

Analýza produktivity na tvarovací lince ve společnosti greiner packaging slušovice s. r. o.

Eva Pernicová

Bakalářská práce
2014

 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: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Eva Pernicová**
Osobní číslo: **M11334**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Řízení výroby a kvality**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza produktivity na tvarovací lince ve společnosti greiner packaging slušovice s. r. o.**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Provedte průzkum literárních pramenů a zpracujte teoretické poznatky týkající se tématu práce.

II. Praktická část

- Popište a zanalyzujte produktivitu na tvarovací lince za použití časových studií.
- Na základě provedené analýzy formulujte návrhy a doporučení vedoucí ke zvýšení produktivity na tvarovací lince.

Závěr

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

Seznam odborné literatury:

BAUER, Miroslav et al. Kaizen: cesta ke štihlé a flexibilní firmě. 1. vyd. Brno: BizBooks, 2012, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.
CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. 1. vyd. Žilina: Georg, 2011, 139 s. ISBN 978-80-89401-26-0.
LIKER, Jeffrey K. Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce. Vyd. 1. Praha: Management Press, c2007, 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.
MAŠÍN, Ivan. Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby. Vyd. 1. Liberec: Institut technologií a managementu, c2005, 106 s. ISBN 80-903533-1-2.
TPM Collected Practices and Cases: Insights on Implementation. 12th ed. New York: Productivity Press, c2005, 132 s. ISBN 15-632-7328-4.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Eva Juříčková, Ph.D.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání bakalářské práce: **22. února 2014**
Termín odevzdání bakalářské práce: **16. května 2014**

Ve Zlíně dne 22. února 2014


prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka




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

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- odevzdáním bakalářské/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 obhajoby¹;
- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému,
- na mou bakalářskou/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. 3²;
- podle § 60³ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;

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

- (1) Vysoká škola nevdělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.
- (2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracovníté vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.
- (3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

² zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3:

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

³ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

- (1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla učelit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

- podle § 60⁴ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Prohlašuji, že:

- jsem bakalářskou/diplomovou práci zpracoval/a samostatně a použité informační zdroje jsem citoval/a;
- odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně 6. 5. 2014

Peciarová

⁴ zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo:

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

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

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou produktivity na tvarovací lince ve společnosti greiner packaging slušovice s. r. o. Cílem práce je za pomoci vybraných metod průmyslového inženýrství zanalyzovat produktivitu v této společnosti a poté navrhnout možná řešení, která povedou ke zvýšení produktivity. Celá práce je rozčleněna do 2 částí, teoretickou a praktickou. V teoretické části autor stručně hovoří o časových studiích, rychlém přestavení strojního zařízení, definuje plýtvání a také blíže přibližuje obor průmyslové inženýrství a pojem produktivita. V praktické části autor představuje společnost a provádí analýzu pracovního dne jednotlivce a strojního zařízení. Poté ze získaných dat zveřejňuje návrhy pro zlepšení stávajícího stavu.

Klíčová slova: časová studie, průmyslové inženýrství, SMED, produktivita, plýtvání, snímek pracovního dne

ABSTRACT

This bachelor thesis is focused on analysis of thermoforming machine productivity in greiner packaging slušovice s. r. o. The target of the theory is productivity analysis in this company with the methods of industrial engineering, propose possible solutions to increase productivity. Whole thesis is divided into 2 parts, theoretical and practical. In the theoretical part author talks about time studies, SMED, defines wasting and closely describes the specialization of industrial engineering and productivity. In the practical part author introduces company and then employee work day and machinery is analysed. From the collected data will be introduced proposals to improve current condition.

Keywords: Time Studies, Industrial Engineering, SMED, Productivity, Wasting, Working Day Shot

Poděkování

Velmi ráda bych poděkovala vedoucí práce, paní Ing. Evě Juříčkové, Ph.D. za její odborný dohled, cenné připomínky a náměty, které mi pomohly při vypracování mé bakalářské práce. Chtěla bych také poděkovat Ing. Denise Hrušecké za ochotu a pomoc u zaučování při sběru a zpracování dat a manažerovi trvalého zlepšování společnosti greiner packaging slušovice s. r. o. Ing. Petru Mikulcovi, Ph.D. za odbornou pomoc. V neposlední řadě děkuji své rodině a příteli za podporu.

OBSAH

ÚVOD.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ.....	12
1.1 KDO JE PRŮMYSLOVÝ INŽENÝR?	12
1.2 HLAVNÍ SMĚRY PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ.....	13
2 VYBRANÉ METODY A NÁSTROJE PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRA.....	14
2.1 MĚŘENÍ SPOTŘEBY ČASU.....	14
2.1.1 Důvody pro použití metod měření spotřeby času	16
2.1.2 Snímek pracovního dne.....	16
2.1.3 Plýtvání	17
2.2 SMED.....	19
2.2.1 OEE	21
2.2.2 Plýtvání při změnách a seřizování.....	21
2.2.3 Důvody pro rychlé změny	22
2.2.4 Desatero rychlé změny	23
2.3 TPM.....	23
2.3.1 Přínosy a základní pilíře TPM.....	25
3 PRODUKTIVITA	26
II PRAKTICKÁ ČÁST	27
4 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI.....	28
4.1 PROFIL SPOLEČNOSTI.....	28
4.2 HISTORIE SPOLEČNOSTI	29
4.3 PRODUKTY SPOLEČNOSTI	30
4.4 CÍLE SPOLEČNOSTI	31
5 SOUČASNÝ STAV SPOLEČNOSTI Z POHLEDU PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ	32
6 TECHNOLOGIE TVAROVÁNÍ.....	33
6.1 TVAROVÁNÍ HLUBOKÝM TAHEM	33
7 ANALÝZA PRODUKTIVITY NA TVAROVACÍ LINCE.....	35
7.1 VÝBĚR A SEZNÁMENÍ S PRACOVIŠTĚM.....	35
7.1.1 Tvarovací stroj	35
7.2 ANALÝZA SNÍMKŮ PRACOVNÍHO DNE JEDNOTLIVCE.....	35
7.2.1 Vymezení sledovaných dějů	35
7.2.2 První měření	37
7.2.3 Druhé měření.....	38
7.2.4 Třetí měření.....	40
7.2.5 Čtvrté měření.....	41
7.2.6 Zjištěné nedostatky a návrh na zlepšení.....	43
7.3 ANALÝZA PŘESTAVBY STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ	44
7.3.1 Vymezení sledovaných dějů	44
7.3.2 První měření	45
7.3.3 Druhé měření.....	45

7.3.4	Třetí měření	46
7.3.5	Čtvrté měření.....	47
7.3.6	Zjištěné nedostatky a návrh na zlepšení	48
8	ZHODNOCENÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI.....	50
8.1	ANALÝZA SNÍMKŮ PRACOVNÍHO DNE JEDNOTLIVCE.....	50
8.2	ANALÝZA PŘESTAVBY STROJNÍHO ZAŘÍZENÍ	50
	ZÁVĚR	52
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	53
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	55
	SEZNAM OBRÁZKŮ	56
	SEZNAM PŘÍLOH.....	57

ÚVOD

V současné době se svět neustále mění, přicházejí na povrch nové technologie a trendy. Podniky musí s dnešním světem držet krok nejen v oblasti marketingu, interních informačních systémů nebo v rozšiřování své působnosti do okolních států, ale musí si uvědomit, že stále přibývají přístupy a metody, které vedou k optimalizaci výroby. Podniky velkých formátů, které si jsou vědomi důležitosti neustálého zlepšování, kladou důraz na zeštíhlování svých výrobních procesů. Vynakládají velké úsilí, aby odstraňovali činnosti, které nepřidávají hodnotu, tedy ty činnosti, které zvyšují náklady a zákazník je není ochoten akceptovat a platit za ně.

Právě z důvodu, že jedním z hlavních cílů většiny podniků je tvorba zisku, se firmy snaží náklady eliminovat co nejvíce. Se snižováním nákladů úzce souvisí i zvyšování produktivity. Existuje mnoho nástrojů zvyšování produktivity, mezi které patří i časové studie. Právě díky snímkování a analýze práce podnik může získat ucelené informace o skutečném využití pracovního fondu jak svých zaměstnanců, tak strojů a zařízení. Na základě výstupů prováděných analýz je poté jednodušší zavádět vhodná opatření v podobě metod průmyslového inženýrství pro zlepšení stávajícího nevyhovujícího stavu.

Práce se zabývá analýzou produktivity, a to ve společnosti greiner packaging slušovice s. r. o., nejvýznamnějším výrobcí potravinových i nepotravinových plastových obalů v České republice a na Slovensku. Cílem práce je za pomoci vybraných metod a nástrojů průmyslového inženýrství zanalyzovat produktivitu na tvarovací lince s automatickou baličkou a poté navrhnout možná řešení zjištěných problémů.

V práci jsou vysvětleny pouze základní pojmy z průmyslového inženýrství nezbytné k pochopení praktické části.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ

„Industrial engineering“ neboli český výraz „průmyslové inženýrství“ vzniklo v USA. Často se v současné době používá zjednodušená zkratka PI, tedy „pé-íčko“, a proto bude v následujícím textu používán tento výraz.

Mašín (2005, s. 65-66) definoval PI pro 21. století:

„Průmyslové inženýrství je uznávaný vědní obor, který se orientuje na plánování, navrhování, zavádění a řízení integrovaných systémů, jejichž cílem je produkce výrobků nebo poskytování služeb. V těchto systémech zajišťuje a podporuje vysoký výkon, spolehlivost, údržbu, plnění plánu a řízení nákladů v rámci celého životního cyklu výrobku nebo služby.“

Obor PI je poměrně mladý a řeší aktuální potřeby podniků a kombinuje znalosti technického rázu s poznatky z podnikového řízení. Díky tomu je možné optimalizovat, racionalizovat a zefektivňovat výrobní i nevýrobní procesy a zaměřit se na projektování, plánování, zavádění a zlepšování průmyslových procesů, aby podniky dosahovali vysoké efektivity a konkurenceschopnosti (API, © 2005 – 2012). Mašín a Vytlačil (2000, s. 82) dodávají, že se PI zabývá tím, jak důmyslněji provádět práci a jak odstraňovat plýtvání nebo přetěžování pracovišť. Vidí také velkou výhodu oproti tradičním inženýrským oborům v tom, že se neustále vyvíjí a pružněji reaguje na změny.

PI akceptovaly za poslední století všechny vyspělé průmyslové země a považují je za hlavní zdroj potřebný pro růst produktivity. „Průmysl“ bychom měli chápat jako daleko rozšířenější oblast, než za co ji většina lidí považuje. Jedná se například o zdravotnictví, administrativu, poštovní a peněžní ústavy, dále také o turistický ruch, organizaci sportovních akcí i o státní správu či obranu státu (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 79-81).

1.1 Kdo je průmyslový inženýr?

Košturiak (2007) popisuje průmyslového inženýra jako člověka, který projektuje, implementuje, plánuje a řídí komplexní výrobní systémy a zabezpečuje nejen vysokou výkonnost, ale i spolehlivost, dodržování termínů a řízení nákladů. To potvrzuje Mašín a Vytlačil (2000, s. 83-85) a upozorňují, že průmyslový inženýr je často neprávem považován za „sadistu“, který chce rušit pracovní místa a poučovat zkušené praktiky, jak správně dělat práci, kterou vykonávají 40 let. Je důležité si uvědomit, že se pouze snaží najít bezpečnější,

rychlejší a levnější způsob, jak danou práci vykonat a koordinují plány s cílem dosažení vysoké produktivity.

Průmyslový inženýr také neustále klade jednu důležitou otázku:

Je to nejlepší možný způsob?

Je samozřejmostí, že každá inženýrská profese hledá nejlepší možné způsoby řešení, ale průmyslový inženýr daleko lépe kombinuje návrhy specialistů, aby získal dokonalejší a výkonnější celek (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 85). Také se po nich vyžaduje jistý nadhled nad podnikovými záležitostmi, měli by brát vždy v potaz komplexní řešení problému (API, © 2005 – 2012) a dle Košturiaka (2007) je nutný i přehled o fungování výrobního podniku a schopnost organizovat a řídit projekty podnikových změn.

1.2 Hlavní směry průmyslového inženýrství

PI lze dle mnoha autorů rozdělit na 2 hlavní směry:

- klasické průmyslové inženýrství,
- moderní průmyslové inženýrství.

Klasické PI se zabývá spotřebou práce a řešením problémů ve výrobních dílnách (vytížení linek, rozmístění strojů, kontrola kvality, organizace práce, odměňování pracovníků). V padesátých letech 19. století ale začíná další etapa, která rozšiřuje klasické PI o metody založené na matematice, modelování aj. Toto moderní PI umožňuje zkoumat složité a rozsáhlé systémy a mohou se rozvíjet programy založené na využití lidského potenciálu a motivaci pracovníků (Úspěch, 2006). Tuček a Bobák (2006, s. 108-109) popisují například následující programy moderního PI:

- projektování a realizace výrobních buněk,
- simultánní inženýrství,
- Poka – Yoke (program nulových vad),
- TPM (program totálně produktivní údržby),
- odměňování na základě výsledků,
- SMED (program rychlých změn),
- program dynamického zlepšování procesů,
- zavádění principů měření produktivity,
- simulace výrobních systémů.

2 VYBRANÉ METODY A NÁSTROJE PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRA

V současnosti chce každý podnik zavádět štíhlou výrobu, mít nízké náklady, vysokou produktivitu, nízké zásoby a minimum plýtvání. Pro to však musí podnik něco udělat, projít určitými změnami, které se zpravidla skládají z těchto fází (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 101):

1. uvědomit si, že změna je potřebná,
2. získat znalosti o tom, co je nutné změnit a jak se změna provádí,
3. chtít tuto změnu provést,
4. provést změnu.

Dle Mašína a Vytlačila (2000, s. 101-102) může být změna úspěšná pouze za předpokladu podpory managementu a vlastníků a s použitím určitých nástrojů a funkcí. Nástroje pro zvyšování produktivity musí perfektně ovládat nejen průmyslový inženýr, ale v současnosti se musí základům naučit i pracovníci, kteří by je měli chápat jako prostředek ke zlepšení stávajícího stavu a své kvalifikace.

V následujícím textu budou vybrány a popsány pouze metody a nástroje PI, které jsou v souvislosti s tématem práce a nezbytné k pochopení praktické části.

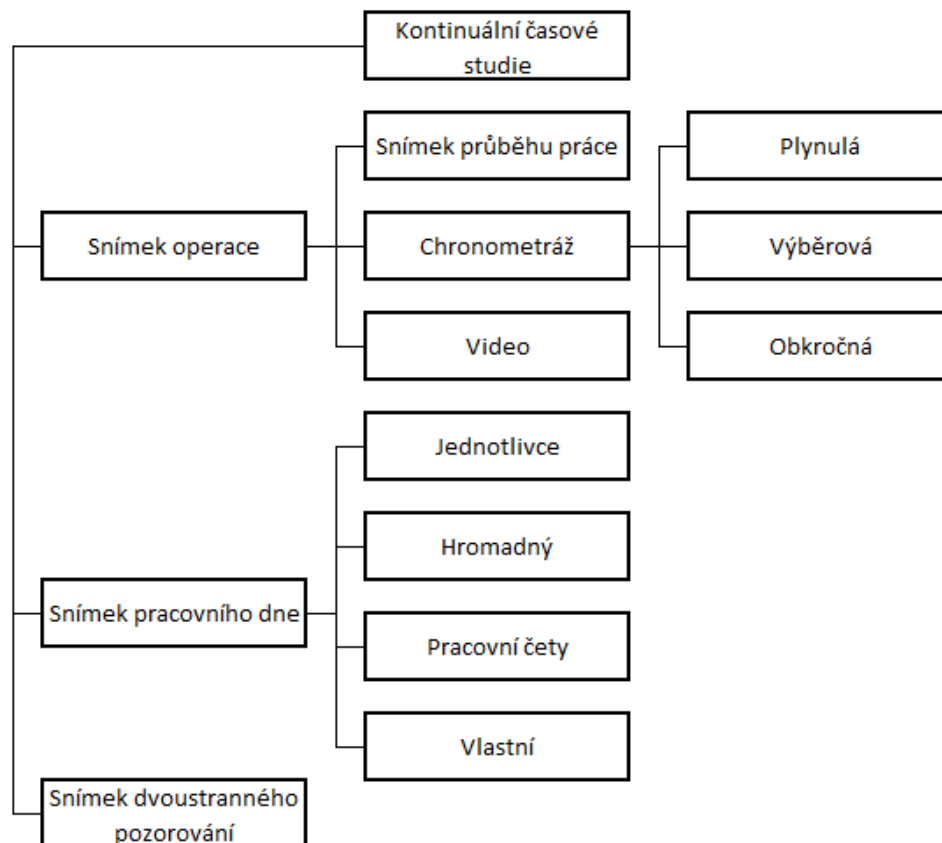
2.1 Měření spotřeby času

U měření práce je rozhodujícím činitelem ve výrobě pracovní síla. Organizace práce si klade za úkol sladit činnosti lidí, techniky a výrobního zařízení za co nejlepšího využití materiálních i pracovních zdrojů, vysoké efektivnosti výroby a zabezpečení ochrany zdraví člověka. Abychom mohli práci správně zorganizovat, potřebujeme znát čas potřebný ke splnění pracovního úkolu. To nám poskytuje měření práce, kde je rozhodujícím kritériem poměr produktivního a neproduktivního času (Tuček a Bobák, 2006, s. 111).

U analýzy práce je hlavním cílem zjednodušení práce, eliminace nadbytečných a pro člověka zbytečně zatěžujících pohybů, minimalizace přesouvání se pracovníka či inovace používaných pomůcek a zařízení tak, aby člověku umožňovali určitou formu pracovního komfortu (Chromjaková a Rajnoha, 2011, s. 78).

Existuje několik postupů používaných v oblasti měření práce, ale v následujících řádcích bude popisována pouze časová studie, která bude v práci dále zmiňována.

Mašín (2005, s. 17) definoval časovou studii jako proceduru, díky které je možné určit, za jak dlouho je přípustné provést danou pracovní operaci. Většinou se při měření používají stopky a data se zaznamenávají do předem připraveného formuláře. Časová studie usnadňuje identifikaci plýtvání a umožňuje popsat nejlepší možný sled prováděných činností. Křišťák (2007b) doplňuje, že časové studie mají základ v nepřetržitém plynulém měření a snímkování práce.



Obrázek 1: Časové studie (Křišťák, 2007b)

Na obrázku 1 lze vidět možné rozlišení časových studií. Křišťák (2007b) dále definoval, že snímky operace slouží ke studiu pracovní operace a snímky pracovního dne zkoumají využití pracovní doby, jak je pracoviště zorganizováno a zda se vyskytují nějaké ztráty. V praxi ovšem snímek operace může splynout se snímek pracovního dne. Za nejpoužívanější snímek operace určil chronometráž, která slouží ke snímání pravidelně se opakujících operací a popsal následující druhy:

- **plynulá** (nepřetržité pozorování spotřeby času, používá se u operací s předem známým postupem a počtem úkonů),

- **výběrová** (nezkoumá se celá operace, nýbrž jen předem známé opakující se úkony),
- **obkročná** (několik krátkých pracovních úkonů se seskupí do jednoho, aby bylo možné měření spotřeby času velmi krátkých částí operace).

Metodu dvojstranného pozorování Křišťak (2007b) dále popsal jako syntézu mezi studiem pracovního procesu a studiem technologického procesu a snímek pracovního dne jako metodu nepřetržitého kontinuálního pozorování, zaznamenávání a hodnocení spotřeby pracovního času. Snímek pracovního dne je v této práci jednou z klíčových metod, proto bude konkrétněji rozebrána v následujícím bodě.

2.1.1 Důvody pro použití metod měření spotřeby času

Křišťak (2007a) uznává, že metody měření spotřeby času mohou sloužit k odstraňování neefektivnosti při výkonu jakékoliv práce a udává důvody, proč tyto metody používat:

- zvyšují produktivitu při velmi malých investicích,
- definují časové normy,
- přispívají ke zvyšování bezpečnosti na pracovišti,
- úspory z použití metod jsou viditelné ihned,
- mohou být uplatňovány v libovolném prostředí,
- jsou relativně lehké a systematické,
- jsou výbornou zbraní na neefektivnost.

2.1.2 Snímek pracovního dne

Pavelka (2009) popisuje snímek pracovního dne jako záznam všech činností, které pracovník během své směny udělá. Díky nepřetržitému pozorování lze získat podrobné informace o průběhu práce, ale také dodává, že toto pozorování je nejen velice náročné časově, ale také náročné po psychické stránce jak straně pozorovatele, tak pozorovaných. Dále vymezuje 4 základní druhy snímků:

- snímek pracovního dne jednotlivce,
- snímek pracovního dne čtyř,
- hromadný snímek pracovního dne,
- vlastní snímek pracovního dne.

Sledování pracovníka den po dni, hodinu po hodině může odkrýt nečekané časové rezervy, jako telefonní a jiné osobní hovory, zdlouhavé porady, nejasně formulované úkoly a mnoho dalších. Již uskutečněné časové studie prokázaly, že většina pozorovaných pracovníků nedokázala být rychlá a současně volit nejvhodnější pracovní postup (Štěpaník, 2010, s. 49).

Jak postupovat při analýze pracovního dne

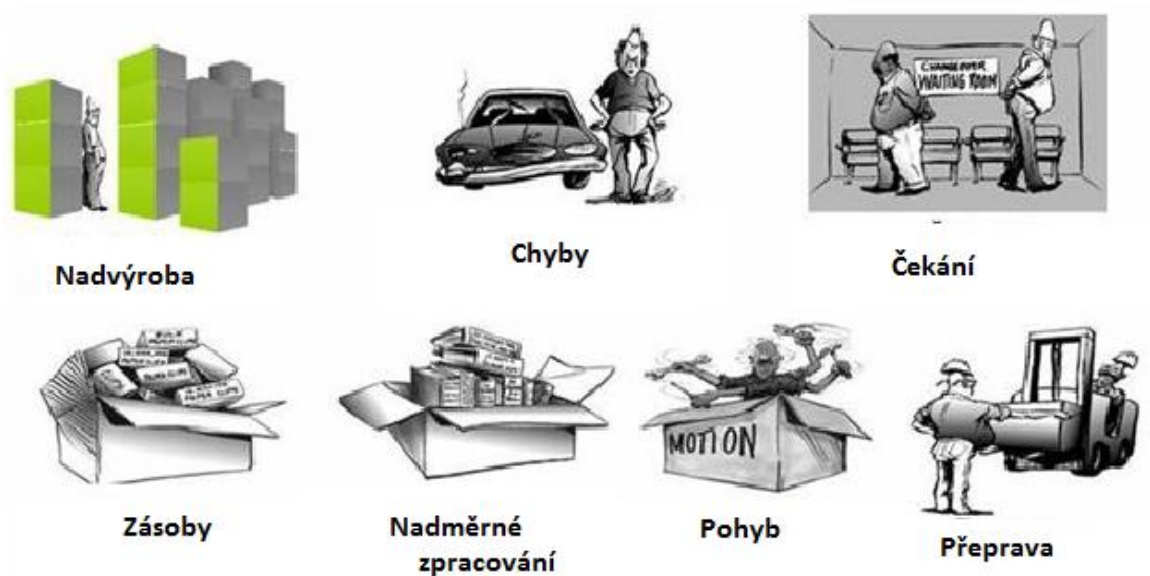
Vyhotovení snímků pracovního dne by mělo mít daný postup, aby výsledek byl co nejvíce firmě ku prospěchu. Dle Pavelky (2009) existuje 6 základních kroků, kterých bychom se měli držet. Před začátkem samotného měření musí být stanoveno, jaký *pracovník* a jaké *pracoviště* bude sledováno. Tyhle pokyny vycházejí nejčastěji z podnětu vedení firmy, která si zpravidla vybírá úzké místo nebo pracoviště, které je nutné zanalyzovat například z důvodu plánované změny (zvýšení jakosti, zkrácení průběžných časů, snížení času přetaktování). V dalších krocích si pozorovatel stanoví *sledované děje* a *celkový počet snímků*, který bude třeba udělat. Poté následuje samotné nepřetržité *měření*, které se provádí za pomoci předem připraveného formuláře a stopek. Na závěr pozorovatel měření *vyhodnotí* a interpretuje své výsledky.

Cíle a výstupy analýzy pracovního dne

V praxi je jedním z hlavních cílů především samotné zpracování snímku pracovního dne pracovníka. Mezi další cíle se řadí například analýza využití stroje, zachycení náběhu směny, sledování hodinového výkonu pracoviště nebo v neposlední řadě zachycení a vyhodnocení časů nepřidávající hodnotu, které označujeme jako plýtvání. Jakmile je snímek pracovního dne vyhodnocen, je vhodné navrhnout možná řešení, nejčastěji se jedná o návrhy na eliminaci plýtvání, dále pak změnu lay-out, zavedení TPM, vizualizaci pracoviště, změnu pomůcek a nástrojů, zlepšení ergonomie práce a mnoho dalších. (Pavelka 2009).

2.1.3 Plýtvání

V předchozím textu bylo naznačeno, že cílem analýzy pracovního dne je zachycení a následná eliminace plýtvání. Mašín (2005, s. 60) definoval plýtvání jako cokoliv, co zvyšuje firmě náklady a přitom nepřidává hodnotu. Boledovič (2007) dále dodává, že plýtvání také zvyšuje cenu, kterou zákazník není ochoten akceptovat.



Obrázek 2: 7 druhů plýtvání (Boledovič, 2007)

Liker (c2007, s. 54-56) pokládá otázku, kterou se vymezuje pojem hodnota:

Co zákazník od tohoto procesu požaduje?

Díky této otázce je dle něj možné pozorováním procesu oddělit kroky, které hodnotu přidávají a které nepřidávají a jde tedy o plýtvání. Dále blíže popsal osm významných typů ztrát (Liker, c2007, s. 54-56):

Nadvýroba

Jedná se o položky, které jsou vyráběny na sklad a nejsou na ně objednávky. Problém zde tkví jak v podobě přezaměstnanosti, tak v držení skladovacích a dopravních nákladů. Nadvýroba je také považována za zásadní, protože způsobuje ostatní ztráty. Velké zásoby snižují motivovanost k dalšímu zlepšování, pracovníci neprovádí preventivní údržbu zařízení nebo se nezajímají o nedostatečnou jakost, protože je dostatek kusů, a tudíž se mohou ty vadné vyhodit.

Čekání

Dělníci z důvodu automatizace nebo čekání na další krok procesu, nástroj, dodávku nebo jen nedostatku práce způsobují ztráty ve formě čekání.

Doprava nebo přemístování, které nejsou nezbytné

Jestliže jsou pracovní procesy od sebe více vzdáleny, vyvolá to potřebu neefektivního přemístování jak materiálu, tak dílů nebo hotového zboží ze skladu do skladu.

Nadměrné či nepřesné zpracování

Špatné nástroje nebo chybné konstrukční řešení výrobku pravděpodobně vyvolá neefektivní zpracování, nebo dokonce vady. Za ztrátu se také považuje výroba produktů vyšší jakosti, než je nezbytné.

Nadbytečné zásoby

Dlouhé průběhové doby, zastarávání, poškození zboží nebo vyšší dopravní a skladovací náklady bývají důsledkem právě nadbytečných zásob. Toto plýtvání může také schovávat nevyváženost výroby, opožděné zásilky od dodavatelů, vady, prostoje zařízení a dlouhé seřizovací časy.

Zbytečné pohyby

Zbytečná chůze nebo pohyb při práci jako je hledání, natahování se pro nástroje, urovnávání či skládání se považuje za ztrátu.

Vady

Opravy, předělvky, vyřazené zmetky, náhradní výroby, kontrola nebo dokonce výroba vadných dílů znamená ztrátovou manipulaci a zbytečné úsilí.

Nevyužitá tvořivost zaměstnanců

Plýtváním je také nevyužitý potenciál zaměstnance, znamená to ztrátu cenných nápadů, dovedností nebo zlepšení v učení.

2.2 SMED

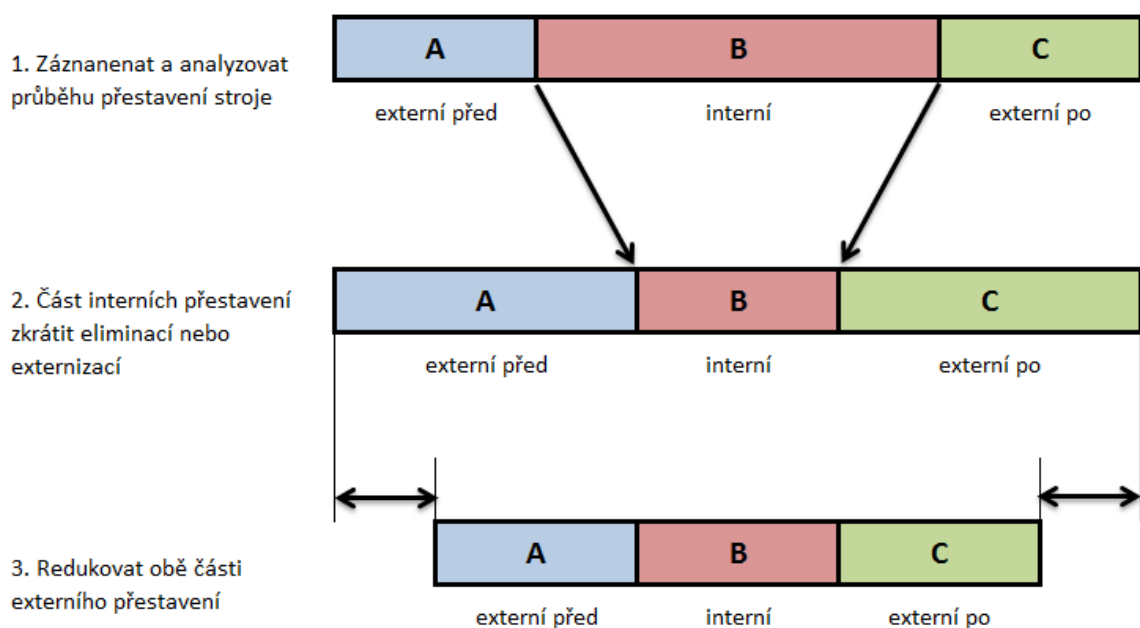
Metodu SMED, neboli Single-Minute Exchange of Die zavedl Shingeo Shingo a klade si za cíl dosáhnout času změny přestavení pod 10 minut (Mašín, 2005, s. 75). Tuček a Bobák (2006, s. 118) dodávají, že se tato metoda soustředí na snižování doby, která uplyne od ukončení posledního dobrého kusu až do vyrobení prvního dobrého kusu další dávky. Dle Bauera et al. (2012, s. 77) neproduktivní čas při přestavení, kdy zařízení stojí, nevyrábí nebo čeká na seřízení, snižuje zásadně efektivitu strojů.

Ve skutečnosti ale přestavení trvá řádově hodiny, takže se management snaží spojovat výrobní dávky do velkých množství, aby prostoje strojů byly co možná nejmenší (Bauer et al., 2012, s. 77). Na druhé straně Košturiak a Frolík (2006, s. 106) namítají, že přestavování zařízení mohou být i zbytečná a způsobuje to špatná spolupráce mezi obchodem, vývojem, technickou přípravou výroby, výrobou a logistikou už ve fázi vývoje nového výrobku.

Bauer et al. (2007, s. 78) udal základních 5 kroků při redukci přestavovacích časů:

1. analýza stávajících kroků,
2. rozdělení časů na externí (stroj stojí) a interní (stroj stále vyrábí)
3. radikální snížení interních časů, převod interních časů do externích
4. zkrácení externích časů
5. standardizace a trénink nových postupů

Pro lepší vizualizaci a pochopení předchozího postupu slouží následující obrázek 3.



Obrázek 3: Postupné kroky při realizaci SMED (Bauer et al., 2012, s. 78)

Klíčové při seřizování jsou 2 základní údaje (Tuček a Bobák, 2006, s. 119):

- interní operace – činnosti, které jsou vykonávány, když není stroj v chodu, cílem je mít co nejméně interních operací,
- externí operace – činnosti, které jsou vykonávány za chodu stroje (příprava, kontrola nástrojů, čištění), cílem se převést interní činnost na externí a následně eliminovat i externí činnosti.

Přestavovací časy úzce souvisí s ukazatelem OEE – Overall Equipment Efficiency, neboli česky CEZ – Celková Efektivita Zařízení. Zkracování těchto časů se OEE zvyšuje a naopak a zároveň se snižuje průběžná doba výroby.

2.2.1 OEE

Celková efektivnost zařízení je základní ukazatel štíhlé výroby a TPM. Vypočítá se jako součin míry využití, výkonu a kvality, přičemž maximální hodnota je 100 % (Mašín, 2005, s. 15).

$$CEZ = \text{míra využití} \times \text{míra výkonu} \times \text{míra kvality}$$

Obecně platí, že jestliže je využití stroje větší než 85 %, pak stroj běží účinně a efektivně. OEE ukazuje nejen, jak je v podniku využíváno strojní zařízení, ale také jak dosahovat v podniku potřebného kapacitního výkonu, a to i z hlediska kvality výroby (API, © 2005 – 2012).

2.2.2 Plýtvání při změnách a seřizování

V průběhu změny sortimentu a seřizování dochází k plýtvání, a to především časem, což přidává na celkové době seřízení. Jako příklad plýtvání časem je možné zmínit (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 210):

- transport nástrojů po zastavení stroje,
- hledání,
- opravy nástrojů v průběhu seřizování,
- zbytečná chůze pro pomůcky,
- pozorování práce kolegů,
- čas na cigaretu.

Tuček a Bobák (2006, st. 119) definovali předchozí typ plýtvání jako zjevné, které lze lehce odhalit. Mezi další možné plýtvání při seřizování je vhodné zmínit i plýtvání skryté, které je představováno například jako:

- utahování šroubů,
- nastavování pracovních výšek.

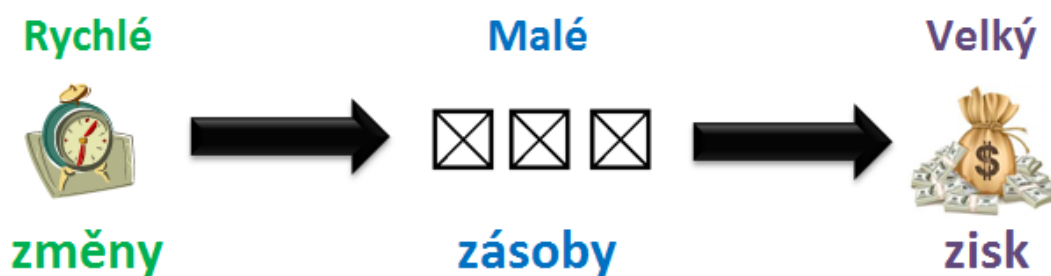
Pokud průmyslový inženýr při změně a seřízení chce plýtvání utřídit, jsou k tomu často využívány následující 4 hlavní skupiny (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 210-211):

- plýtvání při přípravě na výměnu,
- plýtvání při montáži a demontáži,
- plýtvání při seřizování a doseřizování, kdy stroj vyrábí zkušební kusy,
- plýtvání při rozběhu seřízeného stroje.

Tuček a Bobák (2006, s. 119) blíže přibližují uvedené skupiny plýtvání. *Plýtvání při přípravě na výměnu* se jedná nejčastěji o hledání nástrojů, pomůcek a dílů, které jsou nezbytné k dokončení změny. Dále se pod touto skupinou může objevit i manipulace s nástroji, výrobky, materiálem, pozorování jiného pracovníka a jiné. *Plýtvání při montáži a demontáži* zahrnuje montáž dopravníků, polohování a utahování šroubů, zbytečnou chůzi nebo drobné opravy na nástrojích v průběhu změny. Pohyby nutné k seřízení, jako je nastavování výšek, umístování nástrojů nebo plýtvání materiálem spadají do třetí skupiny pod názvem *plýtvání při seřizování a doseřizování*. Do poslední skupiny, *plýtvání při rozběhu stroje*, lze zmínit stání již seřízeného stroje, který čeká na zahájení výroby. Jedná se například o čekání na kontrolora kvality, který rozhoduje o zahájení výroby.

2.2.3 Důvody pro rychlé změny

V praxi je často pokládána otázka, proč bychom měli rychleji vyměňovat a seřizovat (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 212).



Obrázek 4: Důvody pro rychlé změny (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 212)

Výměna a zkracování seřizování je jistým přínosem pro ekonomiku podniku (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 212). Obrázek 4 ilustruje, že díky krátkým seřizovacím časům je umožněno častější přestavení a podnik tedy nemusí držet peníze ve velkých zásobách.

2.2.4 Desatero rychlé změny

Tuček a Bobák (2006, s. 120) ve své knize poskytly deset bodů o seřizování strojního zařízení:

- výměna a seřizování je plýtvání,
- změna není nemožná,
- seřizování a zkrácení doby výměny se provádí v týmu,
- videozáznam ze seřizování je nad všechny argumenty,
- pro popis postupu výměny musí být použito standardní schéma,
- příprava pomůcek a nástrojů před změnou je nezbytná,
- při seřizování je přijatelný pohyb rukou pracovníka, nikoliv nohou,
- šrouby jsou nepřátelé,
- při seřizování je důležité používat stupnice a značky, neseřizuje se od oka,
- bez měřeného tréninku se žádný závod nevyhraje.

2.3 TPM

TPM je zkratka anglického výrazu Total Productive Maintenance, v českém jazyce tedy totálně produktivní údržba. Bauer et al. (2012, s. 59) tuto metodu popisuje jako veškeré aktivity, které souvisí s péčí o stroje a zařízení a Mašín (2005, s. 81) doplňuje, že TPM zvyšuje celkovou efektivitu využití strojů a zařízení při aktivní účasti všech rozhodujících profesí a pracovníků. Mašín a Vytlačil (2000, s. 227) také vysvětlují základní pravidlo, které říká, že se údržba musí stát, stejně jako jiné výrobní oblasti, produktivní údržbou a přispívat ke zvyšování produktivity.

Tuček a Bobák (2006, s. 279) dále shrnuli několik základních bodů, které definují TPM:

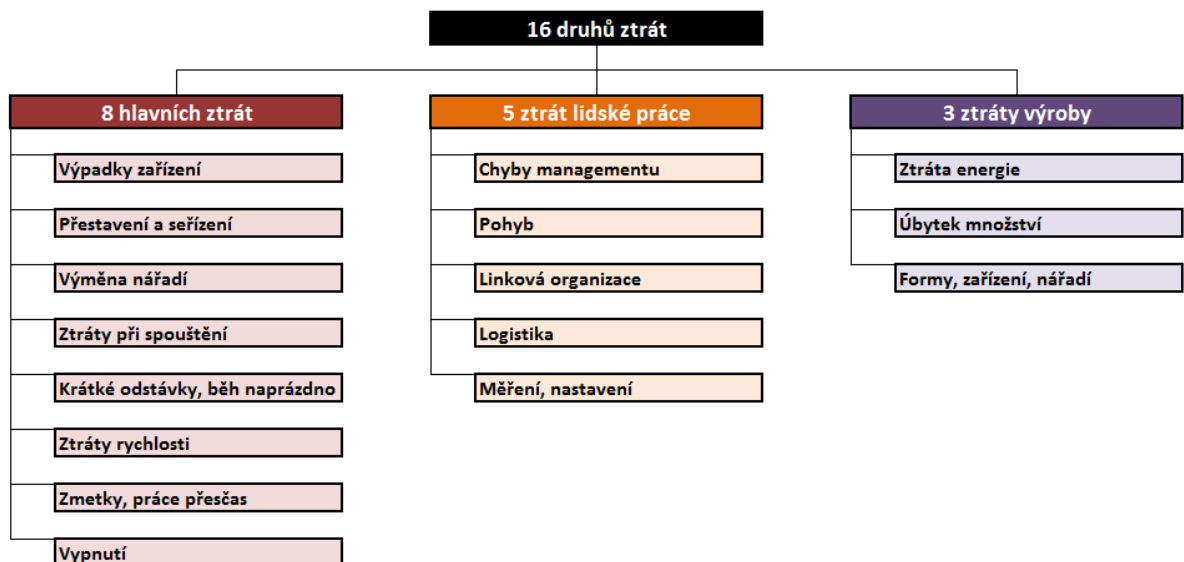
- TPM obsahuje produktivní, preventivní i prediktivní údržby a další zlepšování této údržby,
- TPM vyžaduje účast manažerů, techniků, obsluhy a údržbářů,
- TPM zahrnuje zaměstnance od top-managementu až po řadového pracovníka,
- TPM si klade za cíl zvýšit efektivitu výrobního zařízení,
- TPM je založeno na týmové práci.

Košturiak a Frolík (2006, s. 93) upozorňují na nutnost zapojení všech pracovníků v dílně do aktivit směřujících k minimalizaci prostojů zařízení, protože při zavedení TPM je nevhodné dělit pracovníky na obsluhu stroje a opraváře stroje. Právě pracovník je dle nich schopen zachytit abnormality v jeho práci a odhalit případné zdroje budoucích poruch. Není tedy překvapující, že mottem TPM je:

Chraň si svůj stroj a starej se o něj vlastníma rukama.

Při údržbě zařízení si musíme být jisti, že děláme to nejlepší, abychom našim zákazníkům mohli poskytnout výbornou kvalitu výrobků. Management firmy musí chápat, že právě díky zavedení TPM je možné kontrolovat a řídit kvalitu. (TPM, c2005, s. 47-48)

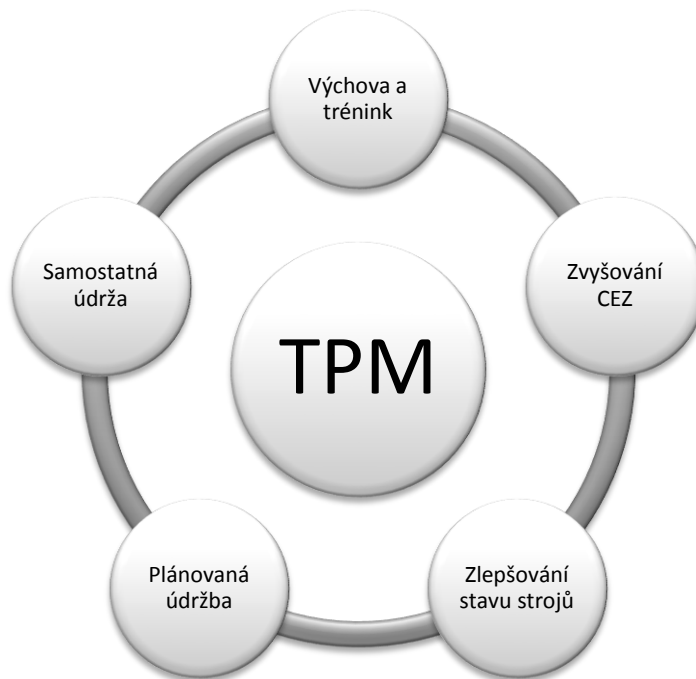
Bauer et al. (2012, s. 60) vysvětluje, že pracovníci by sice rádi pracovali na nejmodernějších strojích, ale většinou je nákup stroje zbytečný, protože využití těch stávajících bývá 40 – 60%. Často stačí jen několik systematických opatření pro zlepšení, efektivita se zvýší a navíc jsou obvykle tato opatření víceméně beznákladová. V první řadě je tedy nezbytné zjistit situaci ve firmě a sledovat ztráty na jednotlivých strojích. Šestnáct základních druhů ztrát ilustruje obrázek 5.



Obrázek 5: 16 druhů ztrát na strojích (Bauer et al., 2012, s. 61)

2.3.1 Přínosy a základní pilíře TPM

Jedním z hlavních přínosů TPM jsou aktivity, které vedou k maximálnímu využití zařízení. Dále pak lze jako přínos zmínit autonomní údržbu operátory nebo podporu aktivit výrobních týmů (Tuček a Bobák, 2006, s. 280).



Obrázek 6: Základní pilíře TPM (Tuček a Bobák, 2006, s. 280)

Na obrázku 6 jsou graficky znázorněny základní pilíře TPM. Patří sem *systém plánované údržby*, kde se redukují vstupy a zvyšují výstupy nebo *systém samostatné údržby*, v němž se zapojují pracovníci do péče o svá zařízení a provádějí běžné údržby jako je čištění, mazání či základní kontrolu. Dalším pilířem je *výchova, trénink a jiná vzdělávání* nejen pro operátory, ale i údržbáře a management. Rozpoznání a eliminace plýtvání, které snižují využití zařízení, spadají pod pilíř *zvyšování CEZ* a v neposlední řadě pilíř s názvem *zlepšování stavu strojů* zahrnuje výběr vhodného zařízení vzhledem k ceně, nákladům, výkonu a dostupnosti servisu (Boledovič, 2012).

3 PRODUKTIVITA

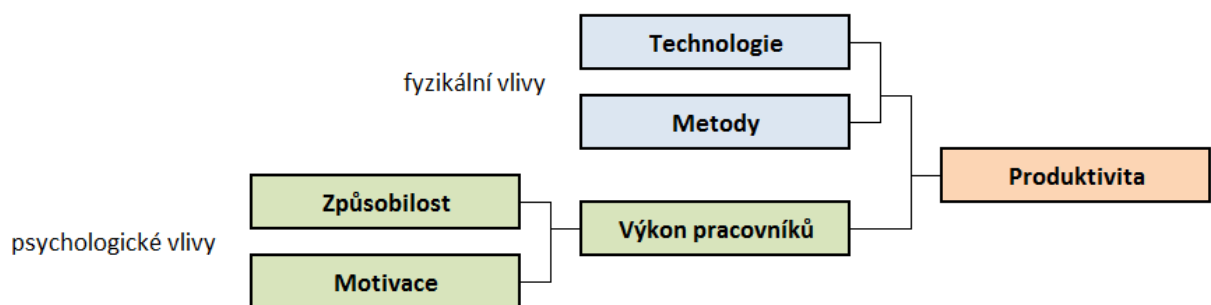
Tématem práce je zvyšování produktivity na tvarovací lince, proto bude v krátkosti definován i tento pojem. Tuček a Bobák (2006, s. 53-54) definují produktivitu jako kritérium hodnocení, které je sledováno a je mezi výrobními systémy porovnatelné. Jedná se například o jednotlivé kategorie nákladů, průběžné doby procesu nebo finanční poměrové ukazatele. Mašín (2005, s. 64) vyjadřuje produktivitu jako poměr mezi výstupem z procesu a vstupem potřebných zdrojů do procesu. Výstupy pak mohou být vyjádřeny jak v jednotkách či objemech, tak v peněžních jednotkách. Na druhé straně vstupem bývá například pracovní síla, výrobní zařízení a stroje, materiály či kapitál.

$$P = \frac{\text{výstup}}{\text{vstup}}$$

Krišťak (2007c) popisuje produktivitu jako přístup, který hledá neustálé zlepšování toho, co již existuje. Když podle něj člověk věří, dokáže zítřejší práci odvést lépe než dnes. Abychom dosahovali co možná nevyšší produktivity, je nezbytné, abychom naše aktivity adaptovali ke stále se měnícím podmínkám a požadavkům nových teorií a metod. Proto také dodává 3 body, ve kterých vysvětluje, co produktivita znamená:

- dělat správné věci na poprvé,
- dělat správné věci správně,
- dělat správně věci správně napoprvé a pokaždé.

Produktivitu mohou nejvíce ovlivnit dvě hlavní skupiny faktorů – fyzikální a psychologické, přičemž fyzikálními faktory se rozumí například technologické a materiálové aspekty procesů, využívání času či kapitálu a na druhou stranu mezi psychologické faktory se řadí chování zaměstnanců, které ovlivňují produktivitu (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 34-35).



Obrázek 7: Fyzikální a psychologické vlivy na produktivitu (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 35)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 CHARAKTERISTIKA SPOLEČNOSTI

4.1 Profil společnosti

Název:	greiner packaging slušovice s. r. o.
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
Sídlo:	Slušovice, Greinerova 54, PSČ 763 15
Identifikační číslo:	46901507
Předmět podnikání:	zámečnictví a nástrojářství; výroba, obchod a služby neuvedené v přílohách 1 až 3 živnostenského zákona; činnost účetních poradců, vedení účetnictví, vedení daňové evidence
Jednatel:	Ing. Ivo Benda, dat. nar. 13. prosince 1975
Společníci:	greiner packaging holding ag, IČO: CH-320.3.026.792-1 Greiner Packaging International GmbH, IČO: 176889 g
Základní kapitál:	399 870 000,- Kč
Webové stránky:	http://www.greiner-gpi.com



Obrázek 8: Areál společnosti greiner packaging slušovice s. r. o. (Greiner GPI, [2013])

Společnost greiner packaging slušovice s. r. o. je součástí společnosti Greiner Packaging International, který patří do rodinného holdingu Greiner Group založeného v roce 1868 a působícího ve více než 100 státech světa. Společnost chce svým zákazníkům poskytovat

nejen stabilitu, kvalitu služeb, inovativní sílu a flexibilitu, ale také jistotu dlouhodobé a spolehlivé spolupráce.

do the innovation

Obrázek 9: Motto společnosti (Greiner GPI, [2013])

V duchu motto „do the innovation“ společnost nabízí svým zákazníkům jedinečná obalová řešení, díky kterým mohou uspokojovat veškeré jejich potřeby a přání. Výroby se používají jak v potravinářské, tak v nepotravinářské oblasti.

Greiner packaging slušovice s. r. o. je v České republice a na Slovensku jedním z nejvýznamnějších výrobců plastových obalů, ke kterým nabízejí i široké spektrum dekoračních technologií (Greiner GPI, [2013]).

V příloze P I je možné nahlédnout do organizační struktury společnosti (interní materiály).

4.2 Historie společnosti

Historie společnosti sahá až do roku 1868, kdy Carl Albert Greiner založil v Nürtingenu továrnu na korky pro pивní, vinné, likérové a moštové láhve. Po úspěchu začala nová etapa zpracovávání plastů v Rakousku a po pár desetiletích se oba podniky spojily. Tak se zrodila evropská Greiner Gruppe. Po jednáních s rakouskou firmou Greiner o možnostech kooperace v oblasti výroby potravinářských obalů byla v roce 1987 v areálu bývalého JZD AK Slušovice zahájena činnost výroby obalů z plastů (Tomancová, 2013).

Roku 1992 byl založen rakousko-český podnik Greiner Movaplast se Sídlem ve Slušovicích, kde se vyrábělo například zhruba 130 miliónů kusů vstřikovaných a tvarovaných kelímků, vaniček a pohárků. O dva roky později byla firma registrována pod názvem Greiner, plastové obaly, s. r. o. Slušovice, jako stoprocentní dceřiná firma holdingové společnosti Greiner Holding AG. Od roku 2002 se společnosti prezentuje jako provádějící inovace, které jsou orientované ve prospěch zákazníka a přinášejí vyšší užitnou hodnotu a konkurenceschopnost. V tomtéž roce také došlo k představení již zmíněného motto „do the innovation“ a nového loga. Po roce se společnost přejmenovala na současný název greiner packaging slušovice s. r. o. a byla založena nová pobočka v Litvínově. Společnost se také pravidelně účastní České národní soutěže „Obal roku“ (Tomancová, 2013).



Obrázek 10: Logo společnosti (Greiner GPI, [2013])

V současné době ve Slušovicích nabízejí komplexní služby, dodávkový servis a především výběr ze všech dostupných výrobních a dekoračních technologií, se kterými mají bohaté zkušenosti.

4.3 Produkty společnosti

Greiner packaging slušovice s. r. o. nabízí škálu obalů pro různé využití. Jejich největší výrobou jsou bezesporu plastové kelímky na potravinové produkty včetně víček. Jedná se především o kelímky na mléčné výrobky – jogurty, dále pak másla, jiné tuky, kečupy, zmrzliny, nápoje a další. Společnost k zákazníkovi přistupuje vždy individuálně, proto mu může nabídnout víceméně neomezený výběr všech tvarů a dekorací. Ke svým produktům samozřejmě greiner packaging slušovice s. r. o. nabízí i různé typy víček. Zákazník může vybírat z přivařitelných víček, nacvakávacích víček či víček se lžičkou (interní materiály).



Obrázek 11: Produkty společnosti greiner packaging slušovice s. r. o (Greiner GPI, [2013])

Společnost vyrábí i obaly pro nepotravinové produkty, jako jsou například obaly a víčka na čisticí prostředky, produkty pro automobilový průmysl a speciální technické díly, výroba a zpracování polyuretanové techniky, korkové zátky a korková těsnění.



Obrázek 12: Obaly na nepotravinářské produkty (Greiner GPI, [2013])

4.4 Cíle společnosti

K hlavním cílům společnosti samozřejmě patří získání co největšího podílu na trhu a dosahování zisku. Nejsou to ovšem jediné cíle, které si greiner packaging služovice s. r. o. klade. Mezi jejich další cíle patří například zvyšování produktivity práce, udržení a rozšíření současné pozice na trhu, zvyšování výkonnosti a konkurenceschopnosti, rozvoj nebo inovace produktů.

5 SOUČASNÝ STAV SPOLEČNOSTI Z POHLEDU PRŮMYSLOVÉHO INŽENÝRSTVÍ

V této části budou popsány poznatky z provozu ve společnosti greiner packaging slušovice s. r. o. a také některé již zavedené metody průmyslového inženýrství.

V provozu je možné zpozorovat například metodu 5S. Na pracovišti je udržován neustálý pořádek a probíhá pravidelný úklid. Také nejen prostředky na úklid, ale i pomůcky k práci, uspořádané na pracovním stolku, mají určené svoje místo, které je vizualizováno a je zaveden standard. Jsou i určeny věci, které je povoleno si na stolek přinést. Čistota na pracovišti je kontrolována a při neprovádění úklidu je pracovník postihnutý. Co se dále čistoty týče, všichni pracovníci před vstupem do provozu musí mít nasazenou síťku na vlasech a umyté a dezinfikované ruce.

Kartonové krabice slouží nejen k expedici kelímků, ale jsou využívány k různým jiným účelům. Takové krabice jsou poté opatřeny textem, který jasně udává, nač je krabice určena. Například krabice s textem „zmetky“ je určena na špatné kusy kelímků nebo s textem „mikrotenové sáčky“ slouží na zásoby sáčků, které se vkládají do krabice.

Pracovníci provádějí také základní údržbu strojů, objevuje se zde tedy metoda TPM. Tvarovači mají určeno nejen, jak často je potřeba stroj čistit, ale také co je potřeba čistit a jakým způsobem to mají vykonat. Postup takové údržby je opět vizualizován a zveřejněn na každém stroji. Při výskytu problému nejprve operátor vlastními silami hledá problém, upravuje parametry na PC, provádí stále čištění a dezinfekci kritických míst. Na pracovišti panuje týmová práce, tvarovač od vedlejší linky přijde vypomoci jak s balením kelímků, tak s opravou. Po případném přivolání údržby je pracovník stále k dispozici.

Metoda SMED, tedy snižování času na přestavení strojního zařízení, je také ve společnosti již běžným standardem. Při prováděných analýzách bylo pro autora těžké navrhnout nové návrhy na zlepšení. Mnoho dříve interních činností bylo již převedeno na činnosti externí. Nachystání manipulačního vozíku, přichystání pomůcek a nástrojů či dokonce úklid vozíku, to vše je vykonáno ještě při produkci dobrých kusů, tedy před zastavením stroje.

6 TECHNOLOGIE TVAROVÁNÍ

Společnost greiner packaging slušovice s. r. o. rozlišuje dle charakteru 2 následující skupiny technologie tvarování (interní materiály):

- tvarování hlubokým tahem,
- tvarování nízkým tahem.

Při tvarování hlubokým tahem se vyrábí výrobky jako pohárky, vaničky a jiné kelímky a na druhé straně při tvarování nízkým tahem jsou vyráběny víčka. V následujícím textu bude kladen důraz na tvarování hlubokým tahem.

6.1 Tvarování hlubokým tahem

Provoz na středisku tvarování kelímků hlubokým tahem je zabezpečen na 3 směny, provoz je nepřetržitý, v případě potřeby probíhá výroba i o víkendu. Na pracovišti je 11 tvarovacích linek, pro výrobu je používáno 27 forem pro tvarování kelímků různých velikostí a tvarů. Na 4 strojích se zpravidla formy nemění, 20 forem se střídá podle potřeby na zbývajících 7 strojích. Hlavním výstupem výroby je kelímek různého tvaru a velikosti. Celkem má společnost greiner packaging slušovice s.r.o. cca 145 aktivních artiklů na tvarování kelímků a 25 artiklů již nepoužívaných. Každý měsíc výrobními linkami projde cca 90 artiklů, což zakládá na nutnosti přestavby strojů a výměny forem. Tato skutečnost sebou přináší časové prostoje a další náklady např. v nutném technologickém odpadu, který vzniká při najíždění stroje (interní materiály).

Výroba na stroji probíhá dle plánu výroby, jenž je zpracován vedoucím střediska a na základě plánu výroby údržbář (seřizovač) provede osazení formy s příslušnými tvarovacími vložkami. Současně manipulát připraví ke stroji pro daný výrobek příslušnou fólii (dle plánu výroby). Obsluha tvarovacího stroje (tvarovač) zavede fólii přes odvíjecí zařízení, předehřívací pece, do vedení a pak do drtiče. Údržbář (seřizovač) mezitím provede nastavení stroje pro výrobu daného výrobku (dle technologického listu) a spustí stroj. Po spuštění stroj seřizuje, dokud produkované výrobky neodpovídají požadované specifikaci (výkresu, tolerančnímu a měřicímu listu, referenčnímu vzorku). Neshodné výrobky obsluha vyhazuje do pytle na zmetky. Po seřizení předá údržbář (seřizovač) stroj obsluze, která výrobek balí dle příslušného balícího listu do kartonů. Obsluha při výrobě provádí kontrolu vyráběných výrobků a její výsledky zapisuje do příslušného protokolu (interní materiály).

Faktory, které mají vliv na provoz a tvarování kelímků (interní materiály):

- poruchovost linek,
- nastavení stroje,
- tvarovací teplota,
- obsluha linky (tvarovači),
- kvalita fólie,
- kvalita forem,
- technické problémy strojního zařízení,
- kvalita vstupů (fólie, pomocné materiály),
- tlak zákazníka na rychlost dodávky a flexibilní reakce na změny v objednávkách.

Tvarovač je zodpovědný nejen za již zmíněné balení hotových kelímků do expediční krabice či kontrolu vyráběných výrobků, ale také za označení pytlů s technologickým odpadem, „big bagů“ s drtí a za vyplnění druhé strany výrobní zakázky, která obsahuje následující informace (interní materiály):

- datum,
- směna,
- čas,
- šarže/datum,
- číslo role,
- podpis,
- vráceno na sklad,
- důvod.

7 ANALÝZA PRODUKTIVITY NA TVAROVACÍ LINCE

Produktivita na tvarovací lince byla zanalyzována časovými studii. První fáze se týkala intenzivního pozorování pracovníka obsluhy tvarovacího stroje (tvarovače). Za použití snímku pracovního dne jednotlivce byl vytvořen obraz o současném stavu na této lince, aby mohly být následně definovány možné nedostatky. Nejčastěji se jedná o plýtvání, prostoje, činnosti nepřidávající hodnotu či pokles výkonu.

Ve druhé fázi byla vykonána analýza přestavení strojního zařízení s cílem snížit plýtvání a zvýšit flexibilitu ve výrobním procesu.

7.1 Výběr a seznámení s pracovištěm

Na podnět vedení firmy nebyl vybrán pracovník k pozorování, nýbrž pracoviště, kde bylo potřeba zanalyzovat produktivitu práce na tvarovací lince. Toto rozhodnutí bylo uděláno z důvodu, že výkon pracovníka byl omezen právě výkonností stroje.

7.1.1 Tvarovací stroj

Výroba výrobků (pohárky, vaničky) využívá technologie tvarování hlubokým tahem na strojích RDM 50K, RDM 54K II. generace a III. generace za pomoci příslušných tvarovacích forem a vložek (interní materiály).

7.2 Analýza snímků pracovního dne jednotlivce

Snímkování probíhalo vždy na ranní směně od 6:00 do 14:00. Čistá pracovní doba je tedy 7,5 hodiny a 0,5 hodiny je vyhrazeno na obědovou pauzu. Celkem proběhly 3 pozorování na tvarovacím stroji s automatickou baličkou a na žádost firmy 1 pozorování na tvarovacím stroji s ručním balením kelímků.

Veškeré činnosti, které tvarovač vykonal, byly pomocí stopek a připraveného formuláře zaznamenávány. V příloze P II je zobrazen náhled právě zmíněného formuláře.

7.2.1 Vymezení sledovaných dějů

Na základě přípravy na pozorování bylo definováno několik dějů, které budou sledovány:

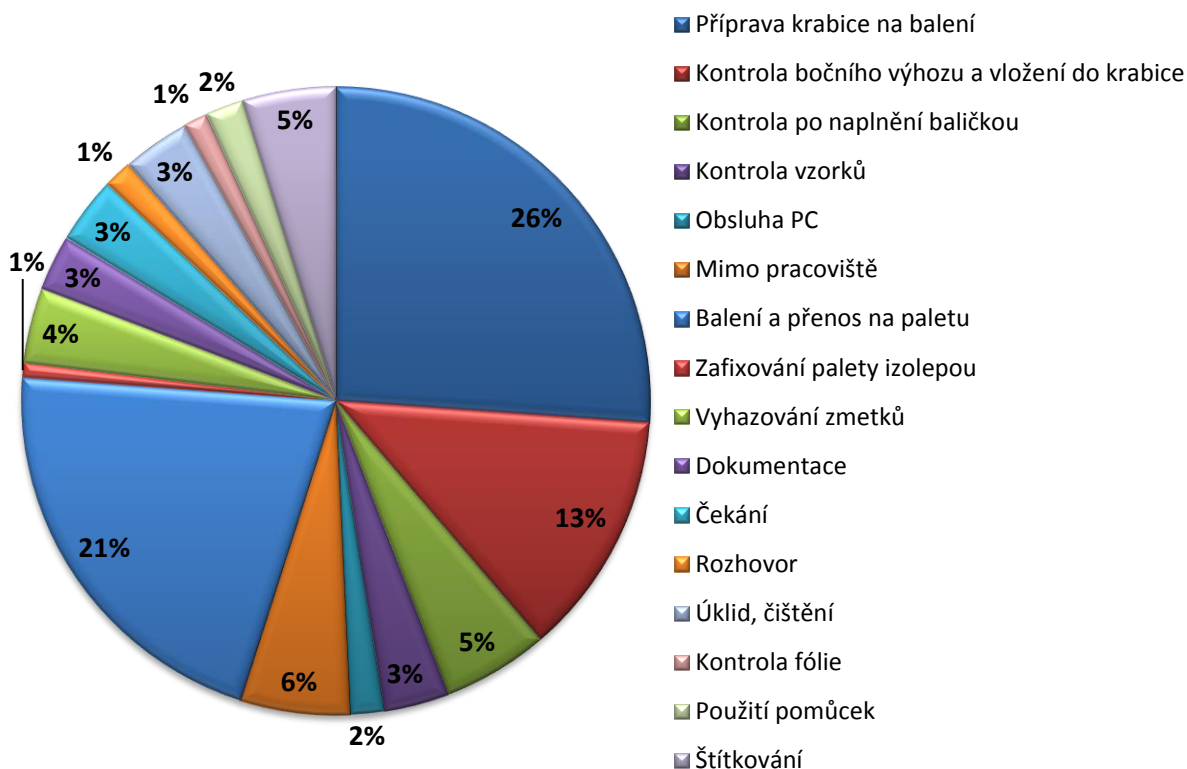
- **příprava krabice na balení** (činnost zahrnuje složení krabice, zalepení izolepou a vložení mikrotenového sáčku),

- **kontrola bočního výhozu a vložení do krabice** (činnost zahrnuje kontrolu kelímků v případě, že není nastaveno automatické vkládání štosů kelímků do krabice),
- **kontrola po naplnění baličkou** (činnost zahrnuje kontrolu kelímků pohledem do krabice, zda nedošlo k nějaké chybě, např. špinění, výskyt vody apod.),
- **kontrola vzorků** (činnost zahrnuje vážení či měření odebraných vzorků a porovnávání kelímků s referenčním vzorkem),
- **obsluha PC** (činnost zahrnuje zadávání dat do PC na základě dokumentace),
- **mimo pracoviště** (doba, kdy je tvarovač mimo své pracoviště),
- **balení a přenos na paletu** (činnost zahrnuje balení naplněné krabice kelímky a následný přenos na paletu – nerozlišuje se, zda byla krabice naplněna baličkou nebo ručně),
- **zafixování palety izolepou** (činnost zahrnuje obmotání druhého patra krabic na paletě izolepou pro zabránění pádu krabic z palety),
- **vyhazování zmetků** (činnost zahrnuje vyhazování zmetků do daného mikrotenového sáčku),
- **dokumentace** (činnost zahrnuje zapisování dat o množství vyrobených kusů, původu fólie či získaných dat z kontroly vzorků do protokolů),
- **čekání** (doba, kdy je tvarovač v nečinnosti),
- **rozhovor** (doba, kdy se tvarovač baví se svými spolupracovníky),
- **úklid, čištění** (činnost zahrnuje úklid na pracovišti, dezinfekci stroje či mytí rukou),
- **kontrola fólie** (činnost zahrnuje kontrolu, zda se fólie správně posunuje, popřípadě zahrnuje poposunutí fólie),
- **použití pomůcek** (činnost zahrnuje výměnu izolepy, doplnění mikrotenových sáčků či přichystání palety),
- **štítkování** (činnost zahrnuje dávání osobních razítek na štítky a nalepení štítků na krabice).

7.2.2 První měření

Měření probíhalo 3. října 2013 a pracovník věnoval práci 90 % ze své pracovní doby. Zbylých 10 % jsou prostoje (dle výše vymezených dějů):

- 6 % mimo pracoviště
- 3 % čekání
- 1 % rozhovor

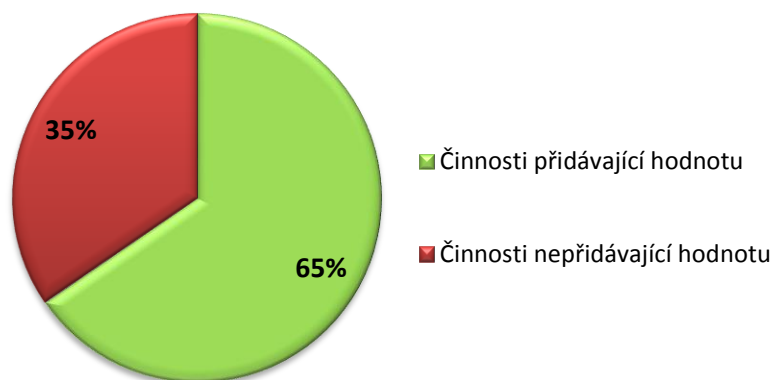


Obrázek 13: Snímek pracovního dne – první den (vlastní zpracování)¹

Výšečový graf snímku prvního pracovního dne zaznamenává činnosti, které tvarovač v průběhu směny vykonává. V tomto případě je časově nejnáročnější činností příprava krabice na balení (26 %), poté balení naplněné krabice a následný přenos na paletu (21 %), třetí nejčastější činností je kontrola vyprodukovaných kelímků, tedy jak po naplnění baličkou, tak bočního výhozu (celkem 18 %).

¹ Pro lepší orientaci ve výšečových grafech: legenda na pravé straně má stejné sestupné pořadí jako výšeč v grafu od nejvyššího bodu ve směru hodinových ručiček. Z grafů jsou také odstraněny činnosti s hodnotou 0 %.

Z naměřených dat bylo dále provedeno grafické znázornění poměrných časů přidávajících a nepřidávajících hodnotu. V činnostech přidávajících hodnotu jsou zahrnuty následující děje: příprava krabice na balení, kontrola bočního výhozu a vložení do krabice, kontrola po naplnění baličkou, balení a přenos na paletu. Naopak v činnostech nepřidávajících hodnotu jsou zahrnuty následující děje: kontrola vzorků, obsluha PC, mimo pracoviště, zafixování palety izolepou, vyhazování zmetků, dokumentace, čekání, rozhovor, úklid a čištění, kontrola fólie, použití pomůcek a štítkování.

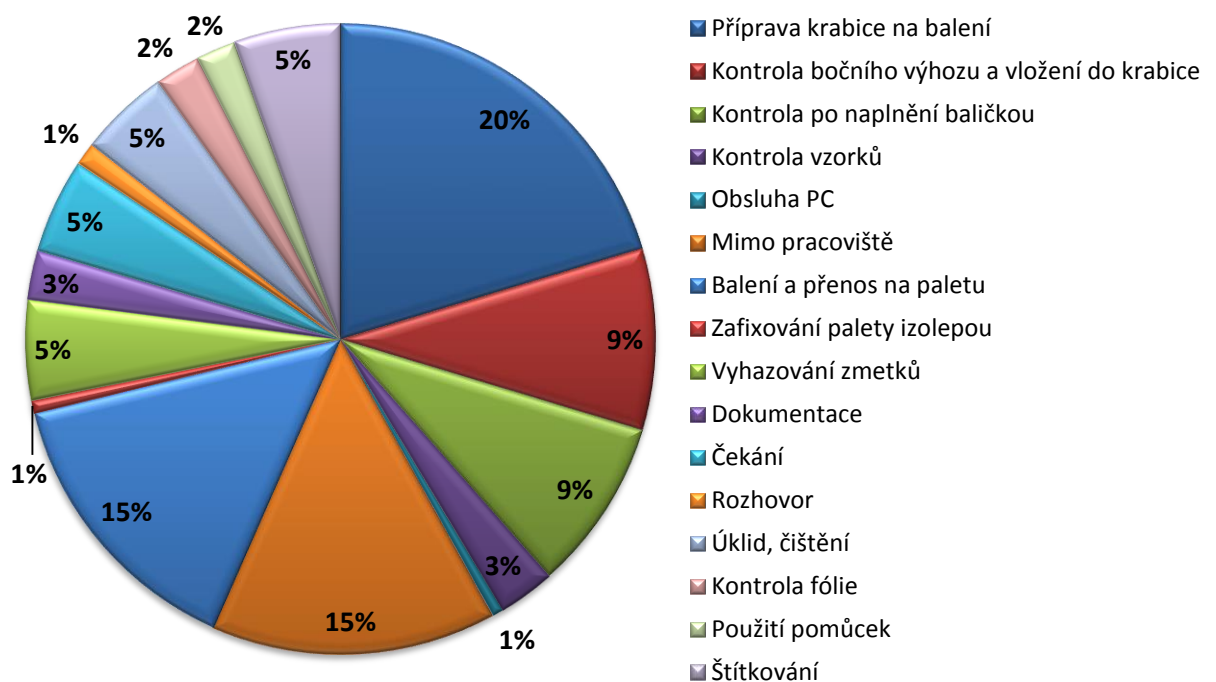


Obrázek 14: Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu - první den (vlastní zpracování)

7.2.3 Druhé měření

Měření probíhalo 4. října 2013 a pracovník věnoval práci 79 % ze své pracovní doby. Zbýlých 21 % jsou prostoje (dle výše vymezených dějů):

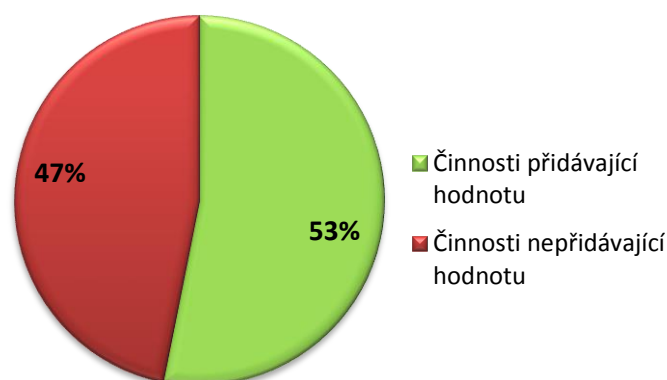
- 15 % mimo pracoviště
- 5 % čekání
- 1 % rozhovor



Obrázek 15: Snímek pracovního dne - druhý den (vlastní zpracování)

Ve výšečovém grafu snímku druhého pracovního dne je opět časově nejnáročnější činností příprava krabice na balení (20 %), druhou nejčastější činností je kontrola vyprodukovaných kelímků, tedy jak po naplnění baličkou, tak bočního výhozu (celkem 18 %) a poté následují 2 činnosti se stejným trváním: balení naplněné krabice včetně následného přenosu na paletu a doba, kdy byl pracovník mimo pracoviště (obě 15 %).

Z naměřených dat bylo opět provedeno grafické znázornění poměrných časů přidávajících a nepřidávajících hodnotu. Do činností přidávající i nepřidávající hodnotu byly zahrnuty stejné činnosti jako při prvním dni měření.

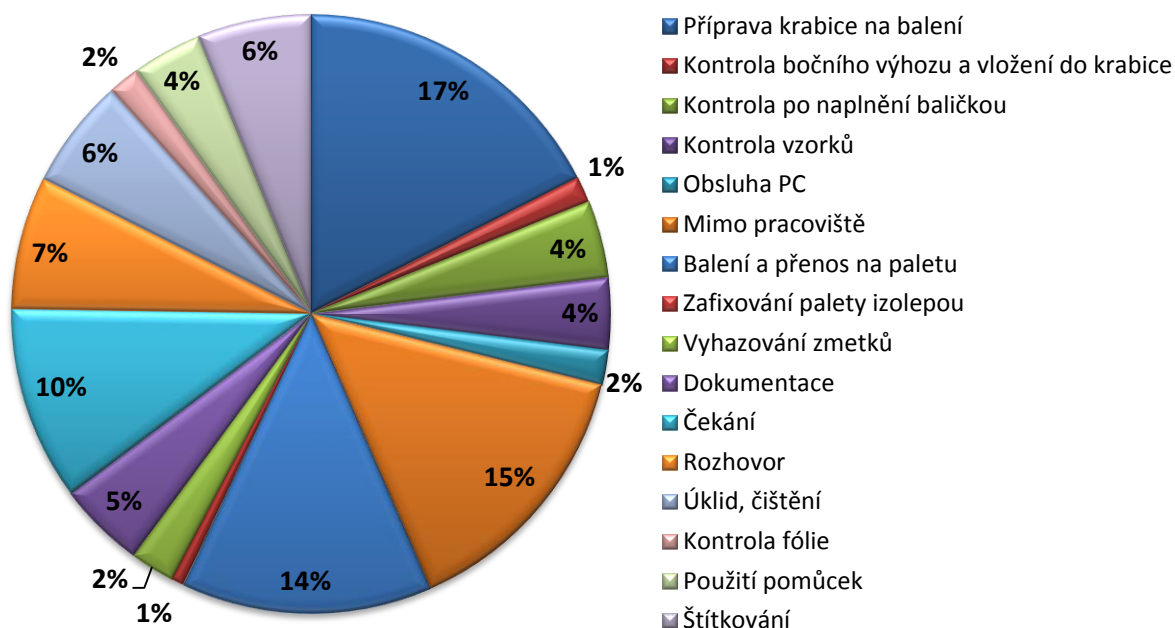


Obrázek 16: Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu - druhý den (vlastní zpracování)

7.2.4 Třetí měření

Měření probíhalo 10. října 2013 a pracovník věnoval práci 68 % ze své pracovní doby. Zbýlých 32 % jsou prostoje (dle výše vymezených dějů):

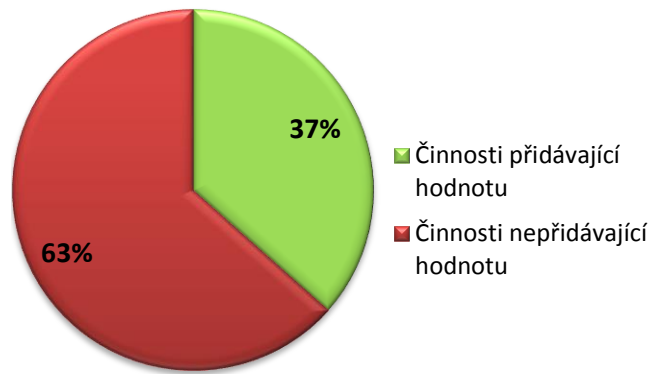
- 15 % mimo pracoviště
- 10 % čekání
- 7 % rozhovor



Obrázek 17: Snímek pracovního dne - třetí den (vlastní zpracování)

Ve výšečlovém grafu snímku třetího pracovního dne je opět časově nejnáročnější činností příprava krabice na balení (17 %), poté doba, kdy byl pracovník mimo pracoviště (15 %) a třetí nejčastější činností je tento den balení naplněné krabice včetně následného přenosu na paletu (14 %). Skutečnost, že kontrola vyprodukovaných kelímků zabírá ze směny celkem pouhých 5 % lze vysvětlit bezproblémovou výrobou, protože ve srovnání s předchozími dny se činnost vyhazování zmetků snížila o polovinu i více. Naopak velký časový podíl má čekání (10 %), které se zdvojnásobilo.

Z naměřených dat bylo opět provedeno grafické znázornění poměrných časů přidávajících a nepřidávajících hodnotu. Do činností přidávající i nepřidávající hodnotu byly zahrnuty stejné činnosti jako při prvním dni měření.



Obrázek 18: Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu - třetí den (vlastní zpracování)

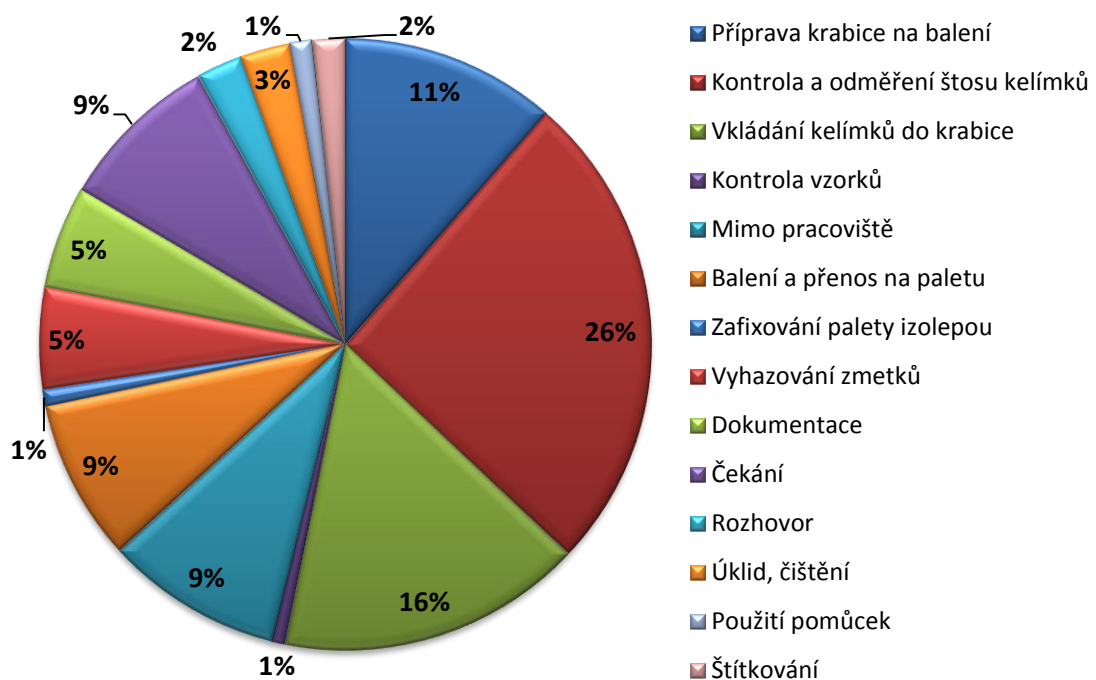
7.2.5 Čtvrté měření

Měření probíhalo 11. října 2013 na tvarovacím stroji bez automatické baličky a pracovník věnoval práci 80 % ze své pracovní doby. Zbýlých 20 % jsou prostoje:

- 9 % mimo pracoviště
- 9 % čekání
- 2 % rozhovor

Na základě změny balicího systému byly vymezeny následující nově sledované děje:

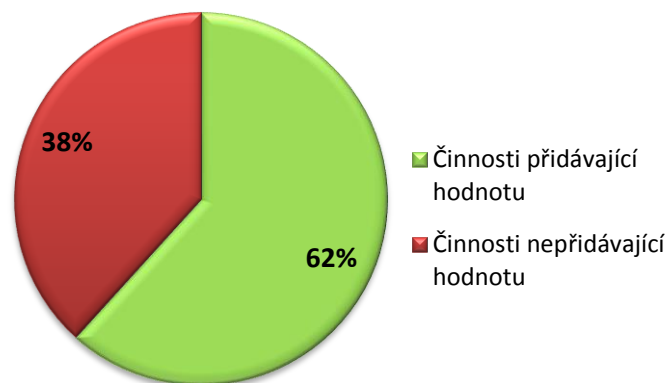
- **kontrola a odměření štosu kelímků** (činnost zahrnuje kontrolu a seskupení potřebného množství kelímků do jednoho štosu),
- **vkládání kelímků do krabice** (činnost zahrnuje vkládání odměřených štosů do krabice).



Obrázek 19: Snímek pracovního dne - čtvrtý den (vlastní zpracování)

Ve výšečlovém grafu snímku čtvrtého pracovního dne je časově nejnáročnější činností kontrola kelímků a odměření potřebného množství do štosu (26 %), poté následuje činnost vkládání kelímků do krabice (16 %), třetí nejčastější činností je příprava krabice na balení (11 %).

Z naměřených dat bylo opět provedeno grafické znázornění poměrných časů přidávajících a nepřidávajících hodnotu. V činnostech přidávajících hodnotu jsou tentokrát ale zahrnuty následující děje: příprava krabice na balení, kontrola a odměření štosu kelímků, vkládání kelímků do krabice, balení a přenos na paletu. Naopak v činnostech nepřidávajících hodnotu jsou zahrnuty následující děje: kontrola vzorků, mimo pracoviště, zafixování palety izolepou, vyhazování zmetků, dokumentace, čekání, rozhovor, úklid a čištění, použití pomůcek a štítkování.



Obrázek 20: Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu - čtvrtý den (vlastní zpracování)

7.2.6 Zjištěné nedostatky a návrh na zlepšení

Zjištěné nedostatky jsou shrnuty do několika bodů a jsou k nim navržena možná řešení:

1. Ø 11 % času = mimo pracoviště

Čas je nejvíce způsobený následujícími skutečnostmi:

- přisunutí či odvoz palety,
- pauza na cigaretu,
- přinesení pracovních pomůcek (izolepy, krabice, mikrotenové sáčky aj.).

Řešení:

- přinesení pracovních pomůcek či manipulaci s paletou bude zajišťovat jiný pracovník k tomu určený, např. brigádník, který „přebírá kelímky“,
- netolerovat pauzy na cigaretu.

2. Ø 46 % času = činnosti nepřidávající hodnotu

V činnostech nepřidávající hodnotu se vyskytují činnosti, které lze úplně odstranit (čekání, osobní rozhovory = Ø 9 % času), a které lze minimalizovat (obsluha PC, čas mimo pracoviště, vyhazování zmetků...)

Řešení:

- při napojování nové fólie nebo při přestavbě, kdy je zvýšené množství zmetků, je vhodné přiblížit koš na zmetky k bočnímu výhozu kelímků, aby pracovník nemusel několikrát chodit se zmetky tam a zpět stále dokola,
- tvarovači běžně při střídání na obědovou pauzu obsluhují 3 tvarovací stroje s automatickou baličkou ve dvojici bez větších časových problémů. Jestliže stroje produkují kelímky bez vad a nečistot (nepotřebují-li tedy velkou pozornost), je vhodné takto naplánovat výrobu.

7.3 Analýza přestavby strojního zařízení

Celkem proběhly 4 pozorování na tvarovacím stroji během ranní směny. Přestavení prováděl vždy jeden seřizovač. Čas měření byl zahájen vyrobením posledního kusu a ukončen kontrolou prvního dobrého kusu. Stejně jako u analýzy pracovního dne zaměstnance byl pro záznam dat použit formulář a stopky.

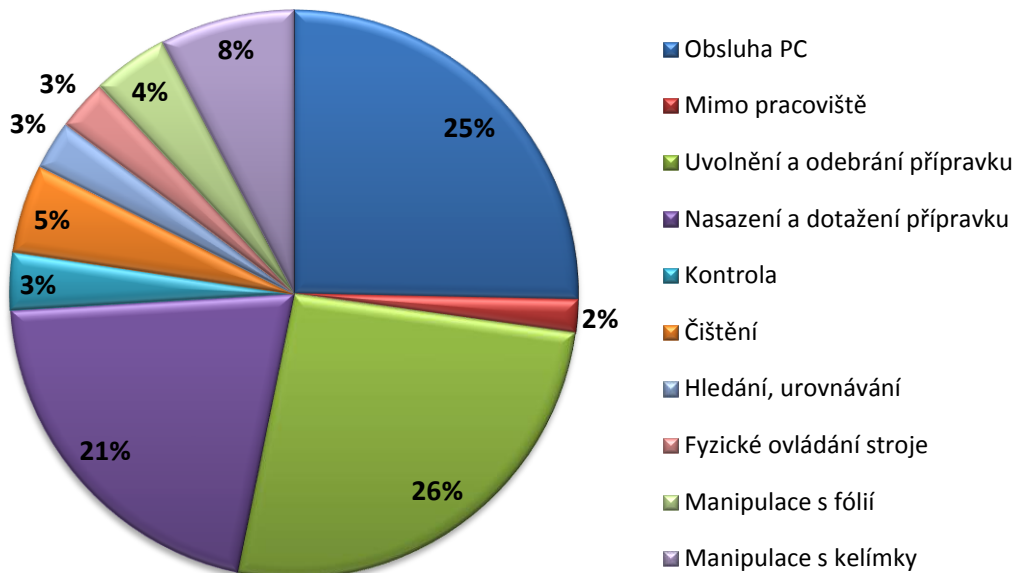
7.3.1 Vymezení sledovaných dějů

Na základě přípravy na pozorování bylo definováno několik dějů, které budou sledovány:

- **obsluha PC** (činnost zahrnuje nastavování parametrů na PC u stroje dle dokumentace),
- **mimo pracoviště** (doba, kdy seřizovač nebyl u stroje),
- **uvolnění a odebrání přípravku** (činnost zahrnuje uvolnění, odšroubování, odebrání a následný přenos přípravku na stolec; přípravky: kopyta, vyhazovače, tvarovací vložky, vytlačovače, dorazy),
- **nasazení a dotažení přípravku** (činnost zahrnuje odebrání přípravku ze stolku a následné nasazení, zašroubování a dotažení; přípravky: kopyta, vyhazovače, tvarovací vložky, vytlačovače, dorazy),
- **kontrola** (činnost zahrnuje kontrolu nasazených přípravků a měření správnosti pomocí metru),
- **rozhovor** (doba, kdy se pracovník baví se svými spolupracovníky),
- **čištění** (činnost zahrnuje čištění a dezinfekci nasazených přípravků a stroje),
- **hledání, urovnávání** (činnost zahrnuje hledání, chystání, popř. urovnávání náradí či přípravku),
- **fyzické ovládání stroje** (činnost zahrnuje odsunutí stroje, otočení formy, otevření dvířek aj.),
- **manipulace s fólií** (činnost zahrnuje odříznutí či napojení fólie),
- **manipulace se zmetky** (činnost zahrnuje vyhazování zmetků, kontrolu kelímků dle referenčního vzorku)
- **čekání** (doba, kdy je seřizovač v nečinnosti)

7.3.2 První měření

Měření probíhalo 24. října a celkem přestavení trvalo 1 hodinu 26 minut. Interní činnosti zabíraly 78 % celkového času přestavení, zbylých 22 % představují externí činnosti.

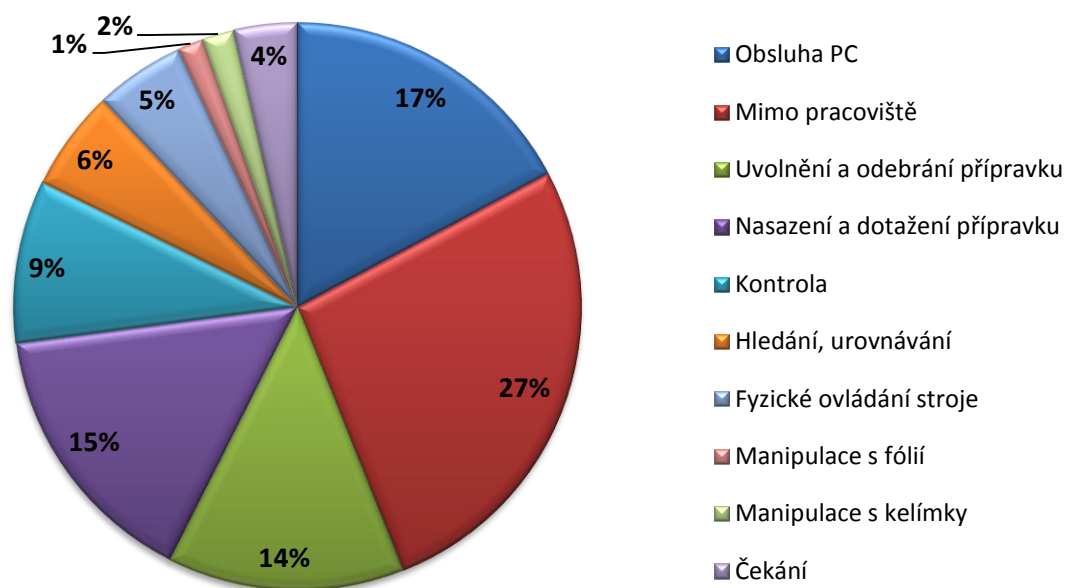


Obrázek 21: Analýza přestavení strojního zařízení - první den (vlastní zpracování)

Ve výšečovém grafu první analýzy strojního zařízení je časově nejnáročnější činností uvolnění a následné odebrání přípravku ze stroje (26 %), druhou nejčastější činností je obsluha PC, kdy seřizovač zadává data dle dokumentace (25 %), třetí položkou je poté nasazení a dotažení nového přípravku do stroje (21 %).

7.3.3 Druhé měření

Měření probíhalo 25. října a celkem přestavení trvalo 2 hodiny 37 minut. Interní činnosti zabíraly 81 % celkového času přestavení, zbylých 19 % představují externí činnosti.

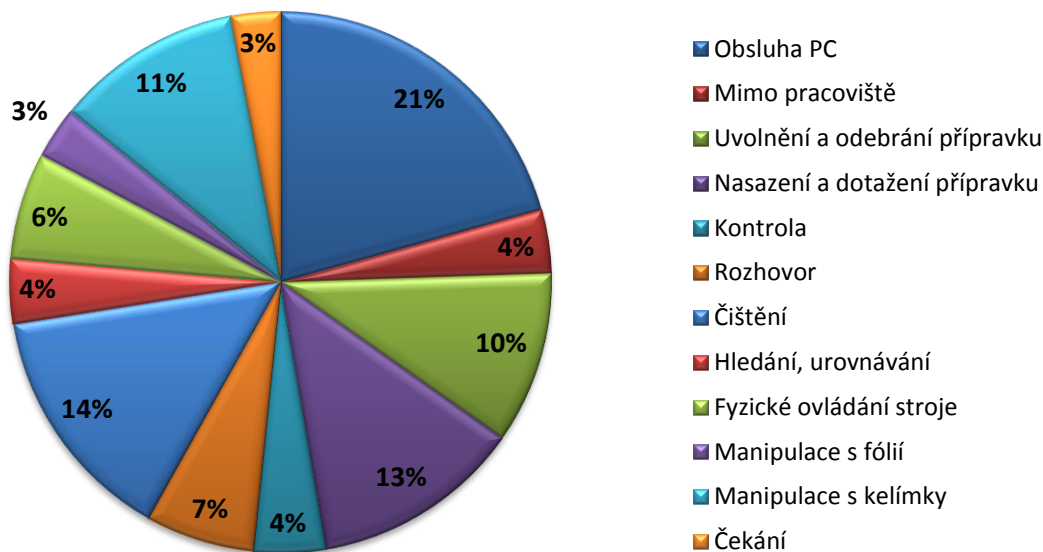


Obrázek 22: Analýza přestavení strojního zařízení - druhý den (vlastní zpracování)

Ve výšečovém grafu druhé analýzy strojního zařízení je nejčastější činností čas, po který byl seřizovač mimo pracoviště (27 %), poté následuje činnost obsluha PC, kdy seřizovač zadává data dle dokumentace (17 %), třetí činností v pořadí je nasazení a následné dotažení nového přípravku do stroje (15 %), 14 % veškerého času poté zabírá uvolnění a odebrání přípravku ze stroje. Jedná se o nejdélší přestavbu ze 4 měření, a to především z důvodu stráveného času mimo pracoviště. Pouze eliminací tohoto nedostatku by se přestavení zkrátilo o 40 minut.

7.3.4 Třetí měření

Měření probíhalo 31. října a celkem přestavení trvalo 1 hodinu 56 minut. Interní činnosti zabíraly 73 % celkového času přestavení, zbylých 27 % představují externí činnosti. Při této přestavbě došlo k výměně přípravků, ale již se nezačaly vyrábět dobré kusy. Po několika pokusech o opravu byl stroj zastaven z důvodu poruchy a přestavba tudíž nebyla dokončena.

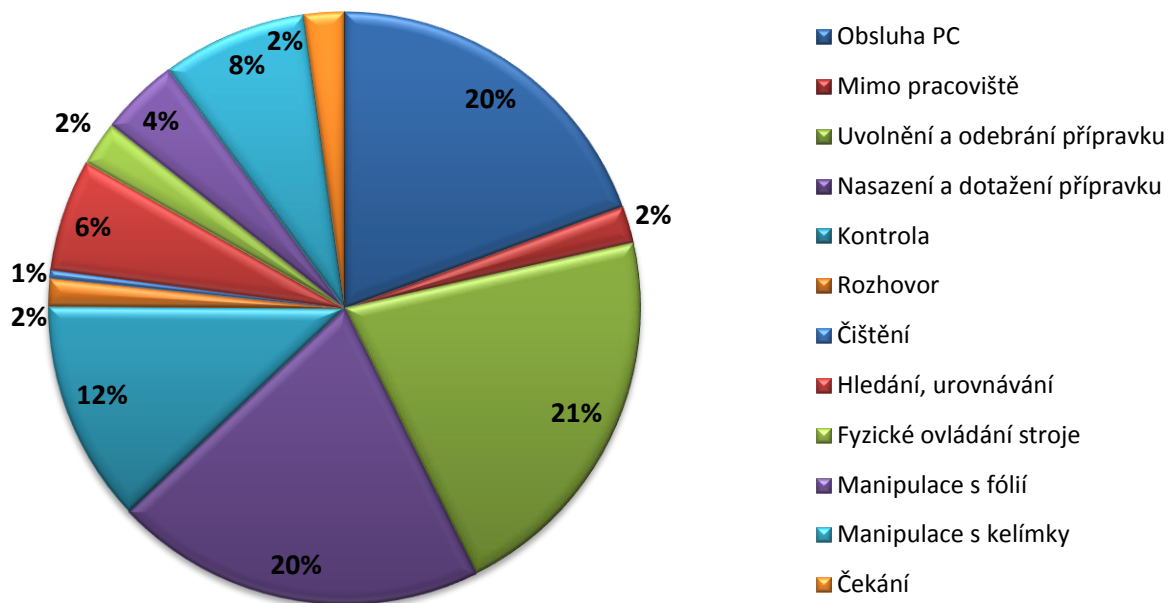


Obrázek 23: Analýza přestavení strojního zařízení - třetí den (vlastní zpracování)

Ve výšečovém grafu třetí analýzy strojního zařízení je časově nejnáročnější činností obsluha PC, kdy seřizovač zadává data dle dokumentace (21 %), druhou nejčastější činností je čištění či dezinfekce stroje (14 %), třetí položkou je nasazení a následné dotažení nového přípravku do stroje (13 %). Velký podíl má v tomto případě i činnost manipulace s kelímky (11 %) právě z toho důvodu, že stroj produkoval stále problémové kusy a vyskytovalo se hodně zmetků.

7.3.5 Čtvrté měření

Měření probíhalo 8. listopadu a celkem přestavení trvalo 1 hodinu 13 minut. Interní činnosti zabíraly 72 % celkového času přestavení, zbylých 28 % představují externí činnosti.



Obrázek 24: Analýza přestavení strojního zařízení - čtvrtý den (vlastní zpracování)

Ve výšečovém grafu čtvrté analýzy strojního zařízení je časově nejnáročnější činností uvolnění a následné odebrání přípravku ze stoje (21 %), poté následují 2 činnosti se stejným trváním: obsluha PC, kdy seřizovač zadává data dle dokumentace a nasazení a následné dotažení nového přípravku do stroje (obě 20 %), třetí, respektive čtvrtou nejčastější položkou je kontrola, kdy seřizovač měří správnou výšku nasazených vytlačovačů (12 %)

7.3.6 Zjištěné nedostatky a návrh na zlepšení

Dle již zmíněných informací trvalo nejdéle přestavení druhý den z důvodu nepřítomnosti pracovníka u stroje. Celkem byl nepřítomen 27 % z celkového času přestavení (interní činnosti: 26 %). Eliminací tohoto problému by se čas přestavení zkrátil o 40 minut a za tuto dobu je možné na sledovaném stroji vyrobit celou paletu krabic kelímků.

Ostatní nedostatky jsou shrnuty do několika bodů a jsou k nim navržena možná řešení:

1. Ø 5 % času = hledání, urovnání přípravků
 - Řešení: nachystání přípravků před zahájením přestavby, označení dorazů názvy pro rychlejší orientaci a eliminaci chyb.
2. Ø 2 – 3 % času = mimo pracoviště (bez času z 2. dne)
 - Řešení: problém souvisí s nachystáním náradí předem (pracovník odbíhal pro utahovačku apod.) – nachystat vše potřebné před začátkem přestavby.

3. Ø 7 % času = měření
 - Řešení: vyvinout speciální přípravek s požadovanými rozměry k rychlejšímu odměření výšky vytlačovačů
4. Ø 18 % času = odebrání přípravku
 - Řešení: obdobně jako u měření – vyvinout speciální přípravek, který by umožnil uvolnění nejlépe všech kopyt, vyhazovačů a tvarovacích vložek.
5. Ø 10 % času = čištění a dezinfekce (Ø počítán pouze ze 2 dnů, v dalších 2 dnech čištění neprobíhalo, nebo jiným pracovníkem)
 - Čištění a dezinfekci může provádět jiný pracovník, nejlépe tvarovač.

8 ZHODNOCENÍ PRAKTICKÉ ČÁSTI

Při analýze byly odhaleny jisté problémy a nedostatky, které by jejich eliminací nebo úplných odstraněním ušetřili spoustu času. V kapitolách 7.2.6 a 7.3.6 byla navržena možná řešení, která jsou blíže přiblížena v následujícím textu.

8.1 Analýza snímků pracovního dne jednotlivce

Při snímkování pracovního dne jednotlivce bylo hlavním cílem zanalyzovat veškeré činnosti, které pracovník provede a kolik času mu jednotlivé úkony zaberou.

Protože proběhly celkem 4 náměry, při kterých se pracovníci střídali, je možné již srovnávat jednotlivá měření. Při prvním měření obsluhoval linku zodpovědný tvarovač, který měl ze své směny jen 10 % prostoje, tedy 45 minut. Třetí den jiný pracovník věnoval práci již pouze 68 %, to znamená, že téměř 2 a půl hodiny měl pracovník prostoje. Z analýzy je zřejmé, že více jak hodinu (celkem, ne najednou) byl mimo pracoviště a 45 minut se bavil s ostatními pracovníky. V průměru prostoje činily necelých 21 % a jsou zde započítány časy, po které byl pracovník mimo pracoviště, bavil se, čekal, postával aj. Když byl pracovník mimo pracoviště, nejčastěji vykonával práci navíc, například šel do skladu odvést paletu, přinášel si pomůcky, které mu docházely, nebo si udělal pauzu na cigaretu.

Tyto prostoje lze eliminovat netolerancí pauzy na cigaretu a osobních rozhovorů v pracovní době, dále pak novým pracovníkem, tedy manipulantem nebo brigádníkem, který bude mít na starost přinášení docházejících pomůcek či odvážení a přivážení palety.

Opatřeními na snížení těchto prostoje a svižnější práci lze obsluhovat 3 linky ve dvojici. Běžně je tato situace praktikovaná při obědové pauze, kdy se pracovníci během zhruba 2 hodin vyměňují a obsluhují v tomto počtu linky v provozu. Tímto krokem společnost může třetinu svých zaměstnanců, kteří pracují na tvarovacích linkách, využít k jiné práci.

8.2 Analýza přestavby strojního zařízení

V druhé fázi byla provedena analýza přestavení strojního zařízení, kde byly opět pozorovány, zapisovány a vyhodnocovány činnosti pracovníka, který přestavení vykonával. Již v kapitole 5 bylo popsáno, že společnost aplikovala metodu SMED v dřívější době a jen těžce byly hledány další návrhy na zrychlení přestavení strojního zařízení. I přes tuto skutečnost byly odhaleny možné nedostatky, které jejich odstraněním mohou urychlit celkové přestavení.

Analýzou měření bylo zjištěno, že v průměru přestavení trvá 1 hodinu a 48 minut a z toho přes 10 minut zabírá čištění či desinfekce. Je vhodné, aby tuto práci vykonával jiný pracovník, nejvhodněji obsluha stroje. Měření, zda je přípravek ve formě správně, prodlužuje přestavení o dalších 7 až 8 minut. Pro měření je vhodné použít nástroj, který by umožnil snadnější kontrolu. Okolo 5 minut zabírají činnosti jako je hledání nebo čas strávený mimo pracoviště a proto je důležité, aby měl seřizovač všechny pomůcky, nástroje a přípravky nachystané a zkontrolované před začátkem přestavení stroje. Přestavení lze také zkrátit až o 40 minut vyvinutím speciálního nástroje, který by umožnil rychlejší dotažení a uvolnění většího počtu přípravků v jednom čase. Kdyby měl seřizovač k dispozici vhodnější nástroje a dodržoval pokyny, přestavení může trvat méně jak 1 hodinu.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo zanalyzovat produktivitu na určené tvarovací lince s automatickou baličkou ve společnosti greiner packaging slušovice s. r. o.

V teoretické části byly představeny vybrané metody a nástroje průmyslového inženýrství, které byly dále používány v praktické části. Především bylo popisováno měření spotřeby času se zaměřením na snímek pracovního dne jednotlivce a SMED analýza. Na úvod do problematiky byl představen i obor průmyslové inženýrství a definována produktivita.

V praktické části byla přestavena společnost, její historie, současný stav z pohledu průmyslového inženýrství a jakým způsobem probíhá výroba kelímků na tvarovací lince. V další části byly zveřejněny výsledky z prováděných analýz. Byla provedena analýza pracovního dne obsluhy linky, tedy tvarovače a následně i strojního přestavení. Analýzy byly prováděny přímo na pracovišti a po vyhodnocení bylo zjištěno několik nedostatků, které mohou vést ke zvýšení produktivity.

Na základě provedených analýz byla této společnosti poskytnuta patřičná doporučení, která odhalují plýtvání a zároveň navrhují řešení k jejich eliminaci. V závěru práce také autor provedl zhodnocení praktické části, kde shrnul přínosy pro společnost z časového hlediska, jestliže využije návrhy na zlepšení, které byly v rámci práce poskytnuty. Přestavení strojního zařízení je tak možné zkrátit i o 40 a více procent ze současného průměrného trvání. Za takový čas (zhruba 45 minut) je například možné vyrobit celou paletu kelímků. Při měření pracovního dne jednotlivce pozorovatel získal informace o tom, že je možné obsluhu jedné třetiny tvarovacích strojů převést na jinou práci, kde budou více užiteční.

Zpracováním práce autor vypomohl společnosti s požadavkem na zjištění skutečné situace na pracovišti a autorovi návrhy na zlepšení současného stavu mohou společnosti poskytnout opravdové přínosy. Zároveň si autor prohloubil své znalosti v časovém sběru dat a následném vyhodnocování údajů, aby bylo možné jednoduchým způsobem předat výsledky společnosti. Hlavní cíl práce byl tedy splněn.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BAUER, Miroslav et al, 2012. *Kaizen: cesta ke štíhlé a flexibilní firmě*. 1. vyd. Brno: BizBooks, 193 s. ISBN 978-80-265-0029-2.

BOLEDOVIČ, Ľudovít, 2007. *Plýtvání*. In: *IPA Slovakia* [online]. 22. 1. 2007 [cit. 2014-03-11]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/cz/ipa-slovník/plytvani>

BOLEDOVIČ, Ľudovít, 2012. *TPM*. In: *IPA Slovakia* [online]. 18. 4. 2012 [cit. 2014-04-03]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/cz/ipa-slovník/tpm>

Greiner GPI: Česká republika I Slušovice [online], [2013]. [cit. 2013-12-13]. Dostupné z: <http://www.greiner-gpi.com/standorte/gp-czech-republic-l-slusovice/o-nas.html?L=3>

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

KOŠTURIÁK, Ján, 2007. *Průmyslové inženýrství*. In: *IPA Slovakia* [online]. 22. 1. 2007 [cit. 2014-03-29]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/cz/ipa-slovník/prumyslove-inzenyrstvi>

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk FROLÍK, 2006. *Štíhlý a inovativní podnik*. 1. vyd. Praha: Alfa Publishing. ISBN 80-868-5138-9.

KRIŠŤAK, Jozef, 2007a. *Analýza a měření práce*. In: *IPA Slovakia* [online]. 30. 11. 2007 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/cz/ipa-slovník/analyza-a-mereni-prace>

KRIŠŤAK, Jozef, 2007b. *Časové studie*. In: *IPA Slovakia* [online]. 8. 3. 2007 [cit. 2014-03-29]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/cz/ipa-slovník/casove-studie>

KRIŠŤAK, Jozef, 2007c. *Produktivita*. In: *IPA Slovakia* [online]. 22. 11. 2007 [cit. 2014-03-03]. Dostupné z: <http://www.ipaslovakia.sk/cz/ipa-slovník/produktivita>

LIKER, Jeffrey K, c2007. *Tak to dělá Toyota: 14 zásad řízení největšího světového výrobce*. Vyd. 1. Praha: Management Press, 390 s. ISBN 978-80-7261-173-7.

MAŠÍN, Ivan, c2005. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štíhlé výroby*. Vyd. 1. Liberec: Institut technologií a managementu, 106 s. ISBN 80-903533-1-2.

MAŠÍN, Ivan a Milan VYTLAČIL, 2000. *Nové cesty k vyšší produktivitě: metody průmyslového inženýrství*. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 311 s. ISBN 80-902-2356-7.

PAVELKA, Marcel, 2009. Časové studie: nástroj průmyslového inženýrství. In: *API - Akademie produktivity a inovací, s. r. o.* [online]. [cit. 2013-12-12]. Dostupné z: <http://e-api.cz/article/68428.casove-studie-8211-nastroj-prumysloveho-inzenyrstvi>

Průmyslové inženýrství, c2005 - 2012. *API - Akademie produktivity a inovací, s.r.o.* [online]. [cit. 2014-03-29]. Dostupné z: <http://e-api.cz/page/101/>

ŠTĚPANÍK, Jaroslav, 2010. *Nejčastější chyby a omyly manažerské praxe*. Vyd. 1. Praha: Grada, 109 s. ISBN 978-80-247-2494-2.

TOMANCOVÁ, Jitka, 2013. *Řízení a optimalizace zásob ve společnosti greiner packaging slušovice s. r. o.* Zlín. Bakalářská práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.

TPM Collected Practices and Cases: Insights on Implementation, c2005. 12th ed. New York: Productivity Press, 132 s. ISBN 15-632-7328-4.

TUČEK, David a Roman BOBÁK, 2006. *Výrobní systémy*. Vyd. 2., upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 298 s. ISBN 80-731-8381-1.

Úspěch: produktivita a inovace v souvislostech, 2006. Želevčice: API, č. 0. ISSN 1803-5183.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

PI	Průmyslové inženýrství.
TPM	Totálně produktivní údržba.
SMED	Rychlá výměna nástrojů
OEE	Celková efektivita zařízení

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Časové studie (Křišťák, 2007b)	15
Obrázek 2: 7 druhů plýtvání (Boledovič, 2007)	18
Obrázek 3: Postupné kroky při realizaci SMED (Bauer et al., 2012, s. 78)	20
Obrázek 4: Důvody pro rychlé změny (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 212)	22
Obrázek 5: 16 druhů ztrát na strojích (Bauer et al., 2012, s. 61)	24
Obrázek 6: Základní pilíře TPM (Tuček a Bobák, 2006, s. 280)	25
Obrázek 7: Fyzikální a psychologické vlivy na produktivitu (Mašín a Vytlačil, 2000, s. 35)	26
Obrázek 8: Areál společnosti greiner packaging slušovice s. r. o. (Greiner GPI, [2013])	28
Obrázek 9: Motto společnosti (Greiner GPI, [2013])	29
Obrázek 10: Logo společnosti (Greiner GPI, [2013])	29
Obrázek 11: Produkty společnosti greiner packaging slušovice s. r. o (Greiner GPI, [2013])	30
Obrázek 12: Obaly na nepotravinářské produkty (Greiner GPI, [2013])	31
Obrázek 13: Snímek pracovního dne – první den (vlastní zpracování)	37
Obrázek 14: Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu - první den (vlastní zpracování)	38
Obrázek 15: Snímek pracovního dne - druhý den (vlastní zpracování)	39
Obrázek 16: Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu - druhý den (vlastní zpracování)	39
Obrázek 17: Snímek pracovního dne - třetí den (vlastní zpracování)	40
Obrázek 18: Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu - třetí den (vlastní zpracování)	41
Obrázek 19: Snímek pracovního dne - čtvrtý den (vlastní zpracování)	42
Obrázek 20: Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu - čtvrtý den (vlastní zpracování)	43
Obrázek 21: Analýza přestavení strojního zařízení - první den (vlastní zpracování)	45
Obrázek 22: Analýza přestavení strojního zařízení - druhý den (vlastní zpracování)	46
Obrázek 23: Analýza přestavení strojního zařízení - třetí den (vlastní zpracování)	47
Obrázek 24: Analýza přestavení strojního zařízení - čtvrtý den (vlastní zpracování)	48

SEZNAM PŘÍLOH

- P I Organizační struktura společnosti
- P II Náhled formuláře používaného k analýze pracovního dne pracovníka

PŘÍLOHA P I: ORGANIZAČNÍ STRUKTURA SPOLEČNOSTI

