

**Otázka:** Ekonomické efekty ze zeštíhlení podniku - seminární práce

**Předmět:** Ekonomie

**Přidal(a):** TerkusCZ

### Úvod práce

*Cílem této seminární práce je zhodnotit ekonomické efekty zeštíhlování podniku. Nejprve jsem se rozhodl vysvětlit, co vlastně pojem štíhlá výroba znamená, a poté jsem zašel do historie samotného zeštíhlování. Zde se zaměřuji především na popis a součásti metody Toyota Production Systém, která byla významným milníkem a je inspirací pro podniky z celého světa až do dnes. Dále práce seznamuje s celou řadou nejrůznějších metod štíhlé výroby, kde jsou jednotlivě vysvětleny jejich výhody a užitky. Významnou část zde tvoří program TPM. Jeho součástí je parametr OEE, pomocí kterého můžeme sledovat efektivitu výroby. Na závěr jsem umístil kapitolu věnovanou ekonomickým výhodám a rizikům zeštíhlováním společně s ukazateli štíhlosti a jejich výpočtem.*

### **Štíhlá výroba**

V dnešní době silné konkurence a tlaku spotřebitelů na co nejnižší ceny si podniky a společnosti často už jen sotva vystačí k uhájení svého místa na trhu a získání převahy s tradičními způsoby, které při výrobě hledají pouze úspory. Pro ekonomiku podniku je třeba získat co nejsilnější postavení, protože bez konkurenční výhody může jen následovat kroky konkurentů. K udržení kvality, spolehlivosti a rychlých dodávek při dosahování co nejnižších nákladů mohou posloužit moderní směry provozního managementu. Ty nabízí celou řadu přístupů a technik zeštíhlení podniku, které se soustřeďují na procesy přidávající hodnotu a eliminaci procesů, které ji

nepřidávají. Některé přístupy jsou sice vhodné pouze pro specifické podmínky, jiné se naopak osvědčují v širokém měřítku a lze je považovat za osvědčené nástroje zlepšování výrobních systémů. Tyto metody lean production však postupem času pronikly i do jiných oblastí mimo ty průmyslové – nastala tak éra celosvětového zeštíhlování.

Hana Svobodová, Jaromír Veber a kol. (2008, Produktový a provozní management, str. 13) Štíhlá produkce (Lean Production), jde o úsilí zaměřené na omezování plýtvání zdroji, časem, prostředkem k tomu je zbavovat se všeho, co firmu zatěžuje v jejím růstu, tzn. produkovat jen, když je třeba (JIT), uvažovat o firmě jako o bezbariérovém toku hodnot od dodavatele k zákazníkovi, nikoliv jako o izolovaných výrobcích, technologiích, útvarech apod..

## **Historie**

### Průkopníci průmyslové výroby

V roce 1910 představila automobilka Ford Motor Company svůj nový automobil „model T“, který byl významný tím, že byl zaveden na tu dobu revoluční způsob výroby – pásová výroba. Model se tím stal velice úspěšný a prodával se po statisících. Henry Ford tak do roku 1914 ovládnul 50% amerického trhu. Důležitou odlišností od dnešních výrobních závodů je například to, že v závodech byl vyráběn pouze jeden typ výrobků a to v jedné jediné barvě. Přestože se výrobní způsoby dle Henryho Forda téměř nepoužívají, staly se vzorem a inspirací pro další návrhy pro mnoho dalších desetiletí.

Českým následovníkem je Tomáš Baťa, který se vyučil v továrně u Henryho Forda. Svě zkušenosti využil při budování vlastní obuvnické továrny. Zde zavedl jako první v republice běžící pás. Dalšími jeho úspěchy bylo například optické snižování cen ( z 30 na 29,90) nebo zainteresovanost zaměstnanců na zisku, kdy pociťovali úspěch či neúspěch na svých platech.

### ***Historie štíhlé výroby***

Koncept lean production nebo také lean manufacturing se poprvé objevil v 50-60. letech 20. století v Japonsku ve firmě Toyota. Byla zde snaha vyrovnat se světové konkurenci, nicméně problémem byla nízká produktivita pracovníků, která byla třetinová proti Německu a pouze na devítině proti USA. Cílem se tedy stalo omezit prostoje a zbytečné úkony, které byly považovány za příčinu, a tím zvýšit produktivitu.

Výsledkem byl vznik nové výrobní linky, kde jeden dělník obsluhoval více strojů různých druhů.

Tato inovace stála za zvýšením produktivity dvakrát až třikrát a je považována za zrod štíhlé výroby. Toyota Production System se stal vzorem pro většinu aplikací štíhlých podnikových systémů.

Tyto metody jsou často spojovány především s Japonskem, jsou ale využívány po celém světě a naléhavost štíhlé výroby se samozřejmě nevyhnula ani České republice a jejím podnikům. Důvodem je především globalizace a zostřování konkurence. Jako příklad bych uvedl společnost AERO Vodochody AEROSPACE a.s, která prošla v posledních letech restrukturalizací a její situace byla poměrně komplikována nepříznivou ekonomickou situací. Rozhodla se tedy hledat cesty, jak si udržet své postavení na trhu a být efektivní a dynamickou firmou. Proto se v roce 2010 rozhodla vyhlásit strategii štíhlé výroby a zavádění jejích principů do běžného fungování podniku.

## **Toyota Production System (TPS)**

### **Ztráty**

Podle Toyoty je příčinou ztrát zejména sedm následujících druhů:

Nadvýroba - vzniká tehdy, když výstup určitého procesu převyšuje požadavky zákazníka

Chyby (vady) - většinou vznikají při špatných postupech zpracování. V případě že dojde k výrobě vadného produktu, dojde k celé řadě ztrát jako jsou čas nebo materiál.

Čekání - nastává při špatné plynulosti výrobního procesu, kdy prostoje můžou být zaviněny poruchou, špatnou synchronizací nebo neefektivní byrokracií podniku.

Zbytečná doprava - je ekonomicky nákladné často a opakovaně přesouvat výrobky mezi sklady především v případě, kdy to není ani nutné.

Nadměrné či nepřesné zpracování - jedná se buď o nepřesné zpracování nebo naopak o nadbytečnou práci, nadměrnou spotřebu materiálů či nadměrnou dobu strojového chodu, která vede k náročnějšímu produktu než jaký zákazník skutečně potřebuje nebo požaduje.

Zbytečné pohyby - ideální je taková koncepce pracoviště, kde se nemusí provádět pohyby a úkony, které nepřidávají hodnotu výrobku a zbytečně nedochází ke ztrátě pracovního času

pracovníka a ke zvyšování jeho fyzického zatížení.

Nadbytečné zásoby – zásoby zvyšují nároky na skladovací prostor a zaměstnance ve skladu, a navíc zároveň vážou kapitál. Je tedy nutné uvažovat o optimálním množství. Zásoby řeší například systém just-in-time.

## **Pilíře**

Systém TPS můžeme přirovnat ke stavbě domu, kde jsou pro jeho správnou funkci zapotřebí pevné základy, pilíře i střecha. Vycházejme z obrázku č. 1 nacházející se níže. Zde vidíme 2 pilíře (just-in-time a JIDOKA) stojící na stabilních základech spočívajících na prvcích jako Heijunka (vyrovnaný harmonogram výroby z hlediska množství a rozmanitosti výrobků) a dále na upevňujících standardizovaných pracovních postupech a neustálém zlepšováním, tkz. Kaizen. Uprostřed se nachází lidé, na kterých celý systém TPS stojí a je důležité, aby si osvojili a využívali všechny jeho části. Střecha je pak tvořena cíly TPS, které se snaží dosáhnout co nejvyšší dokonalosti. Je to především co nejvyšší kvalita, ale zároveň nejnižší cena a nejkratší čas dodání.

Obrázek č. 1, zdroj: Michigan Technological University

– <http://blogs.mtu.edu/improvement/2012/04/18/respect-for-people/>

### **• JIT (just-in-time)**

Pojem Just-in-Time zavedl Kiichiro Toyoda – majitel firmy Toyota. V češtině se používá ekvivalentu „právě včas“. Myšlenka Just-in-time spočívá v propracované organizaci a efektivní spolupráci s dodavateli, dopravci a zákazníky s cílem dostat potřebné materiály včas na správné místo. Jedná se o princip tahu. V případě principu tlaku se vyrábí na sklad a zásoby se hromadí. To pak stojí firmu úsilí, prostory a čas, což jsou pro firmu vlastně peníze.

Filosofie Just in time:

vyrábět jen to, co je potřebné a tak efektivně, jak je to jen možné  
zamezit plýtvání prostředků, času, kapacit a dalších ztrát  
důraz na 100 % kvalitu výrobků

### **• Jidóka (autonomation)**

Jedná se o automatizaci s lidskou inteligencí, kdy stroj dokáže odhalit vady či závady ve výrobě.

Zastaví se pak výroba, čímž se zabrání produkci zmetků a zbytečným prostojům. Na rozdíl od systému hromadné výroby, kde je snaha vyrábět co největší množství výrobků i za cenu nízké kvality. Při výrobě vadného výrobku se problém neřeší okamžitě, ale až po několika dnech od vyrobení, což v konečném důsledku přináší mnohem větší ztráty.

- **Heijunka**

Heijunka je požadovanou podmínkou pro just-in-time. Zabývá se výkyvy množství dodávek a snahou zajištění plynulosti mezi výrobní linkou a dodavateli, které řeší pomocí zprůměrování, vyrovnání, zrovnoměnění, vyhlazení výroby.

- **Standardizovaná práce**

Je to způsobu vykonávání obsahu práce tak, aby byl postup práce co nejefektivnější. Všechny procesy by měly podléhat definovaným standardům práce, což umožní lepší měřitelnost a zajistí, aby stejné procesy neprobíhali odlišně.

Podmínky standardizovaná práce

středem pozornosti je pohyb pracovníka

opakující se práce

malé výkyvy v množství zmetků

malý čas a počet zastavení strojů

- **Kaizen**

Metoda, jak zavést úspornější a flexibilnější výrobu v podniku. Je to vlastně zdokonalení, které můžeme chápat nejen po pracovní stránce, ale tak i po osobní. Nicméně na pracovišti se jedná o neustálé probíhající zdokonalování. Týká se celého podniku od vrcholového managementu až po řadové zaměstnance.

## **Další metody**

- **Kanban**

V přímém překladu znamená oznamovací kartu, štítek, či v širším významu přímo informaci. Jedná se o systém doplňování zásob z mezikladu na základě spotřeby. Je typický pravidelnými a krátkými intervaly zavážení. Využívá výrobní a přepravní průvodky, které mohou být barevně

odlišeny a jsou vydávány v přesně evidovaném množství – jsou dispečerským dokladem o průběhu výroby. Obsahují informace jako název, číselný kód položky, umístění, kód druhu materiálu, jméno zodpovědné osoby a podobně. Snahou systému je postupná eliminace všech skladů.

Důvody pro zavedení kanbanu

Snižování velikosti výrobních dávek, což vede k pružnějším reakcím na potřeby zákazníka.

Menší výrobní dávka snižuje počet výrobků ve výrobě a zmenšujeme tak požadavky na prostor ve skladech = snižování nákladů.

Zpřehlednění toku ve výrobě

Přechod od tlačeneho k tahanému materiálovému toku.

## • 5S

5S je zkratka pěti japonských slov představující jednotlivé kroky techniky štíhlé výroby, jejíž cílem je zlepšit v organizaci pracovní prostředí a tím i kvalitu. Přístup je založený na zvýšení samostatnosti zaměstnanců, na týmové práci a vedení lidí.

Seiri (Sorting, rozdělení)

Vytřízení a odstranění nepotřebných položek z pracoviště. Je třeba se zamyslet, jak byly přípravky a jiný materiál využívány dříve a zda budou potřebné i nyní.

Seiton – (Set in order, setřídění)

Logické, přehledné a snadno dostupné uspořádání položek. V tomto případě je ideální umístit často využívané předměty blíže a naopak ty méně používané dále. Je třeba označit i jejich umístění, aby každý věděl kam co patří. Nesmí se také zapomínat na jejich specifické vlastnosti (citlivost na vlhko a podobně).

Seiso – (Shining, pořádek)

Pravidelnost úklidu, zachování pořádku. Ideální cestou je přiřadit odpovědnost za úklid konkrétním pracovníkům a umístit místa pro skladování odpadu co nejbližší, aby se zkrátil čas neproduktivní práce zaměstnance.

Seiketsu – (Standardizing, normy)

Dokumentace a zavedení standardů. Jde o neustálé a opakované zlepšování organizace práce, upravenost a hygienu pracovníků, ale i o zlepšování pracovního prostředí, aby bylo možné pracovat rychle, kvalitně a efektivně. Jde o tzv. visual management.

Shituke – (Sustaining, Dodržuj)

Dodržování postupů a plánů. Zajistit dodržování zásad 5S je velice důležité, proto by měli jít vedoucí pracovníci příkladem a všichni by měli být seznámeni s firemními pravidly a zásadami 5S. To je třeba jim opakovaně připomínat pomocí školení a podobně.

- **SMED (Single Minute Exchange of Dies - rychlé přeseřízení)**

Nástroj zabývající se rychlými změnami nastavení výrobních strojů, který napomáhá plynulosti a tím omezuje zbytečné čekání. V praxi jde především o zjednodušení procesu výměny nástrojů při střídání vyráběných produktů, aby se ušetřil čas a zpružnil celý proces.

Metodika byla vyvinuta opět v Japonsku a jejím autorem je Shigeo Shingo, který se zviditelnil v mnoha různých průmyslových odvětvích.

Tuto metodu lze popsat v následujících bodech:

1. Analýza

Analýza procesu výměny a seřizování, kde se zapisují všechny činnosti včetně časů potřebných pro jednotlivé úkony. Tímto můžeme odhalit úkony, které zaberou zbytečně příliš mnoho času.

2. Návrh řešení

Je třeba navrhnout a zaznamenat opatření, která budou efektivnější.

3. Realizace opatření ke zlepšení

Realizace navržených řešení dle podmínek ve skutečném nebo zkušebním provozu. Porovnání jednotlivých činností a časů zaznamenaných v kroku 1.

4. Standardizace procesu

Standardizace vhodných opatření.

- **Six sigma**

Tato metoda byla poprvé využita ve společnosti Motorola a slouží ke kontrole kvality. Ukazuje jak se liší současný stav od ideální hodnoty.

Sigma je směrodatná odchylka označující míru variability charakteristik procesu. Měří se počet vad na milion příležitostí (DPMO – Defects per milion opportunities). [MATĚJKOVÁ, 2007; str. 1]

Hlavní myšlenkou je najít měřitelnost defektů v procesu, což umožní zaměřit se na jejich odstranění.

- **Princip DMAIC**

D - Define - popis nalezeného problému

M - Measure - nástroje ke změření současného stavu

A - Analyze - analýza současného stavu na základě dvou předcházejících kroků

I - Improve - zlepšování procesu vycházející ze zjištění v analýze

C - Control - kontrola s cílem trvalého zlepšování

- **Štíhlá výroba a six sigma**

Kombinace metody Six sigma a konceptu štíhlé výroby se nazývá Lean Six Sigma. Díky metodě six sigma jsou eliminovány defekty a díky štíhlé výrobě pak plýtvání.

Naopak rozdílnost například spočívá v tom, že u metody six sigma chybí prvky, jako je tokový princip výroby nebo systém tahu.

- **TPM (Total Productive Maintenance)**

Jde o pravidelnou údržbu strojů zaměřenou na komplexní produktivitu. Cílem je tedy maximální efektivita a bezporuchovosti výrobních zařízení. Do celého procesu jsou zainteresováni i zaměstnanci - jejich úkolem je však především obsluha strojů, nikoli jejich oprava. Při této obsluze jsou totiž díky znalosti strojů schopni rozpoznat i malé odchylky od standardního stavu stroje a na případnou poruchu tak můžou včas upozornit. Součástí programu TPM je sledování efektivity výroby pomocí OEE.

OEE (overall equipment effectiveness) je parametr představující hodnotu celkové efektivity zařízení (proto označován také jako CEZ). Běžně dosahuje hodnot kolem 0,6 až 0,65 (tj. 60%-65%), u špičkových podniků pak nabývá až 0,85 a více. Protože je to údaj, který má přímou vazbu na náklady výroby, a tedy i zisk firmy, měl by být vrcholovým managementem firmy kladen důraz na jeho co nejpřesnější hodnotu.

$OEE = \text{dostupnost} * \text{výkon} * \text{kvalita}$

$OEE = (\text{Čistý čas provozu}) / (\text{využitelný časový fond}) * (\text{vyrobené kusy} * \text{norma pracnosti}) / (\text{čistý čas provozu}) * (\text{vyrobené kusy} - \text{zmetky}) / (\text{vyrobené kusy})$

Programem zvyšování celkové efektivity zařízení odstraňujeme 6 hlavních typů plýtvání ve využití zařízení:

ztráty dostupnosti

poruchy zařízení (způsobené chybami na zařízení)  
seřizování a nastavování zařízení – výměny přípravek, jejich nastavení apod.  
ztráty výkonu  
krátkodobé poruchy zařízení (nečinnost a krátké přestávky)  
snížená rychlost zařízení  
ztráty nekvality  
nekvalita (produkce zmetků)  
rozběh zařízení (čas uplynulý do stabilní výroby)

### **Ekonomické výhody a rizika**

O ekonomických výhodách štíhlé výroby není pochyb, nicméně zeštíhlování má samozřejmě i svá rizika. Na jednu stranu je výhodné pracovat s minimálními nebo dokonce nulovými zásobami a se synchronizovanými takty výroby a dalších procesů, nicméně na druhou stranu hrozí riziko chybějícího materiálu a dalších neovlivnitelných narušení plynulosti nastaveného synchronního chodu systému. Proto se projekty těchto aktivit navzájem podporují a podmiňují a jsou velmi komplexní. Spolupráce současného řešení problémů však zcela nezajistí zajištění bezproblémového chodu při neplánovaných situacích, se kterými by se například tradiční způsoby poměrně dobře vypořádaly. Jedná se například o zpoždění dodávky zásob.

Výpočet ekonomické návratnosti projektu štíhlé výroby nebývá snadný, protože vedle úspor díky štíhlé zde stojí například náklady na krizové scénáře. Je tedy třeba najít optimální řešení pro zabezpečení dlouhodobého ekonomického zdraví. Nejprve je třeba si uvědomit, které položky chceme minimalizovat, případně maximalizovat. Extremalizace jednoho totiž může vést k negativní extremalizaci druhého.

Štíhlost výrobního systému vyjádřit pomocí ukazatele orientovaného na jeho produktivitu. Označíme-li průtok systému, který představuje rozdíl mezi hodnotou produktu (tj. prodejní cenou) a hodnotou nákladů produktu jako T (throughput) při dosahování provozních nákladů označených jako OE (operational expenses), pak celková produktivita se bude rovnat podílu T a OE. Převrácená hodnota tvoří ukazatel štíhlosti. Čím bude číslo nižší, tím bude systém štíhlejší.

štíhlost výrobního systému=(provozní náklady)/průtok neboli LPI (lean production index)=OE/T

Jedná se o krátkodobý (případně dokonce okamžitý) ukazatel, jelikož z dlouhodobého hlediska nesmíme opominout již dříve zmíněná rizika. Krizové scénáře těchto rizik můžeme rozdělit na

náklad na realizaci scénáře DE (distress expenses) a pravděpodobnost uplatnění rizika DP (distress probability). U dlouhodobého parametru tedy musíme provozní náklady OE povýšit o sumu nákladů na pravděpodobné uplatnění nákladů na realizaci krizových scénářů za určité rozhodné období:  $\text{sum [DE*DP]}$ .

$\text{RLPI (real lean production index) = (OE + sum [DE*DP]) / T}$

## **Závěr**

Zeštíhlování podniků má nepochybně obrovské množství kladných ekonomických efektů, které jsou jednoznačně velkým přínosem a ušetří podnikům mnoho cenných zdrojů. Toyota v tomto směru odvedla převratné pokroky, které pomohly a ušetřily náklady nejen jí, ale i dalším podnikům nejen z oblasti průmyslu, co se jejími řešeními inspirovaly. Řada metod totiž nemusí být použitelná pouze ve výrobě, ale i dalších odvětvích.

Nebezpečí však představuje vyšší náročnost procesů, které musí být přesně zvládnuty a vypočítány, chyby při nich způsobené mohou vést ke znatelně vyšším ekonomickým ztrátám než u klasických způsobů. Názorným příkladem je problém při dodávce materiálu, kdy při klasických způsobech je nedostatek řešen ze zásob, což ale při metodě just-in-time není možné.

## **Zdroje**

### ***Literatura***

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

[http://web.flkr.utb.cz/cs/docs/VOL\\_vstup\\_9.pdf](http://web.flkr.utb.cz/cs/docs/VOL_vstup_9.pdf)

Prezentace Moderní metody řízení výroby a zásob, principy Lean – Ing. Vlastimil Mejdrech  
Dokumentový server ISIS

Bakalářská práce – Miroslav VLČAN – MASARYKOVA UNIVERZITA

[http://is.muni.cz/th/171008/esf\\_b/Bakalarka\\_Implementace\\_LEAN\\_PRODUCTION\\_MU.pdf](http://is.muni.cz/th/171008/esf_b/Bakalarka_Implementace_LEAN_PRODUCTION_MU.pdf)

Bakalářská práce – Michala MRAZÍKOVÁ – MASARYKOVA UNIVERZITA

[http://is.muni.cz/th/321272/esf\\_b/Teoreticka\\_cast.txt](http://is.muni.cz/th/321272/esf_b/Teoreticka_cast.txt)

Diplomová práce – Dana Kristová – MASARYKOVA UNIVERZITA

[http://is.muni.cz/th/136717/esf\\_m/diplomova\\_prace\\_Dana\\_Kristova.pdf](http://is.muni.cz/th/136717/esf_m/diplomova_prace_Dana_Kristova.pdf)

Kritéria optimality pro štíhlou výrobu“ Ing. Jaroslav Bazala, Ph.D.  
[www.ilogistics.cz/files/docs/kriteriaStihlosti.doc](http://www.ilogistics.cz/files/docs/kriteriaStihlosti.doc)

Bakalářská práce – Jan Krejčí – MORAVSKÁ VYSOKÁ ŠKOLA OLOMOUC  
[http://theses.cz/id/om9sys/BP\\_Jan\\_Krejci.pdf](http://theses.cz/id/om9sys/BP_Jan_Krejci.pdf)

<http://www.systemonline.cz/clanky/efektivni-vyroba-je-klicem-k-uspechu.htm>

<http://www.leancompany.cz/historie.html>

<http://e-api.cz/article/70766.tpm-total-productive-maintenance/>

<http://www.aero.cz/cs/education-eu.html>

<http://www.rosner.cz/just-in-time>

<http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=129>

<http://www.ikvalita.cz/tools.php?ID=128>