

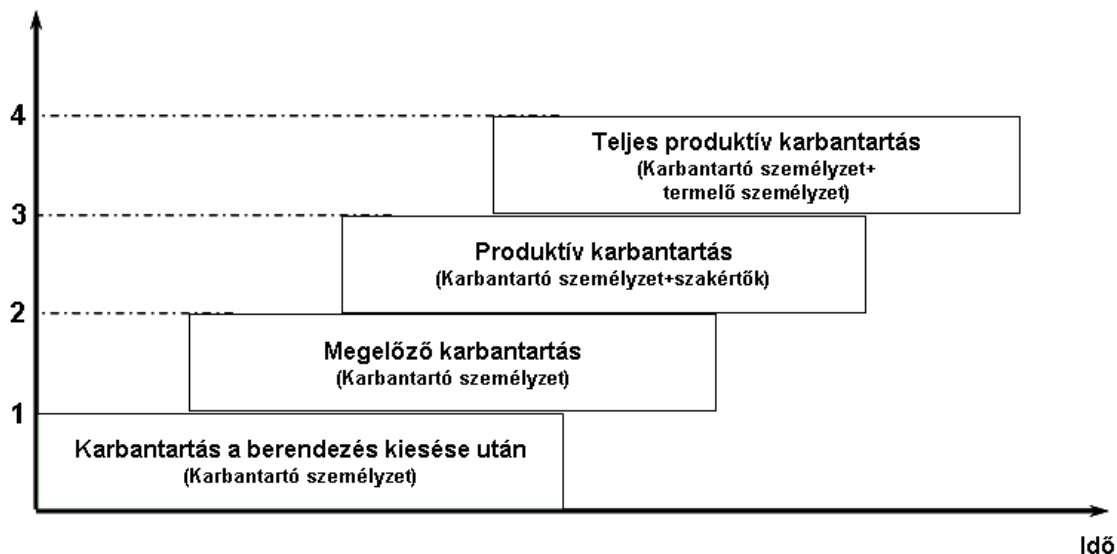
## 1. TPM – total productive maintenance (teljes produktív karbantartás)

A TPM olyan folyamatos javítási rendszer, amely a produktív karbantartás által minden munkatárs részvételével a gépek optimális rendelkezésre állásához vezet.

Céljai:

- Gyártásintegrált karbantartás
- Biztos, szabványosított szervezet munkamenet
- Megelőző és előrettekintő karbantartás
- Az összes munkatárs részvétele és felelőssége
- Az együttműködés támogatása a gyártás és karbantartás között
- A folyamat minőségének javítása
- A helyszíni problémamegoldás kiépítése
- Berendezés teljes határfokának javítása

Fejlődési lépcsők



A TPM öt oszlopa:

- **A súlyponti problémák megoldása:**

A lehető legjobb termelési hatékonyság elérése az alábbi 6 fő veszteség kiküszöbölése által a csoport- és kiscsoportmunkában:

- felszerelés- és szerszámcsere,
- a berendezés üzemzavarai,
- anyagihiány vagy hibás anyag
- ütemidő meghosszabbítás,
- rövid kiesések és üresjáratok,
- utánmunkálás, selejt és beállítás

súlyponti problémák megoldása 4 lépésben:

- adatgyűjtés
- gyenge pontok elemzése (PARETO)
- probléma okainak meghatározás (ISHIKAWA)
- intézkedések végrehajtása folyamatos ellenőrzéssel

- **Tervszerű karbantartás:**

- A megelőző és előrettekintő karbantartás arányának a növelése
- Szabványok beszerzése a karbantartási tevékenységre
- A karbantartási tevékenységek átadása a termelő csoportok munkatársai részére
- A karbantartó szakemberek szakmai tudásának jobb kihasználása a javítandó és előrettekintő karbantartás fokozott átadásával
- tervszerű karbantartás 7 lépésben:
  1. karbantartási elsőbbségi sorrend meghatározása
  2. a gyakorlati karbantartási módszerek javítása

3. karbantartási szabvány meghatározása
4. a folyamatra vonatkozó karbantartás bevezetése
5. a berendezés vizsgálata, hatásfokának javítása
6. átfogó gépdiaagnózis
7. módszeres karbantartás előkészítése

- **Autonóm karbantartás:**

- Előfeltételek megteremtése az állagmegóvás, ellenőrzés és tisztítás optimális végrehajtásához
- A munkatársak betanítása és képzése karbantartási témákban
- A karbantartási tevékenységek elvégzése a gyártó csoport által
- Autonóm karbantartás 7 lépésben: kb 3 éves időtartam, 6 hónap alatt már nagy előrelépés
  1. nagy takarítás első ellenőrzéssel
  2. intézkedés szennyeződés források ellen
  3. ideiglenes szabványok megállapítása
  4. teljes felülvizsgálat
  5. autonóm berendezések vizsgálata
  6. szabványosítás
  7. autonóm karbantartás teljes alkalmazása
- piros/kék kártya: valamilyen hiba van, piros esetén kinti szakember hívása szükséges  
sárga kártya: azon hibák melyeket én javítottam meg, kronológiai sorrendben van

- **Képzés és betanítás**

- Gyártó és karbantartó személyzet részére TPM rendszer oktatása
- Gyártó személyzet részére ellenőrzés, karbantartás módszerének és rendszertechnika oktatása
- Karbantartók részére új módszerek oktatása

- **Megelőző karbantartás**

- a gépek és a berendezések kezelői lehetőség szerint maguk vállalják a karbantartást, ellenőrzést és tisztítást
- gépek és berendezések gyártási- és karbantartási költségeinek csökkentése 3 fázisban:
  - \*elvi- és részlettervezési fázis
  - \*telepítési és felfutási fázis
  - \*üzemi fázis
- fenntartási költségek csökkentése

TPM átültetése a gyakorlatba a következőket eredményezi:

- nincs nem tervezett leállás
- nincs minőségi hiba a berendezés miatt
- nincs ütemidő veszteség a berendezés miatt

## **2. TQM – total quality management (folyamatok folyamatos fejlesztése)**

Folyamat fejlesztés 6 lépéses modelje:

- 1.lépés: probléma azonosítása: Wo?Was?Wie? (hol,mi,mennyi)
  - 2.lépés: lehetséges kiváltó okok felderítése: FMEA,BT(brain storming)
  - 3.lépés: mérőszámokkal való megfogalmazás,összehasonlítás,pozicionálás
  - 4.lépés: mérték megértése
  - 5.lépés: javító javaslatok kidolgozása, analízálás, akár 1,2,3 vagy több fajta
  - 6.lépés: bevezetése egy új módszernek, javaslatnak
  - (7.lépés: az első lépésre ugrás és kezdés előlről)
- 8D módszer: 6 lépés (+7-ik) + valamilyen hibaelemzés: ISHIKAWA,FMEA..

### 3. FMEA (Failure Mode and Effect Analysis):

Az FMEA kulcsfontosságú módszer a „hibák kijavításától a hibák megelőzéséhez” vezető úton és mind a fejlesztési, mind a gyártási hibamegelőző minőségbiztosításának alapját képezi.

Egyszerűbben fogalmazva nem más mint egy szabályozott kockázatelemző módszer. Célja, hogy gyártórendszerek, termékek és gyártási folyamatok kockázati tényezőit értékelni lehessen, miközben a potenciálisan gyenge pontok okainak és következményeinek feltárása van előtérben. Másik definíció: célja a hibák fokozatos és rendszeres kiküszöbölése az egyre jobb minőségű termékek egyre gazdaságosabb módon történő előállítására.

Az FMEA módszer a gazdasági élet szinte valamennyi területén elterjedt.

Három szempontja:

- Felismerhetőség (gyártói oldal)
- Hibakövetkezmény súlyossága (vevői oldal)
- Hiba gyakorisága (közös vevői-gyártói oldal)

Típusai:

- **Konstrukciós FMEA:**  
A termék illetve az összetevőinek a követelményrendszernek megfelelő kialakítását ellenőrzi, hogy elkerülhetők legyenek a konstrukciós hibák és a gyárthatósági szempontok kellőképpen érvényre jussanak.
- **Folyamat FMEA:**  
A termékek és összetevőik gyártási folyamatainak tervezését és megvalósítását vizsgálja, hogy elkerülhetők legyenek a tervezési és kivitelezési hibák. Azt kell biztosítani, hogy a végtermék minősége megfeleljen a vevő elvárásainak.
- **Rendszer FMEA:**  
Megvizsgálja a rendszeralkotók és az összeköttetések funkcionális együttműködését, hogy a rendszertervezési hibák elkerülhetők legyenek. Rendszerek összehasonlításra is alkalmas.

Lépései:

- lehetséges hibák összeállítása
- lehetséges hibák, hibaokok súlyozása 3 szempont alapján; kockázati szám (RPN/RPZ) meghatározása
- az ajánlott/ellenőrző intézkedések, ezek felelőseinek, határidőinek meghatározása
- a döntés jóváhagyása és az intézkedés(ek) kiadása
- az intézkedés(ek) hatásának ellenőrzése

### 4. RPZ/RPN rizikófaktorszám

Az RPN/Z megadja a hibaok-következmény-ellenőrzés láncolat jelentőségét az alábbi képlet szerint:

$RPZ = RPN_{ijk} = O_{ijk} \times S_{ijk} \times D_{ijk}$  (maximum  $10 \times 10 \times 10$ ; i-elem /j-hiba /k-hibaok futóindexe)

$O_{ijk}$  – a hibaok előfordulásának gyakorisága

10 - hiba előfordulás magas (2-3 percenként hiba), minden darabnál előfordul

1 - elhanyagolható hiba (1 év/hiba), alig-alig fordul elő

$S_{ijk}$  – a hiba következményének súlyossága

10 - kimondottan súlyos hiba, automatikus gyártás leállítása, tervek újratervezése,

halálhoz vezethet a hiba, QS9000 tételesen kimondja az adott probléma számértékét

1 - valószínűtlen

$D_{ijk}$  – az ellenőrzés hatékonysága

10 - nem fedezhető fel hiba, rejtve marad

1 - biztos hogy az ellenőrzések felderítik a hibát, szemmel látható

MO-n elfogadott érték  $RPZ=125$ , ez felett be kell avatkozni, javító intézkedésre van szükség.

Cheklistet írunk: Hol a hiba? Mi a hiba? Mit okoz a hiba? Miért alakult ki a hiba?

Példa: motorkerékpár hátsó tengelyének törése hirtelen fellépő nagy terhelés esetén.

O-3(ritkán fordul elő),S-9(életveszély),D-1(más roncsolásával jár) =>  $RPZ=27$ . Nem kellene javítani, de mivel van 1 (vagy néha több) nagy tényező ezért kötelező a javító intézkedés.

## 5. GAE – berendezés teljes hatásfoka

Gép,berendezés egy adott idő intervallumon mért hatásfok kihasználtságát mutatja meg (ált havi bontás). Audi gyárban a gépek átlag 75%-osak ez kiválóan jó, word class a 80%. A GAE mutató csak sorozat gyártásra alkalmazható. (C45 400m/perc, Al 2000m/perc megmunkálás)

A berendezésnek 6 fő veszteség forrása van ami 3 csoportba sorolható:

- 1-állásidő veszteség: üzemzavar / készülék és szerszámcsere
- 2-sebesség veszteség: ütemidő hosszabítása / rövid üzemzavar és üresjárás
- 3-minőség veszteség: utánmunkálás / selejt és beállítás

példa:

Összidő 8 óra ebből

Munkaidő 7 óra – 1óra tervezett leállás: 4 óránkénti kötelező 15perces szünet, ebéidő, reggelenkénti gép tisztítás, olajozás...

Futásidő 6 óra – 1óra állás idő veszteség: **szerszám és készülékcsere/ üzemzavar** (műszakváltásnál leállíthatják a gépet,anyaghiány vagy hibás anyag,anyagváltás)

Netto futásidő 5,5 óra – 0,5 óra sebesség veszteség: **ütemidő hosszabítás**(berezonál a darab nem tartható a tervezett megmunkálási sebesség/idő)/**rövid üzemzavar vagy üresjárat**

Hasznos futásidő 5 óra – 0,5 óra minőségvesztés: **utánmunkálás**(megkopott a szerszám és az előírt felületi érdesség csak újra megmunkálással érhető el) /**selejteket és beállítási munkák**

Hatékonyság: hasznosfutási idő / munkaidő

Példa:

Db.szám júniusban 28.700 db (csak kész alkatrészek számítanak bele)

Munkaidő júniusban 22nap x 2 műszak; 22 x 2 x 432 perc = 19.008 perc (48 perc tervezett leállás)

Selejt 258 db

Utánmunkálás900 db

Beállítás 0

Tényle. ütemidő 0,5 perc/alk.rész

Tervezett ütemidő0,45 perc/alk.rész (a gép átvételi jegyzőkönyve szerint)

GAE= (darabszám – (selejt+utánmunkált+beállítás))\*tervezett ütemidő / munkaidő \*100%

GAE=(28700 - (258+900+0))\*0,45/19008\*100=65,2%

## 6. OEE (Overall Equipment Effectiveness ) teljes körű gépi/gyártórendszer hatékonysága

OEE: összes eszköz hatékonysági mutató [%] Megmutatja, hogy mennyire jó kihasználtsággal működnek a gépek. Három összetevője:

- Gép valós működési ideje
- Termék előállítás sebessége
- Jó minőségben előállított termékek darabszáma

OEE = A x P x Q

A – rendelkezésre állás

P – teljesítmény faktor

Q – minőségi faktor

A hat fő veszteség forrás (OEE):

- Műszaki meghibásodások, üzemzavarok
- Beállítási, összeszerelési, átállási veszteségek
- Holt idő, kisebb leállások
- Csökkentett sebesség
- Kezdeti indítási és kitermelési veszteségek
- Minőségi hibák és selejteket

Természetesen egy adott gyártórendszer esetén a felsoroltaknál kevesebb, vagy több veszteség forrást is figyelembe lehet venni, de minden veszteséget „időveszteségként” kell elszámolni. Ennek megfelelően a gyártórendszer hatékonysága a következőképpen jellemezhető:

Teljes termelési idő (üzem nyitva)					
Rendelkezésre állás	A	Potenciális termelési idő			Nincs tervezett termelés
	B	Valós termelési idő	Leállások: -zavarok -várákozás/átállítás -szalag-lassítás		
Teljesítmény	C	Elméleti kibocsájtás			
	D	Valós kibocsájtás	Veszteségek a sebességben -kisebb leállás -csökkentett termelési sebesség		
Minőség	E	Valós kibocsájtás (összes termék)			
	F	Jó termék	Minőségi veszteségek -hulladék és visszadolgozás -indítás és – üresjárat -veszteségek	Hatékonyságvesztés	
<b>OEE=rendelkezésre állás x teljesítmény x minőség= B/A x D/C x F/E=A*P*Q</b>					

Példák:

Aktuális futási idő	Összes gyártott db x Norma idő	Legyártott jó db
Tervezett idő - Tervezett kiesési idő	Aktuális idő	Összes legyártott db
<b>8 óra/ nap ez a teljes munkaidő</b>	gyártott munkadarab = 300 normaidő 1 perc/alkatrész futási idő 5,5 óra	gyártott munkadarab = 300 jó munkadarab = 240
1 óra tervezett szünet		
<b>7 óra rendelkezésre állás</b>		
0,5 óra javítás		
0,5 óra anyagvárás		
0,5 óra beállítási idő		
<b>5,5 óra futási idő</b>		
5,5/7=0,78 <b>=A</b>	(300x(1/60))/(8-2,5)= 0,91 <b>=P</b>	240/300= 0,80 <b>=Q</b>
<b>OEE= 0,78x 0,91x 0,80 = 57%</b>		

Aktuális futási idő	Összes gyártott db x Norma idő	Legyártott jó db
Tervezett idő - Tervezett kiesési idő	Aktuális idő	Összes legyártott db
<b>24 óra/ nap a teljes munkaidő</b>	gyártott munkadarab = 900 normaidő 1 perc/alkatrész futási idő 16,5 óra	gyártott munkadarab = 900 jó munkadarab = 720
3 óra tervezett szünet		
<b>21 óra rendelkezésre állás</b>		
1,5 óra javítás		
1,5 óra anyagvárás		
1,5 óra beállítási idő		
<b>16,5 óra futási idő</b>		
16,5/21=0,78 <b>=A</b>	(900x(1/60))/(24-7,5)= 0,91 <b>=P</b>	720/900= 0,8 <b>=Q</b>
<b>OEE= 0,78x 0,91x 0,80 = 57%</b>		

## 7. Mutassa be a probléma megoldás folyamatait, eszközeit, példa közös alkalmazásra

### TIPHIB:

Elnevezés TIPikus HIBaforrás. Jól felkészült, heterogén összetételű szakmai team tipikus hibákat határoz meg tapasztalati, szubjektív alapon. A team az előforduló hibákat feltérképezi, majd ezeket csoportosítja, esetleg rangsorolja.

### Pareto elv:

A hibaokok 20%-án keletkezik a hibák 80%-a. A lehetséges hibaokok 80%-a a hibák 20%-át okozza. Segít azokra az okokra koncentrálni, melyek eltávolítása vagy csökkentése a legmeghatározóbb hatást váltja ki a folyamatjavítás során. A problémák okait fontosságuk szerint rendezi, összevethetők az egyes hibaokok. Megismételve láthatóvá teszi a fejlődést, és ezzel további javításokra ösztönöz. Független tengelyre olyan mértékegységet válasszunk, amelyek a legkifejezőbb számunkra (gyakoriság, hiba-arány, ppm-érték, költség) az adatokat mérés, megfigyelés alapján szerezzük be. Vízszintes tengelyre lehetőség szerint csökkenő sorrendben minden elképzelhető hibaok szerepeljen. Hasonló jellegű hibaokok együtt szerepeljenek (1 hibakategória alatt) az „egyéb hibaokok” kategória külön kezelendő (utolsó oszlopként).

### ISHIKAWA (halszálka, ok-okozati) elemzés:

Az ok-okozati elemzés célja egy probléma vagy állapot összes lehetséges okának szisztematikus és növekvő részletességgel történő meghatározása és grafikus ábrázolása.

Jellemzői:

- Általában teljes körűsége törekvés
- Hosszabb idő, alaposabb munka
- Jelentős erőforrás- és időigény
- A probléma alapos ismeretét igényli
- Jó akkor, ha nincsenek kiugró elemek

### FMEA (hibalehetőségek és folyamat analízis) elemzés:

Az FMEA kulcsfontosságú módszer a „hibák kijavításától a hibák megelőzéséhez” vezető úton és mind a fejlesztési, mind a gyártási hibamegelőző minőségbiztosításának alapját képezi. Célja, hogy a gyártórendszerek, a termékek és a gyártási folyamatok kockázati tényezőit értékelni lehessen, miközben a potenciálisan gyenge pontok okainak és következményeinek feltárása van előtérben. Lépései:

- lehetséges hibák összeállítása
- hibák, hibaokok súlyozása 3 szempont alapján, kockázati szám (RPN/RPZ) meghatározása
- az ajánlott/ellenőrző intézkedések, ezek felelőseinek, határidőinek meghatározása
- a döntés jóváhagyása és az intézkedés(ek) kiadása
- az intézkedés(ek) hatásának ellenőrzése

Példa furatkészítési hibára:

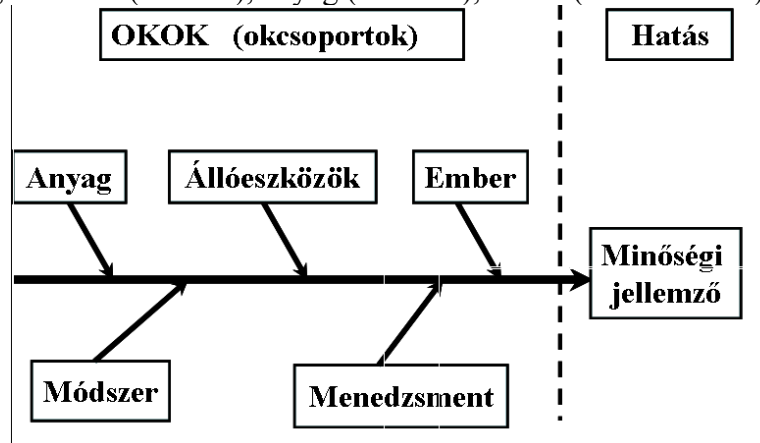
TIPHIB: furat tűrése nem megfelelő. Az üzemben előforduló hibák közül melyek a tipikusan előfordulóak egy vizsgált időszakban (általánosságban véve). PARETO segít, hogy ezen tipikus hibák közül melyekkel foglalkozzunk az adott alkatrész (gyártási folyamat) esetén. Melyik az a hibatípus ami legtöbbször fordul elő (80%/20%) és legtöbb problémát okozza az adott alkatrészen. Furatunk mérethibája tehát 80%, és majd az FMEA mutatja meg, milyen probléma származik abból ha ez a hiba megmarad (pl élettartam csökkenés). ISHIKAWA akkor segít, hogy ha a lehetséges okait meghatároztuk és az FMEA javító intézkedéseinél már ezt az eredményt figyelembe vettük. ISHIKAWA: rossz fűrókenés, nem jó fűrószár, pontatlan a munkagép  
FMEA: előfordulás-5, súlyosság-8, ellenőrzés hatékonysága-4 =160 => javító intézkedések szükségesek. Állandó szakképzett dolgozó alkalmazása, technológia felülvizsgálata.

## 8. ISHIKAWA elemzés, egyes módszerei, alkalmazásának folyamatábrája

Az ok-okozati elemzés célja egy probléma vagy állapot összes lehetséges okának szisztematikus és növekvő részletességgel történő meghatározása és grafikus ábrázolása. Jellemzői:

- Általában teljes körűsége törekvés
- Hosszabb idő, alaposabb munka
- Jelentős erőforrás- és időigény
- A probléma alapos ismeretét igényli
- Jó akkor, ha nincsenek kiugró elemek

5M: gép (machine), módszer (method), anyag (material), mérés (measurement), ember (mann);



6M esetén plussz a környezet (milieu)

5W+1H (why?how?-miért?hogyan?) módszer

Hogyan? => 5. Miért? => 4. Miért? => 3. Miért? => 2. Miért? => 1. Miért? => Okozat

Az ok-okozati diagram segít a csapatnak abban, hogy a probléma vagy állapot tartalmára koncentráljon, pillanatképet ad a közös tudásról, támogatja a megfelelő megoldások kiválasztását, a tünetek helyett az okokra irányítja a figyelmet és segíti az okok rendszerezését.

Alkalmazása:

1. probléma megfogalmazása
2. a megfelelő ok-okozati módszer kiválasztása
3. okok keresése, melyekre az ok-okozati diagram épül
4. halszájka diagram összeállítása

Elkészítésének menete:

- probléma megfogalmazása: flip-chart, tala, papír
- főokok vagy főfolyamatok berajzolása az ábrába

Főokok lehetnek: gépek, módszerek, anyagok, emberek

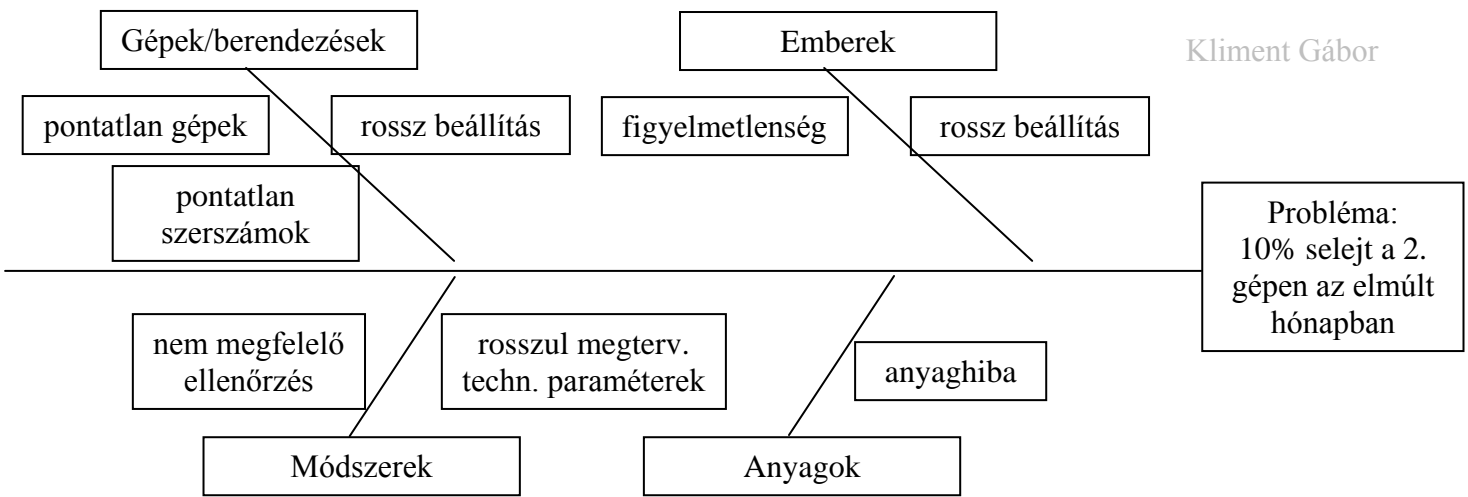
Szolgáltatásnál: üzletpolitika, eljárás, felszerelés

Főfolyamatok: beszerzés, gyártás, szállítás, vezetés

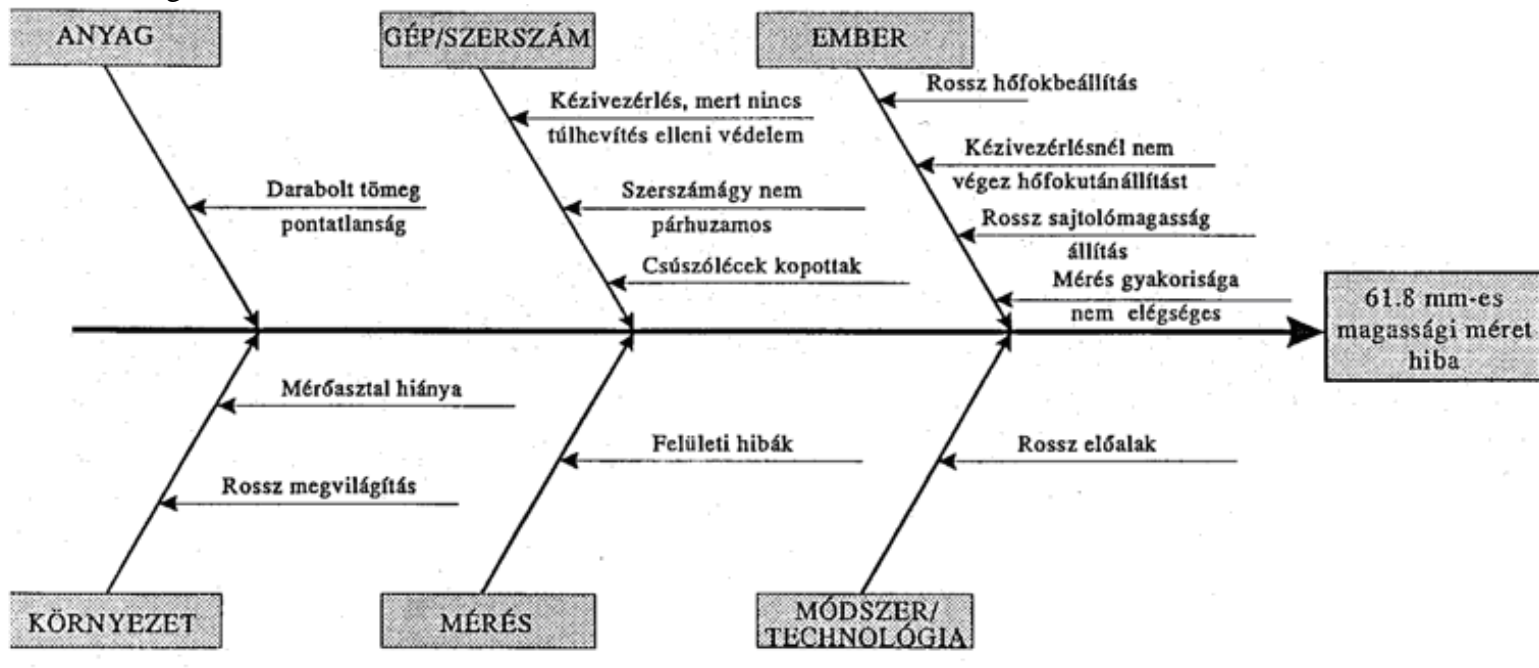
Gyakran: környezet, mérés, karbantartás, pénz

Példa:

1. probléma megfogalmazása: mi,hol,miken,mennyi? – felületminőségi probléma, 2. gépen, 10% selejt ez miatt az elmúlt hónapban
2. a megfelelő ok-okozati módszer kiválasztása – főokhoz okok hozzárendelése és minden egyes oknál „miért lép fel?” probléma-főok-okok
3. okok keresése, melyekre az ok-okozati diagram épül – pontatlan gépek, pontatlan szerszámok, nem megfelelő beállítás, rosszul megtervezett technikai paraméterek, nem megfelelő ellenőrzés, az emberek figyelmetlensége
4. halszájka diagram összeállítása



Példa: egy tányérkerék 61,8 mm méretű magfurata mérethibájára kidolgozott ISHIKAWA 6M diagramot mutat be:



## 9. LEAN lényege, elemei egymásra épülése

A LEAN egy vevőorientált vállalatirányítási rendszer, amelynek célja, hogy a vállalat minél hatékonyabban állítsa elő belső és külső vevői számára a termékeit. A LEAN filozófia fő alapelve:

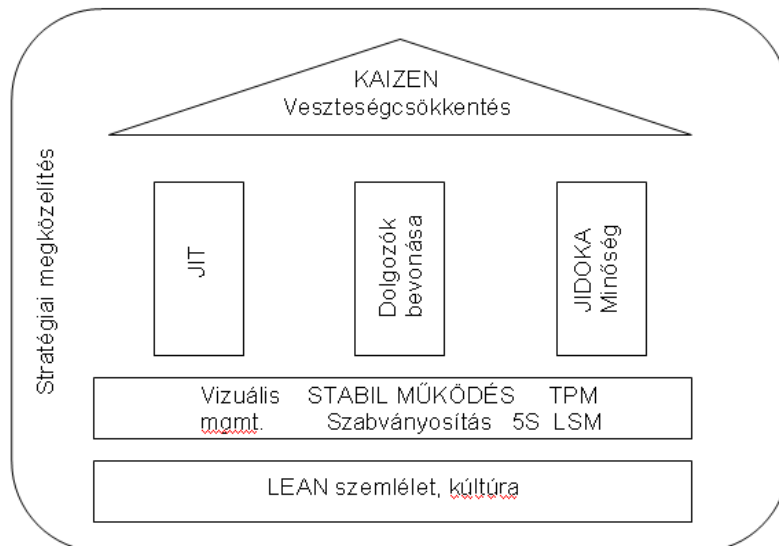
- Az ember tisztelete
- A veszteségek eltávolítása minden folyamatból

LEAN rendszer építésének 5 alapelve:

- Azonosítsd az értéket: értsd meg, hogy érzékelik vevőid az értéket a termékeidben (value)
- Értsd meg az érték áramlásodat: elemezd a termékek áramlását az ellátási láncban és azonosítsd, hol keletkezik az érték és hogyan szüntethető meg a veszteség (value stream)
- Biztosítsd az áramlást: alakítsd át a folyamataidat, gyakorlataidat és magát a szervezetet, hogy az érték szabadon áramolhasson az ellátási láncban keresztül (flow)
- Vezesd be a húzást: küszöböld ki a szokásos megközelítések „köteg és sorban állás” mentalitását és vezess be olyan folyamatokat, hogy a szállítást minden fázisban a következő lépés igénye váltsa ki. (pull)
- Törekedj a tökéletességre: ismerd be, hogy a szervezet csak tevékenységeinek folyamatos újraértékelése útján kerülhet igazi LEAN állapotba (perfection)



LEAN modul:



LEAN-minőségbiztosítás a gyártási folyamatra kiterjesztve, OEE értékét maximalizálva TPM,5S és JIT-el. Alkatrész átfutási ideje csökken a LEAN-JIT-el, megmunkálási folyamat ideje csökken OEE-TPM-el. LEAN fő eszközei:

- veszteségek azonosítása és kiszűrése (1modul)
- standardizálás
- nulla hibás alkatrész gyártása, selejt kiküszöbölése (3modul)
- Just In Time (4modul)
- húzó termelés (4modul)
- vizualizáció -5S (2modul)

### 1 modul - 7 fővesztés (MUDA) LEAN-nél:

#### 1. Túltermelés:

Ez az összes közül a legrosszabb. Ez az alapja a teljes pazarlásnak, elfedi a javítása lehetőségeket. A túltermelés annak az eredménye, hogy többet termelünk és előbb, mint szükséges lenne. Ez kiterjedhet a rossz méretű vagy túl komplikált berendezés használatától a túl nagy ciklus időig és a szükségtelen értékkel készített termékig. Észrevehető tünetei:

- Túlzott készlet és munkaerő
- Különleges és/vagy túlméretezett berendezések
- Az üzemi folyamatok nincsenek egyensúlyban
- Nincs rögzítve a legjobb gyakorlat
- Növekvő minőségi problémák
- Nyomás a terhelésen a kihasználtság növelése érdekében

#### 2. Készlet, raktározás:

A készlet bármilyen raktáron lévő termék, ami meghaladja az elvárt minimális mennyiséget, növeli a főfolyamat idejét, a felhasznált területet és elfedi a problémákat. Minél nagyobb a gyártási csomag mérete, annál nagyobb gyártási készletre van szükség. Észrevehető tünetei:

- Túlzott félkész és raktáron lévő késztermék
- Túl sok raktárterület
- Nagy csomagméret
- Kezelésből eredő kár
- Túl sok anyagmozgató berendezés és tároló polc

#### 3. Felesleges szállítás:

A módszer a szállítási költségek csökkentésére az, hogy a távolságot kiküszöböljük a folyamatok között és ezáltal elkerüljük a szállítási költséget. Szállítási veszteség az a fajta pazarlás, amit mindig próbálunk kiküszöbölni, még akkor is, ha ezt jelenleg lehetetlen teljesen elérni.

Észrevehető tünetei:

- Rossz gyárelrendezés
- Rossz anyagáramlás
- Rossz a rendtartás színvonala
- Várni kell az anyag szállításra

4. Felesleges mozgás:

Felesleges hely vagy helyzet változtatás.

5. Várakozás:

A folyamatban lévő rossz hatékonyság miatt fordul elő a várakozás. Ha nem kiegyensúlyozott folyamatok e nagy csomagban történő gyártás vagy a nem megbízható berendezések eredményezhetik azt, hogy a soron következő folyamatoknak/vevőknek várnia kell.

Észrevehető tünetei:

- Nincs összhang a gépek és dolgozók között
- A tervezettől elmarad a tényleges folyamat
- Unatkozó, elégedetlen dolgozók

6. Felesleges gyártási folyamatok:

Több munka, mint ami szükséges (pl. felesleges megmunkálás, felesleges termékfunkció, túlzott tisztítás)

7. Selejt, hibák, nem megfelelő minőség:

A hibákból eredő veszteség a javítás, az utómunka, az újraellenőrzés és a selejt. Gyártási folyamatot szabványosítani és megbízhatóvá kellene tenni, a minőséget beépíteni a termékbe, hogy ne legyen szükség a túlzott ellenőrzésre.

Észrevehető tünetei:

- Megnövekedett túlóra
- Nem összetartó gyártási ciklusok és arányok
- Nagy selejttároló
- Elkülönített utómunka területek
- Alacsony munkamorál

## 2 modul - 5S módszere:

Egy jól strukturált, rendezett munkakörnyezetben rengeteg felesleges veszteség (keresgélések, felesleges mozdulatok, átpakolások, sérülések, gépmeghibásodások, felesleges utak) kiküszöbölhető. 5S nem csak a takarításból és rendrakásból áll hanem egy folyamattervezési eszköz, fizikai valóságban alakítja ki a folyamat működési keretrendszerének feltételeit. 5S lépései:

- Megfelelő kiválasztás
- Helyes elrendezés
- Takarítás, tisztítás
- Előzőek folyamatos alkalmazása
- Helyes magatartás, jó morál

## 3 modul - A JIDOKA oszlop módszerei:

- Lényeg a minőség beépítése a folyamatba (built in quality): hibás termék nem mehet tovább a következő folyamatba
- Minőség ellenőrzés a gyártás/összeszerelés helyén (a „forráshelyen”, az eredeti helyen)
- Autonomation (automatizálás emberi intelligenciával): „intelligens” gépek rendellenesség, hiba esetén automatikusan leállnak, így nem gyártanak selejtet, nem gyártanak többletet
- Line stop Jidoka (sor leállítási felhatalmazás): a dolgozók megállítják a teljes sort (folyamatot), ha a ciklusidő alatt nem kijavítható hibát észlelnek
- Poka-Yoke (hibakizárás): célja a hibamentesség beépítése a folyamatokba. Veszteséget csökkenti, vevő elégedettséget növeli. A Poka-Yoke alapelvei:

mechanizmus amely megakadályozza a hibát vagy jelzéssel nyilvánvalóvá teszi a hibát. Alapvető követelmény, hogy első ránézésre nyilván való legyen. A hibát megelőzendő: a

folyamatban lehetetlenné teszik az emberi hibázás hatásának az érvényesülését. A hibát érzékelik: azonnal jelez, ha a dolgozó (vagy felhasználó) hibázik. Ellenőrzés és beavatkozás: a probléma érzékelésekor azonnal megáll a berendezés, vagy megszakad a folyamat. Figyelmeztetés a beavatkozásra: az eltéréseket, vagy az eltérések trendjét jelzik, de nem szakítják meg a folyamatot minden eltérésnél.

#### **4 modul - JIT (Just-In-Time):**

Egy termelési filozófia, amely a veszteségek tervszerű megszüntetésén és a termelékenység folyamatos növelésén alapul csak a szükséges termékeket, a szükséges mennyiségben és a szükséges időben („éppen időben”) gyártjuk le. Másik definíció: a megfelelő termék a megfelelő időben a megfelelő mennyiségben a kívánt minőségben és áron legyen jelen, úgy a belső termelési folyamatainknál, mint a vevőnél. Alapja, összetevői:

- A terhelés kiegyenlítése (Heijunka)
- Ütemidőre terhelés (takt time)
- Folyamatos áramlás (egy darabos)
- Húzó (pull) rendszer (Kanban)

A heijunka a termelés kiegyenlítését jelenti mind a mennyiség, mind a variációk tekintetében.

Toló/húzó (push/pull) rendszerek: Push rendszer - A kimenetet befejezés után „átnyomjuk” a következő munkaállomáshoz. Pull rendszer - A következő munkaállomás „áthúzza” a megelőző munkaállomástól a kimenetét, amikor az szükséges.

Ciklus idő: bármely művelet ismétlésének ideje. Ütemidő: azaz ütem, amellyel a vevők egy adott terméket vásárolnak. Ütemidő = napi teljes működési idő (perc) / napi összes vevői igény (db) - ez rendszeresen változhat! Cél: a termelés minden fázisának ciklusideje egyezzen meg az ütemidővel. A munkaerő gazdaságos kihasználásának fontos eszköze az ütemidő szerinti termelés.

#### **5 modul - KAIZEN:**

Kai – változtatás, zen – jó => „Változtatás jó irányba” A kaizen japán szó, filozófia, módszerek gyűjteménye, veszteségek csökkentése, problémák megoldása, folyamatok fejlesztése az élet minden területén mindenki bevonásával. Az emberek a problémák megoldói. Koncentráljunk magára, a problémára, a probléma lehetőségére. Tudatosan keressük és megoldjuk a problémákat. A problémamegoldás mindenki feladata.

Az 5 Genba KAIZEN alapelve:

1. Amikor baj van először menj a helyszínre (Genba)
2. Figyelj a Genbutsu-ra (pl. gép, szerszám, selejt, vevői panasz)
3. Tégy ideiglenes ellenintézkedést
4. Találd meg a gyöker okot a tényleges okok alapján (Genjitsu)
5. standardizálással kerül el az újra előfordulást

A KAIZEN 4 alapelve:

- megszüntetés (eliminate) Szükség van rá? Mivel jár, ha az egészet megszüntetjük?
- kombinálás (combine) Lehet-e mással együtt csinálni?
- átrendezés (re-arrange) Valóban kötött a hely és a sorrend?
- egyszerűsítés (simplify) Indokolt? Lehetne ugyanezt az eredményt egyszerűbben?

A stabilitás megteremtésének eszközei:

- 5S: minőségi munkakörnyezet kialakítása (rend, gép, rajz, személy, feladat)
- TPM: magas szintű karbantartás és hatékonyságnövelés a dolgozók bevonásával
- SMED: az átállási idők csökkentése
- Standard munka: az emberi és gépi munka precíz összehangolása

## **10. Minőségirányítási rendszerek alapjai, az ISO-9000 nyolc minőségirányítási alapelve**

Az ISO 9000 leírja a minőségirányítási rendszerek alapjait, és meghatározza a minőségirányítási rendszerek terminológiáját. A minőségirányítási rendszerek alapjai:

- A minőségirányítási rendszerszemléletű megközelítése
- Folyamatszempléletű megközelítés

- Minőségpolitika és minőségcélok
- A felső vezetés szerepe
- Dokumentálás

Az ISO-9000 nyolc minőségirányítási alapelve:

- Vevőközpontúság
- Vezetés
- Munkatársak bevonása
- Folyamatszempléletű megközelítés
- Rendszerszemlélet az irányításban
- Folyamatos fejlesztés
- Tényeken alapuló döntéshozatal
- Beszállítókkal kölcsönösen

## 11. ISO 9001 minőségbiztosítási kézikönyv, dokumentálása

A minőségügyi rendszer dokumentációjának felépítése:



Az ISO 9001 meghatározza az olyan minőségirányítási rendszerre vonatkozó követelményeket, amelyet egy szervezet akkor hoz létre, ha bizonyítani kell képességét olyan termékek szolgáltatására, amelyek kielégítik a vevő és a termékre vonatkozó jogszabályok követelményeit és az a célja hogy növelje a vevők megelégedettségét. A minőségirányítási rendszerekre vonatkozó követelmények általánosak és bármely iparágban, vagy gazdasági ágazatban alkalmazhatók, a kínált termék kategóriától függetlenül. Maga az ISO 9001 nem határoz meg a termékre vonatkozó követelményeket. A termékekre vonatkozó követelményeket előírhatják a vevők, a szervezet – számolva a vevő várható követelményeivel –, vagy egy szabályzat. A termékekre és egyes esetekben a velük kapcsolatos folyamatokra vonatkozó követelmények szerepelhetnek pl. műszaki előírásokban, termékszabványokban, folyamatokra vonatkozó szabványokban, szerződéses megállapodásokban és szabályzatok követelményei között. (Az ISO 9004 olyan útmutatást ad, amely a minőségirányítási rendszer eredményességét és hatékonyságát egyaránt figyelembe veszi. Célja a szervezet működésének fejlesztése, a vevők és más érdekelt felek megelégedettségének növelése.)

Az ISO 9001-es szabvány hat területre követeli meg a dokumentált szabályozás meglétét:

- Dokumentumok kezelése
- Minőségügyi feljegyzések kezelése
- Belső auditok
- Nem megfelelő termékek kezelése
- Helyesbítő tevékenységek
- Megelőző intézkedések

A minőségirányítási kézikönyv tartalmazza:

- A társaság bemutatását
- Minőségirányítási rendszer alkalmazási területét
- Dokumentált eljárásokra való hivatkozást
- A minőségirányítási rendszerhez tartozó folyamatok sorrendjének és kölcsönhatásának leírását

A minőségirányítási kézikönyv bemutatja a vállalat rendszerét, leírja, hogy a szervezet hogyan tesz eleget az MSZ EN ISO 9001-es szabvány követelményeinek.

Minőségirányítási eljárások a tevékenységek részleteit határozzák meg. Tartalmazzák a minőséggel kapcsolatos felelősségi köröket, feladatokat, a kapcsolódó előírásokat, az alkalmazandó feljegyzéseket.

A munkautasítások tartalmazzák a folyamatokra és termékekre vonatkozó részletes szakmai szabályozásokat.

A 4dik szinten található (minőségirányítási feljegyzések) az elvégzett tevékenységek és azok eredményeit tartalmazó hivatalos dokumentumok, amelyeket utasítások végrehajtásának igazolására használunk.

Az ISO 9001-es szabvány 7. fejezetének tartalma a termék előállítási folyamatot tartalmazza:

- termékre vonatkozó minőségcélok, követelmények
- folyamatok és dokumentumok kialakításának szükségessége valamint a termékkel kapcsolatos erőforrások megteremtése
- termékkel kapcsolatos szükséges igazolási, érvényesítési, figyelemmel kíséresi, ellenőrzési és vizsgálati tevékenységek valamint a termék elfogadási kritériumai
- meghatározza azokat a feljegyzéseket amelyek szükségesek annak bizonyításához, hogy az előállítási folyamatok és azok eredményeként létrejött termék kielégíti a követelményeket.

## 12. Mutassa be a TS 16949 szabványt

Ez a szabvány azokra a termékeket gyártókra illetve szolgáltatást végzőkre vonatkozik, akik:

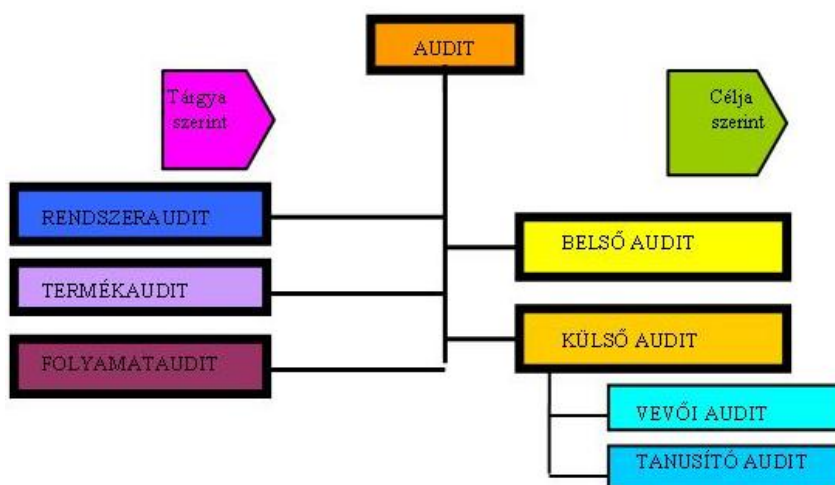
- gyártási alapanyagot, alkatrészt
- hőkezelést, festést, fémbevonást
- egyéb, a vevő által előírt terméket vagy szolgáltatást nyújtanak

ezen dokumentumot alkalmazó vevők részére.

A TS 16949 az autóparrára épült és az FMEA nélkül lehetetlen betartani, alkalmazni. Tartalmazza az ISO 9001:2000 minőségirányítási rendszerek / követelmények szabványt; minden szabványpontban autópári kiegészítésekkel. Ez a szabvány minden esetben a VDA-ban és a QS 9000-ben meglévő kézikönyvekre hivatkozik, mint alkalmazási előírásokra.

## 13. Ismertesse az MSZ EN 19011 szerinti auditok programját

A minőségügyi auditok típusainak összefoglalása:



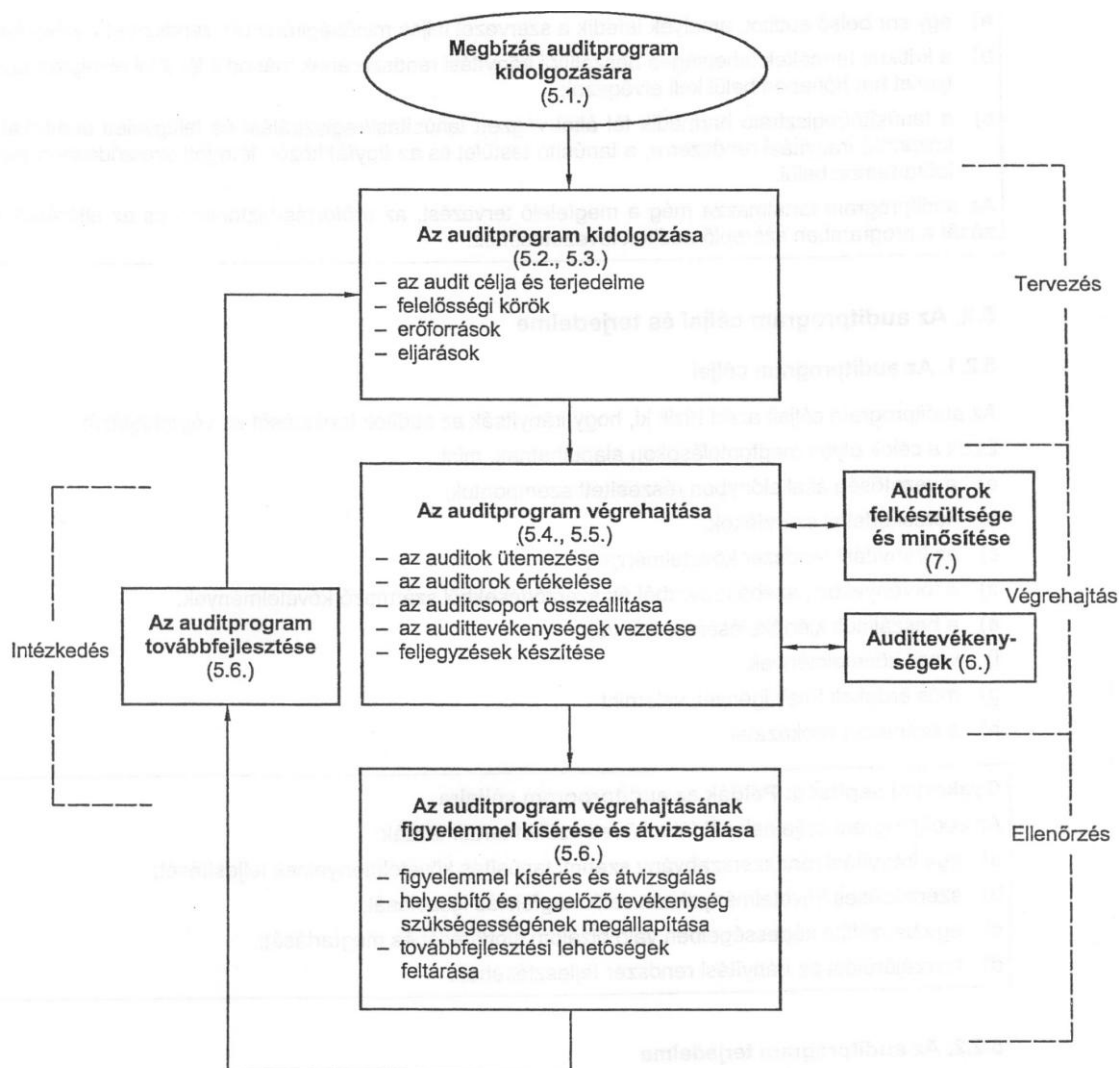
Jellemző tevékenységek:

1. Az audit indítása - Az auditorcsoport vezetőjének kijelölése, céljának, területének és kritériumainak meghatározása, végrehajthatóságának eldöntése. Az auditorcsoport összeállítása. A kezdeti kapcsolat felvétele az auditálás alatti szervezettel.
2. A dokumentumok átvizsgálásának végrehajtása - Az irányítási rendszer főbb dokumentumainak átvizsgálása, beleértve a feljegyzéseket, és annak megállapítása, hogy megfelelnek-e az audit kritériumainak
3. Előkészületek a helyszíni audittevékenységekhez - auditterv készítése, a munka kiadása az auditorcsoportnak, munkadokumentumok előkészítése.
4. A helyszíni audittevékenységek végrehajtása - a nyit ülés levezetése, kommunikáció az audit során, kísérők és megfigyelők szerepe és feladatai, információgyűjtés és -ellenőrzés, az audit megállapításainak megfogalmazása, következtetéseinek előkészítése, záróülés levezetése.
5. Az auditjelentés elkészítése, jóváhagyása és szétosztása
6. Az audit befejezése
7. Az auditból következő teendők végrehajtása

A minőségirányítási rendszer auditja:

- Az első fél által végzett auditokat a szervezet végzi, vagy az ő megbízásából végzik belső célokra; ez lehet az alap a szervezet számára ahhoz, hogy megfelelési nyilatkozatot tegyen.
- A második fél által végzett auditokat a szervezet vevői, vagy azok megbízásából más személyek végzik.
- A harmadik fél által végzett auditokat külső, független szervezetek végzik. Az ilyen szervezetek tanúsítványt adnak a követelményeknek.
- Az ISO 19001 útmutatást tartalmaz az audittal kapcsolatban

Auditprogram végrehajtásának irányítási folyamata:



1. ábra. Az auditprogram végrehajtásának irányítási folyamata

## 14. Tanúsító és beszállítói audit (=>vizsgálat)

### Beszállítói audit:

Beszállítói audit alatt azt az auditot értjük, amikor a megrendelő felülvizsgálja a saját beszállítója működését, folyamatait azért, hogy megállapítsa, azok alkalmasak-e az ő megrendelői igényeinek a kielégítésére. Célja:

- új beszállítók esetén megfelelő beszállító kiválasztása
- Régi beszállító esetén együttműködési vagy szállítási problémák kivizsgálására, beszállító folyamatainak javítására

### Tanúsító audit:

A tanúsító auditokat mindig egy független külső fél, a tanúsító szervezet hajtja végre a tanúsított cég megbízásából. Tanúsítást kérhet egy vállalat a saját irányítási rendszerére, valamely tevékenységére vagy valamely termékére.

A tanúsítási eljárás menetének lépései:

- Tanúsítás kezdeményezése
- Ajánlatadás és megállapodás a tanúsításról
- A tanúsítás tárgyához kapcsolódó dokumentáció áttekintése
- A tanúsítás helyszíni első szakaszának a lefolytatása
- Audittevé elkészítése
- A tanúsítás helyszíni második szakaszának a lefolytatása
- Eredmények dokumentálása
- Audit lefolytatásának és eredményeinek az értékelése
- Tanúsítvány odaítélése

Minőségügyi rendszeraudit lefolytatásának öt fázisa van:

1. az audit előkészítése
2. a minőségügyi rendszer – dokumentáció konformitásának ellenőrzése
3. az audit beszélgetések elvégzése
4. az audit jelentés elkészítése
5. helyesbítő intézkedések ellenőrzése

Tanúsítói audit esetén további fázisokkal egészül ki a rendszerauditálási folyamat:

- tanúsítási eljárás
- felügyelő auditok
- ismétlődő tanúsítási audit a tanúsítvány érvényességének lejárta után

## 15. CE jel, modul rendszer

A CE (Conformité Européenne = európai megfelelés) jelölés tulajdonképpen egy jelzés a hatóságok felé arról, hogy a termék megfelel a rá vonatkozó követelményeknek. CEE jelölés csak azon terméken helyezhetőek el amely a jogszabályok hatálya alá tartozik, egyéb terméken tilos. A gyártóknak megfelelés érdekében értékelési eljárást kell alkalmazniuk. Az irányelvek az egyes eljárásokat A-tól H-ig modulokba sorolják:

- A modul: gyártói megfelelés, értékelési eljárás
- B modul: kijelölt szervezet által végezhető EK típusvizsgálat
- C modul: típusmintának való megfelelés vizsgálata
- D modul: gyártás minőségbiztosítása
- E modul: termék minőségbiztosítása
- F modul: termékellenőrzés
- G modul: mindendarabos ellenőrzés
- H modul: teljes körű minőségirányítási rendszer működése