



Six Sigma Yellow Belt képzés

VÁRADI ZOLTÁN

Projekt ötlet

- ▶ Válassz egy olyan problémát, ami
 - ▶ eléggé bosszant (\$\$)
 - ▶ nem ismered a megoldását
 - ▶ megéri, hogy foglalkozz vele
 - ▶ (beszélhetsz róla itt a csoportban)
 - ▶ tudsz rajta másokkal együtt dolgozni

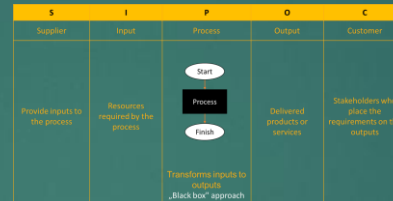


Projekt definíció

▶ Projekt szerződés

Project name		Project location	
Project start date		Project end date	
Project manager		Project sponsor	
Project description			
Project objectives			
Project risks			
Project budget			
Project status			

▶ Kulcs folyamat



▶ Milyen mérőszámmal jellemezhető a probléma?

▶ Mit látok a mérőszám idősorán?

- ▶ Stabil egy nem kívánatos állapotban?
- ▶ Szórványos zavarok jellemzik?



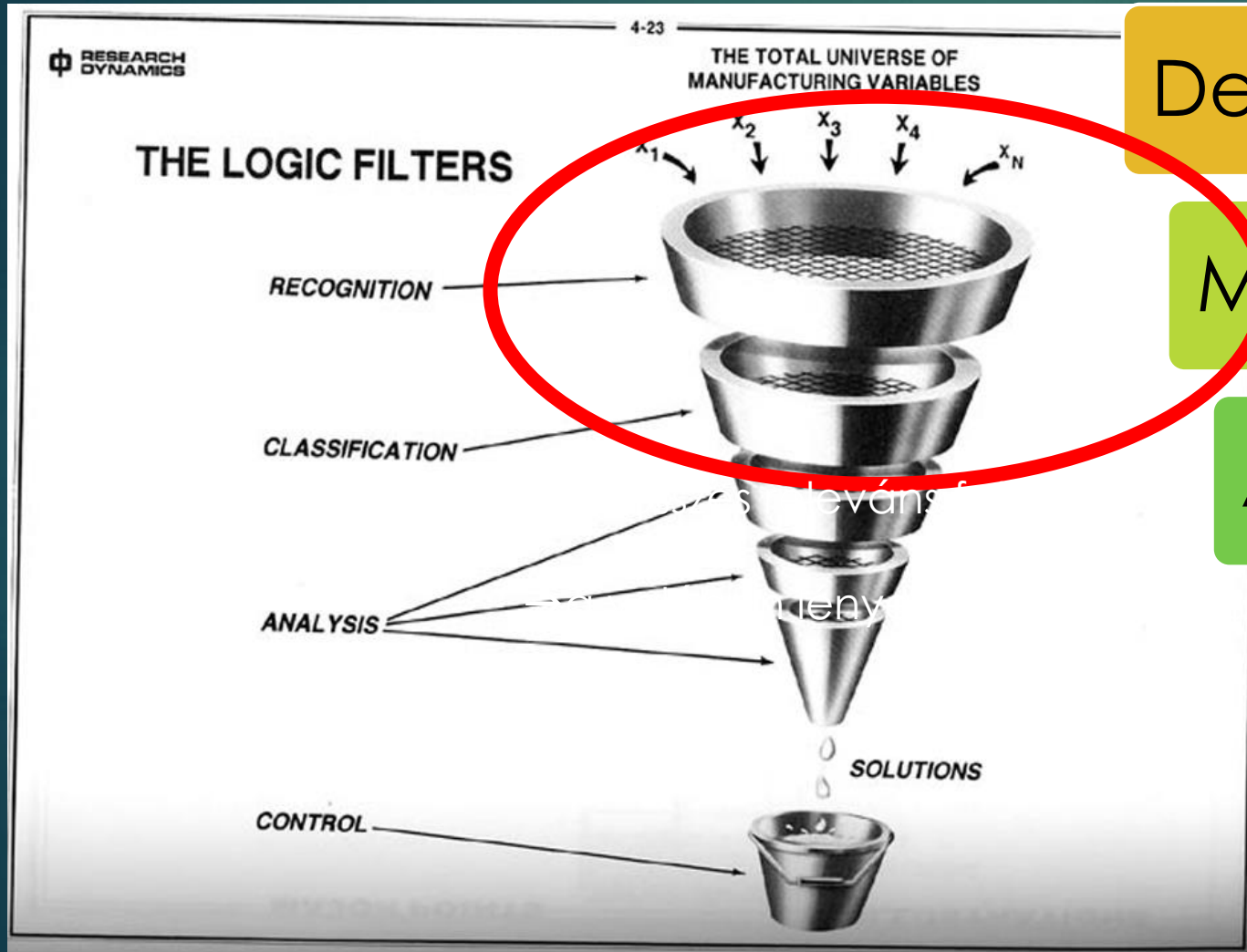
A Mérés fázis végén

- ▶ Elsődleges mérőszám + célkitűzés
 - ▶ Idősor, képesség
- ▶ Mérőrendszer vizsgálata
 - ▶ Helyes érték, mérési bizonytalanság
- ▶ Folyamattérkép
 - ▶ Lépések sorrendje
 - ▶ Inputok, hatások, outputok
- ▶ Potenciális X-ek listája
 - ▶ Faktor, jellege, működéstartománya, nominál értéke, mérés módja
 - ▶ Abnormális Y-t eredményező állapota (gyanú)

**Hol tartunk
most?**



Faktorok keresése



Define

Measure

Analyse

Improve

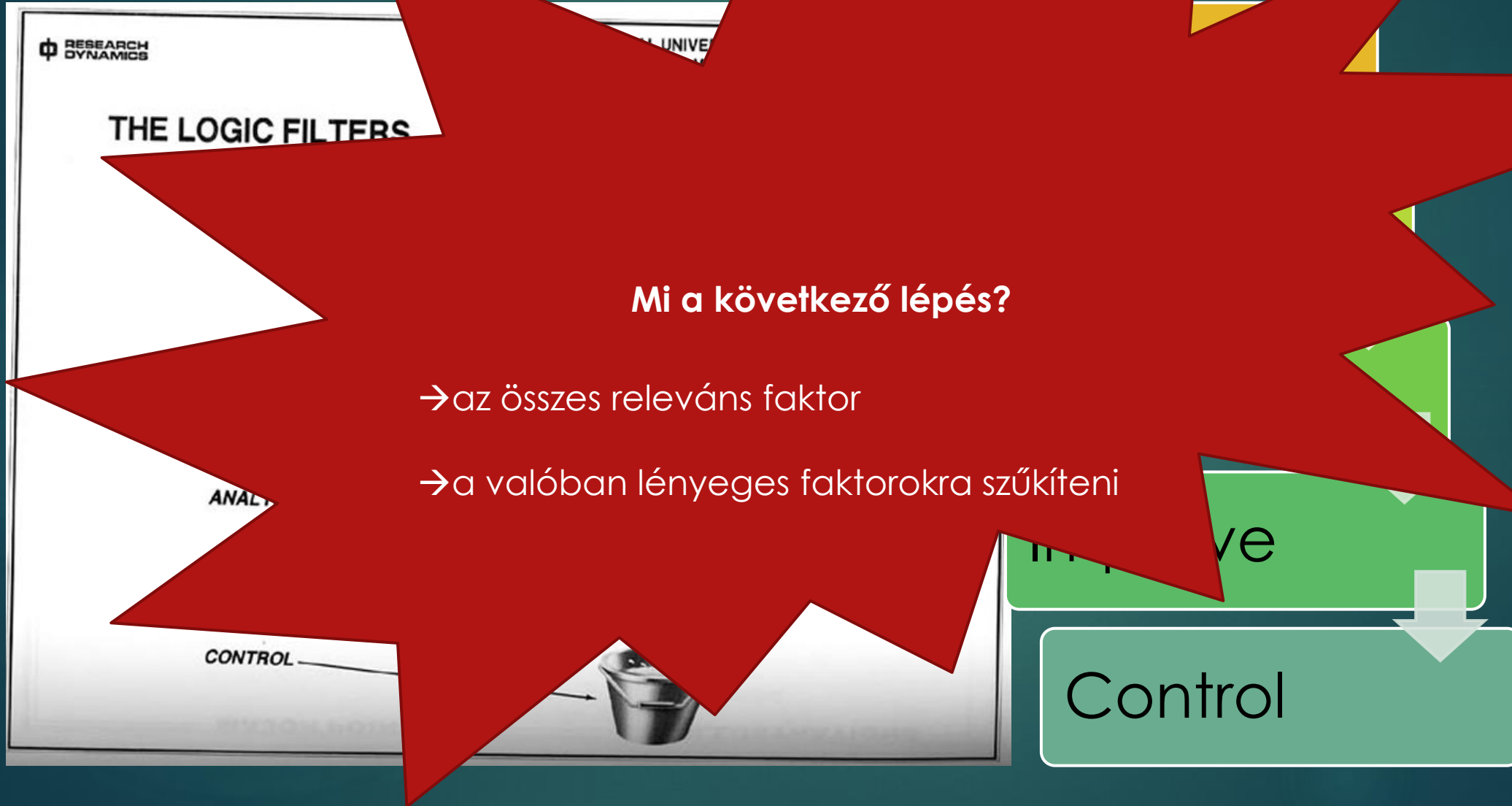
Control

Faktorok keresése



Mi a következő lépés?

- az összes releváns faktor
- a valóban lényeges faktorokra szűkíteni



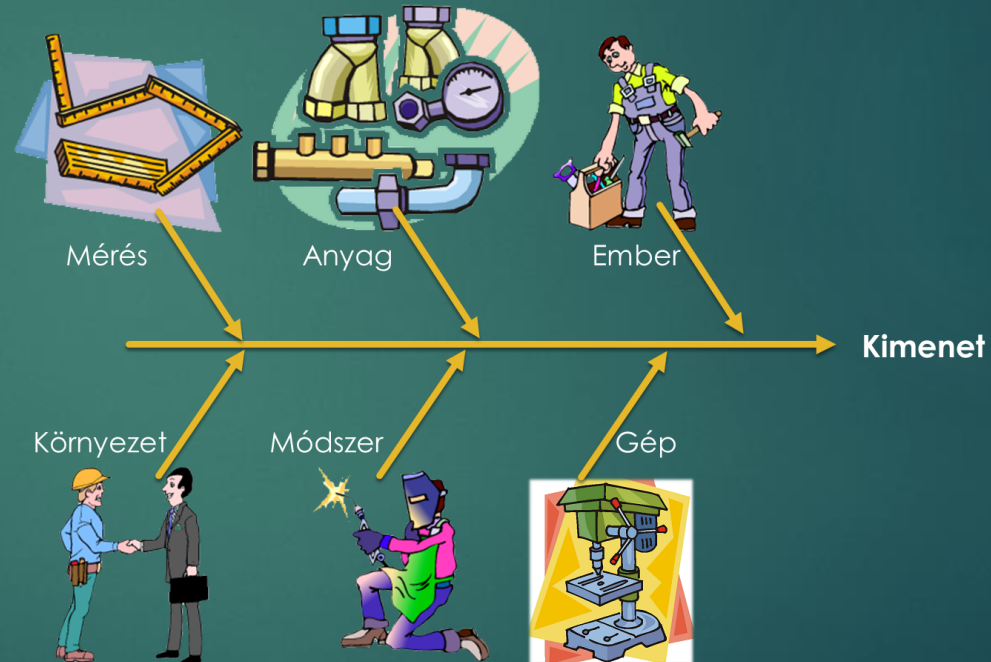
Felépítés

1. Történet, alapelvek
DMAIC modell
2. Probléma definíció
Projekt tervezés
Csapatmunka
3. Mérés fázis
Mérőszámok
Adatgyűjtési módszerek
Ábrázolás
4. **Elemzés fázis**
A mérés tanulságai
Okok feltárása
5. Elemző eszközök
Statisztikai következtetés eszközei
6. Jobbítás eszközei
Folyamatok átalakítása
7. Kontroll
Folyamatok monitorozása
8. A projektzárás feladatai
Esettanulmányok

Eszközök a faktorkok listázásához

► Halszálka diagram

- Teljes?
 - Minden lehetséges okozó felkerült?
- Logikus?
 - A feltárt okok válaszolnak a „miért keletkezhet ez a hibamód?” kérdésre?



Eszközök a faktorok listázásához

► Halszálka diagram

► **Folyamattérkép**



Eszközök a faktorok listázásához

- ▶ Halszálka diagram
- ▶ Folyamattérkép
- ▶ **5 why?**
 - ▶ „5 miért” technika



Eszközök a faktorok listázásához

- ▶ Halszálka diagram
- ▶ Folyamattérkép
- ▶ 5 why?

▶ FMEA

- ▶ **Hibamódok és hatásaik vizsgálata**
- ▶ A hibamód hatása
 - ▶ Súlyosság
- ▶ Megelőzési lehetőségek
 - ▶ Előfordulás esélye
- ▶ Észlelési esélyek
 - ▶ Detektálhatóság
- ▶ Kockázati fontosság (RPN)
- ▶ Akció fontosság (AP)



Folyamatstruktúra

Folyamatlépések

Funkciók vizsgálata

Outputok és elvárások

Komponensek

- ember, gép, anyag, információ, környezet, ...

Kockázatok vizsgálata

Hatások → súlyosság

Okozók

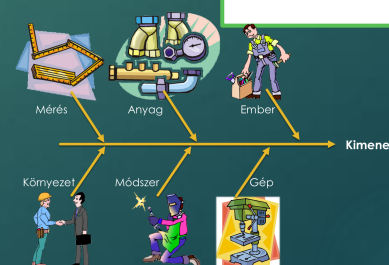
Szabályozások

Detektálás

Fontosság

(Jobbítás)

A 6S projektben önálló fázis

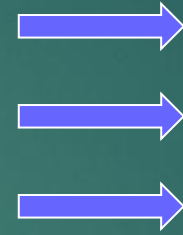


Eszközök a faktorok listázásához

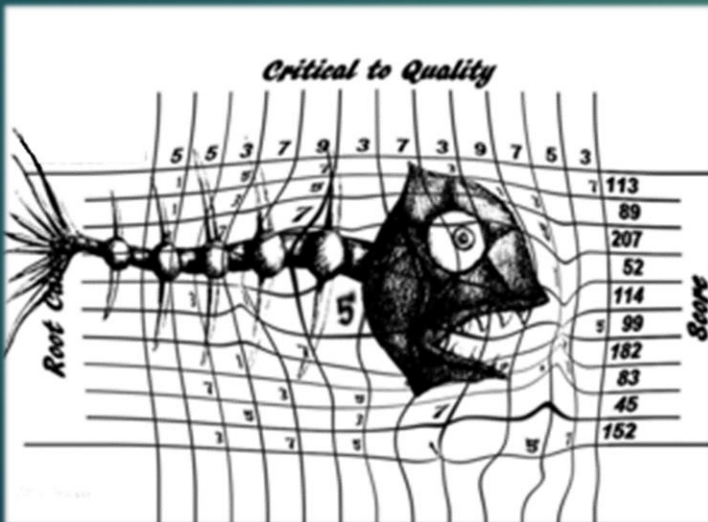
- ▶ Halszálka diagram
- ▶ Folyamattérkép
- ▶ 5 why?
- ▶ FMEA
- ▶ ...
- ▶ Strukturált eszközök
- ▶ Heurisztikák

X-ek és Y-ok közötti összefüggések

- ▶ Faktorok (x-ek) listája
- ▶ Y-ok fontossága
- ▶ **Mely faktorok számítanak igazán?**



$$Y=f(x)$$

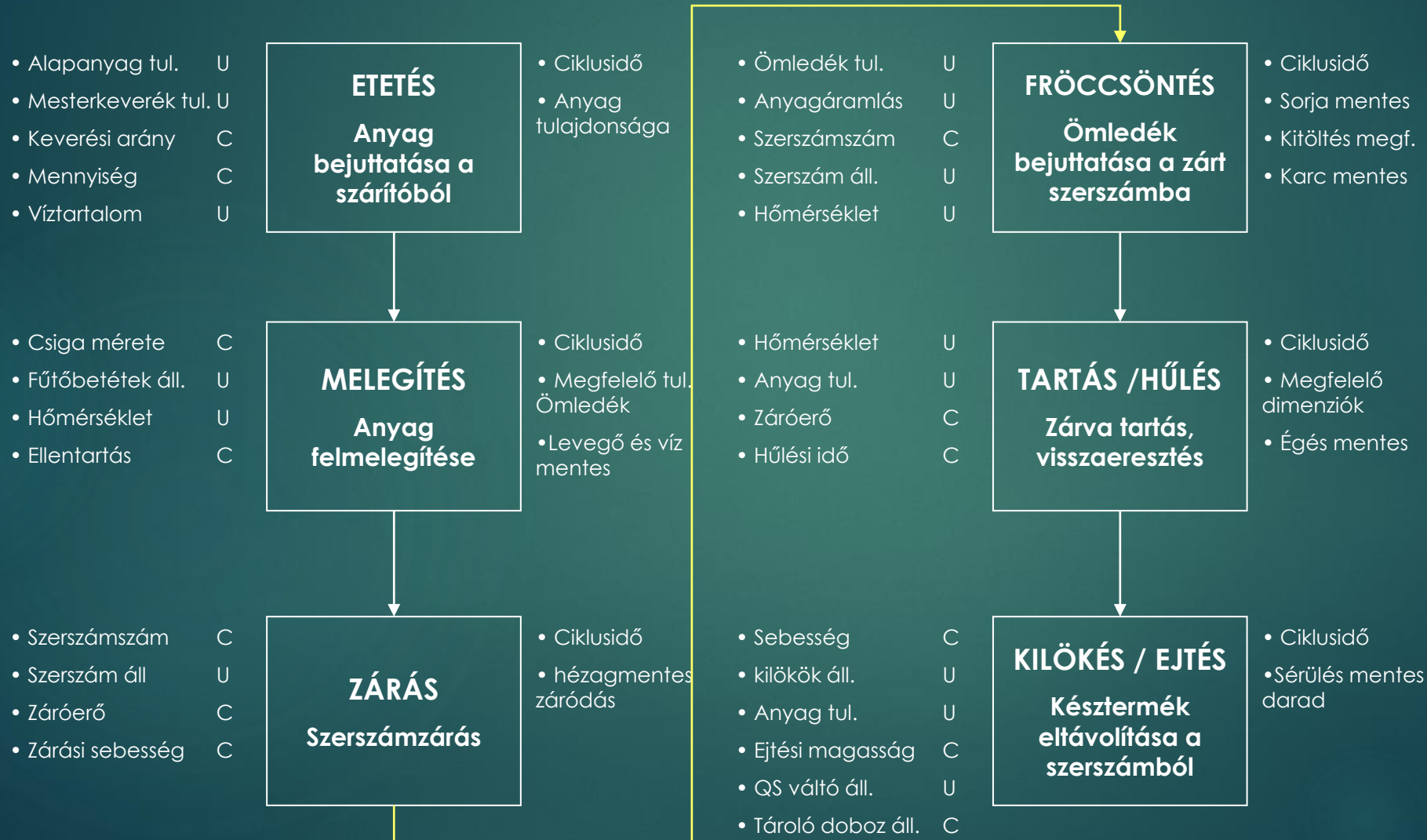


CTQ mátrix
Cause & Effects mátrix

C&E Lépések

1. Az igények meghatározása (Output)
← Folyamatábrából
2. Az Outputok rangsorolása és egy prioritást jelző szám hozzárendelése
általában 1-10, ahol 10 a legfontosabb (lehet szándékosan torzított)
3. A folyamatlépések és faktorok (Inputok) felsorolása
4. Az Inputok és Outputok közti összefüggések megállapítása (pl. 1-10 skála)
 - ▶ Alacsony érték: a bemenet változása kevésbé befolyásolja a kimenetet
 - ▶ Magas érték: a bemenet változása nagyban befolyásolja a kimenetet
5. A prioritási értékekkel szorzott korrelációs értékek összesítése minden bemenethez
6. Fontossági sorrend megállapítása

Példa: Process Map - Termelés



1. Kimenetek felsorolása

[illegible]

1. Kimenetek felsorolása

Példa

[illegible]

1. Kimenetek felsorolása

A kimenetek a folyamatábrából leolvashatóak



2. Kimenetek osztályozása

[illegible]

2. Kimenetek osztályozása (pl. 1-10 skálán)

Példa

Mennyire fontos a vevőnek?		3	1	9	9	9	9	
		1	2	3	4	5	6	
		Síklapúság	Sérülésmentes termék	Mérettartás	Vetemedés mentes	Sorja mentes	Ciklusidő	Össz.
Folyamat	Input							

2. Kimenetek osztályozása
(pl. 1-10 skálán)

Ebbe az osztályozásba bele kell vonni a szponzort, a vevőt vagy képviselőjét, illetve további lényeges érintetteket. (←SIPOC)

3. Inputok felsorolása

[illegible]

Példa

	Mennyire fontos a vevőnek?	3	1	9	9	9	9	
		1	2	3	4	5	6	
3. Folyamatlépések és faktorok		Síklapúság	Sérülésmentes termék	Mérettartás	Vetemedés mentes	Sorja mentes	Ciklusidő	Össz.
Folyamat	Input							
Etetés	Alapanyag tulajdonságai							
Etetés	Mesterkeverék tul.							
Etetés	Keverési arány							
Etetés	Mennyiség							
Etetés	Víztartalom							
Melegítés	Csiga mérete							
Melegítés	Fűtőbetét							
Melegítés	Hőmérséklet							
Melegítés	Ellentámasztás							
Zárás	Szerszám							
Zárás	Szerszám állapota							

A folyamatlépéseket egyszerűen egymás alá beírjuk.
Mellette felsoroljuk a folyamatábrán látható inputokat.

4. Összefüggések megállapítása

Mennyire fontos a vevőnek?		3	1	9	9	9	9	
		1	2	3	4	5	6	
		Síklapúság	Sérülésmentes termék	Mérettartás	Vetemedés mentes	Sorja mentes	Ciklusidő	Össz.
Folyamat	Input							
Etetés	Alapanyag tulajdonságai							
Etetés	Mesterkeverék tul.							
Etetés	Keverési arány							
Etetés	Mennyiség							
Etetés	Víztartalom							
Melegítés	Csiga mérete							
Melegítés	Fűtőbetétek áll.							
Melegítés	Hőmérséklet							
Melegítés	Ellentartás							
Zárás	Szerszámszám							
Zárás	Szerszám állapota							

4. Összefüggések, korrelációk vizsgálata

4. Összefüggések megállapítása

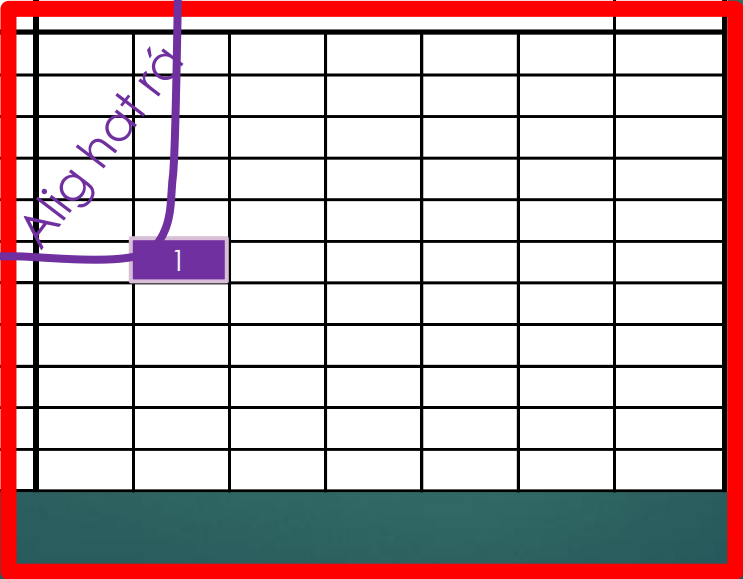
	Mennyire fontos a vevőnek?	3	1	9	9	9	9	
		1	2	3	4	5	6	
		Síklapúság	Sérülésmentes termék	Mérettartás	Vetemedés mentes	Sorja mentes	Ciklusidő	Össz.
Folyamat	Input							
Etetés	Alapanyag tulajdonságai							
Etetés	Mesterkeverék tul.							
Etetés	Keverési arány							
Etetés	Mennyiség							
Etetés	Víztartalom							
Melegítés	Csiga mérete							
Melegítés	Fűtőbetétek áll.						9	
Melegítés	Hőmérséklet							
Melegítés	Ellentartás							
Zárás	Szerszámszám							
Zárás	Szerszám állapota							

Nagy hatással van rá

4. Összefüggések, korrelációk vizsgálata

4. Összefüggések megállapítása

Mennyire fontos a vevőnek?		3	1	9	9	9	9	
		1	2	3	4	5	6	
		Síklapúság	Sérülésmentes termék	Mérettartás	Vetemedés mentes	Sorja mentes	Ciklusidő	Össz.
Folyamat	Input							
Etetés	Alapanyag tulajdonságai							
Etetés	Mesterkeverék tul.							
Etetés	Keverési arány							
Etetés	Mennyiség							
Etetés	Víztartalom							
Melegítés	Csiga mérete		1					
Melegítés	Fűtőbetétek áll.							
Melegítés	Hőmérséklet							
Melegítés	Ellentartás							
Zárás	Szerszámszám							
Zárás	Szerszám állapota							



4. Összefüggések, korrelációk vizsgálata

Korrelációs értékek

- ▶ Ez a lépés **igényli a folyamat ismeretét!**
- ▶ Időigényes
- ▶ Korrelációs értékek: Ne legyen több, mint 3 szint
 - ▶ PI: 1, 3 és 5 vagy 1, 3 és 9
- ▶ Egyértelműsítsük előre az összefüggések mértékét!
 - ▶ PI:
 - ▶ 0 = Nincs összefüggés
 - ▶ 1 = A bemenet csak alig/közvetve befolyásolja a kimenetet
 - ▶ 3 = A bemenet érezhetően hat a kimenetre
 - ▶ 9 = A bemenet közvetlenül és erősen befolyásolja a kimenetet

Példa

	Mennyire fontos a vevőnek?	3	1	9	9	9	9	
		1	2	3	4	5	6	
		Síklapúság	Sérülésmentes termék	Mérettartás	Vetemedés mentes	Sorja mentes	Ciklusidő	Össz.
Folyamat	Input							
Etetés	Alapanyag tulajdonságai	9	3	1	1	1	1	
Etetés	Mesterkeverék tul.	1	1	1	1	1	1	
Etetés	Keverési arány	1	1	1	1	1	1	
Etetés	Mennyiség	3	9	1	1	1	3	
Etetés	Víztartalom	1	1	1	9	9	3	
Melegítés	Csiga mérete	1	1	1	9	9	3	
Melegítés	Fűtőbetétek áll.	1	1	1	9	9	9	
Melegítés	Hőmérséklet	1	1	1	3	1	3	
Melegítés	Ellentartás	1	1	1	1	1	1	
Zárás	Szerszámszám	1	1	1	3	9	1	
Zárás	Szerszám állapota							

4. Összefüggések, korrelációk vizsgálata

Szakértői (szubjektív!) becslések arról, hogy a vizsgált bemenet milyen mértékben befolyásolhatja a kimenetet.

5. Összegzés

	Mennyire fontos a vevőnek?	3	1	9	9	9	9	
		1	2	3	4	5	6	
		Síklapúság	Sérülésmentes termék	Mérettartás	Vetemedés mentes	Sorja mentes	Ciklusidő	Össz.
Folyamat	Input							
Etetés	Alapanyag tulajdonságai	9	3	1	1	1	1	66
Etetés	Mesterkeverék tul.	1	1	1	1	1	1	
Etetés	Keverési arány	1	1	1	1	1	1	
Etetés	Mennyiség	3	9	1	1	1	3	
Etetés	Víztartalom	1	1	1	9	9	3	
Melegítés	Csiga mérete	1	1	1	9	9	3	
Melegítés	Fűtőbetétek áll.	1	1	1	9	9	9	
Melegítés	Hőmérséklet	1	1	1	3	1	3	
Melegítés	Ellentartás	1	1	1	1	1	1	
Zárás	Szerszámszám	1	1	1	3	9	1	
Zárás	Szerszám állapota	3	1	9	1	9	3	

5. Összegzés

$$\sum (kimenet \text{ fontossága}) * (korrelációs \text{ érték})$$

Példa

	Mennyire fontos a vevőnek?	3	1	9	9	9	9	
		1	2	3	4	5	6	
		Síklapúság	Sérülésmentes termék	Mérettartás	Vetemedés mentes	Sorja mentes	Ciklusidő	
Folyamat	Input							Össz.
Etetés	Alapanyag tulajdonságai	9	3	1	1	1	1	66
Etetés	Mesterkeverék tul.	1	1	1	1	1	1	40
Etetés	Keverési arány	1	1	1	1	1	1	40
Etetés	Mennyiség	3	9	1	1	1	3	72
Etetés	Víztartalom	1	1	1	9	9	3	202
Melegítés	Csiga mérete	1	1	1	9	9	3	202
Melegítés	Fűtőbetétek áll.	1	1	1	9	9	9	256
Melegítés	Hőmérséklet	1	1	1	3	1	3	76
Melegítés	Ellentartás	1	1	1	1	1	1	40
Zárás	Szerszámszám	1	1	1	3	9	1	130
Zárás	Szerszám állapota	3	1	9	1	9	3	208

5. Összegzés

Láthatóvá válik, mely faktorok lehetnek nagy mértékben felelősek a kimenetek változásáért, változtatásáért.

6. Fontossági sorrend

	Mennyire fontos a vevőnek?	3	1	9	9	9	9	
		1	2	3	4	5	6	
		Síklapúság	Sérülésmentes termék	Mérettartás	Vetemedés mentes	Sorja mentes	Ciklusidő	
Folyamat	Input							Össz.
Melegítés	Fűtőbetétek áll.	1	1	1	9	9	9	256
Zárás	Szerszám állapota	3	1	9	1	9	3	208
Etetés	Víztartalom	1	1	1	9	9	3	202
Melegítés	Csiga mérete	1	1	1	9	9	3	202
Tartás	Anyag tul.	1	1	9	1	1	9	184
Kilökés	Kilökők áll	1	1	9	1	1	9	184
Kilökés	Anyag tul.	1	1	9	1	1	9	184
Zárás	Szerszámszám	1	1	1	3	9	1	130
Zárás	Zárási sebesség	1	1	3	1	1	9	130
Fröccsöntés	ömledék tul.	9	9	3	3	1	3	126
Fröccsöntés	Hőmérséklet	1	1	1	1	1	9	112
Kilökés	Ejtési magasság	1	1	1	1	1	9	112
Tartás	Hőmérséklet	9	1	3	1	1	3	100
Melegítés	Hőmérséklet	1	1	1	3	1	3	76

6. Csökkenő sorrend

Példa

A lista tetején azok a folyamatelemek és paraméterek látszódnak, amelyek szakértői becslések alapján a legfontosabbak lehetnek.

Folyamat	Input							
Melegítés	Fűtőbetétek áll.	1	1	1	9	9	9	256
Zárás	Szerszám állapota	3	1	9	1	9	3	208
Etetés	Víztartalom	1	1	1	9	9	3	202
Melegítés	Csiga mérete	1	1	1	9	9	3	202
Tartás	Anyag tul.	1	1	9	1	1	9	184
Kilökés	Kilökők áll	1	1	9	1	1	9	184
Kilökés	Anyag tul.	1	1	9	1	1	9	184
Zárás	Szerszámszám	1	1	1	3	3	1	130
Zárás	Zárási sebesség	1	1	3	1	1	9	130
Fröccsöntés	ömledék tul.	9	9	3	3	1	3	126
Fröccsöntés	Hőmérséklet	1	1	1	1	1	9	112
Kilökés	Ejtési magasság	1	1	1	1	1	9	112
Tartás	Hőmérséklet	9	1	3	1	1	3	100
Melegítés	Hőmérséklet	1	1	1	3	1	3	76

Az Elemzés fázisban

- ▶ Potenciális X-ek listája
 - ▶ Faktor, jellege, működéstartománya, nominál értéke, mérés módja
 - ▶ Abnormális Y-t eredményező állapota (gyanú)
- ▶ Faktorok szűkítése
 - ▶ A valóban lényeges faktorokra

