



Az emberi hibázás korszerű szemlélete és kezelése termelő rendszerekben

Prof. Dr. Izsó Lajos, BME

**28. Ergonómiai Nyári egyetem
Hatvan, 2014. július 2.**

Az előadás vázlat



- **Az egyéni emberi hibázás**
- **Az emberi hibázás korszerű felfogása termelő rendszerekben**
- **A balesetek kifejlődésének modelljei és az elemzés módszerei**
- **A biztonság szocio-technikai rendszermodellje**
- **Biztonságnövelés a szervezeti tanulás útján: a SOL módszertan alapjai**



Az egyéni emberi hibázás

Reason emberi hibázás modellje



Az egyéni *emberi hiba* (*human error*) pszichológiai szempontból egy általános fogalom, amely magában foglal minden olyan helyzetet, amelyben a mentális vagy fizikai cselekvések megtervezett sorozata nem éri el előre eltervezett szándékozott célját.

Két fő típusa:

- (1) A cselekvések nem a terv szerint futnak le
(*végrehajtási* vagy/és *tárolási/előhívási hibák*):
(*mozgásos*) *elvételek* vagy/és (*emlékezeti*) *kihagyások*.
- (2) Maga a cselekvési terv hibás (*tervezési hibák*):
tévedések.

A képesség és készség fogalma

A **képesség** (*capacity, ability*) bizonyos fizikai/szellemi teljesítményt biztosító fiziológiai és pszichikus feltételek együttese, amely a *készségek* bázisán épül fel.

A **készség** (*skill*)

- a tudatos *cselekvés* (és *tevékenység*) automatizált eleme, amely a tudat közvetlen ellenőrzése nélkül funkcionál,
- a *teljesítményképes tudás* része, amely a *tanulás* eredményeként jön létre (alapja az idegrendszer plaszticitása),
- idegéletteni alapját az ún. *dinamikus sztereotípiák* alkotják: az egymást követő mozzanatok (tevékenységelemek) a beidegzés során kialakult, állandóvá vált sorrendben követik egymást,
- főbb típusai: *szenzoros, motoros, kognitív, szociális*, etc.

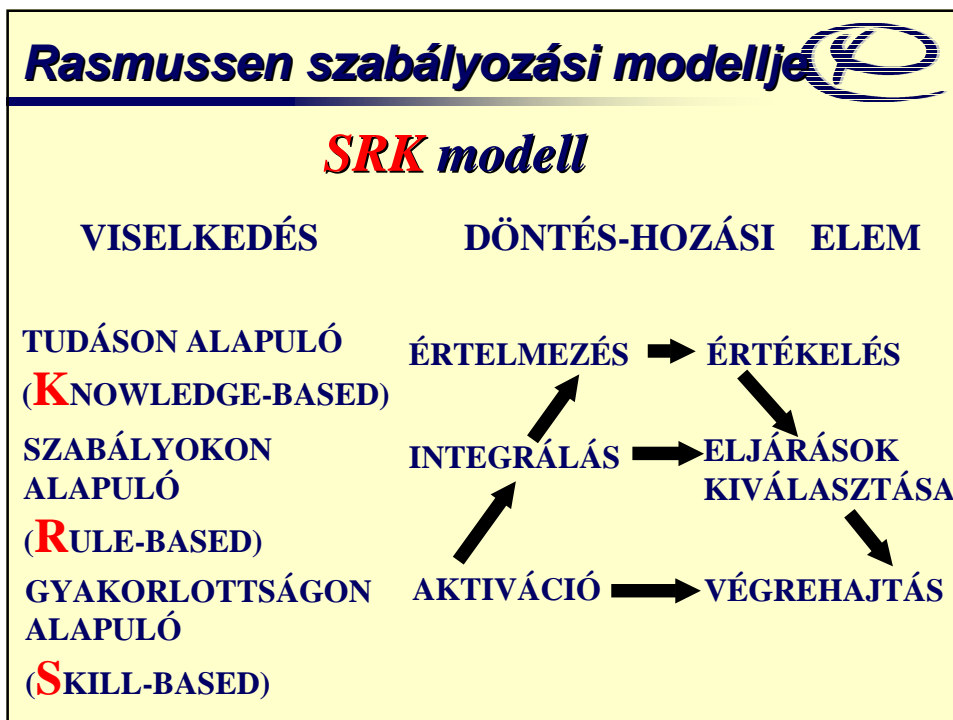
A képesség és készség fogalma

A **dinamikus sztereotípia** sok ismétléssel erősen beidegzett olyan feltételes reflexláncolat, melynél a kezdőingerek exponálása elégséges ahhoz, hogy a több tagból álló reakciósor végigfusson.

Legfontosabb jellemzője, hogy egyik rész befejező mozzanata egyúttal a következő másik rész kiváltója.

A **bevésés** folyamán tehát időleges kapcsolatok alakulnak, szerveződnek, ahol az egyes ingerek hatása nemcsak maguktól az ingerektől függ, hanem attól a helytől is, amelyet az adott rendszerben elfoglal.

A dinamikus sztereotípia kialakulásakor a *résztevékenységek sora egységes jelentésű együttesbe szerveződik*.



A Ramsey-modell



Az egyéni emberi hibák elkövetési szintjei a Ramsey modell szerint különíthetők el.

Ez egyszerűen mutatja be, hogy

az információ-feldolgozás,

a biztonsági attitúd,

és a beavatkozáshoz szükséges képességek/készségek

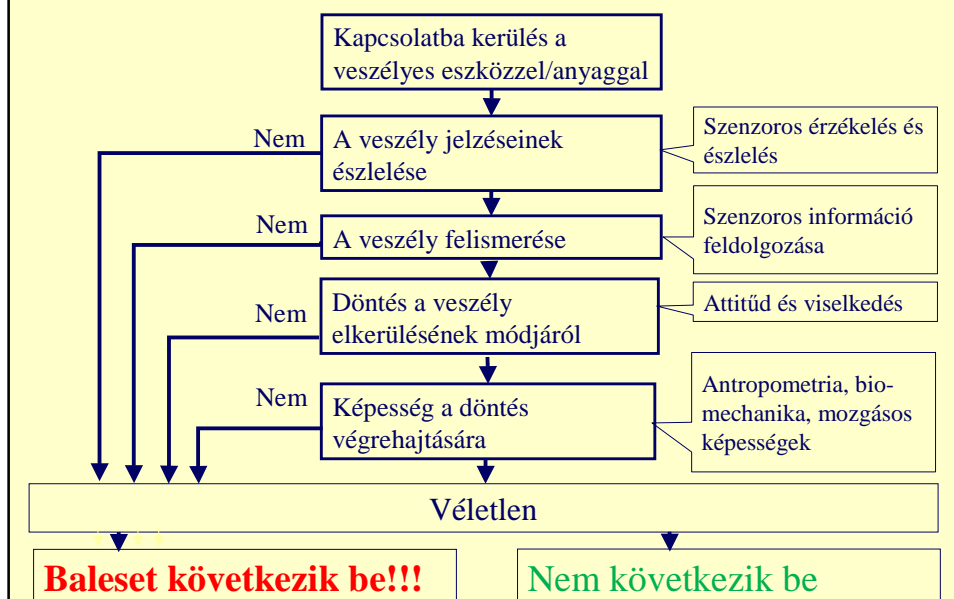
különböző zavarai és hiányosságai a véletlennel

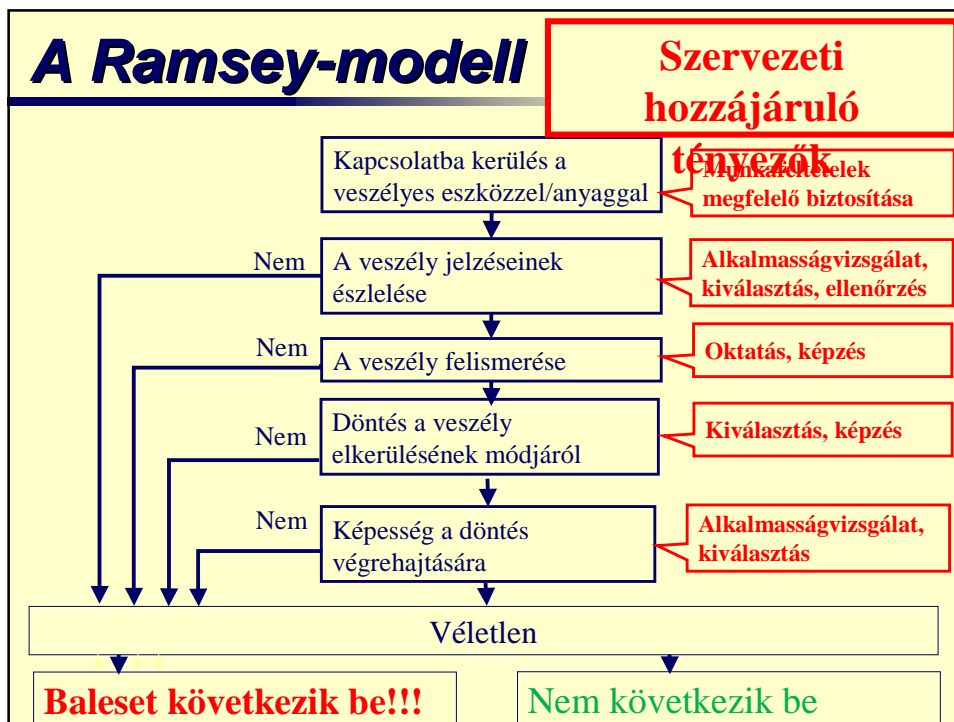
kombinálódva milyen mechanizmusok révén


vezethetnek balesetekhez.

Az egyéni emberi hibák háttérében azonban legtöbbször szervezeti hozzájáruló tényezők is kimutathatók.

A Ramsey-modell







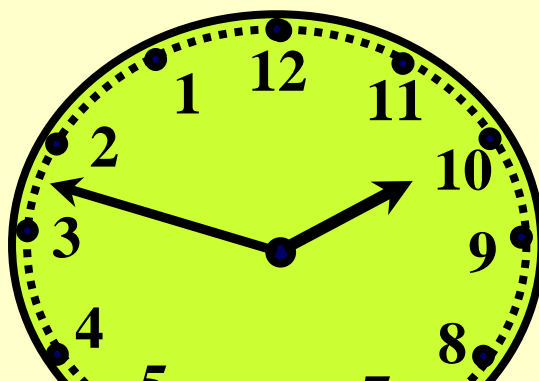
Demonstrációk

(alíírás, óraleolvasás, fejszámolás)

Óra leolvasása



Olvassuk le a pontos időt erről a fordított irányban járó óráról!



Ha valaki nem 10 óra 12 percet olvasott le, akkor „tévedést” követett el.

Óra leolvasása



Olvassuk most le a pontos időt erről a megszokott irányban járó óráról!



Ha valaki nem 10 óra 12 percet olvasott le, akkor „elvétést” követett el.

Fejszámolás



Végezzük el fejben a
következő római
számokkal kijelölt
műveleteket:

$$(XXIV + IL + IV) / XI$$

**Ha valaki nem VII-et kapott eredményül, akkor
„tévedést” követett el.**

Végezzük most el
fejben a következő
műveleteket:

$$\begin{array}{r} 24 + 49 + 4 \\ \hline 11 \end{array}$$

**Ha valaki nem 7-et kapott eredményül, akkor
„elvétést” követett el.**



**Az emberi hibázás korszerű
felfogása termelő
rendszerekben**

Az emberi hiba fogalma



Az **emberi hiba** termelő rendszerekben rosszul definiált – gyakran semmitmondó – fogalom, amely specifikálást (pontosabb körülírást) igényel.

Az **emberi hiba** lehet pl. tervezési, telepítési, üzemeltetési, vezetési, karbantartási stb. hiba, amely a gyakorlatban csak nagyon ritkán bizonyítottan tisztán egyéni/személyi hiba.

A korábbi, „rég” leegyszerűsített felfogás gyakrabban keresett és ezért „talált” is tisztán egyéni/személyi hibákat, mivel ezeket egyszerűbbnek látszik azonosítani.

Az újabb tapasztalatokra épülő korszerűbb, „új” szemlélet szerint azonban az **emberi hiba** legtöbbször beágyazódik a szervezeti folyamatokba.

Az emberi hiba fogalma



A „rég” felfogás szerinti az egyéni/személyi hibák dominálnak, amelyek véletlenszerűek, teljesen bejósolhatatlanok.

Az „új” szemlélet szerint az emberi hibák

- nem teljesen véletlenszerűek, nagyrészt a munkaeszközök / alkalmazott anyagok / munkafeladatok / munkautasítások / munkakörnyezetek / munkarendek / vezetési stílusok / ellenőrzés etc. által meghatározottak,
- és az eseményeknek legtöbbször nem okai, csupán tünetei,
- megtalálásuk ezért legtöbbször nem a vizsgálat/elemzés végeredménye, hanem annak csupán kiinduló pontja.

Az emberi hiba új felfogása (Dekker)

A „régí” felfogás	Az „új” felfogás Sidney Dekker (2006)
Az emberi hiba az egyes problémák (balesetek, katasztrófák, etc.) oka.	Az emberi hiba csak egy tünete a rendszerben mélyebben gyökerező problémáknak.
Meg kell találni az emberek téves helyzetértékeléseit, rossz döntéseit.	Ehelyett azt kell megtalálni, hogy az emberek téves helyzetértékelései és rossz döntései miért tűntek számukra jónak, értelmesnek azok elkövetésekor.
A komplex rendszerekben az emberek jelentik a megbízhatatlan komponensst.	A komplex rendszerek valójában összeegyeztethetetlen célok közötti kompromisszumok mentén (pl. biztonság és profit) működnek.

Az emberi hiba új felfogása (Dekker)

A „régí” felfogás	Az „új” felfogás Sidney Dekker (2006)
A technikai rendszerek alapvetően biztonságosak, a különböző kockázatokat csupán a megbízhatatlan emberi viselkedés viszi be ezekbe a rendszerekbe.	A technikai rendszerek alapvetően nem biztonságosak, a biztonságot céltudatos emberi erőfeszítések révén – vezetési, szervezeti és egyéni szinten - folyamatosan kell felépíteni és fenntartani.
A felelősségek és hatáskörök egymáshoz rendelése gyakran nem	A felelősségek és hatáskörök pontos egymáshoz rendelése alapvető fontosságú.
Számonkérhetőség = Felelősség + Kapcsolódó hatáskör	

Az emberi hiba új felfogása (Dekker)

A „régí” felfogás

A technikai rendszerek alapvetően biztonságosak, a különböző kockázatokat csupán a megbízhatatlan emberi viselkedés viszi be ezekbe a rendszerekbe.

A felelőségek és hatáskörök egymáshoz rendelése gyakran nem átgondolt, esetleges.

Az „új” felfogás Sidney Dekker (2006)

- Az események „valódi okait” elvi okokból nem tudjuk tisztán és maradéktalanul „megtalálni”, azokat csupán célszerűen „konstruálni” tudjuk.
- A helyes „ok-konstrukcióhoz” hasznos a rész/elemi események időtengely mentén történő rendezése.
- Az elemzés során el kell kerülni az „utólagos bölcsesség” torzítását, különben nem értjük meg a hibát.



A balesetek kifejlődésének modelljei és az elemzés módszerei

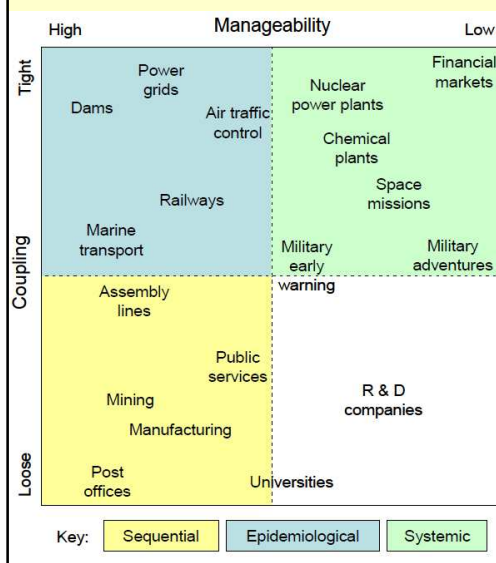
A balesetek kifejlődésének modelljei

Szekvenciális modellek: egymással oksági kapcsolatban levő, időben rendezett diszkrét elemi események sorozatát feltételezik, melyek közül az első az ún. gyökér ok (*root-cause*). Ezek az ún. *dominó-modellek*.

Epidemiológiai modellek: a baleseteket - a járványok terjedéséhez hasonlóan - úgy tekinti, mint a rendszerben végbemenő lappangó (latens) és aktív hibázások kombinációját. A lappangó feltételek lehetnek pl. vezetési vagy szervezeti jellegűek.

Rendszerelvű modellek: rendszerelméleti/holisztikus alapokon feltételezik, hogy nem az előző két modell írja le legjobban a balesetek kialakulását, hanem a rendszer emberi és technikai komponenseinek komplex interakciói.

Az egyes szervezet-típusokra alkalmazható modellek

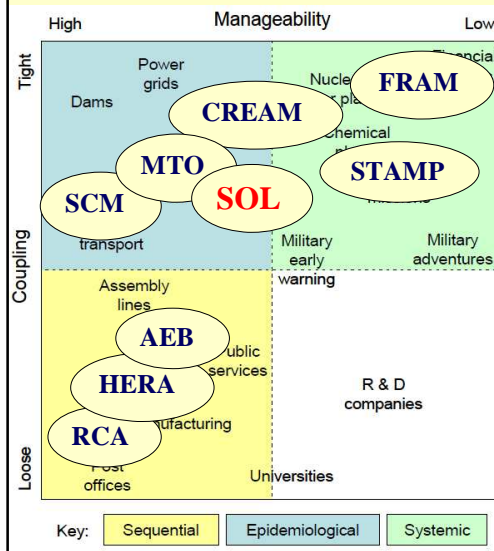


Hollnagel (2008) nyomán: az egyes modellek és módszerek alkalmazhatósága

Coupling: az alrendszerek funkcionális kapcsolódásának mértéke. Szorosabban kapcsolt rendszerekben a káros kimenetek kockázata nagyobb.

Manageability (tractability): annak mértéke, hogy mennyire könnyű a rendszert menedzselni (mennyire lehet engedékeny, hajlékony a menedzsment).

Az egyes szervezet-típusokra alkalmazható modellek



FRAM: *Functional Resonance Accident Model*

CREAM: *Cognitive Reliability and Error Analysis Method*

STAMP: *System-theoretic model of accidents*

MTO: *Man-Technology-Organisation*

SCM: *Swiss Cheese Model*

SOL: *Safety through Organizational Learning*

AEB: *Accident Evolution and Barrier Function*

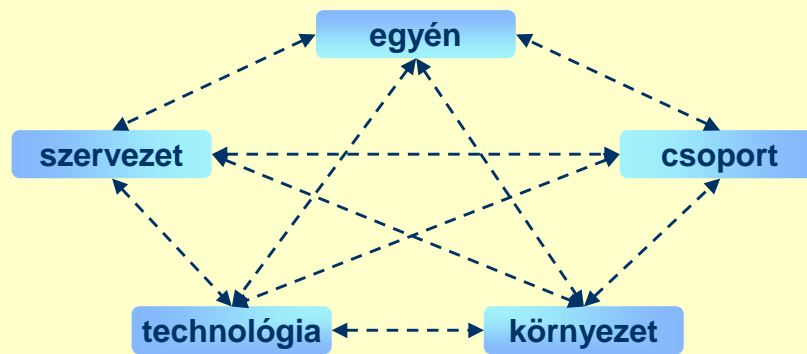
HERA: *Human Error in ATM*

RCA: *Root Cause Analysis*



A biztonság szocio-technikai rendszermodellje

A biztonság szocio-technikai rendszermodellje

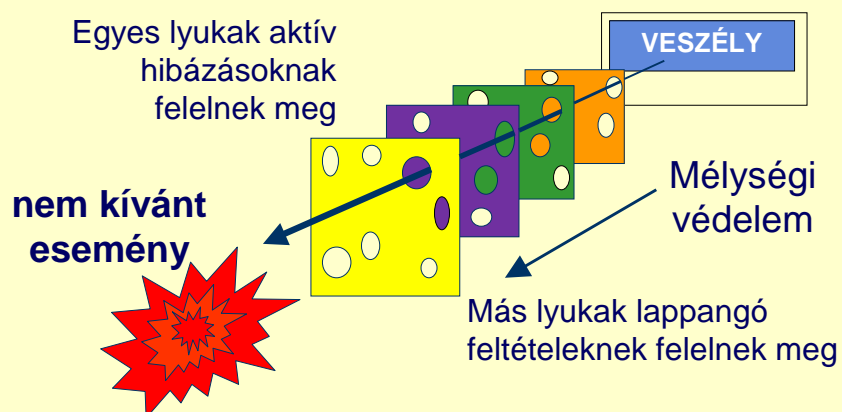


27

A nem kívánatos esemény kialakulása



Reason (1997, 1999) "svájci sajt" modellje (SCM)



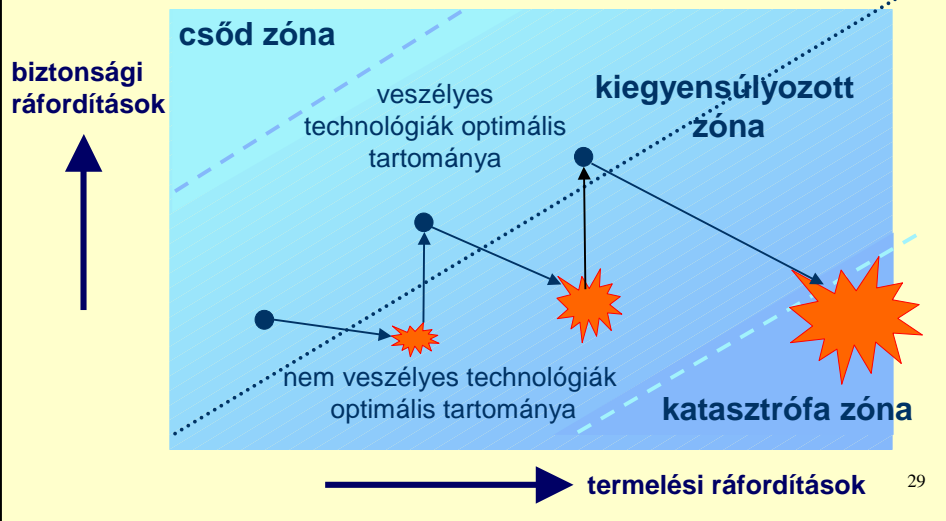
A szekvenciális és az epidemiológiai modell kombinációja²⁸

A nem kívánatos esemény



kialakulása

A biztonság és termelés szempontjainak kölcsönhatása



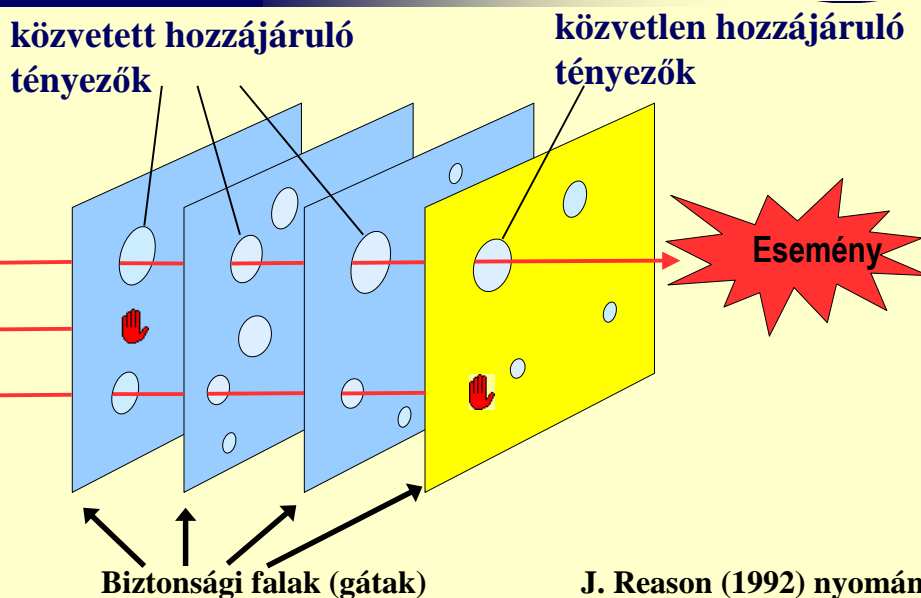
**Biztonságnövelés a
szervezeti tanulás útján:
a SOL módszertan**

A SOL alapjai



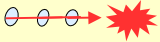
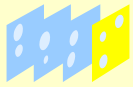



- Az esetelemzés folyamata alapvetően probléma-megoldás, amelynek során az ismertté vált tényeket és tapasztalatokat a vizsgált szervezet későbbi „emlékezetét” biztosító adatbázisban kell elhelyezni.
- Ennek a SOL (*Safety through Organisational Learning*) által javasolt módja egy alkalmas esemény-jelentő rendszer működtetése, amely a szervezet intézményesített értékelő és visszacsatolási rendszereihez kapcsolódik.
- Ezek együtt képesek biztosítani – megfelelő módszertani feltételek teljesülése mellett – a SOL nevében is megfogalmazott biztonság-fokozást a szervezeti tanulás útján.

Az esemény kialakulása



Az esemény kialakulása



- 
 → Az események elemi események láncolataként írhatók le
- 
 → Az események a közvetlen és közvetett hozzájáruló tényezők kölcsönhatása révén következnek be
- 
 → A közvetlen hozzájáruló tényezők közvetlen kapcsolatban vannak az eseménnyel
- 
 → A közvetett hozzájáruló tényezők időben és térben távolabb vannak az eseménytől
- 
 → A hozzájáruló tényezők a technológia, az egyén, a csoport, a szervezet és a környezet alrendszerek területén keresendők

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Ergonómia és Pszichológia Tanszék

Esemény

SOL elemzés lépései



Helyzetleírás: mikor?
hol? ki? mit? hogyan?

Hozzájáruló tényezők
azonosítása: miért?

Jelentések

Biztonságnövelő
intézkedések

Elemi eseményenkénti elemzés

Közvetlen és közvetett
hozzájáruló tényezők azonosítása

Események leírása

Jelentés megírása

Leírási azonosítók meghatározása
későbbi elemzések segítésére

SOL idő-alany diagram a hozzájáruló tényezőkkel



Alany

