

# Zvýšení efektivity výrobních procesů

## Jan Čada

2017

České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



## Teoretická část

### Abstrakt

Bakalářská práce pojednává o problematice zvyšování efektivity výrobního procesu. Teoretická část je věnována procesnímu řízení, štihlé výrobě a nástrojům k řízení efektivity výrobního procesu. V praktické části je nejprve analyzován současný stav konkrétní výrobní linky, která produkuje statory do elektromotorů. A na základě této analýzy je navržen nový výrobní proces, který zvyšuje efektivnost. Závěrem lze rozpoznat nežádoucí druhy plýtvání, které mají vliv na výkonnost průmyslového podniku. Odstraněním neefektivního plýtvání se uspoří část výrobních nákladů.

### Abstract

This bachelor thesis deals with the issue of increasing efficiency in the production process. The theoretical part is devoted to procedural management, lean manufacturing and tools, that increase efficiency in the production process. Theoretical part analyzes the current status of the production line, which produce stators in electric motors. Based on the analysis, a new production process is proposed to increase efficiency. In conclusion undesirable types of wastes can be identified. Waste has an impact on the prosperity of the industrial company. Removing waste will save production costs.

### Štíhlá výroba

Pojem štíhlá výroba neboli štíhlost podniku je v moderních průmyslových podnicích velmi často používaný termín. Vyrábět stejně nebo více produktů za nižší náklady je sen každého podniku. Zeštíhlování je týmová souhra průběžného zlepšování výrobních procesů a snaha přiblížit se k dokonalosti výroby. Tento způsob ovšem nemůže být chápán jako neustálé a agresivní snižování nákladů, pokud je takto chápán, tak je předurčen k zániku. Hlavním cílem je rozpoznání určitých způsobů plýtvání a následná snaha odstranit faktory, které plýtvání způsobují. (Paul Myerson, 2012)

Podstatou je řízená a dlouhodobá eliminace faktorů, které podniku nepřidávají žádnou hodnotu. Tento způsob podnikového řízení není aplikován jen u přímé výroby, ale i na širších činnostech podniku včetně dopravy, logistiky, komunikace, organizace a infrastruktury. Základní principy lean managementu:

- Schopnost porozumět, co zákazník považuje za hodnotu.
- Identifikace současného stavu – zhodnotit, které činnosti jsou přebytečné, a naopak které podniku přidávají hodnotu.
- Snaha o eliminaci nadvýroby – zavedení plynulého toku polotovarů bez zbytečných prostojů a mezikladů
- Výrobní činnost aktivovat pouze v případě zájmu zákazníka. Nevytvářet zbytečné zásoby na skladě.
- Hledání optimální výrobní činnosti bez zbytečných ztrát a snaha o přiblížení se k dokonalé výrobě (Debnár, P., Kysel, M., 2005).

### Just in Time

Z angličtiny se pojem „just in time“ překládá do češtiny „právě včas“. Pojem just in time (dále JIT) popisuje Ohno ve své knize Toyota Production System: Beyond Large-Scale production jako koncepci, která střídá klasický výrobní systém tím, že je nutno postupovat při analýze výrobních požadavků nikoli od prvního procesu k poslednímu procesu, ale od posledního procesu k prvnímu procesu. Tímto postupem je možno docílit přísunu požadovaného materiálu na další pracoviště (proces) právě včas. Ohno si je vědom, že poslední operace spojená s odbytem produktu je důležitá k identifikaci předchozích výrobních požadavků. Tento obrácený postup tahá produkty z výrobních procesů právě v takovém množství, které je schopen vyprodukovat proces předchozí. Z toho lze tento systém nazývat „pull system“. Podstatou této metody je včasné dodání materiálu, polotovaru nebo hotového výrobku v požadované kvalitě a v přesně stanoveném času a za nejnižší možné náklady.

### Principy metody JIT

- Plánování, zakázková výroba
- Eliminace zásob
- Snižit nadprodukcce
- Odstranění zbytečných pohybů
- Zvýšit plynulé toky ve výrobě
- Odstranění nadbytečných zaměstnanců
- Realizace jasné a dlouhodobé strategie

### Cycle time

Česky čas cyklu je přesný čas, který je potřeba na dokončení jedné operace (cyklu). Operační čas se dá ovlivnit několika faktory. Tato hodnota je závislá na prostorovém uspořádání linky, výkonnosti jednotlivých operátorů a na vytížení strojů.

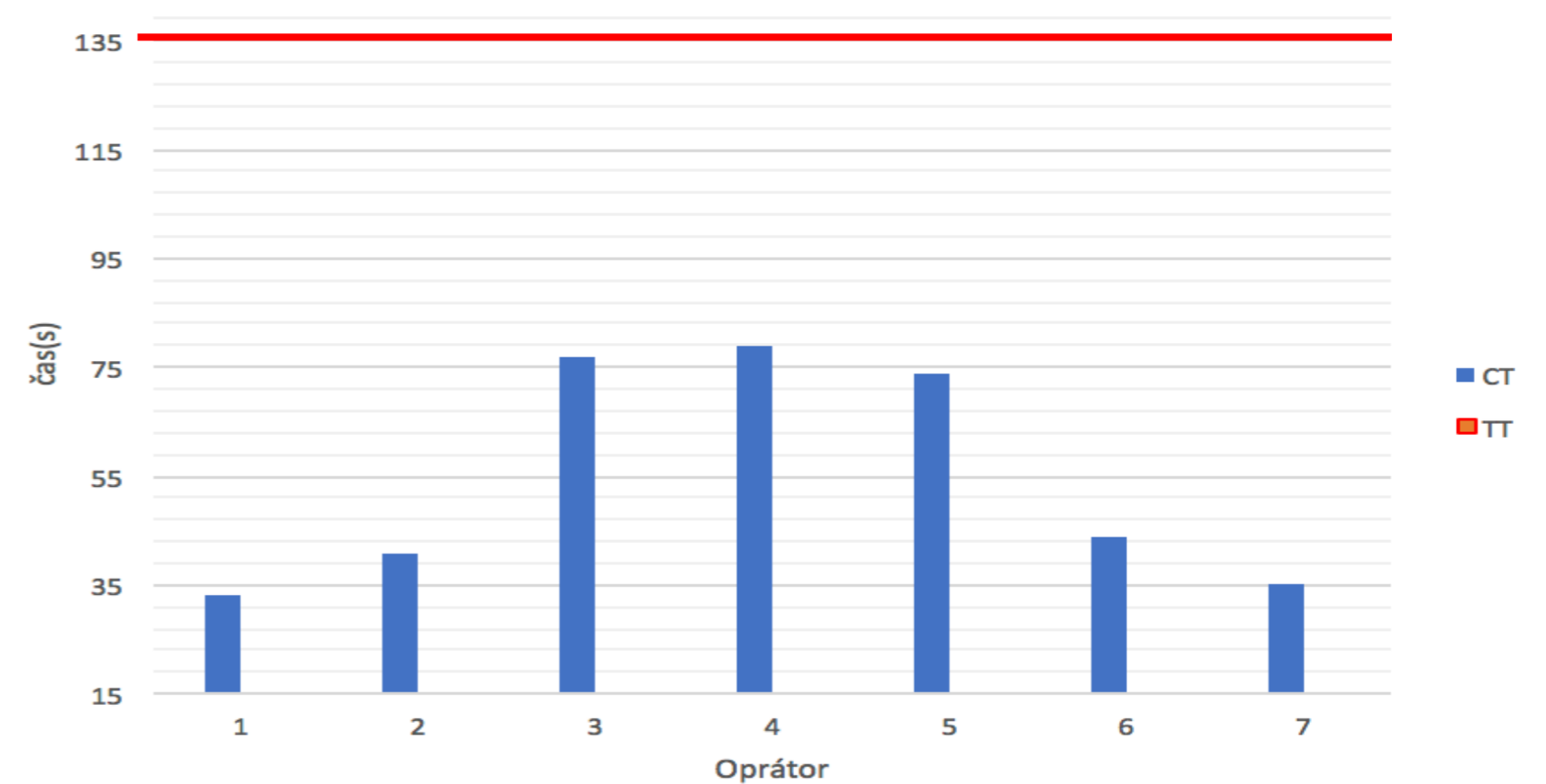
### Takt time

Hodnota TT (takt time) je významná součást filosofie LEAN, který slouží jako základní ukazatel. Takt time vychází ze vzorce č. 1. Je to poměr mezi disponibilním časovým fondem a požadavkem zákazníka neboli poptávkou. Vypočtená hodnota TT je čas, který definuje, jak rychle se musí dokončit jeden kus výrobku, aby byla naplněna poptávka. Ve štihlé výrobě je žádoucí, aby se CT co nejvíce blížila TT. V praxi to znamená, aby podnik produkoval přesný počet kusů výrobků, kolik požaduje zákazník.

## Praktická část

V praktické části jsem analyzoval současný výrobní proces. Analýza spočívala v měření časů jednotlivých operací na výrobní lince. Čas jednotlivých operací byl měřen pomocí stopky za normálních podmínek a zapsán do tabulek. Z naměřených hodnot vyplynulo, že časy jednotlivých operací se liší. V zájmu prosperující a štihlé výroby je, aby tok kusů byl plynulý a navazující. Zde jsem sestavil graf původního časového vytížení jednotlivých operací. A na základě analýzy časů, byl sestaven nový návrh uspořádání operací s odlišným časovým vytížením.

### současný časový diagram vytížení jednotlivých operací

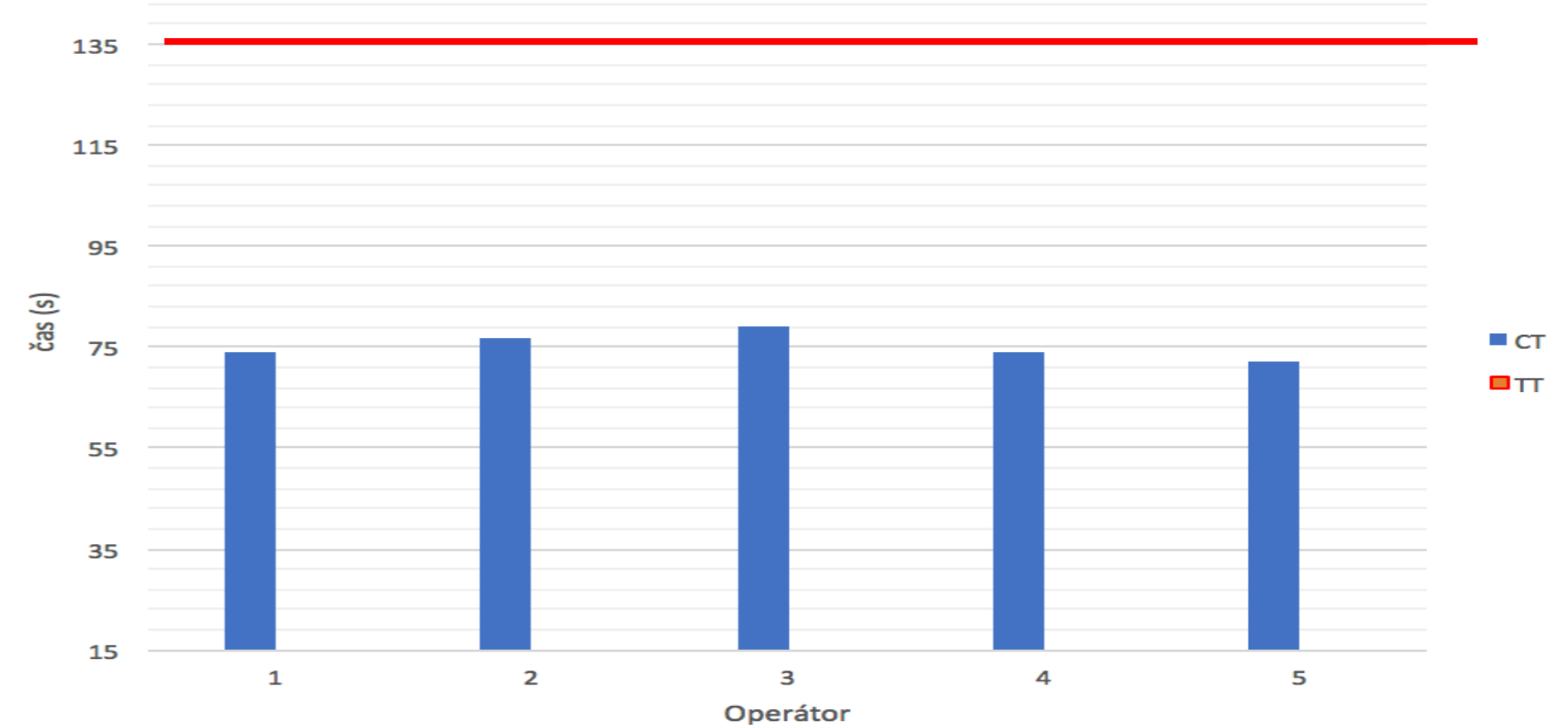


Graf 1: Line balancing

Zdroj: (Vlastní zpracování podle interních dat, 2017)

Z grafu vyplývá, že materiálový tok není plynulý a je třeba navrhnout nové řešení. Je nutné navrhnout nejen nové dispoziční řešení, ale i nové výrobní postupy, které s sebou nesou odlišnosti při výrobním procesu. Reorganizace jednotlivých operací vede k vyrovnání časů.

### návrh časového diagramu vytížení jednotlivých operací



Graf 2: Line balancing

Zdroj: (Vlastní zpracování dle navrženého řešení, 2017)

Z grafu je zřejmé, že se operační časy vyrovnaly a nastal plynulý tok materiálu dle zásad štihlé výroby. První dvě operace se spojily a jejich společný čas odpovídá ostatním operačním časům na výrobní lince. Ke spojení došlo i u posledních dvou operací a i zde se časy výrazně přiblížily průměrným operačním časům. Tímto návrhem dojde k redukci dvou pracovníků u výrobní linky. Za předpokladu třísměnného provozu roční úspora na mzdových nákladech činí **2 275 674 Kč**

## Zdroje

- MYERSON, Paul. *Lean supply chain and logistics management*. McGraw-Hill, 2012. ISBN 9780071766265.
- ŌNO, Taiichi. *Toyota production system: beyond large-scale production*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 1988. ISBN 0-915299-14-3.
- DEBNÁR, P. - KYSEL, M. (2005). *Mapovanie toku hodnoť vo výrobe*. Školící materiál IPA Slovakia, 2005. Bez ISBN.
- KOŠTURIÁK, J., FROLÍK, Z. *Štíhlý a inovatívni podnik*. Praha: Alfa Publishing, 2006, 240 s. ISBN 80-86851-38-9.