

APLIKÁCIE „LEAN PRODUCTION“ V AUTOMOBILOVOM PRIEMYSLE

Ing. František Kuffner

Ing. Ľubica Kováčová

Technická univerzita v Košiciach

Strojnícka fakulta

Katedra technológií a materiálov

Park Komenského 9, 04187 Košice

f.kuffner@tuke.sk

lubica.kovacova@tuke.sk

Úvod

Spôsob organizácie a riadenia výroby, ale taktiež zásobovania a distribúcie má najväčší dopad na úspech výrobného podniku. Schopnosť dodávať rýchlejšie ako konkurencia, opakovane a spoľahlivo v dohodnutých termínoch, kvalite a množstve sa stáva určujúcim faktorom konkurencieschopnosti a spokojnosti zákazníkov. Navyiac, šťihle a rýchle procesy sú nákladovo efektívnejšie

Lean Production (Šťihla výroba)

Hlavnou zásadou koncepcie Lean Production je úspora vo všetkých oblastiach počínajúc nákupom či zásobovaním, cez vývoj výrobkov a výrobných procesov, samotnú výrobu až po distribúciu.

Lean Production subsumuje množstvo základných prvkov, ktoré sú z hľadiska fungovania systému (koncepcie) nevyhnutné. Sú to:

- orientácia na zákazníka,
- malý počet stupňov výroby,
- maximálne šetrenie zdrojmi,
- zvyšovanie produktivity a kvality práce,
- totálne riadenie kvality,
- KAIZEN ako proces neustáleho zlepšovania,
- systematické zabezpečovanie údržby strojov a zariadení,
- zabezpečenie „presne načas“,
- uplatňovanie a zdokonaľovanie KANBAN systému,
- stála spolupráca s dodávateľmi, obchodníkmi a zákazníkmi,
- väčšia autonómia a zodpovednosť prenesená na pracovný tím,
- orientácia na projektový manažment,
- vhodný informačný logistický systém,
- pružná výroba,
- zabezpečenie integrácie logistického reťazca,
- ustavičné odstraňovanie príčin strát a nepodarkov,
- efektívny distribučný kanál.

Uvedená Lean Production neposkytuje všeobecný návod na vyriešenie problémov spojených s koncepciou riadenia výroby v podnikateľskej jednotke. Každý podnik si v rámci tejto koncepcie musí hľadať vlastnú cestu, vlastný spôsob realizácie úloh a problémov v tejto oblasti.

Úlohou vedenia podniku je: rozhodnúť o metodike, ktorá najlepšie dokáže podporiť splnenie cieľov podniku, organizovať a viesť celopodnikový program zvyšovania výkonnosti.

Systém „Veľkej obrazovej mapy“, komplexná mapa procesu výroby.

Jedným z možných nástrojov disgnostikovania výrobného procesu môže byť systém „**Veľkej obrazovej mapy**“ vyvinutý spoločnosťou Toyota.

Používa sa na komplexný prehľad procesu výroby, zisťuje voľné kapacity a dáva priestor na odstránenie nedostatkov.

Mapa pozostáva z piatich fáz, ktoré znázorňujú priebeh procesu na základe nami kladených otázok. Zobrazuje to, čo sa aktuálne v procese deje, ale nie to, čo by sa malo v procese diať (obr. 1).

Fáza 1: Definovanie požiadaviek zákazníkov

Zaoberá sa požiadavkami zákazníkov a dáva odpovede na otázky:

- Aký produkt je potrebné zmapovať ?
- Aký je dopyt zákazníkov, alebo koľko produktov je žiadaných a v akom množstve ?
- Koľko rôznych variant výrobkov sa vyrába
- Koľko výrobkov je dodávaných v tomto čase ?
- Aké balenie je požadované ?
- Aké sú zásoby tovaru pre zákazníka ? atď.

Fáza 2: Definuje informačné toky

Dáva odpovede na otázky:

- Aký druh prognózy a informácií získavame od zákazníkov ?
- Kto spracúva informácie prichádzajúce do firmy ?
- Ako dlho trvá spracovanie týchto informácií ?
- Kto podáva prognózy a informácie našim dodávateľom ? a pod.

Fáza 3: Definuje materiálové toky

Dáva odpovede na otázky potrebe a o tokoch materiálu, surovín, alebo kľúčových komponentoch

- Aké sú naše požiadavky alebo aké množstvo produktov je žiadaných a v akom čase ?

- Koľko druhov častí (subproduktov) je požadovaných ?
- Aké množstvo sa dodáva v danom okamihu ?
- Ako často prichádzajú dodávky ?
- Aký druh balenia sa používa ?
- Aká je doba trvania jednej dodávky ? A pod.

- Aký spôsob rozvrhovania informácií je použitý ?
- Aké druhy pracovných inštrukcií sú použité ?
- Odkiaľ sú informácie a inštrukcie vysielané a kam ?
- Čo sa stane ak sa vyskytnú problémy v rámci materiálových tokov ? A pod.

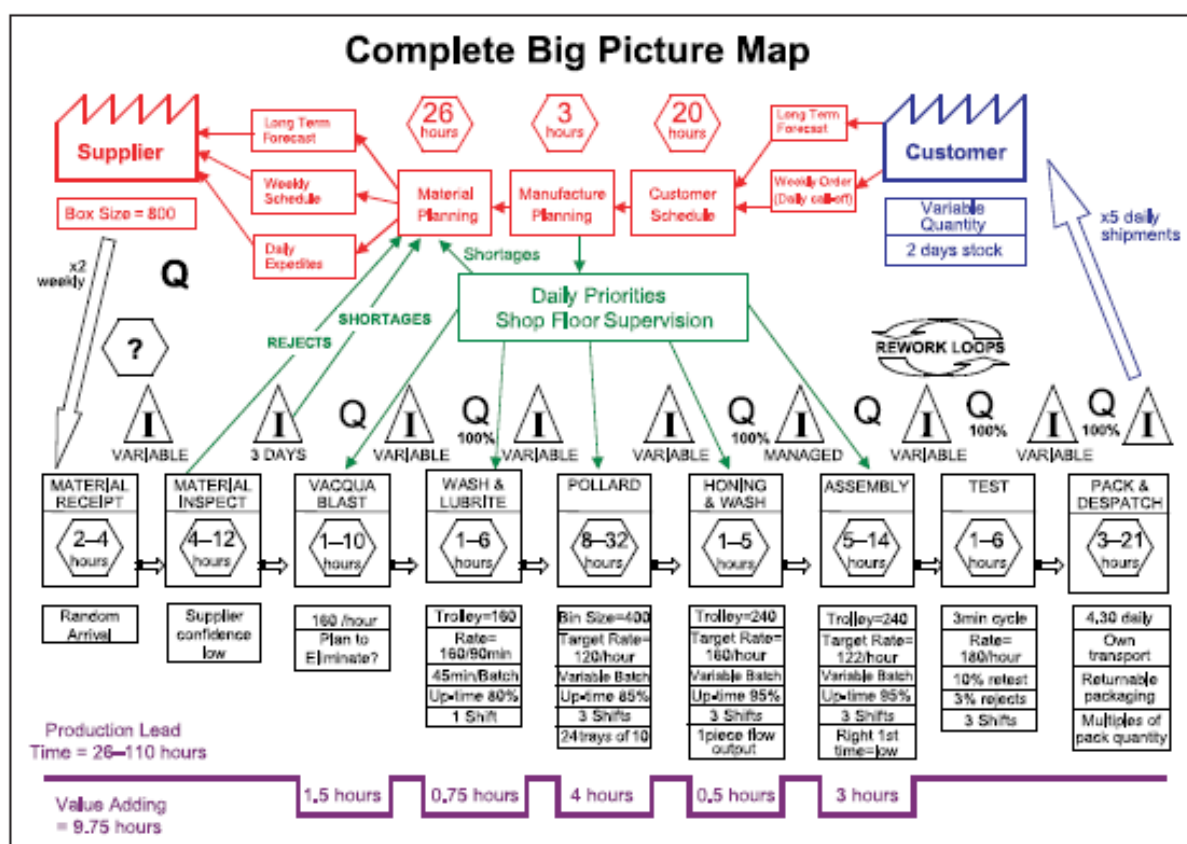
Fáza 4: Zobrazenie materiálových a informačných tokov. Ako sú prepojené materiálové a informačné toky.

Fáza 5: Komplexná mapa

Mapa sa dopĺňa pridaním času - časovej osi, ktorá bude zobrazovať dobu trvania výrobných operácií

Fáza 1 —
Fáza 2 —
Fáza 3 —

Fáza 4 —
Fáza 5 —



Obr. 1. Komplexná mapa procesu výroby

Lean: štíhle myslenie, štíhly podnik

Štíhly podnik, štíhla výroba, štíhle procesy. Pre označenie úsilia o elimináciu akýchkoľvek strát a plytvania v podniku a v podnikových procesoch, ako aj pre označenie nástrojov, ktoré sa pre dosiahnutie tohto cieľa používajú, sa v súčasnosti používa termín **Lean**.

Prístup Lean ako taký nie je nový. Podniky sa vždy snažili o efektívnosť. Skutočný tlak však vyvolali ekonomické a trhové zmeny vo svete,

predovšetkým skutočnosť, že prevláda ponuka nad dopytom.

Priekopníkom metód a techník štíhlej výroby je **automobilka Toyota**, ktorá je známa svojim neúnavným a systematickým prístupom k eliminácii strát a plytvania.

Toyota Production System

Výrobný systém Toyota je dnes považovaný za svetový benchmark dokonalej výroby.

Nástroje a techniky eliminácie strát a plytvania sú dnes všeobecne známe a príklad firmy Toyota nasledujú všetky podniky, ktoré chcú zvýšiť svoju výkonnosť.

Mnohé nástroje štíhlej výroby sa dnes bežne aplikujú na zoštíhlenie prebujnených, a často len v ťažko orientovateľných oblastiach vnútropodnikového manažmentu výroby

Šancu na úspech majú len tie podniky, ktoré dokážu podávať vynikajúce výkony v troch rozhodujúcich oblastiach súčasne. V oblasti **nákladov, kvality a času zavedenia** nových produktov na trh

Z histórie Toyota Motor Copany a príčina vzniku Toyota Production System

V roku 1937, bola založená spoločnosť Toyota Motor Co. Ltd. ako dcérska firma spoločnosti Toyoda Automatic Loom Works, jednej z najväčších spoločností na svete na výrobu tkáčskych strojov, na čele ktorej stál „kráľ vynálezcov“ Japonska Sakichi Toyoda.

Ale podobne ako ktorúkoľvek inú spoločnosť ani ju neobišli problémy rastu. V roku 1950 prežila Toyota svoj prvý a jediný štrajk. Výsledkom tohto štrajku bolo, že zamestnanci aj vedenie podniku sa pevne primkli k zásadám vzájomnej dôvery a oddanosti. To zostalo základom filozofie tejto spoločnosti, ktorá prispieva k rastu spoločnosti aj dnes. Koncom 50. rokov sa zlepšili aj produkčné systémy a výsledkom bolo vytvorenie systému „**Toyota Production System**“. Na základe zásad metód Jidoka, Just-in-Time a Kaizen pomáha systém redukovať zásoby a nedostatky v rámci aktivít po celom svete. Pri umiestňovaní svojich činností Toyota verí v to, že poskytne zákazníkom výrobky, ktoré potrebujú, a tam, kde ich potrebujú. Táto filozofia vytvára vzájomne prospešné dlhodobé vzťahy s miestnymi dodávateľmi a pomáha spoločnosti plniť si záväzky voči mnohým závodom v krajinách po celom svete.

Dnes je Toyota tretí najväčší výrobca automobilov na svete a to v predaji jednotlivých vozidiel aj v čistom zisku. Je to najväčší japonský výrobca automobilov a vyrába viac než 4,5 miliónov vozidiel ročne, čo zodpovedá jednému autu každých šesť sekúnd

Západný a Japonský automobilový priemysel

V roku 1990 publikoval Massachusetts Institute of Technology (MIT) svoj známy prieskum „Stroj, ktorý zmenil svet“. Bolo presne zamerané, ako sa líši automobilový priemysel západný a japonský. Do tej doby sa všeobecne predpokladalo, že správnou odpoveďou na japonskú výzvu je automatizácia (ako ju vyskúšali u VW v wolfsburgskej „Halle 24“ alebo u Fiatu v Monte Cassino). Prieskum MIT však jasne ukázal, že západné montážne závody ďaleko

zaostávajú z hľadiska organizačných inovácií. Výsledkom bola drastická kontrola organizácie práce. Pracovníci začali pracovať v tímoch, čím sa zlepšila adaptabilita a zainteresovanosť. Boli zavedené procesy sústavného zlepšovania.

Podľa japonského myslenia môže byť totiž veľa drobných zlepšení pre produktivitu dôležitejších než zavedenie úplne novej, ale drahej technológie.

K úlohám, ktoré vykonávajú pracovníci na linke, pribudla kontrola akosti a údržba, čím sa stala zbytočná celá rada nepriamych prác. Bola odbúraná rada úrovní v hierarchii spoločnosti, čo viedlo k sprehľadneniu, flexibilnejšej organizácii práce. Na jedno z popredných miest medzi záujmami spoločností sa dostala komplexná kontrola akosti a nulová chaotičnosť. Väčšiu výrobnú flexibilitu v strojovom parku vyvolali informačné technológie.

Výsledkom bola superštíhla organizácia podniku so superefektívnou angažovanosťou personálu („lean production“, „štíhla výroba“).

V dôsledku týchto opatrení priemerná doba výroby jedného automobilu poklesla v Európe z 36,9 hodín na 25,5 hodín. Kvôli tomuto obrovskému nárastu produktivity sa stalo mnoho zamestnancov prebytočných.

Turbolencia v dodávkach automobilových komponentov („štíhle dodávky“)

Počiatkom deväťdesiatych rokov odhalili vo svojich správach Mc Kinsey a Boston Consulting Group medzeru v produktivite taktiež medzi západnými a japonskými dodávateľmi. Výrobcovia si uvedomili, že sa dá dosiahnuť mnoho úspor nielen vo výrobe, ale taktiež v nákupe komponentov. Výsledkom bolo nielen viac „outsourcingu“ [zadávanie určitej časti výroby externým výrobcom] (pretože sa tým znižujú náklady na pracovnú silu, ale taktiež pretože výrobcovia automobilov majú síce silnú mechanickú časť, ale slabú elektronickú časť, takže musia investovať do stále rastúcej elektronickej súčasti automobilu).

Dodávatelia sa dostali pod nebývalý cenový tlak (takzvaný **Lopezov efekt**, nazvaný tak podľa tvrdého šéfa zásobovania u VW). Mimo toho sa u dodávateľoch požadovali dodávky „just-in-time“ (práve vtedy, keď sú potrebné), aby už výrobcovia neboli zaťažovaní nákladmi na skladovanie zásob.

Neskôr sa dodávky „just-in-time“ zmenili na „just-in-sequence“, kedy sa komponenty musia dostávať v správnom poradí na montážnu linku.

Výsledkom bolo, že výrobcovia už nemuseli niesť náklady na udržiavanie zásob. Taktiež logistika a kontrola akosti bola prenesená na dodávateľov. Výrobcovia si taktiež vybrali obmedzený počet dodávateľov, s ktorými naviazali úzke dlhodobé vzťahy (spoločný výskum, spoločná konštrukcia, spoločná výroba, ale taktiež spoločné

znižovanie nákladov). Tento systém „**single sourcing**“ (jedného zdroja) namiesto „**multiple sourcing**“ (viac zdrojov) sa pre výrobu osvedčil lepšie než udržiavanie mnohých drobných dodávateľov, ktorí nemohli dosahovať úspor z rozsahu a kvôli krátkodobým kontraktom neboli ochotní investovať do výskumu a lepšieho strojového vybavenia.

Tento vývoj znamenal skutočnú revolúciu v odvetví, kde z 3 200 európskych spoločností ich malo iba 150 z nich viac než 100 zamestnancov.

V dôsledku neúprosňého znižovania nákladov, ktoré montážne firmy praktizovali, drobné a stredné podniky s nedostatočnou finančnou a technickou základňou zmizli alebo sa prepadli na dno dodávateľskej pyramídy. Vznik štíhleho dodávateľského reťazca povedie nakoniec k tomu, že tu bude obmedzený počet svetových dodávateľov. Aby dokázali udržiavať ceny komponentov nízko, závody na komponenty výrobcov automobilov sa osamostatnili. Visteon (Ford) a Delphi (GM) Ak chcú byť ziskové a musia si získať podiel na trhu i mimo svoju materskú spoločnosť. Súčasne už nemajú od svojich materských spoločností garantované kontrakty, v prípade ak nebudú lepší a lacnejší než ostatní výrobcovia náhradných dielov.

Pôvodne šlo síce iba o reakciu na vyššiu efektívnosť japonského sektoru komponentov, ale následne západní výrobcovia japonský výrobný reťazec ešte rozvinuli a vylepšili. Vyvinuli koncepciu **modulárnej montáže**. Tu sa v širokej miere využívajú predmontované moduly, ako sú kokpity, dvere, sedadla, osy alebo závesné systémy. Logika, na ktorej tento vývoj spočíva, je v tom, že sa akosť dá rozhodne zlepšiť, ak prebieha montáž zložitých komponentov „**off-line**“ (mimo linku), namiesto aby boli zmontované z jednotlivých dielov v čase, kedy sa automobil pohybuje po výrobnéj linke. Okrem toho sa dá v závode mimo pracovnú linku taktiež zefektívniť pracovný tok.

V súčasnosti existujú a stále sa objavujú parky dodávateľov spojené s montážnymi halami, automatickými transportnými systémami.

Finálne štádium tohoto procesu nájdeme napríklad v závode VW na výrobu nákladných automobilov v Brazílii (Resende). VW už nemá žiadnych priamych výrobných pracovníkov. Dodávatelia majú svoj podiel v kapitále a vedení spoločnosti. Platia nájomné za používanie zariadení. Úloha VW sa obmedzuje na vývoj a predaj nákladných automobilov.

V Európe funguje na takom istom princípe nová výrobná linka na Škodu Octavia. V Smartville (Hambach, Francie) sú moduly vyrábané

niekoľkými dodávateľmi ustavených v priestoroch spoločnosti prepojených vo výrobnéj hale.

Štíhla distribúcia

Po racionalizácii výrobného a dodávateľského reťazca bude predmetom ďalšieho kroku pri reštrukturalizácii automobilového priemyslu distribučná sieť. Distribúcia sa na celkových nákladoch automobilu podieľa 25% a návratnosť z tržby je v súčasnosti iba 1%. Dá sa povedať, že si automobilový sektor stanovil dve protichodné ciele: znížiť náklady na distribúciu a zvýšiť ziskovosť sektoru. Výrobcovia automobilov preto znižujú počty dealerov tým, že zatvárajú malé rodinné podniky a zbývajúce zlučujú. Na druhej strane už nieje hlavným cieľom automobilových výrobcov vyrábať auta, ale predávať mobilitu. Výroba predstavuje z celkových nákladov na automobil po celú dobu jeho životnosti iba 20%. Vzniká tu teda veľký trh, ktorý sa dá ďalej rozvíjať. I pri nízkych investíciách by malo byť možné dosiahnuť vysokých ziskov tým, že sa budú predávať všetky možné služby, ktoré sú s vozidlom spojené: poistenie, leasing, kontrakty na opravy.

Záver

Cieľom článku je: predstaviť modernú a stále rozvíjajúcu sa metódu lean production aplikovanú v automobilovom priemysle ako jeden z hlavných smerov zvyšovania výkonnosti, produktivity, ale hlavne kvality vyrábaných automobilov, ďalej s dôvodmi aplikácie tejto metódy a to nielen v samotnom procese výroby, ale taktiež v dodávkach a distribúcií výrobkov a ich komponentov.

Predstavuje hlavného priekopníka tejto metódy Toyota Motor Company a oboznamuje so vznikom „Toyota Production System“.

Literatúra:

1. Guido Nelissen: Evropská federace pracujících v kovoprůmyslu, útvar výzkumu ACV Metaal, správa 2001
2. Hines, P. Taylor, D.: Goins lean, Lean Enterprise Research Centre, Cardiff, UK, 2000
3. www.ebz-beratungszentrum.de/organisation/toyota.htm
4. www.msys.sk/lean_production.htm
5. www.toyota.sk/spol-historie-svet.html

Príspevok bol vypracovaný v rámci riešenia grantovej úlohy VEGA 9408/02 – Reinžinieringové techniky pre znalostne orientované podnikanie v automobilovom priemysle