



CAR Master training

VZDELÁVACIA JEDNOTKA 1

PRINCÍPY TOTÁLNEJ PRODUKTÍVNEJ ÚDRŽBY



Co-funded by
the European Union

Financované Európskou úniou. Vyjadrené názory a názory sú však len názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne odrážať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani agentúra EACEA za ne nemôžu niesť zodpovednosť.

1 Princípy totálne produktívnej údržby (TPM, z ang. Total Productive Maintenance)

1.1 Úvod

Téma

Pred viac ako sto rokmi spustil Ford Model T priemyselnú revolúciu. Nespôsobil ju ani tak samotné auto, ako spôsob jeho výroby. Aby si čo najviac ľudí mohlo dovoliť kúpiť auto, podnikateľ Henry Ford vymyslel extrémne úsporný systém výroby – vznikla **moderná výroba na montážnych linkách**.

Ako vtedy, aj dnes je to predovšetkým **automobilový priemysel**, ktorý podporuje inovácie a technológie v oblasti montážnych liniek. Kým pred sto rokmi ešte ľudia vykonávali jednotlivé kroky ručne, v moderných továrňach ich väčšinou majú na starosti automatizované roboty, ktoré sa neunavia.

Úloha výroby na montážnej linke je hlavne táto: vyrobiť čo najviac za čo najkratší čas – alebo inými slovami: maximálna efektivita s čo najkratšími prestojmi. Pri technologicky čoraz zložitejších výrobných linkách s citlivými ziskovými maržami je totiž pre úspech kľúčové, aby „zariadenie klapalo“.

V tejto časti materiálov sa dozviete, ktoré metódy sa dnes v automobilovom priemysle používajú na zabezpečenie a zlepšenie efektívnosti výrobných liniek. Po absolvovaní školiaceho modulu „Princípy totálne produktívnej údržby“ budete vedieť nasledovné:

- základy údržby,
- opísať stratégie údržby,
- hospodársky význam údržby,
- opísať typické slabiny,
- najdôležitejšie základy totálne produktívnej údržby (TPM),
- koncepciu ôsmich pilierov TPM,
- ciele TPM,
- metódu 5S,
- najdôležitejšie základy manažmentu ľudských zdrojov v rámci TPM,
- koncepciu autonómnej údržby,
- ako oboznámiť zamestnancov s koncepciou TPM,
- ako prerozdeľovať úlohy,
- koncepciu autonómnej údržby.



https://www.freepik.com/free-vector/robotized-car-factory-cartoon-concept_4393635.htm#page=2&query=car%20manufacturing&position=10&from_view=search&track=sph

1.2 Stratégie údržby

Ak by sme sa v priemyselnej výrobe automobilov mali niečomu vyhnúť, tak práve nečinnosti, t. j. času, keď jednotlivé stanice či dokonca celý výrobný proces stoja. Je to veľmi dôležité, pretože vzhľadom na krátke časy výrobných cyklov v automobilovom priemysle aj niekoľko minút nečinnosti znamená, že továreň opustí oveľa menej automobilov, ako sa pôvodne plánovalo. Stáva sa to napríklad vtedy, keď stroje dostanú poruchu alebo sa vyskytnú chyby, pretože jednotlivé pracovné kroky nie sú dobre koordinované. Pojem **údržba** je preto v automobilovom priemysle veľmi dôležitý. Dokonca ho upravuje aj norma DIN, konkrétne DIN 31051.

Poznámka

Podľa normy DIN 31051 je údržba **súhra všetkých technických, administratívnych a manažérskych opatrení**, aby „objekt“ (v našom prípade celé výrobné zariadenie) správne plnil svoju funkciu – myslí sa tým **zachovanie** funkcie, ako aj prípadné nevyhnutné **obnovenie** funkcie.

Údržbu možno rozdeliť na **štyri základné opatrenia**:

1. **Údržba:** Ide o všetky činnosti, ktoré slúžia na zabezpečenie alebo predĺženie „životnosti“ objektov (napríklad doplnenie prevádzkových materiálov, výmena alebo opätovné nastavenie opotrebovaných častí, ale aj čistenie).
2. **Kontrola:** Zahŕňa všetky opatrenia na zaznamenanie a posúdenie aktuálneho stavu objektu.
3. **Oprava:** Sem spadajú všetky činnosti na obnovenie definovaného cieľového stavu chybného objektu.
4. **Zlepšenie:** Ide o všetky opatrenia, ktoré slúžia na odstránenie možných slabých miest alebo na všeobecné zvýšenie spoľahlivosti objektu.

Ciele údržby môžu byť rôzne. V automobilovom priemysle sú dôležité najmä tieto faktory:

- Optimalizácia **prevádzkových procesov**, aby sa dalo vyrábať rýchlejšie a bez chýb.
- Zvýšenie **dostupnosti zariadenia**, aby sa dalo vyrábať viac a dlhšie.
- Minimalizácia **porúch a prerušení prevádzky** s cieľom znížiť čas prestojov.
- Zachovanie **prevádzkovej bezpečnosti** s cieľom predchádzať úrazom a nehodám.

Poznámka

Zatiaľ čo technológie a metódy súvisiace s výrobnými procesmi sú stále modernejšie a zložitejšie, vyššie opísané **zásady údržby sa za posledné desaťročia takmer nezmenili**. Hroziace **dôsledky** nedostatočnej údržby sú však dnes oveľa závažnejšie. Prestoje vo výrobe a z nich vyplývajúce náklady na nadčasy zamestnancov môžu spoločnosť stáť veľa peňazí.

Aby bolo možné zmysluplne realizovať vyššie uvedené opatrenia a ciele, existujú rôzne **stratégie údržby**. Tie možno rozdeliť do troch rôznych prístupov:

1. Stratégia údržby po poruche

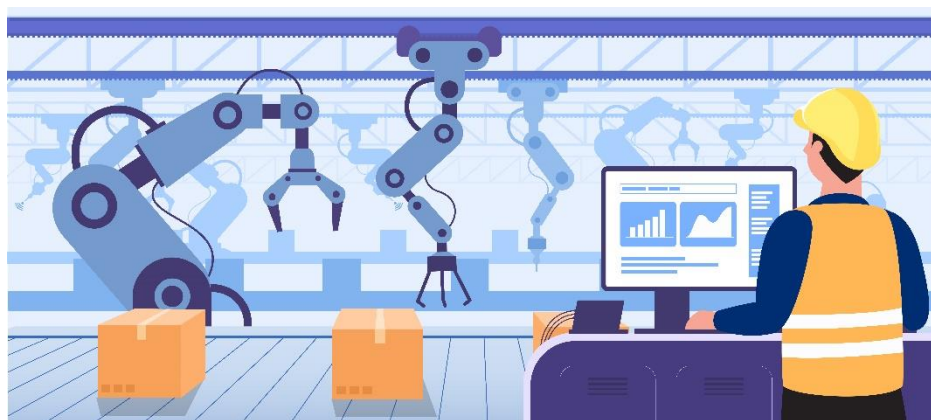
V tomto prípade sa pozornosť zameriava na odstraňovanie škôd, čo to znamená, že opatrenia sa prijímajú až vtedy, keď už došlo k poškodeniu objektu alebo k jeho poruche. Takáto stratégia sa uplatňuje vtedy, keď nie sú k dispozícii žiadne informácie o stave alebo opotrebení objektu. Nevýhodou je, samozrejme, nepredvídateľnosť prípadnej poruchy, ako aj možné dlhé čakacie doby, ak chýbajú náhradné diely alebo náhradné stroje.

2. Stratégia preventívnej údržby

V tomto prípade sa preventívna údržba zabezpečuje plánovanými a pravidelnými opatreniami už počas bežnej prevádzky objektu. Tým sa uľahčuje plánovanie odstávok a znižuje sa riziko poruchy. Nevýhodou však je, že pracovné zariadenie nemusí byť v stanovených intervaloch údržby (napr. výmena oleja) plne využité. To sa dá napraviť prístupom orientovaným na stav, pri ktorom sa vykonávajú pravidelné kontroly, ale údržba sa vykonáva len v prípade potreby.

3. Stratégia prediktívnej údržby

Nadväzuje na predchádzajúce dve stratégie údržby a rozširuje ich. Na základe rôznych relevantných faktorov sa pokúša predpovedať priebeh opotrebenia a najstíktívnejší čas na potrebnú údržbu. Jednotlivé opatrenia sa pritom dajú spájať, čím sa efektívnejšie využívajú pracovné zdroje.



https://www.freepik.com/free-vector/human-use-computer-control-robot-arms-working-procution-convoyed-smart-factory-industry-4_14244751.htm#query=working%20production&position=3&from_view=search&track=sph

Na rozdiel od minulosti sa už dnes opatrenia a stratégie údržby vo väčšine spoločností nepovažujú za nutné zlo či dokonca len za zdroj nákladov, ale **za dôležitú súčasť a hnaciu silu úspechu podniku**. Vzhľadom na neustále rastúcu konkurenciu v oblasti produktivity a kvality je potrebné udržať prestoje na čo najnižšej úrovni, pretože môžu mať pre podnik vážne ekonomické dôsledky.

Dôležité

Vzhľadom na jeho veľký hospodársky význam **naberá interné know-how o efektívnej údržbe v podnikoch na dôležitosť**. Zaväžia pritom predovšetkým skúsenosti z každodenného používania, pretože sa **v praxi nezriedka objavujú problémy**, s ktorými sa výrobca strojov ešte nestretol.

Dôležitý bod údržby tvorí práve hľadanie **možných slabých miest** vo výrobnom procese – t. j. okolností, ktoré veľmi často vedú k poruchám, čím je údržba menej efektívna. Najdôležitejšie z nich sú:

- **Manipulácia s náhradnými dielmi:** Náhradné diely sa skladujú nesystematicky alebo netransparentne.
- **Neúplná dokumentácia:** Dokumentácia všetkých aktuálnych alebo minulých prác sa buď nevykonáva vôbec, alebo sa vykonáva len na papieri. Údaje sa preto nedajú priradiť ani vybrať, napríklad v zmysle stratégie prediktívnej údržby.
- **Nedostatok či neprehľadnosť kľúčových údajov:** Namiesto určenia presných kľúčových údajov pre opatrenia údržby sa používajú nepresné alebo len provizórne údaje. Takýto postup sťažuje plánovanie preventívnych opatrení či ich nákladov.
- **Nepresná stratégia:** Neexistuje jasná stratégia údržby, ktorá by bola koordinovaná v rámci celého podniku.
- **Izolovanosť príslušného oddelenia:** technickí pracovníci namiesto úzkej spolupráce s výrobnými pracovníkmi a pracovníkmi údržby konajú príliš samostatne.
- **Priveľa externej údržby:** Ak neexistuje interné know-how v oblasti údržby, podnik sa stáva závislým od externého poskytovateľa služieb, čo sťažuje rýchlu reakciu na poruchy.

1.3 Základy TPM

Totálne produktívna údržba (zvyčajne len TPM z anglického Total Productive Maintenance) predstavuje mimoriadne komplexný a populárny program na podporu neustáleho zlepšovania vo všetkých oblastiach podniku.

Najmä v automobilovom priemysle sa TPM využíva na podporu už spomínaného hnacieho motora úspechu podniku, a to **bezproblémového výrobného systému bez strát alebo plytvania** s čo najmenším počtom chýb, prestojov, nehôd, ako aj strát kvality.

Doplňujúce

Odkiaľ pochádza TPM?

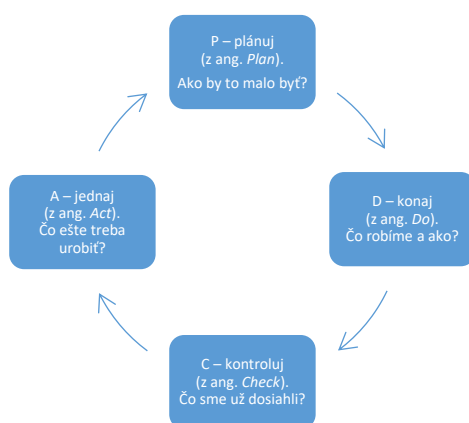
Spomínate si na stratégiu preventívnej údržby? Tento prístup bol v Amerike v polovici 20. storočia pod názvom „preventívna údržba“ taký populárny, že ho japonské podniky začali preberať a prispôbovať s ohľadom na predchádzanie prevádzkovým poruchám.

V priebehu niekoľkých desaťročí sa tak vyvinuli rôzne koncepcie údržby, ktoré sa od 70. rokov 20. storočia začali spájať a vytvorili TPM. S tým súvisia aj koncepcie **Kaizen** a **štíhla výroba (Lean Production)**, ktoré boli takisto vyvinuté v Japonsku a ktoré sa zakladajú na neustálom zlepšovaní a oprave slabých miest.

TPM definuje osem rôznych „pilierov“, z ktorých sa má každý v podniku budovať a ďalej rozvíjať. Tieto piliere sú:

Neustále zlepšovanie

Tento základný princíp manažmentu kvality predpokladá neustále zlepšovanie v menších krokoch (porovnateľných s už spomínanou koncepciou Kaizen), ktoré vykonávajú pracovné skupiny alebo tímy. V podniku by sa mala podporovať aj flexibilita a interakcia zamestnancov. Dôležitú podporu činnosti predstavuje takzvaný cyklus PDCA:



Obrázok 3 (vytvorený pomocou Smart-Art v programe Word)

Autonómna údržba

Personál, ktorý systém obsluhuje, by mal byť do veľkej miery vyškolený v oblasti jeho fungovania a údržby. Takto môže samostatne vykonávať jednoduché údržbárske úkony, ako je kontrola, čistenie a mazanie, ako aj menšie údržbárske úkony. Čas odstávky a čakania sa tak môže výrazne skrátiť.

Plánovaná údržba

Ide o metódu už spomínanej prediktívnej údržby, ktorá má zabezpečiť čo najvyššiu dostupnosť a bezpečnosť pri poruchách všetkých strojov a zariadení. Tá sa proaktívne zlepšuje prostredníctvom plánovaných prestojov.

Manažment kompetencií

Tento pilier sa nazýva aj „školenia a vzdelávanie“. Kompetencie zamestnancov v závodoch z hľadiska TPM sa majú zabezpečovať na troch úrovniach: odbornej (t. j. technické znalosti), metodickej (znalosti o správnej implementácii TPM), ako aj sociálnej (práca v tíme).

Monitorovanie pri spustení

Tento aspekt sa týka všetkých fáz od vývoja prvého prototypu až po výrobnú spôsobilosť konečného výrobku. Cieľom TPM je dosiahnuť čo najvertikálnejšiu „nábehovú krivku“, t. j. v podstate čo najrýchlejšie uspokojiť nové požiadavky trhu.

Manažment kvality

Tento pilier sa zaoberá minimalizáciou kvalitatívnych nedostatkov – tak v konečnom výrobku, ako aj vo výrobnom zariadení. Chyby, ktoré sa vyskytujú vo výrobe, by sa mali rozpoznať a odstrániť. Dôležitým kľúčovým slovom je tu princíp „Poka Yoke“, ktorý odkazuje na predchádzanie neúmyselným chybám prostredníctvom presvedčenia, že každý nástroj a každý proces možno správne použiť len jedným spôsobom.

TPM v administratívnych oblastiach

Tento pilier sa zaoberá aj implementáciou TPM na oddeleniach, ktoré sa priamo nepodieľajú na výrobe, no kde tiež treba minimalizovať straty a plytvanie – napríklad na oddelení nákupu, logistiky alebo ľudských zdrojov. Klasickým príkladom je upratané pracovisko v kancelárii. V tejto oblasti je obľúbená metóda 5S, ktorej sa ešte budeme podrobnejšie venovať.

Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci, ochrana životného prostredia

Tento pilier sa týka upozorňovania zamestnancov na možné nebezpečenstvá a riziká v pracovnom prostredí. Jeho cieľom je znížiť počet nehôd, ktoré majú vplyv na zamestnancov alebo životné prostredie, na nulu alebo prinajmenšom minimalizovať ich následky nácvikom núdzových situácií.

Dôležité

Ak máme v podniku využívať TPM, potrebujeme kľúčové údaje. Tie tvoria kritérium pre všetky činnosti. Najdôležitejším kľúčovým údajom je tzv. **celková efektívnosť zariadenia** – v podstate celková pridaná hodnota zariadenia.

V závislosti od podniku existujú aj tieto kľúčové údaje, ktoré sa dajú konzultovať a primerane upraviť: **produktivita** (napr. pridaná hodnota na osobu), **kvalita** (napr. ako často sa vyskytuje určitá chyba), **náklady** (napr. náklady na údržbu), **dodávky** (napr. množstvo zásob), **bezpečnosť** (napr. počet nehôd) a **morálka** (napr. počet návrhov na zlepšenie od zamestnancov).

Príklad

Spoločnosť so 75 zamestnancami, ktorá vyrába hlavne prevodovky (manuálne a automatické) a motory (benzínové a naftové), sa vydala na cestu k štíhlejšej výrobe vtedy, keď ju jeden z inžinierov jej zákazníka navštívil a odporučil implementovať metódu 5S. Spoločnosť tiež štandardizovala spôsob manipulácie s dielmi, usporiadanie pracovného stola a pracovísk a používané nástroje. Zamestnanec sa teraz môže presúvať od jedného pracovného stola k druhému a ľahko rozpozna všetko, čo sa na ňom nachádza. K jednotlivým pracovným stolom sú priradené určité typy produktov. Na štandardizáciu prepravných boxov sa navrhli rôzne koše pre rôzne prevodovky. Spoločnosť uchováva všetky diely z každej prevodovky v jedinom úložnom priestore. Celý proces sa tak ľahšie kontroluje a dá sa zabezpečiť náhrada príslušných dielov. Okrem toho možno tiež ľahšie identifikovať diely odstránené z jadra, ktoré treba nahradiť novými.

Tieto piliere TPM majú **jasný cieľ** – odstrániť 16 tzv. „typov strát podľa JIPM“. Tieto **typy strát** vyvinul Japonský inštitút pre údržbu zariadení (JIPM, z anglického Japan Institute of Plant Maintenance) a definoval ich v schéme, ktorá má uľahčiť **pomenovanie neefektívnych činností v podnikoch**. Predstavujú základ TPM a používajú sa aj v iných stratégiách zlepšovania procesov.

Šestnásť typov strát sa týka všetkých faktorov, ktoré spôsobujú poruchy a odstávky strojov a procesov. Sú rozdelené do troch hlavných kategórií:

1. Stroje a zariadenia

Sem spadajú osem typov strát, ktoré môžu ovplyvniť efektívnosť výrobného systému. Označujú sa aj ako hlavné typy strát: **Poruchy zariadení, prestavenie a nastavenie, výmena nástrojov, straty pri nábehu, krátke zastávky a voľnobeh, straty rýchlosti, zvyšky a použitý materiál, plánované zastávky a odstávky**.

2. Zamestnanci

Týchto päť strát sa týka efektívnosti ľudskej práce v procese – t. j. produktívne využitého pracovného času všetkých zamestnancov. Sem patria **straty manažmentu** (t. j. neefektívne riadenie), **pohybu** (týkajúce sa usporiadania a toku pracoviska), **organizácie linky** (t. j. vzájomnej koordinácie výrobných liniek), **logistiky** a **merania a nastavovania** pri kontrole kvality.

3. Zdroje

Posledné tri typy strát bránia efektívnemu využívaniu výrobných zdrojov. Ide o **straty energie** (napríklad keď pásové dopravníky bežia zbytočne), **straty množstva** (plytvanie údržbárskymi prostriedkami, napr. mazacím olejom) a **formy, príslušenstvo a nástroje** (napríklad keď si zmeny výrobku vyžadujú nové nástroje).

Poznámka

Spomínané straty sa majú merať aj v číslach. Vo veľmi moderných priemyselných podnikoch (nazývaných aj „Industry 4.0“) sa to dnes robí **automaticky prostredníctvom systémov na správu procesných údajov**, ktoré sa získavajú priamo zo strojov vybavených senzormi. V menej moderných podnikoch musia údaje zbierať zamestnanci manuálne.

Príklad

V spoločnosti **Jaguar Land Rover Slovakia** majú k dispozícii plán reakcií umožňujúci predvídať situácie, ktoré môžu nastať vo výrobe a prerušiť ju. Tento dokument obsahuje eskalačný postup a to, čo má v danej situácii robiť vybraný pracovník – operátor, vedúci skupiny, vedúci výroby a manažéri. Postupy sú rozdelené podľa kritérií. Napr. pri kritériu s názvom Problémy so súčiastkami (hrozba prerušenia výroby) sa môže stať, že má podnik nedostatok súčiastok (< 20 kusov). Dokument obsahuje pokyny, **ako eskalovať a čo konkrétne urobiť**, t. j. akú úlohu pridelíť určitému pracovníkovi (napr. operátorovi, vedúcemu skupiny pridelí úlohu skontrolovať aktuálne skladové zásoby na linke). Výrazne sa tak zvyšuje rýchlosť reakcie, a teda sa skracaje reakčný čas. Vďaka tomuto plánu **môžu vedúci na rôznych úrovniach v danej situácii rýchlo reagovať a rýchlo pracovať na odstránení problému**, čím sa skracaje čas prestojov alebo sa im dokonca predchádza. Vďaka okamžitej reakcii sa eskalácia presúva na oddelenie podpory, ktoré okamžite komunikuje s dodávateľmi a rieši možné dôsledky (nedodanie dielov, dodanie poškodených dielov...), čo umožňuje **flexibilne plánovať hroziace odstávky alebo prestoje**. Okrem toho tento nástroj zvyšuje **povedomie o bezpečnosti**, keď v prípade nehody dochádza k automatickej eskalácii na ostatné oddelenia, aby sa mohlo predchádzať prípadným ďalším podobným nehodám.

Jednou zo zásad TPM je neustále zlepšovanie pracovného prostredia, čo si vyžaduje aj angažovanosť samotných zamestnancov. Systematickým prístupom, ktorý možno zaviesť vo všetkých oblastiach podniku, je **metóda 5S**.

Tá by mala pomôcť **minimalizovať všetky činnosti, ktoré nepridávajú hodnotu** na pracovisku (v zmysle TPM, t. j. plytvanie pracovným časom – či už ide o výrobu pri výrobní linke alebo administratívu za pracovným stolom).

Poznámka

Päť „S“ je odvodených od japonských pojmov „Seiri, Seiton, Seison, Seiketsu a Shitsuke“ (v angličtine „Sort, Set in order, Shine, Standardize, and Sustain“) – samozrejme, nemusíte si ich pamätať. Do slovenčiny ich môžeme preložiť nasledovne: Vytriediť, Usporiadaj, Vyčisti, Štandardizuj a Udržuj.



https://www.freepik.com/free-vector/top-view-workspace-with-laptop-stationery-coffee-cup-plant-wooden-table_9886785.htm#query=desk%20working&position=4&from_view=search&track=sph

Prvky metódy 5S sú nasledovné:

1. S ako Sort – Vytriediť

V tomto kroku treba vytriediť všetky prvky, ktoré na prácu netreba, čím sa zvýši prehľadnosť na pracovisku a vytvorí sa viac priestoru pre skutočne potrebný materiál alebo pracovné pomôcky.

2. S ako Set in order – Usporiadaj

Zavedie sa systém všetkých pracovných pomôcok a materiálov. Usporiadajú sa podľa poradia, frekvencie používania alebo ergonómie. Vďaka označeniu na náradí a jeho úložnom mieste si rýchlo všimnete, že niečo neseďí.

3. S ako Shine – Vyčisti

Nestačí udržiavať pracovný priestor čistý – pri odstraňovaní nečistôt treba skontrolovať aj ich príčinu a či sa jej dá z dlhodobého hľadiska predísť. Okrem toho sa porovnáva cieľový stav so skutočným stavom pracovného zariadenia a zisťujú sa prípadné nedostatky.

4. S ako Standardize – Štandardizuj

Usporiadaním pracovného vybavenia, značenia a harmonogramov čistenia v rámci jednotlivých pracovných oblastí môže k zmenám na pracovisku dochádzať tak efektívne, ako je to len možné (aby ste minimalizovali čas potrebný na oboznámenie zamestnancov s novinkami).

5. S ako Sustain – Udržuj

Tento bod sa v podstate týka činnosti zamestnancov – len ak budú samostatne a svedomito dodržiavať pravidlá a neustále ich uplatňovať, bude metóda 5S dlhodobo úspešná.

1.4 Poverovanie zamestnancov v rámci TPM

Klíčovým aspektom TPM je, že za jeho piliere a činnosti nezodpovedá iba manažment a nerealizujú ich len jednotliví zamestnanci. TPM môže úspešne fungovať len vtedy, ak ho **pochopí a bude ním žiť každý jeden človek v podniku** – inými slovami: ak sa stane súčasťou firemnej kultúry.

Dôležitou úlohou manažmentu je preto sprostredkovať TPM zamestnancom a prerozdeľovať úlohy a prístupy, ktoré s ním súvisia. Koniec koncov, za procesy a postupy už nezodpovedá manažment, ale každý zamestnanec.

Ak to má úspešne fungovať, treba dodržiavať **tri dôležité predpoklady**:

- Manažment musí byť pripravený nepretržite a dlhodobo realizovať proces zlepšovania, do ktorého zapojí všetkých zamestnancov.
- Musí sa vyčleniť primerane vysoký rozpočet na školenia a vzdelávanie zamestnancov.
- Všetky zainteresované strany musia byť pri prijímaní a presadzovaní neustálej zmeny firemnej kultúry, ktorú so sebou TPM prináša, dostatočne trpezlivé.

Dôležité

TPM sa musí stať súčasťou firemnej kultúry. Využite získané poznatky o **základoch TPM, žite nimi** a odovzdajte tieto vedomosti svojim zamestnancom. Nechajte zamestnancov diskutovať o **pracovných skupinách** a vždy načúvajte nápadom a návrhom na zlepšenie. Takto aktívne a pozitívne ovplyvníte firemnú kultúru.



https://www.freepik.com/free-vector/flat-engineering-team-background_4501382.htm#page=3&query=employees%20industry%20helmet&position=3&from_view=search&track=ais

Ak chcete spolu so zamestnancami zaviesť aktivity v rámci TPM, pomôže vám postupný a systematický prístup v štyroch fázach, ktoré sa môžu znovu a znovu opakovať:

1. **Príprava:** Identifikovali ste možné zlepšenie, napríklad počas kontroly. Manažér teraz pripraví možné kľúčové údaje, opatrenia, ako aj zoznam znalostí, ktoré budú zamestnanci potrebovať.
2. **Spustenie:** Všetci zúčastnení sú informovaní o plánovaných opatreniach na spoločnom stretnutí a zároveň sa zapoja do procesu. Cieľom je spoločné ohodnotenie návrhu.
3. **Zavádzanie:** Všetky zúčastnené strany realizujú opatrenia.
4. **Konsolidácia:** Kľúčové údaje sa po implementácii zhromažďujú v praxi, vyhodnocujú sa a prúdia do databázy procesov.

Praktický

Dobrou metódu na prerozdeľovanie činností podľa TPM predstavuje **vymenovanie interných pracovných skupín**, ktoré spoločne identifikujú slabé miesta v priebehu analýzy procesov (napr. podľa 16 typov strát) a prediskutujú modely riešení. Mali by sa do nich zapojiť zamestnanci zo všetkých relevantných výrobných oblastí, no aj z oblastí, ktoré sa priamo nepodieľajú na výrobe.

V automobilovom priemysle je obzvlášť dôležité vyučovať jeden pilier TPM – **autonómu údržbu**. Podľa neho všetci zamestnanci, ktorí priamo pracujú na zariadení, preberajú aj zodpovednosť za údržbu zariadenia či prevenciu porúch zariadenia.

V prvom kroku ide napríklad o **pravidelné čistenie alebo výmenu prevádzkových materiálov**, akým je napríklad mazací olej, ale eventuálne môžu zamestnanci samostatne a predovšetkým hneď, keď treba, vykonávať aj väčšie údržbárske práce alebo opravy. Takýto postup si na jednej strane vyžaduje dostatočné školenie o zariadení, na druhej strane aj komplexné pochopenie faktorov, ako je čistota na pracovisku, kontrola zariadenia z hľadiska jeho správneho fungovania a úplný prístup do všetkých potrebných oblastí.

Príklad

Vo výrobnom pláne sa nachádza linka pozostávajúca z niekoľkých strojov. Výrobná linka sa ťažko nastavuje. Linku obsluhuje približne osemnásť operátorov, ktorí pracujú v troch zmenách. Nastavenie jednej výrobnej linky trvalo jednému pracovníkovi približne 45 minút. Dnes trvá nastavenie približne 15 minút. Pre každý stroj je pripravený plán nastavenia a hárok TPM. Napríklad plán nastavenia snímača pomocou nastavovacieho prípravku. Kontrola prípravy sa vykonáva výrobou prvého dielu, meraním na mieste, odstraňovaním nečistôt, odsávaním, prípadne oplachovaním. Hárok TPM je nastavený na určitý čas. Po jednej hodine prevádzky TPM hárok upozorní operátora na to, čo treba skontrolovať, nastaviť alebo upraviť. Podobne aj **hárky TPM** pre celú **zmenu** upozorňujú obsluhu na kroky, ktoré treba počas zmeny vykonať. **Denné hárky TPM** upozorňujú obsluhu na kroky, ktoré treba vykonať raz za deň, prípadne raz za týždeň – napríklad raz za týždeň je potrebné uskutočniť dlhšiu preventívnu alebo komplexnejšiu kontrolu zariadenia podľa návodu, pričom jednotlivé **kroky sú znázornené na obrázkoch alebo fotografiách s vyznačeným presným miestom zásahu** a podobne. Tým sa zohľadňuje náročnosť údržby strojov v prevádzke a potreba minimalizovať prestoje vo výrobnom procese.

1.5 Zhrnutie

Čo sme sa naučili

V automobilovom priemysle tvorí **údržba** výrobných zariadení veľmi dôležitú súčasť úspechu podniku. Zahŕňa všetky technické, administratívne a riadiace opatrenia, ktoré sa týkajú údržby a obnovy funkčnosti všetkých zariadení.

Na predchádzanie odstávkam, poruchám, nehodám a chybám a na optimalizáciu prevádzkových procesov a dostupnosti zariadení sa používajú rôzne stratégie údržby. Tieto stratégie údržby sa vo všeobecnosti delia na stratégie **po poruche**, **preventívne** a **prediktívne**. Dôležité je tiež identifikovať **slabé miesta vo výrobnom procese**, ako napríklad neúplná dokumentácia, neprehľadnosť kľúčových údajov, izolované oddelenia a iné.

Totálne produktívna údržba (TPM) je koncepcia vyvinutá v Japonsku s cieľom podporiť **bezproblémový výrobný systém bez strát a plytvania**, s čo najmenším počtom chýb, prestojov, nehôd a strát kvality. TPM stojí na **ôsmich pilieroch**, ktoré treba v podniku vybudovať a implementovať.

Cieľom je **odstrániť 16 typov strát podľa JIPM**. Vďaka nim sa dajú čo najtransparentnejšie identifikovať slabé miesta v podnikoch. Možno ich rozdeliť do troch kategórií: **Stroje a zariadenia**, **zamestnanci** a **zdroje**.

Metóda 5S, ďalšia koncepcia vyvinutá v Japonsku, predstavuje ďalší mimoriadne populárny spôsob, ako neustále zefektívňovať prácu. Metóda 5S je navrhnutá tak, aby ju mohol využívať **každý jeden zamestnanec** bez ohľadu na to, či sa priamo podieľa na výrobe, administratívne alebo iných činnostiach.

Za TPM nezodpovedajú jednotlivci, ale musí ju pochopiť a žiť ňou **každý človek v spoločnosti**. Preto musia manažéri oboznámiť celý podnik s poznatkami o TPM a ukotviť ich vo firemnej kultúre. **Úlohy a povinnosti** treba prerozdeľovať zamestnancom. V tejto oblasti sa vypláca systematický prístup, pri ktorom pracovné skupiny tvoria zamestnanci z viacerých oddelení.

Obzvlášť dôležitým aspektom poverovania v zmysle TPM je pilier **autonómnej údržby**. Ten prenáša úlohy súvisiace s údržbou a opravami zariadení priamo na **ľudí, ktorí ich aj prevádzkujú**. Predtým treba zabezpečiť rozsiahle školenie a uistiť sa, že daní zamestnanci rozumejú všetkým potrebným oblastiam.

1.6 Zdroje:

Menger Engineering GmbH: Definition Maintenance: What is it?

<https://menger.group/en/magazin/definition-maintenance-what-is-it/#:~:text=According%20to%20the%20definition%20of,of%20a%20machine%20or%20system.>

GreenGate: Grundlagen der Instandhaltung.

<https://www.greengate.de/wissen/greengate-magazin/instandhaltung-und-industrie-40/grundlagen-der-instandhaltung>

Maintcare: 3 Arten von Instandhaltung.

<https://maint-care.de/instandhaltung/instandhaltungscontrolling/3-arten-von-instandhaltungen/>

AG5 – Skills management software: Was ist TPM (Total Productive Maintenance)?

<https://www.ag5.com/de/was-ist-tpm/>

projektmagazin: 5S-Methode.

<https://www.ag5.com/de/was-ist-tpm>

Institut für angewandte Arbeitswissenschaft: Die Methode 5S.

https://www.arbeitswissenschaft.net/fileadmin/Downloads/Angebote_und_Produkte/Praesentationen/ifaa_Basispraesentation_Die_Methode_5S.pdf

bitacademy



CAR Master training

**GRATULUJEME K DOKONČENIU TEJTO VZDELÁVACEJ
JEDNOTKY!**

MÁTE ZÁUJEM O ĎALŠIE INFORMÁCIE?

TEŠÍME SA NA VAŠU NÁVŠTEVU NAŠEJ WEBOVEJ STRÁNKY!



**Co-funded by
the European Union**

Financované Európskou úniou. Vyjadrené názory a názory sú však len názormi autora (autorov) a nemusia nevyhnutne odrážať názory Európskej únie alebo Európskej výkonnej agentúry pre vzdelávanie a kultúru (EACEA). Európska únia ani agentúra EACEA za ne nemôžu niesť zodpovednosť.