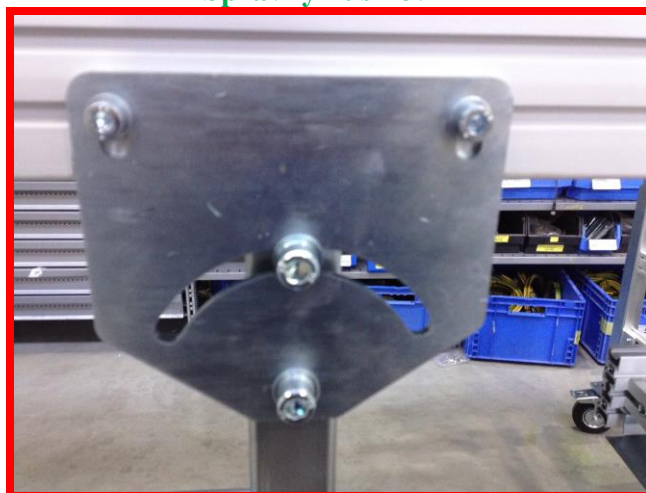
Typ dokumentu: Montážní návod

12.

- Povolíme “úsměvy“ pokud jsou již na nohách nasazeny, aby se následně dalo upevnit tělo dopravníku.
- POZOR na správný typ “úsměvu“.
- Pokud “úsměvy“ na nohách nejsou, připevněny, připevní se za pomoci následujících prvků.
- Šroub M10 x 25 (01526-8092)
- Pružná podložka 10 (01612-0018)
- Plochá podložka 10 (01601-8062)



Správný “úsměv”

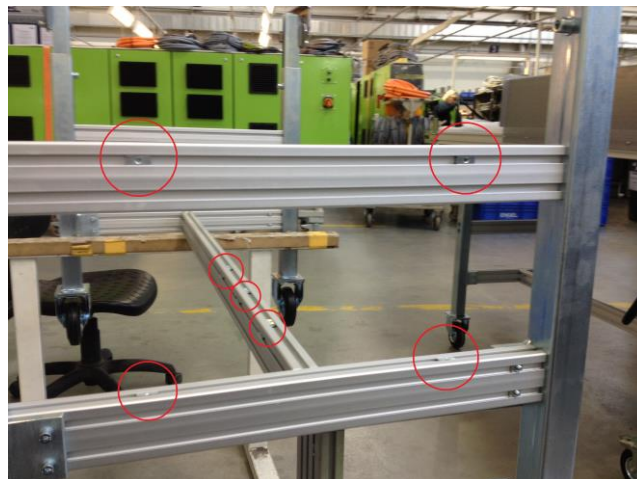


!!!Špatný “úsměv”!!!

13.

- Do profilů, na stranu, kde jsou otočná kolečka, se vloží závitové vložky Nutenstein M5X (04001-3448), použití nuteinsteinů je výhodnější z důvodu větší flexibility finální montáže u zákazníka.
- Umístění závitových vložek a následné namontování úchytek pro ochrannou hadici pro kabel na pozice dle obrázku.
- Úchytka (02302-8013).
- Šroub se zápustnou hlavou M5 x 10 (01511-8251).
- Na příčných profilech se úchytky umísťují do vzdálenosti  $\frac{1}{4}$  délky příčného profilu.
- Šrouby se nelepí!

**Konec montáže podvozku**



**Hotový podvozek dopravníku FB60**

Protokol číslo: xxx revize: xxx

Strana 11 / 35

Platné od: 5. 9. 2016

Pracoviště: Periferie

Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

14.

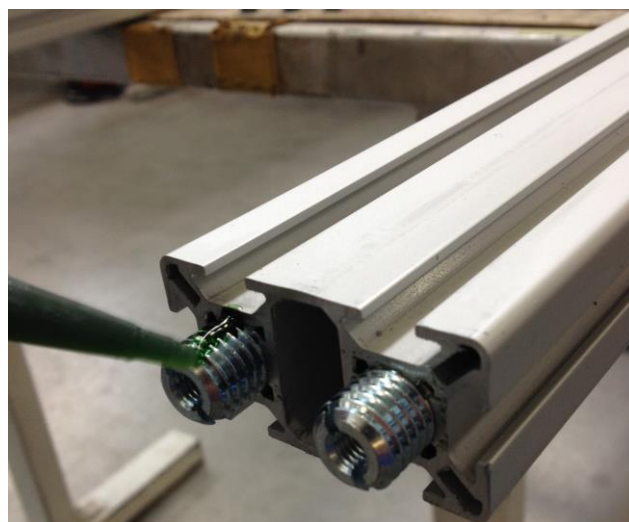
- Profily jsou vyskladněny na tento dopravník v jednom balíku podvozek + tělo dopravníku



15.

### Počátek montáže horní části dopravníku

- Na jedné straně profilů jsou otvory pro querstüecky a na druhé jsou v profilech vyříznuté závity pro závitové vložky M14/M06 (04001-3958), které se opět zašroubují s lepidlem Loctite 648.
- Připravené boční profily se umístí tak, aby na jedné straně byly otvory pro querstüecky a byly orientovány ven z těla dopravníku.





Protokol číslo: xxx revize: xxx

Strana 12 / 35

Platné od: 5. 9. 2016

Pracoviště: Periferie

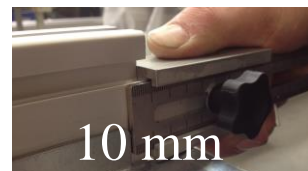
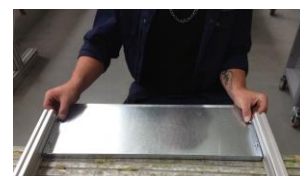
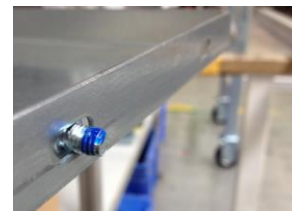
Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

16.

- Montáž podpěrných plechů (Bandbrücke) pomocí následujících prvků.
- Šroub M6 x 8 s půlkulatou hlavou (01519-8008).
- Šrouby se lepí na Loctite 243.
- Plechy si v první řadě osadíme šroubem M6 x 8 na lepidlo s gewindeplatte FM5 (04001-3461) viz. foto.
- První plech s osazením se nasadí na stranu, kde bude motor do horní drážky. Ohyb krajního plechu je vzdálen od kraje profilu 10 mm (viz. foto) a plech se utáhne (POZOR, v tomto případě máme dopravník otočený o 180°).
- Ostatní plechy nasouváme do drážky tak, aby po otočení rámu plechy byly upevněny zároveň s horní hranou profilů. Dorážíme je k prvnímu plechu a utahujeme.
- POZOR, pokud je FB60 s plechy pro pás s klínem, tak se plechy dávají do dolní drážky).



Protokol číslo: xxx revize: xxx

Strana 13 / 35

Platné od: 5. 9. 2016

Pracoviště: Periferie

Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

17.

- Po dotažení plechů se přetočí rám o 180°.



18.

- Zbroušení náběhové hrany plechu pomocí pilníku, aby byla bez otřepů a nepoškodila tak pás.
- Očištění bandbrücke (plechy) pomocí čistícího přípravku NO1.



19.

Montáž hnací (motorové) rolny

Osazení držáku (halterung) hnací rolny: sestava

- Držák (halterung) – 1 ks
- Pojistný kroužek – 2 ks
- Ložisko SKF – 1 ks

Pro montáž rolny je potřeba tuto sestavu sestavit 2x.



Protokol číslo: xxx revize: xxx

Platné od: 5. 9. 2016

Strana 14 / 35

Pracoviště: Periferie

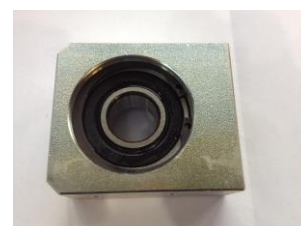
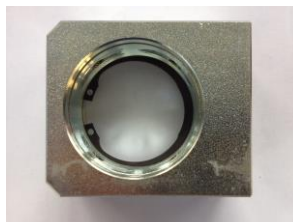
Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

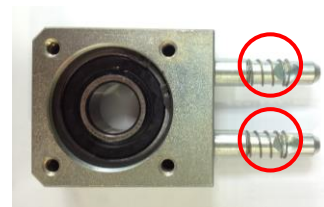
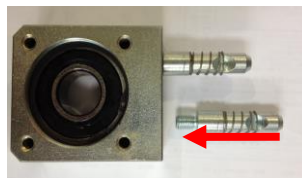
**20.**

- Do otvoru držáku vložíme pomocí kleští pojistný kroužek.
- Následně se pomocí ručního lisu zalisuje do držáku ložisko až na pojistný kroužek za pomoci přípravku.
- Dalším krokem je nasazení druhého pojistného kroužku.



21.

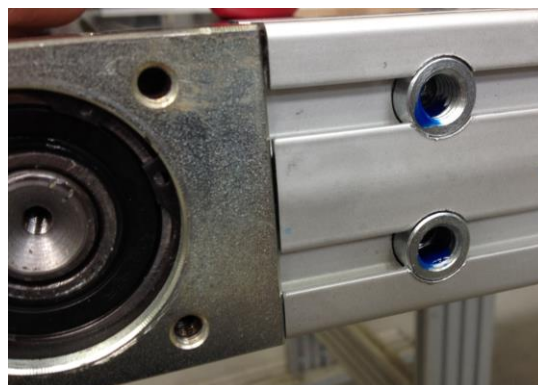
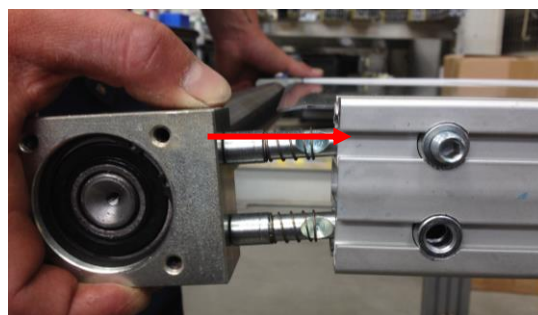
- V případě, že má být motor namontovaný standardně uložen vlevo, postupujeme při naklepávání dle fotodokumentace.
- Pomocí přípravků a kladiva naklepeme halterungy na rolnu.
- Našroubování ANKER šroubů (04001-3282), musí mít výřez pro gewindestift dle obrázku.
- POZOR na správné naklepnutí halterungů (díry šroubů pro víčka vždy ven od rolny).





22.

- Do profilu vložíme querstücke (04001-3952) pro uchycení držáku rolny.
- Gewindestift sonder našroubovat do querstücků na lepidlo.
- Nasazení rolny s halterungy na rám pomocí ankerů a upevnit rolnu pomocí gewindestift sonder pod lepidlem Loctite 243.
- Utáhneme halterung.
- Očistíme motorovou rolnu pomocí čistícího přípravku NO1.



Protokol číslo: xxx revize: xxx

Strana 17 / 35

Platné od: 5. 9. 2016

Pracoviště: Periferie

Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

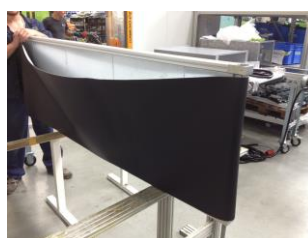
Typ dokumentu: Montážní návod

23.

- Rozbalení pásu (POZOR na poškození pásu).
- Po rozbalení přiložit k dokumentaci dopravníku výstupní protokol o měření, který je přiložen u pásu.
- Rozvinutí pásu na dopravník.
- Překlopení rámu dopravníku o 90°.
- Nasazení pásu na dopravník a zpětné překlopení do základní polohy.

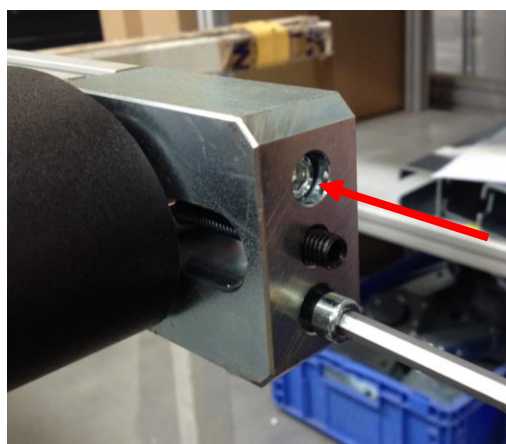


Výstupní protokol o měření	
<b>ODKRYVATEL</b> LUTONIA s.r.o. IČ: 182 51 000 Husinec Dvůr 89 IČ: 0000000000	<b>ODMĚŘATEL</b> ENGEL, společnost s r.o. Česká republika 113 130 00 Kladno
Průběžný identifikační číslo: P00000001	Datum expozice: 22.7.2016
Value number: 490206479	Datum expozice: 13.8.2016
Indukční číslo: Posuv 12M 6/2 0-10 Dvoj 92 (5740209)	Průběžný číslo: 1
Období měření: 1.7.00	
Publikované normy:	DIN 5150 4 100 000 DIN 5150 4 100 000
Vypracoval: Ammeraal Beltech s.r.o. Vypracoval: ENGEL, společnost s r.o.	
Šířka 11: 600 mm      Délka 11: ..... mm Šířka 12: 600 mm      Délka 12: ..... mm Šířka 13: 600 mm      Délka 13: ..... mm Šířka 14: 600 mm      Délka 14: ..... mm Šířka 15: 600 mm      Délka 15: ..... mm Šířka x šířka měř.: 600 mm      Šířka x šířka měř.: ..... mm Legenda k měření: .....	
Za Ammeraal Beltech s.r.o. kontrola provedl:      Za ENGEL, společnost s r.o. kontrola provedl:	
Datum: 22.7.16 Jméno: BALE Příjmení: BOKROVÁ Podpis:	Datum: Jméno: Příjmení: Podpis:



24.

- Očištění napínací rolny pomocí čistícího přípravku NO1.
- Vložení rolny "do" pásu.
- Nasazení napínacích halterungů a našroubování napínacích šroubů (01546-0203).
- Umístění do finální polohy.
- Upevnění rolny pomocí šroubů M6 x 80 (01526-8182).





Protokol číslo: xxx revize: xxx

Platné od: 5. 9. 2016

Strana 19 / 35

Pracoviště: Periferie

Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

25.

- Napínací šrouby (01546-0203) zašroubujeme do napínacího halterungu a napneme pás, tak, že rolna je přibližně v  $\frac{1}{2}$  napínacího halterungu.



Protokol číslo: xxx revize: xxx

Strana 20 / 35

Platné od: 5. 9. 2016

Pracoviště: Periferie

Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

**26.**

- Na napínací halterungy se nalepí štítky pro označení napínacího šroubu (štítek einstellschraube, regulating screw).
- Směr nápisu viz. foto.



Protokol číslo: xxx revize: xxx

Platné od: 5. 9. 2016

Strana 21 / 35

Pracoviště: Periferie

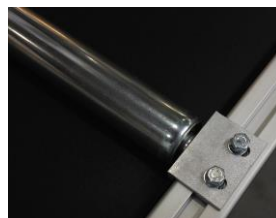
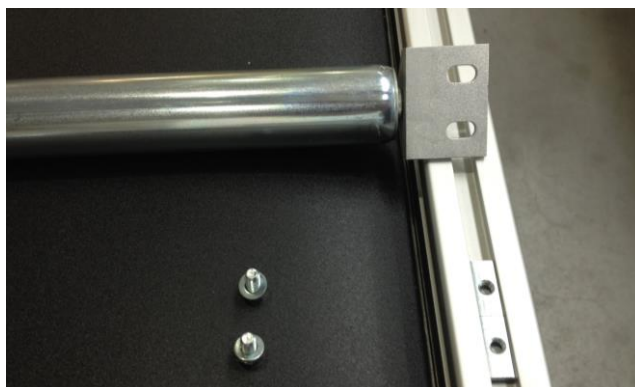
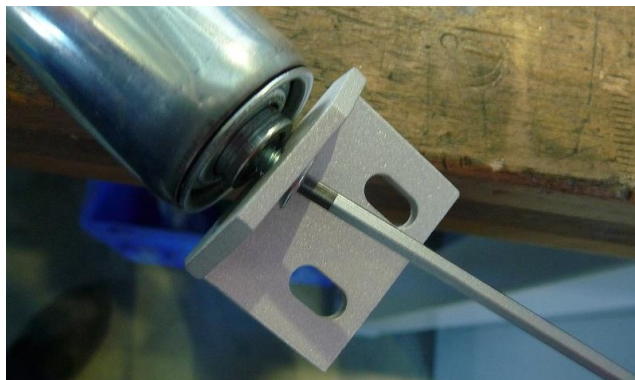
Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

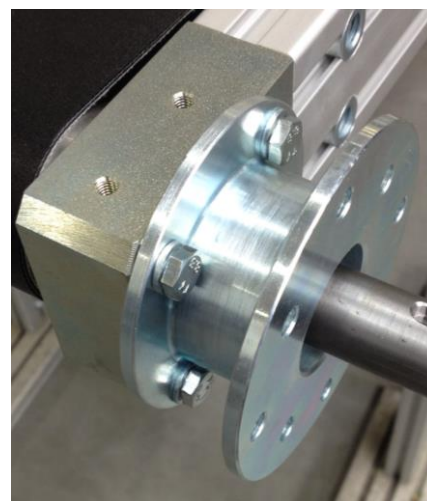
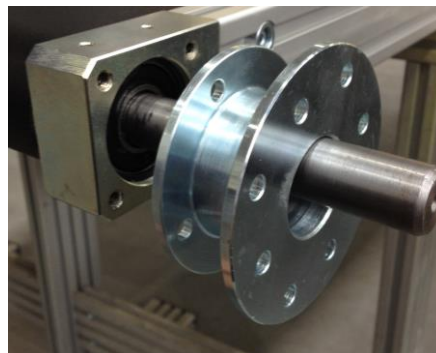
**26.****Smontování sestavy spodní rolny**

- Držák (0900-011-81-40) – 2 ks.
- Spodní rolna (očištěná).
- Šroub se zápusťnou hlavou M5 x 10 (01526-8019).
  
- Dopravník otočíme o 180°.
- Rolnu namontujeme na střed dopravníku do závitových destiček nutenstein M5X (04001-3448) pomocí následujících částí.
  
- Šroub se šestihrannou hlavou M5 x 12 (01502-8016).
- Pružná podložka 5 (01611-0002).
- Plochá podložka 5 (01601-0027).



**27.**

- Vložíme na motorovou rolnu vložku pro upevnění motoru.
- Upevníme jí do halterungu za pomoci následujících prvků.
- Šroub se šestihrannou hlavou M6 x 16 (01502-0123).
- Plochá podložka 6 (01612-0016)
- Šrouby se upevňují na lepidlo Loctite 243.





Protokol číslo: xxx revize: xxx

Strana 23 / 35

Platné od: 5. 9. 2016

Pracoviště: Periferie

Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

28.

- Nasazení pera na hřídel motorové rolny.



29.

- Dopravník umístit na připravený zabrzděný podvozek s povolenými "úsměvy".
- Podvozek musí být namontován na střed dopravníku.
- Připevníme dopravník na podvozek pomocí těchto prvků:
  - Šroub M8 x 12 (01526-8211).
  - Plochá podložka 8 (01601-0022).
  - Nutenstein FM8 (04001-3427)
- Po spojení a dotažení dopravníku na podvozek se utáhnou "úsměvy".





Protokol číslo: xxx revize: xxx

Strana 24 / 35

Platné od: 5. 9. 2016

Pracoviště: Periferie

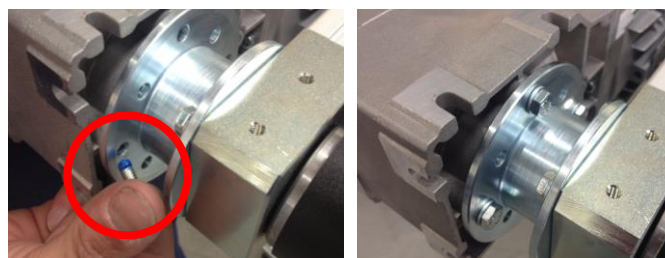
Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

30.

- Nasadíme motor na hřídel, případně naklepeme gumovou paličkou.
- Nastavíme ho do požadované polohy.
- Na dopravník motor připevníme za pomoci následujících prvků.
- Šroub se šestihrannou hlavou M6 x 16 (01502-0123).
- Plochá podložka 6 (01612-0016).
- Šrouby se upevňují na lepidlo Loctite 243.
- Šrouby utáhneme "s citem", aby motor nevrzal.



Protokol číslo: xxx revize: xxx

Strana 25 / 35

Platné od: 5. 9. 2016

Pracoviště: Periferie

Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

31.

- Motor musí mít typový štítek ven od dopravníku.
- Pokud štítek je na opačné straně, musí se na správnou stranu připevnit pomocí kladiva a ocelových nýtů.



32.

- Do halterungů motorové rolny se do horních otvorů zašroubují tyto šrouby.
- Šroub M5 x 10 s půlkulatou hlavou (01519-8060).



Protokol číslo: xxx revize: xxx

Platné od: 5. 9. 2016

Strana 26 / 35

Pracoviště: Periferie

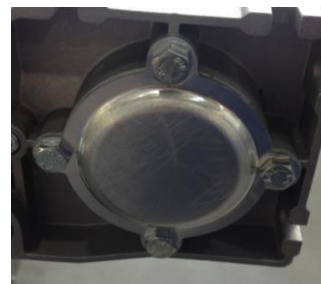
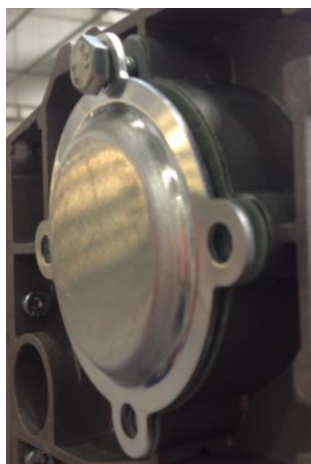
Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

**33.**

- Na motor nasadíme krytku s těsněním.
- V balení krytky jsou umístěné šrouby, které se mají použít.
- Šrouby se nelepí!



Protokol číslo: xxx revize: xxx

Strana 27 / 35

Platné od: 5. 9. 2016

Pracoviště: Periferie

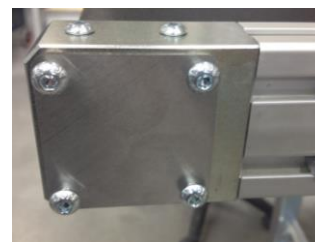
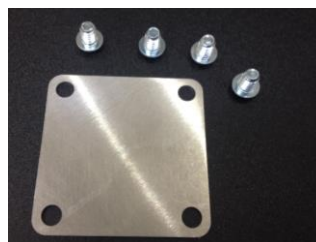
Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

**34.**

- Plechová krytka (2640-810-20-55-008)) je přišroubována na halterung pomocí těchto šroubů.
- Šroub M6 x 8 s půlkulatou hlavou (01519-8008).
- POZOR na otřep na krytce, který zůstal na pechu po vypálení laserem, otřep je potřeba odstranit pilníkem.





**35.**

- Nasadí se logo ENGEL na dopravník, které se nasazuje zrcadlově proti motoru.
- Pokud dopravník má předepsaný tunel až k motoru, logo se montuje na podvozek na vzpěru mezi nohama (viz. foto).
- Logo se namontuje pomocí následujících prvků.
- Šroub se zápustnou hlavou černý M4 x 8 (01511-8010)
- Nutenstein FM4 (04001-3460)

**36.**

- Pokud je v zakázce tunel, provedeme jeho montáž.
- Rozměříme si polohu tunelu, našroubujeme přípravky pro umístění tunelu a vložíme do profilu následující prvky.
- Nutenstein M5X (04001-3448)
- Do každého profilu se vkládá vždy 6x nutenstein M5X a následně se symetricky rozměří dle délky tunelu.





Protokol číslo: xxx revize: xxx

Strana 29 / 35

Platné od: 5. 9. 2016

Pracoviště: Periferie

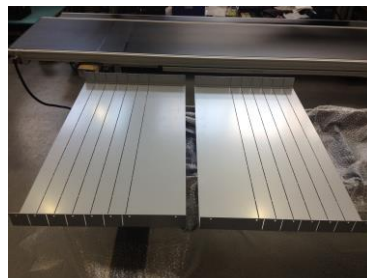
Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

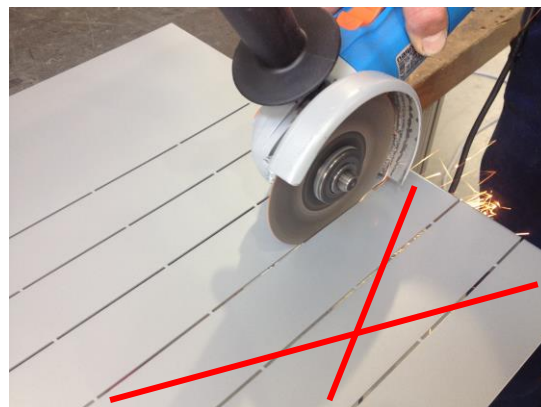
37.

- Pokud tunel má předepsané vnitřní plechy, je potřeba je změřit pro danou světlost tunelu.



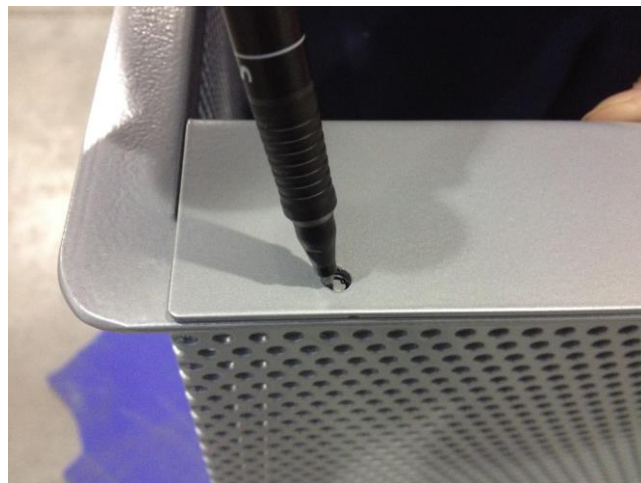
38.

- Uříznout s pomocí kotoučové brusky z připraveného lakovaného plechu
- Obrousit pilníkem otřepy na hraně po řezání bruskou.



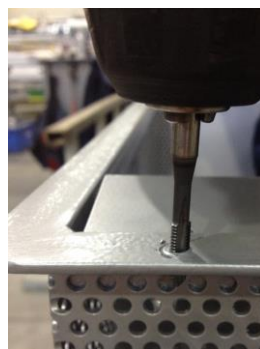
39.

- Překreslení děr z plechů na hrany tunelu.



40.

- Vyznačení pomocí důlčiku díry pro přesnější vedení vrtáku.
- Na vyznačených místech vrtat pomocí AKU vrtačky s vrtákem o  $\varnothing$  4,2 mm.
- Ve vyvrtaných otvorech vyříznout závit pomocí AKU vrtačky se závitníkem M5.
- Následně plechy přišroubovat k tunelu pomocí následujícího prvku.
- Šroub M5 x 6 s půlkulatou rozšířenou hlavou (01519-8025)



Protokol číslo: xxx revize: xxx

Platné od: 5. 9. 2016

Strana 31 / 35

Pracoviště: Periferie

Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

**41.**

- Umístění tunelu na připravené přípravky pro umístění tunelu.



Protokol číslo: xxx revize: xxx

Strana 32 / 35

Platné od: 5. 9. 2016

Pracoviště: Periferie

Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

42.

- Nastavení světlosti tunelu dle výkresu.
- Tunel je připevněn na dopravníku pomocí následujících prvků.
- Šroub M5 x 8 s půlkulatou rozšířenou hlavou (01531-0003).
- Nutensteine M5X (04001-3448).
- Jako první se pochyťají krajní šrouby a zajistí se daná světlost tunelu od pásu.
- Následně se se zašroubují ostatní šrouby pro uchycení tunelu (potřeba umístit nutensteiny proti dírák v tunelu pomocí malého šroubováku).
- Poté se tunel umístí na požadované místo a utáhnou se všechny šrouby.





Protokol číslo: xxx revize: xxx

Strana 33 / 35

Platné od: 5. 9. 2016

Pracoviště: Periferie

Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

43.

- Hotový standardní pásový dopravník FB60

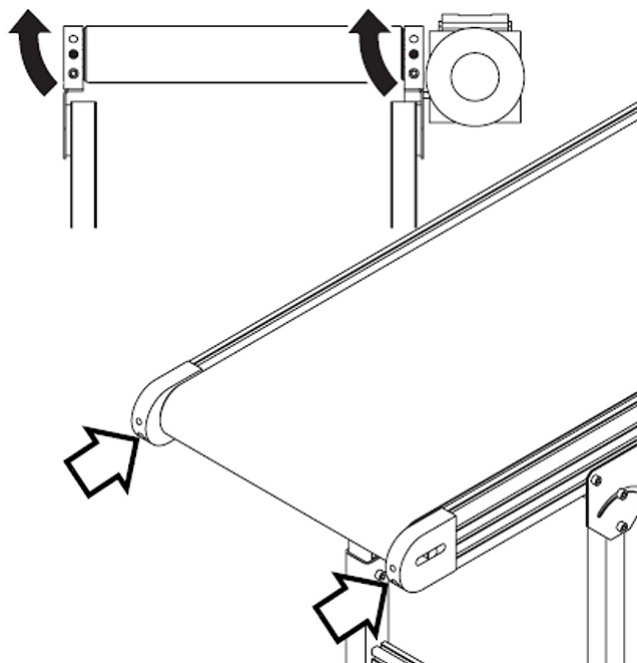


Hotový dopravník FB60

44.

Nastavení a seřízení pásu

- Pás napneme stavěcími šrouby v napínacích halterungách.
- Před spuštěním dopravníku je nutné, aby byl pás napnutý na obou stranách o stejnou vzdálenost (základní nastavení vzdálenosti  $\frac{1}{2}$  napínací délky halterungu).

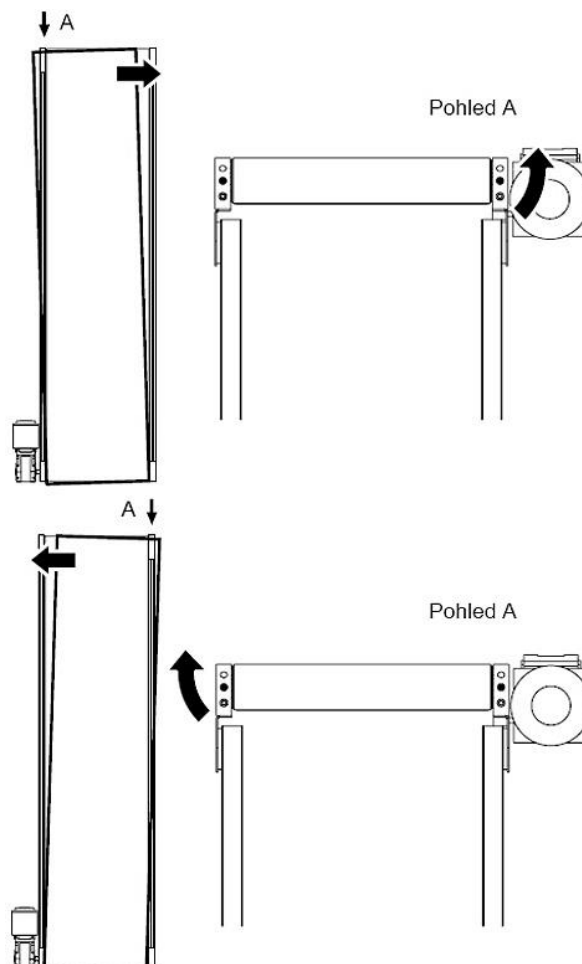




45.

### Stranové seřízení pásu

- Pás je nutné seřídít na střed dopravníku.
- Seřizuje se opět na napínacích halterungách napínacími šrouby.
- Při každém přestavení je nutné nechat dopravník několik minut běžet a sledovat jeho chod.



46.

- Po seřízení pásu je nutné dopravník očistit od případných nečistot (pás, profily, držáky, atd.) čisticím prostředkem NO1



Protokol číslo: xxx revize: xxx

Strana 35 / 35

Platné od: 5. 9. 2016

Pracoviště: Periferie

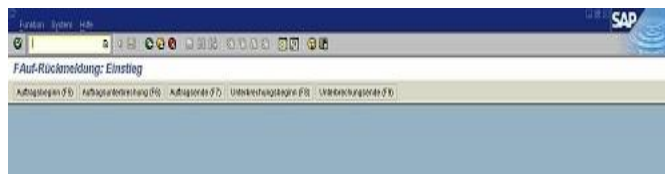
Produkt: Std. Foerderband BGR 2.FB60 VIPER

Sestavil: Goldfinger

Typ dokumentu: Montážní návod

47.

- Přerušíme průběh zakázky v SAP.



48.

- Veškerou dokumentaci položíme na hotový dopravník.
- Zakryjeme dopravník bublinkovou fólií.
- Převezeme dopravník do prostoru, který je určen pro testování.



# Tabulka pro specifikaci dopravníku

FB60,FB100-A:																	
2. Längsstrebe in Abhängigkeit von Bandlänge und Gurtbreite																	
(3. Stütze in Abhängigkeit von Bandlänge)																	
		Bandlänge															
		1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	9000	10000
Gurtbreite	250		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
	300		o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
	350					o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
	400					o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
	450						o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
	500							o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
	550								o	o	o	o	o	o	o	o	o
	600									o	o	o	o	o	o	o	o
	650										o	o	o	o	o	o	o
	700											o	o	o	o	o	o
	750												o	o	o	o	o
	800													o	o	o	o
	850	o														o	o
	900	o														o	o
	950	o														o	o
	1000	o														o	o
	1050	o														o	o
1100	o														o	o	
1150	o														o	o	
1200	o														o	o	
1250	o														o	o	
1300	o														o	o	
1350	o														o	o	
1400	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
1450	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
1500	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
1550	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
1600	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
		870	1170	1470	1770	2070	2370	2670	1940	2140	2340	2540	2740	2940	3140	3540	3940
		=> 2 Paar Gestellfuss => 2 Páry nohou						=> 3 Paar Gestellfuss => 3 Páry nohou									
		=> 1 Unterstuetzungsrolle => 1 Podpěrná rolna					=> 2 Unterstuetzungsrolle => 2 Podpěrné rolny			=> 3 Unterstuetzungsrolle => 3 Podpěrné rolny			=> 4 Unterst.rolle => 4 Pod.rolny				
		2. Längsstrebe notwendig						ver: 04.1 1.11.2013 bearbeitet/zpracoval: Nošík Štěpán									
		2. Podélné vzpěry nutné															
o		ausführung mit keilgurt provedení s klínem															

## DATA KARTA pro BasicMOST

ABG		ABP		A		Obecné Přemístění					
Získat		Položit		Návrat							
index x10	Akce na určitou vzdálenost	A	Pohyb těla	B	Získání kontroly	G	Umístění	P	index x10		
0	≤ 2 in. (5 cm)		Žádný pohyb těla		Bez získání kontroly Držet		Bez umístění Držet Hodit		0		
1	Na dosah				Uchopit lehký objekt Uchopit lehký objekt Simo		Odložit Volně tolerance		1		
3	1 – 2 kroky		Sednout bez ustavení Vstát bez ustavení Sehnout se a napřímit 50 %		Získat Ne-simo Získat těžký/objemný Získat neviděný Získat blokováný Promíchaný Rozpojit, Shromáždit		Volně tolerance při nevidění Umístit s ustavním Umístit s lehkým tlakem Umístit s dvojným umístěním		3		
6	3 – 4 kroky		Sehnout se a napřímit				Uložit s péčí Uložit s přesností Uložit neviděný Uložit blokováný Uložit velkým tlakem Uložit s mezipohyby		6		
10	5 – 7 kroků		Sednout Vstát						10		
16	8 – 10 kroků		Sehnout se a sednout, Vylézt nahoru, Slézt dolů, Vstát a sehnout se, Dveřmi						16		

Akce na určitou vzdálenost				Doplňkové hodnoty				A			
Index	Kroky	Vzdálen (ft)	Vzdálen (m)								
24	11-15	38	12								
32	16-20	50	15								
42	21-26	65	20								
54	27-33	83	25								
67	34-40	100	30								
81	41-49	123	38								
96	50-57	143	44								
113	58-67	168	51								
131	68-78	195	59								
152	79-90	225	69								
173	91-102	255	78								
196	103-115	288	88								
220	116-128	320	98								
245	129-142	355	108								
270	143-158	395	120								
300	159-174	435	133								
330	175-191	478	146								

ABG		MXI		A		Řízené Přemístění					
Získat		Přemístit/Spustit		Návrat							
index x10	M		X			I		index x10			
	Přesun řízený		Procesní čas			Vyrovnání					
	Tlačit / Táhnout / Otáčet	Točit	sekundy	minuty	hodiny						
0	žádná činnost	žádná činnost	žádný procesní čas			žádné vyrovnání		0			
1	Tlačit/Táhnout/Otáčets≤12in.(30cm) Tlačit tlačítko Tlačit nebo táhnout přepínač Otáčet otočným knoflíkem		0,5 sec.	0,01 min.	0,0001 hr.	vyrovnání na 1 bod		1			
3	Tlačit/Táhnout/Otáčets>12in.(30cm) Tlačit/Táhnout s odporem Usadit Uvolnit Tlačit/Táhnout se zvýš.kontrolou Tlačit/Táhnout 2 etapy ≤12in.(30cm) Tlačit/Táhnout 2 etapy ≤60cm součet	1 otáčka	1,5 sec.	0,02 min.	0,0004 hr.	vyrovnání na 2 body ≤ 4 in. (10 cm)		3			
6	Tlačit/Táhnout 2 etapy>12in.(30cm) Tlačit/Táhnout 2 etapy>60cm součet Tlačit s 1-2 kroky	2 – 3 otáčky	2,5 sec.	0,04 min.	0,0007 hr.	vyrovnání na 2 body > 4 in. (10 cm)		6			
10	Tlačit/Táhnout 3 – 4 etapy Tlačit s 3 – 5 kroky	4 – 6 otáček	4,5 sec.	0,07 min.	0,0012 hr.			10			
16	Tlačit s 6 – 9 kroky	7 – 11 otáček	7,0 sec.	0,11 min.	0,0019 hr.	vyrovnání s přesností		16			

Tlačit/ Táhnout		Doplňkové hodnoty		M	
Index	Kroky				
24	10-13				
32	14-17				
42	18-22				
54	23-28				
67	29-34				

Točit		Doplňkové hodnoty	
Index	Otáčky		
24	12-16		
32	17-21		
42	22-28		
54	29-36		

Procesní čas				Doplňkové hodnoty				X			
Index	Sek	Min	Hod								
24	9,5	0,16	0,0027								
32	13,0	0,21	0,0036								
42	17,0	0,28	0,0047								
54	21,5	0,36	0,0060								
67	26,0	0,44	0,0073								
81	31,5	0,52	0,0088								
96	37,0	0,62	0,0104								
113	43,5	0,72	0,0121								
131	50,5	0,84	0,0141								
152	58,0	0,97	0,0162								
173	66,0	1,10	0,0184								
196	74,5	1,24	0,0207								
220	83,5	1,39	0,0232								
245	92,5	1,54	0,0257								
270	102,0	1,70	0,0284								
300	113,0	1,88	0,0314								
330	124,0	2,06	0,0344								

ABG		ABP		*		ABP		A		Použití nástroje						
Získat nástroj		Položit nástroj		Použit nástroj		Položit nástroj		Návrat								
index x10	F		Útáhnout nebo Uvolnit			L			index x10							
	Činnost prstů	Činnost zápěstí			Činnost paže			Činnost nástroje								
	Rolování	Otočení	Rázy	Točení	Klepnutí	Otočení	Rázy	Točení	Úder	Průměr šroubu						
1	Prsty, šroubová k	ruka, šroubová k, ráčna, T-klíč	klíč na matice, Allen klíč	klíč na matice, Allen klíč, ráčna	ruka, kladivo	ráčna	T-klíč oboustranný	klíč na matice, Allen klíč	klíč na matice, Allen klíč, ráčna	ruka, kladivo	utahovačka					
1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-					
3	2	1	1	1	3	1	-	1	-	1	1/2" (6mm)					
6	3	3	2	3	6	2	1	-	1	3	1" (25mm)					
10	8	5	3	5	10	4	-	2	2	5						
16	16	9	5	8	16	6	3	3	3	8						
24	25	13	8	11	23	9	6	4	5	12						
32	35	17	10	15	30	12	8	6	6	16						
42	47	23	13	20	39	15	11	8	8	21						
54	61	29	17	25	50	20	15	10	11	27						

Umístění nástroje		P	
Nástroj	Index		
Kladivo	0 (1)		
Prsty nebo ruka	1 (3 nebo 6)		
Nůž	1 (3)		
Nůžky	1 (3)		
Kleště	1 (3)		
Psací pomůcky	1		
Měřicí nástroje	1		
Pomůcky povrch.úpravy	1		
Šroubovák	3		
Ráčna	3		
T-klíč	3		
Klíč s uzavř.koncem	3		
Allen klíč	3		
Utahovačka	3		
Nastavitelný klíč	6		

Vyrovnání strojního nástroje		I	
Index	Vyrovnání na		
3	Obrobek		
6	Rysku na stupnici		
10	Stupnici indikátoru		

Vyrovnání Netypických předmětů			
Index	Vyrovnání na		
0	Proti zarážecce (-kám)		
3	1 vyrovnání k zarážce		
6	2 vyrovnání k zarážce (-kám) 1 vyrovnání ke 2 zarážkám		
10	3 vyrovnání k zarážce (-kám) 2-3 vyrovnání na linku		

Charakteristiky atypických předmětů	
ploché, velký, tenký, ostrý, obtížně manipulovatelný	

# DATA KARTA pro BasicMOST

ABG Získat nástroj		ABP Položit nástroj		* Použití nástroj		ABP Položit nástroj stranou		A Návrat		Použití nástroje						
C Dělit				S Povrchová úprava			M Měření		R Zaznamenání			T Myšlení				
Index x10	Kroutit / Ohnout	Odštipnout	Ustříhnout	Řezat	Čistit vzduchem	Čistit kartáčem	Otřít	Měřit		Psát		Značit	Kontrolovat	Čist	Index x10	
	kleště		nůžky	nůž	Získat Nesimo	kartáč	hadřík	měřicí pomůcky		tužka		značkováč	oči, prsty	oči		
		drát	střih(y)	řez(y)	sq.ft.(0,1m <sup>2</sup> )	sq.ft.(0,1m <sup>2</sup> )	sq.ft.(0,1m <sup>2</sup> )	in (cm) ft. (m)		znaky	slova	znaky	body	znaky, samostat. slova		slovní text
	1	stisk	1	-	-	-	-			1	-	Odfajfknutí	1	1		3
	3		měkký	2	1	-	½			2	-	1 Linka	3	3		8
	6	kroutit, ohnout smyčkou	střední	4	-	Místo 1 dutina, bod	1 malý objekt	-			4	1	2	5		6
	10		tvrdý	7	3	-	-	1	profilový kalibr		6	-	3	9		12
	16	ohnout – závlačka		11	4	3	2	2	Pevná stupnice posuv. měřtko 12 in (30cm)		9	2	5			16
	24			15	6	4	3	-	Lístkový spárometr		13	3	7			54
	32			20	9	7	5	5	Ocel.měř.pásma 6 ft (2m) Hloubkový mikrometr		18	4	10			72
42			27	11	10	7	7	Vnější – Mikrometr 4 in (10cm)		23	5	13		94		
54			33					Vnitřní – Mikrometr 4 in (10cm)		29	7	16		119		


ATKFLVPTA		Ruční jeřáb							
Index x10	A Akce na určitou vzdálenost (kroky)	T Transport do 2 tun Stopy (metry)		L	K Zaháknout a Vyháknout	F Uvolnit objekt	V Vertikální přemístění	P Umístění	Index x10
		Prázdný	Naložený				Palce (cm)		
3	2					Bez změny směru	9 (20)	Bez změny směru	3
6	4					S jednou změnou směru	15 (40)	Ustavit jednou rukou	6
10	7	5 (1,5)	5 (1,5)			Se dvěma změnami směru	30 (75)	Ustavit oběma rukama	10
16	10	13 (4)	12 (3,5)			S jednou nebo více změnami směru, péče při manipulaci nebo s tlakem	45 (115)	Ustavit a umístit s jedním nastavením	16
24	15	20 (6)	18 (5,5)		Jeden nebo dva háky		60 (150)	Ustavit a umístit s několika nastaveními	24
32	20	30 (9)	26 (8)		Smyčka			Ustavit a umístit s několika nastaveními a tlakem	32
42	26	40 (12)	35 (10)						42
54	33	50 (15)	45 (13)						54

Časové jednotky	
1 TMU = 0,00001 hod	
= 0,0006 min	
= 0,036 sek	
1 hodina = 100 000 TMU	
1 minuta = 1 667 TMU	
1 sekunda = 27,8 TMU	

Index	Intervalová hodnota TMU	MOST intervalová pásma TMU
0	0	0
1	10	1 – 17
3	30	18 – 42
6	60	43 – 77
10	100	78 – 126
16	160	127 – 196
24	240	197 – 277
32	320	278 – 366
42	420	367 – 476
54	540	477 – 601
67	670	602 – 736
81	810	737 – 881
96	960	882 – 1041
113	1130	1042 – 1216
131	1310	1217 – 1411
152	1520	1412 – 1621
173	1730	1622 – 1841
196	1960	1842 – 2076
220	2200	2077 – 2321
245	2450	2322 – 2571
270	2700	2572 – 2846
300	3000	2847 – 3146
330	3300	3147 – 3446



# Příloha 4

		<h2 style="text-align: center;">BasicMOST</h2>										Počet listů:		23							
												List číslo:		1							
Název operace:		Montáž pásového dopravníku FB60										TMU z předcházejícího listu:									
Označení linky:		Montage 001										0									
<b>Poznámky:</b>																					
Čís.	Popis operace	Sekvenční model										Frekvence	TMU								
1.	Dojít k boxu s dokumentací, uchopit dokumentaci, přečíst číslo zakázky, odložit dokumentaci na stůl	A		B		G		A		B		P		A		1	190				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	6	B	0	G	1	A	0	B	0	P	0	T	10			A	1	B	0
2.	Dojít k regálu s profily, přečíst číslo zakázky na profilech	A		B		G		A		B		P		A		1	210				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	10	B	0	G	1	A	0	B	0	P	0	T	10			A	0	B	0
3.	Uchopit profily, přemístit je na podpěry	A	1	B	0	G	3	A	6	B	0	P	1	A	0	1	110				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		A				B		P	
4.	Sáhnout pro nůž na vozík, rozříznout pásku, odložit nůž na vozík	A		B		G		A		B		P		A		1	90				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	1	C	3			A	1	B	0
5.	Poskládat profily vedle sebe	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	1	A	0	1	40				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		A				B		P	
6.	Uchopit profily na tělo dopravníku, přenést je na pracoviště č. 2	A	1	B	0	G	3	A	16	B	0	P	1	A	0	1	210				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		A				B		P	
7.	Dojít k regálu se součástkami	A	16	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	160				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		A				B		P	
8.	Z regálu vzít závitovou vložku	A	1	B	0	G	3	A	0	B	0	P	0	A	0	8	320				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		A				B		P	
9.	Uchopit lepidlo, přejít k podvozku a položit věci na profily	A	1	B	0	G	1	A	3	B	0	P	1	A	0	1	60				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		A				B		P	
10.	Sáhnout pro šroubovák do vozíku, posadit se na židly a položit šroubovák na profily	A	1	B	0	G	1	A	1	B	3	P	1	A	0	1	70				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		A				B		P	
11.	Uchopit závitovou vložku, chytnout závit v profilu	A		B		G		A		B		P		A		8	800				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	3			A	0	B	0
12.	Uchopit lepidlo, umístit na závitovou vložku a zakápnout celou délku závitu	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0	8	480				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		A				B		P	
13.	Uchopit šroubovák, umístění na závitovou vložku, utáhnout a odložit šroubovák na vozík	A		B		G		A		B		P		A		8	1440				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	10			A	1	B	0
<b>Celková spotřeba času:</b>												4180		TMU							
		minut					sekund														



# BasicMOST

Počet listů: 23

List číslo: 2

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

4180

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model												Frekvence	TMU						
		A	B	G	A	B	P	T	A	B	P	A	A								
14.	Jít k regálu se součástkami	A	6	B	10	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	160				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	T	A	B	P	A	A								
15.	Vzít spojovací prvky	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	0	A	1	16	960				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	T	A	B	P	A	A								
16.	Dojít k podvozku, posadit se na židly a položit součástky na profily	A	6	B	0	G	0	A	0	B	10	P	1	A	0	1	170				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A	A								
17.	Vložit součástky (anker) do profilu	A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	3	A	0	4	200				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	C	A	B	P	A	A								
18.	Přesunutí na druhou stranu profilu (závislé na délce dopravníku)	A	6	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	60				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A	A								
19.	Poskládat spojovací prvek	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0	4	240				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A	A								
20.	Uchopit spojovací prvek a nasunout ho do profilu	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0	4	240				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A	A								
21.	Uchopit "červíka" a našroubovat do ankeru	A		B		G		A		B		P		A		4	680				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	10			A	1	B	0
22.	Nasunout na spojovací prvky podélného profilu příčné profily na střed	A		B		G		A		B		P		A		2	420				
		A	1	B	0	G	1	M	3	X	0	I	16	A	0						
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A	A								
23.	Vzít z vozíku ráčnu, umístit před "červíka" a utáhnout	A		B		G		A		B		P		A		4	720				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	10			A	1	B	0
24.	Zvednout se, dojít k regálu se součástkami	A	6	B	10	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	160				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A	A								
25.	Vzít z regálu závitovou vložku	A	1	B	0	G	3	A	0	B	0	P	0	A	0	8	320				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A	A								
26.	Jít k podvozku	A	6	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	60				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A	A								
<b>Celková spotřeba času:</b>														8570							
		<b>minut</b>						<b>sekund</b>							<b>TMU</b>						



# BasicMOST

Počet listů: 23

List číslo: 3

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

8570

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model												Frekvence	TMU						
		A	B	G	A	B	P	T	A	B	P	A	A								
27.	Umístit závitovou vložku do drážky profilu proti vyvrtaným dírám	A	0	B	0	G	0	A	1	B	0	P	6	A	0	8	560				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	T	A	B	P	A	A								
28.	Dojít k regálu, uchopit nohy	A	3	B	0	G	3	A	1	B	0	P	0	A	0	2	140				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	T	A	B	P	A	A								
29.	Odnést nohy na stůl	A	6	B	0	G	0	A	1	B	0	P	1	A	0	2	160				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A	A								
30.	Povolit šroub zajišťující C profily	A		B		G		A		B		P		A		4	560				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	L	6			A	1	B	0
31.	Vysunout C profily z noh	A		B		G		A		B		P		A		4	320				
		A	1	B	0	G	1	M	6	X	0	I	0	A	0						
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A	A								
32.	Vzít z regálu šroub, podložky (pružná, plochá)	A	1	B	0	G	3	A	0	B	0	P	0	A	0	24	960				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A	A								
33.	Odnést součástky k podvozku a položit na profily	A	3	B	0	G	0	A	1	B	0	P	1	A	0	1	50				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A	A								
34.	Dojít pro nohu na stůl, umístit ji proti dírám v profilu	A	3	B	0	G	3	A	3	B	0	P	6	A	1	4	640				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A	A								
35.	Vzít připravený šroub s podložkami, nasunout do díry a rukou chytнут závit	A		B		G		A		B		P		A		8	1040				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	6			A	1	B	0
36.	Dojít k regálu se součástkami	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A	A								
37.	Vzít šroub a pružnou podložku	A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	0	A	0	8	160				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A	A								
38.	Odnést šrouby a podložky na profily podvozku	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	1	A	0	1	40				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A	A								
39.	Vzít vzpěru a umístit ji mezi nohy, proti dírám	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	6	A	0	2	180				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A	A								
<b>Celková spotřeba času:</b>														13410							
		<b>minut</b>						<b>sekund</b>						<b>TMU</b>							



# BasicMOST

Počet listů: 23

List číslo: 4

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

13410

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model												Frekvence	TMU						
		A	B	G	A	B	P	A	B	P	A	B	P								
40.	Vzít připravený šroub s podložkou, nasunout do díry v noze a chytnout závit pomocí šroubováku	A		B		G		A		B		P		A		8	1040				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	6			A	1	B	0
41.	Utáhnout momentovým klíčem šroub (vzpěry, nohy)	A		B		G		A		B		P		A		16	2400				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	6			A	1	B	0
42.	Dojít ke stolu, kde leží C profily	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		A							
43.	Naměřit vzdálenost vytažení na C profilech	A		B		G		A		B		P		A		4	920				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	3	M	16			A	1	B	0
44.	Udělat rysku na nohu pomocí tužky	A		B		G		A		B		P		A		4	440				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	R	3			A	1	B	0
45.	Přemístit C profily k nohám	A	1	B	0	G	1	A	3	B	0	P	0	A	0	4	200				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		A							
46.	Nasunout C profily do nohou	A		B		G		A		B		P		A		4	520				
		A	1	B	0	G	0	M	6	X	0	I	6	A	0						
		A		B		G		A		B		P		A							
47.	Utáhnout nohy v požadované výšce	A		B		G		A		B		P		A		4	720				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	10			A	1	B	0
48.	Dojít k regálu se součástkami	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		A							
49.	Vzít z regálu závitovou vložku	A	1	B	0	G	3	A	0	B	0	P	0	A	0	10	400				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		A							
50.	Dojít k podvozku	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		A							
51.	Nasadit do profilu podvozku závitovou vložku	A	0	B	0	G	0	A	1	B	0	P	6	A	0	10	700				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		A							
52.	Dojít k regálu se součástkami	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		A							
<b>Celková spotřeba času:</b>														20870							
		<b>minut</b>						<b>sekund</b>						<b>TMU</b>							



# BasicMOST

Počet listů: 23

List číslo: 5

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

20870

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model												Frekvence	TMU						
		A	B	G	M	X	I	A	B	P	A	B	P								
53.	Vzít z regálu šroub a plastovou úchytku na ochranu hadici kabelu	A	1	B	0	G	3	A	0	B	0	P	0	A	0	20	800				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
54.	Dojít k podvozku	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
55.	Položit součástky na profily	A	0	B	0	G	0	A	1	B	0	P	1	A	0	1	20				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
56.	Vzít šroub a nasunout do úchytky	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0	10	600				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	M	A	B	P	A									
57.	Uchytku se šroubem umístit na závitovou vložku a utáhnout šroub klíčem	A		B		G		A		B		P		A		10	1800				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	10			A	1	B	0
58.	Zvednout podvozek a vysunout podpěru	A	1	B	0	G	3	A	1	B	3	P	1	A	0	2	180				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
59.	Přesun na pracoviště č.2	A	10	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	100				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
60.	Ustavení profilů na podpěrách	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	3	A	0	1	80				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
61.	Dojít k regálu se součástkami	A	6	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	60				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
62.	Z regálu vzít závitovou vložku	A	1	B	0	G	3	A	0	B	0	P	0	A	0	4	160				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
63.	Uchopit lepidlo a přejít k podvozku a položit věci na profil	A	1	B	0	G	1	A	3	B	0	P	1	A	0	1	60				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
64.	Sáhnout pro šroubovák do vozíku, posadit se na židly a položit šroubovák na profily	A	1	B	0	G	1	A	1	B	3	P	1	A	0	1	70				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
65.	Uchopit závitovou vložku, chytnout závit v profilu	A		B		G		A		B		P		A		4	400				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	3			A	0	B	0
<b>Celková spotřeba času:</b>														25230							
		<b>minut</b>						<b>sekund</b>						<b>TMU</b>							





# BasicMOST

Počet listů: 23

List číslo: 6

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

25230

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model												Frekvence	TMU						
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A	0								
66.	Uchopit lepidlo, umístit na závitovou vložku a zakápnout celou délku závitů	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
67.	Uchopit šroubovák, umístění na závitovou vložku, utáhnout a odložit šroubovák na vozík	A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	10	A	1	B	0	P	1
68.	Zvednout se a dojít k regálu	A	1	B	10	G	0	A	6	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
69.	Uchopit podpěrný plech, odnést na stůl a položit	A	1	B	3	G	3	A	10	B	0	P	1	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	M	A	B	P	A									
70.	Přejít ke stolu	A	10	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	R	A	B	P	A									
71.	Z regálu vzít závitovou vložku a položit na stůl (závislé na počtu plechů)	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	1	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
72.	Z regálu vzít šroub a položit na stůl (závislé na počtu plechů)	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	1	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
73.	Uchopit šroub a umístit ho do otvoru v plechu	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	6	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
74.	Uchopit lepidlo a zakápnout závit šroubu	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
75.	Odložit lepidlo	A	0	B	0	G	0	A	1	B	0	P	1	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
76.	Uchopit závitovou vložku, chytout závit na šroubu	A		B		G		A		B		P		A							
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	6	F	6	A	0	B	0	P	0
77.	Přeskládání plechů na stole	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
78.	Uchopit plech, přemístit ho k profilům a umístit do drážky	A	1	B	0	G	3	A	6	B	0	P	6	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
<b>Celková spotřeba času:</b>														34180							
		<b>minut</b>						<b>sekund</b>							<b>TMU</b>						



# BasicMOST

Počet listů: 23

List číslo: 7

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

34180

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model												Frekvence	TMU										
		A	B	G	A	B	P	A	B	P	A	B	P												
79.	Nasunout plech do drážky	A		B		G		A		B		P		A		4	280								
		A	1	B	0	G	3	M	3	X	0	I	0	A	0										
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A	A												
80.	Vzít z vozíku přípravek na měření a měřit rozměr od kraje profilu a odložit přípravek na vozík	A		B		G		M		X		I		A		2	540								
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	6	M	16			A	1	B	0	P	1	A	0
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A													
81.	Umístění krajního plechu	A		B		G		A		B		P		A		1	230								
		A	1	B	0	G	3	M	3	X	0	I	16	A	0										
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A													
82.	Uchopit šroubovák z vozíku, umístit na šroub, utáhnout ho	A		B		G		A		B		P		A		16	2560								
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	10			A	0	B	0	P	0	A	0
		A	B	G	A	B	P	R	A	B	P	A													
83.	Odložit šroubovák na vozík	A	0	B	0	G	0	A	1	B	0	P	1	A	0	1	20								
		A		B		G		M		X		I		A											
		A	B	G	A	B	P	R	A	B	P	A													
84.	Umístit plechy zasebou od krajního	A		B		G		A		B		P		A		3	300								
		A	1	B	0	G	3	M	3	X	0	I	3	A	0										
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A													
85.	Otočení rámu dopravníku	A	3	B	0	G	3	A	3	B	0	P	3	A	0	1	120								
		A		B		G		M		X		I		A											
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A													
86.	Z vozíku vzít pilník, umístit na hranu krajního plechu, zbrusit ji a odložit ho na vozík	A		B		G		A		B		P		A		1	400								
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	S	32			A	1	B	0	P	1	A	0
		A	B	G	A	B	P	S	A	B	P	A													
87.	Uchopit čistící prostředek NO1, očistit a odložit ho na vozík	A		B		G		A		B		P		A		1	240								
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	S	16			A	1	B	0	P	1	A	0
		A	B	G	A	B	P	S	A	B	P	A													
88.	Dojít k regálu	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30								
		A		B		G		M		X		I		A											
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A													
89.	Uchopit 2x halterung a 2x ložisko	A	1	B	0	G	3	A	0	B	0	P	0	A	0	4	160								
		A		B		G		M		X		I		A											
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A													
90.	Přejít ke stolu a položit díly na stůl	A	6	B	0	G	0	A	1	B	0	P	1	A	0	1	80								
		A		B		G		M		X		I		A											
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A													
91.	Rozbalit ložisko pomocí nože	A		B		G		A		B		P		A		2	180								
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	1	C	3			A	1	B	0	P	1	A	0
		A	B	G	A	B	P	C	A	B	P	A													
<b>Celková spotřeba času:</b>														39320											
		<b>minut</b>						<b>sekund</b>						<b>TMU</b>											



# BasicMOST

Počet listů: 23

List číslo: 8

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

39320

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model												Frekvence	TMU						
		A	B	G	A	B	P	A	B	P	A	B	P								
92.	Z regálu vzít pojistný kroužek a pomocí kleští ho umístit do halterungu	A		B		G		A		B		P		A		4	720				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	10			A	1	B	0
93.	Nasadit ložisko na halterung	A		B		G		A		B		P		A		2	120				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		F				A		B	
94.	Halterung přemístit do lisu	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0	2	120				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		F				A		B	
95.	Spustit lis tlačítkem	A		B		G		A		B		P		A		2	180				
		A	1	B	0	G	1	M	1	X	6	I	0	A	0						
		A		B		G		A		B		P		M				A		B	
96.	Vyndat halterung z lisu	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	1	A	0	2	80				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		R				A		B	
97.	Z regálu vzít anker šrouby a našroubovat do halterungu	A		B		G		A		B		P		A		4	640				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	10			A	0	B	0
98.	Umístit výřezy v anker šroubech směrem ven z halterungu	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	6	A	0	4	360				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		F				A		B	
99.	Dojít k regálu s materiálem	A	6	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	60				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		F				A		B	
100.	Uchopit motorovou rolnu, přemístit ke stolu a položit	A	1	B	0	G	3	A	6	B	0	P	1	A	0	1	110				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		F				A		B	
101.	Nasadit halterung na motorovou rolnu	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0	2	120				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		F				A		B	
102.	Pomocí kladiva a přípravku naklepat halterung na rolnu	A		B		G		A		B		P		A		2	580				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	6	L	16			A	1	B	0
103.	Z regálu vzít querstůček a "červíky"	A	1	B	0	G	3	A	0	B	0	P	0	A	0	8	320				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		F				A		B	
104.	Odnést k dopravníku	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		F				A		B	
<b>Celková spotřeba času:</b>														42760							
		<b>minut</b>						<b>sekund</b>						<b>TMU</b>							



# BasicMOST

Počet listů: 23

List číslo: 9

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

42760

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model												Frekvence	TMU						
		A	0	B	0	G	0	A	1	B	0	P	6			A	0				
105.	Umístit do připravených otvorů v profilech	A		B		G		A		B		P		A		8	560				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
106.	Dojít ke stolu	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
107.	Uchopit motorovou rolnu, přemístit jí k dopravníku a nasadit do otvorů v profilech	A	1	B	0	G	3	A	3	B	0	P	6	A	0	1	130				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
108.	Vzít z vozíku šroubovák	A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	0	A	0	1	20				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	M	A	B	P	A									
109.	Umístit šroubovák na "červíka", utáhnout	A		B		G		A		B		P		A		4	640				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	0	B	0	G	0	A	1	B	0	P	3	F	10			A	1	B	0
110.	Z vozíku vzít NO1., očistit motorovou rolnu a plechy a odložit čisticí prostředek na vozík	A		B		G		A		B		P		A		1	480				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	1	S	42			A	1	B	0
111.	Dojít k regálu	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
112.	Uchopit pás a přenést ho na dopravník	A	1	B	0	G	3	A	3	B	0	P	1	A	0	1	80				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
113.	Vzít z vozíku nůž a rozříznout obal pásu	A		B		G		A		B		P		A		1	240				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	C	16			A	1	B	0
114.	Roztáhnout pás po dopravníku	A	3	B	0	G	3	A	0	B	0	P	1	A	0	1	70				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
115.	Zvednutí dopravníku pomocí zdvihacího zařízení	A		B		G		A		B		P		A		1	370				
		A	1	B	0	G	1	M	3	X	32	I	0	A	0						
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
116.	Upevnit dopravník pomoc přípravků na zdvihacím zařízení	A	1	B	0	G	3	A	0	B	0	P	3	A	0	2	140				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
117.	Vytlačit podpěry na bok pracovního prostoru	A		B		G		A		B		P		A		1	140				
		A	1	B	0	G	3	M	10	X	0	I	0	A	0						
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
<b>Celková spotřeba času:</b>														45690							
		<b>minut</b>						<b>sekund</b>						<b>TMU</b>							

**Název operace:** Montáž pásového dopravníku FB60

**TMU z předcházejícího listu:**
**Označení linky:** Montage 001

**45690**
**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model											Frekvence	TMU							
		A	1	B	0	G	3	A	0	B	0	P			3	A	0				
118.	Nasadit pás	A		B		G		M		X		I		A		2	140				
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
		A		B		G		M		X		I		A							
119.	Přejít na druhou stranu dopravníku a dorovnat ho	A	6	B	0	G	0	A	0	B	0	P	3	A	0	1	90				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
120.	Dojít k regálu	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
121.	Uchopit napínací rolnu a přenést ji na stůl	A	1	B	0	G	3	A	6	B	0	P	1	A	0	1	110				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
122.	Očistit napínací rolnu pomocí NO1	A		B		G		A		B		P		A		1	220				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	1	S	16			A	1	B	0
123.	Dojít k regálu s materiálem	A	6	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	60				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
124.	Uchopit napínací halterung	A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	0	A	0	2	40				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
125.	Přemístit na stůl a položit	A	6	B	0	G	1	A	1	B	0	P	1	A	0	1	90				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
126.	Z regálu se součástkami vzít napínací šroub a položit na stůl	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0	2	120				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
127.	Uchopit halterung a umístit ho na napínací rolnu	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A		2	120				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
128.	Uchopit napínací šroub, nasunout ho do halterungu a chytit závit	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0	2	360				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	6			A	0	B	0
129.	Uchopit napínací rolnu, přenést k dopravníku a nasunout "do pásu"	A	1	B	0	G	3	A	3	B	0	P	6	A	0	1	130				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
130.	Dojít k regálu se součástkami	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
<b>Celková spotřeba času:</b>													47230								
		<b>minut</b>												<b>TMU</b>							
		<b>sekund</b>																			





# BasicMOST

Počet listů: 23

List číslo: 11

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

47230

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model												Frekvence	TMU						
		A	B	G	M	X	I	A	B	P	A	B	P			A					
131.	Vzít z regálu šroub na upevnění napínací rolny (halterungu)	A	1	B	0	G	3	A	0	B	0	P	0	A	0	4	160				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
132.	Přejít k dopravníku a položit šrouby na pás	A	3	B	0	G	0	A	1	B	0	P	1	A	0	1	50				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
133.	Uchopit napínací halterungy a natáhnout je čela profilů	A		B		G		A		B		P		A		1	230				
		A	1	B	0	G	3	M	3	X	0	I	16	A	0						
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
134.	Uchopit šroub a umístit ho do otvoru v halterungu	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	6	A	0	4	360				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	M	A	B	P	A									
135.	Z vozíku vzít šroubovák, umístit, utáhnout a odložit šroubovák na vozík	A		B		G		A		B		P		A		4	1600				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	32			A	1	B	0
136.	Z vozíku vzít šroubovák, umístit, utáhnout napínací šroub a odložit na vozík	A		B		G		A		B		P		A		2	1000				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	42			A	1	B	0
137.	Z vozíku vzít štítek, umístit na napínací halterung, nalepit nápisem ven	A		B		G		A		B		P		A		2	380				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	6	R	10			A	0	B	0
138.	Dojít k regálu s materiálem	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
139.	Uchopit podpěrnou rolnu a přenést jí na stůl	A	1	B	0	G	1	A	6	B	0	P	1	A	0	1	90				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
140.	Z regálu se součástkami vzít šroub a položit na stůl	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0	2	120				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
141.	Z regálu se součástkami vzít konzolku a položit na stůl	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0	2	120				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
142.	Šroub nasunout do konzolky	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	1	A	0	2	80				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
143.	Konzolku se šroubem umístit na díru podpěrné rolny	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0	2	120				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
<b>Celková spotřeba času:</b>														51570							
		<b>minut</b>						<b>sekund</b>						<b>TMU</b>							



# BasicMOST

Počet listů: 23

List číslo: 12

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

51570

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model																Frekvence	TMU		
		A	B	G	A	B	P	A	B	P	A	B	P	A	B	P	A				
144.	Uchopit šroubovák, umístění na šroub, utáhnout a odložit šroubovák na stůl	A		B		G		A		B		P		A				2	480		
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	16	A	1			B	0
145.	Z regálu se součástkami vzít šroub a položit ho na stůl	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0			4	240		
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		F		A				B	
146.	Z regálu se součástkami vzít pružnou podložku a položit jí na stůl	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0			4	240		
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P			A		B				P
147.	Z regálu se součástkami vzít závitovou vložku a položit jí na stůl	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0			4	240		
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		M		A				B	
148.	Na šroub umístit pružnou podložku	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0			4	240		
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		R		A				B	
149.	Uchopit závitové vložky a dojít k dopravníku	A	1	B	0	G	3	A	3	B	0	P	0	A	0			1	70		
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P			A		B				P
150.	Nacvaknout závitovou vložku do dolní drážky profilu, na střed	A	0	B	0	G	0	A	1	B	3	P	6	A	1			4	440		
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P			A		B				P
151.	Přejít ke stolu	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0			1	30		
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		F		A				B	
152.	Uchopit šroub a podpěrnou rolnu	A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	0	A	0			5	100		
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P			A		B				P
153.	Přejít k dopravníku, a umístit rolnu proti závitovým vložkám	A	3	B	0	G	0	A	1	B	3	P	6	A	0			1	130		
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P			A		B				P
154.	Vzít v ruce jeden šroub, umístit na díru a chytit závit	A		B		G		A		B		P		A				4	800		
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	3	A	1	B	3	P	6	F	6	A	0			B	0
155.	Z vozíku vzít ráčnu	A	1	B	0	G	3	A	0	B	0	P	0	A	0			1	40		
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P			A		B				P
156.	Ráčnu umístit na šroub, utáhnout	A		B		G		A		B		P		A				4	1040		
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	0	B	0	G	0	A	1	B	3	P	6	F	16	A	0			B	0
<b>Celková spotřeba času:</b>																		55660			
		<b>minut</b>																	<b>TMU</b>		
		<b>sekund</b>																			



# BasicMOST

Počet listů: 23

List číslo: 13

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

55660

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model												Frekvence	TMU						
		A	0	B	0	G	0	A	1	B	0	P	1			A	0				
157.	Ráčnu odložit na vozík	A	0	B	0	G	0	A	1	B	0	P	1	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
158.	Dojít k regálu s materiálem	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
159.	Uchopit vložku pro motorovou rolnu, přeneseme jí k dopravníku a položíme jí na něj	A	1	B	0	G	1	A	3	B	0	P	1	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
160.	Dojít k regálu se součástkami	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	M	A	B	P	A									
161.	Z regálu se součástkami vzít šroub a položit ho na stůl	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
162.	Z regálu se součástkami vzít plochou podložku a položit ji na stůl	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
163.	Na šroub umístit plochou podložku	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	R	A	B	P	A									
164.	Uchopit šroub	A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
165.	Uchopit lepidlo	A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
166.	Přejít k dopravníku, položit lepidlo a šrouby na dopravník	A	3	B	0	G	0	A	1	B	0	P	1	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
167.	Uchopit a umístit vložku pro motor na halterung	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	6	A	1						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
168.	Uchopit lepidlo, zakápnout závit šroubu	A		B		G		A		B		P		A							
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	R	3	A	1	B	0	P	1
169.	Uchopit šroub, umístit do díry ve vložce a šroubovat rukou	A		B		G		A		B		P		A							
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	6	L	16	A	0	B	0	P	0
<b>Celková spotřeba času:</b>														58210							
		<b>minut</b>													<b>TMU</b>						
		<b>sekund</b>																			



# BasicMOST

Počet listů: 23

List číslo: 14

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

58210

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model													Frekvence	TMU					
		A	B	G	A	B	P	A	B	P	A	B	P	A							
170.	Z vozíku vzít klíč, umístit na šroub, utáhnout a odložit klíč na vozík	A		B		G		A		B		P		A		4	1080				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	6	F	16			A	1	B	0
171.	Dojít k regálu se součástkami	A		B		G		A		B		P		A		1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		F				A		B	
172.	Vzít z regálu pero na hřídel, přejít k dopravníku	A		B		G		A		B		P		A		1	70				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P			A				B		P
173.	Vzít kladivo z vozíku, umístit s perem na hřídel, naklepnou a kladivo odložit na vozík	A		B		G		A		B		P		A		1	140				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	L	6			A	1	B	0
174.	Zvednout dopravník zdvihacím zařízením, aby bylo možno zavést podvozek pod rám	A		B		G		A		B		P		A		1	210				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		R				A		B	
175.	Dojít na pracoviště č.1	A		B		G		A		B		P		A		1	160				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P			A				B		P
176.	Tlačit podvozek dopravníku na pracoviště č.2	A		B		G		A		B		P		A		1	450				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	16	B	0	G	3	M	16	X	0	I	10	A	0						
177.	Umístit podvozek na střed dopravníku	A		B		G		A		B		P		A		1	110				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P		F				A		B	
178.	Spustit zdvihací zařízení tak, aby tělo dopravníku leželo na podvozku	A		B		G		A		B		P		A		1	290				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	M	3	X	24	I	0	A	0						
179.	Dojít k regálu se součástkami	A		B		G		A		B		P		A		1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P			A				B		P
180.	Z regálu se součástkami vzít šroub a položit ho na stůl	A		B		G		A		B		P		A		8	480				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0						
181.	Z regálu se součástkami vzít plochou podložku a položit jí na stůl	A		B		G		A		B		P		A		8	480				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A		B		G		A		B		P			A				B		P
182.	Z regálu se součástkami vzít závitovou vložku a položit jí na stůl	A		B		G		A		B		P		A		8	480				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0						
<b>Celková spotřeba času:</b>															62220						
		<b>minut</b>						<b>sekund</b>						<b>TMU</b>							



# BasicMOST

Počet listů: 23

List číslo: 15

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

62220

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model												Frekvence	TMU						
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3			A	0				
183.	Na šroub umístit plochou podložku	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	R	A	B	P	A									
184.	Uchopit závitové vložky a dojít k dopravníku	A	1	B	0	G	3	A	3	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
185.	Nacvaknout závitovou vložku do dolní drážky profilu, z každé strany nohy jednu	A	0	B	0	G	0	A	1	B	3	P	6	A	1						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
186.	Přejít od jedné nohy k druhé	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
187.	Uchopit přípravek z vozíku na nasunutí závitových vložek pod "úsměvy"	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	6	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
188.	Odložit přípravek na vozík	A	0	B	0	G	0	A	1	B	0	P	1	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
189.	Přejít ke stolu	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
190.	Uchopit šroub	A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
191.	Uchopit šroubovák	A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
192.	Přejít k dopravníku	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
193.	Uchopit jeden šroub, umístit na díru v "úsměvu", utáhnout	A		B		G		A		B		P		A							
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	3	A	1	B	3	P	6	F	16	A	0	B	0	P	0
194.	Přejít od jedné nohy k druhé	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
195.	Z vozíku vzít klíč, umístit na "úsměvy", utáhnout a odložit na vozík	A		B		G		A		B		P		A							
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	6	A	1	B	0	P	1
<b>Celková spotřeba času:</b>														68510							
		<b>minut</b>						<b>sekund</b>						<b>TMU</b>							





# BasicMOST

Počet listů: 23

List číslo: 16

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

68510

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model												Frekvence	TMU						
		A	B	G	A	B	P	A	B	P	A	B	P								
196.	Zatáhnout vidle a spustit zdvihací zařízení do dolní polohy	A		B		G		A		B		P		A		1	360				
		A	3	B	0	G	3	M	6	X	24	I	0	A	0						
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
197.	Dojít na stranu dopravníku	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
198.	Tačit dopravník na pracoviště č.3	A		B		G		A		B		P		A		1	230				
		A	1	B	0	G	3	M	16	X	0	I	3	A	0						
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
199.	Přejít na pracoviště č.2	A	16	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	160				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	M	A	B	P	A									
200.	Tačit vozík s nářadím na pracoviště č.3	A		B		G		A		B		P		A		1	230				
		A	1	B	0	G	3	M	16	X	0	I	3	A	0						
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
201.	Dojít k regálu s materiálem	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
202.	Uchopit motor, přenést k dopravníku a nasunou na hřídel	A	1	B	0	G	1	A	3	B	0	P	6	A	0	1	110				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
203.	Uchopíme z vozíku gumovou palici, naklepeme motor do krajní polohy na hřídel a odložíme palici na vozík	A		B		G		A		B		P		A		1	180				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	F	10			A	1	B	0
204.	Dojít k regálu se součástkami	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
205.	Z regálu se součástkami vzít šroub a položit ho na stůl	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0	4	240				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
206.	Z regálu se součástkami vzít plochou podložku a položit jí na stůl	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0	4	240				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
207.	Na šroub umístit plochou podložku	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0	4	240				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	R	A	B	P	A									
208.	Uchopit šroub	A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	0	A	0	4	80				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
<b>Celková spotřeba času:</b>														70670							
		<b>minut</b>						<b>sekund</b>						<b>TMU</b>							



# BasicMOST

Počet listů: 23

List číslo: 17

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

70670

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model												Frekvence	TMU						
		A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	0			A	0				
209.	Uchopit lepidlo	A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
210.	Přejít k dopravníku, položit lepidlo a šrouby na dopravník	A	3	B	0	G	0	A	1	B	0	P	1	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
211.	Uchopit a umístit motor do požadované polohy	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	6	A	1						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
212.	Uchopit lepidlo, zakápnout závit šroubu	A		B		G		A		B		P		A							
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	R	3	A	1	B	0	P	1
213.	Uchopit šroub, umístit do díry ve vložce a šroubovat rukou	A		B		G		A		B		P		A							
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	6	L	16	A	0	B	0	P	0
214.	Z vozíku vzít klíč, umístit na šroub, utáhnout a odložit klíč na vozík	A		B		G		A		B		P		A							
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	6	F	16	A	1	B	0	P	1
215.	Dojít k regálu se součástkami	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
216.	Vzít z regálu štítek na motor	A	1	B	0	G	3	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
217.	Vzít z regálu naklepávací nýt	A	1	B	0	G	3	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	L		A	B	P		A							
218.	Přejít k dopravníku	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
219.	Vzít kladivo z vozíku, umístit štítek s nýtem, naklepat a kladivo odložit na vozík	A		B		G		A		B		P		A							
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	L	6	A	1	B	0	P	1
220.	Dojít k regálu se součástkami	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
221.	Vzít z regálu šroub	A	1	B	0	G	3	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
<b>Celková spotřeba času:</b>														74010							
		<b>minut</b>													<b>TMU</b>						
		<b>sekund</b>																			

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

74010

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model										Frek- vence	TMU								
		A	B	G	M	X	I	A	B	P	A										
222.	Přejít k dopravníku	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
223.	Vzít šroubovák z vozíku, umístit šroubek na halterung, utáhnout a šroubovák odložit na vozík	A		B		G		A		B		P		A		4	560				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	L	6			A	1	B	0
224.	Dojít k regálu se součástkami	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
225.	Vzít z regálu pytlík s krytkou na motor, dojít k dopravníku a položit	A	1	B	0	G	3	A	3	B	0	P	1	A	0	1	80				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
226.	Vybalit krytku se šrouby	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	1	A	0	1	40				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	R		A	B	P		A							
227.	Uchopit krytku, umístit na motor	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0	1	60				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
228.	Uchopit šroub, umístit do díry v krytce a šroubovat rukou	A		B		G		A		B		P		A		4	640				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	10			A	0	B	0
229.	Vzít z vozíku klíč, utáhnout šroub a odložit na vozík	A		B		G		A		B		P		A		4	560				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	6			A	1	B	0
230.	Dojít k regálu se součástkami	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
231.	Z regálu se součástkami vzít šroub a položit ho na stůl	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0	4	240				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
232.	Z regálu se součástkami vzít krytku na halterung a položit jí na stůl	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0	1	60				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
233.	Uchopit krytku	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	R		A	B	P		A							
234.	Uchopit šroub	A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	0	A	0	4	80				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
Celková spotřeba času:												76450									
		minut					sekund					TMU									



# BasicMOST

Počet listů: 23

List číslo: 19

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

76450

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model												Frekvence	TMU						
		A	B	G	M	X	I	A	B	P	A	B	P			A					
235.	Přejít k dopravníku, položit krytku a šrouby na dopravník	A	3	B	0	G	0	A	1	B	0	P	1	A	0	1	50				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
236.	Uchopit krytku, umístit na halterung	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0	1	60				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
237.	Uchopit šroub, umístit do díry v krytce a šroubovat rukou	A		B		G		A		B		P		A		4	640				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	10			A	0	B	0
238.	Vzít z vozíku šroubovák, utáhnout šroub a odložit na vozík	A		B		G		A		B		P		A		4	560				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	6			A	1	B	0
239.	Dojít k regálu se součástkami	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
240.	Z regálu se součástkami vzít šroub a položit ho na stůl	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0	2	120				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
241.	Z regálu se součástkami vzít logo a položit ho na stůl	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0	1	60				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
242.	Z regálu se součástkami vzít závitovou vložku a položit jí na stůl	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0	2	120				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
243.	Uchopit šroub	A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	0	A	0	2	40				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
244.	Uchopit logo	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	R		A	B	P		A							
245.	Uchopit šroub	A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	0	A	0	2	40				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
246.	Přejít k dopravníku, položit logo, závitové vložky a šrouby na dopravník	A	3	B	0	G	0	A	1	B	0	P	1	A	0	1	50				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
247.	Uchopit závitovou vložku, umístit do profilu	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0	2	120				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
Celková spotřeba času:														78370							
		minut						sekund						TMU							



# BasicMOST

Počet listů: 23

List číslo: 20

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

78370

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model												Frekvence	TMU						
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3			A	0				
248	Uchopit logo,, umístit proti závitovým vložkám	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
249	Uchopit šroub, umístit do díry v logu	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	R		A	B	P		A							
250	Z vozíku vzít šroubovák, umístit ho na šroub, utáhnout a odložit na vozík	A		B		G		A		B		P		A							
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	10	A	1	B	0	P	1
251	Dojít k regálu se součástkami	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
252	Vzít z regálu závitovou vložku	A	1	B	0	G	3	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
253	Dojít k podvozku	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
254	Nasadit do profilu podvozku závitovou vložku	A	0	B	0	G	0	A	1	B	0	P	6	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
255	Pohyb kolem dopravníku	A	24	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
256	Dojít k regálu s materiálem	A	6	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
257	Vzít z regálu plech na tunel	A	1	B	0	G	3	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
258	Dojít ke stolu	A	6	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
259	Dojít k regálu s materiálem	A	6	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
260	Vzít z regálu tunel	A	1	B	0	G	3	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
Celková spotřeba času:														80950							
		minut						sekund						TMU							



**Název operace:** Montáž pásového dopravníku FB60

**TMU z předcházejícího listu:**
**Označení linky:** Montage 001

**80950**
**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model										Frekvence	TMU								
		A	6	B	0	G	0	A	0	B	0			P	0	A	0				
261.	Dojít ke stolu	A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
		A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	3	M	16	A	1	B	0	P	1
262.	Naměřit plech na tunel	A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
		A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	3	M	16	A	1	B	0	P	1
263.	Uříznout plech	A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
		A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	3	C	10	A	1	B	0	P	1
264.	Z vozíku vzít pilník, umístit na hranu plechu, zbrusit ořepy a odložit ho na vozík	A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	S	32	A	1	B	0	P	1
265.	Uchopit čistící prostředek NO1, očistit a odložit ho na vozík	A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	S	16	A	1	B	0	P	1
266.	Umístění plechu na tunel	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	3	A	0						
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
267.	Označení otvorů pro šrouby (tužkou)	A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	R	3	A	1	B	0	P	1
268.	Otočení tunelu	A	1	B	0	G	3	A	3	B	0	P	1	A	0						
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
269.	Odložit plech	A	1	B	0	G	3	A	3	B	0	P	1	A	0						
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
270.	Značky zvýraznit důlčikem	A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	6	A	1	B	0	P	1
271.	Nasadit na vrtačku vrták	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0						
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
272.	Vyvrtat dle značek otvory o Ø4,2 mm	A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	C	24	A	1	B	0	P	1
273.	Vyndat vrták, nasadit závitník	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0						
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
<b>Celková spotřeba času:</b>												88430									
		<b>minut</b>					<b>sekund</b>					<b>TMU</b>									



# BasicMOST

Počet listů: 23

List číslo: 22

Název operace: Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky: Montage 001

88430

**Poznámky:**

Čís.	Popis operace	Sekvenční model												Frekvence	TMU						
		A	B	G	M	X	I	A	B	P	A	B	P			A					
274.	Umístění plechu na tunel	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	3	A	0	2	160				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
275.	Dojít k regálu se součástkami	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
276.	Z regálu se součástkami vzít šroub a položit ho na stůl	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0	8	480				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
277.	Uchopit šroub a umístit ho na díru	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0	8	480				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
278.	Uchopit šroubovák, umístit na šroub, zašroubovat a odložit na stůl	A		B		G		A		B		P		A		8	1440				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	10			A	1	B	0
279.	Otočení tunelu	A	1	B	0	G	3	A	3	B	0	P	1	A	0	1	80				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
280.	Uchopit přípravek na uchycení tunelu	A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	0	A	0	4	80				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	R		A	B	P		A							
281.	Dojít na stranu dopravníku	A	3	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0	2	160				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
282.	Umístit přípravky do profilu	A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	3	A	0	4	200				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
283.	Dojít ke stolu	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F		A	B	P		A							
284.	Uchopit tunel, donést ho k dopravníku a umístit na přípravky	A	1	B	0	G	3	A	3	B	0	P	6	A	1	1	140				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
285.	Naměřit světlost tunelu	A		B		G		A		B		P		A		4	1040				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	3	M	16			A	1	B	0
286.	Dojít k regálu se součástkami	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0	1	30				
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P			A	B	P		A							
<b>Celková spotřeba času:</b>														92780							
		<b>minut</b>						<b>sekund</b>						<b>TMU</b>							



# BasicMOST

Počet listů:

23

List číslo:

23

Název operace:

Montáž pásového dopravníku FB60

TMU z předcházejícího listu:

Označení linky:

Montage 001

92780

Poznámky:

Čís.	Popis operace	Sekvenční model												Frekvence	TMU						
		A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1			A	0				
287.	Z regálu se součástkami vzít šroub a položit ho na stůl	A	1	B	0	G	3	A	1	B	0	P	1	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
288.	Uchopit šroub	A	1	B	0	G	1	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
289.	Přejít k dopravníku, položit šrouby na dopravník	A	3	B	0	G	0	A	1	B	0	P	1	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
290.	Uchopit šroub, umístit do díry v tunelu proti závitové vložce	A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	R	A	B	P	A									
291.	Z vozíku vzít šroubovák, umístit ho na šroub, utáhnout a odložit na vozík	A		B		G		A		B		P		A							
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	F	10	A	1	B	0	P	1
292.	Dojít ke stolu	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
293.	Rolovat bublinkovou fólii a uříznout	A		B		G		A		B		P		A							
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	3	B	0	P	1	C	32	A	1	B	0	P	1
294.	Dojít na stranu dopravníku	A	3	B	0	G	1	A	1	B	0	P	3	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
295.	Položit fólii na pás	A	3	B	0	G	0	A	1	B	0	P	1	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
296.	Dojít ke stolu	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
297.	Vyplnit dokumentaci a položit ji na dopravník	A		B		G		A		B		P		A							
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	1	B	0	G	1	A	1	B	0	P	1	R	54	A	3	B	0	P	1
298.	Dojít na stranu dopravníku	A	3	B	0	G	0	A	0	B	0	P	0	A	0						
		A		B		G		M		X		I		A							
		A	B	G	A	B	P	F	A	B	P	A									
299.	Tačit dopravník na pracoviště č.4	A		B		G		A		B		P		A							
		A	1	B	0	G	3	M	16	X	0	I	3	A	0						
		A	B	G	A	B	P		A	B	P	A									
Celková spotřeba času:		58,884						3533,04						98140							
		minut						sekund						TMU							

# Príloha 5

