



## Kockázat

- Kockázaton általában káreseményeket értenek, amelyek (a múltban) valamilyen gyakorisággal előfordultak.
- kockázat = kárérték x gyakoriság
- A kockázat általában statisztikai fogalom, amely nagyszámú eseményre és nem egyedi esetekre vonatzik.
- A kockázat(risk, rizikó) és a veszély(hazard) kifejezéseket időnként egymással felcserélve használják a szakemberek.
- A veszély a károsodás forrásával kapcsolatos, a kockázat pedig a károsodás bekövetkezésének valószínűsége.



## Kárpotenciálok

- A kárpotenciálok becslése ma még általában retrospektív módon, vagyis a múlt tapasztalatai alapján történik.
- Ezt azonban a jövőben az ismeretlen kockázatok, más szóval a kockázati forgatókönyvek figyelembevételével kell elemezni és értékelni.



## Kárpotenciálok

- fokozott kárpotenciál, amely elsősorban a nagyobb értékkoncentráció, a megváltozott építészeti, technika az újabb üzemszervezési eljárások, valamint a jelenlegi kockázatok bonyolultságának fokozása következtében áll elő;
- a diverzifikálódó szavatossági követelmények, amelyek főként az áruszavatosság és a környezeti szavatosság terén jelentkeznek;
- fokozott üzemkiesési valószínűség, ami a gyártási technológiák költségeinek növekedésére, valamint a gyakran változó termelési stratégiákra vezethető vissza;
- új gyártási eljárások, amelyeket olyan intézkedések kényszerítenek ki, mint a Montreali Egyezmény, amely drasztikusan korlátozta a fluor-és klórtartalmú szénhidrogének felhasználását;
- klímaváltozások és azok kihatásai a jövő természeti katasztrófáira;
- törvényi változások és az azokból eredő újabb kockázatok.



## A kockázatelemzés módszerei

- Ellenőrző lista,
- Hibafa elemzés (**FTA** –Fault Tree Analyzis)
- Esetfa elemzés (**ETA** –Event Tree Analyzis)
- Ok-következmény elemzés (**CCA** –Causa Consequence Analyzis)
- Károk és működési feltételek vizsgálata (**HAZOP**–Hazards and Operability Study); **opt HAZOPS** a vizsgálatok optimális módszere, javított program
- Meghibásodás módjának vizsgálata vagy hibák jellegének és hatásának vizsgálata (**FMEA** –Failure Mode and Effekt Analyzis)
- „**Mi van ha ...**” „**Mi történik ha**” elemzési módszer
- Különböző technikák kombinációján alapuló kockázatbecslési téma



## „Mi van, ha ... Mi történik, ha ...” módszer

- „Mi van, ha...”elemzési módszer jellemzője az, hogy „mi van” kezdetű kérdéseket használ a veszélyek azonosítására.
- Az ellenőrző listáktól eltekintve ez a veszélyazonosítás legrégebbi módja és még ma is népszerű.
- A „mi van, ha...”, „mi történik, ha.....”módszer ilyen kérdésekkel kezdődik:  
*Mi van, ha a vezeték kilyukad? Mi van, ha az áramlásmérő elromlik?*
- A kérdéseknek nem kell a „mi van, ha” kifejezéssel kezdődni; más kérdőszavak is használhatók. Például:  
*„Mi hibásodhat meg?” „Milyen gyakran?” „Mit kell tenni, ha ....?”*
- Ez jó elemzési eljárás annak megítélésére, hogy hol nem kielégítő a meglévő védelem, de nem alkalmas annak megítélésére, hogy az egyes műveletek milyen veszéllyel járnak



## A technika előnyei és hátrányai

### Előnyök

- nincs szükség speciális technikára vagy számítástechnikai eszközökre,
- ha egy kérdést kidolgoztak, az a projekt egész tartama alatt –esetleg kisebb módosításokkal –használható

### Hátrányok

- elvégzéséhez szakemberek munkacsoportjára van szükség,
- a szakértő munkacsoport gyakorlottsága és intuíciója a vizsgálatot befolyásolja, a szélsőséges esetben teljes használhatatlanná vagy félrevezetővé teheti,
- csak minőségi eredményeket ad, számszerű besorolás nélkül,
- hátrányai miatt a HAZOP és FTA módszereknél alacsonyabb színvonalúnak tartják.  
Egyes vélemények szerint ezt a technikát akkor ajánlatos használni, ha a HAZOP vagy FMEA módszerek nem alkalmazhatók, vagy ha a vizsgálat költsége a fő probléma.



## Veszélyelemző módszerek lépései

Módszer	Kiindulás	Szenárium kidolgozása	Kiegészítő vizsgálatok
Mi van, ha ...?	„Mi-ha?” kérdés (ok)	Következmény (eltérés, káresemény) biztosíték (védelmi eszközök)	súlyosság becslése (hatások) gyakoriság becslése (megelőzés, kárenyhítés)
Mi van, ha ...? lista	„Mi-ha?” kérés a lista alapján (ok)	következmény(eltérés, káresemény)biztosíték (védelmi eszközök)	súlyosság becslése (hatások) gyakoriság becslése más védelem (megelőzés, kárenyhítés)
HAZOP tanulmányok	Eltérés, amelyet a tervezési vagy működési események szimulációjával váltak ki	Ok, következmény (káresemény) Biztosíték (védelmi eszközök)	Súlyosság becslése (hatások) Gyakoriság becslése Más védelem (megelőzés, kárenyhítés)



## Veszélyelemző módszerek lépései

Módszer	Kiindulás	Szenárium kidolgozása	Kiegészítő vizsgálatok
FMEA	Elemek meghibásodásának módja (ok)	Közvetlen hatás (eltérés) Hatás a rendszerre (káresemény)	Kritikusság becslése (hatások), Hiba gyakoriságának becslése, Védelem (megelőzés, védelem, kárenyhítés)
Hibaelemzés	Fő esemény (káresemény)	Közvetlen hatás (eltérés) Alapesemények (védelem, okok)	Események gyakoriságának és valószínűségének meghatározása
Eseményfaelemzés	Kiváltó esemény (ok)	Biztonsági rendszerek (védelem) Eredmény (káresemény)	Kárenyhítés, kiváltó esemény gyakoriságának és esetleges terjedési valószínűségének mennyiségi meghatározása



## Pareto elemzés

- 25. oldal