

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA STROJNÍ

Studijní program: N2301 Strojní inženýrství

Studijní obor: 2302T004 Strojírenská technologie - technologie
obrábění

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Racionalizační studie montážního pracoviště

Autor: **Bc. Anežka Červinková**

Vedoucí práce: **Doc. Ing. Vladimír Duchek, Ph.D.**

Akademický rok 2019/2020

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta strojní

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Bc. Anežka ČERVINKOVÁ**
Osobní číslo: **S17N0097P**
Studijní program: **N2301 Strojní inženýrství**
Studijní obor: **Strojírenská technologie – technologie obrábění**
Téma práce: **Racionalizační studie montážního pracoviště**
Zadávající katedra: **Katedra technologie obrábění**

Zásady pro vypracování

1. Úvod
2. Analýza současného stavu
3. Objektivizace časových norem
4. Kapacitní výpočty
5. Návrh nového montážního systému
6. Technicko-ekonomické hodnocení

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

Seznam doporučené literatury:

- HLAVENKA, Bohumil. Racionalizace technologických procesů = skripta. 3. vyd. Brno: VUT, 1996. 66 s. ISBN 80-214-0705-0.
- ZELENKA, Antonín, VOLF, Luděk a POSKOČILOVÁ, Antonie. Projektování výrobních systémů: návody na cvičení. Vyd. 1. V Praze: České vysoké učení technické, 2009. 150 s. ISBN 978-80-01-04394-3.
- NĚMEJC, Jiří a CIBULKA, Václav. Projektování a výstavba strojírenských podniků. 1. vyd. Plzeň: VŠSE, 1986. skripta 181 s.
- NĚMEJC, Jiří. Projektování manipulace s materiálem. 3. vyd. Plzeň: ZČU, 1998. 154 s. ISBN 80-7082-427-1.

Vedoucí diplomové práce: **Doc. Ing. Vladimír Duchek, Ph.D.**
Katedra technologie obrábění

Konzultant diplomové práce: **Ing. Martin Štefaňák**
Safran Cabin CZ s.r.o.

Datum zadání diplomové práce: **16. října 2019**
Termín odevzdání diplomové práce: **28. května 2020**



Doc. Ing. Milan Edl, Ph.D.
děkan



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

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 vypracovala samostatně, s použitím odborné literatury a pramenů, uvedených v seznamu, který je součástí této diplomové práce.

V Plzni dne:

.....

podpis autora

Tato diplomová práce s názvem Racionalizační studie montážního pracoviště byla zpracována s využitím interních podkladů a se souhlasem společnosti Safran CZ s.r.o.

Poděkování

Děkuji vedoucímu své diplomové práce, panu Doc. Ing. Vladimíru Duchkovi, Ph.D. za odborné vedení, cenné připomínky a rady. Poděkování patří také společnosti Safran Cabin CZ s.r.o. za spolupráci. Zároveň chci poděkovat své rodině a přátelům za podporu v průběhu studia.

ANOTAČNÍ LIST DIPLOMOVÉ PRÁCE

AUTOR	Příjmení Červinková	Jméno Anežka	
STUDIJNÍ OBOR	2303T004 „Strojírenská technologie - technologie obrábění“		
VEDOUČÍ PRÁCE	Příjmení (včetně titulu) Doc. Ing. Duchek, Ph.D.	Jméno Vladimír	
PRACOVIŠTĚ	ZČU - FST - KTO		
DRUH PRÁCE	DIPLOMOVÁ	BAKALÁŘSKÁ	Nehodící se škrtněte
NÁZEV PRÁCE	Racionalizační studie montážního pracoviště		

FAKULTA	strojní	KATEDRA	KTO	ROK ODEVZD.	2020
----------------	---------	----------------	-----	--------------------	------

POČET STRAN (A4 a ekvivalentů A4)

CELKEM	129	TEXTOVÁ ČÁST	74	GRAFICKÁ ČÁST	55
---------------	-----	---------------------	----	----------------------	----

<p style="text-align: center;">STRUČNÝ POPIS (MAX 10 ŘÁDEK)</p> <p style="text-align: center;">ZAMĚŘENÍ, TÉMA, CÍL POZNATKY A PŘÍNOSY</p>	<p>Diplomová práce je zaměřena na problematiku racionalizace vybraného montážního pracoviště ve společnosti Safran CABIN CZ s.r.o. Pro zpracování racionalizační studie je provedena analýza současného stavu. Dále zpracování časové studie na výrobní představitele a dispoziční řešení. Na základě provedených analýz a časových studií jsou ekonomicky hodnoceny úspory a navrhnuty investice. Cílem je vyhodnocení aktuálního řešení montážního pracoviště s ohledem na vyšší produktivitu a zlepšení pracovních podmínek.</p>
<p style="text-align: center;">KLÍČOVÁ SLOVA</p> <p style="text-align: center;">ZPRAVIDLA JEDNOSLOVNÉ POJMY, KTERÉ VYSTIHUJÍ PODSTATU PRÁCE</p>	<p style="text-align: center;">Racionalizace, normování, MaxiMost, dispoziční řešení, kapacitní výpočty, layout, montážní pracoviště</p>

SUMMARY OF DIPLOMA SHEET

AUTHOR	Surname Červinková	Name Anežka	
FIELD OF STUDY	2303T004 – „Manufacturing Processes – Technology of Metal Cutting“		
SUPERVISOR	Surname (Inclusive of Degrees) Doc. Ing. Duchek, Ph.D.	Name Vladimír	
INSTITUTION	ZČU - FST - KTO		
TYPE OF WORK	DIPLOMA	BACHELOR	Delete when not applicable
TITLE OF THE WORK	Rationalization study of assembly workplace		

FACULTY	Mechanical Engineering	DEPARTMENT	KTO	SUBMITTED IN	2020
----------------	------------------------	-------------------	-----	---------------------	------

NUMBER OF PAGES (A4 and eq. A4)

TOTALLY	129	TEXT PART	74	GRAPHICAL PART	55
----------------	-----	------------------	----	-----------------------	----

BRIEF DESCRIPTION TOPIC, GOAL, RESULTS AND CONTRIBUTIONS	<p>The diploma thesis is focused on the issue of rationalization of a selected assembly workplace in the company Safran CABIN CZ s.r.o. An analysis of the current state is performed to prepare a rationalization study.</p> <p>Furthermore, the elaboration of a time study to the production representatives and layout solutions. Based on the performed analyzes and time studies, savings are economically evaluated and investments are proposed. The aim is to evaluate the current solution of the assembly workplace concerning higher productivity and improved working conditions.</p>
KEY WORDS	Rationalization, standardization, MaxiMost, layout solutions, capacity calculations, layout, assembly workplace

Obsah

Seznam zkratk	10
1. Úvod	11
1.1 Obecná charakteristika firmy.....	11
2. Analýza současného stavu.....	13
2.1 Racionalizace.....	14
2.1.1. Druhy racionalizace.....	14
2.1.2. Racionalizační studie [7].....	15
2.1.3. Základní postup racionalizace [7]	15
2.2 Tok výrobního procesu a jeho popis.....	15
2.3 Analýza výrobních dat.....	20
2.3.1. Charakteristické výrobky	21
2.4 Montážní pracoviště	23
2.4.1. Montáž.....	23
2.4.2. Obecný postup montáže	23
2.4.3. Spojování při montáži	23
2.5 Prvky pro výrobu	24
2.5.1. Sendvičové struktury.....	24
2.5.2. Modurit.....	25
2.5.3. Epoxidové Lepidlo	26
2.5.4. Inserty.....	26
3. Objektivizace časových norem.....	29
3.1 Metody předem stanovených časů.....	29
3.1.1. Časové jednotky	29
3.1.2. Přidavky na práci.....	29
3.1.3. Metoda MTM	30
3.1.4. Metoda MOST.....	31
3.2 Výběr metody	32
3.3 Analýza výrobních představitelů	33
3.3.1. Skříňka_S	34

3.3.2.	Spaghetti diagram_S	37
3.3.3.	Kuchyň_G	37
3.3.4.	Spaghetti diagram_G1	41
4.	Kapacitní výpočty	42
4.1	Použité vzorce [2,6,22]	42
4.2	Výpočty	44
4.2.1.	Výpočty_současný stav	44
4.2.2.	Výpočty_zavedení kontroly	45
5.	Návrh nového montážního pracoviště	49
5.1	Evidence nedostatků montážního pracoviště	49
5.2	Dispoziční řešení montážního pracoviště	56
5.3	Sklad	56
5.3.1.	Manipulace s materiálem	56
5.3.2.	Skladované položky	57
5.4	Změna dispozičního řešení	60
5.4.1.	Změny v layoutu	60
6.	Technicko-ekonomické hodnocení	64
6.1	Úspora návaznosti na počet dělníků	64
6.2	Úspora vlivem normování dle Maxi-MOST	64
6.3	Úspory z nákupu kontrolního stroje	65
6.3.1.	Strojní hodinová sazba [8]	65
6.3.2.	Výpočet	66
6.4	Navýšení kapacit kanceláří	67
6.5	Úspora manipulace	68
6.5.1.	Výpočet úspory na manipulaci [14]	68
6.6	Celkový souhrn	69
Zdroje		70
Seznam příloh		72

Seznam zkratk

PMP	Project Management Plan - Plán řízení projektu
PN	Part Number - Číslo dílu
SN	Serial Number - Sériové číslo
MS	Montážní Systém
Prepreg	Preimpregnated fibres – Předimpregnovaná vlákna
PVF	Polyvinyl fluoride - Polyvinylfluorid
CAD	Computer Aided Design - Počítačem podporované navrhování
OOPP	Osobní ochranné pracovní pomůcky
ČSN	Česká technická norma

1. Úvod

Současným trendem výrobních podniků, je co nejvyšší efektivita nejen ve výrobní sféře. Snaha zvýšit konkurenceschopnost firem závisí na jednotlivých aspektech. V první řadě se jedná o výrobu produktů dle požadavků zákazníka, s čímž je spojena i kvalita a cena jednotlivých produktů. Dalším velice důležitým aspektem je funkční výrobní systém, který musí řada podniků stále zlepšovat.

Potřeba tvorby vhodného materiálového toku a prostorového uspořádání je klíčovým prvkem pro silné a zdravé výrobní podniky. Racionalizace výrobní základny přináší především ekonomický efekt ve formě vyššího a efektivního využití dosavadních výrobních prostor. Zároveň dochází k přehlednému dispozičnímu řešení, což umožňuje jednodušší manipulaci s materiálem a dochází tak ke snížení celkového objemu manipulace.

Tato diplomová práce je zaměřena na konkrétní společnost jménem Safran CABIN CZ s.r.o. (dále pouze Safran). Racionalizační studie aplikovaná na konkrétní montážní pracoviště zahrnuje také časové studie, které jsou nedílnou součástí racionalizace jako takové. Pro zpracování je provedeno snímkování pracovního dne. Nashromážděná data pomohou rozklíčovat spotřebu času na jednotlivé operace v rámci jednoho výrobního projektu. Dle výsledků zpracované analýzy dochází k revizi časových norem. Jsou stanoveny reálné a korektní časové normy pro konkrétní úkony při montáži, kdy se zefektivnila organizace práce a její dílčí úkony. Výsledkem je efektivní organizace práce a dalších dílčích úkonů. Racionalizace je neustálý proces zlepšování, který s sebou nese lepší organizaci práce a snížení ekonomické zátěže.

Nejprve jsou vysvětleny základní teoretické termíny, stručný popis charakteristiky sledované společnosti a konkrétního pracovního prostředí. Následuje přiblížení významu normotvorby společně se zvolenou metodikou normování pro potřebu společnosti. Následná analýza dispozičního řešení společně s rozбором materiálového toku vede k celkovému vyhodnocení. Praktická část věnovaná pro zpracování dispozičního řešení je provedena pro současnou a budoucí verzi.

1.1 Obecná charakteristika firmy

Společnost Safran se specializuje na výrobu vnitřní zástavby servisního charakteru pro dopravní letadla, například společnosti Airbus. Společnost Safran působí po celém světě se zaměřením na letecký, obranný a kosmický průmysl.



Obrázek 1 Staré logo společnosti [17]

Historicky první nesla první jméno Driessen Aerospace CZ, a to po zakladateli firmy jménem Gerard Driessen. Vstup do letectví této firmy je spojován s malými spotřebiči, skleněnými stojany a vozíky. Mezi odběratele již tehdy patřili například společnost Airbus či Boeing.

Následné rozšíření sortimentu vede přes výrobu kuchyní („galleys“), kdy Driessen expanduje do Thajska a dále například i do USA, Mexika a Holandska. Po zakoupení britské společnosti Dyer Engineering se z holandské rodinné firmy stává mezinárodní společnost. [21]



Obrázek 2 Nové logo společnosti [17]

Rok 2008 je zásadní ohledně spojení firmy Driessen s francouzskou společností Zodiac Aerospace, která se soustředí na interiéry a systémy letadel společně s dalšími technologiemi. Výrobní hala v ČR je postavena v Plzni na Borských polích. [21]

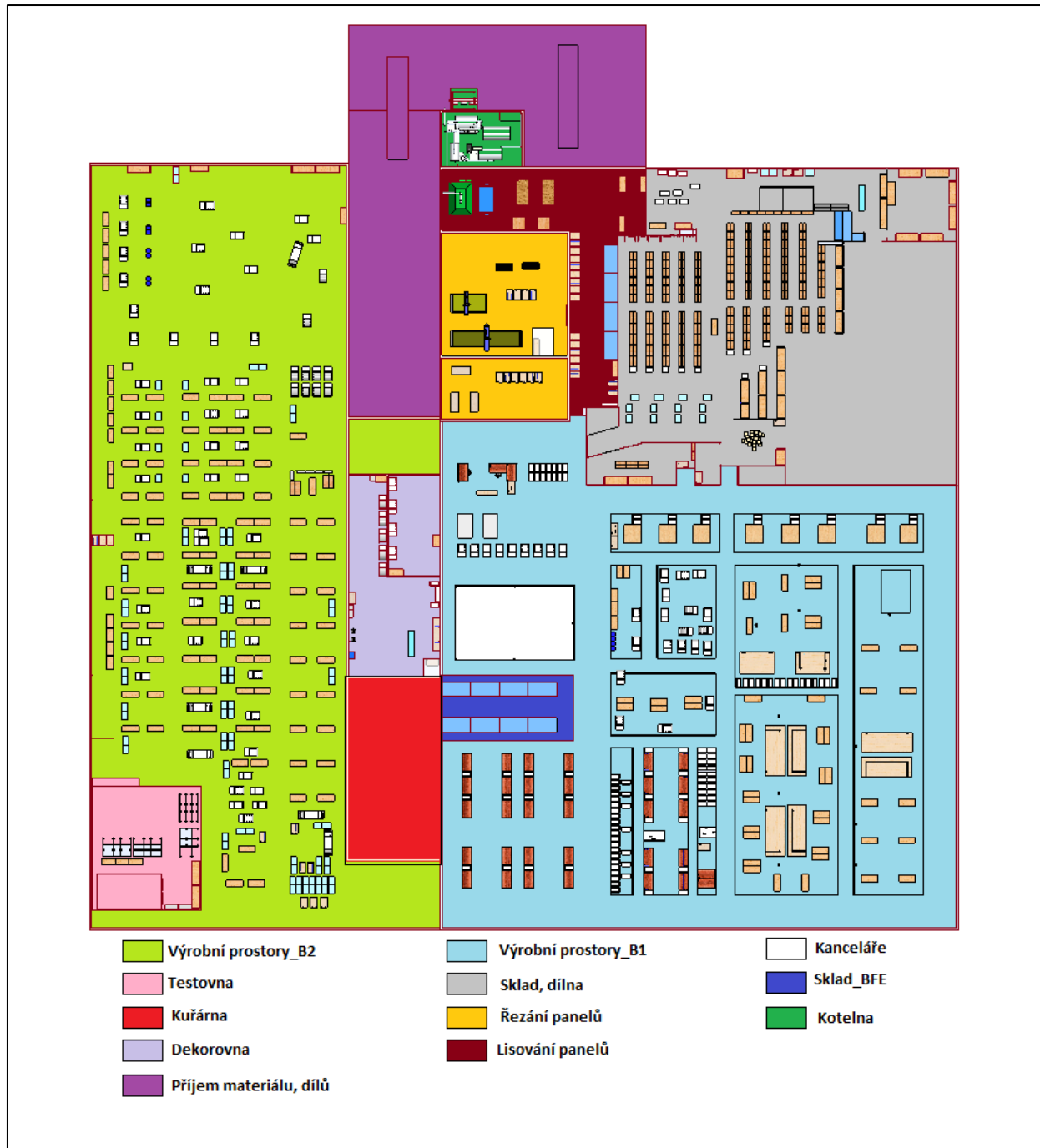
Nově je teď firma přejmenována na Safran Cabin CZ s.r.o., která vyrábí kuchyňské moduly, úložné skříně a odpočinkové moduly pro letecký personál. Mezi výhody firmy patří spolupráce se školami, trainee programy a další zajímavé benefity, ze kterých mohou zájemci čerpat. Plzeňský závod má přes 1000 zaměstnanců. [21]



Obrázek 3 Finální produkty [17]

2. Analýza současného stavu

Výroba je členěná do jednotlivých sektorů v 5 výrobních halách. Plzeňský závod je zaměřen na výrobu kuchyněk, šatních skříní a spacích modulů pro posádku letadla. Novým produktem jsou kabinky pro toalety do letadel. Výrobní hala označením B1 je zaměřena pro výrobu kuchyněk a skříní.



Obrázek 4 Popis výrobního prostředí [Vlastní]

2.1 Racionalizace

Racionalizace je soubor technicko-organizačně-psychologických metod, postupů a opatření, které slouží ke zvýšení produktivity práce s cílem minimalizace nákladů a maximalizace zisku.

Přístup ke změnám v rámci racionalizace ze strany pracovníků je rozdílný hlavně podle generace. Starší lidé vnímají jakékoliv změny či inovace jako špatné a spíše tento přístup nepodpoří, zatímco mladší generace je více flexibilní a tito lidé jsou tak ochotnější změnit dosavadní způsob práce. Inovace ve výrobě mají za úkol eliminovat ztráty a plýtvání, které nepřináší žádnou přidanou hodnotu výrobku. Ideální stav pracoviště je mít všechny vstupy pro pracovníka na dosah, což eliminuje manipulaci. Standardizace pracoviště např. dle metody 5S, což napomáhá např. organizaci náradí na pracovním místě s maximálním využitím pracovníka v průběhu celé pracovní doby. [7,12]

Základní nástroje racionalizace: [7,12]

- Optimalizace provádění pracovních operací
- Ergonomie pracoviště
- Technické úpravy pracovišť - přípravky, držáky, mechanismy
- Technologičnost konstrukce
- Uspořádání pracovišť



Obrázek 5 Cíl racionalizace [7]

2.1.1. Druhy racionalizace

Rozdělení racionalizace dle finálního výkonu ve firmě: [7]

- 1) racionalizace preventivní
- 2) racionalizace korektivní

Preventivní racionalizace je zaměřena na hodnocení předprojektové a projektové dokumentace z hlediska zpracování pro technické i organizační řešení pracovního procesu. Patří sem například dispoziční řešení optimálního počtu pracovních míst a vhodných pracovních podmínek. Preventivní racionalizace nastavuje budoucí podmínky pro výrobní proces, zatímco

korektivní je aplikována na již existující podmínky, které vylepšuje. Nejprve je potřebná analýza pracovního procesu a tvorba návrhů na zlepšení. [7]

2.1.2. Racionalizační studie [7]

"Racionalizační studie je pojata jako racionalizační řešení s určením základní specializační, časové a prostorové struktury organizačního celku s vyznačením hlavních materiálových toků, případně dalších návazných činností, se zabývá pracovní operací nebo úsekem – vnitřně autonomní specializovanou skupinou pracovišť jako nejmenším organizačním celkem, vyhledává hlavní články racionalizačního řešení a rezervy umožňující růst objemu výroby a snížení výrobních nákladů, se zabývá racionalizací organizace, technologie a manipulace s materiálem a určuje hlavní směry řešení v těchto oblastech, takto systémově navržená je základním podkladem pro řešení systému řízení výroby." [7]

Při zpracování je nutné získat veškeré informace vztahující se na aktuální stav a definovat výhodnější řešení. Získání potřebných vstupních informací o současném stavu je možné z aktuální dokumentace, či již vytvořených studií a analýz k danému problému. Aktivním přístupem získání dat je aplikace dotazníků či samotné měření a pozorování.

Cílem studie je výhledový návrh vztahující se na technologii, organizaci či manipulaci s materiálem. Důležitým aspektem pro pracovní úsek montáže je oblast zaměřená na organizaci práce. Závěrečné hodnocení z hlediska ekonomie zahrnuje srovnání stávajícího stavu a budoucí vize, kdy se řeší doba návratnosti jednorázově vložených finančních prostředků.

2.1.3. Základní postup racionalizace [7]

- 1) Poznání (analýza) pracovního systému
- 2) Posouzení funkce současného pracovního systému
- 3) Generování racionalizačních opatření
- 4) Realizace opatření
- 5) Vyhodnocení přínosů

2.2 Tok výrobního procesu a jeho popis

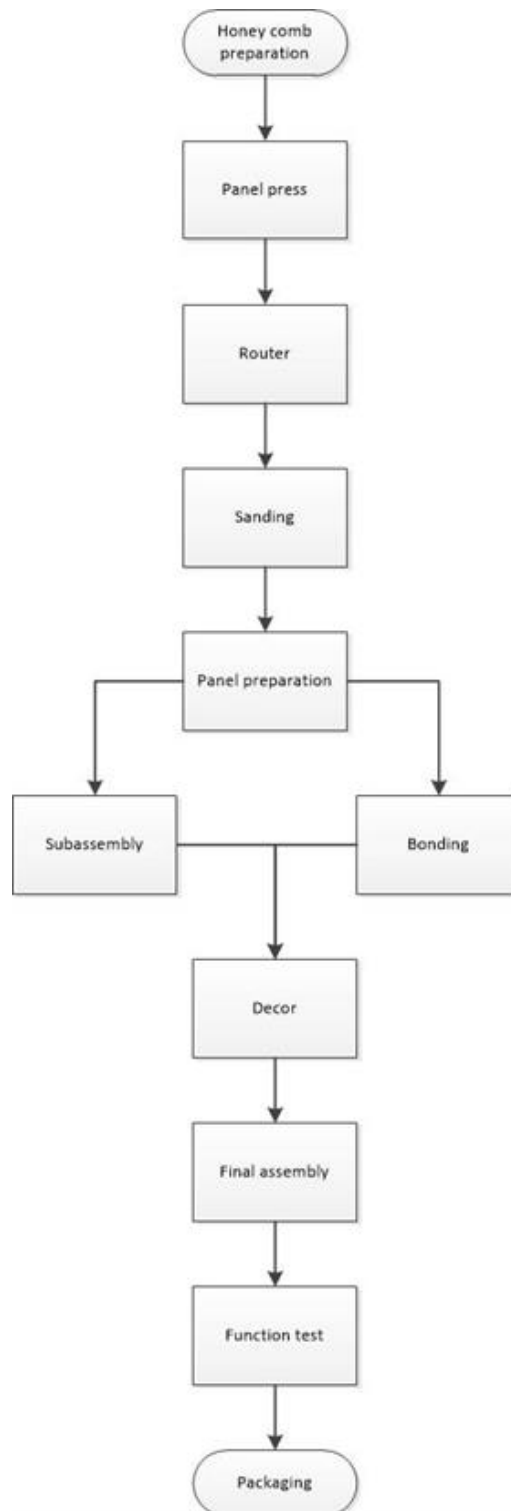
Na základě získaných informací byl proveden rozpis jednotlivých kroků celého výrobního procesu od zpracování základního panelu až po expedici hotového výrobku zákazníkovi. Celkově je tok výrobního procesu rozčleněn na 11 částí, viz obrázek č. 6.

Popis výrobního procesu: [17]

- 1) Honeycomb preparation – nákup voštin
- 2) Panel press – tvorba panelů
- 3) Router – vyřezávání základních tvarů
- 4) Sanding – úpravy z předchozího vyřezávání
- 5) Panel preparation – zpracování panelů (lepení různých součástí)
- 6) Subassembly – montáž drobných komponentů
- 7) Bonding – lepení panelů; kompletní sestavení základní struktury
- 8) Decor – kitování; broušení; tapetování
- 9) Final assembly – zavedení elektriky a vody (kabely, hadice); kompletní zalepení

10) Function tests – testování funkčnosti (elektrika, voda, dvířka)

11) Packaging – balení a následná expedice výrobku



Obrázek 6 Tok výrobního procesu [Vlastní]

Ad1) Prvním krokem je nákup voštin. Voštiny jsou na pásové pile zařízány podle výrobní dokumentace. Dříve byla pásová pila umístěna přímo v prostorách firmy. Proces řezání byl z výrobních prostor firmy odebrán z kapacitních a finančních důvodů.

CNC pásová pila od společnosti Fecken Kirfel voštinu nařezá na požadované míry. Při procesu řezání se dodržují předepsané pracovní postupy s využitím předepsaných OOPP. Nezbytnou součástí při procesu řezání voštin je odsávání nečistot z místa řezu. Nařezané voštiny jsou z pily přesunuty do odsávacího boxu, kde jsou zbaveny zbytkových prachových částic, následně označeny jedinečným štítkem a předány do úložného boxu pro další zpracování. Místo pro dočasné uložení musí být čisté a suché. V současné době je dovoz voštin zaopatřen smluvní společností.

Ad2) Vyříznutá voština je opatřena dalšími vrstvami spojenými epoxidovým lepidlem, jedná se o nerozebíratelné spojení. Proces lisování při teplotě až 70°C trvá zhruba 2 hodiny.

Pro přípravu panelů na lisování jsou využívány tyto položky:

- Prepreg („Preimpregnated fibres“)
- Tedlar _PVF („Polyvinyl fluoride“)
- Krycí látka
- Hliníkové desky

Všechny složky vstupující do procesu lisování musí být čisté, suché a nesmí se mísit s jinými látkami. Odlišnost skladování je u předimpregnovaných vláken, které jsou uskladněny v mrazicím boxu v původních polyethylenových obalech. Před zpracováním se materiál aklimatizuje na pokojovou teplotu (zhruba 20°C). Z důvodu kontaminace při kondenzaci zůstává materiál v původním obalu. Před použitím je zapotřebí zkontrolovat trvanlivost materiálu. [17]



Obrázek 7 Vrstvení [17]

Příprava panelu pro lisování je prováděna vždy na čistém pracovišti. Vrstvení jednotlivých složek je blíže uvedeno na obrázku č.7. Hliníková deska slouží pro stejné rozložení

váhy po celé ploše panelu. Hliníková deska je použita z mechanických důvodů. Dobře tepelně vodivá vlastnosti desky, malá hmotnost a odolnost hliníku proti korozi mají vliv na kvalitu lisování.

Krycí látka musí být pečlivě napnuta bez nerovností a jiných poškození, poté se nanese vrstva tedlaru. Následně přichází na řadu předimpregnovaná vlákna (2 vrstvy) a jádro. Až 90% z celkové produkce panelů využívá tento způsob vrstvení materiálů. [17]

Takto připravený panel následně zpracuje hydraulický lisovací stroji značky ORMA. ORMA NPC 3200x1700 pracuje do teplot až 123°C s využitím tlaku zhruba 7,600MPa. Dle typu stroje je zjevná maximální velikost vkládaných panelů pro následné lisování 3200x1700m. V jednom procesu lisování je možné zpracovat až 4 panely zároveň po dobu 60 minut. Po započatém procesu chladnutí z původní lisovací teploty 123°C na 93°C jsou vychladlé panely vyjmuty z lisu a odstraněny hliníkové desky, umístěny na odkládací místo, kde ještě pokračuje proces chladnutí zhruba po dobu 20 minut. Po vychladnutí probíhá kontrola pod světlem, zda není vizuálně prokazatelný defekt. [17]



Obrázek 8 Hydraulický lis [Vlastní]

Ad3) Třetím krokem je vyřezávání požadovaných tvarů a drážek do jednotlivých panelů dle objednávky od zákazníka. Jeden celkový projekt je při zpracování na vyřezávacím stroji rozdělen na dvě objednávky. Jedna část prochází přes pracoviště bonding, kde se lepí základní struktury kuchyněk či skříní. Druhá část je transportována na pracoviště "subassembly", kde jsou lepeny jednotlivé dílčí zásuvky, úložné boxy aj. Takto rozdělený projekt je montován dohromady až na pracovišti finálním sestavením celé struktury. Vyřezávání provádí vyřezávací stroj pracující ve 3 osách schopný řezat tuhé a měkké pěny, dřevo, ocel i kompozitní materiály.

Ad4) Na hrubo vyřezané základní tvary panelů jsou dále předány na ruční opracování a začištění otvorů od přebytečných odřezků a třísek. K opracování jsou k dispozici ruční brusky, vrtačky a

jiné nářadí. Vše probíhá s využitím předepsaných OOPP, jako například ochranné brýle, špunty do uší a protiřezné rukavice.



Obrázek 9 3-osý vyřezávací stroj [Vlastní]

Ad5) Panely připravené pro další zpracování jsou odeslány na přípravnu panelů, kde jsou přidány komponenty dle druhu projektu. Jednotlivé komponenty jsou blíže popsány na straně 30 až 32. Některé kovové části jako například bloky do podlahy, které slouží pro upevnění bočních dílů, musí být minimálně pomocí papírové lepenky ochráněny před možným mechanickým poškozením při dalším opracování či samotné přepravě na další pracoviště. Přípravna panelů bude více popsána v kapitole č. 2.4 Montážní pracoviště.

Ad6) Část projektu je transportována na pracoviště, provádějící zpracování menších podsestav, jako jsou různé police, dvířka ke skříňkám atd. Tyto podsestavy jsou následně vloženy do hrubé struktury.

Ad7) Druhý výstup z přípravy panelů je směřován na pracoviště lepení struktur. Jednotlivé panely se zde skládají do sebe a vzniká holá kostra, základ pro kychuňku nebo šatní skříň.

Ad8) Dekorovna zajišťuje dva druhy operací. První z nich je korekce vzniklých nerovností po zalepení, které jsou napraveny pomocí procesu kitování. Lepení designu tapet je druhým procesem vykonávaným na dekorovně dle požadavku zákazníka. Na panelech nesmí být viditelná nerovnost či nečistoty ani mechanické poškození, jako jsou škrábance po aplikaci tapety.

Ad9) Finální sestavování je rozdělené mezi 3 pracovníky na jednom stanovišti.

- a) pracovník - montáž
- b) pracovník - systémy
- c) pracovník - sealování

Montáž základní struktury a podsestavy (skříňky, police, boxy) provede první pracovník. Druhý pracovník namontuje veškeré rozvody do výrobku. Jsou instalovány kabelové svazky, hadice pro rozvod vody atd. Instalované elementy a prvky:

- Voda
- Vzduch
- Elekrika
- Odpady

Třetí pracovník utěsní veškeré spáry a otevřené části panelů. Účelem lepení je ochrana proti navlhnutí struktury zevnitř. Při špatném opracování může dojít k degradaci materiálu.

Ad10) Po finálním zkompletování probíhá testování instalovaných rozvodů a celková zkouška funkčnosti instalovaných pantů a pojezdů.

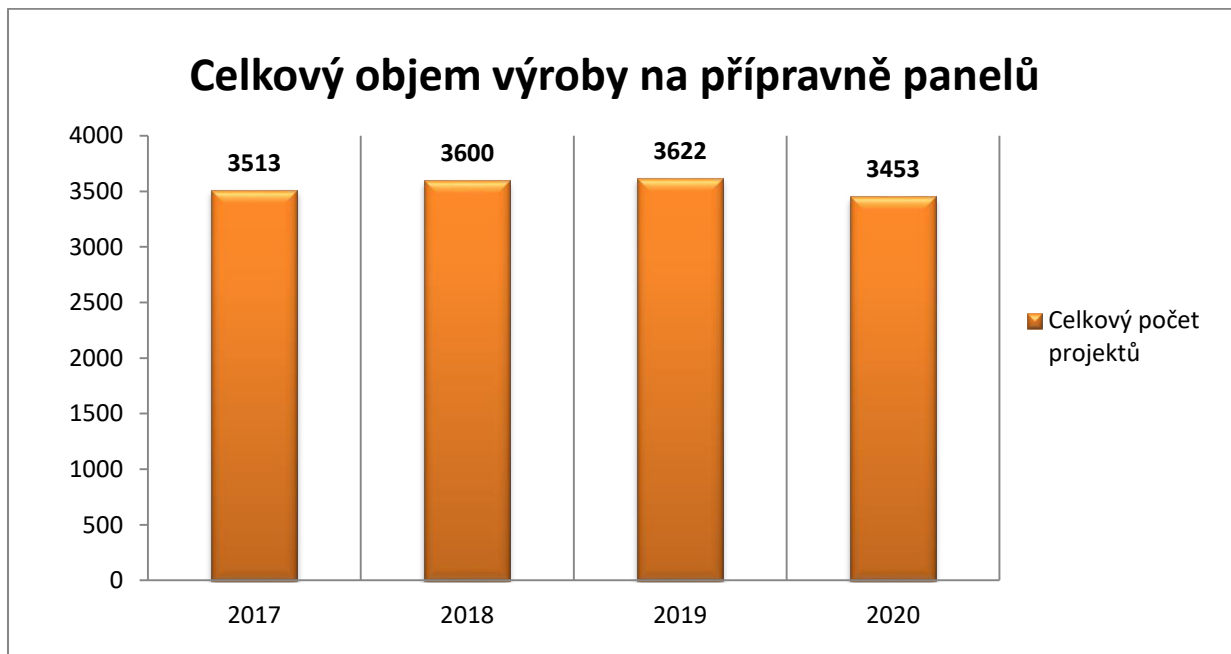
Ad11) Posledním krokem je evidence hotových výrobků a následuje jejich příprava na expedici. Tímto celý výrobní proces končí.

2.3 Analýza výrobních dat

Před samotným zpracováním dispozičního řešení při návaznosti na zpracování materiálových toků a normování, je zapotřebí vycházet ze základních dat ohledně celkového objemu výroby. Data jsou zobrazena v grafu č. 1.

Evidence objemu výroby je datovaná od roku 2017 až do současnosti. Data jsou generována v závislosti na objednávkách. V roce 2017 prošlo přes sledované montážní pracoviště přes 3000 projektů. Zhruba 84% vyráběných produktů směřuje přes montážní pracoviště, zbytek výroby odchází do další výrobní haly, kde se montuje odlišný typ výrobku. (spací moduly pro posádku).

Rok 2018 vykazuje mírné navýšení výroby na montážním pracovišti. Pro rok 2019 platí hodnoty klesající pro celkový objem výroby. Budoucí vize pro rok 2020 vycházejí z předem domluvených zakázek. Data pro rok 2020 jsou v souladu s aktuální poptávkou na trhu. V tomto roce se také projevuje pokles výroby na celkový počet projektů v počtu 3453. Do roku 2019 má vývoj produkce rostoucí charakter. Tato data jsou pouze orientační, jelikož se požadavky trhu mohou nárazově měnit z různých důvodů.



Graf 1 Celková produkce na přípravně panelů [Vlastní]

2.3.1. Charakteristické výrobky

Pro rozčlenění jednotlivých výrobků z celkové produkce, jsou zpracovány grafy vykazující jednotlivé produkty v daných letech. Mezi typické výrobky společnosti Safran, které jsou směřovány na montážní pracoviště:

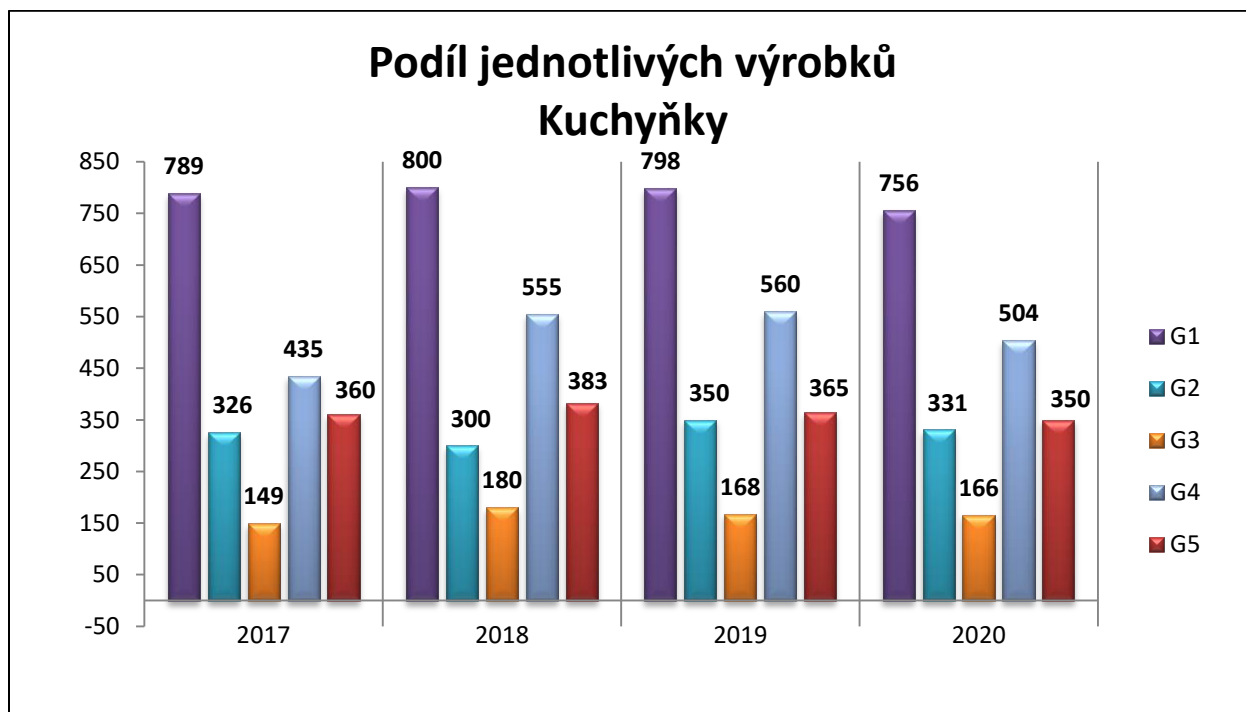
- 1) S („Stowage“) - Skříně
- 2) G („Galley“) – Kuchyňky

Výrobní představitelé pro výrobu kuchyňek a skříní jsou výrobky s číselným označením 1. Na tyto výrobky jsou zpracovány časové studie. Popis jednotlivých typů vyráběných kuchyní a skříněk je znázorněn v grafu č. 2 a 3. Rozdíl různých typů kuchyní a skříněk je nejen ve velikosti finálního výrobku, ale také jeho umístění v letadle.

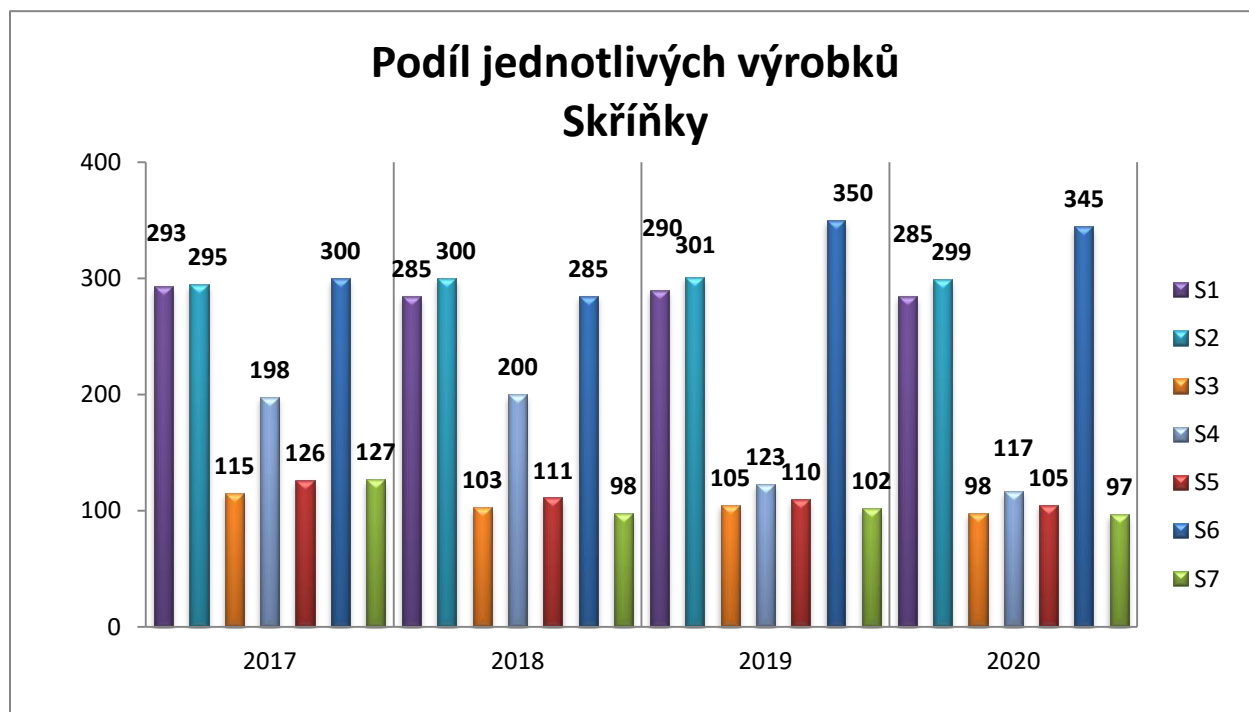
Z grafu č.2 je nejvyšší evidovaná poptávka ohledně produktů G1. Druhým nejvíce vyráběným produktem z řady kuchyní je následně produkt s označením G2.

Graf č. 3 je s podílem jednotlivých výrobků určen pro výrobu skříněk a analýzu vyráběných produktů od roku 2017 až do současnosti. Rozdíl ve výrobě skříněk dle označení S1 až S7 je dle velikosti a umístění finálního výrobku do prostor letadla s rozhodujícím počtem úložných prostor a užitých prvků, například bezpečné umístění vozíků, pantů a výsuvných lišt pro zásuvky.

V roce 2018 je zaznamenána nejvyšší míra pro výrobu produktu s označením S4. Rok 2019 prodělal mírně klesající charakter ve výrobě produktu S4 na rozdíl od produktu S6, který měl rostoucí charakter. V celkovém rozmezí uvedených let klesla výroba produktů s označením S7 a pokračujícím propadem v roce 2020.



Graf 2 Výroba kuchyní [Vlastní]



Graf 3 Výroba skříní [Vlastní]

2.4 Montážní pracoviště

2.4.1. Montáž

Montáž je nezbytnou a důležitou součástí každé strojírenské výroby. Pojem montáž znamená soubor činností dostupných zdrojů (lidé, zařízení, stroje), kdy je při vykonávání práce v daném pořadí a časovém sledu při zpracování dílů výsledkem hotový výrobek.

Montáží dochází k postupnému spojování konkrétních součástí a montážních sestav ve finální výrobek. Nevýrobní činností je úprava povrchu a rozměrů při montáži výrobku. Úprava tvaru, povrchu či rozměrů by se v optimálním výrobním procesu měla vyskytovat co nejméně. Nejlepším řešením je automatizace, kterou ovšem nelze aplikovat na kusovou a malosériovou výrobu. [6]

2.4.2. Obecný postup montáže

- 1) Díl - samostatná jednotka pro montáž
- 2) Podsestava - spojení několika součástí
- 3) Sestava - spojení i několika podsestav v jednu sestavu
- 4) Hotový výrobek - výsledek montáže

2.4.3. Spojování při montáži

Většina výrobků je složena z více součástí z několika důvodů, jako například mechanických kdy je potřeba zajistit pohyblivosti některých prvků. Ve výrobku také může dojít k materiálové různorodosti a v neposlední řadě jde také o velikost některých částí, kdy je potřeba definovat hranice výroby či transportu. [6]

Základní rozdělení montáže:

- A. Ruční montážní pracoviště
- B. Mechanizované montážní pracoviště
- C. Automatizované montážní systémy [5]

Rozdělení montážních systémů:

- A. ruční MS
- B. strojní MS [5]

Vybrané pracoviště je charakteristické svým rozčleněním do pracovních buněk obsahující 2 pracovní místa. Pracovní buňky na sebe nemají žádnou materiálovou návaznost. V současnosti pracuje ve dvousměnném provozu 32 výrobních dělníků a 2 mistři výroby.

Na obrázku č. 10 je zobrazena pracovní buňka přípravy panelů. Na stole mají dělníci k dispozici nejčastěji používané nářadí a inserty. Zbylé prvky jako jsou další typy insertů, pěna, grommety jsou k dispozici v kanbanu.



Obrázek 10 Montážní pracoviště [Vlastní]



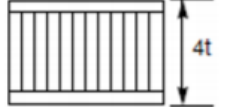
2.5 Prvky pro výrobu

Dělníci mají k dispozici celou řadu nástrojů, spotřební materiál a OOPP. U jednotlivých druhů náradí je evidován popis prováděné činnosti. Náradí má přidělený specifický symbol, dle firemní politiky. Pro spotřební materiál platí stejný způsob značení, jako pro náradí. Specifické číselné kódy slouží k lepší orientaci a vyhledávání ve skladu. Seznam používaného náradí včetně OOPP a spotřebního materiálu je k dispozici v příloze č. 2.

2.5.1. Sendvičové struktury

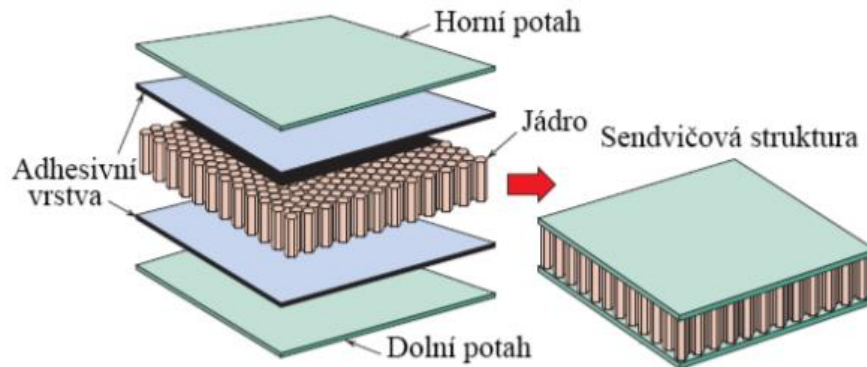
Sendvičové struktury se vyznačují svojí nízkou hmotností a zároveň však disponují i vysokou pevností a tuhostí v ohybu. Sendvičové materiály jsou brány jako moderní materiály využívané například v letectví. Jedná se o vrstvený materiál složený z různých druhů materiálů. Kompletní struktura získává vlastnosti jednotlivých materiálů. Spojení takovéto struktury je řazeno mezi nerozebíratelné. [9,10]

V každé vrstvě probíhá určité namáhání. V jádru dochází ke smyku, kdežto na vnějších vrstvách k tlaku a tahu. V porovnání s celistvým materiálem, dochází v sendvičové struktuře například k vyšší odolnosti proti vzpěře s nepatrným nárůstkem celkové váhy. Čím větší je průřez, tím tužší a pevnější je daná struktura viz tabulka níže. [9,20]

	Celistvý materiál	Sendvičová struktura	Sendvičová struktura s vyšším jádrem
			
Relativní tuhost	100	700 7 krát tužší	3700 37 krát tužší
Relativní pevnost	100	350 3,5 krát pevnější	925 9,25 krát pevnější
Relativní hmotnost	100	103 3% navýšení váhy	106 6% navýšení váhy

Obrázek 11 Porovnání sendvičových struktur [9]

Dle obr. č. 14 je zjevné, že sendvič se skládá ze dvou vnějších potahů, adhesivní vrstvy a samotného jádra. Horní potahy mají oproti jádru vlastnosti jako např. vysoká pevnost a tuhost, zatímco jádro je lehké a tvárné. Vnější potahy, které jsou spojeny s jádrem pomocí adhesivní vrstvy vytváří finální sendvičovou strukturu. Sendvičové struktury mají ve většině případů stejný potahový materiál z obou stran o stejné šířce i vnitřní strukturu vláken. Ovšem nemusí tomu tak být ve všech případech. Jádro slouží k odlehčení celé sendvičové struktury. Sendvičové materiály spadají mezi specifický druh kompozitů. Prioritní funkcí jádra je odlehčit celou strukturu. Nejvíce jsou proto využívány voštiny, kovové či polymerní pěny. [10,11]



Obrázek 12 Sendvičový materiál [10]

2.5.2. Modurit

Jde o dvousložkovou nehořlavou směs, která je používána jako výplň do dutin a na hrany sendvičových struktur s označením 3MTMScotch-WeldTMEC-3524 B/A. Výplň je kompatibilní s kovovými i nekovovými součástmi, které se běžně nacházejí v interiéru letadel. Poměr obou složek je daný v poměru 1:1. [17]

Tento materiál se vyznačuje například nízkou hustotou, která je žádaná u leteckých konstrukcí, kde váha hraje zásadní roli. Dalším aspektem je látka zpomalující proces hoření a také nízká smrštitelnost. Materiál po vytvrnutí lze zabrousit do určitých tvarů, nebo pouze přebrousit povrch ručně pomocí brusných papírů, kvůli dalšímu zpracování či montáži. Vytvrzený materiál

následně disponuje vysokými mechanickými i chemickými vlastnostmi, díky velmi nízké hustotě materiálu. [25]

2.5.3. Epoxidové Lepidlo











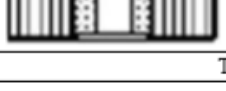

Pro lepení kompozitových materiálů je vhodné použít vysokopevnostní epoxidové lepidlo. Jedná se o dvousložkové lepidlo používané v tekuté formě, které je snadno vytvrditelné za pokojové teploty. Používaná lepidla v letectví mají vysoké požadavky na kvalitu. Důležitým aspektem používaného lepidla je vysoká chemická odolnost a pevnost. Při aplikaci lepidla je nutné využít předepsané osobní a ochranné pracovní pomůcky (rukavice). [17]

2.5.4. Inserty

Inserty slouží k plošnému rozprostření síly do sendvičové struktury. Inserty jsou uzpůsobeny pro uchycení různých přístrojů v konstrukcích letadel buďto pomocí závitů nebo průchozí část. [9,15]

Obrázek č. 13 uvádí značení insertů dle příslušných norem. Inserty jsou dle průměrů a materiálů přiděleny pro konkrétní typy zapuštění do sendvičových panelů. Insertů připevněných za studena je několik typů.

Dle technologie rozlišujeme 2 typy insertů. První je upevnění za tepla („Hot bonded“) a druhý za studena („Cold bonded“). Tepelné upevnění insertů se provádí již při výrobě sendviče při vytvrzovacím procesu. Tento druh insertů je totožný s výškou jádra. Za studena jsou inserty aplikovány v průběhu montáže, kdy jsou panely již vyrobeny. Upevněné inserty do panelu pomocí lepidla nemusí procházet celým jádrem. V obou případech insertů, slouží lepidlo jako výplňový materiál, který rozkládá bodové zatížení z insertu do okolí sendvičové struktury. Výhodou insertů aplikovaných za studena je nižší hmotnost než u insertů aplikovaných za tepla, které prochází celým jádrem. Nevýhodou u insertů upevněných za studena je navýšení prací na připraveném sendvičovém panelu. [9,15,20]

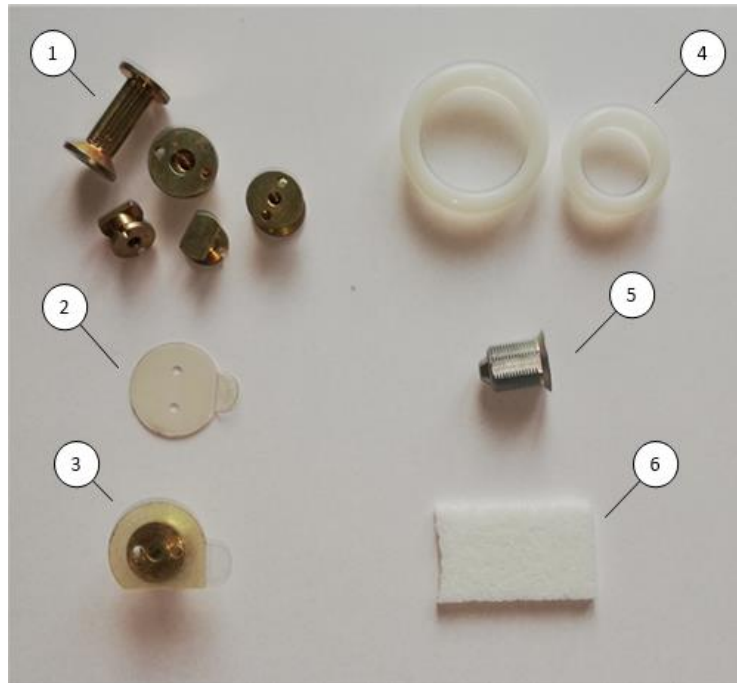
Typ	Tvar	Průměr [mm]	Materiál	Zapuštění	Norma	Komentář
Typ A: Připevněný v průběhu výroby sendviče						
1		17-30	Hliník	Plně zapuštěný s plnicím jádrem	-	Pouze pro nízké profily jádra
Typ B: Připevnění za použití plniče jádra (nebo ekvivalentní nestandardizovaný postup)						
2		11-22	Hliník (Ocel) (Titan)	Částečně nebo plně zapuštěný	NAS 1832 NSA 5135 PA 3825	Nejvíce užívaný typ
3		11-22	Hliník	Částečně nebo plně zapuštěný	-	Zřídka využívaný typ
4		11-14	Ocel Titan	Plně zapuštěný	NAS 1832 NSA 5071 PAN 3827	Použití se závitem i bez
5		6-14	Ocel Titan	Částečně nebo plně zapuštěný	ERNO No. R 000/095.000	Zřídka využívaný typ
6		3-6	Hliník	Částečně nebo plně zapuštěný	-	Jen pro nízká zatížení
7		19-70	Hliník	Částečně nebo plně zapuštěný	-	Pro vysoká zatížení
8		19-25	Insert: hliník Matice: titan	Částečně nebo plně zapuštěný	NAS 1835 NSA 5072 PAN 3829	Možnost výměny a použití plovoucí matice
9		7-20	Trubice z karbonových vláken	Trubice vlepená do jádra	-	-
10		-	-	-	-	-
Typ C: Mechanicky upnutý nebo přišroubovaný						
11		14-22	Hliník (Ocel) (Titan)	-	TAN 16485	Nízká únosnost na vytržení, pokud není připevněn k jádru
12		14-22	Hliník (Ocel) (Titan)	-	-	-

Obrázek 13 Přehled druhů insertů [9]

Ilustrace obrázku č. 14 představuje některé aplikované prvky do panelů.

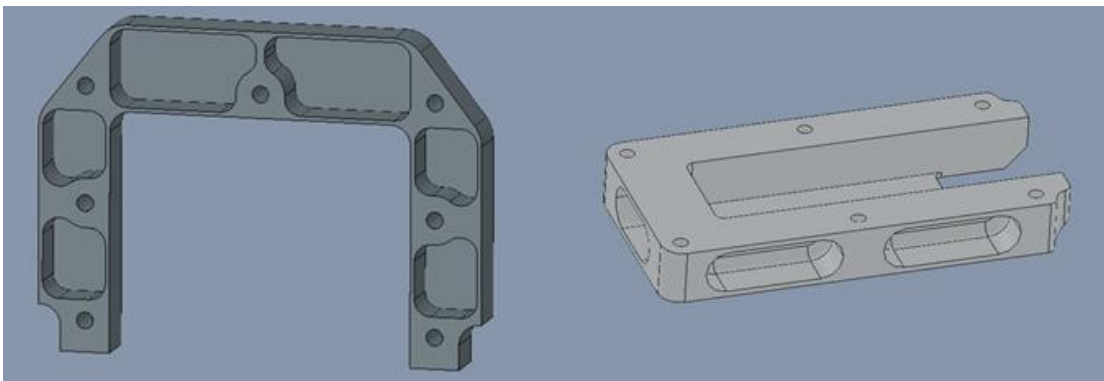
1. Inserty – rozložení síly v panelu
2. Lepíky – pomocný materiál pro ustavení insertů

3. Insert s lepíkem (zastříhnutý dle požadavku)
4. Gromety – izolace kabelových svazků napříč panely
5. Camloc – spojovací materiál pro rozvod vody a elektřiny skrz panely
6. Pěna (ústrižek) – izolace otevřených částí panelů



Obrázek 14 Aplikované prvky do panelů [Vlastní]

Dále jsou využity i tzv. podkovy, které slouží k upevnění bočních stěn kuchyňky k podlaze.



Obrázek 15 Druhy podkov [Vlastní]

3. Objektivizace časových norem

Využití norem se vztahuje na tvorbu pracovních operací. Normativy jsou pro tvorbu dílčích úkonů a pohybů z vytvořených operací. [18]

3.1 Metody předem stanovených časů

Mezi metody pro zjištění předem stanovených časů patří metoda MTM (Methods Time Measurement) a metoda MOST (Maynard Operation Sequence Technique). Měření dle chronometráže je oproti tomuto postupu neobjektivní. Vyhodnocení pouze na základě měření z přímého pozorování je nevýhodné. Pracovník může záměrně znehodnocovat výsledky ve svůj prospěch. Z tohoto důvodu jsou využívány tyto metody pro stanovení časů. [16]

3.1.1. Časové jednotky

TMU (Time Measurement Units) je speciální časová jednotka, využívaná pro snadné zacházení při tvorbě časových studií. Převod jednotlivých jednotek viz tabulka níže. [16]

1 TMU	0,00001 hodiny
1 TMU	0,0006 minuty
1 TMU	0,036 vteřiny
1 vteřina	27,8 TMU
1 minuta	1666,7 TMU
1 hodina	100 000 TMU

Obrázek 16 Přepočítání TMU [16]

3.1.2. Přídavky na práci

Přídavky na práci je nutno zahrnout do provedených časových analýz, jelikož člověk nemůže pracovat na 100%.

Rozdělení přídavků na práci:

- 1) Konstantní úlevy
- 2) Variabilní úlevy

V obou variantách jsou do celkové spotřeby práce na zkoumanou operaci zahrnuty přídavky na práci. Přídavky jsou zpracovány dle tabulky pracovních a relaxačních úlev. Konstantní úlevy jsou složeny ze základní únavy 4% a osobních potřeb 5%. Suma konstantních úlev činí dohromady 9% navýšení času na vykonávanou operaci. Variabilní úlevy uvedeny blíže v tabulce viz níže. [17]

TABULKA PRACOVNÍCH A RELAXAČNÍCH ÚLEV				
KONSTANTNÍ ÚLEVY		9%	Mezinárodní ústav v Ženevě	
OSOBNÍ POTŘEBY		5%	4% , protože člověk nemůže neustále pracovat na 100%	
ZÁKLADNÍ ÚNAVA		4%		
VARIABILNÍ ÚLEVY				
A PRACOVNÍ POZICE - VE STOJE		2%	E VĚTRATELNOST	
B PRACOVNÍ POZICE - NEPŘIROZENÁ			DOBŘE VĚTRANÉ	0%
MÁLO NEPOHODLNÁ		0%	ŠPATNĚ VĚTRANÉ	5%
NEPOHODLNÁ		2%	UZAVŘENÉ PRACOVÍŠTĚ, NEVĚTRATELNÉ	5 - 15 %
HODNĚ NEPOHODLNÁ		7%	F VIZUÁLNÍ NÁROČNOST	
C VÁHY, SILY			MÁLO NÁROČNÁ PRÁCE	0%
NAD 2,5 kg		0%	PRÁCE NÁROČNÁ NA PŘESNOST	2%
NAD 5,0 kg		1%	VELMI PŘECIZNÍ PRÁCE	5%
NAD 7,5 kg		2%	G SLUCHOVÁ NÁROČNOST	
NAD 10,0 kg		3%	NA HRANICI HLUČNOSTI	0%
NAD 12,5 kg		4%	HLUČNÉ PROSTŘEDÍ	2%
NAD 15,0 kg		6%	VELMI HLUČNÉ PROSTŘEDÍ	5%
NAD 17,5 kg		8%	H NÁROČNOST NA POZORNOST	
NAD 20,0 kg		10%	MIRNĚ ZATĚŽUJÍCÍ PRÁCE	1%
NAD 22,5 kg		12%	ZATĚŽUJÍCÍ PRÁCE	4%
NAD 25,0 kg		14%	VELMI NÁROČNÉ NA POZORNOST	8%
NAD 30,0 kg		19%	I MONOTONNOST	
NAD 40,0 kg		33%	NIZKÁ	0%
NAD 50,0 kg		58%	STŘEDNÍ	1%
D OSVĚTLENÍ			VYSOKÁ	4%
NA HRANICI ŠPATNĚ VIDITELNOSTI		0%	J FYZICKÁ JEDNOTVÁRNOST	
POD HRANICI ŠPATNĚ VIDITELNOSTI		2%	MIRNĚ NUDNÁ	0%
NEDOSTATEČNÉ OSVĚTLENÍ		5%	ÚNAVNÁ	2%
			VELMI ÚNAVNÁ	5%

Tabulka 1 Tabulka pracovních a relaxačních úlev [17]

3.1.3. Metoda MTM

Metoda MTM (Methods Time Measurement) slouží pro analýzu pohybů, které jsou rozloženy do jednotlivých pohybů. Metoda slouží k podrobnému rozebrání daného pracovního procesu. Pomocí metody je dosaženo jednotnosti provedení práce, nástrojů a pracovních podmínek.

Zpracování dat dle MTM se provádí zápisem postupně za sebou v pracovním sledu operací. Pracovní formulář je rozdělen pro pravou a levou ruku. Postup při zpracování začíná u stanovení základních pohybů dle systému MTMT1, určený pro základní a detailní činnosti. Následuje klasifikace sledovaného případu a typů pohybů v závislosti na vzdálenosti vykonávaných činností. V návaznosti na tyto údaje je vyhledána časová hodnota dle vytvořených tabulek. Při zpracování objemných dat je možné využít odvozené normativy MTM2 a MTM3. [13,16]

Při zpracování je nejnižší využití u pohybů, jako například oddělit, obrátit a tlačit. Druhý sloupec nese názvy jednotlivých úkonů. Třetí sloupec disponuje označením již zmiňovaných pohybů, které jsou odvozeny z anglického překladu.

Pohyby ruky:			
1	Sáhnout	R	reach
2	Uchopit	G	grasp
3	Přemístit	M	move
4	Spojit	P	position
5	Pustit	RL	release
6	Oddělit	D	disengage
7	Obrátit	T	turn
8	Tlačit	AP	apply pressure
Funkce zraku:			
1	Sledování pohledem	ET	eye travel
2	Pohled zaostřit (rozlišit)	EF	eye focus
Pohyby těla a nohou:			
1	Pohyb chodidla bez tlaku	FM	foot movement
2	Pohyb jedné nohy	LM	leg movement
3	Úkrok stranou	SS	side step
4	Otočení těla	TB	turn body
5	Chůze bez zátěže a překážek	W-P	walk place
6	Předklonění	B	bend
7	Vzpřímení	A	arise
8	Úklon	S	stoop
9	Klek na jedno koleno	KOK	kneel on one knee
10	Klek na obě kolena	KBK	kneel on both knees
11	Sednout	SIT	sit
12	Vstát	STD	stand

Obrázek 17 Druhy pohybů [13]

3.1.4. Metoda MOST

Analýza MOST pracuje se sekvenčními modely. Ty jsou složené z dílčích činností.

Metoda má 3 úrovně:

1. Mini-MOST - Nejnižší úroveň metodiky MOST. Jedná se o nejpřesnější variantu, která se vztahuje na podrobné určení různých pohybů a akcí pracovníků. Časy cyklů trvají řádově minuty i sekundy.
2. Basic_MOST – Tímto způsobem je analyzována většina operací týkajících se zapojení pravé a levé ruky, obecného a řízeného přemístění.

Aktivita	Zkratka	Popis
Všeobecný pohyb	A	Vzdálenost akce (Action distance)
	B	Pohyb těla (Body motion)
	G	Získání kontroly (Gain control)
	P	Umístění (Placement)
Řízený pohyb	M	Řízený pohyb (Move controlled)
	X	Doba průběhu (Process time)
	I	Zarovnat na přesnou pozici na konci řízeného pohybu (Align)
Použití nástrojů	F	Připevnit (Fasten)
	L	Uvolnit (Loosen)
	C	Řezat (Cut)
	S	Povrchová úprava (Surface threat)
	M	Měřit (Measure)
	R	Zapsat (Record)
	T	Myslet (Think)

Tabulka 2 Popis činností Basic-MOST (upraveno dle [16])

3. Maxi-MOST - Jedná se o nejvyšší úroveň analýzy operací, které jsou vykonávané v nejmenší míře ze všech předešlých úrovní MOST. Provedení analýzy vykazuje kratší dobu zpracování. V porovnání s Basic_MOST má jiné definice a použití. [12,13,16]

Zkratka	Popis
A	Akce na určitou vzdálenost
B	Pohyb těla
P	Manipulace s objektem
T	Použití nástroje - Montáž/Demontáž standardních šroubových spojů
T	Použití nástroje - Utáhnout/Uvolnit standardní šroubové spoje
T	Použití nástroje - Montáž/Demontáž dlouhých šroubových spojů
T	Použití nástroje - Utáhnout/Uvolnit dlouhé šroubové spoje
T	Použití nástroje - Obecné nástroje I. a II.
T	Použití nástroje - Měřidla
M	Obsluha stroje/zařízení - Manipulace s ovládacími prvky
M	Obsluha stroje/zařízení - Upevnit nebo uvolnit součástky
ATKTPTA	Transport elektrickým jeřábem
ASTLTLTA	Transport vozíkem

Tabulka 3 Popis činností Maxi-MOST (upraveno dle [17])

3.2 Výběr metody

Pro zjištění veškerých potřebných údajů ohledně konání dílčích operací byly vytvořeny normy za pomoci vybrané metody. Způsob zpracování dle MOST byl vybrán na základě interního požadavku. V rámci zpracování je využit Basic-MOST a převážně pak Maxi-MOST. Data karty z obou variant jsou pro ukázkou uvedeny níže. Basic-MOST je využit pro doplnění

činností, které nelze řešit za pomoci Maxi-MOST. Například operace aplikace lepíků na inserty, byla provedena analýza pomocí Basic-MOST.

Aplikace lepíku na insert							Počet listů:			
							List č.:			
Výrobek	Náčrtek:									
	Počet kusů:									
Stroj	Typ stroje:									
Poř.č.	Ruce	Popis operace	Sekvence				Absolutní čas /TMU/	Frekvence	CAS /TMU/	Sekund
x		výchozí pozice operace: před stolem								
	P	vzít lepík ze zásobníku	OP	A 1 B 0 G 1	A 1 B 0 P 0	A 0	30	1	30	1.08
	P	sundat z lepíku ochr.folii	ŘP	A 0 B 0 G 0	M 3 X 0 I 0	A 0	30	1	30	1.08
	P	odhodit ochr.folii	OP	A 0 B 0 G 0	A 1 B 0 P 1	A 0	20	1	20	0.72
	P	vzít insert	OP	A 1 B 0 G 1	A 1 B 0 P 0	A 0	30	1	30	1.08
	P	umístit lepík na insert	ŘP	A 0 B 0 G 0	M 1 X 0 I 3	A 0	40	1	40	1.44
	P	odložit insert	OP	A 0 B 0 G 0	A 1 B 0 P 1	A 0	20	1	20	0.72
							Celková spotřeba času:		170	6.12
									TMU	/sec/
Přidavky	osobní spotřeba		5.0%				čas přidavků celkem		0.73	
	základní únava		4.0%							
	ostatní: ve stoje		2.0%							
	ostatní: pozomost-mírně zatěžující práce		1.0%				spotřeba práce na 1 ks		6.85	
	CELKEM		12.0%							

Tabulka 4 Datakarta Basic-MOST [Vlastní]

Vytvořená datakarta pro aplikaci Maxi-MOST je rozčleněna na několik částí. Vrchní část je pro obecné informace o zkoumané operaci. Levá část je pro stručný popis prováděných činností. Pravá část slouží pro poznámky a dodatkové informace. Sekvenční model vykazuje čas v jednotkách TMU. Dle přidané frekvence je výsledný čas v TMU převeden na minuty.

Normování je provedeno názorně pro vybrané výrobní představitel. Do tvorby časových norem jsou přidány konstantní úlevy pracovníka. Vzhledem k rozsáhlému objemu dat při aplikování vybrané metodiky na tvorbu časových norem, jsou data k dispozici jako přílohy.

3.3 Analýza výrobních představitelů

Časová studie je vytvořena na výrobní představitel z řady kuchyní a skříněk. Vybraný typ skříně s označením S1, která obsahuje všechny základní prvky využití i v ostatních typech skříně bude analyzován. Stejně podmínky tak platí i pro kuchyňky. Výrobní představitel kuchyně má označení G1. Výsledná data jsou rozdělena na dvě části, jak je již vysvětleno v kapitole 2.2.7 Tok výrobního procesu a jeho popis. Rozdělení jsou označena:

- R15 = pracoviště lepení základních struktur (Bonding)
- R16 = pracoviště montáže podsestav (Subassembly)

3.3.1. Skříňka_S¹

Prvním krokem je analýza kusovníku pro projekt. Kusovník kvůli své obsáhlosti je uveden v přílohách. Tabulka č. 5 obsahuje pouze výňatek pro ukázkou.

Level	PN	Description	Comp.	Rev.	Revision status	počet	GROUP	Kanban	Stoly
2	NAS1836-08-14	INSERT 8-32*.437" LOCKI	E-Item	NC	Approved by Production	0	PZ5000	NAS1836-08-14	NAS1836-08-14
2	675927-22	DOOR ASSEMBLY	E-Item	NC	Approved by Production	1	PZ3S10	-	-
3	675927-26	PANEL	E-Item	NC	Approved by Production	1	PZ3R16	-	-
2	244502-15-61	SHELF ASSY	E-Item	NC	Approved by Production	1	PZ3S10	-	-
3	244502-15-63	PANEL	E-Item	NC	Approved by Production	1	PZ3R16	-	-
2	675944-1512	DOOR ASSY	E-Item	A	Approved by Production	1	PZ3S10	-	-
3	675944-1516	PANEL	E-Item	NC	Approved by Production	1	PZ3R16	-	-
2	675945-1522	DOOR ASSY	E-Item	A	Approved by Production	2	PZ3S10	-	-
3	675945-1520	PANEL	E-Item	NC	Approved by Production	2	PZ3R16	-	-
2	649974-11	SHELF ASSY	E-Item	NC	Approved by Production	1	PZ3S10	-	-
3	649974-1103	PANEL	E-Item	NC	Approved by Production	1	PZ3R16	-	-
3	6059A1-A0011031	PANEL ASSY	E-Item	B	Approved by Production	1	PZ3B10	-	-
4	6059A1-A001103	PANEL	E-Item	B	Approved by Production	1	PZ3R15	-	-
4	NAS1836-06-14	INSERT 6-32*.437" LOCKI	E-Item	NC	Approved by Production	9	PZ5000	NAS1836-06-14	NAS1836-06-14
4	NAS1836-6N-14	INSERT 6-32*.437	E-Item	NC	Approved by Production	20	-	NAS1836-6N-14	NAS1836-6N-14
4	NAS1836-08-14	INSERT 8-32*.437" LOCKI	E-Item	NC	Approved by Production	3	PZ5000	NAS1836-08-14	NAS1836-08-14
3	6059A1-B0011031	PANEL ASSY	E-Item	B	Approved by Production	1	PZ3B10	-	-
4	6059A1-B001103	PANEL	E-Item	A	Approved by Production	1	PZ3R15	-	-
4	6059A1-B001105	PANEL	E-Item	B	Approved by Production	1	PZ3R15	-	-
4	NAS1835-08	INSERT BLIND FLOATING .164-32	E-Item	1	Approved by Production	4	PZ5000	NAS1835-08	NAS1835-08
4	NAS1836-06-14	INSERT 6-32*.437" LOCKI	E-Item	NC	Approved by Production	9	PZ5000	NAS1836-06-14	NAS1836-06-14
4	NAS1836-6N-14	INSERT 6-32*.437	E-Item	NC	Approved by Production	20	-	NAS1836-6N-14	NAS1836-6N-14
4	NAS1836-08-14	INSERT 8-32*.437" LOCKI	E-Item	NC	Approved by Production	15	PZ5000	NAS1836-08-14	NAS1836-08-14
3	6059A1-C0011031	PANEL ASSY	E-Item	NC	Approved by Production	1	PZ3B10	-	-
4	6059A1-C001103	PANEL	E-Item	NC	Approved by Production	1	PZ3R15	-	-
3	6059A1-E0011031	PANEL ASSY	E-Item	NC	Approved by Production	1	PZ3B19	-	-
4	6059A1-E001103	PANEL	E-Item	NC	Approved by Production	1	PZ3R15	-	-
3	6059A1-E0011051	PANEL ASSY	E-Item	NC	Approved by Production	1	PZ3B10	-	-
4	280500-7	1/4-TURN FASTENER	E-Item	C	Approved by Production	4	PZ5000	280500-7	-
4	6059A1-E001105	PANEL	E-Item	NC	Approved by Production	1	PZ3R15	-	-
4	NAS1834-4-400	INSERT THRU CLEAR HOLE	E-Item	1	Approved by Production	6	PZ5000	NAS1834-4-400	-
4	NAS1836-06-11	INSERT, BLIND THREADED .138-32	E-Item	1	Approved by Production	8	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
3	6059A1-F0011031	PANEL ASSY	E-Item	NC	Approved by Production	1	PZ3B19	-	-
4	6059A1-F001103	PANEL	E-Item	NC	Approved by Production	1	PZ3R15	-	-
4	NAS1836-08-11	INSERT BLIND THREADED .164-32	E-Item	1	Approved by Production	6	PZ5000	NAS1836-08-11	NAS1836-08-11

Tabulka 5 Kusovník_S1

Dle výrobní skupiny je dále rozdělen projekt na dvě části, R15 a R16. První část projektu R16 má celkem 8 sendvičových panelů pro zpracování. Panel obsahuje celkem 29 insertů s použitím 6 různých druhů insertů. Výplň je v tomto případě řešena pomocí pěny a to pouze u jednoho zpracovávaného panelu.

¹ S – „Stowage“ (Skříň)

R16	Počet panelů	PN	Pěna [mm]	MODURIT	POZNÁMKA	Inserty počet druhů	Inserty	POZNÁMKA2
Subassy	1	675927-26	x	x		x	x	x
	1	244502-xx-63	x	x		x	x	x
	1	675944-xx16	x	x		x	x	x
	1	675945-xx20	x	x		x	x	x
	1	649974-1103	x	x		x	x	x
	1	244505-75	273	x	1x obdélník	2	7	4;3
	1	6759A1-5	x	x		1	4	4
1	6759A1-7	x	x		3	18	12;2	
SUMA	8		273			6	29	

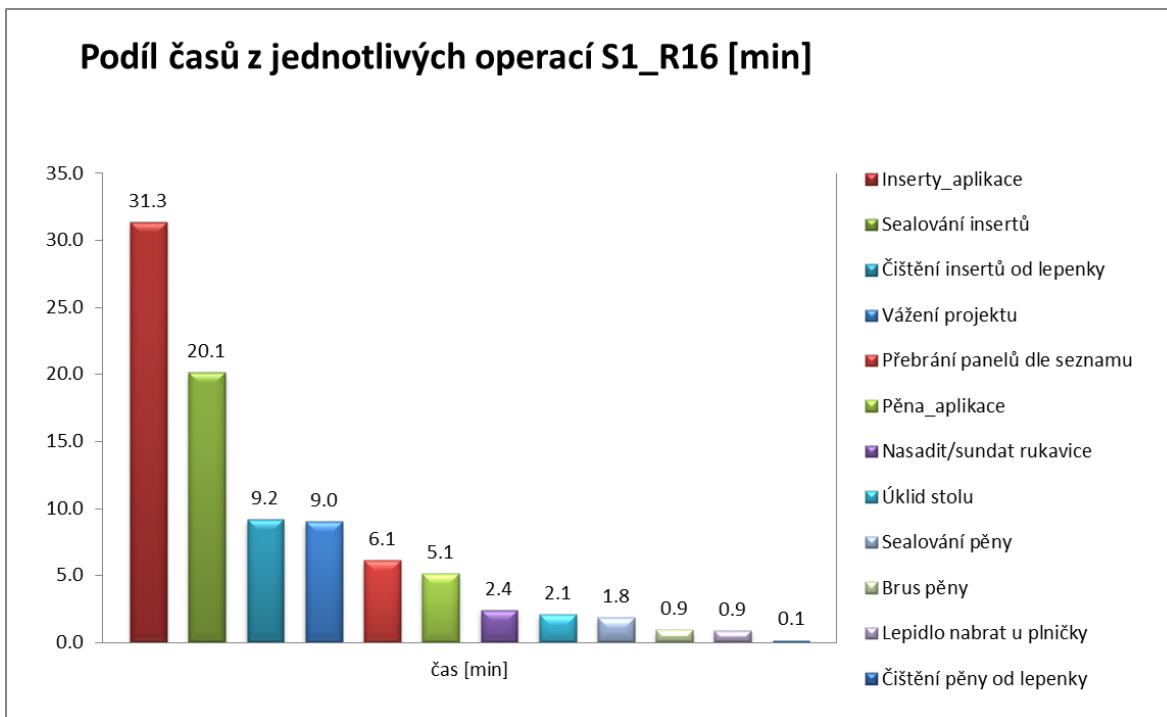
Tabulka 6 Prvky S1_R16 [Vlastní]

Druhá část pro celkový projekt disponuje celkem 7 panely. Ty jsou osazeny dohromady 99 inserty, kdy je použito celkem 11 druhů. Jeden z panelů je osazen navíc 4 kusy kemloků.

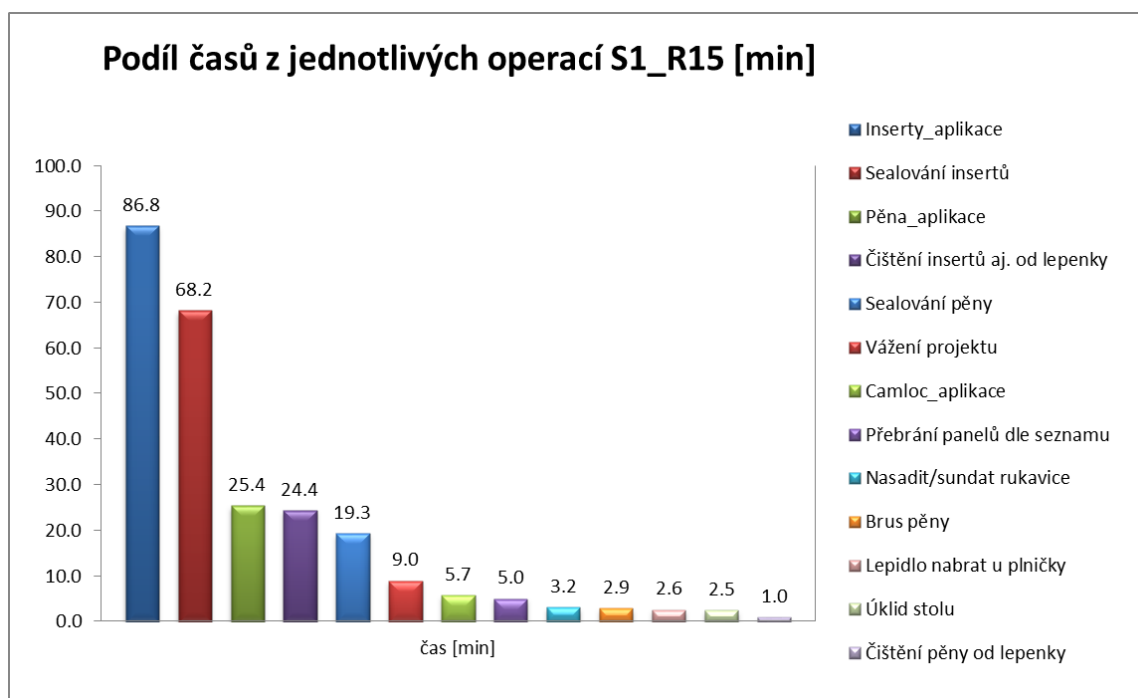
R15	Počet panelů	PN	Pěna [mm]	MODURIT	POZNÁMKA	Inserty počet druhů	Inserty	POZNÁMKA2	Kemlok
Bonding	1	6059A1-A001103	2157	x		3	32	9;20;3	
	1	6059A1-B001103	2543	x	1x obdélník, 1x hřbet	2	14	4,10	
	1	6059A1-B001105	2543	x	1x obdélník, 1x hřbet	3	33	4;9;20	
	1	6059A1-C001103	x	x		x	x	x	
	1	6059A1-E001103	x	x		x	x	x	4
	1	6059A1-E001105	706	x	1x obdélník	2	14	6;8	
1	6059A1-F001103	x	x		1	6	6		
SUMA	7		7949			11	99		4

Tabulka 7 Prvky S1_R15 [Vlastní]

Je vytvořeno porovnání časové náročnosti jednotlivých operací. Časově nejnáročnější operací je u R15 i R16 aplikace insertů a následuje aplikace pěny. Druhá v pořadí je ohledně sealování insertů, což znamená utěsnění okolí insertu pomocí lepidla. Sealování se provádí proti vzniku vlhkosti v panelu, aby nešlo k deformaci sendvičového panelu. Nejméně náročnou operací je pak společně pro obě varianty čištění pěny od lepenky. Časové podíly dílčích operací jsou seřazeny dle velikosti, nikoliv dle posloupnosti operací viz graf č. 4 a 5.



Graf 4 Časy operací S1_R16 [Vlastní]



Graf 5 Časy operací S1_R15 [Vlastní]

3.3.2. Spaghetti diagram_S

Pro mapování procesu na konkrétním případu byl použit spaghetti diagram, který slouží k zaznamenání a následné zkoumání všech pohybů, např. sledovaného pracovníka, informace či materiálu. Při aplikaci diagramu na sledování dělníka, pak diagram slouží k demonstraci veškerých pochůzek za sledované období. Při zpracování jsou pak zjevné všechny možné cesty při výkonu práce.



Obrázek 18 Spaghetti diagram - S_R15/R16 [Vlastní]

Z obrázku č. 18 je zjevné, že pracovnice chodila nejčastěji pro inserty a pěnu. Druhým nejčastějším cílem, bylo pak výdejní místo pro lepidlo. Pro zajímavost je uvedena aplikace finálního produktu při výrobě STW, která je montována do letadla s označením A320N.

3.3.3. Kuchyně_G²

Na základě kusovníku k danému projektu byly evidovány všechny vstupní informace pro následné zpracování časových analýz. Část R16 má celkem 21 druhů insertů v celkovém počtu 106 kusů. Celkový počet panelů je 33 kusů pro část R16.

Level	PN	Description	Comp.	Rev.	Revision status	počet	GROUP	Kanban	Stoly
2	244501-1911	SHELF ASSY	E-Item	NC	Approved by Production	1	PZ3S10	-	-
3	244501-227	PANEL	E-Item	B	Approved by Production	1	PZ3R16	-	-
3	244501-2431	COVER PANEL ASSY	E-Item	A	Approved by Production	1	PZ3S10	-	-
4	244501-129	COVER PANEL	E-Item	NC	Approved by Production	1	PZ3R16	-	-
4	248517-3	INSERT, BLIND FLOATING	E-Item	NC	Approved by Production	10	PZ5000	248517-3	248517-3
4	NAS1834-6K-1000	INSERT THRU CLEAR HOLE .138DIA	E-Item	1	Approved by Production	6	-	NAS1834-6K-1000	NAS1834-6K-1000
4	NAS1834-5-1000	INSERT, THRU CLEAR HOLE	E-Item	NC	Approved by Production	9	PZ5000	NAS1834-5-1000	NAS1834-5-1000
4	NAS1836-06-07	INSERT, BLIND THREADED	E-Item	1	Approved by Production	2	PZ5000	NAS1836-06-07	NAS1836-06-07
3	259501-311	DIVIDER PANEL ASSY	E-Item	B	Approved by Production	1	PZ3S10	-	-
4	259501-333	PANEL	E-Item	A	Approved by Production	1	PZ3R16	-	-
4	259501-339	PANEL	E-Item	B	Approved by Production	1	PZ3R16	-	-
4	NAS1836-06-07	INSERT, BLIND THREADED	E-Item	1	Approved by Production	14	PZ5000	NAS1836-06-07	NAS1836-06-07
4	225511-111	BOX ASSY	E-Item	F	Approved by Production	1	PZ3S10	-	-
5	225511-113	PANEL	E-Item	D	Approved by Production	1	PZ3R16	-	-
5	225511-115	PANEL	E-Item	A	Approved by Production	1	PZ3R16	-	-
5	225511-117	PANEL	E-Item	B	Approved by Production	1	PZ3R16	-	-

Tabulka 8 Kusovník_G1[Vlastní]

² G – „Galley“ (Kuchyně)

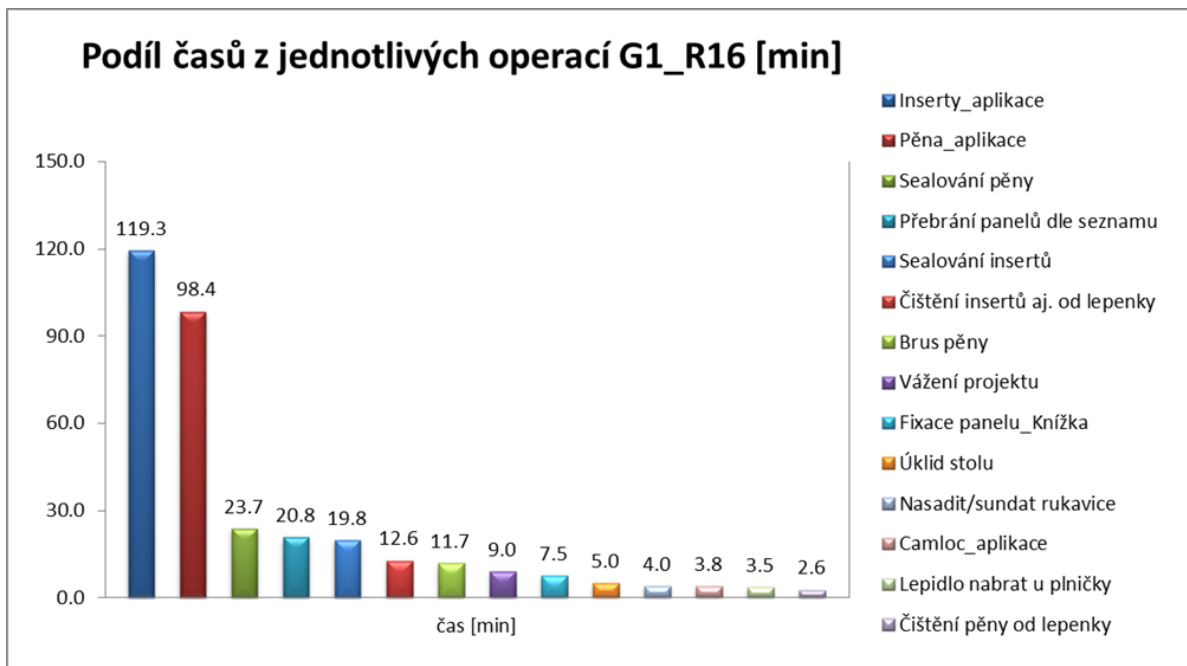
R16	Počet panelů	PN	Pěna [mm]	Inserty počet druhů	Inserty	Poznámka	Kemlok
SUBASSY	1	244501-227	3890	x	x		
	1	244501-129	4077	4	27	10;6;9;2	
	1	259501-333	x	x	x		
	1	259501-339	x	1	14		
	1	225511-113	x	1	6		
	1	225511-115	x	x	x		
	1	225511-117	x	x	x		
	1	225511-119	x	1	6		
	1	225511-123	x	x	x		
	1	225511-155	x	x	x		
	1	225511-213	x	1	2		
	1	225511-215	x	x	x		
	1	225511-217	x	x	x		
	1	225511-219	x	1	4		
	1	225511-223	x	x	x		
	1	225511-255	x	x	x		
	1	244501-253	1362	1	4		
	1	232506-13	1128	1	4		
	1	675856-919	x	x	x		
	1	232507-35	810	2	7	4;3	
	1	675850-55	x	x	x		
	1	232508-303	x	x	x		
	1	675851-125	x	x	x		
	1	660850-39	1265	1	6		
	2	232506-183	x	x	x		
	2	243502-133	x	x	x		
	1	605852-2707	1530	2	5	3;2	4
	1	605852-703	1563	2	9	6;3	
	1	605852-705	708	1	5		
	1	605852-709	1031	2	7	3;4	
1	232506-93	729	x	x			
SUMA	33		18093	21	106		4

Tabulka 9 Prvky G_R16 [Vlastní]

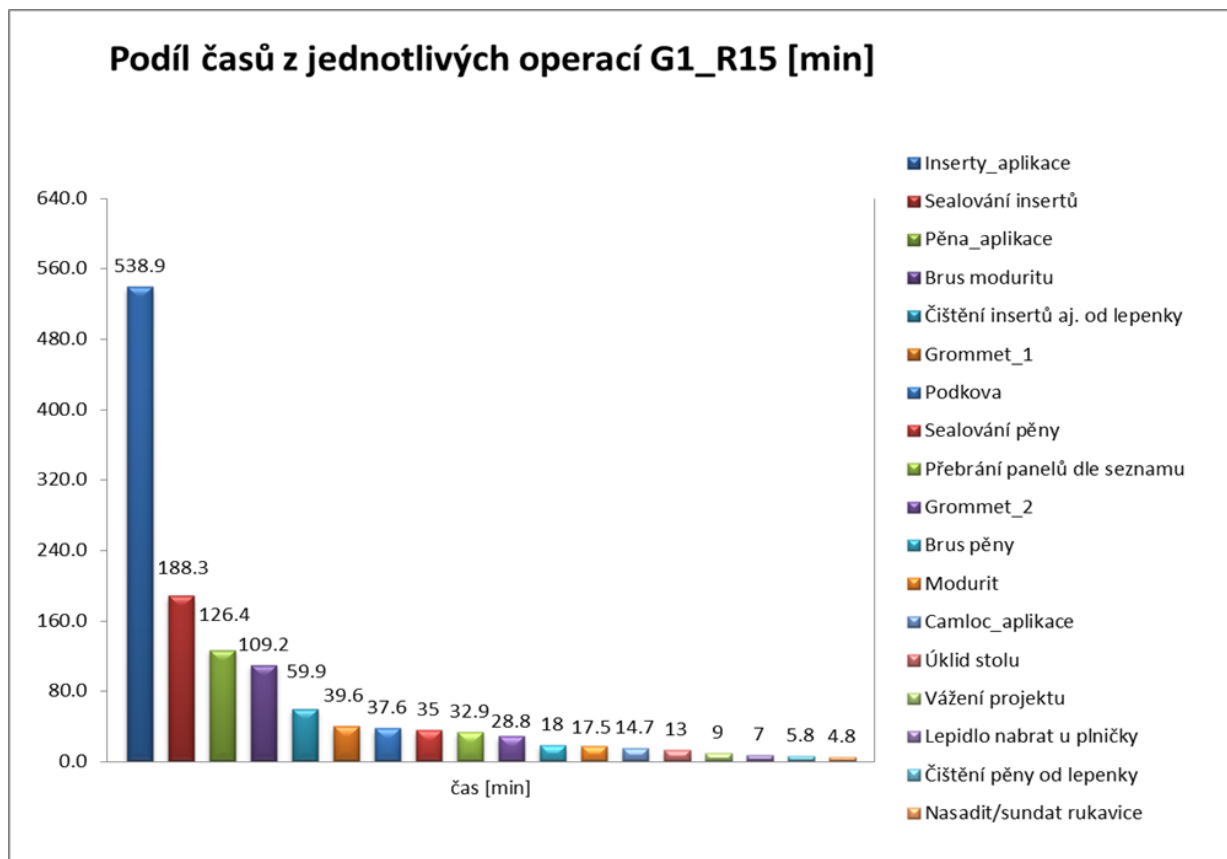
R15	Počet panelů	PN	Pěna [mm]	Modurit [mm]	Inserty počet druhů	Inserty	Poznámka	Podkova [HS]	Podkova [SHS]	Kemlok	Grommet	Druh grometů_ počet	Poznámka_1
	1	605850-001003	x	x	4	60	16;18;18;8						
	1	605850-001005	277	176	5	64	14;4;5;18;23						
	1	605850-001009	x	x	3	17	3;4;10						
	1	605850-001013	118	128	4	16	5;4;6;1				2	1	
	1	605850-001015	531	x	5	19	3;2;2;8;4			4			
	1	605850-001017	233	x	2	4	2;2						
	1	605850-001019	x	x	x	x					4	2	(2;2)
	1	605850-001023	x	x	x	x							
	1	605850-001025	56	x	x	x							
	1	605850-001029	x	x	1	4							
	1	605850-001033	1276	x	5	36	3;2;24;6;1	1	2	8			
	1	605850-001413	20	x	3	50	3;40;7	1	2				
	1	605850-001499	496	1155	8	81	1;10;1;4;6;8;48;3						
	1	605850-219	x	x	1	2							
	1	605850-2229	477	x	2	11	9;2			4	2	1	
	1	605850-223	x	x	x	x							
	1	605850-2247	815	x	2	32	4;28			4	8	4	(1;3;2;2)
	1	605850-2257	x	x	1	2							
	1	605850-227	x	x	2	10	6;4						
	1	605850-233	274	x	2	33	6;27				2	1	
	1	605850-235	x	x	x	x							
	1	605850-237	x	x	2	12	2;10						
	1	605850-239	1501	x	1	3							
	1	605850-245	216	x	1	2							
	1	605850-249	1049	285	2	7	1;6						
	1	605850-253	x	x	x	x							
	1	605850-255	x	220	1	2					3	2	(2;1)
	1	605850-259	x	x	1	4							
	1	605850-275	60	x	1	2							
	1	605850-277	150	x	1	2							
	1	605850-279	x	x	x	x					2	1	
	1	605850-001415	270	x	1	4							
	1	605850-001417	946	68	2	22	12;10						
	1	605850-001419	x	x	1	13		1					
	1	605850-001497	168	x	1	11							
	1	605850-2303	x	x	2	48	29;19	3					
	1	605850-2305	x	x	1	5							
	1	605850-307	683	x	2	8	7;1						
	1	605850-313	x	x	1	10		1					
	1	605850-323	x	x	x	x							
	1	605850-325	x	x	2	3	2;1						
	1	605852-001029	1048	x	x	x							
	1	605852-001033	x	x	x	x							
	1	605852-403	x	x	x	x							
	1	605852-409	x	x	x	x							
	2	605852-413	x	x	x	x							
	2	605852-415	x	x	1	2							
	1	605852-603	306	x	x	x							
	1	605852-605	x	x	x	x							
	1	605852-607	x	x	x	x							
	1	605852-609	x	x	x	x							
SUMA	53		10970	2032	74	601		7	4	20	23	12	

Tabulka 10 Prvky G_R15 [Vlastní]

Graf č. 6 a 7 vyjadřuje porovnání jednotlivých operací. Časově náročná operace je opět aplikace insertů, jako je tomu u zpracování časové analýzy při výrobě STW. Varianta R16 obsahuje celkem 14 operací, kdežto varianta R15 až 18 operací. Zde je navýšení o aplikaci grommetů, podkov. Dále také těsnění panelů pomocí moduritu.



Graf 6 Časy G1_R16 [Vlastní]



Graf 7 Časy G1_R15 [Vlastní]

3.3.4. Spaghetti diagram_G1

Pro projekt G1 byl vytvořen spaghetti diagram, stejně jako pro projekt STW. Pochůzky jsou velmi podobné při zpracování projektů STW. Rozdíl je pouze při cestě k fixačnímu stolu pro zalepení panelu "knížka". Při sledování práce na konkrétním projektu dělnice chodila pro inserty, pěnu, lepidlo aj. Trasování je provedeno na základě vlastního sledování.



Obrázek 19 Spaghetti diagram - G1 R16/15 [Vlastní]

4. Kapacitní výpočty

Kapacitní výpočty jsou nezbytnou součástí každého technologického projektu. Dle kapacitních výpočtů řešíme počet pracovišť i počet pracovníků, strojů a zařízení. Také je třeba brát v potaz i výrobní, pomocné a sociální velikosti ploch pro zpracování či korekci dispozičního řešení. Další bod zahrnutý do výpočtů jsou například i potřebné množství energie na provoz či manipulační prostředky. Je to první bod při ochraně podmínek pro následné naplnění budoucí výroby pro výrobní podniky. [2,4,14]

4.1 Použité vzorce [2,6,22]

Velikost výrobní dávky „orientační“:

$$d_v = \frac{t_{bc}}{a \cdot t_{ac}} \quad (1)$$

kde: t_{ac} – jednotkový čas s přírážkou času směnového

t_{bc} – dávkový čas s přírážkou času směnového

a – koeficient dle typu výroby

Hromadná výroba: $a = 0,02 - 0,05$

Středně sériová výroba: $a = 0,03 - 0,08$

Malosériová výroba: $a = 0,05 - 0,12$

Počet výrobních dávek:

$$p_d = \frac{Q}{d_v} \quad (2)$$

kde: Q – počet kusů za rok

$$T_{AC} = \frac{t_{ac} \cdot Q}{60} \text{ [Nhod/rok]} \quad (3)$$

kde: T_{AC} – jednicový čas

$$T_{BC} = \frac{t_{bc} \cdot p_d}{60} \text{ [Nhod/rok]} \quad (4)$$

kde: T_{BC} – jednicový čas

p_d – počet výrobních dávek

Výpočet hodin normativních:

$$H_n = T_{ac} + T_{bc} \text{ [Nhod/rok]} \quad (5)$$

kde: T_{AC} – jednicový čas

T_{BC} – přípravný čas

Hodiny efektivní:

$$H_{ef} = \frac{H_n}{k_{pn}} * \left(1 + \frac{z}{100}\right) [Nhod/rok] \quad (6)$$

kde: k_{pn} – koeficient plnění norem

z – procento zmetků

Volitelné rozmezí pro procento zmetků se volí v závislosti na druh a povahy výroby (0-5%). Zvolená hodnota pro zmetkovitost je 3%.

Koeficient překračování norem:

$$K_{pn} = \frac{\sum H_n}{\sum H_{ef}} \quad (7)$$

- dočasný koeficient překračování norem se pohybuje v rozmezí 0,9 až 1,2

Počet pracovišť (ruční):

$$E_r = (d_p - d_{op} - d_{on} - d_D - d_A) * H \quad (8)$$

kde: H – počet pracovních hodin jednoho pracovního dne při n-směnném provozu

d_p – počet pracovních dní v roce

d_{op} – počet dní plánované opravy či údržby

d_{on} – počet na neplánované opravy (poruchy)

d_D – průměrná výše dovolené pracovníků ve dnech

d_A – neplánovaná absence (nemoc, placené volno) ve dnech

Počet dělníků (ruční):

$$P_{rt} = \frac{H_{efr}}{E_r} \quad (9)$$

Počet pracovníků pro kontrolu výroby:

$$D_k = (0,05 \div 0,07) * D_v \quad (10)$$

kde: D_v – počet výrobních dělníků

Z volitelného rozmezí je zvolena hodnota 0,06.

Evidenční počet dělníků:

$$D_{ev} = 1,1 * D_v \quad (11)$$

kde: D_v – počet výrobních dělníků

Počet technicko-inženýrských dělníků:

$$P_{ta} = (0,15 \div 0,25) * D_{ev} \quad (12)$$

4.2 Výpočty

Pro výpočty je zapotřebí vycházet z nasbíraných vstupních dat. Hodnoty potřebných časů byly zjištěny přímým pozorováním. První varianta je provedena na současný stav montážního pracoviště. Druhá varianta je s ohledem na přerozdělení pracovních úkonů pro kontrolní pracovníky na přípravně panelů včetně kontrolního stroje na předešlém pracovišti, což eliminuje časy pro opravy.

4.2.1. Výpočty_současný stav

Nejprve jsou provedeny výpočty na stávající řešení počtu hodin a počet pracovníků pro rok 2020.

Projekt	tbc	tac	Q	a	dv	dv ceil.	pd	pd ceil.	Tac	Tbc	Hn
G1	839.1	535.3	756	0.03	52.3	53	14.5	15	6744.6	209.8	6954.4
G2	959.4	621.3	331	0.03	51.5	52	6.4	7	3427.6	111.9	3539.5
G3	1169.2	756.1	166	0.03	51.5	52	3.2	4	2092.0	77.9	2170.0
G4	1331.2	842.0	504	0.03	52.7	53	9.6	10	7072.6	221.9	7294.4
G5	1456.9	936.3	350	0.03	51.9	52	6.7	7	5461.9	170.0	5631.8
S1	121.6	110.8	285	0.03	36.6	37	7.8	8	526.2	16.2	542.4
S2	119.4	104.9	299	0.03	37.9	38	7.9	8	522.8	15.9	538.7
S3	131.9	116.3	98	0.03	37.8	38	2.6	3	189.9	6.6	196.5
S4	167.0	147.6	117	0.03	37.7	38	3.1	4	287.8	11.1	298.9
S5	267.0	234.1	105	0.03	38.0	39	2.8	3	409.6	13.4	423.0
S6	105.7	92.3	345	0.03	38.2	39	9.0	10	530.5	17.6	548.1
S7	122.8	106.5	97	0.03	38.4	39	2.5	3	172.1	6.1	178.3

Tabulka 11 Kapacitní výpočty_současnost [Vlastní]

Projekt	R15	R16	SUMA [min]	SUMA [hod]
G1	1541.76	682.80	2224.56	37.08
G2	1817.40	602.40	2419.80	40.33
G3	2208.60	754.92	2963.52	49.39
G4	2403.48	1221.60	3625.08	60.42
G5	2717.64	1052.40	3770.04	62.83

S1	270.48	100.80	351.48	5.86
S2	248.64	141.60	390.24	6.50
S3	276.48	151.80	428.28	7.14
S4	351.60	188.40	540.00	9.00
S5	553.80	322.20	876.00	14.60
S6	217.46	132.00	349.46	5.82
S7	249.60	160.80	410.40	6.84

Tabulka 12 Časy projektů_současnost [Vlastní]

Pro všechny projekty jsou provedeny časové studie v rámci rozdělených projektů na dvě hlavní části dle způsobu výroby. Každý projekt je také rozdělen dle objednávky na R15 a R16.

Projekt	Hn	Kpn	Hef	Er	Prt	Počet dělníků
G1	6954.4	1.1	6511.8	1673	3.89	4
G2	3539.5	1.1	3314.3	1673	1.98	2
G3	2170.0	1.1	2031.9	1673	1.21	2
G4	7294.4	1.1	6830.3	1673	4.08	5
G5	5631.8	1.1	5273.5	1673	3.15	4
S1	542.4	1.1	507.9	1673	0.30	1
S2	538.7	1.1	504.4	1673	0.30	1
S3	196.5	1.1	184.0	1673	0.11	1
S4	298.9	1.1	279.9	1673	0.17	1
S5	423.0	1.1	396.1	1673	0.24	1
S6	548.1	1.1	513.2	1673	0.31	1
S7	178.3	1.1	166.9	1673	0.10	1
SUMA	28316.02	1.1	26514.09	1673	15.85	24

Tabulka 13 Počet dělníků_současnost [Vlastní]

Z provedených výpočtů vyplývá, že současný stav počtu pracovníků je rozdílný. Výpočty jsou provedeny pro aktuální časové hodnoty pro jednotlivé projekty. Revize vykazuje pokles počtu pracovníků z původních 32 na 24 dělníků při současném stavu.

4.2.2. Výpočty_zavedení kontroly

Pro revizi ohledně časů na vykonávanou práci a na počet pracovníků na montážním pracovišti byly vytvořeny podrobné časové studie za pomoci metody Maxi-MOST. Díky podrobnému zpracování je možné odebrat některé stávající operace z výrobního postupu a tím vytvořit nové kontrolní pracoviště.

Například dochází k přesunu první operace týkající se přebrání panelů, kontrola počtu panelů v souladu s číslem projektu na předchozí pracoviště výstupní kontroly. Další eliminací poslední operace finální kontroly, odpadne kontrola celkové váhy a kompletnost projektu, zápis šarží použitých prostředků pro montáž (lepidlo, modurit). Tuto činnost by pak mohli provádět pracovníci kontroly na přípravně panelů, nikoliv samotní dělníci.

Další úspory ohledně časů, jsou uvedeny při aplikaci výpočtů a ve zpracovaných datakartách Maxi-MOST. Tyto podklady jsou dostupné v přílohách této práce. Pro porovnání současného stavu jsou uvedeny stávající hodnoty pro výrobní představitel.

Projekt	tbc	tac	Q	a	dv	dv ceil.	pd	pd ceil.	Tac	Tbc	Hn
G1	666.6	435.7	798	0.03	50.99	51	15.65	16	5794.8	177.7	5972.6
G2	786.8	521.7	350	0.03	50.27	51	6.96	7	3043.4	91.8	3135.2
G3	996.7	656.6	168	0.03	50.60	51	3.32	4	1838.4	66.4	1904.8
G4	1158.7	742.4	560	0.03	52.02	53	10.76	11	6929.0	212.4	7141.4
G5	1284.3	836.7	365	0.03	51.16	52	7.13	8	5090.2	171.2	5261.4
S1	114.2	104.5	290	0.03	36.41	37	7.96	8	505.2	15.2	520.4
S2	112.0	98.7	301	0.03	37.84	38	7.95	8	494.9	14.9	509.8
S3	124.5	110.0	105	0.03	37.71	38	2.78	3	192.6	6.2	198.8
S4	159.6	141.3	123	0.03	37.64	38	3.27	4	289.8	10.6	300.4
S5	259.6	227.8	110	0.03	37.98	38	2.90	3	417.7	13.0	430.7
S6	98.3	86.0	350	0.03	38.09	39	9.19	10	501.7	16.4	518.1
S7	115.4	100.2	102	0.03	38.37	39	2.66	3	170.4	5.8	176.2

Tabulka 14 Kapacitní výpočty_budoucnost [Vlastní]

Díky podkladům zjištěných dle přesně určených jednotlivých operací a dílčích úkonů jsou k dispozici výsledné hodnoty pro sledované projekty, jak z řady kuchyněk tak i úložných skříněk. Výsledné hodnoty jsou aplikovány na zbylé projekty, jelikož provést podrobný průzkum a revizi všech projektů by bylo časově náročné a práce by tak byla zaměřena pouze na tuto činnost. Pro ukázkou jsou vybrány dva výrobní představitelé, které obsahují všechny potřebné operace a prvky, které pak ve větším či menším množství vstupují i do dalších uvedených projektů.

Projekt	R15	R16	SUMA [min]	SUMA [hod]
G1	1286.30	341.65	1627.95	27.13
G2	1561.94	261.25	1823.19	30.39
G3	1953.14	413.77	2366.91	39.45
G4	2148.02	880.45	3028.47	50.47

G5	2462.18	711.25	3173.43	52.89
S1	256.20	89.10	345.30	5.76
S2	234.36	129.90	364.26	6.07
S3	262.20	140.10	402.30	6.71
S4	337.32	176.70	514.02	8.57
S5	539.52	310.50	850.02	14.17
S6	203.18	120.30	323.48	5.39
S7	235.32	149.10	384.42	6.41

Tabulka 15 Časy projektů_budoucnost [Vlastní]

Projekt	Hn	Kpn	Hef	Er	Prt	Počet dělníků
G1	5656.5	1.1	5296.5	1673	3.17	4
G2	2970.0	1.1	2781.0	1673	1.66	2
G3	1882.9	1.1	1763.1	1673	1.05	2
G4	6429.2	1.1	6020.1	1673	3.60	4
G5	5030.8	1.1	4710.7	1673	2.82	3
S1	511.7	1.1	479.1	1673	0.29	1
S2	506.5	1.1	474.3	1673	0.28	1
S3	186.0	1.1	174.1	1673	0.10	1
S4	286.3	1.1	268.0	1673	0.16	1
S5	411.7	1.1	385.5	1673	0.23	1
S6	510.9	1.1	478.4	1673	0.29	1
S7	167.8	1.1	157.1	1673	0.09	1
SUMA	24550.33	1.1	22988.03	1673	13.74	22

Tabulka 16 Počet dělníků_budoucnost [Vlastní]

Počet pracovníků pro kontrolu výroby:

$$D_k = 0,06 * 22 = 1,32 \quad (13)$$

$$D_k \doteq 2 \quad (14)$$

kde: D_k – počet kontrolních dělníků

Výsledný počet kontrolních dělníků není plně v souladu s dvousměnným provozem. Na každé směně by měl být zajištěný adekvátní počet kontrolních pracovníků zastávající výstupní kontrolu ze sledovaného montážního pracoviště.

V tomto případě jsou bráni v potaz pouze montážní dělníci ze sledovaného pracoviště, jelikož reálný výpočet všech výrobních dělníků v jednotlivých pracovních úsecích by byl časově náročný.

$$D_{ev} = 1,1 * 22 = 24,2 \quad (15)$$

$$D_{ev} \doteq 25 \quad (16)$$

Počet techniko-inženýrských pracovníků:

$$P_{ta} = 0,2 * 25 = 4,84 \quad (17)$$

$$P_{ta} \doteq 5 \quad (18)$$

- z volitelného rozmezí byla zvolena hodnota 0,2

Ve výsledku je minimální počet pracovníků určen na 22 montážních dělníků dle časových náročností jednotlivých projektů odbavených za kalendářní rok. Pozice pro kontrolní pracovníky je pak stanovena celkem na 2, čímž je pokryta kontrola na ranní i odpolední směně.

Provedení	Počet dělníků
Bez normování	32
S normováním bez kontroly	24
S normováním a kontrolou	22

Tabulka 17 Porovnání počtu dělníků_3 varianty [Vlastní]

5. Návrh nového montážního pracoviště

Dispoziční řešení je grafické zobrazení prostorové struktury výrobního systému buďto ve 2D jako plošné, nebo prostorového ve 3D. Zpracování dispozičního řešení bývá velmi obsáhlá část práce, zejména kvůli zpracování více variant s ohledem na veškeré rozvody (elektrika, voda, vzduch). Před samotným projektováním je potřeba rozvrhnout co nejvíce efektivní tok a manipulaci materiálu. Také provést analýzu stávajícího dispozičního řešení.

5.1 Evidence nedostatků montážního pracoviště

Na sledovaném pracovišti bylo identifikováno několik nedostatků, které je nutno napravit. Nápravná opatření jsou navržena v návaznosti na provedenou analýzu stávajícího stavu. Dílčí problémy jsou blíže specifikovány v jednotlivých bodech. Konkrétní příklady včetně nápravných opatření, viz níže:

- 1) Výkresová dokumentace
- 2) Chybějící díly
- 3) Nezdravé pracovní prostředí
- 4) Neoznačené výrobní šablony
- 5) Chybějící výstupní kontrola
- 6) Dopravní vozíky pro projekt
- 7) Pracovní stoly
- 8) Výrobní podpora
- 9) Oprava z předchozího stanoviště
- 10) Fixační přípravky
- 11) Prostorové kapacity pro mistry
- 12) Vstupy na přípravnu panelů

Ad1) Operátoři nemají k dispozici konkrétní výkresovou dokumentaci, která by jasně definovala, co je potřeba k danému projektu přiřadit. Konkrétně se jedná o počty insertů, grometů či aplikace lepidla a moduritu. Výkresová dokumentace je využívána z nadcházejícího oddělení, kde probíhá montáž drobných podsestav. Podklady pro výrobu na montážním pracovišti jsou tak značně matoucí, a tím pádem nevhodně nastaveny. Z tohoto důvodu je nutné vyhledat tuto dokumentaci, která následně odkazuje na doplňující informace. Zde se již nacházejí podrobné informace ohledně aplikace konkrétních druhů insertů, jejich pozice a další montované prvky, včetně druhu aplikované výplně.

Nápravné opatření: Tvorba výkresové dokumentace konkrétně pro montážní pracoviště. Při využití správně nastaveného technologického procesu s revizí výrobní dokumentace dojde ke snížení nevýrobních časů při vyhledávání odkazů ve výkresové dokumentaci.

Ad2) U určitých projektů je nutné, aby operátorky vypisovali žádanky na chybějící díly. Žadanku je nutné vyzvednout u mistra. Vyplněnou žadanku je nutné odnést zpět mistrovi a čekat na vyřízení.

Nápravné opatření: Tato skutečnost má být vyřešena již v průběhu plánování výroby, nikoliv až při montáži. Je navrhováno upravit stávající procesy při tvorbě plánování výroby a zaměřit se na tuto skutečnost, ohledně vyplňování žádanek pro chybějící díly při montážích.

Ad3) Při broušení ztuhlého moduritu je vytvářen agresivní prach, který způsobuje kožní potíže. Většina dělnic vykazuje silnou alergickou reakci při broušení výplně z panelů. Pracovní podmínky jsou zdravotně závadné.

Nápravné opatření: Zde se nabízí několik variant nápravných řešení. První opatření je možné realizovat za pomoci odsávání z broušeného místa a dalších ochranných prostředků ve formě ochranných pláštíků. Odsávání je zapotřebí instalovat na každé pracoviště.

Druhá varianta spočívá v úvaze o vybudování separovaného pracoviště určeného pouze pro broušení výplně aplikované do panelů. Místo by bylo izolované od okolí a efektivně odsávané.

Ad4) Výrobní šablony na přípravě panelů jsou rozděleny dle použití. Prvním typem jsou dřevěné šablony využívané při zátěži určitých druhů panelů. Zatížení musí být rovnoměrné a tlak na lepený panel konstantní. Za použití dřevěné šablony je tak možné docílit tohoto požadovaného stavu. Dřevěné šablony jsou uloženy pod fixačními stoly v plastových bednách. Při hledání potřebného tvaru dřevěné šablony dělnice ztrácejí čas, a tím se pak navyšují nevýrobní časy.

Druhým typem šablony jsou kovové prvky. Tento druh šablony se využívá pro kontrolu správné aplikace výplně do panelů. Kovové prvky bývají montovány na následujícím pracovišti, kdy je zapotřebí docílit lícování těchto prvků. Při nepřesné výplni je zapotřebí oprava, což má za následek další navýšení nevýrobních časů.

Nápravné opatření: Pro usnadnění vyhledávání požadovaných tvarů šablon by bylo vhodné vytvořit seznam šablon a přiřadit tak jednotlivé prvky dle vyráběného projektu. Tím by došlo k usnadnění a navýšení efektivity práce.



Obrázek 20 Přípravky na lepení [Vlastní]

Ad5) Kontrola na přípravně panelů je docílena pouze sebekontrolou. Dělnice tak subjektivně hodnotí odvedenou práci na základě vlastního úsudku. Kontrola je ověřena pouze vyplněním kontrolního dotazníku dle konkrétních bodů, jako např. správně zalepené inserty. To znamená, že insert je rovnoměrně s plochou panelu. Většinou se možné defekty projeví až na následujícím pracovišti při celkovém lepení struktur. Defekt je ve většině případů nalezen až při konečném zpracování, kdy dělníci stráví na projektu další hodiny, a projekt tak může být opraven se ztrátovým časem, nebo se jedná o neopravitelný kus. Tím pádem se musí zpracovaný projekt vyřadit z výroby.

Nápravné opatření: V tomto případě je nutné uvažovat o doplnění kontroly v návaznosti na sledované montážní pracoviště. Výhodou je zamezení úniku zmetků do dalšího výrobního procesu a snížení nevýrobních časů při vstupní kontrole kompletnosti zpracovávaného projektu (kontrola počtu panelů pro zpracování).

Další úspora času vznikne při konečném zpracování, kdy je nutné vyplnit dokumentaci o použité šarži lepidla a konečnou váhu projektu se všemi aplikovanými prvky, za kterou odpovídá stanoviště kontroly.

Ad6) Dopravním prostředkem, který spojuje jednotlivé pracovní úseky je jednoduchý vozík lehké trubkové konstrukce proložený dřevěnými deskami. Pro pracoviště je vyhrazen pouze jeden vozík a tím dochází k nepřehlednosti hotových a rozpracovaných panelů, kdy hrozí vysoké riziko poškrábání panelů. Naskládané panely na sebe jsou nepřehledné a organizace je tak značně komplikovaná. Výrobní průvodka přiřazená ke každému projektu je předávána tzv. z ruky do ruky. Proto občas dochází k její ztrátě.

V konečném stádiu tvorby na montážním pracovišti se provádí zápis celkové hmotnosti projektu, včetně všech aplikovaných prvků, kdy pracovnice musí odebrat veškerý materiál z vozíku. Prázdný vozík zvážit pro odečtení celkové váhy hotového projektu. Ve většině případů jsou vozíky opatřeny popiskem o hmotnosti na vnější boční straně. Jelikož jsou vozíky využívány i na jiných pracovištích, není možné z organizačních důvodů zajistit stálý přísun již evidovaných vozíků po zvážení. V souvislosti s občasnými opravami vozíků, výměnou bočních desek dochází ke ztrátě údajů váhy prázdného manipulačního vozíku.

Nápravné opatření: Nápravné opatření v tomto případě je již v procesu řešení. Vytvoření nového prototypu vozíku pro převoz panelů řeší komplikace při využití stávající přepravního vozíku. Jednotlivé panely jsou bezpečně uloženy za pomoci štetečkových organizérů, eliminuje se tak jejich poškrábání. Na vozíku je vyhrazen prostor pro uložení výrobní dokumentace. Panely a průvodka jsou bezpečně uloženy a nedochází tak k dřívějším problémům. Pro každé pracoviště jsou zřízeny dva vozíky. Jeden je určen pro neopracované panely a druhý pro panely již zpracované, aby nedošlo k záměně.



Obrázek 21 Manipulační vozíky [Vlastní]

Ad7) Při zpracování určitých projektů, které disponují většími panely, je obtížná manipulace s těmito velkými a těžkými panely. Pro manipulaci a zpracování těchto panelů je nutné dávat zřetel na své nejbližší okolí. V případech kdy jsou na dvou sousedních pracovištích zpracovány stejné projekty s objemnými panely, není dostatečný prostor pro manipulaci a návazně ani pro zpracování. Největší panel má míry cca 1x2m.

Nápravné opatření: Již při rozdělování projektů na konkrétní pracoviště musí mistr dbát na kolize způsobené nedostatkem místa při zpracování stejně objemných projektů na sousedních místech. V úvahu je také možné brát organizovaná pracoviště, specializující se pouze pro určitý typ výrobku a jemu přizpůsobit i pracovní prostor. Na každý projekt je nutné aplikovat rozdílné druhy insertů, grommetů či spotřebního materiálu.

Ad8) Podpora pro výrobu je důležitá hned z několika hledisek. Pro kontrolu nad časovou náročností jsou zatím prováděna měření, která jsou velmi náročná jak časově, tak po stránce zpracování. Pro získání podkladů je nutné provádět měření několikrát pro získání adekvátních výsledků.

Druhý bod ohledně výrobní podpory se týká konkrétně přebírání panelů a následně vyhledávání příslušné výrobní dokumentace. Současným řešením je ruční vyhledávání výkresové dokumentace pomocí štítků na panelech. Každý panel obsahuje unikátní číslo a tím se prodlužuje čas první z operací, což je přebírání panelů. Při přebírání panelů dochází ke kontrole kompletnosti všech vstupů pro výrobu.

Nápravné opatření: V současné době se zřizuje globální výrobní podpora pro všechna pracoviště. Jedná se o vnitropodnikový systém pro kontrolu odvedené práce. Z těchto dat je možné v budoucnu získat i určitá data pro zpracování časových norem.

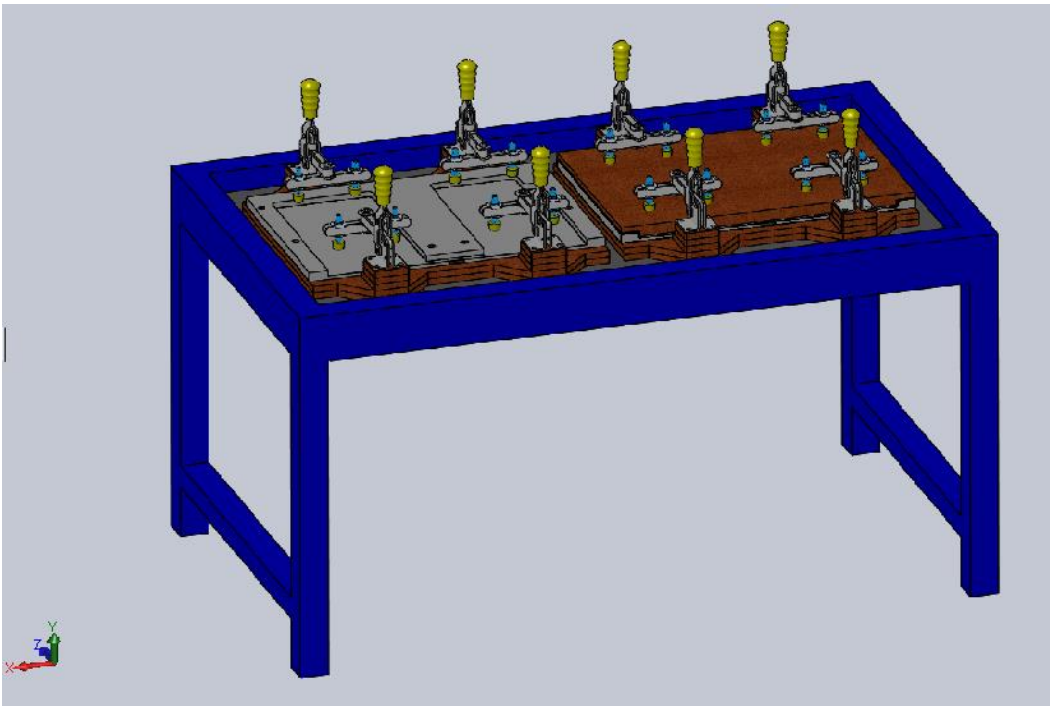
Dalším opatřením by bylo plošně zavedení skenovacích zařízení pro výrobu. V této úvaze by výroba využívala čtečky společně s QR nebo čárovými kódy. Pod samostatným štítkem by byly k dispozici veškeré potřebné informace. Přístup ke konkrétním informacím by byl separovaný podle nastavených práv. Rozdělení pro výrobní dělníky či pro expedici, nebo jiná oddělení.

V případě sledovaného montážního pracoviště by se jednalo o časovou úsporu ohledně komplikovaného vyhledávání potřebných podkladů pro výrobu. Všechny potřebné informace by byly navázané na skenování místo ručního vyhledávání ve firemní databázi, která je občas zahlcena a dochází k chvilkovému selhání systému.

Ad9) Panely vstupující na montážní pracoviště jsou ve větší míře zmetkové. Předchozí pracoviště například zaštiťuje čištění otvorů pro inserty. Ty bývají často špatně vyhotoveny, a proto je musí dělnice při montáži dočišťovat či jinak upravovat.

Nápravné opatření: Pro snížení zmetkovitosti z předchozího pracoviště je nutno zavést výstupní kontrolu, která zde chybí. Výsledkem je snížení nevýrobních časů na montážním pracovišti.

Ad10) Využití fixačních přípravků pro konkrétní panely je značně komplikované. Do tohoto druhu fixačního stolu je možné vložit pouze určitý typ panelu. Ovšem tento typ nazývaný „knížka“ má několik dílčích druhů a zde nastává otázka, jaké je, či není možné aplikovat do přípravku na fixaci po zalepení panelu.



Obrázek 22 Fixační stůl [Vlastní]

Nápravné opatření: Pro fixační přípravek je zapotřebí vytvořit strukturovaný seznam všech aplikovatelných panelů, aby nedocházelo ke ztrátě výrobních časů, zapříčiněných zkoušením panelů do přípravku.

Ad11) Dispoziční rozložení pro pracoviště mistrů je v rozporu s hygienickými předpisy, které jasně definují potřebné místo, světlou výšku a další předpisy pro výkon práce jednotlivce.

„Pro jednoho zaměstnance musí být v prostoru určeném pro trvalou práci volná podlahová plocha nejméně 2 m², mimo stabilní provozní zařízení a spojovací cesty. Šíře volné plochy pro pohyb nesmí být stabilním zařízením v žádném místě zúžena pod 1 m.“ [19]

Na obrázku č. 23 je stávající varianta uzpůsobení pracovních míst. V tomto vymezeném prostoru pracuje celkem 4 až 5 zaměstnanců. Podlahová plocha pro jednoho zaměstnance je zhruba 1,4m², což je dle hygienických předpisů pod hranicí přípustné míry. Celková výměra tohoto pracovního rozložení je zhruba 16m².

Nápravné opatření: Po celkové revizi stávajícího layoutu bude brána v úvahu reorganizace nejen výrobních prostor, ale i prostor pro práci mistrů. Blíže popsání nápravné opatření je popsáno v kapitole číslo 5.4 Dispoziční reorganizace.

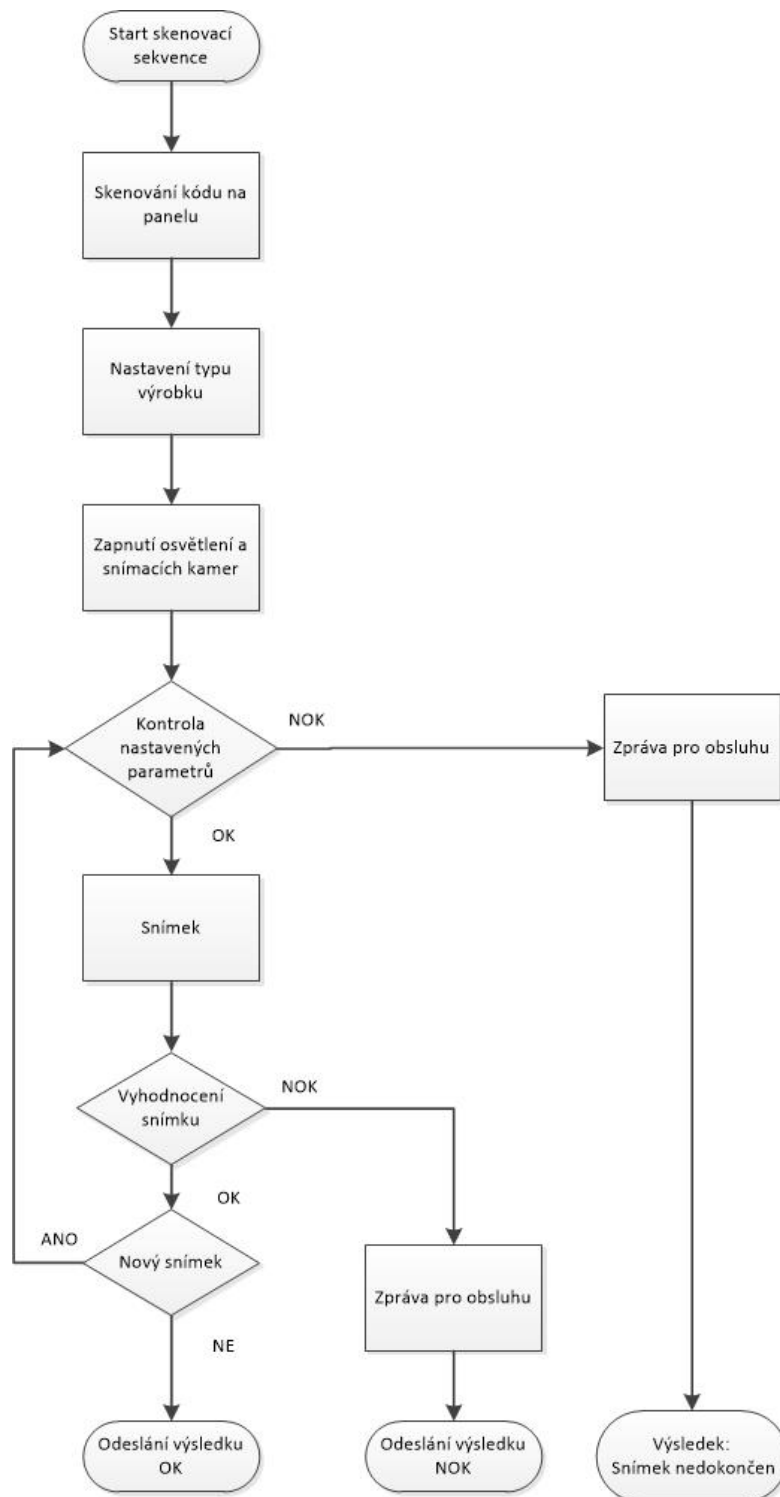


Obrázek 23 Pracoviště pro mistry [Vlastní]

Ad12) Do výrobního procesu není zařazena žádná kontrolní operace po vyřezávání panelů, čímž následně narůstá míra zmetkovitosti. Stroj, který slouží k vyřezávání panelů, není hodnocen z hlediska správně zpracovaných výřezů a jejich pozic. Ukotvení insertů je pak v řadě případů nereálné pouze prostým vložením.

Nápravné opatření: Zakoupení kontrolního skenovacího stroje pro odhalení chybně vyřezaných otvorů do panelů. Stroj funguje na principu optické detekce. Při vložení panelu pod skenovací prostor je čtečkou kódu naskenovaný štítek konkrétního panelu. Poté je panel

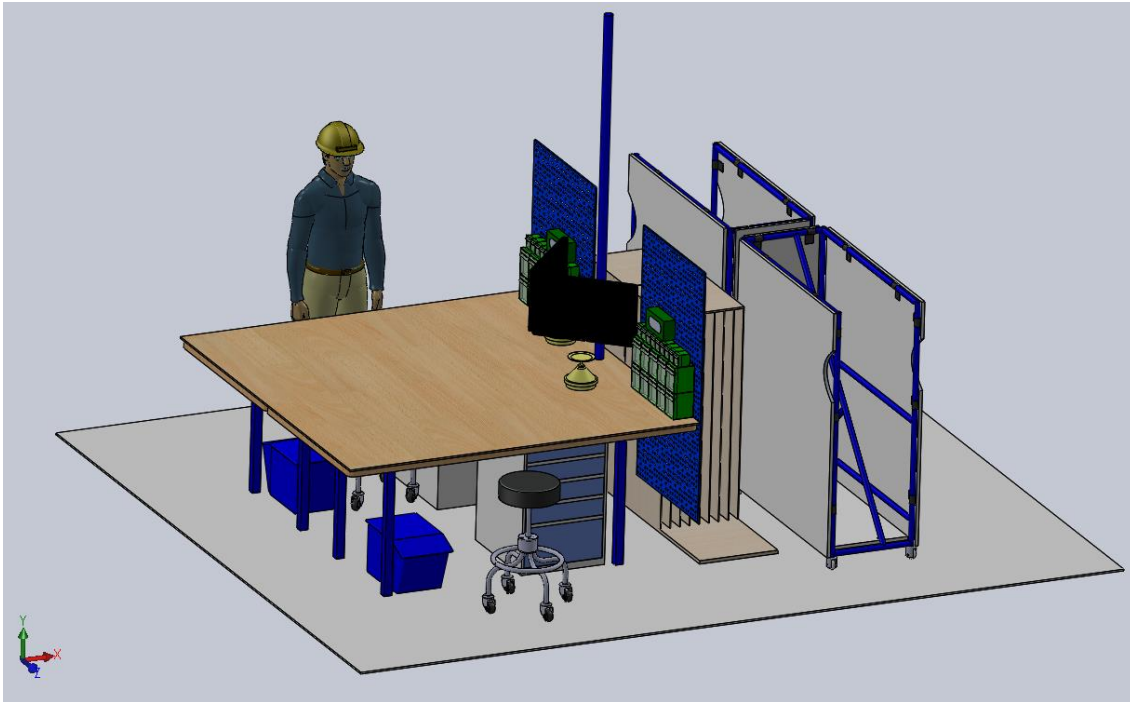
vyrovnán a připraven na proces naskenování. Zabudované kamery detekují veškeré přesahy či větší úbytky materiálu.



Obrázek 24 Struktura procesu skenování [Vlastní]

5.2 Dispoziční řešení montážního pracoviště

Sledované montážní pracoviště značené jako Přípravná panelů (dále jen PP) má celkovou rozlohu zhruba 162m². Zástavbou z výrobní haly zabírá přípravná panelů zhruba 4,5%. V úvahu je brána pouze výrobní část, která obsahuje 8 pracovních stanovišť. Na každém stanovišti pracují 2 dělníci. Stanoviště nejsou standardizovaná do jednoho stejného rozložení, tzn., nemají stejné míry. Celkem z 8 pracovišť jsou 4 navýšena o fixační stoly pro případné lepení a následnou fixaci některých panelů.



Obrázek 25 Montážní pracoviště_Přípravná panelů [Vlastní]

Dle obrázku č. 25 je zřejmé, že klasické pracovní stanoviště disponuje pracovním stolem, kolečkovým křeslem pro případnou práci v posedu. K dispozici jsou různé druhy nářadí umístěného ve skřínce pod stolem, nebo zavěšeného nad zásobníkem s inserty. Na pracovním stole je k dispozici smáčecí konev s acetonem pro čištění panelů nebo úklid pracovní desky.

Co se týká zpracování panelů, zde je k dispozici vozík pro transport a následně odkládací box pro pár, již zpracovaných panelů. Na znečištěné rukavice, hadry a odřezky jsou k dispozici separované odpadní koše. Všechny potřebné prostředky jsou tak kumulovány na dosah tak, aby bylo zamezeno zbytečným pochůzkám dělníků z pracovního místa.

5.3 Sklad

5.3.1. Manipulace s materiálem

Manipulace s materiálem je základní netechnologický aspekt ve výrobním procesu. Jedná se o nedílnou součást podílející se na době výroby. Racionalizace manipulace s materiálem přináší efektivní zvyšování produktivity při výrobě. Definice tohoto pojmu lze vystihnout jako

jakýkoliv pohyb či přemísťování materiálu. Racionalizace manipulace s materiálem je podstatná část při projektování, jelikož při špatném provedení nedochází k úspoře pracovních sil. Vlivem špatně nastaveného porcesu manipulace s materiálem vznikají vyšší časové nároky. [2,3,4]

Manipulační jednotku lze chápat jako různé suroviny a polotovary ložené nejčastěji na paletách nebo v úložných boxech. Materiál ve výrobě přepravuje specializovaný pracovník vyškolený pro přepravu pomocí paletových vozíků, nakladačů, jeřábů či jiných zařízení pro přepravu. Hlavní procesy zahrnují operace a specifické procesy, u kterých je výstupem již finální výrobek. Mezi pomocné procesy se řadí produkce vstupů, které slouží ke všem procesům ve výrobě, jako je například výroba jakýchkoliv druhů energie, údržba a opravy základního majetku a recyklace. Obslužné procesy pak slouží mezičlen pro procesy hlavní a pomocné. [2,3,4]

V první řadě je provedena analýza užití sledovaného skladu, který je umístěn ve výrobní hale B1. Sklad zde dle předpokladů nemá žádnou materiálovou návaznost na okolní pracoviště v této výrobní hale. Záměr zpracování inventury skladu a analýzy materiálových toků je dále kvůli posouzení finanční a kapacitní užitnosti. Jelikož je sklad zaměřen pro nakupované položky od zákazníků, finanční úspora je vyloučena. Položky jsou využívány buďto pouze pro testování nebo také pro následnou instalaci do finálního výrobku. Pro úsporu rozlohy na dané hale byla provedena analýza materiálového toku pro sklad s označením „*Buyer Furnished Equipment*“ (dále jen BFE).

5.3.2. Skladované položky

Sklad situovaný ve výrobní hale B1, kde se nachází i sledované montážní pracoviště disponuje dvěma druhy skladovaných položek. Prvním typem je skladovaná položka s označením 2000. Jedná se o prvky, které jsou permanentně instalovány do finálního produktu.

Druhý typ je značen 3000, což znamená, že tyto položky jsou využívány pouze pro vyzkoušení do výsledného produktu. Tyto položky jsou ve výsledku pouze testovány pro správné zapojení, funkčnost. Následně jsou navraceny zpět zákazníkovi. Zapojení je prováděno například pro instalované elektrické spotřebiče.

Rozčlenění skladovaných položek:

- Položka 2000 – instalované
- Položka 3000 – bez instalace

Vzhledem k tomuto rozdělení byly vybrány položky s označením 3000, které by měli být využity pouze pro testování a následně by měli být navraceny zpět zákazníkovi, po provedení potřebných testů. Při kontrole inventury skladu je zjištěno, že většina těchto produktů zůstává po provedených testech stále v BFE skladu. Tím tak dochází k narůstajícímu zaplňování skladovacího prostoru. V současné době je kapacita skladu zcela vyčerpána a zároveň je zapotřebí uskladnit stále přicházející množství dalších položek. Současný stav při přeplněné kapacitě BFE skladu je řešen reaktivně. Takovýto postup řešení by měl být v tomto případě pouze dočasný, nikoliv bráno jako konečné řešení.

Sklad celkem disponuje velkým množstvím uložených prvků, jak již bylo uvedeno výše. Proto byli vybráni nejčastější představitelé vyskytující se v BFE skladu. Na základě sledování

výrobních toků ve vazbě na tento sklad, byl vytvořen seznam vyskytujících se položek v BFE skladu v tabulce č. 18.

Typ	Název (CZ)	Název (ENG)	Ks
3000	dětský přebalovací pult	BABY BASSINET	9
2000	nápojový pohár	BEVERAGE CUP	6
2000	výrobník na nápoje	BEVERAGE MAKER	41
2000	ohřívač na pečivo	BUN WARMER	11
2000	těsnící adaptér_ vzduch	CAS ADAPTER	5
2000	chladnička	CHILLER	12
2000	karafa na kávu	COFFEE DECANTER	16
2000	kávovar	COFFEE MAKER	16
2000	proudění	CONVECTION	47
2000	přihříváč (pec)	CONVECTION OVEN	19
2000	přihříváč (pec) 48 jídel	CONVECTION OVEN (48 MEALS)	6
3000	taška - základní nářadí	DEMO KIT BAG	3
2000	nouzové světlo	EMERGENCY LIGHT	26
2000	Espresso kávovar	ESPRESSO MAKER	9
3000	velký vozík	FULL SIZE TROLLEY	6
3000	hasicí přístroj	FIRE EXTINGUISHER	27
3000	lékárnička	FIRST AID KIT	9
3000	skládací vozík	FOLDING TROLLEY	13
2000	lednice/mrazák	FRIDGE/FREEZER	1
3000	střední vozík	HALF SIZE TROLLEY	26
2000	konvice	HOT CUP	6
2000	LCD kabel	LCD CABLE	42
3000	kyslíkový box	O2 BOX	69
2000	trouba	OVEN	27
3000	kyslíková láhev	OX BOTTLE	2
3000	kyslíková maska	OXYGEN MASK	12
2000	nosič pro troubu	RACK FOR OVEN	57
2000	kolečka - sestava	RAIL ASSY	145
2000	servírovací hrnec pro BM	SERVING POT FOR BM	3

3000	standartní jednotka	STANDARD UNIT	29
2000	parní trouba	STEAM OVEN	42
2000	podnos pro troubu	TRAY FOR OVEN	456
3000	vozik	TROLLEY	295
2000	bojler na vodu	WATER BOILER	26
2000	ohřívač vody	WATER HEATER	53
3000	kolečkové křeslo	WHEELCHAIR	3
Celkem			1575

Tabulka 18 Skladované položky [Vlastní]

Dalším krokem je ověření obrátkovost skladovaných položek. Po zpracování inventury na některé z vybraných prvků, byla ověřena stávající situace ohledně obrátkovosti skladovaných položek. Skladované položky namejí vazbu na procesy probíhající na sledované výrobní hale B1. Tento sklad by měl být umístěn poblíž testovny. V sousední hale B2, kam vstupují jednotlivé součásti na další zpracování. Reorganizace současného řešení je uvedena v následující kapitole.

Název (ENG)	Datum poslední transakce
FULL SIZE TROLLEY	
3000-01	24/9/2014
3000-02	8/4/2014
3000-03	7/4/2014
HALF SIZE TROLLEY	
3000-01	8/4/2014
3000-02	7/4/2014
3000-03	4/9/2014
STANDART UNIT	
3000-01	5/10/2018
3000-02	12/6/2014
3000-03	1/4/2014

Tabulka 19 Obrátkovost skladovaných položek [Vlastní]

Z tabulky č. 19 je zjevná vysoká neaktivita skladovaných položek. Problém nastává při nedodržení vrácení vyzkoušených spotřebičů a dalších prvků zpět k zákazníkovi. Ve většině případů sledovaných položek, které jsou zde uloženy, je majitelem společnost Airbus. Při vyřídění již nepotřebných položek ve skladu je nutné kontaktovat zákazníka, aby si tyto uložené věci opět převzal z důvodů kritického vyřízení BFE skladu ve společnosti Safran. Sklad zabírá celkem plochu o rozloze 161m² výrobního prostoru na hale B1.

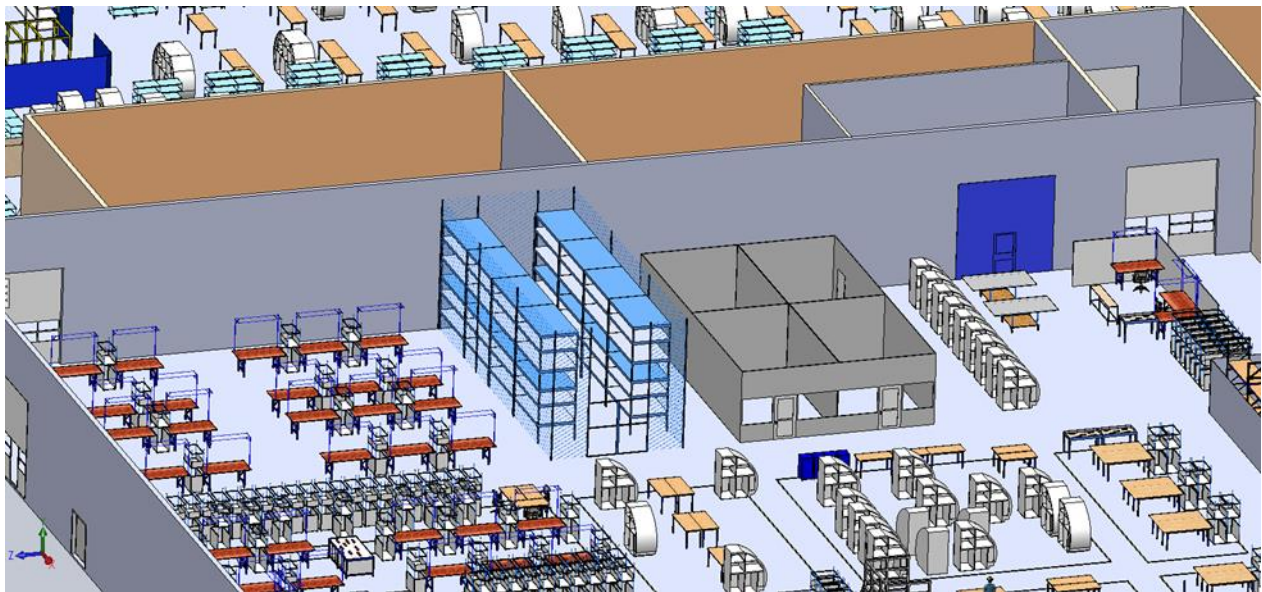
5.4 Změna dispozičního řešení

5.4.1. Změny v layoutu

Provedené změny v layoutu jsou zaměřeny na výrobní halu B1, kde se nachází montážní pracoviště. V první řadě jsou změny soustředěny na sledované montážní pracoviště vlivem snížení počtu dělníků a zavedení kontrolního pracoviště pro přípravu panelů. Dále se jedná o investici do kontrolního stroje pro pracoviště na vyřezávání panelů. Zde je navrhnout prostor pro dispoziční reorganizaci dvou sousedících místností. V jedné se nachází pouze stroje na vyřezávání s odhlučněnou kanceláří pro mistra. V druhé místnosti jsou dělníci, kteří ručně dokončují strojově vyřezané otvory v panelech.

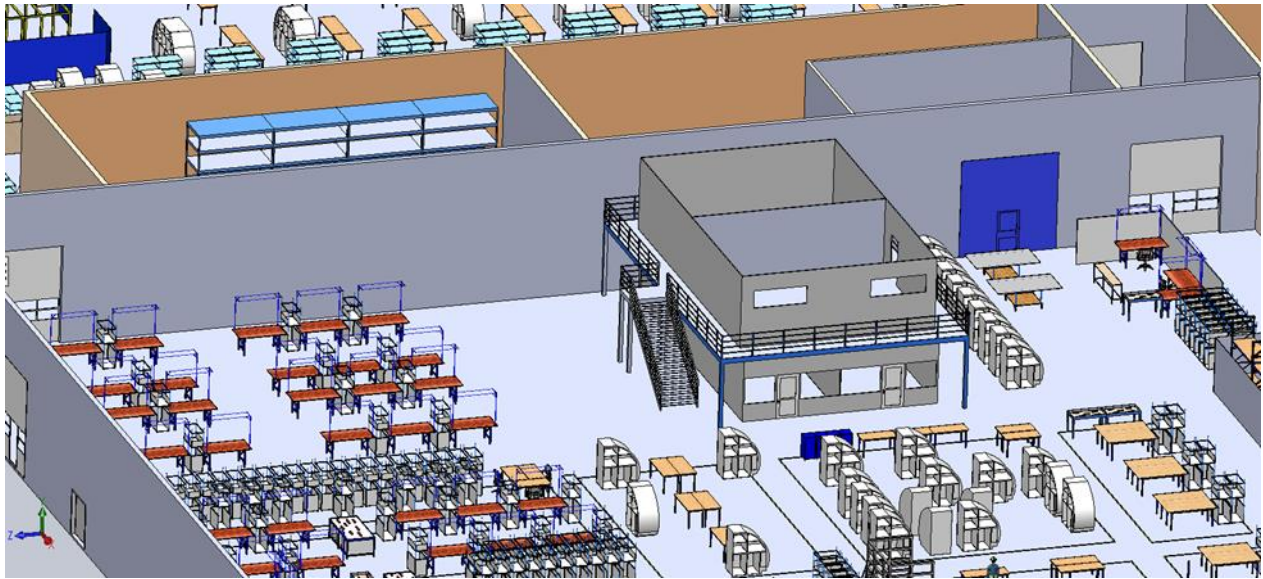
Dalším bodem pro změny se nabízí náhradní řešení pro umístění pracovišť pro mistry na výrobní hale B1. Stávající ustavení využívá výrobní prostory zastavěné pro působení mistrů. Navrhované řešení je expanze stávajících kanceláří navýšením o další patro.

Dále je nutné řešit zástavbu výrobních prostor skladem BFE, který je v současnosti chybně umístěn. Řešením je přemístit sklad do druhé výrobní haly B2. Přemístění je blíže k testovně, kde má sklad materiálovou návaznost. Je doporučeno vytrídění nízkoobrátkových zásob, které nesouvisí s výrobou na dané hale, jako jsou různé spotřebiče, vozíky aj. Finanční úspora je v tomto případě nulová.



Obrázek 26 Původní varianta_Kanceláře a sklad [Vlastní]

Na obrázku č. 26 je prostorová vizualizace stávajícího řešení, kdy je pohled zaměřený na aktuální dispoziční řešení skladu a kanceláří ve výrobních prostorách.



Obrázek 27 Budoucí vize kanceláře a sklad [Vlastní]

Navržené řešení spočívá v celkové reorganizaci. Skladové prostory BFE skladu se navrhuje přesunout na místo stávajícího prostoru pro kuřáky, který bude umístěn v blízkosti únikových dveří. Místo pro kuřáky zastává svou rozlohou celkem 231m² výrobní plochy. Tímto se přesouvá sklad blíže k testovně, kde má již materiálovou návaznost. Dalším benefitem je například navýšení celkové kapacity skladu. Tímto krokem je ušetrěn výrobní prostor ve výrobní hale B1.

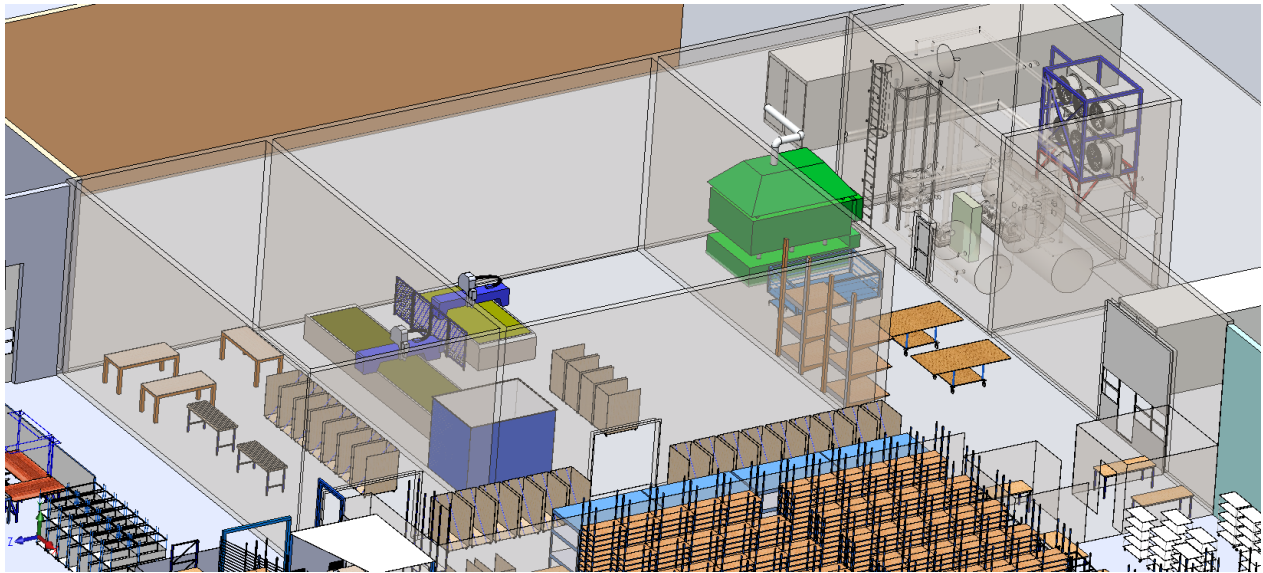
Dále je vyřešen prostor kanceláří. Vybudování druhého poschodí nad současnými kanceláři efektivně navýší kapacitu pro současné pracovníky využívající prostory kanceláří, ale také pro mistry, kteří mají nevyhovující pracovní podmínky z hygienických předpisů. Tři stanoviště pro mistry mohou být přesunuty do navýšených kapacit nových prostorů kanceláří. Celkové ušetření prostoru se tak dále navyšuje.

Pro takovéto řešení je nutné brát v úvahu i statický posudek pro vybudování prvního podlaží těchto kanceláří. Statický posudek je v současné době v procesu jednání v rámci vyššího managementu.

V souladu s ČSN 73 4130 byl vytvořen model schodiště pro úvahu o vybudování prvního podlaží nad stávajícími kanceláři. Norma slouží k definování rozměrů a tvarů schodišť a šikmých ramp pouze pro účely pěší komunikace. První podlaží je průchozí kolem kanceláří s využitím ochranného zábradlí, které se řídí dle ČSN 74 3305. [23,24]

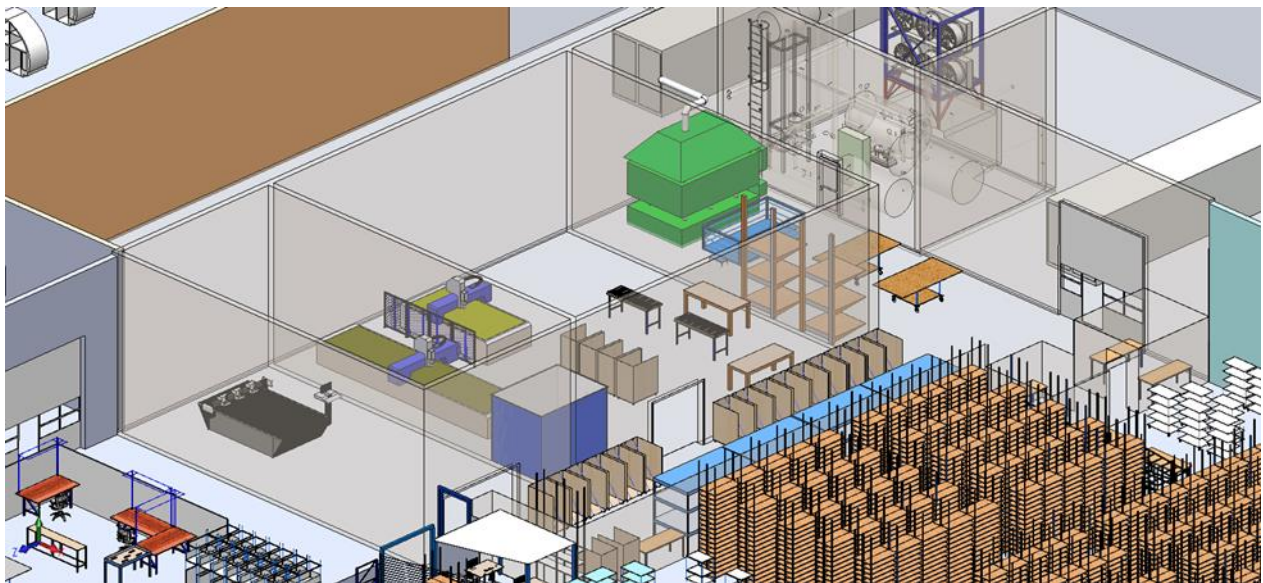
Na obrázku č. 28 je model pracovišť pro řezání panelů. Současné dispoziční řešení je uvedeno bez výstupní kontroly z tohoto pracoviště. V místnosti se nacházejí dva vyřezávací stroje a odhlučněná kancelář mistra výroby. Další místnost je určena pro ruční opracování nedostatečně vyřezaných tvarů ze strojového řezání.

Dále se navrhuje reorganizace montážního pracoviště dle odhadované redukce pracovních pozic. Navrhuje se sjednotit pracovní plochy jednotlivých pracovních míst a to na 4 x 4,58m. Předpoklad je dále aplikován na odebrání jednoho pracovního místa.



Obrázek 28 Řezání panelů_současnost [Vlastní]

Ruční pracoviště je přesunuto do společné místnosti se strojním vyřezáváním. Z místa řezu je u strojů zajištěno odsávání, a tak nedochází k úniku prachových částic. Hlučnost vyřezávacích strojů může mít nepříznivé vlivy na pracovníky. Z tohoto důvodu je doporučeno provést měření hlučnosti strojů, které bude provedeno dle normy ČSN EN ISO 3740 (ČSN 01 1603) - Metody měření hluku. Při překročení tolerované hladiny hluku 80dB je nutností využít OOPP pro ochranu sluchu. [14,25]



Obrázek 29 Kontrolní stroj [Vlastní]

Při součtu ušetřených výrobních ploch při úvaze vybudovaného rozšíření kanceláří a přesunutí skladu, společně s vychází uvolněná plocha v řádu 256m². Z původní rozlohy výrobní haly B1 o rozloze 3690 m². Navýšení výrobní plochy v důsledku navrhovaných řešení je celkem o 7%.

Stávající stav	Navrhované řešení	Úspora výrobní plochy [m²]
Sklad_hala B1	Přesun skladu a navýšení jeho kapacity	161
Přípravna panelů	Snížení počtu pracovních míst	30
Mistři_výrobní hala B1	Navýšení kapacity kanceláří	26
Kontroloři_lepení struktur	Navýšení kapacity kanceláří	38
SUMA		255

Tabulka 20 Souhrn prostorových úspor [Vlastní]

6. Technicko-ekonomické hodnocení

6.1 Úspora návaznosti na počet dělníků

V současné době pracuje na sledovaném montážním pracovišti 32 dělníků a 2 mistři ve dvousměnném provozu. V rámci revizních opatření je v souvislosti celkového využití montážních dělníků značná úspora. Revizí časových fondů se sníží počet zaměstnanců. Budoucí vizualizace počítá s využitím celkem 22 dělníků, 2 mistrů a 2 kontrolních dělníků v rámci dvousměnného provozu. Dojde ke snížení stavu dělníků, vytvoření pozice kontrolních pracovníků a stav mistrů zůstane nezměněn. Počet kontrolních dělníků je uveden pro přípravu panelů a pro obsluhu kontrolního stroje na pracoviště vyřezávání panelů.

Celkové roční náklady pro všechny obsazené pozice výše uvedených zaměstnanců jsou uvedeny v tabulce č. 21. V těchto nákladech zaměstnavatele jsou obsaženy veškeré platby, jako jsou například sociální a zdravotní pojištění.

Současnost	tarif Kč/hod	počet lidí	Kč/rok
dělník	327.5	32	20593200
kontrolor	357.0	0	0
mistr	340.0	2	1336200
SUMA			21929400

Tabulka 21 Počet lidských zdrojů_současnost [Vlastní]

Budoucnost	tarif Kč/hod	počet lidí	Kč/rok
dělník	327.5	22	14157825
kontrolor	357.0	4	2806020
mistr	340.0	2	1336200
SUMA			18300045

Tabulka 22 Počet lidských zdrojů_budoucnost [Vlastní]

Úspora ohledně změny počtu dělníků v návaznosti na zpracovanou časovou analýzu je úspora ve výši 3 629 355 Kč/rok včetně navýšení pozic kontrolních pracovníků.

6.2 Úspora vlivem normování dle Maxi-MOST

Za použití metodiky Maxi-MOST je provedena analýza výrobních časů v závislosti na reálně provedeném měření projektů označených G1 a S1. Získaná data jsou implementována na ostatní produkty. Jedná se o orientační hodnoty. Pro přesnější výsledky je nutné provést detailní analýzu všech uvedených druhů výrobků.

Projekt	Úspora [hod]		Úspora [hod]	Počet kusů	Úspora [hod/rok]
	R16	R15	minimum	2020	minimum
G1	1.22	3.63	4.85	756	3666.6
G2	1.22	3.63	4.85	331	1605.35
G3	1.22	3.63	4.85	166	805.1
G4	1.22	3.63	4.85	504	2444.4
G5	1.22	3.63	4.85	350	1697.5
S1	0.33	0.3	0.63	285	179.55
S2	0.33	0.3	0.63	299	188.37
S3	0.33	0.3	0.63	98	61.74
S4	0.33	0.3	0.63	117	73.71
S5	0.33	0.3	0.63	105	66.15
S6	0.33	0.3	0.63	345	217.35
S7	0.33	0.3	0.63	97	61.11
SUMA			28.66	3453	11066.93

Tabulka 23 Časová úspora_Maxi-MOST [Vlastní]

Výsledné hodnoty jasně naznačují výši úspory vlivem provedené analýzy. Na základě vyhodnocených dat metodiky MaxiMost činí výsledná úspora až 3 624 420 Kč/rok.

6.3 Úspory z nákupu kontrolního stroje

Optický kontrolní stroj zaručí bezchybně opracované díry pro inserty pro následnou montáž na přípravné panelů. Dříve se vyskytoval problém se špatně opracovanými dírami, které pak nelícovali na zavedené inserty či grommety aj. To je opatřené pomocí nového optického kontrolního stroje. Kvalifikovaný odhad celkové pořizovací ceny včetně ostatních nákladů (montáž, spuštění stroje) po obchodním jednání je 4 100 000Kč.

6.3.1. Strojní hodinová sazba [8]

$$SHS = \frac{KA + KZ + KR + KE + KI}{Tv} \left[\frac{Kč}{hod} \right] \quad (19)$$

kde: KA kalkulované odpisy [Kč]
 KZ kalkulované úroky [Kč]
 KR prostorové náklady [Kč]
 KE náklady na energie [Kč]
 KI náklady na opravy [Kč]

T_v využitelný časový fond stroje [hod]

$$KA = \frac{\text{reprodukční cena}}{\text{doba životnosti}} \left[\frac{\text{Kč}}{\text{rok}} \right] \quad (\text{lineární odepisování}) \quad (20)$$

$$KZ = \frac{\text{reprodukční cena}}{2} * \text{roční úroková sazba} [\text{Kč}] \quad (21)$$

$$KR = \text{základní plocha} * \text{náklady na plochu} \left[\frac{\text{Kč}}{\text{roky}} \right] \quad (22)$$

$$T_v = T_N - \text{časové ztráty} \left[\frac{\text{hod}}{\text{rok}} \right] \quad (23)$$

$$KE = T_v * \text{náklady na energii} [\text{Kč}] \quad (24)$$

$$KI = KA * \text{faktor} \left[\frac{\text{Kč}}{\text{roky}} \right] \quad (25)$$

Dle výše uvedených vzorců je vypočítána stroní hodinová sazba kontrolního stroje. Výpočet je potřebný pro zjištění doby úhrady pro tuto investici.

6.3.2. Výpočet

$$KA = \frac{4\,100\,000}{5} = 820\,000 \left[\frac{\text{Kč}}{\text{rok}} \right] \quad (26)$$

$$KZ = \frac{4\,100\,000}{2} * 0,023 = 47\,150 [\text{Kč}] \quad (27)$$

$$KR = 6 * 550 = 3300 \left[\frac{\text{Kč}}{\text{rok}} \right] \quad (28)$$

$$T_v = 220 * 24 - 25\% = 5\,280 - 1\,320 = 3\,960 \left[\frac{\text{hod}}{\text{rok}} \right] \quad (29)$$

$$KE = 3\,960 * 0,4 * 12 = 19\,008 [\text{Kč}] \quad (30)$$

$$KI = 4\,100\,000 * 0,5 = 2\,050\,000 \left[\frac{\text{Kč}}{\text{roky}} \right] \quad (31)$$

$$SHS = \frac{8\,200\,000 + 47\,150 + 3\,300 + 19\,008 + 2\,050\,000}{3\,960} = 742 \left[\frac{\text{Kč}}{\text{hod}} \right] \quad (32)$$

Z vypočtené hodinové sazby je proveden výpočet pro posouzení úspory. Je porovnán čas kontroly mezi dělníkem a strojová kontrola. Strojní hodinová sazba stroje je 742 Kč/hod. Tarif platu dělníka je dle firemních podkladů 327,5 Kč/hod a tarif kontrolního pracovníka je 357 Kč/hod.

Následuje porovnání nákladů na 1 provedenou kontrolu mezi dělníkem a strojem. Čas prováděné kontroly dělníkem je vhodnocený jako neefektivní.

Zdroj	Čas kontroly [hod]	Hodinová sazba [Kč/hod]	Náklady 1 kontroly [Kč]
Dělník	0.250	327.5	81.90
Stroj	0.003	742	1.86
Úspora na 1 kontrolu [Kč]			80.0

Tabulka 24 Vyčíslení 1 kontroly [Vlastní]

Počet kontrol [rok]	Celková úspora [Kč/rok]	Doba úhrady [rok]
32 190	2 575 821	1.6

Tabulka 25 Doba úhrady investice [Vlastní]

Teoretický počet kontrol s využitím kontrolního stroje je určen na 32 190 za rok. Výsledná doba úhrady je po uplynutí 1,6 roku s vyčíslením úspory na 2 575 821 Kč/rok. Investice je z hlediska finančních úspor vyhodnocena jako výhodná. Výhodou je zajištění kvality vyráběných dílů.

6.4 Navýšení kapacit kanceláří

Podnětem k investici je nedodržení hygienických a ergonomických podmínek na pracovištích pro mistry. Investiční záměr je z důvodů racionalizace pracovišť pro mistry na výrobní hale B1. Odhad investice pro zvýšení kapacit kanceláří je vyčíslen na 356 000 Kč.

Pro ukázkou špatně provedeného rozložení pracovních míst je proveden detailní pohled pracoviště mistrů pro přípravnu panelů a pro lepení struktur. Náhled je k dispozici v příloze s názvem: Montážní pracoviště_současnost_kóty. Místo nevyhovuje hygienickým požadavkům na prostory pracoviště. Rozměry jsou uvedeny v mm.

Primární investiční záměr pro vybudování vyvýšeného patra kanceláří je z důvodu racionalizace. Jedná se o neekonomickou investici, ale s efektivním řešením. Navýšení prostor je o 121m². Průměrný pracovní prostor volné podlahové plochy 1,26m² je navýšen na stanovené minimum podlahové plochy pro stálou práci na 2m². Sekundární výhodou je navýšení výroních kapacit při přesunu pracovních míst mistrů z výrobní haly. Kanceláře jsou tak soustředěny na jedno místo.

Investice	Přínosy
Kanceláře 1.patro	Navýšení prostor kanceláří
	Úspora výrobní plochy
	Pracoviště vyhovující hygienickým předpisům

Tabulka 26 Přínosy investice pro kanceláře [Vlastní]

6.5 Úspora manipulace

Vlivem změny dispozičního řešení na výrobní hale B1 došlo ke zkrácení manipulační dráhy od skladu BFE k testovně. Testovna se nachází na výrobní hale B2, kam je přemístěn i sklad. V současnosti je celková manipulační dráha od skladu k testovně 54.5 m. Transport testovaných dílů je z haly B1 do B2.

6.5.1. Výpočet úspory na manipulaci [14]

1) Úspora dráhy Usj [m/ks]

Hodnoty: $Sa = 54,5\text{m/ks}$; $Sn = 17\text{ m/ks}$

$$Usj = Sa - Sn = 37,5\text{ m/ks} \quad (33)$$

kde: Sa aktuální manipulační dráhy [m/ks]

Sn nová manipulační dráha [m/ks]

2) Úspora času Utj [min/ks]

Hodnoty: $Usj = 37,5$ [m/ks]; $v = 250$ [m/min]

$$Utj = \frac{Usj}{v} = 0,15\text{ min/ks} \quad (34)$$

kde: v rychlost vysokozdvizného vozíku [m/min]

3) Roční úspora času Ut [hod/rok]

Hodnoty: $Utj = 0,15$ [min/ks]; $N = 5\ 800$ ks

$$Ut = \frac{Utj * N}{60} = 14,5\text{ hod/rok} \quad (35)$$

kde: N předpokládaný počet výrobků [ks]

Předpoklad ročního objemu je 5 800 ks. Celková roční úspora je vyčíslena na 14,5 hodin za rok. Pro výpočet celkové úspory na manipulaci ze skladu do testovny je zapotřebí uvést hodinovou sazbu pro obsluhu vysokozdvizného vozíku. Firemní tarif pro obsluhu vysokozdvizného vozíku je nastavený na 165 Kč/hodinu. Výpočet pro celkovou roční úsporu je uveden níže.

4) Celková úspora na manipulaci Cu [Kč/rok]

Hodnoty: $Ut = 14,5$ [hod/rok]; $Tm = 165$ [Kč/hod]

$$Cu = Ut * Tm = 2393\text{ Kč/rok} \quad (36)$$

kde: Tm tarif manipulačního dělníka

Úspora spojená se zkrácením manipulační trasy vlivem přemístění skladu BFE je celkem 2 393 Kč/rok. Nejedná se o velkou částku, avšak změna pro umístění skladu místo kužárny je dle prvotního investičního závěru z důvodů racionalizace pracoviště. Dalším benefitem je uvolnění výrobní plochy na hale B1 pro případné navýšení výrobních kapacit.

6.6 Celkový souhrn

Cílem je vyhodnocení aktuálního řešení montážního pracoviště s ohledem na vyšší produktivitu a zlepšení pracovních podmínek. V první řadě je provedena analýza vykonávaných činností na montážním pracovišti. V souvislosti se zjištěnými daty je zpracována objektivizace časových norem metodou MOST. Výsledkem analýzy je zjištění časových dotací na jednotlivé operace včetně pracovních a relaxačních úlev.

Z kapacitních výpočtů vychází počet normohodin, počet pracovníků aj. Výpočty jsou provedeny na stávající řešení a na budoucí vizi, která zahrnuje změnu v kontrole při výrobě z předchozího pracoviště. Dále také výstupní kontrolu z montážního pracoviště. Tímto došlo k poklesu pracovních pozic montážních dělníků z původních 32 na 22. Zároveň také k vytvoření nových pozic kontrolních dělníků.

Následuje vyhledání stávajícího zpracování layoutu a jeho případná revize. Žádné vhodné provedení není zpracováno, a proto je nutné reálně změřit výrobních prostory pro tvorbu layoutu. Dispoziční řešení je provedeno v současné a budoucí podobě viz volné přílohy. Zobrazení prostor se změnou v layoutu ve volných přílohách. Revize stávajícího layoutu vede k návrhům racionalizace stávajícího řešení.

Vyčíslení úspor vlivem aplikovaných změn je v souhrnné tabulce viz níže. Investice do kanceláří je brána jako neekonomická.

Popis	Úspora Kč/rok
Kontrolní stroj	2575821
Pracovníci	3629355
Maxi-Most	3624420
Manipulace	2393
SUMA	9829595

Tabulka 27 Ekonomické vyhodnocení úspor

Zdroje

Knížní publikace

- [1] HLAVENKA, Bohumil. Racionalizace technologických procesů = skripta. 3. vyd. Brno: VUT, 1996. 66 s. ISBN 80-214-0705-0.
- [2] NĚMEJC, Jiří a CIBULKA, Václav. Projektování a výstavba strojírenských podniků. 1. vyd. Plzeň: VŠSE, 1986. skripta 181 s.
- [3] NĚMEJC, Jiří. Projektování manipulace s materiálem. 3. vyd. Plzeň: ZČU, 1998. 154 s. ISBN 80-7082-427-1.
- [4] ZELENKA, Antonín, HANINGER, Milan a PRECLÍK, Vratislav. Projektování výrobních systémů: návody pro cvičení. 1. vyd. Praha: 2,ČVUT, 1993. 131 s. ISBN 80-01-01026-0.
- [5] FULEMOVÁ, J.: Přednášky z předmětu Technologie montáže (KTO/TEM, ZČU v Plzni)
- [6] HOFMANN, Petr. Technologie montáže. 1. vyd. Plzeň: ZČU, 1997. 90 s. ISBN 80-7082-382-8.
- [7] NOVÁK, Josef, ŠLAMPOVÁ, Pavlína. Racionalizace výroby. Učební text. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2007. CZ.04.1.03/3.2.15.3/0414
- [8] KLEINOVÁ, Jana. Ekonomické hodnocení výrobních procesů. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita, 2005. 88 s. ISBN 80-7043-364-7.
- [9] BENEŠ, Jaroslav. Experimentální a výpočetní charakteristika voštinových sendvičů s inserty. Praha, 2016. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze. Fakulta strojní. Ústav mechaniky, biomechaniky a mechatroniky.
- [10] BUCŇÁK, Ondřej. Analýza sendvičových struktur metodou konečných prvků. Brno, 2014. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta strojního inženýrství. Letecký ústav.
- [11] VEČEŘA, Jiří. Materiály používané v leteckém průmyslu. Brno, 2011. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně. Fakulta strojního inženýrství. Ústav materiálových věd a inženýrství
- [12] BUREŠ, M.: Tvorba a optimalizace pracoviště, e-book. Plzeň: SmartMotion, 2013. ISBN: 978-80-87539-32-3.
- [13] PETERŮK, Adam. Balancování výrobní linky. Plzeň, 2017. Bakalářská práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta strojní. Průmyslové inženýrství a management.
- [14] TICHÝ, J. Detailní projektování technologického pracoviště ve firmě Kovot Invest s.r.o.. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2017. 78 s. 8 příloh. Vedoucí diplomové práce Ing. Jan Strejček, Ph.D., MBA.
- [15] BIANCHI, Gabriel. Structural performance of spacecraft honeycomb panels. 2011. PhD Thesis. University of Southampton.
- [16] GOLDFINGER, Michal. Aplikace metod předem stanovených časů ve výrobním podniku. Plzeň, 2012. Diplomová práce. Západočeská univerzita v Plzni. Fakulta strojní.
- [17] Interní dokumentace společnosti Safran Cabin CZ s.r.o.

Internetové publikace

[18] MICHALÍK, David. *Vybrané pohledy na problematiku adekvátnosti množství práce a pracovní tempo*. Bezpečnost a hygiena práce, 2016, roč. 66, č. 11, s. 19-21. [online]. Dostupné z: http://eozp.vubp.cz/wiki/index.php/Pracovn%C3%AD_normy

[19] 361/2007 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © [cit. 01.04.2020]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361>

[20] Shur-Lok Company: SPS Fastener Division, A PCC Company [online]. Copyright © [cit. 18.04.2020]. Dostupné z: http://www.shur-lok.com/product_dls/Design_Manual.pdf

[21] Články | Delamedoletadel.cz. Světová jednička ve výrobě leteckých interiérů a vybavení | Delamedoletadel.cz [online]. Copyright © 2020 SAFRAN Cabin CZ s.r.o. [cit. 10.07.2020]. Dostupné z: <https://www.delamedoletadel.cz/clanky/>

[22] MANLIG, František. Kapacitní propočty. Technická univerzita v Liberci. [online]. Copyright © [cit. 30.06.2020]. Dostupné z: http://educom.tul.cz/educom/inovace/VSY_II/2013_03_05_VSy2_Manlig_tisk_projektovani_kap_apropocty_MZ_6.pdf

Normy

[23] ČSN 73 4130. *Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010

[24] ČSN 74 3305. *Ochranná zábradlí*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017

[25] ČSN ISO 3740 (011603). *Metoda měření hluku*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. 2001

Seznam příloh

- Příloha č.1: Technologický postup pro montážní pracoviště
- Příloha č.2: Seznam nářadí, OOPP a spotřebního materiálu
- Příloha č.3: Časové studie
- Příloha č.4: Kusovník_G1
- Příloha č.5: Kusovník_S1
- Příloha č.6: Maxi-MOST_G1_R16 – volná příloha
- Příloha č.7: Maxi-MOST_G1_R15 – volná příloha
- Příloha č.8: Maxi-MOST_S1_R16 – volná příloha
- Příloha č.9: Maxi-MOST_S1_R15 – volná příloha
- Příloha č.10: Výkresová dokumentace: Montážní pracoviště_současnost_popis – volná příloha
- Příloha č.11: Výkresová dokumentace: Montážní pracoviště_současnost_kóty – volná příloha
- Příloha č.12: Výkresová dokumentace: Řezárna_současnost_popis – volná příloha
- Příloha č.13: Výkresová dokumentace: Řezárna_budoucnost_popis – volná příloha
- Příloha č.14: Výkresová dokumentace: Budova B1,B2_současnost – volná příloha
- Příloha č.15: Výkresová dokumentace: Budova B1,B2_budoucnost_popis – volná příloha






PŘÍLOHA č. 1

Technologický postup pro montážní pracoviště

PMP		PN:					Celkové zpoždění	Akce pro eliminaci zpoždění			
SN:		Operátor jméno:						0			
Leader jméno:		Datum začátku:									
Č.op.	Operace	Popis operace	STANDARD	Odpočet Standardu (vizualizace)	START	KONEC	Reálný čas operace	Důvod překročení / 3Z	Důvod přeskočení	Operátor	
1	Přebrání panelů dle seznamu	= kontrola počtu panelů = kontrola štítku – PN a PMP									
2	Instalace insertů + rozřídění panelů na modurit	= umístění lepiků = vložení insertů do otvorů = rozřídění panelů pro modurit									
3	Zalepení insertů, pěny, grometů a podkov	= vyzvednutí lepidla + rukavice = nanesení lepidla do insertů = inserty přelepit lepicí páskou = vyzvednutí pěny ze zásobníků = úprava pěny na rozměr = vlepení pěny do panelu = přelepení pěny lepicí páskou = vyzvednout gromet v kanbanu = ostříhnout gromet na rozměr = vlepit gromet do panelu = přelepit gromet lepicí páskou = vlepení bloků do otvorů = přelepení bloků lepicí páskou, stáhnout svěrkama									
4	Modurit	= rozdělání moduritu = nanesení moduritu									
5	Zalepení insertů, pěny, grometů a podkov	= vyzvednutí lepidla = nanesení lepidla na inserty = inserty přelepit lepicí páskou = vyzvednutí pěny ze zásobníků = úprava pěny na rozměr = vlepení pěny do panelu = přelepení pěny lepicí páskou = vyzvednout gromet v kanbanu = ostříhnout gromet na rozměr = vlepit gromet do panelu = přelepit gromet lepicí páskou = vlepení bloků do otvorů = přelepení bloků lepicí páskou, stáhnout svěrkama									
6	Začištění po lepení	= odstranění lepicí pásky = očištění panelů = zabroušení moduritu a pěny									
7	Sealování insertů + pěny	= vyzvednutí lepidla = nanést lepidlo = setřít acetonem(lihem)									
8	Kontrola projektu	= vážení = vyplnění dokumentace									

PŘÍLOHA č. 2

Seznam náradí, OOPP a spotřebního materiálu

Foto	CZ Název	Popis činnosti
	Dlábto ploché 10; 20; 26mm	odstraňování lepítek insertů, čištění insertů a hran panelů
	Kleště s dlouhými čelistmi, ploché, lesklé 160 mm	očištění panelů od otřepů
	Kombinované nůžky rovné 140mm	zastřížení nestandardních rozměrů skinu a odstraňování můsteků po routování
	Horkovzdušná pistole Bosch	nahřátí panelů pro následné úpravy
	Aku vrtačka Milwaukee M18 BDD-202C	pročištění děr pro vložení insertů

	<p>Akumulátor Milwaukee M12 B4 - Li-ion 12V/4.0Ah</p>	<p>nabíjení aku vrtačky Milwaukee</p>
	<p>Sílovací pistole SEMCO</p>	<p>aplikace lepidla na panely</p>
	<p>Sealovací Kartuše do pistole</p>	<p>násada do sealovací pistole</p>
	<p>Smáčecí konev s 1 1/4" závitem smáčecího talíře, 1 l, pozinkovaná a žlutě lakovaná</p>	<p>očistění panelů od zbytků lepidla</p>
	<p>Pracovní nůžky lesklé 200mm</p>	<p>zastřížení velikosti lepíků</p>
	<p>Jednoruční truhlářská svěrka 300x80/19x6mm</p>	<p>fixace lepených panelů</p>

	<p>Plastová palička NAREX</p>	<p>aplikace grometů s přesahem do panelu</p>
	<p>Brusná deska FESTOOL</p>	<p>zabroušení pěny/moduritu</p>
	<p>Sada plastových škrabek</p>	<p>odstranění přebytečného lepidla z insertů</p>
	<p>Nůž Extol 18mm</p>	<p>Odstranění přebytečného moduritu</p>
	<p>Univerzální odjehlovač, 2-složk. rukojeť se 2 čepelemi (N1, N2)</p>	<p>odjehlení ostrých hran</p>
	<p>Frézy na inserty 11/16"; 9/16"; 7/16"</p>	<p>čistění děr pro inserty</p>
	<p>čistící fréza 11x6,4</p>	<p>čistění děr pro inserty</p>

	<p>vrták průměr 2;3;5mm</p>	<p>předvrtávání na vodítko frézy na inserty</p>
	<p>papírová lepicí páska</p>	<p>spotřební materiál</p>
	<p>papírová role</p>	<p>spotřební materiál</p>
	<p>gumové rukavice</p>	<p>OOPP; spotřební materiál</p>
	<p>ochranné brýle</p>	<p>OOPP</p>

PŘÍLOHA č. 3

Časové studie

Ref	ref1	Celkem za pro- jekt	vykonává se? (0/1)	tbc OLD	tac OLD	tbc NEW	tac NEW
G1R15_1_Prebrani panelu_G	G1R15	1541.760	1	25.0	0.0	20.8	0.0
G1R15_3_Modurit_G	G1R15	1541.760	1	3.0	3.7	2.5	3.1
G1R15_4_Insert_G	G1R15	1541.760	1	288.4	134.7	240.6	112.4
G1R15_5a_Podkova_G	G1R15	1541.760	1	30.3	2.4	25.3	2.0
G1R15_5b_Gromet priprava_G	G1R15	1541.760	1	48.2	3.0	40.2	2.5
G1R15_5b_Gromet lepeni_G	G1R15	1541.760	1	12.7	14.8	10.6	12.3
G1R15_5c_Kemlok_G	G1R15	1541.760	1	4.3	13.4	3.6	11.2
G1R15_5e_Pena(lepit)_G	G1R15	1541.760	1	100.7	24.6	84.0	20.6
G1R15_5f_Fixace knizky- plotna_G	G1R15	1541.760	0	0.0	0.0	0.0	0.0
G1R15_6a_Cistit penu(lepenka)_G	G1R15	1541.760	1	0.0	5.6	0.0	4.7
G1R15_6b_Cistit in- sert(lepenka)_G	G1R15	1541.760	1	59.8	19.3	49.9	16.1
G1R15_6c_Brus modurit_G	G1R15	1541.760	1	0.0	105.0	0.0	87.6
G1R15_6d_Brus pena_G	G1R15	1541.760	1	0.1	7.1	0.1	6.0
G1R15_7a_Sealovani insertu_G	G1R15	1541.760	1	116.2	154.6	96.9	129.0
G1R15_7b_Sealovani peny_G	G1R15	1541.760	1	17.9	14.3	15.0	11.9
G1R15_8a_Vazeni_G	G1R15	1541.760	1	8.2	0.0	6.9	0.0
G1R15_0a_Rukavice_G	G1R15	1541.760	1	2.3	0.0	1.9	0.0
G1R15_0b_Uklid stolu_G	G1R15	1541.760	1	14.8	0.0	12.3	0.0
G1R15_0c_Nabrat lepidlo_G	G1R15	1541.760	1	6.7	0.0	5.6	0.0
G1	G1			738.7	502.7	616.3	419.4
G2R15_1_Prebrani panelu_G	G2R15	1817.400	1	29.5	0.0	25.3	0.0
G2R15_3_Modurit_G	G2R15	1817.400	1	3.6	4.4	3.1	3.8
G2R15_4_Insert_G	G2R15	1817.400	1	340.0	158.8	292.2	136.5
G2R15_5a_Podkova_G	G2R15	1817.400	1	35.7	2.8	30.7	2.4
G2R15_5b_Gromet priprava_G	G2R15	1817.400	1	56.8	3.6	48.8	3.1
G2R15_5b_Gromet lepeni_G	G2R15	1817.400	1	15.0	17.4	12.9	15.0
G2R15_5c_Kemlok_G	G2R15	1817.400	1	5.1	15.8	4.4	13.6
G2R15_5e_Pena(lepit)_G	G2R15	1817.400	1	118.7	29.0	102.0	25.0
G2R15_5f_Fixace knizky- plotna_G	G2R15	1817.400	0	0.0	0.0	0.0	0.0
G2R15_6a_Cistit penu(lepenka)_G	G2R15	1817.400	1	0.0	6.6	0.0	5.7
G2R15_6b_Cistit in- sert(lepenka)_G	G2R15	1817.400	1	70.5	22.8	60.6	19.6
G2R15_6c_Brus modurit_G	G2R15	1817.400	1	0.0	123.7	0.0	106.3
G2R15_6d_Brus pena_G	G2R15	1817.400	1	0.2	8.4	0.1	7.2

G2R15_7a_Sealovani insertu_G	G2R15	1817.400	1	136.9	182.3	117.7	156.6
G2R15_7b_Sealovani peny_G	G2R15	1817.400	1	21.2	16.8	18.2	14.5
G2R15_8a_Vazeni_G	G2R15	1817.400	1	9.7	0.0	8.3	0.0
G2R15_0a_Rukavice_G	G2R15	1817.400	1	2.7	0.0	2.3	0.0
G2R15_0b_Uklid stolu_G	G2R15	1817.400	1	17.4	0.0	15.0	0.0
G2R15_0c_Nabrat lepidlo_G	G2R15	1817.400	1	7.9	0.0	6.8	0.0
G2	G2			870.8	592.5	748.4	509.3
G3R15_1_Prebrani panelu_G	G3R15	2208.600	1	35.8	0.0	31.7	0.0
G3R15_3_Modurit_G	G3R15	2208.600	1	4.4	5.4	3.9	4.7
G3R15_4_Insert_G	G3R15	2208.600	1	413.1	193.0	365.3	170.6
G3R15_5a_Podkova_G	G3R15	2208.600	1	43.4	3.4	38.4	3.0
G3R15_5b_Gromet priprava_G	G3R15	2208.600	1	69.0	4.4	61.0	3.9
G3R15_5b_Gromet lepeni_G	G3R15	2208.600	1	18.2	21.2	16.1	18.7
G3R15_5c_Kemlok_G	G3R15	2208.600	1	6.2	19.2	5.5	17.0
G3R15_5e_Pena(lepit)_G	G3R15	2208.600	1	144.2	35.3	127.5	31.2
G3R15_5f_Fixace knizky-plotna_G	G3R15	2208.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
G3R15_6a_Cistit penu(lepenka)_G	G3R15	2208.600	1	0.0	8.0	0.0	7.1
G3R15_6b_Cistit insert(lepenka)_G	G3R15	2208.600	1	85.7	27.7	75.8	24.5
G3R15_6c_Brus modurit_G	G3R15	2208.600	1	0.0	150.4	0.0	133.0
G3R15_6d_Brus pena_G	G3R15	2208.600	1	0.2	10.2	0.2	9.0
G3R15_7a_Sealovani insertu_G	G3R15	2208.600	1	166.4	221.5	147.2	195.9
G3R15_7b_Sealovani peny_G	G3R15	2208.600	1	25.7	20.5	22.7	18.1
G3R15_8a_Vazeni_G	G3R15	2208.600	1	11.8	0.0	10.4	0.0
G3R15_0a_Rukavice_G	G3R15	2208.600	1	3.3	0.0	2.9	0.0
G3R15_0b_Uklid stolu_G	G3R15	2208.600	1	21.2	0.0	18.7	0.0
G3R15_0c_Nabrat lepidlo_G	G3R15	2208.600	1	9.6	0.0	8.5	0.0
G3	G3			1058.2	720.1	935.8	636.8
G4R15_1_Prebrani panelu_G	G4R15	2403.480	1	39.0	0.0	34.8	0.0
G4R15_3_Modurit_G	G4R15	2403.480	1	4.8	5.8	4.2	5.2
G4R15_4_Insert_G	G4R15	2403.480	1	449.6	210.0	401.8	187.7
G4R15_5a_Podkova_G	G4R15	2403.480	1	47.2	3.7	42.2	3.3
G4R15_5b_Gromet priprava_G	G4R15	2403.480	1	75.1	4.7	67.1	4.2
G4R15_5b_Gromet lepeni_G	G4R15	2403.480	1	19.9	23.1	17.7	20.6
G4R15_5c_Kemlok_G	G4R15	2403.480	1	6.8	20.9	6.1	18.7
G4R15_5e_Pena(lepit)_G	G4R15	2403.480	1	156.9	38.4	140.2	34.3
G4R15_5f_Fixace knizky-plotna_G	G4R15	2403.480	0	0.0	0.0	0.0	0.0
G4R15_6a_Cistit penu(lepenka)_G	G4R15	2403.480	1	0.0	8.7	0.0	7.8

G4R15_6b_Cistit insert(lepenka)_G	G4R15	2403.480	1	93.2	30.1	83.3	26.9
G4R15_6c_Brus modurit_G	G4R15	2403.480	1	0.0	163.6	0.0	146.2
G4R15_6d_Brus pena_G	G4R15	2403.480	1	0.2	11.1	0.2	9.9
G4R15_7a_Sealovani insertu_G	G4R15	2403.480	1	181.1	241.0	161.9	215.4
G4R15_7b_Sealovani peny_G	G4R15	2403.480	1	28.0	22.3	25.0	19.9
G4R15_8a_Vazeni_G	G4R15	2403.480	1	12.8	0.0	11.5	0.0
G4R15_0a_Rukavice_G	G4R15	2403.480	1	3.6	0.0	3.2	0.0
G4R15_0b_Uklid stolu_G	G4R15	2403.480	1	23.0	0.0	20.6	0.0
G4R15_0c_Nabrat lepidlo_G	G4R15	2403.480	1	10.4	0.0	9.3	0.0
G4	G4			1151.6	783.6	1029.2	700.3
G5R15_1_Prebrani panelu_G	G5R15	2717.640	1	44.0	0.0	39.9	0.0
G5R15_3_Modurit_G	G5R15	2717.640	1	5.4	6.6	4.9	6.0
G5R15_4_Insert_G	G5R15	2717.640	1	508.3	237.4	460.6	215.1
G5R15_5a_Podkova_G	G5R15	2717.640	1	53.4	4.2	48.4	3.8
G5R15_5b_Gromet priprava_G	G5R15	2717.640	1	84.9	5.4	76.9	4.9
G5R15_5b_Gromet lepeni_G	G5R15	2717.640	1	22.4	26.1	20.3	23.6
G5R15_5c_Kemlok_G	G5R15	2717.640	1	7.7	23.7	6.9	21.5
G5R15_5e_Pena(lepit)_G	G5R15	2717.640	1	177.4	43.4	160.8	39.3
G5R15_5f_Fixace knizky-plotna_G	G5R15	2717.640	0	0.0	0.0	0.0	0.0
G5R15_6a_Cistit penu(lepenka)_G	G5R15	2717.640	1	0.0	9.9	0.0	8.9
G5R15_6b_Cistit insert(lepenka)_G	G5R15	2717.640	1	105.4	34.1	95.5	30.9
G5R15_6c_Brus modurit_G	G5R15	2717.640	1	0.0	185.0	0.0	167.6
G5R15_6d_Brus pena_G	G5R15	2717.640	1	0.2	12.6	0.2	11.4
G5R15_7a_Sealovani insertu_G	G5R15	2717.640	1	204.8	272.6	185.5	246.9
G5R15_7b_Sealovani peny_G	G5R15	2717.640	1	31.6	25.2	28.7	22.8
G5R15_8a_Vazeni_G	G5R15	2717.640	1	14.5	0.0	13.1	0.0
G5R15_0a_Rukavice_G	G5R15	2717.640	1	4.1	0.0	3.7	0.0
G5R15_0b_Uklid stolu_G	G5R15	2717.640	1	26.0	0.0	23.6	0.0
G5R15_0c_Nabrat lepidlo_G	G5R15	2717.640	1	11.8	0.0	10.7	0.0
G5	G5			1302.1	886.1	1179.7	802.8
S1R15_1_Prebrani panelu_S	S1R15	270.480	1	4.4	0.0	4.2	0.0
S1R15_3_Modurit_S	S1R15	270.480	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S1R15_4_Insert_S	S1R15	270.480	1	46.6	56.8	44.2	53.8
S1R15_5a_Podkova_S	S1R15	270.480	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S1R15_5b_Gromet priprava_S	S1R15	270.480	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S1R15_5b_Gromet lepeni_S	S1R15	270.480	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S1R15_5c_Kemlok_S	S1R15	270.480	1	1.0	0.0	0.9	0.0
S1R15_5e_Pena(lepit)_S	S1R15	270.480	1	12.2	17.8	11.6	16.9

S1R15_5f_Fixace knizky-plotna_S	S1R15	270.480	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S1R15_6a_Cistit penu(lepenka)_S	S1R15	270.480	1	0.0	0.0	0.0	0.0
S1R15_6b_Cistit insert(lepenka)_S	S1R15	270.480	1	12.2	12.5	11.6	11.8
S1R15_6c_Brus modurit_S	S1R15	270.480	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S1R15_6d_Brus pena_S	S1R15	270.480	1	0.1	2.3	0.1	2.2
S1R15_7a_Sealovani insertu_S	S1R15	270.480	1	0.4	1.9	0.4	1.8
S1R15_7b_Sealovani peny_S	S1R15	270.480	1	11.7	13.1	11.0	12.4
S1R15_8a_Vazeni_S	S1R15	270.480	1	8.9	0.0	8.5	0.0
S1R15_0a_Rukavice_S	S1R15	270.480	1	1.3	0.0	1.2	0.0
S1R15_0b_Uklid stolu_S	S1R15	270.480	1	5.2	0.0	4.9	0.0
S1R15_0c_Nabrat lepidlo_S	S1R15	270.480	1	1.8	0.0	1.7	0.0
S1	S1			105.9	104.4	100.3	98.9
S2R15_1_Prebrani panelu_S	S2R15	248.640	1	4.1	0.0	3.8	0.0
S2R15_3_Modurit_S	S2R15	248.640	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S2R15_4_Insert_S	S2R15	248.640	1	42.9	52.2	40.4	49.2
S2R15_5a_Podkova_S	S2R15	248.640	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S2R15_5b_Gromet priprava_S	S2R15	248.640	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S2R15_5b_Gromet lepeni_S	S2R15	248.640	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S2R15_5c_Kemlok_S	S2R15	248.640	1	0.9	0.0	0.9	0.0
S2R15_5e_Pena(lepit)_S	S2R15	248.640	1	11.2	16.4	10.6	15.4
S2R15_5f_Fixace knizky-plotna_S	S2R15	248.640	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S2R15_6a_Cistit penu(lepenka)_S	S2R15	248.640	1	0.0	0.0	0.0	0.0
S2R15_6b_Cistit insert(lepenka)_S	S2R15	248.640	1	11.2	11.5	10.6	10.8
S2R15_6c_Brus modurit_S	S2R15	248.640	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S2R15_6d_Brus pena_S	S2R15	248.640	1	0.1	2.1	0.1	2.0
S2R15_7a_Sealovani insertu_S	S2R15	248.640	1	0.4	1.7	0.4	1.6
S2R15_7b_Sealovani peny_S	S2R15	248.640	1	10.7	12.1	10.1	11.4
S2R15_8a_Vazeni_S	S2R15	248.640	1	8.2	0.0	7.7	0.0
S2R15_0a_Rukavice_S	S2R15	248.640	1	1.2	0.0	1.1	0.0
S2R15_0b_Uklid stolu_S	S2R15	248.640	1	4.7	0.0	4.5	0.0
S2R15_0c_Nabrat lepidlo_S	S2R15	248.640	1	1.7	0.0	1.6	0.0
S2	S2			97.3	96.0	91.7	90.5
S3R15_1_Prebrani panelu_S	S3R15	276.480	1	4.5	0.0	4.3	0.0
S3R15_3_Modurit_S	S3R15	276.480	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S3R15_4_Insert_S	S3R15	276.480	1	47.6	58.1	45.2	55.1
S3R15_5a_Podkova_S	S3R15	276.480	0	0.0	0.0	0.0	0.0

S3R15_5b_Gromet priprava_S	S3R15	276.480	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S3R15_5b_Gromet lepeni_S	S3R15	276.480	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S3R15_5c_Kemlok_S	S3R15	276.480	1	1.0	0.0	1.0	0.0
S3R15_5e_Pena(lepit)_S	S3R15	276.480	1	12.5	18.2	11.8	17.3
S3R15_5f_Fixace knizky-plotna_S	S3R15	276.480	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S3R15_6a_Cistit penu(lepenka)_S	S3R15	276.480	1	0.0	0.0	0.0	0.0
S3R15_6b_Cistit insert(lepenka)_S	S3R15	276.480	1	12.5	12.8	11.8	12.1
S3R15_6c_Brus modurit_S	S3R15	276.480	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S3R15_6d_Brus pena_S	S3R15	276.480	1	0.1	2.4	0.1	2.2
S3R15_7a_Sealovani insertu_S	S3R15	276.480	1	0.4	1.9	0.4	1.8
S3R15_7b_Sealovani peny_S	S3R15	276.480	1	11.9	13.4	11.3	12.7
S3R15_8a_Vazeni_S	S3R15	276.480	1	9.1	0.0	8.7	0.0
S3R15_0a_Rukavice_S	S3R15	276.480	1	1.3	0.0	1.2	0.0
S3R15_0b_Uklid stolu_S	S3R15	276.480	1	5.3	0.0	5.0	0.0
S3R15_0c_Nabrat lepidlo_S	S3R15	276.480	1	1.9	0.0	1.8	0.0
S3	S3			108.2	106.8	102.6	101.2
S4R15_1_Prebrani panelu_S	S4R15	351.600	1	5.8	0.0	5.5	0.0
S4R15_3_Modurit_S	S4R15	351.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S4R15_4_Insert_S	S4R15	351.600	1	60.6	73.9	58.1	70.9
S4R15_5a_Podkova_S	S4R15	351.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S4R15_5b_Gromet priprava_S	S4R15	351.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S4R15_5b_Gromet lepeni_S	S4R15	351.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S4R15_5c_Kemlok_S	S4R15	351.600	1	1.3	0.0	1.2	0.0
S4R15_5e_Pena(lepit)_S	S4R15	351.600	1	15.9	23.2	15.2	22.2
S4R15_5f_Fixace knizky-plotna_S	S4R15	351.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S4R15_6a_Cistit penu(lepenka)_S	S4R15	351.600	1	0.0	0.0	0.0	0.0
S4R15_6b_Cistit insert(lepenka)_S	S4R15	351.600	1	15.9	16.2	15.2	15.6
S4R15_6c_Brus modurit_S	S4R15	351.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S4R15_6d_Brus pena_S	S4R15	351.600	1	0.2	3.0	0.2	2.9
S4R15_7a_Sealovani insertu_S	S4R15	351.600	1	0.6	2.4	0.5	2.3
S4R15_7b_Sealovani peny_S	S4R15	351.600	1	15.2	17.1	14.5	16.4
S4R15_8a_Vazeni_S	S4R15	351.600	1	11.6	0.0	11.2	0.0
S4R15_0a_Rukavice_S	S4R15	351.600	1	1.6	0.0	1.6	0.0
S4R15_0b_Uklid stolu_S	S4R15	351.600	1	6.7	0.0	6.4	0.0
S4R15_0c_Nabrat lepidlo_S	S4R15	351.600	1	2.4	0.0	2.3	0.0
S4	S4			137.6	135.8	132.0	130.3

S5R15_1_Prebrani panelu_S	S5R15	553.800	1	9.1	0.0	8.9	0.0
S5R15_3_Modurit_S	S5R15	553.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S5R15_4_Insert_S	S5R15	553.800	1	95.4	116.3	93.0	113.3
S5R15_5a_Podkova_S	S5R15	553.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S5R15_5b_Gromet priprava_S	S5R15	553.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S5R15_5b_Gromet lepeni_S	S5R15	553.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S5R15_5c_Kemlok_S	S5R15	553.800	1	2.0	0.0	2.0	0.0
S5R15_5e_Pena(lepit)_S	S5R15	553.800	1	25.0	36.5	24.4	35.6
S5R15_5f_Fixace knizky-plotna_S	S5R15	553.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S5R15_6a_Cistit penu(lepenka)_S	S5R15	553.800	1	0.0	0.0	0.0	0.0
S5R15_6b_Cistit insert(lepenka)_S	S5R15	553.800	1	25.0	25.6	24.4	24.9
S5R15_6c_Brus modurit_S	S5R15	553.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S5R15_6d_Brus pena_S	S5R15	553.800	1	0.3	4.7	0.3	4.6
S5R15_7a_Sealovani insertu_S	S5R15	553.800	1	0.9	3.8	0.9	3.7
S5R15_7b_Sealovani peny_S	S5R15	553.800	1	23.9	26.9	23.3	26.2
S5R15_8a_Vazeni_S	S5R15	553.800	1	18.3	0.0	17.8	0.0
S5R15_0a_Rukavice_S	S5R15	553.800	1	2.6	0.0	2.5	0.0
S5R15_0b_Uklid stolu_S	S5R15	553.800	1	10.6	0.0	10.3	0.0
S5R15_0c_Nabrat lepidlo_S	S5R15	553.800	1	3.7	0.0	3.6	0.0
S5	S5			216.8	213.9	211.2	208.3
S6R15_1_Prebrani panelu_S	S6R15	217.464	1	3.6	0.0	3.3	0.0
S6R15_3_Modurit_S	S6R15	217.464	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S6R15_4_Insert_S	S6R15	217.464	1	37.5	45.7	35.0	42.7
S6R15_5a_Podkova_S	S6R15	217.464	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S6R15_5b_Gromet priprava_S	S6R15	217.464	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S6R15_5b_Gromet lepeni_S	S6R15	217.464	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S6R15_5c_Kemlok_S	S6R15	217.464	1	0.8	0.0	0.7	0.0
S6R15_5e_Pena(lepit)_S	S6R15	217.464	1	9.8	14.3	9.2	13.4
S6R15_5f_Fixace knizky-plotna_S	S6R15	217.464	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S6R15_6a_Cistit penu(lepenka)_S	S6R15	217.464	1	0.0	0.0	0.0	0.0
S6R15_6b_Cistit insert(lepenka)_S	S6R15	217.464	1	9.8	10.0	9.2	9.4
S6R15_6c_Brus modurit_S	S6R15	217.464	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S6R15_6d_Brus pena_S	S6R15	217.464	1	0.1	1.9	0.1	1.7
S6R15_7a_Sealovani insertu_S	S6R15	217.464	1	0.3	1.5	0.3	1.4
S6R15_7b_Sealovani peny_S	S6R15	217.464	1	9.4	10.6	8.8	9.9
S6R15_8a_Vazeni_S	S6R15	217.464	1	7.2	0.0	6.7	0.0

S6R15_0a_Rukavice_S	S6R15	217.464	1	1.0	0.0	0.9	0.0
S6R15_0b_Uklid stolu_S	S6R15	217.464	1	4.1	0.0	3.9	0.0
S6R15_0c_Nabrat lepidlo_S	S6R15	217.464	1	1.5	0.0	1.4	0.0
S6	S6			85.1	84.0	79.5	78.5
S7R15_1_Prebrani panelu_S	S7R15	249.600	1	4.1	0.0	3.9	0.0
S7R15_3_Modurit_S	S7R15	249.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S7R15_4_Insert_S	S7R15	249.600	1	43.0	52.4	40.6	49.4
S7R15_5a_Podkova_S	S7R15	249.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S7R15_5b_Gromet priprava_S	S7R15	249.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S7R15_5b_Gromet lepeni_S	S7R15	249.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S7R15_5c_Kemlok_S	S7R15	249.600	1	0.9	0.0	0.9	0.0
S7R15_5e_Pena(lepit)_S	S7R15	249.600	1	11.3	16.5	10.6	15.5
S7R15_5f_Fixace knizky-plotna_S	S7R15	249.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S7R15_6a_Cistit penu(lepenka)_S	S7R15	249.600	1	0.0	0.0	0.0	0.0
S7R15_6b_Cistit insert(lepenka)_S	S7R15	249.600	1	11.3	11.5	10.6	10.9
S7R15_6c_Brus modurit_S	S7R15	249.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S7R15_6d_Brus pena_S	S7R15	249.600	1	0.1	2.1	0.1	2.0
S7R15_7a_Sealovani insertu_S	S7R15	249.600	1	0.4	1.7	0.4	1.6
S7R15_7b_Sealovani peny_S	S7R15	249.600	1	10.8	12.1	10.1	11.4
S7R15_8a_Vazeni_S	S7R15	249.600	1	8.3	0.0	7.8	0.0
S7R15_0a_Rukavice_S	S7R15	249.600	1	1.2	0.0	1.1	0.0
S7R15_0b_Uklid stolu_S	S7R15	249.600	1	4.8	0.0	4.5	0.0
S7R15_0c_Nabrat lepidlo_S	S7R15	249.600	1	1.7	0.0	1.6	0.0
S7	S7			97.7	96.4	92.1	90.9
G1R16_1_Prebrani panelu_G	G1R16	682.800	1	7.0	0.0	3.5	0.0
G1R16_3_Modurit_G	G1R16	682.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
G1R16_4_Insert_G	G1R16	682.800	1	33.4	7.5	16.7	3.7
G1R16_5a_Podkova_G	G1R16	682.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
G1R16_5b_Gromet priprava_G	G1R16	682.800	1	6.6	0.4	3.3	0.2
G1R16_5b_Gromet lepeni_G	G1R16	682.800	1	1.8	2.0	0.9	1.0
G1R16_5c_Kemlok_G	G1R16	682.800	1	0.4	1.2	0.2	0.6
G1R16_5e_Pena(lepit)_G	G1R16	682.800	1	31.6	10.5	15.8	5.2
G1R16_5f_Fixace knizky-plotna_G	G1R16	682.800	1	0.9	0.8	0.4	0.4
G1R16_6a_Cistit penu(lepenka)_G	G1R16	682.800	1	0.0	1.1	0.0	0.6
G1R16_6b_Cistit insert(lepenka)_G	G1R16	682.800	1	1.4	0.3	0.7	0.1
G1R16_6c_Brus modurit_G	G1R16	682.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0

G1R16_6d_Brus pena_G	G1R16	682.800	1	0.1	2.1	0.0	1.1
G1R16_7a_Sealovani insertu_G	G1R16	682.800	1	1.9	2.4	0.9	1.2
G1R16_7b_Sealovani peny_G	G1R16	682.800	1	5.3	4.3	2.6	2.1
G1R16_8a_Vazeni_G	G1R16	682.800	1	3.6	0.0	1.8	0.0
G1R16_0a_Rukavice_G	G1R16	682.800	1	0.9	0.0	0.4	0.0
G1R16_0b_Uklid stolu_G	G1R16	682.800	1	4.2	0.0	2.1	0.0
G1R16_0c_Nabrat lepidlo_G	G1R16	682.800	1	1.5	0.0	0.7	0.0
G1	G1			100.4	32.6	50.2	16.3
G2R16_1_Prebrani panelu_G	G2R16	602.400	1	6.2	0.0	2.7	0.0
G2R16_3_Modurit_G	G2R16	602.400	0	0.0	0.0	0.0	0.0
G2R16_4_Insert_G	G2R16	602.400	1	29.5	6.6	12.8	2.9
G2R16_5a_Podkova_G	G2R16	602.400	0	0.0	0.0	0.0	0.0
G2R16_5b_Gromet priprava_G	G2R16	602.400	1	5.8	0.4	2.5	0.2
G2R16_5b_Gromet lepeni_G	G2R16	602.400	1	1.6	1.8	0.7	0.8
G2R16_5c_Kemlok_G	G2R16	602.400	1	0.4	1.1	0.2	0.5
G2R16_5e_Pena(lepit)_G	G2R16	602.400	1	27.8	9.2	12.1	4.0
G2R16_5f_Fixace knizky-plotna_G	G2R16	602.400	1	0.8	0.7	0.3	0.3
G2R16_6a_Cistit penu(lepenka)_G	G2R16	602.400	1	0.0	1.0	0.0	0.4
G2R16_6b_Cistit insert(lepenka)_G	G2R16	602.400	1	1.2	0.3	0.5	0.1
G2R16_6c_Brus modurit_G	G2R16	602.400	0	0.0	0.0	0.0	0.0
G2R16_6d_Brus pena_G	G2R16	602.400	1	0.1	1.9	0.0	0.8
G2R16_7a_Sealovani insertu_G	G2R16	602.400	1	1.7	2.1	0.7	0.9
G2R16_7b_Sealovani peny_G	G2R16	602.400	1	4.6	3.8	2.0	1.6
G2R16_8a_Vazeni_G	G2R16	602.400	1	3.2	0.0	1.4	0.0
G2R16_0a_Rukavice_G	G2R16	602.400	1	0.8	0.0	0.3	0.0
G2R16_0b_Uklid stolu_G	G2R16	602.400	1	3.7	0.0	1.6	0.0
G2R16_0c_Nabrat lepidlo_G	G2R16	602.400	1	1.3	0.0	0.6	0.0
G2	G2			88.6	28.8	38.4	12.5
G3R16_1_Prebrani panelu_G	G3R16	754.920	1	7.8	0.0	4.3	0.0
G3R16_3_Modurit_G	G3R16	754.920	0	0.0	0.0	0.0	0.0
G3R16_4_Insert_G	G3R16	754.920	1	37.0	8.3	20.3	4.5
G3R16_5a_Podkova_G	G3R16	754.920	0	0.0	0.0	0.0	0.0
G3R16_5b_Gromet priprava_G	G3R16	754.920	1	7.2	0.5	4.0	0.3
G3R16_5b_Gromet lepeni_G	G3R16	754.920	1	2.0	2.2	1.1	1.2
G3R16_5c_Kemlok_G	G3R16	754.920	1	0.4	1.3	0.2	0.7
G3R16_5e_Pena(lepit)_G	G3R16	754.920	1	34.9	11.6	19.1	6.3
G3R16_5f_Fixace knizky-plotna_G	G3R16	754.920	1	1.0	0.9	0.5	0.5
G3R16_6a_Cistit	G3R16	754.920	1	0.0	1.2	0.0	0.7

penu(lepenka)_G								
G3R16_6b_Cistit insert(lepenka)_G	G3R16	754.920	1	1.5	0.3	0.8	0.2	
G3R16_6c_Brus modurit_G	G3R16	754.920	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
G3R16_6d_Brus pena_G	G3R16	754.920	1	0.1	2.4	0.0	1.3	
G3R16_7a_Sealovani insertu_G	G3R16	754.920	1	2.1	2.6	1.1	1.4	
G3R16_7b_Sealovani peny_G	G3R16	754.920	1	5.8	4.7	3.2	2.6	
G3R16_8a_Vazeni_G	G3R16	754.920	1	4.0	0.0	2.2	0.0	
G3R16_0a_Rukavice_G	G3R16	754.920	1	0.9	0.0	0.5	0.0	
G3R16_0b_Uklid stolu_G	G3R16	754.920	1	4.6	0.0	2.5	0.0	
G3R16_0c_Nabrat lepidlo_G	G3R16	754.920	1	1.6	0.0	0.9	0.0	
G3	G3			111.0	36.1	60.9	19.8	
G4R16_1_Prebrani panelu_G	G4R16	1221.600	1	12.6	0.0	9.1	0.0	
G4R16_3_Modurit_G	G4R16	1221.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
G4R16_4_Insert_G	G4R16	1221.600	1	59.8	13.4	43.1	9.6	
G4R16_5a_Podkova_G	G4R16	1221.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
G4R16_5b_Gromet priprava_G	G4R16	1221.600	1	11.7	0.8	8.4	0.6	
G4R16_5b_Gromet lepeni_G	G4R16	1221.600	1	3.2	3.6	2.3	2.6	
G4R16_5c_Kemlok_G	G4R16	1221.600	1	0.7	2.2	0.5	1.6	
G4R16_5e_Pena(lepit)_G	G4R16	1221.600	1	56.5	18.7	40.7	13.5	
G4R16_5f_Fixace knizky-plotna_G	G4R16	1221.600	1	1.6	1.5	1.1	1.1	
G4R16_6a_Cistit penu(lepenka)_G	G4R16	1221.600	1	0.0	2.0	0.0	1.4	
G4R16_6b_Cistit insert(lepenka)_G	G4R16	1221.600	1	2.4	0.5	1.8	0.4	
G4R16_6c_Brus modurit_G	G4R16	1221.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
G4R16_6d_Brus pena_G	G4R16	1221.600	1	0.1	3.8	0.1	2.8	
G4R16_7a_Sealovani insertu_G	G4R16	1221.600	1	3.4	4.3	2.4	3.1	
G4R16_7b_Sealovani peny_G	G4R16	1221.600	1	9.4	7.6	6.8	5.5	
G4R16_8a_Vazeni_G	G4R16	1221.600	1	6.5	0.0	4.7	0.0	
G4R16_0a_Rukavice_G	G4R16	1221.600	1	1.5	0.0	1.1	0.0	
G4R16_0b_Uklid stolu_G	G4R16	1221.600	1	7.5	0.0	5.4	0.0	
G4R16_0c_Nabrat lepidlo_G	G4R16	1221.600	1	2.7	0.0	1.9	0.0	
G4	G4			179.7	58.3	129.5	42.0	
G5R16_1_Prebrani panelu_G	G5R16	1052.400	1	10.9	0.0	7.3	0.0	
G5R16_3_Modurit_G	G5R16	1052.400	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
G5R16_4_Insert_G	G5R16	1052.400	1	51.5	11.5	34.8	7.8	
G5R16_5a_Podkova_G	G5R16	1052.400	0	0.0	0.0	0.0	0.0	
G5R16_5b_Gromet priprava_G	G5R16	1052.400	1	10.1	0.7	6.8	0.5	
G5R16_5b_Gromet lepeni_G	G5R16	1052.400	1	2.8	3.1	1.9	2.1	
G5R16_5c_Kemlok_G	G5R16	1052.400	1	0.6	1.9	0.4	1.3	

G5R16_5e_Pena(lepit)_G	G5R16	1052.400	1	48.6	16.1	32.9	10.9
G5R16_5f_Fixace knizky-plotna_G	G5R16	1052.400	1	1.3	1.3	0.9	0.9
G5R16_6a_Cistit penu(lepenka)_G	G5R16	1052.400	1	0.0	1.7	0.0	1.2
G5R16_6b_Cistit insert(lepenka)_G	G5R16	1052.400	1	2.1	0.5	1.4	0.3
G5R16_6c_Brus modurit_G	G5R16	1052.400	0	0.0	0.0	0.0	0.0
G5R16_6d_Brus pena_G	G5R16	1052.400	1	0.1	3.3	0.1	2.2
G5R16_7a_Sealovani insertu_G	G5R16	1052.400	1	2.9	3.7	2.0	2.5
G5R16_7b_Sealovani peny_G	G5R16	1052.400	1	8.1	6.6	5.5	4.5
G5R16_8a_Vazeni_G	G5R16	1052.400	1	5.6	0.0	3.8	0.0
G5R16_0a_Rukavice_G	G5R16	1052.400	1	1.3	0.0	0.9	0.0
G5R16_0b_Uklid stolu_G	G5R16	1052.400	1	6.5	0.0	4.4	0.0
G5R16_0c_Nabrat lepidlo_G	G5R16	1052.400	1	2.3	0.0	1.5	0.0
G5	G5			154.8	50.3	104.6	34.0
S1R16_1_Prebrani panelu_S	S1R16	100.800	1	1.8	0.0	1.6	0.0
S1R16_3_Modurit_S	S1R16	100.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S1R16_4_Insert_S	S1R16	100.800	1	3.9	2.6	3.4	2.3
S1R16_5a_Podkova_S	S1R16	100.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S1R16_5b_Gromet priprava_S	S1R16	100.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S1R16_5b_Gromet lepeni_S	S1R16	100.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S1R16_5c_Kemlok_S	S1R16	100.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S1R16_5e_Pena(lepit)_S	S1R16	100.800	1	0.9	0.5	0.8	0.4
S1R16_5f_Fixace knizky-plotna_S	S1R16	100.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S1R16_6a_Cistit penu(lepenka)_S	S1R16	100.800	1	0.1	0.1	0.1	0.1
S1R16_6b_Cistit insert(lepenka)_S	S1R16	100.800	1	0.4	0.3	0.3	0.3
S1R16_6c_Brus modurit_S	S1R16	100.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S1R16_6d_Brus pena_S	S1R16	100.800	1	0.1	0.1	0.1	0.1
S1R16_7a_Sealovani insertu_S	S1R16	100.800	1	2.7	2.6	2.4	2.3
S1R16_7b_Sealovani peny_S	S1R16	100.800	1	0.2	0.2	0.2	0.1
S1R16_8a_Vazeni_S	S1R16	100.800	1	3.3	0.0	2.9	0.0
S1R16_0a_Rukavice_S	S1R16	100.800	1	0.3	0.0	0.3	0.0
S1R16_0b_Uklid stolu_S	S1R16	100.800	1	1.7	0.0	1.5	0.0
S1R16_0c_Nabrat lepidlo_S	S1R16	100.800	1	0.3	0.0	0.3	0.0
S1	S1			15.7	6.3	13.9	5.6
S2R16_1_Prebrani panelu_S	S2R16	141.600	1	2.6	0.0	2.4	0.0
S2R16_3_Modurit_S	S2R16	141.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S2R16_4_Insert_S	S2R16	141.600	1	5.4	3.7	5.0	3.4

S2R16_5a_Podkova_S	S2R16	141.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S2R16_5b_Gromet priprava_S	S2R16	141.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S2R16_5b_Gromet lepeni_S	S2R16	141.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S2R16_5c_Kemlok_S	S2R16	141.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S2R16_5e_Pena(lepit)_S	S2R16	141.600	1	1.2	0.7	1.1	0.6
S2R16_5f_Fixace knizky-plotna_S	S2R16	141.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S2R16_6a_Cistit penu(lepenka)_S	S2R16	141.600	1	0.1	0.1	0.1	0.1
S2R16_6b_Cistit insert(lepenka)_S	S2R16	141.600	1	0.5	0.5	0.5	0.4
S2R16_6c_Brus modurit_S	S2R16	141.600	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S2R16_6d_Brus pena_S	S2R16	141.600	1	0.2	0.1	0.2	0.1
S2R16_7a_Sealovani insertu_S	S2R16	141.600	1	3.8	3.7	3.5	3.4
S2R16_7b_Sealovani peny_S	S2R16	141.600	1	0.3	0.2	0.2	0.2
S2R16_8a_Vazeni_S	S2R16	141.600	1	4.7	0.0	4.3	0.0
S2R16_0a_Rukavice_S	S2R16	141.600	1	0.4	0.0	0.4	0.0
S2R16_0b_Uklid stolu_S	S2R16	141.600	1	2.4	0.0	2.2	0.0
S2R16_0c_Nabrat lepidlo_S	S2R16	141.600	1	0.5	0.0	0.4	0.0
S2	S2			22.1	8.9	20.2	8.2
S3R16_1_Prebrani panelu_S	S3R16	151.800	1	2.8	0.0	2.6	0.0
S3R16_3_Modurit_S	S3R16	151.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S3R16_4_Insert_S	S3R16	151.800	1	5.8	3.9	5.4	3.6
S3R16_5a_Podkova_S	S3R16	151.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S3R16_5b_Gromet priprava_S	S3R16	151.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S3R16_5b_Gromet lepeni_S	S3R16	151.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S3R16_5c_Kemlok_S	S3R16	151.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S3R16_5e_Pena(lepit)_S	S3R16	151.800	1	1.3	0.7	1.2	0.7
S3R16_5f_Fixace knizky-plotna_S	S3R16	151.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S3R16_6a_Cistit penu(lepenka)_S	S3R16	151.800	1	0.1	0.1	0.1	0.1
S3R16_6b_Cistit insert(lepenka)_S	S3R16	151.800	1	0.5	0.5	0.5	0.5
S3R16_6c_Brus modurit_S	S3R16	151.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S3R16_6d_Brus pena_S	S3R16	151.800	1	0.2	0.1	0.2	0.1
S3R16_7a_Sealovani insertu_S	S3R16	151.800	1	4.1	3.9	3.8	3.6
S3R16_7b_Sealovani peny_S	S3R16	151.800	1	0.3	0.2	0.2	0.2
S3R16_8a_Vazeni_S	S3R16	151.800	1	5.0	0.0	4.6	0.0
S3R16_0a_Rukavice_S	S3R16	151.800	1	0.5	0.0	0.4	0.0
S3R16_0b_Uklid stolu_S	S3R16	151.800	1	2.6	0.0	2.4	0.0
S3R16_0c_Nabrat lepidlo_S	S3R16	151.800	1	0.5	0.0	0.5	0.0

S3	S3			23.7	9.5	21.8	8.8
S4R16_1_Prebrani panelu_S	S4R16	188.400	1	3.4	0.0	3.2	0.0
S4R16_3_Modurit_S	S4R16	188.400	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S4R16_4_Insert_S	S4R16	188.400	1	7.2	4.9	6.8	4.6
S4R16_5a_Podkova_S	S4R16	188.400	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S4R16_5b_Gromet priprava_S	S4R16	188.400	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S4R16_5b_Gromet lepeni_S	S4R16	188.400	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S4R16_5c_Kemlok_S	S4R16	188.400	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S4R16_5e_Pena(lepit)_S	S4R16	188.400	1	1.6	0.9	1.5	0.8
S4R16_5f_Fixace knizky-plotna_S	S4R16	188.400	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S4R16_6a_Cistit penu(lepenka)_S	S4R16	188.400	1	0.1	0.1	0.1	0.1
S4R16_6b_Cistit insert(lepenka)_S	S4R16	188.400	1	0.7	0.6	0.6	0.6
S4R16_6c_Brus modurit_S	S4R16	188.400	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S4R16_6d_Brus pena_S	S4R16	188.400	1	0.2	0.1	0.2	0.1
S4R16_7a_Sealovani insertu_S	S4R16	188.400	1	5.1	4.9	4.8	4.6
S4R16_7b_Sealovani peny_S	S4R16	188.400	1	0.3	0.3	0.3	0.3
S4R16_8a_Vazeni_S	S4R16	188.400	1	6.2	0.0	5.8	0.0
S4R16_0a_Rukavice_S	S4R16	188.400	1	0.6	0.0	0.5	0.0
S4R16_0b_Uklid stolu_S	S4R16	188.400	1	3.2	0.0	3.0	0.0
S4R16_0c_Nabrat lepidlo_S	S4R16	188.400	1	0.6	0.0	0.6	0.0
S4	S4			29.4	11.8	27.5	11.1
S5R16_1_Prebrani panelu_S	S5R16	322.200	1	5.9	0.0	5.7	0.0
S5R16_3_Modurit_S	S5R16	322.200	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S5R16_4_Insert_S	S5R16	322.200	1	12.4	8.4	11.9	8.1
S5R16_5a_Podkova_S	S5R16	322.200	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S5R16_5b_Gromet priprava_S	S5R16	322.200	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S5R16_5b_Gromet lepeni_S	S5R16	322.200	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S5R16_5c_Kemlok_S	S5R16	322.200	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S5R16_5e_Pena(lepit)_S	S5R16	322.200	1	2.7	1.5	2.6	1.4
S5R16_5f_Fixace knizky-plotna_S	S5R16	322.200	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S5R16_6a_Cistit penu(lepenka)_S	S5R16	322.200	1	0.2	0.2	0.2	0.2
S5R16_6b_Cistit insert(lepenka)_S	S5R16	322.200	1	1.1	1.0	1.1	1.0
S5R16_6c_Brus modurit_S	S5R16	322.200	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S5R16_6d_Brus pena_S	S5R16	322.200	1	0.4	0.2	0.4	0.2
S5R16_7a_Sealovani insertu_S	S5R16	322.200	1	8.7	8.3	8.4	8.0
S5R16_7b_Sealovani peny_S	S5R16	322.200	1	0.6	0.5	0.6	0.5

S5R16_8a_Vazeni_S	S5R16	322.200	1	10.7	0.0	10.3	0.0
S5R16_0a_Rukavice_S	S5R16	322.200	1	1.0	0.0	1.0	0.0
S5R16_0b_Uklid stolu_S	S5R16	322.200	1	5.5	0.0	5.3	0.0
S5R16_0c_Nabrat lepidlo_S	S5R16	322.200	1	1.1	0.0	1.0	0.0
S5	S5			50.2	20.2	48.4	19.5
S6R16_1_Prebrani panelu_S	S6R16	132.000	1	2.4	0.0	2.2	0.0
S6R16_3_Modurit_S	S6R16	132.000	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S6R16_4_Insert_S	S6R16	132.000	1	5.1	3.4	4.6	3.1
S6R16_5a_Podkova_S	S6R16	132.000	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S6R16_5b_Gromet priprava_S	S6R16	132.000	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S6R16_5b_Gromet lepeni_S	S6R16	132.000	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S6R16_5c_Kemlok_S	S6R16	132.000	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S6R16_5e_Pena(lepit)_S	S6R16	132.000	1	1.1	0.6	1.0	0.6
S6R16_5f_Fixace knizky-plotna_S	S6R16	132.000	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S6R16_6a_Cistit penu(lepenka)_S	S6R16	132.000	1	0.1	0.1	0.1	0.1
S6R16_6b_Cistit insert(lepenka)_S	S6R16	132.000	1	0.5	0.4	0.4	0.4
S6R16_6c_Brus modurit_S	S6R16	132.000	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S6R16_6d_Brus pena_S	S6R16	132.000	1	0.2	0.1	0.2	0.1
S6R16_7a_Sealovani insertu_S	S6R16	132.000	1	3.6	3.4	3.3	3.1
S6R16_7b_Sealovani peny_S	S6R16	132.000	1	0.2	0.2	0.2	0.2
S6R16_8a_Vazeni_S	S6R16	132.000	1	4.4	0.0	4.0	0.0
S6R16_0a_Rukavice_S	S6R16	132.000	1	0.4	0.0	0.4	0.0
S6R16_0b_Uklid stolu_S	S6R16	132.000	1	2.2	0.0	2.0	0.0
S6R16_0c_Nabrat lepidlo_S	S6R16	132.000	1	0.4	0.0	0.4	0.0
S6	S6			20.6	8.3	18.8	7.6
S7R16_1_Prebrani panelu_S	S7R16	160.800	1	2.9	0.0	2.7	0.0
S7R16_3_Modurit_S	S7R16	160.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S7R16_4_Insert_S	S7R16	160.800	1	6.2	4.2	5.7	3.9
S7R16_5a_Podkova_S	S7R16	160.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S7R16_5b_Gromet priprava_S	S7R16	160.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S7R16_5b_Gromet lepeni_S	S7R16	160.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S7R16_5c_Kemlok_S	S7R16	160.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S7R16_5e_Pena(lepit)_S	S7R16	160.800	1	1.4	0.7	1.3	0.7
S7R16_5f_Fixace knizky-plotna_S	S7R16	160.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S7R16_6a_Cistit penu(lepenka)_S	S7R16	160.800	1	0.1	0.1	0.1	0.1
S7R16_6b_Cistit insert(lepenka)_S	S7R16	160.800	1	0.6	0.5	0.5	0.5

S7R16_6c_Brus modurit_S	S7R16	160.800	0	0.0	0.0	0.0	0.0
S7R16_6d_Brus pena_S	S7R16	160.800	1	0.2	0.1	0.2	0.1
S7R16_7a_Sealovani insertu_S	S7R16	160.800	1	4.3	4.2	4.0	3.9
S7R16_7b_Sealovani peny_S	S7R16	160.800	1	0.3	0.2	0.3	0.2
S7R16_8a_Vazeni_S	S7R16	160.800	1	5.3	0.0	4.9	0.0
S7R16_0a_Rukavice_S	S7R16	160.800	1	0.5	0.0	0.5	0.0
S7R16_0b_Uklid stolu_S	S7R16	160.800	1	2.7	0.0	2.5	0.0
S7R16_0c_Nabrat lepidlo_S	S7R16	160.800	1	0.5	0.0	0.5	0.0
S7	S7			25.1	10.1	23.2	9.4

PŘÍLOHA č. 4

Kusovník_G1

Level	PN	Description	počet	GROUP	Kanban	Stoly
2	244501-1911	SHELF ASSY	1	PZ3S10	-	-
3	244501-227	PANEL	1	PZ3R16	-	-
3	244501-2431	COVER PANEL ASSY	1	PZ3S10	-	-
4	244501-129	COVER PANEL	1	PZ3R16	-	-
4	248517-3	INSERT	10	PZ5000	248517-3	248517-3
4	NAS1834-6K-1000	INSERT	6	-	NAS1834-6K-1000	NAS1834-6K-1000
4	NAS1834-5-1000	INSERT	9	PZ5000	NAS1834-5-1000	NAS1834-5-1000
4	NAS1836-06-07	INSERT	2	PZ5000	NAS1836-06-07	NAS1836-06-07
3	259501-311	DIVIDER PANEL ASSY	1	PZ3S10	-	-
4	259501-333	PANEL	1	PZ3R16	-	-
4	259501-339	PANEL	1	PZ3R16	-	-
4	NAS1836-06-07	INSERT	14	PZ5000	NAS1836-06-07	NAS1836-06-07
4	225511-111	BOX ASSY	1	PZ3S10	-	-
5	225511-113	PANEL	1	PZ3R16	-	-
5	225511-115	PANEL	1	PZ3R16	-	-
5	225511-117	PANEL	1	PZ3R16	-	-
5	225511-119	PANEL	1	PZ3R16	-	-
5	225511-123	PANEL	1	PZ3R16	-	-
5	248517-5	INSERT	6	PZ5000	248517-5	-
5	NAS1836-06-07	INSERT	6	PZ5000	NAS1836-06-07	NAS1836-06-07
4	225511-121	DOOR ASSEMBLY	1	PZ3S10	-	-
5	225511-155	PANEL	1	PZ3R16	-	-
3	225511-211	BOX ASSY	1	PZ3S10	-	-
4	225511-213	PANEL	1	PZ3R16	-	-
4	225511-215	PANEL	1	PZ3R16	-	-
4	225511-217	PANEL	1	PZ3R16	-	-
4	225511-219	PANEL	1	PZ3R16	-	-
4	225511-223	PANEL	1	PZ3R16	-	-
4	NAS1836-06-07	INSERT	6	PZ5000	NAS1836-06-07	NAS1836-06-07
3	225511-221	DOOR ASSEMBLY	1	PZ3S10	-	-
4	225511-255	PANEL	1	PZ3R16	-	-
2	244501-261	PLATFORM PANEL ASSY	1	PZ3S10	-	-
3	244501-253	PLATFORM PANEL	1	PZ3R16	-	-
3	NAS1835-3	INSERT	4	PZ5000	NAS1835-3	NAS1835-3
3	232506-21	CLOSE PANEL ASSY	1	PZ3S10	-	-
4	232506-13	PANEL	1	PZ3R16	-	-
4	NAS1834-6K-250	INSERT	4	-	NAS1834-6K-250	NAS1834-6K-250

2	675856-1651	DOOR ASSEMBLY	1	PZ3S10	-	-
3	675856-919	PANEL	1	PZ3R16	-	-
2	232507-241	COVERING PANEL ASSY	1	PZ3S10	-	-
3	232507-35	PANEL	1	PZ3R16	-	-
3	NAS1834-6K-250	INSERT	4	-	NAS1834-6K-250	NAS1834-6K-250
3	NAS1836-3-07	INSERT	3	PZ5000	NAS1836-3-07	NAS1836-3-07
2	675850-51	DOOR ASSEMBLY	1	PZ3S10	-	-
3	675850-55	PANEL	1	PZ3R16	-	-
2	232508-251	FRONT COVER	1	PZ3S10	-	-
3	232508-303	PANEL	1	PZ3R16	-	-
2	675851-121	DOOR ASSY	1	PZ3S10	-	-
3	675851-125	DOOR PANEL	1	PZ3R16	-	-
2	660850-31	WORKDECK ASSY	1	PZ3S10	-	-
3	660850-39	PANEL	1	PZ3R16	-	-
3	NAS1833-3-250	INSERT	6	PZ5000	NAS1833-3-250	NAS1833-3-250
2	232506-181	COVER ASSY	1	PZ3S10	-	-
3	232506-183	COVER	2	PZ3R16	-	-
3	243502-131	BM SCREEN ASSY	1	PZ3S10	-	-
4	243502-133	BM SCREEN	2	PZ3R16	-	-
5	605850-0010031	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-001003	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1834-3-400	INSERT	16	PZ5000	NAS1834-3-400	NAS1834-3-400
6	NAS1836-06-11	INSERT	18	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
6	NAS1836-3-11	INSERT	18	PZ5000	NAS1836-3-11	NAS1836-3-11
6	248517-3	INSERT	8	PZ5000	248517-3	248517-3
5	605850-0010051	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	248517-3	INSERT	14	PZ5000	248517-3	248517-3
6	605850-001005	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1833-06-400	INSERT	4	PZ5000	NAS1833-06-400	NAS1833-06-400
6	NAS1834-06-400	INSERT	5	PZ5000	NAS1834-06-400	NAS1834-06-400
6	NAS1836-06-11	INSERT	18	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
6	NAS1836-3-11	INSERT	23	PZ5000	NAS1836-3-11	NAS1836-3-11
5	605850-0010091	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	248517-3	INSERT	3	PZ5000	248517-3	248517-3
6	605850-001009	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1834-6K-400	INSERT	4	-	NAS1834-6K-400	NAS1834-6K-400
6	NAS1836-06-11	INSERT	10	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
5	605850-0010131	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-001013	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1368N16B	GROMMET	2	PZ5000	NAS1368N16B	-

6	NAS1834-06-400	INSERT	5	PZ5000	NAS1834-06-400	NAS1834-06-400
6	NAS1834-6K-400	INSERT	4	-	NAS1834-6K-400	NAS1834-6K-400
6	NAS1836-06-11	INSERT	6	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
6	NAS1836-3-11	INSERT	1	PZ5000	NAS1836-3-11	NAS1836-3-11
5	605850-0010151	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	248517-3	INSERT	3	PZ5000	248517-3	248517-3
6	280500-7	CAMLOC	4	PZ5000	280500-7	-
6	605850-001015	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1834-06-400	INSERT	2	PZ5000	NAS1834-06-400	NAS1834-06-400
6	NAS1834-6K-400	INSERT	2	-	NAS1834-6K-400	NAS1834-6K-400
6	NAS1836-06-11	INSERT	8	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
6	NAS1836-3-11	INSERT	4	PZ5000	NAS1836-3-11	NAS1836-3-11
5	605850-0010171	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-001017	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1836-06-07	INSERT	2	PZ5000	NAS1836-06-07	NAS1836-06-07
6	NAS1836-3-07	INSERT	2	PZ5000	NAS1836-3-07	NAS1836-3-07
5	605850-0010191	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-001019	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1368N20H	GROMMET	2	PZ5000	NAS1368N20H	-
6	NAS1368N8B	GROMMET	2	PZ5000	NAS1368N8B	-
5	605850-0010231	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-001023	PANEL	1	PZ3R15	-	-
5	605850-0010251	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-001025	PANEL	1	PZ3R15	-	-
5	605850-0010291	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-001029	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	4	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
5	605850-0010331	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	201559-3	HORSE SHOE	1	PZ5000	-	-
6	229530-207	SINGLE HORSESHOE	2	PZ5000	-	-
6	248517-3	INSERT	3	PZ5000	248517-3	248517-3
6	280500-7	CAMLOC	8	PZ5000	280500-7	-
6	605850-001033	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1834-6K-500	INSERT	2	-	NAS1834-6K-500	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	24	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
6	NAS1836-3-11	INSERT	6	PZ5000	NAS1836-3-11	NAS1836-3-11
6	NAS1834-3-500	INSERT	1	PZ5000	NAS1834-3-500	NAS1834-3-500
5	605850-0014131	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	201559-3	HORSE SHOE	1	PZ5000	-	-
6	229530-207	SINGLE HORSESHOE	2	PZ5000	-	-

6	605850-001413	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1835-08	INSERT	3	PZ5000	NAS1835-08	NAS1835-08
6	NAS1836-06-11	INSERT	40	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
6	NAS1836-3-14	INSERT	7	PZ5000	NAS1836-3-14	NAS1836-3-14
5	605850-0014991	PANEL ASSY	1	PZ3B10	-	-
6	224512-17	INSERT	1	PZ5000	224512-17	-
6	605850-001499	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1834-6K-1000	INSERT	10	-	NAS1834-6K-1000	NAS1834-6K-1000
6	NAS1834-3-1000	INSERT	1	PZ5000	NAS1834-3-1000	NAS1834-3-1000
6	NAS1834-3K-1000	INSERT	4	-	NAS1834-3K-1000	NAS1834-3K-1000
6	NAS1834-4-1000	INSERT	6	PZ5000	NAS1834-4-1000	NAS1834-4-1000
6	NAS1834-4K-1000	INSERT	8	-	NAS1834-4K-1000	NAS1834-4K-1000
6	NAS1836-06-11	INSERT	48	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
6	NAS1836-3-11	INSERT	3	PZ5000	NAS1836-3-11	NAS1836-3-11
5	605850-2191	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-219	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1836-3-11	INSERT	2	PZ5000	NAS1836-3-11	NAS1836-3-11
5	605850-22291	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	280500-7	CAMLOC	4	PZ5000	280500-7	-
6	605850-2229	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1368N20H	GROMMET	2	PZ5000	NAS1368N20H	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	9	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
6	NAS1836-3-11	INSERT	2	PZ5000	NAS1836-3-11	NAS1836-3-11
5	605850-2231	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-223	PANEL	1	PZ3R15	-	-
5	605850-22471	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	280500-7	CAMLOC	4	PZ5000	280500-7	-
6	605850-2247	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1368N18A	GROMMET	1	PZ5000	NAS1368N18A	-
6	NAS1368N20H	GROMMET	3	PZ5000	NAS1368N20H	-
6	NAS1368N24H	GROMMET	2	PZ5000	NAS1368N24H	-
6	NAS1368N8B	GROMMET	2	PZ5000	NAS1368N8B	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	4	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
6	NAS1836-3-11	INSERT	28	PZ5000	NAS1836-3-11	NAS1836-3-11
5	605850-22571	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-2257	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	2	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11

5	605850-2271	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-227	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	6	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
6	NAS1836-3-11	INSERT	4	PZ5000	NAS1836-3-11	NAS1836-3-11
5	605850-2331	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-233	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1368N8B	GROMMET	2	PZ5000	NAS1368N8B	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	6	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
6	NAS1836-3-11	INSERT	27	PZ5000	NAS1836-3-11	NAS1836-3-11
5	605850-2351	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-235	PANEL	1	PZ3R15	-	-
5	605850-2371	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-237	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	2	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
6	NAS1836-3-11	INSERT	10	PZ5000	NAS1836-3-11	NAS1836-3-11
5	605850-2391	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-239	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1836-06-07	INSERT	3	PZ5000	NAS1836-06-07	NAS1836-06-07
5	605850-2451	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-245	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	2	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
5	605850-2491	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-249	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1834-06-250	INSERT	1	PZ5000	NAS1834-06-250	NAS1834-06-250
6	NAS1836-06-07	INSERT	6	PZ5000	NAS1836-06-07	NAS1836-06-07
5	605850-2531	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-253	PANEL	1	PZ3R15	-	-
5	605850-2551	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-255	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1368N18A	GROMMET	2	PZ5000	NAS1368N18A	-
6	NAS1368N20H	GROMMET	1	PZ5000	NAS1368N20H	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	2	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
5	605850-2591	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-259	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	4	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
5	605850-2751	PANEL ASSEMBLY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-275	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1836-3-07	INSERT	2	PZ5000	NAS1836-3-07	NAS1836-3-07
5	605850-2771	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-277	PANEL	1	PZ3R15	-	-

6	NAS1836-3-07	INSERT	2	PZ5000	NAS1836-3-07	NAS1836-3-07
5	605850-2791	PANEL ASSEMBLY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-279	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1368N18A	GROMMET	2	PZ5000	NAS1368N18A	-
5	605850-0014151	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-001415	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	4	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
5	605850-0014171	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-001417	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	12	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
6	NAS1836-3-11	INSERT	10	PZ5000	NAS1836-3-11	NAS1836-3-11
5	605850-0014191	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	201559-3	HORSE SHOE	1	PZ5000	-	-
6	605850-001419	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	13	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
5	605850-0014971	PANEL ASSY	1	PZ3B10	-	-
6	605850-001497	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	11	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
5	605850-23031	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	201559-3	HORSE SHOE	3	PZ5000	-	-
6	605850-2303	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	29	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
6	NAS1836-3-11	INSERT	19	PZ5000	NAS1836-3-11	NAS1836-3-11
5	605850-23051	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-2305	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	5	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
5	605850-3071	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-307	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	7	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
6	NAS1836-3-11	INSERT	1	PZ5000	NAS1836-3-11	NAS1836-3-11
5	605850-3131	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	201559-3	HORSE SHOE	1	PZ5000	-	-
6	605850-313	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	NAS1836-06-11	INSERT	10	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
5	605850-3231	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-323	PANEL	1	PZ3R15	-	-
5	605850-3251	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
6	605850-325	PANEL	1	PZ3R15	-	-
5	NAS1836-06-11	INSERT	2	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
5	NAS1836-3-11	INSERT	1	PZ5000	NAS1836-3-11	NAS1836-3-11

5	605852-001029	PANEL	1	PZ3R15	-	-
5	605852-001033	PANEL	1	PZ3R15	-	-
5	605852-403	PANEL	1	PZ3R15	-	-
5	605852-409	PANEL	1	PZ3R15	-	-
6	605852-413	DOUBLE SKIN	2	PZ3R15	-	-
6	605852-415	DOUBLE SKIN	2	PZ3R15	-	-
5	NAS1836-3-07	INSERT	2	PZ5000	NAS1836-3-07	NAS1836-3-07
5	605852-603	PANEL	1	PZ3R15	-	-
5	605852-605	PANEL	1	PZ3R15	-	-
5	605852-607	PANEL	1	PZ3R15	-	-
5	605852-609	PANEL	1	PZ3R15	-	-
4	605852-27071	PANEL ASSEMBLY	1	PZ3S10	-	-
5	280500-7	CAMLOC	4	PZ5000	280500-7	-
5	605852-2707	PANEL	1	PZ3R16	-	-
5	NAS1834-6K-250	INSERT	3	-	NAS1834-6K-250	NAS1834-6K-250
5	NAS1836-06-07	INSERT	2	PZ5000	NAS1836-06-07	NAS1836-06-07
4	605852-7031	PANEL ASSY	1	PZ3S10	-	-
5	605852-703	PANEL	1	PZ3R16	-	-
5	NAS1836-06-07	INSERT	6	PZ5000	NAS1836-06-07	NAS1836-06-07
5	NAS1834-6K-250	INSERT	3	-	NAS1834-6K-250	NAS1834-6K-250
4	605852-7051	PANEL ASSY	1	PZ3S10	-	-
5	605852-705	PANEL	1	PZ3R16	-	-
5	NAS1836-06-07	INSERT	5	PZ5000	NAS1836-06-07	NAS1836-06-07
4	605852-7091	PANEL ASSY	1	PZ3S10	-	-
5	605852-709	PANEL	1	PZ3R16	-	-
5	NAS1834-6K-250	INSERT	3	-	NAS1834-6K-250	NAS1834-6K-250
5	NAS1836-06-07	INSERT	4	PZ5000	NAS1836-06-07	NAS1836-06-07
4	MS35489-11X	GROMMET	2	PZ5000	-	-
4	MS35489-19X	GROMMET	1	PZ5000	-	-
4	MS35489-22X	GROMMET	1	PZ5000	-	-
4	232506-91	PANEL ASSY	1	PZ3S10	-	-
5	232506-93	PANEL	1	PZ3R16	-	-
3	MS35489-17X	GROMMET	1	PZ5000	-	-
3	MS35489-19X	GROMMET	2	PZ5000	-	-

PŘÍLOHA č. 5

Kusovník_S1

Level	PN	Description	počet	GROUP	Kanban	Stoly
2	NAS1836-08-14	INSERT	0	PZ5000	NAS1836-08-14	NAS1836-08-14
2	675927-22	DOOR ASSEMBLY	1	PZ3S10	-	-
3	675927-26	PANEL	1	PZ3R16	-	-
2	244502-15-61	SHELF ASSY	1	PZ3S10	-	-
3	244502-15-63	PANEL	1	PZ3R16	-	-
2	675944-1512	DOOR ASSY	1	PZ3S10	-	-
3	675944-1516	PANEL	1	PZ3R16	-	-
2	675945-1522	DOOR ASSY	2	PZ3S10	-	-
3	675945-1520	PANEL	2	PZ3R16	-	-
2	649974-11	SHELF ASSY	1	PZ3S10	-	-
3	649974-1103	PANEL	1	PZ3R16	-	-
3	6059A1-A0011031	PANEL ASSY	1	PZ3B10	-	-
4	6059A1-A001103	PANEL	1	PZ3R15	-	-
4	NAS1836-06-14	INSERT	9	PZ5000	NAS1836-06-14	NAS1836-06-14
4	NAS1836-6N-14	INSERT	20	-	NAS1836-6N-14	NAS1836-6N-14
4	NAS1836-08-14	INSERT	3	PZ5000	NAS1836-08-14	NAS1836-08-14
3	6059A1-B0011031	PANEL ASSY	1	PZ3B10	-	-
4	6059A1-B001103	PANEL	1	PZ3R15	-	-
4	6059A1-B001105	PANEL	1	PZ3R15	-	-
4	NAS1835-08	INSERT	4	PZ5000	NAS1835-08	NAS1835-08
4	NAS1836-06-14	INSERT	9	PZ5000	NAS1836-06-14	NAS1836-06-14
4	NAS1836-6N-14	INSERT	20	-	NAS1836-6N-14	NAS1836-6N-14
4	NAS1836-08-14	INSERT	15	PZ5000	NAS1836-08-14	NAS1836-08-14
3	6059A1-C0011031	PANEL ASSY	1	PZ3B10	-	-
4	6059A1-C001103	PANEL	1	PZ3R15	-	-
3	6059A1-E0011031	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
4	6059A1-E001103	PANEL	1	PZ3R15	-	-
3	6059A1-E0011051	PANEL ASSY	1	PZ3B10	-	-
4	280500-7	CAMLOC	4	PZ5000	280500-7	-
4	6059A1-E001105	PANEL	1	PZ3R15	-	-
4	NAS1834-4-400	INSERT	6	PZ5000	NAS1834-4-400	-
4	NAS1836-06-11	INSERT	8	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
3	6059A1-F0011031	PANEL ASSY	1	PZ3B19	-	-
4	6059A1-F001103	PANEL	1	PZ3R15	-	-
4	NAS1836-08-11	INSERT	6	PZ5000	NAS1836-08-11	NAS1836-08-11

2	244505-151	SHELF ASSY	1	PZ3S10	-	-
3	244505-75	PANEL	1	PZ3R16	-	-
3	NAS1833-06-400	INSERT	4	PZ5000	NAS1833-06-400	NAS1833-06-400
3	NAS1834-06-400	INSERT	3	PZ5000	NAS1834-06-400	NAS1834-06-400
2	6759A1-11	DOOR ASSEMBLY	1	PZ3S10	-	-
3	6759A1-5	PANEL	1	PZ3R16	-	-
3	6759A1-7	PANEL	1	PZ3R16	-	-
3	NAS1836-06-11	INSERT	4	PZ5000	NAS1836-06-11	NAS1836-06-11
3	NAS1836-06-14	INSERT	12	PZ5000	NAS1836-06-14	NAS1836-06-14
3	NAS1836-6N-14	INSERT	2	-	NAS1836-6N-14	NAS1836-6N-14
3	280500-3	CAMLOC	4	PZ5000	-	-
3	280500-5	CAMLOC	4	PZ5000	-	-