



SPÔSOB AKO PREDCHÁDZAŤ STRATÁM NADMERNÝM ZAŤAŽENÍM PRACOVNÍKOV V ŠTÍHLEJ VÝROBE

HOW TO PREVENT OVERLOAD IN LEAN MANUFACTURING

Daniela ONOFREJOVÁ

Abstract: Lean manufacturing philosophy relies on eliminating waste in seven (eight) key areas: overproduction, waiting, transport, motion, overprocessing, inventory, defects and human factor (communication). This article deals with waste related to work overload related to motion and address a Golden zone method as a fast and relevant tool in solving the common situations arising in production management. Reducing overload means increasing a value in a production flow providing quality product and sustain effective in performing activities.

Abstrakt: Filozofia štíhlej výroby sa zameriava na odstránenie strát v siedmich (ôsmich) kľúčových oblastiach: nadprodukcia, čakanie, doprava, pohyb, prepracovanie, inventár, chyby a ľudský faktor (komunikácia). Tento článok sa zaoberá stratami súvisiacimi s preťažením súvisiacim s pohybom a ako vhodné riešenie rozpracováva metódu Zlatej zóny ako rýchleho a relevantného nástroja pri riešení spoločných situácií vyplývajúcich z riadenia výroby. Znižovanie preťaženia pracovníkov v súvislosti s pohybom znamená zvýšenie hodnoty vo výrobnom toku poskytujúcom kvalitný výrobok a udržanie efektívnosti pri vykonávaní činností.

Keywords: process standard, waste in production, work overload, Lean manufacturing.

Kľúčové slová: štandardizácia procesu, plytvanie vo výrobe, nadmerné zaťaženie, štíhla výroba.

Úvod

Digitálny potenciál organizácie vyžaduje kombináciu hlbokých vedomostí o pokročilých technológiách a identifikáciu špecifických funkčných aplikácií. Každá spoločnosť potrebuje konfigurovať svoj vlastný súbor technologických blokov na riešenie vlastných organizačných charakteristík a priorít. Pri zavádzaní technologických vynálezov a celkovej zmene organizácie výroby je potrebné vyhodnotiť celkový tok hodnôt. [1] Pozitívny vplyv na zlepšenie výkonnosti a produktivity vo výrobných závodoch majú tri základné prístupy: Celková produktívna údržba (TPM), Six Sigma a Štíhla výroba. TPM prístup sa výrazne zameriava na výkonnosť a bezporuchovú prevádzku, a ako merateľný ukazovateľ sa používa produktivita aktív. Six Sigma sa zameriava na vysokú kvalitu a ako merateľný ukazovateľ sa používa výpočet PPM (*angl. parts per minute* - diely za minútu). Štíhla výroba sa orientuje na pridanú hodnotu a ako merateľný ukazovateľ sa používa čas taktu. [1]

Štíhla výroba zahŕňa rôzne princípy, ktoré sa zameriavajú na elimináciu alebo znižovanie neefektívnych aktivít v spoločnosti. Dôležitú úlohu v záujme dosiahnutia vysokej produktivity a na vytvorení produktu s vysokou pridanou hodnotou majú nasledujúce tri základné princípy: - identifikácia funkcií s pridanou hodnotou z perspektívy zákazníka, znižovanie plytvania vo výrobe, zaistenie plynulých výrobných procesov. [2]



Identifikácia funkcií s pridanou hodnotou z perspektívy zákazníka sa opiera o dosiahnutie konečného cieľa štíhlej výroby, t.j. zbaviť sa všetkého vo výrobe, čo pre zákazníka neprináša žiadnu hodnotu; je dôležité vedieť, čo presne zákazník považuje za cenné.

Zníženie plytvania vo výrobe, ktoré dokáže spoločnosť vytvoriť v každej oblasti pôsobenia; podľa princípov štíhlej výroby plytvanie vzniká v oblastiach: nadprodukcia, doprava, zásoby, pohyb, čakanie, nadmerné spracovanie, chyby (kvalita), nevyužitý talent. Nevyužitý talent uvažujeme skôr pre oblasť riadenia, než vo výrobnom procese ako ostatné identifikované formy plytvania. Niektoré z oblastí, v ktorých možno identifikovať a znižovať alebo eliminovať plytvanie, zahŕňajú nadmerné zásoby v dôsledku nadmernej produkcie, prestojov zamestnancov alebo ich nečinnosti, zlyhania zariadení kvôli nedostatku pravidelnej údržby, nekvalitných výrobkov a zbytočných výdavkov na logistiku. [3]

Zaistenie plynulých výrobných procesov pomáha zvyšovať výnos tým, že hlbšie analyzuje signály dopytu a reakciu zákazníkov na časovo pevnejšie výrobné cykly a dodávky načas.

Rozvoj digitálnej štíhlej výroby vytvára pre spoločnosti dlhodobú a udržateľnú pozíciu na trhu. Schopnosť efektívne digitalizovať tok hodnôt konkrétnej spoločnosti je nepochybne zdrojom jej budúcej konkurenčnej výhody. Konkurenčné spoločnosti sú schopné vyriešiť a identifikovať technologické prekážky skôr, ako ich konkurenti. Často sú prekážky vo výrobe prehliadané, ide napríklad o tieto situácie:

- Problémy súvisiace s nedostatočnými hodnotami a nízkou kvalitou údajov sa ťažko prekonávajú sofistikovanými technológiami.
- Digitalizácia procesov s nízkou kvalitou údajov je ešte horšia.
- Aplikácia technologických zariadení na pracovisku nevedie k radikálnemu zjednodušeniu na podnikovej úrovni.
- Technológie, ktoré sa zdajú byť ľahko použiteľné, môžu byť pre proces nedostatočné a môžu spôsobiť frustráciu pre zamestnancov. [2]

Aby sa plne využíval digitálny potenciál spoločnosti, musia sa nevyhnutne používať štíhle zásady, aby sa radikálne zjednodušil tok hodnôt. Výber správnej technologickej základne môže vytvoriť špecifické potenciálne hodnoty, ktoré vyžadujú rozsiahle a hlboké poznatky o najnovších technológiách. Odporúča sa vyhnúť sa nesystematickým digitálnym riešeniam, pretože nie sú spoľahlivé a vedú k neadekvátnym a neudržateľným výsledkom. Preto by mali byť vytvorené štíhle digitálne spôsobilosti, ktoré prinášajú dlhodobú konkurenčnú výhodu. [2]

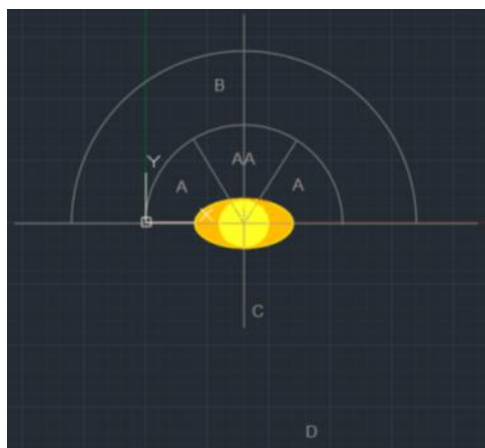
Ako správne zmeniť výrobnú dispozíciu vzhľadom k organizačným zmenám v spoločnosti

Spoločnosti z organizačných dôvodov musia rozhodnúť o presune výrobných liniek v závode. Najmä v prípade, že existuje niekoľko takýchto výrobných liniek vo výrobnom závode a spoločnosť vynaložila úsilie na čo najefektívnejšie využitie priestorov. Pri nasadzovaní jednotlivých výrobných liniek a špecifických zariadení je potrebné vziať do úvahy logistiku a dodávku riešenej výrobných liniek a na druhej strane aj logistiku a dodávku ďalších výrobných liniek v závode. Analýza toku materiálov sa týka analýzy kapacity a jeden z výpočtov obsahuje ukazovateľ počtu operátorov na pracovnej stanici.

Analýzou všetkých pracovných operácií na jednotlivých staniach je možné optimalizovať výrobnú linku a znížiť alebo odstrániť namáhavé operácie a znížiť nadmerné pracovné zaťaženie. Metóda Zlatej zóny (Obr. 1) a metódy klasifikácie pracovného procesu Muri, Mura a Muda môžu byť použité na analýzu pracovného zaťaženia operátorov. [4] [5]



„Zlatá zóna“ predstavuje ideálny pracovný priestor operátora. Analýza „Zlatej zóny“ pomáha plánovačovi rozmiestniť všetky komponenty a potrebné pracovné nástroje tak, aby pracovník, ktorý vykonáva danú operáciu mal všetko vo svojej "zlatej zóne". Pracovné nástroje a potrebné súčasti by sa mali uchovávať v poradií, v akom sa používajú, aby sa zabezpečila redukcia aktivity s pridanou hodnotou a zabránilo nadmernému zaťaženiu pri práci.



Obr. 1 Model analýzy Zlatej zóny

Pri vykonávaní analýzy Zlatej zóny je potrebné rozlišovať pozíciu položiek a kategorizovať pohyby:

AA - všetky položky môžu byť poskytnuté montážnemu bodu v zornom poli a bez zmeny výšky položiek a polohy dodávky;

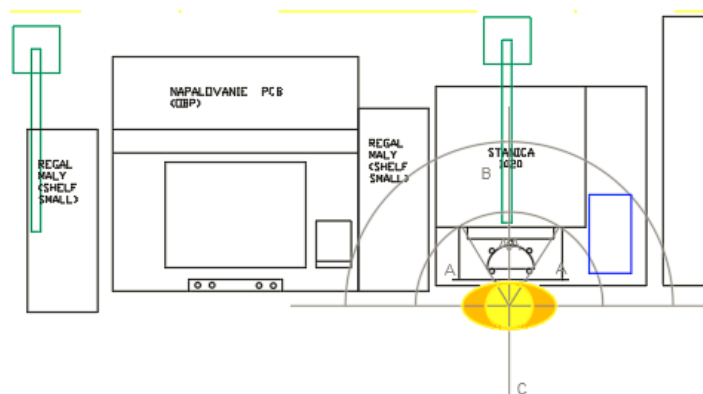
A - Položky sú umiestnené v oblasti trikrát väčšej ako montážna jednotka; položky môžu byť uchopené vystretím lakt'ov. S možnosťou použitia oboch rúk;

B - Položky môžu byť uchopené vystretím lakt'ov, i keď ruky dvíhame hore nad ramená. Položky sú umiestnené v oblasti šesťkrát vyššej ako montážna jednotka;

C - Položky je možné dosiahnuť otáčaním tela;

D - Položky môžu byť vyzdvihnuté chôdzi.

Namerané údaje sú zachytené v technickej špecifikácii, ktorá umožňuje jednoduché pochopenie prostredia, z ktorého je možné rýchlo vyčítať zaťaženie pracovníka na konkrétnom pracovnom mieste pri vykonávaní jednotlivých operácií. Metóda sa tiež používa na účely, keď je žiaduce zvýšiť objem výroby (Obr. 2). Metóda je rozšírením bežne používanej metódy na Analýzu pracovných činností. [4] [5]



Obr. 2 Metóda Zlatej zóny aplikovaná pri zmene organizácie pracovného miesta



Záver

Cieľom súčasného vedeckého výskumu, a zväčša výskumu v silných priemyselných spoločnostiach je úsilie o vzájomné prepojenie princípov Štíhlej výroby a Industry 4.0, so zámerom vytvoriť nový hodnotný systém so silnou podporou inteligentných strojov s ľudskou intervenciou, takzvaný hybridný systém, kde ľudská inteligencia bude doplnená kolaboratívnymi (spolupracujúcimi) robotmi - cobotmi. Vývojári cobotov vyzdvihujú výhody pokročilej robotickej automatizácie, bez žiadnych mimoriadnych nákladov bežne spojených s klasickým programovaním robotov, ich nastavením a špeciálnymi, chránenými pracovnými bunkami robotov. Tým by sa robotická automatizácia mala stať dostupnou aj pre malé a stredné podniky, s výrobnými cyklami s nízkou výrobnou dávkou a ďalšími výhodnými nastaveniami, čo by inak v súčasnosti bolo príliš drahé.

Takáto transformácia nemôže byť zvlášť z cenového hľadiska radikálna, ale bude v malých a stredných podnikoch postupná. Kým bude úsilie spoločností o zavedenie moderných technológií pokračovať, jednotlivé firmy musia sústavne hľadať vyvážený hodnotový tok v rámci svojich existujúcich procesov, berúc do úvahy skutočnosť, že výroba sa nemôže zastaviť. Jednoduché výrobné metódy ako analýza „Zlatej zóny“ sú súčasťou rozhodovacieho procesu, v prípadoch keď sa analyzuje nový výrobný program, a s ním súvisiaca zmena objemu výroby.

Príspevok bol vypracovaný vďaka podpore grantovej agentúry KEGA 026TUKE-4/2017 a KEGA 030TUKE-4/2017.

Použitá literatúra

- [1] GREGOR, M.: Štíhly podnik a štíhle myslenie - Lean Enterprise and Lean Thinking - I. Produktivita, 2004, č.1, s. 14-17, č.2, s. 26-31
- [2] LITTLE, Arthur: Digital Lean Management. [online]. [cit. 2018-05-06] Dostupné na internete: <http://www.adlittle.ch/sites/default/files/viewpoints/adl_digital_lean_management_0.pdf>
- [3] PANNEMAN, Thijs: Lean Transformations: When and how to use lean tools and climb to four steps of lean maturity, 2017, 316 s. ISBN 1540315517
- [4] FRANC, Henry: Lean process improvement. [online]. [cit. 2018-05-06] Dostupné na internete: <https://www.bicsi.org/uploadedfiles/bicsi_conferences/fall/2016/presentations/PRECON_3B.pdf>
- [5] JIRÁSEK, J.: Štíhlá výroba. Grada, 208 s., ISBN 80-7169-394-4
- [6] ONOFREJOVÁ, D., ŠIMŠÍK, D.: Výskumné aktivity zamerané na budovanie platformy pre priemysel 4.0. In: ATP Journal. Č. 4 (2017), s. 36-38. - ISSN 1335-2237
- [7] ONOFREJOVÁ, D., JANEKOVÁ, J.: Design concept of digital production systems. In: Transfer inovácií. Č. 33 (2016), s. 169-173. - ISSN 1337 - 7094 Spôsob prístupu: <http://www.sjf.tuke.sk/transferinovacii/pages/archiv/transfer/33-2016/pdf/169-173.pdf>....

Kontakt

Ing. Daniela Onofrejová, PhD.

Technická univerzita v Košiciach, Strojnícka fakulta, Ústav manažmentu, priemyselného a digitálneho inžinierstva, Park Komenského 9, 042 00 Košice, Slovensko

e-mail: daniela.onofrejova@tuke.sk



Strana: 4

Strana: 4

Strana: 4

Strana: 4