

Optimalizace plánování procesu dělení hliníkových desek s vazbou na motivaci pracovníků

Bc. Lenka Rozsivalová

Diplomová práce
2012/2013

 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: 2012/2013

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Lenka Rozsivalová**
Osobní číslo: **M11791**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Průmyslové inženýrství**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Optimalizace plánování procesu dělení hliníkových desek s vazbou na motivaci pracovníků**

Zásady pro vypracování:

Úvod

I. Teoretická část

- Zpracujte literární rešerši k dané oblasti a formulujte teoretická východiska pro zpracování analytické a projektové části.

II. Praktická část

- Analýza stávajícího systému hodnocení výrobních zaměstnanců na vybraném pracovišti a jeho optimalizace dle výkonové náročnosti prováděných operací.
- Stanovení výkonových norem výrobních zaměstnanců pro potřeby plánování výroby a odměňování výrobních zaměstnanců.
- Analýza plýtvání při opracování vstupních materiálů.
- Ekonomické zhodnocení dosažených výsledků a návrh systému na eliminaci materiálových ztrát na vybraném pracovišti.

Závěr

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

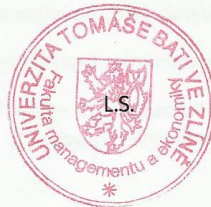
Seznam odborné literatury:

DAIGELER, Thomas. Vedení lidí v kostce: Techniky vedoucí k úspěchu. 1. vyd. Praha: Grada, 2008, 112 s. ISBN 978-80-247-2158-3.
GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich MATOUŠEK. Ergonomie. 1.vyd. Praha: Grada, 2002, 240 s. ISBN 80-247-0226-6.
MAŠÍN, Ivan. Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 2003, 80 s. ISBN 80-902235-9-1.
PLAMÍNEK, Jiří. Tajemství motivace. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, 127 s. ISBN 978-80-247-1991-7.
VYTLAČIL, Milan a Ivan MAŠÍN. Dynamické zlepšování procesů: Programy a metody pro eliminaci plýtvání. 1. vyd. Liberec: Institut průmyslového inženýrství, 1999, 193 s. ISBN 80-902235-3-2.

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Rastislav Rajnoha, Ph.D.**
Ústav průmyslového inženýrství a informačních systémů
Datum zadání diplomové práce: **22. února 2013**
Termín odevzdání diplomové práce: **2. května 2013**

Ve Zlíně dne 22. února 2013

prof. Dr. Ing. Drahomíra Pavelková
děkanka



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

ABSTRAKT

Diplomová práce na téma „Optimalizace plánování procesu dělení hliníkových desek s vazbou na motivaci pracovníků“ se zabývá optimalizací výrobní linky pro společnost XY, s požadavkem na změnu odměňovací veličiny pracovníků.

První část práce se věnuje přiblížení teoretického základu problematiky, druhá část analyzuje současný odměňovací systém, využití fondu pracovní doby a případné plýtvání se základním materiálem ve společnosti XY. Po analýzách následuje převod na optimálnější odměňovací veličinu, vyhodnocení zkoumaných analýz s návrhy na nápravná opatření, která jsou následně ekonomicky vyčíslena.

Klíčová slova: Optimalizace, norma, MOST, snímek pracovního dne, ergonomie, motivace, týmová práce, plýtvání.

ABSTRACT

This diploma thesis on the topic „Optimization-based Planning of The Alumni Slabs Sawing Considering Employee Motivation“ deals with the optimization of the production line for the company XY with a requirement of altering the remuneration quantity of the employees.

The first part focuses on the familiarization of the theoretic base, whereas the second part analyzes the current remuneration system, working hours fund utilization and incidental wasting of the materials in the company XY. Along the analysis comes more optimum remuneration quantity reverse, examined analyses evaluation with proposals for corrective measures which are further economically quantified.

Keywords: Optimization, norm, MOST, working day shot, ergonomics, motivation, teamwork, wasting.

Ráda bych podělovala vedení a výrobnímu kolektivu společnosti XY za ochotu a spolupráci na této diplomové práci. Dále chci poděkovat za trpělivost a odborné vedení svému vedoucímu diplomové práce panu doc. Ing. Rastislavu Rajnohovi, Ph.D.. A také děkuji pánům Ing. Martinovi Kovaříkovi Ph.D., Ing. Dobroslavovi Němci a Ing. Oldřichu Vydrovi za pomoc a rady při zpracování této práce.

OBSAH

ÚVOD	7
I TEORETICKÁ ČÁST	8
1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ – ZÁKLADNÍ POJMY	9
2 NORMOVÁNÍ A OPTIMALIZACE	13
2.1 PŘÍPADOVÁ STUDIE 1- OPTIMALIZACE MONTÁŽNÍ LINKY VE SPOLEČNOSTI PANASONIC LUQUID CRYSTAL DISPLAY CZECH, S. R. O.	14
2.2 PŘÍPADOVÁ STUDIE 2 – NORMOVÁNÍ VÝROBNÍCH ČASŮ VE SPOLEČNOSTI SCHIEDEL S. R. O. TEPLICE	15
3 ČASOVÉ STUDIE	19
3.1 MOST	19
3.2 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE	20
4 TÝMOVÁ PRÁCE	22
4.1 PŘÍPADOVÁ STUDIE 3 – HODNOCENÍ VÝKONU PŘI ZMĚNĚ VÝROBNÍHO SYSTÉMU NA TÝMOVOU SPOLUPRÁCI.....	23
5 MOTIVACE	25
6 ERGONOMIE	30
II PRAKTICKÁ ČÁST	32
7 ZÁKLADNÍ INFORMACE O SPOLEČNOSTI X, Y	33
8 SPECIFIKACE PROJEKTU	36
9 ZMĚNA VELIČINY PRO HODNOCENÍ ZAMĚSTNANCŮ	39
9.1 VÝBĚR NOVÉ VELIČINY.....	40
9.2 PŘEVOD STÁVAJÍCÍ VELIČINY NA POČET ŘEZŮ.....	40
10 OPTIMALIZACE LINKY DĚLENÍ HLINÍKOVÝCH DESEK	44
10.1 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE.....	44
10.1.1 Snímek pracovního dne 1.....	45
10.1.2 Snímek pracovního dne 2.....	48
10.2 MOST	51
10.2.1 MOST analýza činnosti řezání desek o velikosti 485 x 314 mm	51
10.2.2 MOST analýza činnosti řezání desek o velikosti 629 x 485 mm	55
11 ANALÝZA PLÝTVÁNÍ ZÁKLADNÍM MATERIÁLEM Z DŮVODU POŠKOZENÍ A NÁVRH ELIMINACE TĚCHTO ZTRÁT	60
11.1 PLÝTVÁNÍ SE ZÁKLADNÍM MATERIÁLEM.....	60
VYVÁŽENÍ ODPADU	64
ZÁVĚR	66
12 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	68
13 SEZNAM POUŽITÝCH WWW STRÁNEK	70
14 VIDEO ZÁZNAMY	71
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	72
SEZNAM OBRÁZKŮ	73
SEZNAM TABULEK	74
SEZNAM PŘÍLOH	75

ÚVOD

Organizace a normování práce jsou nedílnou součástí činností, které jsou nezbytné pro úspěšný chod a plnění cílů podniku.

Cíle této diplomové práce je provést analýzu stávajícího odměňovacího systému na oddělení dělby hliníkových desek, analyzovat vytíženost této linky a najít možná plýtvání surovinami v prostorách tohoto oddělení společnosti XY.

Práce je rozdělena do dvou hlavních částí. Cílem teoretické části je popsat a vysvětlit problematiku pojmů, metod, analýz a činností, které se budou objevovat při zpracování praktické části této diplomové práce. V teoretické části si přiblížíme pojmy kolem průmyslového inženýrství, co je to optimalizace a normování, dále něco o ergonomii, týmové práci, motivaci pracovníků a také některé konkrétní metody pro stanovování vytíženosti linky a možných místech úspor či plýtvání.

Praktická část je zaměřena na konkrétní situaci v podniku XY, kdy vedení podniku chce vyrovnat náročnost práce na lince dělení hliníkových desek, tak aby pracovníci, kteří řezou malé desky s velkým počtem řezů, měli stejně náročnou práci jako dělníci, kteří vyrábí velké desky s menším počtem řezů. Dále si společnost přeje analyzovat vytíženost této linky a možný potenciál zefektivnění celé výrobní linky. V této části bude provedena také analýza plýtvání základním materiálem (hliníkové desky) a vyčíslené náklady, které se vážou na vyřazení poškozeného materiálu způsobeném při přepravě a skladování.

Hlavními body této diplomové práce tedy bude převedení stávajícího odměňovacího systému společnosti na lépe vyhovující veličinu odměňování, dále analýza a optimalizace činnosti výrobní linky s vazbou na možné časové úspory v rámci procesu řezání. A také identifikace a návrhy odstranění možného plýtvání se základním materiálem.

V závěru práce jsou shrnuty všechny zásadní přínosy této práce pro společnost XY, které by mohly být využity při rozhodování vedení podniku v rámci vytíženosti linky, snižování nákladů, zvyšování produktivity oddělení včetně způsobů motivace a odměňování pracovníků.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PRŮMYSLOVÉ INŽENÝRSTVÍ – ZÁKLADNÍ POJMY

Průmyslové inženýrství je jedním z nejmladších inženýrských oborů. To mu dává výhodu oproti tradičním oborům tím, že se může neustále vyvíjet a pružně reagovat na změny probíhající v jeho okolí.

Jednou z definicí **průmyslového inženýrství** je tato od docenta Mašína:

„Průmyslové inženýrství je vědní obor, který se v rámci hledání toho, jak důmyslněji provádět práci, zabývá odstraňováním plýtvání, nepravidelností, iracionality a přetěžování z pracovišť. Výsledkem těchto aktivit je to, že tvorba vysoce kvalitních produktů i poskytování vysoce kvalitních služeb je snadnější, rychlejší a levnější. Průmyslové inženýrství se orientuje na plánování, navrhování, zavádění a řízení integrovaných systémů, jejichž cílem je produkce výrobků a poskytování služeb. V těchto systémech zajišťuje a podporuje vysoký výkon, spolehlivost, údržbu, plnění plánu a řízení nákladů v rámci celého životního cyklu výrobku nebo služby.“ (Mašín, 2005, str. 35)

Když se podíváme na tuto definici průmyslového inženýrství, najdeme zde hned několik dalších pojmů, na které by bylo vhodné se zaměřit.

Prvním a snad i nejdůležitějším pojmem je produktivita. Průmyslové inženýrství (dále jen PI) se skrz zavádění a aplikaci metod PI snaží zvyšovat produktivitu podniku. Co to ale ta produktivita je?

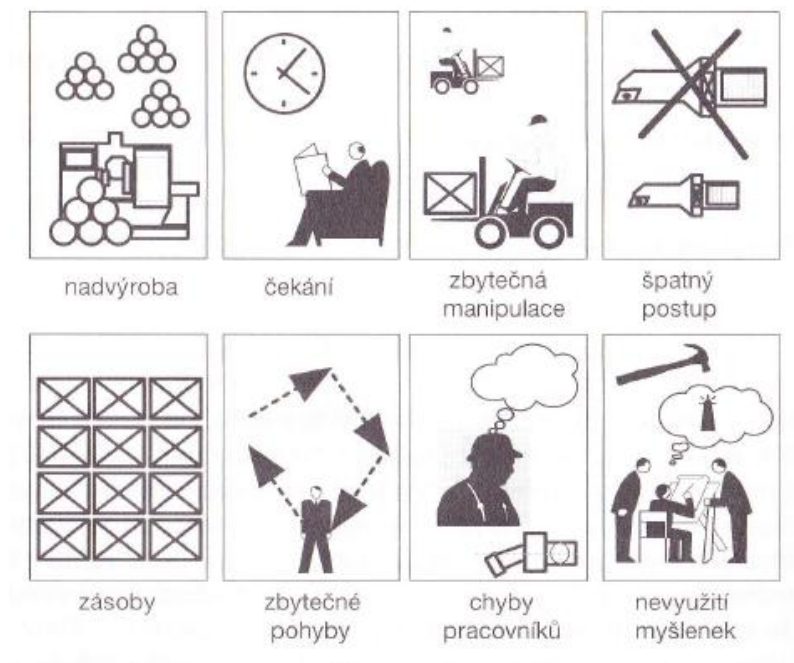
Produktivita je definována jako poměr mezi výstupy daného procesu k jeho vstupům. Jedná se tedy o poměr mezi výstupem generovaný systémem a vstupy poskytnutými pro tvorbu tohoto systému. Produktivita jednoduše znamená dělat věci správně, na poprvé a neustále. (Šofr, 2009, str. 8)

Podniková produktivita je ovlivněna řadou faktorů, které ji mohou snižovat. Jedním z těchto faktorů je plýtvání zdroji při výrobě produktů. Za **plýtvání** se dá považovat vše, co nepřidává produktu hodnotu, či nepřibližuje produkt k zákazníkovi. Opakem plýtvání je práce, při níž narůstá hodnota produktu pro zákazníka nebo přibližuje produkt zákazníkovi. Příkladem „čisté“ práce může být sváření, lakování, řezání, a v případě duševní práce třeba kreslení konstrukčních výkresů nebo vytváření programů pro stroje či počítače.

PI rozeznává v současné době sedm základních druhů plýtvání:

1. Nadvýroba,
2. čekání,
3. zbytečná manipulace,
4. špatný postup,
5. zásoby a rozpracovanost,
6. zbytečné pohyby,
7. chyby a zmetky.

V posledních letech se k těmto sedmi druhům plýtvání přidal i osmý, který představuje nevyužití pracovníků. (Mašín, 2000, str. 44-47)



Obrázek 1: 7+1 druhů plýtvání (Mašín, 1996, str. 46)

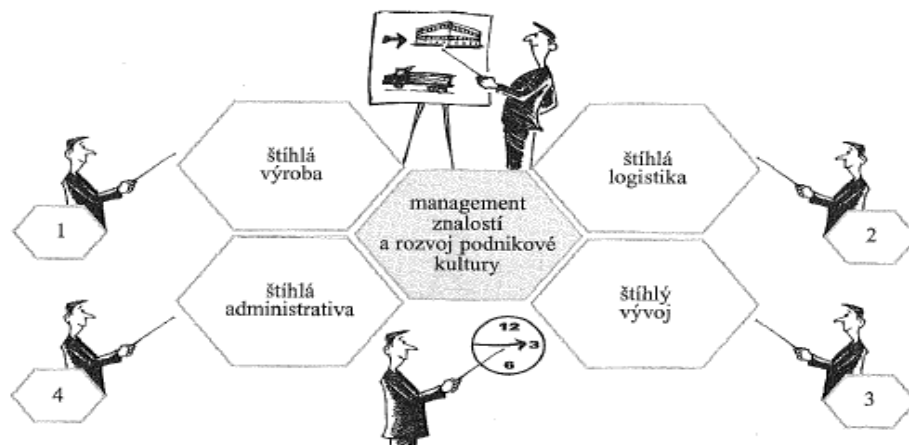
Jako praktický příklad jednotlivých druhů plýtvání můžeme uvést například, že pod nadvýrobou můžeme vidět výrobu na sklad, kdy produkty vážou kapitál, který bychom mohly využít pro jiné investice. Nejen v samotném produktu, ale také v nákladech na držení skladu, využití elektřiny a jiných nepřímých nákladech. To samé platí pro rozpracovanost a zbytečně velké zásoby před výrobou.

Špatné výrobní postupy a chyby pracovníků vedou k tomu, že produkty musí být opravovány, tím plýtváme časem, jenž mohl být využit produktivní prací, nebo jsou vyhozeny jako zmetky.

Pokud pracovník musí v rámci výkonu své práce mnohokrát přecházet po pracovišti nebo mezi stroji, dochází ke ztrátě času, který by mohl být využit lépe. Pokud tedy pracovník musí provádět více operací v rámci jednoho pracoviště, doporučuje se tyto operace soustředit do vzájemné blízkosti a v logické následnosti, pro snížení zbytečných přechodů. Tato myšlenka platí i u nadměrné a zbytečné manipulace.

Určitě jste již zažili situaci, kdy jdete po ulici a vidíte pracovníky technických služeb kopající jámy pro potrubí. Často se stává, tedy alespoň mě, že v příkopu je vidět jeden či dva kopáči a dalších pět stojí okolo, a buď se opírají o lopatu, nebo radí kopáčům, jak a kde mají kopat. Jedná se o nevyužití lidí, případně jejich myšlenek. Může však docházet i k opačnému případu, kdy pracovník vykonává i práci, kterou nemá v popisu práce a může tak docházet k přebírání práce jiných pracovníkům.

Snahou průmyslového inženýrství je vybudování tzv. štíhlého podniku. **Štíhlý podnik** je filozofie budování kultury neustálého učení se, zlepšování podnikových procesů, správně načasovaných inovací a poctivé zavedení štíhlosti ve všech oblastech podniku. Štíhlost podniku znamená dělat jen takové činnosti, které jsou potřebné, dělat je správně hned na poprvé, dělat je rychleji než ostatní a utrácet při tom méně peněz. (Košturiak, 2006, str. 15-23)



Obrázek 2: Prvky štíhlého podniku (Košturiak, 2006, str. 20)

Z obrázku je patrné, že hlavní silou zajišťující konkurenceschopnost a přežití podniku je, jak dobře mají propracovaný management znalostí.

„Management znalostí je systematický proces proměny informací na znalosti, jejichž praktickým využitím v konkrétní akci a systém popisu znalostí ve standardech

a nejlepších praktikách, jejich uchovávání, zdokonalování a rychlé přenášení z pracovníka na pracovníka v celé organizaci.“ (Šofr, 2009, str. 9)

Štíhlá výroba je manažerskou filozofií, při níž je stěžejní myšlenou zbavit se všeho přebytečného. Tato filozofie pochází z Japonska, kde převládá názor, že 80% zeštíhlení výroby spočívá ve vytvoření přístupu, který bude eliminovat plýtvání a maximalizovat přidanou hodnotu. Štíhlá výroba vznikla a také dosáhla největšího úspěchu v automobilovém průmyslu, postupně se však rozšířila i do strojírenství, maloobchodních řetězců a administrativy.

Pro štíhlou výrobu jsou typické tyto rysy:

- Zaměření na zákazníka a procesní řízení,
- eliminace plýtvání,
- plynulý tok výrobků, materiálů a informací,
- uplatnění principu tahu,
- neustálý proces zdokonalování. (TRILOGIQ, 2013)

V knize Štíhlá výroba charakterizoval autor Jaroslav Jirásek štíhlost pomocí následující tabulky:

ŠTÍHLOST/HYBNOST	
Zjednodušování.	Tvořivé variace.
Vylučovat vše, co „není k věci“, co nepřidává hodnotu, není plně nasazeno, je stále nevyužité a nadbytečné.	Sdílet informace. Shromažďovat poznatky vědy, výzkumu, inženýrství a uplatnit je.
Zjednodušovat organizaci, slučovat a rušit stupně a útvary, zkracovat cesty řízení, uvolnit cesty pro vůli vedení a sjednocení sociální energie podniku.	Srovnávat se s jinými, nezůstávat pozadu, dostávat se na pozici nejlepších. Neprodlužovat přežívající, nezlepšovat, co si zlepšení už nezaslouží, hledat nové začátky.
Jednat rychle.	Dodávat k věci a včas.
Posilovat své konkurenční výhody a tržní pozici.	

Tabulka 1: Štíhlost/hybnost (Jirásek, 1998, str. 124)

2 NORMOVÁNÍ A OPTIMALIZACE

Organizace a normování práce jsou nedílnou součástí činností, které jsou nezbytné pro úspěšný chod a plnění cílů podniku. Cílem organizace a normování práce je zdokonalování věcného a časového průběhu pracovního procesu s vazbou na celý výrobní proces a také získání časových dat jako podklad pro plánování a kontrolu výroby, cen a nákladů, dále pobídkové a motivační systémy odměňování, a také pro zvyšování výkonnosti, kvalifikace a pracovního výcviku pracovníků.

Základním měřítkem míry efektivnosti a využívání zdrojů ve výrobním procesu je **čas**. Soustavné a kvalifikované hospodaření s časem vytváří příznivé podmínky, aby se podnik mohl prosadit na trhu a uspět proti konkurenci.

Hlavním cílem organizace a normování práce je zajistit dosažení optimální výkonnosti a účelného využití lidských zdrojů v rámci výrobního procesu a celkové využívání všech druhů zdrojů potřebných pro chod podniku. Poznatky z organizace a normování dávají zpětné náměty a návrhy pro zdokonalení celého výrobního procesu a zvýšení ekonomické účinnosti. Nejčastěji se jedná o návrhy na zlepšení nástrojů, pomůcek, konstrukce strojů, zařízení, a také nahrazování rutinních ručních prací mechanizací a automatizací.

Organizace a normování práce má dvě základní složky. První část je podkladem pro stanovení nutné spotřeby času pro výkon určité práce, kdy je proveden rozbor organizace, způsobů výkonu práce a možnosti jejich zdokonalení. Tyto činnosti se nazývají studium práce, racionalizace práce nebo v širším pojetí průmyslové inženýrství. Druhou částí je normování práce, která vychází z výsledků předchozí části a určuje nutnou spotřebu času potřebnou k uskutečnění určité pracovní činnosti. (Lhotský, 2005, str. 14-15)

„Metodický postup organizace a normování práce je založen na analýze, hledání možností zdokonalení a realizace potřebných opatření. Postup je rozdělen na dílčí fáze, které na sebe věcně a časově navazují a vedou ke stanovenému cíli. Jejich uskutečňování umožňuje správně formulovat a posoudit výchozí stav, hledat možné způsoby řešení, optimální řešení realizovat a pak ověřit jejich správnost a dosažené výsledky.“ (Lhotský, 2005, str. 22)

Pět kroků metodického postupu:

1. Identifikace problému a cíle řešení.
2. Rozbor dosavadního stavu.
3. Návrh (projekt) řešení.
4. Realizace zvolených řešení.
5. Kontrola a hodnocení výsledků.

2.1 Případová studie 1- Optimalizace montážní linky ve společnosti Panasonic Luquid Crystal Display Czech, s. r. o.

Závod Panasonic Liquid Crystal Display Czech, s. r. o. sídlící v žatecké průmyslové zóně Triangle od roku 2006, vyrábí LCD panely s úhlopříčkou 80-94 cm. Společnost požádala o spolupráci společnost API pro projekt Optimalizace výrobní linky MD2, která se konala v červnu 2011. Cílem projektu bylo zvýšení výroby na výrobní lince o 90 ks za den, tedy z 860 ks na 950 ks při efektivitě 95% při zachování stejného počtu operátorů. Dalšími úkoly projektu bylo otestovat nové výrobní zařízení karusel pro zakládání LCD panelů, kdy se měla vyzkoušet funkčnost zařízení, ověřit nastavený takt, zajistit bezpečnost a ergonomii zařízení.

Do týmu byli vybráni pracovníci napříč celým podnikem plus pracovníci společnosti API. Mezi členy byli například manažer výrobní sekce, procesní inženýr výrobní sekce, předák výrobní linky, operátor této linky, výrobní inženýr, quality inženýr, quality technik a další.

První den proběhlo školení o metodách štíhlé výroby, které se budou aplikovat, přičemž každý člen týmu se mohl aktivně zapojit a vyzkoušet si pomůcky a nástroje pro splnění projektu. Všichni byli seznámeni s plánem a programem projektu. Prvním úkolem byly jednotlivé kroky operací, kdy každá pozice byla rozdělena na pracovní činnosti, zpomalena a detailně změřena. Zároveň s tím probíhala identifikace a odstraňování plýtvání. Při této činnosti se jednotlivé úseky natočily na video, a následně se analyzovalo. Z výsledků bylo patrné, že některé materiály a pomůcky byly nevhodně umístěny, a někteří zaměstnanci nedodržovali předepsaný pracovní postup. Výsledkem prvního dne byla mapa plýtvání, informace o modifikacích na výrobní lince a seznámení s náměty jednotlivých pozic.

Druhý den proběhlo školení o ergonomickém auditu, jaké klíčové body se kontrolují a jak probíhá vlastní ergonomický audit. Na závěr dne byly tvořeny modifikace ve výrobě

pro změnu výrobní linky, při kterých bylo pomáháno mechanikům v realizaci kamenů na vzorové výrobní lince.

Třetího dne byla rozjeta první výroba na nové vzorové lince, při níž se pracovalo na balancování pozic, zkoušení nového základacího zařízení a vytvoření modifikací pro vzorovou výrobní linku. Při rozjezdu vzorové linky se vyzkoušela funkčnost všech pracovišť a za podpory mechaniků se opravily všechny nedostatky. Výsledkem bylo navýšení rychlosti o 5% oproti současné lince, prostor linky zabíral o 4,5 m méně než původní plochy a ergonomie, společně se zásobováním, byly výborné.

Čtvrtého dne se výrobní linka otestovala na nový výrobní takt na několika modelech, od nejsložitějšího po ty jednodušší. Byly provedeny nové náměry, při nichž probíhala i zkušební výroba v novém taktu. Výsledkem bylo splňování všech kroků a plánů ve všech modelech.

Poslední den se vedení společnosti seznámilo se všemi výsledky za celou dobu projektu. Byly připraveny výrobní dávky o 100 ks na nové výrobní lince ke každé pozici, u kterých byly sestaveny informační tabule s fotografiemi linky před a po modifikaci. Každý člen týmu měl za úkol provést prezentaci na jedné z pozic linky. Za celou dobu projektu bylo vypracováno 405 modifikací, z toho 261 bylo splněno během projektu a zbytek se splnil v následujících týdnech.

Po dvou měsících byly všechny výrobní linky předělány dle vzorové linky, na které byl projekt zpracován. V současnosti na všech linkách jsou splněny všechny zadané cíle. (Tůma, API, 2012)

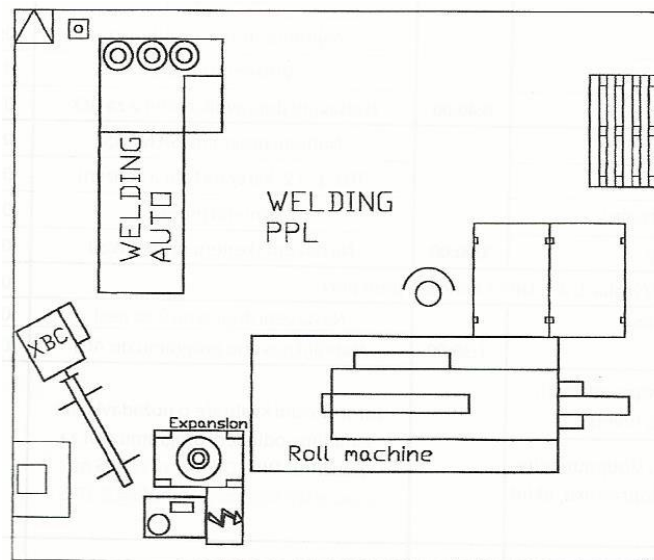
2.2 Případová studie 2 – Normování výrobních časů ve společnosti

Schiedel s. r. o. Teplice

Společnost Nertech s. r. o., která vyrábí nerezové komíny, a která se v roce 2010 stala součástí nadnárodní společnosti Schiedel s. r. o., je jedním z nejvýznamnějších výrobních závodů v Evropě.

Společnost se v minulých letech zabývala zavedením chybějícího informačního systému na vytvoření datové základny pro komplexní řízení společnosti od nákupu, řízení zásob, přes plánování, technologie, interní logistiku až po kalkulaci cen. Společně s těmito změnami bylo potřeba zabezpečit přenastavení výrobních časů, které ovlivňují zisk společnosti. Toto pomohli zrealizovat členové společnosti API.

Jelikož sortiment společnosti obsahuje stovky různých dílů, není možné, aby normovač byl schopen, z hlediska náročnosti času, změřit všechny druhy výrobků. Proto je nutné mezi nimi určit závislosti. Jako příklad uveďme výrobu rovných metrových komínových dílů, kdy operátor buňky obsluhuje zakružovací stroj, svářecí automat, roztahovací stolicí a tvarovací stroj.



Obrázek 3: Buňka pro výrobu rovných dílů

(Fišer, API, 2012, str. 31)

Při sběru dat byla největší pozornost věnována pracovnímu cyklu svářecího automatu, který má nejdelsí strojní čas v buňce. Ta je navržena tak, aby některé operace byly prováděny v překrytém čase svářecího automatu. Byly provedeny časové náměry (chronometráž), z nichž bylo patrné, že výroba jednoho kusu trvá 1 minutu a 49 vteřin. Zároveň se projevil operace, které se prováděly v překrytém čase.

Výsledná norma spotřeby času se počítá jako aritmetický průměr všech naměřených časů. Největší a nejmenší čas se škrtnou a výsledná norma se vypočte ze zbývajících deseti náměrů. V tomto případě vyšel výsledek 1 minuta a 13 vteřin bez přírážky.

Posledním krokem pro stanovení normy spotřeby času je přičtení časové přírážky k naměřené hodnotě. Přírážka je stanovena na základě snímku pracovního dne a vyrovnává výkyvy v plnění časové normy.

Koeficient přírážky směnového času byl stanoven takto:

$$Kc = \frac{\text{čas směny}}{(\text{čas směny} - \text{čas nepravidelných činností})} = \frac{480}{(480 - 40)} = 1,09$$

$$\text{Výsledná norma spotřeby času} = 1 \text{ min } 13\text{s} + 10\% = 1 \text{ min } 21\text{s}$$

Norma pro počet kusů za směnu se stanoví na základě normy spotřeby času a čistého času směny:

čistý čas směny

$$\begin{aligned} &= \text{čas směny} - \text{čas zákonné přestávky} - \text{čas přestavby stroje} \\ &- \text{čas na úklid pracoviště} \\ &= 480 \text{ min} - 30 \text{ min} - 45 \text{ min} - 15 \text{ min} = 390 \text{ minut.} \end{aligned}$$

$$\text{Norma} = \frac{\text{čistý čas směny}}{\text{norma spotřeby času}} = \frac{390 \text{ minut}}{1 \text{ minuta } 21 \text{ sekund}} = \frac{288 \text{ ks}}{\text{směnu}}$$

Výsledná norma pro výrobu rovných metrových dílů byla 288 ks za jednu směnu.

V některých případech však nebyly operace tak jednoduché. Například při bodovém svařování, kdy se svařují stovky různých druhů výrobků, se mění s typem cyklový čas svařování. Příkladem může být svařování trubek o průměru 150 mm. U výrobku A byl odlišný od času svařování trubek u výrobku B se stejným průměrem. Po provedení analýzy se objevily další závislosti, jako je používání přípravků, složitost základního dílu k čelistem svářečky, složitost odkládání výrobků, síla stěny a typ svařovaných materiálů.

Na základě získaných náměrů určitých zástupců výrobků byl vytvořen přehled časů bodového svařování, ze kterého se na základě technologického postupu počítala norma spotřeby času. Do normy se započítávaly časy včetně přírážky:

norma spotřeby času

$$= \text{způsob založení} + \text{průměr} + \text{druh materiálů} + \text{způsob odložení}$$

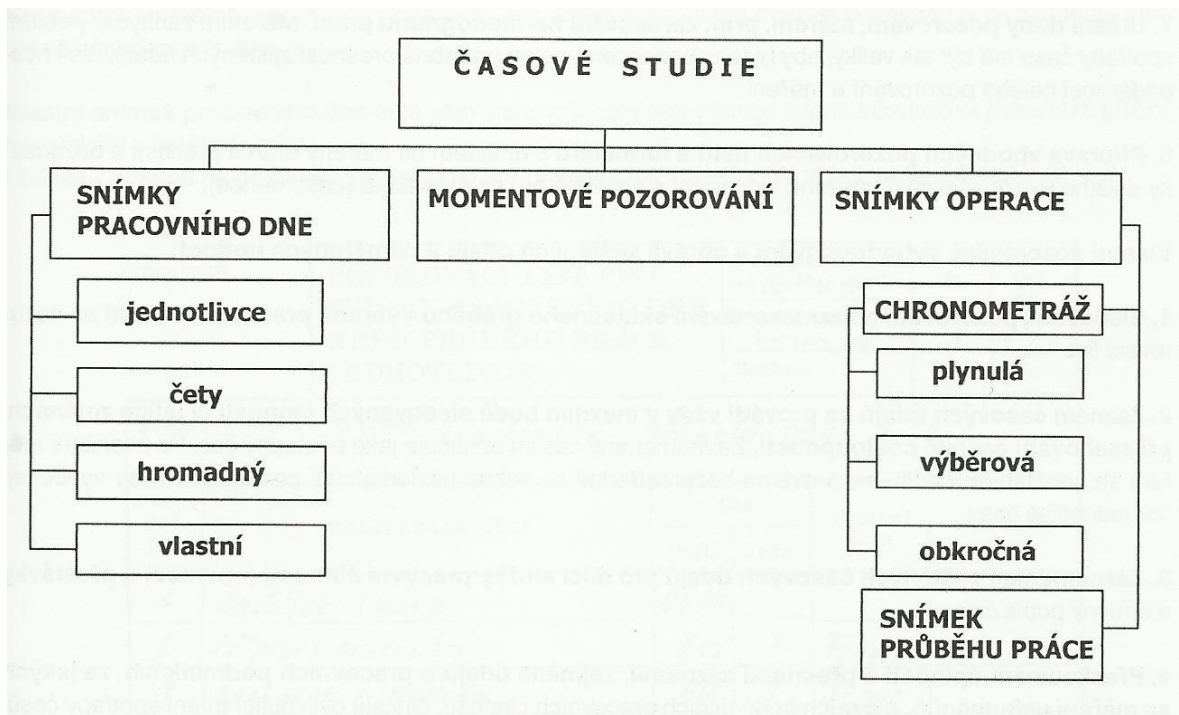
Závěrem lze říci, že normování je významnou činností, která může mít na zisk podniku velký vliv. Je důležité si uvědomit, že s každou přestavbou linky a každou sebemenší změnou procesu se může změnit i výsledná norma. Je tedy nutné sledovat nejen výkon operátorů ale i stav norem. (Fišer, API, 2012, str. 31-32)

Na případových studiích byly názorně předvedeny příklady a způsoby optimalizace a normování v podmínkách fungujících podniků.

Pro stanovení norem a optimalizaci se používá řada metod, studií a analýz. Jedním z nejpoužívanějších technik je měření spotřeby času, které jsou spojeny s vykonávanou činností při výrobě či poskytování služeb. Čas je totiž základním ukazatelem účelnosti uspořádání pracovní i technologické složky výrobního procesu, ať už se jedná o trvání

pracovní nebo technologické činnosti, čas začátku a ukončení činnosti nebo intervaly četnosti výskytu, trvání a přerušení činností.

Na následujícím obrázku jsou znázorněny nejpoužívanější druhy časových studií při měření spotřeby času. Některé z nich, ty které budou použity v praktické části této diplomové práce, budou podrobněji probrány v další kapitole.



Obrázek 4: Druhy časových studií (Lhotský, 2005, str. 65)

3 ČASOVÉ STUDIE

Z historického vývoje známe celou řadu postupů a technik, počínaje méně přesnými, jako jsou hrubé odhady, kvalifikované odhady či historická empiricky zjištěná data, a konče těmi exaktnějšími, jako jsou časové studie pomocí přímého měření (metoda rozborově chronometrážní, snímek pracovního dne případně operace aj.), nebo systémy předem určených časů (metody MTM, MOST, aj.). Zásadní význam zde má přesnost a pracnost použitého postupu měření. V drtivé většině českých podniků se stále používají především techniky přímého měření - nejčastěji pomocí stopek a videotechniky, nicméně u řady firem tento způsob začíná ustupovat systémům předem určených časů. (Holinek, 2010)

3.1 MOST

Basic MOST (i MOST obecně) je systém pro analyzování, měření a následnou optimalizaci práce. Tato metoda vychází ze skutečnosti, že při veškerých činnostech ve výrobě (kromě tvůrčího myšlení) dochází k přemísťování objektů. Přičemž objekt můžeme přemísťovat několika různými způsoby:

- volným pohybem (volně vzduchem),
- řízeným pohybem (jasně daná dráha pohybu),
- za pomoci ručního nástroje,
- za pomoci ručního jeřábu. (API, 2012)

TECHNIKA MĚŘENÍ PRÁCE BASIC MOST		
AKTIVITA	SEKVENČNÍ MODEL	SUBAKTIVITY
OBECNÉ PŘEMÍSTĚNÍ	ABGABPA	A - AKCE NA URČITOU VZDÁLENOST B - POHYB TĚLA G - ZÍSKÁNÍ KONTROLY P - UMÍSTĚNÍ
ŘÍZENÉ PŘEMÍSTĚNÍ	ABGMXIA	M - PŘESUN ŘÍZENÝ X - PROCESNÍ ČAS
POUŽITÍ NÁSTROJŮ	ABGABPABPA	I - VYROVNÁNÍ F - UTÁHNOUT L - UVOLNIT C - DĚLIT S - POVRCHOVÁ ÚPRAVA M - MĚŘENÍ R - ZAZNAMENÁNÍ T - MYŠLENÍ

Tabulka 2: Sekvenční modely Basic-MOST (Mašín, 2003, str. 36)

Basic MOST pracuje v jednotkách TMU (Time Measure Units), přičemž jedna jednotka TMU = 0,036 sekundy. Výsledná spotřeba času u výše popsané aktivity se získá sečtením indexů a vynásobením hodnotou 10 (tato konstanta se vždy používá v systému Basic MOST), tedy $10 + 6 + 3 + 10 + 0 + 1 + 0 = 30 * 10 = 300$ TMU, tedy asi 11 sekund.

(API, 2012)

3.2 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE

Snímek pracovního dne je jednou z možností kontroly úrovně vykonávané práce.

Od počátku pracovního výkonu na papír zapisujeme v průběhu pracovního dne všechny činnosti, které provádíme. Z nich pak můžeme provést analýzu stávajícího stavu a přeorganizovat si průběh pracovního dne. Cílem však není uštvat se v pracovním výkonu, ale efektivně využít pracovní čas s ohledem na objem práce a problémy spojenými s pracovním výkonem. (Pomoc podnikateli, 2008)

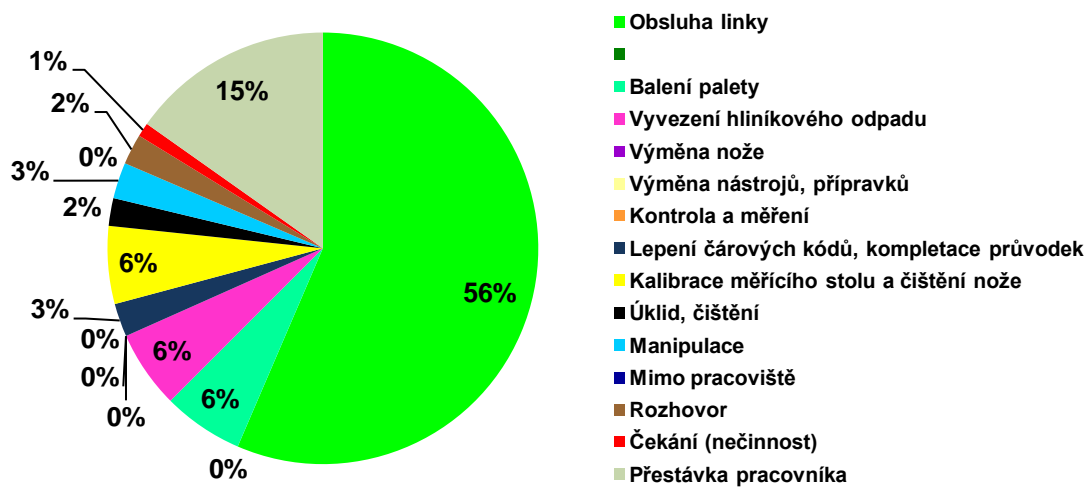
Ze záznamu snímku pracovního dne mohou být patrné zbytečné ztráty času a případné odchylky od popisu práce vykonávané pracovníkem.

Je důležité předem seznámit zaměstnance s obsahem snímkování a objasnit jim, že snímek nehledá způsoby k pronásledování lidí, ale lepší organizaci práce a nepřetěžování zaměstnanců. Pracovníkům by měli být sděleny i pozitivní výsledky ze snímkování, pokud se vyskytnou negativní výsledky, měli by být pracovníkům sděleny individuálně a ne kolektivně.

Snímkování pracovního dne má své výhody, nicméně i své nevýhody. Mezi výhody patří získání podrobných informací o průběhu práce, nevýhodou však je časová náročnost analýzy a psychologická zátěž pozorovatele a hlavně pozorovaných osob.

Nejžádanějším výstupem z analýzy je jednoduché a přehledné znázornění činností pracovníka, z kterých lze identifikovat hlavní problémy na pracovišti.

Analýza činností pracovního týmu



Obrázek 5: Snímek průběhu práce operátora (vlastní zdroj)

Rozeznáváme několik typů snímkování pracovního dne:

- Snímek pracovního dne jednotlivce,
- snímek pracovního dne týmu,
- hromadný snímek pracovního dne,
- vlastní snímek pracovního dne. (API, 2009)

4 TÝMOVÁ PRÁCE

Důležitým tématem této diplomové práce je týmová práce a motivace pracovníků. Z toho důvodu jsem této tématice vyčlenila samostatnou část, nicméně tématu motivace se budu věnovat v další kapitole.

Abychom se mohli věnovat týmové práci a hodnocení týmů, musíme si vysvětlit, co je to vlastně tým a jak se liší od skupiny lidí.

Tým je skupina spolupracujících lidí, kteří mají společné, časově omezené cíle, a při dosahování těchto cílů jsou na sobě závislí.

Od **pracovní skupiny** se tým liší tím, že pracovní skupinu tvoří lidé, kteří mohou vykonávat práci i samostatně a v praxi může být množství členů v pracovní skupině neomezené. Oproti tomu doporučený počet členů týmu se pohybuje od pěti do devíti lidí. (Horváthová, 2008, str. 12)

Pracovní tým má oproti pracovní skupině poněkud jiný soubor hodnot. „*Místo aby se předpokládalo, že každý jedinec má svou práci, které se věnuje, hodnoty týmu obsahují myšlenku, že tým má společný úkol a každý jedinec se svou prací přímo podílí na celém projektu. Každý člen tak svou prací přímo ovlivňuje práci ostatních a tak se vytváří klima, které dává vzniknout zcela jiným skupinovým normám. Týmové normy bývají zaměřené na úkol, oceňují ty činnosti a postupy, které staví na efektivní a důkladné práci, a obsahují sankce pro ty aktivity, které efektivitu či kvalitu snižují.*“ (Hayes, 2005, str. 44-45)

Podstatou týmové práce jsou dobré vztahy na pracovišti, důvěra, otevřená komunikace, vzájemný respekt, čestnost, aj... Velký vliv má právě důvěra, jež se považuje za velmi choulostivou záležitost, pokud je tedy porušena, velmi těžko se získává zpět. Na udržení důvěry má velký vliv komunikace členů týmů.

Podle prof. Chromjakové a doc. Rajnohy, kteří vydali knihu Řízení a organizace výrobních procesů, se týmová práce často využívá při:

- TQM (Total Quality Management) a CQI (Continuous Quality improvement).
- Vytváření a tvorbě produktů nebo služeb.
- Zlepšování produktu a služeb.
- Procesním managementu a zlepšování.

Týmová práce prochází řadou kritických bodů, přičemž prvním z nich je samotné vytvoření týmů. Prvním krokem ke vzniku týmu je sestavení pracovní skupiny, po níž následuje fáze orientace. Při této fázi se vytvářejí hlubší vazby mezi jednotlivými členy týmu a vymezují se konkrétní obsahy cílů, kterých má tým dosáhnout. V třetí fázi se vytvářejí normy, vnitřní struktura týmu a teprve poté přichází řada na nejdůležitější fázi, kterou je období stabilizace a efektivní fungování týmu.

Práce v týmu je sice sama o sobě stimulačním prostředkem pracovní motivace, nicméně i tak je důležitá podpora a vedení vrcholového managementu. Posledním kritickým bodem je ocenění týmu. Vyjádření uznání, ocenění a poděkování členům týmu může zásadním způsobem ovlivnit celkový dojem a výsledek odvedené práce. (Strachota, API, 2010, str. 10-12)

4.1 Případová studie 3 – Hodnocení výkonu při změně výrobního systému na týmovou spolupráci

Podnik působí v oboru strojírenské výroby a patří do švýcarského nadnárodního koncernu. V roce 1997-1999 proběhla realizace nového konceptu výroby s vazbou na hodnocení a odměňování operátorů. Byl vytvořen katalog interních prací, ve kterém jsou jednotlivé pracovní činnosti zařazeny do mzdových pásem. Pro určení náročnosti byla použita kritéria pro hodnocení profesí ve výrobě Job evaluation, což je systém 14 hodnotících kritérií např. doba zaškolení, složitost strojního vybavení, požadavek na přesnost vykonané práce, fyzická a mentální zátěž, atd. Rozdělení prací do mzdových pásem bylo doplněno o kvalifikační matici. Zatímco Job evaluation vyjadřovalo náročnost práce, kvalifikační matice vyjadřovala míru dovedností jednotlivých členů týmu, a tedy jejich týmovou využitelnost. Předností tohoto mzdového systému byla vysoká míra spravedlivosti a srovnatelnosti.

Zařazení operátorů do jednotlivých mzdových pásem a skupin je diferenciací individuální a tvoří tarifní pevnou část mzdy. Hodnocení výkonu jednotlivých výrobních týmů se promítalo do týmových prémie. Jejich výše byla odvíjející se od produktivity, která byla založena na splnění výkonové normy všemi členy týmu a plněním ukazatelů kvality, 5S a dodržováním termínů dodávek interním a externím zákazníkům. Z procentuálního hlediska tvořila mzdu pevná složka 60% a pohyblivá složka prémie 40%. Dalším ukazatelem, kterým podnik hodnotil výkon týmu, byl počet podaných zlepšovacích návrhů, počet pracovních úrazů nebo výsledky interních auditů samostatných týmů. I tyto

ukazatele byly hodnoceny finančními i nefinančními složkami odměňování. (Sejkorová, API, 2010, str. 12-14)

5 MOTIVACE

V předchozí kapitole jsme se věnovali týmové práci, kde již byl zmíněn význam motivace pro produktivitu a výkonnost zaměstnanců. Co je ovšem motivace a jak by správná motivace měla vypadat, se často liší. Mnoho lidí si motivaci plete se stimulací a většina lidí má i různé potřeby, které je motivují.

Pokud se zeptáte zaměstnanců, co je motivuje, nejčastěji uslyšíte tyto odpovědi:

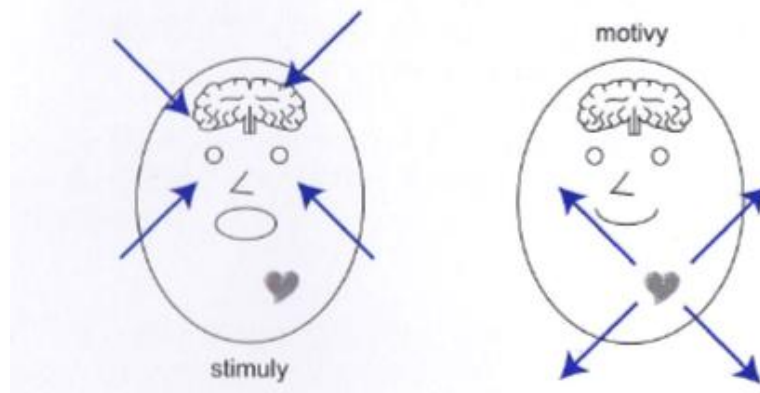
- Bezpečnost,
- zajímavá práce,
- zajímavý podnik,
- přátelský kolektiv,
- dobrý nadřízený,
- povýšení,
- uznání,
- dobré pracovní podmínky,
- odměny,
- dobrý plat.

Ačkoliv uspokojit tyto potřeby zaměstnanců často obtížné, existuje řada metod, které lze uplatnit pro dosažení těchto cílů. (Miskell, 1996, str. 65-66)

Nejprve si však vysvětleme, jaký je rozdíl mezi motivací a stimulací, a které z těchto potřeb patří do které skupiny.

Pro rozlišení motivace od stimulace se musíme podívat, z jakých pohnutek člověk jedná. Pokud jednáme z vnějších podnětů, jedná se o stimulaci, a pokud jsme pod vlivem vnitřních pohnutek, můžeme mluvit o motivech, přičemž obojí může působit současně a navzájem se ovlivňovat.

Názorný rozdíl mezi motivy a stimuly uvedl ve své knize Tajemství motivace Jiří Plamínek:



Obrázek 6: Rozdíl mezi motivy a stimuly (Plamínek, 2010, str. 14)

Pokud se podíváme na podněty, které spadají do vnitřní motivace, můžeme sem zařadit:

- Obsahově atraktivní činnost,
- odpovědnost,
- uznání,
- výkon,
- tvořivost,
- samostatnost,
- rozšiřování schopností,
- rozšiřování kvalifikace aj...

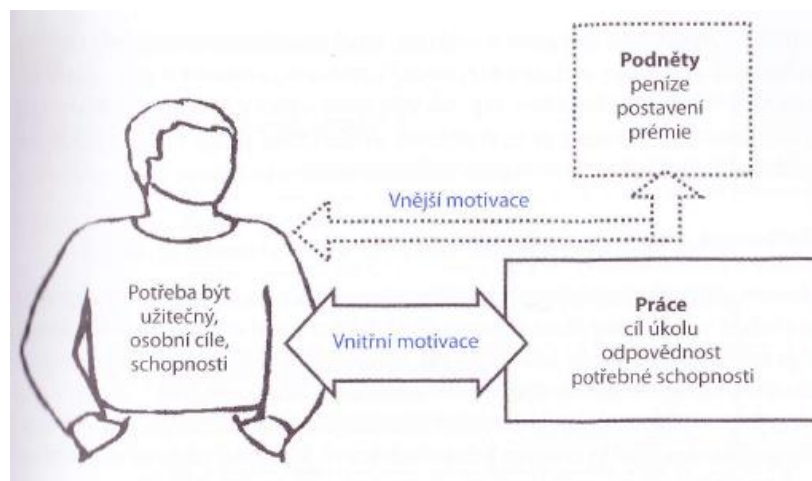
Do vnější motivace (stimulace), můžeme zařadit podněty vycházející z vnějšího prostředí. Vnější motivy (stimuly) nepůsobí trvale, což znamená, že působí jen v případě neustále dodávaných podnětů. Patří sem:

- Peníze,
- postavení a titul,
- privilegia,
- jistota,
- pracovní podmínky.

Správný vedoucí by měl své podřízené vést k tomu, aby uspokojovali své vyšší, tedy vnitřní motivy.

„Motivace ve vlastním smyslu slova spočívá v souladu osobních cílů pracovníka s cíli úkolu. Toto sladění může striktně vzato provést a zhodnotit jen pracovník sám. Pokud jej

jednou dosáhne, působí tento efekt trvale po delší dobu a podporuje odpovědné cílevědomé jednání. Naproti tomu vnější motivace pobídkami, odměnami nebo tlakem vede k neblahému převrácení vztahu prostředek-cíl. Vlastní práce, která byla původně cílem snažení, se stává pouze prostředkem, kterým se dosáhne lákavých výhod, například finančního bonusu. Dlouhodobě se následně hroutí identifikace s vlastní prací. V praxi to vede k tomu, že pracovníkům je jedno, na kterém úkolu a ve kterém týmu pracují, pokud jim roste plat.“ (Daigeler, 2008, str. 63-65)



Obrázek 7: Vnější a vnitřní motivace (Daigeler, 2008, str. 65)

Motivace nepatří mezi lidské vlastnosti, ale je výsledkem určitého procesu, který je ovlivňován zejména:

- Silou podnětů, které v tomto procesu působí (pohnuty, instinkty).
- Vlastní účinností, což představuje přesvědčení utvářet a formovat život podle vlastních úvah.
- Emocemi, které nám mohou napomocet jako vnitřní rádce.
- Psychologickou časovou perspektivou, která určuje, které osobní cíle mohou mít pro jednotlivce větší či menší význam.

Všechny tyto faktory jsou pak součástí komplexní struktury, tvořené silou vůle, disponibilními kompetencemi a vhodnými podmínkami, na jejichž základě se rozhodne o úspěchu či neúspěchu motivace. (Niermeyer, 2005, str. 21-22)

Nicméně i stimuly jsou do určité míry velmi dobrým způsobem motivace. Pozitivní stimuly, které uspokojují intelektuální a emocionální potřeby zaměstnanců jsou účinnější než negativní motivace ve formě hrozeb a trestů.

Na to, abychom mohli začít formovat vyšší cíle lidí, musí být uspokojeny základní potřeby člověka tzv. deficitní potřeby.



Obrázek 8: Maslowova pyramida potřeb (Deiblová, 2005, str. 26)

Čím méně totiž člověk vydělává, tím důležitější je pro něj výše platu. Například nezaměstnaná osoba s dluhy má jen jednu motivaci, a tou je splacení svých dluhů. Málo placení dělníci jsou závislí na každé koruně navíc, kterou mohou získat. Čím více však lidé vydělávají a ztotožňují se s tím, co dělají, tím nižší je pro ně relativní důležitost peněz. Na jejich místo nastupují podněty jako uznání, volnost jednání a jiné faktory vnitřní motivace.

Při používání peněz jako stimulů pro zvýšení výkonnosti, bychom si měli dát pozor na pár věcí:

1. Peníze jsou do určité míry dobrým motivačním faktorem.
2. Dobrý plat je důležitý, ale dobrá pracovní atmosféra je však důležitější.
3. Požadavek na zvýšení platu často představuje touhu po získání pozornosti.
4. Lidé často chápou výši platu jako symbol určitého postavení v hierarchii, což může vést k rozporům pracovníků na stejné pozici.
5. Lidé často kompenzují penězi svůj osobní život na úkor emocí a rodiny.

Management by tedy neměl spoléhat pouze na materiální stimuly, ale měl by provést interní průzkum za účelem zjištění, co zaměstnance motivuje a co jejich motivaci nezvyšuje. (Hagemannová, 1995, str. 43-50)

Abych shrnula tuto kapitolu. Je důležité nastavit platové ohodnocení zaměstnanců tak, aby byly pokryty všechny existenční požadavky pracovníků, a od této hranice lidi vést a motivovat přes vnitřní motivaci. Přičemž nejjednodušší formou motivace, která společnosti nestojí ani haléř, je uznání. Je až podivné, kolik podniků tuto variantu

nepovažuje za důležitou a svým pracovníkům poděkuje za práci maximálně jednou do roka.

Podle Daigelera existuje pět jednoduchých kroků, jak vyslovit uznání:

1. Uveďte na začátku téma a situaci.
2. Vytvořte přímou souvislost mezi výkonem pracovníka a výsledkem.
3. Konkretizujte a personalizujte výkon tím, že detailně popíšete potřebné schopnosti pracovníka.
4. Vyslovte i uznání za aktivitu a projevy odpovědnosti pracovníka. Bez toho by schopnosti samotné nebyly k ničemu.
5. Poděkujte závěrem pracovníkovi za aktivní přístup. Nabídněte mu další podporu a zeptejte se ho, jak by měla vypadat. (Daigeler, 2008, str. 69)

V případě, že se podniky rozhodnou přes všechno pro motivaci stimuly, měli by dodržovat alespoň osm zásad účinného odměňování:

1. Výkonnost je motivována zejména pohyblivou složkou mzdy.
2. Stejná nebo skoro stejná odměna snižuje motivaci.
3. Pevná složka mzdy motivuje k setrvání i k náboru.
4. Zaměstnanci by měli být zainteresováni na výsledcích celku.
5. Čím je jednodušší systém, tím silnější bude motivace.
6. Včasnost odměny posiluje motivaci.
7. Manažer má vysvětlit výši odměny pracovníkovi.
8. Výše odměny má být adekvátní zásluze pracovníka. (Bělohlávek, 2008, str. 51-52)

6 ERGONOMIE

Jedním z prvků motivace pracovníků bychom mohli nazvat i ergonomii. Jedná se o mnohooborovou disciplínu, do níž můžeme zahrnout vědní obory jako biologii, techniku nebo společensko-ekonomické vědy.

Pojem ergonomie pochází z anglického slova „ergonomics“, které je odvozeno z řeckých slov *ergos* (práce) a *nomos* (zákon). Ergonomie se tedy zabývá analýzou pracovního systému, v němž člověk pracuje. Vymezuje systémový a komplexní přístup k řešení vazeb mezi člověkem, strojem a pracovními podmínkami (prostředím).

Cílem ergonomie je humanizovat techniky a racionalizovat pracovní podmínky zaměstnanců, společně se zvyšováním efektivnosti a spolehlivosti člověka při práci.

Ergonomie má tři základní úkoly:

1. Snaží se zvyšovat produktivitu práce vytvářením technických a organizačních podmínek pro efektivitu lidské práce – ***zvýšení výkonnosti člověka.***
2. Optimalizuje psychické a fyzické podmínky pro plnění pracovního úkolu a zvyšování pracovní pohody pro pracovníky – ***zvyšování pohody člověka.***
3. Zaměřuje se na odstraňování nepřiměřené pracovní zátěže a omezení podmínek pro vznik omylů, chyb, selhání a zdravotního ohrožení – ***péče o zdraví člověka.***

Na základě těchto úkolů můžeme odvodit hlavní zásady ergonomie, což znamená, že musíme pracovní úkol přizpůsobit schopnostem a možnostem pracovníka v podmínkách co nejvýhodnějších pro jeho výkonnost, pohodu, bezpečnost a zdraví.

Jedna z definic ergonomie, v souladu s materiály Mezinárodního úřadu práce, je tato:

„Ergonomie je interdisciplinární systémový vědní obor, který komplexně řeší činnost člověka i jeho vazby s technikou (strojem) a prostředím s cílem optimalizovat jeho psychofyzilogickou zátěž a zaručit rozvoj jeho osobnosti.“ (Král, 2002, str. 6)

Ruční manipulace s břemeny

Při stanovení limitů hmotnosti břemen, při jejich zvedání a přenášení z pohledu ergonomie, musíme respektovat řadu hledisek. Například **subjektivní podmínky** jedince jako jsou věk, pohlaví a zkušenosti, dále **vlastnosti břemene**, tedy váhu, rozměry, tvar a možnosti

uchopení, také prostorové, fyzikálně-chemické **podmínky prostředí**, a hlavně samotné **podmínky manipulace**, tedy pracovní polohy, dráhy, frekvence pohybu a poměr statické a dynamické práce. (Král, 2001, str.86)

Ideální pracovní poloha pro ruční manipulaci předpokládá vzpřímený symetrický postoj při udržení vzdálenosti mezi těžištěm břemene a dolní bederní páteří menší než 250 mm, pevné uchopení břemene, přičemž uchopení má být nižší než 250 mm nad klouby tří prstů rukou v základním postavení.

Pro příznivé podmínky se doporučuje nepřesahovat maximální limit celkové kumulativní hmotnosti za směnu 10 000 kg a to při přenášení břemene na vzdálenost menší než jeden metr. Pro přenášení břemene na větší vzdálenost se doporučené maximum sníží. Pro ženy tato maximální kumulovaná hodnota je 6 500 kg na pracovní směnu. (Gilbertová a Matoušek, 2002, str. 176)

Tyto maximální hmotnostní limity jsou zakotveny v nařízení vlády č. 361/2007 Ochrany zdraví při práci v §29. Ten kromě maximálních kumulovaných hmotnostních limitů udává, že ženy by při občasném zvedání a přenášení mohly nosit břemena do 20 kg a při častém přenášení do 15 kg, přičemž krátkodobé přenášení se považuje za dobu kratší než 30 minut a nad 30 minut se jedná již o častou zátěž. Nicméně maximální hodnota břemene nesmí překročit váhu u muže 50 kg a u žen 20 kg. Těžší břemena nemohou ani muži ani ženy přenášet, byť by se jednalo o přenášení břemene ve dvojicích. (Dandová, 2009)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

7 ZÁKLADNÍ INFORMACE O SPOLEČNOSTI X, Y

Společnost X, Y je jednou z mnoha poboček zahraniční korporace, která má více než 90letou tradici. Společnost X, Y byla založena v roce 1997, přičemž v plném provozu byla již za necelé dva roky.

Hlavním předmětem podnikání společnosti X, Y je výroba tkanin, chemická a barevná úprava textilií. V roce 2004 byla zpuštěna výroba textilií pro automobilový průmysl a o další dva roky společnost zavedla přidruženou výrobu na zpracování hliníkových desek.

V dnešní době společnost zaměstnává necelé dvě stovky zaměstnanců a základní kapitál společnosti se za roky jejího působení vyšplhal již na 1 350 milionů korun.

Firemní filozofií je prospívat společnosti cestou vytváření nových hodnot pomocí inovativních myšlenek, technologií a výrobků.

Posláním společnosti je navázat dobré vztahy, rozvíjet vzájemnou důvěru a vystupovat jako důvěryhodný podnikatelský subjekt.

Základní strategií společnosti X, Y je pokračovat v trvalém růstu. Tohoto cíle chce dosáhnout pomocí těchto zásad:

- Bezpečnost především – žádný pracovní úraz, trvalé zlepšování ochrany životního prostředí.
- Spokojenost zákazníků díky špičkové kvalitě.
- Expanze aktivit dle programu AP-G 2013.
 - o Využití surovin na bázi recyklace a biomasy pro textilní výrobu,
 - o prodej textilních výrobků na nových trzích východní Evropy,
 - o prodej na nových trzích a expanze podnikání,
 - o 10% snížení variabilních nákladů za 3 roky, snížení fixních nákladů.

Podnik klade velký důraz na jakost svých výrobků a na ochranu životního prostředí. Z toho důvodu je společnost držitelem řady certifikátů jakosti a certifikátů environmentální politiky. Společnost vlastní certifikáty ISO 9001:2000, ISO 14001:2005, Oeko Tex Standart 100 a certifikát Integrované prevence omezování znečišťování (IPPC) aj..

Společnosti X, Y má stanovenou vlastní environmentální a jakostní politiku.

Environmentální politika společnosti X, Y:

1. Neustále zlepšovat systém environmentálního řízení, začlenit ochranu životního prostředí do všech činností organizace.
2. Trvale zlepšovat environmentální profil organizace.
3. Preferovat prevenci před následnými opatřeními, předcházet znečišťování životního prostředí a možným havarijním stavům.
4. Šetrně zacházet s přírodními zdroji, snižovat energetickou náročnost výroby, rozvíjet programy trvalého zlepšování procesů s cílem zefektivnit ochranu životního prostředí.
5. Dodržovat platné právní předpisy a jiné požadavky na ochranu životního prostředí, které se na organizaci vztahují, pravidelně analyzovat a hodnotit shodu s právními předpisy a jinými požadavky.
6. Zaměstnance organizace vzdělávat, motivovat a zároveň je činit odpovědnými při uplatňování environmentální politiky organizace, pravidelně je informovat o plnění environmentálních cílů a programů.
7. Při nakládání s odpady a chemickými látkami se striktně řídit právními předpisy a jinými požadavky.

Politika jakosti podniku X, Y:

1. Orientace na zákazníka
Společnost plní požadavky zákazníka a zároveň se snaží předvídat jejich budoucí očekávání.
2. Vedení a řízení lidí
Vedoucí pracovníci vytváří prostředí a podmínky, aby i zaměstnanci na nižších pozicích organizační struktury měli zájem podílet se na realizaci cílů společnosti.
3. Zapojení zaměstnanců
Společnost se snaží o zapojení všech zaměstnanců do činností společnosti a prostřednictvím jejich znalostí a schopností přispívat k úspěšnému fungování společnosti.
4. Procesní přístup
Procesním přístupem se společnost snaží dosáhnout zefektivnění všech činností při realizaci kvalitativních i environmentálních cílů.

5. Systémový přístup

Systémovým přístupem chce podnik docílit vyšší efektivity a účinnosti. Dodržováním postupů chce společnost dosáhnout optimálních výsledků a vyvarovat se chybám a nedorozuměním.

6. Neustálé zlepšování

Neustálé zlepšování je předpokladem úspěšnosti v podnikání, zvyšování konkurenceschopnosti, stabilizace a sociálních jistot pro všechny zaměstnance.

7. Přístup k rozhodování založený na faktech

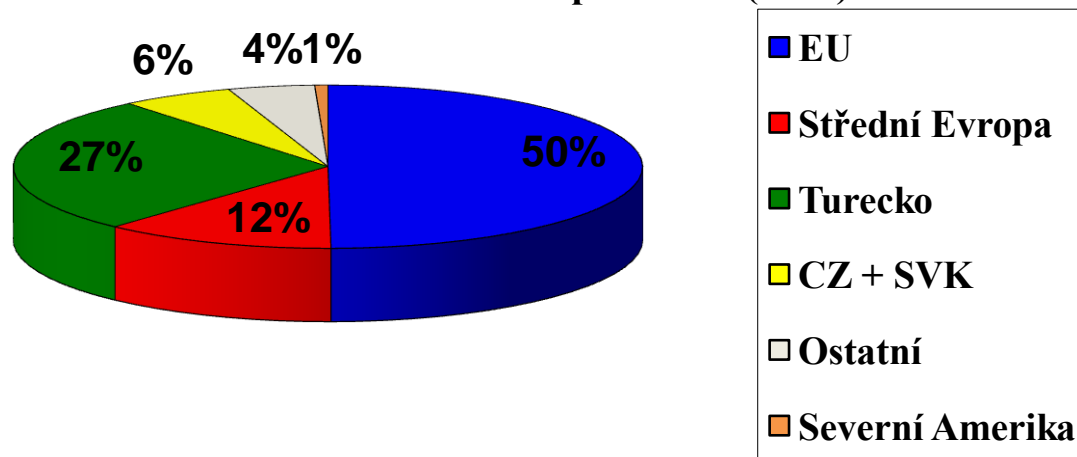
Společnost dodržuje legislativní požadavky a úzce spolupracuje se správními orgány.

8. Vzájemně výhodné dodavatelské vztahy

Na základě vzájemné důvěry se společnost snaží dosáhnout oboustranně prospěšných vztahů se svými dodavateli.

Společnost dodává své výrobky na trhy v západní, střední i východní Evropě a Severní Americe. Podíl na jednotlivých trzích je uveden v následujícím grafu.

Podíl tržních oblastí na realizované produkci (2011)



Obrázek 9: Podíl tržních oblastí na realizované produkci (interní dokumenty společnosti, 2012)

8 SPECIFIKACE PROJEKTU

V stávající době má společnost X, Y na pracovišti dělby hliníkových desek dvě U buňky, které se skládají z dvou řezacích strojů, dvou kontrolních stolů a dvou stolů balících. Každou linky obsluhují tři pracovníci. Tito operátoři mají za úkol rozřezat desky základního materiálu dle přesně stanoveného postupu na balíčky určité velikosti, přeměřit délky stran a úhly řezů, balíčky zabalit a připravit je na palety k expedici.

Tyto balíčky mají různou velikost a váhu, a postupy řezů se různí v závislosti na požadovaných rozměrech. Každý balíček obsahuje 50 hliníkových desek, které se řezou současně ze základního materiálu. Při řezání jsou desky kryty jednou krycí deskou, která slouží jako ochrana před poškozením a zdeformováním řezacím nožem. Tato krycí deska se následně z balíčku odebere a vyhodí do odpadu.

Stanovená výrobní denní norma je 550 m² na jednoho operátora, tedy 1650 m² na obsluhu linky. Tato norma je stanovena pro všechny operátory bez ohledu na typ řezaných balíčků.

Zde vzniká hlavní problém, který si přeje vedení společnosti odstranit. Tím je nesoulad v náročnosti práce pro operátory, kteří řezou malé balíčky s více řezy na rozdíl od operátorů, kteří řezou velké balíčky s malým počtem řezů.

Dále by vedení společnosti zajímalo vytížení operátorů tohoto výrobního pracoviště a jejich využití časového fondu.

S ohledem na požadavky vedení společnosti jsem vytvořila logický rámec a RIPRAN analýzu rizik, které budou sloužit jako osnova pro zpracování této diplomové práce.

Na základě předběžného pozorování jsem si povšimla množství odpadu a hliníkových desek, které nebyly vhodné ke zpracování z hlediska poškození či vad při řezání a tedy byly určeny k likvidaci. Proto do cílů této diplomové práce přidávám také analýzu počtu poškozených desek s vazbou na finanční ztráty tímto plýtváním.

Strom cílů	OOU	Zdroje informací k ověření	Předpoklady a rizika
Hlavní cíl (přínos) Zvýšení efektivity oddělení hliníkových desek.	Rychlost vyřízení objednávky.	Doklady obchodního oddělení, skladová evidence.	
Projektový cíl Optimalizace výrobní linky na dělení hliníkových desek.	Počet vyrobených balíčků.	Skladové karty.	Proškrtání práce vedením firmy Pracovníci nebudou spolupracovat a budou bojkotovat snahu o získání podkladů pro analýzy.
Výstupy			
1. Změna veličiny pro hodnocení zaměstnanců.	Odměny zaměstnanců.	Dokumenty pracovního postupu, dokumenty personálního oddělení.	Společnost nepovolí pořizovat filmové a fotografické záznamy.
2. Stanovení nové výkonné normy pro linku dělení hliníkových desek.	Počet vyrobených balíčků.	Evidence zakázek.	
3. Analyzování plýtvání základním materiálem a návrh eliminace těchto ztrát.	Počet vyřazených desek základního materiálu.	Skladová evidence, faktury za odvoz odpadu.	
Aktivity	Prostředky	Časový rámec aktivit	
1. 1. Analýza stávajícího systému hodnocení zaměstnanců.		31. prosinec 2012	
1. 2. Analyzovat délku jednotlivých činností operace dělení a vybrat novou veličinu pro hodnocení.		31. prosinec 2012	Společnost nebude chtít poskytnout potřebné podklady.
2. 1. Snímek pracovního dne týmu oddělení.	Stopky	28. únor 2013	
2. 2. Analyzovat činnosti, které přidávají a nepřidávají hodnotu výrobku. U činností nepřidávajících hodnotu navrhnout zkrácení procesní doby a případnou eliminaci.	Fotoaparát, kamera	28. únor 2013	
2. 4. MOST analýza jednotlivých činností operace dělby desek.	MOST tabulky	28. únor 2013	
2. 3. Analyzovat nadbytečné operace v pracovním procesu a navrhnout jejich zkrácení nebo eliminaci.		31. březen 2013	
3. 1. Analýza počtu zaviněných i nezaviněných poškozených desek základního materiálu.	Počítač	31. březen 2013	
3. 2. Navrhnout opatření pro snížení vyřazování vadných plechů.		30. duben 2013	
			Předběžné podmínky Nutnost znát stávající výkonovou normu. Získat podklady pro technologický postup výroby. Získat informace o cenách základního materiálu a hotových produktů.

Tabulka 3: Logický rámec diplomové práce (vlastní zdroj)

ID	Hrozba	Pravděpodobnost Hrozby	ID	Scénář	Pravděpodobnost scénáře	Celková pravděpo dobnost	Dopad	Hodnota rizika	Opatření
1.	Nezájem vedení	10%	1.1	Nenapišu DP	90%	9% MP	100% VD	střední hodnota rizika	komunikace, důvěra
2.	Nezájem technologů	80%	2.1.	Vedení přikáže spolupráci	85%	68% VP	10% MD	střední hodnota rizika	komunikace ve společnosti
			2.2.	Vedení to nebude řešit	15%	9% MP	90% VD	střední hodnota rizika	
3.	Špatně zpracovaná analýza	50%	3.1.	Neobhájím DP	98%	49% SP	100% VD	velká hodnota rizika	vhodná příprava
4.	Bankrot společnosti	10%	4.1.	Nenapišu DP	100%	10% MP	100% VD	střední hodnota rizika	
5.	Ztráta dat	50%	5.1.	Nenapišu DP	50%	25% MP	90% VD	střední hodnota rizika	zálohování
			5.2.	Napišu znovu	50%	25% MP	20% SD	malá hodnota rizika	

Tabulka 4: RIPRAN analýza rizik diplomové práce (vlastní zdroj)

Pravděpodobnost		Škoda (dopad)		
Vysoká pravděpodobnost - VP	nad 66 %	VD	ohrožení cíle	
Střední pravděpodobnost - SP	33 -66 %	SD	ohrožení hlavní činnosti	
Nízká pravděpodobnost - NP	pod 33 %	MD	ohrožení dílčí činnosti	

Pravděpodobnost			MP	SP	VP
VHR	vyhnutí se riziku	1	MHR	MHR	SHR
SHR	akceptace	2	MHR	SHR	VHR
MHR	tvorba rizikového plánu	3	SHR	VHR	VHR

Obrázek 10: Hodnocení RIPRAN analýzy rizik diplomové práce

9 ZMĚNA VELIČINY PRO HODNOCENÍ ZAMĚSTNANCŮ

Jak již bylo výše zmíněno, hlavním problémem společnosti je stávající veličina odměňování operátorů na pracovišti dělení hliníkových desek. Tito pracovníci jsou odměňováni za metr čtvereční nařezaných desek.

Tyto desky jsou však řezány na různé velikosti a z různě velkých materiálů. Stávající denní norma je 550 m² na jednoho operátora, tedy 1650 m² na tým linky složený ze tří operátorů. Provoz dělicí linky je prováděn v dvousměnném provozu, kdy na ranní směně jsou dva týmy a na odpolední směně tým jeden. Ve většině případů každá skupina řeže jinou velikost nařezaných balíčků, z čehož vzniká problém ve spravedlnosti ohodnocení a náročnosti práce.

Všechny týmy mají totiž stanovenou stejnou výkonovou normu, avšak skupiny, které vyrábějí menší kusy, musí provést více úkonů na její splnění než týmy s požadavkem na výrobky o větších rozměrech.

Každá deska základního materiálu je rozdělena v řezacím stroji viz. postup řezání v Příloze I. a určitým počtem řezů viz. tabulka stávající výkonové normy. Dále je vždy jedna deska z nařezaného balíčku zkontrolována na kontrolním úseku, přičemž se kontroluje, zda souhlasí délky stran a velikost úhlů, pak pokračují balíčky na zabalení a uložení na paletu.

Pořadové číslo	Rozměr základní desky (mm)	Rozměr hotové desky (mm)	Množství řezaných desek v jedné dávce (ks)	Počet balíčků řezaných ze základní desky (ks)	Váha 1 balíčku (kg)	Počet řezů provedených na základním materiálu	Množství základního materiálu na splnění stávající normy (ks)
1	0,3 x 1296 x 985	0,3 x 485 x 319	50	8	6,60	14	25,9
2	0,3 x 1296 x 985	0,3 x 639 x 485	50	4	13,10	10	25,9
3	0,3 x 1278 x 985	0,3 x 485 x 314	50	8	6,56	14	26,2
4	0,3 x 1278 x 985	0,3 x 629 x 485	50	4	13,10	10	26,2
5	0,3 x 1278 x 985	0,3 x 629 x 483	50	4	13,00	10	26,2
6	0,3 x 1278 x 945	0,3 x 465 x 314	50	8	6,26	14	27,3
7	0,3 x 1278 x 945	0,3 x 629 x 465	50	4	12,50	10	27,3
8	0,3 x 1210 x 602	0,3 x 837 x 591	50	1	21,17	8	45,3
		0,3 x 535 x 349		1	8,00		
9	0,3 x 1210 x 585	0,3 x 574 x 396	50	3	9,70	6	46,6
10	0,3 x 1210 x 585	0,3 x 794 x 574	50	1	19,50	6	46,6
		0,3 x 574 x 399		1	9,80		
11	0,3 x 1210 x 585	0,3 x 574 x 399	50	3	19,66	6	46,6
12	0,3 x 1210 x 585	0,3 x 799 x 574	50	1	19,6	5	46,6
		0,3 x 574 x 399		1	9,80		
13	0,3 x 1210 x 585	0,3 x 794 x 573	50	1	19,47	5	46,6
		0,3 x 573x 396		1	9,70		
14	0,3 x 1210 x 585	0,3 x 573 x 396	50	3	9,70	6	46,6
15	0,3 x 1165 x 585	0,3 x 794 x 575	50	1	19,66	8	48,4
		0,3 x 535 x 349		1	8,00		
16	0,3 x 1085 x 1067	0,3 x 535 x 349	50	6	8,00	12	28,5
17	0,3 x 1085 x 1067	0,3 x 699 x 535	50	2	16,80	10	28,5
		0,3 x 535 x 349		2	8,00		
18	0,3 x 1085 x 1067	0,3 x 525 x 349	50	6	7,86	12	28,5
19	0,3 x 1085 x 1067	0,3 x 699 x 525	50	2	15,70	10	28,5
		0,3 x 525 x 349		2	7,86		

Tabulka 5: Tabulka stávajících výkonových norem s jednotkou ohodnocení v m²
(vlastní zpracování interní dokumentace)

9.1 Výběr nové veličiny

Pro návrh vhodnější výkonové veličiny jsme provedla pozorování jednotlivých činností u dvou velikostních typů výrobků. Jako reprezentační vzorek malých desek jsem zvolila desky s rozměry 0,3 x 485 x 314 mm a za velké desky s rozměry 0,3 x 629 x 485 mm. Oba tyto zástupci jsou řezány ze základního materiálu o rozměrech 0,3 x 1278 x 985 mm.

Po návrhu možných veličin jsem u obou typů výrobků provedla měření procesních časů jednotlivých operací.

Činnosti operátorů	Stávající veličina odměňování	Navrhovaná veličina odměňování	Procesní časy činnosti velikost balíčku 485x314 mm	Procesní časy činnosti velikost balíčku 629x485 mm
řezání	m ²	počet řezů	8:16	6:53
přeměřovací kontrola	m ²	m ²	7:05	5:33
balení a ukládání balíčků	m ²	počet balíčků	6:35	4:57

*Tabulka 6: Návrh nových veličin odměňování a procesní časy operací
(vlastní zdroj)*

V případě bezchybného provozu se jako úzké místo projevilo řezání s nejdelšími procesními časy u obou reprezentačních vzorků. Proto bych navrhla, jako novou jednotku pro hodnocení pracovníků, počty řezů u jednotlivých typů výrobků.

A to nejen z pohledu délky procesních časů, ale i s ohledem na větší množství řezů a pohybů u menších typů výrobku. Jedinou nevýhodou vyrovnání náročnosti na počet řezů bude navýšení váhové zátěže pracovníků, kteří budou mít na starosti řezání desek s většími rozměry a menším počtem řezů. Tento problém se však dá vyřešit střídáním směn na malých a velkých deskách, čímž se vyrovná váhové zatížení pracovníků.

9.2 Převod stávající veličiny na počet řezů

Na základě údajů z tabulky 5 jsem provedla převod stávající normy v m² na stejnou normu o jiné veličině. Pro tento převod jsem použila regresní analýzu.

Regresním modelem rozumíme vztahy projevující se v systematických změnách hodnot závislých veličin při změně hodnot nezávislých veličin. V našem případě je závislou veličinou počet nařezaného základního materiálu a proměnnou počet řezů. Cílem regresní analýzy je poznání obecných vztahů mezi veličinami a popis stochastických funkčních přepisů odrážejících vztahy, závislosti a souvislosti mezi veličinami. My hledáme velikost závislosti našich hodnot a také rovnici pro převod mezi veličinami pro odměňování.

Výsledek této analýzy nám ukázal následující údaje:

Korelace	
	Počet řezů provedených na základním materiálu
Počet řezů provedených na základním materiálu	1
Množství základního materiálu na splnění stávající normy (ks)	-0,865083555

Regresní statistika	
Násobné R	0,865083555
Hodnota spolehlivosti R	0,748369557
Nastavená hodnota spolehlivosti R	0,733567766
Chyba stř. hodnoty	5,131560187
Pozorování	19

ANOVA					
	Rozdíl	SS	MS	F	Významnost F
Regrese	1	1331,375944	1331,375944	50,55939305	1,74726E-06
Rezidua	17	447,6594691	26,33290995		
Celkem	18	1779,035413			

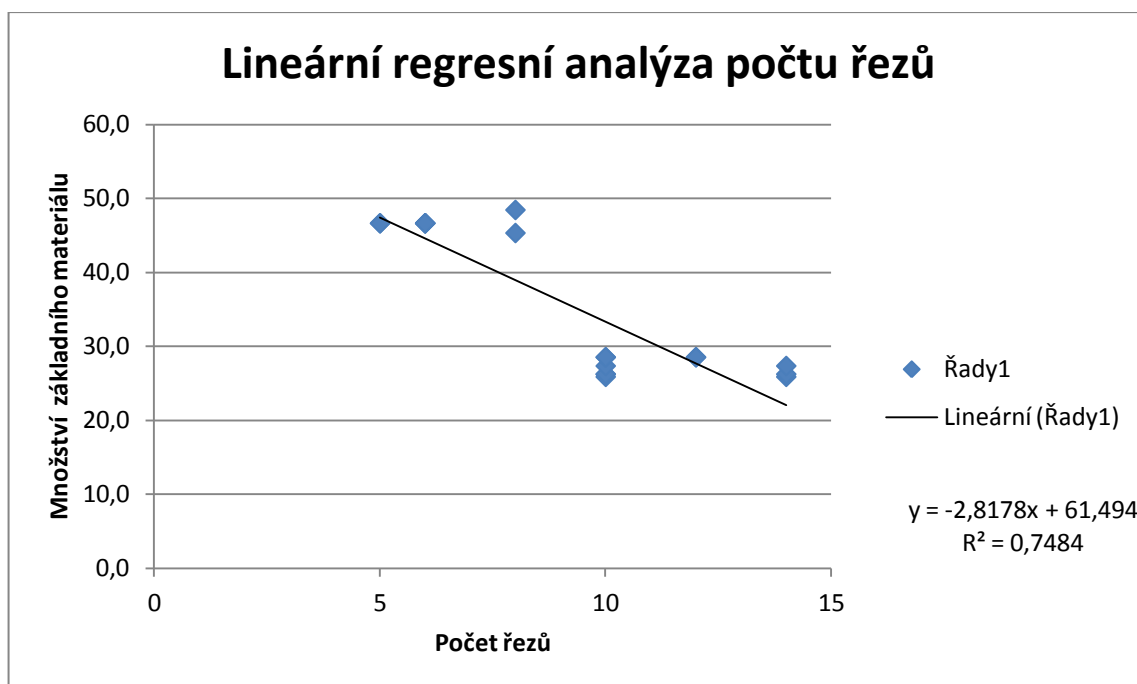
	Koeficienty	Chyba stř. hodnoty	t Stat	Hodnota P	Dolní 95%	Horní 95%	Dolní 95,0%	Horní 95,0%
Průsečík s osou Y	61,49395541	3,854973393	15,9518495	1,16187E-11	53,36067256	69,62723825	53,36067256	69,62723825
Počet řezů provedených na základním materiálu	-2,817761738	0,396281083	-7,11051285	1,74726E-06	-3,653841733	-1,981681742	-3,65384173	-1,981681742

Obrázek 11: Výsledek regresní analýzy (vlastní zdroj)

Regresní analýza ukázala, že hodnoty jsou z 86 % na sebe závislé. Determinační koeficient (hodnota spolehlivosti R) je 74,83%. To nám vysvětluje, že tento údaj je pro nás statisticky významný. Významnost F ukazuje, že pokud je hodnota P menší nebo rovna zvolené hladině významnosti $\alpha = 0,05$, pak zamítáme hypotézu o statistické nevýznamnosti celého modelu. Hodnota P udává, pokud je hodnota P menší nebo rovna zvolené hladině významnosti $\alpha = 0,05$, pak jsou koeficienty pro nás statisticky významné. Tyto koeficienty jsou prvky rovnice pro převod stávající veličiny odměňování na novou veličinu počtu řezů. Převodová rovnice má tedy tvar:

$$y = -2,8178 \cdot x + 61,494$$

Pro názornost přidávám i grafické znázornění regresní analýzy:



Obrázek 12: Grafické znázornění lineární regresní analýzy (vlastní zdroj)

Graf má klesající charakter, který nám ukazuje závislost počtu řezů k množství základního materiálu pro splnění normy. Když řežeme malé desky s velkým počtem řezů, zvládneme nařezat menší množství základního materiálu, než když řežeme z materiálu velké desky s malým počtem řezů.

Pořadové číslo	Rozměr základní desky (mm)	Rozměr hotové desky (mm)	Množství řezaných desek v jedné dávce (ks)	Počet balíčků řezaných ze základní desky (ks)	Váha 1 balíčku (kg)	Počet řezů provedených na základním materiálu	Množství základního materiálu na splnění stávající normy (ks)	Množství základního materiálu na splnění normy s novou veličinou (ks)	Váhové zatížení pracovníků při stávající veličině (kg)	Váhové zatížení pracovníků při nové veličině (kg)
1	0,3 x 1296 x 985	0,3 x 485 x 319	50	8	6,60	14	25,9	22,0	1364,9	1164,0
2	0,3 x 1296 x 985	0,3 x 639 x 485	50	4	13,10	10	25,9	33,3	1354,6	1745,8
3	0,3 x 1278 x 985	0,3 x 485 x 314	50	8	6,56	14	26,2	22,0	1375,8	1156,9
4	0,3 x 1278 x 985	0,3 x 629 x 485	50	4	13,10	10	26,2	33,3	1373,7	1745,8
5	0,3 x 1278 x 985	0,3 x 629 x 483	50	4	13,00	10	26,2	33,3	1363,2	1732,4
6	0,3 x 1278 x 945	0,3 x 465 x 314	50	8	6,26	14	27,3	22,0	1368,4	1104,0
7	0,3 x 1278 x 945	0,3 x 629 x 465	50	4	12,50	10	27,3	33,3	1366,2	1665,8
8	0,3 x 1210 x 602	0,3 x 837 x 591 0,3 x 535 x 349	50	2	21,17 8,00	8	45,3	39,0	1321,5	1136,2
9	0,3 x 1210 x 585	0,3 x 574 x 396	50	3	9,70	6	46,6	44,6	1356,6	1297,5
10	0,3 x 1210 x 585	0,3 x 794 x 574 0,3 x 574 x 399	50	2	19,50 9,80	6	46,6	44,6	1366,0	1306,4
11	0,3 x 1210 x 585	0,3 x 574 x 399	50	3	19,66	6	46,6	44,6	2749,7	2629,8
12	0,3 x 1210 x 585	0,3 x 799 x 574 0,3 x 574 x 399	50	2	19,6 9,80	5	46,6	47,4	1324,0	1346,3
13	0,3 x 1210 x 585	0,3 x 794 x 573 0,3 x 573x 396	50	2	19,47 9,70	5	46,6	47,4	1369,2	1392,3
14	0,3 x 1210 x 585	0,3 x 573 x 396	50	3	9,70	6	46,6	44,6	1356,6	1297,5
15	0,3 x 1165 x 585	0,3 x 794 x 575 0,3 x 535 x 349	50	2	19,66 8,00	8	48,4	39,0	1339,3	1077,4
16	0,3 x 1085 x 1067	0,3 x 535 x 349	50	6	8,00	12	28,5	27,7	1368,2	1328,7
17	0,3 x 1085 x 1067	0,3 x 699 x 535 0,3 x 535 x 349	50	4	16,80 8,00	10	28,5	33,3	1413,8	1652,5
18	0,3 x 1085 x 1067	0,3 x 525 x 349	50	6	7,86	12	28,5	27,7	1344,3	1305,4
19	0,3 x 1085 x 1067	0,3 x 699 x 525 0,3 x 525 x 349	50	4	15,70 7,86	10	28,5	33,3	1343,2	1569,9
							672,5	672,5		

Tabulka 7: Tabulka nové výkonové normy na jednotku počtů řezů tak, aby se rovnala stávající výkonové normě (vlastní zdroj)

Regresní analýza nám tedy pomohla získat novou výkonovou normu tak, aby byla vyrovnaná náročnost na počty řezů. Je jasně vidět, že na velikost základního materiálu se snížil počet desek u malých balíčků s větším počtem řezů ve srovnání s velkými balíčky z téhož základního materiálu o menším počtu řezů. U těchto velkých desek norma zase trochu zvýšila, aniž by se změnil celkový počet řezů. Váhové zatížení se nijak razantním způsobem nezměnilo, ale i tak doporučuji vedení evidence nařezaných desek a jejich rozměrů, aby se mohly týmy střídat pro vyrovnání váhové náročnosti.

V další kapitole se zaměřím na využití časového fondu pracovníků a v případě neefektivního využití se pokusím navrhnout zlepšení a odstranění časového plýtvání.

10 OPTIMALIZACE LINKY DĚLENÍ HLINÍKOVÝCH DESEK

Na základě změny veličiny pro odměňování pracovníků je potřeba nastavit i novou výkonovou normu. Pro stanovení nové normy je potřeba zjistit, zda ponecháme stávající normu, pouze s převodem na jinou veličinu nebo zda stávající normu zvýšíme.

Abych zjistila, jakým způsobem operátoři využívají svůj pracovní čas, provedu snímek pracovního dne výrobního týmu, pro zjištění, zda práce, kterou vykonávají, přidává nebo nepřidává hodnotu konečnému výrobku. Dále pro zjištění případných časových rezerv provedu analýzu předem určených časů Basic MOST, která by měla také ukázat případné plýtvání nadbytečnými pohyby.

10.1 Snímek pracovního dne

Pro zjištění využití časového fondu pracovníků jsem provedla dva osmihodinové záznamy činností prováděných pracovními týmy. Jako reprezentační vzorky jsem opět zvolila malé desky s rozměry 0,3 x 485 x 314 mm a velké desky s rozměry 0,3 x 629 x 485 mm.

Kvůli fyzické náročnosti práce mají pracovníci povinné bezpečnostní přestávky, které jsou zaznačeny v následující tabulce.

ROZPIS PRACOVNÍCH PŘESTÁVEK			
Ranní směna		Odpolední směna	
od	do	od	do
8:00	8:15	15:45	16:00
9:00	9:05	17:00	17:05
10:00	10:05	18:10	18:40
11:00	11:05	20:00	20:05
12:00	12:30	21:00	21:05

Tabulka 8: Rozpis pracovních přestávek (vlastní zdroj)

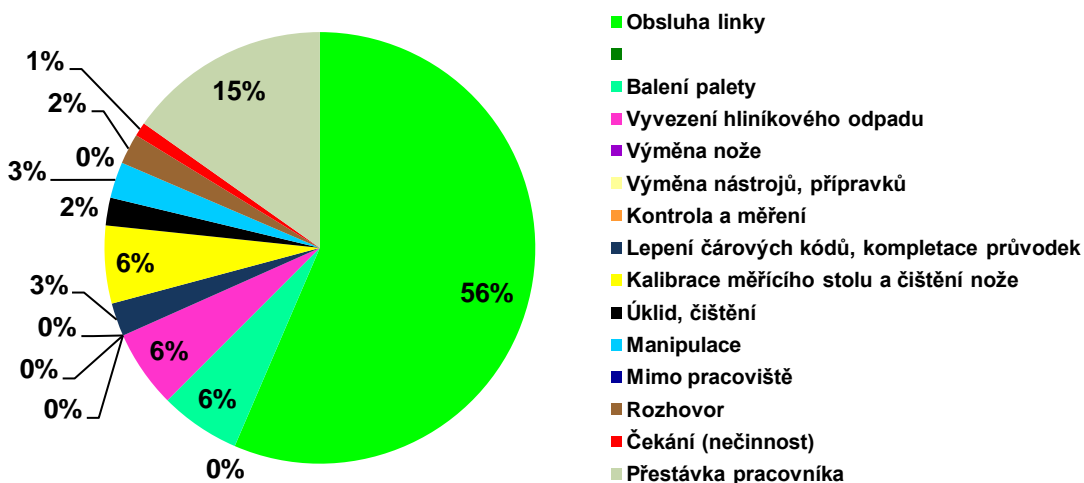
10.1.1 Snímek pracovního dne 1

První snímek ukázal, že pracovní tým, který prováděl řezání desek s rozměry 0,3 x 629 x 485 mm, využil pracovní čas těmito operacemi:

Kategorie	Symbol	Činnost	Délka trvání
1	OL	Obsluha linky	4:31:00
2			0:00:00
3	BP	Balení palety	0:29:00
4	VO	Vyvezení hliníkového odpadu	0:28:00
5	VV	Výměna nože	0:00:00
6	VN	Výměna nástrojů, přípravků	0:00:00
7	KM	Kontrola a měření	0:00:00
8	LK	Lepení čárových kódů, kompletace průvodek	0:12:00
9	PS	Kalibrace měřicího stolu a čištění nože	0:28:00
10	UČ	Úklid, čištění	0:10:00
11	MA	Manipulace	0:13:00
12	MP	Mimo pracoviště	0:00:00
13	R	Rozhovor	0:11:00
14	ČNČ	Čekání (nečinnost)	0:05:00
15	PP	Přestávka pracovníka	1:13:00

Tabulka 9: Analýza činností pracovního týmu při řezání desek 629 x 485 mm (vlastní zdroj)

Analýza činností pracovního týmu



Obrázek 13: Procentuální vyjádření činností pracovního týmu při řezání desek 629 x 485 mm (vlastní zdroj)

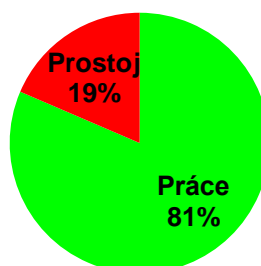
Z grafu vyplývá, že pracovníci nejvíce času 56% strávili obsluhou linky a následujících 15% na stanovených přestávkách. Zbylý čas využili pro kalibraci měřicího stolu a čištění nože, vyvážení odpadu a balení palet v délce 6% pracovní doby, dále manipulací a kompletací průvodek strávili po 3% a zbylý čas věnovali úklidu.

Pokud se na činnosti prováděné operátory podíváme z pohledu práce a prostojů, využití časového fondu pro výkon práce je následující:

Činnost	Délka trvání
Práce	6:31:00
Prostoj	1:29:00

Tabulka 10: Využití pracovní doby při řezání desek 629 x 485 mm (vlastní zdroj)

Využití časového fondu pracovní doby



Obrázek 14: Procentuální vyjádření využití časového fondu při řezání desek 629 x 485 mm (vlastní zdroj)

Tento graf nám ukazuje, že pracovníci strávili prací zhruba šest a půl hodiny což činí 81% pracovní doby a zbylých 19%, tedy hodinu a půl, byla výrobní linka zastavena.

Z pohledu činností, které přidávají a nepřidávají hodnotu danému výrobku, můžeme využití pracovního fondu rozdělit takto:

Činnost	Délka trvání
Činnosti přidávající hodnotu	5:00:00
Činnosti nepřidávající hodnotu	3:00:00

Tabulka 11: Přidaná hodnota při řezání desek 629 x 485 mm (vlastní zdroj)

Činnosti přidávající/nepřidávající hodnotu



Obrázek 15: Procentuální vyjádření činností přidávající hodnotu při řezání desek 629 x 485 mm (vlastní zdroj)

Z osmihodinového fondu pracovní doby bylo 5 hodin stráveno činnostmi, které konečnému výrobku přidávají hodnotu pro zákazníka, což činí 62% celkové pracovní doby. Zbylé 3 hodiny pracovníci strávili činnostmi, které nepřidávají nebo nepřímo přidávají hodnotu konečnému zákazníkovi.

Kompletní záznam časového snímkování dne je uveden v Příloze II..

Z výše uvedených grafů vyplývá, že pracovníci strávili 81% své pracovní doby výkonem požadované práce, nicméně pouze 62% provedených činností zajišťují konečnému výrobku přidanou hodnotu. Zbylých 38% činností jsou práce, které nepřímo přidávají hodnotu, vhodné pro optimalizaci, a práce, které vůbec hodnotu nepřidávají. Tyto činnosti je nutné eliminovat.

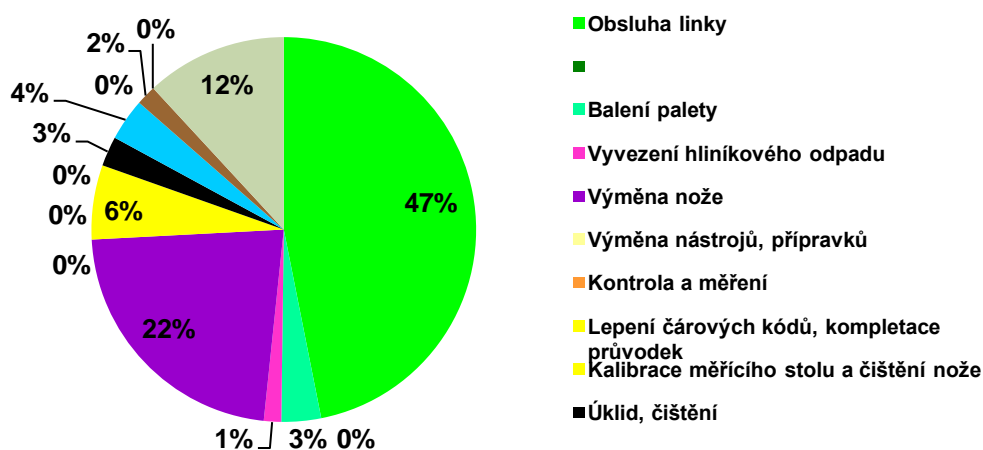
10.1.2 Snímek pracovního dne 2

Při druhém snímku pracovního dne, kdy operátoři řezali desky s rozměry 0,3 x 485 x 314 mm, jsem zaznamenala tyto činnosti pracovního týmu:

Kategorie	Symbol	Činnost	Délka trvání
1	OL	Obsluha linky	3:45:00
2			0:00:00
3	BP	Balení palety	0:16:00
4	VO	Vyvezení hliníkového odpadu	0:07:00
5	VV	Výměna nože	1:48:00
6	VN	Výměna nástrojů, přípravků	0:00:00
7	KM	Kontrola a měření	0:00:00
8	LK	Lepení čárových kódů, kompletace průvodek	0:30:00
9	PS	Kalibrace měřicího stolu a čištění nože	0:00:00
10	UČ	Úklid, čištění	0:12:00
11	MA	Manipulace	0:17:00
12	MP	Mimo pracoviště	0:00:00
13	R	Rozhovor	0:08:00
14	ČNČ	Čekání (nečinnost)	0:00:00
15	PP	Přestávka pracovníka	0:57:00

Tabulka 12: Analýza činností pracovního týmu při řezání desek 485 x 314 mm (vlastní zdroj)

Analýza činností pracovního týmu



Obrázek 16: Procentuální vyjádření činností pracovního týmu při řezání desek 485 x 314 mm (vlastní zdroj)

Z grafu je názorně vidět, že pracovníci opět většinu pracovního času, tedy 47%, strávili obsluhou výrobní linky. Nicméně, druhou nejdelší činností je výměna řezného nože,

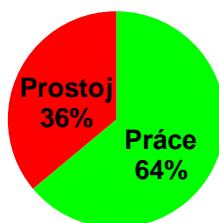
která zabírá 23% celkové délky pracovní doby. Tato činnost se dále promítá i do prostojů linky a činností nepřidávajících hodnotu.

Pokud se podíváme na činnosti týmu z pohledu práce a prostojů zjistíme, že pracovníci svůj fond pracovní doby využili následujícím způsobem:

Činnost	Délka trvání
Práce	5:07:00
Prostoj	2:53:00

Tabulka 13: Využití pracovní doby při řezání desek 485 x 314 mm (vlastní zdroj)

Využití fondu pracovní doby



Obrázek 17: Procentuální vyjádření využití časového fondu při řezání desek 485 x 314 mm (vlastní zdroj)

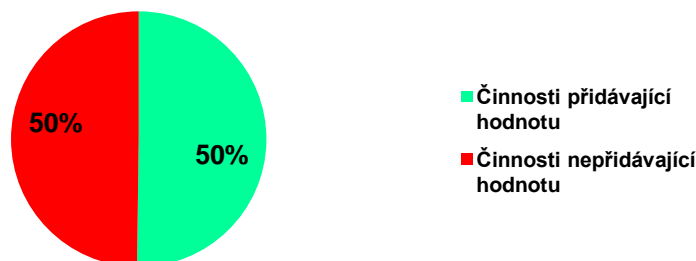
Jelikož se na lince objevila závada na řezném noži, musela se provést odstávka řezného stroje, která způsobila, kromě plánovaných přestávek, prostoj téměř tří hodin fondu pracovního času, což představuje 36%. Operátoři linky byli převedeni dočasně na jinou práci a jejich celkové pracovní vytížení tvořilo 64% pracovní doby.

V činnostech přidávajících hodnotu výrobku se neplánovaná odstávka projevila následovně:

Činnost	Délka trvání
Činnosti přidávající hodnotu	4:01:00
Činnosti nepřidávající hodnotu	3:59:00

Tabulka 14: Přidaná hodnota při řezání desek 485 x 314 mm (vlastní zdroj)

Činnosti přidávající/nepřidávající hodnotu



Obrázek 18: Procentuální vyjádření činností přidávající hodnotu při řezání desek 485 x 314 mm (vlastní zdroj)

Neplánovaná výměna nože měla za následek pokles činností přidávající hodnotu výrobku. Tyto činnosti tvořily pouze čtyři hodiny fondu pracovního času. To mělo za následek, že procentuální podíl činností přidávajících hodnotu poklesl na 50%.

Kompletní časový záznam snímkování je uveden v Příloze III..

Shrňme-li údaje z uvedených grafů, zjistíme, že kvůli neplánované odstávce pracovníci strávili pouze 64 % své pracovní doby předepsanou pracovní činností, z čehož pouze 50 % byly operace, které přidávají hodnotu konečnému zákazníkovi.

Bylo by vhodné, kromě plánované údržby, věnovat více pozornosti kvalitě řezného nože na konci směny, pro případnou nutnou výměnu nože v době, kdy stroj není v provozu.

Nicméně je nutné podotknout, že operátoři nahlásili mistrovi závadu řezného nože hned po zjištění prvních vadných kusů, čímž snížili možné procento zmetkovosti a tedy i finančních ztrát.

Dalším kladem je, že výměnu nože provádí přímo jeden z členů obsluhy linky. Tedy odpadá čas čekání na příchod mechanika nebo externí údržby. Pracovník má na výměnu nože povolený čas 2 hodiny, v kterých výměnu provedl. Při výměně nože jsem vyzpozorovala pár činností, které výměnu nože zpomalily. Pracovník si sice nachystal potřebné vybavení pro výměnu na posuvný stůl, několikrát však šel pro jiné nářadí k vedlejšímu stolu. To má za následek prodlužování času prostoje. Bylo by vhodné

stanovit přesný „jízdni řád“ výměny nože a veškeré nářadí, potřebné na provedení opravy, by mělo být uloženo na jednom místě. Dále pak byla výměna nože přerušena pracovní přestávkou, o kterou mohl být prostož linky zkrácen.

10.2 MOST

Analýza MOST slouží k zjištění délky jednotlivých činností v normovaném čase. Ukáže nám tedy čas potřebný na dané provedené úkony. Tento normovaný čas se pak porovnává s reálným časem dané operace a může nám ukázat některé druhy plýtvání.

10.2.1 MOST analýza činnosti řezání desek o velikosti 485 x 314 mm

Provedla jsem MOST analýzu u videozáznamu činnosti řezání desek o rozměru 485 x 314 mm. Kompletní záznam analýzy je v Příloze IV.. V této části uvedu pouze zhodnocení výsledků.

Jelikož podnik poskytuje pracovníkům dostatečné množství pracovních přestávek, z důvodu fyzické náročnosti práce, do normovaného času se nepřipočítává žádná časová přírůžka na drobná zdržení.

ŘEZÁNÍ DESEK O ROZMĚRU 485 x 314 mm		
Reálný naměřený čas (min)	Normovaný čas (min)	Rozdíl mezi reálným a normovaným časem (min)
8,23	6,84	1,39

Tabulka 15: Porovnání reálného času videa s normovaným časem

MOST na operaci řezání desek 485 x 314 mm (vlastní zdroj)

Z uvedených výsledků vyplývá, že nařezání jedné dávky základního materiálu, v reálném čase pracovníkovi trvalo 8,23 minuty. Nicméně, podle metody předem určených časů, lze tuto činnost zvládnout již v čase 6,84 minut. Na operaci řezání desek o velikosti 485 x 314 mm je tedy možné ušetřit až 1,39 minut na jedné řezané dávce základního materiálu.

Abychom získali přehled o možné časové úspoře za jednu pracovní směnu, provedeme následující výpočet:

$$\text{Ušetřený čas} = \text{počet nařezaných dávek za směnu} \\ \cdot \text{časová úspora na 1 dávce základního materiálu}$$

Výsledek úspory času je uveden v následující tabulce.

Počet dávek základního materiálu za směnu při stávající veličině m ²	Ušetřený čas (min/směnu)	Počet dávek základního materiálu za směnu při nové veličině počet řezů	Ušetřený čas (min/směnu)
26,2	36,40	22	30,57

Tabulka 16: Výpočet možné úspory času za směnu (vlastní zdroj)

Tento čas můžeme využít k rychlejšímu uspokojení zákaznických zakázek.

$$\text{množství nařezaných dávek zákl. mat. za ušetřený čas} = \frac{\text{ušetřený čas}}{\text{normovaný čas}}$$

Ušetřený čas (min/směna) při veličině m ²	Počet dávek základního materiálu v ušetřeném čase (ks)	Ušetřený čas (min/směna) při veličině počet řezů	Počet dávek základního materiálu v ušetřeném čase (ks)
35,42	5,18	35,42	5,18

Tabulka 17: Množství dávek základního materiálu, o které lze navýšit stávající normu (vlastní zdroj)

Provozní náklady jsou 1 500,-Kč/hod provozu jedné řezačky. Do těchto nákladů spadají mzdové náklady, energie, odpisy aj. Pořizovací náklady na hliník je 60,-Kč/kg kdy 1m² váží cca 0,74 kg. 1m² hliníkové desky tedy váže pořizovací kapitál ve výši 44,40 Kč. 1m² nařezaného materiálu se prodává za 70,-Kč. (údaje jsou vztaženy k původní normě)

Celkové náklady na směnu

$$= \text{náklady na pořízení základního materiálu} + \text{provozní náklady} \\ = (1\,650\text{m}^2 \cdot 44,40\text{Kč}) + (1\,500\text{Kč} \cdot 8\text{h}) = 72\,260\text{Kč} + 12\,000\text{Kč} \\ = 84\,260, -\text{Kč/směnu}$$

$$\begin{aligned} \text{Celkové příjmy za směnu} &= \text{příjmy za } 1\text{m}^2 \cdot \text{počet nařezaných } \text{m}^2 \\ &= \frac{70\text{Kč}}{\text{m}^2} \cdot 1584\text{m}^2 = 110\,880, -\text{Kč/směnu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ekonomický výsledek} &= \text{celkové příjmy} - \text{celkové náklady} = 110\,880 - 84\,260 \\ &= 26\,620, -\text{Kč/směnu} \end{aligned}$$

Při stávající normě 1650 m² vydělá firma 26 620,-Kč/směnu na jedné řezací lince.

Pokud bychom navýšili produkci o 5 dávek z časových úspor, promítne se to do ekonomického výsledku následovně:

Celkové náklady na směnu

$$\begin{aligned} &= \text{náklady na pořízení základního materiálu} \\ &+ \text{náklady na navýšení produkce} + \text{provozní náklady} \\ &= (1\,650\text{m}^2 \cdot 44,40\text{Kč}) + (314,7\text{m}^2 \cdot 44,40\text{Kč}) + (1\,500\text{Kč} \cdot 8\text{h}) \\ &= 72\,260\text{Kč} + 13\,973\text{Kč} + 12\,000\text{Kč} = 98\,233, -\text{Kč/směnu} \end{aligned}$$

Celkové příjmy za směnu

$$\begin{aligned} &= \text{příjmy za } 1\text{m}^2 \cdot (\text{počet nařezaných } \text{m}^2 + \text{navýšení } \text{m}^2) \\ &= \frac{70\text{Kč}}{\text{m}^2} \cdot (1584\text{m}^2 + 304,58\text{m}^2) = 132\,200,60\text{Kč/směnu} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ekonomický výsledek} &= \text{celkové příjmy} - \text{celkové náklady} = 132\,200,60 - 98\,233 \\ &= 33\,967,60\text{Kč/směnu} \end{aligned}$$

Ekonomický přírůstek se nám tedy navýší o 33 967,60 - 26 620,- = 7 347,60Kč za směnu.

Za bezchybného provozu a při využití normovaného času je možné nařezat o 5 dávek základního materiálu na směnu více, aniž bychom překročili stávající fond pracovní doby, jelikož využijeme časové úspory normovaného času. Na deskách o velikosti 485 x 314 mm jsme tedy schopni zvýšit produkci až o 19% na jedné směně. To nám přinese ekonomický přírůstek ve výši 7 347,60Kč za směnu.

Pro zjištění využitelného času pro řezání musíme od samotné pracovní doby odečíst povinné přestávky, čas určený na úklid, čas pro paletování a manipulaci s paletami se základním materiálem či hotovými balíčky. Podle pozorování balí pracovníci paletu hotových výrobků nejčastěji 2x až 3x za směnu, záleží na velikosti řezaných desek. Toto zabalení trvá dle přímého náměru 13 minut. Pracovníci si také sami navážejí základní

materiál z regálového supermarketu na pracovišti. Načtení, navezení a rozbalení palety trvá podle přímého naměru 7 a půl minuty. Během směny pracovníci 2x až 3x navážejí materiál na linku.

$$\begin{aligned} \text{Maximální počet dávek za směnu} &= \frac{\text{využitelný čas}}{\text{normovaný čas 1 dávky}} \\ &= \frac{\text{čas směny} - \text{povinné přestávky} - \text{paletování} - \text{manipulace} - \text{úklid}}{\text{normovaný čas 1 dávky}} \\ &= \frac{480 - 60 - (3 \cdot 13) - (3 \cdot 7,5) - 10}{6,84} = \frac{348,5}{6,84} = 50,9 \doteq 51 \text{ dávek} \end{aligned}$$

Z palety se základním materiálem se nařeže 13 dávek a palety s deskami o velikosti 485 x 314 mm se balí po 100 balíčcích. Narůstá s objemem dávek i počet navážení a paletování.

Počet operací paletování za směnu při 51 dávkách:

$$\begin{aligned} \text{počet paletování za směnu} &= \frac{\text{maximální počet dávek}}{\text{počet dávek na jedno paletování}} \\ &= \frac{\text{maximální počet dávek}}{\frac{\text{počet balíčků v paletě}}{\text{počet balíčků z 1 dávky}}} = \frac{51}{\frac{100}{8}} = \frac{51}{12,5} = 4,08 \doteq 4 \end{aligned}$$

Pokud bychom chtěli nařezat za směnu maximální počet dávek v množství 51 ks, museli bychom počítat s 4 operacemi paletování.

Počet operací navážení materiálu za směnu při 51 ks dávkách:

$$\begin{aligned} \text{počet navážení materiálu za směnu} \\ &= \frac{\text{maximální počet dávek}}{\text{počet dávek v jedné paletě základního materiálu}} = \frac{51}{13} = 3,9 \doteq 4 \end{aligned}$$

Při maximálním počtu dávek 51 ks musíme do kalkulací započítat 4 operace navážení nového materiálu.

Po úpravě předcházející rovnice nám vyjde:

$$\begin{aligned} \text{Maximální počet dávek za směnu} &= \frac{\text{využitelný čas}}{\text{normovaný čas 1 dávky}} \\ &= \frac{\text{čas směny} - \text{povinné přestávky} - \text{paletování} - \text{manipulace} - \text{úklid}}{\text{normovaný čas 1 dávky}} \\ &= \frac{480 - 60 - (4 \cdot 13) - (4 \cdot 7,5) - 10}{6,84} = \frac{328}{6,84} = 47,9 \doteq 48 \text{ dávek} \end{aligned}$$

Maximální ekonomický přínos na 1 směně může být:

Celkové náklady na směnu

$$\begin{aligned}
 &= \text{náklady na pořízení základního materiálu} \\
 &+ \text{náklady na navýšení produkce} + \text{provozní náklady} \\
 &= (1\,650\text{m}^2 \cdot 44,40\text{Kč}) + (1\,384,71\text{m}^2 \cdot 44,40\text{Kč}) + (1\,500\text{Kč} \cdot 8\text{h}) \\
 &= 72\,260\text{Kč} + 61\,481,30\text{Kč} + 12\,000\text{Kč} = 145\,741,30\text{Kč/směnu}
 \end{aligned}$$

Celkové příjmy za směnu

$$\begin{aligned}
 &= \text{příjmy za } 1\text{m}^2 \cdot (\text{počet nařezaných } \text{m}^2 + \text{navýšení } \text{m}^2) \\
 &= \frac{70\text{Kč}}{\text{m}^2} \cdot (1584\text{m}^2 + 1\,340,15\text{m}^2) = 204\,690,60\text{Kč/směnu}
 \end{aligned}$$

Ekonomický výsledek = celkové příjmy – celkové náklady

$$= 204\,690,60 - 145\,741,30 = 58\,949,30\text{Kč/směnu}$$

Ekonomický přírůstek při maximálním využití linky za bezchybného provozu mohou být až ve výši $58\,949,30 - 26\,620,- = 32\,329,30\text{Kč}$ za směnu.

Za směnu tedy můžeme za ideálních a bezchybných podmínek nařezat maximálně 48 dávek základního materiálu, což představuje 384 balíčků o velikosti 485 x 314 mm. Na těchto deskách bychom byli schopni za bezchybného provozu zvýšit produktivitu až o 84 %. To by představovalo nárůst zisků až o 32 329,30Kč na jedné směně.

Jedná se o limitující výkon linky, podmíněný faktorem, že podnik zajistí dostatečný odbyt produkce. Za jiných podmínek bude produktivita nižší.

10.2.2 MOST analýza činnosti řezání desek o velikosti 629 x 485 mm

Na video záznamu činnosti řezání desek o rozměrech 629 x 485 mm jsem provedla MOST analýzu, z které vyplynuly následující výsledky:

ŘEZÁNÍ DESEK O ROZMĚRU 629 x 485 mm		
Reálný naměřený čas (min)	Normovaný čas (min)	Rozdíl mezi reálným a normovaným časem (min)
6,88	4,75	2,13

Tabulka 18: Porovnání reálného času videa s normovaným časem

MOST na operaci řezání desek 629 x 485 mm (vlastní zdroj)

Kompletní záznam MOST analýzy je v Příloze V. Porovnáním reálného času videa a normovaného času zjistíme, že činnost může být prováděna o více než dvě minuty rychleji.

Na základě této skutečnosti můžeme vypočítat časové úspory na směnu stejným způsobem jako u předcházející podkapitoly.

Počet dávek za směnu při stávající veličině m ²	Ušetřený čas (min/směnu)	Počet dávek za směnu při nové veličině počet řezů	Ušetřený čas (min/směnu)
26,2	55,85	33,3	70,99

Tabulka 19: Výpočet možné úspory času za směnu (vlastní zdroj)

Díky práci v normovaném čase můžeme za směnu při stávající výkonové normě docílit časových úspor ve výši 55,85 minut a při nové normě s měrnou jednotkou o množství řezů docílíme úspor až 71 minut.

Ušetřený čas (min/směna) při veličině m ²	Počet dávek základního materiálu v ušetřeném čase (ks)	Ušetřený čas (min/směna) při veličině počet řezů	Počet dávek základního materiálu v ušetřeném čase (ks)
64,81	11,8	82,37	15,0

Tabulka 20: Množství dávek základního materiálu, o které lze navýšit stávající normu (vlastní zdroj)

V současné době získává podnik z jedné měny tyto příjmy:

Celkové náklady na směnu

$$\begin{aligned}
 &= \text{náklady na pořízení základního materiálu} + \text{provozní náklady} \\
 &= (1\,650\text{m}^2 \cdot 44,40\text{Kč}) + (1\,500\text{Kč} \cdot 8\text{h}) = 72\,260\text{Kč} + 12\,000\text{Kč} \\
 &= 84\,260, -\text{Kč/směnu}
 \end{aligned}$$

Celkové příjmy za směnu = příjmy za 1m² · počet nařezaných m²

$$= \frac{70\text{Kč}}{\text{m}^2} \cdot 1586\text{m}^2 = 111\,020, -\text{Kč/směnu}$$

Ekonomický výsledek = celkové příjmy – celkové náklady = 111 020 – 84 260

$$= 26\,760, -\text{Kč/směnu}$$

Při stávající normě 1650 m² vydělá firma 26 760,-Kč/směnu na jedné řezací lince při velikosti desek 629 x 485 mm.

Pokud bychom tedy navýšili produkci o 12 dávek z časových úspor, získáme následující zisk (údaje jsou vztaženy k původní normě):

Celkové náklady na směnu

$$\begin{aligned}
 &= \textit{náklady na pořízení základního materiálu} \\
 &+ \textit{náklady na navýšení produkce + provozní náklady} \\
 &= (1\,650\text{m}^2 \cdot 44,40\text{Kč}) + (755,3\text{m}^2 \cdot 44,40\text{Kč}) + (1\,500\text{Kč} \cdot 8\text{h}) \\
 &= 72\,260\text{Kč} + 33\,535,30\text{Kč} + 12\,000\text{Kč} = 117\,795,30\text{Kč/směnu}
 \end{aligned}$$

Celkové příjmy za směnu

$$\begin{aligned}
 &= \textit{příjmy za 1m}^2 \cdot (\textit{počet nařezaných m}^2 + \textit{navýšení m}^2) \\
 &= \frac{70\text{Kč}}{\text{m}^2} \cdot (1586\text{m}^2 + 732\text{m}^2) = 162\,260\text{Kč/směnu}
 \end{aligned}$$

Ekonomický výsledek = celkové příjmy – celkové náklady

$$= 162\,260 - 117\,795,30 = 44\,464,70\text{Kč/směnu}$$

Ekonomický přírůstek se nám tedy navýší o 44 464,70 - 26 760,- = 17 704,70Kč za směnu.

Díky časovým úsporám bychom mohli nařezat za ideální a bezchybné výroby o 12 dávek více než jsme plánovali. Zisk z této úspory by byl 17 704,70Kč za jednu směnu.

Následně si vypočítáme, jaký maximální počet dávek za směnu můžeme za bezchybného provozu nařezat.

$$\begin{aligned}
 \textit{Maximální počet dávek za směnu} &= \frac{\textit{využitelný čas}}{\textit{normovaný čas 1 dávky}} \\
 &= \frac{\textit{čas směny} - \textit{povinné přestávky} - \textit{paletování} - \textit{manipulace} - \textit{úklid}}{\textit{normovaný čas 1 dávky}} \\
 &= \frac{480 - 60 - (3 \cdot 13) - (3 \cdot 7,5) - 10}{4,75} = \frac{348,5}{4,75} = 73,37 \doteq 73 \textit{ dávek}
 \end{aligned}$$

Opět musíme počítat s tím, že pokud roste objem výroby, zvedá se i množství navázení materiálu a počet balených palet.

Počet operací navázení materiálu za směnu při 73 ks dávkách:

počet navázení materiálu za směnu

$$= \frac{\textit{maximální počet dávek}}{\textit{počet dávek v jedné paletě základního materiálu}} = \frac{73}{13} = 5,62 \doteq 5$$

Při maximálním počtu dávek 73 ks musíme do kalkulací započítat 5 operací navážení nového materiálu.

Počet operací paletování za směnu při 73 dávkách:

$$\begin{aligned} \text{počet paletování za směnu} &= \frac{\text{maximální počet dávek}}{\text{počet dávek na jedno paletování}} \\ &= \frac{\text{maximální počet dávek}}{\frac{\text{počet balíčků v paletě}}{\text{počet balíčků z 1 dávky}}} = \frac{73}{\frac{50}{4}} = \frac{73}{12,5} = 5,84 \doteq 5 \end{aligned}$$

Pokud bychom chtěli nařezat za směnu maximální počet dávek v množství 73 ks, museli bychom počítat se 5ti operacemi paletování.

Po úpravě předcházející rovnice, nám vyjde:

$$\begin{aligned} \text{Maximální počet dávek za směnu} &= \frac{\text{využitelný čas}}{\text{normovaný čas 1 dávky}} \\ &= \frac{\text{čas směny} - \text{povinné přestávky} - \text{paletování} - \text{manipulace} - \text{úklid}}{\text{normovaný čas 1 dávky}} \\ &= \frac{480 - 60 - (5 \cdot 13) - (5 \cdot 7,5) - 10}{4,75} = \frac{307,5}{4,75} = 64,73 \doteq 64 \text{ dávek} \end{aligned}$$

Maximální ekonomický přínos na 1 směně může být:

Celkové náklady na směnu

$$\begin{aligned} &= \text{náklady na pořízení základního materiálu} \\ &+ \text{náklady na navýšení produkce} + \text{provozní náklady} \\ &= (1\,650\text{m}^2 \cdot 44,40\text{Kč}) + (2\,391,80\text{m}^2 \cdot 44,40\text{Kč}) + (1\,500\text{Kč} \cdot 8\text{h}) \\ &= 72\,260\text{Kč} + 106\,194,90\text{Kč} + 12\,000\text{Kč} = 190\,454,90\text{Kč/směnu} \end{aligned}$$

Celkové příjmy za směnu

$$\begin{aligned} &= \text{příjmy za } 1\text{m}^2 \cdot (\text{počet nařezaných } \text{m}^2 + \text{navýšení } \text{m}^2) \\ &= \frac{70\text{Kč}}{\text{m}^2} \cdot (1586\text{m}^2 + 2\,318,5\text{m}^2) = 273\,315\text{Kč/směnu} \end{aligned}$$

Ekonomický výsledek = celkové příjmy – celkové náklady

$$= 273\,315 - 190\,454,90 = 82\,860,10\text{Kč/směnu}$$

Ekonomický přírůstek při maximálním využití linky za bezchybného provozu mohou být až ve výši 82 860,10 - 26 760,- = 56 100,10Kč za směnu.

Za bezchybného provozu jsme tedy schopni z původní normy zvýšit produktivitu až na 64 dávek tedy o 146% na deskách o velikosti 629 x 485 mm. Maximální ekonomický přínosy by činili 56 100,10Kč na jednu směnu.

Jedná se o limitující výkon linky, podmíněný faktorem, že podnik zajistí dostatečný odbyt produkce. Za jiných podmínek bude produktivita nižší.

Pokud se společnost X, Y rozhodne pro optimalizaci výrobní linky na základě výsledků této diplomové práce, navrhuji, aby zavádění a zvyšování výkonové normy bylo plynulé nikoliv skokové. Pracovníci jsou v současné době s pracovními podmínkami spokojeni a pracovní morálka je pozitivní a přátelská. Nicméně se operátoři cítí často nedocenění. Skokové navyšování výkonové normy by mohlo pracovníky demotivovat a narušit tak nejen vztahy s vedením, ale i samotné vztahy na pracovišti. Navyšování výkonové normy by mělo také doprovázet přiměřené navyšování ohodnocení pracovníků a také psychická podpora ze strany vedení.

Z těch to důvodů bych optimalizaci linky rozvrstvila do několika kroků:

1. Zavedení nové výkonové normy dle převodu na novou měrnou jednotku.
2. Sledování adaptace pracovníků a jejich reakcí na novou normu.
3. Postupné navyšování výkonové normy (doporučuji maximálně o 5 dávek najednou).
4. Sledování adaptace pracovníků a plnění výkonové normy s ohledem na případnou zmetkovitost.
5. Stabilizace optimální výkonové normy dle přání vedení podniku.

11 ANALÝZA PLÝTVÁNÍ ZÁKLADNÍM MATERIÁLEM Z DŮVODU POŠKOZENÍ A NÁVRH ELIMINACE TĚCHTO ZTRÁT

Poslední kapitolou, které bych se chtěla věnovat, je problematika odpadu a plýtvání se základním materiálem.

11.1 Plýtvání se základním materiálem

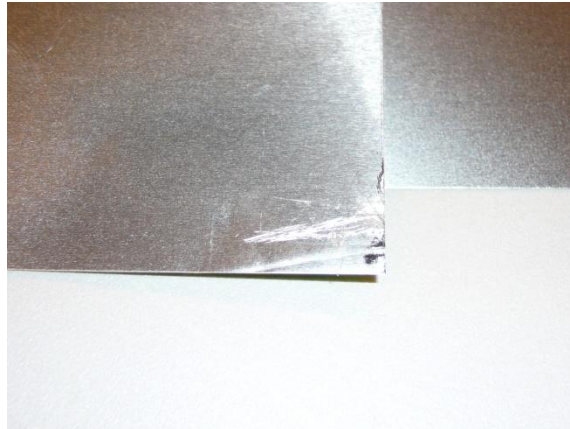
Již první den práce na pracovišti dělení hliníkových desek jsem si povšimla skutečnosti, že z každé palety základního materiálu jsou vyřazovány jeden až dva plechy, které jsou vespod dodávky. Tyto plechy jsou deformované a tedy nepoužitelné pro konečného zákazníka. Tyto deformace jsou nejčastěji zapříčiněny při přepravě materiálu od dodavatele případně způsobem skladování.

Desky se základním materiálem jsou na palety skládány většinou mechanickou cestou. Přesto se v minulosti vyskytovaly, a občas ještě vyskytují, palety se značně poškozeným materiálem, z důvodu ručního skládání na paletu. Tyto vrstvy, které přes sebe často přečnívaly, se vlivem manipulace a přepravy mohou deformovat nebo poškrábat nejen vespod, ale i v jednotlivých částech sloupce materiálu. Tyto palety pak musí být reklamovány dodavateli nebo pracně upravovány, což vede ke zpoždění ve vyřizování zakázek podniku.

Dříve bývaly často poškozeny i vrchní desky. Proto po domluvě s dodavatelem, se začaly do palet přidávat kazové desky, které slouží jako vrchní krycí vrstva proti poškození, a zároveň se používají při řezání desek, jako bezpečnostní vrstva jednotlivých dávek. V každé paletě základního materiálu je 13 krycích desek, které odpovídají 13ti výrobním dávkám.

Tyto desky zabraňují svrchnímu poškození při přepravě. Přesto však přetrvává problém se spodními deskami, které jsou téměř vždy deformované a proto vyřazené.

Následující obrázky slouží jako příklad jednotlivých poškozených spodních desek, které byly vyřazeny pro likvidaci.



*Obrázek 19: Příklad poškození
spodní desky (interní zdroj)*



*Obrázek 20: Příklad poškození
spodní desky (interní zdroj)*

Pro ilustraci jsem provedla pozorování na šesti směnách, kde jsem zaznamenávala zaviněné i nezaviněné ztráty na materiálu. Za zaviněné ztráty se považují desky vyřazené z důvodu chyby obsluhy linky, a za nezaviněné ztráty vady na materiálu z důvodu poškození při přepravě či manipulaci.

Nutno poznamenat, že operátoři jsou za případné zaviněné chyby pouze napomínáni nikoliv sankcionováni. To vede k motivaci operátorů přiznat svou chybu, a tím nedochází k tomu, aby k zákazníkovi odcházely poškozené nebo vadné výrobky. Na rozdíl od jiných podniků, nemají zdejší operátoři nutkání podsouvat chybné kusy do zakázek,

což by poškodilo dobré jméno firmy. Tuto skutečnost považují za velké plus pro celou společnost.

Datum záznamu	Rozměr desky základního materiálu (mm)	Rozměr řezané desky (mm)	Zaviněné chyby (ks řezaného materiálu)	Zaviněné chyby (m ²)	Nezaviněné chyby (ks základního materiálu)	Nezaviněné chyby (m ²)	Celkem vyřazený materiál (m ²)
8.11.2012	0,3 x 1085 x 1067	0,3 x 535 x 349	2	0,37	2	2,32	2,69
9.11.2012	0,3 x 1085 x 945	0,3 x 465 x 314	200	29,2	1	1,03	30,23
9.11.2012	0,3 x 1085 x 1067	0,3 x 535 x 349	12	2,24	3	3,47	5,71
15.11.2012	0,3 x 1278 x 985	0,3 x 629 x 485	1	0,31	2	2,52	2,83
16.11.2012	0,3 x 1278 x 985	0,3 x 629 x 485	1	0,31	1	1,26	1,57
Celkem:			216	32,43	9	10,6	43,03

Tabulka 21: Záznam pozorování vadného materiálu ve výrobě (vlastní zdroj)

V tabulce můžeme vidět, že počet poškozených desek základního materiálu za 5 směn činí 9 ks, tedy 10,6 m². Za jednu směnu se vyřadí průměrně 2 desky základního materiálu, což činí 2,12 m² s ohledem na velikost základního materiálu.

Za den proběhnou tři směny, které vyprodukují 6 vyřazených desek základního materiálu, v našem případě 12,72 m².

Při tomto předpokladu za rok 2013, kdy je 252 pracovních dní, bude vyřazeno 1512 desek základního materiálu o rozloze 19 232,64 m². Musím také poznamenat, že s rostoucím objemem výroby, bude objem vyřazených desek narůstat.

Hustota hliníku je 2700 kg/m³, cca 0,74 kg/m². Nákup hliníku stojí společnost 60,-Kč/kg, přičemž výkupní cena hliníku jako odpad činí 26,-Kč/kg. Pro zjištění ekonomických ztrát na vyřazených deskách je potřeba vynásobit množství vyřazeného materiálu s rozdílem nákupních nákladů na hliník a příjmů z odpadu, a hustotou hliníku.

Finanční tráty na vyřazeném materiálu

$$\begin{aligned}
 &= \text{vyřazený materiál} \cdot \text{hustota hliníku} \\
 &\cdot (\text{náklady na pořízení hliníku} - \text{příjmy z prodeje odpadu}) \\
 &= 19\,232,64 \cdot 0,72 \cdot (60 - 26) = 13\,847,501 \cdot 34 = 470\,815, - \text{Kč}
 \end{aligned}$$

Pro rok 2013 tedy můžeme počítat s finančními ztrátami na vyřazených základních deskách o výši 470 815,- Kč.

Na snížení rizika poškození spodních desek základního materiálu, bych doporučila vkládat jednu kazovou desku do spodního materiálu. Další alternativou může být, že ze stávajících

13 dodávaných kazových krycích desek dáme jednu dospod stohu. Při nahazování materiálu z palety na stůl, kdy na jednotlivé dávky jsou postupně vkládány oddělené krycí desky, by se u poslední dávky nahodily všechny desky až na poslední (dělá se tomu i teď, ale v našem případě by se jednalo o kompletní dávku 50 ks), která poslouží jako krycí. Ušetří se tím nejen veškeré vzniklé náklady spojené s plýtváním materiálu, ale také časové ztráty vznikající při přesouvání vadných desek do regálu se zmetky.

Vyvážení odpadu

V této podkapitole bych ráda upozornila na pár problémů, které se týkají činnosti vyvážení hliníkového odpadu vyprodukovaného během výroby.

Odpad z řezání hliníkových desek se během výroby shromažďuje ve třech mobilních kovových vanách, které se pravidelně vyvázejí do kontejneru ve venkovních prostorách podniku. Podle mého mínění však způsob vyvážení těchto van není zcela bezpečný.

Vyvážení odpadu probíhá tak, pracovníci odvezou vany ke kontejneru, kde jsou postupně zvedány nad kontejner pomocí vysokozdvizného vozíku. Mezitím jeden z operátorů vystoupá na mobilní plošinu. Z této plošiny musí pracovník stoupnout na okraj kontejneru a otevřít vyklápěcí stranu vany, z které následně hráběmi stáhne hliníkový odpad.

Rizikem celého tohoto procesu je nebezpečí pádu operátora do kontejneru s hliníkovými plechy, které jsou dosti ostré. Dalším rizikem jsou povětrnostní podmínky, při kterých může dojít k unesení tenkých pruhů hliníku a následnému zranění pracovníka. A to nemluvím o zvedání těžkých van, které bez odpadu váží kolem 170 kg do výšky přibližně 180 cm.

Vhodnější by bylo vybudovat nájezdní rampu, odkud by pracovníci pouze přistavili vanu, a následně shrábli obsah do kontejneru.

Další variantou by bylo zapustit kontejner alespoň částečně do země, takže by operátoři nemuseli šplhat na nestabilní plošinu a vany by se nemusely zvedat do takové výšky.

Nejlepší, avšak nejnákladnější variantou, by bylo pořízení násypného zařízení, do kterého by se vana upnula a následně vysypala bez ruční pomoci operátorů. Podobný princip jako při vyvážení komunálního odpadu.

Problém vidím i ve způsobu odvozu tohoto odpadu z areálu firmy.

Společnost zajišťující odvoz a likvidaci při odvážení přistaví nákladní automobil do blízkosti kontejneru, ze kterého za pomoci mechanického ramene přesune odpad. Při této manipulaci vzniká značné znečištění okolních prostor a také riziko úrazu osob pohybujících se v blízkosti. Za větrného počasí kousky hliníku létají až do vzdálenosti několika metrů.

Navrhovala bych zkontaktovat zástupce partnerské společnosti, a prodiskutovat možnost jiného způsobu odvozu. Jednou z variant by bylo přistavení stejného prázdného kontejneru

na místo plného, který by se v celku přesunul na korbu nákladního auta. Při odvozu by se vždy kontejnery pouze vyměnily. Předpokládaným přínosem je snížení času odvozu odpadu, snížení znečištění okolních prostor a času na následné uklizení, ale také pokles rizika úrazu pracovníků společnosti i manipulantů partnerské firmy.

ZÁVĚR

Prvním cílem této diplomové práce bylo analyzování stávajícího systému hodnocení výrobních zaměstnanců na vybraném pracovišti a optimalizace tohoto systému dle náročnosti prováděných operací. Na základě procesních časů jednotlivých operací na pracovišti byla vybrána činnost dělení hliníkových desek jako základ pro převedení stávající výkonové normy v m² na novou měrnou jednotku. Tou se stal počet řezů prováděný při řezání. Získali jsme tak možnost srovnat náročnost práce pracovníků na malých deskách s velkým počtem řezů, a velkých deskách, které jsou řezány menším počtem řezů. Po provedení regresní analýzy byla nalezena rovnice pro převod a vyrovnání náročnosti stávající normy. Norma u malých desek s velkým počtem řezů byla snížena a zároveň výkonová norma pro velké desky s malým počtem řezů byla navýšena. Jediným úskalím je rozdílné váhové zatížení pracovníků, které můžeme odstranit pravidelným střídáním týmů na velkých a malých deskách.

Dalším cílem byla analýza využití pracovní doby a vytížení pracoviště. Byly provedeny dva snímky pracovního dne týmů, z kterých je patrné, že pracovníci první skupiny s malými deskami, zastoupení deskami o velikosti 485 x 314 mm, využili pro práci pouze 64% pracovní doby, z toho činnosti přidávající hodnotu výrobku činily pouze 50%. Důvodem byla závada na řezacím stroji, která způsobila prostoj linky. Snímek pracovního dne týmu na velkých deskách, zastoupeny produktem o velikosti 629 x 485 mm, již dopadl lépe. Pracovníci pro práci využili 81% své pracovní doby, z toho činnosti přidávající hodnotu výrobku byly ve výši 62 %.

Pro zjištění vytíženosti linky pro řezání hliníkových desek byla provedena analýza MOST na činnosti řezání velkých a malých desek. Porovnáním reálných a normovaných časů byla zjištěna časová rezerva na malých deskách 1,39 minut na jedné výrobní dávce a u velkých desek časová rezerva 2,13 minut. Během těchto časových rezerv by se za bezchybného provozu mohla navýšit produkce na malých deskách o 5 dávek základního materiálu, což činí nárůst produktivity o 19%, a o 12 velkých desek, čímž by produktivita linky vzrostla o 46% za směnu. Také byly propočítány maximální kapacity linky. Za bezchybného provozu může podnik navýšit výrobu až na 48 dávek o rozměru 485 x 314 mm, čímž by vzrostla produktivita o 84% a na 64 dávek o rozměru 629 x 485 mm, kdy by produktivita vzrostla až o 146%. Jedná se o limitující výkon linky, podmíněný faktorem, že podnik zajistí dostatečný odbyt produkce. Za jiných podmínek

bude produktivita nižší. Společnost by tak mohla urychlit dodání zakázek zákazníkovi a navýšit tak své příjmy o 7 247,60Kč při navýšení výroby malých desek o 5 dávek až po maximální částku 32 329,30Kč za směnu. Na velkých deskách by při navýšení výroby o 12 dávek mohla společnost X, Y získat 17 704,70Kč za směnu až po maximální zisk 56 100,10Kč za směnu. Všechny údaje byly vztaženy ke stávající výkonové normě. Společnosti byl navržen postup optimalizace linky s ohledem na udržení motivace pracovníků.

Posledním cílem byla analýza plýtvání se základním materiálem a vypracování návrhů na jeho odstranění.

Bylo provedeno pozorování, které ukázalo na vyřazování poškozeného základního materiálu v průměru 2 plechy, tedy 2,12 m², za směnu. Linka běží v třísměnném provozu pět dní v týdnu. Prognózou na rok 2013 je tedy ztráta 1512 desek základního materiálu o rozloze 19 232,64 m². Podniku tedy hrozí finanční ztráta ve výši 470 815,-Kč. Na odstranění plýtvání byly navrženy dvě varianty, které by předešly tomuto plýtvání. První byl návrh na přidání jedné vadné desky na dno palety, kde by nevadilo fyzické poškození. Druhým návrhem bylo umístit na dno palety třináctý krycí plech, který se umísťuje na každou výrobní dávku proti poškození desek řezným nožem. Při této variantě by se odstranily hrozící finanční ztráty a zároveň by nevznikaly další pořizovací náklady na další krycí desky.

V kapitole o odpadech byla zmíněna i poznámka o způsobu vyvážení a odvozu odřezů z produkce hliníkových desek. Byly zde navrženy dva způsoby pro bezpečnější vyvážení odpadů pro pracovníky a také navržen způsob efektivnějšího a bezpečnějšího odvozu kontejneru s odpadem.

Na základě výše zmíněných údajů považuji všechny cíle této diplomové práce za řádně splněné.

12 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BĚLOHLÁVEK, František. *Jak vest a motivovat lidi.* 5. vydání. 2008. Brno: Computer Press. 51-52s. ISBN 978-80-251-2235-8.

DAIGELER, Thomas. *Vedení lidí v kostce: Techniky vedoucí k úspěchu.* 1. vydání. 2008. Praha: Grada. 63-65s. ISBN 978-80-247-2158-3.

DEIBLOVÁ, Maria. *Motivace jako nástroj řízení.* 2005. Praha: Linde. 26s. ISBN 80-902105-8-9.

FIŠER, David. Normování výrobních časů ve společnosti Schiedel s. r. o. Teplice. *Úspěch: produktivita & inovace v souvislostech.* 2012, č. 1, 31-32s. ISSN 1803-5183.

GILBERTOVÁ, Sylva a Oldřich Matoušek. *Ergonomie: Optimalizace lidské činnosti.* 1. vydání. 2002. Praha: Grada. 176s. ISBN 80-247-0226-6.

HAGEMANNOVÁ, Gisela. *Motivace.* 1. vydání. 1995. Praha: Victoria Publishing. 43 - 50s. ISBN 80-85865-13-0.

HAYES, Nicky. *Psychologie týmové práce: Strategie efektivního vedení týmu.* 1. vydání. 2005. Praha: Portál. 44-45s. ISBN 80-7178-983-6.

HORVÁTHOVÁ, Petra. *Týmy a týmová spolupráce.* 1. vydání. 2008 Praha: ASPI. 12s., 119s. ISBN 978-80-7357-390-4.

CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav Rajnoha. *Řízení a organizace výrobních procesů.* 1. vydání. 2011. Žilina: GEORG. 38s. ISBN 978-89401-26-0.

JIRÁSEK, Jaroslav. *Štíhlá výroba.* 1. vydání. 1998. Praha: Grada. 124s. ISBN 80-7169-394-4.

KOŠTURIÁK, Ján a Zbyněk Frolík. *Štíhlý a inovativní podnik.* 1. vydání. 2006. Praha: Alfa Publishing. 15-21s. ISBN 80-86851-38-9.

KRÁL, Miroslav. *Bezpeční podnik: Pět kroků chronologického postupu ergonomického zkoumání a hodnocení v rámci pracovního systému.* 1. vydání. 2002. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce. 6s. ISBN 80-238887-4-9.

KRÁL, Miroslav. *Metody a techniky užití v ergonomii.* 1. vydání. 2001. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce. 87s.

LHOTSKÝ, Oldřich. *Organizace a normování práce v podniku.* 1. vydání. 2005. Praha: ASPI. 14-15s. ISBN 80-7357-095-5.

MAŠÍN, Ivan a Milan Vytlačil. *Cesty k vyšší produktivitě: Strategie založená na průmyslovém inženýrství.* 1. vydání. 1996. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. 46s. ISBN 80-902235-0-8.

MAŠÍN, Ivan a Milan Vytlačil. *Nové cesty k vyšší produktivitě: Metody průmyslového inženýrství.* 1. vydání. 2000. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. 44-47s. ISBN 80-902235-6-7.

MAŠÍN, Ivan. *Mapování hodnotového toku ve výrobních procesech.* 2003. Liberec: Institut průmyslového inženýrství. 36s. ISBN 80-902235-9-1.

MAŠÍN, Ivan. *Výkladový slovník průmyslového inženýrství a štihlé výroby.* 1. vydání. 2005. Liberec: Institut technologií a managementu. 34s. ISBN 80-903533-1-2.

MISKELL, Jane R. a Vincent Miskell. *Pracovní motivace.* 1. vydání. 1996. Praha: Grada. 65-66s. ISBN 80-7169-317-0.

NIERMEYER, Rainer a Manuel Seyffert. *Jak motivovat sebe a své spolupracovníky.* 1. vydání. 2005. Praha: Grada. 21-22s. ISBN 80-247-1223-7.

PLAMÍNEK, Jiří. *Tajemství motivace: Jak zařídit, aby pro vás lidé rádi pracovali.* 2. vydání. 2010. Praha: Grada. 14s. ISBN 978-80-247-3447-7.

SEJKOROVÁ, Božena. Hodnocení výkonu při změně výrobního systému na týmovou spolupráci. *Úspěch: produktivita & inovace v souvislostech.* 2010, č. 2, 12-14s. ISSN 1803-5183.

STRACHOTA, Svatopluk a Dana Strachotová. Týmová práce – dobrý sluha, zlý pán. *Úspěch: produktivita & inovace v souvislostech.* 2010, č. 2, 10-12s. ISSN 1803-5183.

ŠOFR, Luděk. *Projektování flexibilních výrobních systémů.* Zlín, 2009. Teze dizertační práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. 8-9s. Vedoucí dizertační práce František Trnka. ISBN 978-80-7454-061-5.

TŮMA, Jan. Optimalizace montážní linky MD2 ve společnosti Panasonic Luquid Crystal Display Czech, s. r. o.. *Úspěch: produktivita & inovace v souvislostech.* 2012, č. 1, 21-22s. ISSN 1803-5183.

13 SEZNAM POUŽITÝCH WWW STRÁNEK

HOLINEK, David. *Optimalizace časového hospodářství.* Trexima: Zaměřeno na člověka. [online]. 2010. [cit. 2012-12-1]. Dostupné na <WWW: <http://www.trexima.cz/normovani-prace/optimalizace-casoveho-hospodarstvi>>

DANDOVÁ, Eva. *Přenášení břemene ženami.* BOZPinfo.cz [online]. 2009. [cit. 2013-3-18]. Dostupné na WWW:

<http://www.bozpinfo.cz/win/rady/otazky_odpovedi/ochrana_pred_riziky/bremena_zeny091202.html>

DLABAČ, Jaroslav. *Analýza a měření práce.* API: Academy of Productivity and Innovations [online]. 2012. [cit. 2012-12-1]. Dostupné na WWW: <<http://e-api.cz/article/70803.analyza-a-mereni-prace/>>

NOVOTNÝ, J. *Normování.* Pomoc podnikateli [online]. 2008 [cit. 2013-2-17]. Dostupné na WWW: <<http://www.pomocpodnikateli.cz/normovani>>

PAVELKA, Marcel. *Časové studie - nástroj průmyslového inženýrství.* API: Academy of Productivity and Innovations [online]. 2009. [cit. 2013-2-17]. Dostupné na WWW: <<http://e-api.cz/article/68428.casove-studie-8211-nastroj-prumysloveho-inzenyrstvi/>>

TRILOGIQ. *Filosofie štíhlé výroby: Podstata štíhlé výroby.* [online]. 2013. [cit. 2013-03-25]. Dostupné na WWW: <<http://trilogiq.cz/filosofie-stihle-vyroby/>>

14 VIDEO ZÁZNAMY

Interní záznam činnosti z vlastní tvorby

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

- PI Průmyslové inženýrství
- B Význam druhé zkratky.
- C Význam třetí zkratky.

SEZNAM OBRÁZKŮ

<i>Obrázek 1: 7+1 druhů plýtvání (Mašín, 1996, str. 46)</i>	10
<i>Obrázek 2: Prvky štíhlého podniku (Košturiak, 2006, str. 20)</i>	11
<i>Obrázek 3: Buňka pro výrobu rovných dílů (Fišer, API, 2012, str. 31).....</i>	16
<i>Obrázek 4: Druhy časových studií (Lhotský, 2005, str. 65)</i>	18
<i>Obrázek 5: Snímek průběhu práce operátora (vlastní zdroj)</i>	21
<i>Obrázek 6: Rozdíl mezi motivy a stimuly (Plamínek, 2010, str. 14)</i>	26
<i>Obrázek 7: Vnější a vnitřní motivace (Daigeler, 2008, str. 65)</i>	27
<i>Obrázek 8: Maslowova pyramida potřeb (Deiblová, 2005, str. 26)</i>	28
<i>Obrázek 9: Podíl tržních oblastí na realizované produkci (interní dokumenty společnosti, 2012)</i>	35
<i>Obrázek 10: Hodnocení RIPRAN analýzy rizik diplomové práce</i>	38
<i>Obrázek 11: Výsledek regresní analýzy (vlastní zdroj)</i>	41
<i>Obrázek 12: Grafické znázornění lineární regresní analýzy (vlastní zdroj)</i>	42
<i>Obrázek 13: Procentuální vyjádření činností pracovního týmu při řezání desek 629 x 485 mm (vlastní zdroj)</i>	45
<i>Obrázek 14: Procentuální vyjádření využití časového fondu při řezání desek 629 x 485 mm (vlastní zdroj)</i>	46
<i>Obrázek 15: Procentuální vyjádření činností přidávající hodnotu při řezání desek 629 x 485 mm (vlastní zdroj)</i>	47
<i>Obrázek 16: Procentuální vyjádření činností pracovního týmu při řezání desek 485 x 314 mm (vlastní zdroj).....</i>	48
<i>Obrázek 17: Procentuální vyjádření využití časového fondu při řezání desek 485 x 314 mm (vlastní zdroj).....</i>	49
<i>Obrázek 18: Procentuální vyjádření činností přidávající hodnotu při řezání desek 485 x 314 mm (vlastní zdroj)</i>	50
<i>Obrázek 19: Příklad poškození spodní desky (interní zdroj).....</i>	61
<i>Obrázek 20: Příklad poškození spodní desky (interní zdroj).....</i>	61

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 1: Štíhlost/hybnost (Jirásek, 1998, str. 124)</i>	12
<i>Tabulka 2: Sekvenční modely Basic-MOST (Mašín, 2003, str. 36)</i>	19
<i>Tabulka 3: Logický rámec diplomové práce (vlastní zdroj)</i>	37
<i>Tabulka 4: RIPRAN analýza rizik diplomové práce (vlastní zdroj).....</i>	38
<i>Tabulka 5: Tabulka stávajících výkonových norem s jednotkou ohodnocení v m² (vlastní zpracování interní dokumentace)</i>	39
<i>Tabulka 6: Návrh nových veličin odměňování a procesní časy operací (vlastní zdroj)</i>	40
<i>Tabulka 7: Tabulka nové výkonové normy na jednotku počtů řezů tak, aby se rovnala stávající výkonové normě (vlastní zdroj)</i>	42
<i>Tabulka 8: Rozpis pracovních přestávek (vlastní zdroj)</i>	44
<i>Tabulka 9: Analýza činností pracovního týmu při řezání desek 629 x 485 mm (vlastní zdroj)</i>	45
<i>Tabulka 10: Využití pracovní doby při řezání desek 629 x 485 mm (vlastní zdroj).....</i>	46
<i>Tabulka 11: Přidaná hodnota při řezání desek 629 x 485 mm (vlastní zdroj)</i>	46
<i>Tabulka 12: Analýza činností pracovního týmu při řezání desek 485 x 314 mm (vlastní zdroj).....</i>	48
<i>Tabulka 13: Využití pracovní doby při řezání desek 485 x 314 mm (vlastní zdroj).....</i>	49
<i>Tabulka 14: Přidaná hodnota při řezání desek 485 x 314 mm (vlastní zdroj)</i>	49
<i>Tabulka 15: Porovnání reálného času videa s normovaným časem MOST na operaci řezání desek 485 x 314 mm (vlastní zdroj)</i>	51
<i>Tabulka 16: Výpočet možné úspory času za směnu (vlastní zdroj).....</i>	52
<i>Tabulka 17: Množství dávek základního materiálu, o které lze navýšit stávající normu (vlastní zdroj)</i>	52
<i>Tabulka 18: Porovnání reálného času videa s normovaným časem MOST na operaci řezání desek 629 x 485 mm (vlastní zdroj)</i>	55
<i>Tabulka 19: Výpočet možné úspory času za směnu (vlastní zdroj).....</i>	56
<i>Tabulka 20: Množství dávek základního materiálu, o které lze navýšit stávající normu (vlastní zdroj)</i>	56
<i>Tabulka 21: Záznam pozorování vadného materiálu ve výrobě (vlastní zdroj)</i>	62

SEZNAM PŘÍLOH

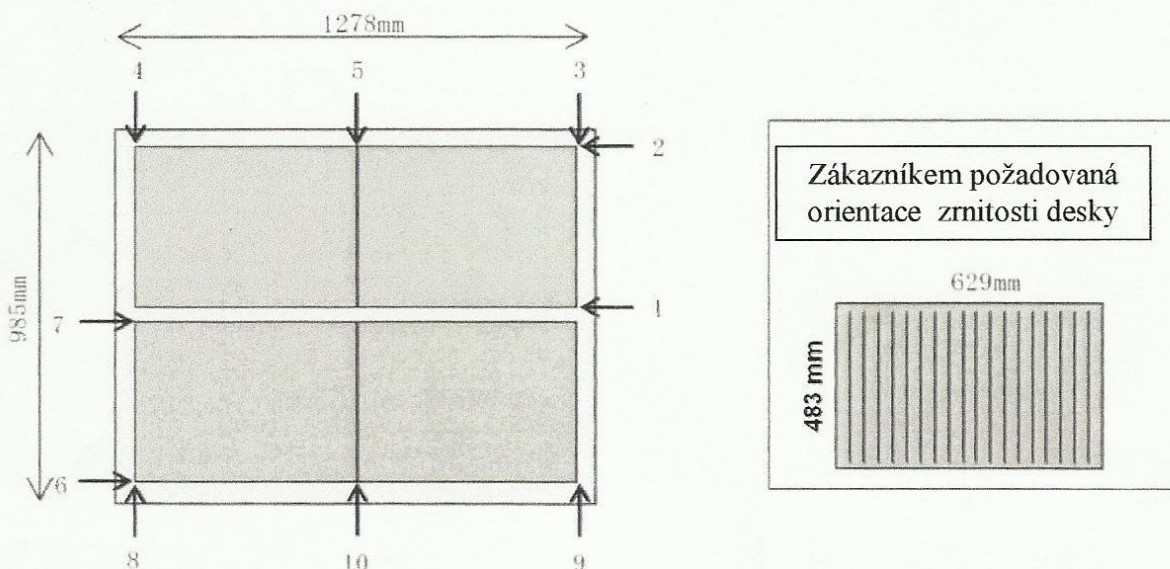
- I. Příklad postupu řezání
- II. Časový záznam snímku pracovního dne při řezání desek o velikosti 629 x 485 mm
- III. Časový záznam snímku pracovního dne při řezání desek o velikosti 485 x 314 mm
- IV. MOST činnosti řezání desek o velikosti 485 x 314 mm
- V. MOST činnosti řezání desek o velikosti 629 x 485 mm

PŘÍLOHA P I: PŘÍKLAD POSTUPU ŘEZÁNÍ

Rozměr základní desky: 0,3 x 1278 x 985

Rozměr hotové desky: 0,3 x 629 x 483 (celkem 4 kusy)

Jedna řezací nálož: 50 ks



1. Proved' řez na rozměr 490 mm
(Polovinu uříznuté základní desky dočasně přesuňte na levý vzduchový stůl.)
3. Otočte desku o 180° a proved'te řez na 483 mm
4. Otočte desku o 90° a proved'te řez na 1268 mm
5. Otočte desku o 180° a proved'te řez na 1258 mm
6. Dotlačte materiál na doraz a proved'te řez na 629 mm
(Nyní pokračujte v řezání na zbylé polovině základní desky.)
7. Proved' řez na rozměr 490 mm
8. Otočte desku o 180° a proved'te řez na 483 mm
9. Otočte desku o 90° a proved'te řez na 1268 mm
10. Otočte desku o 180° a proved'te řez na 1258 mm
11. Dotlačte materiál na doraz a proved'te řez na 629 mm

**PŘÍLOHA P II: ČASOVÝ ZÁZNAM SNÍMKU PRACOVNÍHO DNE
PŘI ŘEZÁNÍ DESEK O VELIKOSTI 629 x 485 mm**

REALNÝ ČAS	ČAS DLE STOPEK			KATEGORIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
	OD	DO	ROZDIL		OL	0	BP	ČS	VV	VN	KM	DO	PS	UČ	MA	MP	R	ČNČ	PP	
0:00:00	6:00:00	6:28:00	0:28:00	9																
0:28:00	6:28:00	6:40:00	0:12:00	8								0:12:00	0:28:00							
0:40:00	6:40:00	6:53:00	0:13:00	1	0:13:00															
0:53:00	6:53:00	6:54:00	0:01:00	13													0:01:00			
0:54:00	6:54:00	6:58:00	0:04:00	14														0:04:00		
0:58:00	6:58:00	7:26:00	0:28:00	4				0:28:00												
1:26:00	7:26:00	8:00:00	0:34:00	1	0:34:00															
2:00:00	8:00:00	8:17:00	0:17:00	15																0:17:00
2:17:00	8:17:00	8:46:00	0:29:00	1	0:29:00															
2:46:00	8:46:00	8:58:00	0:12:00	3			0:12:00													
2:58:00	8:58:00	9:00:00	0:02:00	11										0:02:00						
3:00:00	9:00:00	9:09:00	0:09:00	15																0:09:00
3:09:00	9:09:00	9:59:00	0:50:00	1	0:50:00															
3:59:00	9:59:00	10:08:00	0:09:00	15																0:09:00
4:08:00	10:08:00	10:30:00	0:22:00	1	0:22:00															
4:30:00	10:30:00	10:31:00	0:01:00	14																
4:31:00	10:31:00	10:41:00	0:10:00	13																
4:41:00	10:41:00	10:57:00	0:16:00	1	0:16:00												0:10:00			
4:57:00	10:57:00	11:04:00	0:07:00	15																0:07:00
5:04:00	11:04:00	11:34:00	0:30:00	1	0:30:00															
5:34:00	11:34:00	11:42:00	0:08:00	11										0:08:00						
5:42:00	11:42:00	11:49:00	0:07:00	1	0:07:00															
5:49:00	11:49:00	12:01:00	0:12:00	3			0:12:00													
6:01:00	12:01:00	12:32:00	0:31:00	15																0:31:00
6:32:00	12:32:00	12:37:00	0:05:00	3			0:05:00													
6:37:00	12:37:00	12:40:00	0:03:00	11											0:03:00					
6:40:00	12:40:00	13:50:00	1:10:00	1	1:10:00															
7:50:00	13:50:00	14:00:00	0:10:00	10									0:10:00							
8:00:00	14:00:00	0:00:00	#####																	

Kategorie	Symbol	Činnost
1	OL	Obsluha linky
2		
3	BP	Balení palety
4	VO	Vyvezení hliníkového odpadu
5	VV	Výměna nože
6	VN	Výměna nástrojů, přípravků
7	KM	Kontrola a měření
8	LK	Lepení čárových kódů, kompletace průvodek
9	PS	Kalibrace měřicího stolu a čištění nože
10	UČ	Úklid, čištění
11	MA	Manipulace
12	MP	Mimo pracoviště
13	R	Rozhovor
14	ČNČ	Čekání (nečinnost)
15	PP	Přestávka pracovníka

PŘÍLOHA P III: ČASOVÝ ZÁZNAM SNÍMKU PRACOVNÍHO DNE PŘI ŘEZÁNÍ DESEK 485 x 314 mm

REÁLNÝ ČAS	ČAS DLE STOPEK			KATEGORIE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	OD	DO	ROZDIL		OL	0	BP	ČS	VV	VN	KM	DO	PS	UČ	MA	MP	R	ČNČ	PP
0:00:00	6:00:00	6:20:00	0:20:00	8								0:20:00							
0:20:00	6:20:00	6:23:00	0:03:00	1	0:03:00														
0:23:00	6:23:00	6:27:00	0:04:00	13													0:04:00		
0:27:00	6:27:00	6:39:00	0:12:00	1	0:12:00														
0:39:00	6:39:00	6:40:00	0:01:00	13													0:01:00		
0:40:00	6:40:00	6:49:00	0:09:00	1	0:09:00														
0:49:00	6:49:00	6:50:00	0:01:00	13													0:01:00		
0:50:00	6:50:00	6:55:00	0:05:00	1	0:05:00														
0:55:00	6:55:00	8:00:00	1:05:00	5				1:05:00											
2:00:00	8:00:00	8:06:00	0:06:00	15															0:06:00
2:06:00	8:06:00	8:49:00	0:43:00	5				0:43:00											
2:49:00	8:49:00	8:52:00	0:03:00	1	0:03:00														
2:52:00	8:52:00	9:00:00	0:08:00	8								0:08:00							
3:00:00	9:00:00	9:06:00	0:06:00	15															0:06:00
3:06:00	9:06:00	9:08:00	0:02:00	8								0:02:00							
3:08:00	9:08:00	9:58:00	0:50:00	1	0:50:00														
3:58:00	9:58:00	10:07:00	0:09:00	15															0:09:00
4:07:00	10:07:00	10:48:00	0:41:00	1	0:41:00														
4:48:00	10:48:00	10:58:00	0:10:00	3			0:10:00												
4:58:00	10:58:00	11:03:00	0:05:00	15															0:05:00
5:03:00	11:03:00	11:09:00	0:06:00	3			0:06:00												
5:09:00	11:09:00	11:12:00	0:03:00	11										0:03:00					
5:12:00	11:12:00	11:57:00	0:45:00	1	0:45:00														
5:57:00	11:57:00	11:59:00	0:02:00	13													0:02:00		
5:59:00	11:59:00	12:30:00	0:31:00	15															0:31:00
6:30:00	12:30:00	13:27:00	0:57:00	1	0:57:00														
7:27:00	13:27:00	13:34:00	0:07:00	4				0:07:00											
7:34:00	13:34:00	13:48:00	0:14:00	11															
7:48:00	13:48:00	14:00:00	0:12:00	10										0:12:00	0:14:00				
8:00:00	14:00:00	0:00:00	#####																

Kategorie	Symbol	Činnost
1	OL	Obsluha linky
2		
3	BP	Balení palety
4	VO	Vyvezení hliníkového odpadu
5	VV	Výměna nože
6	VN	Výměna nástrojů, přípravků
7	KM	Kontrola a měření
8	LK	Lepení čárových kódů, kompletace průvodek
9	PS	Kalibrace měřicího stolu a čištění nože
10	UČ	Úklid, čištění
11	MA	Manipulace
12	MP	Mimo pracoviště
13	R	Rozhovor
14	ČNČ	Čekání (nečinnost)
15	PP	Přestávka pracovníka

**PŘÍLOHA IV: MOST ČINNOSTI ŘEZÁNÍ DESEK O VELIKOSTI
485 x 314 mm**

Pořadové číslo	Popis operace	Typ	Sekvence	Frekvence	TMU
1	dva kroky, posunout stůl	ŘP	A3 B0 G1 M6 X0 I0 A0	1	100
2	uchopit plotnu simo, posunout do řezačky	ŘP	A0 B0 G3 M10 X0 I0 A0	1	130
3	uchopení zarážky, posunutí stolu	ŘP	A1 B0 G1 M6 X0 I0 A0	1	80
4	použití zarážky 10x, odložení zarážky	N	A1 B0 G0 A0 B0 P0 F10 A0 B0 P1 A0	1	120
5	sešlápnutí pedálu	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
6	zmáčknutí knoflíků simo pro zpuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
7	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M0 X6 I0 A0	1	60
8	pustit knoflíky	OP	A0 B0 B0 A1 B0 P0 A0	1	10
9	uchopení zarážky, 3x použití, odložení	N	A1 B0 G1 A0 B0 P0 F3 A1 B0 P1 A0	1	70
10	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 I0 A0	1	20
11	uchopení půl plotny, posunout na stůl 2 kroky, návrat 2 kroky	ŘP	A1 B0 G3 M6 X0 I0 A3	1	130
12	Ohnout, vytáhnout druhou půlku plotny	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I0 A0	1	100
13	otočit plotnu o 180°	ŘP	A0 B0 G0 M3 X0 I0 A0	1	30
14	zasunutí plotny zpět do řezačky, ustavení na jeden bod	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I1 A1	1	120
15	uchopení zarážky, 6x použití, odložení	N	A1 B0 G1 A0 B0 P0 F6 A1 B3 P1 A0	1	130
16	sešlápnutí pedálu	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
17	zmáčknutí knoflíků simo pro zpuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
18	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M0 X6 I0 A0	1	60
19	pustit knoflíky	OP	A0 B0 G0 A1 B0 P0 A0	1	10
20	uchopit zarážku, odsunout	OP	A1 B3 G1 A1 B0 P1 A0	1	70
21	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 I0 A0	1	20
22	uchopení odpadu, 3 kroky, odhození odpadu, 3 kroky zpět	OP	A1 B0 G1 A6 B0 P0 A6	1	140
23	uchopení plotny, otočení o 90°	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I0 A0	1	100
24	kontrola hrany a spodního papíru	N	A0 B0 G0 A0 B0 P0 T6 A0 B0 P0 A0	1	60

25	zasunutí plotny zpět do řezačky, ustavení na dva body	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I3 A1	1	140
26	uchopení zarážky, přiložení	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
27	sešlápnutí pedálu	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
28	zmáčknutí knoflíků simo pro zpuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
29	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M0 X6 I0 A0	1	60
30	pustit knoflíky	OP	A0 B0 G0 A1 B0 P0 A0	1	10
31	uchopení zarážky, odsunutí	OP	A1 B3 G1 A1 B0 P1 A0	1	70
32	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 I0 A0	1	20
33	uchopení odpadu, 3 kroky, odhození odpadu, 3 kroky zpět	OP	A1 B0 G1 A6 B0 P0 A6	1	140
34	uchopení plotny, otočení o 180°	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I0 A0	1	100
35	kontrola hrany a spodního papíru	N	A0 B0 G0 A0 B0 P0 T6 A0 B0 P0 A0	1	60
36	zasunutí plotny zpět do řezačky, ustavení na dva body	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I3 A1	1	140
37	uchopení zarážky, přiložení	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
38	sešlápnutí pedálu	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
39	zmáčknutí knoflíků simo pro zpuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
40	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M0 X6 I0 A0	1	60
41	pustit knoflíky	OP	A0 B0 G0 A1 B0 P0 A0	1	10
42	uchopení zarážky, odsunutí	OP	A1 B3 G1 A1 B0 P1 A0	1	70
43	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 I0 A0	1	20
44	uchopení odpadu, 3 kroky, odhození odpadu, 3 kroky zpět	OP	A1 B0 G1 A6 B0 P0 A6	1	140
45	uchopení plotny simo, kontrola	N	A1 B3 G3 A0 B0 P0 T6 A0 B0 P0 A0	1	130
46	zasunutí plotny zpět do řezačky, ustavení na dva body	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I3 A0	1	130
47	uchopení zarážky, 2x použití, odložení stranou	N	A1 B3 G1 A0 B0 P0 F3 A1 B0 P0 A0	1	90
48	uchopení balíčku simo, přesunutí na stůl kontroly	ŘP	A1 B0 G1 M3 X0 I0 A0	1	50
49	odložení balíčku	OP	A0 B0 G0 A0 B0 P1 A0	1	10
50	uchopení, použití fixu, odložení	N	A1 B0 G1 A0 B0 P0 R10 A1 B0 P1 A1	1	150
51	uchopení balíčku simo, přesunutí po stole kontroly	ŘP	A1 B0 G1 M6 X0 I0 A0	1	80

52	sundání krycího plechu, 4 kroky, vyhození plechu, 2 kroky návrat k řezačce	OP	A0 B0 G1 A6 B0 P0 A3	1	100
53	kontrola hrany a spodního papíru	N	A0 B0 G0 A0 B0 P0 T6 A0 B0 P0 A0	1	60
54	zasunutí plotny zpět do řezačky, ustavení na dva body	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I3 A1	1	140
55	sešlápnutí pedálu	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
56	uchopení zarážky, přiložení	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
57	zmáčknutí knoflíků simo pro zpuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
58	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M0 X6 I0 A0	1	60
59	pustit knoflíky	OP	A0 B0 G0 A1 B0 P0 A0	1	10
60	uchopení zarážky, 2x použití, odložení stranou	N	A1 B3 G1 A0 B0 P0 F3 A1 B0 P0 A0	1	90
61	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 I0 A0	1	20
62	uchopení balíčku simo, přesunutí na stůl kontroly	ŘP	A1 B0 G1 M3 X0 I0 A0	1	50
63	odložení balíčku	OP	A0 B0 G0 A0 B0 P1 A0	1	10
64	uchopení, použití fixu, odložení	N	A1 B0 G1 A0 B0 P0 R10 A1 B0 P1 A1	1	150
65	sundání krycího plechu, 4 kroky, vyhození plechu, 2 kroky návrat k řezačce	OP	A0 B0 G1 A6 B0 P0 A3	1	100
66	kontrola hrany a spodního papíru	N	A0 B0 G0 A0 B0 P0 T6 A0 B0 P0 A0	1	60
67	zasunutí plotny zpět do řezačky, ustavení na dva body	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I3 A1	1	140
68	sešlápnutí pedálu	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
69	uchopení zarážky, přiložení	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
70	zmáčknutí knoflíků simo pro zpuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
71	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M0 X6 I0 A0	1	60
72	pustit knoflíky	OP	A0 B0 G0 A1 B0 P0 A0	1	10
73	uchopení zarážky, 10x použití, odložení stranou	N	A1 B3 G1 A0 B0 P0 F10 A1 B0 P1 A0	1	170
74	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 I0 A0	1	20
75	uchopení balíčku, přesunutí na stůl kontroly	ŘP	A1 B0 G1 M3 X0 I0 A0	1	50
76	odložení balíčku	OP	A0 B0 G0 A0 B0 P1 A0	1	10
77	uchopení, použití fixu, odložení	N	A1 B0 G1 A0 B0 P0 R10 A1 B0 P1 A1	1	150
78	uchopení balíčku, přesunutí po stole kontroly	ŘP	A1 B0 G1 M6 X0 I0 A0	1	80

79	sundání krycího plechu, 4 kroky, vyhození plechu, 2 kroky návrat k řezačce	OP	A0 B0 G1 A6 B0 P0 A3	1	100
80	uchopení balíčku, přesunutí na stůl kontroly	ŘP	A1 B0 G1 M6 X0 I0 A3	1	80
81	sundání krycího plechu, 4 kroky, vyhození plechu	OP	A0 B0 G1 A6 B0 P0 A0	1	70
82	posunutí stolu o 2 kroky	ŘP	A1 B0 G1 M6 X0 I0 A0	1	80
83	uchopení druhé poloviny simo, přesunutí do řezačky 3 kroky	ŘP	A3 B0 G1 M10 X0 I0 A0	1	140
84	posunutí stolu o 1 krok, návrat 2 kroky	ŘP	A1 B0 G1 M6 X0 I0 A3	1	110
85	uchopení zarážky, 7x použití, přiložit	N	A1 B3 G1 A0 B0 P0 F6 A0 B0 P1 A0	1	120
86	sešlápnutí pedálu	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
87	zmáčknutí knoflíků simo pro zpuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
88	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M0 X6 I0 A0	1	60
89	pustit knoflíky	OP	A0 B0 G0 A1 B0 P0 A0	1	10
90	uchopení zarážky, odsunutí	OP	A1 B3 G1 A1 B0 P1 A0	1	70
91	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 I0 A0	1	20
92	uchopení odpadu, 3 kroky, odhození odpadu, 3 kroky zpět	OP	A1 B0 G1 A6 B0 P0 A6	1	140
93	otočit plotnu o 180°	ŘP	A0 B0 G0 M3 X0 I0 A0	1	30
94	zasunutí plotny zpět do řezačky, ustavení na jeden bod	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I1 A0	1	110
95	uchopení zarážky, 9x použití, pustit	N	A1 B3 G1 A0 B0 P0 F10 A0 B0 P1 A0	1	160
96	sešlápnutí pedálu	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
97	zmáčknutí knoflíků simo pro zpuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
98	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M0 X6 I0 A0	1	60
99	pustit knoflíky	OP	A0 B0 G0 A1 B0 P0 A0	1	10
100	uchopení zarážky, odsunutí	OP	A1 B3 G1 A1 B0 P1 A0	1	70
101	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 I0 A0	1	20
102	uchopení odpadu, 3 kroky, odhození odpadu, 3 kroky zpět	OP	A1 B0 G1 A6 B0 P0 A6	1	140
103	uchopení plotny, otočení o 90°	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I0 A0	1	100
104	kontrola hrany a spodního papíru	N	A0 B0 G0 A0 B0 P0 T6 A0 B0 P0 A0	1	60
105	zasunutí plotny zpět do řezačky, ustavení na dva body	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I3 A1	1	140

106	uchopení zarážky, přiložení	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
107	sešlápnutí pedálu	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
108	zmáčknutí knoflíků simo pro zpuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
109	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M0 X6 I0 A0	1	60
110	pustit knoflíky	OP	A0 B0 G0 A1 B0 P0 A0	1	10
111	uchopení zarážky, odsunutí	OP	A1 B3 G1 A1 B0 P1 A0	1	70
112	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 I0 A0	1	20
113	uchopení odpadu, 3 kroky, odhození odpadu, 3 kroky zpět	OP	A1 B0 G1 A6 B0 P0 A6	1	140
114	vysunutí plotny z řezačky	ŘP	A1 B0 G3 M3 X0 I0 A0	1	70
115	kontrola hrany a spodního papíru	N	A0 B0 G0 A0 B0 P0 T6 A0 B0 P0 A0	1	60
116	otočit plotnu o 180°	ŘP	A0 B0 G0 M3 X0 I0 A0	1	30
117	kontrola hrany a spodního papíru	N	A0 B0 G0 A0 B0 P0 T6 A0 B0 P0 A0	1	60
118	zasunutí plotny zpět do řezačky, ustavení na dva body	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I3 A1	1	140
119	uchopení zarážky, přiložení	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
120	sešlápnutí pedálu	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
121	zmáčknutí knoflíků simo pro zpuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
122	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M0 X6 I0 A0	1	60
123	pustit knoflíky	OP	A0 B0 G0 A1 B0 P0 A0	1	10
124	uchopení zarážky, odsunutí	OP	A1 B3 G1 A1 B0 P1 A0	1	70
125	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 I0 A0	1	20
126	uchopení odpadu, 3 kroky, odhození odpadu, 3 kroky zpět	OP	A1 B0 G1 A6 B0 P0 A6	1	140
127	vysunutí plotny z řezačky	ŘP	A1 B0 G3 M3 X0 I0 A0	1	70
128	kontrola hrany a spodního papíru	N	A0 B0 G0 A0 B0 P0 T6 A0 B0 P0 A0	1	60
129	zasunutí plotny zpět do řezačky, ustavení na dva body	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I3 A1	1	140
130	sešlápnutí pedálu	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
131	uchopení zarážky, přiložení	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
132	zmáčknutí knoflíků simo pro zpuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
133	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M0 X6 I0 A0	1	60
134	pustit knoflíky	OP	A0 B0 G0 A1 B0 P0 A0	1	10
135	uchopení zarážky, 3x použití, odložení	N	A1 B0 G1 A0 B0 P0 F3 A1 B0 P1 A0	1	70
136	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 I0 A0	1	20

137	uchopení balíčku, přesunutí na stůl kontroly	ŘP	A1 B0 G1 M3 X0 I0 A0	1	50
138	odložení balíčku	OP	A0 B0 G0 A0 B0 P1 A0	1	10
139	uchopení, použití fixu, odložení	N	A1 B0 G1 A0 B0 P0 R10 A1 B0 P1 A1	1	150
140	uchopení balíčku, posunutí po stole kontroly	ŘP	A1 B0 G1 M6 X0 I0 A0	1	80
141	sundání krycího plechu, 4 kroky, vyhození plechu, 2 kroky návrat k řezačce	OP	A0 B0 G1 A6 B0 P0 A3	1	100
142	kontrola hrany a spodního papíru	N	A0 B0 G0 A0 B0 P0 T6 A0 B0 P0 A0	1	60
143	zasunutí plotny zpět do řezačky, ustavení na dva body	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I3 A1	1	140
144	sešlápnutí pedálu	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
145	uchopení zarážky, přiložení	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
146	zmáčknutí knoflíků simo pro zpuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
147	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M0 X6 I0 A0	1	60
148	pustit knoflíky	OP	A0 B0 G0 A1 B0 P0 A0	1	10
149	uchopení zarážky, 11x použití, odložení	N	A1 B0 G1 A0 B0 P0 F10 A1 B0 P1 A0	1	140
150	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 I0 A0	1	20
151	uchopení balíčku, přesunutí na stůl kontroly	ŘP	A1 B0 G1 M3 X0 I0 A0	1	50
152	odložení balíčku	OP	A0 B0 G0 A0 B0 P1 A0	1	10
153	uchopení, použití fixu, odložení	N	A1 B0 G1 A0 B0 P0 R10 A1 B0 P1 A1	1	150
154	uchopení balíčku, přesunutí po stole kontroly	ŘP	A1 B0 G1 M6 X0 I0 A0	1	80
155	sundání krycího plechu, 4 kroky, vyhození plechu, 2 kroky návrat k řezačce	OP	A0 B0 G1 A6 B0 P0 A3	1	100
156	kontrola hrany a spodního papíru	N	A0 B0 G0 A0 B0 P0 T6 A0 B0 P0 A0	1	60
157	zasunutí plotny zpět do řezačky, ustavení na dva body	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I3 A1	1	140
158	sešlápnutí pedálu	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
159	uchopení zarážky, přiložení	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
160	zmáčknutí knoflíků simo pro zpuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
161	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M0 X6 I0 A0	1	60
162	pustit knoflíky	OP	A0 B0 G0 A1 B0 P0 A0	1	10
163	uchopení zarážky, 7x použití, odložení	N	A1 B0 G1 A0 B0 P0 F6 A1 B0 P1 A0	1	100

164	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 I0 A0	1	20
165	uchopení balíčku, přesunutí na stůl kontroly	ŘP	A1 B0 G1 M3 X0 I0 A0	1	50
166	odložení balíčku	OP	A0 B0 G0 A0 B0 P1 A0	1	10
167	uchopení, použití fixu, odložení	N	A1 B0 G1 A0 B0 P0 R10 A1 B0 P1 A1	1	150
168	uchopení balíčku, přesunutí po stole kontroly	ŘP	A1 B0 G1 M6 X0 M0 A0	1	80
169	sundání krycího plechu, 4 kroky, vyhození plechu, 2 kroky návrat k řezačce	OP	A0 B0 G1 A6 B0 P0 A3	1	100
170	kontrola hrany a spodního papíru	N	A0 B0 G0 A0 B0 P0 T6 A0 B0 P0 A0	1	60
171	uchopení balíčku, posunutí na stůl kontroly	ŘP	A1 B0 G1 M3 X0 I0 A0	1	50
172	sundání krycího plechu, 4 kroky, vyhození plechu, krok ke stroji	OP	A0 B0 G1 A6 B0 P0 A3	1	100
			6,84	410,43	11410
			minuty	sekundy	TMU

Přirážka		Normovaný čas	
0,00%	%	6,84	min

**PŘÍLOHA V: MOST ČINNOSTI ŘEZÁNÍ DESEK O VELIKOSTI 629 x
485 mm**

Pořadové číslo	Popis operace	Typ	Sekvence	Frekvence	TMU
1	uchopení desky simo	OP	A1 B0 G3 A0 B0 P0 A0	1	40
2	přesunutí desky do stroje, vyrovnání na 1 bod, krok	ŘP	A0 B0 G0 M6 X0 I1 A0	1	70
3	přesunutí desky ve stroji, vyrovnání na 2 body, krok	ŘP	A0 B0 G0 M6 X0 I3 A0	1	90
4	pustit desku	OP	A0 B0 G0 A0 B0 P1 A0	1	10
5	4 kroky, zmáčknout knoflík na zdvižení palety	ŘP	A6 B0 G0 M1 X0 I0 A0	1	70
6	4 kroky, vzít krycí plech simo, krok, odložit s přesností, 4 kroky návrat	OP	A6 B0 G1 A3 B0 P6 A6	1	220
7	zmáčknout knoflík na zdvižení palety	ŘP	A0 B0 G0 M1 X0 I0 A0	1	10
8	nadzvednutí rohu dávky nesimo, odlepení samolepky	ŘP	A1 B0 G3 M1 X0 I0 A0	1	50
9	přilepit samolepku	ŘP	A1 B0 G0 M1 X0 I0 A0	1	20
10	vzít papír	OP	A1 B0 G1 A0 B0 P0 A0	1	20
11	uchopení desky simo, přetažení na stůl, 3 kroky	ŘP	A1 B0 G3 M6 X0 I0 A0	1	100
12	pustit desku, 2 kroky k řezačce	OP	A0 B0 G0 A1 B0 P1 A3	1	50
13	2 kroky, uhladil štítky, 4 kroky k řezačce	N	A3 B0 G0 A1 B0 P1 T6 A0 B0 P0 A6	1	170
14	přítlačit desku simo	ŘP	A1 B0 G3 M1 X0 I0 A0	1	50
15	sešlápnout pedál	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
16	uchopit zarážku, přiložit	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
17	zmáčknout knoflíky simo na spuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 I0 A0	1	30
18	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M0 X6 I0 A0	1	60
19	pustit knoflíky stroje	ŘP	A1 B0 G0 M1 X0 I0 A0	1	20
20	uchopit zarážku, 2x použít, odložit stranou	N	A1 B0 G1 A1 B0 P0 F3 A1 B0 P1 A0	1	80
21	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 I0 A0	1	20
22	uchopit desku simo, posunutí o 30 cm stranou	ŘP	A1 B0 G3 M1 X0 I0 A0	1	50
23	pustit desku	OP	A1 B0 G1 A6 B0 P0 A6	1	140
24	uchopit plech v předklonu a posunout	ŘP	A1 B3 G3 M1 X0 I0 A0	1	80
25	uchopit desku simo, ustavit na 1 bod	ŘP	A1 B0 G3 M1 X0 I1 A0	1	60

26	posunout polovinu desky na stůl, 1 krok, krok zpět bez desky	ŘP	A0 B0 G0 M6 X0 IO A3	1	90
27	uchopit desku simo, vytáhnout z řezačky	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 IO A0	1	100
28	otočit desku o 180°	ŘP	A0 B0 G0 M3 X0 IO A0	1	30
29	zasunout desku do řezačky, ustavení na 1 bod	ŘP	A1 B3 G3 M1 X0 I1 A0	1	90
30	sešlápnout pedál	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 IO A0	1	30
31	přiložit zarážku	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
32	zmáčknout knoflíky simo na spuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 IO A0	1	30
33	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M0 X6 IO A0	1	60
34	pustit knoflíky stroje	ŘP	A1 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	20
35	uchopit odpad simo, 2 kroky, zmáčknout	ŘP	A1 B0 G3 M3 X0 IO A0	1	70
36	odhodit odpad	OP	A0 B0 G0 A1 B0 P0 A0	1	10
37	pustit knoflíky stroje	ŘP	A1 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	20
38	uchopit papír, odhodit do odpadu, 2 kroky zpět k řezačce	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P0 A3	1	60
39	uchopit desku simo, otočit desku o 90°	ŘP	A1 B0 G3 M3 X0 IO A0	1	70
40	zasunout desku do řezačky, ustavení na 2 body	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I3 A1	1	140
41	přiložit zarážku	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
42	sešlápnout pedál	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 IO A0	1	30
43	zmáčknout knoflíky simo na spuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 IO A0	1	30
44	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M6 X0 IO A0	1	60
45	pustit knoflíky stroje	ŘP	A1 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	20
46	odsunutí zarážky	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
47	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	20
48	uchopení odpadu nesimo, odsunutí o krok, návrat	ŘP	A1 B0 G1 M6 X0 IO A3	1	110
49	uchopení desky simo, vytáhnout z řezačky	ŘP	A1 B0 G3 M1 X0 IO A0	1	50
50	kontrola papír, hrana	N	A0 B0 G0 A0 B0 P0 T3 A0 B0 P0 A0	1	30
51	otočit desku o 180°	ŘP	A0 B0 G0 M3 X0 IO A0	1	30
52	kontrola papír, hrana	N	A0 B0 G0 A0 B0 P0 T1 A0 B0 P0 A0	1	10
53	zasunout desku do řezačky, ustavení na 2 body	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I3 A0	1	130
54	přiložit zarážku	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
55	sešlápnout pedál	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 IO A0	1	30
56	zmáčknout knoflíky simo na spuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 IO A0	1	30
57	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M6 X0 IO A0	1	60

58	pustit knoflíky stroje	ŘP	A1 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	20
59	odsunutí zarážky	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
60	uchopení odpadu nesimo, odsunutí o krok, návrat	ŘP	A1 B0 G1 M3 X0 IO A1	1	60
61	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	20
62	zasunout desku do řezačky, ustavení na 2 body	ŘP	A1 B3 G1 M1 X0 I3 A0	1	90
63	přiložit zarážku	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
64	sešlápnout pedál	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 IO A0	1	30
65	zmáčknout knoflíky simo na spuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 IO A0	1	30
66	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M6 X0 IO A0	1	60
67	pustit knoflíky stroje	ŘP	A1 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	20
68	použití přirážky 2x, odsunutí	N	A1 B0 G1 A0 B0 P0 A0 F3 A1 B0 P1 A0	1	70
69	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	20
70	přesunutí desky na stůl kontroly nesimo, 1 krok	ŘP	A1 B0 G3 M6 X0 IO A0	1	100
71	uchopení, použití fixu, odložení	N	A1 B0 G1 A1 B0 P0 R10 A1 B0 P1 A1	1	160
72	posunutí desky po stole kontroly, krok	ŘP	A1 B0 G3 M6 X0 IO A0	1	100
73	sundání krycího plechu, 3 kroky	OP	A1 B0 G1 A6 B0 P0 A0	1	80
74	zvednutí odpadu, položení odpadu na krycí plech, odložení	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
75	krok, přesunutí desky na stůl kontroly	ŘP	A3 B0 G3 M6 X0 IO A0	1	120
76	sundání krycího plechu, 2 kroky	OP	A1 B0 G1 A3 B0 P0 A0	1	50
77	zasunutí plechu pod plech	ŘP	A0 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	10
78	krok, vyhodit odpad	OP	A0 B0 G0 A3 B0 P0 A0	1	30
79	uchopení desky simo, přesunutí do stroje, ustavení na 1 bod	ŘP	A1 B0 G3 M6 X0 I1 A0	1	110
80	zasunutí desky do řezačky	ŘP	A1 B3 G0 M3 X0 IO A0	1	70
81	sešlápnout pedál	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 IO A0	1	30
82	přiložit zarážku	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P0 A0	1	30
83	zmáčknout knoflíky simo na spuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 IO A0	1	30
84	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M6 X0 IO A0	1	60
85	pustit knoflíky stroje	ŘP	A1 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	20
86	odsunutí zarážky	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
87	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	20
88	uchopení odpadu simo, 2 kroky, zmáčknutí	ŘP	A1 B0 G3 M3 X0 IO A0	1	70
89	odhodit odpad	OP	A0 B0 G0 A1 B0 P0 A0	1	10

90	2 kroky, vytáhnout desku z řezačky	ŘP	A3 B3 G3 M3 X0 IO A0	1	120
91	kontrola papír, hrana	N	A0 B0 G0 A0 B0 P0 T1 A0 B0 P0 A0	1	10
92	otočit desku o 180°	ŘP	A0 B0 G0 M3 X0 IO A0	1	30
93	zasunout desku do řezačky, ustavení na 2 body	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I3 A0	1	130
94	sešlápnout pedál	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 IO A0	1	30
95	přiložit zarážku	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P0 A0	1	30
96	zmáčknout knoflíky simo na spuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 IO A0	1	30
97	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M6 X0 IO A0	1	60
98	pustit knoflíky stroje	ŘP	A1 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	20
99	odsunutí zarážky	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
100	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	20
101	uchopit odpad simo, 2 kroky, zmáčknout	ŘP	A1 B0 G3 M3 X0 IO A0	1	70
102	odhodit odpad, 2 kroky zpět	OP	A0 B0 G0 A1 B0 P0 A3	1	40
103	uchopit desku simo, otočit desku o 90°	ŘP	A1 B0 G3 M3 X0 IO A0	1	70
104	kontrola papír, hrana	N	A0 B0 G0 A0 B0 P0 T1 A0 B0 P0 A0	1	10
105	zasunout desku do řezačky, ustavení na 2 body	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I3 A0	1	130
106	sešlápnout pedál	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 IO A0	1	30
107	přiložit zarážku	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P0 A0	1	30
108	zmáčknout knoflíky simo na spuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 IO A0	1	30
109	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M6 X0 IO A0	1	60
110	pustit knoflíky stroje	ŘP	A1 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	20
111	odsunutí zarážky	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
112	uchopení odpadu nesimo, odsunutí o krok, návrat	ŘP	A1 B0 G1 M6 X0 IO A3	1	110
113	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	20
114	uchopení desky simo, vytáhnout z řezačky	ŘP	A1 B0 G3 M1 X0 IO A0	1	50
115	kontrola papír, hrana	N	A0 B0 G0 A0 B0 P0 T3 A0 B0 P0 A0	1	30
116	otočit desku o 180°	ŘP	A0 B0 G0 M3 X0 IO A0	1	30
117	kontrola papír, hrana	N	A0 B0 G0 A0 B0 P0 T1 A0 B0 P0 A0	1	10
118	zasunout desku do řezačky, ustavení na 2 body	ŘP	A1 B3 G3 M3 X0 I3 A0	1	130
119	přiložit zarážku	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
120	sešlápnout pedál	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 IO A0	1	30
121	zmáčknout knoflíky simo na spuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 IO A0	1	30
122	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M6 X0 IO A0	1	60
123	pustit knoflíky stroje	ŘP	A1 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	20
124	odsunutí zarážky	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40

125	uchopení odpadu nesimo, odsunutí stranou, návrat zpět	ŘP	A1 B0 G1 M3 X0 IO A1	1	60
126	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	20
127	zasunout desku do řezačky, ustavení na 2 body	ŘP	A1 B3 G1 M1 X0 I3 A0	1	90
128	přiložit zarážku	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
129	sešlápnout pedál	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 IO A0	1	30
130	zmáčknout knoflíky simo na spuštění stroje	ŘP	A1 B0 G1 M1 X0 IO A0	1	30
131	procesní čas stroje	ŘP	A0 B0 G0 M6 X0 IO A0	1	60
132	pustit knoflíky stroje	ŘP	A1 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	20
133	použití přirážky 4x, odsunutí	N	A1 B0 G1 A0 B0 P0 F3 A1 B0 P1 A0	1	70
134	pustit pedál	N	A1 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	20
135	přesunutí desky na stůl kontroly nesimo, 1 krok	ŘP	A1 B0 G3 M6 X0 IO A0	1	100
136	uchopení, použití fixu, odložení	N	A1 B0 G1 A1 B0 P0 R10 A1 B0 P1 A0	1	150
137	posunutí desky po stole kontroly, krok	ŘP	A1 B0 G3 M6 X0 IO A0	1	100
138	sundání krycího plechu, 2 kroky	OP	A1 B0 G1 A3 B0 P0 A0	1	50
139	zvednutí odpadu, položení odpadu na krycí plech, odložení	OP	A1 B0 G1 A1 B0 P1 A0	1	40
140	krok, přesunutí desky na stůl kontroly	ŘP	A3 B0 G3 M6 X0 IO A0	1	120
141	sundání krycího plechu, 2 kroky	OP	A1 B0 G1 A3 B0 P0 A0	1	50
142	zasunutí plechu pod plech	ŘP	A0 B0 G0 M1 X0 IO A0	1	10
143	2 kroky, vyhodit odpad	OP	A0 B0 G0 A3 B0 P0 A0	1	30
144	krok, uchopení desky simo, posunutí po stole 1 krok	ŘP	A3 B0 G3 M6 X0 IO A0	1	120
145	posunutí stolu 2 kroky, nesimo	ŘP	A1 B0 G3 M3 X0 IO A0	1	70
146	přesunutí desky do stroje, vyrovnání na 1 bod, krok	ŘP	A1 B0 G3 M6 X0 I1 A0	1	110
4,75			284,89		7920
minuty			sekundy		TMU

Přirážka		Normovaný čas	
0,00%	%	4,75	min