

POROVNANIE ŠTÍHLEJ A AGILNEJ VÝROBY

COMPARISON LEAN AND AGILE MANUFACTURING

Lubica KOVÁČOVÁ

Abstract

This article analyzes the evolution of manufacturing systems from mass production through lean manufacturing to agile manufacturing. Agile manufacturing is a term that is used to represent the ability of a manufacturer of goods and services to respond effectively in conditions of constant change. These changes can occur in markets, technologies, business relationships and in all aspects of business. Agile manufacturing are different from lean that lean manufacturing is focused on recurring production environment with high volume production of variation and a smaller and agile manufacturing refers to the low volume, high variant production. Apply in an environment where configurable, or specialized contracts offer competitive advantage, Lean seeks to minimize the changes, at least external changes. Trying to wipe out fluctuations in the production plan. It uses flexible manufacturing technology, which minimizes the distortion caused by changes. Proposal.

Key words

Lean manufacturing, agile manufacturing, innovation

Úvod

Na úvod je účelné poukázať na historický vývoj systémov riadenia podnikov od MRP cez JIT a štíhlu výrobu k agilnému konceptu [7].

MRP bol životaschopný plánovací a riadiaci systém takmer 40 rokov, odkedy boli prvé počítače zavedené do výrobného sektora. Základom tejto techniky bolo naplánovať všetky činnosti v dielni pomocou série plánovaných činností spojené so súborom prevádzkových parametrov a podmienok. Základ tohto prístupu spočíva vo filozofii "plánom riadený podnik".

Neskoršie začiatkom 80- tých rokov vplyv japonského prístupu s názvom "Just-In-Time" - (JIT) sa ukázal ako výrazne nový prístup k výkonu všetkých činností v dielni. Primárne zameranie JIT sa sústredilo na "ťahový prístup", kde boli všetky výrobné činnosti sú riadené od finálneho výstupu výroby. V podstate možno tento prístup klasifikovať ako "procesom-riadený podnik".

V 80 - tých rokoch 1980 ako zlepšená verzia oboch systémov sa objavil koncept počítačom integrovanej výroby - "Computer Integrated Manufacturing - CIM". CIM je charakterizovaný silným vplyvom integrácie počítačových systémov a automatizácie v podobe robotov, automatizovaných procesov a počítačovej platformy a siete.

V roku 1980 termín "štíhlej výroby" bol zavedený v knihe - Mechanizmus, ktorý zmenil svet ktorej autorom je James Womack, ktorá sa zamerala na porovnanie MRP, JIT, CIM a novo sa rozvíjajúcich koncept, ktorý dnes poznáme ako Lean Production.

Agilné koncepty vznikli ako nové princípy výroby pre 21 storočie v polovici 90-tých rokov.



Charakteristika štíhlej výroby

Pojem "štíhly" v prípade ľudského tela evokuje, že je flexibilné, silné a zdravé. Štíhla výroba používa minimum zdrojov, ako sú priestor, zásoby a vybavenie pre maximálny výkon produkcie. Štíhla výroba je viac než opis fyzickej kondície. Štíhla výroba je súborom správania, ktoré robí organizáciu trvalo udržateľne ziskovú.

Koncept štíhleho podniku bol postupne vyvinutý v automobilke Toyota. Základnou myšlienkou je dokonalý proces, plynulý tok a eliminácia všetkých druhov plytvania. Východiskom je identifikácia hlavných druhov strát [8].

Štíhla výroba dramaticky mení spôsob, akým organizácia plánuje a prevádzkuje produkčné prostredie. MRP, JIT, CIM a ďalšie organizačné iniciatívy sú integrované do jedného spoločného systému výroby, ktorý je prispôbovaný potrebám a požiadavkám každej organizácie vo vzťahu k potrebám a požiadavkám pre svojich zákazníkov.

Lean manufacturing je podniková filozofia, ktorá trvalo skracuje čas medzi objednávkou zákazníka a dodávkou v dôsledku eliminácie všetkého, čo môže zvýšiť náklady a čas.

Princípy lean manufacturing sú:

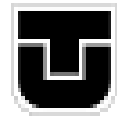
- vytvorenie kontinuálnych materiálových tokov prostredníctvom priamej väzby medzi dodávateľmi a zákazníkmi
- využitie taktového časovania a ťahového systému pri riadení materiálového a pracovného toku
- redukovanie veľkosti dávok a zásob
- odstránenie plytvania a odpadov
- tréning pracovníkov
- selektívne využitie automatizácie

Techniky zavedenia lean manufacturing vyžadujú, aby boli identifikované všetky zdroje plytvania v systéme. Všetko, čo nepridáva hodnotu vo výrobnom procese je definované ako plytvanie. Lean manufacturing má za cieľ eliminovať plytvanie.

Zásady štíhlej výroby spočívajú na piatich základných princípoch:

1. Hodnoty pre zákazníka - produkt, ktorý spĺňa špecifické potreby zákazníka v určitom čase a za špecifickú cenu.
2. Tok hodnôt - Transformácia produktu od objednávky, návrhu cez výrobu k dodávke zákazníkovi
3. Toky - konzistentné a spojené všetky kroky toku hodnôt .
4. Ťah - reakcia na dopyt od zákazníka a tvorba hodnôt.
5. Dokonalosť - zníženie plytvania tvorba hodnoty rovnaká alebo vyššia ako očakávania zákazníkov.

Týchto päť princípov tvorí východisko pre štíhlu výrobu. Cieľom je minimalizovať alebo eliminovať čo najviac kroky v procese, ktoré nepridávajú hodnotu v celej produktovej ponuke, výroba a dodávky zákazníkovi v tak krátkom cykle ako je to možné.



Definovanie agilnej výroby

V roku 1996 bola publikovaná štúdia Technologies Enabling Agile Manufacturing (TEAM). Ako hlavné nástroje agilnej technológie boli identifikované: produkt dizajn a simultanné inžinierstvo, virtuálna výroba, výrobné plánovanie a riadenie, inteligentné procesy a podniková integrácia. Ako podporné systémy boli vymedzené: dodávatelia technológií, priemyselné a výskumné laboratória a národné podporné agentúry. [6]

Ďalšie definície spresňujú koncept agilnej výroby: [2], [3], [4].

Agilná výroba môže byť definovaná ako schopnosť prežívania a prosperovania v konkurenčnom prostredí kontinuálnych a nepredvídateľných zmien. Znamená to reagovať rýchlo a efektívne na meniacich sa trhoch, produkovať výrobky a služby podľa potrieb zákazníkov. Agilná výroba nie je o neustálom zlepšovaní.

Agilná výroba je výraz, ktorý je používaný na reprezentovanie schopnosti výrobcu tovaru a služby efektívne reagovať v podmienkach neustálej zmeny. Tieto zmeny môžu nastať na trhoch, v technológiách, v obchodných vzťahoch a vo všetkých aspektoch podnikania.

Agilná výroba vyžaduje, aby sa spĺňali meniace sa trhové požiadavky, uplatnili spojenectva založené na kompetenciách, organizáciu schopnú zvládať zmeny a neistoty, využitie potenciálu ľudí, informácií a znalostí.

Produkty agilnej výroby konkurujú s bežnými produktmi a poskytujú zákazníkovi konfigurovateľné príležitosti a špecializáciu produktu.

Agilná výroba sa líši od štíhleho/lean v tom zmysle, že štíhla výroba je orientovaná na opakujúce sa výrobné prostredie s vlastnosťou vysokých objemov a menších variantnosti produktov a agilná výroba sa vzťahuje na nízke objemy a vysokú variantnosť. Uplatňuje sa v prostredí, kde konfigurovateľné alebo špecializované zákazky ponúkajú konkurenčnú výhodu.

Agilná výroba vyžaduje agilné dodávateľské reťazce. Agilita dodávateľského reťazca je realizovaná prostredníctvom širokej siete. Spokojnosť zákazníka je prvoradá. Dosiahnutie tejto funkcie vyžaduje, aby všetky fyzické a logické akcie v rámci dodávateľského reťazca majú byť prijaté rýchlo, presne a efektívne. Čím rýchlejšie sú dodávky komponentov, informácie a rozhodnutia, tým rýchlejšie je možné reagovať na potreby zákazníkov.

Štrukturálne znaky agilnej výroby

Stratégie : rekonfigurovateľnosť, virtuálny podnik, strategické aliance, reinžiniering, integrácia dodávateľského reťazca , vyspelá logistika, heterogénne počítačové systémy, súbežné inžinierstvo

Technológie : rýchly hardvér, flexibilné stroje, zariadenia a prípravky, modálne pracoviska, riadenie v reálnom čase, informačné technológie

CAD/CAE, CAPP, CAM, multimédia, grafické simulácie.

Systémy : MRP II, Internet, elektronické obchodovanie, ERP, TOC, Kanban, JIT, systémová integrácia a správa databázy

Ľudia : flexibilná pracovná sila, znalostná úroveň pracovníkov, skúsenosti z IT , znalosť jazykov, motivácia, podpora top manažmentu, školenia a vzdelávanie [5].



Vlastnosti agilnej výroby sú:

- Krátka doba dodávky produktov na trh
- Rýchly vývoj nových produktov
- Modulárna konštrukcia výrobkov a montážnych postupov
- Krátke / rýchle spracovanie objednávok
- Konfigurácia výrobkov na objednávku, výroba podľa objednávok
- Nízke objemy jednotlivých produktov a vysoký sortiment
- Konfigurovateľné komponenty
- Rýchle dodávky od subdodávateľov
- Krátke dodacie lehoty, krátke cyklové časy
- Vysoko flexibilné a citlivé procesy, vysoko flexibilné stroje a zariadenia
- Aplikácia princípov skupinovej technológie
- Využitie moderných CAD / CAM
- Rýchle prestavovanie, bunkové umiestnenie strojov, zariadení, nástrojov a ľudí
- Štíhly výrobný priestor, multi-profesní a motivovaní zamestnanci
- Významné zníženia vád

Tab. 2 Porovnanie štíhlej a agilnej výroby

Štíhla výroba	Agilná výroba
Minimalizácia nadbytočnosti Perfektná kvalita Flexibilné výrobné linky Kontinuálne zlepšovanie	Hodnoty pre zákazníka Kooperácia ako zdroj konkurencieschpnosti Organizácia zvládnutia zmien Vyvážený vplyv na ľudí a informácie
Posilnenie hromadnej výroby Flexibilná výroba variantných produktov Zameranie na výrobné operácie Manažment dodávateľov Efektívne využitie zdrojov	Ústup od hromadnej výroby Doraz na prispôbovanie produktov Široké spektrum produkcie Forma virtuálneho podniku Citlivosť na zmeny prostredia

Lean zdôrazňuje technické a prevádzkové problémy - agilita zdôrazňuje organizáciu a ľudské zdroje. Lean sa týka najmä továrne - agilita má širší rozsah (podnik a virtuálna sieť). Systémy si nekonkurujú, agilita dopĺňa lean - agilita predstavuje evolučnú fázu štíhlej výroby. Lean sa snaží minimalizovať zmeny, aspoň vonkajšie zmeny. Snaží sa vyhladiť výkyvy v pláne výroby. Využíva flexibilné výrobnú technológiu, ktorá minimalizuje narušenie spôsobené zmenami, návrhu.

Naopak, filozofia agility je prijať zmenu. Dá sa jej v prostredí vyznačujúcom sa častými a nepredvídateľnými zmenami. Reagovanie na zmeny vedie ku konkurenčnej výhode.

Prečo musíme byť agilní:

- Globálna konkurencia sa stupňuje, • Veľké trhy sa transformujú do špecializovaných trhov, Spolupráca medzi firmami je stále potrebná vrátane spoločností, ktoré sú v priamej konkurencii s ostatnými.



- Zákazníci očakávajú nízky objem výrobkov, vysokú kvalitu výrobkov, vlastné výrobky.

Súhrn

Článok analyzuje vývoj výrobných systémov od masovej výroby, cez štíhlu výrobu k agilnej výrobe. Agilná výroba je výraz, ktorý je používaný na reprezentovanie schopnosti výrobcu tovaru a služby efektívne reagovať v podmienkach neustálej zmeny. Tieto zmeny môžu nastať na trhoch, v technológiách, v obchodných vzťahoch a vo všetkých aspektoch podnikania. Agilná výroba sa líši od štíhlej v tom, že štíhla výroba je orientovaná na opakujúce sa výrobné prostredie s vysokým objemom produkcie a menšej variantnosti a agilná výroba sa vzťahuje na nízko objemovú, vysoko variantnú výrobu. Uplatňuje sa v prostredí, kde konfigurovateľné, alebo špecializované zákazky ponúkajú konkurenčnú výhodu. Lean sa snaží minimalizovať zmeny, aspoň vonkajšie zmeny. Snaží sa vyhladiť výkyvy v pláne výroby. Využíva flexibilné výrobnú technológiu, ktorá minimalizuje narušenie spôsobené zmenami. návrhu

Kľúčové slová: štíhla výroba, agilná výroba, inovácie

Príspevok bol vypracovaný v rámci riešenia projektu VEGA 1/0248/09 Inovačné techniky pre navrhovanie a testovanie automobilových komponentov.

Použitá literatúra

1. Ferris, J.: Agile Manufacturing, OperMngt. 345 Sec. 001 2002 <http://www.freequality.org/documents/Training/Classes%20Spring%202002/Agile%20Manufacturing.ppt>.
2. Kováč, M.: Agilná výroba a automobilový priemysel. In.: Transfér inovácií 18/2010.
3. Gunasekaran, A.: Agile manufacturing: A framework for research and development Int. J. Production Economics 62 (1999) 87}105.
4. Zhang, J., Gu, J., Li, P., Duan, Z.: Object-oriented modeling of control system for agile manufacturing cells Int. J. Production Economics 62 (1999) 145}153.
5. Hugos, M.: IT Infrastructure for the Agile Enterprise: Grid, SOA, and Virtualization Center for Systems Innovation www.MichaelHugos.com.
6. Gray, W. H., Neal, R. E., Cobb, C. K.: A Review of the Technologies Enabling Agile Manufacturing Program, 1996 Oak Ridge National Laboratory.
7. SANCHEZ, L. M., NAGI, R.: A review of agile manufacturing systems, Int. J. Prod. Res., 2001, vol. 39, no. 16, 3561 3600.
8. Výrobný systém spoločnosti Toyota: http://www.tcpa.cz/cz/about_factory_tps.php.

Kontaktná adresa

Ing. Ľubica Kováčova
TU, Strojnícka fakulta, KTaM
Mäsiarska 74, 040 01 Košice
e-mail: lubica.kovacova@tuke.sk