

# Inovace systému řízení vybraného technologického procesu

Zdeněk Konárek

Katedra technologií a měření, Západočeská univerzita v Plzni

## Innovation of Process Control System of Selected Technological Process

### Abstract

*The paper presents a description of theoretical solutions in the sphere of optimizing control of technological processes and subsequent analysis and application of the chosen control approach on the process. The basic notions and approaches associated with problems of processes optimizing and processional control are explained on practical usage for better understanding of the topic.*

### Keywords

processional control, optimizing of processes, Lean Manufacturing

### Úvod

Cílem tohoto příspěvku je shrnout poznatky získané při navrhování a aplikaci optimalizačních přístupů, které byly základem pro tvorbu diplomové práce na téma Inovace systému řízení vybraného technologického procesu na katedře technologií a měření Fakulty elektrotechnické v Plzni v roce 2008. V první části příspěvku je uvedeno základní dělení teoretických východisek v této oblasti a to zejména s odkazem na literaturu [1]. V návaznosti je pak uvedena ukázka praktického využití na konkrétním projektu zpracovaném pro firmu Schneider Electric Písek a to včetně uvedení některých nejdůležitějších výstupů.

### Procesní řízení a teorie optimalizace

Základem kvalitní optimalizace procesů je v současném podnikovém prostředí úspěšné zvládnutí procesního řízení podniku. V dnešní době by bez zavedení procesního řízení nebyla optimalizace procesů dost dobře možná, protože společnosti se oproti minulým rokům nacházejí v turbulentním prostředí, které se stále vyvíjí. Neustálá změna podnikového okolí, ve kterém se společnosti pohybují, nutí management firem k novým reakcím na to, co se aktuálně v jejich okolí odehrává.

Pokud na podnik pohlížíme jako na celek produkující výrobky, dle někdy bohužel až náhodných parametrů, rozdělený na jednotlivé sekce separované do svých „výrobních“ buněk, dostáváme obraz neprůhledného toku jak informačního tak hodnotového. Smyslem procesního řízení je především zprůhlednit tok práce v podniku, vytvořit bližší vztah k zákazníkovi a také integrovat dodavatele i firmu do procesu výroby. Jedná se o detailní rozdělení a zmapování jednotlivých podnikových procesů, přechod od funkčního řízení k řízení orientovanému právě na procesy, na jejich optimalizaci a maximalizaci přidané hodnoty. Při řešení otázek souvisejících s modelováním a optimalizováním procesů se ve většině publikací objevuje základní rozdělení jednotlivých přístupů do dvou zásadních směrů:

- a) **Radikální zlepšování procesů (BPR – Business Process Reengineering)**, které předpokládá, že jednorázová změna je nezbytná pro takzvané „narovnání“ procesů, které způsobí dramatickou změnu výkonnosti v podniku. Jedná se o radikální zásah do struktury procesu a měl by přinést okamžitou změnu.
- b) **Kontinuální zlepšování procesů (BPI – Business Process Improvement)**, které předpokládá, že jednorázová změna v podniku je nejen neefektivní, ale i nedostatečná, a dokonce i škodlivá. Proto usiluje pouze o postupnou změnu podnikových procesů, která je pro organizaci lépe přijatelná.

Zde je důležité zdůraznit, že se nejedná o pravidly svázané přístupy, které se dají aplikovat pouze odděleně. Opak je pravdou. Každý z dále probíraných pojmů je pouze určitou metodikou, filozofií, která obsahuje několik prvků, a pouze správné rozhodnutí, které je v souladu s cíly podniku a jeho strategií, má šanci na úspěšnou implementaci. Daných přístupů k optimalizaci existuje celá řada a jak již bylo řečeno, jednotlivé prvky a jejich součásti se vzájemně prolínají. Přesto se pro přehlednost dá vytvořit výčet těch nejčastěji zmiňovaných metod. V oblasti radikálního zlepšování se jedná o Reengineering a v oblasti kontinuálního zlepšování TQM (Total Quality Management), Kaizen, TOC (Theory of Constraints). Výsledkem těchto optimalizačních přístupů pro mou práci bylo právě zeštíhlení výroby, tzv. Lean Manufacturing nebo Lean Production. Tento směr vede k odstranění procesů nepřidávajících hodnotu, prostožů na pracovištích a dále k identifikaci a eliminaci tzv. slabých míst. Tato místa jsou jakýmsi úzkým hrdlem láhve, které zpomaluje tok přidané hodnoty pro celý proces.[2]

Ať už si management zvolí radikální zdokonalování procesů nebo průběžné zlepšování procesů, oba způsoby by měly směřovat k vytvoření pozitivních změn ve fungování firem, tedy i k lepším výsledkům práce. Trendem dnešní doby je tak zabudovávání některých z prvků z vybraných optimalizačních východisek přímo do výroby. Ať už se jedná o celkovou reorganizaci a zásadní zásah do struktury celého procesu v případě Reengineeringu, nebo například zavedení tzv. „change boardů,“ kroužků jakosti a přijetí filosofie 5S v případě Kaizenu, rozhodnutí o přijetí takovýchto opatření by měla předcházet důkladná analýza a rozbor současného stavu. Tato analýza by měla proběhnout jak po stránce finanční, kapacitní, tak i po stránce plánování, možné restrukturalizace a možnosti zavedení nových softwarových prostředků, případně jejich uplatnění.

## **Případová studie**

Při zpracování diplomové práce byl řešen praktický problém výběru a následné aplikace optimalizačních prostředků pro zadaný výrobní proces a jeho řízení. Práce měla sloužit jako řešení problémů akumulovaných po transferu nového procesu a jeho výrobních technologií ze zahraniční pobočky. Samotným procesem byla sériová výroba elektromechanických tlakových regulátorů. Při zadávání práce tak byl diagnostikován nevyhovující proces, který se stal ve stávající podobě bezdennou studnou nákladů na opravy, seřizování, údržbu a zejména nekvalitu. Zároveň byl v tomto koncepčním uspořádání i značně kapacitně omezen.

## **Analýza**

Analýza byla provedena ve třech základních úrovních. Na základě údajů získaných z interních zdrojů o normohodinách na hotové výrobky za určité časové období a skutečně odvedených hodinách na lince, byla provedena finanční kalkulace včetně propočtu návratnosti celé investice, při odstranění neproduktivních časů a nákladů způsobených nespolehlivostí použité technologie. Celková návratnost byla v tomto případě stanovena na časové rozmezí tří let, což pro vedení takovéto nadnárodní firmy je akceptovatelný údaj.

Druhým bodem je pak kapacitní analýza pomocí výpočtového programu vytvořeného pomocí MS Excel. Ta vedla k jasnému opodstatnění nutné optimalizace, a to jak po stránce kapacitního plánování, tak po stránce kvality.

Tímto se dostáváme na třetí a poslední bod provedené analýzy, využití jednoho ze sedmi základních nástrojů řízení kvality - Paretovy analýzy. Tato analýza byla vytvořena na základě údajů z reklamací a nákladů na nekvalitu a poměrně zřetelně odhalila technologické nedostatky v řešení celého procesu a také množství vložených prostředků právě k odstranění těchto chyb.

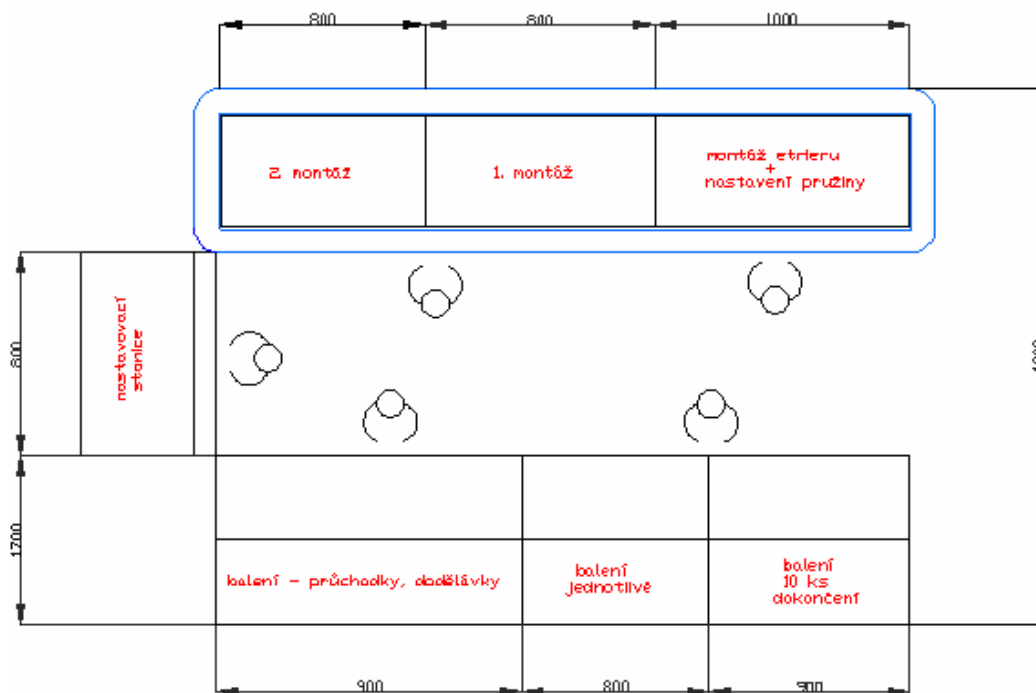
### **Návrh řešení**

Po této důkladné analýze byl z jednotlivých výše uvedených teoretických východisek vybrán tzv. Lean Concept, Lean Manufacturing, neboli štíhlá výroba. Filozofie štíhlé společnosti nevyhledává nový business model, nenutí nepřírozené nové metody. Jednoduše se vrátí k základům všech obchodních a výrobních činností a klade otázku, co vlastně zákazník akceptuje jako hodnotu. Potom seřadí ty činnosti, které přinášejí hodnotu, do řady (na jeden produkt se tomu říká tok hodnot - value stream) a odstraní ostatní činnosti, které hodnotu nepřinášejí. Jde tedy především o maximalizaci přidané hodnoty pro zákazníka. Zeštíhlování je cesta k tomu, aby podnik měl nižší režijní náklady, vyráběl více, efektivněji využíval své plochy a výrobní zdroje. Je to filozofie, která usiluje o zkrácení času mezi zákazníkem a dodavatelem eliminací plýtvání v řetězci mezi nimi. [3] Praktické řešení této práce pak v sobě zahrnuje několik zásadních bodů a to zejména:

*Kanban* – zavedení moderního konceptu zásobování. Pomocí zásobovacích karet, kdy celá vnitřní výrobní struktura podniku je rozdělena na interní dodavatele a odběratele a dle instrukcí vedených právě přes kanbanové karty, je neustále udržována rovnováha mezi výrobou a poptávkou. To znamená, že zaměstnanec by měl vyrobit pouze takové množství, které je aktuálně poptáváno.

*Poka-Yoke* – prvky omezující chybovost přímo ve výrobě. V každém moderním závodě nyní tolik využívané systémy k předcházení vzniku chybového faktoru a okamžitému přerušení výroby při detekování vzniklé chyby ve výrobě, popřípadě i jejímu okamžitému odstranění. Příkladem takovýchto zařízení jsou čtečky čárových kódů, čidla detekující počet výrobků, dotažení šroubů, mechanické pomůcky apod. K řízení některých výrobních systémů jsou také v dnešní době hojně využívány PLC jednotky, kombinující v sobě efektivitu řízených elektronických systémů a programovatelné prostředí, lépe přístupné obsluze.

*Layout* - uspořádání výrobního procesu (Facilities Layout) má zcela výjimečný vliv na efektivnost chodu moderního výrobního systému. Proto při rozhodování o celkové přestavbě pracovišť (celého výrobního toku) je třeba dobře rozvážit konstrukční i logistické rozvržení nově plánované výroby. Uvažuje se zde o skutečné optimalizaci rozmístění výrobního oddělení, pracovních středisek nebo samotného výrobního zařízení, kdy kritériem optimality je hlavně produktivita. Klíčem k úspěšnému uspořádání výrobního procesu je potom plynulost výrobního toku zakázek, včetně jejich hospodárné přepravy. Layout se tvoří podle požadavků zákazníka - plánovaného sortimentu a množství.[2] Na obrázku 1 je nově navržená koncepce linky splňující prvky štíhlé výroby, vnitřní normy firmy Schneider Electric i požadovanou výrobní kapacitu.



**Obr.1 Layout nové linky XMP 2008**

## Závěr

Celá příprava projektu proběhla v průběhu jednoho roku a na základě zpracované diplomové práce byla pak jako komplexní celek předložena před vedení podniku ke schválení. V diplomové práci je nejprve velmi podrobně zpracována analýza současného stavu a následuje návrh řešení, jenž principiálně vychází z teoretických východisek jednotlivých optimalizačních přístupů. Co se týká nejdůležitějších výstupů, jedná se především o:

- návrh prvků Poka-Yoke zabudovaných do nového konceptu
- nové technologické řešení nastavování spínacích tlaků
- návrh nového layout celé linky včetně kapacitních propočtů a systému zásobování
- kalkulace finanční návratnosti celé investice

V návaznosti na tuto práci bych se rád v dané problematice pohyboval i při další činnosti a zároveň při tom využil některých moderních trendů, jako je například tvorba a simulace výrobních uspořádání pomocí softwarových nástrojů visTable nebo Delmia.

## Literatura

- [1] Basl J., Tůma M., Glasl V.: Modelování a optimalizace podnikových procesů. ZČU Plzeň 2002, ISBN 80-7082-936-2
- [2] Konárek Z.: Inovace systému řízení vybraného technologického procesu, Diplomová práce, ZČU Plzeň 2008
- [3] Košturiak J., Frolík Z. a kolektiv: Štíhlý a inovativní podnik. Alfa Publishing s.r.o. 2006, ISBN 80-86851-38-9