

# **Analýza pracovní činnosti a návrh na zvýšení produktivity ve vybraném podniku**

Zdeněk Jůda

---

Bakalářská práce  
2018/2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení  
Ústav krizového řízení  
akademický rok: 2018/2019

## **ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE**

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Zdeněk Jůda**  
Osobní číslo: **L16135**  
Studijní program: **B3909 Procesní inženýrství**  
Studijní obor: **Ovládání rizik**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Analýza pracovní činnosti a návrh na zvýšení produktivity ve  
vybraném podniku**

Zásady pro vypracování:

- 1. Zpracujte literární rešerši týkající se pojmů ergonomie a normování práce.**
- 2. Představte vybranou společnost a analyzujte aktuální stav pracoviště.**
- 3. Na základě předešlých zjištění navrhnete opatření pro zvýšení produktivity práce.**

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] VIŠŇAVSKÝ, Matúš, KRIŠŤAK Jozef a KYSEL, Marek. Analýza, meranie a normovanie práce. IPA Slovakia, Žilina, 2010, 46 s. ISBN 978-80-89667-05-5.

[2] GROS, Ivan a kol. Velká kniha logistiky. Vydání: první. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. 507 s. ISBN 978-80-7080-952-5.

[3] CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra. Žilina: Georg, 2011. ISBN 978-80-89401-26-0.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Pavel Viskup, Ph.D.**  
Ústav krizového řízení  
Datum zadání bakalářské práce: **30. listopadu 2018**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. května 2019**

V Uherském Hradišti dne 30. listopadu 2018

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.  
*děkanka*



Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.  
*ředitel ústavu*

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

### Prohlašuji,

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

V Uherském Hradišti, dne: 15.5.2019

Jméno a příjmení studenta: Zdeněk Jůda

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Bakalářská práce je zaměřena na analýzu a měření pracovních činností ve výrobní společnosti a hledání možných způsobů, jak provádět pracovní činnosti efektivněji. Práce je rozdělena na dvě části – teoretickou a praktickou. První část práce se zabývá lidským faktorem ve firmě, dále popisuje způsoby a metody provádění analýzy a měření pracovních činností. Druhá část popisuje společnost, ve které je analýza pracovní činnosti prováděna a obsahuje metody pozorování pracovníků při práci. Výsledkem práce jsou návrhy, které by mohly přispět ke zvýšení efektivity ve výrobě.

Klíčová slova: analýza pracovní činnosti, snímek pracovního dne, spaghetti diagram, efektivita, norma práce

## **ABSTRACT**

Bachelor thesis is focused on analysis and measurement of work activities in a manufacturing company and finding ways to work more efficiently. The thesis is divided into two parts – theoretical and practical. The first part of the thesis deals with the human factor in the company, it further describes ways and methods how to perform the analysis and the measurement of work activities. The second part describes the company in which the work activity analysis is carried out and contains methods of observing workers during working. The result of this work are suggestions which could help to increase effectivity in production.

Keywords: work activity analysis, picture of a working day, spaghetti diagram, effectivity, norm of work

Touto cestou bych rád poděkoval vedoucímu práci Ing. Pavlu Viskupovi, Ph.D. za pomoc a rady při tvorbě bakalářské práce. Připomínky a odborné rady při konzultacích byly při jejím zpracování klíčovou složkou. Dále bych také chtěl poděkovat průmyslové inženýrce, která byla nápomocná při získávání dat do praktické části práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze nahraná od IS/STAGU jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1 LIDÉ VE FIRMĚ</b> .....	<b>11</b>
1.1 VYTVÁŘENÍ PRACOVNÍCH ÚKOLŮ .....	11
1.2 VEDENÍ LIDÍ.....	12
1.3 MOTIVOVÁNÍ LIDÍ.....	13
1.4 PRACOVNÍ VÝKONNOST.....	13
1.5 ŘÍZENÍ VÝROBY .....	14
<b>2 ANALÝZA A MĚŘENÍ PRÁCE</b> .....	<b>17</b>
2.1 DŮVODY PRO ANALÝZU PRÁCE .....	17
2.2 ANALÝZA A MĚŘENÍ PRÁCE – AMP.....	17
2.3 MĚŘENÍ A NORMOVÁNÍ PRÁCE .....	18
2.3.1 Norma času.....	19
2.3.2 Výkonové normy.....	20
2.4 DEMINGŮV CYKLUS .....	20
2.5 SPAGHETTI DIAGRAM .....	22
2.6 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE.....	23
2.7 PŘEZKOUÁVANÉ OBLASTI OPERACE.....	24
<b>3 ERGONOMIE</b> .....	<b>25</b>
3.1 OBLASTI ERGONOMIE .....	25
3.2 SPECIÁLNÍ OBLASTI ERGONOMIE .....	25
3.3 CÍLE ERGONOMIE .....	26
3.4 ZÁKLADNÍ PRAVIDLA ERGONOMIE.....	26
3.5 TVORBA PRACOVNÍHO MÍSTA .....	27
3.5.1 Základní prvky při tvorbě pracovního místa .....	27
3.5.2 Kritéria při navrhování pracovního místa .....	27
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>30</b>
<b>4 INFORMACE O SPOLEČNOSTI XY</b> .....	<b>31</b>
<b>5 DOKONČOVACÍ PRÁCE KOMPOZITNÍCH PROFILŮ</b> .....	<b>33</b>
5.1 PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ.....	33
5.2 VYBAVENÍ ZAMĚSTNANCŮ .....	34
5.3 VYBAVENÍ PRACOVIŠTĚ.....	34
5.4 POPIS JEDNOTLIVÝCH ČINNOSTÍ.....	36
5.4.1 První stanoviště .....	36
5.4.2 Druhé stanoviště.....	37
5.4.3 Třetí stanoviště .....	37
5.4.4 Čtvrté stanoviště.....	37
<b>6 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE</b> .....	<b>38</b>
6.1 PRACOVNÍK X .....	38
6.1.1 Časy práce a prostoje .....	39
6.1.2 Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu .....	40

6.2	PRACOVNÍK Y .....	41
6.2.1	Časy práce a prostožů .....	43
6.2.2	Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu .....	44
<b>7</b>	<b>LAYOUT PRACOVIŠTĚ.....</b>	<b>45</b>
7.1	SPAGHETTI DIAGRAM .....	46
<b>8</b>	<b>NORMOVÁNÍ PRÁCE .....</b>	<b>47</b>
8.1	ČASOVÁ NORMA.....	47
8.2	STANOVENÍ VÝKONOVÝCH NOREM.....	48
8.2.1	Naměřený čas .....	48
8.2.2	Stupeň výkonu.....	48
8.2.3	Časové přirážky.....	48
8.3	VÝPOČET ČASOVÉ NORMY .....	49
<b>9</b>	<b>NÁVRH NA ZVÝŠENÍ PRODUKTIVITY .....</b>	<b>50</b>
9.1	LIDSKÝ FAKTOR .....	50
9.2	LAYOUT PRACOVIŠTĚ .....	50
9.3	NORMY PRÁCE .....	50
9.4	DALŠÍ NÁVRHY .....	51
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>52</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....</b>	<b>53</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>55</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>56</b>
	<b>SEZNAM TABULEK.....</b>	<b>57</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH.....</b>	<b>58</b>



## ÚVOD

Tato bakalářská práce se bude zabývat analýzou pracovní činnosti jak z teoretického, tak z praktického pohledu. Aby mohly výrobní společnosti účinně vyrábět, je nutné přesně vědět, jaké pracovní úkoly jsou nezbytné pro dokončení daného výrobku. Snižovat náklady lze ve všech částech výrobního procesu, proto společnosti neustále hledají způsoby, jak minimalizovat výrobní náklady a navýšit tak svůj zisk.

Firmy vyrábějící jakýkoliv druh zboží jsou zákazníci nuceny vyrábět ve vysoké kvalitě, ale zároveň dodávat zboží v co nejkratší dodací lhůtě. V současnosti ve většině společností funguje oddělení průmyslového inženýrství, jehož pracovní náplní je právě organizace a řízení výrobních činností tak, aby výroba probíhala plynule a bez problémů. Analýzou pracovní činnosti mohou společnosti dosáhnout efektivního plánování výroby a zmapování pracovních výkonů jednotlivých pracovníků.

První část této práce se bude zabývat třemi oblastmi – lidským zdrojem, analýzou práce a ergonomií. Část zabývající se lidským faktorem pojednává o způsobu vedení lidí, jak pracovníkům správně vytvářet pracovní úkoly, jak je motivovat k pracovnímu výkonu a jak je ve společnosti udržet. Další část se zabývá způsoby analýzy a měření činnosti. V této části budou určeny hlavní důvody proč tyto činnosti ve firmě provádět a metody, kterými se činnosti provádí. Poslední část teoretické části se bude zabývat ergonomií práce, která je nezbytná pro správné vytváření pracovních činností z hlediska bezpečnosti při práci

V druhé části bakalářské práce bude nejprve představena společnost, ve které je analýza pracovní činnosti prováděna. Dále bude podrobněji popsáno pozorované pracoviště a povinnosti jednotlivých pracovníků na daném pracovišti. Následovat bude snímek pracovního dne a spaghetti diagram toku výrobků. V předposlední kapitole budou popsány a vypočítány normy práce na daném pracovišti.

Cílem této bakalářské práce bude společnosti navrhnout možné způsoby jak zefektivnit svoji výrobu a tak i zvýšit svůj zisk. Hledat způsoby jak zefektivnit výrobní proces je časově náročná činnost, která potřebuje rozsáhlá pozorování pracovních činností.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 LIDÉ VE FIRMĚ

Může se zdát, že lidský faktor je nejdůležitější ukazatel pro konkurenceschopnost firmy. Názory na postavení a význam člověka ve věci vlivu na úspěšnost organizace se liší. Lidé již v minulosti pochopili, že vliv manažerů, respektive řídicích pracovníků je větší, než vliv řadových zaměstnanců. Pro organizaci je důležité zvolit si správný způsob řízení lidí. Řízení a rozvoj lidí ve firmě je převážně záležitostí firemní strategie s propojováním dlouhodobých cílů než oblastí úzce zaměřenou na personální činnost. [1]

Základním úkolem strategicky orientované společnosti je získání, rozvoj a stabilizace pracovního týmu. Pracovní tým by měl být složen z loajálních zaměstnanců, kteří se snaží propojit své cíle s cíli firmy. Společnost se musí snažit přinejmenším držet výkonnost svých zaměstnanců na úrovni, která je nutná pro zvládnutí firemních cílů. [1]

### 1.1 Vytváření pracovních úkolů

Způsob, jakým ve společnosti rozdělíme pracovní proces na jednotlivé pracovní úkony, ovlivňuje ekonomické ukazatele – produktivitu práce a náklady. Dále je velmi důležité určit, zda daný pracovní úkol bude prováděn jednotlivcem či pracovní skupinou. Pro zaměstnance je důležité cítit se ve společnosti potřebně a mít možnost rozvíjet svoje schopnosti. Jednoduché opakující se činnosti nedodávají zaměstnancům pocit důležitosti, což se časem může negativně promítat v jejich celkové pasivitě a demotivaci. Naopak složitější pracovní úkoly, které umožňují pracovníkovi se neustále učit a rozvíjet své schopnosti, působí na člověka pozitivně a motivují ho provádět svoji práci kvalitně. [4]

Obecně jsou pracovní úkoly spojeny s pracovním místem, které je definováno jako nejmenší jednotka v organizační struktuře, která je obsazena jedním pracovníkem. Pro každé pracovní místo je nutné vytvořit odpovídající podmínky a určit potřebnou kvalifikaci pracovníka. Vytváření těchto míst je součástí organizace práce. Lidé zajišťující tuto činnost mají tendenci klást důraz na technickou a organizační stránku. Na druhou stranu, úkolem personalistů je zabezpečit, aby pracovní činnost odpovídala požadavkům racionálního hospodaření s lidskými zdroji. [4]

Při vytváření pracovních úkolů je zapotřebí dbát na několik zásad:

- Musí být zajištěna ochrana života a zdraví pracovníka
- Pracovní zátěž musí být dlouhodobě únosná
- Pracovník musí být spokojen a mít možnost rozvoje. [4]

## 1.2 Vedení lidí

Vedení lidí jako manažerská funkce není jednotně definováno. Vedení lidí spočívá v usměrňování pracovníka směrem, který vede k dosažení předem stanovených cílů společnosti. Jedna z definic od Johna Kottera říká: „*Vedení definuje, jak by měla vypadat budoucnost, spojuje lidi ve jménu budoucí vize a inspiruje je k jejímu dosažení navzdory všem překážkám.*“. Zároveň také dodává, že řízení je založené na plánování, organizování, výběru a kontrole pracovníků a na sledování dosažených výsledků. Při vedení lidí je nesmírně důležitá komunikace se všemi zainteresovanými osobami.

V počátku novodobé historie managementu bylo preferováno přesné vymezení úkolů jednotlivých pracovníků a dbalo se na dodržování zadaných úkolů a pravidelnou kontrolu jejich plnění. Postupem času však rostla kvalifikace pracovníků a s tím bylo spojené využívání jejich poznatků z chodu výroby. Vedoucí pracovníci nemohou znát všechny detaily a tak reagovat pružně na problémy vznikající v provozu.

Hlavním úkolem vedení lidí je zabezpečit splnění příslušných pracovních úkolů, ale existuje řada dalších kritérií, které určují celkový úspěch vedení. Vedoucí pracovník by se měl snažit iniciovat a motivovat angažovanost svých podřízených a vést je ke snaze zlepšovat svoji pracovní činnost. Dále by se také měl snažit rozvíjet své zaměstnance zvyšováním jejich kvalifikace a udržovat dobré mezilidské vztahy na pracovišti. [5]

### Autoritativní styl vedení

Autoritativní styl vedení lidí se využívá především při řízení manuálně pracujících. Rozhodovací a řídicí funkce je v rukou jednoho člověka, který provádí i následnou kontrolu plnění. Vedoucí pracovník přiděluje přesně definované úkoly, což může negativně ovlivňovat motivaci a iniciativu pracovníků. Tato metoda dosahuje vysokého výkonu, jelikož se neztrácí čas diskuzemi – jednosměrná komunikace shora dolů. [6]

### Demokratický styl vedení

Při řízení v podnicích se často využívá demokratický styl vedení, kdy vedoucí deleguje část své autority a povinnosti přenáší na své přímé podřízené. Při tomto stylu vedení již probíhá dvousměrná komunikace mezi manažerem a podřízenými, avšak rozhodování zůstává i nadále v rukou manažera. Pracovníci diskutují se svým nadřízeným a jsou tak přímo zapojeni v rozhodování a tím i motivováni k další práci. [6]

## Liberální styl vedení

Liberální styl vedení spočívá v důvěře mezi vedoucími a podřízenými, kdy vedoucí funguje spíše jako konzultant a tmelič týmu. Tento styl vedení se využívá především v tvůrčích a vědeckých týmech, kdy se členové týmu kontrolují sami a vedoucí pouze dohlíží na dodržování stanovených termínů. [6]

## 1.3 Motivování lidí

Úspěšně motivovat je složitý psychologický problém, jímž se zabývá řada učebnic psychologie. Motivace je vnitřní proces, který vyjadřuje touhu a ochotu člověka vyvinout potřebné úsilí k dosažení cíle. Často se v praxi setkáváme se spojením „nemám motivaci, chybí mi“, znamená to, že jedinci chybí určitý impuls k tomu, aby vyvinul potřebné úsilí. Motivem je označováno jak přání, tak potřeby a ideály. Motivací k pracovní činnosti se rozumí vyjádření přístupu jednotlivce k práci, jeho ochoty pracovat, co vychází z vnitřních podnětů (motivů).

Při motivaci se zkoumají především motivy, které vedou k volbě určitého typu pracovní činnosti a tím jsou následně uspokojovány.

- **Přímé motivy (vnitřní)** – práce je zdrojem uspokojení potřeb
  - Např. potřeba kontaktu s ostatními lidmi nebo vlastního rozhodování
- **Nepřímé motivy (vnější)** – práce je prostředkem k uspokojení jiných potřeb
  - Např. mzda, uplatnění se ve společnosti nebo potvrzení vlastní důležitosti

V životě člověka převažují činnosti, které jsou vyvolávány oběma typy motivů, a práce je toho typickým příkladem. Jestliže člověka jeho práce baví (uspokojení vnitřních potřeb) a ještě jako bonus za ni dostává zapláceno (uspokojení vnějších potřeb). Pracovníci nejsou v práci často zcela uspokojováni, proto je podstatnou manažerskou funkcí i přes to motivovat zaměstnance k výkonu práce. [1]

## 1.4 Pracovní výkonnost

Pro možné motivování lidí je důležité zjistit, jaké mechanismy jsou hybnou silou k dosažení pracovní aktivity zaměstnanců. Identifikace faktorů ovlivňující pracovní výkonnost je zaměřena na systém činitelů vedoucích ke zvyšování pracovní výkonnosti a uspokojení jedince z práce. Cílem je využít co nejširší spektrum stimulů, které ovlivňují zaměstnance. Kvalita a intenzita pracovního nasazení pracovníka je ovlivněna dvěma složkami – jedná se o vzá-

jemné působení vnitřních podnětů a vnějších pobídek k činnosti. Celková pracovní výkonnost pracovníka je ovlivněná jeho limity a motivací – je možné přimět pracovníka pracovat pouze do úrovně jeho schopností, nebo ho přimět ke snaze zvýšit svoje schopnosti. Pro zvyšování výkonu ve firmě je důležité dbát na neustálé vzdělávání a rozvoj profesních dovedností svých zaměstnanců a poté je motivovat k provádění úkolů v co možná nejlepší míře.

Při vytváření motivačního programu společnosti je nutné specifikovat základní vlastnosti firmy, kterými jsou cíle organizace, výchozí stav organizace, nástroje využívané k dosažení cílů a propojení s ostatními nástroji managementu.

Nástroje využívané ke zvyšování motivace a tedy i pracovního výkonu se v každé společnosti liší. Jedná se o prvky hmotného i nehmotného charakteru a nejčastěji se uvádí tyto:

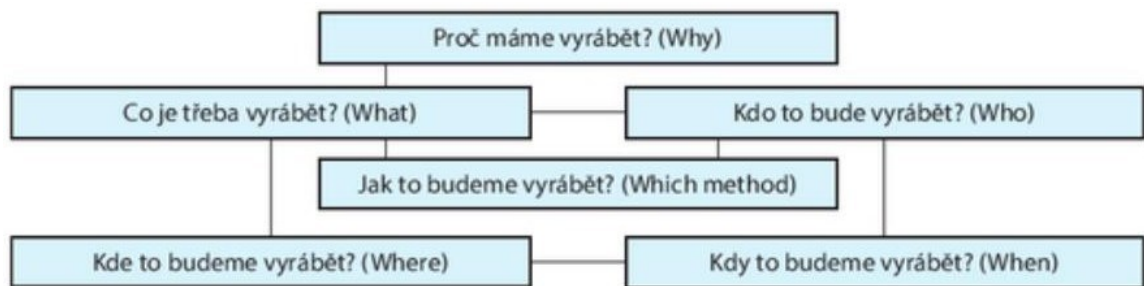
- Hmotné hodnocení individuálního pracovního výkonu (mzda, prémie, apod.)
- Účast na hospodářském výsledku společnosti
- Vytváření pocitu sociálních jistot zaměstnanců a jejich rodin
- Delegování vyšší odpovědnosti a pravomocí
- System oceňování věrnosti zaměstnanců
- Cílevědomé vytváření pozitivního klimatu v mezilidských vztazích

Účinnosti jednotlivých nástrojů stimulace k práci se liší u jednotlivých skupin zaměstnanců. Z Maslowovy teorie potřeb vyplývá, že je závislá na struktuře potřeb pracovníka a proto je nutné zjistit motivační strukturu jednotlivých skupin zaměstnanců. [4]

## 1.5 Řízení výroby

Výroba probíhá v prostředí pracovních procesů, které jsou tvořeny souborem technologických a logistických operací, jejichž realizování je nezbytně nutné k dosažení stanovených cílů. Při řízení výroby je nutné dbát na maximální kvalitu, dodržování termínů a vyrábět při co nejnižších nákladech. V praxi se využívá pojem technologický proces, jehož prvky jsou technologické operace (soustružení, sušení, apod.) a dále i operace logistické, které zahrnují dopravu jak materiálu, tak i pohyb výrobku během výroby a jeho následnou distribuci.

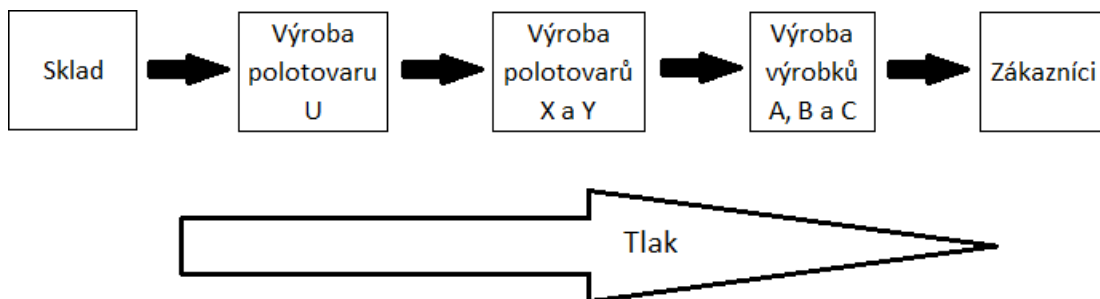
Výrobní proces je nezbytně vymezen věcně i časově. Z pohledu realizovaných operací, výrobní proces začíná v okamžiku, kdy materiál (polotovary) vstoupí do první operace a končí uložením zkontrolovaného výrobku do skladu hotových výrobků. [17]



Obrázek č. 1 Základní problémy řízení výroby [17]

### Tlačné systémy řízení výroby

Jedná se o historicky nejstarší systém plánování a řízení výroby, který je v dnešní době ztracován, ale stále hojně využíván. Tento systém řízení výroby našel uplatnění zejména v podnicích se složitou strukturou materiálových toků, např. stupňovité procesy, v nichž je nutné realizovat řadu kroků od výroby polotovarů, přes montážní skupiny až po finální výrobek.



Obrázek č. 2 Schéma tlačného systému řízení výroby (zdroj vlastní)

Tlačný systém je vhodné využívat především pro hromadnou výrobu stejných výrobků. Při výrobě dále fungují rychlé výpočty umožňující operativní změny v plánu. Hlavní nedostatek tohoto systému je skutečnost, že je nutné znát požadavek zákazníků na celé plánovací období. S využíváním tohoto systému výroby klesá možnost různorodé výroby, respektive stává se složitější a dražší. Pro plánování výroby je nutné udržovat rozsáhlé databáze výkonnostních norem a neustále je aktualizovat. [17]

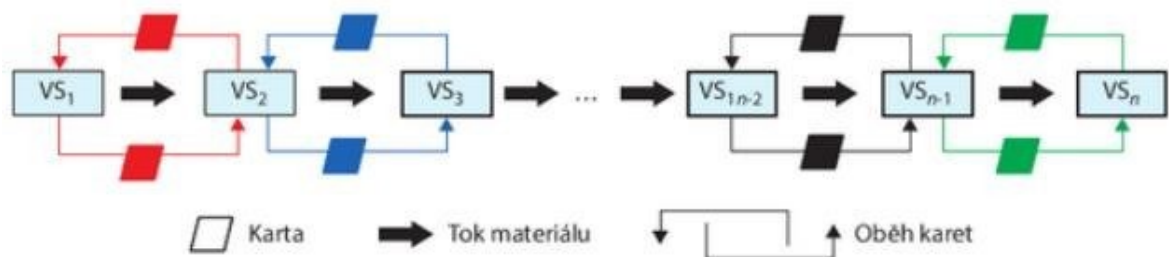
### Tažné systémy řízení výroby

Konec minulého století je typický odklonem od optimalizace dílčích podnikových procesů k integrované optimalizaci toků materiálu, informací a hodnot. Při zavedení tažných systémů do výroby se začalo využívat menších, avšak mnohem frekventovanějších dodávek jak materiálu, tak i polotovarů do výroby. Vyráběné výrobky by měly jít snadno a rychle zavést do

výroby, počet vykonávaných operací by měl být co nejnižší a mělo by se zamezit dodatečným změnám ve výrobě. Při vývoji výrobků a jejich zavádění do výroby je vhodné využívat standardizaci dílů a polotovarů, aby se zamezilo neustálému vytváření nových komponentů.

Hlavním představitelem tzv. tažných systémů se stává **JIT systém** (Just in Time). Pro JIT systém existuje řada definic, které pochází již z konce minulého století, např.: „*Systém řízení zásob zaměřený na snižování stavu zásob prostřednictvím koordinace nabídky a poptávky tak, aby požadovaná položka byla doručena na místo právě včas.*“ [Coyle, Bardi, Langley 1996]. Při aplikaci JIT systému dochází k zefektivnění lokalizaci zásob, zkracování dodacích cyklů a zmenšení skladovaných zásob (zásoby lze zcela vypustit). [17]

Dalším představitelem tažných systémů je **Kanban systém**, který byl vyvinut japonskou firmou Toyota již v 50. letech minulého století. Podstata metody spočívá v rozdělení výroby na sebe navazující činnosti. Vlastní proces začíná požadavkem zákazníka, který podá svoji objednávku. Stejným způsobem pak ve výrobním procesu jednotlivá pracoviště objednávají od předešlého potřebné množství polotovarů (materiálu). Tímto způsobem se pokračuje až k první operaci. Po uvedeném rozpisu první pracoviště vykoná svoji činnost a poté předá výrobek následujícímu pracovišti společně s kanbanovou kartou. [17]



Obrázek č. 3 Oběh v kanbanovém systému [17]



## 2 ANALÝZA A MĚŘENÍ PRÁCE

Nástroje pro analýzu a měření práce patří mezi hlavní metody podniku pro zvyšování produktivity na pracovišti. Pomocí nich se snadno docílí odstranění neefektivnosti při vykonávání pracovních úkolů.

### 2.1 Důvody pro analýzu práce

I v dnešní době stále existují firmy, kde se analýza a měření práce neprovádí. V takovýchto podnicích i nyní spoléhají na kvalitu svých odhadů o časové náročnosti jednotlivých úkolů. V některých podnicích takovýto způsob řízení výrobních procesů může být dostačující, ale při současných požadavcích na dodržování termínů je pro manažery nutné znát potřebnou dobu pro výrobu. [8]

#### Zjednodušení a zefektivnění práce

Využívané metody jsou poměrně snadné a lehce napoví, jak lze zaměstnancům usnadnit práci. Zvýšení systematičnosti a zjednodušení jednotlivých pracovních úkonů mimo jiné také napomáhá ke zvýšení bezpečnosti pracovníků na daném pracovišti. Již velmi malá investice do zařízení pracoviště může přispět k úsporám jak časovým, tak i finančním.

#### Definice časových norem

Při přesné analýze práce je posléze snadné přesněji vypočítat výkonnostní možnosti pracoviště. Toto velmi přispívá k možnosti plánování celkové výroby podniku. Při využívání úkolového ohodnocování zaměstnanců lze tímto způsobem snadno vytvořit odpovídající finanční ohodnocení za jednotlivé úkony.

#### Uplatnění analýzy práce

Analýza a měření činnosti se nevyužívá pouze ve výrobním sektoru podniku, nýbrž je možné ho využít i v ostatních částech podniku, jako je logistika nebo administrativa. [8]

### 2.2 Analýza a měření práce – AMP

AMP se rozumí jednoduchý systematický postup, kterým se přezkoumává současný způsob výkonu pracovní činnosti. Při plánování zvýšení produktivity je nutné nejprve podrobně znát současný, tj. původní stav výkonnosti. Po zjištění dat je správný čas vynajít možnosti pro zvýšení produktivity na pracovišti.

Metodiku AMP lze uplatnit na různých úrovních – na úrovni podniku, organizační jednotky nebo na úrovni pracoviště či procesu. K zajištění opravdových přínosů musí být studium práce aplikované neustále a v celé organizaci, jelikož úspory pouze při jedné z operací jsou z celopodnikového hlediska zanedbatelné. Celkové zlepšení je výsledkem totálního boje s neefektivností v jakékoliv podobě. [8]

### **Analytik pracovní činnosti**

Pro provedení správné analýzy je nutné vybrat správného člověka, kterého společnost tímto úkolem pověří. Tento člověk často pochází z řad zaměstnanců a musí být schopen odbourat roky používané způsoby. Pro analytika je důležité mít dostačující vzdělání, praktické zkušenosti s chodem firmy a v neposlední řadě osobní předpoklady pro výkon této úlohy. [8]

### **Základní pojmy při AMP**

Při zkoumání práce vycházíme z popisu pracovního úkonu. Pracovní úloha definuje pracovní účel a cíl celého pracovního systému. Při definování pracovních činností se využívá sloveso a podstatné jméno, např. nalepit štítek. Jednotlivé pracovní úlohy tvoří jako celek pracovní proces, který lze popsat jako transformaci vstupů na výstupy spolupůsobením člověka a pracovního prostředku. [8]

### **Pracovní proces**

Při tvorbě pracovního procesu je důležité zodpovědět 5 základních otázek. (viz. *Obrázek 1*)

- Kdo? – určit člověka zodpovědného za vykonání pracovního procesu
- Kde? – určit místo (pracoviště), kde bude pracovní proces vykonán
- Kdy? – určit posloupnost pracovních úkonů
- Pomocí čeho? – určit pracovní prostředky potřebné k výkonu práce
- Jak? – určit samotný pracovní postup [8]

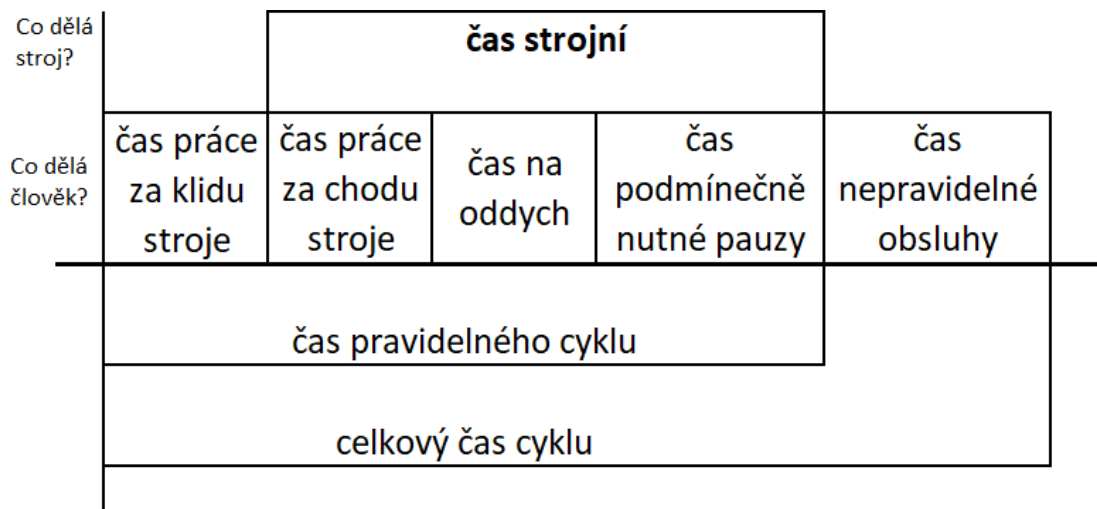
## **2.3 Měření a normování práce**

Hlavní podstatou měření a normování práce je zjednodušení práce, eliminace zbytečných pohybů zaměstnanců v rámci pracovního úkolu. Při analýze a normování je nutné správně roztrždit čas, který hraje hlavní roli v oblasti ekonomické kvalifikace spotřeby finančních prostředků. Na základě rozboru pracovních úkonů a jejich měření, umožňuje určit předpokládanou nutnou spotřebu pracovního času. [7]

Nejčastěji se čas v praxi dělí ze tří hledisek:

1. Z hlediska spotřeby času pracovníka
  - a. Čas práce
  - b. Čas nutných přestávek
  - c. Čas podmíněných přestávek
2. Z hlediska spotřeby času výrobního zařízení
  - a. Čas chodu
  - b. Čas pokoje
  - c. Čas interference
3. Z hlediska spotřeby času výrobního prostředku
  - a. Čas pohybu
  - b. Čas pokoje [7]

Dále se čas podle účelnosti rozděluje na čas nutný (normovatelný) a čas zbytečný. Také je možné dále členit čas jednotkový, čas dávkový a čas směnový. Přínosem normování práce je zejména poznání spotřeby času, což vede ke správnému fungování celého systému. Se správnými normami lze efektivně kalkulovat náklady, plánovat výrobu a v neposlední řadě lze normy využít na vytvoření odměňovacího systému. [8]



Obrázek č. 4 Vzor výpočtu normy jednotkového času (Zdroj vlastní)

### 2.3.1 Norma času

Podle definice je norma času množství času, které je potřebné pro vykonání pracovní úlohy. Při stanovení potřebného času je nutné brát v potaz okrajové podmínky. Je potřeba stanovit

si pracovní podmínky, v kterých je pracovní úkon prováděn. Při stanovení těchto podmínek je nutné brát v potaz bezpečnost práce, požadavky na čistotu a údržbu pracoviště a v neposlední řadě požadavky na kvalitu odváděné práce. Dále je nutné stanovit pracovní postup, jakým bude činnost prováděna, tedy určit pracovní pomůcky, které jsou pro výkon nezbytné. Pro efektivní práci je důležitý layout pracoviště a způsob dodávky materiálu. Vytváření norem se provádí pro průměrně zkušeného pracovníka tak, aby nedocházelo ke kumulování únavy zaměstnanců. [3]

### 2.3.2 Výkonové normy

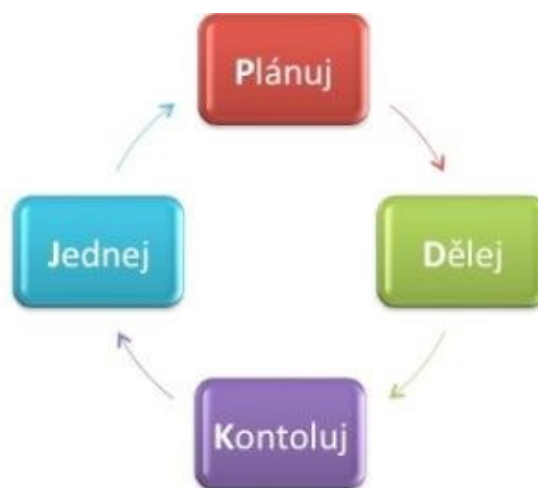
V praxi se používají dva typy výkonových norem – norma času a norma množství.

- **Norma času  $N_t$**  – kolik času zabere uskutečnění dané pracovní úlohy
- **Norma množství  $N_m$**  – jaké množství úkonů pracovník udělá za jednotku času

Norma času je údaj prvotní a norma množství je z ní odvozená – jejich vzájemný vztah lze vyjádřit rovnicí  $N_m = T / N_t$ , kde **T** je doba, kterou je vykonávaná práce. [3]

### 2.4 Demingův cyklus

Pro analýzu práce se nejčastěji využívá Demingův, neboli PDCA cyklus. Tento cyklus lze využít pro vylepšení stavu jak v rámci produktivity, tak v rámci nákladů, kvality nebo bezpečnosti. Při PDCA cyklu je nutné stanovit si zlepšování jako trvalý cíl, přijmout novou filozofii, nebýt nikdy spokojený s výsledkem a zapojit do procesu všechny zaměstnance. [2]



Obrázek č. 5 Schéma Demingova cyklu [2]

### Fáze Demingova cyklu

PDCA cyklus se skládá ze čtyř fází, které je nutné uskutečnit, než společnost dojde k výsledku v podobě zlepšení současného stavu.

1. P – plan (plánuj) – v první fázi je nutné identifikovat příležitosti k dosažení požadovaného zlepšení současného stavu. Je potřeba stanovit si cíle, prověřit výkonnost pracovního procesu a najít možné problémy a omezení. V této fázi se vypracuje plán nápravných a preventivních opatření.
2. D – do (dělej) – v druhé fázi se realizují navrhnutá opatření do procesu. Dále je nutné shromažďovat data pro další analýzy.
3. C – check (kontroluj) – v této fázi dochází ke studování výsledných dat, která se následně porovnávají s očekávanými výsledky. Hledají se další možnosti pro zlepšení, případně se odstraňují zábrany, které brání zlepšení.
4. A – act (jednej) – čtvrtou fází se rozumí zapracovat zlepšení do systému tak, aby se staly trvalými a snadno použitelnými. [2]

### Přínosy a cíle Demingova cyklu

Základním cílem Demingova cyklu by měla být především touha zlepšit dosavadní zavedený systém. V dnešní době, kdy většina firem pocítuje velkou konkurenci, je nutné se neustále zlepšovat. V některých případech, především při dosažení dílčích cílů, dochází k sebeuspokojení a následně i ke stagnaci v rámci inovací. Pro přesné určení, zda bylo dosaženo zlepšení fungování systému, je nutné mít předem stanované měřitelné ukazatele, pomocí kterých lze dospět k závěru, zda a v jaké míře se podařilo dosáhnout zlepšení. [2]

### Předpoklady pro zavedení metody

Základní podmínkou pro možnost zavedení metody do procesu je, aby byl proces naplánovaný předem. Pokud byla řešená operace předem neplánovaná, je nezbytné, aby byly alespoň její kroky detailně zmapovány. Druhou podmínkou je seznámit s plánem všechny spolupracovníky, kterých se inovace týkají a kteří budou následně podávat zpětnou vazbu. Třetí podmínkou je dodržení postupu Demingova cyklu, tedy Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej. Při nevěnování dostatečné pozornosti jednotlivým bodům dochází k snížení účinnosti vykonané práce. Další podmínkou je stanovit si ukazatele, kterými budeme proces hodnotit. [2]

### Výběr zkoumané operace

Pro velkou ekonomickou úsporu je nutné vybrat vhodnou operaci, která má velký potenciál být napravena. Nejčastěji se jedná o operace, které se provádí pro velký objem výrobků či operace, které jsou prováděny velmi pracně. Dalším důvodem také mohou být stížnosti zaměstnanců na náročnost operace. Po výběru operace, kterou se budeme zabývat, je nutné posbírat co nejvíce možných dat pro následnou analýzu. [3]

### Kritické přezkoumání operace

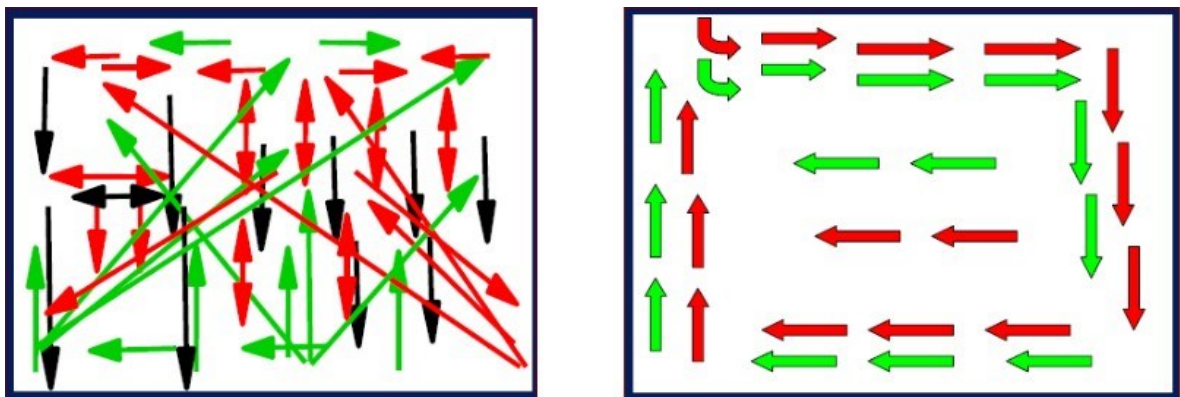
Při Demingově cyklu je důležité rozdělit činnosti na produktivní a neproduktivní. Hlavní prioritou je vždy odstranění plýtvání časem i materiálem a činností, které nijak nepřidávají hodnotu. Následně se provádí přezkoumání a posouzení všech aktivit, hlavně z pohledu možnosti zvýšení přidané hodnoty jednotlivých operací.

Po přezkoumání dané operace se dojde k možným alternativám vykonávání práce:

- Eliminace činnosti – cca 25 % operací může být zcela eliminováno
- Sdružení operací – spojením či záměnou činností se eliminují prostoje pracovníků
- Další zjednodušení práce. [3]

## 2.5 Spaghetti diagram

Spaghetti diagramem se rozumí část časové studie, která se řadí mezi ostatní způsoby normování práce. Tato varianta zachycuje pohyb jednotlivých subjektů činnosti, ať už se jedná o pracovníka, materiál či informace napříč celým logistickým systémem. Tato metoda slouží průmyslovému inženýrství jako podklad pro hledání možností pro zlepšení výrobních procesů. Při vytváření mapy pohybu lze snadno odhalit činnosti nepřidávající hodnotu. [15]



Obrázek č. 6 Využití Spaghetti diagramu na zjednodušení toku materiálu [15]

### Princip metody

Prvním krokem je načrtnutí daného pracoviště nebo využití takzvaný layout pracoviště, který znázorňuje rozmístění pracoviště. Do nákresu se následně vykreslují veškeré pohyby sledovaného subjektu v přesných trajektoriích a pro následné měření vzdáleností je důležité, aby zakreslování probíhalo co nejpřesněji. Někdy také lze využít stopky pro měření časové náročnosti jednotlivých pohybů. [15]

### Cíle metody

Spaghetti diagram má díky možnosti sledovat nejen pohyb člověka, ale i materiálu či informace velice širokou škálu využití. Jeho hlavní využití však spočívá v identifikaci neefektivnosti pracoviště tím, že znázorní pohyby, které provádí zaměstnanec navíc. Při správném využití metody lze dosáhnout na takové rozložení pracoviště, kde zaměstnanci mají nástroje připravené na nejvhodnějším místě a nemusí provádět zbytečné pohyby pro výkon své práce. Touto metodou lze také zabezpečit pracovníkovi větší bezpečnost při práci. Po následné úpravě pracoviště je zamezeno zbytečným pohybům, které namáhají pracovníka a je sníženo riziko možného zranění pracovníka. [15]

## 2.6 Snímek pracovního dne

Snímek pracovního dne (SPD) je jednou z dalších metod, které lze využít při personálním auditu. Jedná se o metodu měření spotřeby času jednotlivého pracovníka, či zařízení a dále jejich vyhodnocení. Metoda vychází z nepřetržitého sledování posuzovaného subjektu a zaznamenávání veškerých činností. Sledování lze provádět další osobou, nebo využít dnešní moderní technologie (např. GPS lokátor). SPD nachází uplatnění při rozboru výkonů jednotlivých pracovníků, vytváření pracovních norem a hledání celkového zlepšení chodu pracovního systému.

Snímek pracovního dne se vypracovává ve třech fázích.

- 1. Přípravná fáze** – je nutné vybrat pozorovaný subjekt a vybrat vhodný den na pozorování, tj. zcela běžný den. Také je potřeba vytvořit si tabulku, do které budeme zaznamenávat časové údaje a prováděné činnosti, popřípadě poznámky.
- 2. Vlastní měření** – do vytvořené tabulky se v reálném čase zapisují prováděné činnosti sledovaného jednotlivce, snaha o co nejmenší zásah do běžného působení.
- 3. Vyhodnocení** – sumarizují se jednotlivé činnosti, určí se činnosti přidávající hodnotu a činnosti, které nepřidávají hodnotu. [16]

## 2.7 Přezkoumávané oblasti operace

Při analýze operací se přezkoumává několik oblastí, které jsou pro operaci nejdůležitější, a je u nich předpoklad pro možné zefektivnění.

### Účel operace

Základním pravidlem pro snížení výrobního času je snaha o eliminaci nadbytečných operací. Možným řešením je kombinace operací, kdy se v jednom kroku provede více činností na dané jednotce. Je nutné snažit se snížit počet operací na odstranění chyb, které jsou zbytečnou ztrátou času, a jsou tak zvyšovány náklady na výrobu.

### Konstrukce výrobku

Konstrukční řešení musí zohledňovat především vyrobiteľnost, možnost smontování a balení. Velkých úspor lze docílit snížením počtu komponentů a jejich unifikací.

### Tolerance a specifikace

Náklady na výrobu rostou s požadavky na přesnost. Hlavním úkolem je docílit přesnosti v klíčových operacích. Je důležité snažit se snížit riziko lidské chyby a správně rozvrhnout množství a způsob kontroly.

### Používaný materiál

Je důležité neustále hledat levnější a lepší materiál pro výrobu od nejvhodnějšího dodavatele. V dnešní době je také nutné dbát na recyklovatelnost používaného materiálu.

### Výrobní proces

Při výrobním procesu se všeobecně snažíme snížit počet prováděných operací. Také se dbá na snížení přepravních vzdáleností přeuspořádáním pracoviště a kombinování operací. Možnost mechanizace je další způsob jak snížit výrobní náklady, zvýšit plynulost a zvýšit efektivitu práce.

### Používání pracovních nástrojů

Investice do náradí je nezbytná, ale je nutné zvážit poměr investice ve vztahu k vyráběnému množství, využitelnosti a celkovým nákladům. Při rozhodování u velkých investic lze využít metodu Paretova diagramu. [3]



### 3 ERGONOMIE

Ergonomie je vědní disciplína zabývající se vztahem mezi člověkem, pracovní činností, používanými pracovními pomůckami a ostatními prvky systému. Snaží se využít zjištěné poznatky k dosažení optimálního rozpoložení mezi pohodlím člověka a jeho výkonem.

V dnešní době, kdy dochází k vývoji nových zařízení, technologií a metod práce, je nutné je správně začlenit do pracovního provozu tak, aby došlo ke zvýšení produktivity práce. Při snaze docílit zvýšení výkonu je však nezbytné dbát na dodržování bezpečnosti pracovníků. U zavádění nových metod může vznikat mezera mezi požadovaným výkonem pracovníka a jeho dovednostmi. Tímto by časem mohlo dojít k přetížení pracovníka, tedy k postupnému snížení jeho pracovního výkonu nebo jeho selhání a tím i k úrazu nebo havárii. Aby se podobným případům předcházelo, využívají konstruktéři na navrhování nových pracovních zařízení ergonomické postupy.

Při navrhování nových technik se využívá takzvaný mechanocentrický přístup, kdy se zanedbávají limity člověka. Při projektování se tak dosahuje nejvyšších výkonů při nízkých nákladech, tento přístup však nelze využít v praxi. V praxi se proto využívá antropocentrický přístup, který zohledňuje biologické předpoklady člověka pro práci. [9]

#### 3.1 Oblasti ergonomie

Při tvorbě pracovního místa se zkoumá ergonomie z několika pohledů.

- a) **Fyzická ergonomie** - zabývá se vlivem pracovního prostředí na zdraví jedince. V této oblasti se uplatňují poznatky z anatomie, fyziologie a biomechaniky člověka. Zkoumá a hledá optimální pracovní polohu pro práci, způsob manipulace s materiálem a možnost vzniku zdravotních potíží z výkonu pracovních úkolů.
- b) **Kognitivní ergonomie** – tato oblast ergonomie je orientovaná na psychologii pracovníka. Snaží se především, aby činnost nebyla příliš monotónní.
- c) **Organizační ergonomie** – hlavním úkolem je optimalizace sociotechnických systémů včetně organizačních struktur. Tato skupina zahrnuje týmovou práci, systém komunikace, práci na směny, přestávky, atd. [10]

#### 3.2 Speciální oblasti ergonomie

Mimo základních oblastí ergonomie jsou dále rozlišovány další oblasti, které se zabývají ergonomií více do hloubky.

- **Myoskeletální ergonomie** – snaží se předejít poškození páteře a horních končetin způsobeným přetížením pracovníka.
- **Psychosociální ergonomie** – zabývá se stresem, který vyplývá z výkonu práce.
- **Participační (účastnická) ergonomie** – patří mezi novější oblasti ergonomie. Podstatou účastnické ergonomie je spolupráce zaměstnanců, popřípadě i managementu.
- **Rehabilitační ergonomie** – hlavní snahou je začlenění handicapovaných do výrobního procesu. Zohledňuje se jednak technické zařízení pracoviště, ale velkou roli také hraje osobní vůle handicapovaného začlenit se do systému. [10]

### 3.3 Cíle ergonomie

Ergonomie se snaží do praxe přinést především vyvážením mezi aspekty působící na jedince na daném pracovišti a pracovní zátěží.

- 1) **Ochrana zdraví pracovníka** – snaží se předejít nevhodným polohám při práci a manipulaci s materiálem, dále také o odstranění rušivých faktorů při práci.
- 2) **Navýšení efektivity práce** – odstraněním přebytečných činností a zátěže se docílí ulehčení a urychlení pracovních činností.
- 3) **Humanizace techniky** - pro pracovníky je důležité pracovat se správnými nástroji a pomůckami, které dělají práci jednodušší a rychlejší. V praxi také zaměstnanci navrhuji pracovní pomůcky, které se využívají při určitých operacích. [11]

### 3.4 Základní pravidla ergonomie

V praxi neexistuje žádný pohyb, který lze považovat za optimální, nejvhodnější je pohyby po určité době střídat. Při dodržení základních zásad ergonomie je možné zjednodušit pohyby pracovníka a tak i snížit zatížení pracovníka. Při vhodných podmínkách lze dosáhnout mimo jiné také poklesu pracovních neschopností zaměstnanců.

**V ergonomii lze definovat deset základních pravidel:**

- Pracovat v neutrálních polohách (neotáčet hlavou, nekrčit se, ...)
- Snížit využívání hrubé síly (nepřenášet těžká břemena, ...)
- Mít vše na dosah
- Pracovat v optimální výšce (využívat nastavitelné kozy, stoličky, ...)
- Odstranit nadbytečné pohyby
- Zmenšit únavu a celkové zatížení (přestávky, střídání práce, ...)

- Odstranit tlakové body (puchýře – vhodná obuv, vhodné pomůcky, ...)
- Poskytnout dostatek prostoru
- Volně se pohybovat a cvičit
- Udržovat příjemné prostředí (hladina hluku, teplota, ...). [12]

### 3.5 Tvorba pracovního místa

Jednotlivé pracovní úkoly vyžadují specializované pracoviště. Pro dosažení vyšší produktivity práce je nutné uzpůsobit pracovní prostor. Při vytváření pracovního místa je nutné dbát jednak na pracovníka a jeho pracovní podmínky, ale také na finance, které jsou nutné na zařízení pracovního místa. Pro zaměstnavatele je nezbytně nutné znát zpětnou vazbu na nové zařízení, protože právě pracovníci jsou většinou ti, kteří mají nejlepší nápady na vylepšení pracovního místa. [10]

#### 3.5.1 Základní prvky při tvorbě pracovního místa

Při vytváření nových pracovních míst je nutné brát v potaz několik základních prvků, podle kterých se vytvoří vhodné pracovní místo splňující podmínky, jak ze strany efektivity výroby, tak i pohodlí zaměstnanců.

- **Pracovní systém** – jedná se o soubor pracovníků a pracovních zařízení, který společně plní zadané úkoly na pracovním místě.
- **Pracovní zařízení** – veškeré pracovní stroje, nástroje, nábytek a další vybavení potřebné pro vykonávání pracovních úkolů.
- **Pracovní místo** – prostor určený pro pracovníka nebo pracovní tým, který je vybaven pracovním zařízením pro výkon pracovních činností.
- **Pracovní prostředí** – jedná se o fyzikální a chemické faktory, které společně s ostatními vnějšími podmínky působí na pracovníky v pracovním systému.
- **Ergonomická kritéria** – je nutné brát v potaz pracovníka a vytvořit takové pracovní místo, ve kterém bude schopen bezpečně a efektivně vykonávat pracovní úkoly. [10]

#### 3.5.2 Kritéria při navrhování pracovního místa

Při vytváření konkrétního pracovního místa je nezbytné zohlednit pracovníkovo tělo a přizpůsobit pracoviště tak, aby byl pracovník schopen plnit úkoly. Pracovní místa jsou vytvá-

řena pro práci při denní světlo nebo při umělém osvětlení, což je nutné zohledňovat. Je samozřejmé, že každý pracovník preferuje jiné podmínky pro vykonávání svých úkolů a pracoviště si následně upravuje podle sebe.

- **Podlahová plocha** – pro jednoho pracovníka by podlahová plocha pracoviště nezastavěného prostoru měla být minimálně 2 m<sup>2</sup> (při umělém osvětlení 5 m<sup>2</sup>).
- **Pracovní rovina** – velikost a výška pracovní roviny se přizpůsobuje vykonávané práci a pracovníkovi. Pracovní rovina se liší pro práci vsedě a vestoje – měla by být přibližně stejná jako je výška lokte nad podlahou/sedadlem. Platí, že při práci náročné na zrak se pracovní výška zvyšuje, zatímco při manipulaci s těžkými předměty se pracovní rovina snižuje.
- **Pracovní poloha** – u každé pracovní činnosti zaujme člověk jistou polohu, tedy pracovní polohu. Optimální poloha závisí především na velikosti vynaložené síly a jemnosti práce. V dnešní době se nejčastěji volí kombinované pracovní polohy, které ovšem nelze použít na každém pracovišti a pro každou práci. Nejvhodnější je zajistit, aby pracovník své pohyby střídal a předcházet tak zatížení pouze určitých částí těla.
- **Pracovní prostor** – rozměr pracovního místa musí odpovídat pracovníkovi a pohybům, které bude při práci provádět. Je nezbytné správně zvolit umístění používaných zařízení a nástrojů. Také je nutné uzpůsobit prostor případnému rychlému úniku. [9]
- **Pracovní pohyby** – stejně jako při pracovních polohách, tak i v pohybech je vhodné jejich střídání, aby se zajistilo rovnoměrné zatěžování pracovníka. Dále je nutné zajistit rovnoměrné využívání pravých a levých končetin. Přesné pohyby by měly být co nejméně silově náročné.
- **Poměr dynamické a statické práce** – je nutné se snažit zajistit co nejmenší poměr statické práce, tj. práce při které jsou napjaté jedny svaly, jedná se například o držení nástroje, předmětů nebo břemen.
- **Manipulace s břemeny** – při většině pracovních úkolů jsou pracovníci nuceni zvedat těžká břemena, je proto nezbytné snažit se zajistit co nejbezpečnější a nejjednodušší zvedání těles. Limitní hmotnost břemen závisí na několika faktorech, jako je pracovní poloha, frekvence zvedání, vzdálenosti přenášení a především pohlaví a věk pracovníka. Všeobecným základním pravidlem je zvedat těleso tak, aby těžiště břemena a pracovníka byly co nejbližší u sebe a nezvedat těleso zády, ale nohama. Pro delší přenášení těles je vhodné využívat pracovní pomůcky, které tyto pohyby ulehčí, jedná se o rudly, paletové vozíky, apod. [13]

- **Zrakové podmínky** – je nutné zvolit takové osvětlení, které poškozují oči co nejméně. Při volbě osvětlení je nezbytné zvážit vzdálenost očí od předmětů, zorný úhel, kterým pracovník na tělesa pohlíží a zvolit správný druh světla. Oči jako orgán jsou nejvíce namáhány a jejich onemocnění je velmi časté.
- **Akustické podmínky** – na pracovišti působí na pracovníky několik zvukových podnětů. Především se jedná o hluk vznikající při práci, dále zvuky vzniklé dorozumíváním lidí a zvukové kulisy, jako je například rádio. Je nutné zajistit, aby hladina zvuku při práci nepřesáhla hranici 85 dB při koncepční práci založené na myšlení je limit 40 dB. Hluk negativně působí na pracovníka, jelikož zhoršuje soustředění a vede k podrážděnosti a rychlejší únavě. [9]
- **Klimatické podmínky** – mezi základní klimatické podmínky na pracovišti se řadí teplota, vlhkost a proudění vzduchu. Tyto podmínky především v extrémních hodnotách negativně ovlivňují výkon pracovníka – působí na duševní činnost, koncentraci, rychlost reakce a svalový výkon. Ideální teplota pro pracovníky, kteří se neustále pohybují po výrobní hale, se pohybuje v rozmezí 16 – 18 °C, pro ty kteří při práci sedí pak 18 – 21 °C. Pro pracovníky je také důležitá vlhkost vzduchu, která je v ideálním případě okolo 50 %. Pracovníci jsou také negativně ovlivňováni prouděním vzduchu, proto je vhodné zajistit proudění vzduchu rychlostí do 0,5 m/s. [10]
- **Psychosociální podmínky** – tyto podmínky ovlivňují hlavně pracovní polohu a spokojenost. Na psychiku pracovníka působí především časový tlak, míra odpovědnosti, monotonie a čas strávený v práci. [14]

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 INFORMACE O SPOLEČNOSTI XY

Výrobní společnost XY byla založena v roce 1992 jako soukromá ryze česká společnost. Samotní zakladatelé firmy se problematikou lepidel, kompozitů a sendvičů zabývali již několik let předtím. Společnost od skromných začátků vyrostla do dnešní podoby, kdy má přes 200 zaměstnanců, 5000 m<sup>2</sup> výrobní plochy a vlastní vývoj i laboratoř.

Společnost si zakládá na vysoké kvalitě a vývoji nových technologií. Díky své vysoké úrovni a odborným znalostem spolupracuje se zahraničními společnostmi. V roce 1998 začala společnost spolupracovat s holandskou firmou SABA, která se zabývá výrobou čalounických lepidel. Od roku 2010 společnost začala zajišťovat obchodní zastoupení švýcarské firmy Kisling AG, známé především výrobou lepidla ERGO.

Společnost XY se zabývá výrobou řady výrobků. Jedním z nich jsou kompozitové sendvičové desky PUROXIT, které jsou o 35 % lehčí než překližka, přičemž kromě naprosté vodězdornosti a nehořlavosti mají i výborné tepelně-izolační vlastnosti. Desky PUROXIT se využívají především pro konstrukci podlah ve vlacích, tramvajích nebo autobusech. Dalším významným produktem jsou kompozitní (laminátové) profily, které se vyrábí metodou pultruzního tažení z pryskyřice a výztuže. Kompozitní profily jsou díky své nízké hmotnosti a vynikajícím odolnostem využívány do výroby prostředků MHD nebo ve stavebnictví. Společnost XY se zabývá vývojem a výrobou takových sendvičových panelů, aby přesně odpovídaly požadavkům zákazníka (rozměry, velikost buňky voštiny, kvalita potahů). Sendvičová konstrukce panelů vyniká především vynikajícími mechanickými vlastnostmi při zachování velmi nízké váhy. Za výrobu sendvičových panelů obdržela společnost cenu Inovace roku 2008 od Asociace inovačního podnikání ČR. Cena byla udělena za projekt velmi přesných sendvičových panelů pro konstrukci radioteleskopu. Dále společnost XY vyrábí sendvičové panely z hliníku, oceli nebo jiných kompozitových materiálů. Vyrobene sendvičové panely se poté využívají při výrobě velkých dopravních prostředků a průmyslových strojů. Společnost se také zabývá vývojem a výrobou epoxidových laminačních systémů pro široké spektrum využití. Vyrábí jednak pevné – foliové epoxidové pryskyřice, které si nechala společnost patentovat pod názvem LETOXIT Foil Technology a také tekuté epoxidové pryskyřice, které nachází velmi široké spektrum využití (výroba větrných elektráren, letectví, modelářství). Oba typy pryskyřice vynikají svojí pevností a úsporou času výroby. Ve světě kompozitů se hojně využívají přednasyčené tkaniny známé pod názvem prepreg,

s ohledem na rostoucí zájem společnost XY vyvinula alternativu - semipreg, který lze vyrobit podle požadavků zákazníka (vysoká teplotní odolnost, rázovou houževnatostí, apod.). Dalším samostatným produktem společnosti jsou lepidla, konkrétně se jedná o lepidla zaměřená na pevnost lepeného spoje. V mnoha případech lepidla převyšují mechanické vlastnosti samotných lepených materiálů. Společnost vyrábí vlastní řadu lepidel LETOXIT a dále zajišťuje obchodní zastoupení prodejců SABA a ERGO.



*Obrázek č. 7 Výrobky společnosti XY [18]*

Už ze samotného výčtu výrobků je zřejmé, že velká většina výrobků se využívá v leteckém a celkově dopravním průmyslu. Společnost XY si zakládá na výrobě kvalitních výrobků a vývoji nových technologií. Velká část produkce putuje do zahraničí, především do evropských zemí, jako je Slovensko, Švýcarsko, Itálie nebo Německo. Společnost disponuje certifikovaným systémem managementu jakosti ISO 9001 a velká část výrobků má certifikáty a posudky kvality vydané např. Výzkumným a zkušebním leteckým ústavem, Technickým a zkušebním ústavem stavebním Praha nebo Institutem pro testování a certifikaci. Společnost XY je také zakládajícím členem Moravského leteckého klastru, členem Hospodářské komory České republiky nebo organizace Composed with Composites. [18]



## 5 DOKONČOVACÍ PRÁCE KOMPOZITNÍCH PROFILŮ

Na pracovišti dokončovacích prací kompozitních profilů dochází k finálním úpravám vyráběných profilů, které jsou po kontrole připraveny k distribuci zákazníkům. Ve skladu dochází k narovnání nařezaných profilů do regálu tak, aby pracovníci mohli kusy odebírat a pracovat na jejich dokončení. Jednotlivé profily se liší svojí délkou. Pracovníci na začátku směny dostanou seznam profilů, které je nutné podle výkresů vyrobit a připravit k expedici.

Zaměstnanci společnosti podle čísla výrobku vyhledají výkres, podle kterého vyrábí daný profil. Profily se liší kromě délky především svojí konstrukcí. Do profilů se vrtají díry, vyřezávají otvory, dále se také lepí spojovací pásky apod. Pracovníci ke své práci využívají řadu pomůcek, na jejichž výrobě se sami podílí. Aby byly profily vyráběny přesně a kvalitně, je nutné udržovat využívané nástroje ve 100% stavu. Jelikož se především využívají metry, je nutné je přehledně ukládat, proto se na pracovišti nachází skříňka, do které jsou nevyužívané metry ukládány. Na častěji využívané pracovní pomůcky, jako jsou metry nebo šablony a pracovní nástroje – např. vrtačka, bruska a pilka je ve středu pracoviště připraven regál, do kterého pracovníci tyto pracovní nástroje ukládají. Na připravenost nástrojů, výkresů a všech potřebných komponentů dohlíží na dané směně směnový mistr, který se mimo jiné také zapojuje do výroby.

### 5.1 Personální obsazení

Dokončovací práce kompozitních profilů probíhají ve dvousměnném provozu. Na každé směně je jeden ze směnových mistrů a další 4 pracovníci. Celkově je na dokončovacích pracích zaměstnáno 10 lidí – 5 mužů a 5 žen. Aby byli využiti všichni pracovníci a zároveň byla práce co nejefektivnější, je pracoviště rozděleno na několik stanovišť.

Na prvním stanovišti pracují 2 zaměstnanci - muž a žena. Na dalším stanovišti, kde probíhá vrtání otvorů, tmelení a lepení spojovacích pásek pracuje jedna žena. Po vrtání následuje broušení daných profilů, kde na jedné směně pracuje muž a na druhé žena. Všichni tito zaměstnanci pracují na jednom profilu, který putuje ze stanoviště na stanoviště, až je nakonec uložen do regálu. Zbýlý pracovník pracuje samostatně na menších profilech, které poté odloží do mezioperačního regálu. Práce s kompozitními profily není fyzicky náročná, jelikož hmotnost jednotlivých profilů je nízká, avšak především kvůli délce profilů je z bezpečnostních důvodů nutné přenášet profily ve dvojici.

## 5.2 Vybavení zaměstnanců

Firma XY se jako každá společnost snaží, aby zaměstnanci měli pro výkon svojí práce vhodné vybavení, proto poskytuje zaměstnancům firemní pracovní oblečení, které je barevně odlišené pro každé jedno pracoviště. Z bezpečnostních důvodů musí pracovníci nosit pracovní obuv s pevnou špicí. Jelikož práce probíhá v prašném prostředí, zaměstnanci fasují jednorázové prachové masky, aby chránili svoje dýchací cesty. Všichni zaměstnanci pracují v rukavicích, používají jednorázové látkové, na které ještě natahují latexové. Toto opatření slouží hlavně k předejití poškrábání a usazení pryskyřice do kůže. Při vyřezávání otvorů je nutné chránit zaměstnancovy oči, proto je každý zaměstnanec vybaven brýlemi, které musí mít při vykonávaných činnostech nasazené. K ochraně sluchu zaměstnanci využívají pěnové špunty do uší, které jim jsou k dispozici ve skladu pracovních pomůcek. Pro značení profilů zaměstnanci používají psací potřeby – obyčejnou tužku a lihové pero.

## 5.3 Vybavení pracoviště

Pro vykonávání práce je nutné vybavit pracoviště zařízením a nástroji, které budou zaměstnanci pro výkon práce potřebovat. Všechny pracovní činnosti na kompozitních profilech jsou prováděny na pracovních kozách, kterých je na pracovišti velký počet. Některé z pracovních koz mají svoje stálé místo, další pracovníci po pracovišti posouvají dle aktuálních potřeb. Jelikož by rozměrování každého profilu bylo velmi časově náročné, je pro pracovníky vyrobena řada metrů, na kterých je již předem zaznačena vzdálenost, ve které se daný otvor nachází. Navíc, aby bylo zajištěno přesné a především pevné držení metru, jsou vyrobeny speciální úchyty, pomocí kterých je metr k profilu přichycen. Pro obroušení bočních hran využívají zaměstnanci hranoly obepnuté smirkovým papírem, dále také využívají kulový pilník a samotný smirkový papír pro zabrušování vyřezaných otvorů. Jelikož jsou vyřezávané otvory většinou stejné na více profilech, jsou pro tyto účely vyrobeny speciální šablony, pomocí kterých je naznačení otvoru časově méně náročné.

Pro urychlení a hlavně usnadnění práce je zaměstnancům k dispozici řada elektrických a aku zařízení. Pro práci se využívá elektrická přímočará pilka a vrtačka. Jelikož jsou některé vrtané otvory větších rozměrů, je nutné používat speciální vykružovací vrtáky na větší průměry. Aby se práce uspíšila, jsou pracovníci vybaveni i aku vrtačkou, kterou využívají především na vrtání menších průměrů otvorů. Na pracovišti se nachází i pevně připojená vrtačka s pohyblivým systémem. Pro broušení dlouhých hran a následně i tmele jsou na pracovišti dvě elektrické brusky, které jsou napojeny na vysavač pro odsávání broušených částic.



*Obrázek č. 8 Regál s pracovními pomůckami (zdroj vlastní)*

Pro menší a častěji využívané pracovní pomůcky je pro pracovníky připraven pojízdný regál, u kterého je i přívod elektrické energie pro elektrická zařízení. Na regálu jsou pověšeny metry označené číslem profilu a také seznam profilů, které je nutné vyrobit. Dále jsou v regálu uloženy šablony pro vyřezávání otvorů. V regálu je i dostatek místa pro odkládání pracovních pomůcek, které bude pracovník ke své práci využívat.

Na pracovišti se mimo jiné také nachází místa, na která se ukládají rozpracované výrobky. Jedná se jednak o mezioperační regál, na které se odkládají menší profily a až jsou odloženy všechny kusy ze zakázky, další pracovník je převezme a pokračuje na jejich dokončení. Dále je také mezi prvním a druhým stanovišti odkládací prostor, kam se ukládají profily, na kterých je nutné nechat zaschnout lepidlo. Menší profily, které nejsou dovezeny na pojízdném regálu, se nachází odloženy na paletách kolem pracoviště.

Na pracovišti je také pojízdný stolek, na kterém jsou zaměstnancům k dispozici výrobní výkresy, podle kterých jsou jednotlivé profily vyráběny. Po uložení kusů do regálu probíhá na pracovišti rovněž jejich kontrola, kterou provádí pracovník kontroly. Z regálu odebere určitý počet vyrobených profilů a podle výkresu je kontroluje. Ve stolku jsou pro něj připraveny vlastní metry, pomocí kterých provádí samotnou kontrolu. Po zkontrolování a uložení kusů zpět do regálu je možné uložit profily do skladu a připravit je k následné distribuci.

## 5.4 Popis jednotlivých činností

Před začátkem pracovní činnosti je vždy dovezen pojízdný regál, ve kterém jsou naskládány profily nařezány na požadované délky. Dovezení pojízdného regálu s připravenými profily mají na starost zaměstnanci skladu s koordinací směnového mistra. Před zahájením činnosti je také pracovníkům donesen seznam položek, které je nutné vyrobit s příslušnými identifikačními štítky. Manipulace s profily musí vždy provádět dva pracovníci – jak sundávání panelů z regálu a odkládání na kozy, tak i ukládání profilů do regálu, popřípadě sundávání kvůli kontrole. Toto nařízení je z bezpečnostních důvodů zejména kvůli délce profilů. Může se stát, že profily neodpovídají délkově, nebo jsou poškozeny. Tuto situaci směnový mistr vyřeší zajištěním nových profilů ze skladu.



Obrázek č. 9 Pojízdní regál s připravenými profily (zdroj vlastní)

### 5.4.1 První stanoviště

Práce začíná sejmutím daného profilu z regálu a uložením jej na pracovní kozy. Nejprve je nutné zkontrolovat, zda daný profil odpovídá požadované délce a po zkontrolování pracovníci zabrousí obě koncové hrany. Poté podle výkresu v určených vzdálenostech vyznačí potřebné otvory pomocí připraveného metru nebo šablony. Na každý profil je přilepen štítek, který určuje, o jaký profil se jedná a z jaké je zakázky. Následuje vrtání a vyřezávání všech otvorů, hrany jsou opracovány tak, aby nedošlo k poranění pracovníků ani zákazníků. Na některé z profilů jsou lepeny spojovací pásky – samotné lepení probíhá až na druhém stanovišti, ale již na prvním je profil popsán, aby bylo patrné, zda se pásek lepí či nikoliv. Během

vykonávaných činností je profil na kozách dvakrát až třikrát otočen kolem své osy. Vykonávané činnosti na první stanovišti zabírají zhruba polovinu výrobního času. Po dokončení poslední činnosti pracovníci přenesou profil na další stanoviště a poté začínají s prací na dalším.

#### **5.4.2 Druhé stanoviště**

Pracovníci z prvního stanoviště předají výrobek na kozy, na které přímo navazuje pracoviště s vrtačkou. U vrtačky je pojízdný systém a několik úchytů, aby byla práce snadná, přesná a mohl ji vykonávat jeden pracovník. Pracovník si profil posouvá a zároveň do něj vyvrtává díry ve vyznačených polohách. Po vyvrtání všech děr jsou díry opilovány a profil připraven na další práci. S pomocí dalšího pracovníka je profil uložen na kozy tak, aby bylo možné opracovat vnější plochu, která je nejprve obroušena elektrickou bruskou. Po obroušení je nanesena vrstva tmelu. Na některých z profilů je nutné nalepit spojovací pásek, což také probíhá na druhém stanovišti. Po nalepení a upevnění spojovacího pásku určenými držáky je profil uložen na zem, kde probíhá schnutí lepidla. Lepidlo je nutné nechat zaschnout nejméně 6 hodin, proto další práci na daném profilu vykonává až následující směna.

#### **5.4.3 Třetí stanoviště**

Na třetím stanovišti probíhá práce, která přímo navazuje na druhé stanoviště. Po uschnutí lepidla je nutné obrousit přebytečný zaschlý tmel. Na pracovišti je pro tento účel bruska napojená na vysavač, aby nevznikal na pracovišti přebytečný prach. Po obroušení celé hrany následuje práce na přilepeném pásku, pokud byl pásek nalepen. Nejprve jsou oddělány držáky, dále odříznuto nadbytečné lepidlo a zatmelení vzniklé spáry. Po krátkém schnutí je dokončený profil uložen do připraveného prázdného regálu.

#### **5.4.4 Čtvrté stanoviště**

Na čtvrtém stanovišti jsou prováděny úkoly na menších (cca metrových) profilech. Na tomto pracovišti vykonává práci zaměstnanec práci sám. Sám si vyhledá daný profil (nejsou uloženy v regálu, ale nedaleko pracoviště na paletách) a začne na něm pracovat. Po vykonání jeho práce (nalepení štítku, vyříznutí otvorů, ...) jej uloží do mezioperačního regálu, ze kterého profil převezme pracovník na vrtačku a následují činnosti na druhém a třetím stanovišti.

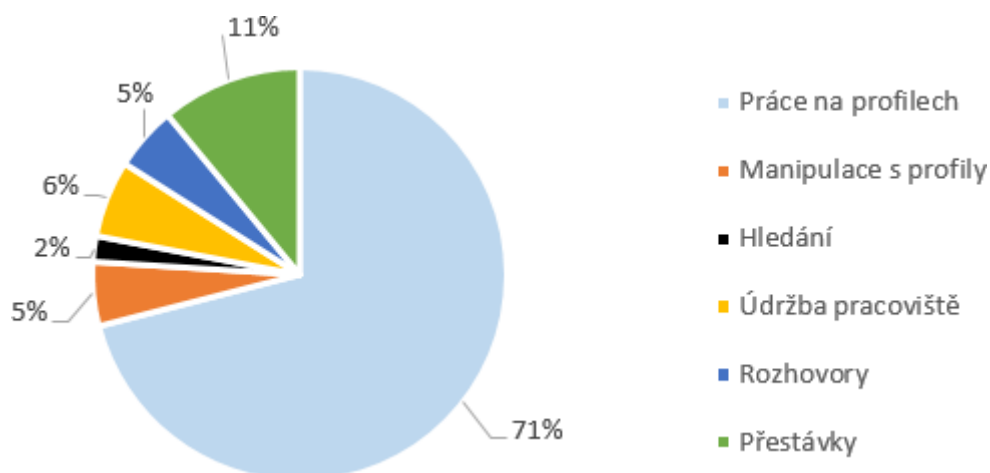
## 6 SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE

Při provádění snímku pracovního dne u pracovníka je hlavním úkolem zjistit, jaký je poměr času, který přidává a naopak nepřidává hodnotu na výrobcích. Snímkování bylo provedeno během vykonávání odborné praxe v říjnu loňského roku. Pozorování proběhlo u dvou zaměstnanců na ranní směně. Snímkování bylo zaznamenáváno do jednoduché tabulky s popisem činností a měření času bylo prováděno stopkami.

### 6.1 Pracovník X

Jako pracovník X byl zvolen zaměstnanec s dostatkem zkušeností, jehož hlavní náplní práce je manuální opracování profilů. Od pracovníka X se očekává pouze přesné vykonávání práce. Pracuje ve dvojici s kolegyní, která mu pomáhá s manipulací a obrušováním profilů. Zaměstnanci pracují v ustálených dvojicích, proto je jejich pracovní činnost „zautomatizovaná“. Pracovník X může být označován za člena týmu, který určuje tempo výroby. Pracovník X vykonává manuálně složitější práci než jeho kolegyně – vrtá a vyřezává otvory. Je důležité, aby pracovník nedělal chyby a tím neznehodnocoval výrobky (špatně vyřezaný otvor znamená vyřazení profilu z výroby a nutnost jej nahradit novým).

Po provedení snímkování pracovníka X (viz. P1) je nutné rozdělit činnosti. Nejprve do skupin podle podobnosti činností, aby byl zřejmý poměr vykonávaných činností.



Obrázek č. 10 Grafické rozdělení činností - Pracovník X (zdroj vlastní)

Z uvedených hodnot můžeme vyčíst, že 71 % pracovní doby vykonává pracovník X zadanou práci na profilech, která zahrnuje sejmutí profilu z regálu a následné úkony. Na druhém místě s 11 % jsou přestávky, v kterých se započítává přestávka na oběd a svačinu, ale i nezbytné odběhnutí na toaletu. Již menší dobu tráví zaměstnanec údržbou pracoviště – hlavně ukládání nástrojů a zametání odpadu na zemi. Čas, který tráví zaměstnanec rozhovorem s kolegy lze jen těžko ovlivňovat, záleží pouze na kázni zaměstnanců, aby se s kolegy nebavili zbytečně dlouho. Ovšem dobu hledání věcí potřebných pro výrobu lze správnou organizací a přípravou zcela odstranit.

### 6.1.1 Časy práce a prostoje

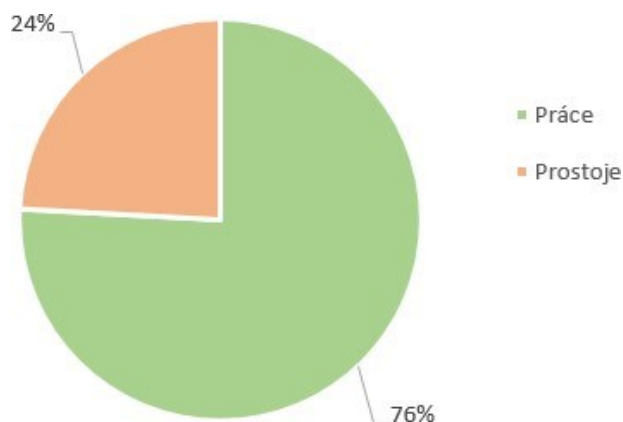
Ze snímku pracovního dne dokážeme přesně určit dobu, kterou pracovník vykonává zadanou práci a čas, který pracovník tráví nepracovními činnostmi – tzv. prostoji.

*Tabulka 1 Poměr práce/prostoje - Pracovník X*

<b>Práce</b>	<b>6:04:09</b>	<b>76%</b>
<b>Prostoje</b>	<b>1:55:51</b>	<b>24%</b>

*Zdroj vlastní*

U pracovníka X, který vykonává práci na profilech, se očekává vysoký poměr práce k času prostoje. Z tabulky lze vyčíst, že pracovník X tráví pracovními činnostmi 76 % pracovní doby a 24 % času prostoje. Vysoký rozdíl doby práce a prostoje je způsoben především druhem vykonávané práce. Pracovník X má potřebné profily připraveny k práci a pro dokončení výrobků je nutné, aby vykonal práci, na kterou následně navazují jeho spolupracovníci. Tempo pracovníka X má vliv na dobu výroby, ale jsou to prostoje, které hrají hlavní roli v prodloužení času výroby.



*Obrázek č. 11 Grafické znázornění poměru práce/prostoje (zdroj vlastní)*

### 6.1.2 Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu

Pro efektivní řízení výroby je potřeba rozdělit činnosti pracovníka na ty, které přidávají hodnotu pro firmu a na činnosti, které nikoliv. U pracovníka X si tedy rozdělíme činnosti do následujících dvou skupin:

Tabulka 2 Činnosti přidávající/nepřidávající hodnotu - Pracovník X

Činnosti přidávají hodnotu	Činnosti nepřidávající hodnotu
Práce na profilech	Manipulace s profily
	Hledání
	Údržba pracoviště
	Rozhovory
	Přestávky pracovníka

Zdroj vlastní

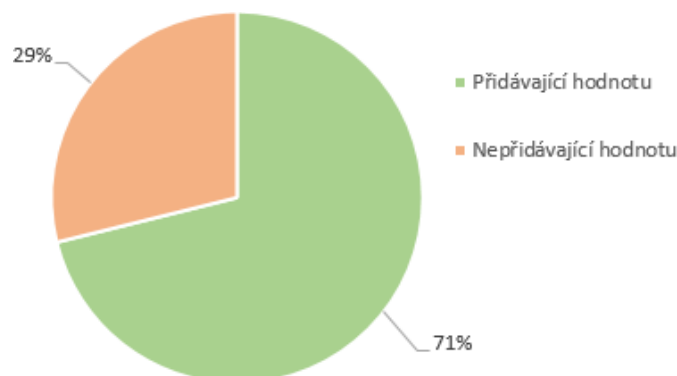
Aby se dosáhlo vyšších výrobních výkonů, je nutné odstranit, nebo alespoň minimalizovat činnosti nepřidávající hodnotu. Jedná se o velmi složitou úlohu, kterou nelze splnit v krátkém čase, ale je nutné postupně hledat způsoby, jak se co nejvíce přiblížit ideálu.

Tabulka 3 Doby činností přidávající/nepřidávající hodnotu

Přidávající hodnotu	5:41:27	71%
Nepřidávající hodnotu	2:18:33	29%

Zdroj vlastní

Všeobecně platí, že je nejvyšší snaha o maximalizování času činností přidávající hodnotu pro firmu. U pracovníka X lze pozorovat velký poměr času strávený těmito činnostmi.



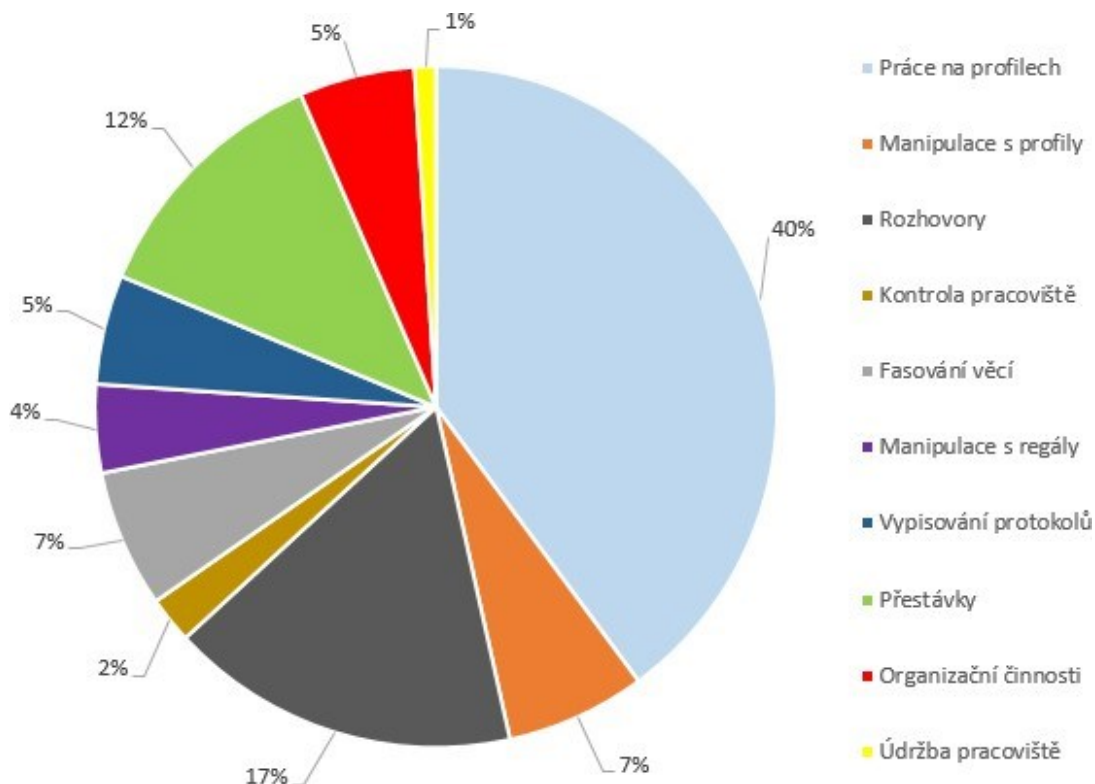
Obrázek č. 12 Grafické porovnání činností přidávající/nepřidávající hodnotu (zdroj vlastní)



## 6.2 Pracovník Y

Pozorovaným pracovníkem Y byl směnový mistr. Směnový mistr je přítomen na každé ze směn. Jeho práce se neskládá pouze z činností na opracování profilů, ale má mimo to ještě několik specifických činností. Pracovník Y komunikuje s vedoucím oddělení a dohlíží na plnění zakázek. Směnový mistr mimo jiné organizuje výrobu a dohlíží na vybavenost pracoviště. Pozorovaný den byl směnový mistr na třetím stanovišti, kde obrušoval profily, ztmeloval hrany a ukládal dokončené profily do regálu. Z četnosti činností, které směnový mistr vykonává, je možné očekávat velké rozložení času trávený jednotlivými činnostmi.

Ze snímku pracovního dne (viz. P2) lze vyčíst výpis činností, které spadají do povinností směnového mistra. Pracovník Y má diametrálně rozdílné pracovní povinnosti než pracovník X. Pracovník X měl svoji práci zautomatizovanou, to ale u pracovníka Y kvůli rozmanitosti činností nelze. Směnový mistr musí každý den sice řešit podobné situace, avšak každý den je snaha provádět činnosti efektivněji než den předešlý. Na rozdíl od jiných společností, je směnový mistr přímo zapojen do výrobního systému, což velmi napomáhá komunikaci s podřízenými a lze tak snadněji hledat možné zlepšení výrobního procesu. Mimo komunikování s kolegy pracovník Y komunikuje se svým nadřízeným – mistrem výroby, kterého především informuje o průběhu plnění zakázky a řeší s ním vyskytnuté problémy ve výrobě. Směnový mistr zodpovídá za chod pracoviště – je tedy v jeho kompetenci uvolňovat zaměstnance na dovolené apod. Směnový mistr dále komunikuje s kolegy (pracovníky přípravy výroby) spolupracujícími na výrobě pracovních pomůcek pro usnadnění práce podřízených (upravené metry, šablony, apod.).



Obrázek č. 13 Grafické rozdělení činností - Pracovník Y (zdroj vlastní)

Z grafického rozdělení činností u pracovníka Y lze pozorovat velký rozdíl v poměru časů strávených prací na profilech. Pracovník na třetím stanovišti pouze obrušuje profily a následně zatmeluje vzniklé spáry u spojovacích pásků – čas jeho práce je zhruba poloviční oproti práci na prvním stanovišti. Z grafu lze vyčíst, že směnový mistr stráví 17 % pracovní doby rozhovory s dalšími zaměstnanci společnostmi, jedná se jednak o rozhovory s nadřízeným a podřízenými, ale také s kolegy na stejné úrovni firemní hierarchie, aby spolu konzultovali fungování a zlepšování výrobních procesů. Mezi další povinnosti směnového mistra jednoznačně patří dohled nad vybaveností pracoviště, aby se předešlo zbytečnému chození zaměstnanců do skladu. Vyrobené profily je nutné zavést do výrobních protokolů, které jsou následně předány vedení výroby. Dále je nutné připravit zakázky a štítky pro další výrobu. Po skončení manuální práce je i směnový mistr nucen uklidit po sobě pracoviště a přenechat ho další směně v pořádku. Před koncem směny také směnový mistr komunikuje se směnovým mistrem následující směny a informuje ho, jak daný den probíhal, co je nutné přednostně udělat popř. na co si dát pozor. Zkušenější směnový mistr také předává rady mladšímu kolegovi a vysvětluje mu, jak pracovat na složitějších profilech. Společně také kontroluje správnost a aktuálnost výrobních výkresů, podle kterých zaměstnanci vyrábí profily.

### 6.2.1 Časy práce a prostoje

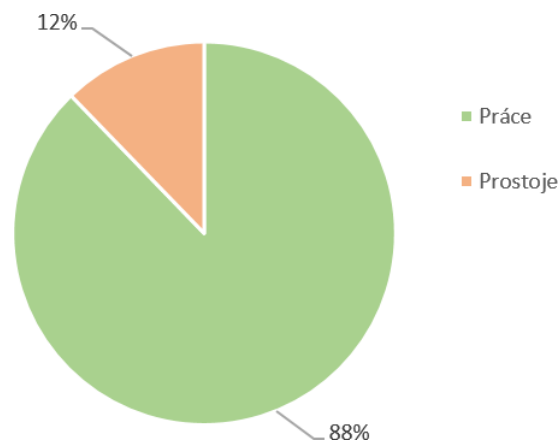
U směnového mistra, který by měl jít autoritativně všem příkladem, se očekává vysoké pracovní nasazení. Mimo pracovní činnosti na profilech má pracovník Y na starost fungování celého pracoviště. Mezi jednotlivými pracovišti musí přecházet, což mu také nějaký čas zabere. U směnového mistra lze jen těžko hledat prostoje, jelikož i rozhovory s ostatními členy týmu jsou jeho pracovní náplní.

Tabulka 4 Poměr práce/prostoj - Pracovník Y

<b>Práce</b>	7:01:14	88%
<b>Prostoje</b>	0:58:46	12%

*Zdroj vlastní*

U pracovníka Y můžeme pozorovat drtivý rozdíl mezi časem práce a časem prostoje. Mezi prostoje lze u směnového mistra považovat pouze přestávky na jídlo a odskočení si na toaletu. Směnový mistr se jinak pohybuje na pracovišti a dohlíží na ostatní pracovníky.



Obrázek č. 14 Grafické vyjádření poměru práce/prostoje (zdroj vlastní)

### 6.2.2 Činnosti přidávající a nepřidávající hodnotu

Stejně jako u pracovníka X rozdělíme i u pracovníka Y jeho pracovní činnosti na přidávající a nepřidávající hodnotu společnosti.

Tabulka 5 Činnosti přidávající/nepřidávající hodnotu - Pracovník Y

Činnosti přidávající hodnotu	Činnosti nepřidávající hodnotu
Práce na profilech	Manipulace s profily a regály
	Rozhovory
	Kontrola vybavení pracoviště a fasování
	Vypisování protokolů
	Přestávky
	Organizační činnosti
	Údržba pracoviště

Zdroj vlastní

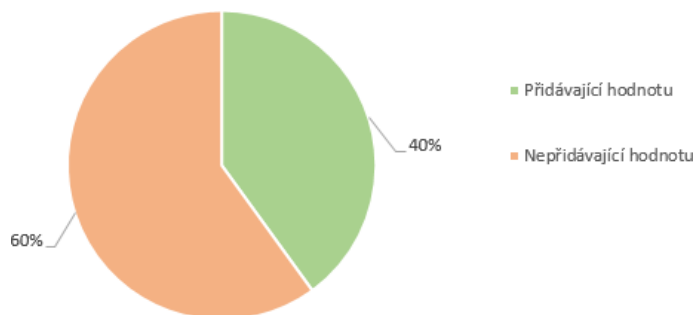
Pracovník Y přispívá k výrobě profilů ve chvíli, kdy je brousí a zatmeluje. Ostatní činnosti jsou důležité z organizačního hlediska, avšak hodnotu na výrobku nijak nezvyšují.

Tabulka 6 Poměr doby činností přidávající/nepřidávající hodnotu

Přidávající hodnotu	3:11:25	40%
Nepřidávající hodnotu	4:48:35	60%

Zdroj vlastní

V časech činností přidávající hodnotu lze pozorovat velký rozdíl u pracovníka X (71 %) a pracovníka Y (40 %). Tento rozdíl je způsobem především rozdílem činnostmi, které vykonává směnový mistr a řadový zaměstnanec dokončovacích prací ve společnosti XY.

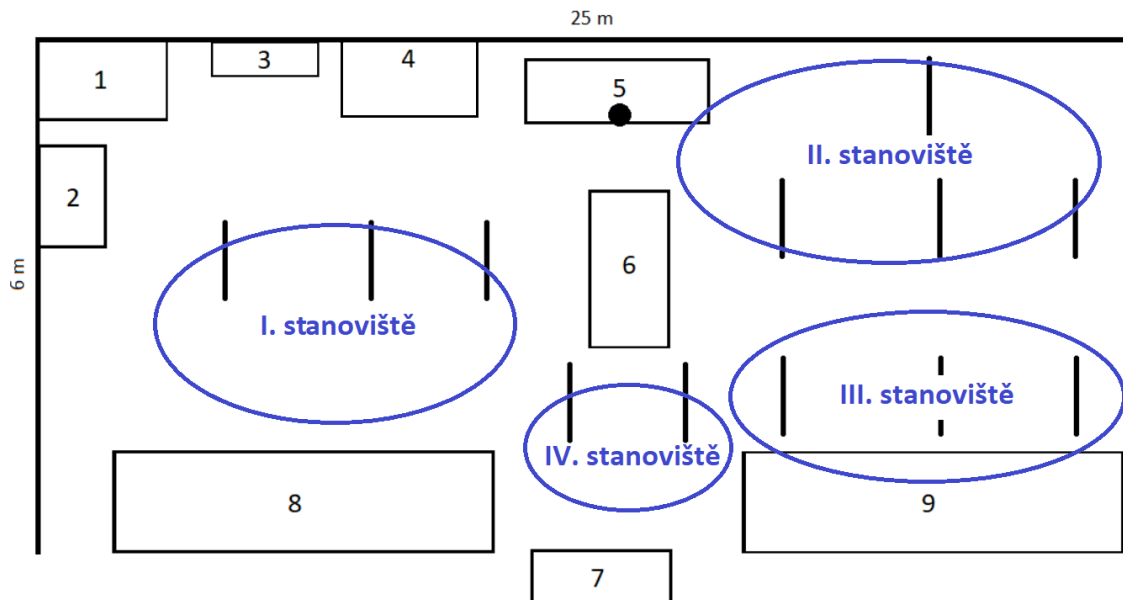


Obrázek č. 15 Grafické porovnání činností přidávající/nepřidávající hodnotu (zdroj vlastní)

## 7 LAYOUT PRACOVISTĚ

Zjištění pohybu, který je nezbytně nutný pro vykonání výroby, je důležitý pro efektivní řízení výroby. Na stanovišti dokončovacích prací ve společnosti XY je bezpochyby vhodnější sledovat pohyb výrobků než pohyb pracovníků. Pracovníci se pohybují pouze okolo rozpracovaného výrobku a regálu, který je přichystaný vedle pracoviště. Naopak je důležité zařídit, aby zaměstnanci nemuseli manipulovat s profily na dlouhé vzdálenosti.

Na obrázku č. 16 je layout („plánek“) pracoviště dokončovacích prací.



Obrázek č. 16 Layout pracoviště (zdroj vlastní)

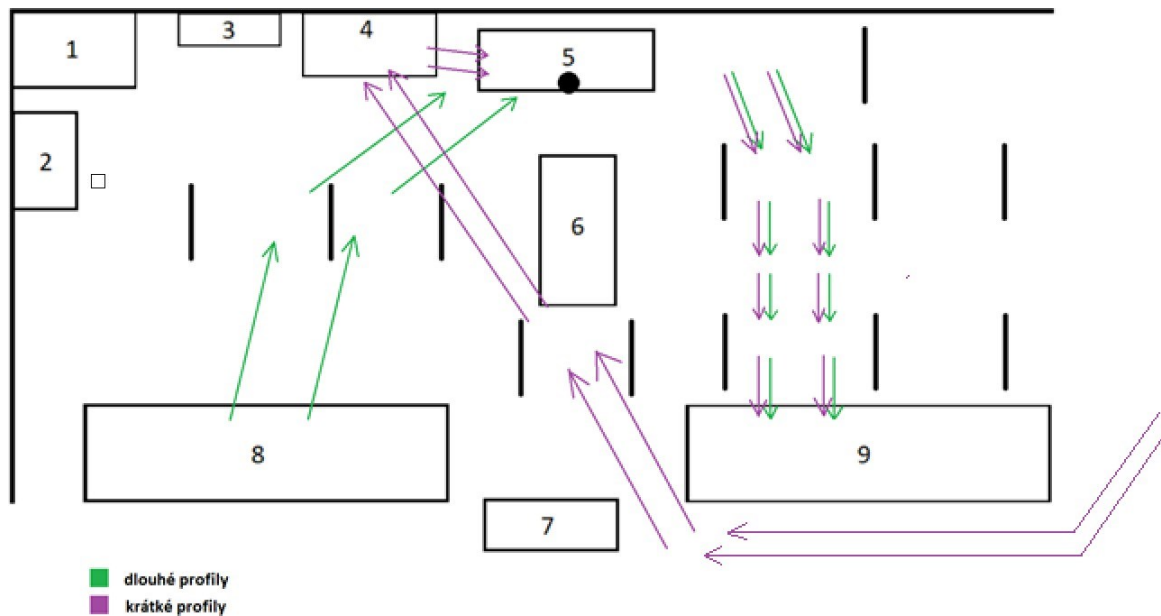
1	Elektrotechnické zařízení
2	Stůl na vypisování protokolů
3	Skříňka s pomůckami
4	Mezioperační regál
5	Vrtačka s pojízdným systémem
6	Regál s pomůckami
7	Stolek s výkresy
8	Pojízdný regál s profily
9	Pojízdný regál s dokončenými profily

Obrázek č. 17 Legenda k layoutu pracoviště (zdroj vlastní)

Pro vykonávání práce na dokončovacím stanovišti je nutné, aby zaměstnanci trávili co nejmenší část pracovní doby chozením pro materiál a pomůcky. Bylo pro ně tedy vytvořeno pracoviště o rozloze cca 150 m<sup>2</sup>, které bylo upraveno tak, aby byla práce efektivní.

## 7.1 Spaghetti diagram

Na pracovišti dokončovacích prací, kde všichni zaměstnanci pracují na jednom kusu výrobků, je nutné, aby manipulace s profilem probíhala v co nejmenší míře. Značení tras vyráběných profilů se zaznačí do layoutu pracoviště, aby se zjistilo, jakou trasu urazí vyráběný profil.



Obrázek č. 18 Spaghetti diagram výrobků (zdroj vlastní)

Z výsledku spaghetti diagramu lze vyčíst, že zaměstnanci při výrobě dlouhých profilů neprovádí žádnou zbytečnou manipulaci s vyráběným profilem. Z diagramu lze vyčíst, že pracovník, který opracovává menší profily je nucen docházet pro nový profil mimo pracoviště. Zbytečná manipulace, přerovnávání apod. jsou základními zdroji nárůstu výrobních časů. Stanoviště dokončovacích prací je jedním z největších výrobních prostor ve společnosti XY (nepočítáme výrobní linky), především proto, aby mohli zaměstnanci bezpečně manipulovat s dlouhými profily. Výrobní prostor hraje významnou roli v celkovém výrobním čase jednotlivých výrobků.

## 8 NORMOVÁNÍ PRÁCE

Při vytváření norem práce lze rozlišovat čtyři druhy norem:

- **Časová (výkonová) norma**
- **Norma obsluhy**
- **Norma počtu**
- **Norma pracnosti**

### 8.1 Časová norma

Na dokončovacích pracích je vhodné využít časovou normu, která vyjadřuje čas potřebný pro vykonání výrobních činností na jednom výrobku. Aby bylo možné vytvářet časové normy, je nezbytně nutné splňovat základní podmínky:

1. **Mít stanovené pracovní podmínky** (bezpečnost práce, čistota na pracovišti, apod.)
2. **Mít definovaný pracovní postup** (layout pracoviště, pracovní pomůcky, apod.)
3. **Pracovat při normálním tempu** (bez únavy, bez spěchu, apod.)
4. **Měřit průměrně zkušeného pracovníka** (min. dvoutýdenní praxe)

Výsledná časová norma výrobku zahrnuje veškerý výrobní čas – čas manuální práce, operační čas a čas přestávek. Lze také předpokládat, že všichni zaměstnanci nebudou pracovat stejným tempem, mírné poklesy se budou objevovat i během jednotlivých dní.

Vytvořené pracovní normy lze využít v mnoha případech. Nejčastěji však normování práce slouží především pro možnost realizace časového plánování. Dále lze pomocí norem určovat mzdové náklady na výrobu, měřit produktivitu a využití zaměstnanců. Časové normy je možné využít pro porovnání různých pracovních metod a v neposlední řadě, stále častější možnosti odměňování pracovníků na základě odvedeného výkonu.

Vzorec pro výpočet časové normy je výsledkem sledování tří faktorů:

1. Naměřený čas – Observed Time, **OT**
2. Stupeň výkonu – Rating Factor, **RF**
3. Časové přírážky – PFD Allowance, **PFD**

Výsledný vzorec pro výpočet časové normy:

$$T = (OT * RF) + (OT * RF * PFD) = (OT * RF) * (1 + PFD)$$

## 8.2 Stanovení výkonových norem

Před samotným výpočtem výkonových norem je nezbytně nutné změřit výrobní časy a stanovit stupeň výkonu a časové přírážky.

### 8.2.1 Naměřený čas

Na dokončovací stanovišti probíhala měření výrobních časů jednotlivých výrobků. Měřeny byly hodnoty činností, které vykonávali pracovníci (schnutí lepidla se nepočítá). Měření bylo prováděno v běžný den na ranní směně v listopadu 2018.

*Tabulka 7 Výrobní časy jednotlivých profilů*

Číslo výrobku	čas 1	čas 2	čas 3	průměr	čas 1	čas 2	čas 3	průměr
	2 pracovníci				3 pracovníci			
8530003.61	0:14:40	0:13:30	0:13:40	0:13:57	0:11:00			0:11:00
8530003.64	0:07:00	0:06:40	0:06:55	0:06:52	0:05:30	0:05:40		0:05:35
8530003.65	0:08:30	0:09:30	0:10:05	0:09:22	0:06:00	0:05:20		0:05:40
8530004.38	0:50:00			0:50:00				
8530004.75	0:28:30	0:38:50	0:38:20	0:35:13				
8530004.76	0:38:30	0:33:50	0:33:10	0:35:10				
8530004.92	0:35:45			0:35:45				
853003.07	0:03:30	0:03:05		0:03:18				
8530103.01	0:04:00	0:03:30	0:04:30	0:04:00				
8530103.03	0:04:30	0:04:40	0:04:45	0:04:38				
8530103.07	0:04:40	0:04:10	0:03:35	0:04:08				

*Zdroj vlastní*

### 8.2.2 Stupeň výkonu

Měření většinou probíhá pouze u jednoho zaměstnance a počet náměrů je omezený, je nutné stanovit stupeň výkonu. Stanovení výkonu má však smysl pouze u činností, které jsou člověkem ovlivnitelné (rychlost stroje zvýšit nejde). Samotné posuzování výkonu je subjektivní, probíhá porovnáváním sledovaného výkonu s představou o normálním výkonu. U stanoveného výkonu se posuzuje intenzita a účinnost práce.

### 8.2.3 Časové přírážky

Od žádného zaměstnance nelze očekávat 60 minut práce za 1 hodinu. Je nutné z podrobných časových studií a zkušeností stanovit přírážky. Jedná se o přírážky na osobní potřebu, odpočinek a drobná zdržení. Časové přírážky se pohybují mezi pěti a třiceti procenty času směny. Aby se předešlo únavě a přepracovanosti pracovníků, je nutné nepodceňovat možnost odpočinku. Díky přírážkám se předchází následkům nečekaných událostí (výpadek elektřiny, aj.).



### 8.3 Výpočet časové normy

Ve výrobním procesu byly naměřeny časy nutné pro výrobu jednotlivých profilů. Doba trvání se liší především kvůli pracnosti profilů. Výrobní čas se pohyboval u delších a složitějších profilů okolo 30 minut na výrobek. Měření probíhala pouze při aktivní práci na profilu.

Dalším krokem pro výpočet norem je stanovení stupně výkonu. Jelikož pozorovaní zaměstnanci byli zkušení a práce jim šla dobře, stanovíme stupeň výkonu 90 %. Určitě by pracovníci byli schopni ve spěchu vyvinout rychlejší tempo při snaze stihnout dodělat zakázku.

Na závěr je nutné stanovit časové přírážky, které nelze podceňovat. Jelikož zaměstnanci vykonávají svoji práci ve stoje, je nutné počítat s potřebou odpočinout si a na chvíli se posadit. Dále je nezbytné zohlednit vzdálenost na toaletu, která je poměrně velká. Časovou přírážku na dokončovacích pracích stanovíme na 15 % směnového času.

Zjištěné hodnoty poté jednoduše dosadíme do vzorce a vypočítáme časovou normu.

Číslo výrobku: 8530104.123

$$OT = 00:36:15 = 2175 \text{ s}$$

$$RF = 90 \% \rightarrow 0,9$$

$$\text{PDF} = 15 \% \rightarrow 0,15$$

$$T = (OT * RF) + (OT * RF * PDF)$$

$$T = (2175 * 0,9) + (2175 * 0,9 * 0,15) \text{ s}$$

$$\underline{T = 37 \text{ minut } 31 \text{ sekund}}$$

Číslo výrobku: 8530104.01

$$OT = 00:24:37 = 1477 \text{ s}$$

$$RF = 90 \% \rightarrow 0,9$$

$$\text{PDF} = 15 \% \rightarrow 0,15$$

$$T = (OT * RF) + (1 + PDF)$$

$$T = (1477 * 0,9) * (1 + 0,15) \text{ s}$$

$$\underline{T = 25 \text{ minut } 29 \text{ sekund}}$$

Z výsledků výpočtů lze vyčíst, že normovaný čas je zhruba o 4 % větší než čistý výrobní čas. S naměřenými hodnotami pro veškeré vyráběné profily bude pro společnost jednodušší účinně plánovat svoji výrobu a kalkulovat náklady. Aby plánování bylo co nejefektivnější, je potřeba provádět pravidelná kontrolní měření, především nastane-li změna ve výrobním procesu.

## 9 NÁVRH NA ZVÝŠENÍ PRODUKTIVITY

Ze zjištěných výsledků lze vytvořit hodnocení fungování dokončovacích prací kompozitních profilů. Práce na tomto stanovišti je dobře organizovaná a zaměstnanci přesně vědí, co mají daný den za úkol. Nikdy nelze říci, že je nějaká aktivita zcela optimalizovaná, proto lze vždy hledat způsoby, jak alespoň trochu prováděné operace zlepšit a zvýšit tak produktivitu a zisk společnosti.

### 9.1 Lidský faktor

První složkou, kde je možné najít způsoby jak zvýšit efektivitu práce je u samotných zaměstnanců. Je nutné hledat zaměstnance, kteří budou k firmě loajální a svoji práci budou provádět pečlivě. Společnost by se měla snažit zaměstnancům připravit pracovní podmínky tak, aby byli v práci spokojeni a práce je naplňovala. Lidé obecně neradi provádějí monotónní úkoly, proto je potřeba zajistit alespoň rotaci pracovníků. Jestliže pracovníci pracují ve dvojici, je nutné, aby spolu pracovníci vycházeli.

Ze snímku pracovního dne lze vyčíst, že pracovní náplň pracovníka X je prováděna v drtivé většině pracovní doby, což je dobře, ale je nutné také myslet na odpočinek, aby se zaměstnanci nepřetěžovali a nehrozila onemocnění z výkonu povolání.

### 9.2 Layout pracoviště

Layout pracoviště je nutné uzpůsobit vykonávané pracovní činnosti tak, aby měli zaměstnanci na výkon pracovních činností dostatek prostoru, avšak ne příliš, aby se zamezilo zbytečně dlouhé manipulaci s profily. Pohyb profilů musí být usměrněný jedním směrem a je nutné, aby s profily zaměstnanci nechodili dlouhé vzdálenosti.

Pro zvýšení efektivity práce na čtvrtém stanovišti je potřeba zamezit docházení pro profily mimo pracoviště, proto bych navrhl připravení profilů na paletu, kterou by si pracovník pomocí paletového vozíku dovezl blíže k výkonu práce.

### 9.3 Normy práce

Po vytvoření výkonových norem je lze aplikovat do ohodnocování zaměstnanců. Z výsledných norem lze určit požadované množství, které by měla daná směna udělat a při výkonu větším než se očekává, by zaměstnanci byli odměněni nad rámec základní mzdy. Úkolová

mzda bývá často faktorem, který motivuje pracovníky k vyšším výkonům, avšak nelze dopustit, aby zaměstnanci pracovali pod tlakem, že nesplní normy a nedostanou svoji mzdu.

#### 9.4 Další návrhy

Společnost XY vyrábí dle požadovaných zakázek, což zmenšuje skladové zásoby výrobných výrobků. Kdyby společnost začala vyrábět více unifikovaných profilů, mohla by jedna směna vyrábět větší část pracovní doby jeden druh profilů, čímž by se snížil čas, který je nutný na manipulaci s pomůckami a hledání ve výkresech.

Rychlost výroby profilů by se zvýšila, kdyby již dovezené profily byly délkově zkontrolovány a namalované otvory. Na pracovnících dokončovacích pracích by poté bylo dodělat do profilů otvory a obrousit hrany. Tento návrh by však vyžadoval pracovníka, který by na profily značil potřebné otvory.

Množství vyráběných profilů by se zvýšilo, jestliže by bylo pracoviště rozšířeno a práce by probíhaly zároveň na dvou stanovištích. Muselo by se však zabezpečit, aby se stíhaly profily na druhém a třetím stanovišti dodělavat.

## ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zabývala analýzou pracovní činnosti, což je důležitá činnost v každé výrobní společnosti. Téma bakalářské práce mi bylo zadáno společností XY, která se snaží zlepšit možnost efektivního plánování výroby. Téma to pro mě bylo relativně nové a určitě jsem získal pracovní zkušenost při tvoření praktické části práce.

Teoretická část práce byla rozdělena do tří hlavních kapitol, které byly následně rozděleny na podkapitoly. První kapitola se zabývala lidským faktorem, tedy způsoby jak správně vést lidi k výkonu práce, motivovat je k vyšším výkonům a k setrvání ve firmě. Byly zde také zmíněny možnosti jak správně vytvářet pracovní místa a jak řídit výrobu. Druhá kapitola bakalářské práce je zaměřena na analýzu a měření práce. V první podkapitole jsou popsány základní důvody pro vykonávání analytické činnosti. Dále byly uvedeny způsoby a metody jak se analýza práce provádí. Následně byly popsány normy práce a způsoby měření práce. V této části byl také popsán Demingův cyklus, snímek pracovního dne a spaghetti diagram, které lze využít k analýze pracovní činnosti. V poslední podkapitole byly popsány pracovní činnosti, které mohou být pozorovány a následně optimalizované. V třetí kapitole byla popsána ergonomie, její oblasti, cíle a pravidla. V této kapitole byly také popsány principy jak vytvářet pracovní místo z hlediska ergonomie.

V praktické části byla nejprve popsána společnost XY, ve které byla analýza pracovní činnosti prováděna. V druhé kapitole bylo popsáno dokončovací pracoviště kompozitních profilů, z personálního i materiálního hlediska. V této kapitole byla také podrobněji popsána jednotlivá stanoviště, kde probíhá výkon práce. V následujících kapitolách byly zpracovány snímky pracovního dne dvou, dle pracovní náplně rozdílných pracovníků a spaghetti diagram vyráběných profilů. Předposlední kapitola se zabývala pracovními normami a byly vypočítány pro dva vyráběné profily.

Poslední kapitola obsahovala návrhy na zvýšení produktivity práce na základně jednotlivých pozorování. Společnost XY tuto bakalářskou práci přijala jako námět k vytvoření přesného obrazu fungování její výroby, zjištění časové náročnosti jednotlivých kroků výroby a přispění tak k efektivnímu řízení a plánování výroby. Způsoby a metody analýzy práce může společnost využít i na ostatní částí výrobního procesu a zvýšit tak celkový profit společnosti. Návrhy z poslední kapitoly by mohly sloužit jako příklady zefektivnění výroby, proto lze konstatovat, že cíl bakalářské práce byl splněn.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- [1] TURECKIOVÁ, Michaela. *Řízení a rozvoj lidí ve firmách*. Praha: Grada, 2004. Psyché (Grada). ISBN 80-247-0405-6.
- [2] *Demingův cyklus* [online]. [cit. 2018-12-01]. Dostupné z: <http://www.cie-group.cz/lexikon-metod-pi/metody/deminguv-cyklus/>
- [3] VIŠŇAVSKÝ, Matúš, KRIŠŤAK Jozef a KYSEL, Marek. *Analýza, meranie a normovanie práce*. IPA Slovakia, Žilina, 2010. ISBN 978-80-89667-05-5
- [4] DVOŘÁKOVÁ, Zuzana. *Management lidských zdrojů*. Praha: C.H. Beck, 2007. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7179-893-4.
- [5] PRUKNER, Vítězslav. *Manažerské dovednosti* [online]. Olomouc: Code Creator, 2014 [cit. 2018-12-23]. ISBN 978-80-244-4329-4. Dostupné z: <https://publi.cz/books/114/Prukner.html>
- [6] Styly vedení lidí. *Univerzita-online.cz* [online]. [cit. 2018-12-23]. Dostupné z: <http://www.univerzita-online.cz/mng/zaklady-managementu/styly-vedeni-lidi/>
- [7] CHROMJAKOVÁ, Felicita a Rastislav RAJNOHA. *Řízení a organizace výrobních procesů: kompendium průmyslového inženýra*. Žilina: Georg, 2011. ISBN 978-80-89401-26-0.
- [8] Měření a normování práce. *IPA Czech* [online]. Český Těšín, 2012 [cit. 2018-12-24]. Dostupné z: <https://www.ipaczech.cz/cz/ipa-slovník/mereni-a-normovani-prace>
- [9] CHUNDELA, L. *Ergonomie*. Vyd. 2. Praha: Nakladatelství ČVUT, 2007. ISBN 978-80-01-03802-4
- [10] GILBERTOVÁ, S., MATOUŠEK, O. *Ergonomie Optimalizace lidské činnosti*. Vyd. 2. Praha: GRADA, 2002. ISBN 80-247-0226-6
- [11] *Ergonomie. Svět produktivity* [online]. 2012 [cit. 2018-12-26]. Dostupné z: <http://www.svetproduktivity.cz/slovník/Ergonomie.htm>
- [12] TUČEK, David a Roman BOBÁK. *Výrobní systémy*. Vyd. 2., upr. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2006. ISBN 80-7318-381-1.
- [13] MATOUŠEK, Oldřich. *Jak na břemena?*. Vyd. 2. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2011. ISBN 978-80-86973-53-1.

- [14] MATOUŠEK, Oldřich. *Hodnocení psychické, fyzické a senzorické pracovní zátěže*. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2004. Bezpečný podnik. ISBN 80-239-3798-7.
- [15] Spaghetti diagram. *CiE-Group* [online]. [cit. 2019-01-30]. Dostupné z: <http://www.cie-group.cz/lexikon-metod-pi/metody/spaghetti-diagram/>
- [16] Snímek pracovního dne (personální audit). *Proexperty* [online]. [cit. 2019-03-02]. Dostupné z: <http://theexperts.cz/firemni-vzdelavani/human-resources/56-snimek-pracovniho-dne-personalni-audit>
- [17] GROS, Ivan. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2016. ISBN 978-80-7080-952-5.
- [18] Informace poskytnuté společností XY.

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**Seznam symbolů:

%            procento

Seznam zkratek:

aj.            a jiné

aku            akumulátorové

apod.        a podobně

GPS          Global Positioning System

ISO          International Organization for Standardization

min          minuta

např.        například

s             sekunda

SPD         Snímek pracovního dne

tzv.         takzvaný

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

<i>Obrázek č. 1 Základní problémy řízení výroby [17] .....</i>	<i>15</i>
<i>Obrázek č. 2 Schéma tlačného systému řízení výroby (zdroj vlastní) .....</i>	<i>15</i>
<i>Obrázek č. 3 Oběh v kanbanovém systému [17] .....</i>	<i>16</i>
<i>Obrázek č. 4 Vzor výpočtu normy jednotkového času (Zdroj vlastní) .....</i>	<i>19</i>
<i>Obrázek č. 5 Schéma Demingova cyklu [2] .....</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek č. 6 Využití Spaghetti diagramu na zjednodušení toku materiálu [15] .....</i>	<i>22</i>
<i>Obrázek č. 7 Výrobky společnosti XY [18] .....</i>	<i>32</i>
<i>Obrázek č. 8 Regál s pracovními pomůckami (zdroj vlastní) .....</i>	<i>35</i>
<i>Obrázek č. 9 Pojízdni regál s připravenými profily (zdroj vlastní) .....</i>	<i>36</i>
<i>Obrázek č. 10 Grafické rozdělení činností - Pracovník X (zdroj vlastní) .....</i>	<i>38</i>
<i>Obrázek č. 11 Grafické znázornění poměru práce/prostoje (zdroj vlastní) .....</i>	<i>39</i>
<i>Obrázek č. 12 Grafické porovnání činností přidávající/nepřidávajících hodnotu (zdroj vlastní) .....</i>	<i>40</i>
<i>Obrázek č. 13 Grafické rozdělení činností - Pracovník Y (zdroj vlastní) .....</i>	<i>42</i>
<i>Obrázek č. 14 Grafické vyjádření poměru práce/prostoje (zdroj vlastní) .....</i>	<i>43</i>
<i>Obrázek č. 15 Grafické porovnání činností přidávající/nepřidávajících hodnotu (zdroj vlastní) .....</i>	<i>44</i>
<i>Obrázek č. 16 Layout pracoviště (zdroj vlastní) .....</i>	<i>45</i>
<i>Obrázek č. 17 Legenda k layoutu pracoviště (zdroj vlastní) .....</i>	<i>45</i>
<i>Obrázek č. 18 Spaghetti diagram výrobků (zdroj vlastní) .....</i>	<i>46</i>



**SEZNAM TABULEK**

<i>Tabulka 1 Poměr práce/prostojů - Pracovník X</i> .....	39
<i>Tabulka 2 Činnosti přidávající/nepřidávající hodnotu - Pracovník X</i> .....	40
<i>Tabulka 3 Doby činností přidávající/nepřidávající hodnotu</i> .....	40
<i>Tabulka 4 Poměr práce/prostoj - Pracovník Y</i> .....	43
<i>Tabulka 5 Činnosti přidávající/nepřidávající hodnotu - Pracovník Y</i> .....	44
<i>Tabulka 6 Poměr doby činností přidávající/nepřidávající hodnotu</i> .....	44
<i>Tabulka 7 Výrobní časy jednotlivých profilů</i> .....	48

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P1: Snímek pracovního dne – Pracovník X

Příloha P2: Snímek pracovního dne – Pracovník Y

## P1: SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE – PRACOVNÍK X

Začátek činnosti	Konec činnosti	Druh činnosti
6:00:02	6:10:08	Příprava pracoviště
6:10:08	6:12:22	Dovezení profilů
6:12:22	6:22:38	Práce na profilech
6:22:38	6:30:03	Rozhovor s nadřízeným
6:30:03	6:58:58	Práce na profilech
6:58:58	7:02:12	Toaleta
7:02:12	7:30:07	Práce na profilech
7:30:07	7:45:05	Přestávka na občerstvení
7:45:05	9:00:44	Práce na profilech
9:00:44	9:05:01	Hledání profilu
9:05:01	9:08:21	Hledání výkresu
9:08:21	10:05:03	Práce na profilech
10:05:03	10:08:41	Toaleta
10:08:41	10:52:32	Práce na profilech
10:52:32	10:58:47	Ukládání profilů
10:58:47	11:08:12	Rozhovor s kolegy
11:08:12	11:26:22	Práce na profilech
11:26:22	11:30:08	Úklid pracoviště
11:30:08	12:00:04	Přestávka na oběd
12:00:04	12:38:00	Práce na profilech
12:38:00	12:41:21	Toaleta
12:41:21	13:13:49	Práce na profilech
13:13:49	13:19:11	Rozhovor s kolegy
13:19:11	13:28:46	Práce na profilech
13:28:46	13:42:59	Ukládání profilů
13:42:59	14:00:02	Úklid pracoviště

## P2: SNÍMEK PRACOVNÍHO DNE – PRACOVNÍK Y

Začátek činnosti	Konec činnosti	Druh činnosti
6:00:02	6:12:22	Organizace práce
6:12:22	6:18:55	Kontrola vybanení pracoviště
6:18:55	6:32:12	Fasování věcí
6:32:12	6:38:15	Dovezení profilů
6:38:15	7:12:25	Práce na profilech
7:12:25	7:16:48	Toaleta
7:16:48	7:30:00	Ukládání profilů
7:30:00	7:44:52	Přestávka na občerstvení
7:44:52	7:59:44	Práce na profilech
7:59:44	8:26:05	Rozhovor s nadřízeným
8:26:05	8:32:15	Ukládání profilů
8:32:15	8:41:25	Odvezení plného regálu
8:41:25	8:56:12	Rozhovor s kolegy
8:56:12	9:12:04	Konzultace s kolegy
9:12:04	9:55:36	Práce na profilech
9:55:36	10:01:02	Toaleta
10:01:02	10:16:55	Vypisování protokolů
10:16:55	10:27:15	Rozhovor s nadřízeným
10:27:15	11:04:32	Práce na profilech
11:04:32	11:08:35	Kontrola vybanení pracoviště
11:08:35	11:26:40	Fasování věcí
11:26:40	11:30:21	Rozhovor s kolegy
11:30:21	12:00:06	Přestávka na oběd
12:00:06	12:11:02	Příprava prázdného regálu
12:11:02	12:52:36	Práce na profilech
12:52:36	12:59:02	Ukládání profilů
12:59:02	13:03:19	Toaleta
13:03:19	13:12:05	Rozhovor s kolegy
13:12:05	13:32:05	Práce na profilech
13:32:05	13:36:58	Údržba pracoviště
13:36:58	13:46:02	Vypisování protokolů
13:46:05	14:00:02	Předávání směny