

Téma 4: Podpůrné techniky výrobní logistiky.

Klíčové pojmy: systém 5 S, SMED, ZQC, Poka-Yoke, výrobní údržba

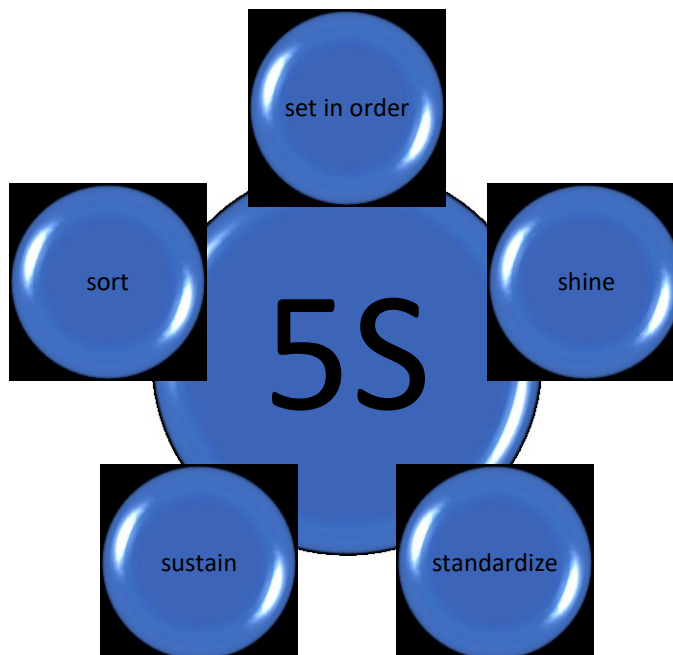
4.1 Systém 5 S pro organizaci pracoviště a standardizaci

Špatné podmínky na pracovišti umožňují nárůst všech možných druhů ztrát, např. zbytečné pohyby, abychom se vyhnuli překážkám, ztráty času při hledání potřebných položek, zpoždění z důvodů poruch kvality, poruch zařízení a nehod.

Vytvoření dobrých základních pracovních podmínek je výchozím krokem každého vylepšujícího programu podniku. Řada podniků používá ke zlepšení a standardizaci fyzických podmínek svých pracovišť **systém 5 S**.

Systém 5 S je soubor pěti základních pravidel, která začínají v angličtině na S.:

- **Sort** (třídění – organizace) - obvykle lze začít tím, že si probereme jednotlivé položky a ty, které nejsou na pracovišti potřebné, všechny odstraníme.
- **Set in Order** (dej do pořádku) - v následujícím kroku stanovíme vhodné umístění pro každou potřebnou položku. Po přemístění položek se aplikují dočasné linky, štítky a vývěsní štítky, aby se označilo nové umístění.
- **Shine** (čistota) - třetí krok, třetí S, představuje především **čistotu na pracovišti, včetně zařízení**. V tomto duchu čistota představuje rovněž kontrolu zařízení během čištění a údržby, abychom co nejdříve **identifikovali příznaky problémů**, které by mohly vést ke zmetkům, poruchám nebo nehodám.
- **Standardize** (standardizace) - ve čtvrtém S si lidé stanoví nové, zlepšené podmínky jako pracovní standard. Pokud budeme brát předchozí S jako nárazové činnosti, budeme se k nim muset stále vracet.
- **Sustain** (udržování) - Poslední princip, 5 S používá procvičování a komunikaci k udržování a monitorování zlepšených podmínek a rozšíření aktivit 5 S na ostatní oblasti podniku. Zde platí zásada, že pořádek se nedělá, ale udržuje.



Pokud se budeme zamýšlet nad **možností aplikace 5 S** na našem pracovišti, bylo by vhodné položit si nejdříve následující otázky:

1. Jsou **fyzické podmínky na pracovišti** takové, že ovlivňují práci?
2. **Které specifické podmínky byste změnili**, aby se dalo pracoviště jednodušeji využívat?

4.2 Techniky vizuálního řízení

Jednou z mnoha forem vizuálního řízení jsou **různé panely nebo tabulové systémy**. V takovém systému je každý individuální stroj nebo montážní stanoviště vybaveno volacími lampami.

Když se objeví nějaký problém, **operátor (nebo stroj sám) zapne světlo, aby vyvolal pozornost** a následně i zásah. Jako velmi efektivní se dají rovněž označit nad hlavami zavěšené tabule, které ukazují stav jednoho nebo několika strojů či linek, aby se usnadnila identifikace a lokalizace problémů.

Signální lampy a tabule se používají i k přivolání pracovníků, kteří mají na starosti doplnění zásobníků strojů v případě potřeby jejich doplnění. S tímto typem informace může jeden pracovník obsluhovat více automatických strojů. Skupina manažerů může sledovat a dohlížet na více linek. Tím, že hrstka lidí obsluhuje vysoký počet strojů, dochází k vysoké efektivitě.

Barevné kódování je formou vizuálního zobrazení, které se používá často k prevenci chyb. **Červené a zelené tónování** výsečí na kruhovém měřidle může podávat stálou informaci o stavu. Barevné označení ploch a míst může být rovněž dalším přístupem, který pomáhá lidem používat správné nástroje nebo dokonce skládat různé komponenty potřebným a správným způsobem.

4.3 Metoda rychlých změn SMED

Pro ekonomickou **výrobu malých množství** musí podnik redukovat čas, potřebný na změny, tj. nastavení či přestavení výroby. **Přístup SMED** (Single Minute Exchange of Die) je odvozen od hlavního cíle, kterým je **úplná změna** (nebo přestavení) během jednociferného času, tj. 9 minut nebo méně. Přístup byl vyvinutý Japoncem, panem Shigeo Shingo a **má tři fáze**, potřebné ke zkrácení času nastavení na novou výrobu.

Fáze 1 - Oddělení interního nastavení od externího. Za interní nastavení se považují operace, které lze provádět pouze, když zařízení stojí. Operace externího nastavení se mohou provádět v době chodu zařízení. V mnoha podnicích se operace interního a externího nastavení navzájem prolínají. Tato fáze zahrnuje vytřídění externích operací tak, aby mohly být udělány předem. Tento krok sám o sobě může redukovat čas nastavení o 30 až 50 %.

Typická fáze 1 může obsahovat např.:

- **Doprava** všech nezbytných nástrojů a položek ke stroji v době, kdy ten stále běží a realizuje operace na předchozím výrobku.
- **Prověření funkcí** všech výměnných částí ještě před tím, než se stroj zastaví pro změnu.

Fáze 2 - Konverze interního nastavení na externí nastavení. V rámci této fáze se pokusíme najít způsob, jak činnosti, prováděné při zastaveném stroji, realizovat v době, kdy je stroj v chodu. Typická fáze 2 může být např.:

- Předchozí příprava provozního stavu, např. predehřátí formy.
- Použití automatického umístění položky bez potřeby měření polohy.

Fáze 3 - Redukce všech aspektů nastavení. Tato fáze odstraňuje zbývající čas interního nastavení několika způsoby, např.:

- Využití paralelních operací se dvěma nebo více lidmi, pracujícími simultánně.
- Využití funkčních svorek místo šroubů a matek.
- Využití numerického nastavení k eliminaci metod pokusů a omylů.

4.4 Základy nulové kontroly kvality

Klíčem k výrobě nulového počtu zmetků je **detekování a prevence nenormálních podmínek** dříve, než mohou způsobit defekty. **ZQC** (Zero Quality Control – nulová kontrola kvality) nebo také QC for Zero Defects (kontrola kvality pro nulové defekty) je systém prevence, který používá kontrolu v bodech, kde lze zabránit zmetkům – tj. dříve, než se začnou vyrábět. ZQC je kombinací **čtyř základních elementů**:

- **zdrojů** k zachycení chyb dříve, než způsobí zmetky.
- **100% kontroly** každého pracovního kusu, ne pouze vzorků.
- **bezprostřední zpětné vazby** ke zkrácení času pro opravnou akci.
- **Poka-Yoke** (bezchybnost) zařízení k automatické kontrole nenormálních stavů.

ZQC tedy zajišťuje kontrolu zdrojů nedostatků, aby se **zachytily chyby dříve**, než se stanou zmetky, dále předpokládá 100 % kontrolu každého výrobního kusu, a ne statistickou kontrolu vybraných vzorků. ZQC musí poskytovat **bezprostřední zpětnou vazbu ke zkrácení času pro nápravu** a jelikož je přirozené, že lidé dělají chyby nebo ztrácejí věci, ZQC využívá **systémy Poka-Yoke** (bezchybnost) na výrobních nebo montážních zařízeních pro automatickou kontrolu abnormalit.

4.5 Poka-Yoke

Systémy Poka-Yoke používají senzory nebo jiná zařízení proto, aby detekovaly **chyby, které mohou způsobit zmetky**. Nejúčinnější systémy Poka-Yoke používají nejen zvukovou signalizaci (stálá zpětná vazba), ale rovněž **zastaví samotný proces**, aby **nemohlo dojít k výrobě zmetku**. Např. polohový snímač může být umístěn tak, aby stroj nemohl začít pracovat, pokud je pracovní kus špatně umístěn. Taková operace by mohla způsobit např. výrobu zmetku. Neelektrickým příkladem Poka-Yoke je vodičko s nestejnými zářezy a čepy, které zajistí, že pracovní kus nemůže být špatně umístěn.

Klíčem ZQC je identifikace, **kdy a kde vznikají podmínky pro vznik defektů** a jak vždy takové podmínky detekovat nebo jim zabránit. Pracovníci, kteří pracují se stroji, jsou ti praví, kteří mají významné znalosti a nápady, jak vyvinout a implementovat Poka-Yoke systém, který **zkontroluje každou položku, a dá okamžitou zpětnou vazbu o problému**. Zamysleme se nad tím:

1. Jaké **druhy činností** nebo **podmínek** mohou způsobit zmetky v našich výrobních procesech?
2. Zda můžeme vymyslet **nějaký způsob**, jak zachytit takové podmínky dříve, než se vyrobí zmetky?

4.6 Komplexní výrobní údržba

Výroba vyžaduje spolehlivá zařízení, která budou provádět to, co je potřeba a kdy je to potřeba.

Komplexní výrobní údržba je způsob, jak zajistit, že zařízení je připraveno vždy, když je zapotřebí. Komplexní výrobní údržba je vlastně celopodnikový přístup k redukci ztrát, způsobených zařízením (prостоje, omezení rychlosti, zmetky), který vede ke stabilizaci a zlepšení stavu výrobních zařízení.

Komplexní výrobní údržba představuje **zlepšení efektivnosti zařízení** pomocí různých přístupů, do kterých jsou zapojeni všichni pracovníci podniku. Klíčovou roli při tom sehrávají pracovníci, kteří přicházejí se stroji do bezprostředního kontaktu. Tito lidé zajišťují činnost nazývanou autonomní údržba.

Autonomní údržba představuje činnosti, prováděné pracovníky, určenými pro práci na strojích, tj. operátory, ve spolupráci s pracovníky údržby, kteří pomáhají **stabilizovat základní podmínky pro zařízení a předem odhalovat problémy.**

Autonomní údržba mění dosud vžitý názor, že operátoři ovládají stroje a lidé z údržby je jen opravují. Operátoři strojů mají cenné dovednosti a znalosti, které se dají využít k tomu, aby se dalo předcházet poruchám.

Při autonomní údržbě se operátoři učí, jak čistit zařízení každý den a jak **zjistit příznaky problémů** během čištění. Mohou se rovněž naučit základní mazací postupy nebo alespoň kontrolovat odpovídající stav mazání. Naučí se jednoduché metody, jak snížit úroveň znečištění a jak udržovat zařízení čistá. **Mohou se také naučit více o různých funkcích stroje a mohou asistovat při opravách.** Školení v rámci autonomní údržby pomáhá dělat z operátorů partnery pracovníkům údržby a inženýrům při jejich úsilí, aby zařízení pracovalo co možná nejefektivněji.

Studijní materiály:

SYNEK, M. a E. KISLINGEROVÁ. Podniková ekonomika. 6., přeprac. a dopl. vyd., Praha: C. H. Beck, 2015. Beckovy ekonomické učebnice, s. 196 – 198. ISBN 978-80-7400-274-8.

TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci., Praha: Grada, 2014. Expert (Grada), s. 25–40. ISBN 978-80-247-4486-5.

JUROVÁ, M. a kol. Výrobní a logistické procesy v podnikání. Praha: Grada Publishing, a. s., 2016, s. 57–81. ISBN 978-80-247-5717-9.

JIRSÁK, P., MERVART, M. a M. VINŠ. Logistika pro ekonomy – vstupní logistika. Vyd. 1. Praha: Wolters Kluwer Česká republika, 2012, 263 s. ISBN 978-80-7357-958-6.

TOMEK, G. a V. VÁVROVÁ. Integrované řízení výroby: od operativního řízení výroby k dodavatelskému řetězci. Praha: Grada, 2014. Expert (Grada), s. 261–292. ISBN 978-80-247-4486-5.

SYNEK, M. a kol. Manažerská ekonomika. Praha: Grada, 2011, s. 276–279. ISBN 978-80-247-3494-1.