

Projekt zefektívnenia strojného zariadenia v spoločnosti XY

Bc. Lenka Gašpárková

Diplomová práca
2015



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: 2014/2015

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lenka Gašpárková**
Osobní číslo: **M130221**
Studijní program: **N6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Projekt zefektivnění strojního zařízení ve společnosti XY**

Zásady pro vypracování:

Úvod

Definujte cíle práce a použité metody zpracování práce.

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši zabývající se danou problematikou a formulujte teoretická východiska pro zpracování praktické části.

II. Praktická část

- Proveďte analýzu současného stavu na pracovišti.
- Na základě výsledku provedené analýzy a poznatku z teoretické části navrhněte doporučení na zefektivnění strojního zařízení.
- Vypracujte projekt zavedení navrženého řešení a zhodnoťte jeho přínosy.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

DENNIS, Pascal. Lean production simplified: a plain language guide to the world's most powerful production system. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, c2007, xiv, 176 s. ISBN 978-1-56327-356-8.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik. Praha: Alfa Publishing, 2006, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.

LHOTSKÝ, Oldřich. Organizace a normování práce v podniku. Vyd. 1. Praha: ASPI, 2005, 104 s. ISBN 80-7357-095-5.

MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. Nové cesty k vyšší produktivitě: Metody průmyslového inženýrství. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2000. ISBN 80-902235-6-7.

SHINGO, Shigeo. A revolution in manufacturing: the SMED system. Portland, Oregon: Productivity Press, c1985, xxii, 361 s. ISBN 0-915299-03-8.

Vedoucí diplomové práce: **prof. Ing. Felicitá Chromjaková, PhD.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **16. února 2015**
Termín odevzdání diplomové práce: **27. dubna 2015**

Ve Zlíně dne 16. února 2015


prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka




prof. Ing. Felicitá Chromjaková, PhD.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Prohlašuji, že

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

Prohlašuji,

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

Ve Zlíně

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Cieľ diplomovej práce je návrh projektu zefektívnenia výrobného zariadenia v spoločnosti XY. V teoretickej časti boli spracované poznatky z oblasti štihlej výroby, plytvania, časové štúdie a metóda SMED. Analytická časť sa zaoberá analýzou súčasného stavu pracoviska a procesu prestavby strojného zariadenia. Na túto časť nadväzuje projektová časť, kde je aplikovaná metóda SMED. Výsledkom je návrh nového cestovného poriadku. V závere bolo vykonané zhodnotenie projektu.

Kľúčové slová: štihla výroba, SMED, časové štúdie

ABSTRACT

The aim of the master thesis is project proposal of streamlining machinery in the company XY. In the theoretical part was included knowledge from the field lean production, waste, time studies and SMED method. The analytical part consists information about analysis of the current state of workplace and the changeover process of the machinery. The analytical part is followed by the project part which applies the SMED method. An output of this part is a draft of new changeover schedule. As a conclusion, the project valuation has been done.

Keywords: Lean Production, SMED, Time Studies

Chcem sa poďakovať prof. Ing. Felicite Chromjakovej, PhD. za odborné rady, ochotu a čas, ktorý mi venovala počas vedenia diplomovej práce. Zároveň ďakujem spoločnosti za možnosť písania diplomovej práce a za poskytnuté informácie.

OBSAH

ÚVOD.....	9
CIELE A METÓDY SPRACOVANIA PRÁCE.....	10
1.1 CIELE DIPLOMOVEJ PRÁCE.....	10
I TEORETICKÁ ČASŤ.....	11
2 ŠTÍHLA VÝROBA.....	12
2.1 PODSTATA VÝROBNÝCH PROCESOV.....	12
2.2 ŠTÍHLY PODNIK	13
2.3 PLYTVANIE A JEHO DRUHY	14
2.4 RAST ZALOŽENÝ NA ŠTÍHLOM KONCEPTE	17
3 ŠTÚDIUM PRÁCE	19
3.1 ŠTÚDIUM METÓD	19
3.2 MERANIE PRÁCE.....	20
3.2.1 Časové štúdie	20
3.3 SPAGHETTI DIAGRAM	22
4 SMED	24
4.1 ČAS PRETYPOVANIA	24
4.1.1 Plytvanie pri pretypovaní	25
4.2 CIELE METÓDY SMED	26
4.3 ZÁKLADNÁ KONCEPCIA SYSTÉMU SMED	26
4.4 APLIKÁCIA METÓDY SMED	26
4.5 TÍMOVÁ PRÁCA	27
4.6 PRÍNOSY, OBMEDZENIA A RIZIKÁ.....	28
4.7 NULOVÉ PRETYPOVANIE.....	29
II PRAKTICKÁ ČASŤ	30
5 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI.....	31
5.1 VÝROBNÝ ZÁVOD.....	32
5.2 SWOT ANALÝZA	32
6 ANALYTICKÁ ČASŤ	34
6.1 VYSEKÁVACÍ LIS	34
6.2 CHARAKTERISTIKA PRACOVISKA.....	34
6.3 ANALÝZA SÚČASNÉHO STAVU	36
6.3.1 Snímok pracovného dňa	36
6.4 PRESTAVENIE VÝROBNÉHO ZARIADENIA	42
6.4.1 Radenie sprievodných listov	42
6.4.2 Prehľad prestavieb.....	43
6.4.3 Popis prestavby	43
6.5 ANALÝZA VIDEOZÁZNAMOV PRESTAVBY STROJA.....	44
6.5.1 Videozáznam 1	45
6.5.2 Videozáznam 2	46

6.6	SPAGHETTI DIAGRAM	48
6.7	UPRATOVANIE PRACOVISKA A ÚDRŽBA STROJA	49
6.8	ZHRNUTIE ANALYTICKEJ ČASTI A NÁVRHY PRE ZLEPŠENIE SÚČASNÉHO STAVU	50
7	VYMEDZENIE PROJETKU	52
7.1	DEFINOVANIE PROJEKTU	52
7.2	CIELE PROJEKTU	52
7.3	HARMONOGRAM PROJEKTU	53
7.4	LOGICKÝ RÁMEC	53
7.5	RIZIKOVÁ ANALÝZA RIPRAN	53
8	ZEFEKTÍVNENIE STROJNÉHO ZARIADENIA	55
8.1	PREVEDENIE INTERNÝCH ČINNOSTÍ NA EXTERNÉ	55
8.2	SKRÁTENIE INTERNÝCH ČINNOSTÍ	56
8.3	REORGANIZÁCIA PRÁCE BEHOM PRESTAVBY	57
8.3.1	Navrhovaný stav prestavby	58
8.4	REORGANIZÁCIA PRÁCE BEHOM ZMENY	59
8.5	UPRATOVANIE PRACOVISKA A ÚDRŽBA STROJA	59
9	CESTOVNÝ PORIADOK PRI PREVÁDZKE A PRESTAVBE.....	61
9.1	ŠKOLENIE	64
10	FINANČNÉ ZHODNOTENIE PROJEKTU	65
11	ZÁVEREČNÉ DOPORUČENIA.....	69
	ZÁVER	71
	ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	72
	ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....	75
	ZOZNAM OBRÁZKOV	76
	ZOZNAM TABULIEK	77
	ZOZNAM PRÍLOH.....	78
	PRÍLOHA P I: LOGICKÝ RÁMEC	79
	PRÍLOHA P II: RIZIKOVÁ ANALÝZA RIPRAN	80
	PRÍLOHA P III: CESTOVNÝ PORIADOK	81

ÚVOD

V súčasnej dobe stále viac nových spoločností, technológií a výrobkov ohrozuje pozíciu firmy na trhu. Tieto zmeny obchodného prostredia na jednej strane zbavujú určitých životných istôt, ale na druhej strane dávajú príležitosť pre efektívnejšie využitie potenciálu podniku či jednotlivca. Pretože tento potenciál konkurencia často využíva, nemôže si dnes už žiadny podnik dovoliť ignorovať neustálu potrebu zvyšovať produktivitu a súčasne, ani žiadny zamestnanec sa nemôže vyhnúť zodpovednosti pri potrebe neustáleho zlepšovania procesov.

Spoločnosť, v ktorej je spracovaná diplomová práca potrebuje zvýšiť produktivitu a zväčšiť flexibilitu na požiadavky zákazníka. Zvolené výrobné zariadenie predstavuje veľmi dôležitý prvok v celom výrobnom systéme, preto je snaha o zvýšenie jeho využitia.

Diplomová práca bude rozdelená na teoretickú a praktickú časť. Teoretická časť obsahuje poznatky z odbornej literatúry týkajúce sa predovšetkým charakteristiky štíhlej výroby, plytvania, časových štúdií a metódy SMED. Poznatky budú ďalej slúžiť k spracovaniu praktickej časti, ktorá je rozdelená na analytickú a projektovú časť. Analytická časť sa bude zameriavať na popis súčasného stavu pracoviska, následne je uvedená analýza prestavieb strojného zariadenia a rozdelenie na interné a externé činnosti.

Potom nadväzuje projektová časť, kde je uvedený názov, tím, hlavný a vedľajšie ciele a časový harmonogram. V projektovej časti bude aplikovaná metóda SMED a návrhy na zníženie časov pretypovania stroja. Na základe analýz súčasného stavu bude vytvorený cestovný poriadok prestavby strojného zariadenia, ale aj zlepšenie celkovej organizácie práce počas zmeny.

V závere je uvedené finančné zhodnotenie projektu a ďalšie návrhy vedúce k zlepšeniu aktuálneho stavu.

CIELE A METÓDY SPRACOVANIA PRÁCE

Pre spracovanie práce boli použité nasledujúce prostriedky.

Teoretické poznatky. Poznatky nadobudnuté pri spracovaní teoretickej časti budú využité ako základ pre spracovanie práce.

Podniková dokumentácia. Pre potreby práce boli využité sprievodné listy, layout výrobných haly a štandardy.

Priame pozorovanie na pracovisku. Prostriedkom pre získanie informácií je priame pozorovanie. Behom najviac využívaného prostriedku bola zistená súčasná podoba organizácie práce počas prevádzky aj prestavby strojného zariadenia. Pozorovanie bolo zamerané najmä na prácu obsluhy stroja a pomocného pracovníka.

Rozhovor. Vhodným zdrojom informácií sú rozhovory s výrobným riaditeľom, lean managerom, majstrom a personálom na skúmanom pracovisku.

Technické pomôcky. K získaniu podkladov pre analýzu je potrebné používať stopky, fotoaparát, videokameru a pre vyhodnotenie počítač.

Videozáznamy a fotodokumentácia. Pomocou videí a fotografií bolo možné zachytiť proces prestavby, ale aj problémy na pracovisku.

1.1 Ciele diplomovej práce

Hlavným cieľom diplomovej práce je zefektívnenie strojného zariadenia v spoločnosti.

Vedľajšie ciele sú:

- Zvýšenie vyžitia strojného zariadenia skrátením prestavieb s pomocou využitia metódy SMED.
- Návrh nového cestovného poriadku pri prestavbe stroja.
- Zlepšenie organizácie práce medzi pracovníkmi počas zmeny.

I. TEORETICKÁ ČASŤ

2 ŠTÍHLA VÝROBA

Mnohí podnikatelia, manažéri a poradcovia tvrdia, že hlavnou prioritou v ich práci je znižovanie nákladov. Šetrením ešte nikto nezbohatol. Mnohé podniky sa sústredia na znižovanie nákladov, tento potenciál sa však rýchlo vyčerpá a navyše je potrebné konkurovať štátom, v ktorých sú výrobné náklady neporovnateľne nižšie. Odborné diskusie o tom, ako získať strategické výhody v súčasnom hospodárskom prostredí a o odpovedajúcich výrobných filozofiách, sa v posledných dvadsiatich rokoch nesú predovšetkým v duchu hesla „štíhlej výroby“ alebo aj lean production. Rastúce rozšírenie tohto konceptu sa opiera o výskumy, ktorých cieľom bolo vysvetliť, prečo americký a európsky výrobcovia automobilov stále viac zaostávajú za japonskou konkurenciou. Uskutočnené výskumy potvrdili prevahu japonského prístupu riadenia výroby.

Jedná sa o spôsob výroby, kedy sa producent snaží uspokojiť požiadavky zákazníka tak, že bude vyrábať len to, čo požaduje. Výrobky sa snaží vytvárať v najkratšej dobe s minimálnymi nákladmi a nie na úkor kvality. Toto úsilie zapája do procesu všetkých zamestnancov firmy od vrcholového manažmentu až po pracovníkov výroby. (Dennis, 2007; Keřkovský a Valsa, 2012, s. 74)

2.1 Podstata výrobných procesov

Výroba rozhoduje podstatnou mierou o úspešnosti podniku. Je to článok, ktorý musí predstavy konštruktérov a technológov pretaviť do reality. Ak nefunguje výroba správne, podnik nemôže byť schopný konkurencie. Výroba sa tak stáva strategickou zbraňou každého podniku a to, ako ju dokáže podnik použiť, rozhoduje v značnej miere o úspechu či neúspechu. (Gregor a Kořturiak, 1994, s. 65)

Poznanie, že rast zisku je možný iba spolu s rastom sortimentu, viedlo k zavrhnutiu hromadnej výroby a hľadanie cesty, ktorá by umožnila efektívnu výrobu veľkého sortimentu. Japoncom sa podarilo nájsť riešenie v podobe Just-in-Time. Jedná sa o výrobnú filozofiu pri uplatňovaní, ktorej sú výrobky vyrábané, dopravované aj skladované iba v prípade, že to zákazník vyžaduje. Hlavným reprezentantom filozofie JIT je výrobný systém Toyota Production System. (Mařín, 2004, s. 23)

2.2 Štíhly podnik

Štíhlosť podniku znamená robiť také činnosti, ktoré sú potrebné, vykonávať ich rýchlejšie než ostatní a utrácať pritom menej peňazí. Štíhlosť je aj o zvyšovaní výkonnosti firmy tým, že na danej ploche dokážeme vyprodukovať viac než konkurenti, že s daným počtom ľudí a zariadení vyrobíme vyššiu pridanú hodnotu než druhí, že v danom čase vybavíme viac objednávok a takisto, že na jednotlivé podnikové procesy spotrebujeme menej času. Byť štíhly znamená zarobiť viac peňazí a rýchlejšie s vynaložením menšieho úsilia. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 17)

System výroby firmy Toyota (Toyota Production System, TPS) je jedinečným prístupom firmy k výrobe. Tvorí základ značnej časti toho, čo vzniklo v rámci hnutia štíhlej výroby, ktoré v posledných zhruba desiatich rokoch hrá hlavnú úlohu medzi trendmi, ktoré sa presadzujú v oblasti výroby. Čo presne je štíhly podnik? Dá sa povedať, že je konečným výsledkom uplatnenia TPS vo všetkých oblastiach firmy. V knihe *Lean Thinking* James Womack a Daniel Jones vymedzujú štíhlu výrobu ako proces o piatich krokoch:

1. vymedzenie hodnoty pre zákazníka,
2. vymedzenie hodnotového toku,
3. dosiahnutie toho, aby „prúdil“,
4. ťahanie od zákazníka späť,
5. dosiahnutie excelencie.

Byť štíhlym výrobcom vyžaduje spôsob myslenia, ktorý sa sústreďuje na zaisťovanie neprerušovaného toku výrobku procesom pridávania hodnoty (jednokusový tok), na systéme „ťah“, ktorý pôsobí od dopytu zákazníka späť postupne tak, že sa v krátkych intervaloch dopĺňa len to, čo odoberá nasledujúca činnosť, a na kultúru, kde sa každý usiluje o neustále zlepšovanie. (Liker, 2007, s. 30)

Podľa Chromjakovej a Rajnohu (2011, s. 45) existuje niekoľko spôsobov ako sa dopracovať k implementácii konceptu štíhlej výroby a následne aj štíhleho podniku, všetky sledujú štyri kľúčové princípy.

1. Just-in-time (JIT) – podstatou tohto princípu je eliminácia neproduktívnosti v materiálových tokoch, procesných časoch, dostupnosti materiálu a dielcov, ktoré sú všetky nevyhnutné k tomu, aby mohla plynule prebiehať tvorba pridanej hodnoty a realizovaný prietok.

2. Total Quality Control – každý zamestnanec vo firme je „spolupodnikateľ“ na poli procesov zlepšovania kvality výrobkov aj procesov. Primárny dôraz je kladený na prevenciu chýb a nie na odstraňovanie už vzniknutých chýb. Ide o postoj „robiť veci správne na prvýkrát“.
3. Totálne preventívna údržba – vychádza z potreby správnej údržby strojov a zariadení, ktorá je primárnym predpokladom spoľahlivosti a plynulosti realizácie výrobných operácií. Cieľom je minimalizovať neproduktívne prestoje z titulu poruchy stroja či zariadenia.
4. Počítačom podporovaná výroba – tento princíp sa odvíja od komplexnej integrácie činností spojených so vznikom produktu, tvorbou konceptu organizácie a riadenia jeho výroby s podporou dostupných informačných technológií.

2.3 Plytvanie a jeho druhy

Lean management je koncepcia zameraná jednak na optimalizáciu procesov, jednak na čo najvyššie uspokojenie potrieb zákazníka. V prvom prípade sa jedná predovšetkým o to, aby sa správnym plánovaním a kontrolou spotreby všetkých výrobných faktorov v rámci hodnotového reťazca firmy od vstupov až po zákazníka zabránilo plytvaniu. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 76)

Podľa autorov Mašina a Vytlačila (2000, s. 45 - 46) je plytvanie všetko, čo nepridáva produktu hodnotu alebo ho nepribližuje zákazníkovi. Opakom plytvania je práca s nárastom hodnoty alebo práca približujúca produkt zákazníkovi, teda tá činnosť, za ktorú je zákazník ochotný zaplatiť. Z hľadiska zvyšovania efektívnosti výroby nie je až taký problém odstrániť zjavné plytvanie, ale skryté, ktoré je veľmi ťažko odhaliteľné, pretože musí byť v rámci práce vykonané. Tieto činnosti by mohli byť zredukované prípadne aj eliminované s pomocou vhodnejšieho pracovného postupu alebo celkovej zmeny organizácie práce. Za skryté plytvanie sa považuje kontrola dielov, výmena nástrojov, manipulácia s dielmi a transport.

Pred samotnou elimináciou plytvania je veľmi prínosné naučiť zamestnancov tri základné aktivity:

- vedieť plytvanie vnímať,
- identifikovať samotné plytvanie,
- merať plytvanie. (Bauer, 2012, s. 86)

Klasifikácia plytvania je tzv. sedem druhov plytvania podľa Toyoty, medzi ktoré patrí:

- **Nadbytočné zásoby**

Kardinálny problém sú zásoby všetkého druhu. Na pracovisku sa nachádzajú zásoby rôzneho druhu v priestore, na stole, v sklade a v počítači. Pracovníci trpia utkvелou predstavou, že zásoba je správna a plní funkciu poistnej zásoby, preto sa vyžaduje nájdenie optimálnej výšky zásob. Z psychologického hľadiska je to najzložitejšie plytvanie, čo sa týka odstránenia z hľadiska zmeny návykov pracovníkov.

- **Nadvýroba**

Nadvýroba je všeobecne považovaná za najhorší druh plytvania. Toto plytvanie negatívne ovplyvňuje výkonnosť podniku, Ide o tlačenie zásob hotových výrobkov pred sebou, kedy sa vyrába príliš mnoho alebo príliš skoro. Je to však nielen vyššia produkcia výrobkov nad rámec požiadaviek zákazníka, ale aj nadprodukcia materiálov a informácií v administratívnych podnikových procesoch.

- **Čakanie**

Je spojené s neefektívnosťou a teda v celoročnom súčte s vysokou finančnou stratou. Čakanie na ľudí, materiál, zariadenie či informácie je plytvanie. Rovnako ako sa firma prispôbuje požiadavkám zákazníka, musí sa prispôbiť pri odstránení abnormality ako je čakanie. Zákazník odmieta čakať, preto ani spoločnosť nesmie dovoliť toto plytvanie, ktoré spôsobuje spomalenie času premeny produktu k zákazníkovi.

- **Nevhodné procesy**

Spracovanie vecí, ktoré si zákazník nepraje alebo ich dokonca rozpozna a označí za plytvanie a nie je ochotný zaň zaplatiť. Podstatné je držať sa zákaznickeho princípu, to znamená nevyrábať produkt zbytočne zložitý s prvkami, o ktoré nemá záujem. Plytvaním je rovnaká práca prevádzaná viackrát, zbytočná dokumentácia, odlišnosť výstupov z procesu a spotrebované zdroje a tiež nevhodný technologický postup.

- **Nadbytočná manipulácia (doprava)**

Je to akýkoľvek transport (hmotných vecí aj informácií) komplikovanejší než je nevyhnutné, znova reorganizácia zásob či nezmyselný pohyb fyzických a informačných tokov. Príkladom sú aj zložité materiálové toky medzi pracoviskami, komunikačné kanály medzi

dodávateľmi a odberateľmi, vysoký objem rozpracovanej výroby, nedostatočný odhad dávky materiálu na pracovisko

- **Zbytočné pohyby**

Zbytočné pracovné pohyby sú formou plytvania. Úkony, ktoré musia byť vykonané pre pridanie hodnoty k výrobku, plytvaním nie sú v prípade, že sú zredukované. Zbytočný pohyb je protikladom čakania. Pri pozorovaní je dôležité rozlišovať skutočne zbytočné pohyby, efektívne pohyby a tiež pohyby prostredníctvom, ktorých sa snaží maskovať nečinnosť. Dôležité je zamerať sa na oblasť analýzy práce a ergonómie.

- **Chyby pracovníkov, opravy**

Prepracovanie, korekcie, opravy a nedostatky – všetko je plytvanie. Dôležité je robiť všetko na prvý raz. Chybné výrobky sú väčšinou odhalené až vo výrobnom procese, nie pri vstupnej kontrole, prípadne v najhoršom prípade môžu byť odhalené až u koncového zákazníka. Potrebne je zistiť príčinu vzniku.

- **Nevyužitie schopnosti pracovníkov**

Nevyužitý potenciál pracovníkov je *ôsmy* druhom plytvania. Ľudské zdroje a ich potenciál často nie sú firmou riadne využité s ohľadom na ponúkané schopnosti a zručnosti, pridaná hodnota by mohla byť realizovaná za kratší čas. Hlavne vedúci pracovníci môžu odstrániť tento druh plytvania. (API, © 2005 – 2015; Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 47-4947; Baudin a Zandín, 2002, s. 11-12)



Obr. 1 Druhy plytvania (stihlavyroba.sk, © 2013)

2.4 Rast založený na štíhlym koncepte

Pokiaľ pod pojmom štíhly koncept chápeme to, čo celý svet obdivuje vo firme Toyota, je potrebné si uvedomiť, že zoštíhľovanie nie je redukcia počtu zamestnancov ani nepremyslené znižovanie zásob alebo zavádzanie výrobných buniek v tvare U. Štíhly koncept je filozofia zdokonaľovania procesov, ktorý sa rozvíja už viac ako 70 rokov. Štíhlosť znamená rýchlejšiu reakciu na požiadavky zákazníka, teda rýchlejšie zarobenie peňazí; štíhly podnik je organizovaný boj proti *plytvaniu* vo všetkých oblastiach firmy. Metódy používané v štíhlym koncepte sú 5S, SMED, TPM, Jidoka, tímová práca, Kaizen, Kanban, Pokayoke, bunky a iné. (Košturiak a Chal, 2008, s. 52)



Obr. 2 Nástroje štíhlej výroby (Košturiak a Frolík, 2006, s. 52)

Cieľom metód štíhlej výroby je vždy:

- skrátenie priebežnej doby výroby, ktoré prináša nielen zvýšenie produktivity z hľadiska počtu vyrobených produktov, ale súčasne aj väčší priestor pre riešenie potrieb zákazníkov;
- znižovanie zásob výrobných, nedokončenej aj rozpracovanej výroby, tiež zásob hotových produktov, čo predstavuje zvýšenie obratu kapitálu;
- znižovanie výrobných nákladov, ktoré sa prejaví v cene produktu ako konkurenčná výhoda vo vzťahu k zákazníkovi;
- zvýšenie kvality, mimo iné v dôsledku zníženia chybovosti, ako je nadmerná doba výroby, dĺžka výrobnéj linky, nevhodná špecializácia pracovných síl a ďalších zdrojov;

- zmenšenie výrobných priestorov, kedy redukcia výrobných liniek a skladovacích priestorov umožňuje poskytnúť voľné priestory priamym dodávateľom - fraktálna výroba. (Tomek a Vávrová, 2007, s. 67)

Štíhly koncept je cesta, ktorá sa nedá napodobniť ani odkopírovať za pár rokov. Toto úsilie vedie často k riešeniam, ktoré sú vytrhnuté z kontextu. Štíhla výroba býva niekedy označovaný aj ako revolúcia v riadení výroby. Pri jeho aplikácii by sa ale nemalo zabúdať, že bol vyvinutý v automobilovom priemysle v Japonsku a aplikovaný v priemyselne rozvinutých západných krajinách, teda v prostredí veľmi odlišnom od domácej transformujúcej sa ekonomiky. Napriek tomu mnohé princípy lean managementu slúžia ako inšpirácia pri riešení problémov, s ktorými sa v oblasti riadenia výroby musí management podnikov, čo najrýchlejšie vysporiadať. (Keřkovský a Valsa, 2012, s. 79)

3 ŠTÚDIUM PRÁCE

Cieľom štúdia práce je optimálne využitie materiálového a ľudského potenciálu, ktoré sú dostupné vo firme. Informácie získané štúdiom práce a ich následné využitie vedie k celkovému zvýšeniu produktivity.

Štúdium práce sa všeobecne rozdeľuje na:

- **štúdium metód,**
- **meranie práce.**

Je však nevyhnutné poznamenať, že uvedené koncepcie sú v praxi veľmi často kombinované, pretože ich oddelenie by mohlo spôsobiť zníženie prínosov získaných štúdiom práce. (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 90)

Prínosy využívania štúdia práce sú nasledovné:

- zaoberá sa faktormi ovplyvňujúcimi produktivitu a vedie k jej zvýšeniu,
- redukuje plytvanie a zlepšuje využitie materiálových a personálnych zdrojov,
- zjednodušuje prácu a zlepšuje podmienky na pracovisku,
- vytvára štandardy výkonu, na ktorých závisí plánovanie,
- vhodnejšie usporiadanie pracoviska,
- zlepšuje kvalitu výrobkov. (Khan, 2007)

3.1 Štúdium metód

Podľa definície International Labor Organization je štúdium metód systematický záznam a kritické vyšetrenie spôsobu prevádzania pracovných úkonov k tomu, aby mohli byť realizované zlepšenia. Je nutné posúdiť to, ako je práca vykonávaná v rámci súčasnej metódy. (Tuček a Bobák, 2006, s. 95)

Podľa Mašina a Vytlačila (2000) sú pri realizácii štúdia metód potrebné nasledujúce kroky:

1. *vyber* prácu, ktorú je nutné študovať,
2. *zaznamenaj* všetky fakty o súčasnej metóde,
3. tieto fakty *kriticky prever*,
4. *navrhni* praktickejší, efektívnejší a ekonomickejší pracovný postup, kedy sú brané do úvahy všetky súvisiace okolnosti,
5. túto metódu *zaved' ako štandardnú*,
6. *udržuj* štandard pravidelnými kontrolami.

Techniky využívané pri štúdiu metód definuje autor Lhotský (2005, s. 53) nasledovne:

- písomná analýza,
- dotazníkové techniky a kontrolné listy,
- postupové grafy, diagramy a niťové modely,
- schémy a modely usporiadania výrobného procesu,
- videozáznamy a fotografie.

3.2 Meranie práce

Meranie práce sa radí medzi racionalizačné metódy. Predpokladom je, že rozhodovacím kritériom je pracovná sila. Organizácia práce slúži k racionalizácii spotreby času a stanovenie optimálnych výkonnostných podmienok. Výsledkom merania práce je norma spotreby času, ktorá sa využíva pri počítaní kalkulácií, plánovaní a riadení práce, stanovení a meraní výkonu.

Postupy využívané pri meraní práce sú:

- hrubé odhady,
- kvalifikované odhady,
- historické údaje,
- humanitné štúdie – sociologické, psychologické a fyziologické štúdie,
- priestorové štúdie,
- metódy viacstranného pozorovania,
- časové štúdie,
- pohybové štúdie. (Tuček a Bobák, 2006, s. 111)

3.2.1 Časové štúdie

Metódy štúdia pracovných činností sa podľa Szombathyovej (2010) zaoberajú skúmaním času, pohybu, priestoru a námahy pri práci. Časové štúdie sú zamerané na skúmanie parametra čas pri pracovnej činnosti. Ich cieľom je skúmať štruktúru a veľkosť jednotlivých zložiek spotreby času. Zisťovanie doby trvania jednotlivých pracovných činností meraním času slúži ako podklad pre potreby plánovania, organizovania a riadenia práce a tiež na stanovenie noriem spotreby času pre pracovné operácie a ich zložky. Základom časových štúdií podľa Lhotského (2005, s. 64) sú tradičné techniky merania spotreby času, spojené s vykonávanou činnosťou pri výrobe alebo poskytovaní služieb. Boli postupne zdokonal'o-

vané hlavne vďaka možnostiam využitia techniky pri ich vykonávaní. Podstatou stále zostáva zisťovanie hodnovernej veľkosti spotreby času, založenej na využití poznatkov matematickej štatistiky a počtu pravdepodobnosti.

Snímok pracovného dňa

Snímok pracovného dňa je metódou merania spotreby času, pri ktorej sa priamo a nepretržite merajú a zaznamenávajú druhy a veľkosti spotreby času počas doby celej pracovnej zmeny (dňa) pracovníka alebo výrobného zariadenia. Cieľom je zistiť druh a veľkosť spotrebovaného času v zmene, hlavne druh a veľkosť prestávok, strát a ich príčin, podiel jednotlivých druhov času v celkovom čase zmeny. (Lhotský, 2005, s. 66)

Podľa počtu pozorovaných pracovníkov sa rozlišuje:

- snímok pracovného dňa jednotlivca,
- snímok pracovného dňa čaty,
- hromadný snímok – jeden pozorovateľ dokáže zaznamenať súčasne viacero pracovísk,
- vlastný snímok – vykonáva sám pracovník, aby mal prehľad o tom, ako využíva čas a aké príčiny mu prekážajú v lepšom využití. (Lhotský, 2005, s. 67)

Snímok pracovného dňa je vyznačovaný ako nepretržité meranie a postupné zaznamenávanie činností zamestnanca alebo aj výrobného zariadenia. Snímkovanie musí prebiehať dostatočne dlhú dobu, ideálne v priebehu celej zmeny a výsledkom je zistenie spotrebovaného času na jednotlivé činnosti pracovníka. Realizácia snímku pracovného dňa je náročná pre pozorovateľa a samozrejme aj pre pozorovaného. Snímkovanie u prevažnej väčšiny pracovníkov vyvoláva negatívne reakcie a neochotu spolupráce.

Metódu snímkovania pracovného dňa autor Lhotský (2005, s. 67) odporúča ako vhodnú hlavne pre:

- podrobný rozbor a návrh na zlepšenie celkovej organizácie práce,
- odstránenie plytvania,
- zistenie príčiny nízkeho výkonu,
- analýza nadmerne produktívnych postupov,
- stupeň využitia strojného zariadenia alebo pracovníka,
- definovanie normy obsluhy a stanovenie potrebného počtu pracovníkov.



Obr. 3 Stopky (insportline.sk, © 2015)

Momentové pozorovanie

Momentové pozorovanie poskytuje obdobné údaje ako snímok pracovného dňa. Metóda je založená na teórii pravdepodobnosti a vychádza zo zásady, že reprezentatívny počet náhodne vybraných údajov spravidla vykazuje zhodné rozdelenie jednotlivých druhov údajov, ako v skutočnosti a aké by sa s dostatočnou presnosťou získalo, keby boli zisťované všetky údaje, ktoré sa vyskytnú. Výsledkom nie sú priamo údaje o veľkosti spotreby času, ale z početnosti výskytu jednotlivých činností odvodené ich podiely na celkovom čase zmeny. (Lhotský, 2005, s. 68-69)

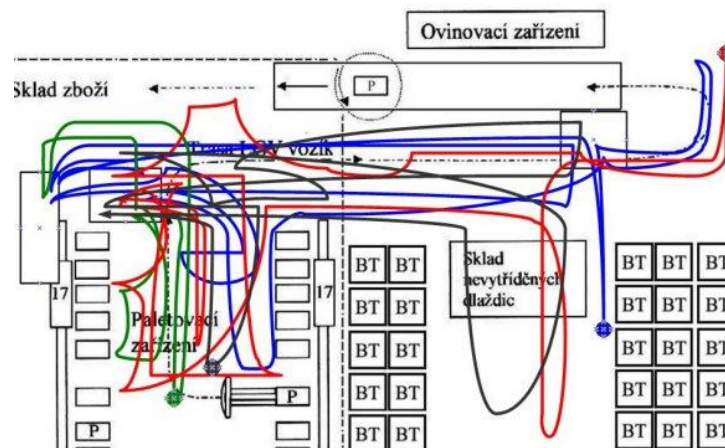
Snímky operácie

Snímky operácie sú metódou priameho merania skutočnej spotreby času pri opakujúcich sa pracovných operáciách a ich časti. Z nameraných hodnôt sa vyhodnocuje trvanie jednotlivých častí a celej operácie pripadajúcej na spracovanú jednotku (ks, kg, l apod.). Získavajú sa podklady k zlepšeniu organizácie práce, pracovného postupu, zníženie spotreby času prvkov aj celej operácie. Získané údaje sú podkladom pre priame stanovenie noriem času operácie a pre tvorbu normatívu. V praxi sa používa chronometráž a snímok priebehu práce. (Lhotský, 2005, s. 73)

3.3 Spaghetti diagram

Spaghetti diagram patrí k vizuálnym nástrojom a má za úlohu zakresliť pohyb materiálu, výrobku, pracovníkov a informácií do layoutu, ktorý zobrazením pracoviska vo vhodne zvolenom zmenšenom meradle. Diagram je doporučené využívať pri snímkovaní priebehu

práce, jednoducho zobrazíme priestor, v ktorom sa nachádza pracovník. Spaghetti diagram nepredstavuje zakreslenie toho ako by mal vyzerat' pohyb, ale aktuálny stav za určité zvolené časové obdobie. Ako výsledok by mala byť eliminácia plytvania v podobe manipulácie a zbytočného pohybu, čiže aj zníženie času nepridávajúceho hodnotu. Túto metódu je vhodné využiť aj pri zostavovaní nového layoutu. (Leankaizen, ©2013)



Obr. 4 Spaghetti diagram (e-api.cz, © 2010 – 2015)

4 SMED

Metóda SMED (*Single Minute Exchange of Die*) je jedným z elementárnych nástrojov priemyselného inžinierstva, hlavným cieľom je výrazné zníženie času prestavieb a nastavenia strojného zariadenia. SMED je jednou z metód štíhlej výroby, ktoré vedú zníženiu plytvania vo výrobnom procese. (Shingo, 1985)

Metodika SMED vedie k optimalizácii celého procesu pretypovania. Je dlhoročne overená v praxi, podstatou je napĺňanie filozofie ako realizovať proces pretypovania v čase kratšom ako 10 minút. Dotýka sa rovnako samotného pracovného postupu, pomôcok a náradia, ktoré pracovník pre vykonávanie činností využíva, ako aj optimalizácie organizácie práce, to znamená akým spôsobom možno realizovať činnosti pretypovania viacerých pracovníkov súčasne tak, aby neboli vykonávané duplicitne, v nesprávnom poradí a aby bola zabezpečená výpomoc spolupracovníka tam, kde je to v danom čase nevyhnutné.

Okrem kvantitatívnych ukazovateľov treba spomenúť aj ďalšie efekty, ktoré priamo, či nepriamo ovplyvňujú výsledný efekt. Medzi najdôležitejšie patrí zvyšovanie know-how pracovníkov, ich zapojenia do účasti na zmenách podnikových procesov, čím sa výrazne zvyšuje ich akceptácia samotnej zmeny – stávajú sa spolutvorcami zmeny.

SMED a pretypovanie nemusí byť čisto vnímané ako výrobná záležitosť. Ak budeme pojem pretypovanie chápať širšie, potom môže pretypovanie predstavovať všetky činnosti spojené s prípravou realizácie určitého procesu. V takomto prípade procesom môže byť napr. spracovanie objednávky zákazníka, objednanie materiálu, činnosti technickej prípravy výroby a pod. (Kormanec, 2007)

4.1 Čas pretypovania

Čas pretypovania (zoradenia) je definovaný ako čas potrebný od ukončenia výroby posledného kusa predchádzajúcej dávky na odstránenie starého náradia a prípravkov, nastavenie nových parametrov, plus skúšobné behy po výrobu prvého dobrého kusa nasledujúcej dávky. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 107)



Obr. 5 Pretypovanie (ipaslovakia.sk, © 2012)

Čas zoradenia obsahuje čas výroby a nastavenia až po výrobu prvého dobrého kusa. Ak je prvý dobrý kus vyrobený bez potreby nastavenia (doladenie), čas výroby prvého kusa sa v tomto prípade počíta ako operačný čas. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 107)

4.1.1 Plytvanie pri pretypovaní

Pri prestavbe sa vyskytujú rôzne druhy plytvania či už zjavné alebo skryté. Autori Mašín a Vytlačil (2000, s. 212) definujú štyri základné skupiny plytvania, ktoré môže vzniknúť pri pretypovaní:

1. Plytvanie pri príprave na výmenu

- hľadanie nástrojov a pomôcok, zbytočné pohyby, doprava nástrojov po zastavení stroja, hľadanie kontrolných prípravkov, kontrola pracovného postupu v čase výmeny,

2. Plytvanie pri montáži a demontáži

- pozorovanie práce iného pracovníka alebo rozhovor, hľadanie nástrojov a súčiastok po zastavení stroja, odstraňovanie a vkladanie podložiek, montáž a demontáž dopravníku, povolovanie a ut'ahovanie matíc a šróbov,

3. Plytvanie pri pretypovaní, nastavovaní a skúške

- pri skúšaní správnosti nastavenia vzniká plytvanie materiálom, opakované činnosti pri nastavení a pretypovaní,

4. Plytvanie pri čakaní na zahájenie výroby

- čakanie na spustenie už nastaveného stroja, čakanie na príchod kontrolóra rozhodujúceho o spustení výroby.

4.2 Ciele metódy SMED

Hlavným cieľom je zníženie doby pretypovania. Zavedením metódy SMED a znížením času potrebného k výmene môžeme dosiahnuť aj ďalšie ciele:

- Získanie časti stratenej kapacity v prípade, že je stroj úzkym miestom.
- Zvýšenie flexibility procesu a skrátenie priebežnej doby výroby sa dosiahne umožnením výroby v malých dávkach. (Lean Production, © 2010 – 2013)

4.3 Základná koncepcia systému SMED

SMED je najpoužívanejší nástroj k skráteniu času pretypovania výrobného zariadenia a často sa používa na strojoch, ktoré sú úzkym miestom výroby. Základná myšlienka metódy SMED je rozdelenie operácií nutných pre prestavenie do dvoch kategórií. Jedná sa o základné kategórie:

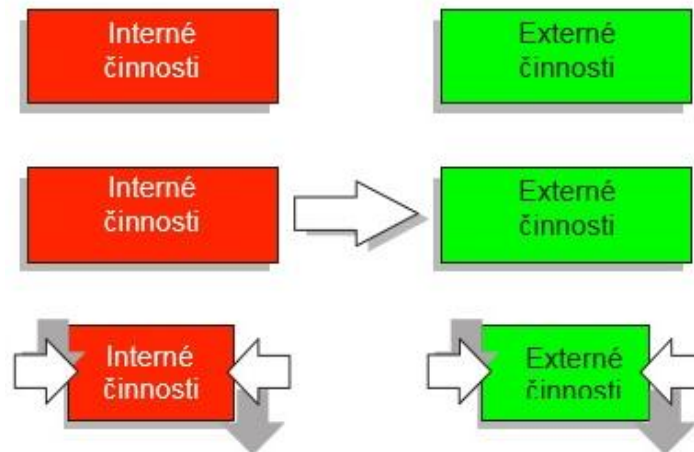
- **interné operácie** - sú činnosti, ktoré môžu byť vykonané iba v prípade zastavenia stroja,
- **externé operácie** - môžu byť prevádzané aj za chodu stroja. (Kormanec, 2007; Mašín, 2004, s. 214)

4.4 Aplikácia metódy SMED

Aplikáciu metódy SMED vyjadruje Košturiak a Frolík (2006, s. 108) nasledujúcimi krokmi:

1. Oddelenie interných a externých činností - oddeliť prácu, ktorá musí byť vykonávaná nevyhnutne počas vypnutia zariadenia, od práce, ktorú je možné vykonať behom prevádzky zariadenia. Podľa Shinga (1985) je logické pripraviť si nástroje a ďalšie pomôcky už počas chodu stroja, na základe skúseností z praxe sa podľa neho deje presne opačne. Dôležité počas pretypovania je zamyslieť sa nad každou operáciou a posúdiť či je nevyhnutné vykonávať ju až keď stroj stojí.
2. Prevedenie interných činností na externé - redukcia interného času tak, že stále viac práce sa bude vykonávať externe. Príkladom je príprava pracoviska, nastavenie rozmerov a polohy, zjednodušenie upevňovania, prípravky pre dávku, pomocný pracovník a pod.
3. Skracovanie časov jednotlivých interných a externých činností - kľúčom k riešeniu je hlavne organizácia pracoviska a ostatných činností v dielni, eliminácia procesu nastavenia rozmerov a polohy, systematické odstraňovanie plytvania pri prestavení

stroja. Shingo (1985) uvádza ako príklad v prípade interných činností upevnenie nástrojov a štandardizáciu dielov. Pri externých činnostiach napríklad zrýchlenie procesu prípravy a transportu náradia, pomôcok alebo dielov, ktoré budú použité počas výmeny.



Obr. 6 Postup metódy SMED (ipaslovakia.sk, © 2007)

4.5 Tímová práca

Problém redukcie zoraďovacích časov je problém každého podniku, bez ohľadu na to, či sa jedná o firmu strojársku, chemickú, obchodnú a podobne. V jednotlivých prípadoch bude pravdepodobne pojem „zoraďovanie“ nahradený iným, vhodnejším pojmom. Dôležité, ale je, že problém redukcie časov si vyžaduje tímový prístup. Vedúci takéhoto tímu pôsobí hlavne ako moderátor, musí dobre poznať problematiku, metódy a techniky pre aplikáciu metódy SMED. Členmi tímu bývajú jednak robotníci, ktorí vykonávajú zoradenie, ako aj výrobní inžinieri, ktorí riešia problém hlavne s teoretickej stránky.

Príklady zo zahraničia aj domova ukazujú, že problémy možno riešiť, ak sa neuspokojíme s daným stavom a sme pripravený neustále hľadať ďalšie možnosti riešenia. Redukcia času prestavby umožňuje redukovať aj veľkosť výrobných dávok, čo prináša zvýšenie pružnosti a reakcie schopnosti výrobného systému a samozrejme zníženie priebežnej doby aj zásob vo výrobe. Často krát však zavádzanie metodiky SMED odкрýva skryté problémy vo výrobe, ktoré je potrebné okamžite riešiť. (Gregor a Košťuriak, 1994, s. 74)

4.6 Prínosy, obmedzenia a riziká

K typickým prínosom aplikácie metódy SMED podľa Košturiaka a Frolíka, (2006, s. 114) patrí:

- ✓ radikálna redukcia časov na zoradenie – skúsenosti ukazujú dosiahnutie času 2,5 % z času pred aplikáciou programu rýchlych zmien,
- ✓ analýza procesu a systematické redukovanie času na zoradenie vedie k všeobecnému zlepšeniu výrobného procesu, lepšia organizácia, poriadok, synchronizácia, komunikácia a pod.,
- ✓ eliminácia strát kapacity stroja,
- ✓ zníženie priebežnej doby výroby,
- ✓ zníženie počtu chýb pri prestavbe a zlepšenie kvality,
- ✓ zvýšenie bezpečnosti práce,
- ✓ nižšie zásoby náhradných dielov a príslušenstva,
- ✓ zapojenie obsluhy stroja do zoradenia.

Rýchlejšie výmeny, ktoré s výsledkom zavedenia metódy SMED, majú úžitok aj pre zamestnancov firmy:

- ✓ posilňuje konkurencieschopnosť spoločnosti, čím u zamestnancov zvyšuje istotu zamestnania,
- ✓ uľahčuje zamestnancom výrobný proces, následne zjednodušenie procesu prestavby je bezpečnejšie, s nižším rizikom zranenia a menej fyzicky náročné,
- ✓ menej zásob znamená menej neporiadku na pracovisku, náradie pre prestavbu je štandardizované, teda je k dispozícii menší počet kusov a majú jednotné usporiadanie. (The Productivity Press Development Team, 1996)

Obmedzenia a riziká, ktoré môžu vzniknúť sú autormi Košturiak a Frolík (2006, s. 114) vymedzené ako:

- nesprávny výber procesu - operácie, ktoré sa vykonávajú zriedka alebo stroje, ktoré nie sú úzkym miestom,
- príliš nízke ciele - napríklad skrátenie času zo 120 na 116 minút,
- tým SMED dosiahne skrátenie časov behom workshopu, ale proces sa následne neštandardizuje a nevyhodnocuje - dosiahnuté výsledky z workshopu nie sú bežne v prevádzke dosahované,

- existujú zariadenia, kde sú technické limity, ktoré nie je možné prekonať, ďalšia redukcia času vyžaduje rozsiahlu technickú zmenu zariadenia,
- financie - napr. duplicitné nástrojové hlavy pre externé zoradenie, rýchlopínače, dostupnosť náradia a pod.,
- do redukcie časov nie sú priamo zapojení ľudia z daného procesu - akceptácia navrhovaných zmien v každodennej praxi je nízka.

4.7 Nulové pretypovanie

Po koncepcii SMED nastupuje ešte radikálnejšie riešenie – nulové zmeny. Táto koncepcia hovorí o tom, že firma musí prevádzať výmenu a zoradovanie pod tri minúty. Nové koncepty vedúce k týmto cieľom sú:

- zmena v rozsahu jedného taktu - *hit-to-hit*,
- zmena jedným pohybom - *one touch exchange*,
- zmena bez dotyku - *no touch exchange*.

Význam nulových zmien si uvedomujú aj výrobcovia strojov a zariadení. Nové konštrukčné riešenia strojov a liniek umožňujú výrazné zníženie času pre výmenu nástrojov či zmenu materiálu. (Košturiak a Frolík, 2006, s. 114)

II. PRAKTICKÁ ČASŤ

5 PREDSTAVENIE SPOLOČNOSTI

Firma je európsky tvorca gastronomického zariadenia, založená v roku 1994. V roku 1998 bol otvorený výrobný závod v Českej republike, neskôr pribudli ďalšie obchodné pobočky na Slovensku a v Poľsku. V súčasnosti má spoločnosť približne 230 zamestnancov a obrat 800 miliónov Kč ročne.

Spoločnosť sa opiera o rozsiahle skúsenosti získané počas 20-tich rokov pôsobenia na trhu, o schopnosti zamestnancov, o vlastné vývojové a výrobné zázemie a hlavne o partnerský vzťah s dodávateľmi, obchodnými partnermi a zákazníkmi. Ponúka špičkové technológie, precízne spracovanie, kvalitné materiály a bezkonkurenčný servis.

Produkty sú určené do všetkých typov kuchynských prevádzok ako rýchle občerstvenia, pizzerie, bary, kaviarne, cukrárne, reštaurácie, hotely, závodné aj školské jedálne a tiež výrobné jedla.

Produkty a technológie:

- kávovary a barové zariadenia,
- roboty a prístroje pre prípravu mäsa a zeleniny,
- konvektomaty,
- varné centrá drop-in,
- umývačky a zariadenia pre umývanie riadu,
- chladiace zariadenia a výrobníky ľadu,
- zariadenia pre pizzerie,
- malé stolné zariadenia,
- regálové zariadenia a vitríny,
- vodné kúpele,
- komplexné linky a ďalšie príslušenstvo.

Spoločnosť prináša premyslené riešenie na kľúč a prvotriednu starostlivosť, ktorú zariadenie profesionálnej kuchyne vyžaduje. Pre zákazníkov firma ponúka poradenstvo a návrh konceptu gastronomickej prevádzky, projektovanie kuchynských prevádzok, pomoc pri výbere optimálnej technológie, dodávku a odbornú inštaláciu, záručný a pozáručný servis, pravidelné revízie, rozširovanie súčasných prevádzok a ucelené riešenia gastro prevádzok na kľúč.



Obr. 7 Pec na pizzu (vnútropodnikové materiály)

5.1 Výrobný závod

Kvalitu, nadštandardné spracovanie a vysokú úžitkovú i estetickú hodnotu výrobkov zabezpečuje to, že si ich firma sama navrhuje a vyrába. Výrobný závod poskytuje:

- moderné výrobné technológie na ploche 5 000 m²,
- organizácia výroby a systém riadenia orientovaný na kvalitu,
- vlastné vývojové a inovačné centrum,
- dodržiavanie ekologických štandardov,
- certifikácia podľa príslušných noriem,
- viac než 50 000 výrobkov ročne.

5.2 SWOT analýza

V nasledujúcej tabuľke je uvedená SWOT analýza spoločnosti. V každej kategórii je definovaných niekoľko faktorov, ktoré sú ohodnotené. Silným stránkam a príležitosťami je priradená hodnota od 1 (najnižšia spokojnosť) do 5 (najvyššia spokojnosť). Slabým stránkam a hrozbám je priradená hodnota na stupnici od -1 (najnižšia) do -5 (najvyššia nespokojnosť). Váhové ohodnotenie je stanovené tak, že váha je priradená podľa toho, aká dôležitá je položka v danej kategórii. Následne je pri vynásobení hodnoty a váhy získaná hodnota, ktorá je uvedená v nasledujúcej tabuľke pri každej položke. Faktory sú zoradené podľa výsledkov od najdôležitejšej silnej stránky a príležitosti aj najvýraznejšej slabej stránky a hrozby.

Tab. 1 SWOT analýza (vlastné spracovanie)

Silné stránky	Body	Slabé stránky	Body
Výrobky na mieru podľa potreby zákazníka	1,4	Neefektívne výrobné postupy	- 1,2
Funkčný a atraktívny design	1,2	Dlhá doba pretypovania stroja	- 0,3
Špičková kvalita výrobkov	0,4	Absencia motivácie v systéme odmeňovania	- 0,2
Spoľahliví dodávatelia a odberatelia	0,1		
Príležitosti	Body	Hrozby	Body
Používanie kvalitných materiálov	0,8	Ekonomická situácia a inflácia	- 1,2
Modernejšie technológie pri výrobe	0,4	Silné postavenie kľúčových konkurentov	- 0,4
Naviazanie novej spolupráce (fúzie a akvizície)	0,2	Voľný vstup zahraničných konkurentov na domáci trh	- 0,35
Zameranie sa na nové trhy vo svete	0,15	Zdraženie vstupných materiálov	- 0,25

Z uvedenej SWOT analýzy vyplýva, že silnou stránkou spoločnosti je výroba podľa potrieb zákazníkov a medzi jej najväčšie príležitosti patrí využívanie modernejších technológií a kvalitných materiálov. Medzi slabé stránky patria neefektívne výrobné postupy a ako ďalšia slabá stránka je uvedené dlhé prestavenie stroja, čo sa spoločnosť snaží odstrániť pomocou projektu a zvýšiť svoju konkurencieschopnosť.

6 ANALYTICKÁ ČASŤ

V tejto kapitole diplomovej práce sa nachádza analýza súčasného stavu daného pracoviska a podrobný rozbor priebehu pretypovania výrobného zariadenia. Cieľom je zvýšiť využitie strojného zariadenia, preto sa využíva metóda SMED. V závere analytickej časti je uvedené zhrnutie získaných poznatkov a identifikované nedostatky.

6.1 Vysekávací lis

Ako pilotné pracovisko pre spracovanie diplomovej práce je spoločnosťou vybrané výrobné zariadenie - vysekávací lis. Stroj je pre firmu úzkym miestom vo výrobe, preto je snaha o zvýšenie produktivity a väčšia flexibilita na požiadavky zákazníka.

Výrobné zariadenie poskytuje modernú technológiu spracovania rôznych druhov plechu, vysokú kvalitu a výkonnosť. Umožňuje rezanie plechov, dierovanie, tvárnenie závitov a lisovanie; spracováva rozmanité druhy plechov formátu až 1250 x 2500 centimetrov a hrúbky 0,5 – 6 milimetrov.



Obr. 8 Vysekávací lis (vlastné spracovanie)

6.2 Charakteristika pracoviska

V súčasnej dobe sa na pracovisku pracuje v nepretržitej prevádzke a pri obsluhu strojného zariadenia sa striedajú 4 dvojice zamestnancov na 12 hodinových zmenách. Prestávku na nočnej zmene majú spoločnú, na dennej sa však striedajú.

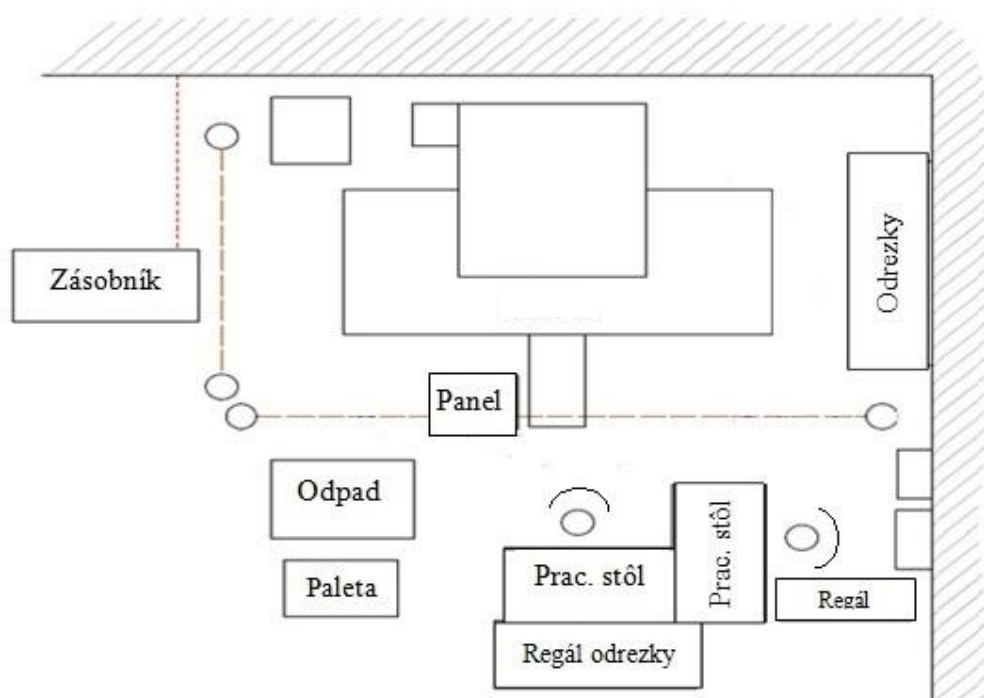
Na pracovisku pri vysekávacom lise sa vždy nachádzajú dvaja zamestnanci:

- **Obsluha stroja** - má hlavne za úlohu zaobchádzanie so strojom, jeho prestavbu a prípravu nástrojov, navážanie vstupného materiálu, tiež odstránenie drobných porúch a riešenie abnormálnych situácií, ktoré môžu nastať.
- **Pomocný pracovník** - má prevažne na starosti úpravu vylisovaných plechov s odihlovačom alebo brúskou, ich uskladnenie a označenie na paletách, navážanie vstupného materiálu, dokumentáciu a upratovanie pracoviska.

Layout pracoviska je zobrazený na nasledujúcom obrázku, nachádza sa tu:

- výrobné zariadenie a ovládací panel,
- pracovný stôl pre obsluhu stroja a regál s nástrojmi,
- zásobník pre vstupný materiál,
- pracovný stôl pre pomocníka,
- paleta na odkladanie hotových výrobkov,
- debna s odpadom,
- regál slúžiaci na odrezané plechy a iné časti odrezkov.

V ľavej časti sa ešte nachádza sklad so vstupným materiálom, odtiaľto sa plechy navážajú s pomocou vysokozdvížneho vozíka do zásobníka. V súčasnosti je to 43 druhov plechov.



Obr. 9 Layout pracoviska (vlastné spracovanie)

6.3 Analýza súčasného stavu

V tejto časti diplomovej práce sa autor zameriava na podrobný popis súčasného stavu pracoviska. Dôležité je hlavne oboznámenie sa s tým, aké procesy prebiehajú na danom pracovisku a tiež, čo najlepšie porozumenie chodu výrobného zariadenia. Pre analýzu sa využíva snímok pracovného dňa.

6.3.1 Snímok pracovného dňa

Snímok obidvoch pracovníkov a zároveň stroja bolo získaný počas piatich dní v trvaní 48 hodín. Jednalo sa o dennú aj nočnú zmenu a vystriedali sa rôzne dvojice pracovníkov, aby nedošlo k získaniu skreslených informácií. Zvoleným reprezentantom pre analýzy v ďalších častiach práce je najvyťaženejšia zmena s najvyšším počtom prestavieb. V danej zmene nebol prítomný pracovník, ktorého bolo potrebné zaučiť, nevznikli poruchy stroja ani iné abnormality.

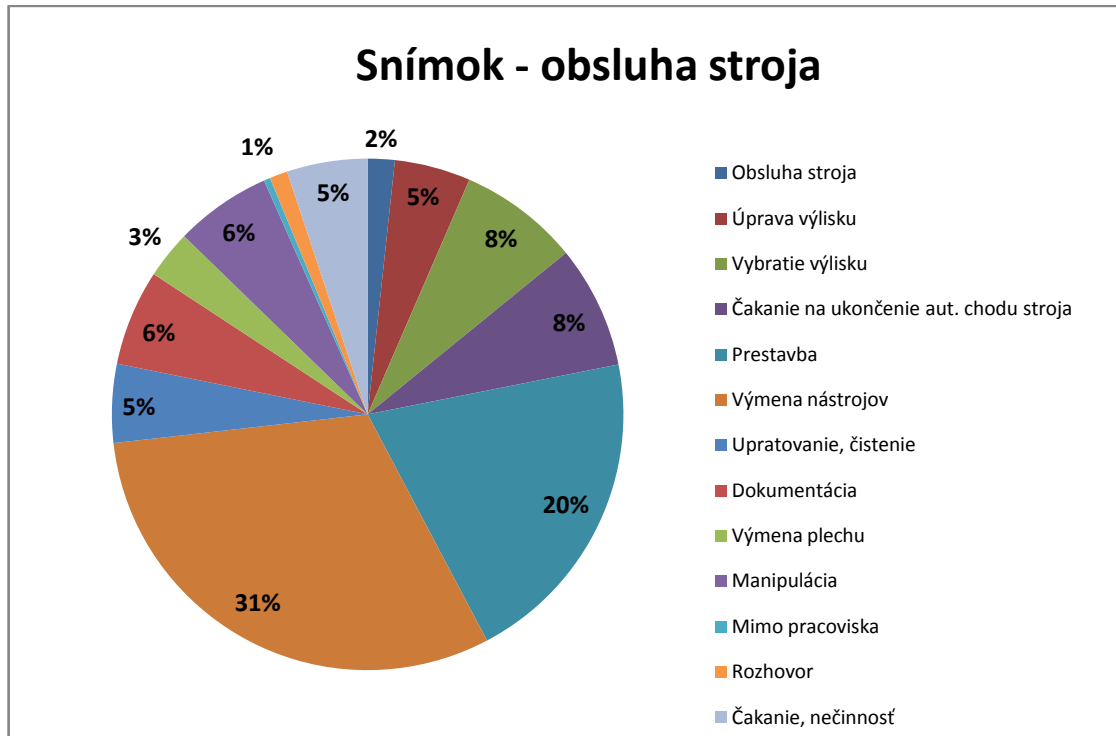
Pri časovom snímku je výsledkom zobrazenie štruktúry činností, ktorým sa venujú pracovníci v priebehu zmeny. Pre potreby snímku pracovného dňa obsluhy stroja a pomocného pracovníka je štruktúra činností nasledovná:

- **Prestavba** - pracovník obsluhy stroja je zodpovedný za prestavenie strojného zariadenia. Podrobný popis prestavby vysekávacieho lisu je uvedený v samostatnej kapitole.
- **Výmena nástrojov a prípravkov** - jedná sa o prípravu nástrojov, ktoré je potrebné vložiť do stroja pri zmene programu. Nástroje sú skladované v regáli pri pracovnom stole.
- **Čakanie na automatické ukončenie chodu stroja** - ide o situáciu, kedy pracovník musí počkať na ukončenie chodu lisu, aby mohol vybrať hotovú časť plechu zo stroja.
- **Vybratie vylisovaného plechu** – niektoré časti plechov (hlavne menšie) vypadávajú zo stroja automaticky. Ostatné vylisované časti výrobkov je nutné po ukončení činnosti stroja následne vybrať a odložiť na pracovný stôl.
- **Úprava výlisku** – na vystrihnutom plechu je potrebné upraviť hrany s pomocou pracovného nástroja, ktorým je ručný odihlovač alebo brúska.

- **Dokumentácia** – podľa čísla sprievodného listu pracovník vyhľadá v šanóne príslušný job list, kde sú informácie o potrebných nástrojoch. Po naštudovaní ho následne vloží späť na príslušné miesto.
- **Manipulácia** - pracovník sa stará o navázanie potrebného druhu plechu do zásobníka s pomocou vysokozdvížneho vozíka. Zároveň je zodpovedný za manipuláciu s hotovými výrobkami a ich uloženie na paletu.
- **Upratovanie, čistenie a údržba výrobného zariadenia** – pol hodina pred koncom každej zmeny je vyhradená pre upratovanie pracoviska a údržbu stroja. Pracovník má za úlohu udržiavať čisté pracovisko aj v priebehu zmeny.
- **Obsluha stroja** - pri ručnom odoberaní výliskov je potrebné stroj opäť spustiť.
- **Výmena plechu** – odloženie starého plechu a založenie nového, ktoré sa vyskytne mimo prestavbu.
- **Čakanie, nečinnosť** - jedná sa o nečinnosť pracovníka, prípadne úkony priamo nesúvisiace s výkonom práce, osobné rozhovory.

Tab. 2 Rozdelenie činností – obsluha stroja (vlastné spracovanie)

Kategória	Činnosť	Dĺžka trvania
1	Obsluha stroja	0:11:15
2	Úprava výlisku	0:31:45
3	Vybratie výlisku	0:50:15
4	Čakanie na ukončenie aut. chodu stroja	0:51:10
5	Prestavba	2:14:40
6	Výmena nástrojov	3:24:15
7	Upratovanie, čistenie	0:32:50
8	Dokumentácia	0:40:00
9	Výmena plechu	0:20:00
11	Manipulácia	0:40:15
12	Mimo pracoviska	0:02:40
13	Rozhovor	0:07:30
14	Čakanie, nečinnosť	0:33:40



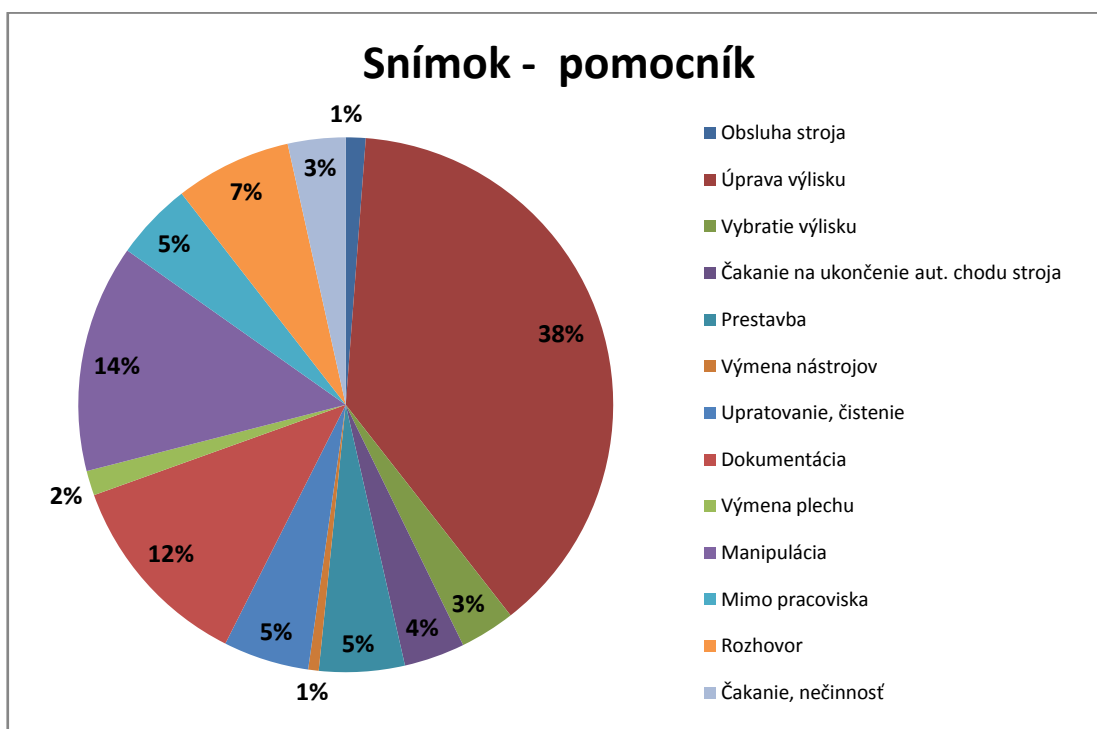
Obr. 10 Snímok pracovníka – obsluha stroja (vlastné spracovanie)

Z analýzy snímku pracovníka obsluhy stroja vyplýva, že najviac času počas zmeny venuje príprave nástrojov, až 3:24:15, tento čas je vrátane brúsenia a údržby nástrojov. Potom nasledujú činnosti vykonávané pri prestavbe strojného zariadenia. Z pozorovania je zrejmé, že neexistuje štandardný postup pri pretypovaní. Pomerne veľa času zo zmeny je potrebné venovať dokumentácií, keďže na pracovisku nie je momentálne zavedený informačný systém a pracovník si musí podľa sprievodných listov ručne vyhľadávať príslušné job listy v zakladači.

Pracovníci vybranej zmeny spolu komunikujú a spolupracujú, sú schopní vhodne si rozdeliť prácu. Prestávka na dennej zmene nie je spoločná, v prípade neprítomnosti sú pracovníci spôsobilí sa zastúpiť a nedochádza k nečinnosti. V priebehu práce obsluha stroja vypo máha pri odoberaní vylisovaných častí zo stroja a ich úprave, spolu je to 1:22:00. Pracovník obsluhy stroja si často zabezpečuje navedenie vstupného materiálu do zásobníka, čo mu trvá 40 minút. Kvôli týmto činnostiam si však nestíha pripraviť nástroje na aktuálnu prestavbu a túto činnosť následne vykonáva aj počas prestavby pri vypnutom stroji.

Tab. 3 Rozdelenie činností - pomocník (vlastné spracovanie)

Kategória	Činnosť	Dĺžka trvania
1	Obsluha stroja	0:08:00
2	Úprava výlisku	4:15:45
3	Vybratie výlisku	0:22:20
4	Čakanie na ukončenie aut. chodu stroja	0:24:35
5	Prestavba	0:34:35
6	Výmena nástrojov	0:04:15
7	Upratovanie, čistenie	0:34:40
8	Dokumentácia	1:20:50
9	Výmena plechu	0:10:00
11	Manipulácia	1:32:10
12	Mimo pracoviska	0:31:25
13	Rozhovor	0:47:00
14	Čakanie, nečinnosť	0:23:20



Obr. 11 Snímok pracovníka - pomocník (vlastné spracovanie)

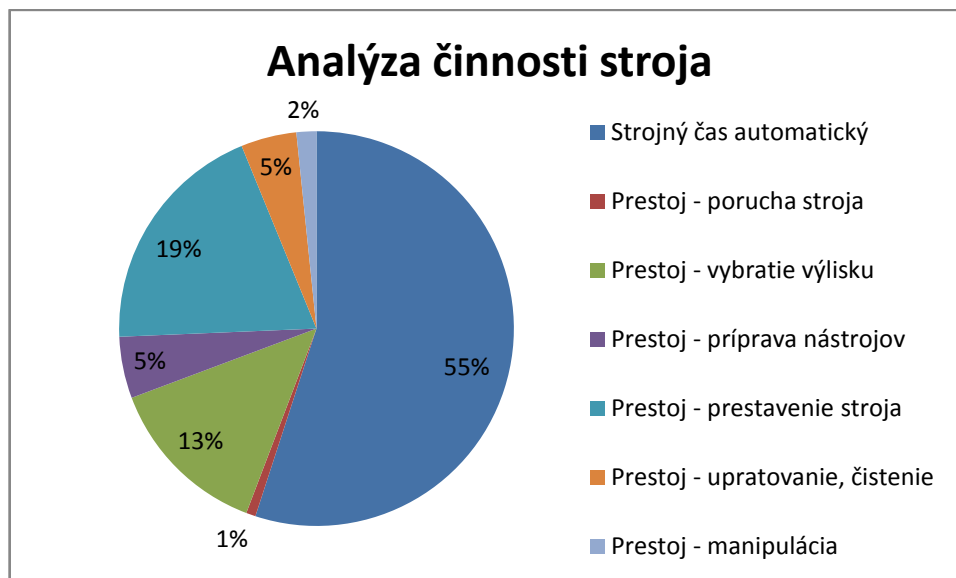
Pomocný pracovník pomerne značnú časť zmeny upravuje vylišované časti plechu s pomocou ručného odihlovača alebo brúsky. Trvá mu to 4:15:45. Na dovezenie potrebného druhu plechu a označenie hotových výrobkov bol vynaložený čas 1 hodina a 32 minút. Rovnako ako obsluha musí tiež venovať počas zmeny značný čas dokumentácii, konkrétne 1:20:50.

Pre potreby snímku pracovného dňa strojného zariadenia je štruktúra činností nasledovná:

- **Strojný čas automatický** - celkový čas práce stroja.
- **Prestavba** - prestavenie výrobného zariadenia.
- **Vybratie výlisku** - časti plechu, ktoré nevypadávajú automaticky je nutné vybrať ručne, túto činnosť nie je možné vykonávať za chodu stroja.
- **Príprava nástrojov** - príprava nástrojov, ktoré je potrebné vložiť do stroja pri zmene programu.
- **Porucha stroja** - stav, kedy stroj nepracuje kvôli závažnej poruche, ktorá zabráni bezproblémovému chodu.
- **Manipulácia** - navážanie vstupného materiálu, odloženie starého plechu a založenie nového, ktoré sa vyskytne mimo prestavbu.
- **Upratovanie, čistenie** - pol hodina pred koncom zmeny je vyhradená pre upratovanie a údržbu stroja.
- **Dokumentácia, pracovný rozhovor** - počas zmeny nastanú prípady, kedy pracovník tieto činnosti uskutočňuje pri zastavenom stroji. Dochádza ku krátkym prestojom, ktorým sa dá zamedziť lepšou organizáciou práce.

Tab. 4 Snímok strojného zariadenia (vlastné spracovanie)

Kategória	Činnosť	Dĺžka trvania
1	Strojný čas automatický	6:36:05
2	Prestoj - porucha stroja	0:05:35
3	Prestoj - vybratie výlisku	1:37:15
4	Prestoj - príprava nástrojov	0:36:20
5	Prestoj - prestavenie stroja	2:20:10
6	Prestoj - upratovanie	0:32:50
7	Prestoj - manipulácia	0:11:45



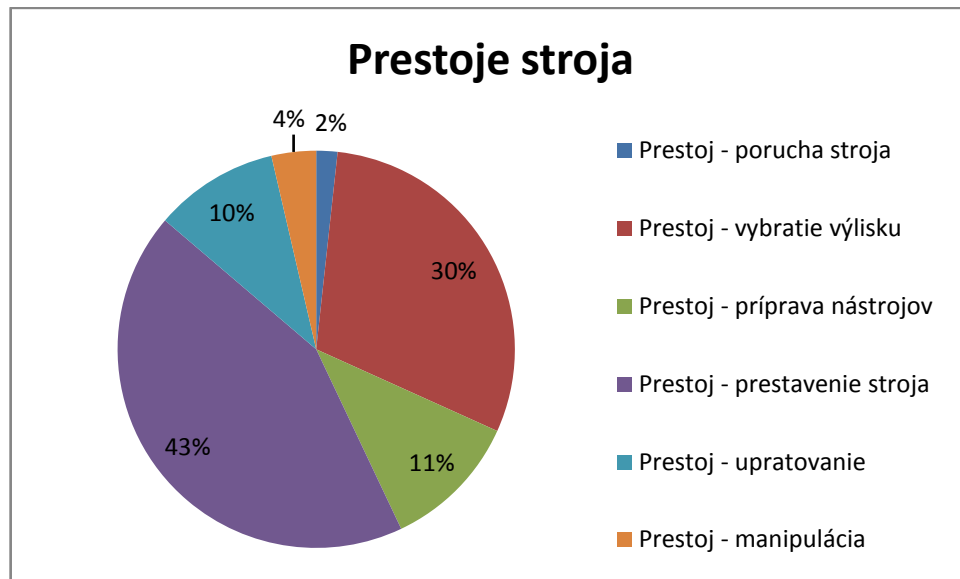
Obr. 12 Analýza činnosti stroja (vlastné spracovanie)

V predchádzajúcej tabuľke a grafe je znázornený snímok strojného zariadenia počas vybranej rannej zmeny. Vysekávací lis je v prevádzke celkovo 6:36:05, čo znamená využitie stroja na 55 %.

Zvyšok času teda 5 hodín a 24 minút tvoria prestoje strojného zariadenia z rôznych príčin, ktorým sa venuje nasledujúci graf s podrobnejšou analýzou. Bolo zistené, že 43 % prestojov je z dôvodu prestavby, kedy v priebehu sledovanej zmeny prebehlo 35 pretypovaní stroja. Nasledovným dôvodom prestoja je vyberanie nastrihaných častí plechu, ktoré nevytvárajú automaticky, jedná sa o 1 hodinu a 37 minút. Manipulácia a príprava nástrojov počas zastavenia stroja predstavuje prestoj 15 % za zmenu, ktorý je spôsobený nevhodnou organizáciou práce. Snímkovaním je potvrdené, že časovú náročnosť je vhodné riešiť projektom zameraným na zníženie doby prestavby stroja.

Tab. 5 Prestoje stroja (vlastné spracovanie)

Druh prestoja	Dĺžka trvania	% podiel
Prestoj - porucha stroja	0:05:35	1,72 %
Prestoj - vybratie výlisku	1:37:15	30,02 %
Prestoj - príprava nástrojov	0:36:20	11,22 %
Prestoj - prestavenie stroja	2:20:10	43,27 %
Prestoj - upratovanie	0:32:50	10,14 %
Prestoj - manipulácia	0:11:45	3,63 %
Celkom	5:23:55	100,00 %



Obr. 13 Analýza prestojov stroja (vlastné spracovanie)

6.4 Prestavenie výrobného zariadenia

Nasledujúca časť práce je zameraná na prestavbu vysekávacieho lisu. V úvode je predstavený popis súčasného stavu určenia poradia prestavieb. Ďalej sa tu nachádza popis priebehu prestavby, v poslednej časti je rozobraná analýza dvoch videozáznamov. Cieľom práce je zvýšiť využitie strojného zariadenia, preto sa v tejto práci využíva metóda SMED. Zníženie doby prestavby a vytvorenie štandardného postupu prestavby povedie k zvýšeniu produktivity.

6.4.1 Radenie sprievodných listov

Každá zmena si samostatne na začiatku zoraduje sprievodné listy podľa seba a stanoví si výrobný plán. Tým si určuje kedy a ako často je nutné stroj prestaviť. Občas nastane situácia, že príde majster s urgentnou požiadavkou na výrobok, obsluha stroja sa musí v danom prípade prispôbiť a upraviť výrobný plán.

Z poskytnutých údajov za obdobie pol roka je zrejmé, že pracovník preferuje podľa početnosti nasledovné radenie sprievodných listov:

- hrúbka plechu,
- druh plechu,
- počet chápadiel,
- podobnosť programu s rovnakými nástrojmi.

Je snaha o minimálnu zmenu z tenkého plechu na hrubší, pretože je nutná veľmi dlhá príprava nástrojov. Takisto sa pracovník usiluje o čo najmenšie navážanie rôznych druhov plechov. Toto má prednosť pred podobnosťou programu a tým aj kratšou prestavbou. Navážanie plechov sa však môže prevádzať aj za chodu stroja, výmena nástrojov v chápadlách nie.

6.4.2 Prehľad prestavieb

Počas piatich dní pozorovania prebehlo spolu 129 prestavieb, podrobnejší prehľad je uvedený v nasledujúcej tabuľke.

Tab. 6 Prehľad prestavieb (vlastné spracovanie)

Zmena	nočná	denná	denná	denná	denná	Celkom
Čas pozorovania	18:00 - 6:00	6:00 - 18:00	6:00 - 11:00	11:20 - 18:20	6:00 - 18:00	
Počet prestavieb	28	30	18	18	35	129
Celkový čas prestavieb	1:53:40	1:57:50	2:11:40	1:22:55	2:20:10	9:24:10
Priemerný čas jednej	0:04:04	0:03:56	0:07:19	0:04:36	0:03:22	0:04:22

Za zmenu sa vykoná priemerne 32 prestavieb. Pretypovanie stroja trvá v priemere 0:04:22. Celkom sa v priebehu 48 hodín pozorovania prestavovalo približne 9,5 hodín, čo je 20 % celkového času.

6.4.3 Popis prestavby

Prestavba vysekávacieho lisu je prevádzaná štandardne pracovníkom, ktorý má na starosti obsluhu stroja. Pretypovanie stroja sa vykoná vždy, keď je potrebné podľa výrobného plánu zmeniť hrúbku plechu, druh plechu alebo nástroje, ktoré sa vkladajú do stroja.

Proces prestavby sa skladá z nasledujúcich činností:

1. Nastavenie stroja - pracovník obsluhy stroja pristúpi k ovládaciemu panelu a nastaví stroj do polohy pre vybratie pôvodného plechu,
2. Zloženie plechu a následné odloženie do kontajnera na odpad,

3. Nastavenie stroja do módu pretypovania,
4. Príprava nástrojov – na pracovnom stole si obsluha stroja podľa job listov pripraví príslušné nástroje,
5. Vloženie nástrojových dát do ovládacieho panela,
6. Montáž nástrojov - vloženie potrebného množstva nástrojov do stroja a ich upevnenie,
7. Nastavenie stroja - kontrola a overenie nástrojových pozícií,
8. Vysypanie debny s odpadom do šrotu - v prípade, že je plná, manipulácia s odpadom pri stroji,
9. Doprava plechu - pomocou vysokozdvížneho vozíka pracovník dovezie na paletu nový druh plechu a založí ho do zásobníka,
10. Dokumentácia - chôdza k zakladačom a hľadanie informácií v dokumentoch,
11. Vloženie plechu - zo zásobníka sa vloží nový plechu na pracovnú dosku stroja,
12. Nastavenie stroja – spustenie aktuálneho výrobného programu.

Operácie s označením 1, 2, 3, 5, 6, 7, 11 a 12 je nutné vykonať pri každej prestavbe v prípade zastaveného stroja.

6.5 Analýza videozáznamov prestavby stroja

Popri pozorovaní pracovníkov boli natočené pomocou videokamery záznamy prestavieb, ktoré boli následne analyzované. Z rozborov súčasného stavu pretypovania sa následne vychádza v projektovej časti práce pri aplikácii metódy SMED, tvorbe cestovného poriadku a ďalších nápravných opatrení.

Z analyzovaných videozáznamov je zrejmé, že pracovník obsluhy stroja nemá určený štandardný postup pri pretypovaní. Poradie vykonaných činností pri prestavbe je daný len do určitej miery.

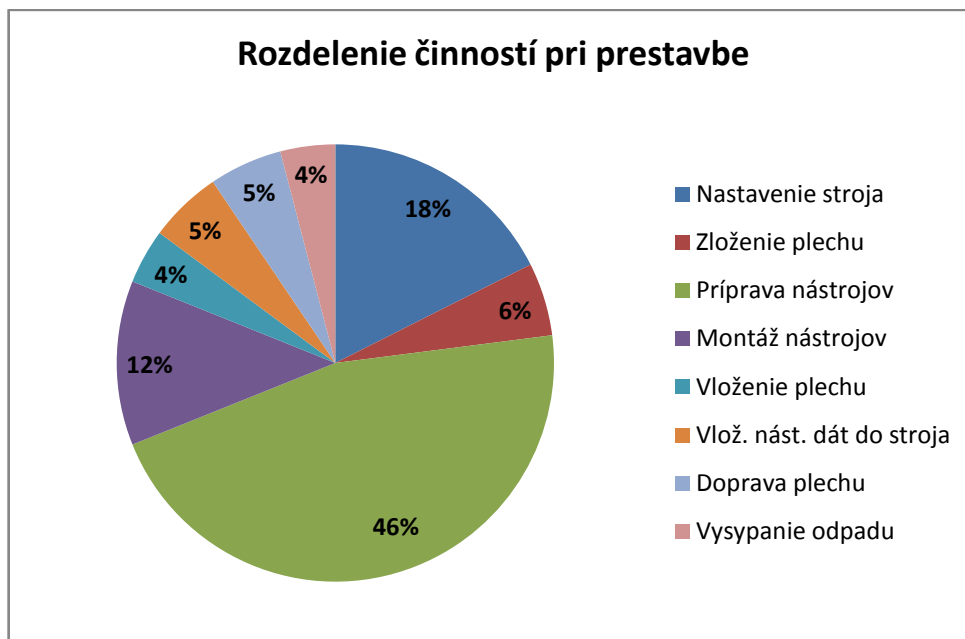
Pre ukázu sú zvolené dva videozáznamy. Priebeh jednotlivých činností vykonaných pri prestavbe je uvedený v tabuľkách číslo 7 a 8. Prvý stĺpec obsahuje poradové číslo operácie, nasleduje vykonávaná činnosť spolu s konkrétnym popisom a dĺžka jej trvania. V poslednom stĺpci je určené rozdelenie na interné a externé činnosti.

6.5.1 Videozáznam 1

V prvom prípade sa jedná o prestavbu s označením číslo 13819 na 14273. V nasledujúcej tabuľke sa nachádza zoznam všetkých činností vrátane časov potrebných na ich vykonanie. Ďalej je uvedené pre lepšiu prehľadnosť aj grafické zobrazenie rozdelenia činností vykonávaných pri pretypovaní výrobného zariadenia. Príprava nástrojov zaberie 2 minúty a 50 sekúnd, čo má na prestavbe najväčší podiel.

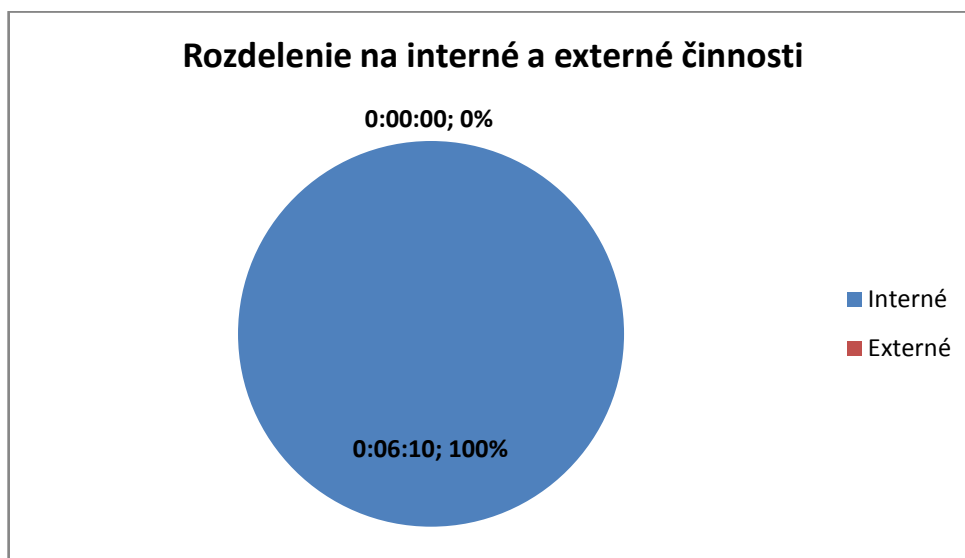
Tab. 7 Analýza videozáznamu 1 (vlastné spracovanie)

P. č.	Činnosť	Popis	Dĺžka trvania	Kategória
1	Nastavenie stroja	Nastavenie vysunutia plechu	0:00:05	Interná
2	Zloženie plechu	Zloženie plechu a odloženie do odpadu	0:00:20	Interná
3	Nastavenie stroja	Nastavenie stroja do módu pretypovania	0:00:20	Interná
4	Montáž nástrojov	Vyloženie nástrojov zo stroja, chôdza medzi stolom s nástrojmi a strojom	0:00:25	Interná
5	Príprava nástrojov	Príprava nástrojov	0:02:50	Interná
6	Vloženie nástrojových dát do stroja	Chôdza medzi panelom a stolom s nástrojmi, zadanie dát do ovládacieho panelu	0:00:20	Interná
7	Montáž nástrojov	Vloženie nástrojov do stroja a upevnenie, chôdza medzi stolom s nástrojmi a strojom	0:00:20	Interná
8	Vysypanie odpadu	Vysypanie odpadu	0:00:15	Interná
9	Nastavenie stroja	Kontrola nástrojových pozícií	0:00:20	Interná
10	Doprava plechu	Chôdza pre plech a jeho doprava k stroju	0:00:20	Interná
11	Vloženie plechu	Vloženie plechu na pracovnú dosku stroja	0:00:15	Interná
12	Nastavenie stroja	Spustenie výrobného programu	0:00:20	Interná
Celkový čas			0:06:10	



Obr. 14 Rozdelenie činností pri prestavbe (vlastné spracovanie)

Tiež je uvádzaná klasifikácia činností na interné a externé. Pri analyzovanej prestavbe sú všetky činnosti interné, teda prevádzané počas zastavenia stroja a je možnosť zlepšenia súčasného stavu.



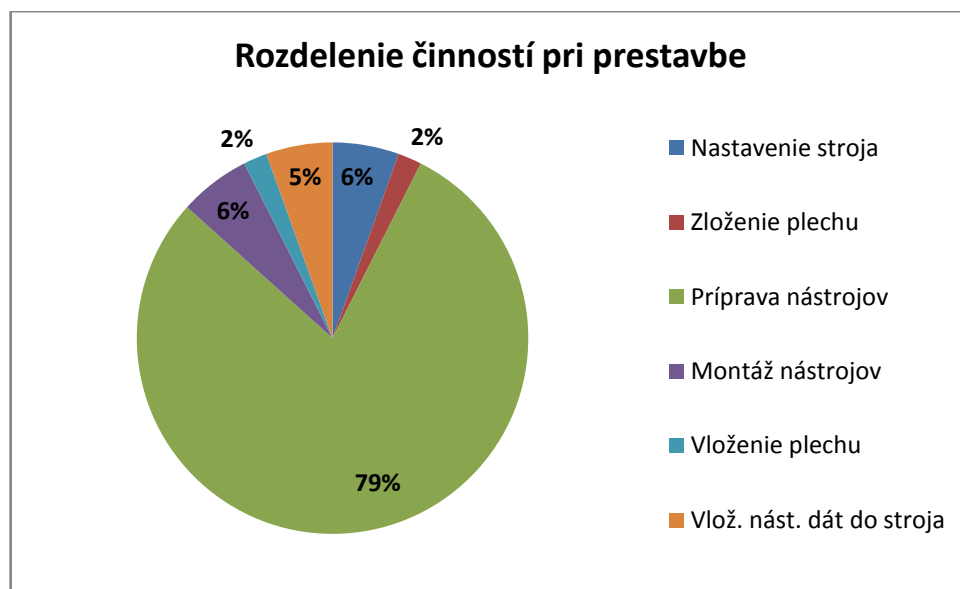
Obr. 15 Rozdelenie na interné a externé činnosti (vlastné spracovanie)

6.5.2 Videozáznam 2

Pri nasledovnej prestavbe vysekávacieho lisu z výrobku 11830 na výrobok 12003 je celkové trvanie 0:21:15. V tabuľke č. 8 je uvedený popis a časová náročnosť jednotlivých činností.

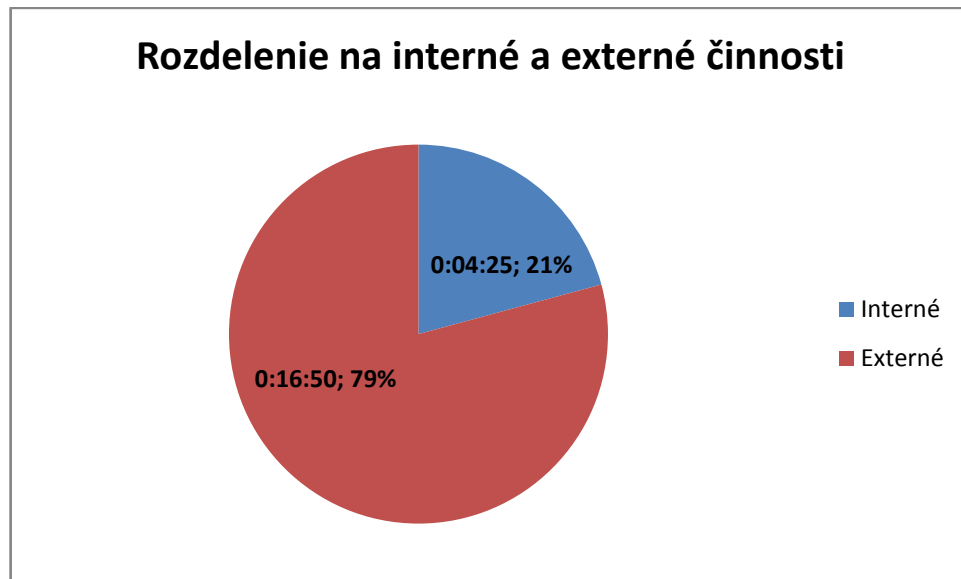
Tab. 8 Analýza videozáznamu 2 (vlastné spracovanie)

P. č.	Činnosť	Popis	Dĺžka trvania	Kategória
1	Príprava nástrojov	Predpríprava nástrojov	0:16:50	Externá
2	Nastavenie stroja	Nastavenie vysunutia plechu	0:00:10	Interná
3	Zloženie plechu	Zloženie plechu a odloženie do odpadu	0:00:25	Interná
4	Nastavenie stroja	Nastavenie stroja do módu pretypovania	0:00:10	Interná
5	Vloženie nástrojových dát	11-krát chôdza medzi panelom a stolom s nástrojmi, zadanie nástrojových dát do ovládacieho panelu	0:01:10	Interná
6	Montáž nástrojov	Vloženie nástrojov do stroja a upevnenie, chôdza medzi stolom s nástrojmi a strojom	0:01:15	Interná
7	Nastavenie stroja	Kontrola nástrojových pozícií	0:00:40	Interná
8	Vloženie plechu	Vloženie plechu na pracovnú dosku stroja	0:00:25	Interná
9	Nastavenie stroja	Spustenie výrobného programu	0:00:10	Interná
Celkový čas			0:21:15	



Obr. 16 Rozdelenie činností pri prestavbe (vlastné spracovanie)

Pracovník obsluhy stroja si pripravil 6 potrebných nástrojov pre výmenu už popredu, čo mu trvalo skoro 17 minút. Z ostatných činností už žiadnu nie je možné vykonať za chodu stroja. Interný čas prestavby je 0:04:25.



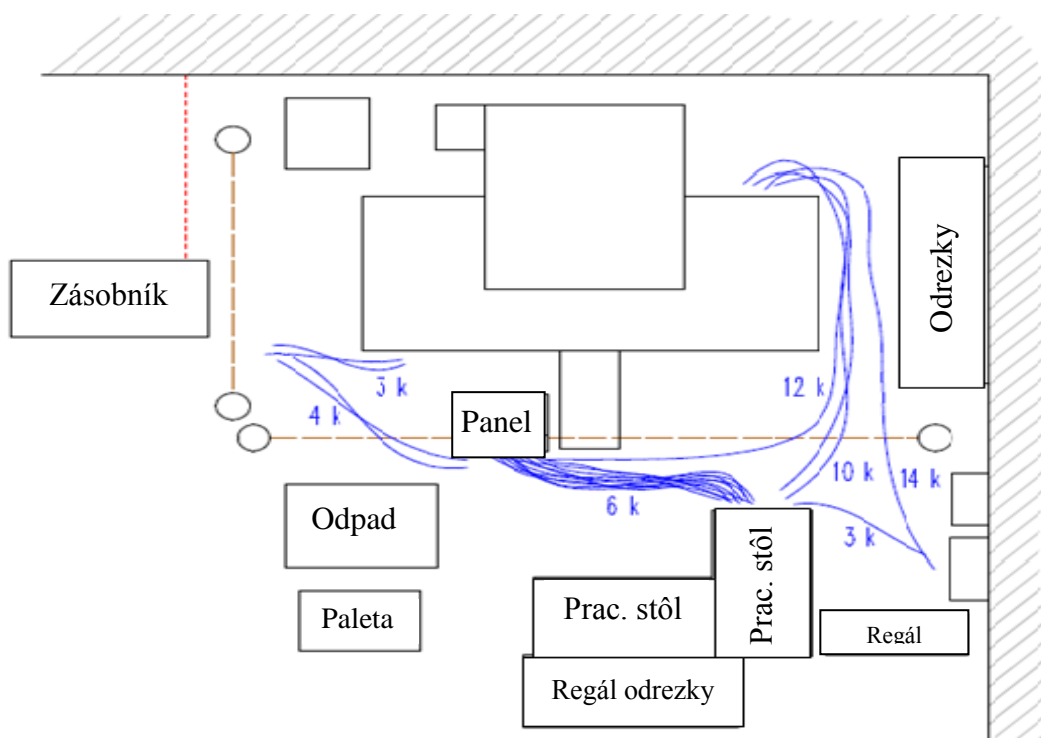
Obr. 17 Rozdelenie na interné a externé činnosti (vlastné spracovanie)

6.6 Spaghetti diagram

Hlavnou úlohou spaghetti diagramu je zachytiť pohyb pracovníka pri prestavbe 11830 na 12003, konkrétne ide o videozáznam číslo 2.

Pri analýze súčasného stavu bolo zrejmé, že pracovník sa veľmi často pohybuje medzi pracovným stolom a ovládacím panelom pri vkladaní nástrojových pozícií do počítača. Občas sa dokonca vracia, aby si daný údaj z nástroja spätne skontroloval a nedošlo k chybe. Tento stav je potrebné zobrazit' a zároveň zistiť celkové množstvo chôdze, ktorú pracovník vykoná pri pretypovaní.

Chôdza pracovníka počas prestavby je zobrazená na nasledujúcom obrázku. Po rozbore videa bolo identifikované plytvanie pri vkladaní nástrojových pozícií do stroja. Pracovník obsluhy stroja vykonal túto chôdzu 11-krát, čo dokopy predstavovalo 66 krokov. Celkovo pri tejto prestavbe spravil 129 krokov, čiže prešiel približne 90 metrov.



Obr. 18 Spaghetti diagram prestavby z 11830 na 12003 (vlastné spracovanie)

6.7 Upratovanie pracoviska a údržba stroja

Na rannej zmene je záverečná pol hodina vyhradená pre urobenie poriadku na pracovisku a údržbu stroja. Medzi nočnou a rannou zmenou je tento čas stanovený na 15 minút. Pri snímkovaní pracovníkov boli následne analyzované aj činnosti vykonávané počas určenej pol hodiny, pretože bolo zrejmé že dochádza k nečinnosti zamestnancov.

Tab. 9 Rozdelenie činností pri upratovaní (vlastné spracovanie)

Obsluha stroja	Dĺžka trvania	Pomocný pracovník	Dĺžka trvania
Odvoz odpadu	0:14:55	Odvoz odpadu	0:06:10
Čistenie stroja	0:02:30	Čistenie stroja	0:00:00
Čistenie pracoviska	0:00:00	Čistenie pracoviska	0:04:04
Manipulácia s paletami	0:01:30	Manipulácia s paletami	0:02:40
Mimo pracovisko	0:00:00	Mimo pracovisko	0:08:20
Celkový čas	0:18:55	Celkový čas	0:21:14

Pracovníci sa výraznú dobu zdržali vonku pred výrobnou halou s vysypaním a triedením odpadu. Tiež sa venovali čisteniu pracoviska od kovových častí, manipulácii s paletami a 2,5 minúty strávil pracovník obsluhy čistením stroja.

Pri hľadaní údajov o tom, aké povinné úkony majú zamestnanci počas vyhradenej pol hodiny reálne vykonať bolo zistené, že takéto informácie nie sú nikde uvedené a pracovníci nemajú určený štandardný postup.

6.8 Zhrnutie analytickej časti a návrhy pre zlepšenie súčasného stavu

V úvodnej analytickej časti sa nachádza predstavenie spoločnosti a výrobného portfólia, následne je uvedený popis vybraného výrobného zariadenia spolu s layoutom pracoviska a personálne obsadenie na zvolenom pracovisku.

Pre oboznámenie sa s procesom bola vykonaná analýza s využitím snímku pracovného dňa pracovníkov a strojného zariadenia. Výsledkom je grafické zobrazenie štruktúry činností vykonávaných počas zmeny obsluhou stroja a pomocným pracovníkom. Analýza činnosti stroja uvádza aktuálne využitie stroja počas prevádzky. Nasledujúca časť je zameraná predovšetkým na prestoje a ich príčiny, najväčší podiel na prestojoch má prestavba stroja. Snímkovaním je potvrdené, že časovú náročnosť je vhodné riešiť zameraním sa na zníženie doby prestavby stroja.

V ďalšej časti je uvedený podrobný popis a rozbor pretypovania. Na základe analýzy videozáznamov prestavieb stroja je spracovaný projekt aplikácie metódy SMED. Zvolené sú dva videozáznamy, na základe ktorých sú uvedené jednotlivé vykonávané činnosti v tabuľkách aj grafickom zobrazení. Operácie počas prestavby sú klasifikované na interné a externé činnosti. Z analýzy vyplynulo, že v súčasnosti je väčšina činností realizovaná interne, teda v čase zastaveného stroja. K zachyteniu pohybu pracovníka počas prestavby je využitý spaghetti diagram.

Počas pozorovania a analýzy súčasného stavu bol zistený najväčší nedostatok, ktorým je nesystematická realizácia výmeny a zároveň chýbajúci štandardný postup pre prestavenie stroja. Túto činnosť vykonáva obsluha stroja, ale chýba zapojenie pomocného pracovníka do procesu.

Z hľadiska veľkosti a charakteru výrobného zariadenia sa neuvažuje jeho premiestnenie, ani úprava layoutu pracoviska, ktoré je vhodne prispôbené potrebám pracovníkov.

Na základe podrobnej analýzy súčasného stavu sú navrhnuté nasledujúce možné opatrenia k odstráneniu nedostatkov:

- s pomocou vyžitia metódy SMED presunúť interné činnosti na externé,
- skrátenie interných činností,
- zapojenie pomocného pracovníka do procesu prestavby strojného zariadenia,
- zlepšenie organizácie práce počas zmeny,
- tvorba cestovného poriadku pri prestavbe a prevádzke,
- skrátenie času upratovania pracoviska a údržby stroja.

Okrem nedostatkov sú identifikované aj prednosti. Hlavne je to množstvo nekvalitných výrobkov, ktoré sa na pracovisku prakticky nevyskytuje predovšetkým vďaka priebežnej kontrole pri zadávaní nástrojových dát do ovládacieho panelu a zodpovednému prístupu zamestnancov. Ďalším pozitívom je podpora managementu firmy a snaha o zlepšenie súčasného stavu.

7 VYMEDZENIE PROJETKU

V tejto časti je bližšie vymedzený projekt. Projektová časť vychádza z nedostatkov identifikovaných v analytickej časti. Táto časť je venovaná návrhom vedúcim k dosiahnutiu cieľa. Súčasťou vypracovania projektu je podpora managementu a poskytovanie potrebných informácií.

7.1 Definovanie projektu

Názov projektu

Projekt zefektívnenia strojného zariadenia v spoločnosti XY

Požiadavky managementu

Potreba zvýšiť efektivitu vyžitia strojného zariadenia

Návrh nového štandardného postupu pri prestavbe stroja

Zlepšenie organizácie práce medzi pracovníkmi počas zmeny

Projektový tím

Lean manager

Vedúci výroby

Študent

Rozpočet projektu

Nebol stanovený

7.2 Ciele projektu

Hlavný cieľ projektu:

- Zefektívnenie strojného zariadenia v spoločnosti XY.

Vedľajšie ciele:

- Skrátenie doby prestavby výrobného zariadenia pomocou aplikácie metódy SMED.
- Návrh cestovného poriadku.
- Reorganizácia práce počas zmeny.

7.3 Harmonogram projektu

Časový harmonogram projektu a celého priebehu je uvedený v nasledujúcej tabuľke. Práce na projekte začali v júli zoznámením sa so spoločnosťou a ukončené boli v marci 2015 zavedením návrhov.

Tab. 1 Časový harmonogram spracovania projektu (vlastné spracovanie)

Činnosť	Rok/ mesiac								
	2014						2015		
	7	8	9	10	11	12	1	2	3
Zoznámenie so spoločnosťou									
Zoznámenie sa s výrobným procesom									
Analýza súčasného stavu									
Spracovanie analýz									
Vyhodnotenie analýz									
Návrh cestovného poriadku prestavby									
Návrh cestovného poriadku zmeny									
Vyhodnotenie projektu									
Implementácia									

7.4 Logický rámec

V úvodnej fáze prípravy projektu bolo potrebné vypracovať logický rámec, ktorý obsahuje informácie o hlavnom celi projektu a vedľajších cieľoch. Tiež uvádza aktivity, výstupy a zároveň aj riziká súvisiace s projektom. Logický rámec je zobrazený v prílohe P I.

7.5 Riziková analýza RIPRAN

Pre potreby projektu je dôležitou časťou vypracovanie rizikovej analýzy RIPRAN. Pri analýze je cieľom identifikácia rizík a určenie možných scenárov. Nakoniec sa uvádzajú opatrenia na elimináciu prípadne odstránenie rizika.

Pri vypracovávaní projektu je hrozba výskytu nasledujúcich rizík:

- nedostatočné teoretické vedomosti,
- neznalosť riešenej problematiky,
- neochota zamestnancov pri spolupráci,
- chybné spracovanie analýz,
- zamestnanci neakceptujú projekt,
- skrachovanie spoločnosti.

Vypracovaná riziková analýza RIPRAN je uvedená v prílohe P II. Obsahuje aj kritéria pre hodnotenie rizikovej analýzy. Hrozby s malým dopadom sú akceptované, naopak k hrozbám so stredným a vysokým dopadom je uvedené opatrenie.

8 ZEFEKTÍVNENIE STROJNÉHO ZARIADENIA

Táto kapitola vychádza z analýzy súčasného stavu pracovníkov, chodu stroja počas zmeny a predovšetkým z analýzy aktuálneho priebehu prestavenia výrobného zariadenia. Odhalené plytvanie vedie k návrhom na zníženie času pretypovania. Podstatou metódy SMED je identifikácia interných a externých činností, nasleduje prevedenie interných činností na externé a posledným krokom je skrátenie interných činností.

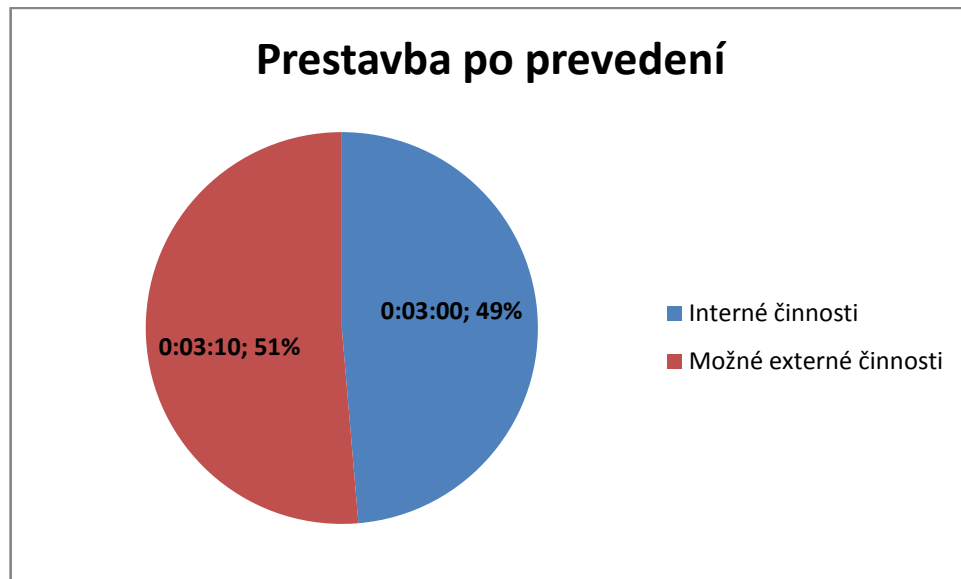
8.1 Prevedenie interných činností na externé

Z realizovanej analýzy všetkých videozáznamov vyplynulo, že v súčasnej dobe je väčšina operácií pri pretypovaní prevádzaná interne.

Pri analýze videozáznamu 1 pri výmene z výrobku 13819 na 14273 boli všetky činnosti realizované interne, teda v čase, keď stroj stojí. Operácie príprava nástrojov a manipuláciu plechu na pracovisko je možné vykonať už pred začiatkom pretypovania stroja. Ostatné činnosti je nutné realizovať pri každej prestavbe jedine v prípade, že stroj nie je v prevádzke.

Tab. 10 Prevedenie činností – videozáznam 1 (vlastné spracovanie)

P. č.	Činnosť	Doba trvania	Kategória	Návrh
1	Nastavenie stroja	0:00:05	Interná	Interná
2	Zloženie plechu	0:00:20	Interná	Interná
3	Nastavenie stroja	0:00:20	Interná	Interná
4	Montáž nástrojov	0:00:25	Interná	Interná
5	Príprava nástrojov	0:02:50	Interná	Externá
6	Vloženie nástrojových dát do stroja	0:00:20	Interná	Interná
7	Montáž nástrojov	0:00:20	Interná	Interná
8	Vysypanie odpadu	0:00:15	Interná	Interná
9	Nastavenie stroja	0:00:20	Interná	Interná
10	Doprava plechu	0:00:20	Interná	Externá
11	Vloženie plechu	0:00:15	Interná	Interná
12	Nastavenie stroja	0:00:20	Interná	Interná
Celkový čas		0:06:10		
Čas po prevedení		0:03:00		



Obr. 19 Prestavba po prevedení činností (vlastné spracovanie)

Potenciálna zmena interných činností na externé je možná pri príprave nástrojov a doprave požadovaného vstupného materiálu do zásobníka pri stroji. Celkom je príležitosť prestavbu skrátiť o 0:03:10, teda sa dostane na interný čas 3 minúty.

8.2 Skrátenie interných činností

Pri analýze videozáznamov bolo identifikované plytvanie počas prestavby v podobe častej chôdze medzi stolom a panelom pri vkladaní nástrojových pozícií do stroja. V dôsledku zbytočného plytvania je návrh umiestniť na ovládací panel poličku, na ktorú bude možné položiť nástroje a tým sa skráti vkladanie nástrojových pozícií do stroja. Táto polička bude mať kapacitu pre 6 až 8 nástrojov, v prípade potreby môže byť aj dvojposchodová.

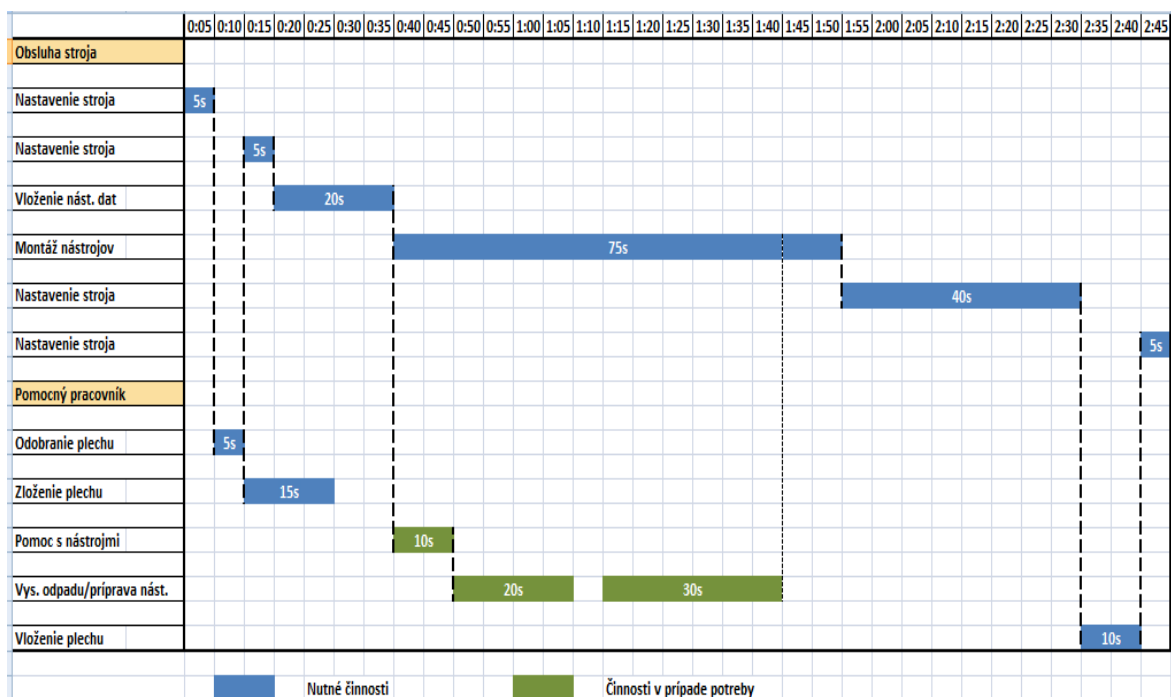
Výsledkom tohto riešenia bude výrazné skrátenie času operácie a nadmerného pohybu pracovníka, zároveň sa zabráni možnosti chybného zadania dát do počítača. Polička bude zo železa a sú schopní vyrobiť ju aj zamestnanci vo vlastnej réžii.

Chôdza pracovníka pri prestavení stroja s označením výrobku 11830 na číslo 12003 je znázornená v analytickej časti pomocou spaghetti diagramu. Vznikne úspora času pri prestavbe, kedy zo 70 sekúnd sa táto činnosť zníži na trvanie 20-tich sekúnd.

8.3 Reorganizácia práce behom prestavby

Pri analýze prestavieb bolo zrejmé, že pre pracovníka obsluhy stroja nie je definovaný žiadny štandardný postup. Na zmene sa vždy nachádzajú dvaja zamestnanci - obsluha stroja a pomocný pracovník. Najvhodnejším riešením je zapojenie pomocného pracovníka do procesu pretypovania. Pomocný pracovník sa vo väčšine prípadov venuje úprave nastrihaných častí plechu, označeniu hotových výrobkov a uloženiu na paletu alebo dokumentácii. Aj keď tento pracovník nie je kvalifikovaný na obsluhu stroja môže prevádzkať menej náročné činnosti ako odobranie starého plechu, zloženie a odnesenie do odpadu, po nastavení stroja obsluhou vloží zo zásobníka nový plech na pracovnú dosku stroja. V prípade väčšieho počtu nástrojov pomôže obsluhu stroja s odnesením a montážou, ak je plná debna s odpadom zabezpečí jej vysypanie.

V nasledujúcej časti je uvedený Ganttov diagram prestavby, pre lepšiu predstavu o priebehu pretypovania stroja. Zobrazuje činnosti, ktoré realizujú obaja pracovníci spolu s časmi, ktoré sú potrebné na vykonanie. Reorganizácia prestavby povedie k skráteniu času na 0:02:45. Podrobnejší opis činností sa nachádza v kompletnej podobe cestovného poriadku pre celú zmenu.



Obr. 20 Ganttov diagram prestavby stroja (vlastné spracovanie)

8.3.1 Navrhovaný stav prestavby

Na základe zlepšovacích návrhov je vypracovaný návrh pretypovania vvysekávacieho lisu po úpravách. Ide o analyzovanú prestavbu plechu 11830 na plech číslo 12003.

Čas výmeny výrobného zariadenia by bol týmto skrátený z času 0:04:25 na 0:02:45, čím dochádza k **úspore o 38 %**. Následne je rozvrhnuté, koľko každý z pracovníkov spraví približne krokov pri jednom pretypovaní strojného zariadenia, tiež je brané do úvahy skrátenie chôdze s použitím poličky na nástroje.

Pri priemernom počte 32 prestavieb za zmenu je možné porovnať s aktuálnym stavom. Z pôvodných 2880 metrov chôdze obsluhy stroja počas jednej zmeny dochádza k výraznému skráteniu chôdze o 71 %, čo je uvedené v tabuľke s navrhovaným stavom pre obidvoch pracovníkov.

Tab. 11 Pôvodný stav (vlastné spracovanie)

Počet krokov	129
Počet metrov	90
Celkom za zmenu (pri 32 prestavbách)	2880 m

Tab. 12 Navrhovaný stav (vlastné spracovanie)

	Obsluha stroja	Pomocný pracovník
Počet krokov	24	46
Počet metrov	17	32
Celkom za zmenu (pri 32 prestavbách)	544 m	1025 m
Skrátenie o	71%	

8.4 Reorganizácia práce behom zmeny

Zo zmeny zvolenej ako reprezentant pre analýzu vyplýva, že pomocný pracovník sa nachádza 0:31:25 mimo pracoviska a nečinnosť je 0:23:20. Je evidentné, že pracovník má približne 1 hodinu a 15 minút nevyužitého času počas zmeny. Vhodná organizácia práce počas zmeny povedie k zvýšeniu produktivity.

Pomocný pracovník bude prevádzať výmenu plechu a jeho navážanie na pracovisko. Je nutné zabezpečiť, aby každý pomocný pracovník mal oprávnenie na riadenie vysokozdvížneho vozíka. Taktiež tento pracovník bude označovať a uskladňovať hotové výrobky na paletu prípadne do určeného regála.

Pokiaľ bude treba pomocný pracovník navezie nový druh plechu ihneď po skončení prestavby a úprave vylisovaných častí plechu sa bude venovať až po vykonaní tejto činnosti.

Pri dodržiavaní týchto pravidiel bude mať obsluha stroja dostatok času na prípravu nástrojov a nebude ju musieť vykonávať počas prestavby, kedy je stroj vypnutý.

Pomocný pracovník bude vyberať výlisky zo stroja a zapínať stroj v prípade, že sa druhý pracovník venuje príprave nástrojov. Pokiaľ sú nástroje už pripravené bude obsluha zapínať stroj a pomocný pracovník bude iba vyberať vylisované výrobky zo stroja.

8.5 Upratovanie pracoviska a údržba stroja

Z analýzy je zrejmé, že čas vyhradený na udržanie čistého pracoviska je možné skrátiť a zefektívniť tvorbou štandardného postupu.

Bola zistená skutočnosť, že údržba a čistenie stroja je zanedbávaná, bude sa jej venovať obsluha stroja. Pomocný pracovník zaistí poriadok na pracovnom stole a v jeho blízkosti, prípadne ďalšie manipulačné činnosti. Vysypanie odpadu spod stroja pomocník vykoná už počas posledného skladania plechu pri prestavbe. Manipulácia s paletami sa realizuje počas automatického chodu stroja poslednej výrobnéj dávky.

V nasledujúcej tabuľke je uvedený návrh štandardu pre údržbu stroja a udržiavanie poriadku na pracovisku. Súčasný čas na rannej zmene je možné skrátiť z 30 minút na 15 minút. Spracovaný štandard je vyhotovený na základe príručky dodanej od výrobcu strojného zariadenia, kde sú uvedené odporúčenia vhodnej údržby a na základe konzultácií so zamestnancami spoločnosti.

Tab. 13 Návrh údržby stroja a upratovania pracoviska (vlastné spracovanie)

Priebežný čas	OBSLUHA	Priebežný čas	POMOCNÍK
0:30	Kontrola stavu oleja v ostrekovom mazaní nástrojov	8:00	Vyvezenie kontajneru s odpadom
3:30	Čistenie uchytenia raziaceho nástroja	12:00	Odvoz palety s odpadom
5:00	Čistenie odsávania triesok (klapka triesok)	13:30	Čistenie pracovného stola
5:30	Kontrola (výmena) tesniaceho krúžku odsávania triesok	15:00	Zametanie podlahy okolo pracovného stola
10:30	Čistenie sita a filtra		
12:00	Čistenie zarážkových kolíkov		
14:00	Čistenie senzorického systému		
15:00	Kontrola stavu oleja		

9 CESTOVNÝ PORIADOK PRI PREVÁDZKE A PRESTAVBE

Pre obidvoch zamestnancov na pracovisku vysekávací lis bol na základe predošlých analýz vypracovaný návrh cestovného poriadku zmeny. Návrh štandardného postupu obsahuje činnosti, ktoré je potrebné vykonať na začiatku zmeny, dôležitú časť tvorí konkrétna podoba procesu prestavby aj s časmi nutnými na vykonanie jednotlivých operácií a ďalšie činnosti realizované v priebehu zmeny. Kompletný návrh je uvedený v prílohe.

Návrh cestovného poriadku je doporučený a spoločnosť má možnosť ho naďalej zlepšovať aj pomocou obdobných krokov, aké boli použité v diplomovej práci.

Tab. 14 Cestovný poriadok pri prevádzke a prestavbe (vlastné spracovanie)

	OBSLUHA STROJA	POMOCNÝ PRACOVNÍK
1.	Spustenie stroja (iba v prípade, že sa predtým nestrihalo, prípadne reštart a PO ráno) alebo prevezme práve strihaný program z predošlej zmeny.	Na začiatku zmeny vyhľadá job listy podľa pripravených sprievodných listov na zmenu.
2.	Na začiatku zmeny zoradiť job listy a stanoviť výrobný plán. a) podľa sily plechu (do 1,5.,1,5,.nad 2 milimetre) b) počet nástrojov (od najmenšieho počtu nástrojov a postupne pridávať ďalšie) c) programy s rovnakými nástrojmi radíme k sebe d) chápadlá (pokiaľ sú v programe zhodné nástroje, iba sa musia posunúť chápadlá, tak program zaradíme medzi tie so zhodnými nástrojmi, inak až nakoniec)	Pokiaľ sa predtým nestrihalo (PO ráno) pripraví plech pre 1. sprievodku (cca na 1-2 sprievodky sú pripravené nástroje z predchádzajúcej zmeny).

3.	<p>Príprava nástrojov, tak aby boli pripravené nástroje vždy na cca 1-2 sprievodky dopredu podľa výrobného plánu (aj pre nasledujúcu zmenu).</p> <p>Na nasledujúci program mať nástroje pripravené v kazetách. Vo chvíli kedy sa uvoľnia kazety zo stroja, predpripravené nástroje zasunúť do kaziet, často používané špeciálne nástroje nerozoberať a mať ich pripravené vcelku v skrini.</p>	<p>Popredu pripraviť nový plech na ďalšiu sprievodku pokiaľ je to potrebné (vizuálna kontrola plechu).</p>
4.	<p>Pokiaľ má pripravené nástroje na 2-3 sprievodky dopredu, brúsiť nástroje.</p>	<p>Odoberanie dielcov (následne znova spustiť stroj). Dôkladne a kvalitne odihlovanie dielcov. Popisuje a ukladá ich na paletu.</p>
0:00	<p>Nastavenie stroja – vysunutie do ľavej strany.</p>	<p>Chôdza k optickej závore pri plechu.</p>
0:05		<p>Vybratie plechu zo stroja a opustenie strojného priestoru.</p>
0:10	<p>Nastavenie stroja do módu pretypovania.</p>	<p>Zloženie plechu mimo strojné zariadenie.</p>
0:15	<p>Vloženie nástrojových pozícií do panelu stroja.</p>	
0:35	<p>Odobranie nástrojov z poličky na paneli a odnesenie nástrojov do zadnej časti stroja, následná montáž nástrojov.</p>	<p>Ak je nástrojov viac než 4, tak vziať zostávajúce nástroje a odniesť ich na miesto nastavenia.</p>
0:45		<p>Ak je plný odpad, vysypať ho do šrotu.</p>
1:15		<p>Ak je nutné použiť niektoré diely</p>

		z predchádzajúcich kaziet, tak odobrať vybraté kazety a pripraviť nové nástroje, potom odniesť vymenený nástroj späť na miesto nastavenia.
1:50	Nastavenie stroja, aby sa vykonala kontrola nástrojových pozícií.	
2:35		Vybratie plechu a vloženie do stroja.
2:45	Nastavenie stroja – spustenie výrobného programu.	
1.	Kontrola 1. plechu (kvalita a správny plech).	Priebežné upratovanie pracoviska (zametať stôl a okolo stola od špon a fólie).
2.		Založenie plechu.
3.		Priebežné ukladanie už nepotrebných job listov do šanónu.
4.	Kontrola kvality vystrihnutých dielcov (kvalita strihu a či sa strihá to čo je na job liste a v danom počte).	Priebežné ukladanie dielcov na určité pozície (iba v prípade nočnej zmeny a cez víkend, kedy nie je prítomný skladník).
5.	Vyplniť sprievodný list – počet nekvalitných kusov.	Pred skončením rannej zmeny vyviešťať kontajner s plechovým odpadom.
6.	Vyplniť denný výkaz.	Vyplniť denný výkaz.

Súčasťou cestovného poriadku je nové navrhované radenie sprievodných listov pri tvorbe výrobného plánu. Na začiatku každej zmeny si ich pracovník bude zoradovať podľa nasledovných kritérií:

1. hrúbka plechu,
2. programy s rovnakými nástrojmi,
3. chápdlá,
4. druh plechu.

Vychádza z predpokladu, že druh plechu má aktuálne najnižšiu prioritu, pretože pri dodržiavaní všetkých činností ho bude pripravovať a naväzať s vysokozdvížným vozíkom pomocný pracovník. Toto radenie znamená hlavne väčšiu flexibilitu na požiadavky zákazníka. V budúcnosti je možné zaviesť systém, kedy poradie bude vykonávať software a obsluha stroja sa na začiatku zmeny nebude zdržiavať zoradovaním sprievodných listov, čím si tvorí výrobný plán.

9.1 Školenie

Pred zavedením nového cestovného poriadku do prevádzky je nevyhnutné informovať personál spoločnosti. Potrebné bude školenie majstra, skladníka a samozrejme všetkých zamestnancov obsluhy stroja a pomocných pracovníkov, ktorí sa striedajú na zmenách. Zamestnanci budú podrobne oboznámení s novým postupom realizácie prestavby výrobného zariadenia a organizácie práce. Počas školenia ich informovať o výhodách a prínosoch, ktoré im prinesie nový systém. Následne je veľmi dôležité dbať na kontrolu a dodržiavanie cestovného poriadku na pracovisku.

10 FINANČNÉ ZHODNOTENIE PROJEKTU

V nasledujúcej časti sa nachádza vyhodnotenie projektu. Finančné zhodnotenie projektu je vyjadrené vyčíslením úspor. Pri výpočte úspor sú zvolené náklady na hodinu stroja 900 korún a uvažuje sa 288 pracovných dní. Celkové náklady spoločnosti na projekt boli nulové.

Upratovanie pracoviska a údržba stroja

Odporúčenie nového štandardu údržby stroja a udržiavania poriadku na pracovisku vedie k skráteniu času na rannej zmene z pôvodných 30 minút na 15 minút. Návrh prinesie úsporu 15 minút chodu stroja za deň.

$$\text{Úspora} = \frac{15}{60} \times 900 \times 288 = 64\,800 \text{ Kč/rok} \quad (1)$$

Prestavenie stroja

Po zavedení navrhovaných opatrení a dodržiavaní nového cestovného poriadku dochádza k skráteniu času prestavenia stroja. Pri plnení každej prestavby do 2 minút a 45 sekúnd a pri priemernom počte 32 prestavieb za zmenu je možné porovnať s aktuálnym stavom za celé meranie v dĺžke 48 hodín.

Tab. 15 Navrhovaný stav prestavieb (vlastné spracovanie)

	Súčasný stav	Navrhovaný stav
Počet prestavieb	129	129
Celkový čas prestavieb	9:24:10	5:54:45
Priemerný čas jednej prestavby	0:04:22	0:02:45

V predošlej tabuľke je uvedený súčasný stav prestavieb a navrhovaný stav po aplikácii metódy SMED. Pôvodný čas prestavieb po 48 hodinách práce je 9:24:10, navrhovaný čas je 5:54:45. Usporený čas prestavieb je celkovo 3:29:25, čo znamená skrátenie času prestavieb o 37 %.

$$\text{Úspora} = 2 \times \left(\frac{53}{60}\right) \times 900 \times 288 = 453\,600 \text{ Kč/rok} \quad (2)$$

Práca počas zmeny

Prestoj za zmenu z dôvodu prípravy nástrojov a manipulácie, ktorú vykonáva pracovník obsluhy, v čase kedy stroj stojí, činí priemerne 48 minút. Reorganizáciou práce počas zmeny je možné tento čas ušetriť, čo prinesie úsporu 414 720 korún za rok.

Tab. 16 Prestoje stroja (vlastné spracovanie)

Druh prestoja	Dĺžka trvania	% podiel
Prestoj - porucha stroja	0:05:35	1,72 %
Prestoj - vybratie výlisku	1:37:15	30,02 %
Prestoj - príprava nástrojov	0:36:20	11,22 %
Prestoj - prestavenie stroja	2:20:10	43,27 %
Prestoj - upratovanie	0:32:50	10,14 %
Prestoj - manipulácia	0:11:45	3,63 %
Celkom	5:23:55	100,00 %

$$\text{Úspora} = 2 \times \left(\frac{48}{60}\right) \times 900 \times 288 = 414\,720 \text{ Kč/rok} \quad (3)$$

- **Zhrnutie celkových úspor**

V prípade, že stroj stojí prichádza spoločnosť o 900 korún za hodinu. Zavedením definovaných zlepšovacích návrhov ako zníženie času prestavby výrobného zariadenia, komplexnej úpravy organizácie práce počas zmeny a v neposlednom rade skrátením času na upratovanie pracoviska a údržbu vysekávacieho lisu došlo k celkovej ročnej úspore vo výške **933 120 Kč**.

Tab. 17 Výpočet úspor (vlastné spracovanie)

Úspora	Kč/rok
Zníženie času prestavieb	453 600
Reorganizácia práce behom zmeny	414 720
Skrátenie upratovania a údržby	64 800
Celkom	933 120

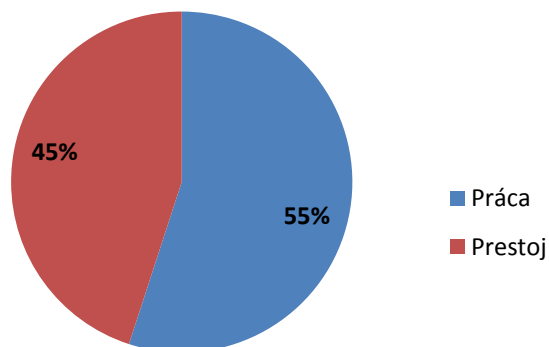
- Teoretické využitie stroja po zavedení zmien

Tab. 18 Využitie stroja (vlastné spracovanie)

Úspora času	minút/zmena
Zníženie času prestavieb	53
Reorganizácia práce behom zmeny	48
Skrátenie upratovania a údržby	7,5
Celkom	108,5

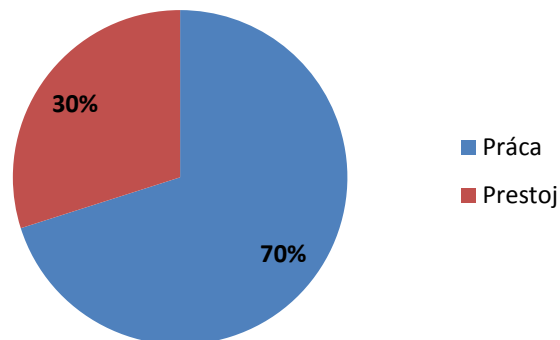
Po zavedení navrhovaných nápravných opatrení je úspora času stroja 108,5 minút za zmenu. Celkové využitie stroja sa zlepšilo z pôvodných 55 % na 70 %, čo je **zvýšenie o 15 %**. Tento stav je prehľadne zobrazený aj pomocou nasledujúcich grafov, kde je uvedené súčasné využitie stroja zvolenej zmeny a nasleduje navrhovaný stav po aplikácii zlepšení.

Súčasný stav



Obr. 21 Súčasný stav (vlastné spracovanie)

Navrhovaný stav



Obr. 22 Navrhovaný stav (vlastné spracovanie)

Výsledné zvýšenie využitia času stroja o 15 % prepočítané na zmenu a celková úspora financií 933 120 v korunách za rok je bez nutných hmotných investícií. Vychádza hlavne zo zníženia času počas prestavby aplikáciou metódy SMED, celkovej zmeny organizácie práce v priebehu pracovného výkonu a skrátením času vyhradeného pre upratovanie pracoviska a údržbu stroja.

11 ZÁVEREČNÉ DOPORUČENIA

V práci sú uvedené návrhy a riešenia na skrátenie časov pretypovania hlavne pomocou aplikácie metódy SMED, ale aj ďalšie spôsoby vedúce k zvýšeniu využitia strojného zariadenia. Na záver sú navrhnuté aj iné zlepšenia aktuálneho stavu, ktoré pomôžu zdokonaľiť systém prestavby stroja, celkovo povedú zvýšenej pružnosti výroby, zlepšeniu pracovných podmienok a zvýšeniu kultúry na pracovisku.

- **Zainteresovanosť zamestnancov**

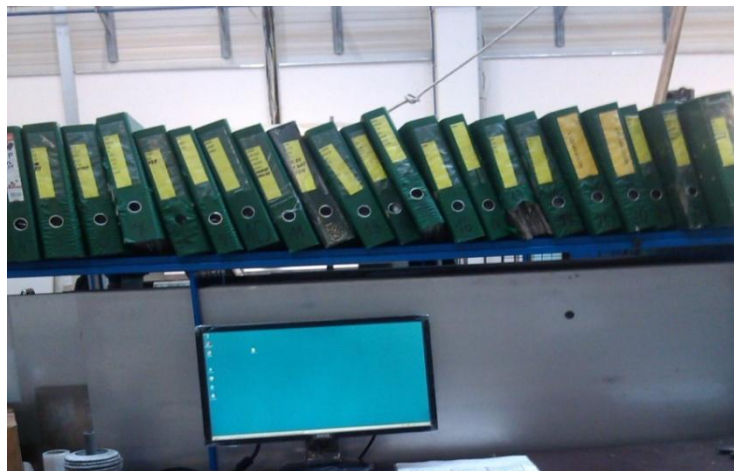
Činnosti uvedené v cestovnom poriadku sú s priemernými časmi potrebnými na ich vykonanie. Sú to činnosti, ktoré je nutné vykonať, rýchlosť však závisí aj od zručnosti jednotlivých zamestnancov. Preto je návrh na pravidelné preškolenia vedúce k čo najkratším časom. Nasledujúcim návrhom ako zvýšiť zainteresovanosť pracovníkov je podávanie zlepšovacích návrhov a súťaže medzi jednotlivými dvojicami pracovníkov. Veľmi účinným prostriedkom motivácie sú financie, preto je daný návrh na možnosť podávania zlepšovacích návrhov od samotných zamestnancov a ich následné odmenenie, zároveň prémie za najlepší výkon.

- **5S**

Zlepšenie systému 5S zamedzí predovšetkým možnému hľadaniu potrebného náradia alebo nástrojov, čo môže ovplyvniť čas pri výmene.

- **Informačný (dokumentačný) systém**

Pomerne značný čas počas pracovného výkonu je venovaný dokumentácii. Obaja pracovníci strávia dokumentáciou približne 2 hodiny za zmenu.



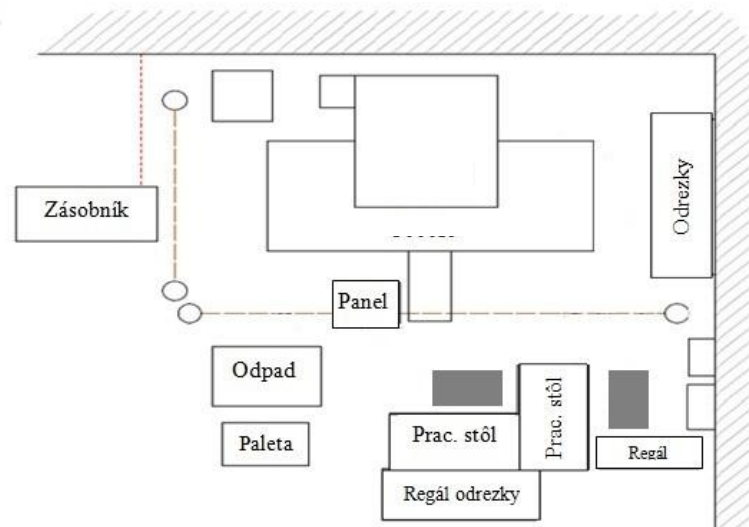
Obr. 23 Dokumentácia (vlastné spracovanie)

Pracovník musí podľa čísla sprievodného listu ručne vyhľadať príslušný job list v šanóne, po jeho naštudovaní a získaní potrebných informácií ho vloží späť. K novému systému dokumentácie je možné využiť informačný systém. Číslo sprievodného listu by sa napísalo do počítača, systém vyhľadá príslušný listing (zoznám nástrojov a úponkov) a priemetne ho na obrazovku televízie, čo bude slúžiť ako informácie pre obsluhu stroja. Zároveň systém vyhľadá príslušný job list a premietne ho na monitor počítača, ktorý slúži pomocnému pracovníkovi a podáva informácie o umiestnení potrebného plechu. Pomocník bude vedieť kde sa aktuálne nachádza plech a rýchlejšie zabezpečí jeho dovezenie do zásobníka.

Náklady sú predovšetkým na čas programátora, ale nie sú nutné nákladné investície.

- **Ergonomické podložky**

Ergonomická podložka je konštruovaná tak, aby umožnila zamestnancovi optimálnu polohu pri práci a znižuje zaťaženie chrbtice a krku. Podložka o rozmere 71x79 centimetrov stojí 550 Kč/kus. Najväčší podiel postavenia je v miestach zvýraznených na nasledujúcom obrázku, u pomocného pracovníka sa jedná približne o 5 hodín a u obsluhy stroja sú to 2 hodiny za zmenu.



Obr. 24 Umiestnenie podložiek (vlastné spracovanie)

ZÁVER

Diplomová práca bola zameraná na zefektívnenie strojného zariadenia v spoločnosti XY. Cieľom bolo predovšetkým dosiahnuť zníženie doby prestavby vybraného stroja.

Analytická časť obsahovala predstavenie spoločnosti a výrobného portfólia, následne bol uvedený popis zvoleného výrobného zariadenia a personálne obsadenie. K zoznámeniu sa s výrobným procesom boli využité snímky pracovného dňa zamestnancov a stroja. Analýza aktuálneho priebehu prestavenia linky odhalila nedostatky v podobe nesystematického postupu, rôzne druhy plytvania a nezapojenie pomocného pracovníka do procesu.

V projektovej časti boli definované hlavné a vedľajšie ciele projektu, logický rámec a riziková analýza. V tejto časti bola riešená aplikácia metódy SMED so zameraním na prevedenie interných činností na externé a následné skrátenie interných činností. Bol vypracovaný cestovný poriadok so zapojením pomocného pracovníka do pretypovania stroja. Po zavedení navrhovaných opatrení a dodržiavaní štandardného postupu je možné priemerný čas prestavby skrátiť z času 0:04:22 na čas 2 minúty a 45 sekúnd.

Ročná úspora lisu činila **933 120 Kč** po zavedení všetkých nápravných opatrení. Výsledné zvýšenie využitia času stroja o **15 %** prepočítané na zmenu je bez nutných hmotných investícií.

Zefektívnenie výrobného zariadenia vychádza hlavne:

- zo zníženia času počas prestavby aplikáciou metódy SMED,
- celkovej zmeny organizácie práce v priebehu pracovného výkonu,
- zo skrátenia času vyhradeného pre upratovanie pracoviska a údržbu stroja.

Ostatné odporúčenia uvedené v závere slúžia prevažne k zlepšeniu pracovných podmienok.

Spoločnosť sa k výsledkom práce postavila pozitívne a je pripravená implementovať návrhy do výrobného procesu. Napriek tomu, že je projekt považovaný za úspešný a ciele boli splnené, proces zefektívnenia prestavby nie je vhodné ukončiť. Práve naopak je nutné po zavedení navrhovaného systému aplikovať podobné kroky, aké boli využité v diplomovej práci, znovu. Vďaka opakovanej analýze bude možné odhaliť ďalšie plytvanie a proces celkovo ešte viac zefektívniť.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATURY

BAUER, Miroslav, 2012. Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě. 1. Vyd. Brno: BizBooks. ISBN 9788026500292.

BAUDIN, Michel a Kjell B ZANDIN. 2002 Lean assembly: the nuts and bolts of making assembly operations flow. 5th ed. New York: Productivity Press, 274 p. ISBN 15-632-7263-6.

DENNIS, Pascal. Leanproduction simplified: a plain language guide to the world's most powerful production system. 2nd ed. BocaRaton: CRC Press, c2007, xiv, 176 s. ISBN 978-1-56327-356-8.

GREGOR, Milan a Ján KOŠTURIAK, 1994. Just - in - Time: výrobná filozofia apre dobrý management. 1. vyd. Bratislava: Elita, 299 s. ISBN 8085323648.

CHROMJAKOVÁ, Felicitia a Rastislav RAJNOHA. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra, 2011. Žilina: GEORG, 138 s. ISBN 978-80-89401-26-0.

KHAN, M.I. 2007. Industrial engineering. New Delhi: New Age International (P) Ltd., Publishers. ISBN 81-224-1509-1.

KOŠTURIAK, Ján a Zbyněk FROLÍK. Štíhlý a inovativní podnik, 2006. Praha: Alfa Publishing, 237 s. ISBN 80-86851-38-9.

KOŠTURIAK, Ján a Ján CHAL. Inovace: vaše konkurenční výhoda!, 2008. Vyd. 1. Brno: ComputerPress, viii, 164 s. ISBN 978-80-251-1929-7.

KEŘKOVSKÝ, Miloslav a Ondřej VALSA. Moderní přístupy k řízení výroby, 2012. 3., dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck, xxi, 153 s. ISBN 978-80-7179-319-9.

LHOTSKÝ, Oldřich. Organizace a normování práce v podniku, 2005. Vyd. 1. Praha: ASPI, 104 s. ISBN 80-7357-095-5.

LIKER, Jeffrey K. Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce, 2007. Vyd. 1. Praha: Management Press, 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.

MAŠÍN, Ivan. Výroba velkého sortimentu v malých sériích: principy výrobních systémů pro 21. Století, 2004. Liberec: Institut technologií a managementu, 101 s. ISBN 8090353304.

MAŠÍN, I., VYTLAČIL, M. Nové cesty k vyšší produktivitě: Metody průmyslového inženýrství, 2000. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, ISBN 80-902235-6-7.

SHINGO, Shigeo. A revolution in manufacturing: the SMED system, c1985. Portland, Oregon: Productivity Press, xxii, 361 s. ISBN 0-915299-03-8.

THE PRODUCTIVITY PRESS DEVELOPMENT TEAM. 1996. Quick Changeover for Operators: THE SMED SYSTEM. Portland, Oregon: Productivity Press. ISBN 1563271257.

TOMEK, Gustav a Věra VÁVROVÁ. Řízení výroby a nákupu, 2007. 1. vyd. Praha: Grada, 378 s. ISBN 978-80-247-1479-0.

TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. Výrobní systémy. 2. upravené vydání. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. ISBN 80-7318-381-1.

Elektronické zdroje

API - AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ, © 2005 – 2015, Časové studie. eapi.cz [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/68428.casove-studie-8211-nastroj-prumysloveho-inzenyrstvi/>

API - AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ, © 2005 – 2015, Štíhlá výroba. eapi.cz [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/67819.stihla-vyroba/>

API - AKADEMIE PRODUKTIVITY A INOVACÍ, © 2005 – 2015, Plytvání. eapi.cz [online]. [cit. 2015-03-15]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/67789.plytvani-eliminace-lean/>

Časové štúdie. TUKE [online]. 2010 [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: <http://www.sjf.tuke.sk/kmae/TaIPvPP/2010/index.files/clanky%20PDF/SZOMBATHYOV A.pdf>

LEANKAIZEN. ©2013. The Spaghetti diagram. [online]. [cit. 2013-12-26]. Dostupné z: <http://www.leankaizen.co.uk/spaghetti-diagram.html>

LEAN PRODUCTION, © 2010 – 2013, SMED – Single Minute Exchange of Dies. leanproduction.com [online]. [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://www.leanproduction.com/smed.html>

SMED. IPA Slovakia [online]. 2007 [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/sk/tlac-a-media/napisali-sme/smed-single-minute-exchange-of-die-peter-kormanec>

SMED - rýchla výmena nástrojov. *IPA Slovakia* [online]. 2007 [cit. 2015-03-22]. Dostupné z: www.ipaslovakia.sk/files/3788-najlepsiepraktikymethodysmed

Stopky inSPORTline. *InSPORTline* [online]. 2015 [cit. 2015-04-22]. Dostupné z: <http://www.insportline.sk/2537/stopky-insportline-sw-profi-dual-chrono>

ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK

a pod. A podobne.

JIT Just in Time.

Kč Korún českých.

SMED Single Minute Exchange of Dies.

TPS Toyota Production System.

ZOZNAM OBRÁZKOV

<i>Obr. 1 Druhy plytvania (stihlavyroba.sk, © 2013)</i>	16
<i>Obr. 2 Nástroje štíhlej výroby (Košturiak a Frolík, 2006, s. 52)</i>	17
<i>Obr. 3 Stopky (insportline.sk, © 2015)</i>	22
<i>Obr. 4 Spaghetti diagram (e-api.cz, © 2010 – 2015)</i>	23
<i>Obr. 5 Pretypovanie (ipaslovakia.sk, © 2012)</i>	25
<i>Obr. 6 Postup metody SMED (ipaslovakia.sk, © 2007)</i>	27
<i>Obr. 7 Pec na pizzu (vnútro podnikové materiály)</i>	32
<i>Obr. 8 Vysekávací lis (vlastné spracovanie)</i>	34
<i>Obr. 9 Layout pracoviska (vlastné spracovanie)</i>	35
<i>Obr. 10 Snímok pracovníka – obsluha stroja (vlastné spracovanie)</i>	38
<i>Obr. 11 Snímok pracovníka - pomocník (vlastné spracovanie)</i>	39
<i>Obr. 12 Analýza činnosti stroja (vlastné spracovanie)</i>	41
<i>Obr. 13 Analýza prestojov stroja (vlastné spracovanie)</i>	42
<i>Obr. 14 Rozdelenie činností pri prestavbe (vlastné spracovanie)</i>	46
<i>Obr. 15 Rozdelenie na interné a externé činnosti (vlastné spracovanie)</i>	46
<i>Obr. 16 Rozdelenie činností pri prestavbe (vlastné spracovanie)</i>	47
<i>Obr. 17 Rozdelenie na interné a externé činnosti (vlastné spracovanie)</i>	48
<i>Obr. 18 Spaghetti diagram prestavby z 11830 na 12003 (vlastné spracovanie)</i>	49
<i>Obr. 19 Prestavba po prevedení činností (vlastné spracovanie)</i>	56
<i>Obr. 20 Ganttov diagram prestavby stroja (vlastné spracovanie)</i>	57
<i>Obr. 21 Súčasný stav (vlastné spracovanie)</i>	67
<i>Obr. 22 Navrhovaný stav (vlastné spracovanie)</i>	68
<i>Obr. 23 Dokumentácia (vlastné spracovanie)</i>	69
<i>Obr. 24 Umiestnenie podložiek (vlastné spracovanie)</i>	70

ZOZNAM TABULIEK

<i>Tab. 1 SWOT analýza (vlastné spracovanie)</i>	33
<i>Tab. 2 Rozdelenie činností – obsluha stroja (vlastné spracovanie)</i>	37
<i>Tab. 3 Rozdelenie činností - pomocník (vlastné spracovanie)</i>	39
<i>Tab. 4 Snímok strojného zariadenia (vlastné spracovanie)</i>	40
<i>Tab. 5 Prestoje stroja (vlastné spracovanie)</i>	41
<i>Tab. 6 Prehľad prestavieb (vlastné spracovanie)</i>	43
<i>Tab. 7 Analýza videozáznamu 1 (vlastné spracovanie)</i>	45
<i>Tab. 8 Analýza videozáznamu 2 (vlastné spracovanie)</i>	47
<i>Tab. 9 Rozdelenie činností pri upratovaní (vlastné spracovanie)</i>	49
<i>Tab. 10 Prevedenie činností – videozáznam 1 (vlastné spracovanie)</i>	55
<i>Tab. 11 Pôvodný stav (vlastné spracovanie)</i>	58
<i>Tab. 12 Navrhovaný stav (vlastné spracovanie)</i>	58
<i>Tab. 13 Návrh údržby stroja a upratovania pracoviska (vlastné spracovanie)</i>	60
<i>Tab. 14 Cestovný poriadok pri prevádzke a prestavbe (vlastné spracovanie)</i>	61
<i>Tab. 15 Navrhovaný stav prestavieb (vlastné spracovanie)</i>	65
<i>Tab. 16 Prestoje stroja (vlastné spracovanie)</i>	66
<i>Tab. 17 Výpočet úspor (vlastné spracovanie)</i>	66
<i>Tab. 18 Využitie stroja (vlastné spracovanie)</i>	67

ZOZNAM PRÍLOH

P I Logický rámec

P II Riziková analýza RIPRAN

P III Cestovný poriadok

PRÍLOHA P I: LOGICKÝ RÁMEC

	Strom cieľov	Objektívne overiteľné ukazovatele	Zdroje informácií k overeniu	Predpoklady
Hlavný cieľ	Zvýšenie konkurencieschopnosti spoločnosti	Zlepšenie postavenia firmy na trhu	Interné dokumenty Štatistické údaje	
Projektové ciele	1. Zefektívnenie strojného zariadenia	Zvýšenie využiteľnosti strojného zariadenia o 10 – 15 % Dodržiavanie štandardu a zapojenie pracovníkov	Diplomová práca Interné dokumenty	Záujem vedenia firmy a pracovníkov Realizácia projektu v požadovanom čase
Výstupy projektu	1.1. Analýza súčasného stavu pracoviska a procesu prestavby 1.2. Návrh riešenia pre skrátenie doby prestavby 1.3. Nový pracovný postup	Zaistenie dát pre spracovanie Počet štandardov a kontrola pracovníkov Plnenie výrobného plánu	Údaje a výstupy merania, videozáznamy Projektová dokumentácia Dokument v podobe cestovného poriadku	Správne závery vyvodené z analýzy Zaškolenie pracovníkov Ochota prijať opatrenia a dodržiavanie nového cestovného poriadku
Aktivity	1.1.1. Vypracovaná teoretická, analytická a projektová časť DP 1.1.2. Analyzovaný súčasný stav, merania a zber dát 1.2.1. Analyzovaný stav pretypovania stroja 1.2.2. Aplikovaná metóda SMED 1.3.1. Konzultovaný a zhodnotený návrh na zlepšenie 1.3.2. Vypracovaný návrh cestovného poriadku prevádzky a prestavby	Prostriedky Odborná literatúra Firemná dokumentácia Layout pracoviska Vlastné pozorovanie Rozhovory so zamestnancami Snímok pracovníkov a stroja Videozáznamy	Časový rámec 8/2014-03/2015 8/2014-11/2014 11/2014 12/2014 01/2015-02/2015 03/2015	Riziká Nedostatočné teoretické vedomosti Presun dátumu realizácie projektu Nezvládnutie problematiky projektu Chybné spracovanie analýz Nesprávne náklady Nespolupráca zamestnancov
				Predbežné podmienky Znalosť problematiky Podpora zo strany firmy

PRÍLOHA P II: RIZIKOVÁ ANALÝZA RIPRAN

ID	Hrozba	P-st hrozby	Scenár	P-st scenára	Celková P-st	Dopad	Hodnota rizika	Opatrenie
1	Nedostatočné teoretické vedomosti	15%	Nevhodné využitie analýz	50%	MP 10%	MD	MHR	Akceptácia rizika
2	Neochota zamestnancov pri spolupráci	25%	Zdržanie projektu	65%	MP 16,25%	VD	SHR	Školenia so zamestnancami, komunikácia
3	Neznalosť riešenej problematiky	5%	Zdržanie projektu	40%	MP 2%	SD	MHR	Akceptácia rizika
4	Presun dátumu realizácie	40%	Neaktualnosť dát	60%	SP 24%	VD	VHR	Oboznámenie managementu s možnými situáciami, ktoré by ovplyvnili projekt
5	Skrachovanie spoločnosti	1%	Zrušenie projektu	100%	MP 0,20%	VD	SHR	Zvolenie inej spoločnosti
			Neobhájenie DP	100%	MP 0,15%	SD	MHR	Akceptácia rizika
6	Chybné spracovanie analýz, nesprávne námery	45%	Skreslenie dát	75%	SP 33,75%	VD	VHR	Priebežná kontrola práce, konzultácie
			Neobhájenie DP	30%	MP 13,50%	SD	MHR	Akceptácia rizika

Pravdepodobnosť		MP	SP	VP
MP	Malá 0 - 20%	MHR	MHR	SHR
SP	Stredná 21 - 66%	MHR	SHR	VHR
VP	Vysoká 67 - 100%	SHR	VHR	VHR

PRÍLOHA P III: CESTOVNÝ PORIADOK

Standard –prevádzka a prestavba	
<i>Zodpovedná osoba:</i>	<i>číslo standardu / číslo verzie:</i>

- Tento standard stanovuje pravidla pre prevádzku a prestavbu stroja. Stanovuje, ktoré činnosti vykonáva obsluha stroja a ktoré vykonáva jej pomocník.

			OBSLUHA STROJA	POMOCNÝ PRACOVNÍK
STROJ STRIHÁ		1.	Spustenie stroja (iba v prípade, že sa predtým nestrihalo, prípadne reštart a PO ráno) alebo prevezme práve strihaný program z predošlej zmeny.	Na začiatku zmeny vyhľadá job listy podľa pripravených sprievodných listov na zmenu.
		2.	Na začiatku zmeny zoradiť job listy a stanoviť výrobný plán. a) podľa sily plechu (do 1,5, 1,5, nad 2 milimetre) b) počet nástrojov (od najmenšieho počtu nástrojov a postupne pridávať ďalšie) c) programy s rovnakými nástrojmi radíme k sebe d) chápadlá (pokiaľ sú v programe zhodné nástroje, iba sa musia posunúť chápadlá, tak program zaradíme medzi tie so zhodnými nástrojmi, inak až nakoniec).	Pokiaľ sa predtým nestrihalo (PO ráno) pripraví plech pre 1. sprievodku (cca na 1-2 sprievodky sú pripravené nástroje z predchádzajúcej zmeny).
		3.	Príprava nástrojov, tak aby boli pripravené nástroje vždy na cca 1-2 sprievodky dopredu podľa výrobného plánu (aj pre nasledujúcu zmenu). Na nasledujúci program mať nástroje pripravené v kazetách. Vo chvíli kedy sa uvoľnia kazety zo stroja, predpripravené nástroje zasunúť do kaziet,	Popredu pripraviť nový plech na ďalšiu sprievodku pokiaľ je to potrebné (vizuálna kontrola plechu).

			často používané špeciálne nástroje nerozoberať a mať ich pripravené vcelku v skrini.	
		4.	Pokiaľ má pripravené nástroje na 2-3 sprievodky dopredu, brúsiť nástroje.	Odoberanie dielcov (následne znova spustiť stroj). Dôkladne a kvalitne odihlovanie dielcov. Popisuje a ukladá ich na paletu.
STROJ STOJÍ	MAX 3 minúty	0:00	Nastavenie stroja – vysunutie stola do ľavej strany.	Chôdza k optickej závore pri plechu.
		0:05		Vybratie plechu zo stroja a opustenie strojného priestoru.
		0:10	Nastavenie stroja do módu pretypovania.	Zloženie plechu mimo strojné zariadenie.
		0:15	Vloženie nástrojových pozícií do panelu stroja.	
		0:35	Odobranie nástrojov z poličky na paneli a odnesenie nástrojov do zadnej časti stroja, následná montáž nástrojov.	Ak je nástrojov viac než 4, tak vziať zostávajúce nástroje a odniesť ich na miesto nastavenia.
		0:45		Ak je plný odpad, vysypať ho do šrotu.
		1:15		Ak je nutné použiť niektoré diely z predchádzajúcich kaziet, tak odobrať vybraté kazety a pripraviť nové nástroje, potom odniesť vymenený nástroj späť na miesto nastavenia.
		1:50	Nastavenie stroja, aby sa vykonala kontrola nástrojových pozícií.	
		2:35		Vybratie plechu a vloženie do stroja.
		2:45	Nastavenie stroja – spustenie výrobného programu.	

STROJ STRIHÁ	1.	Kontrola 1. plechu (kvalita a správny plech).	Priebežné upratovanie pracoviska (zametáť stôl a okolo stola od špon a fólie).
	2.		Založenie plechu.
	3.		Priebežné ukladanie už nepotrebných job listov do šanonu.
	4.	Kontrola kvality vystrihnutých dielcov (kvalita strihu a či sa strihá to čo je na job liste a v danom počte).	Priebežné ukladanie dielcov na určené pozície (iba v prípade nočnej zmeny a cez víkend, kedy nie je prítomný skladník).
	5.	Vyplniť sprievodný list – počet nekvalitných kusov.	Pred skončením rannej zmeny vyvieť kontajner s plechovým odpadom.
	6.	Vyplniť denný výkaz.	Vyplniť denný výkaz.

Vytvoril:	Dňa:	Schválil:	Dňa:
Preškolenie:			
Dňa:			