

Analýza možnosti zvýšení efektivity ve vybrané firmě

Filip Juříček

Bakalářská práce
2017

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta managementu a ekonomiky
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
akademický rok: 2016/2017

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Filip Juříček**
Osobní číslo: **M14118**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza možnosti zvýšení efektivity ve vybrané firmě**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši na analýzu možnosti zvýšení efektivity ve vybrané firmě a formulujte teoretická východiska pro zpracování práce.

II. Praktická část

- Provedte analýzu současného výrobního procesu ve zkoumané firmě.
- Analyzujte využití daných výrobních metod pro zlepšení výrobního procesu.
- Zhodnoťte výsledky analýzy a formulujte příležitosti pro zlepšení současného stavu.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

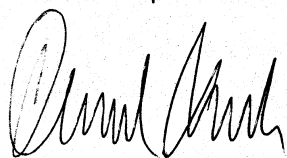
CHROMJAKOVÁ, Felicity a Rastislav RAJNOHA. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. 1. vyd. Žilina: Georg, 2011, 139 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

MAŠÍN, Ivan. Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby. Vyd. 1. Liberec: Institut technologií a managementu, 2005, 106 s. ISBN 80-903533-1-2.

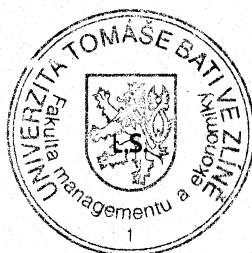
SALVENDY, Gavriel. Handbook of industrial engineering: technology and operations management. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, 2798 s. ISBN 04-713-3057-4.


Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Dobroslav Němec**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání bakalářské práce: **15. prosince 2016**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. května 2017**

Ve Zlíně dne 15. prosince 2016



doc. Ing. David Tuček, Ph.D.
děkan




prof. Ing. Felicity Chromjaková, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

1. že jsem na diplomové/bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
2. že odevzdaná verze diplomové/bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně

Jméno a příjmení: ...*Filip Juríček*...

Juríček
.....
půdpis diplomanta

ABSTRAKT

Tématem bakalářské práce je Analýza možnosti zvýšení efektivity ve vybrané firmě. Cílem této práce je tedy na základě výsledků analýzy navrhnout možnosti, které povedou ke zvýšení efektivity střediska údržby. Bakalářská práce se dělí na dvě části, na praktickou a teoretickou část. Teoretická část je zpracována jako literární rešerše na téma průmyslového inženýrství a vybraných metod čerpajících z průmyslového inženýrství. Praktická část se zaměřuje na představení společnosti a následně na analýzu střediska údržby. Závěr praktické části je tvořen souhrnem výsledků analýz, uvedením nalezených problémů a návrhem řešení těchto problémů, což by povedlo ke zvýšení efektivity.

Klíčová slova: Analýza, efektivity, průmyslové inženýrství

ABSTRACT

Topic of this bachelor's thesis is Analysis of Possibilities to Increase Efficiency in the Selected Company. Main goal of this thesis is propose options to increase efficiency in maintenance centre from results of analysis. This bachelor's thesis has two parts, there are the theoretical part and practical part. The theoretical part is literary research about topic of industrial engineering and methods from industrial engineering. In The practical part are introduction of the Company and analysis of maintenance centre. In the end of this thesis are results from analysis, problems finds in results analysis and proposal solutions for increase efficiency.

Keywords: Analysis, efficiency, industrial engineering

Rád bych poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce panu Ing. Dobroslavu Němcovi za odbornou pomoc, vstřícný přístup a cenné připomínky

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

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ	11
2 ŠTÍHLÁ VÝROBA	12
2.1 7 DRUHŮ PLÝTVÁNÍ	13
2.1.1 Nadbytečné zásoby.....	13
2.1.2 Nadprodukce	13
2.1.3 Zbytečné pohyby	14
2.1.4 Čekání v procesech	14
2.1.5 Složité procesy	14
2.1.6 Chyby	14
2.1.7 Doprava	15
2.2 ŠPAGETOVÝ DIAGRAM.....	15
2.2.1 Postup tvorby špagetového diagramu	16
2.3 TOTÁLNĚ PRODUKTIVNÍ ÚDRŽBA.....	17
2.3.1 Stupně údržby.....	18
2.3.2 16 Druhů ztrát	19
2.3.3 Plánování údržby strojů.....	20
3 SWOT ANALÝZA	21
3.1 INTERNÍ FAKTORY	21
3.2 EXTERNÍ FAKTORY	22
II PRAKTICKÁ ČÁST	23
4 SEZNÁMENÍ S PODNIKEM	24
4.1 HISTORIE	24
4.2 ORGANIZAČNÍ STRUKTURA	25
4.3 SWOT ANALÝZA	26
4.3.1 Silné stránky	26
4.3.2 Slabé stránky	26
4.3.3 Příležitosti	27
4.3.4 Hrozby	27
5 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU	29
5.1 STŘEDISKO ÚDRŽBY	29
5.1.1 Servisní pracoviště	30
5.1.2 Zouvačka pneumatik	31
5.1.3 Pomocná pracoviště	31
5.1.4 Administrativní pracoviště	32
5.2 SKLAD STŘEDISKA ÚDRŽBY	33
5.2.1 Sklad náhradních dílů.....	33
5.2.2 Sklad provozních kapalin	35
5.3 PERSONÁL	35
5.4 VYBAVENÍ DÍLNY	36
5.4.1 Vzduchové nástroje	36

5.4.2	Elektrické nářadí	36
5.4.3	Mechanické nářadí	37
5.5	SLEDOVÁNÍ HMOTNÝCH TOKŮ	37
5.6	SKLADOVÁNÍ MATERIÁLU	38
5.7	ANALÝZA POSTUPU VYBRANÉ OPRAVY	39
5.8	ÚROVEŇ ÚDRŽBY	41
5.8.1	Nákladní automobily, dodávky a těžké stavební stroje	41
5.8.2	Drobné stroje	42
5.9	ZÁVĚR ANALÝZY	43
5.10	PROBLÉMY ZJIŠTĚNÉ ANALÝZAMI	43
5.10.1	Nedostatek mechanického nářadí	43
5.10.2	Neefektivní sledování hmotných toků	43
5.10.3	Nízká úroveň organizace skladu	43
5.10.4	Nízký stupeň úrovně údržby	44
6	NÁVRHY ZLEPŠENÍ.....	45
6.1	NÁKUP POJÍZDNÝCH DÍLENSKÝCH VOZÍKŮ NA NÁŘADÍ.....	45
6.2	SLEDOVÁNÍ HMOTNÝCH TOKŮ.....	47
6.2.1	Návrh Relace	47
6.2.2	Databáze „Vozidla“	48
6.2.3	Databáze provozních kapalin „Olej“	48
6.2.4	Databáze „Opravy a náhradní díly“	48
6.2.5	Databáze „Pneumatiky“	49
6.2.6	Databáze „žárovky“	49
6.2.7	Databáze „STK“	49
6.3	ZEFEKTIVNĚNÍ ORGANIZACE SKLADU	50
6.3.1	Regál s hlavními díly	50
6.3.2	Návrh organizace jednotlivých sekcí v regálu s náhradními díly 1	51
6.3.3	Regál s náhradními díly 2	52
6.4	POSTUPNÉ ZLEPŠOVÁNÍ ÚROVNĚ ÚDRŽBY	53
	ZÁVĚR	54
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	55
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	57
	SEZNAM OBRÁZKŮ	58
	SEZNAM TABULEK.....	59

ÚVOD

Metody průmyslového inženýrství se dají využít snad ve všech podnicích s jakýmkoli zaměřením. Příkladem toho může být i vybraná stavební firma, ve které jsem zpracovával tuto práci. Konkrétně jsme spolupracovali na analýze možností zvýšení efektivity na středisku údržby. Jelikož se jedná o střední firmu s početným strojovým parkem, firma si začíná uvědomovat, že mimo hlídání efektivity primární výroby, chcete-li provádění stavebních prací, je třeba se také zaměřit na zefektivnění podpůrných systémů podniku, jako je právě již zmiňované středisko údržby.

Cílem této bakalářské práce je pro vybranou firmu pro vedení analýzy střediska údržby pomocí prostého sledování a pomocí základních metod průmyslového inženýrství. Dále analýzu zpracovat a nalézt nejzávažnější problémy snižující efektivitu tohoto střediska. Po nalezení problémů pak navrhnout konkrétní řešení, která by napomohla k zefektivnění střediska údržby ve vybrané firmě.

V teoretické části jsou vysvětleny základní pojmy průmyslového inženýrství. Jsou zde také uvedeny hlavní metody PI použité v praktické části této práce. Jako např. SWOT analýza a především metody vymezení 7 typů ztrát, sestrojení špagetových diagramů a teorie totálně produktivní údržby.

Praktická část začíná představením firmy, bohužel firma není ochotna sdílet svou identitu, proto je představení firmy spíše na obecné úrovni. Následuje SWOT analýza a po této přichází hlavní část bakalářské práce a to samotná analýza střediska údržby vybrané firmy. V této analýze je představen celkový layout střediska údržby a přilehlého skladu, proveden podrobný popis aktuálního stavu střediska a jeho vybavení a sledování hmotných toků. Dále je zde s využitím špagetového diagramu realizována analýza vybrané konkrétní opravy. Součástí práce je také vyhodnocení úrovně stavu údržby podle teorie TPM.

Závěrem analýz je vymezení a shrnutí hlavních problémů, které byly při analyzování střediska údržby nalezeny. Na tyto problémy pak navazují návrhy na zlepšení dosavadního stavu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

Průmyslové inženýrství je mezi obory docela novým a mladým pojmem. Od prvních představitelů a myslitelů průmyslového inženýrství uplynulo již 100 let a i přesto se prvky průmyslového inženýrství začaly využívat v České Republice až po roce 1989. Ovšem ve zbytku světa, hlavně tedy ve všech vyspělých průmyslových zemích, začali chápat smysl a učení průmyslového inženýrství a začali jej akceptovat již po druhé světové válce. V dnešní době rozlišujeme tři základní principy průmyslového inženýrství a to americký styl, německý a japonský styl. V celku jsou si tyto tři styly podobné, liší se jen v drobných detailech, tak jak jsou pro jednotlivé typy podniků výhodné. (Mašín a Vytlačil, 2000)

Aktuální definici průmyslového inženýrství shrnul docent Mašín následovně: „*Je to uznávaný vědní obor, který se orientuje na plánování, navrhování, zavádění a řízení integrovaných systému, 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, 2005, s. 66)

Jak z názvu oboru může zavádět, že metody průmyslového inženýrství lze aplikovat a realizovat pouze v průmyslu jako takovém, není tomu tak. Průmysloví inženýři najdou své uplatnění ve všech pracovních odvětvích. Hledají stále nové a efektivnější cesty. „*Zdokonalování výrobních procesů je jádrem cíle průmyslového inženýra bez ohledu na to, kde a na jaké úrovni je podnik umístěn.*“ (Salvendy, 2001, s. 30) Průmysloví inženýři se snaží maximalizovat produktivitu a minimalizovat plýtvání. Jsou pomyslnou spojkou mezi manažery a dělníky, kdy manažerům přinášejí vyšší efektivitu a dělníkům usnadňují práci. Poslouchají názory obou stran a snaží se hledat efektivní cesty k řešení, nebo také pomáhají přetlumočit názory mezi stupni hierarchie vedení. (Mašín a Vytlačil, 2000)

Je také potřeba zmínit, že zavedení metod není nárazovým řešením k náhlému zefektivnění. Metody průmyslového inženýrství se většinou zavádí kontinuálně, je důležité neustále na nich pracovat a neustále se je snažit zlepšovat, čímž se zajistí dlouhodobé zvyšování produktivity. (Mašín a Vytlačil, 2000)

2 ŠTÍHLÁ VÝROBA

Myšlenka štíhlé výroby je založena na eliminaci činností, které nepřinášejí žádnou další přidanou hodnotu. Tyto činnosti, aby nabyly na účinnosti, se musí neustále obnovovat a zlepšovat. Lépe se do povědomí podniku dostanou malé postupné kroky zlepšování, než různé zlepšovací skoky. Štíhlá výroba není jen o už vymyšlených metodách, je to o celkovém přístupu podniku k řešení problémů, organizování, údržbě, skladování, apod. Je tedy důležité před zaváděním metod, vést lidi k štíhlému myšlení, prohlubovat jejich zájem o štíhlý podnik. Pro takto vedené lidi, budou myšlenky štíhlého podniku daleko snáze pochopitelné, v ideálním případě sami zaměstnanci dokážou odhalovat plýtvání a podávat návrhy na jeho zlepšení, neboť si budou sami vědomi, že tyto návrhy jim usnadní a zpříjemní pracovní podmínky. Štíhlý přístup věci také předpokládá, že procesy jsou standardizované a skutečně probíhají dle stanovených pracovních postupů, jelikož pak teprve má smysl tyto postupy zlepšovat. Při zavádění štíhlého myšlení se zpravidla vyskytují dva přístupy.

1. Přístup je založen na japonském slovu Kaizen, v překladu změnit vše k prospěchu celku. Tento přístup věří, že pravidelné malé zlepšování ve všech sektorech podniku, přináší v dlouhodobém pohledu a hledisku významné zlepšení efektivnosti celého podniku. Někdy jsou tvořené tzv. Kaizen týmy, které bývají zaměřené na určitý úsek podniku se snahou přivést taková zlepšení, která zvýší výkonost a zároveň budou dlouhodobě udržitelná.
2. Přístup využívající Demingova cyklu PDCA. PDCA je zkratka, kterou tvoří 4 první písmena anglických slov Plan, Do, Check, Act, v češtině tedy plánuj, konej, kontroluj a konej. V praxi tyto slova charakterizují fáze daného zlepšení.
 - Plan – Fáze zahrnující analýzu stávající situace, návrhy zlepšení a výběr nejlepšího návrhu. Následuje vytvoření nejlepšího plánu na zlepšení. Plán musí být podrobně podložen dokumentací a musí být jasně stanovené cíle zlepšení.
 - Do – V této fázi se vytvořená plánu implementuje do praxe.
 - Check – Kontrolujeme, zda implementace plánu byla správně provedena a zda přinesla stanovený cíl. Zjišťujeme, jestli je zlepšení skutečně přínosné.
 - Act – Dle výsledků předchozího kroku se rozhodujeme, jestli námi prováděné zlepšení zavedeme do nového standardu, nebo jestli zůstaneme u původního standardu.

(Svozilová, 2011)

2.1 7 druhů plýtvání

Paní profesorka Chromjaková s docentem Rajnouhou ve své knize Řízení a organizace výrobních procesů rozlišují 7 druhů ztrát. Pro podniky je důležité se na tyto ztráty zaměřit, nalézt je, analyzovat a pokusit se je co nejvíce omezit, v nejlepším případě úplně eliminovat. Jelikož každý krok k eliminaci ztrát, zvyšuje podniku efektivitu daného procesu. Ztrátu si můžeme tedy představit jako zbytečné promrhání nějakého podnikového zdroje, jako lidské práce, stroje, času apod. Ztráta, nebo chcete-li plýtvání je „*vše, co nepřidává produktu hodnotu a nebo ho nepřibližuje zákazníkovi.*“ (Mašín a Vytlačil, 2000)

2.1.1 Nadbytečné zásoby

Nadbytečné zásoby drží v sobě firemní prostředky, které by se mohly využít k jiným účelům jako k rozvoji organizace apod. Velké zásoby pomáhají udržet plynulost výroby, zvyšují také výrobní flexibilitu. Ovšem zabírají místo, které by mohlo být efektivněji využito a také vážou na sebe velké množství firemních prostředků. Naopak nízké zásoby uvolňují zaskladněnou plochu a samozřejmě i firemní prostředky. Zmenšují ale flexibilitu výroby, zvyšuje se riziko přerušování výroby a tím i riziko neplnění smluvních termínů apod. Ideální je proto nalézt optimální úroveň zásoby. Zásoby, které svou výší vybalancují výhody a nevýhody obou extrémů a podnik z nich tedy vytěží maximum. Optimální úroveň zásoby se jednodušeji určuje ve výrobních procesech, ale u nevýrobních procesů je odvození optimální úrovně zásob daleko složitější a záleží na prioritách podniků. (Chromjaková a Rajnoha, 2011)

2.1.2 Nadprodukce

Jedná se o procesy, nebo výsledky procesů, které jsou nad rámec požadavků zákazníků, nebo požadavků vedení. U výrobních procesů vznikají nadbytečné kusy, které zákazník nepožaduje a výrobce je musí prodat jinde. Dokonce se může stát, že tyto kusy jsou pro jiné zákazníky neprodejné, což samozřejmě stojí zbytečné firemní prostředky. U nevýrobních procesů to mohou být například nadbytečné reporty, které nejsou následně dále zpracovávány, dále přílišná dokumentace, jako velké množství formulářů, které se nestihnou ani vyplnit, kvůli jejich zastarávání apod. Nadprodukcí podnik opět přichází o část svých prostředků. (Chromjaková a Rajnoha, 2011)

2.1.3 Zbytečné pohyby

Mohou nastat špatně ergonomicky přizpůsobeným pracovištěm, kdy pracovník musí vykonávat nadměrné pohyby. Nedostatečnou standardizací pracoviště, kdy zaměstnanci musí chodit pro nářadí, nebo ho dokonce hledat, či se o nářadí dělit. Na sebe špatně navazující pracoviště, kdy se rozpracovaný výrobek musí přenášet. Nedostatečně zadaný úkol, kdy zaměstnanec vyhledává svého vedoucího, aby se v průběhu přiděleného úkolu doptával na nejasnosti. Se zaznamenáváním a vyhodnocováním pohybu zaměstnance nám může pomoci špagetový diagram. (Chromjaková a Rajnoha, 2011)

2.1.4 Čekání v procesech

Čekání může vznikat kvůli technologickým postupům, kdy musí například vyžrát lak. Toto čekání nelze ve většině případů nijak zkracovat, protože by to pak mohlo být na úkor kvality výrobku. Nežádoucími a řešitelnými čekáními jsou prostoje zapříčiněné špatnou organizací skladu, kdy zaměstnanec musí hledat materiál, poruchy strojů zapříčiněné nedostatečnou údržbou. Dále nedostatečnou úroveň řízení lidských zdrojů, kdy chybí obsluha stroje, ale také prostoje vznikající nedostatečnou úrovní informovanosti personálu a špatnou úrovní dokumentace. (Chromjaková a Rajnoha, 2011)

2.1.5 Složité procesy

Nevhodně propojené procesy, tvořící úzká místa v procesních řetězcích. „Častokrát jenom změna vazby dvou navázaných procesů dokáže ovlivnit průběžnou dobu výroby o 25-30%, i redukce obsahové náplně procesu patří k podstatným potenciálům, které mají vliv tak na optimalizaci průběžné doby procesu, jakož i na možnou úsporu pracovníka.“ (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 48)

2.1.6 Chyby

Pro štíhlou výrobu je vznik chyby nepřijatelný. Je třeba si uvědomit, že s každou chybou se zvedají náklady. Chybný výrobek se musí buď opravit, což s sebou přináší další náklady, nebo se musí zlikvidovat. Nejhorší je neidentifikovat chybný výrobek a pustit jej dále k odběrateli, čímž si podnik sníží pověst a může přijít o další zakázky. Snahou tedy je nastavit proces tak, aby chyby pokud možno vůbec nevznikaly, nebo aby podnik chyby včas identifikoval, analyzoval a následně provedl opatření. Je velmi obtížné navrhnout proces napoprvé, aby byl bezchybný. Existuje ovšem řada metod, která napomáhá identifikovat možné

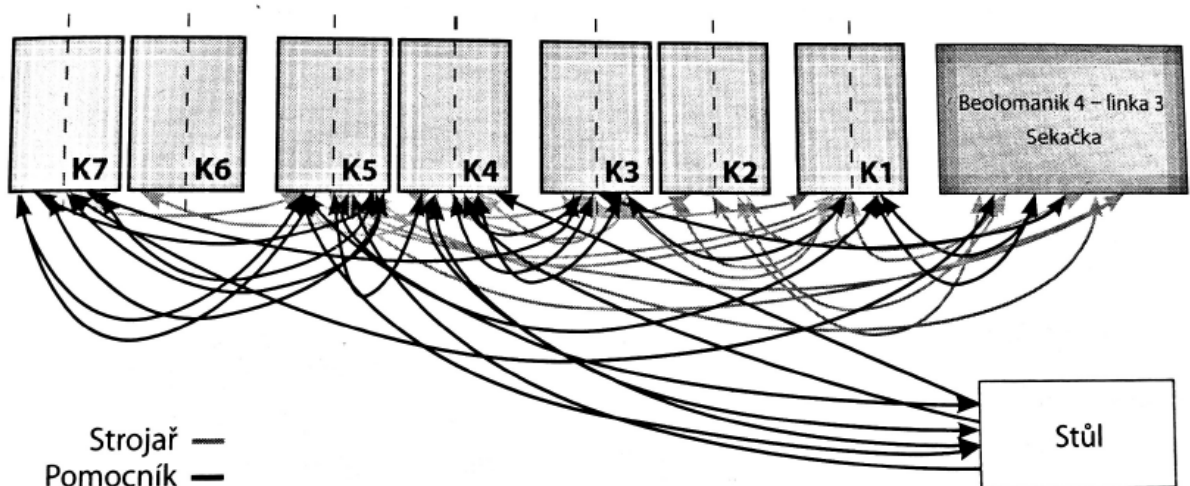
chyby ještě před realizací samotného procesu. Ale i sebelépe navržený proces je třeba dále analyzovat a kontrolovat. (Chromjaková a Rajnoha, 2011)

2.1.7 Doprava

Složité a zdlouhavý pohyb materiálu jak od dodavatelů, tak i mezi pracovišti. Velké vzdálenosti mezi budovami, sklady apod. Chybné odhady potřeby materiálů a jejich dodatečné dodávání. Ale také špatná domluva ohledně odbytu, kdy odběratel pozdě dorazí pro objednané zboží, které nám blokuje místo na skladu, nebo samotnou expediční výdejnu. Mohou se vyskytnout i vady materiálů, nebo produktů a to jak neodbornou manipulací, tak špatně navrženým způsobem přepravy. (Chromjaková a Rajnoha, 2011)

2.2 Špagetový diagram

Metoda graficky zaznamenávající pohyb pracovníka po nebo i mimo své pracoviště. Provádí se většinou ručně, kdy na papír s vyobrazeným layoutem zaznamenáváme pohyby pracovníka za určité časové období, například za 1 operaci, za 1 hodinu apod. Poté záznam analyzujeme, kdy se hlavně zaměřujeme na zbytečné pohyby pracovníka na pracovišti, a hledáme možná řešení zefektivnění. Špagetové diagramy se často používají jako podklady k navrhování a optimalizaci layoutů pracovišť. (Svozilová, 2011)



Obrázek 1 – Ukávka špagetového diagramu (Košturiak et al., 2010, s. 95)

2.2.1 Postup tvorby špagetového diagramu

- „1. Získejte prostorový plán, ve kterém daný proces probíhá, nebo vypracujte pracovní list, na němž budete proces modelovat.*
- 2. Sestavte jednoduchý diagram procesu – v jakých krocích se proces uskutečňuje, jaké jsou jeho hlavní toky, jak se proces větví, kde jsou případné smyčky.*
- 3. Očíslujte nebo jinak označte jednotlivé kroky.*
- 4. Počínaje prvním krokem označte postupně všechny kroky do diagramu v místě, kde jsou realizovány. Jednotlivá místa spojte šipkami ve směru postupu.*
- 5. Diskutujte o správnosti diagramu s účastníky procesu. Mají-li některé lokality pevnou polohu danou třeba technologickou infrastrukturou (například přípojka speciálních médií, odpadů apod.), pak prověřte jejich případnou neměnnost.*
- 6. Podle možností opatřete diagram hodnotami měření vzdáleností, časů přesunů, délky zdrženému případných překážek apod.*
- 7. Modelujte a optimalizujte procesní toky tak, abyste v diagramu „vyčistili“ nadbytečné přesuny. Prověřte, zda činnosti v uzlech, v nichž se křížuje nadměrně mnoho spojnic, mohou být rozloženy a kombinovány s výkony v jiných lokalitách.“ (Svozilová, 2011, s. 135)*

2.3 Totálně produktivní údržba

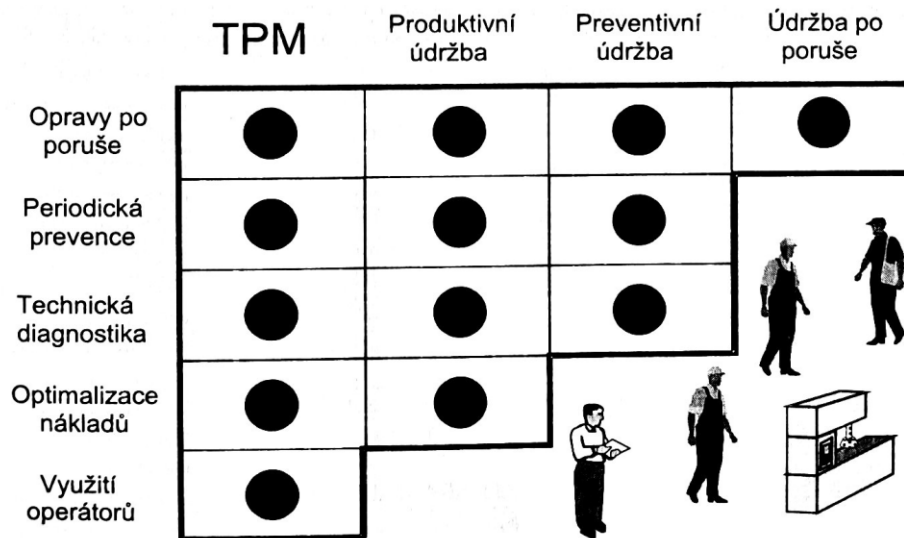
Základní teorií TPM je udržování stroje v jeho optimálních podmínkách a přizpůsobování podnikového systému tak, aby tyto podmínky neustále zajišťoval. Stroj, který je provozován v optimálních podmínkách, je méně poruchový a zajišťuje konzistentní maximální možnou výkonnost. Zmenšuje se tedy u něj riziko náhodných poruch, odstávek, opotřebení apod. Základy TPM představila firma Toyota. (Mašín a Vytlačil, 2000)

V mnoha podnicích není údržba strojů systematická a mnohdy jsou starosti s údržbou strojů přesunuty jen na pracovníky údržby. Obsluha při problému pak jen volá po údržbě a nesnaží se raději ani problém řešit sama, nebo se dále o problém nezajímá. Údržba problém opraví, ale již nikdo dále nezjišťuje příčinu problémů a nalezení prevence. To může vyústit až k situaci, že se stroj stane často poruchovým a manažeři volají po nákupech strojů nových. Ovšem nové stroje jsou pro podnik značnou nákladovou zátěží. Stačilo by přitom zavést několik opatření na zlepšení systému údržby, kterými by se zvýšila životnost, spolehlivost i produktivita současných strojů. Samozřejmě je pochopitelné, že každý by raději pracoval s novým strojem, než se strojem starším, ovšem cílem TPM je co největší využití každého tedy i staršího stroje. (Bauer et al., 2012)

2.3.1 Stupně údržby

Rozlišujeme 4 stupně údržby

1. Údržba po poruše
2. Preventivní údržba
3. Produktivní údržba
4. TPM



Obrázek 2 – Porovnání stupňů údržby (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 41)

Jak vidíme z obrázku výše, rozdílnost v klasických přístupech údržby a TPM, tkví ve využití samotných operátorů strojů na samotné údržbě. Je tedy důležité blíže propojit člověka a stroj. Operátor by tedy měl znát o stroji více, než jen samotné pokyny k jeho obsluze. Měl by být seznámen se samotnou funkcí stroje, s programy údržby, měl by odhalit abnormality v chování stroje apod. V ideálním případě by měl operátor drobné opravy zvládnout sám a při složitějších opravách se aktivně podílet na pomoci. Tím se zmenšuje riziko náhlé poruchy stroje a zkracuje se čas při odstranění problémů se strojem, čímž samozřejmě zvyšujeme stabilitu výrobních procesů. (Mašín a Vytlačil, 2000)

2.3.2 16 Druhů ztrát

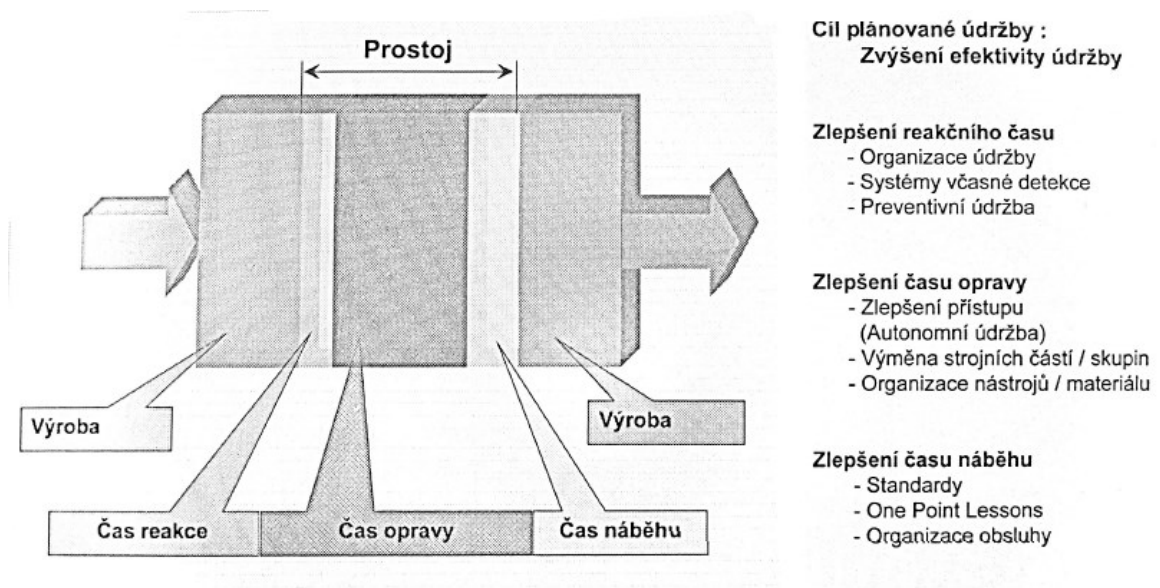
Miroslav Bauer rozděluje 16 druhů ztrát, na které je dobré se zaměřit, a je vhodné je systematicky začít řešit. Je také vhodné přizpůsobit podnik k neustálému sledování jednotlivých prostojů na jednotlivých strojích, analyzovat příčiny vzniku a navrhnout prevenci. (Bauer et al., 2012)



Obrázek 3 – 16 druhů ztrát (Bauer et al., 2012, s. 61)

2.3.3 Plánování údržby strojů

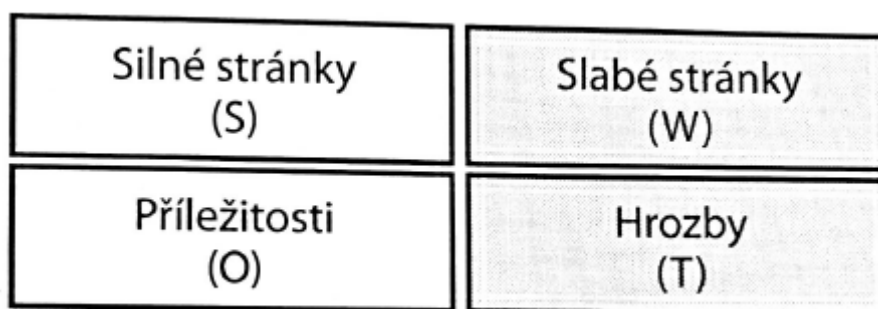
Plánování údržby je důležité pro vhodnou dobu opravy a údržby strojů. Je vhodné proces údržby naplánovat tak, aby co nejvíce snížil prostoje mezi výrobou. Dále je samozřejmě vhodné zajistit dostatečnou pravidelnost údržby, čímž si zajistíme od stroje snížení rizika poruchy a také zvýšení produktivity stroje. Dalším faktorem, který napomáhá efektivní údržbě, je zajistit podmínky, aby reakce na vzniklé poruchy byla rychlá. Údržbáři tedy co nejrychleji zajistí potřebné opravy a dále zajistí co nejrychlejší náběh stroje zpět do procesu. (Bauer et al., 2012)



Obrázek 4 – Cíle plánování údržby (Bauer et al., 2012)

3 SWOT ANALÝZA

Název analýzy je zkratka odvozená ze 4 anglických slov a to z Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats, což se do českého jazyka překládá jako silné stránky, slabé stránky, příležitosti a hrozby. Analýza se provádí formou matice o rozměrech 2 x 2, kdy v jednotlivých buňkách sledujeme právě tyto 4 faktory. SWOT analýza se hojně využívá, jelikož je snadno zrealizovatelná. Výsledky mohou pomoci v celopodnikové strategii, ale i v tvorbě dalších obchodních plánů apod. Nevýhodou této analýzy je jistá subjektivnost zařazování do jednotlivých faktorů, neboť každou věc mohou jednotliví lidé hodnotit různě a ve výsledku ji zařadit mezi jiné faktory, nebo ji přiřkládat různou váhu. Kvůli vlivu subjektivity analýzy se doporučuje používat spíše jako doplňkovou analýzu a nepoužívat ji jako nosnou analýzu. (Blažková, 2007)



Obrázek 5 – Ukázka rozprostření faktorů ve SWOT matici (Blažková, 2007, s. 155)

3.1 Interní faktory

Jedná se o vnitřní faktory podniku. Podnik je může přímo měnit a mají i na podnik bezprostřední vliv. Rozděluje je na silné a na slabé stránky.

- **Silné stránky** - Vlastnosti podniku vyčnívající oproti konkurenci. V těchto stránkách má firma oproti konkurenci výhodu. Zobrazují se zde také jedinečné dovednosti firmy, velikost zdrojů apod.
- **Slabé stránky** - Vlastnosti podniku, které firmu nějakým způsobem brzdí, táhnou ji dolů, zaostávají za konkurencí, nebo v nich podnik nevykíná. Můžou se zde zobrazovat nedostatečná úroveň dovedností v určitých oblastech.

(Blažková, 2007)

3.2 Externí faktory

Vnější faktory působící na podnik. Podnik tyto faktory nemůže přímo ovlivnit. Z těchto faktorů se může buď snažit těžit, nebo se musí jim naopak vyhýbat, bránit se jim. Rozdělujeme je na příležitosti a hrozby.

- **Příležitosti** - Možnosti, kterými by si mohla firma nějakým způsobem přilepšit. Příležitosti, které by ji pomohly k růstu.
- **Hrozby** - Situace, které mohou firmu nějaký způsobem ohrožovat, nebo mohou na firmu působit negativně.

(Blažková, 2007)

Tabulka 1 – Příklady jednotlivých faktorů ve SWOT matici (Blažková, 2007, s. 156)

<p>Silné stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Silná značka • Dobré povědomí mezi zákazníky • Cenová výhoda díky know-how • Exkluzivní přístup k přírodním zdrojům • Aktivní přístup k výzkumu a vývoji 	<p>Slabé stránky</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nedostatek marketingových zkušeností • Špatné umístění firmy • Špatná reputace mezi zákazníky • Nedostatečný přístup k distribučním cestám • Vysoké náklady
<p>Příležitosti</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nové technologie • Nenaplněné potřeby zákazníků • Odstranění mezinárodních bariér • Rozvoj nových trhů • Akvizice, joint ventures 	<p>Hrozby</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vstup nových konkurentů na trh • Konkurenti s nižšími náklady, lepším výrobkem • Nová regulační opatření, daňová zatížení • Změny v zákaznických preferencích • Zavedení obchodních bariér

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 SEZNÁMENÍ S PODNIKEM

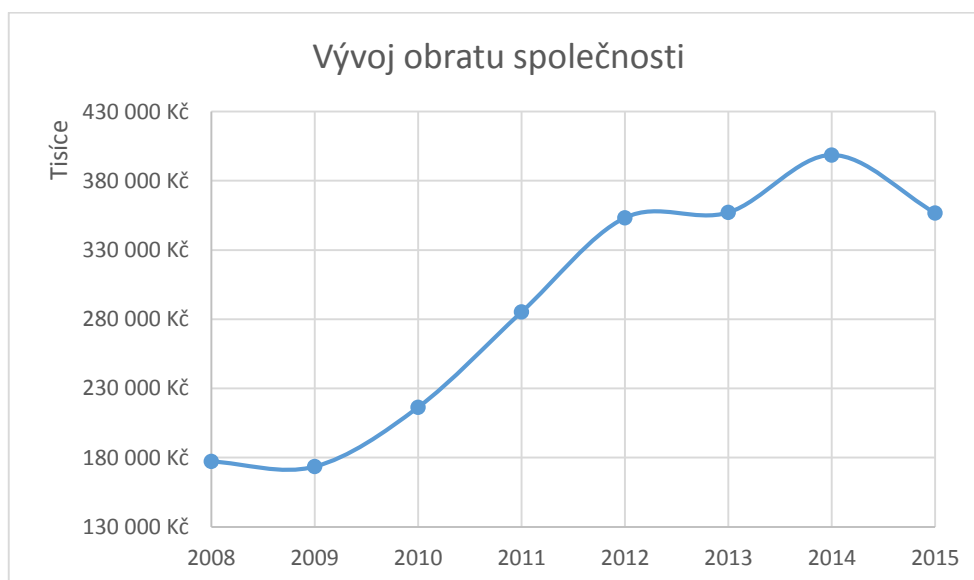
„Rozsah působnosti společnosti je poměrně široký, disponuje vlastním technickým vybavením pro provádění zemních prací a téměř veškerých stavebních prací. Nosným programem společnosti jsou ovšem ucelené stavební zakázky včetně dodávek odborných prací – elektroinstalace, vodo-topo, vzduchotechnika.“ (Výroční zpráva vybrané firmy 2015, 2016)

Společnost tedy zajišťuje stavby v různých segmentech stavebního trhu jako komerční stavby, čisté prostory, pyroprovozy, stavby občanské vybavenosti, průmyslová výstavba, dopravní stavby, vodohospodářské stavby, bytová výstavba, projekty zaměřené na ekologii, poskytování služeb souvisejících se stavební výrobou.

4.1 Historie

Společnost byla založena roku 2003 dvěma zakladateli, oba se stejně hodnotným podílem. V roce 2009 zakoupila areál bývalých pěti skladů na Vsetínsku, kde k 1. 1. 2010 byla otevřena prodejna stavebních materiálů. V tomto areálu se nachází i středisko údržby. V roce 2012 společnost otevřela vlastní čerpací stanici pohonných hmot, která slouží jak pro firemní vozový park, tak i pro širokou veřejnost.

Dle účetní uzávěrky a výroční zprávy z roku 2015 obrat činil necelých 357 mil. Kč.

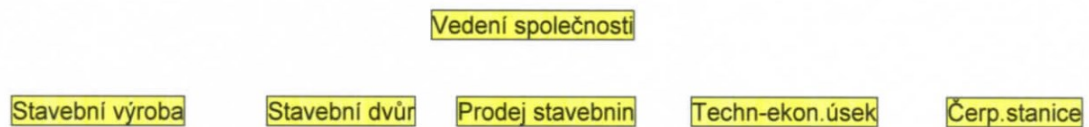


Obrázek 6 – Graf vývoje obratu vybrané firmy (vlastní zpracování)

4.2 Organizační struktura

„Společnost v současné době disponuje poměrně mladým kolektivem zaměstnanců v počtu cca 78 osob, kteří jsou profesně zaměřeni na stavebně montážní činnost. Většina zaměstnanců pracovala již dříve ve stavebnictví, což znamená, že jde o prověřený výkonný kolektiv s mnoha nabytými zkušenostmi.“ (Výroční zpráva vybrané firmy 2015, 2016)

Společnost dále spolupracuje s živnostníky a dalšími firmami. Podnik by se podle počtu zaměstnanců mohl řadit do kategorie malého podniku, ale kvůli obratu, který přesahuje limit 10 miliónů EUR, se zařazuje do kategorie středního podniku.



Obrázek 7 – Organizační struktura (Výroční zpráva vybrané firmy 2015, 2016)

4.3 SWOT Analýza

Údaje analýzy jsou zpracovány na základě vnitropodnikových materiálů a konzultace s vedením společnosti. Informace jsou rozřazeny do 4 oblastí klasických pro SWOT Analýzu.

4.3.1 Silné stránky

- Mnoho certifikátů
 - Firma disponuje mnohými certifikáty, které ji umožňují provádět stavby se zárukou kvality a s jistotou, že danou technologii dokonale ovládají.
- Strojová soběstačnost
 - Firma vlastní rozsáhlý vozový park, dostatečné množství stavebních strojů a stavebního nářadí, proto si firma vystačí s vlastními zdroji.
- Vlastní skladovací prostory
 - Umožňují firmě okamžitě vykrývat nedostatky materiálu na stavbách, nebo vykrývat zpoždění od dodavatelů.
- Jméno firmy
 - Firma úspěšně působí na trhu více než 10 let a za to dobu si stačila vybudovat dobrou pověst.
- Vlastní středisko údržby
 - Většina oprav a celková údržba strojů se provádí na vlastním středisku údržby, což firmě šetří čas i peníze.
- Zkušenost s rozsáhlými stavbami
 - Firma za svou existenci zrealizovala i náročnější projekty, což ji zlepšuje pověst a zároveň management nasbíral cenné zkušenosti.

4.3.2 Slabé stránky

- Zastaralost některých strojů
 - Firma sice disponuje dostatečným množstvím techniky, ale některé stroje jsou zastaralé, což může snižovat prestiž podniku, ale také zvyšuje finanční zátěž na opravy strojů.
- Působení pouze na regionálním trhu
 - Působení firmy je hlavně ve Zlínském kraji, občasně v sousedních krajích.

- Zastaralý systém sledování hmotných toků, hlavně na středisku údržby
 - Sledování hmotných toků je neefektivní. Hlavně co se týká nákladů na údržbu strojů.
- Nízká propagace, kromě domovského města
 - Firma má pár billboardů v domovském městě, po té vyvěšené reklamní bannery na stavbách a občas malý sloupek v regionálním tisku. V okolních větších městech se ovšem žádné reklamní bannery nenacházejí.

4.3.3 Příležitosti

- Pronájem služeb techniky
 - Díky velkému vozovému a strojovému parku, firma nabízí pronájmy služeb nákladních automobilů, různých stavebních strojů, ale také například pronájem kontejnerů na suť apod.
- Dotační programy EU na výstavby
 - Díky dotačním programům EU a firemním certifikátům, firma má možnost soutěžit o větší počet stavebních zakázek.
- Půjčování stavebního nářadí
 - Firma umožňuje vypůjčení stavebního nářadí za úplaty široké veřejnosti.
- Obchod se stavebním materiálem
 - Mimo provádění staveb, firma obchoduje se stavebními materiály.
- Zimní údržba veřejných komunikací
 - Vymezené stavební činnosti se nedají provádět v zimním období a aby byly stroje přes zimu využity, firma spolupracuje na zimní údržbě veřejných komunikací, nebo si ji také najímají firmy pro odklizení sněhu v jejich areálech.

4.3.4 Hrozby

- Provádění staveb a počasí
 - Stavět nelze vždy za každého počasí, proto hrozí pozastavení staveb, nedodržení termínů výstavby, pokuty apod.
- Sezónní práce
 - Stavební výroba lze provozovat jen mimo zimní období.
- Velká konkurence
 - Zejména u menších stavebních prací.

- Nedostatek nových kvalifikovaných zaměstnanců
 - Společnost stále hledá nové zaměstnance na určitá pracovní místa, jelikož stavy na některých pracovních úsecích jsou nedostatečné.

Tabulka 2 – Souhrn SWOT Analýzy (vlastní zpracování)

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> • Mnoho certifikátů • Strojová soběstačnost • Vlastní skladovací prostory • Jméno firmy, na trhu je přes 10 let • Vlastní středisko údržby • Zkušenosti s rozsáhlými stavbami 	<ul style="list-style-type: none"> • Zastaralost některých strojů • Působení pouze na regionálním trhu • Zastaralý systém sledování hmotných toků, zejména na středisku údržby • Nízká propagace, kromě domovského města
Příležitosti	Hrozby
<ul style="list-style-type: none"> • Pronájem služeb techniky • Dotační programy EU na výstavby • Půjčování stavebního nářadí • Obchod se stavebními materiály • Zimní údržba veřejných i neveřejných komunikací 	<ul style="list-style-type: none"> • Provádění staveb a počasí • Sezónní práce • Velká konkurence • Nedostatek nových kvalifikovaných zaměstnanců

5 ANALÝZA SOUČASNÉHO STAVU

Do firmy jsem byl přidělen, abych pomohl a analyzoval situaci údržby. Údržba se zde stará téměř o veškerý strojový a vozový park. Jedná se o 27 nákladních automobilů, více než 20 dodávkových automobilů, 5 traktorů a dalších 32 strojů jako jsou vysokozdvizné vozíky, rypadla, nakladače a podobná stavební technika, dále také další stavební moto-agregáty jako elektrické generátory, dusací desky apod.

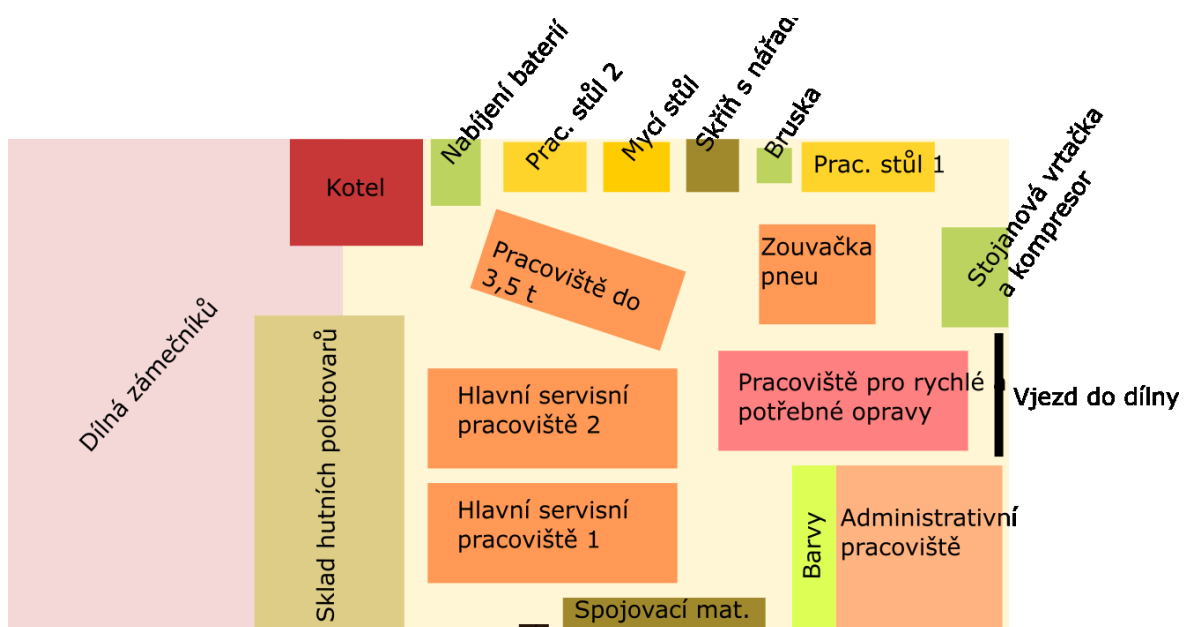
Analýza popisuje současný stav na středisku údržby a názory zaměstnanců na aktuální situaci, dále jsou zde vypracovány analýzy za pomoci metod průmyslového inženýrství.

5.1 Středisko údržby

Celková rozloha haly, kde se nachází středisko údržby je 450 m², náleží jí tedy výměra 30 m x 15 m, z toho samotná dílna údržby zaujímá místo o velikosti 300 m², rozkládá se tedy na ploše o výměře 20 m x 15 m.

Maximální kapacita dílny je pro 3 velké stroje, jako jsou nákladní vozy, rypadla, traktor-bagry apod. a pro 1 vůz do 3,5t, což je osobní vůz, nebo dodávkový automobil.

Layout střediska údržby je pro představu vyobrazen níže.



Obrázek 8 – Layout dílny střediska údržby (vlastní zpracování)

5.1.1 Servisní pracoviště

Na středisku údržby se celkově nachází čtyři servisní pracoviště. Z toho dvě jsou primárně určeny pro nákladní vozidla a další stroje a mají vyhrazenou velikost o výměru 7,5 m x 3 m. Pro dokreslení situace, rozměry nejvyužívanějšího nákladního vozu firmy Tatra 815 jsou 7,4 m x 2,5m. V přiloženém layoutu jsou nazvány jako **Hlavní servisní pracoviště**.

Hlavní servisní pracoviště 1 slouží hlavně pro dlouhodobější opravy. Je umístěno tak, že při nájezdu stroje na pracoviště musí být Hlavní servisního pracoviště 2 a Pracoviště pro rychlé opravy prázdná.

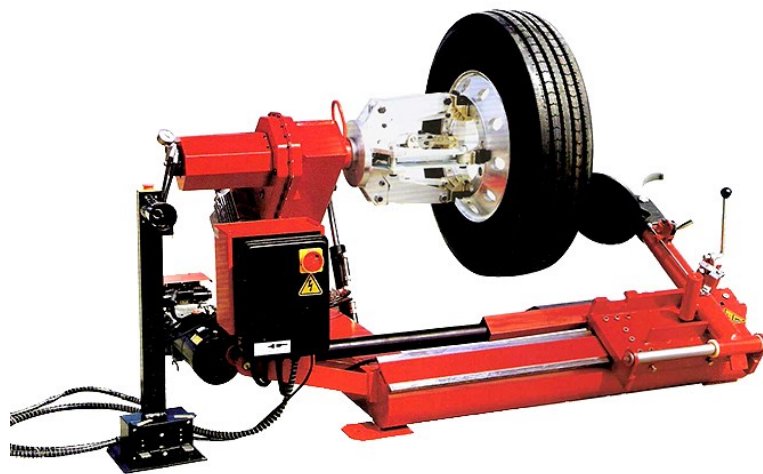
Hlavní servisní pracoviště 2 je využíváno pro běžné opravy, kde se neočekává dlouhá doba pobytu stroje na dílně.

Pracoviště pro rychlé opravy je pozice, která je určena pro mimořádné případy, kdy stroj je potřeba prioritně rychle opravit. Většinou jde o situace, kdy se zde dělají časově nenáročné opravy, jako jsou opravy netěsnosti vzduchového systému, výměny alternátorů, startérů apod., ale také mazání stroje a běžná údržba stroje. Rozměr pozice je rovněž dimenzován pro větší stroje, čili rozměry jsou 7,5 m x 3 m.

Pracoviště do 3,5 t je dalším servisním pracovištěm, které je určené pro osobní automobily a dodávky. Hmotnostní omezení plyne ze skutečnosti, že pracoviště je vybavené 4 ramenným zvedacím zařízením. Nevýhoda umístění zařízení je v tom, že při obsazení většího stroje na Hlavním servisním pracovišti 2, je nemožné na zvedací zařízení najet, nebo z něj sjet. Tento problém nastal, kdy se na dílnu přidala zouvačka pneumatik. Díky tomu je i pozice zvedacího zařízení natočena k hlavnímu vjezdu. Rozměr pozice je 6 m x 2,5 m, pro představu, nejpoužívanější dodávka ve firmě je Daewoo Lublin o velikosti cca. 5,5 m x 2,35 m.

5.1.2 Zouvačka pneumatik

Zouvačka pneumatik byla nedávno zakoupena, aby se se urychlil a zlevnil proces opravy pneumatik a přezouvání pneumatik. Upnout do této lze disky od rozměrů 14“ až po 26“, do této kategorie lze zařadit drtivou většinu firemního vozového parku. Kvůli zouvačce se musel také přizpůsobit layout dílny. Změna se provedla tím, že zvedací zařízení na 3,5 t již není souběžně postaveno s hlavními servisními místy, ale je lehce vychýleno z osy. Tato změna způsobila, že se zouvačka umístila na středisko a na zvedací zařízení se i nadále dá kolem zouvačky najíždět.



Obrázek 9 – Zouvačka pneu (NÁŘADÍ PRO, 2017)

5.1.3 Pomocná pracoviště

Pracovní stůl 1 je větším a hlavním pracovním stolem. Jeho rozměry jsou 4 m x 1,2m. Je u něj nashromážděno veškeré ruční nářadí dílny, jako jsou očkové klíče, gola sady, kleště apod. Na stole je připevněn svěrák a na levém okraji stolu je zařízení pro kontrolu otevíracího tlaku naftových vstřikovacích trysek. Stůl a jeho okolí nepodléhá skoro žádné organizaci. Je proto běžné, že mechanik, který chce nějakou činností na stole vykonávat, musí si jej uklidit. Pozice pro jednotlivé druhy nářadí není přehledně rozdělená, proto se často stává, že je nářadí zamíchané a obtížně se hledá. Prostor pro pohyb kolem stolu je i přes blízkou brusku a stojanovou vrtačku a zouvačku pneumatik dostatečný. Nad stolem visí 2 zářivky po 3 trubcích, osvětlení stolu je tedy dostatečné.



Obrázek 10 – Fotka pracovního stolu 1 (vlastní zpracování)

Pracovní stůl 2 má rozměr 2,5 m x 1,5 m. Má 2 zamykatelné prostory, v nichž se schovává část elektrického nářadí. U stolu není k dispozici žádné ruční mechanické nářadí jako u stolu 1. K dispozici je rovněž svěrák. Hned vedle pracovního stolu se nachází mycí stůl, který slouží k odmaštění a mytí různých mechanických součástí. Prostor kolem stolu je lehce omezený při obsazení blízkého zvedáku. Osvětlení stolu zajišťuje 1 zářivka se 3 trubicemi. Osvětlení je tedy dostatečné.

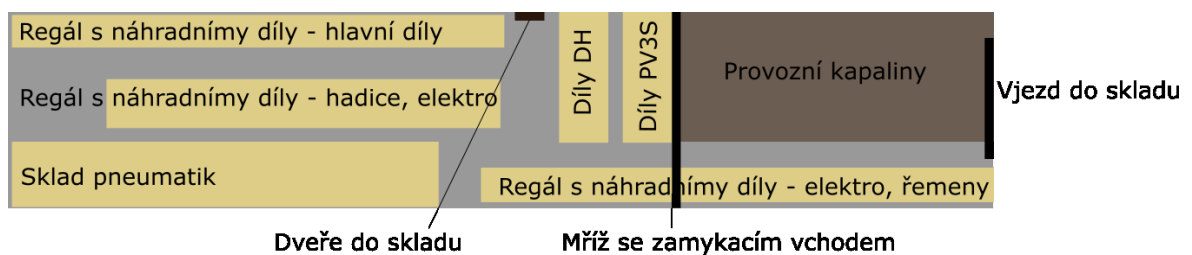
5.1.4 Administrativní pracoviště

Nachází se na samém okraji dílny, jeho rozměry jsou cca. 5 m x 5 m. Slouží k ranním poradám, mechanici zde mívají přestávky a mistr údržby odtud organizuje pracovníky. K dispozici je počítač s internetovým připojením. Dále jsou zde skříně s různými technickým knížkami, servisními manuály, výkazy a ostatními dokumenty.

5.2 Sklad střediska údržby

Na středisko údržby se přímo napojuje sklad o výměře 30 m x 6 m, tj. 180 m². Dveře do skladu jsou zamykatelné a klíče od něj mají jen pověření zaměstnanci. Ovšem přes běžný pracovní den bývá sklad odemknutý a otevřený, aby se zaměstnanci nemuseli zdržovat jeho otevíráním. Sklad je rozdělen mříží na dvě části, na část s náhradními díly a na část s provozními kapalinami. Sklad má osvětlení řešeno pomocí několika visutých světel, toto osvětlení je nedostatečné.

Rozložení prostor skladu střediska údržby vidíte na obrázku níže.



Obrázek 11 – Layout skladu střediska údržby (vlastní zpracování)

5.2.1 Sklad náhradních dílů

Regál s náhradními díly hlavní

Jedná se o největší regál ve skladu. Jeho rozměry jsou 15 m x 1 m a má 7 úrovní, kdy prostor mezi jednotlivými úrovněmi je cca. 0,5 m. V regále nejsou zavedeny žádné prvky vizuální organizace. Mezi mechaniky byly vytvořeny pomyslné části v regálech, kdy se k sobě náhradní díly skládaly podle toho, na jaký stroj patří. Postupem času, jak se regál stále zaplňoval a doplňovali jej i ostatní pracovníci, se tyto části pomíchaly, a proto se stává, že hledaný díl je úplně na jiném, než očekávaném místě. Osvětlení z visutých světel regály nedostatečně osvětluje, proto bez ruční svítilny je hledání náhradních dílů obtížné.



Obrázek 12 – Fotka regálu s hlavními náhradními díly (vlastní zpracování)

Regál s vedlejšími díly

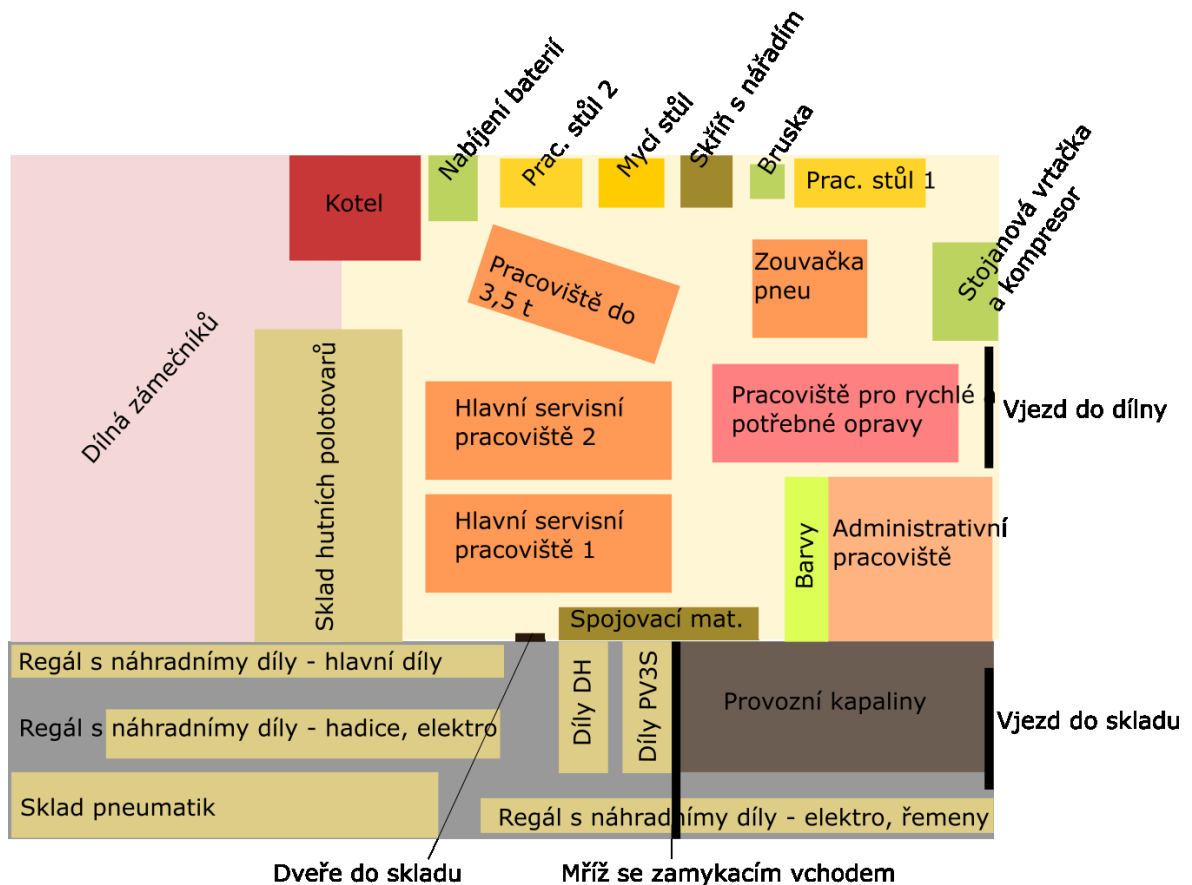
Druhý největší regál ve skladu. O rozměrech 12 m x 1,5m a je v něm 5 úrovní, kdy prostor mezi jednotlivými úrovněmi je rovněž cca. 0,5 m. Tento regál slouží pro skladování všech ostatních dílů, jako jsou různé přístrojové ukazatele, světelné paraboly, světelné skla, hadice, spreje a patrony s mazacími tuky, ale i elektro motory, či pístnice apod. Rovněž zde není zavedena žádná vizuální organizace, ovšem ani žádná další organizace. Místa vznikla samovolně a náhradní díly jsou k sobě řazeny jen dle jejich podobnosti. Z jedné strany regálů je osvětlení dostatečné, protože ho osvětlují visutá světla, ale ze strany od hlavního regálu je osvětlení rovněž mizerné a je tedy nutné přisvícení ruční svítilnou.

Regály Díly DH a Díly PV3S

Dva menší regály oba shodně o rozměrech 1,5 m x 4 m o 5 úrovních, kdy prostor mezi úrovněmi je cca. 0,5 m. V obou regálech se nachází díly pouze pro jednotlivé stroje. Vizuální organizace zde také není. Ovšem díky docela malým rozměrům a faktu, že každý regál má náhradní díly pouze pro jeden typ stroje, je přehlednost vcelku dobrá. Osvětlení je zde také dostatečné.

5.2.2 Sklad provozních kapalin

Za mříží je dominantou místo pro skladování provozních kapalin. Toto místo je záměrně umístěno v této části skladu, protože se zde nacházejí vrata, kterými je možno projet vysokozdvíhým vozíkem a vyvážet, nebo naopak odvážet sudy s provozními kapalinami. Pro představu v tomto skladu se vyskytuje 16 druhů kapalin, z nichž 1 druh se skladuje v 1000 litrové nádobě, 6 druhů v 200 litrových sudech a zbylých 9 druhů v 50 litrových barelech.



Obrázek 13 – Celkový layout střediska údržby (vlastní zpracování)

5.3 Personál

Na středisku údržby jsou 4 stálí zaměstnanci a to mistr, dva mechanici a pracovník starající se hlavně o pneumatiky. V současné době firma začala spolupracovat s místním učilištěm, které poskytuje dílně další pomocné síly. Počet zaměstnanců na tak velké množství udržovaných strojů je poněkud malý, stává se, že zaměstnanci dělají přesčasy, aby práci stihli dokončit, nebo dokonce musí být některé stroje odstaveny, než se na ně dostane řada.

5.4 Vybavení dílny

Údržba opravuje hlavně nákladní vozy, dodávkové automobily a stavební techniku, čemuž i odpovídá zaměření vybavení. Kvůli usnadnění práce se hojně využívá hlavně vzduchových nástrojů.

5.4.1 Vzduchové nástroje

K dispozici je kompresor s dostatečně velkým výkonem, velkou vzduchovou nádobou a chladičem nasávaného vzduchu. Kompresor je řízen počítačem, který je programovatelný, v současnosti je nastaven, aby udržoval tlak v rozmezí od 7,5 MPa až 9 MPa. Tento pracovní tlak vyhovuje všem používaným vzduchovým spotřebičům.

Po okrajích střediska údržby jsou rozvedeny vzduchové přípojky zakončené rychlospojkami. K dispozici je samozřejmě několik rolí vzduchových hadic zakončených z obou stran vzduchovými rychlospojkami. Pokrytí stlačeným vzduchem je tedy dostatečné a díky rychlospojkám velice snadno a rychle modulovatelné.

Ze vzduchových nástrojů zde nalezneme několik ručních rázových utahováků, velký rázový utahovák, úhlovou vzduchovou brusku, oklepávací zařízení, ofukovací pistole, stříkací pistole, apod.

Pneumatické nářadí je velice hojně užíváno. Značně ulehčuje a zrychluje práci při opravách. Dle pozorování a názoru mechaniků vyplývá, že je množství nářadí tohoto typu dostatečné.

5.4.2 Elektrické nářadí

Dílna má dobře a hojně dostupné elektrické zásuvky. K rozvedení elektřiny o napětí 230 V od zásuvky po pracoviště jsou k dispozici prodlužovací kabely namotané na bubnech se zabudovanými 4 zásuvkami. K rozvádění elektřiny o napětí 400 V je k dispozici jeden prodlužovací kabel. Může se to zdát jako málo, ovšem stačí to pro pokrytí prostor a navíc rozvod 400 V se mobilně používá jenom pro pojízdnou MIG svářečku.

Středisko údržby má k dispozici tři druhy svařovací techniky. K dispozici je tak mobilní svařecí inverter s technologií svařování TIG, která vystačí s 230V napětím, dále pojízdná svařecí stanice svařující v ochranné atmosféře MIG (400 V) a nakonec svařování pomocí tavení svářecího drátu za pomoci acetylenového plynu a čistého kyslíku. Všechny typy svářeček jsou mobilní a jsou schopny pokrýt jakékoli místo na středisku.

Na dílně jsou k dispozici dvě stojanové vrtačky pro přesné a pohodlné vrtání. Dále také větší stojanová bruska s dvěma kotouči.

K mobilnímu nářadí patří tři úhlové brusky, z toho dvě s funkcí regulací otáček, což je hlavně k užítku při obrušování kovů ocelovým kartáčem nebo i brusným kotoučem. Na dílně je jedna elektrická vrtačka s možností přepnutí chodu a regulací počtu otáček. Ovšem tato vrtačka se moc nepoužívá, neboť je zde i k dispozici akumulátorová vrtačka s dostatečně vysokým výkonem, která ve většině případů právě obyčejnou nahradí.

Dle pozorování a názorů zaměstnanců usuzuji, že je elektrického nářadí dostatek.

5.4.3 Mechanické nářadí

Mechanické nářadí je k nalezení na dvou místech a to u pracovních stolu 1 a velké nářadí ve skříni s nářadím. Zde je ovšem problém s množstvím nářadí a s jeho organizací. Při opravách si zaměstnanci nářadí berou na svá pracoviště, což jim sice zefektivní práci, ale jiné zaměstnanci to zdržuje. Navíc jednotlivé druhy nářadí nemají své pevně vyznačené a vizuálně zařazené místo. Což komplikuje zaměstnanci jeho nalezení a vzniká tak zbytečné plýtvání času. Při obdobných opravách se musí dokonce zaměstnanci o nářadí dělit, protože ho je nedostatek.

Mechanického nářadí je na středisku údržby rozhodně nedostatek.

5.5 Sledování hmotných toků

Na dílně je Administrativní pracoviště, které využívá mistr a z kterého rozděljuje práci, zapisuje výdej náhradních dílů, provozních kapalin a také se celkově stará o zásobování střediska. Je zde i počítač, který zatím hlavně slouží k vyhledání náhradních dílů na internetu, nebo k vyhledávání dalších informací potřebných k výkonu práce.

Zápisy, které provádí mistr ke sledování hmotných toků, se provádí do sešitů. Sešitů je několik a hledání jednotlivých záznamů je nepřehledné, zdlouhavé a náročné. Vytváření zpráv o toku materiálu pro vyšší management se neprovádí. Vyšší management proto nemá žádné větší povědomí o přesných nákladech za jednotlivé stroje.

5.6 Skladování materiálu

Jak je z layoutu patrné, k dílně patří i sklad. Skladování materiálu je nedostatečně organizováno. Jsou zde některé organizační prvky, jako že jsou jednotlivé regály rozdělené k jistým účelům, ale tato organizace je příliš obecná. Úplně chybí jakákoliv značení v policích. Například v regálu s hlavními náhradními díly jsou povědomě vytvořené úseky pro jednotlivé druhy strojů kvůli tomu, že zde není přesně vyznačeno místo, kde jsou hranice úseku a stává se, že se úseky mísí. Hlavní identifikaci úseku poznáte jen podle typu dílů, které se zde nachází. Proto pracovníci bez dostatečných zkušeností a znalostí ohledně dílů daného stroje, rozeznávají sekce velice obtížně a dokonce se může stát, že zařadí díl do jiné sekce. Mechanik pak obtížně hledá náhradní díl, protože prohledává celý regál a ne jen jeho část. Zde je vidět plýtvání s časem. Pracovník hledá díl neefektivně a dlouho, několikrát se dokonce stalo, že pracovník díl vůbec nenašel s domněním, že díl na skladě není a požádal mistra o objednání daného dílu. Na díl se několik dní čekalo a pak se teprve namontoval. Ovšem časem se zjistilo, že díl na skladě byl, ale byl zaskládaný. Police jsou přeplněné, mnohdy se proto náhradní díly dávají před regál, což komplikuje pohyb mezi regály a samozřejmě také samotné hledání.

Velikost zásob není nijak řízená podle reálných předpokladů. Zásoby náhradních dílů jsou nakupovány a drženy pouhým odhadem, protože se netvoří žádné závěry ze sledování hmotných toků.

5.7 Analýza postupu vybrané opravy

Největší část vozového parku vybrané firmy tvoří stroje značky Tatra, proto jsem sledoval ve 4. čtvrtletí 2016 počet a druhy oprav na těchto vozech. V tabulce níže můžeme vidět 7 nejčastějších prováděných oprav. V tabulce je i zobrazený počet pracovišť na kolika se vybraná oprava provádí a také hrubě odhadnutá časová náročnost. Abychom analyzovali středisko jako celek co možná nejlépe, budeme analyzovat operaci se vzduchovým posilovačem převodovky. Tato oprava totiž využije 3 pracoviště a zároveň je časově náročná.

Tabulka 3 – Výskyt jednotlivých druhů oprav na vozech Tatra ve 4. čtvrtletí 2016
(vlastní zpracování)

Druh opravy	Výskyt ve 4. čtvrtletí 2016	Počet pracovišť nutných k opravě	Časová náročnost
Výměna vzduchové hadice	8	1	nízká
Vzduchové posilovače převodovky	4	3	vysoká
Výměna brzdového válce	4	1	nízká
Výměna vzduchové cívky	3	1	nízká
Výměna vzduchového čističe	3	2	střední
Výměna alternátoru	2	2	střední
Výměna kompresoru	2	2	vysoká

Na středisko údržby se dostal nákladní vůz Tatra, u kterého je hlášen problém s řazením. Nákladní vůz najíždí na středisko údržby a zaujímá pozici na Hlavním servisním pracovišti 2.

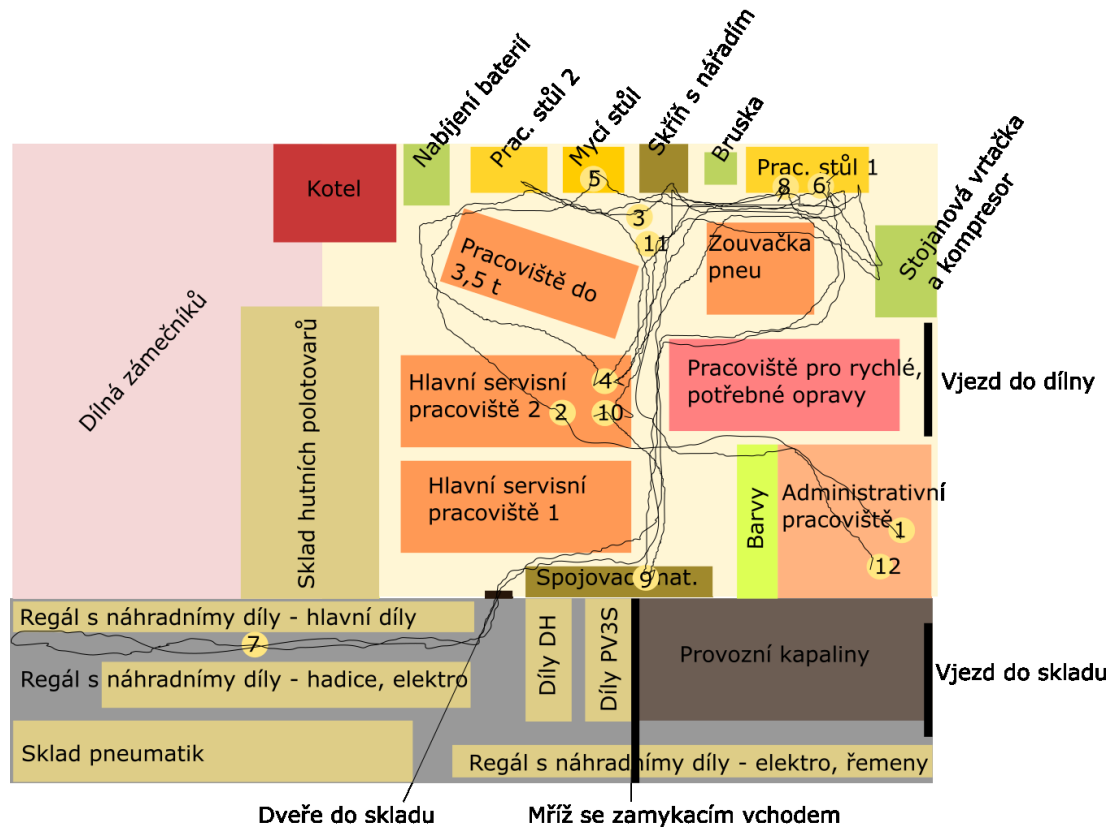
1. Mistr dílny informuje mechanika o problému a zadává mu pokyn k opravě.
2. Mechanik identifikuje problém.
3. Mechanik hledá a shromažďuje potřebné nářadí.
 - Díky chybějící standardizaci je hledání nářadí časově náročné.
4. Mechanik vymontovává vadný díl.
 - V průběhu zjišťuje, že nemá jeden typ klíče, proto musí jít až k pracovnímu stolu 1 si ho zajistit.
5. Mechanik jde vymontovaný díl umýt k mycímu stolu.
6. Mechanik si uklidí pracovní stůl a rozdělává vymontovaný díl.
 - Přechozí pracovník si po úkonu neuklidil stůl.

7. Mechanik jde do skladu pro náhradní díl.
 - Jelikož organizace skladu je na nízké úrovni, mechanik musí projít kolem celého regálu, což neúměrně zvyšuje časovou náročnost opravy.
8. Mechanik na nový náhradní díl přemontovává potřebné části ze starého dílu.
9. Mechanik jde pro spojovací materiál.
10. Mechanik montuje opravený díl, posléze vyzkouší funkčnost.
11. Mechanik uklízí nářadí.
12. Mechanik jde oznámit mistrovi, že je práce hotová.

Bod 3, kdy zaměstnanec hledá nářadí a také pod bod bodu 4, by šel zefektivnit například tím, že by se pořídily vozíky s nářadím. Zaměstnanec by si tedy vozík s nářadím přivezl přímo k servisnímu místu a veškeré nářadí by měl hned po ruce.

Bod 7, kdy zaměstnanec prochází celou uličku ve skladu, aby našel náhradní díl, by časově i vzdálenostně urychlila lepší organizace skladu, kdy by zaměstnanec šel pro náhradní díl přímo a nemusel ho v dlouhém regále hledat.

Na obrázku vidíme graficky znázorněny cesty zaměstnance při sledovaném servisním úkonu.



Obrázek 14 – Špagetový diagram sledované opravy (vlastní zpracování)

5.8 Úroveň údržby

Podnik provozuje stavební činnost, proto je obtížné měřit časy jednotlivých strojů a jejich efektivitu. Ovšem stroje ve stavebnictví tvoří značnou podporu stavebních procesů a proto je důležité se zaměřit na jejich údržbu a využít užitečných znalostí z PI, konkrétně z učení TPM.

5.8.1 Nákladní automobily, dodávky a těžké stavební stroje

Většina těchto strojů musí absolvovat každý rok STK, proto se minimálně jedenkrát za rok dostanou na středisko údržby. Dále se na středisko údržby dostávají podle dosažení intervalů, které uvádí jednotliví výrobci, ovšem často kvůli vyčerpání strojů nastává problém, kdy dispečer stroj neuvolní a stroj překročí doporučený interval. Většina strojů má pouze jednoho operátora, který je s údržbou stroje obeznámen a dokáže jednoduše opravy provádět sám (např. výměna kola za rezervní, únik vzduchové hadice, spálená elektrická pojistka), ovšem nedokáže ve většině případů predikovat přicházející větší problémy související s opotřebením stroje. Vedení záznamů o provedených opravách a údržbě není systémem podniku organizováno.

Údržbu hodnotím na úrovni Preventivní údržby.

5.8.2 Drobné stroje

U menších strojů jako jsou různé benzínové elektro-generátory, vibrační desky apod. se údržba provádí až po nastalé poruše. Tyto stroje jsou totiž různě převáženy po stavbách a nemá je na starosti jen určitý operátor. Ke strojům nejsou ani přiřazeny servisní knihy, v kterých by se zaznamenávaly výměny kapalin, či jiné dokumenty zachycující postupy základní údržby. Různí operátoři bez potřebných proškolení mnohdy nekontrolují stav provozní kapaliny a průběžně nečistí filtry. Toto zacházení zkracuje celkovou životnost strojů. Naštěstí moderní motory nelze nastartovat bez dostatečného množství motorového oleje, protože stroje disponují čidlem hladiny motorového oleje a je-li oleje málo, čidlo nesepe elektrický okruh zapalování, čímž motor zkrátka nenastartuje.

Úroveň údržby u tohoto typu strojů proto hodnotím jako nejnižší, tedy na úrovni Opravy po poruše.

5.9 Závěr analýzy

Rozložení layoutu pracovišť je vzhledem k velikosti dílny rozmístěno funkčně a efektivně.

Vybavení dílny je na dobré úrovni, až na množství mechanického nářadí. Dílna také bojuje s pořádkem a s odkládáním nářadí na správné místo. Místa totiž nejsou jasně vymezena, nářadí proto není na stejných místech, to zapříčiňuje zdržení práce, kvůli hledání nářadí po celém středisku.

Sledování hmotných toků je na nedostatečné úrovni. Vyšší management díky tomu nemá dostatečné informace o nákladové náročnosti jednotlivých strojů. Mistr dílny díky zastaralému systému sledování hmotných toků, nemá rychlý přehled o jednotlivých opravách, spotřebě dílů, kapalin apod., což mu stěžuje jak samotnou organizaci času na dílně, tak organizaci objednávek materiálů a skladu.

Úroveň organizace skladu je na nízké úrovni. Sklad je nepřehledný, přeplněný, neorganizovaný a bez jakékoli standardizace.

Stupeň úrovně údržby je nízký.

5.10 Problémy zjištěné analýzami

Na základě výsledků analýz doporučuji se zaměřit na následující 4 problémy.

5.10.1 Nedostatek mechanického nářadí

Hlavním problémem střediska je nedostatek běžného mechanického nářadí na servisních pracovištích což způsobuje zbytečné cesty mechaniků k regálům s nářadím, které jsou nevhodně umístěny ve velké vzdálenosti od servisních pracovišť.

5.10.2 Neefektivní sledování hmotných toků

Ve středisku vůbec neexistuje průběžné sledování hmotných toků v reálném čase, což znemožňuje vedení firmy mít aktuální informace o sledování hmotných toků, včetně finančního přehledu umožňujícího účinné řízení provozu střediska.

5.10.3 Nízká úroveň organizace skladu

Současné uspořádání skladových položek je zcela neudržitelné. Neexistuje zde prakticky žádný řád a je zde totální absence pořádku, což vede často k velmi zdlouhavému hledání

jednotlivých skladových položek nutných pro druh právě prováděných oprav. Hledání potřebných součástí je také komplikováno tím, že sklad je zcela nedostatečně osvětlen.

5.10.4 Nízký stupeň úrovně údržby

Celková úroveň údržby všech strojů je na nízké úrovni. Školení personálů ohledně údržby strojů prakticky neexistuje. Nevedou se záznamy o prováděných údržbách a servisní knihy.

6 NÁVRHY ZLEPŠENÍ

Z výsledku analýzy a nalezených nedostatků, navrhuji následovně tato zlepšení.

6.1 Nákup pojízdných dílenských vozíků na nářadí

Jako nejvhodnější pro účely servisních pracovníků se jeví vozík Revolution vyráběný společností Berner spol. s r.o. Firma Berner je ověřeným dodavatelem, který nabízí rozsáhlý sortiment nářadí, které středisko údržby pravidelně nakupuje.

Pojízdný dílenský vozík Revolution je velký masivní čtyřkolový vozík opatřený brzdou. Vozík má 6 nízkých a 2 vysoké šuplíky na nářadí. Rozměry šuplíky jsou zcela kompatibilní s vložkami na nářadí, které společnost nabízí. K dispozici jsou 3 rozměry vložek. Rozměry jsou navrženy tak, aby se jejich vhodným seskládáním vyplnila celá plocha šuplíků. Vložky nabízí obrovské spektrum variant uspořádání nářadí a také umožňují přehledné uspořádání nářadí, díky přesným prolisům pro jednotlivé druhy nářadí. Vozíky se nabízí ve 3 barevných variantách. Jelikož jsou v dílně 3 mechanici, bude nutné objednat 3 vozíky a každý nejlépe v jiné barevné variantě, což by usnadnilo snadné rozpoznávání jednotlivých vozíků.



Obrázek 15 – Ukázka pojízdných dílenských vozíků Berner Revolution (Dílenský vozík Revolution, 2017)

Každému mechanikovi vyhovuje jiný druh nářadí, proto výběr vložek do pojízdných dílenských vozíků by měli určit samotní mechanici.



Obrázek 16 – Ukázka vybaveného šuplíku (Dílenský vozík Revolution, 2017)

6.2 Sledování hmotných toků

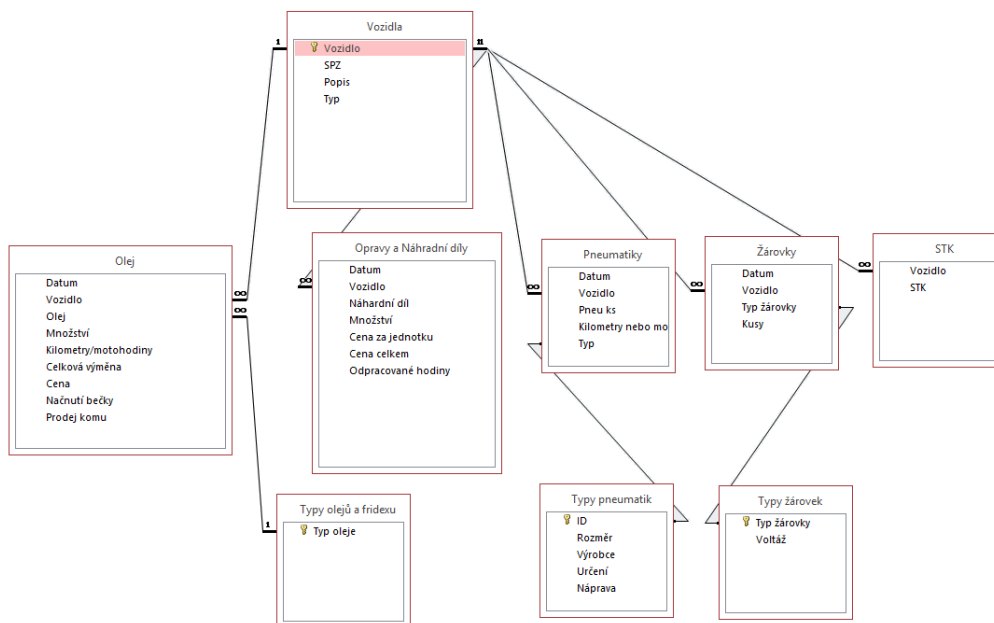
Firma využívá jednoduchý řídicí systém MS Office Professional 2013, který v sobě zahrnuje programový modul MS Access 2013. Tento modul umožňuje sledování hmotných toků a společnost by nestál žádné další náklady, pouze je nutné ho co nejdříve pro dané účely implementovat. Nejdůležitější bude začít sledovat výdeje provozních kapalin, náhradních dílu, žárovek, pneumatik a také sledovat data STK a v návaznosti pak zavést i další funkce, které ke sledování procesu patří.



Obrázek 17 – Logo MS Access (Microsoft Store Česká republika Oficiální web, 2017)

6.2.1 Návrh Relace

Základním krokem vytvoření vhodné a dobře fungující databáze je vytvoření relace, představit si vlastně jak bude databáze vzájemně propojená a rozřazení klíčových objektů. Můj osobní základní návrh vidíte na obrázku níže.



Obrázek 18 – Návrh relace (vlastní zpracování)

6.2.2 Databáze „Vozidla“

Jedná se o hlavní databázi, ve které nalezneme všechna vozidla. Budeme zde sledovat název vozidla, SPZ, popis a typ vozidla. Popis vozidla budeme sledovat proto, protože se budou záznamy v jednotlivých výdajových databázích lépe navádět, bude to dáno tím, že lépe se pamatuje a hledá např. Liaz jeřáb žlutý, než když bude mistr hledat příslušný stroj podle SPZ. Typem vozidla zase sledují rozřadit vozidla do jednotlivých kategorií, což by napomohlo tvořením budoucích výkazů.

6.2.3 Databáze provozních kapalin „Olej“

Bude se jednat o jednu z nejvíce používaných databází, jelikož výdeje provozních kapalin jsou na denním pořádku střediska. V databázi by se měl sledovat datum, vozidlo, druh oleje, množství, kilometrový nebo moto-hodinový stav, jestli se jedná o celkovou výměnu, cenu, jestli se narazil nový sud a také, když se olej prodával, tak komu.

1. Kilometrový nebo moto-hodinový stav je hlavně důležité zapisovat při celkové výměně. Tento údaj by údržbě pomáhal hlídat dodržení předepsaných výměn provozních kapalin určené výrobcem.
2. Údaj o narazení nového sudu, by napomohl mistrovi sledovat stav zásob a pravdivost zápisů.
3. Cena oleje by se dopisovala podle aktuální ceny oleje na skladě, tento údaj by sloužil k výkazu nákladů za provozní kapaliny, které by byly přesně rozpočítané pro jednotlivé stroje.
4. Samotný druh oleje bude zajištěný vyskakovacím oknem, aby mistr jenom rozklikl kolonku, vyjel mu seznam olejů a on by vybral ten požadovaný. K tomuto účelu je nutno ještě další databáze, nebo spíše seznamu olejů na skladu.

6.2.4 Databáze „Opravy a náhradní díly“

Tato databáze bude sloužit pro sledování náhradních dílů a jejich ceny pro jednotlivé stroje. V rámci sledování nákladů bude jedna z nejhodnotnějších. Její struktura by měla spočívat v datu, vozidlu, názvu náhradního dílu, množství, ceně za kus, celkové ceně a trvání výměny daného dílu.

Tato databáze bude pomáhat mistrovi k odhadnutí délky oprav, tedy k efektivnějšímu rozvržení časového plánu dílny. V databázi by totiž viděl, kolik zhruba zaberou jednotlivé opravy času. Dále pomůže mechanikům k odhalování příčin problémů, kdy si prohlédnou,

co už se na daném stroji měnilo. Samozřejmě také zpřehlední náklady na jednotlivé stroje za určité časové období.

6.2.5 Databáze „Pneumatiky“

Databáze pomůže sledovat spotřebu pneumatik. U jednotlivých záznamů se bude zaznamenávat datum, vozidlo, typ pneumatiky, počet pneumatik a kilometrový, nebo moto-hodinový nájezd. Databáze by byla přínosem hlavně pro sledování jednotlivých pneumatik, kolik vydrží, a pak dle výsledku plánovat nákup.

6.2.6 Databáze „žárovky“

Sledování výdeje žárovek na jednotlivé vozy. Záznam by sledoval datum, vozidlo, typ žárovky a množství. Hlavní účel je sledovat spotřebu žárovek pro lepší odhad struktury nákupu.

6.2.7 Databáze „STK“

Jednoduchá, ale velice užitečná databáze. Budou zde jen dvě položky, datum STK a vozidlo. Data by byla seřazena vzestupně. Mistr bude mít pak jasný přehled, kdy a který stroj se má dostavit na STK. Což zefektivní plánování prací na středisku.

6.3 Zefektivnění organizace skladu

V skladu by se hlavně měla zlepšit organizace dvou hlavních regálů náhradních dílů.

6.3.1 Regál s hlavními díly

První regál, který je v obrázku layoutu zobrazen vlevo nahoře se táhne podél stěny skladu. Je 1 metr široký a má 7 pater od země až po strop, dlouhý je 15 metrů. Rozdělil bych jej na 8 sekcí. Sekce vizuálně oddělit a pak dle potřeby v sekcích rozdělit vizuálně prostory pro jednotlivé kategorie náhradních dílů, jako např. Náhradní díly převodovka, Náhradní díly motor, Náhradní díly podvozek apod.

1. Lublin – délka 2,5m

- V dané firmě operuje více než 10 těchto dodávkových automobilů a tyto jsou opravovány pouze na firemní dílně, proto je důležité mít dostatečný prostor pro náhradní díly pro toto vozidlo.

2. Tatra – délka 3,5m

- Tatry tvoří největší vozový nákladní park firmy. Opravy a údržba probíhá pouze ve firemní dílně. Tatry jsou neustále vytížené, proto jsou co nejrychlejší opravy nezbytností. Je zapotřebí mít dostatečnou zásobu náhradních dílů, aby se omezily prostoje. Prostor ve skladu je tedy navržen největší.

3. Liaz – délka 3 m

- Liaz je druhé nejrozšířenější nákladní auto ve firmě. Jsou podobně vytížené jako Tatry a je zde taky kladen důraz na rychlé opravy.

4. Zetor, UNC – 2 m

- Zetor a UNC mají velkou hromadu dílů společných, proto jsou tyto sekce sloučeny.

5. Man – 1 m

- Firma zatím pouze vlastní dva nákladní automobily značky Man. Některé opravy jsou prováděny na dílně, některé provádí autorizovaný servis. Vyhrazení 1m v regálu, je tedy dostatečné.

6. Scania – 1 m

- Firma vlastní jenom jeden kus nákladního automobilu. Některé opravy provádí firemní dílna, náročnější autorizovaný servis.

7. CAT a Terex – 1 m

- Na rypadle dělá firemní dílna jen základní opravy, ostatní opravy dělá autorizovaný servis, proto není zapotřebí rezervovat pro díly velké místo ve skladu.

8. Ostatní – 1 m

- Jedná se o díly, které se běžně vyměňují na ostatních typech strojů a jsou vyměňovány na firemní dílně. Jsou to například různé druhy podvozku pro ostatní dodávky, či osobní automobily, jako čepy, brzdové obložení apod.

6.3.2 Návrh organizace jednotlivých sekcí v regálu s náhradními díly 1

Regál s náhradními díly 1 má 7 pater. Každé patro musí být využito pro určitou kategorii dílů. Samozřejmostí je také výrazný popis na každém patře regálu, který by označoval, co do dané police patří. Nejvhodnější bude každou polici rozdělit na 3 části, které budou zvýrazněny, a obsahovaly by stručný seznam, co do kterého místa patří.

1. Podvozek

- Díly podvozku jako odpružení, tlumiče, ložiska do nábojů kol, díly řízení jako různé čepy, posilovače řízení apod.

2. Brzdový systém

- Díly jako brzdové obložení, brzdový bubny, brzdové kotouče, táhla brzd, brzdové válce, posilovače brzd, apod.

3. Hydraulika, chlazení, ostatní

- Díly týkající se hydraulického systému, jako jsou hydraulická čerpadla, rozvaděče, ale také díly chlazení jako různé chladiče, vodní čerpadla, termostaty apod. Zbýlé místo pro ostatní díly.

4. Převodové ústrojí

- Díly jako spojkový přítlačný kotouč, spojková lamela, spojkové posilovače, náhradní ozubená kola převodovky, těsnění převodovky, náhradní kola do diferenciálu, poloosy apod.

5. Motor

- Díly do hlav válců jako ventily, stavitka, náhradní poklopy, těsnění apod. Dále díly motorového bloku, což jsou třeba písty, pístní čepy, ojnice, kliková hřídel, válec apod. A také ostatní díly motoru, což mohou být různé olejové měrky, olejové vany, vstřikovací čerpadla apod.

6. Vzduch

- Díly k rozvodům a využití vzduchu. Různé elektromagnetické cívky k ovládní vzduchu, vzduchové tlakové regulátory, vzduchové několikacestné ventily, vzduchové čističe apod.

7. Filtry

- Veškeré filtry daného vozidla.

Vzduchové	Motorového oleje	Hydraulického oleje	Palivové
Filtry			
Vzduchové cívky	Vzduchové regulátory	Vzduchové ventily	
Vzduch			
Díly hlav válců	Díly motorového bloku	Ostatní	
Motor			
Spojka	Díly hlavní převodové skříně	Díly pro diferenciály	
Převodové ústrojí			
Olejová čepadla	Vodní pumpy	Ostatní	
Hydraulika, chlazení, ostatní			
Obložení	Brzdové válce	Bezdvé bubny, kotouče	
Brzdový systém			
Odpružení	Tlumiče	Řízení a valivá ložiska náprav	
Podvozek			

Obrázek 19 – Návrh rozložení jednotlivých sekcí (vlastní zpracování)

6.3.3 Regál s náhradními díly 2

Dalším velký regál je hned vedle první regálu a zajímá plochu o 1,5m x 15m a tvoří ho 5 pater. Rozdělil bych ho na 4 sekce a tyto sekce dále dle potřeby rozdělit. Samozřejmě je vizuální označení sekcí. Barevné označení jednotlivých sekcí a dále popisky jednotlivých skladovacích míst.

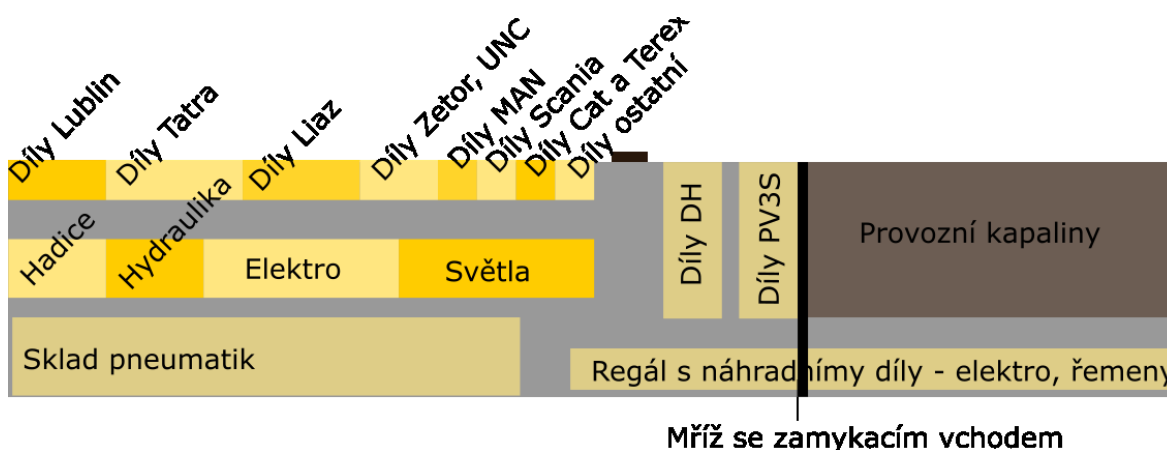
1. Hadice – 2,5 m

- Místo pro hadice všech tvarů a rozměrů, také pro metráže hadic.

2. Hydraulika – 2,5 m

- Místo pro hydraulické příslušenství, pístnice, apod.

3. Elektro – 5 m
 - Různé informační ukazatele, kabely, světelné patice apod.
4. Světla – 4,5 m
 - Samostatné paraboly, kryty světel. LED světla.
5. Mazací tuky a spreje – 0,5 m
 - Místo vyhrazené pro vazelinové patrony, mazací spreje, startovací spreje apod.



Obrázek 20 – Návrh rozložení jednotlivých částí regálů (vlastní zpracování)

6.4 Postupné zlepšování úrovně údržby

V rámci zlepšení úrovně údržby je nutné se zaměřit na zlepšení následujících činností.

- Školení o základní údržbě stroje a o zacházení se strojem, zejména u „drobných strojů“ bez stálých operátorů, při každém předávání stroje.
- Zavedení dokumentace k jednotlivým strojům, která bude popisovat pro operátory základní pokyny k údržbě stroje a základní pokyny k zacházení se strojem.
- Zavedení systému tvoření záznamů o údržbě.
- Zavedení servisních knih k jednotlivým strojům.

ZÁVĚR

Hlavním cílem mé bakalářské práce bylo provedení podrobných analýz střediska údržby, jejich vyhodnocení, vymezení hlavních problémů a navržení řešení vedoucí k zefektivnění.

Hlavní zjištěné nedostatky spočívají v nedostatečné množství některých položek mechanického nářadí a jeho chaotické uspořádání. Dalším problémem v této oblasti je také evidence spotřeby náhradních dílů použitých pro provedení jednotlivých oprav.

Současné regály pro uskladnění jednotlivých položek náhradních dílů neumožňují jejich přehledné oddělené ukládání, což neúměrně prodlužuje dobu oprav z důvodu hledání vhodných součástí.

Analýza zjistila neexistenci systému preventivních prohlídek, které by včas zjistily riziko poruch zařízení a předešly jejich znehodnocení, případně destrukci vyžadující pracnou opravu. Tyto problémy se týkají především menších stavebních zařízení, u nichž není zajišťováno průběžné proškolení pracovníků jejich obsluhy.

Na základě výsledků analýzy navrhuji pořízení pojízdných dílenských vozíků na nářadí, které by řešily problémy s mechanickým nářadím. Dále navrhuji vytvoření elektronické databáze pro sledování hmotných toků v reálném čase, zavedení standardů uspořádání regálů s náhradními díly, organizaci uspořádání jednotlivých sekcí s jednotlivými díly a také postupné zlepšování úrovně údržby.

Ke psaní bakalářské práce jsem využil interních zdrojů vybrané firmy a jejich internetových stránek. Tyto zdroje si ovšem vybraná firma nepřála zveřejnit, proto dohodu ctím a tyto zdroje nejsou přesně uvedeny.

Pevně věřím, že výsledky analýz a mé osobní návrhy na zlepšení budou vybrané firmě vhod a mé poznatky využijí k reálnému zefektivnění střediska údržby.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BAUER, Miroslav, Inga HABURAIOVÁ, Karel VLČEK, Pavel KADAVÝ, Eva SKALÁKOVÁ, Jan KOVÁCS a Jiří ŽIŽKA. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 9788026500292.
- [2] BLAŽKOVÁ, Martina. *Marketingové řízení a plánování pro malé a střední firmy*. Praha: Grada, 2007, 278 s. Manažer. Marketing. ISBN 9788024715353. Dostupné také z: http://katalog.k.utb.cz/F/?func=item-hold-request&doc_library=UTB50&adm_doc_number=000033016&item_sequence=000060
- [3] CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: Georg, 2011, 139 s. ISBN 978-80-89401-26-0.
- [4] KOŠTURIAK, Ján, Ľudovít BOLEDOVIČ, Jozef KRISTŠÁK a Miroslav MAREK. *Kaizen: osvědčená praxe českých a slovenských podniků*. Brno: Computer Press, 2010, v, 234 s. Business books. ISBN 9788025123492. Dostupné také z: http://toc.nkp.cz/NKC/201011/contents/nkc20102126825_1.pdf
- [5] MAŠÍN, Ivan. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štíhlé výroby*. Liberec: Institut technologií a managementu, 2005, 106 s. ISBN 80-903533-1-2.
- [6] MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 311 s. ISBN 8090223567.
- [7] MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL. *TPM: management a praktické zavádění*. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, 246 s. ISBN 8090223559.
- [8] SALVENDY, Gavriel. *Handbook of industrial engineering: technology and operations management*. 3rd ed. New York: Wiley, 2001, 2798 p. ISBN 04-713-3057-4.
- [9] SVOZILOVÁ, Alena. *Zlepšování podnikových procesů*. Praha: Grada, 2011, 223 s. Expert. ISBN 9788024739380.
- [10] *Výroční zpráva vybrané firmy 2015*. Vsetín, 2016, 24 s.

Elektronické zdroje

- [11] Dílenský vozík Revolution. *Berner CZ* [online]. Praha: Berner spol. s r.o., ©2017 [cit. 2017-04-14]. Dostupné z: https://shop.berner.eu/cz-cs/p/34209-dilensky-vozik.html?article_id=34223
- [12] *Microsoft Store Česká republika Oficiální web* [online]. Dublin: Microsoft Ireland Operations Limited, c2017 [cit. 2017-02-19]. Dostupné z: <https://www.microsoft-store.com/>
- [13] NÁŘADÍ PRO. *NÁŘADÍ PRO* [online]. Hořice: Heavytech, 2017 [cit. 2017-04-22]. Dostupné z: <http://www.naradi-pro.cz/IMGPRODUCT/nakladni-zouvacka-29232.jpg>
- [14] Přehled produktů Microsoft Office 2007. *Microsoft Office Access 2007* [online]. [cit. 2017-02-19]. Dostupné z: http://www.ctr.cz/microsoft_office/access.htm

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

PI Průmyslové inženýrství

STK Státní technická kontrola

TPM Totálně produktivní údržba (total productive maintenance)

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 – Ukázka špagetového diagramu (Košturiak et al., 2010, s. 95).....	15
Obrázek 2 – Porovnání stupňů údržby (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 41).....	18
Obrázek 3 – 16 druhů ztrát (Bauer et al., 2012, s. 61).....	19
Obrázek 4 – Cíle plánování údržby (Bauer et al., 2012)	20
Obrázek 5 – Ukázka rozprostření faktorů ve SWOT matici (Blažková, 2007, s. 155).....	21
Obrázek 6 – Graf vývoje obrátu vybrané firmy (vlastní zpracování).....	24
Obrázek 7 – Organizační struktura (Výroční zpráva vybrané firmy 2015, 2016).....	25
Obrázek 8 – Layout dílny střediska údržby (vlastní zpracování)	29
Obrázek 9 – Zouvačka pneu (NÁŘADÍ PRO, 2017)	31
Obrázek 10 – Fotka pracovního stolu 1 (vlastní zpracování)	32
Obrázek 11 – Layout skladu střediska údržby (vlastní zpracování).....	33
Obrázek 12 – Fotka regálu s hlavními náhradními díly (vlastní zpracování).....	34
Obrázek 13 – Celkový layout střediska údržby (vlastní zpracování)	35
Obrázek 14 – Špagetový diagram sledované opravy (vlastní zpracování).....	41
Obrázek 15 – Ukázka pojízdných dílenských vozíků Berner Revolution (Dílenský vozík Revolution, 2017).....	45
Obrázek 16 – Ukázka vybaveného šuplíku (Dílenský vozík Revolution, 2017).....	46
Obrázek 17 – Logo MS Access (Microsoft Store Česká republika Oficiální web, 2017)	47
Obrázek 18 – Návrh relace (vlastní zpracování)	47
Obrázek 19 – Návrh rozložení jednotlivých sekcí (vlastní zpracování).....	52
Obrázek 20 – Návrh rozložení jednotlivých částí regálů (vlastní zpracování).....	53

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 – Příklady jednotlivých faktorů ve SWOT matici (Blažková, 2007, s. 156).....	22
Tabulka 2 – Souhrn SWOT Analýzy (vlastní zpracování)	28
Tabulka 3 – Výskyt jednotlivých druhů oprav na vozech Tatra ve 4. čtvrtletí 2016 (vlastní zpracování)	39

