

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera

Optimalizace pracovišť balení ve společnosti LINET spol. s r.o.

Bc. Lucie Krátká

Diplomová práce  
2019

---

Univerzita Pardubice  
Dopravní fakulta Jana Pernera  
Akademický rok: 2018/2019

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Lucie Krátká**  
Osobní číslo: **D17489**  
Studijní program: **N3708 Dopravní inženýrství a spoje**  
Studijní obor: **Dopravní management, marketing a logistika**  
Název tématu: **Optimalizace pracovišť balení ve společnosti Linet spol. s r. o.**  
Zadávací katedra: **Katedra dopravního managementu, marketingu a logistiky**

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

Úvod

1. Průmyslové inženýrství a metody optimalizace
2. Analýza současného stavu
3. Návrh optimalizace pracovišť balení ve společnosti Linet spol. s r. o.
4. Zhodnocení navrhovaného řešení

Závěr


Rozsah grafických prací: **dle doporučení vedoucí/ho**  
Rozsah pracovní zprávy: **50 - 60 stran**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**  
Seznam odborné literatury:  
**dle pokynů vedoucí/ho práce**

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Monika Skalská, Ph.D.**  
Katedra dopravního managementu, marketingu  
a logistiky

Datum zadání diplomové práce: **31. října 2018**  
Termín odevzdání diplomové práce: **17. května 2019**

  
doc. Ing. Libor Švadlenka, Ph.D.  
děkan

L.S.

  
doc. Ing. Jaroslava Hyršlová, Ph.D.  
vedoucí katedry

V Pardubicích dne 12. dubna 2019

Prohlašuji:

Tuto práci jsem vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Beru na vědomí, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a směrnicí Univerzity Pardubice č. 9/2012 Pravidla pro zveřejňování závěrečných prací a jejich základní jednotnou formální úpravu, ve znění pozdějších dodatků, bude práce zveřejněna v Univerzitní knihovně a prostřednictvím Digitální knihovny Univerzity Pardubice.

V Pardubicích dne 15. 5. 2019

Bc. Lucie Krátká

Ráda bych poděkovala vedoucí práce Ing. Monice Skalské Ph.D., za vstřícný přístup a cenné rady při zpracovávání diplomové práce.

Ráda bych také poděkovala vedení společnosti LINET spol. s r.o. a vedoucím pracovníkům jednotlivých oddělení za možnost vypracování diplomové práce a jejich ochotu při spolupráci.

V neposlední řadě chci poděkovat mé rodině za podporu během mého studia.

## **ANOTACE**

Tato diplomová práce se zaměřuje na zlepšení stavu na pracovišti montáž servisních zakázek a pracovišti balení servisních zakázek ve společnosti LINET spol. s r.o.. Cílem této práce je vypracování návrhu optimalizace těchto pracovišť, zvýšení efektivity a odstranění některých forem plýtvání. Práce je rozdělena na část teoretickou a praktickou. Teoretická část se zabývá danou problematikou a využívá knižní i internetové zdroje. Praktická část je rozdělena na část analytickou a návrhovou. V analytické části je provedena analýza současného stavu za pomoci vybraných metod průmyslového inženýrství. V návrhové části je blíže popsáno možné řešení, pro které je provedeno zhodnocení nákladů a úspor. Toto řešení by mělo vést k eliminaci různých forem plýtvání a ke zlepšení pracovních podmínek na pracovišti.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

průmyslové inženýrství, štíhlý podnik, metoda 5S, vizualizace, ergonomie, procesní analýza

## **TITLE**

Packaging workplace optimization at company LINET spol. s r.o.

## **ANNOTATION**

This diploma thesis is focused on improving the situation on the workplaces of assembly of service orders and packaging of service orders at company LINET spol. s r.o. The aim of this thesis is to prepare a proposal for optimization of these workplaces, improve their effectivity and eliminate some forms of waste. The thesis is divided into theoretical and practical part. The theoretical part is using book and internet sources to deal with the given issue. The practical part is divided into analytical and proposal part. In the analytical part, analysis of the current status is done using selected methods of industrial engineering. The possible solution and evaluation of the cost and savings are described in the proposal part. This solution should eliminate various forms of waste and improve working conditions in the workplace.

## **KEYWORDS**

industrial engineering, Lean production, 5S method, visualization, ergonomics, process analysis

# OBSAH

ÚVOD .....	9
1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ A METODY OPTIMALIZACE .....	11
1.1 Rozdělení PI .....	12
1.1.1 Klasické PI .....	12
1.1.2 Moderní PI .....	12
1.2 Štíhlý podnik .....	13
1.2.1 Štíhlá výroba .....	15
1.2.2 Štíhlá logistika .....	15
1.2.3 Štíhlý vývoj .....	16
1.2.4 Štíhlá administrativa .....	17
1.3 Metody optimalizace .....	18
1.3.1 5S .....	18
1.3.2 Vizuální management .....	20
1.3.3 Uspořádání pracoviště .....	20
1.3.4 Ergonomie .....	21
1.3.5 Studium metod .....	23
1.3.6 Měření práce .....	24
1.4 Shrnutí teoretické části .....	25
2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU .....	26
2.1 Společnost LINET spol. s r.o. ....	26
2.2 Použité metody .....	27
2.3 Organizace práce .....	28
2.3.1 Milk run .....	29
2.3.2 Vyskladnění dílů .....	30
2.4 Pracoviště výrobní .....	31
2.5 Pracoviště skladové .....	31
2.6 Pracoviště montáže servisních zakázek .....	31
2.6.1 Umístění pracoviště .....	32
2.6.2 Snímek pracovního dne .....	34
2.6.3 Audit 5S .....	37
2.7 Pracoviště expedice .....	39
2.7.1 Umístění pracoviště .....	39

2.7.2	Snímek pracovního dne.....	43
2.7.3	Audit 5S .....	45
2.8	Materiálový tok mezi střediskem montáže a balením.....	47
2.8.1	Procesní analýza.....	48
2.9	Shrnutí analýzy současného stavu.....	50
3	NÁVRH OPTIMALIZACE PRACOVÍŠŤ BALENÍ VE SPOLEČNOSTI LINET SPOL. S R. O.	
O.	51	
3.1	Návrh řešení .....	51
3.2	Návrh layoutu pracoviště .....	53
3.3	Ganttův diagram realizace přesunu.....	54
3.4	Zavedení 5S.....	55
4	ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ.....	57
4.1	Risk analýza navrhovaného řešení .....	57
4.2	Náklady na sloučení pracovišť .....	58
4.3	Úspory plynoucí ze sloučení pracovišť .....	59
4.4	Srovnání nákladů a úspor .....	60
	ZÁVĚR .....	62
	POUŽITÁ LITERATURA.....	64
	SEZNAM TABULEK.....	66
	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	67
	SEZNAM ZKRATEK.....	68



# ÚVOD

Vybraná společnost LINET spol. s r.o. je výrobcem zdravotnických a pečovatelských lůžek, která patří mezi pět nejlepších společností na světovém trhu v tomto oboru. Společnost staví na tradici a kvalitě a snaží se být na špici v daném odvětví výroby, co se týče technologické vyspělosti svých produktů. I přestože si společnost dobře uvědomuje svou pozici ve světové špičce, cítí potřebu neustále zlepšovat. V podniku se totiž vždy najdou oblasti, kde je zlepšení možné. Za tímto účelem je zpracována tato diplomová práce z oblasti průmyslového inženýrství. Náplní oboru průmyslového inženýrství je zlepšování a hledání způsobů, jak věci dělat lépe, kvalitněji, s pozitivním výsledkem nejen pro podnik, ale i pracovníky a v neposlední řadě i s možnou finanční úsporou.

Cílem této práce bude optimalizace pracoviště montáže servisních zakázek a také pracoviště balení servisních zakázek.

Na prvním zmíněném pracovišti probíhá kompletace náhradních dílů pro servisní zakázky, objednané od koncových zákazníků nebo partnerských organizací. Na tomto pracovišti jsou náhradní díly dále baleny do obalů, určených pro vnitřní logistiku. Takto zabalená zakázka je převezena na druhé uvedené pracoviště, kde dochází k závěrečnému sloučení zakázek dle jednotlivých zákazníků a k finálnímu zabalení vytvořených zásilek do obalu exportního, určeného k přepravě až k samotnému zákazníkovi. Aktuální uspořádání je důsledkem postupných změn umístění pracovišť, během kterých nebylo vždy možné připravit důslednou analýzu dopadů na celkovou efektivitu práce.

Diplomová práce se bude zabývat analýzou těchto pracovišť a navrhopat různá opatření, která by měla současný stav zlepšit. V tuto chvíli se na pracovištích vyskytují různé nedostatky jako například uspořádání pracoviště s nutností složitěho přesunu materiálu, problematrická ergonomie práce, dvojí balení a nadbytečnák logistika, nepřehlednost pracovišť a nedostatečnák vizualizace. Tyto nedostatky vedou k výskytu plýtvání na pracovištích, ztížení práce zaměstnancům a v neposlední řadě negativně ovlivňují produktivitu. Vedení výroby společnosti LINET spol. s r.o. je o těchto nedostatcích informováno, avšak doposud nebyla provedena žádnák detailní analýza, na jejímž základě by se mohly připravit konkrétní návrhy ke zlepšení. Za tímto účelem bude společností LINET spol. s r.o. poskytnuta podpora a prostor pro provedení řízeného průzkumu aktuálních podmínek s očekáváním získání podkladů pro případné úpravy na těchto pracovištích.

Diplomová práce bude rozdělena na teoretickou a praktickou část.

Teoretická část bude obsahovat rešerši knižních a internetových zdrojů souvisejících s danou problematikou. Praktická část bude dále rozdělena na část analytickou a návrhovou.

Analytická část se nejprve zaměří na analýzu a popis současného stavu. K dosažení tohoto cíle budou použity vybrané metody průmyslového inženýrství, jako jsou metody 5S, vizuální management, uspořádání pracoviště, oblast ergonomie, procesní analýza a snímek pracovního dne. Podklady z analytické části budou použity návrhové části pro zhotovení návrhu možných řešení pro optimalizaci pracovišť a následně bude provedeno zhodnocení navrženého řešení.

# 1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ A METODY OPTIMALIZACE

Hlavním cílem průmyslového inženýrství ve výrobním podniku je zlepšování podnikových procesů a to především základních, které jsou pro podnik nezbytné. Podstatou tohoto zlepšování je odstranění plýtvání (Debnár a Košturiak, 2007).

Mašín a Vytlačil (2000, s. 81) definují průmyslové inženýrství (dále jen PI): *„interdisciplinární obor, který se zabývá projektováním, zaváděním a zlepšováním integrovaných systémů lidí, strojů, materiálu a energií, s cílem dosáhnout co nejvyšší produktivity“*.

Poláková a Bobák (2013) vymezují PI jako soubor opatření, které vedou ke zlepšení a tím i zvýšení efektivity výroby. Jedná se o technologii, jež kombinuje určité výrobní techniky a synchronizaci zdrojů.

PI je jedním z nejmladších vědních oborů a je možné jej vymezit jako: *„uznávaný vědní obor, který se orientuje na plánování, navrhování, zavádění a řízení integrovaných systémů, jejichž cílem je produkce výrobků nebo poskytování služeb. V těchto systémech zajišťuje a podporuje vysoký výkon, spolehlivost, údržbu, plnění plánu a řízení nákladů v rámci celého životního cyklu výrobku nebo služby“* (Mašín, Košturiak, Debnár, 2007, s. 128).

Dle Debnára a Košturiaka (2007) ve společnosti probíhá mnoho procesů jak výrobních, tak i nevýrobních. Proto by hlavním zájmem společnosti mělo být eliminace procesů, které nepřidávají hodnotu. Zpravidla nelze tyto procesy eliminovat úplně, je tedy důležité přetvořit tyto procesy, aby byly co nejvíce efektivní. Jedná se většinou o procesy nevýrobní (logistické, administrativní, servisní atd.). Je nutné tedy využívat účinněji zdroje – lidské, materiální, informační nebo i jiné, které jsou do společnosti vkládány a tím snížit náklady a získat více finančních prostředků (Debnár a Košturiak, 2007).

Dle Mašína a Vytlačila (2000) mezi základní principy zlepšování procesů patří:

- eliminace,
- zjednodušení,
- kombinace,
- změna pořadí.

Pátým krokem, který uvádějí autoři, je zavedení metod do praxe a testování skutečného zlepšení procesů a zvýšení produktivity.

## **1.1 Rozdělení PI**

PI je možné rozdělit na dva základní přístupy, které se liší použitou metodologií, a to na klasické PI a moderní PI.

### **1.1.1 Klasické PI**

Dle Mašina a Vytlačila (2000) sebou nese tradiční metody, nazývané jako exaktní, tedy založené na přesnosti. Tento klasický směr je možné dále dělit na dvě disciplíny. Jednou z nich je studium práce, které si klade za cíl optimální využití lidských i materiálových prostředků za účelem zvyšování produktivity a využívá techniky měření práce a studium metod. Následně je možné určit přínosy jakým je např. lepší uspořádání pracoviště, lepší pracovní postup nebo i pracovní prostředí, snížení nákladů atd.

Druhou disciplínou klasického PI je dle Mašina a Vytlačila (2000) operační výzkum, který je založený na metodách např. síťových grafů, teorie zásob, metody hromadné obsluhy atd.

### **1.1.2 Moderní PI**

Moderní PI je často spojováno s japonskou školou a průmyslovým inženýrem Shigeo Shingem. Tento japonský odborník je autorem pojmů SMED, Just-In-Time production ve výrobním systému Toyota a Poka-Yoke (History-biography, 2018).

Mašín a Vytlačil (2000) uvádí, že moderní PI je zaměřeno převážně na vzdělávání zaměstnanců, zvyšování jejich kvalifikace a jejich účasti na řízení, dále na eliminaci plýtvání a na zvyšování dynamiky zlepšování procesu.

Průmysloví inženýři musí tedy tyto metody dobře znát, aby mohli vyhodnotit, kdy je třeba konkrétní metodu použít pro řešení dané problematiky a získání klíčových informací pro přispění ke zlepšení dané situace.

Další možné dělení metod nabízí Gregor a Košturiak (2002):

- racionalizace a empirické metody: efektivnější využití materiálu, prostoru, pracovníků; 5S, Poka-Yoke, SMED, VSM,
- informatika a softwarové inženýrství,
- motivace, vedení lidí, budování týmů,
- systémové inženýrství, projektování a operační výzkum,
- technologie a výrobní technika – centralizace skladů, dopravní systémy, robotika.

V souvislosti s PI a jeho metodami se mluví také o principech štihlosti (angl. lean). Pomocí metod PI a racionálního logistického řešení lze vybudovat tzv. štihlý podnik a následně jeho základní kameny: štihlou logistiku, výrobu, vývoj a administrativu.

## 1.2 Štihlý podnik

Dle Svozilové (2011, s. 32) označení štihlý (lean) představuje „*sdržení principů a metod, jež se zaměřují na identifikaci a eliminaci činností, které nepřinášejí žádnou hodnotu při vytváření výrobků nebo služeb, jenž mají sloužit zákazníkům procesu*“.

Jak uvádí Svozilová (2011) dále, jsou tyto činnosti plýtváním. Lean principy byly původně vyvinuty pro zlepšování podnikových procesů, postupně však našly široké uplatnění v dalších oborech mimo průmyslové výroby (Svozilová, 2011). Autorka dále zmiňuje, že uvažování v lean stylu je jednoduché, logické a použitelné na různé aspekty procesu.

Vochozka, Mulač a kol. (2012) uvádí, že koncepci štihlého podniku lze najít již u Henryho Forda či Tomáše Bati. Autoři upozorňují, že název štihlý podnik vznikl v koncernu japonské automobilky Toyota, kde bylo nutné po válce obnovit průmysl, zefektivnit výrobu, eliminovat vlastní náklady a zvětšit zisk. V 90. letech 20. století v západním světě přechází automobilový průmysl na japonské metody, které se rozvíjely od 50. let, jak zmiňují Vochozka, Mulač a kol. (2012). Díky těmto metodám byli japonští výrobci schopni vyrábět automobily levněji a rychleji než západní konkurence (Košturiak, 2012). V současné době dle Košturiaka (2012) tato „revoluce“ pokračuje a automobilky se snaží vést ke štihlosti také své dodavatele.

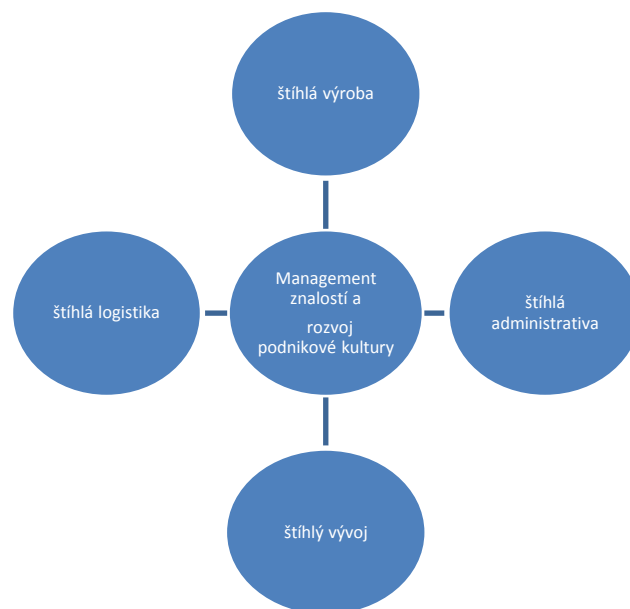
Klíčem k úspěchu je tedy dle Košturiaka a Frolíka (2006), že podnik provozuje jen ty činnosti, které jsou potřebné, a to bezchybně. Tím na tyto činnosti spotřebuje méně času a vyrábí za nižší náklady než ostatní podniky. Takový podnik se tedy může soustředit na potřeby zákazníka a hlavně na jejich uspokojení. Zároveň se soustředí na činnosti, které přináší přidanou hodnotu a eliminuje ty, jenž hodnotu nepřinášejí. Tyto činnosti nazývá Košturiak a Frolík (2006) jako plýtvání. Dále autoři zmiňují, že uspokojení potřeb zákazníka sebou také přináší uspokojení potřeb zaměstnanců a akcionářů.

Kysel' a Višňanský (2007) upozorňují, že štihlá výroba není o účelovém redukování nákladů. Jedná se o maximalizaci přidané hodnoty cestou vyšší výroby za nižší režijní náklady a efektivnější využití výrobních zdrojů a prostor. Štihlý podnik tedy využívá množství moderních prvků a metod průmyslového inženýrství a nachází inspiraci ve výrobním systému Toyota.

Debnár a Dlabáč (2010) vysvětlují tyto struktury štíhlého podniku podrobněji:

- štíhlá výroba - soubor nástrojů, soustřeďujících se na výrobu, aby byla flexibilní a standardizovaná,
- štíhlá logistika – hlavním zájmem je materiálový a informační tok s cílem zabezpečení nejkratší průběžné dobu výroby bez zbytečných zásob. S tím úzce souvisí nákup, plánování a řízení výroby a prodej,
- štíhlý vývoj – cílem je uspořádání vývoje tak, aby bylo možné vyvíjet za nejkratší čas a aby do výroby byly nové výrobky předávány ve finální verzi bez nutnosti úprav ve výrobním procesu,
- štíhlá administrativa – zaměření na zkrácení průběžné doby v servisních týmech (např. technologie, technická příprava výroby, údržba) a v administrativních týmech (personální a ekonomické oddělení - nábor zaměstnanců, zkrácení účetní závěrky apod.).

Košturiak a Frolík (2006) jako pátý stavební kámen uvádí ještě Management znalostí a rozvoj podnikové kultury (viz obrázek 1). Jde především o soustředění se na pracovníky a vybudování podmínek pro klíčové aktivity jako např. projektové řízení, strategie, motivace atd.



**Obrázek 1** Struktura štíhlého podniku (Košturiak a Frolík, 2006)

Ačkoli by se mohlo zdát, že nejdůležitějším faktorem pro štíhlý podnik jsou štíhlé procesy a výroba, neméně důležitou roli hrají právě lidé – jejich schopnosti, zkušenosti,

vzdělání a chuť k práci. Je tedy klíčové mít dobře propracovaný management znalostí (Košturiak a Frolík, 2006).

### 1.2.1 Štíhlá výroba

Definici štíhlé výroby nabízí Košturiak a Frolík (2006, s. 17): „*Štíhlá výroba znamená vyrábět jednoduše v samořizované výrobě. Koncentruje se na snižování nákladů přes nekompromisní úsilí po dosažení perfekcionismu. Ke každému dni ve výrobě patří principy Kaizen, analýza toků a systémy Kanban. Toto úsilí vtahuje do změn všechny pracovníky podniku – od vrcholového managementu až po pracovníky ve výrobě.*“

Každý podnik, který přechází na štíhlou výrobu, má svůj specifický koncept, jehož součástí je soubor nástrojů a technik, které pomáhají s budováním štíhlosti. Tento koncept je pro každý podnik jedinečný, stejně jako firemní kultura a pracovníci (Košturiak, 2017).

Základními prvky štíhlé výroby dle Košturiaka a Frolíka (2006) jsou:

- management toku hodnot (VSM),
- týmová práce,
- štíhlé pracoviště (5S, vizualizace),
- neustálé zlepšování – Kaizen,
- synchronizace procesů a vyvážené toky,
- totálně produktivní údržba (TPM), rychlé změny, redukce dávek,
- štíhlý layout, výrobní buňky,
- procesy kvality a standardizovaná práce.

Nejdůležitější hybnou silou těchto nástrojů jsou a budou vždy lidé a jejich dobré nápady, které bez vhodné motivace není možné realizovat. Pomocí těchto hybných sil a vhodně zvolené aplikace a realizace prvků štíhlé výroby je možné zabraňovat plýtvání (Košturiak a Frolík, 2006).

### 1.2.2 Štíhlá logistika

Košturiak a Frolík (2006, s. 28) definují štíhlou logistiku: „*Oblast přepravy, skladování a manipulace zaměstnává až 25 % pracovníků, zabírá 55 % ploch a tvoří až 87 % času, který stráví materiál v podniku. Tyto činnosti tvoří někdy 15 až 70 % celkových nákladů na výrobek a značně ovlivňují i kvalitu výrobků. 3 – 5 % materiálu se znehodnocuje nesprávnou dopravou, manipulací a skladováním.*“

Černý (2007) uvádí, že světové trhy požadují stále více výrobky nebo služby, vytvořené na míru individuálním potřebám zákazníků, ovšem za cenu výrobků a služeb, které produkují

hromadně. Dále se domnívá, že zeštíhlení logistických procesů znamená zavedení tažných (pull) principů všude, kde je to možné a smysluplné. Logistické transakce by se měly odložit až na dobu, kdy vznikne odpovídající materiálová potřeba, což sníží nejen zásoby materiálu a zlepší využití dostupných zdrojů, ale současně i omezí náklady na zbytečně manipulované položky. Řešením je dle Černého (2007) zeštíhlení dodavatelského řetězce, kdy je zaveden koncept výroby na zakázku, což znamená, že velká část komponent pro finální výrobek je vyráběna a dodávána až po uzavření zákaznické objednávky. To má za výsledek snížení zásob a zeštíhlení materiálových toků, které se projeví větší efektivitou v podniku. Štíhlá logistika potřebuje takové systémy plánování a řízení zásob, jenž dokáží zohlednit charakter výrobku a vytvářet signály tahu odvozené z aktuálních potřeb trhu (Černý, 2007).

Košturiak a Frolík (2006) definují hlavní formy plýtvání v logistice:

- zásoby a nadbytečný materiál – materiál se dodává příliš brzy anebo v nadbytečném množství,
- zbytečná manipulace (přesuny, přeskladení, zbytečná přeprava),
- čekání – na materiál, informace, dopravní prostředky,
- odstraňování poruch v logistickém systému – informační systém,
- chyby – přeprava materiálu v nesprávném množství a čase,
- nevyužité přepravní kapacity a schopnosti pracovníků.

Pavelka (2015) zmiňuje, jak je možné odhalit neefektivitu v logistických procesech a to použitím metody nejen z oblasti řízení zásob a materiálu (obrátky zásob, plnění dodávky, doba dodání apod.), ale i z oblasti PI a výrobního managementu jako např. průběžná doba výroby, podíl logistických ploch a efektivní využití manipulačních prostředků a lidských zdrojů.

### 1.2.3 Štíhlý vývoj

Košturiak (2017) definuje štíhlý vývoj jako filozofii zaměřenou na eliminaci plýtvání v procesu vývoje výrobku, ale také v samotné výrobě (montáži). Je tedy nutné propracovat konstrukci výrobku a jeho technickou přípravu ještě před zahájením vlastní výroby.

Konstruktér a technolog společně určují způsob výroby a montáže a mohou tedy zakomponovat procesy štíhlosti přímo do výrobního procesu (např. Poka-Yoke – vyloučení chyb, Jidoka – autonomnost pracoviště a jiné) (Košturiak a Frolík, 2006).

Košturiak a Frolík (2006) dále pojmenovávají plýtvání ve vývoji:

- vytváření nadbytečné dokumentace – neustále vytváření nových výkresů výrobků, postupů, přípravků atd., i přestože již v minulosti byly podobné vytvořeny a bylo by možné je použít nebo jednoduše pozměnit,



- hledání dokumentace a informací – zbytečné telefonáty, emaily atd.,
- čekání a zbytečné chození – upřesňování zadání, získávání dodatečných informací atd.,
- změny v dokumentaci, odstraňování chyb – nejasné specifikace z obchodního oddělení, zpětné vazby z výroby,
- ztráty času a zbytečná práce – podklady pro neúspěšná nabídková řízení, zbytečné statistiky a výkazy.

Debnár (2012) definuje pět zásad pro štíhlý vývoj:

- přesné definování požadavků zákazníka a funkcí, které musí výrobek splňovat,
- nalezení funkcí, které splňují požadavky na nejvyšší kvalitu a zároveň nejnižší náklady,
- návrh optimálního výrobku a oddělení nepotřebného a zbytečného,
- naslouchání zákazníkovi při vývojovém procesu,
- osvojení si nástrojů a metod na snížení nákladů.

Při uplatňování principů štíhlého vývoje se opět objevují základní prvky štíhlosti, kterými jsou řízení toku hodnot, standardizace a týmová práce s neustálým zlepšováním. Jak vysvětluje Košturiak a Frolík (2006, s. 33): „*Všechny nadbytečné funkce výroku, které neuspokojují potřebu zákazníka, a zákazník za ně musí platit, jsou plýtváním.*“

Debnár (2012) zastává názor, že největší potenciál pro zlepšení životního cyklu výrobku, je v etapě vývoje, kdy je možné s relativně malým úsilím ovlivnit budoucí náklady pro daný výrobek.

#### 1.2.4 Štíhlá administrativa

„*Průzkum z podniků ukazuje, že více než 50 % průběžné doby zakázky tvoří činnosti v oblasti administrativy*“ (Košturiak a Frolík, 2006, s. 34). Z tohoto vyjádření je patrné, že administrativní procesy ovlivňují celý proces produktivity a chybovosti v podniku a mají velký vliv na ostatní podnikové procesy (Košturiak, 2012).

Autor spatřuje problémy hlavně v oblastech interní komunikace mezi odděleními, problémy v komunikaci se zákazníky a dodavateli, nerovnoměrný chod zakázek a nerovnoměrné zatížení jednotlivých oddělení atd.

Košturiak (2012) vyjmenovává hlavní formy plýtvání v administrativě:

- nadbytek informací a materiálů,
- přeprava zbytečných informací a zbytečný pohyb na pracovišti – přenášení dokumentů k podpisu, nošení šanonů,
- hledání, čekání - čekání na odpověď nebo rozhodnutí nadřízeného pracovníka, nedostupnost přístrojů,

- složité postupy nebo nesprávná práce – psaní zbytečných reportů, duplicitní zadávání informací, byrokratické směrnice,
- chyby – chybná data, neúplné specifikace.

Řešením dle Košturiaka a Frolíka (2006) jsou hlavní cíle štíhlé administrativy:

- krátké průběžné časy zakázek,
- nízké zásoby a přehledné procesy,
- vyšší efektivita administrativních procesů,
- nízká chybovost.

„*Štíhlá administrativa začíná pořádkem a zavedením systému standardů*“ (Košturiak, 2012). Je tedy možné konstatovat, že pro vybudování štíhlé administrativy jsou použitelné stejné metody zlepšování procesů a průmyslového inženýrství jako ve výrobě.

### 1.3 Metody optimalizace

Autorka práce se bude v následující části zabývat metodami, které jsou vhodné pro optimalizaci pracoviště. Mezi tyto metody patří 5S, vizualizace a standardizace pracoviště, analýza ergonomie a také snímky pracovního dne.

#### 1.3.1 5S

Jak vysvětluje Bejčková (2016) metoda 5S patří mezi základní stavební kameny štíhlého podniku a jedná se o souhrn základních kroků, odstraňujících plýtvání na pracovišti. Výsledkem, po zavedení tohoto systému zlepšování, je zefektivnění nejen výrobních procesů.

Vochozka, Mulač a kolektiv (2012) i Bejčková (2016) dále uvádějí, že se jedná o metodu, která vznikla v Japonsku a počáteční písmena jednotlivých kroků symbolizují právě uvedených 5x S. I přestože je postup přesně daný touto metodou, stále častěji se v našich podmínkách objevuje také „český přístup“, který aplikuje metodu přizpůsobenou české mentalitě a také konkrétním podmínkám a kultuře firmy (Bejčková, 2016).

Mašín a Vytlačil (2000) zdůrazňují, že tyto principy dokáží napomoci docílení čistého, dobře organizovaného a přehledného pracoviště a to s minimálními náklady pro podnik.

Princip jednotlivých kroků je dle Mašína a Vytlačila (2000):

##### 1. krok Seiri - Utřídit

Obsahem tohoto kroku je úklid pracoviště a zbavení každého pracoviště nepotřebných předmětů (vadné díly, odepsaným materiál, staré náhradní díly nebo nepotřebné pomůcky pro současnou výrobu). Tyto předměty označíme (barevnými kartami) a následně z pracoviště zcela odstraníme. Na pracovišti zůstanou věci opravdu potřebné

a je velice důležité, aby se nepotřebné předměty na pracoviště opět vracely. Barevné karty pro označení mohou být např. červená pro nadbytečné předměty, žlutá karta pro věci na opravu a zelená karta na věci, které je třeba pouze přemístit. Toto značení je však nutné prodiskutovat se všemi zainteresovaným osobami, aby nedocházelo k chybovosti.

Výsledkem prvního kroku je vytrízení nepotřebného materiálu, větší systematickosti a přehlednosti a více prostoru (Bauer, 2012)

## 2. krok Seiton – Uspořádat

Tento krok se dle Mašina a Vytlačila (2000) věnuje správnému ukládání předmětů a snaze zabránit hledání na pracovišti. Je tedy nutné zorganizovat a popsat úložná místa, nejlépe ve spolupráci s pracovníky daného pracoviště, kteří nejlépe vědí, jak věci uspořádat. Je možné opět použít barevné značení regálů, skříněk atd.

Dané uspořádání věcí by mělo zabrat minimum času a úsilí, být pro pracovníky vhodné z ergonomického hlediska a také by měl zabránit nadbytečným pohybům (Bauer, 2012). Dále je dle autora také možné věnovat se minimalizaci množství zásob.

## 3. krok Seiso - Udržovat pořádek

Mašín a Vytlačil (2000) zmiňují, že v tomto kroku je nutné provést kompletní úklid pracoviště, celé ho vyčistit a takto čisté neustále udržovat. Je třeba stanovit odpovědné osoby za úklid a zavést harmonogram úklidu. Bauer (2012) doplňuje, že první úklid by měl být opravdu důkladný, protože velkou výhodou čistého pracoviště je odhalení různých nedostatků a závad na strojích.

## 4. krok Seiketsu – Určit pravidla

Čtvrtý krok se zabývá udržením dosaženého stavu pracoviště a standardů. Standardy by měly být jasné a srozumitelné pro každého pracovníka (Mašín a Vytlačil, 2000). Je dobré použít pro vizualizaci co nejvíce obrázků a fotografií a nechat standard vypracovat pracovníka, který je za dané pracoviště odpovědný a bude povinen ho dodržovat. Bauer (2012) uvádí, že existuje několik různých druhů standardů např. vzhled pracoviště, standard úklidu, standard pracovního postupu a mnoho dalších. Jestliže dané standardy zavedeme, je nutné, aby je zaměstnanci dodržovali a tím používali stejné pracovní postupy. Kontrola dodržování náleží vedoucím pracovníkům nebo mistrům (Bauer, 2012)

## 5. krok Shitsuke – Upevňovat a zlepšovat

Poslední krok se dle Mašina a Vytlačila (2000) zabývá dodržováním vytvořených standardů a disciplínou zaměstnanců. Ke kontrole je nutné využít kontrolní formuláře

a provádět pravidelné audity. Pracovníci se musí snažit o udržení lepšího stavu pracoviště a s tím spojení možné neustálé zlepšování (Mašín a Vytlačil, 2000).

### 1.3.2 Vizualní management

Člověk vnímá až 83 % podnětů zrakem - na tomto faktu je založena metoda vizuálního managementu, se kterou velmi úzce souvisí i metoda 5S (Bauer, 2012). Dle Košturiaka a Gregora (2002) by tuto metodu měl podnik využívat, jestliže chce v podniku podporovat rozvoj týmové práce, zvýšit informovanost, podporovat řešení problémů a zlepšit komunikaci. Prostředkem pro vizuální management jdou dle autorů různé druhy informačních nebo týmových tabulí. Košturiak (2010) je přesvědčen, že vizualizace je prostředkem pro rychlé a jednoduché pochopení stavu na pracovišti a také je nástrojem pro odhalení možných problémů a neshod.

Jakmile je tedy vizualizace vhodně a správně nastavena, mělo by být na problémy možné pružně a rychle reagovat (Košturiak, 2010).

Prostředky vizuálního managementu (Košturiak a Gregor, 2002)

- různé grafy, tabule, obrázky,
- vizuální dokumentace pro lepší komunikaci a řešení problémů,
- napomáhání řízení výroby pomocí vizualizace průběhu výroby a procesů,
- vizualizace problémů a procesů v oblasti kvality,
- vizualizace výrobních a podnikových ukazatelů.

Jak uvádí Bauer (2012) pro optimální vizualizaci by se mělo využít především obrázku a co nejméně textu, aby informace byly jasné a přehledné pro všechny zaměstnance.

### 1.3.3 Uspořádání pracoviště

Tuček a Bobák (2006, s. 234) popisují pracoviště jako: „*relativně ohraničené části výrobního procesu přizpůsobené pro vykonávání určitého výrobního úkolu či pracovních operací*“. Správné uspořádání pracoviště je zásadní pro fungování výrobního procesu. V ideálním případě by každé pracoviště v podniku mělo být štíhlé a podléhat aplikování filosofie JIT. Na správně uspořádaném pracovišti se nachází dostatečně velké pracovní plochy, minimální vzdálenosti, optimální množství zásob a funguje zde plynulý materiálový tok.

Tuček a Bobák (2006) uvádí další zásady štíhlého pracoviště:

- využití principu tahu (pull),
- rychlé přizpůsobení pracoviště výrobě příbuzných výrobků,
- rychlé přizpůsobení změně taktu,

- využití vizuálního managementu,
- využívání malých skladových ploch,
- optimální ergonomie pracoviště,
- možnost opětovného využití současného vybavení pracoviště.

Vhodně uspořádané pracoviště se řídí také zásadami ergonomie, respektuje požadavky na konstrukci pracovních míst a také jednotlivých pracovníků (Matoušek a Baumruk, 1998).

#### 1.3.4 Ergonomie

Matoušek a Baumruk (1998) uvádí, že cílem ergonomie je vytvoření takových pracovních podmínek, kdy nedochází k nepřiměřené zátěži důsledku nevhodných pracovních poloh, jednostranného zatížení svalů, pocitů diskomfortu apod.

Pojem ergonomie se skládá z řeckých slov ergon – práce a nomos – zákon nebo pravidlo (Gilbertová a Matoušek, 2002, s. 15). Ergonomii je možné chápat jako přizpůsobení práce jedinci a zároveň jej autoři definují jako: *„zlepšení podmínek práce bez ohrožení zdraví, v komfortním prostředí, při zvýšení efektivnosti pracovní činnosti“*.

Chundela (2001, s. 7) zmiňuje další definici: *„ergonomie je interdisciplinární systémový vědní obor, který kompletně řeší činnost člověka i jeho vazby s technikou a prostředím, s cílem optimalizovat jeho psychofyzickou zátěž a zjistit rozvoj jeho osobnosti“*.

Tuček a Bobák (2006) uvádí, že pracovní podmínky a pracovní prostředí by se mělo v praxi přizpůsobovat či dokonce podřizovat pracovníkům. Pokud dle autorů bude pracoviště vhodně ergonomicky uspořádáno, povede to k efektivitě celého podniku.

Dále autoři upozorňují na faktory, na které by měl být brán zřetel při zřizování pracoviště:

- vhodná pracovní plocha a její výška,
- vhodné zorné podmínky,
- vhodné prostory pro pohyb,
- bezpečný přístup na pracoviště,
- bezpečnost při práci.

API (2014) přidává další body pro vhodnou ergonomii:

- pracovní prostředí – hluk, osvětlení, mikroklíma,
- velikost pracovního a manipulačního prostoru,
- ergonomii pracovních pohybů,
- ergonomie pracovních sedadel,
- rozmístění ovládacích prvků,

- konstrukce nástrojů a přípravků,
- manipulace s břemeny.

Mezi nejdůležitější parametry pro hodnocení ergonomického pracoviště patří dle Gilbertové a Matouška (2002):

- podlahová plocha na jednoho pracovníka – minimální nezastavěná plocha při denním osvětlení je 2 m<sup>2</sup>, při umělém osvětlení a ovzduší je to 5 m<sup>2</sup>,
- pracovní prostor – prostor musí odpovídat tělesným rozměrům pracovníků s ohledem na přístup, vykonávané pohyby – rozmístění by mělo zaručovat bezpečný a volný pohyb po pracovišti,
- pracovní rovina – za ideální výšku je považována výška lokte pracovníka nad podlahou vsedě i vestoje – pracovní rovina pro práci vestoje má rozpětí 95 – 120 cm, vsedě pak 20 – 35 cm nad sedadlem. Jakmile se jedná o manipulaci s těžkými břemeny, rovina se snižuje o 10 – 20 cm,
- pracovní poloha – za fyziologicky nejoptimálnější je považováno střídání polohy vsedě a vestoje. Některé pracovní úkony mohou být prováděny v nefyziologických polohách (dřep, poloha vleže, hluboký předklon), pak je nutné zajistit nejen střídání poloh, ale také dostatečné přestávky,
- pracovní pohyby – za nejvhodnější složení pohybů je považováno střídavé zatížení různých svalových skupin (horních a dolních končetin, trupu a hlavy). Nejvhodnější dráha pohybu pro práci vestoje je v rozmezí od výšky zápěstí do výšky ramen,
- poměr statické a dynamické práce – dynamická práce (střídavé zapojování svalových skupin) by jednoznačně měla převažovat nad prací statickou (trvalé napětí svalů),
- manipulace s břemeny – povolené limity zvedání a přenášení břemen se řídí vzdáleností přenášení, frekvencí manipulace atd.,
- zrakové podmínky – vhodné osvětlení musí být přizpůsobeno zrakovým nárokům při výkonu daných činností. Zrak nesmí být osvětlením oslňován a vystaven nežádoucím odrazům. Zorný úhel by měl být 15 - 40° pod horizontální rovinou očí,
- akustické podmínky – limit pro hladinu hluku je stanoven na 85dB, tento se na základě druhu pracovní činnosti nebo podílu duševní práce snižuje,
- mikroklimatické podmínky – teplota vzduchu na pracovišti je dána dle ročního období: v létě je rozmezí 23 - 26°C, v zimě pak 20 - 24°C. Přesněji se teplota stanovuje v závislosti na energetickém výdeji při vykonávané činnosti a také na druhu pracovního ochranného oděvu,

- psychosociální podmínky – tato oblast se zabývá hodnocením možných příčin zátěží a stresových situací, jež mohou negativně ovlivnit duševní rovnováhu pracovníků. Jedná se např. o časový tlak, odpovědnost, kompetence, práci na směny, monotónní činnost.

Vzhledem k časté manipulaci s břemeny na pracovištích uvedených v analytické části, se autorka práce bude zabývat limity podrobněji. Dle Výzkumného ústavu BOZP (2002-2019) jsou limity pro manipulaci s břemeny rozdílné pro muže a ženy a jsou podrobněji rozvedeny v tabulce 1. Tyto limity jsou upraveny nařízením vlády v §29 č. 361/2007 Sb.

**Tabulka 1** Hygienické limity pro ručně přenášená břemena

	Muži [kg]	Ženy [kg]
občasné zvedání a přenášení	50	20
časté zvedání a přenášení	30	15
při práci vsedě	5	3
za osmihodinovou směnu (kumulativní hmotnost)	10 000	6 500

Zdroj: Česko, 2007

Jako časté zvedání břemene se podle Výzkumného ústavu (2002-2019) považuje zvedání a přenášení břemene, které trvá v souhrnu 30 minut za osmihodinovou směnu.

### 1.3.5 Studium metod

Jak uvádí Mašín a Vytlačil (2000) je obsahem studia rozložení sledované lidské činnosti, pracovního postupu nebo operace na menší prvky, které následně podrobně analyzujeme. V případě negativního výsledku by se měl podnik právě na tyto prvky zaměřit a snažit se o jejich zlepšení příp. odstranění. Jde tedy o snahu nalézt lepší způsob pro provádění činnosti a tím pádem i zvýšení produktivity eliminací plýtvání (Mašín a Vytlačil, 2000). Výstupem mohou být dle autorů různé návrhy:

- zlepšení pracovních postupů,
- lepší pracovní prostředí,
- lepší uspořádání pracoviště,
- dokonalejší využití lidských a materiálních zdrojů.

Autoři vyjmenovávají možné záznamové prostředky, které lze použít:

- pohybové studie – cyklogramy, niťové schéma, analýza pomocí filmového záznamu atd.,
- procesní analýzy – produktu, člověka, člověka a stroje,
- videozáznamy a fotografie,

- dotazníky, checklisty a popisné analýzy.

### 1.3.5.1 Procesní analýza

*„Procesní analýza je metodikou, používanou k analýze pořadí pracovních operací. Klade důraz na pracovní postupy vzhledem k hladkému toku práce. Smyslem schémat je identifikace neproduktivních částí pracovních procesů.“* (Kavan, 2002, s. 198).

Dlabač (2015) vyjmenovává výstupy procesní analýzy, kterými jsou: celkový čas trvání procesu, vzdálenost, kterou produkt urazí a doba, kterou produkt strávil čekáním. V procesní analýze produktu se sleduje průchod výrobku technologickými procesy (Dlabač, 2015). Autor uvádí jednotlivé kroky – předběžná studie, analýza pohybu produktu, záznam všech relevantních informací, analýza současného stavu, plán pro zlepšení, implementace a hodnocení, standardizace.

### 1.3.6 Měření práce

Mašín a Vytlačil (2000, s. 92) definují měření práce jako *„aplikaci technik, které jsou vytvořené pro určení času potřebného k vykonání specifikované práce kvalifikovaným dělníkem na definované úrovni výkonu“*. Z měření práce by měly dle autorů vyplynout normy pro spotřebu času a tato oblast měření se zabývá zvýšením produktivity a snížením nákladů. Stanovené normy jsou dle autorů podmíněny vhodně uspořádaným pracovištěm a je zamezeno zbytečným operacím a pohybům. Dle Dlabače (2015) jsou výstupy měření práce podkladem pro normování práce a také pro zlepšení pracovních procesů.

Nejčastějšími přístupy jsou dle Tučka a Bobáka (2006):

- hrubé odhady,
- časové studie pomocí přímého měření,
- využití historických údajů,
- systémy předem určených časů.

Metody přímého měření jsou složeny z informací o využití pracovní směny a také poměru času pracovních a nepracovních dějů (Dlabač, 2015). Autor uvádí konkrétní metody přímého pozorování:

- snímky pracovního dne,
- momentové pozorování,
- chronometráž.



### **1.3.6.1 Snímek pracovního dne**

Jedná se o přímé a nepřetržité zaznamenávání spotřebovaného času po dobu jedné pracovní směny pracovníka (Lhotský, 2005). Výsledkem snímku je dle autora podrobný záznam o době trvání přestávek, době trvání ztrát a jejich příčin a také vzájemný poměr všech časů v celkovém čase pracovní směny.

Dlabač (2015) hodnotí jako výhodu snímku pracovního dne, že je podrobným popisem jednotlivých činností, jako nevýhodu velkou časovou náročnost a psychickou zátěž pro pozorovatele i pozorované.

Existuje více typů snímků pracovního dne:

- Snímek jednotlivce,
- snímek čety,
- hromadný snímek,
- vlastní snímek (Dlabač, 2015).

V analytické části práce je použit snímek pracovního dne jednotlivce.

## **1.4 Shrnutí teoretické části**

Teoretická část je zpracována jako rešerše literárních a internetových zdrojů a dále slouží jako podklad pro analytickou část diplomové práce. Rešerše byla orientována na knižní odborné zdroje a elektronické články zabývající se tématem PI a optimalizace pracovišť.

Zpracovávané téma se dotýká průmyslového inženýrství, první kapitola je tedy věnována převážně tomuto oboru. V úvodu je zmíněna krátce historie a rozdělení PI, v druhé části první kapitoly se autorka práce věnuje štíhlému podniku, jeho jednotlivým částem a typům plýtvání. Třetí část první kapitoly je věnována metodám, které je možné použít pro „zeštíhlení“ podniku, a také pro vhodné a ergonomické uspořádání pracoviště. Těmito metodami jsou metody 5S, vizualizace a uspořádání pracoviště, metody měření a procesní analýza. Část se také věnuje ergonomii a limitům pro manipulaci s břemeny.

## 2 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

V této kapitole se autorka práce bude zabývat nejprve představením společnosti LINET spol. s r.o., poté bude následovat popis organizace práce, jež je výstupem z pozorování v podniku a bližší analýza jednotlivých pracovišť, na které se bude optimalizace zaměřovat. Provedenými analýzami budou snímek pracovního dne a audit 5S.

Poslední část kapitoly se bude věnovat materiálovému toku mezi střediskem montáže a balením servisních zakázek.

### 2.1 Společnost LINET spol. s r.o.

Společnost LINET spol. s r.o., se sídlem v Želevcích u Slaného, byla založena v roce 1990 a od roku 2011 součástí holdingu LINET Group SE se sídlem v Nizozemí. Tento holding založili majitelé společnosti LINET spol. s r.o. a Wibo GmbH (LINET, 2013-2015).

Jedná se o předního světového výrobce zdravotnických a pečovatelských lůžek, stolků a serverů, aktivních matrací a dalšího příslušenství k lůžkům. Postavení mezi pěti nejlepšími světovými výrobci dosahuje především díky inovacím, které zkvalitňují úroveň zdravotní péče ve více než 100 zemích. Vizí společnosti LINET spol. s r.o. je: „Být předmětem touhy, nikoli pouhé volby“ (LINET, 2013-2015).

Společnost LINET spol. s r.o. je držitelem řady ocenění, pravidelně se umísťuje v první desítku ankety CZECH TOP 100 nejobdivovanějších firem, několikrát obdržela Ocenění za vynikající design. Spolumajitel Ing. Zbyněk Frolík obdržel v roce 2003 ocenění Podnikatel roku a v roce 2011 Státní vyznamenání – medaili Za zásluhy (LINET, 2013-2015).

Společnost LINET spol. s r.o. nabízí více než 20 modelů zdravotnických lůžek, jež jsou určena převážně pro nemocniční péči. Tato lůžka mají chytrá konstrukční řešení, která usnadňují práci zdravotnického personálu a zvyšují komfort pacienta (LINET, 2013-2015).

Dále společnost LINET spol. s r.o. nabízí 13 modelů pečovatelských lůžek, jenž jsou vhodná nejen pro domovy pro seniory nebo ústavy sociální péče, ale také pro domácí péči. Lůžka jsou vyráběna v dřevěném designu, čímž navozují pocit domácího prostředí (LINET, 2013-2015)

Ročně společnost LINET spol. s r.o. vyrobí zhruba 40 tisíc lůžek a zaměstnává okolo 900 zaměstnanců. Výroba lůžek probíhá v závodě v Želevcích a část lůžek (převážně pečovatelských) se vyrábí v dceřiné společnosti Wissner-Boserhoff ve Wickede ve Spolkové republice Německo (LINET, 2013-2015).

Výroba v Želevcích začíná střediskem hrubé výroby, na němž je v lisovně zpracován hutní materiál a výrobky z něj následně přes svařovnu a lakovnu putují na výrobní linku, kde jsou, spolu s plastovými výlisky z oddělení zpracování plastů a nakupovaným materiálem, montovány do podoby finálního lůžka. Následně jsou lůžka na lince balení zabalena dle typu dopravy, případně požadavku zákazníka (interní dokumenty společnosti, 2002).

Ve společnosti LINET spol. s r.o. funguje také servisní oddělení, které reaguje na požadavky zákazníků, dceřiných společností a partnerů ohledně dodávek náhradních dílů k lůžkům, stolkům a také aktivním matracím. Tyto požadavky jsou zpracovány obchodním, případně servisním oddělením. Po zadání zakázky na požadovaný díl, je v systému zaplánován do výroby, případně k vychystání ze skladových zásob. Tento proces je řízen interním komunikačním programem, navázaným na systém K2, který po zpracování kroku z jednoho oddělení, uvolní požadavek pro zpracování následujícím oddělením (interní dokumenty společnosti, 2010).

## **2.2 Použité metody**

Po konzultaci s vedoucím výroby bylo navrženo zabývat se v této diplomové práci materiálovými toky na pracovišti montáže servisních zakázek a balení na středisku expedice - zhodnocení aktuální situace a vytvoření možného projektu pro optimalizaci pracovišť s využitím znalostí a prvků PI, které by mohly napomoci s přeměnou na štíhlé pracoviště.

Na pracovištích budou provedeny snímky pracovního dne, analýza čistoty a přehlednosti s využitím vizuálního managementu a metody 5S. Dále budou pracoviště zkoumána z pohledu ergonomie, vhodnosti uspořádání pracovního místa atd.

Metodami použitými k analýze jsou:

- fotodokumentace – pro přiblížení podoby pracovišť jsou v diplomové práci použity fotografie pořízené v společnosti LINET spol. s r.o.,
- přímé pozorování – pro lepší pochopení materiálového toku a chodu jednotlivých pracovišť,
- procesní analýza – popis materiálového toku výrobků,
- analýza uspořádání pracoviště – vytvoření layoutu pro představu současného vzhledu a uspořádání pracoviště,
- snímek pracovního dne – vyhotovení snímků pracovního dne na jednotlivých pracovištích pro odhalení možného plýtvání,
- audit 5S a vizualizace – zhodnocení pořádku a čistoty na pracovišti,
- ergonomické analýzy – zhodnocení možných ergonomických rizik,

- konzultace s vedoucími výroby, mistry a zaměstnanci – rozhovory s lidmi zodpovědnými za chod pracovišť je jedním z nejdůležitějších prostředků pro získání informací o fungování daného pracoviště. Pracovníci zařazení na jednotlivá pracoviště mají největší povědomí o různých problémech nebo nedostacích.

### 2.3 Organizace práce

Na základě provedeného pozorování je možné říci, že ve společnosti LINET spol. s r.o. je pět pracovišť odpovědných za vyskladnění a převoz dílů pro servisní zakázky. Jedná se o pracoviště servisního oddělení, zpracování plastových komponentů, lakovnu, montáž servisních zakázek a expedici, konkrétně pracoviště balení servisních zakázek. Každé z pracovišť je zodpovědné za vyskladnění dílu ze svého skladu, zabalení pro převoz v rámci podniku, transport na pracoviště expedice, kde probíhá finální balení a kompletace do zakázek pro jednotlivé zákazníky.

Obchodní nebo servisní oddělení uzavírá požadavky zákazníků pro expedici na následující den v 12:00. Jakmile je zakázka zadána do systému, prochází přes oddělení plánování a nákupu, kde pracovníci potvrdí, zda je díl možné vyrobit nebo je nutné posunout termín expedice. Jedná-li se o díly, které jsou standardním sortimentem a je možná expedice ze skladových zásob určených pro výrobu lůžek, kontrolují plánovači a nákupčí, zda použitím do zakázky nebude ohrožena výroba lůžek.

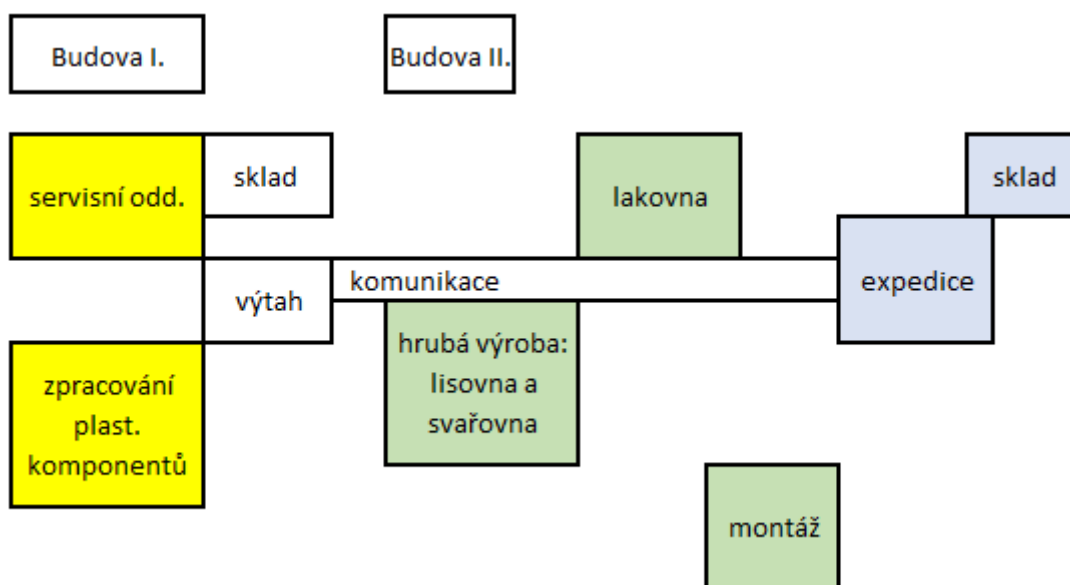
Následně se požadavek na vyskladnění dle druhu dílu zobrazí pracovníkům ve filtru zakázek k vyskladnění na konkrétním středisku. V případě, že je díl nutné vyrobit, zajistí logistik vstupní materiál na pracoviště, na něž byla výroba zaplánována. Jestliže je díl skladem, zajistí vyskladnění ze skladové adresy. Díly následně umístí na úložiště na svém středisku, kde čekají na zabalení pro převoz v rámci podniku a následný transport na pracoviště finálního balení.

Veškeré náhradní díly jsou řešeny jako zakázková výroba. Vyrábí se tedy pouze v množství, které je požadováno zákazníkem a nevyrábí se do zásoby. Jedná se o tzv. princip tahu. Průběžná doba výroby je u každého dílu jiná, závisí na náročnosti dílu a také, zda je skladem vstupní materiál.

Pracoviště ve společnosti LINET spol. s r.o., která se zabývají náhradními díly, můžeme rozdělit do dvou kategorií: výrobní a skladové. Mezi výrobní pracoviště patří oddělení hrubé výroby, lakovna, zpracování plastových komponentů a pracoviště montáže servisních zakázek. Pracoviště se skladovými operacemi jsou servisní oddělení, na němž jsou uskladněny atypické díly od dodavatelů, kteří již ukončili výrobu tohoto dílu a oddělení expedice, kde jsou

uskladněny nakupované díly od dodavatelů s dlouhou dodací lhůtou. Vzhledem k tomu, že je povinností společnosti LINET spol. s r.o. mít k dispozici díly pro servis lůžek po dobu 10 let, jsou díly pro tyto dva sklady vytipovány servisními techniky ve spolupráci se strategickými nákupčími a partnerskými organizacemi v zahraničí.

Na obrázku 2 je možné vidět, že oddělení zpracování plastových komponentů a servisní oddělení sídlí v jiné budově než zbylá oddělení, která jsou seřazena dle toku materiálu a následného zpracování pro montáž lůžek. Je to dáno historickým uspořádáním a následným rozrůstáním společnosti LINET spol. s r.o. do přistavěných výrobních prostorů. Celková logistika zakázek je tedy velmi náročná a může se stát, že vyskladněný díl putuje na oddělení expedice i celý den. Může tedy dojít ke zpoždění expedice zakázky a ohrožení koncového zákazníka.



**Obrázek 2** Layout pracovišť (interní dokumenty společnosti, 2010)

### 2.3.1 Milk run

V současné době je ve společnosti LINET spol. s r.o. logistika mezi jednotlivými budovami zajištěna pomocí milk runu. Milk run je dle Cigánkové (2007) rozvoz materiálu po přesně určených logistických trasách s přesným harmonogramem dodávek. Oproti vysokozdvíhnému vozíku je dle Cigánkové (2007) této princip efektivnější, protože vozík je naplněn pouze na 50% (tzv. princip taxi). Milk run je uzpůsoben na principu metra, který jezdí dle definovaného harmonogramu a na každé zastávce někdo nastoupí a vystoupí a není tedy téměř nikdy prázdné (Cigánková, 2007). Principem Milk runu je rozvážet materiál ze skladu, vyložit ho na přesně určených místech a následně odvézt zpět do skladu prázdné transportní

jednotky (nejčastěji jsou využívány tzv. vláčky – tažný modul a za ním transportní jednotky uložené na podvozku) (Cigánková, 2007).

Po rozhovoru s vedoucím výroby bylo zjištěno, že princip milk runu je ve společnosti LINET spol. s r.o. sice zaveden, ale není příliš funkční. Po konzultaci s pracovníky, kteří milk run obsluhují, bylo zjištěno, že příčina je dvojitá. Jako první příčina bylo uvedeno, že materiál není včas připraven na stanovištích, určených k nakládce milk runu na jednotlivých střediscích a druhou příčinou je dle pracovníků upřednostnění jiných dělů ve výrobě a nutná okamžitá změna jízdního řádu a plánu práce milk runu. Tyto skutečnosti zapříčiňují, že milk run málokdy dodrží jízdní řád a přiveze všechny požadovaný materiál, ať pro výrobu lůžek, či pro splnění zakázek náhradních dělů. Toto zpoždění občas zapříčiní nemožnost splnění expedičního termínu a zakázku je nutné o den odložit, což může být komplikací pro koncového zákazníka. Pokud je zakázka vyhodnocena servisním oddělením jako urgentní, zapojí se do procesu logistika střediska expedice a namísto plnění plánu práce na svém oddělení, dochází na střediska, kde jsou zpožděné díly uloženy a odnáší je na své středisko pro finální zabalení a předání kurýrní službě nebo naložení do kamionu.

Neplnění plánu jízdního řádu milk runu je dle vedoucího výroby způsobeno také liknavostí pracovníků jednotlivých středisek, zejména logistiků, kteří na plochy, kde má být uskladněn materiál pro milk run, uskladňují díly pro další výrobu, případně polotovary, které mají určené na další střediska. Pracovník obsluhující milk run je nucen díly pro odvoz hledat, případně přeskládat za pomoci ostatních logistiků.

### **2.3.2 Vyskladnění dělů**

Společnost LINET spol. s r.o. používá v tuto chvíli software K2, v následujícím roce je plánován přesun na program SAP. Vyskladnění dělů pro odvoz milk runem, případně pro další výrobu a zpracování do finální podoby náhradního dílu, je zajištěno přes filtr požadavků servisních zakázek, který je naprogramován na míru pro každé jednotlivé oddělení. Podle požadavků na vyskladnění je konkrétní logistik, určený pro každou směnu, povinen díly připravit. Tyto díly mají určené skladové adresy, na kterých jsou ve skladu uskladněny. Logistik pomocí čtečky čárových kódů díly ve skladu vyhledá a odepíše vyskladněný počet z umístění. Dle vyjádření vedoucího výroby však záleží na disciplinovanosti každého logistika, zda díly na konkrétní adresy při příjmu uskladní a následně odepíše správné množství.

Po rozhovoru s vedoucími jednotlivých skladů byla autorka práce upozorněna na chybovost a také neplnění tohoto dohodnutého pravidla. Několikrát za směnu se proto logistikům stává, že díly hledají po celém skladu, případně nenaleznou správné množství a musí

tedy provádět odpisy ze skladových zásob, narychlo díly nechat vyrábět, případně dovézt od dodavatelů.

## **2.4 Pracoviště výrobní**

Ve společnosti LINET spol. s r.o., jak již bylo uvedeno výše, se pracoviště zpracovávající požadavky na náhradní díly dělí na výrobní a skladové.

Mezi výrobní patří pracoviště zpracování plastů, hrubá výroba, lakovna a pracoviště montáže servisních zakázek. Na uvedených střediscích se díly, které nejsou dostupné ze skladových zásob, vyrábí v rámci sériové výroby. Na pracovišti montáže servisních zakázek se díly montují do složitějších sestav, jež jsou pro zákazníka nebo servisní organizaci jednodušší na výměnu přímo v nemocnicích, nebo v pečovatelských domech. Tyto sestavy jsou unikátní a jsou určeny pouze pro servisní oddělení. V sériové výrobě nemají využití.

Dle vyjádření vedoucího výroby se na pracoviště montáže vyskládňují a převáží díly pro výrobu sestav z ostatních oddělení, a také nakupované položky od dodavatelů, aby bylo možné dle kusovníku servisní sestavu smontovat.

## **2.5 Pracoviště skladové**

Mezi pracoviště skladové patří pracoviště servisu a expedice. Na pracovišti servisu se ve skladu nachází díly, jejichž výroba ve společnosti LINET spol. s r.o. je již ukončena. Tyto díly jsou vytipovány servisními techniky a technologiemi jednotlivých výrobních středisek ve spolupráci s oddělením konstrukce. Jedná se o díly, jež mají složitý výrobní postup, případně jsou vyrobeny technologiemi, která se již k výrobě nepoužívá. Jde převážně o díly, které jsou po výrobě opracovány u kooperantů technologiemi. Vyrobí tyto díly v množství menším než 50 ks je velice drahé a neekonomické, vedení tedy rozhodlo o jejich skladování na středisku servisu, kde jsou dostupné pro servisní techniky, případně k vyskládnění pro partnery či zákazníky.

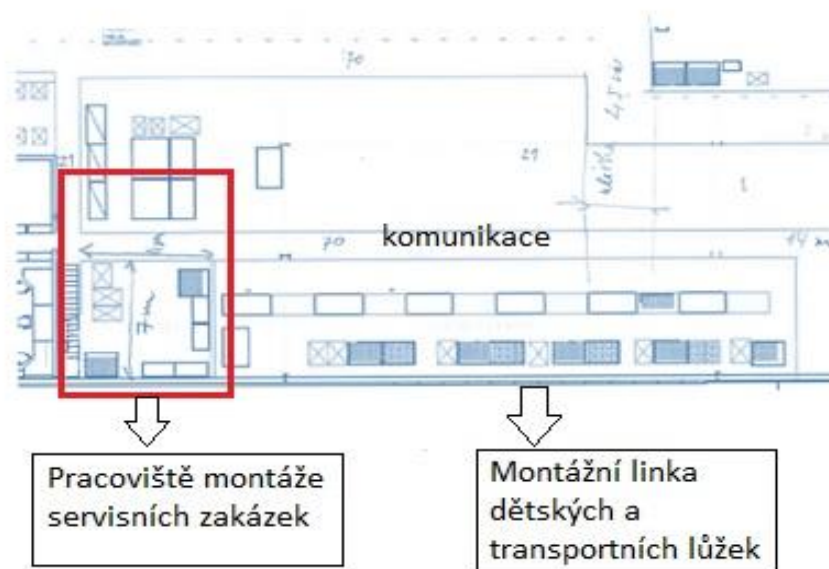
Na oddělení expedice se nachází sklad nakupovaných dílů, jejichž dodací lhůta od dodavatelů je delší než 20 dní. Jedná se většinou o elektronické komponenty, které se dodávají ze zahraničí a i přes dodání leteckými kurýry mají dlouhou výrobní dobu. Jakmile skladová zásoba v systému K2 klesne pod 5 ks, nákupčímu položky se objeví ve filtru požadavků pro zpracování a nákupčí je povinen tuto položku neprodleně objednat.

## **2.6 Pracoviště montáže servisních zakázek**

Jak již bylo zmíněno výše po dohodě s vedoucím výroby se optimalizace pracovišť, bude zaměřovat na pracoviště montáže a expedice. Obě tyto pracoviště používají pracovníky pro materiálový tok náhradních dílů a balení těchto dílů pro interní a externí logistiku.

### 2.6.1 Umístění pracoviště

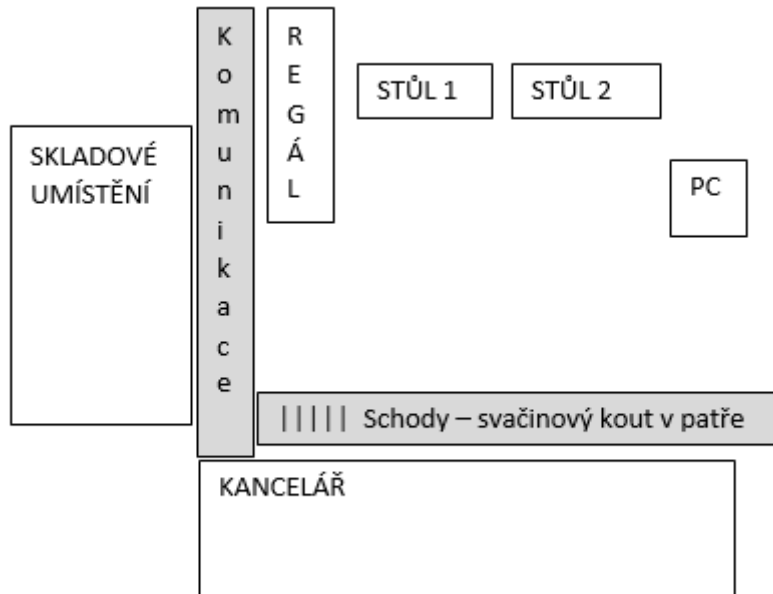
Na obrázku 3 je viditelné, že pracoviště montáže se nachází v prostoru montážní haly, vedle linky montující dětská lůžka a transportní lůžka, určená pro rychlý transport pacientů na operační sály nebo JIP. Toto pracoviště obsluhují dva pracovníci, jež mají za úkol nejen vyskladnit díly z montáže, smontovat servisní sestavy, ale také zabalit díly z montáže a lakovny pro převoz na středisko expedice. Na pracovišti je pouze ranní směna.



**Obrázek 3** Prostor montážní haly (interní dokumenty společnosti, 2014)

Velikost pracoviště je 10x4 metry. Pracoviště je rozděleno na část montážní a skladovou. Tyto dvě části jsou odděleny komunikací, kterou ostatní pracovníci z montážní haly prochází do zvýšeného patra ke skříňkám s osobními věcmi a také do prostoru svačínového koutu. Dále zde prochází technicko-hospodářští pracovníci, kteří vstupují do kanceláře, která sousedí s pracovištěm montáže servisních zakázek. Umístění skladu přes interní komunikaci také způsobuje, že pracovníci při montáži musí odcházet od pracovního stolu a díly si přenášet na velkou vzdálenost. Schéma pracoviště je vytvořeno na obrázku 4, kde je přesně vyznačeno umístění jednotlivých pracovních stolů, regálů a skladového umístění.





**Obrázek 4** Schéma pracoviště montáže servisních zakázek (vlastní zpracování)

Na obrázku 5 a 6 je možné vidět pracoviště montáže servisních sestav a také skladové prostory pro spojovací materiál a díly, které jsou k montáži v daný den třeba. V prostoru u okna je umístěn počítač, na kterém si pracovníci filtrují plán práce pro daný den, kontrolují kusovník pro montáž sestavy a tisknou materiálové závěsky pro zabalené díly. Počítač je na pracovišti jeden, pracovníci se u něj střídají.



**Obrázek 5** Pracoviště montáže – celkový pohled (vlastní zpracování)



**Obrázek 6** Pracoviště montáže (vlastní zpracování)

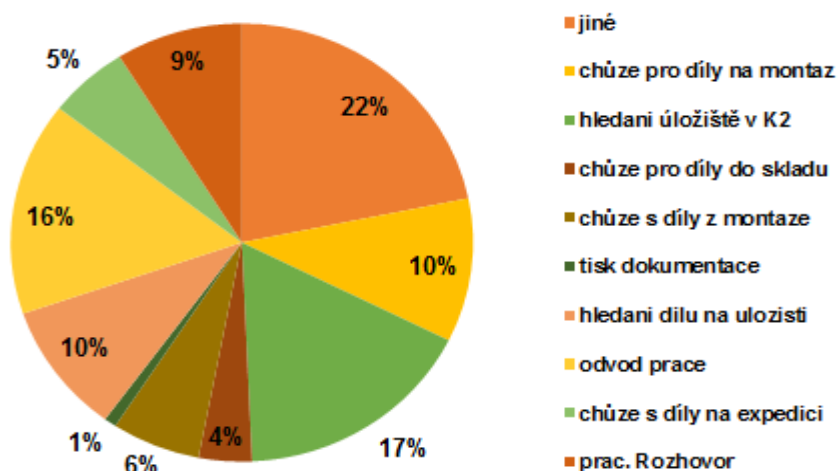
Při bližším zkoumání pracoviště bylo zjištěno:

- úložiště pro díly je nedostatečně označené - není přesně vymezen prostor pro díly, které mají být dále smontovány a nejsou tedy jasně odděleny od dílů, které jsou připraveny pouze pro balení,
- chybí vizualizace denního plánu práce – pracovníci si chodí zakázky kontrolovat do filtru v PC, případně do přihrádky s vytištěnými jednotlivými zakázkami,
- některé díly jsou dodávány z ostatních středisek až v průběhu směny – často se tedy stává, že pracovník montáž začne a musí čekat na díly, případně rozpracovanou výrobu opustit a začít pracovat na jiné sestavě,
- problematická ergonomie pracoviště – pracovníci si pro díly chodí na velkou vzdálenost, nosí a zvedají i těžké díly a nezřídka se na komunikaci těsně mívají s jinými pracovníky.

### **2.6.2 Snímek pracovního dne**

Pro lepší představu o vytížení jednotlivých pracovníků byl pořízen snímek pracovního dne. Metoda byla využita za účelem podrobného zkoumání každodenní činnosti. Metodou snímkování je možné podrobně zaznamenat všechny činnosti a organizaci práce a následně odhalit různé formy plýtvání, např. nadbytečnou chůzi, hledání nebo čekání.

## Pracovník 1, 6:46 - 12:59



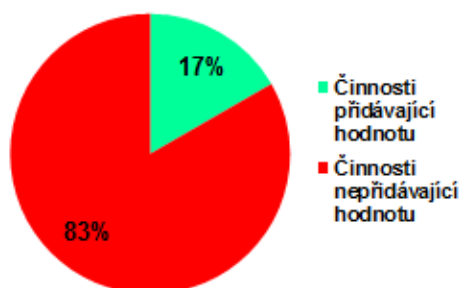
**Obrázek 7** Snímek pracovního dne prvního pracovníka (vlastní zpracování)

Náměr trval šest hodin a 46 minut, z čehož je 78 % ze sledované doby práce a 22 % tvoří jiná činnost (pauza na oběd, toaleta, rozhovor s vedoucím směny). Jak je vidět na obrázku 7 mezi produktivní činnosti, které přidávají hodnotu, je možné zařadit montáž a balení dílů. Činnosti, jež nepřidávají hodnotu, jsou:

- chůze pro díly do skladu nebo na montážní linky – zahrnuje chůzi nejen do skladového prostoru přidruženému k pracovišti montáž servisních zakázek, ale také na montážní linky, kde si pracovník vyskladňoval díly nutné k montáži sestav,
- chůze s díly na expedici – v některých případech pracovník nečeká na svoz milk runem, ale odnáší díly na expedici samostatně – většinou se jedná o díly, které jsou zpožděné z ostatních středisek a musí v den montáže odejít ke koncovému zákazníkovi,
- tisk dokumentace – jedná se o tisk materiálových závěsek pro označení smontovaných a zabalených sestav, nutný k identifikaci na středisku expedice a vyskladnění do konkrétní zakázky,
- hledání dílů na úložišti – jak již bylo uvedeno výše, úložiště dílů přidružené k pracovišti není řádně označeno, díly jsou na úložiště vyskladněny a není jasně uvedeno, zda jsou určeny pouze pro zabalení nebo pro montáž sestav.

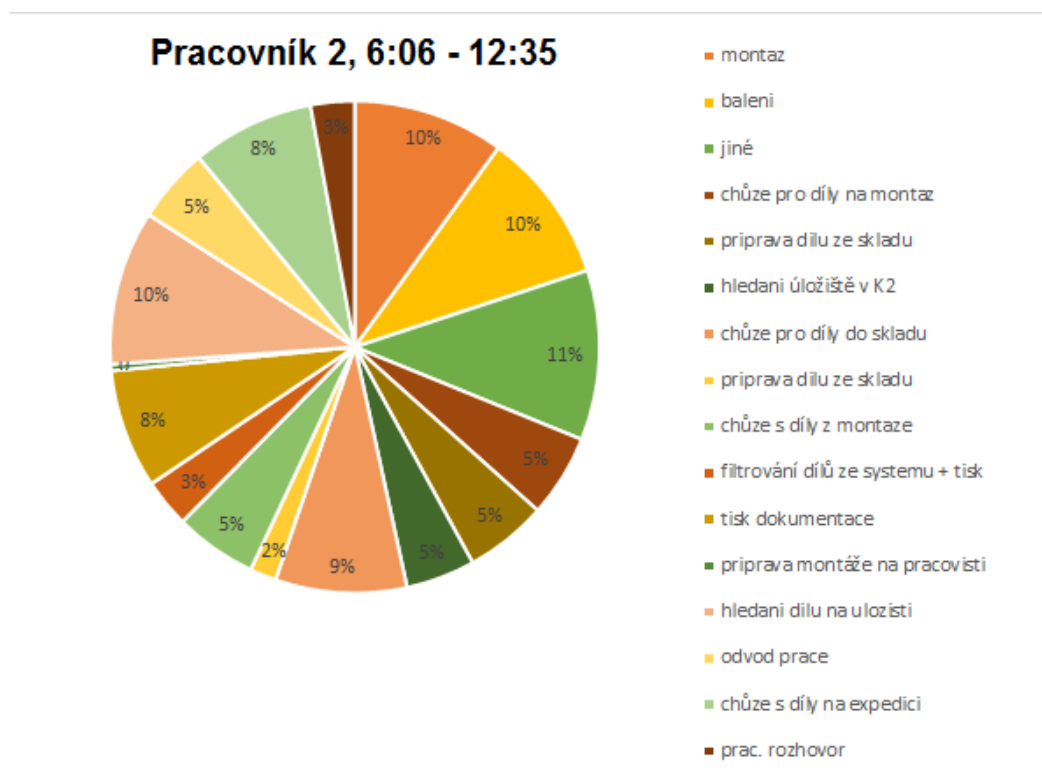
Při detailním rozboru je tedy zřejmé, že činnost přidávající hodnotu tvoří pouze 17 % z denní činnosti pracovníka (viz obrázek 8), ostatní činnost, které nepřidávají hodnotu, jsou 61 % z celkového náměru. Je možné konstatovat, že tyto činnosti jsou plýtváním. Pokud je ještě

do součtu doplněno 22 % jiných činností, celková hodnota tvoří 83 %, kdy pracovník na pracovišti nepřidává hodnotu pro svého zaměstnavatele.



**Obrázek 8** Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu – první pracovník (vlastní zpracování)

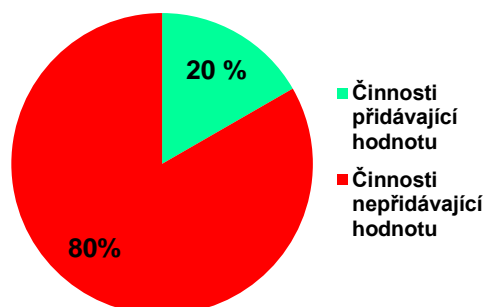
Snímek pracovního dne u druhého pracovníka dopadl velmi podobně, jak je možné vidět na obrázku 9. Náměr trval šest hodin a 29 minut, z čehož je 89 % práce a 11 % tvoří jiné činnosti. Činnosti přidávající hodnotu jsou v tomto případě 20 %, ostatní činnosti jsou 69 %.



**Obrázek 9** Snímek pracovního dne druhého pracovníka (vlastní zpracování)

Během druhého snímkování vyšel najevo další problém a tím bylo zatvrdnutí lepidla, kterým se lepí součástky v montážní sestavě. Vzhledem k tomu, že se lepidlo nepoužívá každý den, nepřišel ani jeden z pracovníků na tuto skutečnost před začátkem směny. Lepidlo se

vyskladňuje ze skladu režijních pomůcek, který je umístěn na středisku expedice, ovšem s omezenou otevírací dobou, protože jej obsluhuje pracovnice, jež má na starosti i jiné pracovní činnosti. Aby bylo možné v činnosti pokračovat, pracovník montáže musel vyhledat zmíněnou pracovnici a do režijního skladu s ní zajít. Tento prostoj trval 21 minut.



**Obrázek 10** Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu – druhý pracovník (vlastní zpracování)

Na obrázku 10 je vyobrazen poměr činností u druhého pracovníka, které přidávají a nepřidávají hodnotu. Stejně jako u prvního pracovníka převažují činnosti, jež je možné označit jako plýtvání.

### 2.6.3 Audit 5S

Aby bylo možné na pracovišti zamezit různým formám plýtvání v podobě hledání, byl proveden audit 5S. Výsledky z této analýzy pomohou odhalit, zda je pracoviště udržované, čisté, přehledné a v neposlední řadě, zda jsou použity správné vizualizační prostředky pro sdělení důležitých informací uvnitř podniku. Čisté, přehledné a vizualizované pracoviště je považováno za základ pro provozování štíhlého podniku.

V tabulce 2 je zpracováno bodové hodnocení použité při auditu a v tabulce 3 je možné vidět jednotlivé oblasti hodnocení spolu s vyjádření obou stran, jež hodnocení prováděly.

**Tabulka 2** Způsob přidělování bodů

Hodnocení	Počet bodů
ANO	2
ČÁSTEČNĚ	1
NE	0

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 3** Bodové hodnocení pracoviště montáže servisních zakázek

Hodnocené parametry	Mistr	Autorka práce
Pracoviště je přehledné a uspořádané	2	1
Na pracovišti jsou vyznačeny logistické cesty	2	1
Na pracovišti je dodržován pravidelný úklid	2	2
Jsou zavedeny standardy 5S	1	1
Nekvalita je označena a oddělena od ostatních výrobků	2	2
Na pracovišti je zavedena vizualizace - nástěnky, informační tabule	2	2
Vizualizace obsahuje aktuální informace	2	1
Jsou vypracovány potřebné postupy a standardy	1	1
Plán výroby je jasný a přesně daný	1	0
Vzdálenosti na pracovišti jsou minimální	1	1
<b>Počet bodů z 20 možných</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
<b>Dosaženo %</b>	<b>80 %</b>	<b>60 %</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Jak je možné vidět v tabulce 3 výsledek hodnocení je o 20 % rozdílný. Směnový mistr na pracovišti se domnívá, že pracoviště je dostatečně vizualizované a standardy jsou částečně dodržovány, autorka práce vidí největší problém v nedostatečném označení pracoviště, přehlednosti a uspořádání a také v nejasném plánu výroby, který se i několikrát za směnu mění.

Na pracovišti byl zaveden před časem systém 5S, ale v tuto chvíli není kontrolován a dle vyjádření směnového mistra se u pracovníků příliš neosvědčil. Je tedy zřejmé, že bude nutné zapracovat na těchto nedostatcích, aby bylo možné pracoviště optimalizovat. Následně bude povinností směnového mistra provádět pravidelné kontroly pro udržení nastavených standardů.

Vizualizace pracoviště a také postupy nejsou jasně dané a zaznamenané. Ve chvíli, kdy na pracoviště přijde nový pracovník, nebo bude potřeba současné pracovníky zastoupit, nebude nový pracovník moci využít žádné standardy nebo návody. Na pracovišti také nejsou jasně vyznačeny logistické cesty. Naprosto chybí značení uličky, která odděluje pracovní prostor od skladového umístění. Nezřídka se tak stává, že prostor je logistiky montáže využíván jako sklad pro materiál, který je určen pro sousední montážní linku lůžek, čímž blokují pracovišti montáže servisních zakázek přístup k dílům nutným k dalšímu zpracování nebo zabalení.

Úklid pracoviště je prováděn denně deset minut před skončením směny. Jedná se o uložení materiálu zpět na skladové úložiště a zametení podlahy. Vzhledem k chybějící

vizualizaci pracovních pomůcek jsou tyto uloženy do zásuvek bez jasného umístění. Pracovníci si vytvořili svůj systém, který dodržují, ale tento se neshoduje se standardem 5S.

## **2.7 Pracoviště expedice**

Pracoviště expedice se nachází na konci výrobního řetězce, na toto oddělení jsou sváženy nejen servisní zakázky určené pro balení, ale také hotová lůžka a stolky, určené k nakládce do objednaných dopravních prostředků.

### **2.7.1 Umístění pracoviště**

Pracoviště balení servisních zakázek, které spadá pod oddělení expedice, má pouze ranní směnu a pracují zde dvě pracovnice. Ty mají za úkol veškeré servisní zakázky přivezené na jejich pracoviště zabalit do transportního balení, aby nedošlo k poškození servisních dílů. Každý dopravce má jinak stanovené standardy balení a také rozměry, při kterých se ještě jedná o ekonomickou a standardní variantu přepravy.

Tyto standardy jsou určeny nejen typem přepravy, kterou požaduje zákazník, ale také skladbou dílů, které jsou baleny do jednotlivých krabic. Je možné říci, že žádná servisní zakázka není stejná a skladba dílů je na základě požadavků zákazníků jedinečná.

Zásilky, které jsou určeny pro leteckou nebo kurýrní přepravu je nutné před odbavením zvážit a tyto rozměry zadá dispečer expedice do systému dopravce. Z toho důvodu je na pracovišti malá váha do 30 kg, těžší zásilky je možné zvážit na paletovém vozíku, který je vybaven vahou.

Na obrázku 11 je možné vidět, že toto pracoviště se nachází uprostřed plochy oddělení expedice, mezi rampami pro příjem materiálu a rampami pro nakládku hotových výrobků a servisních zakázek tj. mezi čtyřmi komunikacemi.



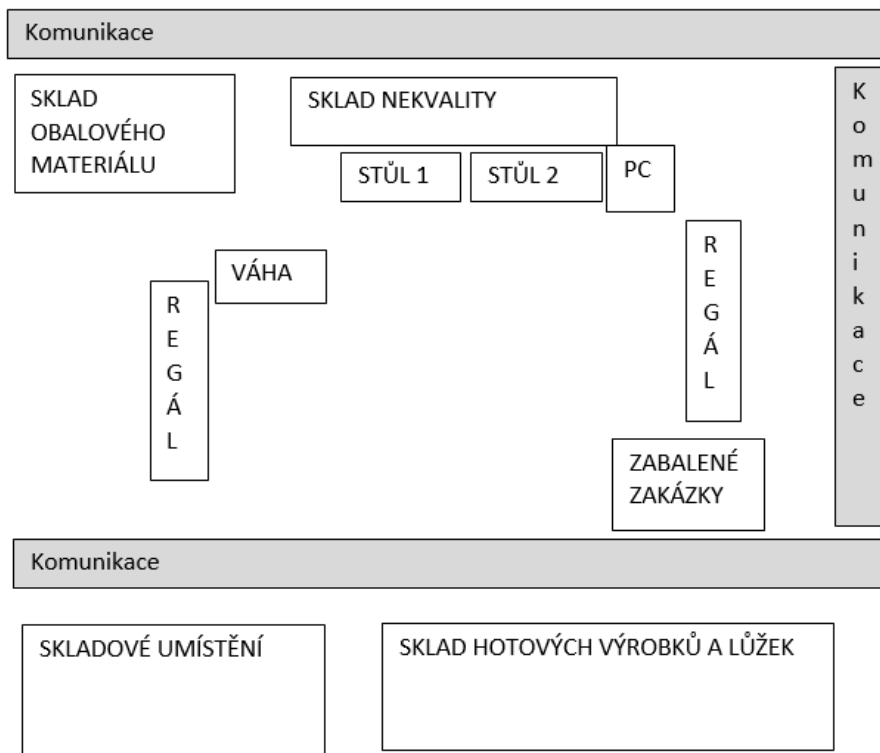
**Obrázek 11** Oddělení expedice (vlastní zpracování)

Velikost pracoviště je 11,5x6 metrů pro plochu balení zakázek a 12x3,7 metru pro skladovou plochu dílů před zabalením. Jedná se tedy o 69 metrů čtverečních pro pracoviště a 44,5 metrů čtverečních pro skladovou plochu. Jak již bylo zmíněno výše, nachází se pracoviště a skladová část mezi čtyřmi komunikacemi, kde se pohybují na elektrických nízkozdvíhových vozících nejen pracovníci příjmu a expedice, ale také pracovník obsluhující milk run a logisticy z ostatních výrobních oddělení, kteří si odváží materiál z příjmu a přiváží hotové výrobky na expedici.

Nezřídka se stává, že skladová plocha vymezená pro pracoviště balení servisních zakázek je zaplněna jiným materiálem a pracovníce musí díly přeskládat a hledat náhradní díly určené pro zabalení. Pokud je skladová plocha zaplněna, milk run, který přiveze další zakázky, skládá tyto do prostoru skladové plochy určené pro lůžka a příslušenství. V tomto prostoru následně pracovníce opět musí hledat náhradní díly a přeskládat ostatní, pro ně nepotřebný materiál.

Podrobné schéma pracoviště je možné vidět na obrázku 12, kde je vyznačeno nejen umístění pracovních stolů, regálů a váhy, ale také skladu obalového materiálu a skladového umístění dílů čekajících za zabalení a odeslání.





**Obrázek 12** Schéma pracoviště balení servisních zakázek (vlastní zpracování)

Na obrázcích 13 a 14 je možné vidět pracoviště balení servisních zakázek včetně skladu obalového materiálu, který navazuje na skladovou plochu.



**Obrázek 13** Pracoviště balení (vlastní zpracování)



**Obrázek 14** Pracoviště balení včetně regálů s obalovým materiálem (vlastní zpracování)

Jak již bylo zmíněno, toto pracoviště obsluhují dvě pracovnice, které se také střídají u jednoho počítače, kde si tisknou dokumentaci k zabaleným zakázkám a materiálové závěsky. Seznam zakázek k zabalení jim předávají dispečeri expedice, kteří jsou v kontaktu s obchodním oddělením a dopravci. V dokumentaci je také uvedeno, jaký typ přepravy zákazník požaduje a následně určen typ balení.

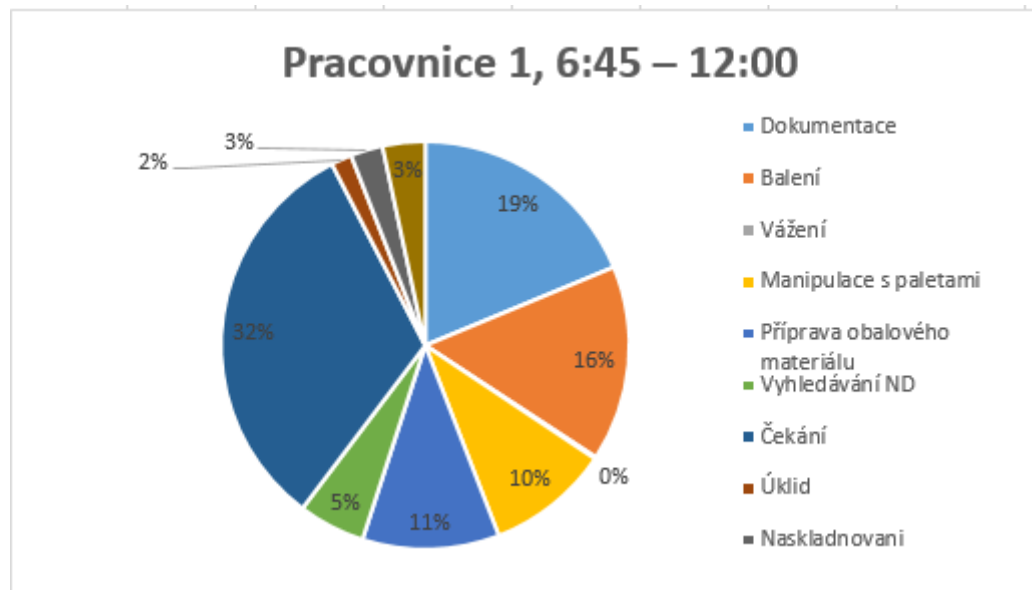
Při bližším zkoumání pracoviště bylo zjištěno:

- chybí vizualizace denního plánu práce – pracovnice balí zakázky na základě vytištěných podkladů od dispečerů, není jasně daná denní časová náročnost,
- některé díly jsou dodávány až v průběhu směny a v případě, že přepravce má avizovaný příjezd, je nutné přerušit rozpracovanou činnost a díly přednostně zabalit,
- problematická ergonomie pracoviště – pracovníci si pro díly chodí na velkou vzdálenost, nosí a zvedají i těžké díly a nezdávka se na komunikaci těsně mýjí s jinými pracovníky na elektrických vozících,
- chybějící plošina pro balení velkých paletových zakázek – díly musí být převezeny na pracoviště balení lůžek, které plošinu má a následně zabalené znovu zpět na středisko expedice,
- některé díly jsou již zabaleny z předchozích středisek do obalů pro transport uvnitř podniku - pro další zabalení je nutné tyto díly vybalit a přebalit do obalů, které stanovuje přepravce nebo požaduje zákazník pro vlastní odvoz,
- zakázky nelze zkompletovat z důvodu chybějících dílů z předchozích středisek – pracovnice musí kontaktovat logistiku, aby díly přivezli, případně čekat na jejich výrobu,

- některé vyskladněné nakupované díly je nutné předat na pracoviště montáže servisních zakázek a čekat na jejich kompletaci.

### 2.7.2 Snímek pracovního dne

Stejně jako u pracoviště montáže servisních zakázek byl proveden snímek pracovního dne u obou pracovníků, aby bylo možné zaznamenat organizaci práce. Na obrázku 15 je možné vidět snímek první pracovníce.



**Obrázek 15** Snímek pracovního dne první pracovníce (vlastní zpracování)

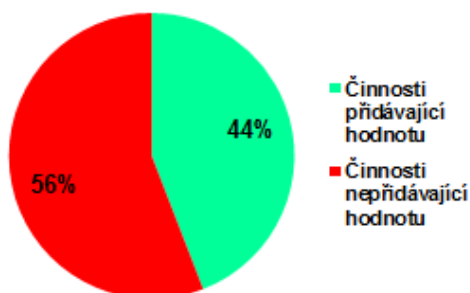
Náměr trval pět hodin a 15 minut a byl ukončen obědovou přestávkou pracovníce. Mezi činnostmi, které přidávají hodnotu, je možné zařadit balení dílů, tisk materiálových závěsek, uvedený v grafu jako dokumentace, pro označení zabalených dílů a následné vážení a měření zásilek, nutné především pro kurýrní a letecké přepravy. Na základě volumetrie zásilky se, v systému dopravce, stanoví cena zásilky a ta bývá při expedování do zemí mimo EU uvedena v celních dokumentech. Vážení a měření zásilky je tedy klíčové pro vystavení celní deklarace.

Činnosti, jež nepřidávají hodnotu, jsou:

- manipulace s paletami – ať se jedná o přeskládání nepotřebného materiálu na skladové ploše nebo v případě větších zásilek přivezení palety z úložiště, následné balení zásilky na ni a odvoz na úložiště k rampám expedice,
- příprava obalového materiálu – dle složení konkrétní zásilky si pracovníce připraví krabice pro zabalení zakázky – k dispozici má 4 typy standardizovaných krabic dle velikosti,
- vyhledávání náhradních dílů – hledání dílů na skladovém úložišti,

- úklid a naskladňování – menší díly, které jsou přivezeny, pracovnice zařazuje do malého regálu, jež má systémové umístění – je nutné díly v systému převést a naskladnit na dané úložiště,
- čekání – na díly z předchozích středisek nebo smontované sestavy z pracoviště montáže servisních zakázek.

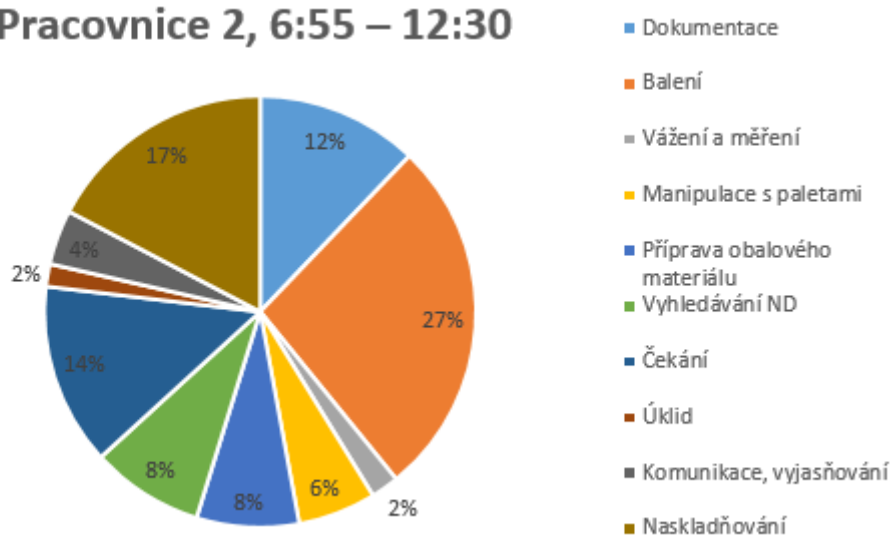
Při detailním rozboru je zřejmé, že činnost přidávající hodnotu tvoří 44 % a činnosti, které lze označit za plýtvání 56 %. Toto znázornění je možné vidět na obrázku 16.



**Obrázek 16** Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu – první pracovnice (vlastní zpracování)

U druhé pracovnice byl snímek pořízen v den, kdy v 12:30 odchází vydávat režijní materiál ze skladu umístěného v patře na expedici. Jedná se o nářadí, lepidla, ředidla a jiné nebezpečné látky, ale také montérky pro nové zaměstnance. Ve skladu musí po výdeji přijmout nově příchozí materiál a také odepsat v systému vydané kusy. Tato činnost jí trvá až do konce pracovní směny.

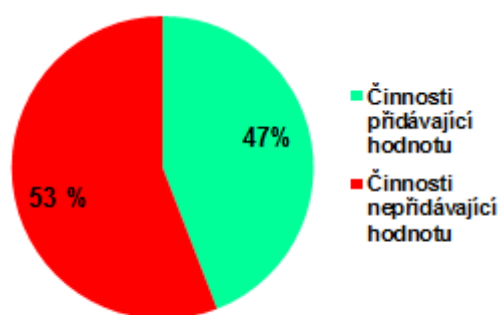
### Pracovnice 2, 6:55 – 12:30



**Obrázek 17** Snímek pracovního dne druhé pracovnice (vlastní zpracování)

Na obrázku 17 je viditelný snímek druhé pracovnice, který má téměř totožný průběh jako u první pracovnice. Jedinou další činností, která ovšem opět nepřidává hodnotu, je komunikace/vyjasňování. Jedná se o komunikaci s dispečery expedice, co se týče doprav a požadavků zákazníků, jež jsou klíčové pro správné zabalení dílů, a také jde o komunikaci s logistiky ostatních středisek ohledně chybějících dílů do zakázek, které již měly být na oddělení expedice.

Součtem činností, jež přidávají a nepřidávají hodnotu, se zabývá obrázek 18. Jak je patrné pouze 47 % činností není plýtváním.



**Obrázek 18** Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu – druhá pracovnice (vlastní zpracování)

Jak je ze snímkování pracovnic balení patrné, nejsou činnost nepřidávající hodnotu v tak velkém zastoupení jako na montáži servisních zakázek, přesto je efektivita pracoviště pouze na polovičním výkonu.

### 2.7.3 Audit 5S

Na pracovišti balení servisních zakázek byl také proveden audit 5S. Bodové hodnocení (tabulka 4) zůstává stejné, jako bylo použito pro hodnocení na pracovišti montáže servisních zakázek a audit byl proveden ve spolupráci s vedoucí expedice, která má toto oddělení na starosti. Výsledek je možné vidět v tabulce 5.

**Tabulka 4** Způsob přidělování bodů

Hodnocení	Počet bodů
ANO	2
ČÁSTEČNĚ	1
NE	0

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 5** Bodové hodnocení pracoviště balení servisních zakázek

Hodnocené parametry	Vedoucí expedice	Autorka práce
Pracoviště je přehledné a uspořádané	2	2
Na pracovišti jsou vyznačeny logistické cesty	1	1
Na pracovišti je dodržován pravidelný úklid	2	2
Jsou zavedeny standardy 5S	1	0
Nekvalita je označena a oddělena od ostatních výrobků	2	1
Na pracovišti je zavedena vizualizace - nástěnky, informační tabule	2	1
Vizualizace obsahuje aktuální informace	2	1
Jsou vypracovány potřebné postupy a standardy	1	0
Plán výroby je jasný a přesně daný	1	0
Vzdálenosti na pracovišti jsou minimální	1	1
<b>Počet bodů z 20 možných</b>	<b>15</b>	<b>9</b>
<b>Dosaženo %</b>	<b>75 %</b>	<b>35 %</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Jak je patrné, že rozdíl mezi hodnoceními je 40 %. Zatímco vedoucí expedice se domnívá, že pracoviště je přehledné a vizualizované, autorka práce došla k jinému závěru. Navíc bylo autorkou práce zjištěno, že v podstatě neexistují potřebné standardy a pracovní postupy, plán práce se často mění na základě dodaných a vyrobených dílů, které je třeba zabalit. Standardy 5S jsou stejně jako v případě pracoviště montáže sice zavedeny, ale nejsou dodržovány. Jediným standardem je označení psacího stolu a jeho zásuvek na osobní a použitelné pro ostatní pracovníky. Na pracovišti se také nevyskytuje žádná vizualizace pracovních činností, případně směrnice nebo návodka pro zabalení dílů. Pracovnice tedy díly balí dle svého nejlepšího vědomí a zkušeností a jediným vodítkem je požadavek na přepravu od zákazníka. Díly je tedy možné zabalit více způsoby, což může pro zákazníka představovat vyšší finanční zátěž za větší balení než je nutné.

Vedoucí expedice i autorka práce se při hodnocení shodly, že vzdálenosti na pracovišti nejsou minimální, jak by bylo z ergonomického hlediska žádoucí. Je to dáno častým hledáním dílů na skladovém úložišti i na přilehlých plochách, pokud je skladové úložiště plné. Dalším problémem je také přenášení dílů na velké vzdálenosti. Pokud se jedná o díly těžší než 15 kg, používá pracovnice k přesunu ruční paletový vozík. Manipulace v malém prostoru je však obtížná a zdlouhavá, což přispívá k plýtvání na pracovišti.

Díly, které jsou pro nekvalitu nebo poškození po transportu na oddělení expedice vyřazeny, jsou skladovány v prostoru vymezeném pro oddělení kvality. Nežádá se však stává, že díly nestačí pracovníci zkontrolovat a je jimi zabrána větší plocha než je vymezena. Velkým rizikem je fakt, že díly mohou být logistiky nebo pracovníci balení znovu vráceny do procesu a odeslány zákazníkovi z důvodu chybějícího označení.

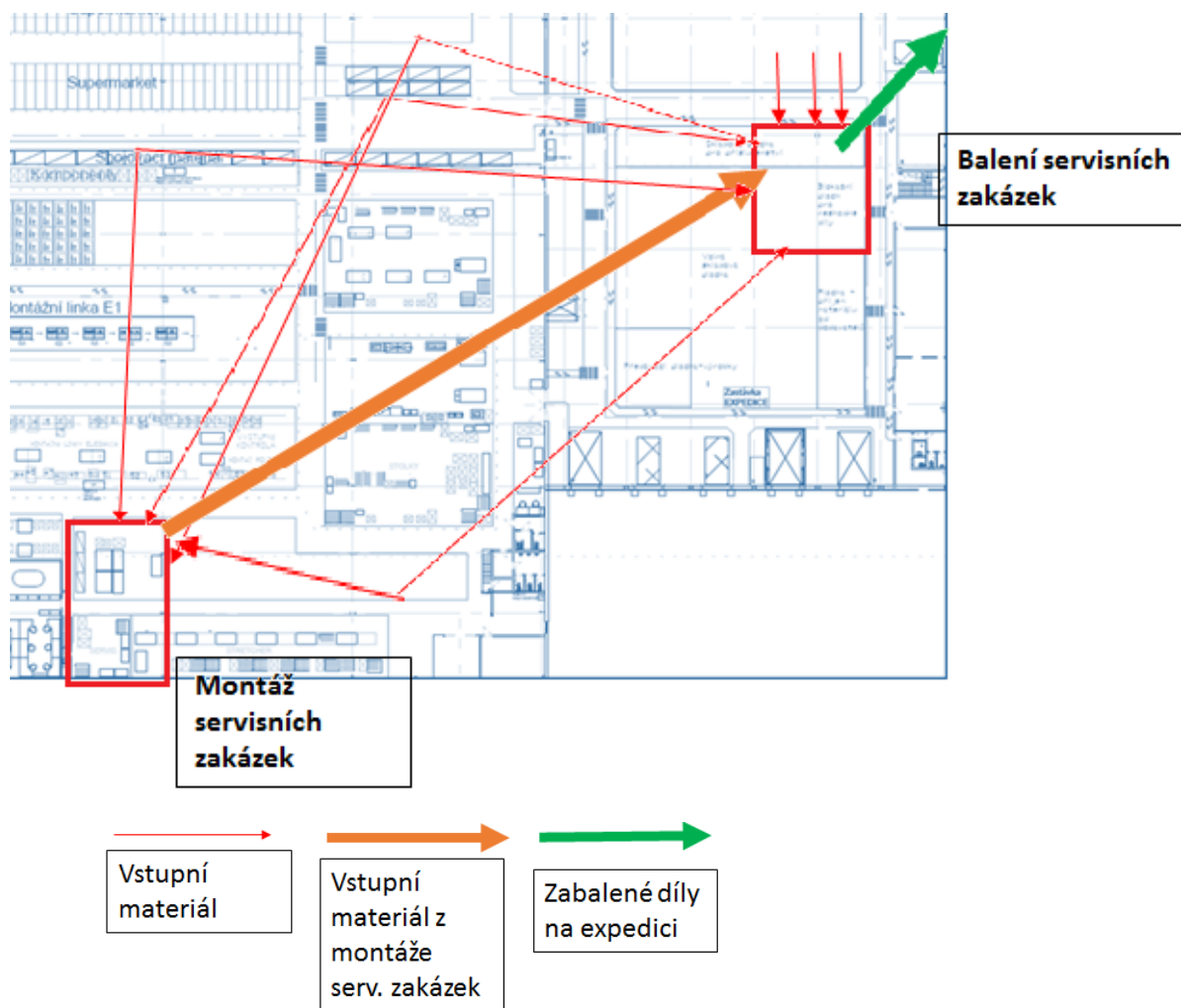
Úklid pracoviště je prováděn denně deset minut před koncem směny. Nezabalený materiál je uskladněn zpět do regálového systému nebo na skladové úložiště, dokumentace k zakázkám je předána do kanceláře dispečerům expedice a je uklizen nepoužitý obalový materiál. Stejně jako u pracoviště montáže si pracovníci vytvořily svůj systém pro úklid a označení, který se neshoduje s navrženým systémem 5S.

## **2.8 Materiálový tok mezi střediskem montáže a balením**

Jak již bylo zmíněno, některé díly jsou vyskladňovány ze skladu expedice na oddělení montáže, kde jsou zakomponovány do sestav, případně je k nim přidán sáček se spojovacím materiálem, aby bylo možné okamžitě použití pro servisní techniky přímo v nemocnicích. Tyto díly jdou tedy proti materiálovému toku ostatního materiálu a hotových výrobků směřovaných na oddělení expedice. Dle vyjádření vedoucí montáže se jedná zhruba o 30 % z objemu všech dílů vyskladněných na pracoviště montáže servisních zakázek. Jedná se o díly nakupované a díly vyskladněné ze skladu servisu, které se milk runem přesunou na oddělení expedice, kde je opět vyskladněny na pracoviště montáže. Autorka práce zjistila, že filtr pro vyskladnění pro servisní oddělení je nastaven bez určení cílového skladu, pracovníci servisu tedy neví, kam díly směřují. Nastává tak dvojitá manipulace s díly, které je nutné přeskladnit nejen fyzicky, ale také systémově, aby pracovníci montáže servisních zakázek mohli montáž dokončit a v systému uzavřít.

Na středisku montáže se navíc díly musí zabalit do balení, jež výrobky ochrání pro vnitřní logistiku a přesun zpět na pracoviště balení servisních zakázek. Vedoucí expedice uvedla, že na pracovišti balení se díly poté rozbalují a přebalují do transportního balení, které je navrženo pro převoz k cílovému zákazníkovi a má parametry, které kurýrní, případně letecké společnosti požadují. Následně jsou zabalené díly přesunuty v rámci oddělení expedice na úložiště u nákladové rampy č. 10, jež má jako jediná možnost nakládky balíčkových i paletových zásilek do dodávek, kterými převážně obsluhují pravidelné svozy kurýři.

Na obrázku 19 je naznačen popsáný materiálový tok v rámci pracoviště montáže servisních zakázek a pracoviště balení.



**Obrázek 19** Materiálový tok (interní materiály společnosti, 2014; autorka)

### 2.8.1 Procesní analýza

V tabulce 6 a 7 je možné vidět procesní analýzu výrobků, které jsou zabaleny na pracovišti montáže servisních zakázek a následně putují na pracoviště balení. U prvního výrobku je vzdálenost transportu 73 metrů, u druhého dokonce 433 metrů (zde je zahrnuta i nutnost vyskladnění obalového materiálu ze skladu obalů).



**Tabulka 6** Procesní analýza prvního výrobku

Procesní analýza výrobku - 8204-5415									
	Nynější stav	●	➔	■	▲	◐	metr	Kč	
č.	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Skladování	Čekání	Vzdálenost	Cena	Počet pracovníků
1.	vyskladnění ze skladu	●							1
2.	Balení do přepravního obalu	●							1
3.	Transport na balení ser. zakázek		➔				40		1
4.	Skladování				▲				
5.	Vyskladnění a příprava	●							1
6.	Balení servisní zakázky	●							1
7.	Transport na expedici		➔				33		1
8.									
	Celkem - četnost	4	2		1				
	součet času								
	vzdálenost						73		

Zdroj: vlastní zpracování

**Tabulka 7** Procesní analýza druhého výrobku

Procesní analýza výrobku - S6013566B									
	Nynější stav	●	➔	■	▲	◐	metr	Kč	
č.	Činnost	Operace	Transport	Kontrola	Skladování	Čekání	Vzdálenost	Cena	Počet pracovníků
1.	montáž dílu	●							1
2.	příprava balíčního materiálu	●							1
3.	Transport obalového materiálu ze skladu na pracoviště		➔				280		1
4.	balení dílu pro transport na pracoviště balení serv. Zakázek	●							1
5.	Transport na balení serv. Zakázek		➔				120		1
6.	Skladování				▲				1
7.	Vyskladnění a příprava	●							1
8.	Balení servisní zakázky	●							1
9.	Transport na expedici		➔				33		1
	Celkem - četnost	5	3		1				
	součet času								
	vzdálenost						433		

Zdroj: vlastní zpracování

Jak je z procesní analýzy patrné, další činnosti, které nepřinášejí hodnotu, jsou kromě balení pro vnitřní logistiku, také skladování v meziskladu, vyskladnění a příprava pro finální balení.

## **2.9 Shrnutí analýzy současného stavu**

Analýzami, provedenými na obou pracovištích bylo zjištěno, že se zde ve velkém měřítku vyskytují činnosti, které nepřidávají hodnotu a jsou plýtváním. Mezi hlavními problémy na pracovištích jsou:

- velké vzdálenosti, které musí pracovníci ujít pro materiál ke zpracování,
- hledání dílů v nepřehledných úložištích,
- hledání pomůcek,
- balení dílů pro vnitřní logistiku a jejich následné rozbalování na pracovišti finálního balení zakázek,
- problematická ergonomie pracovišť,
- chybějící balicí plošina pro balení velkých palet – nutný převoz dílů na pracoviště balení lůžek,
- duplicitní vyskladňování dílů na pracoviště balení a následný převod na pracoviště montáže – fyzický i účetní,
- chybějící standardy balení.

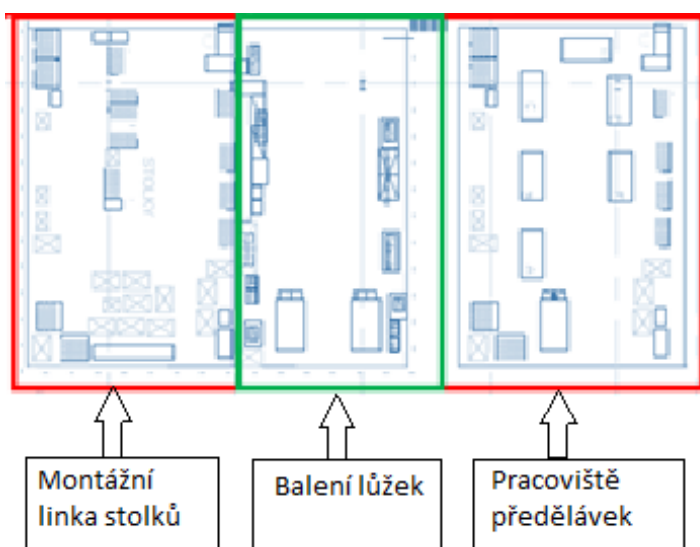
### 3 NÁVRH OPTIMALIZACE PRACOVÍŠŤ BALENÍ VE SPOLEČNOSTI LINET SPOL. S R.O.

Jak již bylo uvedeno v předchozí části práce, bude se optimalizace po dohodě s vedoucím výroby věnovat pracovišti montáže servisních zakázek a balení servisních zakázek. Na pracovišti montáži servisních zakázek se díly také balí a to do balení pro vnitřní logistiku. Jak bylo autorkou práce zjištěno, toto balení není finálním obalem, všechny zabalené díly se na pracovišti balení servisních zakázek znovu rozbalují a balí do obalů požadovaných přepravcem nebo zákazníkem. Pro odstranění plýtvání na obou pracovištích je žádoucí omezit nejen dvojitě balení, ale také zamezit hledání dílů a zpřesnit skladové umístění. Dále také předejít zbytečnému pohybu pracovníků nejen s díly ze skladových umístění, ale také v rámci materiálového toku mezi oběma pracovišti, kdy pracovníci nosí díly z pracoviště balení na pracoviště montáže a naopak. Vzniká tak zbytečný pohyb pracovníků a tato činnost nepřidává hodnotu.

#### 3.1 Návrh řešení

Po konzultaci s vedoucím výroby bylo navrženo řešení, které by značně omezilo plýtvání na obou pracovištích. Tím je sloučení obou pracovišť pod výrobní jednotku montáže, aby se na expedici dostávaly již pouze zabalené výrobky a zamezilo se dvojitěmu balení a logistice.

Jak bylo zjištěno, je možné zvážit umístění pracovišť vedle současného pracoviště balení lůžek. Při rozboru bylo zjištěno, že na stávající ploše jsou pracoviště s jiným zaměřením, je však možnost tyto pracoviště přesunout jinam.



**Obrázek 20** Pracoviště vhodné pro přesun stávajících pracovišť (vlastní zpracování).

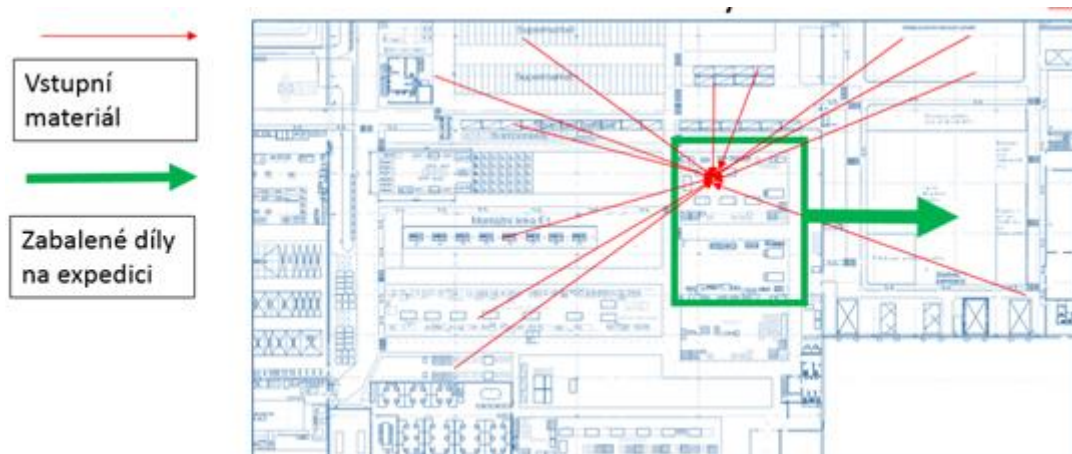
Na obrázku 20 je znázorněno současné pracoviště balení lůžek a dvě sousedící pracoviště. Jedním je montážní linka stolků, druhým je pracoviště předělávek lůžek.

Montážní linka stolků má rozlohu 165 m<sup>2</sup>, navazující sklad pro tuto linku má 85 m<sup>2</sup>. Jak bylo zjištěno, výroba většiny typů stolků byla přesunuta k dodavateli, na této montážní lince se tedy montuje pouze jeden typ stolků a to 1x měsíčně. Zhruba polovina regálů pro uskladnění materiálu je nevyužita.

Druhou možností pro přesun pracovišť zabývajících se servisními zakázkami, je pracoviště předělávek. Toto pracoviště se zabývá kontrolou a případnou výměnou vadných komponent u lůžek, která neprošla na konci montážní linky jedním z nastavených testů bezpečnosti nebo funkčnosti. Pracovníci lůžko rozeberou a zjistí příčinu, nefunkční část lůžka vymění a znovu testují. Pracoviště má rozlohu 332 m<sup>2</sup>, z této plochy se využívá pro montáž 61 m<sup>2</sup>. Zbytek slouží jako skladová plocha pro různý materiál, který logistici vyskladňují na ostatní montážní linky a na tuto plochu jej umísťují při nedostatku místa na jednotlivých úložistiích montážních linek. Pracoviště předělávek má také balicí plošinu s váhou.

Pro účely přesunu pracoviště se tedy jeví vhodnější variantou druhé pracoviště, které má nejen dostatek prostoru pro přesun, ale také zmiňovanou balicí plošinu, která v současné době na pracovišti balení servisních zakázek chybí a balení velkých zásilek se musí převádět na pracoviště balení lůžek, které má k dispozici plošiny dvě. Je tedy nutné z pracoviště balení servisních zakázek všechny díly nutné pro zabalení velké zásilky naložit a odvézt na pracoviště balení. Znovu je tedy s díly dvojnásobná manipulace, po zabalení se převáží na expedici k jedné z nákladových ramp.

Na obrázku 21 je znázorněn materiálový tok pro budoucí řešení pracovišť po sloučení a přesunu. Jak je patrné, logistika se zjednodušila, materiál je připravován pouze na jedno pracoviště a není tedy nutné díly přemísťovat fyzicky ani účetně.



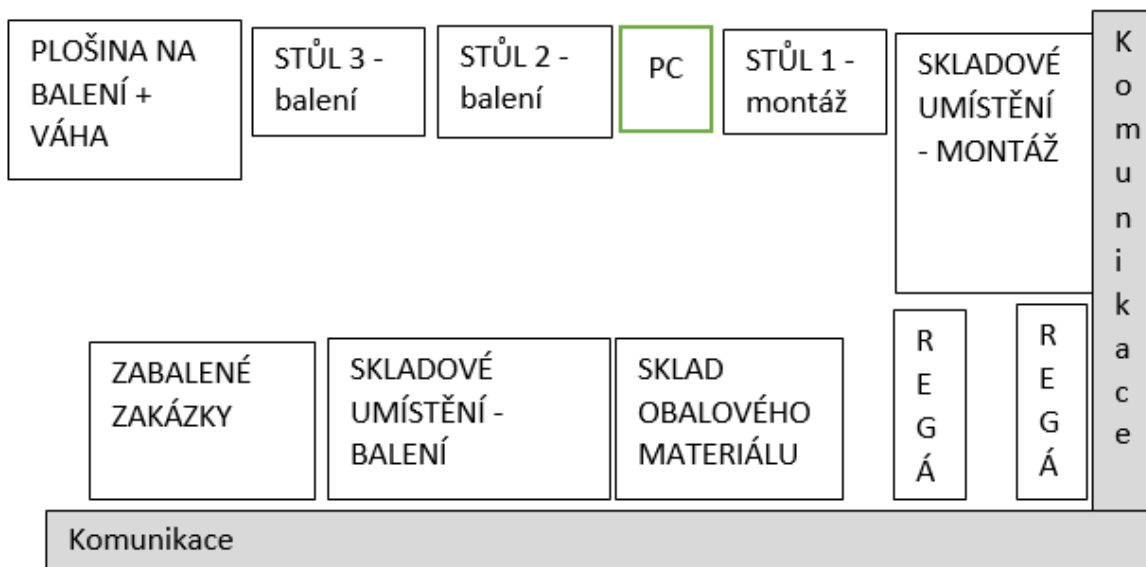
**Obrázek 21** Budoucí stav pracoviště – materiálový tok (vlastní zpracování)

Sjednocením obou pracovišť se vytvoří centrální pracoviště pro zpracování servisních zakázek, bez nutnosti předbalení dílů pro vnitropodnikovou logistiku a dvojí manipulace s díly, které jsou vyskladňovány z pracoviště balení na pracoviště montáže. Po přesunu obou pracovišť je také možné vytvořit ergonomické pracoviště s minimálními vzdálenostmi ke skladovým plochám s obalovým materiálem a díly pro zpracování a zabalení. Na oddělení expedice se po přesunu pracoviště vytvoří nová skladová plocha o velikosti cca 110 m<sup>2</sup>, která umožní přehlednější layout pro logistiky, kteří přiváží na expedici díly pro dodavatele, případně hotové výrobky pro zákazníky. Oddělení expedice tak bude přehlednější a bude určeno pouze pro díly a výrobky, jež jsou určeny pro nakládku z podniku.

### 3.2 Návrh layoutu pracoviště

Návrh nového layoutu pracoviště, viditelný na obrázku 22, počítá s balením zakázek na balicí plošině, která má k dispozici menší zvedák pro přesun těžkých dílů z palet určených pro vnitropodnikovou logistiku na palety určené pro export. Navíc je k plošině možné zajet paletovým vozíkem. Tímto opatřením by se značně zlepšila ergonomie pracoviště a pracovníci by tak nemuseli zvedat těžké díly svépomocí.

Stůl číslo jedna je určen pro montáž servisních sestav, stoly dva a tři jsou určeny pro balení zakázek do transportního balení k zákazníkům.



**Obrázek 22** Návrh nového layoutu (vlastní zpracování)

Na základě výsledků ze snímků pracovní činnosti pracovníků montáže a balení servisních zakázek počítá tento návrh pouze se třemi pracovníky, kteří jsou schopni v případě nedostatku kapacit na montáži, resp. balení si vypomoci v rámci pracoviště. Pracovník montáže

servisních zakázek již nebude muset balit díly do vnitropodnikového obalu a odnášet tyto na pracoviště balení zakázek dříve umístěné na expedici.

Sklad obalového materiálu je soustředěn do jednoho úložiště, není tedy třeba si pro obalový materiál docházet do jiných skladů. Skladové umístění je přehledně rozděleno a je přístupné z hlavní komunikace pro logistiky, kteří díly přiváží z ostatních středisek. Díly tak nemusí pracovníci složitě hledat a třídit. Zabalené zakázky mají umístění na druhé straně plochy, po pracovní směně je pracovníci převezou na středisko expedice k nákladové rampě a odpadá tak dvojí logistika, která byla u některých dílů doposud – toto zahrnuje také vyskladnění dílů ze servisního skladu, které je nyní soustředěno rovnou na skladovou plochu balení, kde si jej případně vyzvedne pracovník montáže, pokud díl potřebuje do servisní sestavy. Vzdálenost pro vyzvednutí dílu je nyní výrazně kratší.

### 3.3 Ganttův diagram realizace přesunu

Pro účely vizualizace přesunu byl ve spolupráci s technologem, vedoucí montáže a expedice vypracován Ganttův diagram, který je možné vidět na obrázku 23.

POPIS ÚKOLU	PROVEDE	DOBA TRVÁNÍ	počet dnů na dokončení projektu						
			1	2	3	4	5	6	
<b>Sloučení pracovišť montáže a balení servisních zakázek</b>			Ganttův diagram realizace přesunu						
1 příprava layoutu pracoviště	technolog	12hod							
2 zpracování návodků pro pracoviště	technolog	6hod							
3 zakreslení vodorovného značení pracoviště	externí spol.	4hod							
4 technologická přestávka – schnutí značení		20hod							
5 výroba nového regálu pro sloučené pracoviště	dílna pro přípravky	12hod							
6 stěhování pracoviště – 4 pracovníci	logistika + pracovníci	16hod							

**Obrázek 23** Ganttův diagram (vlastní zpracování)

Vzhledem k tomu, že se na novém pracovišti nebude vyskytovat složitá technologie, pouze jednotlivé pracovní stoly a sklad materiálu, počítá se s náročností pro pracovníky technologie cca 12 pracovních hodin. Technologové musí pracoviště změřit, zakreslit rozmístění jednotlivých stolů pro montáž a balení a vyznačit skladové plochy. Dále je nutné vypracovat technologické návodky pro balení na plošině, které zaberou cca dalších šest hodin času pracovníka technologie.

Pro vytvoření čar na pracovišti, které označují přesný layout, byla strategickým nákupem vybrána z výběrového řízení externí společnost, zajišťující tuto službu. Tato společnost potřebuje po konzultaci s technologem čtyři hodiny na samotnou práci a následně je nutné 20 hodin technologického schnutí značení, aby nebylo poškozeno manipulačními vozíky a vstupem pracovníků.

Pro zamezení plýtvání chůzí pro spojovací materiál byla navržena technologem změna pracovního stolu pracovníka montáže servisních zakázek, který namísto stolu s rolí obalové

fólie, kterou potřeboval dříve pro balení dílu na převoz, získá menší regálový systém se spojovacím materiálem přímo nad pracovní plochou, jak je možné vidět na obrázku 24. Tímto opatřením se sníží zbytečný pohyb, který byl dříve realizován při chůzi do regálů se spojovacím materiálem na druhé straně pracoviště.



**Obrázek 24** Nový pracovní stůl pro montáž servisních zakázek (vlastní zpracování)

Tento regálový systém je po konzultaci s technologem a konstruktérem možné vyrobit v dílně na výrobu přípravků s pracností 12 hodin, kdy jen nutné nejdříve vyrobit všechny komponenty, potřebné pro svařování a po svaření je nutné díl nalakovat.

Fyzický přesun pracoviště bude dle technologů trvat zhruba 16 hodin. Do tohoto času je započítáno nejen přestěhování pracoviště montáže a balení servisních zakázek, ale také stěhování regálů se spojovacím materiálem a také s obalovým materiálem. Časový fond je počítán pro tři stávající pracovníky a jednoho logistika.

### **3.4 Zavedení 5S**

V rámci nového pracoviště se také nabízí zavedení standardů 5S pro štíhlé a optimalizované pracoviště. Vzhledem k okolnosti, že na původním pracovišti byl již standard 5S zaveden, avšak nebyl dodržován, vypracovala autorka práce pro pracovníky manuál 5S, který mohou mít vyvěšený trvale na pracovišti, aby bylo možné tyto zásady nejen znát, ale také denně dodržovat. Tento manuál je zobrazen na obrázku 25.

**UTŘÍDIT:**

na svém pracovišti odstraňte všechny předměty, které nepotřebujete

**ČERVENÁ KARTA = ODSTRANIT**

**ZELENÁ KARTA = PŘEMÍSTIT (UKLIDIT)**

**ŽLUTÁ KARTA = OPRAVIT**

**USPOŘÁDAT:**

pracovní pomůcky a ostatní věci, které zůstaly, vhodně uspořádejte. Nejčastěji používané pomůcky umístěte co nejbližší pro zamezení zbytečným pohybům. Úložiště popište

**UDRŽOVAT POŘÁDEK:**

ukliděte celé pracoviště a vybavení, udržujte čistotu a organizovanost. Každý den na konci směny provedte opět úklid a uložte věci na určené a označené místo.

**URČIT PRAVIDLA:**

nový stav zaznamenejte (musí být srozumitelné pro všechny pracovníky), ideálně využijte obrázky. Standardy umístěte na viditelné místo na pracovišti.

**UPEVNĚVAT A ZLEPŠOVAT:**

řídte se vytvořenými pravidly a standardy, snažte se o udržení nového vzhledu pracoviště, provádějte pravidelné audity, pokud je to možné, snažte se o neustálé zlepšování.

**Obrázek 25** Manuál 5S (vlastní zpracování)

Pro lepší vizualizaci standardů 5S a ostatních pokynů a směrnic na pracovišti doporučuje autorka práce umístit nad pracovní stoly pracovníků tabule, které budou tyto důležité informace obsahovat.



## 4 ZHODNOCENÍ NAVRHOVANÉHO ŘEŠENÍ

Pro zhodnocení navrhovaného řešení je nutné srovnat náklady a úspory ze sloučení obou pracovišť a srovnat, zda řešení má pro společnost LINET spol. s r.o. smysl. Součástí tohoto srovnání je také risk analýza navrhovaného řešení.

### 4.1 Risk analýza navrhovaného řešení

Smejkal a Rais (2006) se shodují, že prvním krokem při procesu snižování rizik je analýza, jejíž součástí je definování hrozeb, možnosti zda nastanou a také jejich následný dopad na proces. Autoři uvádí, že dalším krokem je řízení rizik, tzv. management rizik.

Nástrojem, jež je použitelný pro analýzu rizik, je matice rizik, představující jednoduchý grafický nástroj k posouzení a následným rozhodnutím (Váchal, Vochozka a kol., 2013). Autoři zmiňují, že i přestože je možné využít standardizovanou matici rizik, pro potřeby podniku je také možností vytvoření vlastní matice, ve které jsou zohledněna podniková specifika a také postoj podniku k vnímání rizika. Váchal, Vochozka a kol. (2013) doporučují seřadit, po zanesení rizik do matice, tyto dle významnosti pro podnik – může být například dle hlediska nákladů a přínosů (Cost – Benefit analýza).

Součástí navrhovaného řešení v diplomové práci je risk analýza (obrázek 26), jež identifikuje možné nežádoucí situace, které mohou nastat během realizace přesunu pracovišť. Mezi největší rizika patří neochota podniku a pracovníků ke změně, chybějící kapacita pracovníků pro přesun pracovišť, neakceptování navrhovaného řešení ze strany vedoucí montáže, na jejíž středisko by se sloučené pracoviště umístilo. Dalším rizikem je možnost, že realizace navrhovaného řešení nepovede k očekávaným výsledkům. Jako rizika s menší závažností byla vyhodnocena neaktivita technologů a ostatních členů realizačního týmu, nemožnost připojení technologií na novém pracovišti a vyznačení nového layout pracoviště.

Risk analýza		Dopad				
		Zanedbatelný	Malý	Střední	Velký	Fatální
Pravděpodobnost výskytu situace	Určitě nastane					
	Téměř jistě nastane				Nebude kapacita lidí pro realizaci přesunu pracovišť	Neochota pracovníků a podniku ke změně
	Možná			Neaktivita technologů a ostatních členů týmu		Návrh změny nebude akceptován vedoucí montáže
	Málo pravděpodobné	Nebude možné vyznačit nový layout pracoviště	Nebude možné připojit technologie na novém pracovišti		Realizace nepovede k očekávaným výsledkům	
	Výjimečně					

**Obrázek 26** Risk analýza (vlastní zpracování)

Tato risk analýza byla předložena vedoucímu výroby a byly s ním konzultovány jednotlivé body. Vedoucí výroby vnímá jako kritický bod možnost, že realizace nepovede k očekávaným výsledkům, před přesunem pracovišť je tedy nutné zhodnotit stav a navržené řešení i po stránce možných nákladů a úspor.

#### 4.2 Náklady na sloučení pracovišť

Mezi náklady na sloučení pracovišť patří vytvoření nového layoutu pracoviště včetně označení všech ploch a náklady na mzdy pracovníků, kteří se na přesunu budou podílet.

Vybavení nového pracoviště zůstane ve stejné podobě, vyjma menšího regálového systému upevněného na pracovní stůl pracovníka montáže servisních zakázek. Při slučování pracovišť tedy bude nutné přestěhovat nejen pracovní stoly, ale také regály pro uskladnění obalového materiálu a drobných dílů.

Po konzultaci s technologem a konstruktérem bylo zjištěno, že menší regálový systém, potřebný pro změnu stolu pracovníka montáže, je možné vyrobit v dílně na výrobu přípravků ve společnosti LINET spol. s r.o. s nákladem 8.150 Kč.

Pro vytvoření čar na pracovišti, které označují přesný layout, byla strategickým nákupem vybrána z výběrového řízení externí společnost, zajišťující tuto službu. Nové pracoviště včetně skladového umístění, bude mít po konzultaci s pracovníkem technologie, rozměr 15x8 metrů. Náklady na ohraničení pracoviště jsou 35 Kč za jeden metr čáry deset centimetrů široké a 25 Kč za metr čáry pět cm široké. Po konzultaci s vedoucí montáže a technologem bylo rozhodnuto, že čáry ohraničující pracoviště budou deset cm široké a vnitřní pro označení místa pro jednotlivé pracoviště a skladové umístění budou pět cm široké. Celkové náklady na označení pracoviště byly technologem spočítány na 5.985 Kč.

Dalšími náklady, jak již bylo zmíněno, bude práce pracovníků montáže, balení a logistika, kteří se budou na přesunu fyzicky podílet. Vzhledem k tomu, že vedoucí personálního oddělení nechce zveřejňovat mzdu konkrétního pracovníka, bude pro výpočet použita hrubá minutová sazba používaná pro interní výpočet nákladů. Pro technologie je sazba 4,7 Kč za minutu, pro pracovníky montáže 3,7 Kč za minutu a pro logistiky 3,9 Kč za minutu. V tabulce 8 jsou vypočítány náklady na jednotlivé profese.

**Tabulka 8** Personální náklady na jednotlivé profese

	technolog	pracov.montáže/balení	logistik
sazba [Kč/min]	4,7	3,7	3,9
celkový čas [hod.]	18	16	16
celkem [Kč]	5 076	3 552	3 744

Zdroj: vlastní zpracování

Celkem budou personální náklady na přesun činit 12.372 Kč.

### 4.3 Úspory plynoucí ze sloučení pracovišť

Po zhodnocení snímku pracovního dne na pracovišti montáž servisních zakázek bylo zjištěno, že při zvýšení produktivity a odstranění plýtvání v podobě přenášení dílů na/z expedice, balení dílů do obalů pro vnitřní logistiku a odstranění nepřehledností skladového úložiště ušetří jednoho pracovníka.

Mzda tohoto pracovníka tedy bude zásadní úsporou v tomto projektu. Po konzultaci s personálním oddělením byla vypočítána roční úspora na pracovníka montáže. Tato hrubá minutová sazba činí dle vedoucí montáže 3,7 Kč za minutu. V tomto kalendářním roce, vzhledem k realizaci přesunu pracoviště v rámci celozávodní dovolené v červenci, bude úspora za pracovníka montáže možné počítat od srpna. Do konce kalendářního roku bude 105 pracovních dní, úspora tedy činí 236.880 Kč.

Další úsporou bude ušetřený obalový materiál. Dle vyjádření vedoucí montáže je však tento spotřebováván a odepisován pouze režijně a nikoli systémově na náklady střediska montáže. Není tedy možné přesně vyčíslit finanční úsporu plynoucí z tohoto kroku.

Jestliže přesuneme pracoviště balení servisních zakázek na středisko montáže, bude prostor možné zaplnit výrobky a materiálem pro expedici. Na tomto prostoru bude dle vedoucí expedice možné vyskladnit materiál, který je v současné době umístěn na předávacích plochách jednotlivých středisek a logistickí jej naváží až v den expedice, jakmile mají informaci od pracovníků expedice, že je pro tento materiál prostor. Materiál ukládají na skladové umístění určené pro jejich středisko. V případě zaplnění této plochy pak materiál vyskladní na plochy, které jsou v tu chvíli volné. Toto nedodržování umístění je značně matoucí pro pracovníky expedice a také se stává, že materiál musí logistik odvézt zpět na svoje středisko a čekat na pokyn z expedice, že se prostor již uvolnil.

Po konzultaci s vedoucím výroby bylo odhadnuto, že pracovníci ostatních středisek mohou přehlednějším layoutem a zvětšením prostoru na expedici získat čas uvedený v tabulce 9, který mohou věnovat jiné činnosti. Tyto úspory byly odhadnuty z celkového denního přeskladnění dílů v systému a také po konzultaci s mistry logistiky na jednotlivých výrobních střediscích. Jedná se o celkovou měsíční úsporu v hodinách.

**Tabulka 9** Úspora času logistiků při novém layoutu pracoviště

	HV - expedice [hod.]	plasty - expedice [hod.]	montáž - expedice [hod.]
současnost	60,4	40,0	10,5
nový layout	44,4	25,0	5,3
úspora	16,0	15,0	5,2

Zdroj: vlastní zpracování

#### 4.4 Srovnání nákladů a úspor

V předchozí část práce byly vyčísleny finanční částky za přesun pracovišť včetně personálních. Přehlednější shrnutí nákladů a úspor je viditelné v tabulce 10.

**Tabulka 10** Souhrn nákladů a úspor

	Náklady [Kč]	Úspory [Kč]
personální náklady a úspory	12 372	236 880
regálový systém	8 150	
layout pracoviště	5 985	
<b>Celkem</b>	<b>26 507</b>	<b>236 880</b>

Zdroj: vlastní zpracování

Jak je ze srovnání patrné, úspora na optimalizaci pracovišť při ušetření jednoho pracovníka je téměř desetinásobně vyšší než vložené náklady. V dalších letech tedy bude tato optimalizace přinášet již pouze úsporu, protože veškeré náklady byly jednorázové.

Je tedy možné vedoucímu výroby tento krok doporučit jako smysluplný.

## ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce byla optimalizace pracovišť ve společnosti LINET spol. s r.o. Po dohodě s vedoucím výroby byla vybrána pracoviště montáž a balení servisních zakázek s umístěním na montážní hale mezi linkami, kde se montují lůžka a dále pracoviště balení servisních zakázek, které se nachází na středisku expedice. V průběhu zpracování byly jako dílčí cíle určeny stanovení a nalezení případné úspory v prostoru, obalovém materiálu, kapacitě lidských zdrojů a vyčíslení nákladů a úspor, které by toto navrhované řešení mohlo přinést.

Důležitým prvkem tedy bylo pracoviště podrobně analyzovat a zjistit případné nedostatky. Těmito nedostatky jak bylo zjištěno, bylo nevhodné uspořádání pracoviště, nedodržování ergonomických zásad, nedostatečná vizualizace pracoviště, nedodržování zásad 5S atd. Zásadním problémem bylo dvojí balení a manipulace s díly, které bylo prováděno na obou pracovištích a podporovalo ve velkém měřítku plýtvání ve společnosti. Po provedení analýz a pozorování ve společnosti byly navrženy a popsány kroky, které mohou vést k odstranění negativních situací na pracovištích.

Možným řešením, konzultovaným s vedoucím výroby a následně s vedoucími jednotlivých středisek, bylo sloučení obou pracovišť a přestěhování do prostoru předělávek lůžek v montážní hale, kde je v současné době nevyužitý prostor s balicí plošinou. Balicí plošina na balení servisních zakázek v tuto chvíli chybí a je důležitým prvkem, který by velmi přispěl ke zjednodušení práce.

Pro tuto optimalizaci bylo nutné vypracovat ve spolupráci s technologem layout nového pracoviště, který zahrnoval nejen pracovní stoly pro pracovníky montáže a balení, ale také prostor skladového umístění, kde je možné najít pouze díly určené pro zpracování tímto pracovištěm. Hledání dílů nebo chůze do skladu byly vyhodnoceny jako další ze zásadních plýtvání na obou pracovištích. Tento layout zahrnoval také prvky ergonomického pracoviště, včetně dodržení podlahové plochy 5 m<sup>2</sup> na jednoho pracovníka při umělém osvětlení.

Dalším z bodů, který byl v práci řešen, bylo zavedení a dodržování metody 5S na pracovišti. Jak bylo zmíněno, metoda 5S byla sice na pracovištích v minulosti zavedena, ale nebyla dodržována. Byl tedy vypracován manuál 5S pro pracovníky, který je doporučeno umístit nad pracovní stoly, aby bylo patrné na první pohled, co je nutné na pracovišti zajistit.

Sloučení pracovišť přinese také zvětšení prostoru na středisku expedice, kde se budou nacházet již pouze hotové výrobky, případně materiál určený na expedici k dodavatelům a zákazníkům. Tento nový prostor sníží zbytečnou práci při vyskladnění na středisko z jiných

oddělení, kdy kvůli nedostatku prostoru bylo manipulováno s materiálem několikanásobně, než bylo zajištěno jeho naložení. Tato časová úspora byla odhadnuta ve spolupráci s vedoucím výroby a mistry logistiky jednotlivých oddělení. Pracovníci logistiky se tak mohou věnovat jiným činnostem přinášejícím hodnotu.

Stěžejním zjištěním po vyhodnocení snímků pracovního dne pracovníků bylo zjištění, že na pracovišti montáže servisních zakázek je plýtvání u obou pracovníků více než 50 % z denní činnosti. Jednalo se o činnosti nepřidávající hodnotu do procesu výroby a po odbourání těchto činností byla možná úspora ve formě snížení množství pracovních sil na pracovišti o jednoho pracovníka. Tato významná úspora by přinesla ušetření nákladů v hodnotě více než 200 tisíc Kč za půl roku. Tímto krokem by byly zcela pokryty případné náklady na realizaci projektu, které byly vyčísleny do 30 tisíc Kč.

Tento návrh na optimalizaci byl po konzultaci s vedoucím výroby představen provoznímu řediteli společnosti a bylo rozhodnuto o realizaci uvedeného řešení.

V tuto chvíli však nebyly nalezeny volné kapacity pro přesun pracoviště, což bylo řešeno i v rámci risk analýzy v návrhové části práce. Tento krok bude realizován o celozávodní dovolenou, která je ve společnosti na přelomu července a srpna. V tomto období je výroba a balení téměř pozastaveno, společnost LINET spol. s r.o. dodržuje ve vztahu k zákazníkům a partnerům pouze pohotovostní režim expedice servisních zakázek - jedná se o urgentní náhradní díly, bez kterých není možné fungování lůžek, případně by bylo ohroženo zdraví pacienta. Je tedy možné přesunout uvolněné kapacity pracovníků na realizaci návrhu optimalizace.

## POUŽITÁ LITERATURA

- API – AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ, 2005 – 2018. Jednotlivé metody a nástroje – optimalizace pracoviště. *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2019-04-28]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/24887-jednotlive-metody-a-nastroje-i-p>
- BAUER, Miroslav, 2012. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks. ISBN 978-802-650-029-2
- BEJČKOVÁ, Jana, 2016. Štíhlá administrativa. *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2019-01-10]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25814n-zacnete-s-nami-metoda-5s-predpoklad-pro-dalsi-zlepsovani>
- CIGÁNEKOVÁ, Monika, 2007. Milk run. *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: <https://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/milk-run>
- ČERNÝ, Josef, 2007. Logistika štíhlého podniku. *Reliant Logistic News*. 2007. roč. IV. č. 5, Praha: Reliant, s. 34. ISSN 1802-3746.
- ČESKO, 2007. *Zákon č. 361/2007 Sb., §29 o hodnocení zdravotních rizik, hygienických limitů, způsob organizace práce a pracovní postupy a informací k ochraně zdraví* [online]. [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: [https://ppropo.mpsv.cz/narizeni\\_vlady\\_361\\_2007](https://ppropo.mpsv.cz/narizeni_vlady_361_2007)
- DEBNÁR, Peter a Jaroslav DLABAČ, 2010. Štíhlé výrobní systémy - princip "Best of Best". *Časopis Úspěch: produktivita a inovace v souvislostech*. 2010, č. 1, Slaný: API – Akademie produktivity a inovací.
- DEBNÁR, Róbert, 2012. Štíhlý vývoj. *IPA Slovakia, slovník* [online]. [cit. 2019-01-04]. Dostupné z: <https://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/stihly-vyvoj>
- DLABAČ, Jaroslav, 2015. Analýza a měření práce. *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25784n-analyza-a-mereni-prace>
- GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK, 2002. *Ergonomie: optimalizace lidské činnosti*. Praha: Grada Publishing. ISBN 802-470-266.
- HISTORY BIOGRAPHY, 2017. Shingeo Shingo. *History – biography.com* [online]. [cit. 2018-12-15]. Dostupné z: <https://history-biography.com/shigeo-shingo/>
- CHUNDELA, Lubor, 2001. *Ergonomie*. Praha: Vydavatelství ČVUT. ISBN 800-102-301-X.
- INTERNÍ DOKUMENTY Společnosti LINET spol. s r.o., 2002, 2010, 2014.
- KAVAN, Michal, 2002. *Výrobní a provozní management*. Praha: Grada Publishing. ISBN 802-470-199-5.
- KOŠTURIÁK, Ján, 2017. Štíhlý podnik. *IPA Slovakia, slovník* [online]. [cit. 2018-12-17]. Dostupné z: <https://www.ipaslovakia.sk/sk/ipa-slovník/stihly-podnik>
- KOŠTURIÁK, Ján, 2012. Štíhlá administrativa. *IPA Slovakia, slovník* [online]. [cit. 2019-01-08].



- KOŠTURIÁK, Ján, 2010. *Kainzen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Brno: ComputerPress. ISBN 978-802-512-349-2
- KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing. ISBN 808-685-138-9
- KOŠTURIÁK, Ján a Milan GREGOR, 2002. *Jak zvyšovat produktivitu firmy*. Žilina: INFORM. ISBN 809-685-831-9
- KYSEL, Marek a Matúš VIŠŇANSKÝ, 2007. Štíhlá výroba – Štíhle dielenské riadenie - finálny krok štíhlej výroby. Časopis *Úspěch: produktivita a inovace v souvislostech. č.1*, Slaný: API – Akademie produktivity a inovací.
- LHOTSKÝ, Oldřich, 2005. *Organizace a normování práce v podniku*. Praha: ASPI. ISBN 807-357-095-5.
- LINET, 2013 – 2015. Profil společnosti. *LINET* [online]. [cit. 2019-01-04] Dostupné z: <http://www.linet.com/cs/o-nas/profil-spolecnosti>
- MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000. *Nově cesty k vyšší produktivitě*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, ISBN 809-022-356-7.
- MATOUŠEK, Oldřich a Jaroslav BAUMRUK, 1998. *Pracovní místo a zdraví: ergonomické uspořádání a vybavení pracovního místa*. Praha: Státní zdravotní ústav. ISBN 807-071-098-5.
- PAVELKA, Marcel, 2015. Efektivní a štíhlá logistika. *API – Akademie produktivity a inovací* [online]. [cit. 2019-01-04]. Dostupné z: <https://www.e-api.cz/25765n-efektivni-a-stihla-logistika>
- POLÁKOVÁ, Veronika a Roman BOBÁK, 2013. *Priemyselne inžinierstvo ako faktor konkurencieschopnosti výrobných podnikov*. Žilina: Georg. ISBN 978-808-154-051-6.
- SMEJKAL Vladimír a Karel RAIS, 2006. *Řízení rizik ve firmách a jiných organizacích*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-802-471-667-1
- SVOZILOVÁ, Alena, 2011. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-802-473-938-0
- TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 807-318-381-1.
- VÁCHAL Jan, Marek VOCHOZKA a kolektiv, 2013. *Podnikové řízení*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-802-478-682-7
- VOCHOZKA Marek, Petr MULAČ a kolektiv, 2012. *Podniková ekonomika* Praha: Grada Publishing. ISBN 978-802-478-200-3.
- VÝZKUMNÝ ÚSTAV, 2002 – 2019. Manipulace s břemeny [online]. *BOZP* [online]. [cit. 2019-04-15]. Dostupné z: <https://www.bozpinfo.cz/manipulace-s-bremenymi>

## SEZNAM TABULEK

<b>Tabulka 1</b>	Hygienické limity pro ručně přenášená břemena.....	23
<b>Tabulka 2</b>	Způsob přidělování bodů .....	37
<b>Tabulka 3</b>	Bodové hodnocení pracoviště montáže servisních zakázek .....	38
<b>Tabulka 4</b>	Způsob přidělování bodů .....	45
<b>Tabulka 5</b>	Bodové hodnocení pracoviště balení servisních zakázek .....	46
<b>Tabulka 6</b>	Procesní analýza prvního výrobku .....	49
<b>Tabulka 7</b>	Procesní analýza druhého výrobku .....	49
<b>Tabulka 8</b>	Personální náklady na jednotlivé profese.....	59
<b>Tabulka 9</b>	Úspora času logistiků při novém layoutu pracoviště .....	60
<b>Tabulka 10</b>	Souhrn nákladů a úspor.....	60

## SEZNAM OBRÁZKŮ

<b>Obrázek 1</b>	Struktura štíhlého podniku .....	14
<b>Obrázek 2</b>	Layout pracovišť .....	29
<b>Obrázek 3</b>	Prostor montážní haly .....	32
<b>Obrázek 4</b>	Schéma pracoviště montáže servisních zakázek .....	33
<b>Obrázek 5</b>	Pracoviště montáže – celkový pohled .....	33
<b>Obrázek 6</b>	Pracoviště montáže .....	34
<b>Obrázek 7</b>	Snímek pracovního dne prvního pracovníka .....	35
<b>Obrázek 8</b>	Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu – první pracovník .....	36
<b>Obrázek 9</b>	Snímek pracovního dne druhého pracovníka .....	36
<b>Obrázek 10</b>	Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu – druhý pracovník .....	37
<b>Obrázek 11</b>	Oddělení expedice .....	40
<b>Obrázek 12</b>	Schéma pracoviště balení servisních zakázek .....	41
<b>Obrázek 13</b>	Pracoviště balení .....	41
<b>Obrázek 14</b>	Pracoviště balení včetně regálů s obalovým materiálem .....	42
<b>Obrázek 15</b>	Snímek pracovního dne první pracovnice .....	43
<b>Obrázek 16</b>	Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu – první pracovnice .....	44
<b>Obrázek 17</b>	Snímek pracovního dne druhé pracovnice .....	44
<b>Obrázek 18</b>	Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu – druhá pracovnice .....	45
<b>Obrázek 19</b>	Materiálový tok .....	48
<b>Obrázek 20</b>	Pracoviště vhodné pro přesun stávajících pracovišť .....	51
<b>Obrázek 21</b>	Budoucí stav pracoviště – materiálový tok .....	52
<b>Obrázek 22</b>	Návrh nového layoutu .....	53
<b>Obrázek 23</b>	Ganttův diagram .....	54
<b>Obrázek 24</b>	Nový pracovní stůl pro montáž servisních zakázek .....	55
<b>Obrázek 25</b>	Manuál 5S .....	56
<b>Obrázek 26</b>	Risk analýza .....	58

## **SEZNAM ZKRATEK**

<b>BOZP</b>	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
<b>PI</b>	Průmyslové inženýrství
<b>SMED</b>	Single Minute Exchange of Dies Metoda na zkracování časů přetypování výrobních zařízení
<b>VSM</b>	Value Stream Mapping Mapování toku hodnot
<b>TPM</b>	Total Productive Maintenance