



# CAR Master training

## OBSAH LEKCE 1

### PRINCIPY TPM (TOTÁLNĚ PRODUKTIVNÍ ÚDRŽBA)



Co-funded by  
the European Union

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.

# 1 Principy TPM (Total Productive Maintenance)

## 1.1 Úvod

### Téma

Před více než sto lety odstartoval Ford Model T **průmyslovou revoluci**. Nebyl to ani tak samotný vůz, ale způsob jeho výroby. Aby co nejvíce lidí mělo možnost vlastnit svůj vůz, vymyslel tehdejší podnikatel Henry Ford systém výroby, který byl co nejúspornější – vznikla **moderní výroba na montážních linkách**.

Tehdy stejně jako dnes je to především **automobilový průmysl**, který podporuje inovace a technologie na montážních linkách. Zatímco před sto lety ještě lidé prováděli jednotlivé kroky podél výrobní linky ručně, v moderních továrnách jsou to většinou automatizovaní roboti, kteří pracují bez přestání.

Úkoly výroby na montážní lince jsou převážně následující: vyrobit co nejvíce v co nejkratším čase – jinými slovy: **maximální efektivita s co nejmenšími prostoji**. Protože v technologicky stále složitějších výrobních linkách s citelnými ziskovými maržemi je pro úspěch rozhodující, aby "výrobní závod běžel".

V této lekci se dozvíte, jaké metody se používají v dnešním automobilovém průmyslu k **zajištění a zvýšení efektivity** výrobních linek. Po absolvování modulu "Principy TPM (Total Productive Maintenance)" budete znát a umět:

- základy týkající se údržby
- popsat strategie údržby
- ekonomický význam údržby
- popsat typicky slabá místa
- nejdůležitější zásady TPM
- koncept 8 pilířů TPM
- cíle TPM
- metodu 5S
- nejdůležitější základy řízení lidí v rámci TPM
- koncept autonomní údržby
- jak seznámit zaměstnance s koncepcí TPM
- jak delegovat úkoly
- koncept autonomní 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](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 Strategie údržby

Pokud existuje něco, čemu je třeba se v průmyslové výrobě automobilů vyhnout, pak je to doba prostojů, tj. doba, kdy jednotlivá pracoviště nebo dokonce celý výrobní proces stojí. To je naprosto zásadní, protože v automobilovém průmyslu, vzhledem ke krátkým dobám cyklů, znamená i několik minut prostoje na konci dne, že továrnu opustí mnohem méně vozů, než bylo plánováno. K tomu dochází například tehdy, když jsou stroje vadné nebo dochází k chybám, protože jednotlivé pracovní kroky nejsou dobře koordinovány. Pojem **údržba** je proto v automobilovém průmyslu velmi důležitý. Je dokonce upraven vlastní normou DIN, konkrétně DIN 31051.

### Poznámka

Údržba je podle normy DIN 31051 taková **souhra všech technických, administrativních a řídicích opatření**, aby "objekt" (v našem případě celý výrobní závod) správně plnil svou funkci – tím je myšleno **zachování** funkce i případně nutné **obnovení** funkce.

Údržbu lze rozdělit do **čtyř základních opatření**:

1. **Údržba:** Jedná se o všechny činnosti, které slouží k zajištění nebo prodloužení "životnosti" objektů (například doplňování provozních materiálů, výměna nebo seřízení opotřebitelných dílů, ale také čištění).
2. **Inspekce:** Jedná se o všechna opatření k zaznamenání a posouzení aktuálního stavu objektu.
3. **Oprava:** To jsou všechny činnosti, jejichž cílem je obnovit definovaný cílový stav vadného objektu.
4. **Zlepšování:** Jedná se o všechna opatření, která slouží k odstranění možných slabých míst nebo obecně ke zvýšení spolehlivosti objektu.

**Cíle údržby** mohou být různé. V automobilovém průmyslu jsou důležité zejména tyto faktory:

- Optimalizace **provozních procesů**, aby bylo možné vyrábět rychleji a bez chyb
- Zvýšení **dostupnosti výrobních zařízení**, aby bylo možné vyrábět více a delší dobu
- Minimalizace **poruch a přerušení provozu**, aby se snížily prostoje a odstávky
- Udržování **bezpečnosti provozu**, aby se předcházelo úrazům a nehodám

#### Poznámka

Zatímco technologie a metody související s výrobními procesy se neustále modernizují a stávají se složitějšími, výše popsané **zásady údržby** se v **posledních desetiletích téměř nezměnily**. Hrozící **důsledky** špatné údržby se však staly mnohem závažnějšími. Výrobní prostoje a z nich vyplývající náklady na přesčasy pracovníků se mohou velmi rychle prodražit.

Aby bylo možné výše uvedená opatření a cíle smysluplně realizovat, existují různé **strategie údržby**. Ty lze rozdělit do tří různých přístupů:

#### 1. Strategie údržby v závislosti na poškození

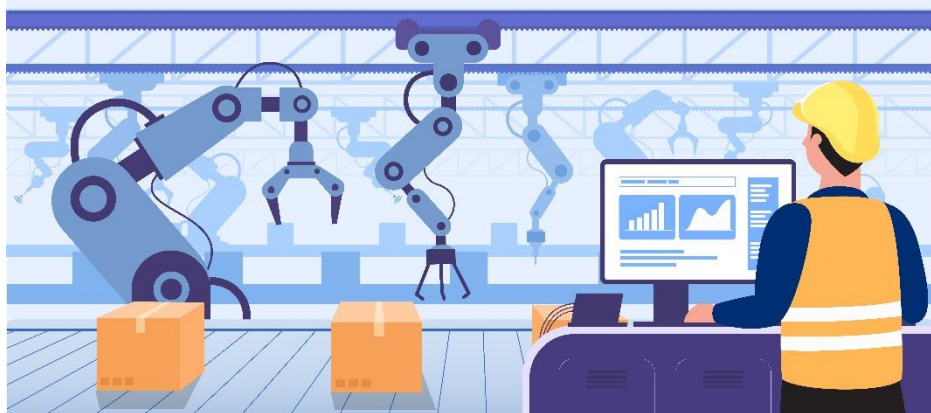
Zde se klade důraz na odstraňování škod – to znamená, že opatření se přijímají pouze tehdy, když již došlo k poškození objektu nebo k jeho poruše. Taková strategie se uplatňuje v případě, že nejsou k dispozici žádné informace o stavu nebo opotřebení objektu. Nevýhodou je samozřejmě nepředvídatelnost případné poruchy a také možné dlouhé čekací doby, pokud chybí náhradní díly nebo náhradní stroje.

#### 2. Strategie preventivní údržby

Preventivní údržba je zde zajišťována plánovanými a pravidelnými opatřeními již během běžného provozu objektu. To usnadňuje plánování odstávek a snižuje riziko poruchy. Nevýhodou zde však je, že pracovní zařízení nemusí být v pevně stanovených intervalech údržby (např. výměna oleje) plně využito. To lze napravit přístupem orientovaným na stav, při němž se provádějí pravidelné kontroly, ovšem opatření údržby se provádí pouze v případě potřeby.

### 3. Strategie prediktivní údržby

Zde se jedná o rozšíření dvou předchozích strategií údržby. Na základě různých ovlivňujících faktorů se pokouší předpovědět průběh opotřebení a najít nejúčinnější časy pro nezbytná opatření údržby. Přitom lze také opatření sdružovat a efektivněji využívat pracovní zdroje.



[https://www.freepik.com/free-vector/human-use-computer-control-robot-arms-working-production-convojed-smart-factory-industry-4\\_14244751.htm#query=working%20production&position=3&from\\_view=search&track=sph](https://www.freepik.com/free-vector/human-use-computer-control-robot-arms-working-production-convojed-smart-factory-industry-4_14244751.htm#query=working%20production&position=3&from_view=search&track=sph)

Na rozdíl od minulosti již nejsou opatření a strategie údržby ve většině společností považovány za nutné zlo nebo dokonce za pouhý zdroj nákladů, ale za **nezbytnou součást a hnací sílu podnikového úspěchu**. Vzhledem ke stále rostoucí konkurenci v oblasti produktivity a kvality je proto nutné udržovat prostoje na co nejnižší úrovni, protože mohou mít pro podnik vážné ekonomické důsledky.

#### Důležité

Vzhledem k velkému ekonomickému významu nabývá **interní povědomí o efektivní údržbě** v podnicích **stále většího významu**. Důležité jsou zde především zkušenosti z každodenního používání, protože se nezdá, že v **praxi objevují problémy**, které výrobce strojů ještě neodhalil.

Důležitým bodem údržby je zde hledání **možných slabých míst** ve výrobním procesu - tj. okolností, které vedou k obzvláště častým poruchám, ale také k neefektivitě údržby. Mezi nejdůležitější patří např.:

- **Manipulace s náhradními díly:** Náhradní díly jsou skladovány nesystematicky nebo nepřehledně.
- **Neúplná dokumentace:** Dokumentace všech současných nebo minulých prací buď není provedena vůbec, nebo pouze na papíře – alokace nebo selekce dat, například ve smyslu strategie prediktivní údržby proto není možná.
- **Nedostatek a netransparentnost klíčových údajů:** Místo stanovení přesných klíčových údajů pro opatření údržby se používají nepřesné nebo pouze provizorní údaje. To ztěžuje plánování preventivních opatření nebo nákladů na ně.

- **Nepřesná strategie:** Není definována jasná strategie údržby, která by byla koordinována v rámci celé společnosti.
- **Izolace příslušného oddělení:** Techničtí pracovníci jednají příliš samostatně, místo toho, aby úzce spolupracovali s pracovníky výroby a údržby.
- **Příliš mnoho externí údržby:** Pokud neexistuje interní povědomí v oblasti údržby, stává se společnost závislou na externím poskytovateli služeb, což ztěžuje rychlou reakci na poruchy.

### 1.3 Základy TPM

**Total Productive Maintenance** (obvykle jednoduše nazýváno TPM) je obzvláště komplexní a populární program na podporu neustálého zlepšování ve všech oblastech podniku.

Zejména v automobilovém průmyslu se TPM používá k podpoře již výše zmíněného hnacího motoru úspěchu podniku: a sice **bezproblémového výrobního systému bez ztrát a plýtvání** s co nejmenším počtem závad, prostojů, nehod a ztrát kvality.

#### Exkurz

##### Odkud TPM pochází?

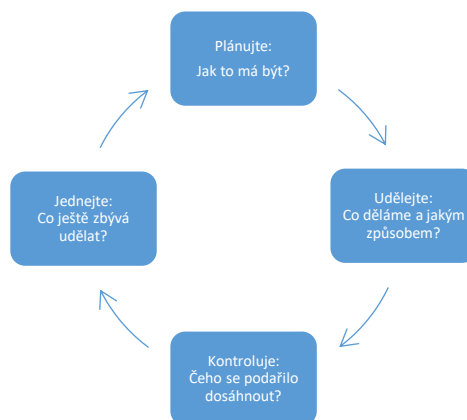
Vzpomínáte si na strategii preventivní údržby? Tento přístup byl populární v Americe v polovině 20. století pod názvem "Preventivní údržba" – byl tak populární, že japonské společnosti začaly tento koncept přejímat a adaptovat, aby předcházely provozním poruchám.

V průběhu několika desetiletí se tak vyvinuly různé koncepce údržby, které byly od 70. let 20. století spojeny v TPM. S tím souvisí koncepce **Kaizen** a **Lean Production**, které byly také vyvinuty v Japonsku a jsou rovněž založeny na neustálém zlepšování a předcházení vzniku slabých míst.

V TPM je definováno osm různých "pilířů", z nichž každý má být ve společnosti budován a dále rozvíjen. Těmito pilíři jsou:

## Neustálé zlepšování

Tento základní princip řízení kvality předpokládá neustálé zlepšování v menších krocích (srovnatelných s již zmíněným Kaizen), které provádějí pracovní skupiny nebo týmy. V podniku by měla být rovněž podporována flexibilita a vzájemná součinnost zaměstnanců. Důležitou podporou pro činnost je tzv. kruh PDCA:



Obrázek 3 (vytvořený pomocí aplikace Smart-Art v aplikaci Word)

## Autonomní údržba

Personál, který systém obsluhuje, by měl být z velké části vyškolen v oblasti fungování a údržby daného systému. Díky tomu mohou zaměstnanci samostatně provádět jednoduché úkony údržby, jako je kontrola, čištění a mazání a také menší údržbářské úkony. Lze tak výrazně zkrátit dobu stání a čekání.

## Plánovaná údržba

Jedná se o metodu již zmíněné prediktivní údržby, která má zajistit co nejvyšší dostupnost a bezpečnost všech strojů a zařízení při poruše. Ta se proaktivně zlepšuje prostřednictvím plánovaných odstávek.

## Řízení kompetencí

Tento pilíř se také nazývá "školení a vzdělávání". Kompetence zaměstnanců v závodech z hlediska TPM mají být zajištěny na třech úrovních: odborné (tj. technické znalosti), metodické (znalosti o správném provádění TPM) a sociální (práce v týmu).

## Monitorování při uvedení do provozu

Tento aspekt se týká fáze od vývoje prvního prototypu až po výrobní kapacitu konečného výrobku. Cílem TPM je dosáhnout co nejsvislejší "náběhové křivky", tj. v podstatě co nejrychleji uspokojit nové požadavky trhu.

## Řízení kvality

Tento pilíř se zabývá minimalizací vad kvality – jak u konečného produktu, tak v samotném závodě. Chyby, které se vyskytují ve výrobě, by měly být rozpoznány a odstraněny. Důležitým klíčovým slovem je zde takzvaný "Poka Yoke" - to znamená zamezení neúmyslných chyb prostřednictvím přístupu, že každý nástroj a každý proces lze správně použít pouze jedním způsobem.

## TPM v administrativních oblastech

Tento pilíř se zabývá také zaváděním TPM v odděleních společnosti, která se přímo nepodílejí na výrobě, aby se i zde minimalizovaly ztráty a plýtvání – například v nákupu, logistice nebo lidských zdrojích. Klasickým příkladem je uklizené pracoviště v kanceláři. Zde je oblíbená metoda 5S, které se budeme věnovat podrobněji níže.

## Bezpečnost práce, ochrana životního prostředí a zdraví

Tento pilíř se týká upozorňování zaměstnanců na možná nebezpečí a rizika v pracovním prostředí. Cílem je snížit počet nehod s dopadem na zaměstnance nebo životní prostředí na nulu nebo minimalizovat jejich následky nácvikem nouzových situací.

### Důležité

Aby bylo možné TPM ve firmě využívat, jsou nezbytné klíčové údaje. Ty tvoří měřítko pro všechny činnosti. Nejdůležitějším klíčovým údajem je tzv. **celková efektivita závodu** – v podstatě celková přidaná hodnota závodu.

V závislosti na společnosti existují také následující klíčové údaje, které lze konzultovat a odpovídajícím způsobem upravit: **Produktivita** (např. přidaná hodnota na osobu), **kvalita** (např. jak často se vyskytuje závada), **náklady** (např. náklady na údržbu), **dodávky** (např. množství zásob), **bezpečnost** (např. množství nehod) a **morálka** (např. počet návrhů na zlepšení od zaměstnanců).

### Příklad

Společnost vyrábějící převážně převodovky (manuální a automatické) a motory (benzínové a naftové) se 75 zaměstnanci zahájila svou úspornou cestu, když ji navštívil jeden z inženýrů jejich zákazníka a doporučil zavést 5S. Společnost také standardizovala způsob manipulace s komponenty, uspořádání pracovních stolů, pracovišť a používaných nástrojů. Zaměstnanec nyní může přejít od jednoho pracovního stolu k druhému a rozpoznat vše, co se na něm nachází. Pracovní stoly jsou vyhrazeny pro konkrétní typy výrobků. Pro standardizaci přepravních boxů byly navrženy různé koše pro různé převodovky. Společnost uchovává všechny komponenty z každé převodovky v jediném úložném zásobníku. To pomáhá kontrolovat proces a zajistit, že příslušné komponenty



budou repasovány. Kromě toho také umožňuje jednoduchou identifikaci toho, které komponenty byly z jádra vyjmuty a které je třeba nahradit novými díly.

Právě popsané pilíře TPM mají **jasný cíl** – eliminovat 16 tzv. "typů ztrát JPIM". Tyto **typy ztrát** byly vyvinuty Japonským institutem pro údržbu závodů a definovány ve schématu, které má **usnadnit pojmenování neefektivností v podnicích**. Jsou nezbytným základem TPM a používají se i v jiných strategiích zlepšování procesů.

Těchto 16 typů ztrát se týká všech faktorů, které způsobují poruchy a odstávky strojů a procesů, a jsou rozděleny do tří hlavních kategorií:

### 1. Stroje a zařízení

Zde je uvedeno osm typů ztrát, které mohou ovlivnit účinnost výrobního systému. Ty jsou také označovány jako hlavní typy ztrát: **Poruchy zařízení, přestavování a seřizování, výměna nástrojů, ztráty při náběhu, krátké zastávky a volnoběh, ztráty rychlosti, zmetkovitost a přepracování, plánované zastávky a odstávky**.

### 2. Zaměstnanci

Těchto pět ztrát se týká efektivity lidské práce v procesu - tj. produktivně využitého pracovního času všech zaměstnanců. Jsou to **ztráty managementu** (tj. neefektivní řízení), **pohybu** (týká se uspořádání a plynulosti pracoviště), **organizace linek** (tj. vzájemná koordinace výrobních linek), **logistiky, měření a seřizování** při kontrolách kvality.

### 3. Zdroje

Tyto tři poslední typy ztrát brání efektivnímu využívání výrobních zdrojů. Jedná se o **energetické ztráty** (například když zbytečně běží dopravníkové pásy), **množstevní ztráty** (plýtvání zásobami pro údržbu, například mazacími oleji) a ztráty **forem, přípravků a nástrojů** (například když změny výrobku vyžadují nové nástroje).

#### Poznámka

Již zmíněné ztráty je třeba měřit také v číslech. Ve velmi moderních průmyslových podnicích (nazývaných také "Průmysl 4.0") se tak již děje **automaticky prostřednictvím systémů pro správu procesních dat**, která jsou přiváděna přímo ze strojů vybavených senzory. V méně moderních podnicích musí data sbírat zaměstnanci ručně.

#### Příklad

V **Jaguar Land Rover Slovakia** mají k dispozici reakční plán, který umožňuje předvídat situace, které mohou nastat ve výrobě a přerušit ji. Jedná se o **dokument** obsahující eskalační postup a to, co by měl daný pracovník – operátor, vedoucí skupiny, vedoucí

výroby a manažeři – v dané situaci udělat. Dokument obsahuje návod seřazený podle kritérií, např. Problémy s díly (hrozba přerušení výroby), v případě nedostatku dílů (<20 ks), je zde návod, **jak eskalovat a co konkrétně udělat**, tj. zadání úkolu danému pracovníkovi (např. operátorovi, vedoucímu skupiny – kontrola aktuálních skladových zásob na lince). To výrazně zvyšuje operativnost a zkracuje reakční dobu. Díky tomuto plánu mohou **vedoucí pracovníci na různých pozicích v dané situaci rychle reagovat a rychle pracovat na odstranění problému**. Tím se zkracuje doba odstávek nebo se jim dokonce předchází. Díky okamžité reakci se eskalace přesouvá na oddělení podpory, které okamžitě komunikuje s dodavatelem a řeší případné následky (nedodání dílů, dodání poškozených dílů...), což umožňuje **pružně plánovat hrozící odstávky nebo výpadky**. Jedná se také o nástroj pro **zvýšení povědomí o bezpečnosti**, kdy v případě nehody dochází k automatické eskalaci na ostatní oddělení, takže můžeme předcházet případným dalším podobným nehodám.

Jedním z principů TPM je neustálé zlepšování pracovního prostředí – to vyžaduje také angažovanost samotných zaměstnanců. Systematickým přístupem, který lze zavést ve všech oblastech podniku, je **metoda 5S**.

Ta by měla pomoci **minimalizovat všechny činnosti nepřidávající hodnotu** (ve smyslu TPM, tj. plýtvání pracovní dobou) na pracovišti (ať už jde o výrobu u výrobní linky nebo administrativu u stolu).

#### Poznámka

Pět "S" je odvozeno z japonských výrazů "Seiri", "Seiton", "Seison", "Seiketsu" a "Shitsuke" - samozřejmě se je nemusíte učit nazpaměť. Anglický překlad 5S zní: sort, set in order, shine, standardize, and sustain. Do češtiny je lze přeložit takto: třídít, uspořádat, zářit, standardizovat a udržovat.



[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](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 metody 5S jsou následující:

**1. S jako sort (třídít)**

V tomto kroku by měly být vytříděny všechny prvky, které nejsou pro práci potřebné – tím by se měla zvýšit přehlednost na pracovišti a vytvořit více místa pro skutečně potřebné materiály nebo pracovní pomůcky.

**2. S jako set in order (uspořádat)**

Zavedení systému všech pracovních pomůcek a materiálů, uspořádaných podle kritérií, jako je posloupnost, četnost použití nebo ergonomie. Označení např. na nářadí a místě jeho uložení by mělo pomoci rychle rozpoznat odchylky od systému.

**3. S jako shine (zářit)**

Pracovní plocha by se neměla udržovat pouze v čistotě – v průběhu úklidu by se měla také zkontrolovat příčina znečištění a mělo by se zjistit, zda se jí lze dlouhodobě vyhnout. Cílový stav se také porovnává se skutečným stavem pracovního zařízení a zjišťují se případné nedostatky.

**4. S jako standardised (standardizovat)**

Uspořádáním pracovního vybavení, značení a harmonogramu úklidu napříč pracovišti by mělo být možné provádět změny na pracovišti co nejefektivněji (aby se minimalizovala doba potřebná k seznámení).

**5. S jako sustain (udržovat)**

Tento bod se v podstatě týká jednání zaměstnanců – pouze pokud budou samostatně a svědomitě dodržovat pravidla a neustále je uplatňovat, bude metoda 5S dlouhodobě úspěšná.

## 1.4 Pověřování zaměstnanců v TPM

Klíčovým bodem TPM je, že za jeho pilíře a opatření není zodpovědné pouze vedení nebo jednotliví zaměstnanci. TPM může úspěšně fungovat pouze tehdy, pokud mu **rozumí a žije jím každý jednotlivý člověk ve firmě** – jinými slovy: pokud se stane součástí firemní kultury.

Důležitým úkolem managementu je proto informovat zaměstnance o TPM a delegovat úkoly a přístupy, které s tím souvisejí. Koneckonců za procesy a postupy již neodpovídá vedení, ale každý zaměstnanec.

Pro úspěšné fungování je třeba dodržet **tři důležité předpoklady**:

- Vedení musí být připraveno průběžně a dlouhodobě provádět proces zlepšování, do kterého budou zapojeni všichni zaměstnanci.
- Na školení a vzdělávání zaměstnanců musí být vyčleněn odpovídající rozpočet.
- Všechny zúčastněné strany musí trpělivě přijímat změny a pokračovat v neustálé změně podnikové kultury, kterou TPM přináší.

## Důležité

TPM se musí stát součástí firemní kultury. Využijte to, co jste se dozvěděli o **základech TPM, řiďte se tím** a předávejte tyto znalosti svým zaměstnancům. Nechte zaměstnance diskutovat v **pracovních skupinách** a mějte vždy otevřené ucho pro **nápady** a návrhy na zlepšení. Tímto způsobem aktivně pozitivně ovlivníte firemní kulturu.



[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](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)

K provádění činností v rámci TPM společně se zaměstnanci pomáhá postupný a systematický přístup ve čtyřech fázích, které lze neustále opakovat:

1. **Příprava:** Například během inspekce bylo zjištěno určité zlepšení. Vedoucí nyní připravuje možné klíčové údaje, opatření i potřebné znalosti pro zaměstnance.
2. **Zahájení:** Všechny zúčastněné osoby jsou informovány o plánovaných akcích na společné schůzce a zároveň jsou zapojeny do procesu. Cílem je společné hodnocení.
3. **Zavádění:** Opatření provádějí všechny zúčastněné strany.
4. **Konsolidace:** Klíčové údaje se po implementaci shromažďují v praxi, vyhodnocují a vkládají do procesní databáze.

## Praktické

Dobrou metodou pro delegování činností podle TPM je **jmenování interních pracovních skupin**, které společně zpracovávají slabá místa v průběhu analýzy procesu (např. podle 16 způsobů selhání) a diskutují o modelech řešení. Měli by být zapojeni zaměstnanci ze všech relevantních výrobních oblastí i z oblastí, které se přímo nepodílejí na výrobě.

V automobilovém průmyslu je obzvláště důležité učit jeden z pilířů TPM – **autonomní údržbu**. Podle něj všichni zaměstnanci, kteří pracují přímo na zařízení, přebírají také odpovědnost za údržbu zařízení nebo prevenci poruch zařízení.

V první fázi se jedná například o **pravidelné čištění nebo výměnu provozních materiálů**, jako je mazací olej, ale může jít i tak daleko, že se **větší údržbářské práce nebo opravy** provádějí samostatně a především okamžitě. To na jedné straně vyžaduje dostatečné školení o zařízení, na druhé straně však také komplexní pochopení faktorů, jako je čistota na pracovišti, správná kontrola zařízení z hlediska správné funkce a úplný přístup do všech potřebných prostor.

### Příklad

Ve výrobním plánu je linka složená z několika strojů. Výrobní linka se obtížně nastavuje. Linku obsluhuje přibližně osmnáct operátorů pracujících ve třech směnách. Nastavení jedné výrobní linky trvá jednomu pracovníkovi asi 45 minut. Dnes trvá nastavení asi 15 minut. Pro každý stroj je vypracován plán nastavení stroje a list TPM pro daný stroj. Například plán nastavení snímače pomocí nastavovacího zařízení. Kontrola přípravy se provádí výrobou prvního dílu, měřením na místě a odstraňováním nečistot, odsáváním, případně oplachováním. List TPM se nastavuje na určitou dobu. Po jedné hodině provozu je obsluha v listu TPM upozorněna na to, co je třeba zkontrolovat, nastavit nebo seřadit. Podobně **listy TPM**, které jsou k dispozici pro **směnu**, upozorňují obsluhu na kroky, které je třeba během směny provést. **TPM listy pro den** upozorňují obsluhu na kroky, které je třeba provést jednou denně, jednou týdně atd. – například jednou týdně je třeba provést delší preventivní nebo komplexnější kontrolu zařízení podle návodu, přičemž jsou jednotlivé **kroky zvýrazněny obrázky nebo fotografiemi**, je vyznačeno **přesné místo** provedení daného zásahu a podobně. To zohledňuje náročnost údržby strojů v provozu a potřebu minimalizovat prostoje ve výrobním procesu.

## 1.5 Shrnutí

### Uložení znalostí

V automobilovém průmyslu je **údržba** výrobních zařízení velmi důležitou součástí úspěchu podniku. Zahrnuje všechna technická, administrativní a řídicí opatření, která se týkají údržby a obnovy funkce všech zařízení.

K zamezení odstávek, poruch, nehod a závad a k optimalizaci provozních procesů a dostupnosti zařízení se používají **různé strategie údržby**. Tyto strategie údržby se obecně dělí na strategie závislé na **poškození, preventivní a předvídaté**. Důležité je také identifikovat **slabá místa výrobního procesu**, jako je neúplná dokumentace, nepřehlednost klíčových údajů, izolovaná oddělení a další.

Total Productive Maintenance (TPM) je koncept vyvinutý v Japonsku s cílem podpořit **bezchybný výrobní systém bez ztrát a plýtvání**, s co nejmenším počtem závad, prostojů,

nehod a ztrát kvality. TPM je založena na **osmi různých pilířích**, které mají být ve společnosti vybudovány a zavedeny.

Cílem je eliminovat **16 typů ztrát podle JPIM**. Tyto typy ztrát byly vyvinuty, aby bylo možné co nejtransparentněji identifikovat slabá místa v podnicích a lze je rozdělit do tří kategorií: **Stroje a zařízení, zaměstnanci a zdroje**.

**Metoda 5S**, další koncept vyvinutý v Japonsku, je také obzvláště populární jako způsob, jak neustále rozvíjet svou práci co nejefektivněji. Metoda 5S je navržena tak, aby ji mohl realizovat **každý zaměstnanec** bez ohledu na to, zda se přímo podílí na výrobě, administrativě nebo jiných činnostech.

TPM není zodpovědností jednotlivců, ale musí ho chápat a dodržovat **každý člověk ve firmě**. Proto musí manažeři dlouhodobě ukotvit znalosti o TPM ve firmě a zakotvit je v **podnikové kultuře**. **Úkoly a odpovědnosti** musí být delegovány na zaměstnance. K tomu napomáhá systematický přístup, při kterém spolupracují pracovní skupiny napříč odděleními.

Zvláště důležitým aspektem delegování ve smyslu TPM je pilíř **autonomní údržby**. Ten přenáší úkoly údržby a oprav zařízení přímo na **osoby, které je také obsluhují**. Nezbytné je rozsáhlé školení a široké znalosti všech potřebných oblastí.

## 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](https://www.arbeitswissenschaft.net/fileadmin/Downloads/Angebote_und_Produkte/Praesentationen/ifaa_Basispraesentation_Die_Methode_5S.pdf)

bitacademy



# CAR Master training

**GRATULUJEME K DOKONČENÍ OBSAHU TÉTO  
LEKCE!**

**MÁTE ZÁJEM O DALŠÍ INFORMACE? TĚŠÍME SE NA  
VAŠI NÁVŠTĚVU NAŠICH WEBOVÝCH STRÁNEK!**



**Co-funded by  
the European Union**

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.