



# PREVÁDZKA A ÚDRŽBA STROJOV

03 ÚDRŽBA SYSTÉMU A PROGRAM ÚDRŽBY

---

# ÚDRŽBA ZARIADENIA

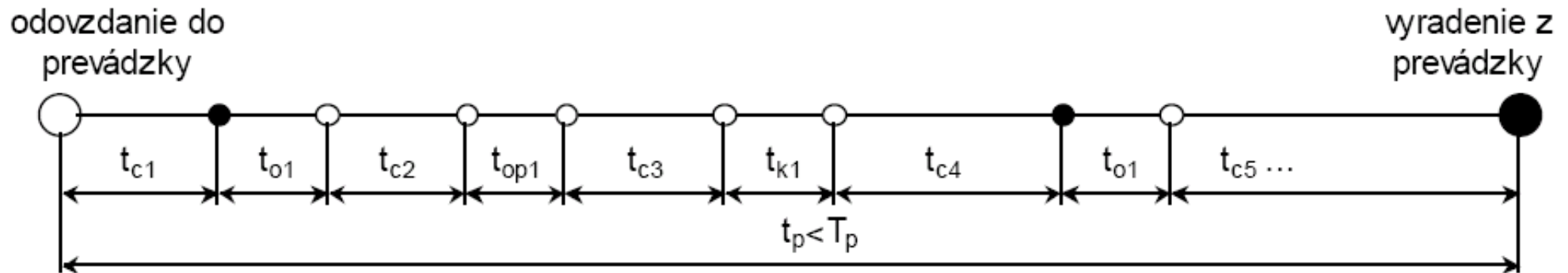
---

je **systemová špecializovaná činnosť** za účelom plánovitého udržiavania, resp. zvýšenia **časovej, výkonovej a kvalitatívnej využiteľnosti výrobku, udržania, resp. obnovy** (zlepšenia) pôvodných **úžitkových vlastností výrobku** v priebehu jeho využívania tak, aby sa dosiahla jeho najvyššia možná **prevádzková efektívnosť**.

---



# STAVY PREVÁDZKY A ÚDRŽBA



$t_c$  ... čas prevádzky (činnosti)

$t_o$  ... čas opravy

$t_{op}$  ... čas prestoja

$t_k$  ... čas kontroly

$t_p$  ... čas prevádzky (života)

Štatisticky je dokázané, že častejšia, krátkodobá, ale **plánovaná výluka zariadenia z prevádzky** v dôsledku údržby je ekonomicky výhodnejšia, ako akýkoľvek neplánovaný prestoj.



# METÓDY ÚDRŽBY

---

## Metóda údržby

súbor pravidiel, podľa ktorých sa vykonávajú jednotlivé úkony **udržovania** a **opráv** zariadenia z hľadiska druhu, rozsahu, periodicity a komplexnosti.

**Je to súhrn činností súvisiacich  
s udržovaním a opravami zariadenia.**



# KLASIFIKÁCIA METÓD ÚDRŽBY

## KÓD – 3 znaky

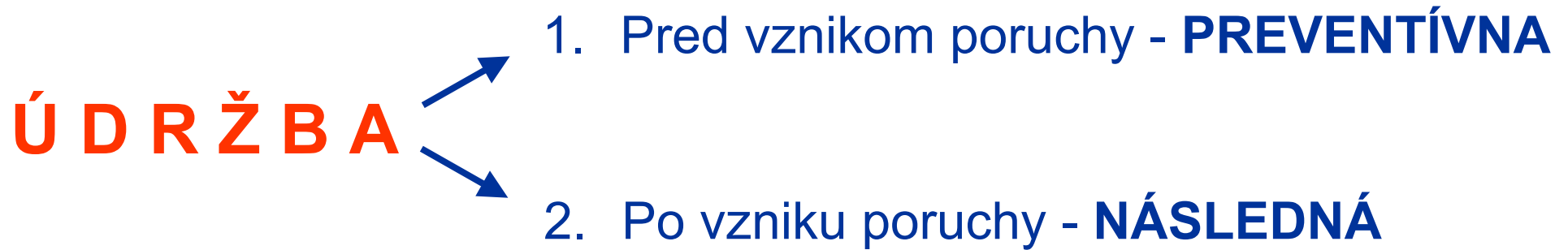
1. znak - **druh údržby**
2. znak - **rozsah následnej údržby**
3. znak - **rozsah preventívnej údržby**

Druh údržby		Rozsah následnej údržby		Rozsah preventívnej údržby	
A	represívna (následná) údržba	E	úplná oprava	I	individuálna údržba
D	preventívna kontrolná údržba (diagnostika)	M	minimálna oprava	K	komplexná údržba
F	preventívna prídická údržba				
P	preventívna pohotovostná údržba (inšpekcia)				



# DELENIE METÓD ÚDRŽBY

---



## 5 spôsobov delenia údržby

- a) spôsob plánovania a realizácie
- b) časové zaradenie úkonu údržby
- c) účinok údržby na zmenu technického stavu a funkčnosti
- d) rozsah údržby
- e) spôsob vykonania údržby



# SPÔSOBY DELENIA ÚDRŽBY

---

## a) spôsob plánovania a realizácie

---

- **represívna** (následná) – údržba sa vykonáva po každej náhodnej poruche (A/E/I, A/M/I)
- **preventívna** (plánovaná) – údržba sa vykonáva v predpísaných periódach (F/E/K, D/E/I, S/M/K).
- **inšpekčná** (pohotovostná) – podľa skutočného technického stavu (P/E/K, P/M/I)



# SPÔSOBY DELENIA ÚDRŽBY

---

## b) časové zaradenie úkonu údržby

---

- **neplánovaná** (A/E/I, A/M/I)
- **intervalová** (časová) – podľa skutočného stavu systému
- **periodická** – plánovaná, bez ohľadu na možnosť výskytu náhodnej opravy (F/E/K)





# SPÔSOBY DELENIA ÚDRŽBY

---

## c) účinok údržby na zmenu technického stavu a funkčnosti

---

- **regeneračná** (výmenná) – náhrada poškodeného prvku novým prvkom
- **neregeneračná** – oprava poškodeného prvku bez jeho náhrady



# SPÔSOBY DELENIA ÚDRŽBY

---

## d) rozsah údržby

---

- **úplná oprava** – úplné obnovenie na pôvodný stav
- **minimálna oprava** – obnova na stav pred poruchou



# SPÔSOBY DELENIA ÚDRŽBY

---

## e) spôsob vykonania údržby

---

- **periodická** – po uplynutí určitého času
- **sekvenčná** – po uplynutí periódy údržby,  
v závislosti od stavu poškodenia
- **kontrolná** – na základe diagnózy stavu poškodenia
- **individuálna** – optimalizovaná pre každý prvok systému  
(ak nie je zjavná technicko-ekonomická závislosť  
medzi prvkami)
- **komplexná** – ak je technicko-ekonomická závislosť medzi  
prvkami zjavná a prvky sa môžu ošetriť súčasne



# PROGRAM ÚDRŽBY

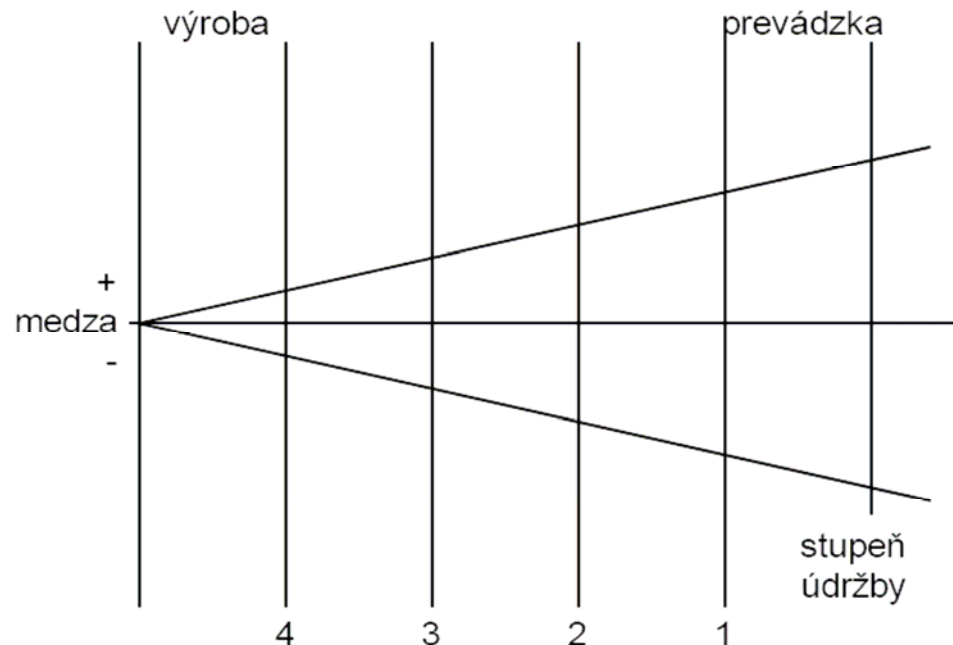
---

Vyjadruje ho prístup k objektu údržby → **M O D E L Y :**

- objekt bez vlastnej údržby
- objekt s údržbou z úrovne priamej obsluhy
- objekt s vlastnou údržbou  
(bez uplatnenia technickej diagnostiky)
- objekt s vlastnou údržbou  
(s uplatnením technickej diagnostiky)



# ČINNOSTI ÚDRŽBY



## KLINOVÉ ROZLOŽENIE MEDZÍ

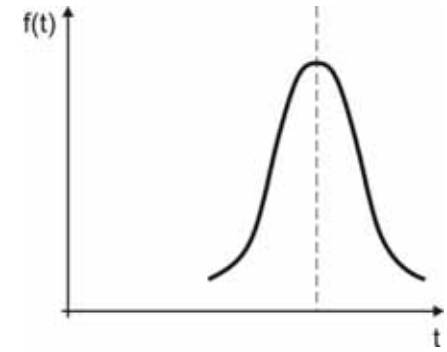
- 1.úroveň :** funkčné testy bez demontáže, identifikácia prvkov z pohľadu zoradenia, resp. výmeny
- 2.úroveň :** filter pre uzly, ktoré sa diagnostikovali na prvom stupni ako poruchové
- 3.úroveň :** diagnostika porúch a opravy tých uzlov, ktorých oprava je z ekonomického hľadiska vyhovujúca a je mimo rozsah opráv na druhom stupni
- 4.úroveň :** stredné a generálne opravy



# PROGRAM ÚDRŽBY - PRINCÍPY

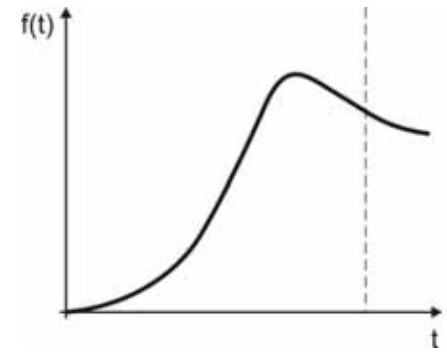
## 1. PEVNÉ ČASOVÉ ÚSEKY

**HT** – Hard Time Limit



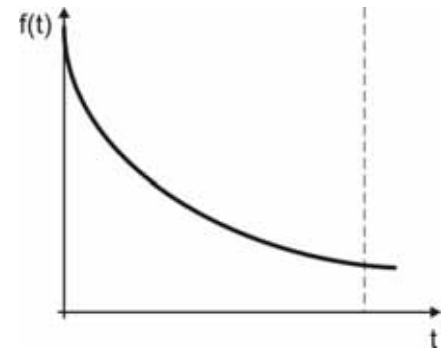
## 2. PODĽA TECHNICKÉHO STAVU

**OC** – On Condition

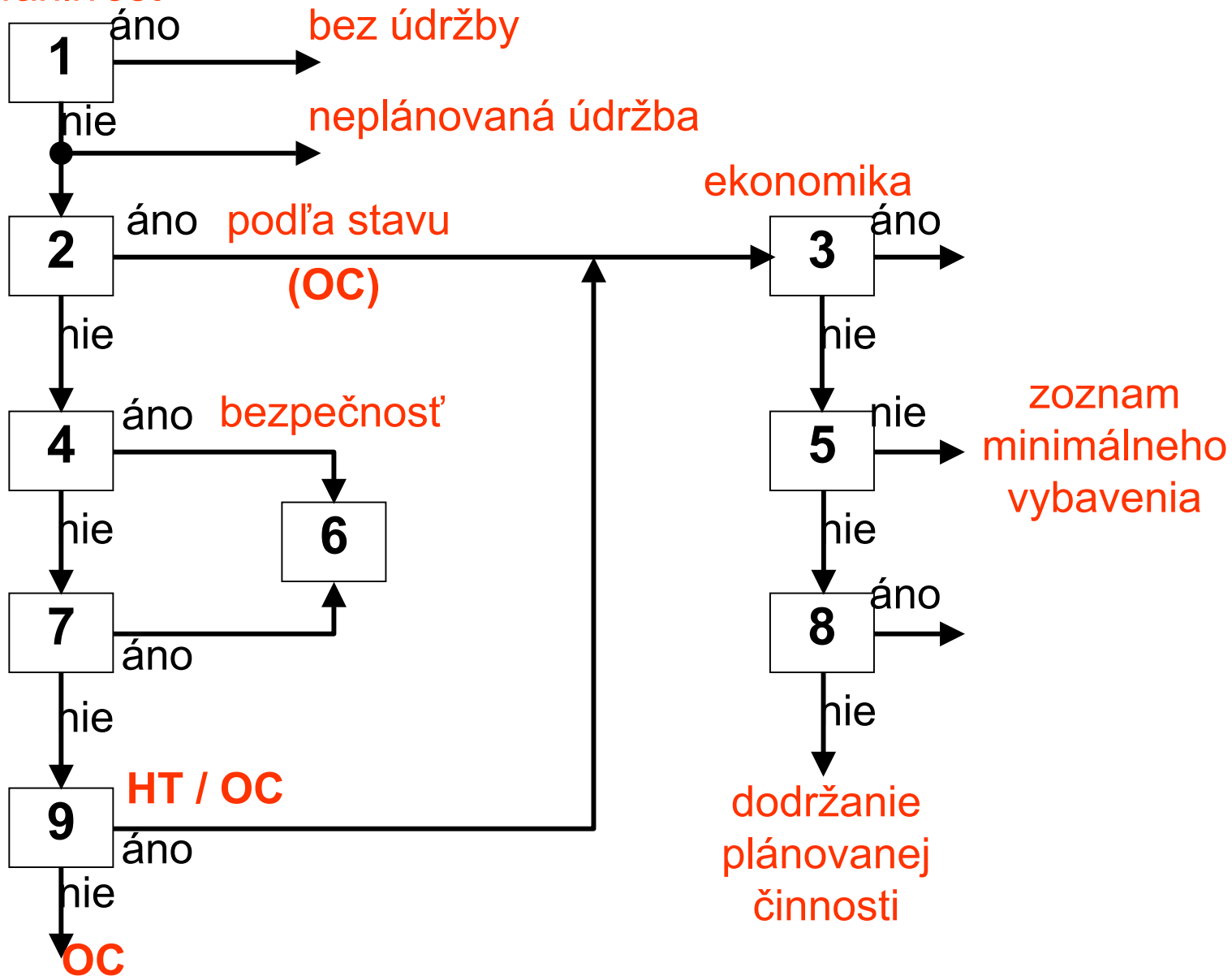


## 3. PODĽA VÝVOJA TECHNICKÉHO STAVU

**CM** – Condition Monitoring



spol'ahlivost'



# LEGENDA :

---

- 1 – je zvýšenie náchylnosti k poruche zistiteľné rutinným sledovaním obsluhou?
- 2 – je náchylnosť k poruche zistiteľná údržbou bez demontáže alebo skúškou časti?
- 3 – ukazujú reálne a použiteľné údaje na vhodnosť plánovaného úkonu?
- 4 – má poruchový mechanizmus priamy nepriaznivý vplyv na prevádzkovú spoľahlivosť?
- 5 – zabraňuje porucha funkčnosti činnosti?
- 6 – úkony zabezpečujúce spoľahlivosť v pevných termínoch (HT) alebo podľa stavu (OC)?
- 7 – je funkcia skrytá z hľadiska obsluhy?
- 8 – je čas na odstránenie poruchy dlhší ako limit?
- 9 – existuje nepriama úmera medzi vekom a spoľahlivosťou?





# PROJEKT UDRŽOVATEĽNOSTI

---

PU charakterizujú obecné znaky, vychádzajúce z modelu údržby.

- *časové okamihy (periódy, cykly) údržby, závislé od zvolenej metódy údržby*
- *vecná náplň údržbárskych operácií, (denná, inšpekčná údržba, pravidelné opravy)*
- *charakteristiky udržiavateľnosti a opraviteľnosti výrobku, parametre efektívnosti údržby*

