

# Riadenie rizík vo výrobnom podniku so zameraním na údržbu vstrekovacieho stroja.

BALOG Michal<sup>1,a</sup>, MALCOVSKÝ Miroslav<sup>1,b</sup>

Fakulta výrobných technológií so sídlom v Prešove, Technická univerzita v Košiciach,  
Bayerová 1, Prešov

<sup>a</sup>balog.michal@tuke.sk, <sup>b</sup>miroslav.malcovsky@tuke.sk

**Kľúčové slová:** riadenie rizík, vstrekovacie stroje

**Abstrakt:** Publikácia sa zaoberá témou z oblasti riadenia rizík vo výrobnom podniku so zameraním na údržbu. Vo svojom teoretickom úvode obsahuje základné definície z oblasti riadenia rizík a riadenia výrobného podniku výroby foriem pre vstrekovanie plastov. Obsahuje postup tvorby súčiastky od jej vymyslenia až po samotnú realizáciu kde sú popísané časti tvorby konštrukcie formy, technologickej prípravy operácií vykonaných na jednotlivých časti ,cez samotnú výrobu formy pre vstrekovanie plastov až po finálne lisovanie plastového výrobku na danom type vstrekovacieho zariadenia a uvedenia ho do prevádzky v cykle. Odhalenie rizík pri zavádzaní výrobku na trh počas jednotlivých výrobných operácií a ich eliminácia má prínos ušetrenia časových strát a nákladov vo výrobnom podniku.

## Úvod

V dnešnej dobe podnikanie a vedenie výrobného podniku nesie so sebou obrovskú zodpovednosť a neohraničené množstvo rizík, ktoré majú vplyv na samotnú výrobu. Zavedenie manažmentu rizík do podniku prináša mnoho ciest a metód ako predísť stratám a zlepšiť kvalitu a optimalizáciu výrobného postupu výroby cieľového výrobku. Zvoliť, ktorú konkrétnu metódu je najvhodnejšie použiť a následne aplikovať ma za úlohu manažment rizík kde treba zahrnúť maximalizáciu pozitívnych a minimalizáciu negatívnych dôsledkov udalostí spojených s rizikom.

Významný faktor úspešného výrobného podniku je čas potrebný na zhotovenie finálneho výrobku a jeho samotné dodanie zákazníkovi. Dosiahnutie aby reálny model bol totožný s počítačovým 3D modelom podľa požiadaviek zákazníka je spojené s nasledujúcimi krokmi:

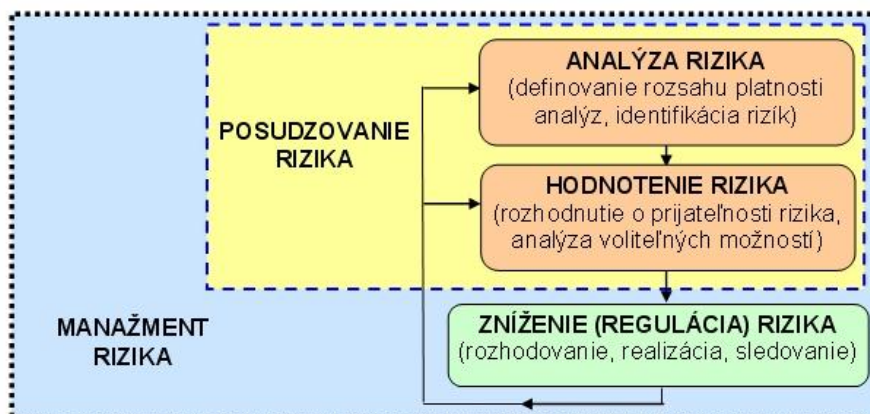
- Finálny 3D model
- Konštrukcia formy
- Výkresová dokumentácia
- Objednávanie polotovarov a normovaných častí
- Technológia (správne zvolený postup prípravy)

- hrubovacie operácie
    - frézy, sústruhy, brúsenie
  - tepelná úprava materiálu
    - kalenie na určité °HRC
  - dokončovacie operácie
    - brúsenie, CNC frézy, elektroerozívne obrábanie)
- Výroba jednotlivých prototypových častí
  - Zmontovanie dielov – finalizácia
  - Zabezpečenie materiálu pre výlisok
  - Skúška formy na lisovacom stroji
  - Doladenie parametrov stoja podľa materiálu výrobku
  - Uvedenie lisovania do cyklu.

### Metódy analýzy rizika.

Metódy analýzy rizika je v zásade možné rozdeliť na indukčné a dedukčné, pričom indukčné metódy sú výhodné v tom, že umožňujú predvídať možnú poruchu zariadení v ucelenej prevádzkovej zostave. Samotná analýza rizika pritom poukazuje na konkrétne okolnosti, ktoré môžu vznik rizikovej situácie zapríčiniť. Súčasne umožňujú vyhodnotiť počet a následky rizikových situácií a prijať vhodné preventívne opatrenia. Dedukčné metódy sú zamerané na analýzu rizikových situácií, ktoré sa už v praxi firmy, alebo jej okolí vyskytli a hľadajú udalosti a súvislosti, ktoré ich vznik zapríčinili. Z pohľadu aplikácie jednotlivých metód v praxi je možné ich rozdeliť na:

- tradičné;
- hodnotiace;
- kvantitatívne;
- grafické (strom porúch). [1]



Obr. 1) Manažment rizika – metódy pozudzovanie rizík. [4]

## **FMEA:**

Jedna z najpoužívanejších metód je kvantitatívna **FMEA** analýza (Failure Modes and Effects Analysis): Je to vlastne analýza porúch a ich následkov. Metóda hodnotí možné poruchy zariadení a ich vplyvy na technologický proces, ku ktorým môže dôjsť na rôznych úrovniach v systéme, subsysteme, alebo v jednotlivých prvkoch systému. Často je používaná na identifikáciu porúch jednotlivých zariadení a systémov a zároveň môže byť rozšírená o frekvenciu výskytu porúch, alebo o prognózu ich vzniku. [1]

Z pohľadu rozdelenia techniku rizík na základe vzťahu medzi časom prípravy konkrétnych opatrení na rizikové situácie a okamihom vzniku nežiaducich účinkov ju vieme klasifikovať do dvoch veľkých skupín:

- 1) **Predkrízové metódy** alebo inak akcie na riadenie rizík sú plánované a realizované v predstihu a sú zamerané na zníženie pravdepodobnosti poškodenia, zníženie rozsahu potenciálneho poškodenia a modifikáciu štrukturálnych charakteristík rizika. Patria tu metódy a transformáciu a elimináciu rizika. Tieto metódy su spojené s preventívnou politikou firmy. [1]
- 2) **Pokrízové metódy** sú zamerané na odstránenie následkov nepriaznivých udalostí a škôd. Hlavne sú v praxi aplikované k financovaniu rizík t.j. tvorbe finančných zdrojov použitých na pokrytie škôd vyplývajúcich z realizácie rizika. Táto skupina zahŕňa predovšetkým spôsoby financovania rizík. [1]

## **Vstrekovacie stroje:**

Ako najzávažnejšie riziko, kde môže nastať problém pri obsluhu vstrekovacieho stroja je zanedbanie jeho údržby a kontroly. Preto by zamestnanci firmy mali mať školenia a skúsenosti s rôznymi technickými aplikáciami v oblasti spracovanie plastov vstrekaním.

Mnohé vstrekovne dlhodobo zápasia s výrazným tlakom zo strany svojich zákazníkov na zvyšovanie kvality výrobku, znižovanie ceny výrobku, spoľahlivosť dodávok a v neposlednom rade aj na modernizáciu strojového parku. Na všetky tieto problémy existuje jednoduché riešenie a to sú plne elektrické vstrekovacie stroje. [3]

Plne elektrické vstrekovacie stroje značky **MITSUBISHI**, *séria MEt3* obr. 2. patrí k špičke na trhu. *Séria MEt3* zahŕňa širokú škálu uzatváracích jednotiek a to konkrétne **50, 80, 100, 130, 180, 230 a 280** ton. Tieto uzatváracie jednotky sa dajú skombinovať s rôznymi typmi vstrekovacích jednotiek a s rôznymi veľkosťami skrutkovice. Zákazník si tak môže vybrať zo 71 možných kombinácií stroj doslova podľa svojich predstáv. [3]



Obr. 2) Elektrický vstrekovací stroj Mitsubishi 280 MEt3. [3]

Tieto stroje sú výnimočné aj z iných hľadísk. Každý stroj je postavený na ultra pevnom špeciálnom ráme s označením RASMA-L, ktorý je natoľko pevný a odolný, že uzatváracia jednotka dokáže pri maximálnej vstrekovacej rýchlosti a tlaku pracovať s presnosťou 0.01mm na rozdiel od hydraulických vstrekovacích strojov, ktoré pracujú s presnosťou 0.1mm. Tento rám odolný voči vibráciám je pritom o tretinu ľahší ako konvenčné rámy a vysokú presnosť si udržiava aj po mnohoročnom používaní. Všetky vlastnosti týchto strojov kladú dôraz na ušetrenie nákladov oproti hydraulickým vstrekovacím strojom vid' obr 3. [3]



Obr. 3) Porovnanie spotreby energie hydraulického a elektrického vstrekovacieho stroja. [3]

K vysokej presnosti a opakovateľnosti výrobku prispieva aj SRC-II a SRC-III dávkovací systém. Pri SRC-II dávkovacom systéme skrutkovica okamžite po meraní vytvára optimálny tlak na taveninu. Táto metóda zabezpečuje rovnakú hustotu taveniny vo forme, čoho výsledkom je konštantná hmotnosť výrobku v každom cykle. SRC-III dávkovací systém zabraňuje pomocou špeciálnej hlavy skrutkovice spätnému pretekaniu taveniny za hlavu skrutkovice. Rozdiely sú viditeľné pri nasledovnom porovnaní hmotnosti tých istých výrobkov vyrobených s a bez systému SRC:

- **Konvenčný systém** – priem. odchýlka meraného výrobku=0,825%
- **SRC-II systém** - priem. odchýlka meraného výrobku=0,323%
- **SRC-III systém** - priem. odchýlka meraného výrobku=0,104%

Ďalšia z veľkých predností týchto strojov je výrazná úspora prevádzkových nákladov. Až neuveriteľné výsledky sú dosahované v úspore elektrickej energie. Pri výrobe testovacích platničiek (56g, materiál HI-PS, 2-násobná forma) bola spotreba elektrickej energie na hydraulickom stroji 5,578kw/h oproti 1,779kW/h na plne elektrickom vstrekovacom stroji MEt3-100, čo zodpovedá úspore viac ako 68%. Plne elektrické vstrekovacie stroje nepotrebujú hydraulický olej, ktorý je v hydraulických strojoch potrebné zároveň chladiť, čím sa znižujú náklady aj na tieto položky. Prácu so strojmi série MEt3 sprijemňuje aj ich nízka úroveň hladiny hluku na úrovni 65 dB. [3]

Základné vlastnosti plne elektrických strojov ME3t:

- Úspora energie
- Vysoká produktivita
- Odolná konštrukcia
- Stabilita parametrov
- Presnosť parametrov
- Nízke obstarávacie náklady
- Nízke prevádzkové náklady
- Nízke náklady na údržbu
- Nízka úroveň hluku
- Vysoký stupeň univerzálnosti: vhodný pre rôzne typy výrobkov

Vynikajúce vlastnosti plne elektrických strojov ich predurčujú na výrobu zložitých a na presnosť náročných technických výliskov, ale na tieto stroje sa dá spoľahnúť aj pri rôznych iných aplikáciách. Svojou vysokou presnosťou, rýchlou, nízkou hlučnosťou, nízkymi prevádzkovými nákladmi, jednoduchou inštaláciou, čistou prevádzkou a prijateľnou cenou sa plne elektrické vstrekovacie stroje sa pomaly stávajú neodmysliteľnou súčasťou kvalitných vstrekovní, ktoré vedia splniť aj tie najnáročnejšie želania svojich zákazníkov. [2]

Nízkou efektívnosťou využitia stroja vzniká riziko zvyšovania nákladov (mzdy zamestnancov pri nadčasoch, náklady na materiál pri vysokom množstve nepodarkov...), neplnenie plánov (nie je dostatočne využitá kapacita stroja, nesplnenie zákazky na čas...).

Straty, ktoré podnik pripravujú o peniaze:

- Poruchy vyplývajúce z chýb na zariadení;
- Poruchy vyplývajúce z chýb na forme – zaseknutá vyhadzovacia sústava – nabúranie formy, poškodenie tvarových častí);
- Zoraďovanie a nastavovanie (chybné nastavenie °C na sušičke, alebo na temperovacím zariadení);
- Beh naprázdno, krátkodobé prerušenia (čakanie na výrobu ďalšieho výrobku, odstavenie stroja pri poruchách formy, lisu, temperovacieho zariadenia ...);
- Nekvalita (nepodarky – nedostreknuté výlisky, slabý dotlak, zlé navrhnutá vtoková sústava). [2]

### **Záver:**

Vstrekovací stroj ako každé pracovné zariadenie pre svoju neustálu bezchybnú prevádzku aby bolo zabezpečené jeho plné využitie a zabránilo sa stratám, potrebuje údržbu a servis jednotlivých častí a je potrebné zabezpečiť, aby obsluha stroja mala dostatočné školenia a skúsenosti ako postupovať v prípade porúch a dosiahnuť čo najrýchlejšie odstránenie vyskytnutej sa chyby.

Pravidelnou údržbou strojov sa dá predísť k častým poruchám , ktoré majú vplyv v lepších prípadoch na krátkodobé odstavenie stroja, ktoré aj tak vedú k stratám, kvôli nedostatočnému využitiu plnej kapacity stroja.

Vo výrobných podnikoch každé rozhodnutie a operácia na danom type stroja prináša so sebou riziko ovplyvňujúce stratu, či už zlyhaním ľudského faktora alebo zanedbaním kontroly stroja. Zavedenie manažmentu rizík by malo rátať s rizikom minimálnym, že nenastane žiadna kolízna situácia alebo s maximálnym, ktoré odstavi stroj dlhodobo. Kontrola a bezpečnosť by mala byť na prvom mieste.

## Literatúra:

- [1] BALOG, Michal. : Manažment výroby (Riadenie rizík): Technická Univerzita v Košiciach, 2015. ISBN:978-80-553-2152-3.
- [2] SEMKOVÁ, Dana. : Riadenie rizík vo výrobnom podniku so zameraním na efektívnosť výroby, Diplomová práca. Prešov: Technická Univerzita v Košiciach, Fakulta výrobných technológií so sídlom v Prešove, 2015.
- [3] Vstrekovacie stroje: [cit. 20.09.2015] dostupné na internete:  
[http://km-system.sk/sk/vstrekovacie\\_stroje\\_-\\_mitsubishi.html](http://km-system.sk/sk/vstrekovacie_stroje_-_mitsubishi.html)
- [4] Metódy riadenia rizík: [cit. 24.09.2015] dostupné na internete:  
<http://www.securityrevue.com/wp-content/uploads/2008/04/rizikotech04.jpg>

 **LOGISTICKÝ  
MONITOR**

Internetové noviny pre rozvoj  
logistiky na Slovensku.

ISSN: 1336-5851