



## Hibáig tartó üzemelés

- Ebben a karbantartási rendszerben javítást csak a meghibásodás bekövetkezése után végeznek.
- Megjavítják, vagy újjal kicserélik a meghibásodott alkatrészt vagy fődarabot.
- Az ápolási, kenési műveleteket ebben a karbantartási formában is rendszeresen kell végezni.



## Hibáig tartó üzemelés

---

- Előnye más fenntartási rendszerekkel szemben, hogy a berendezések egyes alkatrészei, részegységei az elhasználódás határáig kihasználhatók.
- Hátránya, hogy a beavatkozási, javítási idő előre nem tervezhető, emiatt az üzemből való kiesés a javító kapacitás leterhelésétől függően általában hosszabb, mivel ezek leterhelése tervszerűtlen és nagymértékben ingadozó.



## Hibáig tartó üzemelés

---

- A váratlanul meghibásodott gép azonnali pótlására általában nincs lehetőség
- Rendszerint problémát okoz, illetve a váratlanul bekövetkező meghibásodások késői felismerése további károsodásokat hozhat létre az alkatrészek között.
- A hiba időben való elhárításához viszonylag nagy alkatrész-készletet kell biztosítani.
- Nagy fenntartási költségek adódhatnak



## Hibáig tartó üzemelés

Alkalmazási esetek:

- a meghibásodás várható bekövetkezésére vonatkozóan nem állnak rendelkezésünkre adatok,
- a meghibásodás nem jelent balesetveszélyt,
- a váratlan meghibásodásból adódó termeléskiesés nem jelent nagy anyagi veszteséget,
- a hiba időben való fel nem ismerése nem okoz további károsodást,
- a hiba könnyen, a kezelőszemélyzet által gyorsan elhárítható,
- a hiba rövid időn belüli elhárítása érdekében a pótalkatrészek raktározása az üzemeltetés közelében megoldható, a viszonylag nagyobb mennyiségű alkatrész raktározás nem okoz komolyabb anyagi megterhelést.
- Elsősorban a kis bonyolultságú, egyszerű gépeknél lehet csak célszerű.



## Tervszerű megelőző karbantartás (TMK)

- Tervszerű megelőző karbantartást célszerű olyan közepesen bonyolult gépeknél, gépcsoportoknál alkalmazni, ahol jelentős termeléskiesést okoz a meghibásodás miatti leállítás.
- Abban az esetben is indokolt alkalmazni, ha a meghibásodás nagy anyagi kárt, élet-és balesetveszélyt jelent.
- Ez a karbantartási rendszer a hibák megelőzését, a váratlanmeghibásodások kiküszöbölését tekinti fő feladatának.



## Tervszerű megelőző karbantartás (TMK)

---

- A gépek, berendezések, járművek állandó működőképes állapotát a rendszeresen ismétlődő tervszerűvizsgálatokkal és javításokkal érik el.
- A felülvizsgálatokat, javításokat a fenntartási rendszerkeretében előre mereven meghatározott rend –a ciklusrend –szerint végzik, ami tartalmazza
  - az elvégzett munka módját, mértékét,
  - rögzíti azok sorrendjét,
  - a vizsgálatok,
  - Javítások közötti egyéb paramétereket (idő, teljesítmény stb.) és
  - azok nagyságát



## Tervszerű megelőző karbantartás (TMK)

---

- A TMK rendszerében a berendezést tervszerűen veszik ki a termelésből
- A költségek közül elmarad a váratlan meghibásodások miatti költséghányad
- A javítókapacitás terhelése egyenletessé válik
- Felesleges veszteséget okoz viszont a még működőképes alkatrészek kicserélése



## Tervszerű megelőző karbantartás (TMK)

A TMK rendszernek a feladatai általánosságban a következők:

- olyan javítási rendszer kidolgozása, amely az alkatrészek igénybevételének és várható élettartamának ismeretében megelőző jelleggel törekszik a meghibásodásokat kiküszöbölni, ezáltal az üzem zavartalanságát az eltúrt időtartamon belül tudja biztosítani,
- olyan javítási rendszer kialakítása, amelynél a javítások kezdő és befejező időpontja megközelítően már előre megállapítható,
- olyan karbantartó, javító szervezet létrehozása, amelynek helyes működése mellett a gépeket, járműveket csak a lehető legkisebb időre vonják ki a termelő munkából,



## Tervszerű megelőző karbantartás (TMK)

- a javítási munkák olyan megszervezése, amely lehetővé teszi, hogy a termelést a gépeknek, járműveknek javításba vétele ne változtassa meg,
- a javítások minőségének biztosítása, hogy a gépek, berendezések, járművek üzemképessége minden időben kielégítő legyen,
- a berendezések korszerűsítése, amely csökkenti a javítási munkát, a termék önköltségét, növeli a berendezés teljesítményét és javítja a termék minőségét



## Tervszerű megelőző karbantartás (TMK)

---

A TMK rendszer előnye

- megalapozott, helyes ciklusrend kialakítását feltételezve
- a nagyobb időintervallumra vonatkozó javítási feladatok jó tervezhetősége,
- az ebből eredő üzemből való kieső idők csökkentése,
- a gépek, járművek élettartamának növelése.



## Tervszerű megelőző karbantartás (TMK)

---

A kialakított fenntartási ciklusrend alapvetően kétféle lehet:

- időarányos (időtől függően), amely nem veszi figyelembe a tényleges igénybevételt,
- teljesítmény arányos (teljesítménytől függő), amely a beavatkozások idejét az igénybevételhez igazítja.



## Műszaki diagnosztika alapú karbantartás

---

- megelőző eljárások
- diagnosztikai alapon
- rezgésdiagnosztika,
- termográfias vizsgálatok,
- ultrahangos szivárgásdetektálás



## Műszaki diagnosztika alapú karbantartás

---

### Előnyök

- Az állapotvizsgálaton alapuló rendszer az alapvető karbantartási rendszer közül a leghatékonyabb.
- Segítségével pontosan és hatékonyan meghatározható egy-egy berendezés valamely egységének állapota
- Tervezhetővé válik a szükséges beavatkozások ütemezése,
  - elkerülhetők a váratlan meghibásodások (pl. spektrum analízis)
  - termelés kiesés,
  - balesetveszély (pl. termográfia, elektromos kötések vizsgálata),
  - túlzott energiafelhasználás (pl. sűrített levegő szivárgási pontjainak feltárása ultrahangos szivárgás detektáló segítségével)



## Műszaki diagnosztika alapú karbantartás

---

### Hátrányok

- Egy diagnosztikai eszköz megvásárlása esetén milliós nagyságrendben kell gondolkodnunk
- Ezen eszközök használata komoly szakmaifelkészültséget és gyakorlati tudást igényel.
- Nem minden berendezést éri meg diagnosztizálni. Célszerű a termelés szempontjából kulcsfontosságú gépekre koncentrálni.



## Megbízhatóság központú karbantartás(RCM)

---

- alapja az, hogy amikor mi karbantartunk egy technikai eszközt, akkor nekünk a felhasználó elvárásainak kielégítését biztosító állapotot kell fenntartani
- A karbantartás műszakilag biztosítja, hogy a technikai eszköz kielégítse a felhasználó elvárásait.
- A felhasználó elvárása attól függ, hogy hol és hogyan használják az adott technikai eszközt, tehát annak adott üzemeltetési környezetétől.





## RCM elemzés lépései

1. **Válassz ki egy gépet** (pl. szivattyú)!
2. **Nevezd meg az elvárt funkcióit** (pl. folyadék továbbítása, biztonsági, környezeti, egyéb kérdéskör!)  
Az egyes **funkciókhoz rendelj paramétereket** (pl. mit jelent az, hogy nem szennyezi a környezetét kenőanyaggal vagy rezgéssel)!
3. **Határozd meg az összes olyan hibát, ami elméletileg bekövetkezhet!**  
Az RCM „a mindenre” céloz!
4. **Határozd meg minden egyes elméletileg előfordulható hibánál az összes lehetséges hibaokat!**
5. Minden egyes így előállt esetre **határozd meg a lehetséges következményeket!** Ezek lehetnek gazdasági, környezeti-és humán biztonságiak. A következményeket rangsorold!
6. **Dönts a megelőzésről!** (Kívánsz-e tenni valamit a hibahatás ellen?)
7. **Készítsd el a megvalósítási tervet!** (A műszaki diagnosztika rendszerint jelentős szerepet kap, a feladatok kb. egyharmadához lesz köthető)