

Projekt zvýšení výkonnosti recyklace a spracování stavebních a dřevěných odpadů ve společnosti x - y, s. r. o.

Bc. Miroslav Macko

Diplomová práce
2010

 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: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Miroslav MACKO**
Osobní číslo: **M081176**
Studijní program: **N 6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**

Téma práce: **Projekt zvýšení výkonnosti recyklace a zpracování
stavebních a dřevěných odpadů ve společnosti x - y,
s.r.o.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši v dané oblasti a formulujte teoretická východiska pro zpracování analýzy a návrhu projektu.

II. Praktická část

- Provedte analýzu současného stavu na pracovišti.
- Zhodnoťte výsledky analýzy a navrhnete ideový záměr pro zlepšení současného stavu pracoviště.
- Vypracujte projektové řešení vybraných prvků ideového záměru.

Závěr

Rozsah diplomové práce: cca 70 stran
Rozsah příloh:
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

- [1] KOŠTURIÁK, J., FROLÍK, Z. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006, 1. vyd. ISBN 80-86-851-38-9.
[2] KYSEL, M., KOŠTURIÁK, J., DEBNÁR, P. Ako efektívne mapovať hodnotový tok v podniku? Žilina: IPA Slovakia, 66 s.
[3] MASAÁKI, I. Kaizen: Metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. Technický redaktor je Petr Klíma; překlad Vilém Jungmann. 1. vyd. Brno: Computer Press, 2004. 272 s. ISBN 80-251-0461-3.
[4] ROTHER, M. Learning to see. Lean Enterprise Institute, 2003. 102 s. ISBN 9780966784305.
[5] TUČEK, D., BOBÁK, R. Výrobní systémy. Zlín: UTB Zlín, FAME Zlín. 2006. 297 s. ISBN 80-7318-381-1.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Dobroslav Němec**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **29. března 2010**
Termín odevzdání diplomové práce: **3. května 2010**

Ve Zlíně dne 29. března 2010

doc. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



doc. Ing. Roman Bobák, Ph.D.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

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 ¹⁾;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k nahlédnutí;
- 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 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně 29.4.2010



1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě

pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

2) 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, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu zařízení (školní dílo).

3) 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, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst.

3). Odpirá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jim dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlédne k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Táto diplomová práca sa zaoberá problematikou zvýšenia výkonnosti mobilnej drviacej jednotky na recykláciu stavebných odpadov v spoločnosti x – y, s. r. o. Hlavným cieľom bolo vytvoriť zrealizovateľné riešenia na zefektívnenie výroby recyklátov. V teoretickej časti autor stručne predstavil štíhlu výrobu a metódy JIT a TPM. Analytická časť sa zaoberá popisom súčasného stavu výroby. Vyústila do projektu, ktorého úlohou bolo navrhnúť efektívne materiálové toky, motivovať zamestnancov a zaviesť TPM. Druhá časť projektu bolo navrhnutie nového pracoviska na spracovanie drevených odpadov. Záver obsahuje prínosy zo zavedenia projektu.

Kľúčové slová: JIT, TPM, celková efektívnosť údržby, plán údržby, kontroly a čistenia

ABSTRACT

This Master Thesis engages in problems of increasing productivity of mobile jaw - crushing unit used for recycling building materials in company x –y, ltd.. The main purpose of this Thesis is creating a real resolution of efficient growth of recycling process. In theoretic part author introduced the Lean production and the methods of Total productive maintenance and Just in Time. Analytic part engages in description of contemporary status of production system. After that follows project resolution, its main content is making effective material streams, motivational program for employees and making productivity maintenance on workplace of mobile jaw – crusher. The Master Thesis ends with final evaluation of the introduced resolution.

Keywords: just in time, total productivity maintenance, maintenance schedule, verification and cleaning

Na tomto mieste by som rád poďakoval Ing. Dobroslavovi Němcovi za odborné vedenie, cenné rady a pripomienky pri spracovaní tejto práce.

Ďalej ďakujem Ing. Miloslavovi Maňáskovi a Ing. Richardovi Podráskému za ochotu a vrúcnosť pri poskytovaní odborných informácií. Zároveň by som podniku x – y, s. r. o. poprial veľa úspechov v jeho podnikateľskej činnosti.

Prehlasujem, že odovzdaná diplomová práca a elektronická verzia nahraná do IS/STAG sú totožné.

"Zlyhanie je jednoducho príležitosťou začať odznovu, tentokrát o čosi inteligentnejšie."

Henry Ford

OBSAH

ÚVOD	12
I TEORETICKÁ ČÁST	13
1 PROJEKTOVÉ RIADENIE	14
1.1 DEFINÍCIA PROJEKTU	14
1.2 POSTUP REALIZÁCIE PROJEKTU	14
2 ŠTÍHLY PODNIK	17
2.1 PLYTVANIE AKO ČINNOSŤ NEPRIDÁVAJÚCA HODNOTU	17
2.1.1 Štíhla výroba	20
3 JIT – JUST IN TIME	21
3.1.1 História vzniku.....	21
3.1.2 Definícia JIT	22
3.1.3 Stavebné prvky	22
4 VYBRANÉ METÓDY PRIEMYSELNÉHO INŽINIERSTVA	24
4.1 ANALÝZA A MERANIE PRÁCE.....	24
4.1.1 Prečo merať a analyzovať	25
4.1.2 Štúdium práce a jej členenie	26
4.1.2.1 Štúdium metód analýzy práce	26
4.1.2.2 Meranie práce.....	26
4.1.3 Metódy pre analýzu práce	27
4.1.3.1 Snímok pracovného dňa	27
4.1.3.2 Momentkové pozorovanie	28
4.1.3.3 Chronometráž.....	29
4.1.4 Metódy merania práce	29
4.1.4.1 Metódy merania spotreby času	29
4.1.4.2 Metódy priameho merania práce	29
4.1.4.3 Metódy nepriameho merania práce.....	30
4.1.4.4 Priame metódy vs. Nepriame metódy.....	31
4.2 MATERIÁLOVÉ TOKY NA PRACOVISKU	31
4.3 METÓDA 5S.....	31
4.3.1 Výhody a využitie 5S	31
4.3.2 Päť krokov metódy	32
4.3.2.1 Separuj	32
4.3.2.2 Systematizuj	33
4.3.2.3 Čisti	33
4.3.2.4 Vytvor štandard pracoviska.....	34
4.3.2.5 Zlepšuj súčasný stav	34
4.4 TOTÁLNE PRODUKTÍVNA ÚDRŽBA	34
4.4.1 Základný program TPM	35
4.4.1.1 Program zvyšovania CEZ.....	35
4.4.1.2 Ako vypočítame CEZ	36
4.4.1.3 Program autonómnej údržby	37
4.4.1.4 Program plánovanej údržby	37
4.4.1.5 Program vzdelania a tréningu.....	38
4.4.1.6 Systém údržby a informačný systém.	38
4.4.2 Kroky implementácie TPM.....	39

4.4.3	Prínosy zavádzania TPM v podniku.....	40
4.4.4	Riziká zavádzania TPM v podniku.....	40
II	PRAKTICKÁ ČASŤ	41
5	CHARAKTERISTIKA FIRMY	42
5.1	FIRMA X – Y S.R.O.	42
5.2	HISTÓRIA SPOLOČNOSTI.....	42
5.3	VÍZIE SPOLOČNOSTI	43
5.4	PRODUKTY A SLUŽBY.....	43
6	ZBER DÁT A ANALÝZA PRACOVISKA RECYKLÁCIE STAVEBNÝCH ODPADOV	46
6.1	POPIS PRACOVISKA – DRVIACA LINKA.....	46
6.1.1	Silné a slabé stránky pracoviska	47
6.2	CHARAKTERISTIKA A TECHNOLOGIA VÝROBY	47
6.3	ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU.....	49
6.3.1	Analýza pracoviska	50
6.3.1.1	Charakteristika pracoviska Dolní Nemčí	50
6.3.1.2	Miniaudit poriadku a čistoty na pracovisku	51
6.3.1.3	Miniaudit vizualizácie na pracovisku	53
6.3.1.4	Miniaudit údržby strojov na pracovisku	54
6.3.2	Analýza činností operátorov	56
6.3.2.1	Analýza činností operátora č.1	57
6.3.2.2	Analýza činností operátora č.2.....	58
6.3.2.3	Analýza činností operátora č.3.....	59
6.3.3	Nábeh zmeny	59
6.3.4	Analýza činností stroja	60
6.3.4.1	Analýza činností stroja – drvič RESTA 700x500.....	60
6.3.4.2	Analýza činností stroja – nakladač Leibherr L544	61
6.3.5	CEZ.....	61
6.3.6	Analýza materiálových tokov	62
6.4	ZHRNUTIE VÝSLEDKOV Z ANALÝZ PRACOVISKA	63
6.4.1	Analýza prestojov na pracovisku.....	63
6.4.2	Analýza prestojov plynúcich z materiálových tokov	64
6.4.3	Údržba strojných zariadení	65
6.4.4	Plánovanie zákaziek	66
6.4.5	CEZ.....	66
6.4.6	Bezpečnosť na pracovisku	68
6.4.7	Ergonómia na pracovisku.....	68
6.5	VÝCHODISKÁ K PROJEKTOVEJ ČASŤI.....	69
III	PROJEKTOVÁ ČASŤ	70
7	VYMEDZENIE PROJEKTU.....	71
7.1	DEFINOVANIE PROJEKTU.....	71
7.2	CIELE PROJEKTU.....	71
7.3	RIZIKÁ PROJEKTU.....	72
7.4	HARMONOGRAM PROJEKTU	72

8	PROJEKT SKRÁTENIA A ZLEPŠENIA MATERIÁLOVÝCH TOKOV NA PRACOVISKU MOBILNEJ DRVIACEJ LINKY.....	73
8.1	ÚSPORY PLYNÚCE Z EFEKTÍVNEJŠIEHO ROZMIESTNENIA STROJOV A ZRÝCHLENIA MATERIÁLOVÝCH TOKOV	74
8.2	METODIKA PRE STANOVENIE OPTIMÁLNYCH MATERIÁLOVÝCH TOKOV	75
9	PROJEKT ZEFEKTÍVNEJŠIEHO VYUŽITIA PRACOVNÍKOV NA PRACOVISKU MOBILNEJ DRVIACEJ LINKY.....	77
9.1	ZNÍŽENIE POČTU PRACOVNÍKOV	77
9.1.1	Návrh na zlepšenie pracovného postupu	77
9.1.2	Výhody plynúce z návrhu zmeny pracovného postupu	77
9.2	ZVÝŠENIE MOTIVÁCIE	78
9.2.1	Konkrétny príklad výpočtu mzdy	80
9.2.2	Výhody plynúce z nového návrhu odmeňovania	81
10	PROJEKT ZAVEDENIA TOTÁLNE PRODUKTÍVNEJ ÚDRŽBY	82
10.1	STÁVAJÚCE ZADÁVANIE POŽIADAVIEK NA ÚDRŽBU DRVIČA.....	82
10.2	PROGRAM AUTONÓMNE STAROSTLIVOSTI NA PRACOVISKU MOBILNEJ DRVIACEJ LINKY	83
10.2.1	Karta porúch stroja a nápravných opatrení	83
10.2.2	Harmonogram činností autonómnej údržby.....	83
10.2.2.1	Denná údržba	84
10.2.2.2	Týždenná údržba	84
10.2.2.3	Mesačná údržba	85
10.3	SYSTÉM PLÁNOVANEJ ÚDRŽBY	86
10.4	PREVÁDZKOVÝ DENNÍK	86
10.5	ZVYŠOVANIE CELKOVEJ EFEKTÍVNOTI ZARIADENÍ	87
10.6	VZDELÁVANIE A ŠKOLENIE PRACOVNÍKOV	88
11	PROJEKT NÁVRHU PRACOVISKA RECYKLÁCIE DREVENÝCH ODPADOV	89
11.1	CHARAKTERISTIKA PRACOVISKA	89
11.1.1	Materiál na spracovanie	89
11.1.2	Dodávatelia	90
11.1.3	Odberatelia	90
11.1.4	Predpokladané objemy	90
11.2	NÁVRH TECHNOLOGICKÉHO VYBAVENIA PRACOVISKA.....	91
11.3	LAY – OUT PRACOVISKA	92
11.4	MATERIÁLOVÉ TOKY NA PRACOVISKU	93
11.5	NÁVRATNOSŤ INVESTÍCIE DRVIČA NA DREVO.....	94
11.6	ROZŠÍRENIE TECHNOLOGIÍ SPRACOVANIA DREVENÝCH ODPADOV	95
11.6.1	Briketovací lis	95
11.6.2	Lay – out pracoviska	96
11.6.3	Materiálové toky na pracovisku.....	96
11.6.4	Návratnosť investície briketovacieho lisu.....	97

12	ZHODNOTENIE PROJEKTU	98
12.1	PROJEKT ZLEPŠENIA A SKRÁTENIA MATERIÁLOVÝCH TOKOV	98
12.2	ZEFEKTÍVNENIE VYUŽITIA PRACOVNÍKOV	98
12.3	ZAVEDENIE TPM	98
12.4	NÁVRH PRACOVISKA RECYKLÁCIE STAVEBNÝCH ODPADOV	99
12.4.1	Zavedenie pracoviska recyklácie drevených odpadov	99
12.4.2	Zavedenie pracoviska briketovacieho lisu	99
	ZÁVER	101
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	102
	ZOZNAM OBRÁZKOV	104
	ZOZNAM TABULIEK	106
	ZOZNAM PRÍLOH	107

ÚVOD

Myšlienku, že človek a životné prostredie sa môžu rozvíjať len vo vzájomnej symbióze, si ľudstvo začalo výraznejšie uvedomovať v druhej polovici 20. storočia, keď rozvoj priemyselnej výroby začal mať intenzívny negatívny vplyv na všetky zložky životného prostredia.

Vzniklo množstvo ekologických projektov, ktorých výsledkom je znižovanie negatívneho vplyvu človeka na životné prostredie. Jedným z negatívnych prvkov nepriaznivo vplyvujúcich na životné prostredie je aj tvorba odpadov. Časy, keď sa väčšina stavebných odpadov iba skládala vo vyťažených materiálových jamách na stavenisku alebo v jeho blízkom okolí, začínajú byť za nami. Recyklácia je budúcnosť.

Preto som si za cieľ svojej práce stanovil vytvorenie reálnych riešení vedúcich k zefektívneniu procesov recyklácie stavebných odpadov prostredníctvom aplikácie nových prístupov, a to všetko v takom ponímaní, aby to mohlo byť neskôr použité na všetky typy recyklačných procesov.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PROJEKTOVÉ RIADENIE

V nasledujúcich podkapitolách bude podrobne spracované projektové riadenie.

1.1 Definícia projektu

V širšom kontexte je možné projekt chápať „ako riešenie problému“. Jednotná definícia projektu neexistuje. Projekt je „spôsob, ako niečo urobiť“ alebo schéma práce.

Cieľom projektu je dosiahnutie určitého zámeru počnúc presným definovaním jeho začiatku, stanovením časových hraníc, špecifikovaním potrebných vstupov (finančných prostriedkov, materiálu, ľudských zdrojov). Je to spôsob, akým sa nápady a ciele prenesú do reality.

Projekt teda musí spĺňať nasledovné atribúty:

- prebieha vo vymedzenom čase,
- využíva vopred stanovené obmedzené zdroje,
- obsahuje hierarchiu činností a cieľov,
- vymedzuje použitie určitých metód.

Je možné konštatovať, že projekt je jednorazová, cielene zameraná činnosť, vymedzená *časovo, vecne (procesne), obsahovo a z hľadiska zdrojov*.

Znaky projektu:

- rozsiahlosť – úloha je charakteristická unikátnym súborom činností a prvkov,
- previazanosť – úloha vyžaduje množstvo väzieb čiastkových činností,
- obmedzenosť zdrojov – ľudských i materiálnych,
- rôznorodosť – vyžaduje a predpokladá zjednotené úsilie ľudí z rôznych odborov.

1.2 Postup realizácie projektu

Medzi základné povinnosti projektového manažéra patrí aj vytvorenie prehľadu základných fáz životného cyklu projektu. Na počiatku projektu sa nachádza vízia, ktorá sa neskôr pretaví do podnikateľského plánu. Postup takéhoto plánu sa môže líšiť v závislosti od povahy projektu, ktorý riešime. [2]

Postup realizácie projektu sa dá rozdeliť do nasledujúcich fáz, ktoré sú doplnené vždy o stručný obsah.

Výber projektu

Je v podstate porovnateľný s obsahom príslušného podnikateľského plánu, podľa ktorého sa manažment rozhodne projekt rozbehnúť.

Koncepcia, plánovanie

V tejto fáze môže byť následkom veľkej časti neúspechov jej podcenenie. Rieši sa tu preto viacero úloh a to predovšetkým:

- Spracovanie štúdie vykonateľnosti, ktorá obsahuje aj návratnosť investícií spôsobených riešením projektu.
- Definovanie rozsahu a predmetu projektu, veľkou časťou tejto fáze je analýza úspešnosti projektu podľa kritérií vrátane získaných hodnôt.
- Definícia štruktúry projektu. Vlastne je to rozklad do hlavných činností podľa okruhov. Podriaďuje sa vybranej metodológii alebo štandardom.
- Definícia štruktúry organizácie projektu, je to vlastne hierarchia riadiacich orgánov a skladby projektového tímu a hlavných povinností ich členov.
- Analýza rizík projektu podľa definícií.
- Podrobný plán priebehu v podobe harmonogramu spolu s nákladovým a časovým ohodnotením potrebných zdrojov.
- Zostavenie podrobného rozpočtu na základe plánu priebehu a oceneniu zdrojov.
- Plán kvality podľa noriem
- Plán zmien
- Ak je projekt komplexný, tak sa zostavuje aj komunikačný plán
- Prezentovanie plánu a návrhov, následná obhajoba a schválenie manažmentu.[2]

Realizácia

Plnenie úloh podľa plánu priebehu:

- Monitorovanie a riešenie rizík
- Výkazy z projektov
- Zoznam zmien vrátane všetkých opráv plánu rozpočtu a priebehu.
- Vyhodnocovanie projektu priebežne na úrovni manažmentu a projektového tímu vrátane sledovania kvalitatívnych parametrov.
- Faktúry na úrovni dodávateľsko odberateľských vzťahov

Uzavretie projektu

- Odovzdanie výsledkov plynúcich z realizácie.
- Management schváli výsledky projektu.
- Dodávateľ vystaví faktúru za realizáciu projektu.

Audit projektu

- Vyhodnocovanie výsledkov projektu priebežne a s tým súvisiace odstránenie prípadných chýb, zákaznícky servis.[2]

2 ŠTÍHLÝ PODNIK

Pri riešení problémov, ktoré sa týkajú mojej diplomovej práce považujem za dôležité objasniť čitateľovi čo je to vlastne štíhly podnik. Štíhlosť podniku znamená z hľadiska priemyselného inžinierstva robiť len také činnosti, ktoré sú potrebné a samozrejme ich vykonávať hneď na prvý krát, robiť ich rýchlejšie ako ostatní a tým znižovať výrobné náklady, teda inak povedané štíhlosť znamená robiť presne to čo od nás požaduje zákazník s vykonávaním činností potrebných na výrobu produktu, ktoré sa snažíme minimalizovať. To znamená vyrobiť rýchlo, kvalitne a hlavne lacno pri vynaložení čo najmenšieho úsilia. Len alebo štíhly sa nenachádza len vo výrobe, touto filozofiou by sa mali riadiť všetci účastníci firemných procesov, či už logistika, vývoj, administratíva a koniec koncov aj manažment. [12]

2.1 Plytvanie ako činnosť nepridávajúca hodnotu

Jednoduchou definíciou plytvania by mohlo byť, že je to vydávanie zbytočného množstva zdrojov pri výrobe našich produktov a to tak, že plytvanie je vlastne všetko čo vydáme na výrobu produktu a zákazník za to nechce zaplatiť. Ak plytváme, naša produktivita sa nezvyšuje, ba naopak znižuje, teda plytvanie priamo ovplyvňuje produktivitu. Opakom plytvania je práca s nárastom hodnoty alebo práce produkujúca výrobok alebo službu pre zákazníka, ktorý je ochotný zaplatiť.

Z hľadiska zvyšovania produktivity nie je najväčším problémom plytvanie, ktoré je na prvý pohľad vidieť alebo identifikovať a hneď aj odstrániť, ale plytvanie skryté.

Klasickými druhmi plytvania je rozdelenie podľa Toyoty:

Nadvýroba

Vyrábanie na sklad je jedným z najhorších druhov plytvania, pretože sú vynakladané dodatočné náklady na uskladnenie a skladovanie. Pri dlhšom skladovaní hrozí znehodnotenie výrobkov.

Čakanie

Patrí medzi plytvania, ktoré je hneď vidieť. Patrí sem čakanie na materiál, čakanie na opravu stroja a taktiež pozorovanie stroja operátorom.

Nadbytočná manipulácia a transport

Patrí medzi najčastejšie druhy plytvania. Je to opätovné premiestňovanie materiálu, výrobkov z jedného miesta na druhé.

Zlý pracovný postup

Toto plytvanie vzniká vtedy, ak je práca, ktorú pracovník vykonáva nepotrebná. Ide o prácu kde sa vyskytne viac činnosti ako je potrebných a činností, pri ktorých sa spotrebováva viac materiálu ako by bolo vhodné. Patrí sem aj zlá konštrukcia výrobkov, nevhodný výber materiálu, prípravku, či nástroja.

Vysoké zásoby

Udržovanie vysokých zásob vedie k zvýšeniu nákladov na uskladnenie a veľa problémov, ktoré vo firme sú skrz veľké zásoby nie je vidieť, jedná sa o tzv. „vankúš zásob“. Zásoby ukrývajú problémy tak ako môžeme vidieť na obrázku č.1. [19]



Obr. 1 : Vysoké zásoby spôsobujú prehliadnutie plytvania [17]

Zbytočné pohyby

Tento druh plytvania vyplýva z pohybov pri práci, ktoré nepridávajú hodnotu výrobku. Patrí sem zbytočná chôdza pre materiál, hľadanie nástrojov, atď.

Chyby pracovníkov

Pracovníci, ktorí robia chyby zvyšujú náklady na výrobok tým, že sú vynaložené prostriedky na opravu, výrobu nového kusu, opakovanú kontrolu a manipuláciu.

Nevyužitie ľudí

Tento druh plytvania obsahuje nevyužitie tvorivého potenciálu ľudí, ich schopností, znalostí a talent. [19]



Obr. 2 : 7 druhov plytvania [6]

2.1.1 Štíhla výroba

Do koncepcie štíhlej výroby spadá riadenie výroby, ktoré pružne reaguje na požiadavky zákazníka a jeho dopyt. Riadenie štíhlej výroby obsahuje niekoľko prvkov, ktoré sú navzájom prepojené a jeden druhého ovplyvňujú (Obr.3)



Obr. 3 : Štíhly podnik [19]

3 JIT – JUST IN TIME

Metóda Just In Time predstavuje vo výrobe produkovanie správnej položky v správnom čase, v správnom množstve. Iné konanie je považované za plytvanie. Je to filozofia založená na zvýšení konkurencieschopnosti podniku a zahrňuje všetky oblasti vo vnútri podniku a snaží sa prekročiť aj jej hranice. [21]

3.1.1 História vzniku

Za začiatky filozofie sa dá považovať koniec II. Svetovej vojny kde vo firme Toyota Motor Company pod vedením, strojcu všetkých Toyota úspechov Taiichi Ohna, zavedenie výrobného systému Toyota (TPS – Toyota Production System).. V 50tych rokoch minulého storočia vyvinul práve Taiichi Ohno v rámci výrobného systému Toyota koncept filozofie JIT, ktorý sa často zamieňa so samotným TPS a samozrejme aj so systémom Kanban. Taiichi Ohno je v tomto kontexte považovaný za „otca“ JIT. Výrobný systém Toyota vznikol ako projekt, v ktorom boli využité mnohé skúsenosti z riadenia firiem v USA a Európe, kde práve Ohno sledoval výrobu vo veľkých firmách, kde bola výroba založená na hromadnej produkcii. Vedel, že v Japonsku, kde bojovali s malým dopytom neuživí, preto navrhol systém, ktorý bol založený na minimálnych zásobách. Na tomto koncepte firma fungovala takmer 20 rokov. V roku 1970 sa JIT, používaný do tejto doby len medzi firmou Toyota a ich priamych dodávateľov. Po skončení ropnej krízy, ktorá skončila v roku 1976, sa filozofia JIT prudko rozrástla medzi japonské spoločnosti, pretože zistili, že to je tá „pravá“ záplata na ich problémy. Od tohto času sa JIT začal rozširovať na západe Európy a samozrejme aj v USA, kde však prišla filozofia JIT až o pár rokov neskôr (1980). O dva roky neskôr (1982) sa JIT začína využívať aj v Kanade, ďalej sa dostáva aj do Južnej Ameriky. JIT prešla od tej doby mnohými zmenami, prispôsobujúc sa na dnešnú dobu a požiadavky, ale myšlienka Taiichi Ohna zostala zachovaná. V dnešnej dobe sa snažia podľa filozofie JIT fungovať všetky firmy, ktoré majú záujem obstáť na konkurenčnom trhu. [21]

3.1.2 Definícia JIT

Koncept riadenia výroby Just In Time je orientovaný na elimináciu strát plynúcich z výroby akými sú:

- Nadprodukcia
- Čakanie
- Doprava
- Udržovanie zásob
- Nekvalitná výroba

JIT je chápaný ako myšlienka riadenia výroby vo firme, ale môže byť použitý aj v celkovom priereze činností v spoločnosti. Ide o neustále zlepšovanie a znižovanie hore uvedených strát formou zapojenia všetkých pracovníkov, od majstra až po riaditeľa.

Jadrom systému JIT je myšlienka, že je potreba eliminovať akékoľvek straty. Táto filozofia je stále v rozpore s tradičnou filozofiou „just in case“, podľa ktorej sa udržiujú veľké zásoby práve pre prípad, že by ich bolo potreba. Bolo zvykom, že tradiční výrobcovia hromadnej produkcie „tlačili“ výrobok cez výrobný systém nehľadiac na aktuálny dopyt, čo filozofia „práve včas“ zakazuje a považuje to za negatívny dopad na spoločnosť. [21], [15]

3.1.3 Stavebné prvky

Každá z literatúr uvádza iné stavebné prvky filozofie JIT.

Výroba JIT sa riadi niekoľkými prvkami ako:

- Nevyrábaj nič pokiaľ si to zákazník neobjedná
- Rozdeľ dopyt tak aby práca postupovala jemne cez celú výrobu
- Prepoj všetky procesy s dopytom zákazníkom pomocou jednoduchého vizuálneho nástroja Kanban.
- Maximalizuj flexibilitu ľudí a strojov [21]

Systémy JIT sú definované rôznymi spôsobmi:

- Výrobná stratégia výrazne znižujúca výrobné náklady a zlepšuje kvalitu prostredníctvom eliminovania strát a efektívnejšieho využitia podnikových zdrojov.
- Filozofia založená na princípe dostať správny materiál na správne miesto v správnu dobu
- Program, ktorý sa zameriava na elimináciu činností, ktoré nepridávajú hodnotu v rámci všetkých operácií podniku. Cieľom je výroba výrobkov s vysokou kvalitou, s vysokou produktivitou, nízkym stavom zásob a rozvíjajúci sa dodávateľský reťazec. [15]

4 VYBRANÉ METÓDY PRIEMYSELNÉHO INŽINIERSTVA

Na základe metód priemyselného inžinierstva sa budeme snažiť postupovať pri riešení problémov v tejto práci.

Medzi metódy, ktoré priemyselný inžinier používa patrí:

- Analýza a meranie práce – MOST, snímok pracovného dňa,...
- Zlepšovanie procesov – IM, Kaizen, moderovanie workshopov
- Optimalizácia layoutu – Clustre, segmentácia
- Optimalizácia liniek – Value Stream, vyvažovanie liniek
- Logistika – TOC, optimalizácia zásob a priebežných dôb
- Riadenie projektu – kritický reťazec, tímy zmien
- Moderovanie, hodnotenie pracovníkov, motivácia
- Meranie a zvyšovanie produktivity
- Priemyselné audity, metódy racionalizácie – SMED, 5S, jidoka
- Simulácia – Witness,
- Organizácia, plánovanie a riadenie výroby
- Inžinierska ekonomika, hodnotová analýza
- TPM a TQM, SPC, nástroje kvality [1], [23]

Na základe hore uvedených metód priemyselného inžinierstva sa pokúsime priblížiť také, ktorými sa budeme zaoberať v tejto práci. Metódy sme rozdelili do niekoľkých častí.

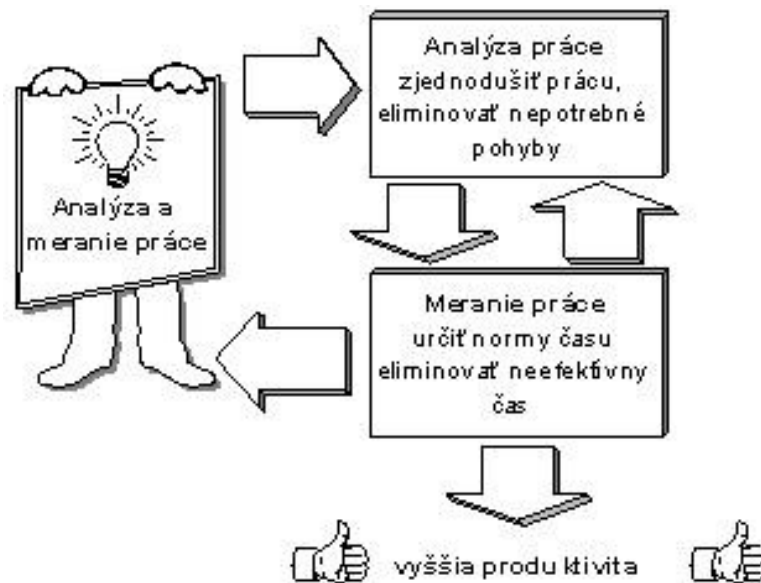
4.1 Analýza a meranie práce

K základným znalostiam priemyselných inžinierov by mali patriť aj metódy a techniky pre analýzu a meranie práce. Patria medzi vynikajúce nástroje pre odstránenie plytvania pri vykonávaní rôznych prácí.

Medzi hlavné dôvody využitia týchto metód patrí:

- Zvyšovanie produktivity pri malých investíciách
- Dokážu definovať normy času
- Eliminujú nebezpečenstvo na pracovisku
- Robia úspory z použitia metód a meraní hneď viditeľnými
- Dajú sa uplatniť v každom prostredí

- Sú jednoduché a majú ľahké postupy [14]



Obr. 4 : Analýza a meranie práce [8]

4.1.1 Prečo merať a analyzovať

K meraniu a analyzovaniu práce sa firma rozhodne vtedy keď vie, že produktivita ich výroby stagnuje alebo klesá. Spôsob, ktorým sa dá analýza práce vykonať sa dá nazvať „lacným“. Firma vynaloží malé investície na meranie produktivity práce.

Pomocou merania a analyzovania práce sa dá docieľiť stanovenie nákladov na výrobok, čo sa pracovníka týka, môžeme zistiť potrebný počet pracovníkov, ktorý potrebujem k danej práci a s tým spojený počet strojov potrebných k výrobe.

Pomocou merania a analýzy práce môžeme definovať normy, či už pre pracovníka alebo pre stroj. Na základe meraní môžeme presnejšie určiť kedy budeme potrebovať materiál na výrobu aj s plynulým nastavením plánu výroby.[14]

Medzi ďalšie výhody merania a analyzovania práce patrí:

- Zvýšená bezpečnosť na pracovisku.
- Na základe opatrení z analýzy sme schopný vidieť úspory takmer okamžite.
- Jednoduché použitie a zavádzanie opatrení
- Je výbornou zbraňou na neefektívnosť, teda nachádza plytvanie [14]

4.1.2 Štúdium práce a jej členenie

Štúdium práce by sme mohli rozčleniť na :

- Štúdium metód
- Meranie práce

Štúdium metód

Umožňuje efektívnejšie využívanie materiálu, priestoru, strojov i pracovníkov

Meranie práce

Umožňuje lepšie plánovanie výroby a riadenia a tvorí základňu pre systém odmeňovania a motivovania.

Štúdium práce vedie k vyššej produktivite spoločnosti.[14], [8]

4.1.2.1 Štúdium metód analýzy práce

Toto štúdium zbiera a získava informácie o pracovných procesoch, ktoré sú následne analyzované. Na základe analýzy hľadáme plytvania, ktoré znižujú produktivitu a zvyšujú efektívnosť a pomocou ľudského potenciálu sa zaoberá nájdením najlepšej cesty, ktorá bude pre spoločnosť najvýhodnejšia.[4]

4.1.2.2 Meranie práce

Meranie práce má za cieľ:

- Určenie časovej normy
- Racionalizovanie procesov

Medzi hlavné dôvody merania môžu byť nový výrobok, ktorý priniesol novú prácu aj s výrobným, či pracovným postupom alebo určitá zmena v aktuálnej výrobe súvisiaca so zabehnutým pracovným postupom, zmenou materiálu, zmenou pracovného prostredia alebo podmienok. Okrem týchto dôvodov na nové namerané hodnoty sa vyskytujú aj iné ako napríklad potreba zlepšiť prevádzané práce, teda nájsť úzke miesto. Všetky opatrenia plynúce z merania práce môžu viesť k redukcii nákladov, či lepšej motivácii pracovníkov.[4]

4.1.3 Metódy pre analýzu práce

V nasledujúcich podkapitolách sa zoznámime s metódami analýzy práce.

4.1.3.1 Snímok pracovného dňa

Toto pozorovanie je charakterizované neprerušovaným pozorovaním všetkej spotreby pracovného času behom pozorovaného obdobia (zmeny).

- Snímok pracovného dňa sa používa:
- K zisteniu štruktúry času vo zmene pracovníkov alebo strojov.
- K zisteniu stupňa využitia pracovného času.
- K rozboru organizácie práce a k získaniu dôležitých informácií pre odstránenie súčasných nedostatkov (plytvania).
- K tvorbe noriem

Medzi výhody tejto metódy je získanie podrobných informácií o pracovníkovi, či stroji. Má to za následok značnú pracovnosť a časovú náročnosť, pretože snímkovanie sa robí nepretržite v priebehu celej zmeny. Nevýhodou často býva aj psychická záťaž oboch strán, pozorovateľa alebo pozorovaného.[4]

Snímok pracovného dňa má rôzne formy:

- Snímok jednotlivca
- Snímok čaty
- Hromadný snímok
- Vlastný snímok [4]

Metodika snímku pracovného dňa

K pozorovaniu alebo meraniu času práce sa používajú rôzne techniky, či už slovný popis so záznamom nameraného postupného času alebo záznamu pomocou symbolov jednotlivých druhov spotreby času s pravidelnými intervalmi zápisu. Zápis sa zväčša robí do formulára ako môžeme vidieť na (Obr. 5)

Vyhodnotenie nameraných údajov spočíva v zostavení zhodnotenia skutočnej spotreby pracovného času a bilanciu normálnej spotreby času po odstránení stratových časov. [3]

	Dátum:				POZOROVACÍ LIST PRE SNÍMOK PRACOVNÉHO DŇA A SNÍMOK PRIEBEHU PRÁCE	List č.:	
	Zmena:					Pozoroval:	
	Od do:					Pozorovaný:	
Pracovisko:		Názov stroja (ev. číslo):					
Výrobok 1 (název, číslo):		Dosiahnutý výr. výkon:					
Výrobok 2 (název, číslo):		Dosiahnutý výr. výkon:					
Výrobok 3 (název, číslo):		Dosiahnutý výr. výkon:					
Postupný čas	Výpočet času			Symbol	Popis		
	od	do	čas				
0:00:00	0:00:00	0:01:00	0:01:00	DOK	Dokumentace- zápis počtu vyrobených kusů		
0:01:00	0:01:00	0:02:00	0:01:00	MP	Mimo pracoviště- Nedání přírodné přísavky		
0:02:00	0:02:00	0:03:00	0:01:00	PVP	Práce- práce na vlastním pracovišti		
0:03:00	0:03:00	0:04:00	0:01:00	PCP	Práce- pomoc na dílím pracovišti		
0:04:00							

Zde vepíšeme postupný čas, který odečítaný ze stopek vždy při změně činnosti operátora

Zde vepíšeme čas zahájení a ukončení činnosti (dva pod sebou uvedené postupné časy)

Zde vepíšeme vypočítanou dobu trvání činnosti (do-od)

Zde vepíšeme námi zvolený symbol pro popis dané činnosti

Zde vepíšeme vysvětlivky ke zvolenému symbolu

Pozn. při analýze na pracovišti je vhodné vyplňovat pouze hlavičku, postupný čas, symbol a popis. Výpočet času snadno doplníme až při vyhodnocování formuláře.

Obr. 5 : Snímok pracovného dňa – formulár [4]

4.1.3.2 Momentkové pozorovanie

V súčasnej dobe táto metóda značne nahrádza klasický spôsob merania času snímkom pracovného dňa. Jej výhody spočívajú najmä v jednoduchosti a malú náročnosť pre pozorovateľa. Metóda je založená na teórii pravdepodobnosti a teórii náhodných výberov. Zatiaľ čo u klasickej metódy získavame informácie o priebehu a čase jednotlivých dejov na pracovisku z plynulého pozorovania a merania, u metódy momentkového pozorovania získavame tieto informácie výberom náhodne volených okamihov pozorovania a zápisu deja, ktorý v danom okamihu prebieha na pracovisku. Počet jednotlivých dejov nám potom charakterizujú štruktúru času zmeny. [3]

Na to aby sme získali kompletný obraz o produktívnom čase a čase nečinnosti výrobných zariadení (ľudia, stroje), by sme ich mali pozorovať kontinuálne v určitom časovom rozsahu a pritom zaznamenávať dôvody prestojov. Samozrejme, že sa to v prípade, že máme viacero ľudí a strojov určených na pozorovanie stáva toto tvrdenie nereálnym. Práve preto je momentkové pozorovanie založené na nepravidelných obchádzkach, s cieľom zistiť stav výrobných zariadení (pracuje alebo nepracuje). Zaznačujeme aj dôvody prečo je zariadenie v nečinnosti. [9]



Obr. 6 : Typy činností [9]

4.1.3.3 Chronometráž

Chronometráž alebo inak povedané snímok operácie slúži ku stanoveniu doby trvania pracovného deja (podklad pre stanovenie noriem) a k rozboru pracovného postupu.

Základné typy chronometráží sú:

- Plynulá chronometráž
- Výberová chronometráž
- Snímok priebehu práce [4]

4.1.4 Metódy merania práce

V ďalšom texte budú rozobraté jednotlivé metódy merania práce.

4.1.4.1 Metódy merania spotreby času

- Z historického vývoja poznáme viacero prístupov k meraniu práce:
- Hrubé odhady
- Využitie historických údajov
- Kontinuálne časové štúdie pomocou priameho merania
- Systémy predom určených časov [4]

4.1.4.2 Metódy priameho merania práce

Tieto metódy poskytujú hlavne informácie o štruktúre a využití časového fondu. Poskytujú aj informácie o trvaní pracovných či nepracovných dejov. Zaoberajú sa pre stanovovanie noriem ale i racionalizáciou. K záznamu potrebných údajov nám slúžia papier, pero, a stopky. V určitých prípadoch sa môže používať aj fotoaparát, kamera alebo špeciálny softvér.

Vybrané metody priameho merania

- Snímok priebehu práce

Použitie pri náročných operáciách s nepredvídateľným časom trvania a cyklom. V priebehu pozorovania sa snažíme zaznamenať každý druh práce a prestávok aj s celkovým trvaním. Z praxe vyplynulo, že môže snímok priebehu práce a snímok pracovného dňa splývať.

- Chronometráž

Používa sa na stanovenie dĺžky trvania určitého pracovného deja. Patrí medzi obľúbené metódy pri stanovení noriem. Rozdeľuje procesy do jednotlivých úsekov. Do formuláru sa snažíme zaznamenať jednotlivé procesy a dobu ich trvania.

- Filmový snímok

Zachytáva prácu v sekvenciách video – nahrávky. Medzi hlavné výhody patrí prehrávanie a vrátenie sa k reálnemu snímku. Dáva nám možnosť kedykoľvek rozobrať činnosť a ich časy. [4]

4.1.4.3 Metódy nepriameho merania práce

Medzi najfrekvencovanejšie spôsoby stanovenia spotreby časov patria snímok pracovného dňa, chronometráž, alebo snímok operácie a slúžia najmä na stanovenie priamej spotreby času.

Metódy nepriameho merania práce, inak povedané metódy predom určených časov vedú nielen ku stanovovaniu noriem pre spotrebu času, ale aj k detailnému rozboru operácií, ktoré sú nutné na analýzu práce. V prípade predom určených časov ide o spojenie techník časových štúdií s filozofiou pohybových štúdií. Za účelom určenia a priradenia času špecifikovaným základným pohybom využívajú časové a pohybové techniky. Pohyby a ich príslušné časy sú zaznamenávané do tabuliek

V praxi sa najviac používajú tieto metódy nepriameho merania práce:

- The Word-Faktor System
- UMS (Universal Maintenance Standards)
- MOST (Maynard Operation Sequence Technique)
- MTM (Methods Time Measurement) [14]

4.1.4.4 *Priame metódy vs. Nepriame metódy*

Priame meranie

- Potreba stopiek
- Vykonávame hodnotenia výkonu pracovníka
- Nie je citlivý na ergonómiu
- Nie je citlivá na použité metódy

Nepriame meranie

- Nie je potreba stopiek
- Nie je potreba hodnotenia výkonu pracovníka
- Berie v úvahu ergonómiu
- Citlivá na použité metódy [4]

4.2 Materiálové toky na pracovisku

Ide o zachytenie na lay - oute pracoviska materiálové toky pomocou jednoduchých vizualizačných metód, pomocou, ktorých ide na prvý pohľad zhodnotiť rozmiestnenie strojov, skladov, logistických ciest a uzlov. Na reálnom a jednoducho znázornenom lay - oute načrtujeme nové cesty tečenia materiálu do výroby, načrtujeme aj tečenie vo výrobe až po expedíciu. Pri zlepšovaní by sme sa mali snažiť eliminovať dĺžky materiálových tokov a aj ich kríženie. [7]

4.3 Metóda 5S

Je to metodika na elimináciu plytvania na pracovisku. 5S je vlastne súhrn krokov, ktorými môžeme eliminovať plytvanie na pracovisku. Patrí medzi základné predpoklady na zlepšovanie a nachádza sa aj medzi niektorými metodikami a konceptmi ako napríklad Kaizen, TPM, štíhly podnik. [12]

4.3.1 Výhody a využitie 5S

5S sa snaží o vizualizáciu a redukciu plytvania. Nadvýroba sa označí minimálnou a maximálnou hladinou, chyby sa snaží riešiť pomocou zariadení, ktoré odolávajú „blbuvzdornosť“. 5S využíva aj vizuálny manažment na zobrazenie jednotlivých aktivít. Metódou 5S sa dajú dosiahnuť lepšie materiálové toky, lepší lay – out pracoviska a taktiež lepšie riadenie zásob.

Medzi ďalšie prínosy patrí:

- Lepšia kvalita, produktivita a bezpečnosť
- Zlepšenie podnikovej kultúry, s tým spojené zmýšľanie ľudí
- Lepšie pracovné prostredie

5S nachádza využitie aj vo výrobných či nevýrobných organizáciách. [4]

4.3.2 Päť krokov metódy



Obr. 7 : 5 krokov metódy 5S [6]

4.3.2.1 Separuj

V tejto metóde sa nachádzajú prvky Just-in-Time. Medzi jej hlavné úlohy patrí určenie len potrebných vecí na pracovisku, v potrebnom množstve a len vtedy keď je to potrebné. Organizácie sú plné vecí, ktoré nie sú vôbec potrebné k ich fungovaniu, ak sa tieto položky nahromadia majú za vznik problémy a dochádza k plytvaniu.

Medzi základné plytvania v organizácií patria:

- Priestor nie je využívaný produktívne, pretože je obsiahnutý nepotrebnými položkami, ktoré sa nepoužívajú
- Predmety na pracovisku spôsobujú prekážky pri práci
- Zlé uložené predmety spôsobujú nadmerné chodenie
- Položky nemajú svoje miesto a nachádzajú sa po celom pracovisku

Hlavnou úlohou tohto kroku je nájsť plytvanie. [4]

4.3.2.2 *Systematizuj*

Druhý krok má za účel nájsť miesto pre položky z prvého kroku. Každý predmet musí byť usporiadaný tak, že sa dá ľahko zobrať, použiť a ľahko vrátiť na svoje miesto.

Týmto krokom zamedzujeme vzniku opätovného plytvania spôsobujúce hľadanie položky, problémoch s jej používaním a s jej vrátením na miesto uloženia.

Počas systematizovania by sme si mali položiť tieto otázky:

Typické ciele, ktorými sa zaoberá druhý krok sú:

- Priestory (podlahy, steny, sklady, police)
- Výrobky (suroviny, súčiastky, polotovary, hotové výrobky)
- Vybavenie (stroje, zariadenia, prípravky nástroje) [4]

4.3.2.3 *Čisti*

Tento krok sa zaoberá definovaním oblastí, ktoré sú potrebné na pracovisku čistiť. Počas kroku č.3 si pokladáme otázky na základe, ktorých sme schopný odhadnúť celý priebeh čistenia.

Definovanie úloh pomocou otázok:

- Čo je treba čistiť?
- Kto bude túto činnosť vykonávať?
- Kedy a ako často?
- Aké prostriedky sú potrebné?
- Koľko času na to potrebujeme?

Na základe týchto krokov sme schopní spraviť zo “špinavého pracoviska“ pracovisko čisté.

Najčastejšie príčiny vzniku symptómov spôsobených nečistotou:

- Špinavé okná - málo svetla, väčšie náklady na energie
- Zlé osvetlené priestory – väčšia zmatekavosť
- Zlý vplyv na zákazníkov – kaluže oleja, vody
- Špinavý stroj – väčšie poruchy majúce za následok vadné kusy
- Úlomky - bezpečnosť [4]

4.3.2.4 Vytvor štandard pracoviska

Hlavnou úlohou 4tého kroku je vytvorenie štandardu pracoviska a tým zabrániť nedbalosti. Medzi hlavné dôvody štandardizovania pracoviska patrí dôvod, že bez štandardov sa všetko vráti na pôvodnú úroveň [4]

4.3.2.5 Zlepšuj súčasný stav

Posledný krok má za následok pravidelnú kontrolu pracoviska a hodnotenie jeho úrovne, čo sa čistoty týka. Medzi hlavné prínosy patrí tímová práca, empatia ľudí, poriadkumilovnosť. [4]

4.4 Totálne produktívna údržba

Medzi závažné problémy vznikajúce vo výrobnjej činnosti je neudržanie výrobných rytmov a časté prestoje spôsobené problémami, ktoré spôsobujú poruchy majúce za cieľ, že firma prichádza o ušlé zisky, ktoré mohla získať počas času čo výroba stojí. [11]

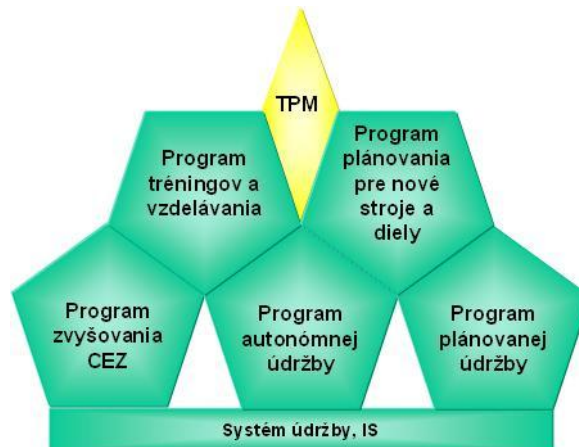
S totálne produktívnou údržbou je úzko späté 5S, o ktorom sa si niečo povedali pár riadkov vyššie. Totálne produktívna údržba vedie k stabilnému výkonu stroja a k jeho efektívite. TPM obsahuje základné druhy autonómnej údržby, ktoré vykonáva priamo obsluha stroja a sú to napríklad audits, čistenie, mazanie. Tieto činnosti odľahčujú údržbárske tímy, ktoré sa môžu viac venovať prediktívnej údržbe, vylepšovaniu pomôcok, nástrojov, tréningu a iným vysokohodnotným aktivitám.

Poznáme niekoľko typov údržieb:

- **Údržba pri poruche**
Zahŕňa údržbu, ktorá sa deje až pri poruche stroja, vznikajú prestoje, ktoré prinášajú firme straty a údržba sa vtedy snaží „hasiť“ poruchy.
- **Preventívna údržba**
Založená na aktívnom plánovaní údržby a čiastočným predchádzaním problémov a porúch.
- **Totálne produktívna údržba**
Jej princíp je položený na preventívnej a prediktívnej údržbe a totálnej zaangażovanosti všetkých. Snaží sa pravidelnou údržbou naplánovanou v pravidelných intervaloch zabrániť vznikom prestojov vznikajúcich poruchami strojov. [21]

4.4.1 Základný program TPM

Totálne produktívna údržba sa riadi využívaním 5-tich základných pilierov. Každý pilier sleduje svoj cieľ ale celkovo na seba nadväzujú a sú prepojené, tak aby zabezpečili čo najplynulejšiu a najefektívnejšiu výrobu. Ak sa zlepši jedna časť prejaví sa to aj na ostatných častiach. [12]



Obr. 8 : 5 pilierov údržby [4]

4.4.1.1 Program zvyšovania CEZ

Tento pilier sa zaoberá maximalizovaním produktívneho využitia zariadenia, jeho sledovania a redukcie všetkých druhov strát z kapacity, ktorú je možný stroj vyprodukovať.

Hlavné prvky

- Identifikujte hlavné kapacitné straty zariadenia
- Vyberte zariadenie (stroj) pre sledovanie efektivity
- Metodika výpočtu CEZ
- Sledovanie CEZ a jeho vyhodnocovanie
- CEZ a jeho systematické zvyšovanie

Na úlohe zvyšovania celkovej efektívnosti zariadení by sa mali podieľať najmä výroba, údržba, plánovanie výroby a manažment.

Najčastejšie prvky, pri ktorých vznikajú straty :

Prestoje

- Porucha vybavenia stroja
- Časy nastavenia stroja

Straty spojené s rychlostou alebo skryté straty

- Malé zastavenia a beh na prázdno (stroj beží ale nič nevyrába)
- Redukovaná rýchlosť (rýchlosť stroja je nižšia ako je uvedená výrobcom)

Chyby

- Chyby spojené s výrobou (odpad, opravy výrobkov)
- Znížená kvalita (od štartu stroja až po stabilnú výrobu) [21]

4.4.1.2 Ako vypočítame CEZ

Výpočtom CEZ sa snažíme získať celkový prehľad o využití stroja, teda to, čo nám ten stroj prináša. Výpočet by mal byť priamo upravený na požiadavky spoločnosti, ktorá sledovanie prevádza, pretože do celkovej efektivity zariadenia môže vstupovať veľa faktorov, ktoré celkový výsledok ovplyvnia.

Na výpočet Celkovej efektivity zariadenia potrebujeme získať potrebné údaje, ktoré budeme počítat' a vyhodnocovat'.

Medzi potrebné dáta na výpočet CEZ patrí (podľa API):

- Dátum pozorovania
- Čas pozorovania
- Plánovaný čas prevádzky
- Činnosť stroja
- Nečinnosť stroja
- Celkový výkon za dobu pozorovania
- Množstvo vadných kusov
- Normovaný čas na kus (v min.)

CEZ (Celková efektivita zariadení = OEE (Overall Equipment Effectiveness))

$$\mathbf{CEZ = D * R * Q}$$

D - dostupnosť

R - rýchlosť

Q - úroveň kvality [4]

4.4.1.3 Program autonómnej údržby

Medzi ciele tejto údržby patrí to, že operátor rozumie svojmu zariadeniu, stará sa oňho, prevádza diagnózu, vykonáva čistenie, mazanie, drobné opravy a spolupracuje s údržbou pri väčších závadách alebo nezvyklých prvkov pri chode stroja.

Hlavné prvky

- Úvodné čistenie a analýza abnormalít
- Zjednodušenie kontroly a čistenia
- Štandardy pre čistenie a mazanie
- Operátor sa stará dôkladne o stroj, kontroluje ho a hľadá možné vady
- Činnosti sú jasne rozdelené medzi údržbu a operátora
- Výrobný tím vykonáva údržbu autonómne a vylepšuje zariadenia
- Vizualizácie autonómnej údržby
- Audity manažmentom

Do autonómnej údržby by mali byť zaradené výrobné tímy, údržba a manažment



Obr. 9 : Autonómna údržba [10]

4.4.1.4 Program plánovanej údržby

V tejto „oddelení“ sa údržba venuje budovaniu systému údržby, plánovanej údržbe a optimalizácii nákladov na údržbu.

Hlavné prvky

- Vykonávajú sa prehliadky a údržba v určitých intervaloch
- Prediktívna údržba

- Predĺženie životného cyklu stroja
- Práca s náhradnými dielmi
- Analýza porúch
- Zvyšovanie spoľahlivosti zariadenia
- Optimalizovanie procesov údržby

To tejto práce sú zahrnutý údržbári a ich tímy a samostatné plánovanie výroby.[20]

4.4.1.5 Program vzdelania a tréningu

Tento pilier má za starosť zvýšiť zručnosti a kvalifikácie operátorov a údržbárov.

Hlavné prvky

- Tréningy TPM
- Základné časti zariadenia a ich vplyv na parametre procesu
- Učenie sa technikám prediktívnej údržby
- Učenie sa diagnostike zariadení
- Údržbárske zručnosti
- Riešenie problémov a moderovanie workshopov
- Zlepšovanie procesov
- SMED – rýchle zmeny
- Nástroje kvality

Týka sa to hlavne operátorov a údržbárov.[12]

4.4.1.6 Systém údržby a informačný systém.

Má za úlohu monitorovanie výrobného procesu a proces údržby, predpoveď údržbárskych zásahov, optimalizáciu nákladov na údržbu a prevádzku a štatistické vyhodnocovanie procesov.

Hlavné prvky

- Zdokonaľovanie systémov údržby
- Určenie stratégie údržby
- Zber a správa údajov
- Sledovanie nákladov
- Plánovanie a riadenie údržby

- Vyhodnocovanie analýz a štatistík
- Riadenie manažmentu náhradných dielov
- Monitorovanie údržbárskeho procesu
- Komunikovanie s okolím

Ľudia, ktorí sú v tomto procese zainteresovaní sú oddelenie IT, údržba, výroba, plánovanie výroby a manažment. Je tomu tak, pretože sa snažia prepojiť systém údržby so systémom, ktorý vo firme zväčša funguje. (SAP) [12]

4.4.2 Kroky implementácie TPM

Príprava projektu TPM

- Príprava projektu TPM, oznámenie rozhodnutia zaviesť TPM v podniku
- Zahájenie vzdelávania na podporu TPM (semináre pre management, robotníkov)
- Vytvorenie vhodnej organizačnej štruktúry na zavedenie TPM
- Vypracovanie základných cieľov a postupov pre zavedenie TPM
- Spracovanie detailného plánu

Skúšobná implementácia

Je to zväčša menší projekt v spoločnosti, na základe skúseností zo zavádzania sa určia ďalšie postupy pre implementáciu projektov väčších.

Implementácia TPM v podniku

- Zlepšovanie celkovej efektívnosti zariadení vo výrobe
- Spracovanie programov autonómnej údržby v tímoch
- Vytvorenie plánov pre oddelenie údržby
- Tréningy zamerané na riešenie detailných problémov v tímoch TPM
- Zavedenie kompletného programu TPM

Stabilizácia

Vyhodnotenie výsledkov, stanovenie vyšších cieľov, zdokonaľovanie stabilizácie TPM.
[12]

4.4.3 Prínosy zavádzania TPM v podniku

- Zvýšenie CEZ o 20-30%, závisí od typu výroby a používanej technológií.
- Okrem zvyšovania produktivity prináša TPM aj systematické riešenie problémov, ktoré sa predtým neriešili (SMED, Kvalita).
- Redukcia poruchovosti o 50-80%.
- Minimalizácia rizika výpadku dôležitých zariadení pri optimálnych nákladoch na údržbu.

4.4.4 Riziká zavádzania TPM v podniku

- Slabá motivácia a kvalifikácia pracovníkov vo výrobe
- Problémy spolupráce medzi údržbou a výrobou
- Neznalosť TPM na strane manažmentu
- Nejasné ciele pri zavádzaní TPM
- Netrpezlivosť – prvé výsledky, ktoré sa dajú merať sa prejavajú až rok po implementácii.
- Nedostatok času, nízka priorita a orientácia na výrobný výkon na úkor údržby [4]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 CHARAKTERISTIKA FIRMY

V tejto kapitole sa Vám pokúsim priblížiť analyzovanú firmu, spomením jej nie moc veľkú históriu, jej vízie, ktoré sú na tak malú firmu veľké a v neposlednom rade popíšem jej produkty a služby.

5.1 Firma x – y s.r.o.

Analyzovaná spoločnosť má svoje prevádzky v niekoľkých obciach, ktoré sa nachádzajú v regióne Ostrožsko. Centrála spoločnosti sa nachádza v Starom Meste pri Uherskom Hradišti, v Buchloviciach, kde sa nachádza pracovisko určené na spracovanie prírodných odpadov a Ostrožskej Novej Vsi. Firma týmto rozmiestnením pôsobí na celej ploche Uherskohradištského okresu. Keďže disponuje mobilnou technikou nie je pre ňu problém tento priestor obhospodáriť. Podnik by mohol operovať so svojimi mobilnými linkami kdekoľvek, avšak ich preprava je finančne ale aj časovo náročná, čo by spôsobilo zvýšené náklady na zákazku a tým aj vyššiu cenu pre odberateľa, ktorá v dnešnom svete plnom konkurenčných bojov by u zákazníka neobstála.

5.2 História spoločnosti

Analyzovaná spoločnosť x – y, s. r. o. bola založená v roku 1993. Spoločnosť sa zo začiatku nachádzala v spoločnom vlastníctve niekoľkých obcí, dôvodom takéhoto vzniku boli rastúce náklady na spracovanie stavebných odpadov vznikajúcich pri likvidácii napotrebných budov a aj kvôli dôvodom vznikajúcich zo zvyšovania odpadov plynúcich z domácností a podnikania. Rastúce náklady boli zapríčinené outsourcingom na okolné a často vzdialené obce, či súkromné spoločnosti. Založenie spoločnosti, ktoré by náklady znížilo, bolo potrebné aj vďaka tomu, že spoločnosť začala fungovať aj ako obchodná a firmám prinášala zisk do obecných pokladní.

V roku 2009 prešla spoločnosť x – y, s.r.o. do súkromného vlastníctva odkúpením z vlastníctva obcí. Dôvod nákupu bol jednoznačný, terajší vlastník je najväčší lokálny spracovateľ odpadov. V ich portfóliu ale chýbalo spracovanie stavebných a organických materiálov, čo ich pri rôznych výberových konaniach znevýhodňovalo. Pri výberových konaniach sa požadovala schopnosť zlikvidovať takmer každý odpad, aby nezadávali likvidáciu rôznych odpadov rôznym spoločnostiam a mohli dávať požiadavku na rôzne zľavy. V máji minulého roku sa teda spoločnosť x – y, s.r.o. stala dcérskou spoločnosťou a teda aj súčasťou veľkého celku.

5.3 Vízie spoločnosti

Spoločnosť sa momentálne nachádza v nie moc dobrej situácii. Aj keď vo svete riadi finančná kríza, spoločnosť to moc neovplyvnilo a má stále veľké množstvo zákaziek. Avšak nový majiteľ spoločnosti si praje reštrukturalizáciu jej fungovania a prechod od lokálneho myslenia, ktoré majú jej zamestnanci a vedenie k mysleniu tržnému. Spoločnosť preto na svojej zmene intenzívne pracuje a snaží sa ju koordinovať s realizáciou zákaziek, ktoré rastú každým dňom. Zmena, ktorou firma prechádza, bola jedným z dôvodov prečo spoločnosť ochotne prijala našu ponuku na vypracovanie diplomového projektu, ktorý by im mal priniesť nápady a návrhy, či po stránke výrobnnej, ale aj po stránkach marketingovej, či finančnej.

Vízia spoločnosti je vopred jasná, majú záujem rozširovať portfólio služieb a samozrejme, tým aj zvyšovať objemy spracovávaní materiálov. Vzhľadom na zmeny má firma záujem efektívnejšie využívať nie len stroje, pracovníkov, ale aj priestory jej veľkého areálu. Využiť niektorý z európsky dotačných modelov pre ekológiu, ktoré momentálne európska únia podporuje. Do budúca ma spoločnosť x – y, s.r.o. záujem rekultivovať jej veľký areál, ukončiť proces spracovania zeminy, ktorého produkty už v dnešnej dobe nie sú až také vyhľadávané a na miesto toho sa s väčšou intenzitou venovať spracovaniu stavebných odpadov a palivového dreva. Spoločnosť má záujem poskytnúť časť jej veľkého areálu aj iným firmám v podobe prenájmu a z toho jej pôjdu tiež nemalé príjmy.

Celá vízia je založená na jednoduchej myšlienke. Zvýšiť ekologické myslenie občanov a využiť ho. To by malo viesť k zvýšeniu ziskov, ale aj k zvýšeniu životnej úrovne, či už v regióne alebo celej republiky.

5.4 Produkty a služby

Portfólio výrobkov a služieb spoločnosti:

- Spracovanie stavebných odpadov stacionárnym a mobilným drvením a triedením.
- Výroba a predaj stavebných recyklátov.
- Spracovanie a predaj zemín s plynulou krivkou zrnitosti.
- Demolácia stavieb vrátane samotnej recyklácie a odstraňovania odpadov.
- Vypratávanie domov, bytov a iných objektov, vrátane likvidácie odpadu.
- Kompostovanie biologicky rozložiteľných odpadov.
- Spracovanie a predaj drevených odpadov.

- Výroba a predaj kompostov a výsadbových substrátov.
- Predaj substrátov pre výsadbu trávnikov.
- Kontajnerová doprava.

Typy recyklátov spracovaných mobilnou drviacou linkou:

- **Betónový recyklát**

Využíva sa pre obsypy, zásypy inžinierských sietí, ako podkladová vrstva komunikácií a spečených plôch, na stavebné komunikácie, lesné cesty, protihlukové valy a ostatné terénne úpravy.



Obr. 10 : Betónový recyklát [vlastné spracovanie]

- **Tehlový recyklát**

Využitelný v stabilizovaných podkladoch a nespojitelných vrstvách vozoviek, posypový materiál vhodný do základových dosiek, na spečené komunikácie a plochy.



Obr. 11 : Tehlový recyklát [vlastné spracovanie]

- **Živičný recyklát**

Živičný recyklát (asfaltová drť), je vhodný pre konečné úpravy spevnených, nespevnených poľných a príjazdových komunikácií. Vďaka svojim vlastnostiam je používaný ako vrchná a zarovnávacía vrstva.



Obr. 12 : Živičný recyklát [vlastné spracovanie]

6 ZBER DÁT A ANALÝZA PRACOVISKA RECYKLÁCIE STAVEBNÝCH ODPADOV

V tejto kapitole sa na začiatku zoznámime s prostredím pracoviska, potom zhodnotíme prácu operátorov, rozoberieme činnosti strojov a nakoniec bude celkové zhrnutie a zhodnotenie s následným určením východísk k projektovej časti.

6.1 Popis pracoviska – drviaca linka

Recyklácia stavebných odpadov patrí medzi hlavné činnosti firmy x – y, s.r.o. Jedná sa o mobilnú drviacu linku, ktorá mení miesto výkonu práce niekoľkokrát do mesiaca. Tak ako sa menia pracoviská, mení sa aj materiál, ktorý sa môže drviť touto linkou.

Na pracovisku sa nachádza mobilný drvič značky RESTA 700x500. Okrem tohto zariadenia musí mobilná linka využívať aj nakladač, ktorý je značky LIEBHERR L544. K takto fungujúcej linke sa môže ešte pridať triedička, tou sa ale v tejto práci zaoberať nebudeme, pretože nebola využívaná v čase zberu dát.



Obr. 14 : Mobilný drvič RESTA 700x500

[vlastné spracovanie]



Obr. 13 : LIEBHERR L544

[vlastné spracovanie]

Na obsluhu tejto ťažkej techniky firma momentálne počíta s tromi osobami. Jedna osoba obsluhuje nakladač a ďalšie dve osoby (operátori) sa striedajú v hodinových intervaloch pri drviacom stroji.

Pretože sa jedná o mobilnú drviacu linku, ktorá mení miesto pracovísk v nepravidelných intervaloch, nie je možné uviesť štandardný lay - out pracoviska.

6.1.1 Silné a slabé stránky pracoviska

Silné stránky

- Pomerne rýchly a jednoduchý proces
- Kvalifikovaní pracovníci
- Opakovateľnosť
- Schopnosť pracovať za každého počasia
- Prispôsobivosť pracovisku

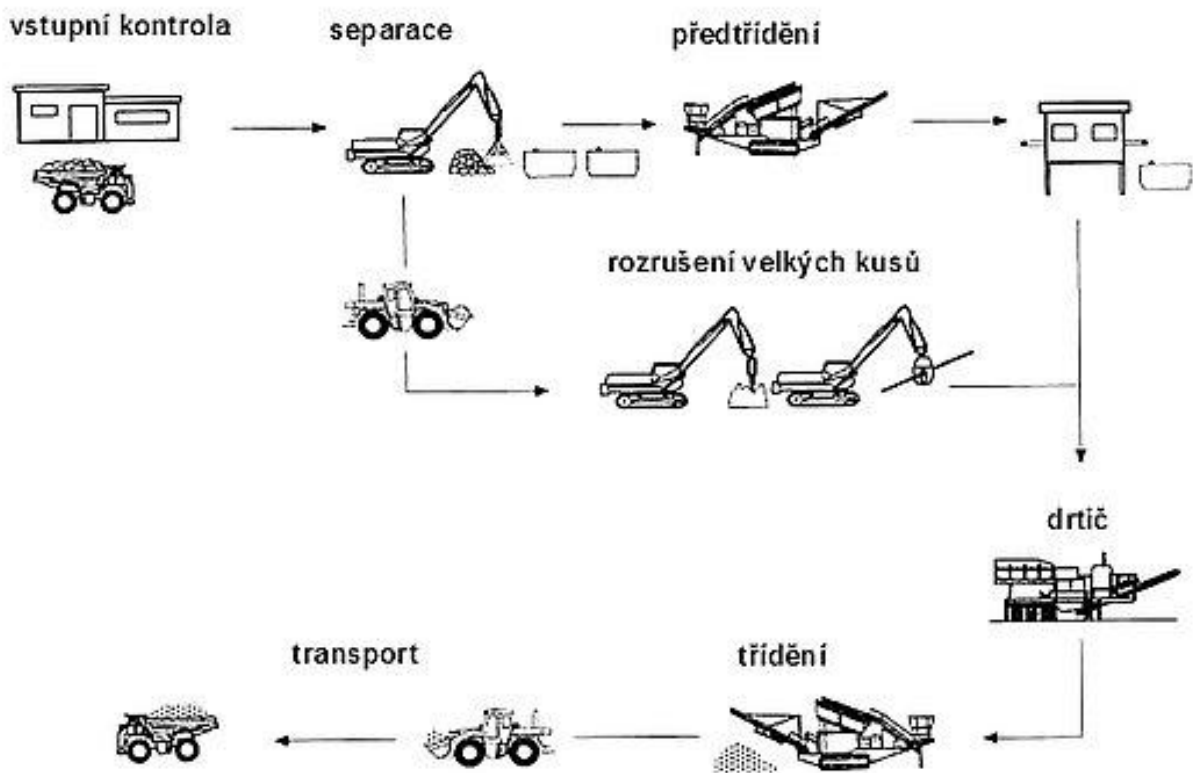
Slabé stránky

- Nadbytočná manipulácia
- Vysoká poruchovosť strojov
- Nejasný systém plánovania
- Malá vyťaženosť pracovníkov
- Variabilnosť materiálov
- Častá zmena pracoviska

6.2 Charakteristika a technológia výroby

Pod pojmom všeobecný technologický postup sa dá rozumieť komplexný systém nakladania so stavebným a demolačným odpadom u recyklačnej firmy.

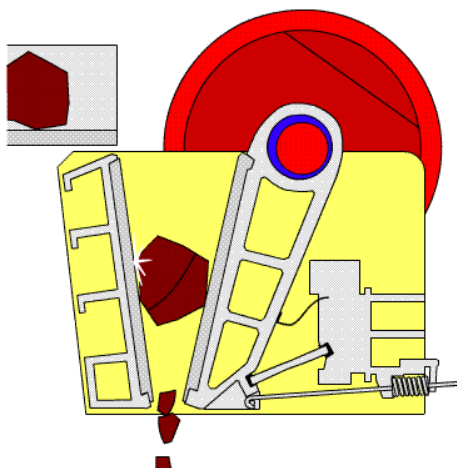
Na jednej strane je proces ohraničený prijímaním stavebného a demolačného odpadu, na strane druhej expedovaním, kde vyrobený recyklát opúšťa recyklačný závod ako výrobok. Proces výroby ide jednoducho dokumentovať na Obr. 15.



Obr. 15 : Všeobecná technológia recyklácie stavebných odpadov [5]

Proces vykonávaný na mobilných recyklačných linkách sa od tohto štandardu trochu líši. Vstupnou kontrolou môžeme považovať obhliadku materiálu na recyklovanie priamo na mieste recyklácie odbornou osobou. Na základe tejto obhliadky vie firma x – y, s. r. o., ktorý zo strojov využiť. Ak treba zdemolovaný materiál nejako prečistiť, roztriediť, použije sa mobilná triedička, ktorá dokáže zbaviť recyklovateľný materiál nánosov nečistôt, akými sú zemina, blato, piesok. Následne sa materiál drví na mobilnom drviči RESTA 700x500. Nakladačom sa nakladá materiál do násypky, odkiaľ prechádza automaticky po vibračnom podávači, ktorý má ako dno rošt, cez ktorý sa odstraňujú menšie nečistoty (zemina, blato, drevo). Priamo pred drvičom sa nachádza pracovník, ktorý sleduje, aby sa do čelustí nedostali veľké kusy ocele (nachádzajúce sa napríklad v železobetónových konštrukciách), dreva, plastov. Ručne ich odstraňuje počas chodu, a tým z časti zabraňuje zaseknutiu čelustí. Tie je možné nastaviť na požadovaný rozmer, frakciu. Následne po rozdrvení materiálu prechádza takto upravený recyklát pásovým dopravníkom cez magnet,

ktorý odstraňuje malé oceľové častice (malé kusy ocelí, skrutky, matice), a tým sa dá do-cieliť ešte kvalitnejšia recyklácia. Na dopravníku sa nachádza aj váha, ktorá podáva presný prehľad o výkonoch.



Obr. 16 : Drvenie kameňa v čelustiach (v reze) [22]

6.3 Analýza súčasného stavu

Ak firma, v ktorej máme zaviesť zlepšenia - tým odstrániť plytvanie (MUDA), musíme začať analýzou prostredia a procesov na pracovisku. Analýza nám pomôže lepšie pochopiť problémy, s ktorými sa firma stretáva. Cieľom je zistiť plytvania a určiť návrhy na zlepšenie.

Zber dát potrebný pre analýzu bol uskutočnený v priebehu mesiacov február a marec, kde boli sledované a mapované činnosti mobilnej drviacej linky RESTA a nakladača LEIBHERR na viacerých pracoviskách. Medzitým sme sa snažili komunikovať s vedúcim prevádzky, aby sme získali doplňujúce údaje pre túto analýzu.

Pri analýze boli použité i stopky, ktorými sme priamym meraním zbierali informácie o procesoch. Využili sme aj rôzne formuláre, ktoré nám neskôr uľahčili vyhodnocovanie.

Vzhľadom na rozsah a účel diplomovej práce je uvádzaná vždy len jedna analýza pre danú časť a kapitolu.

Pretože sa jedná o mobilné zariadenia, ktoré vykonávajú podobnú, ale nie vždy rovnakú prácu na každom jednom pracovisku - teda recykláciu rôznych stavebných odpadov - máme za cieľ podať na konci tejto analýzy zovšeobecnené východiská uplatniteľné v akejkoľvek prevádzke, v ktorej sa môže táto mobilná linka ocitnúť.

6.3.1 Analýza pracoviska

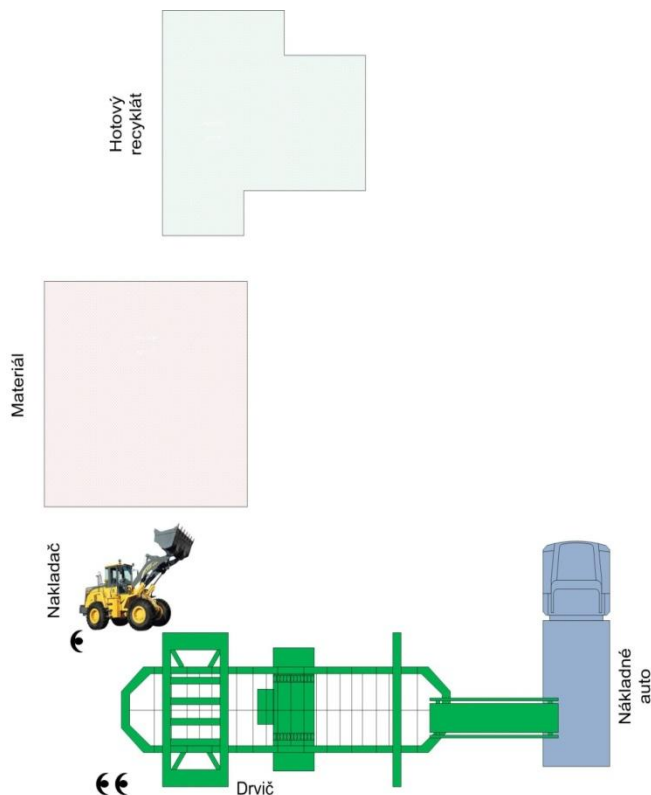
Predmetom analýz pre túto prácu bolo ako hlavné pracovisko v Dolním Nemči.

6.3.1.1 Charakteristika pracoviska Dolní Nemčí

Pracovisko, v ktorom analyzovaná mobilná drviaca jednotka pracovala, sa nachádzalo v objekte JZD Dolní Nemčí, kde sme mali za úlohu spracovať v dňoch 8.-11.3.2010 betónový materiál po demolácii. Zákazník nepožadoval čistý recyklát, preto pred drvením nemusel prejsť zdemolovaný materiál triedením. Nachádzali sa v ňom nečistoty rôzneho druhu, ktoré operátorom sťažovali prácu.

Na pracovisku pracovali štyria pracovníci, z čoho traja boli zamestnancami firmy x – y, s. r. o. a jeden pracovník patril miestnemu JZD (nie je predmetom analýzy a ani nezasahoval do kompetencií pracovníkov analyzovanej spoločnosti).

Dvaja pracovníci vykonávateľskej firmy mali na starosť obsluhu mobilného drviča RESTA a tretí obsluhoval nakladač. Pracovník objednávateľskej firmy JZD mal na starosti odvoz spracovaného materiálu nákladným autom na vopred stanovené miesto určenia.



Obr. 17 : Lay - out pracoviska Dolní Nemčí

[vlastné spracovanie]



Obr. 18 : Pracoviško Dolní Nemčí [vlastné spracovanie]

6.3.1.2 Miniaudit poriadku a čistoty na pracovišku

Samotná linka a jej okolie je náročnejšie na udržanie poriadku a čistoty. Hlavným dôvodom je proces recyklácie a prostredia, v ktorom sa mobilná linka nachádza. Spracovanie samotných stavebných materiálov vyvoláva pre okolie nežiaduce vplyvy, akými sú napríklad prašnosť (najmä v letných mesiacoch) a nezrecyklovateľné prvky (oceľ, drevo), ktoré sa nachádzajú v okolí pracoviška. Prostredie, kde drvič pracuje, je zvyčajne znečistené od demolácií, blata a málokedy sa nachádza na pevnom podklade (betónové panely, asfalt).

V mnohých prípadoch na pracovišku dochádzalo k zaprataniu logistických ciest. Plán poriadku na pracovišku neexistuje a zavádzať ho vzhľadom na častú zmenu prostredia je takmer nemožné. Pracovníci nedodržiavajú ani poriadok v interiéri stroja, na ktorom sa pohybujú a zároveň pracujú. Takéto zanedbanie môže viesť k úrazom na pracovišku.

Miniaudit poriadku a čistoty na pracovišti	
Pracovisko čisté, prehľadné a usporiadané.	částečne
Na pracovisku sa nevyskytujú žiadne nepotrebné veci.	částečne
Logistické cesty sú prázdne a voľné.	částečne
Je dodržiavaný postup podľa plánu poriadku.	ne
Sú zavedené štandardy 5S.	ne
počet bodov	3
dosiahnutá výška	30%

Obr. 19 : Miniaudit poriadku a čistoty na pracovisku

[vlastné spracovanie]

Na obrázkoch (Obr. 20) môžeme vidieť neporiadok na pracovisku spôsobený nezáujmom pracovníkov o poriadok. Na prvom obrázku sú zobrazené staré káble, ktoré sa nachádzajú na plošine obsluhy, na ktorej je vzhľadom na tento neporiadok pohyb nemožný a môže vzniknúť zranenie. Druhý obrázok znázorňuje neporiadok pred strojom. Tento neporiadok vzniká pri samotnej recyklácii. Sú to väčšie časti nerecyklovateľného materiálu, ktoré pracovník vyberá z recyklačného procesu. Tieto nečistoty sa nachádzajú na viacerých miestach v okolí mobilného drviča. Na poslednom obrázku môžeme vidieť zanedbanie poriadku a bezpečnosti v elektrickej skrini, kde sa v čase analýzy nachádzala rozbrusovačka.



Obr. 20 : Neporiadok na pracovisku [vlastné spracovanie]

6.3.1.3 Miniaudit vizualizácie na pracovisku

Vizualizácia vzhľadom na častú zmenu pracoviska je náročná. Pracovníci, ktorí sa nachádzajú na mobilnom pracovisku, vedú na základe dlhoročných skúseností určiť, kedy sa jedná o nekvalitne spracovaný recyklát. Kvalita závisí aj od požiadaviek zákazníka - odberateľa. Ak zákazník chce čistý recyklát bez prímiesí, môžeme za prvky nekvality považovať zeminu nachádzajúcu sa v recykláte. Nekvalitný materiál je v tomto prípade jasne viditeľný a nie je potreba ho inak označovať.

Miniaudit vizualizácie na pracovisku	
Všetka nekvalita je vytriedená a označená.	ano
Pomôcky a nástroje sú označené.	ne
Je ľahké nájsť súčiasku alebo diel pre výrobnú činnosť.	ne
Na pracovisku je zavedená vizualizácia v podobe tabule s ukazovateľmi výkonu a produktivity práce.	ne
Veci sú uložené na definovaných miestach.	ne
Je jasne a prehľadne daný plán výroby a pracovný postup.	částečne
počet bodov	3
dosiahnutá výška	25%

Obr. 21 : Miniaudit vizualizácie na pracovisku [vlastné spracovanie]

Pomôcky a nástroje na pracovisku mobilnej linky, ktoré zväčša slúžia na nastavenie a údržbu stroja, nie sú vôbec označené a vo viacerých prípadoch je problém nájsť nástroj v požadovanom čase. Na obrázku (Obr. 22) môžeme vidieť neporiadok a chýbajúcu vizualizáciu v jedinom úložnom priestore na drviči. Tento priestor je určený na uskladnenie už spomínaného náradia určeného na rýchle nastavenia a údržbu.



Obr. 22 : Usporiadanie nástrojov na pracovisku [vlastné spracovanie]

V priestore je všetko „nahádzané“ a prehľadnosť a schopnosť hľadať čo najrýchlejšie je tu mizivá.

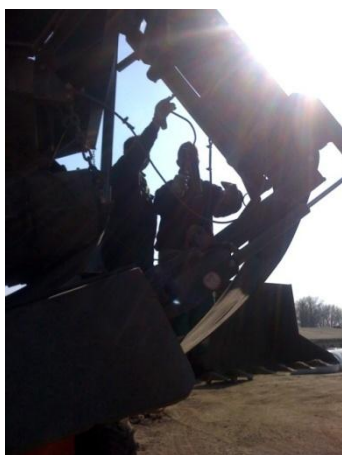
I keď plán výroby je firmou daný, na pracovisku nie je vizualizovaný. Pracovisko je mobilné a je takmer nemožné sa zameriavať na tieto veci. Nie je na ňom ani priestor, kde by sa mohli takéto veci nachádzať. Nemyslíme si, že vizualizovať pracovný postup v tomto prípade je až také dôležité, pretože sa jedná o prácu skutočne jednoduchú. Iné je to s plánovaním výroby a údržbou. Plán ako taký nie je jasne a prehľadne daný. Je to tým, že vedúci rieši vykonávanie zákaziek skôr operatívne. Nebol ojedinelý úkaz, že na pracovisku sa v pracovnej dobe nikto nenachádzal.

6.3.1.4 Miniaudit údržby strojov na pracovisku

Vzhľadom na typ práce a prostredia, ktorý sa mobilnej drviacej linky týka, sa jedná o najviac zanedbávanú časť pracovného procesu. Prašnosť vznikajúca pri drvení spôsobuje ne malé problémy pri plynulej prevádzke mobilného zariadenia.

Miniaudit údržby strojov na pracovisku	
Stroje sú označené a na prvý pohľad identifikovateľné.	častečne
Vedie sa kniha závad a opráv stroja aj s časmi dĺžky opravy.	častečne
Je nastavený a vizualizovaný proces pravidelnej údržby stroja.	častečne
Pracovník vie riešiť drobné úpravy a nastavenia.	častečne
Je zavedená metóda TPM.	ne
počet bodov	4
dosiahnutá výška	40%

Obr. 23 : Miniaudit údržby strojov na pracovisku [vlastné spracovanie]



Obr. 24 : Oprava váhy [vlastné spracovanie]



Obr. 25 : Prach v stroji [vlastné spracovanie]



Obr. 27 : *Mastné časti [vlastné spracovanie]*



Obr. 26 : *Prach v elektromotore [vlastné spracovanie]*

Každý stroj má svoj vlastný denník prevádzky. Denník má formu klasického zošita. Prevádzkový denník drviča nie je dostupný stále (pracovník si ho berie so sebou i po pracovnej dobe). V oboch denníkoch strojov sa nachádzajú stručné prehľady údržieb, ktoré by mali byť prevádzkané. V denníku zapísané dáta obsahujú dátum a typ údržby. Chýbajú podrobné časy opráv (prestoje). Denník sa neprevádza do elektronickej podoby.

Operátori nie sú zoznámení a preškolení na výkon drobných opráv (odstránenie abnormalít). Veľa vecí si vedia opraviť na základe dlhoročných skúseností alebo na báze pokus omyl. Pokiaľ dôjde k závažnejšej poruche, operátor je nútený volať odbornú pomoc.

Porucha sa stala aj v čase pozorovaní v Dolnom Nemčí, kde sa pokazila váha na podávači. Porucha bola zapríčinená poškodeným ložiskom z dôvodu nedostatočnej starostlivosti o čistotu spôsobenú prachom. Búchanie kladivom zrejme súčiastkam citlivým na presnosť neprospeľo, a tak boli zamestnanci nútení po dlhej dobe volať špecializovanú údržbu (Obr. 24). Až do príchodu údržbára pokračovala práca „vážením“ podľa nákladného auta pristaneného na pracovisku na odvoz materiálu.

Pracovníci zanedbávajú preventívnu a plánovanú údržbu strojových súčastí. Ako môžeme vidieť na obrázkoch (Obr. 25, Obr. 26, Obr. 27) všade sú nánosy prachu, ktoré elektrickým súčiastkam neprospievajú. Počas analýz stál stroj tri dni z dôvodu poruchy v rozvodovej skrini spôsobenej prachom. Vo firme x – y, s. r. o. nie je zavedená metóda TPM.

5.5.09	Montáž motoru zabí	A
6.5.09	Defekt	A
7.5.09	Uložba stroja a pramenní	A
20.5.09	Defekt	A
21.5.09	Výměna hadice	A
22.5.09	Uložba stroja a pramenní	A
1.6.09	Snov. stroj a pramenní	A
12.6.09	Defekt a pramenní stroje	A
12.6.09	— — — — — celkový údržbu stroje	A
15.6.09	Úložba zabí	A
22.6.09	Oprava hadice (reklamace) a pram. stroje	A
26.6.09	Výměna oleje a filtry - pol. usazen 3520Mh a pram. stroje	A
3.7.09	Uložba stroje a pramenní	A
22.09	Dem. a montáž pram. stroje a pramenní stroje	A
23.09	Dem. pistace (přelázaní)	A
27.09	Mont. pistace a pram. stroje	A
28.09	Dem. a montáž pram. stroje a pramenní stroje a pram. stroje	A
3.09	— — — — —	A
8.09	Dem. a montáž pram. stroje a pramenní stroje	A
9.09	Výměna zabí a pram. stroje	A
7.09	Uložba stroje a pramenní	A
7.09	Dem. a montáž pram. stroje	A
8.09	Dem. a montáž pram. stroje	A
10.09	Dem. a montáž pram. stroje	A
11.09	Výměna oleje a filtry 4050Mh a pram. stroje	A
11.09	Výměna oleje a filtry a pol. usazení a pram. stroje	A
11.09	Dem. a montáž pram. stroje	A
11.09	Uložba stroje a pramenní	A
11.09	Dem. a montáž pram. stroje a pramenní stroje	A
12.09	Výměna hadice a pram. stroje	A
2.10	Dem. a montáž pram. stroje a pramenní stroje, dopl. oleje	A
3.10	Pram. stroje	A

Obr. 28 : Denník prevádzky [vlastné spracovanie]

6.3.2 Analýza činností operátorov

Táto kapitola nám má ukázať najčastejšie chyby pracovníkov počas pracovnej doby. Ide o neustále sledovanie činností operátorov počas zmeny.

Vzhľadom na opakujúce sa činnosti operátora sme zvolili momentové pozorovanie, ktoré nám pomohlo najlepšie zachytiť jednotlivé produktívne a neproduktívne aktivity tohto pracovníka. Tento typ analýzy sa dá použiť, ak sa jedná o činnosti, ktoré sa síce opakujú, ale nie sú vykonávané v rovnakých časových intervaloch. To znamená, že pracovník môže robiť jeden úkon rôznymi časmi vzhľadom na problémy vyskytujúce sa pri práci. Ako jednoduchý príklad môžem uviesť typ materiálu. Počas dňa sa vyskytoval rovnaký materiál, ktorý bol pri každej dodávke nakladačom obohatený rôznymi nežiaducimi prímiesami (blato, drevo, kovové časti). Teda ak operátor obsluhuje drvič pri recyklácii betónu, kde má tri

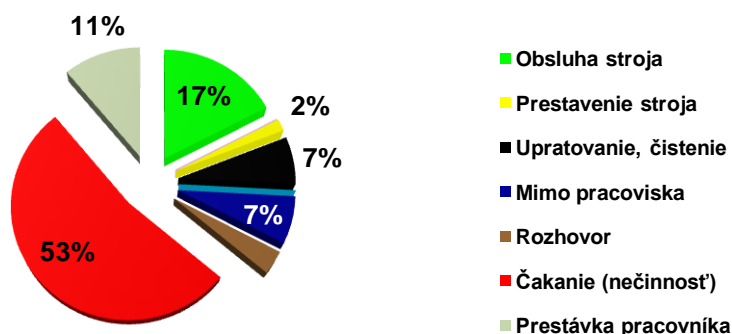
po sebe idúce náklady dodané nakladačom plné blata, zdržuje jeho prácu čistenie podávača. V tomto prípade má iný cyklový čas spracovania nákladu ako pri betóne bez nečistôt.

Prví dvaja pracovníci sa vymieňali pri vykonávaní jednej činnosti, preto sa dá povedať, že vykonávali rovnakú činnosť.

6.3.2.1 Analýza činností operátora č.1

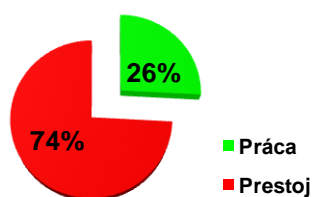
Operátor obsluhoval na pracovisku mobilnej drviacej linky drvič značky RESTA. Ako môžeme z grafu vidieť, pracovník venoval obsluhu stroja, ktorá pridáva hodnotu recyklátu, 24% času, 7% času venoval čisteniu automatického podávača, ktorý bol znečistený nánosmi blata. Až 53% pracovného času tvorila nečinnosť, podobné čísla vychádzali aj na iných pracoviskách.

Operátor č.1, drtič, 9.3.2010 , 6.00-15.35

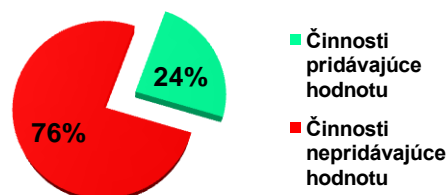


Obr. 29 : Analýza činností pracovníka – operátor č.1 [vlastné spracovanie]

Až 74% z pracovného času tvorili prestoje, ktoré zahŕňali nezmyselné stretnutie ráno na firme, striedanie pracovníkov po hodine a prestávku na obed. Len 24% z celkového pracovného času tvorili činnosti pridávajúce hodnotu produktu.



Obr. 31 : Prestoj – operátor č.1 [vlastné spracovanie]

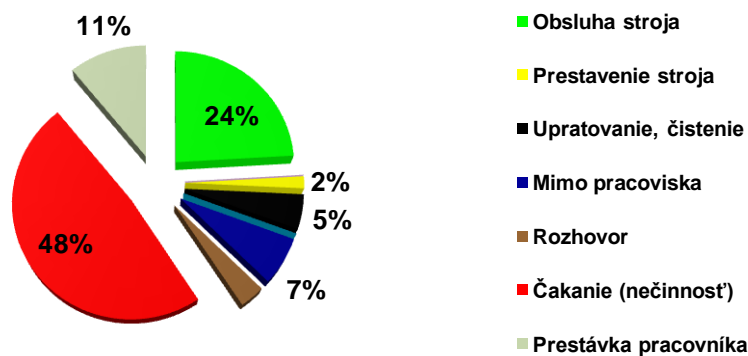


Obr. 30 : Činnosti nepridávajúce hodnotu – operátor č.1 [vlastné spracovanie]

6.3.2.2 Analýza činností operátora č.2

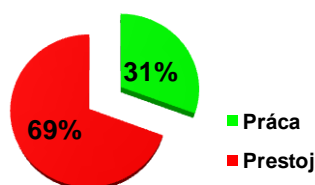
Tak isto ako v prvom prípade, aj druhý operátor obsluhoval drvič značky RESTA. Pracovník sa venoval obsluhu stroja 24 % svojho pracovného času a presnú polovicu svojho času strávil nečinnosťou.

Operátor č.2, drtič, 9.3.2010 , 6.00-15.35

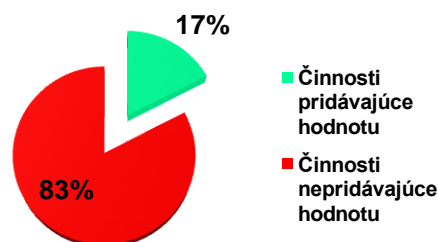


Obr. 32 : Analýza činností pracovníka – operátor č.2 [vlastné spracovanie]

Druhý operátor bol o niečo výkonnejší ako jeho kolega, pretože jeho pracovná doba zahŕňala „len“ 69% prestojov, ktoré tvorili i časy nezmyselnej dopravy upraveného materiálu, spôsobenej nedobrou umiestnením stroja.



Obr. 34 : Prestoj – operátor č.2
[vlastné spracovanie]



Obr. 33 : Nepridaná hodnota – operátor č.2
[vlastné spracovanie]

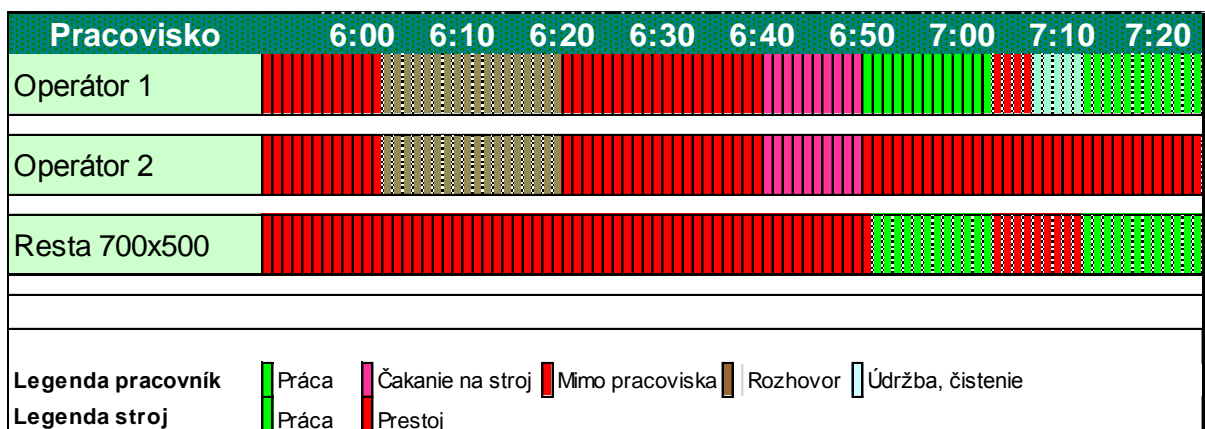
Pracovník č. 2 prídával hodnotu recyklátu len 17 % svojho času. Toto percento bolo ovplyvnené nedostatočným využitím pracovníka.

6.3.2.3 Analýza činností operátora č.3

Pracovník č. 3, obsluhující nakladač Leibherr L544, sa dopúšťal prestojov len pokiaľ drvič RESTA nevykonával žiadnu prácu. Je to tým, že práca drviča priamo ovplyvňuje prácu nakladača. Preto môžeme povedať, že pracovník č. 3 bol dvakrát tak produktívny ako operátori na drviči, pretože obsluha nakladača nemá možnosť vystriedať sa po hodine práce, ale musí pracovať neustále, pokiaľ je stroj RESTA v pohybe.

6.3.3 Nábeh zmeny

Počas sledovaných dní bol nábeh pracovnej zmeny takmer nemenný. Každý deň sa začínalo v priestoroch firmy. Tam prebehol krátky míting všetkých zamestnancov a mohlo sa začať pracovať. Tieto mítingy prebiehali aj v dobe, keď pracovníci mali rozpracovanú zákazku v okolitých oblastiach.



Obr. 35 : Nábeh zmeny [vlastné spracovanie]

Pracovná doba začína o šiestej ráno. Približne dvadsať minút je vyhradených na rozhovory s nadriadeným. Z 90 % sú to rozhovory, ktoré sa dajú riešiť po telefóne, ktorý majú zamestnanci k dispozícii. Potom nasleduje cesta na pracovisko v Dolním Nemči trvajúca cca. 20 minút. Po príchode trvalo pracovníkom desať minút, kým naštartovali, zahriali drvič a začali pracovať. Prvá spracovaná tona recyklátu je hotová hodinu po začiatku pracovnej doby.

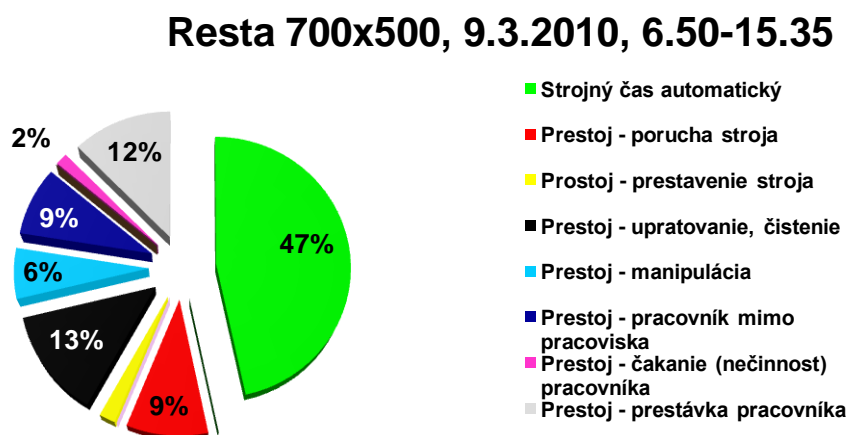
Prvý operátor preruší prácu už po 10 minútach od začatia produktívnej práce skrz zbytočný odvoz hotového materiálu spôsobený nesprávnym rozmiestnením strojov. Operátor č. 2 vykoná prvú produktívnu činnosť až 95 minút po začatí pracovnej doby.

6.3.4 Analýza činností stroja

Analýza činností stroja sa zaoberá využitím drvičov RESTA 700x500 a nakladača LEIBHERR L544.

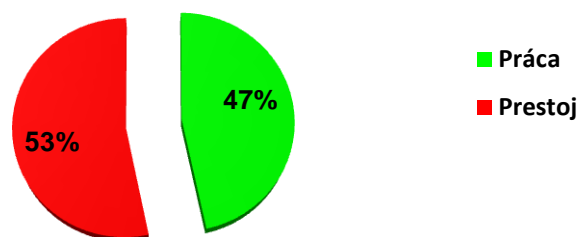
6.3.4.1 Analýza činností stroja – drvič RESTA 700x500

Práca mobilného drviča RESTA dňa 9.3.2010 predstavovala 47 % času pozorovania, 53 % tvorili neproduktívne činnosti. Medzi najväčšie prestoje okrem prestávky pracovníka 12 %, čistenia násypky 13 % a prestojmi spôsobenými pracovníkom mimo pracoviska 9 %, v tomto dni patrila porucha váhy, ktorú sa snažili spojzdnit' viac ako hodinu – 9%. Nezanedbateľnou je časť prestojov, ktorá vznikala vzhľadom na zle rozostavenú linku a muselo sa používať nákladné auto na prevoz hotového recyklátu. Do prestojov stroja počas neefektívneho odvozu materiálu patrilo v tomto dni okrem manipulácie aj časť čistenia a pracovníkov mimo pracoviska, celkovo 17 % prestojov.



Obr. 36 : Analýza činností drviča Resta [vlastné spracovanie]

Stroj bol neproduktívny takmer polovicu jeho pracovnej doby.



Obr. 37 : Prestoj – drvič Resta [vlastné spracovanie]

6.3.4.2 Analýza činností stroja – nakladač Leibherr L544

Operátor nakladača je pracovne závislý na činnostiach mobilného drviča. Teda inak povedané, pokiaľ pracuje drvič, pracuje aj nakladač. Pracovná doba nakladača bola obdobná ako u drviča. Tvorila 47 % produktívnych činností a 53 % pracovného času sa nakladač venoval prestojom.

6.3.5 CEZ

Namerané hodnoty pre výpočet CEZ boli zozbierané na pracovisku v Dolnóm Nemčí v dňoch 9.-10.3.2010. Za tieto 2 dni bolo vyrobených 374 ton. Vo všetkých prípadoch išlo o spracovanie betónu z demolácie.

Tab. 1 : CEZ v pozorovaných dňoch

[vlastné spracovanie]

	9.3.2010	10.3.2010
Disponibilita	47%	43%
Kvalita	100%	100%
Rýchlosť	38%	36%
CEZ	18%	15%

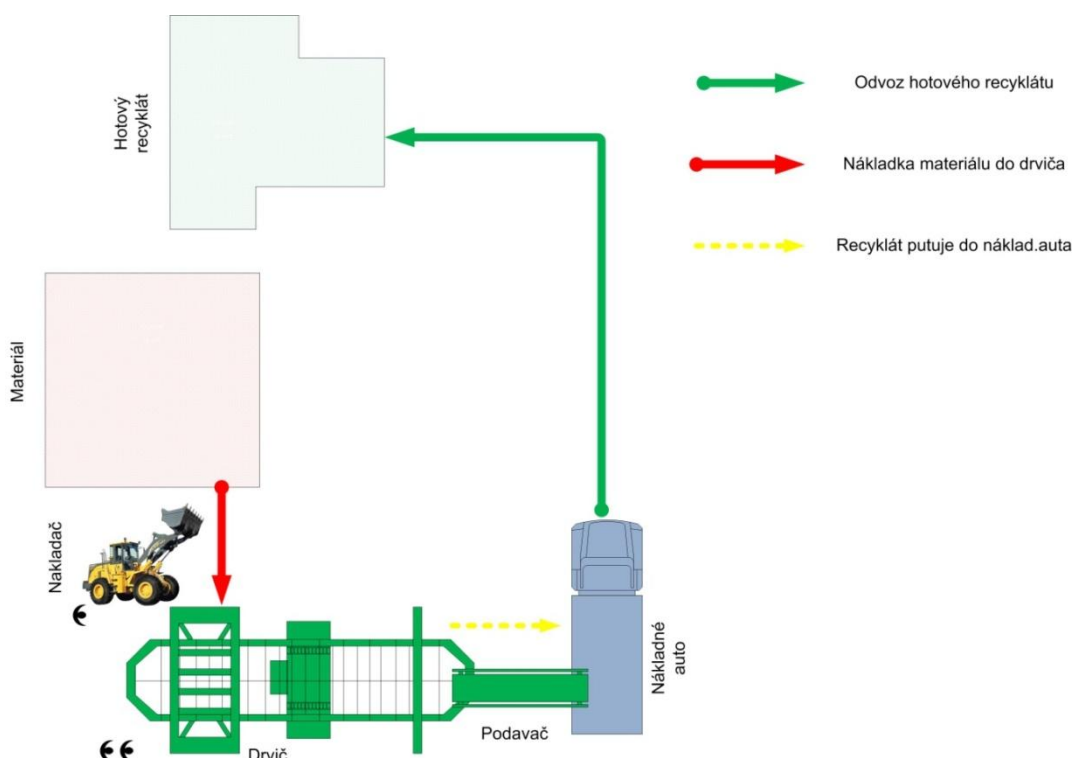
Prvý deň bola pracovná doba stroja od 6:50 – 15:35 a bolo vyrobených 204 ton. Druhý deň bola pracovná doba stroja od 6:48 – 15:00 a bolo vyrobených 170 ton.

Za dobu pozorovaní bolo využitie mobilného drviča v prvom dni 18 % a v druhom dni 14 %.

Pretože firma nepracuje s pevne stanovenou normou, tak bola odvodená z výkonových dát drviča z posledných troch rokov (0,46 t/min, t.j 27,6 t/hod).

6.3.6 Analýza materiálových tokov

Na pracovisku v Dolním Nemči pracovali jednotlivé stroje a pracovníci tak, ako im to udáva pracovný postup. Napriek tomu mali prestoje, ktoré tvorili polovicu ich pracovnej doby. Ako sme už v predchádzajúcich kapitolách spomínali časť prestojov tvorilo aj neefektívne rozmiestnenie strojov vzhľadom na materiál, ktorý mal byť spracovaný a miesto, kde sa mal zrecyklovaný materiál umiestniť. Tak ako môžeme vidieť na obrázku (Obr. 38), na prepravu hotového recyklátu sa používalo nákladné auto s objemom 10 ton. Nákladné auto bolo aj s pracovníkom zapožičané objednávateľom. Nakladač naložil do drviča materiál a drvič ho spracoval a cez podávač dopravil do nákladného auta. Keď bolo nákladné auto plné, drvič a nakladač spolu s operátormi čakali, kým nákladné auto materiál dopraví na miesto a vráti sa naspäť. Priemerná doba výkladky auta bola 4 minúty a celkový objem zákazky na spracovanie bol 374 ton.



Obr. 38 : Materiálové toky – pôvodné [vlastné spracovanie]

Vzhľadom na priestor, na ktorom sa pracovisko nachádzalo, sa jednalo o neefektívne rozmiestnenie drviča a zbytočne dlhé materiálové toky, ktoré spôsobovali vznik prestojov plynúci zo zbytočného využívania nákladného auta.

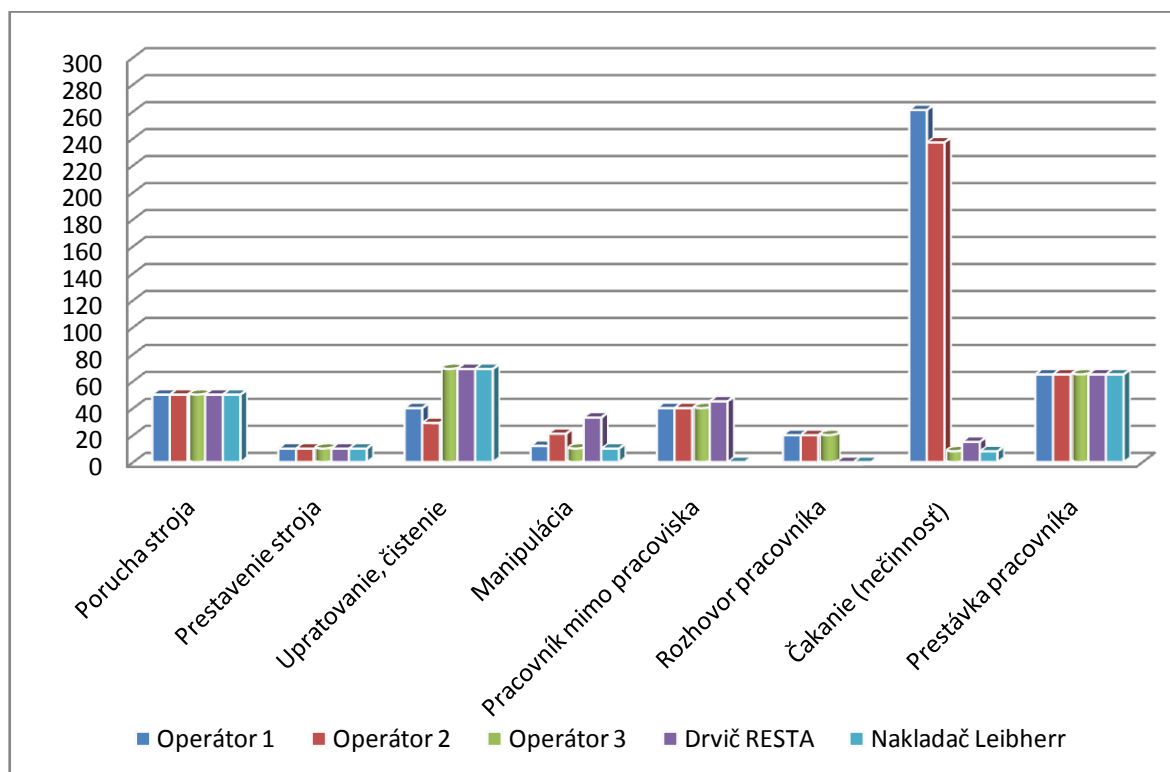
6.4 Zhrnutie výsledkov z analýz pracoviska

V tejto kapitole sú zhrnuté výsledky analýzy mobilnej drviacej linky spracovanej na pracoviskách v Dolnom Nemčí, Uherský Brod, Veselí nad Moravou a Bzenec.

6.4.1 Analýza prestojov na pracovisku

Zhrnuté sumy prestojov troch pracovníkov a oboch strojov pracujúcich na pracovisku v Dolním Nemčí počas pozorovaní dňa 8.3.2010 v čase od 6.00 hod. do 15.35 hod.

Ako môžeme vidieť najväčší počet nečinnosti majú pracovníci na drviči RESTA, ktorý sa musia striedať, tak ako im zamestnávateľ nakázal z hľadiska zdravotného, pretože by nemali byť stále vystavovaní prachu a vibráciám. Prestoje spôsobené nečinnosťou sú u týchto pracovníkov takmer polovica pracovnej doby. Medzi ďalšie nezanedbateľné prestoje patrí čistenie násypky, spôsobené zablatením materiálom, toto sa vyskytuje najmä v zimných mesiacoch. Pracovníci mali v tento deň až dve prestávky, pretože sa venovali neúspešnej oprave stroja takmer hodinu. Tento prestoj by nevznikol keby sa viac dbá na preventívnu údržbu strojov. Medzi významné prestoje v tomto dni zahrnuté do nečinnosti pracovníkov, manipulácie a čistenia boli spôsobené neefektívnym rozmiestnením stroja.



Obr. 39 : Súhrnné prestoje v pozorovaných dňoch [vlastné spracovanie]

6.4.2 Analýza prestojov plynúcich z materiálových tokov

Tak ako bolo spomenuté v predchádzajúcich kapitolách neefektívne rozmiestnenie strojov spôsobilo dlhé materiálové toky na pracovisku, a tým tvorbu zbytočných prestojov. Veľkosť pracovnej plochy od začiatku umožňovala rozmiestniť strojné zariadenia tak, akoby to bolo z hľadiska priemyselného inžinierstva vhodné. Za tri dni bolo na tomto pracovisku spracovaných dovedna 569 ton. Časy na odvoz hotového recyklátu sa pohybovali v rozmedzí 3 – 5 minút v závislosti od spôsobu výkladky a následného otočenia a pristavenia.

Tab. 2 : Súhrn výkonov a odvozov v pozorované dni [vlastné spracovanie]

	Počet ton	Počet odvozov
8.3.2010	175	18
9.3.2010	204	22
10.3.2010	190	20
Celkom	569	60

Z hore uvedenej tabuľky vyplýva, že pracovníci strávili čakaním na odvoz v priemere 240 minút. Čo podľa normy, ktorú som si stanovil z historických výkonových dát (0,46 t/min), znamená, že mohli vyrobiť približne o 110 ton viac, respektíve mohli o 4 hodiny skôr spracovať zákazku a ušetriť náklady na pracovníkov, ale aj stroj.

6.4.3 Údržba strojných zariadení

Pri používaní strojov určených na recykláciu vzniká nadmerné zaťaženie určitých častí stroja, ktoré sú náchylné na poruchy. Typickým zaťažením môžeme brať prašnosť, ktorá je pri recyklácii vysoká, ale taktiež aj materiál určený na spracovanie, ktorý môže v určitých prípadoch uškodiť.

Manažment má záujem o kvalitnú údržbu a znižovanie prestojov plynúcich z nedostatočnej kontroly a čistenia, ale na druhej strane nie je schopný vytvoriť priestor a ani motivovať zamestnancov na tento typ práce. Pracovníci pracujúci na mobilných linkách majú popri fixnej mzdovej zložke aj variabilnú, ktorá závisí aj od výkonu zamestnancov (počet ton za mesiac). Táto časť výplaty by ich mohla motivovať k údržbe a následnému znižovaniu prestojov plynúcich z nedostatočnej údržby, ale oproti tomu stojí firma, ktorá po nich chce každodenné výkony.

Spoločnosti chýba:

- **Plán údržby (ročný, mesačný, denný)**

Každá spoločnosť, ktorá chce mať dobré výsledky hospodárenia, vlastní plány údržby. Jedná sa o jednoduchý kalendár znázorňujúci plánované obhliadky, údržby, opravy a čistenia, ktoré sa zaznamenávajú do vopred pripravených formulárov.

- **Postup údržby jednotlivých zariadení**

Spoločnosti chýba návod ako udržiavať zariadenia v chode, čo súvisí aj so školeniami zamestnancov na tento typ práce.

- **Väčší priestor a motivácia pre zamestnancov na realizáciu údržby**

Zamestnanci nie sú spoločnosťou vedení k preventívnej údržbe, obhliadkam, aby predchádzali možným poruchám, čo má za následok prestoje trvajúce niekoľko dní.

- **Školenie zamestnancov na vykonanie opráv**

Poruchy strojných zariadení spôsobujú spoločnosti nemalé straty z toho, že každá porucha, ktorá je vážnejšia si vyžiada niekoľko dní odstávky z dôvodu nevyškolených pracovníkov na tento typ opravy. Musí prísť odborník od výrobcu stroja.

- **Vyhodnocovanie údržby**

Firma vlastní formuláre na údržbu, vedie prevádzkovú knihu, ale na otázku koľko dní v roku stroj pre poruchy stál - presne odpovedať nevie. V tomto prípade ide len o dohady.

Spoločnosť má čiastočne zavedené:

- **Prevádzková kniha**

Tak, ako sme mohli vidieť na obrázku (Obr. 28), firma má zavedené prevádzkové knihy ku každému stroju, ale je to obyčajný zošit, kde sa zapisuje len dátum a typ opravy. Chýba presný čas opravy a iné náležitosti napovedajúce vzniku problému do budúcnosti. Prevádzková kniha sa nevyskytuje v elektronickej podobe, a tak nemôže slúžiť pre ďalšie spracovanie a vyhodnocovania.

- **Jednoduchý formulár na údržbu**

Firma má spracovaný formulár na jednoduchú údržbu, ktorý je ale pre zamestnanca zdĺhavý na vyplnenie. Formulár by mal byť jednoduchý a prehľadný.

6.4.4 Plánovanie zákaziek

Vo firme funguje zaujímavý spôsob plánovania zákaziek. Nebolo možné získať žiadne dáta, ktoré by sa dali kvantifikovať. Z pozorovania a rozprávania so zamestnancami vyplynulo, že problém tkvie v obhliadke a v následnom plánovaní zákazky. Veľakrát sa stalo, že boli vyslaní ku zákazníčkovi a následne po pár hodinách museli „baliť“, pretože zákazku skrz poveternostné podmienky nebolo možné vykonať (zabalený materiál). Ďalší problém, ktorý pri plánovaní nastáva je ten, že sa robí až priveľmi operatívne. Mali sme možnosť byť toho svedkom. Tesne pred skončením pracovnej doby sme sa dopytovali, kde má mobilná drviaca linka namierené nasledujúci deň a bolo nám povedané, že to budú vedieť až ráno (vedúci prevádzky). V rámci plánovania presunu strojov, ktoré nepatrí medzi najjednoduchšie a najrýchlejšie by sa tento spôsob plánovania nemusel vyplatiť.

6.4.5 CEZ

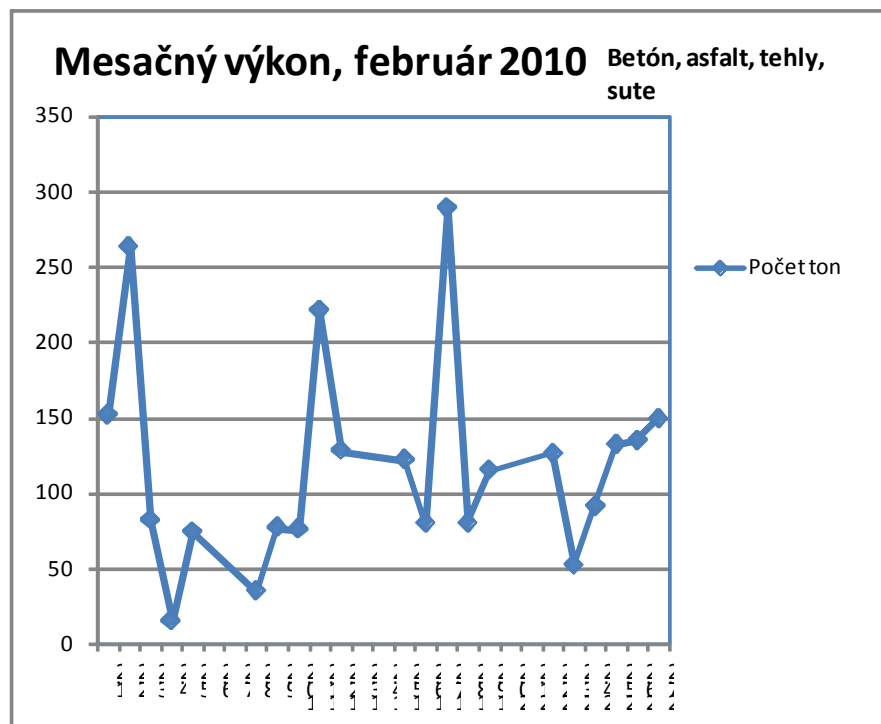
Celková efektívnosť zariadení súvisí so všetkým čo sa v tejto práci zatiaľ spomínalo. Všetko začína a končí u prestojov. Čím väčšie prestoje, tým menšie CEZ.

Prestoje sa môžu eliminovať od vykonávania kvalitnej preventívnej údržby cez efektívnejšie využitie zamestnancov pracujúcich na danom stroji až po lepšie plánovanie zákaziek a materiálových tokov na pracovisku.

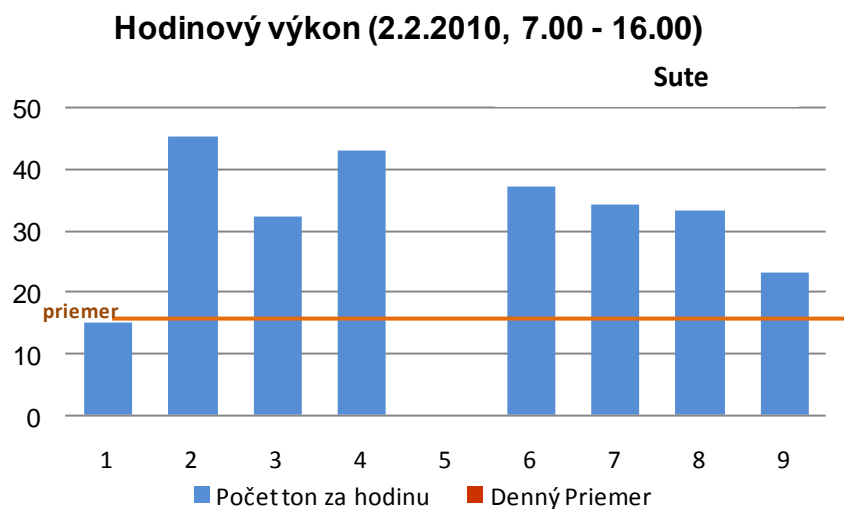
Za pozorované dni bola efektívnosť pozorovaného zariadenia (drvič Resta) nízka. Ovplyvnilo ju neefektívne rozmiestnenie stroja, neefektívne využitie operátorov obsluhujúcich stroje, materiál, ktorý bol spracovávaný a v neposlednom rade porucha váhy, ktorá spôsobila prestoje a následné nepresné meranie množstva spracovaného materiálu. Firmy nevyužívajúce TPM by mali mať CEZ na úrovni 35 – 40 % percent. Hodnoty, ktoré vzišli z analýzy CEZ vo firme x – y, s. r. o. sú však ešte nižšie a to okolo 20 %. Pri zlepšení vyššie spomínaných faktorov sa môže zlepšiť efektívnosť zariadenia časom aj na 80 %.

Pre porovnanie je uvedený mesačný a hodinový výkon z mesiaca februára 2010 (Obr. 40, Obr. 41). Najmä v mesačnom výkone môžeme vidieť značné odchýlky v jednotlivých dňoch. Tieto rozdiely sú spôsobené prostredím a typom materiálu, v ktorom sa mobilná drviaca linka nachádzala. Taktiež v dňoch s nízkym výkonom sa jedná vždy o časovo náročný presun linky na iné pracovisko. Túto skutočnosť by mohlo ovplyvniť aj dôkladnejšie plánovanie.

V grafe hodinového výkonu môžeme vidieť minimálne odchýlky počas dňa spôsobené rozbehom stroja, či prestávkou. Denný priemer z 2.2.2010 celkom korešponduje s hodinovou normou stanovenou z rokov minulých použitej pri CEZ.



Obr. 40 : Mesačný výkon drviča [vlastné spracovanie]



Obr. 41 : Hodinový výkon drviča [vlastné spracovanie]

6.4.6 Bezpečnosť na pracovisku

Pracovníci vykonávajúci prácu týkajúcej sa mobilnej drviacej linky sa nachádzajú v prostredí, ktoré je neustále nie zrovna šetriace ich zdravie a bezpečnosť pri práci. Pracovníci nepoužívajú ochranné pomôcky, ktoré od zamestnávateľa dostali k užívaniu.

Ochranné pomôcky, ktoré má pracovník k dispozícii:

- Ochranná prilba
- Respirátor
- Ochranné rukavice
- Reflexná vesta

Zamestnávateľ by mal viac dbať na smernice plynúce z BOZP a pracovníkov donútiť pomôcky používať, pretože zamestnávateľovi plynie povinnosť dohliadať na bezpečnosť na pracovisku pod možnou pokutou. Takto by mal pracovníkov donútiť aby chodili ustrojený podľa predpisu a prípadné porušenia BOZP by sme riešili zmluvnou pokutou.

6.4.7 Ergonómia na pracovisku

Medzi negatívne vlastnosti na pracovisku mobilnej drviacej linky, patrí jej opakovateľnosť operácií. Obaja operátori obsluhujúci drvič majú priestor na oddych, pretože sa po hodine striedajú. Pracovník na nakladači takúto možnosť nemá a stroj obsluhuje takmer neustále. To môže mať za následok zvýšenie únavy a možné ohrozenie bezpečnosti na pracovisku.

6.5 Východiská k projektovej časti

Na základe analýz, ktoré sme na pracoviskách mobilnej drviacej linky spracovali, sme schopní si určiť východiská pre nápravné opatrenia, ktoré by mali zefektívniť prácu ľudí, strojov a priniesť firme x – y, s. r. o. zníženie nákladov a s tým spojené zvyšovanie ziskov, ale na druhú stranu lepšiu spokojnosť zamestnancov spojenú s vyššími zárobkami.

Pretože sa jedná o mobilnú drviacu linku a jej pracovisko sa v nepravidelnom intervale mení v závislosti od zákazky, pokúsím sa východiská pre projektovú časť prispôbiť každej možnej situácii, teda unifikovať.

Z hľadiska znižovania prestojov, ktoré z analýz vyplynuli, bude potrebné zamerať sa na:

- Skrátenie a zlepšenie materiálových tokov na pracovisku
- Zefektívnenie využitia pracovníkov na pracovisku
- Zavedenie totálne produktívnej údržby

Spoločnosť x – y s. r. o. má v záujme aj rozbeh nového pracoviska na spracovanie drevených odpadov, ktorými sa v minulosti zaoberala. Toto pracovisko by malo byť stacionárne a spracovávať by sa na ňom mali drevené odpady rôznych druhov. Pre tento prípad sa pokúsím navrhnúť optimálne riešenie nového pracoviska na spracovanie drevených odpadov

III. PROJEKTOVÁ ČASŤ

7 VYMEDZENIE PROJEKTU

7.1 Definovanie projektu

Názov projektu: Projekt zvýšenia výkonnosti recyklácie a spracovania stavebných a drevených odpadov v spoločnosti x – y, s. r. o.

Vlastník projektu: Ing. Miloslav Maňásek – riaditeľ x – y, s. r. o.

Vedenie projektu: Bc. Miroslav Macko – diplomant, študent UTB ve Zlíně
Ing. Dobroslav Němec – vedúci diplomovej práce, pedagóg

7.2 Ciele projektu

1. Analyzovať súčasný stav recyklácie stavebných a drevených odpadov.
2. Navrhnutie opatrení pre zlepšenie výkonnosti úseku recyklácie stavebných odpadov.
3. Navrhnutie nového pracoviska pre spracovanie drevených odpadov.

K popisu cieľov projektu použijem metódu SPIN.

S – súčasná situácia

- *Spoločnosť má vypracovaný veľký počet dokumentov, ktoré jej môžu zvýšiť výkonnosť, ale momentálne ich nepoužíva.*
- *Jednotlivé procesy recyklácie stavebných odpadov nie sú dostatočne optimalizované a vzniká plytvanie a zbytočné prestoje.*
- *Spoločnosť má materiálový potenciál na spracovanie drevených odpadov.*

P – problém

Súčasná situácia prináša nasledujúce problémy:

- *veľké prestoje spôsobené neefektívnym využívaním pracovníkov,*
- *veľké prestoje spôsobené nedostatočnou údržbou strojov,*
- *zvýšené plytvanie spôsobené nedostatočným plánovaním.*

I – implikácia

Pretože firma nie je jedinou recyklačnou firmou rôznych druhov odpadov pre región Slovácko, mala by dbať na rýchlosť zákazky a jej cenu. Zvýšiť spoľahlivosť a dodržiavať termíny dodania, a tým si upevňovať postavenie na konkurenčnom trhu, ktorý pre nich určite predstavuje veľkú hrozbu.

N – nutnosť (návrh riešení)

Ak chce firma udržať a neustále zvyšovať svoje postavenie na toto odvetvie na pomerne preplnenom konkurenčnom trhu, nezostáva jej nič iné, len sa vydať cestou neustáleho zvyšovania kvality služieb a čo najlepším uspokojením zákazníka.

7.3 Riziká projektu

Medzi najväčšie riziká projektu vzhľadom na typ práce (vonkajšie prostredie) patrí zle zvolený termín pozorovania, ktorý môže byť prerušený dažďom, mrazom, snehom a následne tým ovplyvnený zber dát. Jedná sa predovšetkým o riziká súvisiace s nedodržaním termínu a následným nezvládnutím odovzdania diplomovej práce v termíne, ktorý je požadovaný. Medzi iné rizikové faktory môžu patriť neschválenie diplomovej práce vedením firmy, či vedúcim tejto práce a z toho plynúca nemožnosť obhajoby.

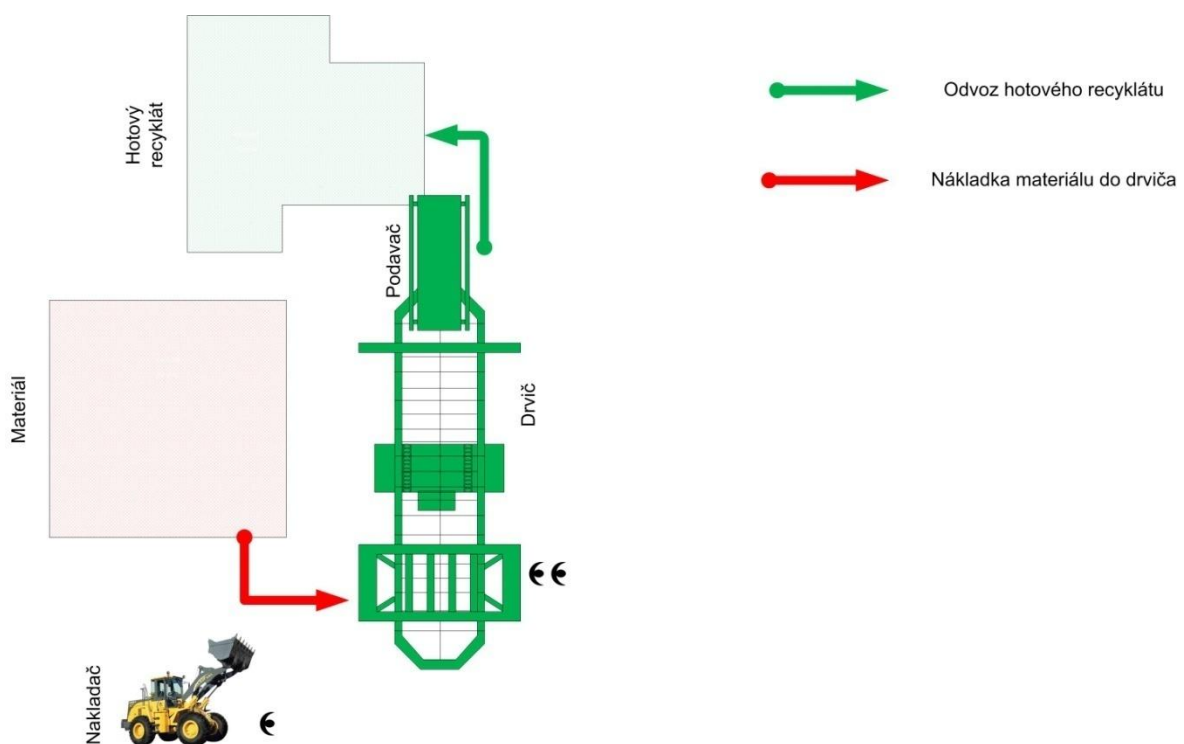
7.4 Harmonogram projektu

Celý projekt by mal byť zahájený v januári zoznámením s firmou a danou problematikou. Na základe týchto zistení bude potom vypracovaná teoretická časť diplomovej práce. Behom mesiaca marec by mal byť načrtnutý súhrnný plán optimalizácie pracovísk vychádzajúci z analýz súčasného stavu. V priebehu mesiaca apríl potom vypracovaný detailný plán optimalizácie formou projektovej časti. Na konci bude diplomová práca doplnená o metodiku k spracovaniu analýz. Po schválení diplomovej práce vedúcim by mala nasledovať obhajoba.

8 PROJEKT SKRÁTENIA A ZLEPŠENIA MATERIÁLOVÝCH TOKOV NA PRACOVISKU MOBILNEJ DRVIACEJ LINKY

Na základe analýzy materiálových tokov sme navrhli možné riešenie, ktorým je schopné odstrániť plytvanie spojené s čakaním, a tým zvýšiť produktivitu pracovníkov a strojov.

Na pracovisku v Dolním Nemčí, ktoré bolo vybraté pre túto prácu, sme spracovali variantu, ktorá ušetrí spoločnosti x – y, s. r. o. náklady spojené s nesprávnym umiestnením stroja. Pôvodné pracovisko (Obr. 38) prinieslo prestoje spojené s odvozom spracovaného materiálu, a tým firma prišla o zisk, ktorý jej mohol plynúť z ušetreného času a nákladov.



Obr. 42 : Materiálové toky – nové [vlastné spracovanie]

Ak by na pracovisku v Dolním Nemčí firma postupovala z hľadiska šetrenia materiálových tokov - teda by mobilný drvič umiestnila na iné miesto tak, ako je uvedené na obrázku (Obr. 42), odpadlo by zvýšenie plytvania spojeného s odvozom spracovaného materiálu pomocou nákladného auta. Ako sme už v kapitole 7.4.2 spomenuli, za pozorované dni bolo

spracovaných 569 t recyklátu, na ktorého odvoz bolo potrebné využiť služby nákladného auta dovedna 60-krát v rámci prác na pracovisku v Dolním Nemčí.

8.1 Úspory plynúce z efektívnejšieho rozmiestnenia strojov a zrýchlenia materiálových tokov

Ak by spoločnosť x – y, s. r. o. na pracovisku v JZD Dolní Nemčí vyberala pracovné miesto tak, aby čo najviac znížila materiálové toky, prinieslo by jej to zníženie nákladov na pracovníka, ktorý by sa mohol venovať ďalšej činnosti prídávajúcej hodnotu. Stroje spotrebovali množstvo paliva a zvýšilo sa opotrebenie počas časov prestojov spôsobených odvozom materiálu.

Spoločnosť x – y, s. r. o. by ušetrila:

Tab. 3 : Náklady na pracovníka [vlastné spracovanie]

Náklady na pracovníka	
Počet hodín	4
Mzda/hodina	70,00 CZK
Počet pracovníkov	3
Celkom náklady	840,00 CZK

Tab. 4 : Náklady na stroj [vlastné spracovanie]

Náklady na stroj	
Počet hodín	4
Spotreba/hodina	6,8
Cena paliva (liter)	30,00 CZK
Počet strojov	2
Celkom náklady	1 632,00 CZK

Celkové náklady, ktoré vznikli neefektívnym rozmiestnením strojov na pracovisku, sú **2472 CZK**. Ak by firma v minulom roku (2009) pracovala len každý desiaty deň na pracovisku s podobným neefektívnym rozložením strojov súvisiacim so zbytočne dlhými materiálovými tokmi, tak pri celkovom počte pracovných dní 212 by sa jednalo o náklady vo výške **53 000 CZK**. Nehovoriac o možných ušľých ziskoch z ďalších prác, ktoré by mohla za ten čas vykonať.

8.2 Metodika pre stanovenie optimálnych materiálových tokov

Na základe skôr uvedených opatrení sme navrhli postupy, ktoré by sa mali dať uplatniť na každom pracovisku a pri ktorých by sa mala riadiť spoločnosť pri stanovovaní optimálnych materiálových tokov, a tým ušetriť nemalé peniaze plynúce z neefektívnej výroby. Tento jednoduchý postup pridá pár minút práce vedúcemu prevádzky, ale ušetrí nemalé peňažné prostriedky a čas, ktorý je tak drahocenný.

Kroky vedúce k stanoveniu optimálnych materiálových tokov:

Prieskum a zber dát

Vedúci pracovník by mal pri prvotnej obhliadke zistiť všetky potrebné informácie vedúce k uľahčeniu práce na danom pracovisku, to znamená zistiť, kde sa nachádzajú logistické trasy na pracovisku alebo v jeho okolí. Zaistiť potrebné dáta k určeniu veľkosti plochy a typu podkladu (bahno, blato, suchá zem). Medzi ďalšie úlohy plynúce z jeho prieskumu patrí rozhovor s majiteľom plochy, či sú možnosti rozmiestnenia ich stroja na jeho pracovisku neobmedzené alebo či existujú určité prekážky vedúce ku komplikáciám pri materiálových tokoch.

Vyhodnotenie situácie

Na základe zozbieraných dát sa kompetentná osoba snaží nájsť najlepšie možné riešenie, ktoré berie do úvahy rozmery, typ plochy a činnosť, ktorú tam majú vykonávať (drvenie, triedenie). Na vyhodnotenie situácie, ktorú navrhol, si prizve aj pracovníkov pracujúcich na mobilnom zariadení a snaží sa s nimi svoj návrh konzultovať. Tieto rozhovory prinášajú pohľad pracovníkov, ktorí majú s prácou väčšie skúsenosti.

Návrh rozmiestnenia strojov

Ak je na svete možná variant rozmiestnenia, snaží sa k tomu kompetentný (vedúci pracovník) spočítať možné úspory. Zväčša sa jedná o sedliacke myslenie a jednoduché výpočty. Po kompletnom zhrnutí všetkých možných výsledkov vedúci pracovník nakreslí rozmiestnenie strojov na pracovisku, či už pomocou papiera a pera alebo do elektronickej podoby (MS VISIO). Pre ďalšie možné spracovanie a úpravy navrhujeme zápis do elektronickej podoby (budúce pracovisko môže byť takmer identické).

Zavedenie

Hotový lay-out rozmiestnenia strojov na pracovisku sa zavádza na mieste buď vedúcim pracovníkom alebo jedným z pracovníkov, ktorý je na túto činnosť kompetentnou osobou delegovaný.

Kontrola

Pracovisko, na ktorom sa zväčša mobilná drviaca linka nachádza 2 – 4 dni, by mala byť vedúcim pracovníkom kontrolovaná. Okrem kontroly bežných činností by mala prebehnúť aj kontrola rozmiestnenia strojov.

9 PROJEKT ZEFEKTÍVNENIA VYUŽITIA PRACOVNÍKOV NA PRACOVISKU MOBILNEJ DRVIACEJ LINKY

Na základe analýzy pracovníkov sme zistili, že práca pridávajúca hodnotu na pracovisku tvorí u každého z nich menej ako 50 % . Ich výkony ovplyvňuje viacero faktorov. Medzi hlavné patria pracovný postup a údržba strojov, z ktorých vznikajú prestoje zamestnancov, ale aj strojov, ktoré obsluhujú.

Návrhy plynúce z analýz:

- Zníženie počtu pracovníkov
- Zvýšenie motivácie

9.1 Zníženie počtu pracovníkov

Počet prestojov u jednotlivých pracovníkov podľa analýzy, ktorá bola vyhotovená, sa nachádzajú na číslach cca. 50 %. Tieto prestoje majú za následok slabé využívanie pracovníkov obsluhujúcich stroje. Dvaja pracovníci obsluhujú stroj RESTA 700x500 (drvič) a u obsluhy sa striedajú v hodinových intervaloch, teda jeden pracovník má po hodine práce podľa pracovného postupu vyhotoveného firmou nárok na hodinovú bezpečnostnú prestávku spôsobenú prachom a vibráciami.

9.1.1 Návrh na zlepšenie pracovného postupu

- Preradenie jedného pracovníka obsluhujúceho mobilný drvič na iný druh práce, napríklad demolácia.
- Zaškolenie zostávajúceho pracovníka na mobilnom drviči na obsluhu nakladača Leibherr L544 (náklady na zaškolenie cca 3000 CZK).
- Výmena pracovníka obsluhujúceho drvič s pracovníkom obsluhujúcim nakladač v hodinových intervaloch.

9.1.2 Výhody plynúce z návrhu zmeny pracovného postupu

Na základe vyššie uvedeného zlepšenia stúpne produktivita pracovníkov o cca. 50 %, firma ušetrí približne 350 000 CZK na pracovné miesto na rok. Časť peňazí ušetrených jedným pracovným miestom môže firma použiť na lepšiu motiváciu dvoch pracovníkov mobilnej drviacej linky

Okrem týchto výhod pribúda aj dôraz na ergonómiu pracoviska, pretože dôjde k zníženiu fyzickej a psychickej záťaži pracovníka obsluhujúceho nakladač, ktorý túto prácu vykonával nepretržite počas pracovnej doby. S týmto opatrením vzniká aj väčší dôraz na bezpečnosť pracovníkov.

9.2 Zvýšenie motivácie

Z hore navrhovaného opatrenia sa pracovníkom znížia prestoje, ale produktivitu to neovplyvní. Pracovníci budú vyrábať rovnaký počet ton materiálu. Tento fakt je daný, ako sme spomínali, množstvom porúch stroja spôsobených nedostatočnou údržbou. Pracovníkov treba inak motivovať a tým zvýšiť ich produktivitu, ale aj celkovú efektívnosť zariadení. Pomocou motivácie dosiahneme aj dôkladnú starostlivosť o stroje.

Aby sme zamestnancov mohli kvalitne motivovať, musíme do ich mzdy zaradiť viacero faktorov, ktoré ju môžu ovplyvniť, a tým zlepšiť ich mzdu.

Mzdu navrhujeme rozdeliť do niekoľkých kategórií:



Obr. 43 : Štruktúra mzdy pracovníkov [vlastné spracovanie]

Zlepšovacie návrhy

Pracovníci by mali mať príležitosť podieľať sa na zlepšovaní spoločnosti. Ak má zamestnanec povolené prinášať nové nápady, cíti, že jeho názor je dôležitý a začne sa správať k firme ako ku svojej vlastnej.

Tímová prémie

Doteraz bola mzda obohatená o výkonnostnú prémii, ktorá závisela od počtu vyrobených ton v jednom mesiaci. Okrem toho bolo osobné ohodnotenie priznávané na základe subjektívnych pocitov. Osobné ohodnotenie sa pohybovalo okolo 3 000 Kč a nebolo jasne určené, za čo jednotliví pracovníci budú odmenení. Vyskytovali sa tam položky ako výkon, poruchy a problémy.

Vylepšenie odmeňovania pracovníkov na základe ukazovateľov:

- Produktivita
- Kvalita
- 5S

Odmeňovanie na základe týchto ukazovateľov bude pre firmu prínosom a bude objektívnym spôsobom hodnotenia. Pomocou toho firma dokáže zvýšiť produktivitu práce aj strojov. Pretože ak budú chcieť byť pracovníci produktívni, budú musieť sa o pracovisko starať akoby bolo ich vlastné. Ak sa budú chcieť pracovníci uchádzať o tzv. výkonnostnú prémii, budú musieť spĺňať hore uvedené kritéria, ktoré sa budú vykonávať auditmi vedúceho pracovníka.

Odmena za kvalifikáciu

Na základe návrhu preškolenia pracovníka na nakladač bude potreba motivovať pracovníka, aby pristúpil na takýto typ práce. Kvalifikáciou v tomto smere berieme ako možnosť obsluhovať nakladač Leibherr L544. Ak pracovník uvidí, že si obsluhou nakladača môže zarobiť viac, s veľkou pravdepodobnosťou pristúpi na obsluhu ďaleko náročnejšieho stroja, akým je drvič. Odmena za kvalifikáciu sa prevádza na základe kvalifikačnej matice

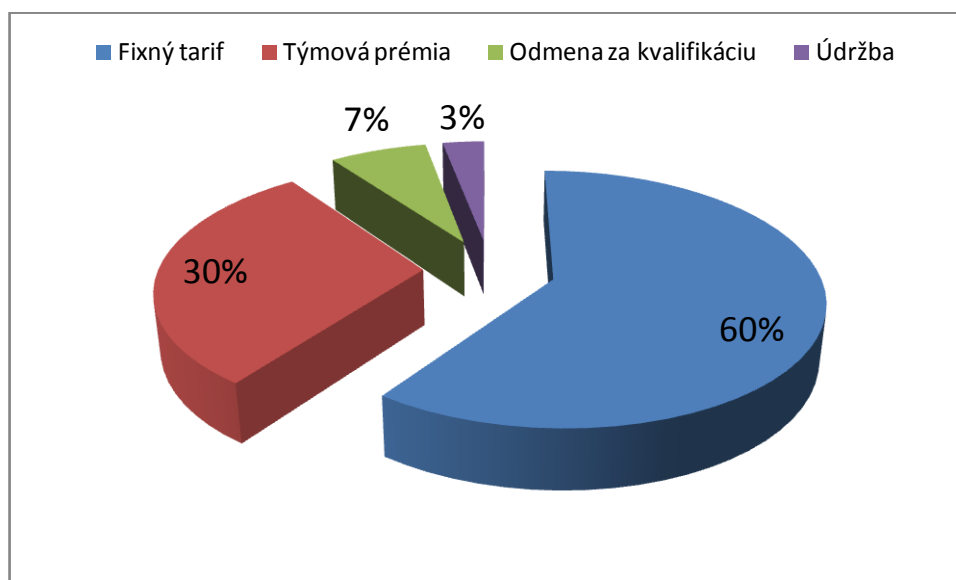
Tarif

Tarifo je pevná zložka mzdy, ktorú zamestnanec mobilnej drviacej linky dostane za každú odpracovanú hodinu bez ohľadu na výkon, ktorý odviedol. Pretože výkon u pracovníkov je ovplyvnený aj sezónnosťou a typom materiálu, musíme pri voľbe tarifu dbať ohľad na pracovníkov.

Príplatky

Práca na mobilnej drviacej linke je prevádzaná aj počas víkendov, sviatkov. Vo veľkej miere sa odohráva v prašnom a hlučnom prostredí, a preto by sa v pevnej zložke mzdy mali nachádzať aj príplatky za rôzne typy práce:

- Príplatok za prácu v sobotu a v nedeľu
- Príplatok za prácu vo sviatok
- Príplatok za hlučnosť
- Príplatok za prašnosť



Obr. 44 : Grafický návrh výpočtu novej mzdy [vlastné spracovanie]

9.2.1 Konkrétny príklad výpočtu mzdy

Pri kalkuláciách mzdy sme vychádzali z hodinovej tarifnej sadzby 70 CZK/h, 8-hodinovej pracovnej doby, 160 dňového pracovného mesiaca a priemerného hodinového výkonu (rok 2009), ktorý bol násobený výkonovou sadzbou 1,2 CZK. Osobnostné hodnotenie sa pohybuje v skutočnosti v intervale 2 000 - 4 000 Kč, bol preto použitý priemer. Neboli uvedené príplatky a iné ohodnotenia, pretože tie sa v spoločnosti meniť nebudú.

Tab. 5 : Pôvodná kalkulácia mzdy [vlastné spracovanie]

Fixný tarif	12600
Výkon	5600
Osobné ohodnotenie	3000
Celková mzda	21200

Tab. 6 : Navrhovaná kalkulácia mzdy [vlastné spracovanie]

Fixný tarif	13200
Tímová prémie	6500
Kvalifikácia	1000
Údržba	500
Celková mzda	21200

9.2.2 Výhody plynúce z nového návrhu odmeňovania

Medzi najväčšie výhody, ktoré sa týkajú nového mzdového systému, sú najmä motivácia. Pracovník si fixným platom zarobí viacej po novom ako v skutočnosti, avšak hlavný spôsob motivácie k výkonom a produktivite neustáleho zvyšovania CEZ je, že sme zdvihli výkonovú odmenu, ktorá je v podobe tímovej prémie a berie do úvahy aj kvalitu a čistotu na pracovisku. Položka kvalifikácia sa snaží o zapojenie a motivovanie pracovníka obsluhujúceho mobilný drvič k vykonaniu školenia na obsluhu nakladača. Pretože firma sa stretá s vážnym problémom údržby, bola do mzdy zahrnutá aj odmena v podobe vykonávania údržby, ktorá sa bude zaznamenávať pomocou formulárov. Zo mzdy bolo vyradené osobnostné ohodnotenie, ktoré nebolo objektívne a bolo rozdelené medzi ostatné položky. Hlavnú úlohu motivácie bude zohrávať tímová prémie. Budú musieť pracovať ako tím, nie sami na seba.

10 PROJEKT ZAVEDENIA TOTÁLNE PRODUKTÍVNEJ ÚDRŽBY

Projekt zavedenia totálne produktívnej údržby vo firme x – y, s. r. o. je zameraný na zvýšenie produktivity strojov, znižovanie prestojov plynúcich z nečakaných opráv a zvyšovanie celkovej efektívnosti zariadenia. Spracovanie stavebných materiálov je náročné na udržanie stroja v životaschopnej prevádzke. Prach, vibrácie a mohutné kusy zapríčiňujú značné namáhanie jednotlivých častí stroja, a tým aj postupné opotrebovanie. Preto v takomto procese, akým recyklácia stavebných materiálov, určite je potrebné dbať na údržbu so zvýšenou pozornosťou.

Hlavnou úlohou projektu je správne delegovať úlohy plynúce z totálne produktívnej údržby, zaviesť plán údržby a podrobný denník prevádzky.

Pretože spoločnosť nemá s TPM žiadne skúsenosti, projekt sa zameriava na základné kroky pri jeho zavádzaní.

Kroky zavedenia:

- Štandardizovanie činností samotných operátorov pri autonómnej údržbe.
- Vyškolenie operátorov pre princípy TPM.
- Systém sledovania práce údržby.
- Plánovanie údržby.
- Program zvyšovania CEZ.

Spomínané kroky by mali viesť k efektívnejším procesom, zníženiu časov prestojov a poklesu problémov, ktoré vzišli z analýzy.

Medzi dôležité úlohy patrí zapojenie všetkých pracovníkov do údržbárskych činností. Cieľom je preniesť určité kompetencie na údržbu stroja zo servisu na operátorov mobilnej drviacej linky, pretože čakanie na servisného pracovníka stojí firmu peniaze.

10.1 Stávajúce zadávanie požiadaviek na údržbu drviča

Momentálne sa riešia opravy stroja čakaním na servis, ktorý prichádza buď v priebehu dňa alebo v rozpätí niekoľkých dní. Je to aj preto, že servisné stredisko sa nachádza v Přerove, čo od Starého mesta, kde spoločnosť x – y, s. r. o. sídli, nie je najbližšie. Pracovníci sa v mnohých prípadoch snažia daný problém riešiť neodbornými zásahmi, ktoré ústia ešte do väčších komplikácií.

10.2 Program autonómne starostlivosti na pracovisku mobilnej drviacej linky

Operátori pracujúci na mobilnej drviacej linke počas zbierania dát (cca. 1 mesiac), ani raz nekontrolovali zariadenia, tak ako im to káže manuál stroja. Je to aj preto, čo bolo spomínané v kapitole 6.4.3, kde v rámci analýzy vyplynulo, že manažment nemá až taký záujem na prevádzaní údržby. Na základe prevedenej analýzy sme navrhli niekoľko možných riešení k údržbe.

10.2.1 Karta porúch stroja a nápravných opatrení

Pracovníci by mali pravidelne zapisovať jednotlivé zistené chyby na zariadení a z toho plynúce nápravné opatrenia. Karta porúch stroja a nápravných opatrení by mala byť uložená v stroji a ľahko prístupná na dobre viditeľnom mieste. Mohla by byť súčasťou prevádzkového denníka, ktorý sme navrhli v kapitole 10.4. Na základe vyhodnotenia karty porúch a opatrení bude spoločnosť vedieť do budúcnosti lepšie predpovedať možné problémy a zadovážiť náhradné dielce, na ktoré je čakacia doba vyššia.

Tab. 7 : Karta porúch stroja a nápravných opatrení [vlastné spracovanie]

Karta porúch stroja a nápravných opatrení							
Zariadenie: Drvič Resta 700x500			Mesiac/Rok : Máj/2010			List č.1	
Dátum	Popis zistenej chyby	Nápravné opatrenie	Zodpovedá	Termín	Stav riešenia	Zá vadu odstránil	
						Dátum	Meno/podpis

10.2.2 Harmonogram činností autonómnej údržby


Vzhľadom na to, že pracovníci na mobilnej drviacej jednotke nepristupujú k úlohám vzťahujúcim sa k údržbe dostatočne, z toho prameňa možné problémy vo forme prestojov. Navrhli sme jednoduché formuláre pre dennú, týždennú a mesačnú údržbu. Formuláre sú jednoducho spracované a vyplnenie nezaberie operátorovi mnoho času.

Formuláre sú navrhnuté na základe manuálu k zariadeniam. Všetky tri formuláre sú v plnej veľkosti uvedené v prílohách.

10.2.2.1 Denná údržba

Pracovníci vykonávající dennou údržbu zariadenia (mobilný drvič RESTA) použijú formulár dennej údržby, v ktorom pomocou legendy, ktorá je na formulári uvedená, vpíšu do jednotlivých koloniiek popis problému, resp. popis opravy, úpravy, práce. Formulár dennej údržby je vyhotovený na jeden mesiac. Obsahuje 31 riadkov, teda počíta aj s možnou prácou počas víkendov a sviatkov. Po mesiaci vyplnený formulár odovzdá operátor vedúcemu prevádzky.

Tab. 8 : Formulár dennej údržby [vlastné spracovanie]

Denná preventívna kontrola		Mesiac:	Máj	Rok:	2010					
		Drvič				Kontrolný bod			Zodpovedný osoba	
Kontrolné body	Popis kontrolného bodu	Deň	1	2	3	Meno	Podp.			
	SKONTROLUJ:	1.								
	1.Funkcia signalizačných zariadení na prístrojovej	2.								
	2. Všeobecný poriadok a čistota, prispôbujúcim	3.								
	právnosť, prevádzky a schopnosť jednotlivých častí	4.								
		5.								
		6.								
		7.								
	3. Dotiahnutie skrutiek vrtomotoru podšváč	8.								
		9.								
		10.								
		11.								
		12.								
		13.								
		14.								
		15.								
		16.								
		17.								
		18.								
		19.								
		20.								
		21.								
		22.								
		23.								
		24.								
		25.								
		26.								
		27.								
		28.								
		29.								
		30.								
		31.								

10.2.2.2 Týždenná údržba

Formulár týždennej údržby je vyhotovený na základe informácií z manuálu zariadenia. Berie do úvahy všetky okolnosti. Obhliadka by sa mala vykonávať vždy na konci pracovného týždňa, aby sa mohli počas víkendu odstrániť prípadné vady a problémy.

Tab. 9 : Formulár týždennej údržby [vlastné spracovanie]

Týždeň		Preventívna údržba	
Strojné zariadenia			
Kto	vykonáva operátor	rok 2010	
Kedy	podľa plánu PU		
	typ	zodpovedný	podpis
	Drvič		
	číslo zariadenia	vykonal	podpis
	RESTA 700x500		
tyždeň	dátum	zmena	trvanie (min)
		ranná	
popis			
1.	Kontrola napnutia klinových remeňov, namazanie mechanizmu napínania remeňov	stav	činnosť
2.	Kontrola indikátoru zánesenia čističa vzduchu		
3.	Kontrola dotiahnutia prírub sania motora		
4.	Kontrola teploty chladiaceho systému		
5.	Kontrola hladiny elektrolýtu akumulátrovej batérie		
Poznámky			
číslo	Popis problému, ND	Informáciu prebral	
Legenda k činnosti : K= Kontrola C= Čistenie			
M= Mazanie I=Iné			
V= Výmena Ak je Iné, tak napísať poznámku s číslom bodu			

10.2.2.3 Mesačná údržba

Mesačná údržba sa vykonáva podľa popisu a odporúčaní z manuálu zariadenia. Na základe týchto informácií sme vytvorili formulár preventívnej údržby.

Tab. 10 : Formulár mesačnej údržby [vlastné spracovanie]

Mesačná		Preventívna údržba	
Strojné zariadenia			
Kto	vykonáva údržbár	rok 2010	
Kedy	podľa plánu PU		
	TYP	zodpovedný	podpis
	Drvič		
	číslo zariadenia	vykonal	podpis
	RESTA 700x500		
	Mesiac / dátum	Zmena	trvanie (min)
		ranná	
číslo	popis		
1.	Kontrola napnutia a opotrebenia klinových remeňov pohonu drtiča	stav	činnosť
2.	Kontrola mazania valivých ložísk kyvadla a loží drviča		
3.	Kontrola mazania ložísk na magnetickom separátore		
4.	Kontrola mazania ložísk vratných bubnov a naplniacich skrutiek pásového dopravníku		
5.	Kontrola namazania čapov hydraulických valcov		
6.	Kontrola dotiahnutia skrutiek vibrátora podávača		
7.	Kontrola filtrov hydraulického oleja, filtrov sania chladiaceho vzduchu		
8.	Kontrola čistoty elektrovozväzča		
Poznámky			
číslo	Popis problému, ND	Informáciu prebral	
Legenda k činnosti : K= Kontrola Č= Čistenie			
M= Mazanie I=Iné			
V= Výmena Ak je Iné, tak napísať poznámku s číslom bodu			

10.3 Systém plánovanej údržby

Systém plánovanej údržby bol navrhnutý v tabuľkovom procesore Excel tak, aby poňal celoročný rozvrh plánovaných údržbi. Ako môžeme vidieť na obrázku (Obr. 45), jedná sa o komplexné rozplánovanie s jasne definovanými intervalmi a dobou trvania. Tento systém je navrhnutý prehľadne, berie do úvahy závodnú dovolenku. Po vykonaní aktuálnej údržby sa zmení farba políčka na zelené, a tak vedenie vie, čo a kedy bolo vykonané. Na konci roka vie spoločnosť určiť koľko času sa v roku strávilo údržbou a dokáže z toho vyvodiť opatrenia.

		PLAN PREVENTIVNEJ ÚDRŽBY																													
		Stroje a zariadenia																													
		október	nov	dec	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sept	okt	nov	dec	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sept	okt	nov	dec			
		I. polrok														Celkom (hod)															
1	Drvič RESTA 700x500	2	4 týždne																												
2	Nakladač Leibherr L544	2	4 týždne																												
	Počet PÚ za týždeň	Plán	Plán	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	13	1	0	0	1	1	0	0
	Čas PÚ za týždeň	Plán	Plán	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	2	26	2	0	0	2	2	0	0
	Vyhotožil:			PLÁNOVANÁ PREVENTIVNÁ ÚDRŽBA														PLÁNOVANÁ CELKOVÁ DOVOLENKA													
				REVIDOVANÁ PREVENTIVNÁ ÚDRŽBA														KÁBENÝ VÝROBY													
				PRUBEŽNÁ - PREVENTIVNÁ ÚDRŽBA																											

Obr. 45 : Plán preventívnej údržby [vlastné spracovanie]

10.4 Prevádzkový denník

Ako bolo spomínané v analýze, spoločnosť x – y, s. r. o. má zavedenú knihu prevádzky v nie moc vyhovujúcom stave. Nový prevádzkový denník berie do úvahy aj dobu trvania poruchy. Denník by mal byť stále prístupný a uložený na prehľadnom mieste v stroji tak, aby ho kompetentná osoba vždy našla. Každý mesiac by si mal vedúci prevádzky vyžiadať tento denník a previesť ho do elektronickej podoby, aby sa dalo s dátami ďalej pracovať a vyhodnocovať a na základe výsledkov navrhnúť vhodné opatrenia.

Tab. 11 : Denník prevádzky [vlastné spracovanie]

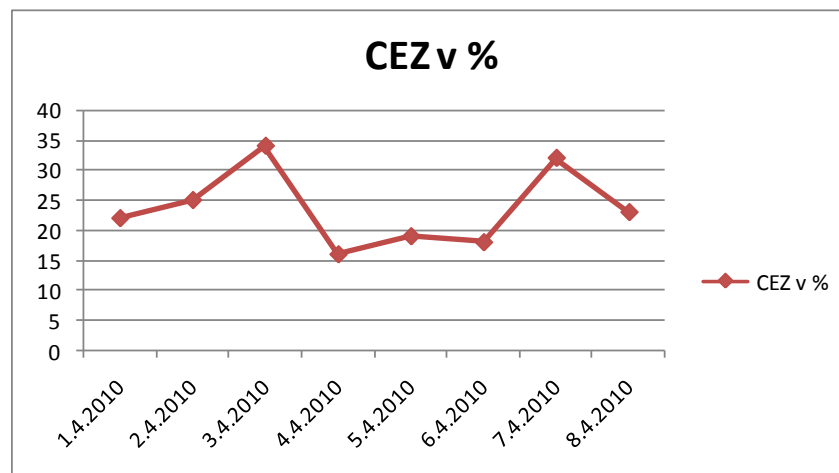
Por. Číslo	Dátum	Vykonal	Typ závady, poškodenie stroja, prevádzkové odchýlky zistené v priebehu prevádzky, opravy, mazanie a iné	Doba trvania (v min)	Podpis
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

10.5 Zvyšovanie celkovej efektívnosti zariadení

Z výsledkov analýzy vysvitlo, že firma má vážny problém s využitím mobilných zariadení používajúcich na recykláciu stavebných odpadov. Pretože CEZ, ktoré v nameraných dňoch vyšlo, sa sotva blížilo ku hodnote 20 %. Preto sme navrhli spoločnosti formulár, ktorý by jej mal po každom mesačnom vyhodnotení priniesť návrhy na opatrenia. Formulár na hodnotenie celkovej efektívnosti zariadenia (Tab. 12) umožní sledovať tento ukazovateľ a napomôcť kompetentným osobám v nápravných opatreniach, ktoré odstránia zbytočné prestoje, a tým zvýšia CEZ zariadenia. K tabuľke sme pripravili aj grafické vyhodnotenie (Obr. 46), vďaka ktorému budú jednotlivé výsledky zo sledovaných dní prehľadnejšie.

Tab. 12 : Vyhodnotenie CEZ drviča [vlastné spracovanie]

Vyhodnotenie celkovej efektívnosti mobilného drviča RESTA					
Dátum	Názov pracoviska	Typ materiálu	CEZ v %	Najvýraznejší prestoj	Poznámka
1.4.2010	UH	beton	22	oprava	
2.4.2010	UH	beton	25		
3.4.2010	U.Brod	tehla	34		
4.4.2010	Zlín	beton	16		
5.4.2010	Zlín	beton	19		
6.4.2010	Zlín	beton	18	čistenie	bahno
7.4.2010	Kyjov	beton	32		
8.4.2010	Kyjov	beton	23		



Obr. 46 : Grafické vyhodnotenie CEZ v sledovaných dňoch
[vlastné spracovanie]

Dáta potrebné na výpočet CEZ budú pre vedúcich pracovníkov jednoduché na zozbieranie, pretože mobilný drvič má počítačovú jednotku, ktorá zaznamenáva výkon v dňoch či hodinách.

Na sledovanie týchto ukazovateľov by spoločnosť mohla využiť aj elektronický internetový systém vyhodnocovania ponúkaný výrobcem drviča. Systém umožňuje nonstop sledovanie jednotlivých parametrov (výkon, poruchy, údržba) pomocou GPS vysielача, ktorý odošle dáta priamo do počítača, ktorý môže byť v centrále spoločnosti. Firma by mala zvážiť aj túto alternatívu, ktoré jej podľa výrobcu môžu priniesť zvýšenie produktivity až o 20 %.

10.6 Vzdelávanie a školenie pracovníkov

Spoločnosť by mala dbať na vzdelávanie zamestnancov.

Navrhujeme:

- Každoročné školenie BOZP, na ktorých by školiteľ ukazoval konkrétne prípady poranení spôsobených z nedostatočnej ochrany tela.
- Pravidelné školenia a workshopy na TPM, na ktorých by zamestnanci dospeli k spoločným riešeniam ohľadne kvalitnejšej údržby.

11 PROJEKT NÁVRHU PRACOVISKA RECYKLÁCIE DREVENÝCH ODPADOV

Projekt sa zaoberá návrhom nového pracoviska na recykláciu drevených odpadov. Spoločnosť sa už v minulosti zaoberala recykláciou týchto surovín, ale s novým majiteľom prišli aj nové vízie, a preto je záujem rozšíriť svoju obchodnú činnosť a chce zriadiť stacionárne pracovisko na recykláciu dreva v centrále spoločnosti v Starom Meste.

11.1 Charakteristika pracoviska

Pracovisko sa bude nachádzať v centrále spoločnosti a bude stacionárne. Na prácu na tomto pracovisku je vyhradený jeden pracovník. Spracovateľská technológia je podobná ako u stavebných odpadov.

11.1.1 Materiál na spracovanie

Na pracovisku bude dochádzať k recyklácii viacerých druhov drevených odpadov. Spoločnosť na základe dodávateľov a odberateľov má záujem spracovávať rôzne druhy nepotrebných surovín z dreva.

Druhy drevených odpadov určených na recykláciu:

- drevené palety, debničky,
- drevotrieska,
- kontaminovaný drevený materiál (stavebný odpad),
- časti stromov (vetve, kmene).



Obr. 47 : Druhy drevených odpadov [vlastné spracovanie]

Typy spracovania:

- Drevený materiál z paliet a stavebného odpadu firma spracuje (nadrví) na zákazníkovi požadovanú veľkosť, ktorý ju použije na vykurovanie.
- Drevotrieska je zrecyklovaná a takto spracovaná sa použije na výrobu nového nábytku.

11.1.2 Dodávatelia

Fyzické, ale aj právnické osoby, ktoré pravidelne dodávajú materiál na uskladnenie, patria do kategórie, ktorá tento typ materiálu považuje za odpad, a preto za uskladnenie spoločnosti x – y, s. r. o. zaplatia. Firma ho po novom začne spracovávať a ďalej predávať.

Medzi najväčších dodávateľov pre spoločnosť patrí:

- OTR, a.s.
- BREST, a.s.
- Stavby, a.s.
- Šimoník, s.r.o.
- Floart, s.r.o.
- Tonja, s.r.o.
- GSR, s.r.o.

11.1.3 Odberatelia

Odberateľmi budú právnické osoby, ktoré potrebujú recyklovaný drevený materiál na predmet svojej činnosti. Spracovaná drevotrieska sa používa na výrobu nábytku a pracoviskom spracované palety, bedničky a vetvy sa používajú na výrobu energií (biomasa, tepelná elektrárňa).

Medzi najväčších odberateľov dreveného recyklátu patrí:

- Kronospan, spol. s r.o.
- HP WOOD, s.r.o.

11.1.4 Predpokladané objemy

Spoločnosť očakáva výrobné objemy, ktoré má podchytené zmluvnými dodávkami zhruba 500 ton drevených materiálov mesačne. Ročne činia tieto objemy 6000 ton dreveného materiálu. Nie je započítaný prísun možných dodávok od menších dodávateľov (fyzické oso-

by). Všetok vyrobený recyklát bude podľa zmluvy ihneď predaný odberateľom pre ďalšie spracovanie.

11.2 Návrh technologického vybavenia pracoviska

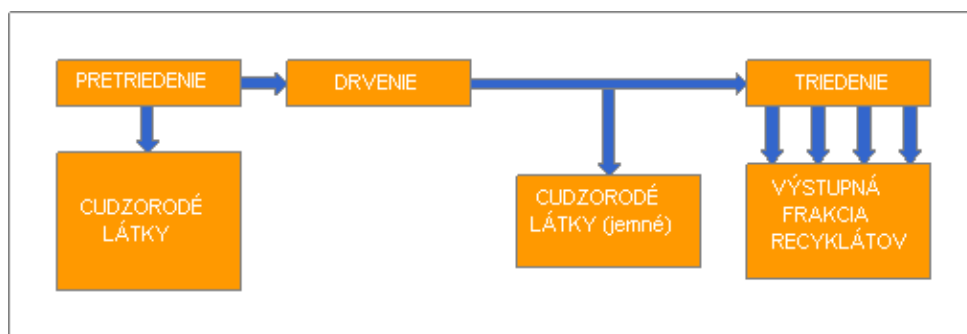
Technológia spracovania drevených odpadov je totožná so spracovaním stavebných materiálov. Na prácu drvenia drevených komponentov spoločnosť využíva drviacu linku (Obr. 48), ktorú zakúpila už ako použitú.



Obr. 48 : Drvič drevených odpadov

[vlastné spracovanie]

Pracovisko by malo pracovať podľa schémy, ktorá je uvedená na obrázku (Obr. 49). Pred samotným drvením je materiál očistený pracovníkom od hrubých nečistôt, následne je materiál spracovaný drvením na požadovanú frakciu (rozmery nožov), pri samotnom drvení sú odstránené drobné cudzorodé látky (skrutky, klince). Po spracovaní môže nasledovať triedenie (závisí od požiadavok zákazníka).

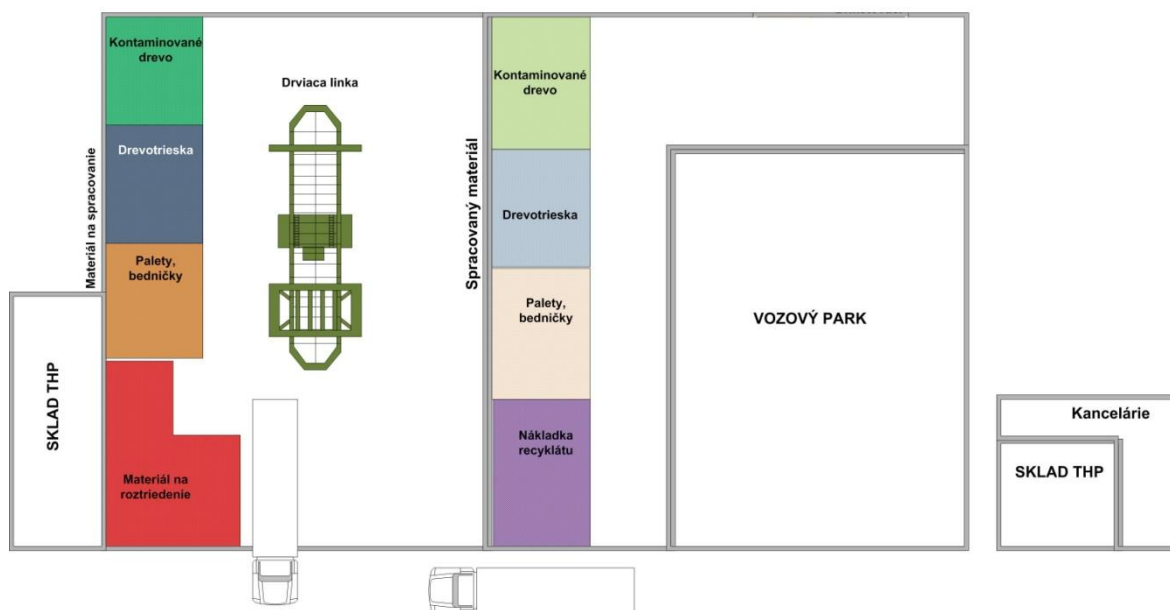


Obr. 49 : Technológia spracovania drevených odpadov [vlastné spracovanie]

11.3 Lay – out pracoviska

Firma x – y, s. r. o. mala požiadavku na stacionárne pracovisko recyklácie drevených odpadov. Priestory, ktoré sú na centrálnom pracovisku určené práve pre toto pracovisko, majú obmedzené rozmery plochy.

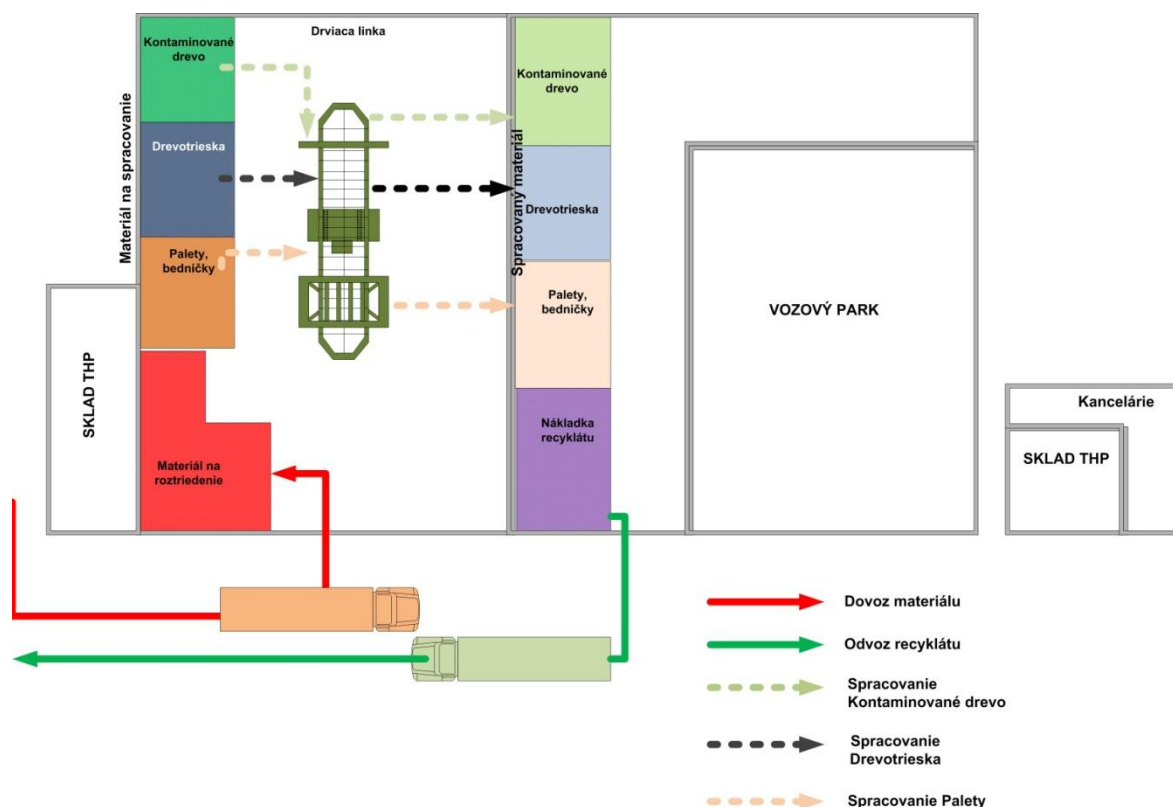
Lay - out pracoviska (Obr. 50) je riešený jednoducho a účelne. Materiál na spracovanie je rozdelený do troch kontajnerov (otvorený typ), ktoré slúžia na uskladnenie troch druhov materiálu určeného na recykláciu. Priestor na roztriedenie slúži na odstránenie hrubých kovových alebo plastových elementov (červený priestor). Spracovaný materiál drviacou linkou je umiestnený do typovo rovnakých kontajnerov podľa spracovaného materiálu. Bolo nutné dbať na celkovú estetiku pracoviska, pretože sa nachádza hneď vedľa príjazdovej cesty ku kanceláriám.



Obr. 50 : Lay – out pracoviska recyklácie drevených odpadov [vlastné spracovanie]

11.4 Materiálové toky na pracovisku

Materiálové toky na pracovisku (Obr. 51) boli riešené čo najjednoduchšie a tak, aby nedochádzalo ku križeniu týchto tokov. Je zavedený one piece flow systém (tok jedného kusu). Materiál je vyložený do sektoru pre triedenie, odtiaľ je pracovníkom už ako vyčistený roztriedený ďalej podľa typu do určených kontajnerov. Spracovaný odpad je priamo nakladačom uložený do kontajnerov pre spracovaný materiál, odkiaľ je expedovaný zákazníkom.



Obr. 51 : Materiálové toky na pracovisku drevených odpadov [vlastné spracovanie]

11.5 Návravnosť investície drviča na drevo

V tabuľke (Tab. 13) je názorne ukázaný výpočet návratnosti investície na obstaranie drviča.

Tab. 13 : Návravnosť investície drviča na drevo

	Typ	Objem	Cena/j.	Celkom
Tržby	Prijem recyklátu	6000	500,00 CZK	3 000 000,00 CZK
	Predaj recyklátu	6000	50,00 CZK	300 000,00 CZK
	Tržby celkom			3 300 000,00 CZK
Náklady	Druh	Počet hodín	Cena/j	Celkom
	Prevádzka	2000	576,00 CZK	1 152 000,00 CZK
	Pracovník	2000	175,00 CZK	350 000,00 CZK
	Ostatné			100 000,00 CZK
	Náklady celkom			1 602 000,00 CZK
	Obstarávacia cena			3 000 000,00 CZK
	Zisk			1 698 000,00 CZK
	Návratnosť investície			645 dní

Pozn.: cena prevádzky počítaná zo spotreby 18 l/mH a ceny za liter nafty (32,- CZK)

11.6 Rozšírenie technológií spracovania drevených odpadov

Pracovisko recyklácie, ktoré by sa malo zaoberať spracovaním drevených odpadov, bude pri recyklácii tiež vytvárať odpad (piliny a jemné drevené častice.). Preto spoločnosti x – y, s. r. o. navrhujeme zaoberať sa aj spracovaním týchto odpadov. Spoločnosť navyše uskladňuje za poplatok aj piliny od iných zákazníkov. Preto navrhujeme nákup zariadenia na výrobu briekiet z materiálov, ktoré firma už nemá ako spracovať. Briekety môže spoločnosť využiť ako predajnú surovinu (maloobchod) alebo ich používať ako svoje palivo počas zimných mesiacov, poprípade ako odmeny zamestnancom. Predpokladaný prísun pilín na pracovisko z rokov minulých činí 400 ton ročne od dodávateľov, ktorý za uskladnenie platia. Ostatné piliny vzniknú z recyklácie drevených materiálov.

11.6.1 Briketovací lis

Zariadenie vhodné na briketovanie (Obr. 53) bolo vybrané pre jeho požadovanú výkonnosť (400 kg/hodinu). Jedná sa o prístroj, ktorý už bol používaný, a preto jeho obstarávacía cena je nižšia ako cena nového. Zariadenie je schopná ovládať jedna osoba (operátor dreveného drviča) a nie je nutná stála kontrola. Materiál sa nasype nakladačom a stroj pracuje. Takto vyrobené briekety sa môžu pracovníkom ručne baliť do PVC vriec.



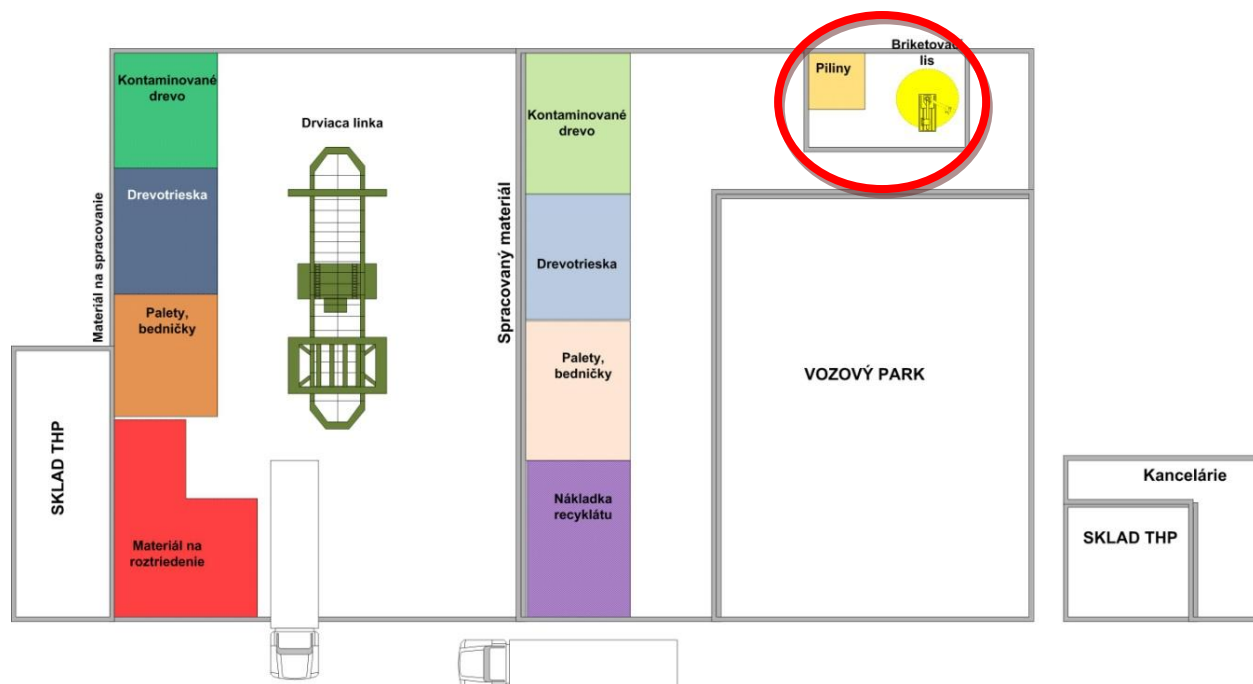
Obr. 53 : Briketovací lis



Obr. 52 : Produkt - brieketa

11.6.2 Lay – out pracoviska

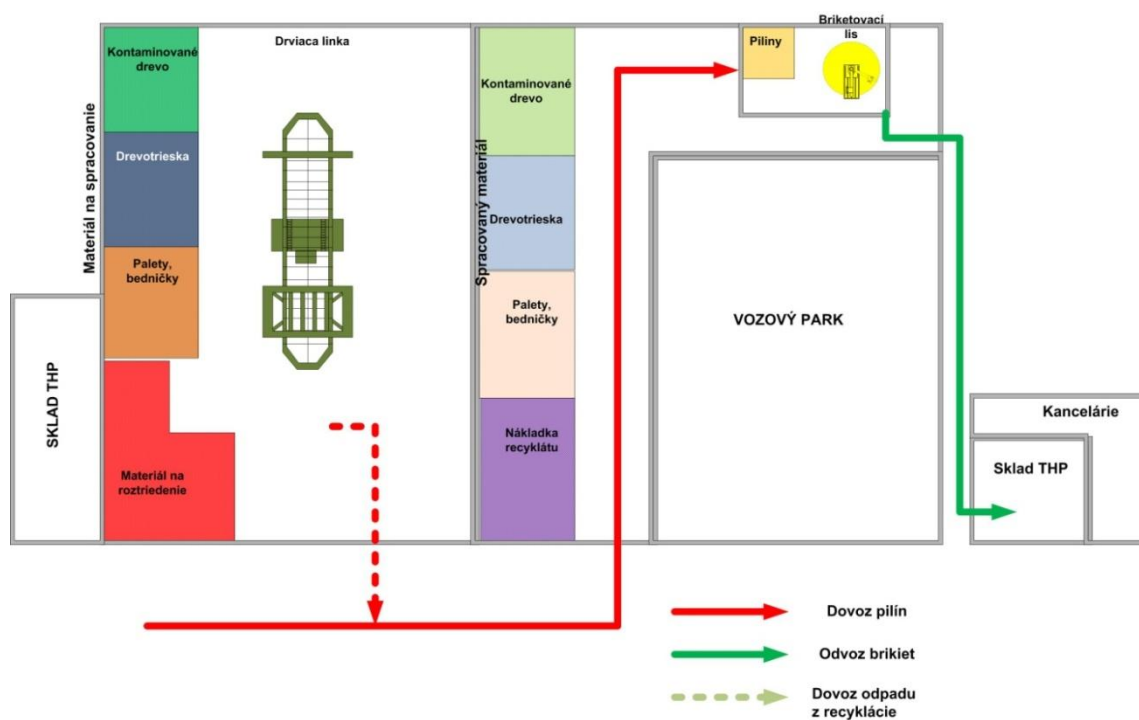
Pracovisko zariadenia na briketovanie (Obr. 54) by sa malo nachádzať v zastrešenej a uzavretej miestnosti, aby piliny určené na spracovanie nechytily vlhkosť. K pracovisku (červené označenie) je ľahký prístup s materiálom (piliny).



Obr. 54 : Lay – out pracoviska s briketovacím lisom [vlastné spracovanie]

11.6.3 Materiálové toky na pracovisku

Pracovisko je z hľadiska materiálových tokov prehľadné (Obr. 55), je zachované one piece flow. Dodávka materiálu je z dvoch smerov (dodávateľia, odpad po recyklácii). Po spracovaní na brikety a zbalení do vriec, je produkt odvezený do skladu THP, kde je pripravený na použitie.



Obr. 55 : Materiálové toky na pracovisku s briketovacím lisom [vlastné spracovanie]

11.6.4 Návravnosť investície briketovacieho lisu

V nasledujúcej tabuľke je vykalkulovaná návratnosť investície na nákup briketovacieho lisu.

Tab. 14 : Návratnosť investície briketovacieho lisu

	Typ	Objem(t)	Cena(t)	Celkom
Tržby	Príjem pilín	400	620,00 CZK	248 000,00 CZK
	Predaj brikiet	400	2 000,00 CZK	800 000,00 CZK
	Tržby celkom			1 048 000,00 CZK
Náklady	Druh	Počet hodín	Cena/j	Celkom
	Prevádzka	2000	140,00 CZK	280 000,00 CZK
	Pracovník	2000	175,00 CZK	350 000,00 CZK
	Ostatné			100 000,00 CZK
	Náklady celkom			730 000,00 CZK
	Obstarávacia cena			1 100 000,00 CZK
	Zisk			318 000,00 CZK
	Návratnosť investície			1263 dní

Pozn.: Cena prevádzky počítaná z príkonu 28 kW/h a nákladov na kW/h (5,- CZK)

12 ZHODNOTENIE PROJEKTU

V nasledujúcich podkapitolách je možné nájsť zhodnotenia jednotlivých projektov, ich výhody a ekonomické prínosy.

12.1 Projekt zlepšenia a skrátenia materiálových tokov

Výhody zavedenia

- Zrýchlenie spracovania zákaziek
- Menšia záťaž na pracovníkov
- Stanovenie metodiky na optimalizáciu materiálových tokov

Ekonomický prínos

- Možnosť usporiť viac ako 50 000 CZK ročne

12.2 Zefektívnenie využitia pracovníkov

Výhody zavedenia

- Zmena pracovného postupu
- Zvýšená motivácia k práci
- Zavedenie efektívneho spôsobu hodnotenia
- Zníženie fyzickej a psychickej záťaže pracovníkov
- Zvýšený dôraz na údržbu strojných zariadení

Ekonomický prínos

- Zníženie nákladov na pracovníka (350 000 CZK ročne)
- Zvýšenie produktivity pracoviska vďaka motivačnej mzde
- Zvýšenie CEZ (dôraz na údržbu)

12.3 Zavedenie TPM

Výhody zavedenia

- Systém sledovania údržby
- Zavedenie plánu údržby
- Program zvyšovania CEZ
- Vyššia kvalifikovanosť pracovníkov na vykonávanie údržby

- Zvýšená pružnosť vykonávania údržby

Ekonomický prínos

- Zvýšenie CEZ min. o 20 %

12.4 Návrh pracoviska recyklácie stavebných odpadov

Zhodnotenie tohto projektu je rozdelené na dve časti.

12.4.1 Zavedenie pracoviska recyklácie drevených odpadov

Výhody zavedenia

- Jednoduchosť výroby
- Rýchly proces
- Nie moc zložitý tok materiálov
- Ľahká prístupová trasa pre import a export
- Jeden pracovník

Ekonomický prínos

- Dodávateľ platí za uskladnenie
- Ročné tržby v hodnote 3 300 000 CZK
- Ročné náklady v hodnote 1 600 000 CZK
- Ročný zisk z investície 1 700 000 CZK
- Návratnosť investície necelé 2 roky

12.4.2 Zavedenie pracoviska briketovacieho lisu

Výhody zavedenia

- Jednoduché spracovanie
- Totálne využitie všetkých drevených odpadov
- Energetické využitie
- Možnosť predaja brikiet
- Produkt je na predaj zaujímavejší ako predaj samotných pilín

Ekonomický prínos

- Ročné tržby v hodnote 1 050 000 CZK
- Ročné náklady v hodnote 730 000 CZK

- Ročný zisk z investície 320 000 CZK
- Návratnosť investície 3,5 roku

ZÁVER

Hlavným cieľom tejto diplomovej práce s názvom „Projekt zvýšenia výkonnosti recyklácie stavebných a drevených odpadov v spoločnosti x – y, s. r. o. bolo zvýšiť produktivitu a znížiť náklady pri recyklácii a spracovaní stavebných odpadov so zameraním na redukciu stratových časov plynúcich z neefektívneho využívania pracovníkov a nedostatočnej údržby. Čiastkovým cieľom tejto práce bol návrh nového pracoviska recyklácie drevených materiálov, tak aby to bolo pre spoločnosť x – y, s. r. o. najvýhodnejšie z nákladového hľadiska.

Za pomoci racionalizačných metód priemyselného inžinierstva, ktoré boli všeobecne objasnené v teoretickej časti, bola najskôr vykonaná detailná analýza stratových časov pracoviska mobilnej drviacej linky RESTA 700x500. Následne boli identifikované dôvody vzniku prestojov a navrhnuté nápravné opatrenia, ktoré by mali viesť k zvýšeniu výkonnosti spoločnosti x – y, s. r. o.

Projektová časť si kládla za úlohu zaviesť metodiku na zlepšenie materiálových tokov na pracovisku, zlepšenie systému odmeňovania a z toho lepšej motivácie zamestnancov plynúcej k zvyšovaniu produktivity jednotlivých procesov a čiastočného zavedenia metódy totálne produktívnej údržby, ktorá by mala viesť k menším prestojom strojov a lepším výsledkom do budúcnosti.

Posledná časť projektu sa sústredila na vznik staro - nového pracoviska recyklácie drevených odpadov, ktoré by mala byť potenciálnym prínosom pre spoločnosť x – y, s. r. o. v rámci zvyšovania zisku a zlepšovania služieb.

Všetky hore uvedené riešenia projektov sú v samom závere diplomovej práce zhrnuté do výhod zavedenia a ekonomických prínosov.

„Dobrý obchod je vtedy, kde sú spokojní všetci zúčastnení.“ (Tomáš Baťa)

Citujúc pána Baťu, dúfam, že spoločnosť x – y, s.r.o. nájde aj s príspevom mojej diplomovej práce „recept“ na dobrý obchod, v ktorom budú spokojní zákazníci, zamestnanci a v neposlednom rade aj manažment spoločnosti.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY

- [1] *CPI - Centrum průmyslového inženýrství* [online]. 2010 [cit. 2010-02-12]. Průmyslové inženýrství. Dostupné z WWW:
<http://www.centrumpi.eu/Default.aspx?id=32c_id=0&pos=1>.
- [2] FIALA, P. *Projektové řízení*. Praha: Professional Publishing, 2004, 1. vyd. ISBN 80-86419-24-X
- [3] HÜTTLOVÁ, E. *Organizace práce v podniku*. 1. vyd. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze, 1999. 128 s. ISBN 80-7079-778-9.
- [4] Interné materiály API, s.r.o
- [5] Interné materiály x - y, s.r.o
- [6] *IPA SLOVAKIA. Plytvanie* [online]. c2009 [cit. 2010-02-12]. Dostupný z WWW
<http://www.ipaslovakia.sk/slovník_view.aspx?id_s=65>.
- [7] *IPA SLOVAKIA. Projektovanie materiálového toku* [online]. c2009 [cit. 2010-03-14]. Dostupný z WWW <http://www.ipaslovakia.sk/slovník_view.aspx?id_s=137>.
- [8] *IPA SLOVAKIA* [online]. 2009 [cit. 2010-02-16]. Analýza a meranie práce . Dostupné z WWW: <http://www.ipaslovakia.sk/slovník_view.aspx?id_s=79>.
- [9] *IPA SLOVAKIA* [online]. 2009 [cit. 2010-02-20]. Momentkové pozorovanie. Dostupné z WWW: <http://www.ipaslovakia.sk/slovník_view.aspx?id_s=126>.
- [10] *IPA SLOVAKIA* [online]. 2009 [cit. 2010-03-29]. Autonómna údržba. Dostupné z WWW: <http://www.ipaslovakia.sk/slovník_view.aspx?id_s=57>.
- [11] JIRÁSEK, Jaroslav. *Štíhla výroba*. vyd.1. Praha : Grada Publishing, 1998. 199 s. ISBN 80-7169-394-4.
- [12] KOŠTURIÁK, Ján., FROLÍK, Zbynek., *Štíhlý a inovativní podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006, 1. vyd. ISBN 80-86-851-38-9.
- [13] KOŠTURIÁK, Ján . *IPA SLOVAKIA* [online]. 2009 [cit. 2010-02-24]. Štíhly podnik – móda alebo nevyhnutnosť?. Dostupné z WWW:
<http://www.ipaslovakia.sk/clanok_view.aspx?id_u=18>.
- [14] KRIŠTÁK, Jozef, et al. *Analýza a meranie práce*. Žilina : Press MASTER, 2006. 46 s.
- [15] LAMBERT, D. M., STOCK, J. S., ELLRAM, L. M. *Logistika*. Praha : Computer Press, 2000. 589 s. ISBN 80-7226-221-1.
- [16] LIKER, J. K. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. 1.vyd. Praha: Management Press, 2008. 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.

- [17] *MANUFACTUS* [online]. 2010 [cit. 2010-02-20]. Lean and Kanban. Dostupné z WWW: <<http://www.manufactus.com/lean/en/>>.
- [18] MASAOKI, Imai. *Kaizen : Metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku*. Technický redaktor je Petr Klíma; preklad Vilém Jungmann. 1.vyd. Brno : Computer Press, 2004. 272 s. ISBN 80-251-0461-3.
- [19] MAŠÍN, Ivan, VYTLAČIL, Milan. *Cesty k vyšší produktivitě : Strategie založená na průmyslovém inženýrství*. 1. vyd. Liberec : Institut průmyslového inženýrství, 1996. 253 s. ISBN 80-902235-0-8.
- [20] MAŠÍN, Ivan., VYTLAČIL, Milan: *TPM*, Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000, ISBN 80-902235-5-9.
- [21] PASCAL, Dennis. *LEAN PRODUCTION SIMPLIFIED : A Plain Guide to the World's Most Powerful Production System*. NY : Productivity Press, 2002. 170 s.
- [22] *SBMCHINA* [online]. 2010 [cit. 2010-03-29]. How our jaw crusher works?. Dostupné z WWW: <http://www.sbmchina.com/products/stone_crusher3.html>.
- [23] TUČEK, D., BOBÁK, R.: *Výrobní systémy*. Zlín: UTB Zlín, FAME Zlín. 2006.297 s. ISBN 80-7318-381-1.

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obr. 1 : Vysoké zásoby spôsobujú prehľadnutie plytvania	18
Obr. 2 : 7 druhov plytvania.....	19
Obr. 3 : Štíhly podnik.....	20
Obr. 4 : Analýza a meranie práce	25
Obr. 5 : Snímok pracovného dňa – formulár	28
Obr. 6 : Typy činností	29
Obr. 7 : 5 krokov metódy 5S	32
Obr. 8 : 5 pilierov údržby	35
Obr. 9 : Autonómna údržba	37
Obr. 10 : Betónový recyklát	44
Obr. 11 : Tehlový recyklát.....	44
Obr. 12 : Živičný recyklát.....	45
Obr. 13 : LIEBHERR L544.....	46
Obr. 14 : Mobilný drvič RESTA 700x500	46
Obr. 15 : Všeobecná technológia recyklácie stavebných odpadov	48
Obr. 16 : Drvenie kameňa v čelustiach (v reze).....	49
Obr. 17 : Lay - out pracoviska Dolní Nemčí	50
Obr. 18 : Pracovisko Dolní Nemčí	51
Obr. 19 : Miniaudit poriadku a čistoty na pracovisku	52
Obr. 20 : Neporiadok na pracovisku	52
Obr. 21 : Miniaudit vizualizácie na pracovisku	53
Obr. 22 : Usporiadanie nástrojov na pracovisku	53
Obr. 23 : Miniaudit údržby strojov na pracovisku	54
Obr. 24 : Oprava váhy	54
Obr. 25 : Prach v stroji	54
Obr. 26 : Prach v elektromotore	55
Obr. 27 : Mastné časti	55
Obr. 28 : Denník prevádzky	56
Obr. 29 : Analýza činností pracovníka – operátor č.1	57
Obr. 30 : Činnosti nepridávajúce hodnotu – operátor č.1	57
Obr. 31 : Prestoj – operátor č.1	57
Obr. 32 : Analýza činností pracovníka – operátor č.2	58

Obr. 33 : Nepridaná hodnota – operátor č.2	58
Obr. 34 : Prestoj – operátor č.2	58
Obr. 35 : Nábeh zmeny	59
Obr. 36 : Analýza činností drviča Resta	60
Obr. 37 : Prestoj – drvič Resta	61
Obr. 38 : Materiálové toky – pôvodné	62
Obr. 39 : Súhrnné prestoje v pozorovaných dňoch	64
Obr. 40 : Mesačný výkon drviča	67
Obr. 41 : Hodinový výkon drviča	68
Obr. 42 : Materiálové toky – nové	73
Obr. 43 : Štruktúra mzdy pracovníkov	78
Obr. 44 : Grafický návrh výpočtu novej mzdy	80
Obr. 45 : Plán preventívnej údržby	86
Obr. 46 : Grafické vyhodnotenie CEZ v sledovaných dňoch	88
Obr. 47 : Druhy drevených odpadov	89
Obr. 48 : Drvič drevených odpadov	91
Obr. 49 : Technológia spracovania drevených odpadov	92
Obr. 50 : Lay – out pracoviska recyklácie drevených odpadov	93
Obr. 51 : Materiálové toky na pracovisku drevených odpadov	94
Obr. 52 : Produkt - briketa	95
Obr. 53 : Briketovací lis	95
Obr. 54 : Lay – out pracoviska s briketovacím lisom	96
Obr. 55 : Materiálové toky na pracovisku s briketovacím lisom	97

ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1 : CEZ v pozorovaných dňoch	61
Tab. 2 : Súhrn výkonov a odvozov v	64
Tab. 3 : Náklady na pracovníka.....	74
Tab. 4 : Náklady na stroj.....	74
Tab. 5 : Pôvodná kalkulácia mzdy	81
Tab. 6 : Navrhovaná kalkulácia mzdy	81
Tab. 7 : Karta porúch stroja a nápravných opatrení	83
Tab. 8 : Formulár dennej údržby	84
Tab. 9 : Formulár týždennej údržby	85
Tab. 10 : Formulár mesačnej údržby	85
Tab. 11 : Denník prevádzky	87
Tab. 12 : Vyhodnotenie CEZ drviča	87
Tab. 13 : Návrh investície drviča na drevo	94
Tab. 14 : Návrh investície briketovacieho lisu	97


ZOZNAM PRÍLOH

PRÍLOHA P I: FORMULÁR DENNEJ ÚDRŽBY

PRÍLOHA P II: FORMULÁR TÝŽDENNEJ ÚDRŽBY

PRÍLOHA P III: FORMULÁR MESAČNEJ ÚDRŽBY

PRÍLOHA P I: FORMULÁR DENNEJ ÚDRŽBY

Denná preventívna kontrola	Mesiac:	Máj	Rok:	2010										
					Drvič									
					Kontrolný bod			Zodpovedný osoba						
Kontrolné body					Popis kontrolného bodu			Deň						
  					<i>SKONTROLUJ:</i>			1.						
								2.						
					1. Funkcia signalizačných zariadení na prístrojovej			3.						
								4.						
					2. Všeobecný poriadok a čistota, prepadnutý materiál			5.						
					prašnosť, prevádzky schopnosť jednotlivých častí			6.						
								7.						
					3. Dotiahnutie skrutiek vibromotoru podávača			8.						
								9.						
								10.						
								11.						
								12.						
								13.						
								14.						
								15.						
								16.						
								17.						
								18.						
								19.						
								20.						
								21.						
								22.						
								23.						
								24.						
								25.						
								26.						
								27.						
								28.						
								29.						
								30.						
								31.						

PRÍLOHA P II: FORMULÁR TÝŽDENNEJ ÚDRŽBY

Týždeň		Preventívna údržba		
		Strojné zariadenia		
Kto	vykonáva operátor	rok 2010		
Kedy	podľa plánu PU			
typ		zodpovedný	podpis	
Drvič				
číslo zariadenia		vykonal	podpis	
RESTA 700x500				
tyždeň	dátum	zmena	trvanie (min)	
		ranná		
popis				
1.	Kontrola napnutia klínových remeňov, namazanie mechanizmu napínania remeňov	stav	činnosť	
2.	Kontrola indikátoru zanesenia čističa vzduchu			
3.	Kontrola dotiahnutia prírub sania motora			
4.	Kontrola tesnosti chladiaceho systému			
5.	Kontrola hladiny elektrolytu akumulátorovej batérie			
Poznámky				
číslo	Popis problému, ND	Informáciu prebral		
Legenda k činnosti :		K= Kontrola	Č= Čistenie	
		M= Mazanie	I=Iné	
		V= Výmena	Ak je Iné, tak napísať poznámku s číslom bodu	

PRÍLOHA P III: FORMULÁR MESAČNEJ ÚDRŽBY

Mesačná

Preventívna údržba

Strojné zariadenia

Kto **vykonáva údržbár** rok 2010
 Kedy **podľa plánu PU**

TYP	zodpovedný	podpis
Drvič		
číslo zariadenia	vykonal	podpis
RESTA 700x500		
Mesiac / dátum		
	Zmena	trvanie (min)
	ranná	

číslo	popis	stav	činnosť
1.	Kontrola napnutia a opotrebenia klinových remeňov pohonu drtiča		
2.	Kontrola mazania valivých ložísk kyvadla a loží drviča		
3.	Kontrola mazania ložísk na magnetickom separátore		
4.	Kontrola mazania ložísk vratných bubnov a napínacích skrutiiek pásového dopravníku		
5.	Kontrola namazania čapov hydraulických valcov		
6.	Kontrola dotiahnutia skrutiiek vibramotoru podávača		
7.	Kontrola filtrov hydraulického oleja, filtrov sania chladiaceho vzduchu		
8.	Kontrola čistoty elektrorozvadzača		

Poznámky

číslo	Popis problému, ND	Informáciu prebral

Legenda k činnosti :

K= Kontrola

Č= Čistenie

M= Mazanie

I=Iné

V= Výmena

Ak je Iné, tak napísať poznámku s číslom boc