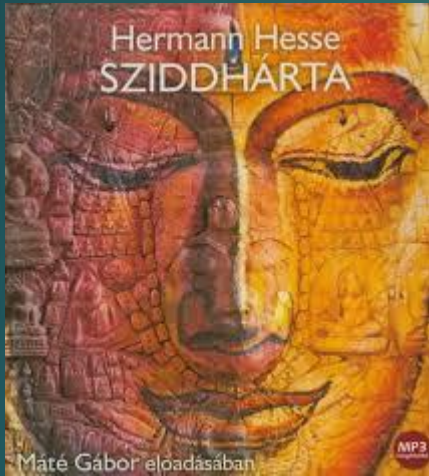


Lean

VÁRADI ZOLTÁN

„A lean nem adja meg a válaszokat, de biztosítja azokat az eszközöket, amelyekre szükségünk van ahhoz, hogy magunk leljük meg a válaszokat.”

Tapasztalati tanulás



...

Csak azt mondom, amit megtapasztaltam.
A tudás átadható, a bölcsesség azonban
nem. A bölcsességet lehet megtalálni,
lehet aszerint élni, a sodrásához igazodni,
csodákat tenni általa, de kimondani és
megtanítani nem lehet.

...

Minden igazságnak az ellentéte is igaz!
Ami így értendő: az igazságot csak úgy
lehet kimondani, szavakban megformálni,
ha sarkítva van. Sarkítva van minden, amit
gondolatokba lehet formálni és szavakkal
kimondani, és minden sarkított féligazság
nélkülözi a teljességet, a kerekiséget, az
egységet.

...

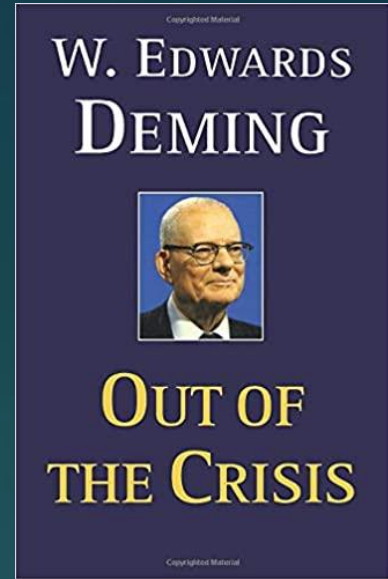
Kiindulópont



- ▶ Munkaszervezés?
- ▶ Betanítás?
- ▶ Összhangban a vevő és beszállító?
- ▶ Visszacsatolás?
- ▶ Problémamegoldás?
- ▶ Ismersz ilyen munkahelyet?

Mi okozza?

- ▶ A célok állandóságának hiánya
 - ▶ Rövidtávú fókusz
 - ▶ A személyzet minősítése (számok)
 - ▶ A menedzserek gyors munkahelyváltásai
 - ▶ Csak ismert mennyiségi kritériumok alapján kormányzás
-
- ▶ Magas orvosi költségek
 - ▶ Magas jogi költségek

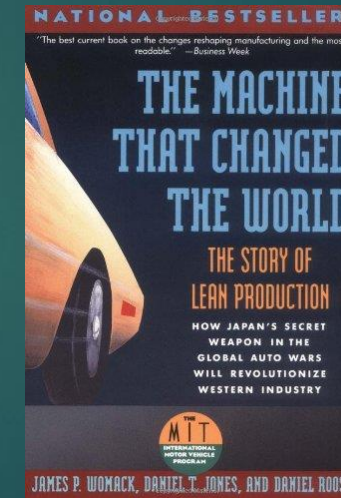


Lean

- ▶ John Krafcik, 1988

- ▶ Letisztult, vézna, karcsú, ...
- ▶ **Mindenből kevesebbet használ**
 - ▶ Kevesebb emberi erőfeszítés
 - ▶ Kevesebb befektetés
 - ▶ Kevesebb alapterület
 - ▶ Kevesebb idő alatt
 - ▶ Kevesebb raktárkészlet
 - ▶ Kevesebb hiba, tévesztés
 - ▶ ...
- ▶ Jóval többféle termékváltozat, láthatóan több profit, ...

<https://www.lean.org/downloads/MTSloan.pdf>



- ▶ J.P. Womack, D.T. Jones, D. Roos: The machine that changed the world

Milyen lehet az, ami lean?

https://www.youtube.com/watch?v=Xy_PxLw1B_c



- ▶ Munkaszervezés?
- ▶ Betanítás?
- ▶ Összhangban a vevő és beszállító?
- ▶ Visszacsatolás?
- ▶ Problémamegoldás?
- ▶ Ismersz ilyen munkahelyet?

Történet



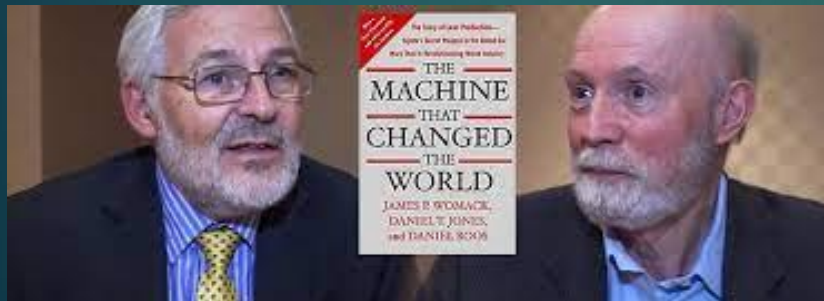
Sorozatgyártás



Sakichi Toyoda



Taiichi Ohno



Daniel T. Jones, James P. Womack

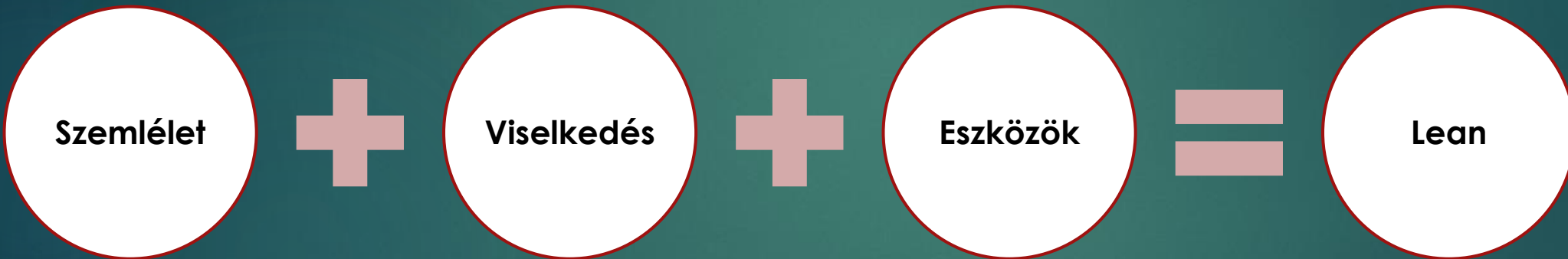
Lean

- ▶ Többet elérni
- ▶ Kevesebb ráfordítással

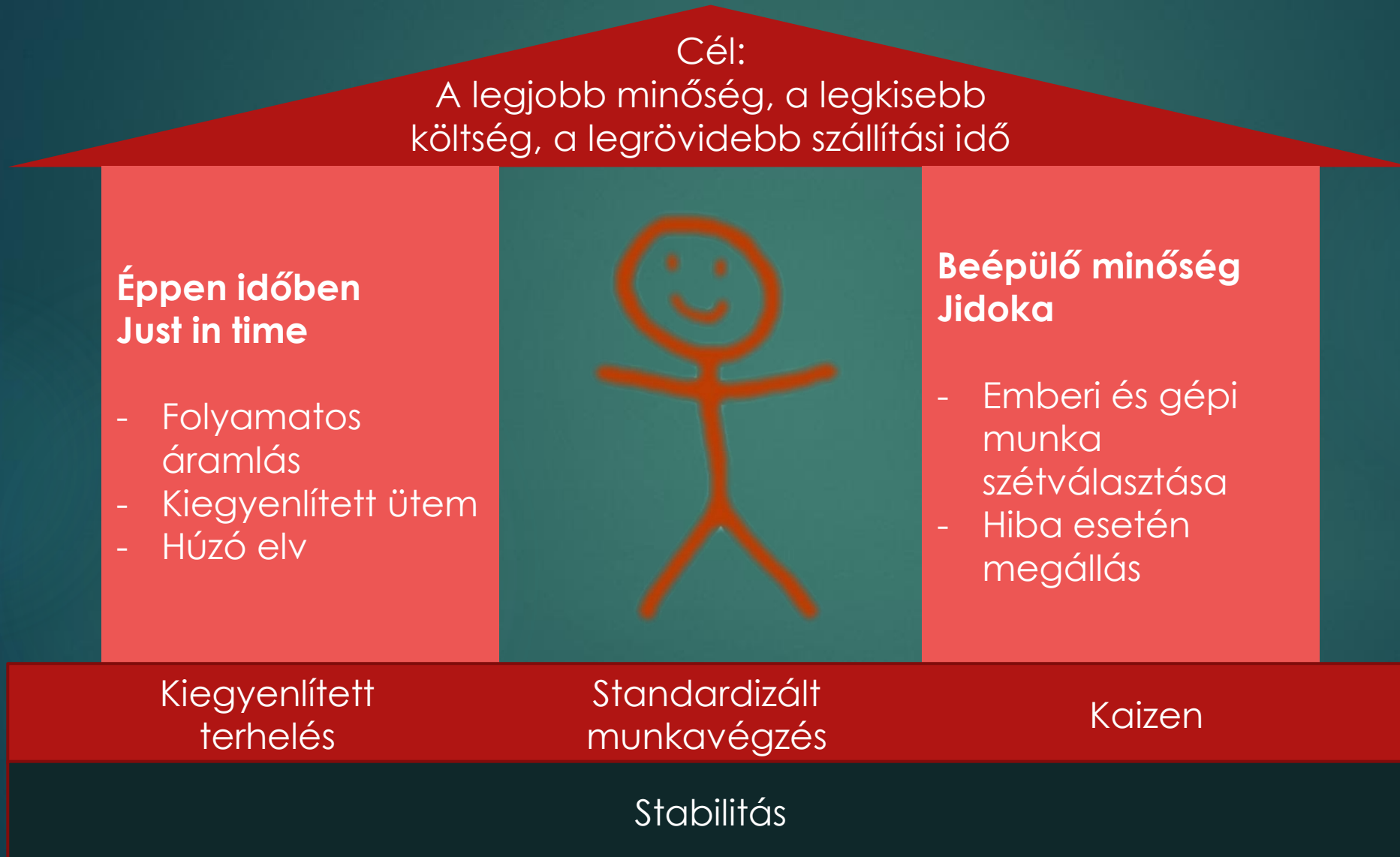
Lean: eredmény

Krafcik megfigyelése:

Összefüggés van a gyár teljesítménye és az alkalmazott menedzsment filozófia között



A Toyota működési rendszere

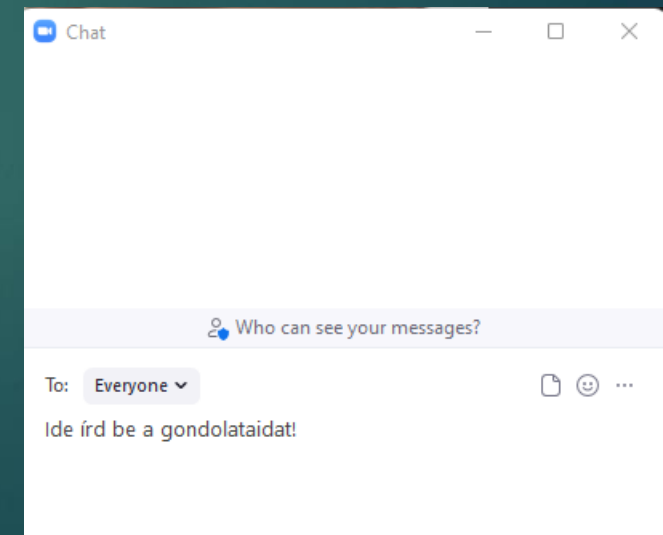
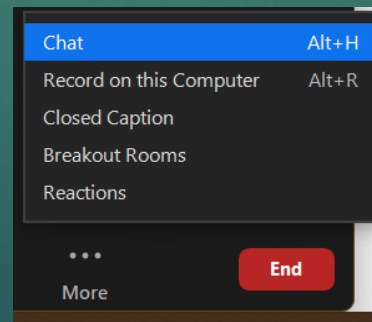
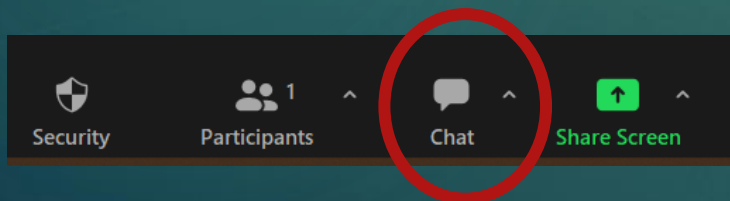


A Toyota működési rendszere



Mi jellemzi a szervezetet?

- ▶ Hogyan működik?
- ▶ Mik a munkanapod kulcspontjai?
- ▶ Miben lehetne lean-ebb?



Mi jellemzi a szervezetet?

- ▶ Hogyan működik?
- ▶ Mik a munkanapod kulcspontjai?
- ▶ Miben lehetne lean-ebb?

Lean

- ▶ + nagyon magas fokú céltudatosság:
- ▶ **Értéket** teremteni

A photograph of a ship on the water, with a quote overlay. The quote is: "We Shall Build Good Ships Here; At A Profit If We Can, At A Loss If We Must, But Always Good Ships." Below the quote, in smaller text, is "Collis Potter Huntington".

We Shall Build Good Ships Here;
At A Profit If We Can, At A Loss If
We Must, But Always Good Ships.

Collis Potter Huntington

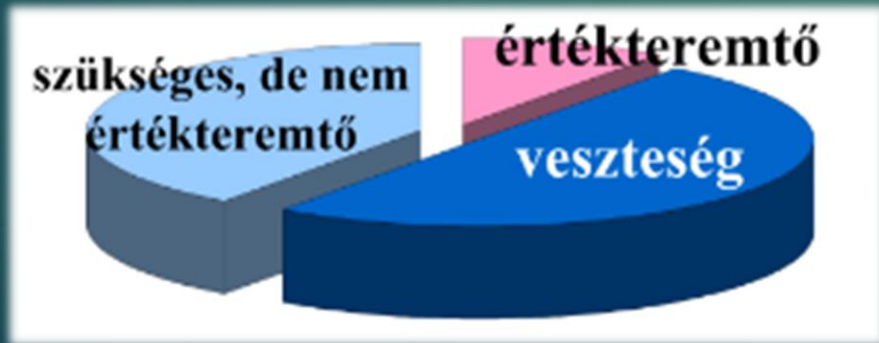
Szemlélet

Viselkedés

Eszközök

Értékteremtés

- ▶ Történjen átalakítás, transzformáció
- ▶ Fizessen érte a vevő
- ▶ Elsőre jól



Veszteség, pazarlás

Veszteség:

- Erőforrást használ
- Értéket nem ad hozzá

Hibás teljesítés



Többet, előbb



Tétlen
várakozás



Nem hasznosuló
képességek



Szállítás



Túl sok
Készlet



Szükségtelen
mozgás



Túlmunkálás
Túlbonyolított folyamat



A veszteség 7 fajtája

▶ Túltermelés

- ▶ Többet
- ▶ Korábban
- ▶ Gyorsabban



▶ Tőke lekötés

- ▶ Raktározni kell
- ▶ Helyet foglal
- ▶ Kezelni/mozgatni kell
- ▶ Hiányt okoz...



A veszteség 7 fajtája

- ▶ Várakozás
- ▶ Holtidők
- ▶ Kiegyenlítetlenség



A veszteség 7 fajtája

- Javítás, utómunka



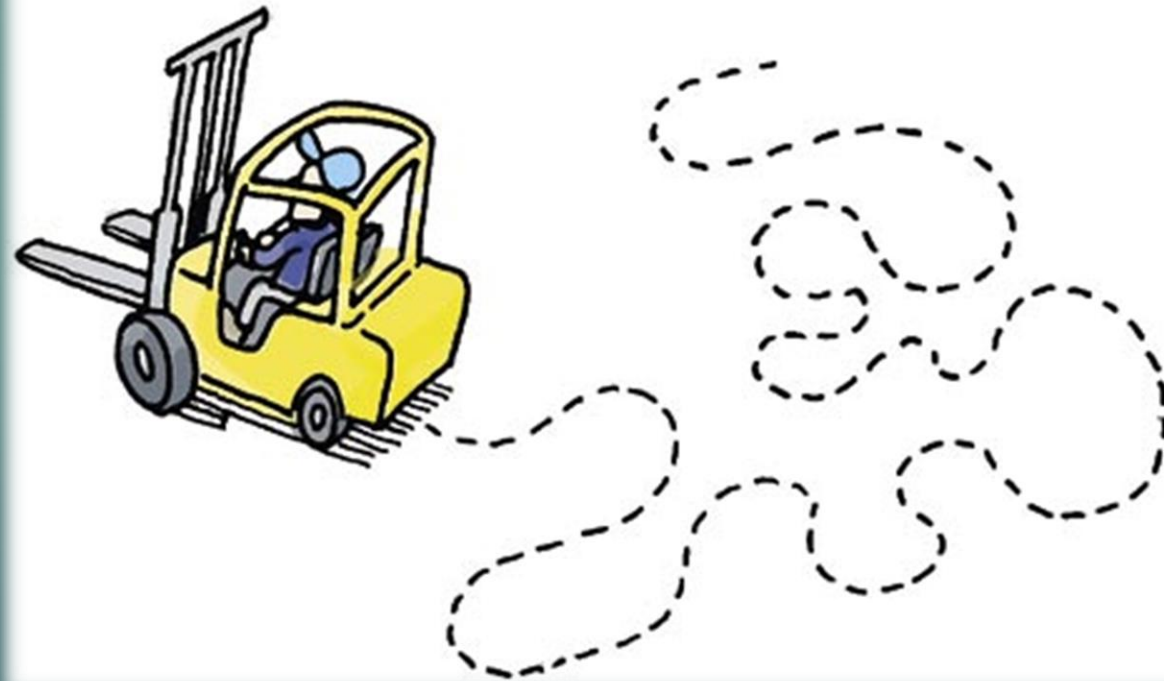
A veszteség 7 fajtája

- Szükségtelen mozdulatok



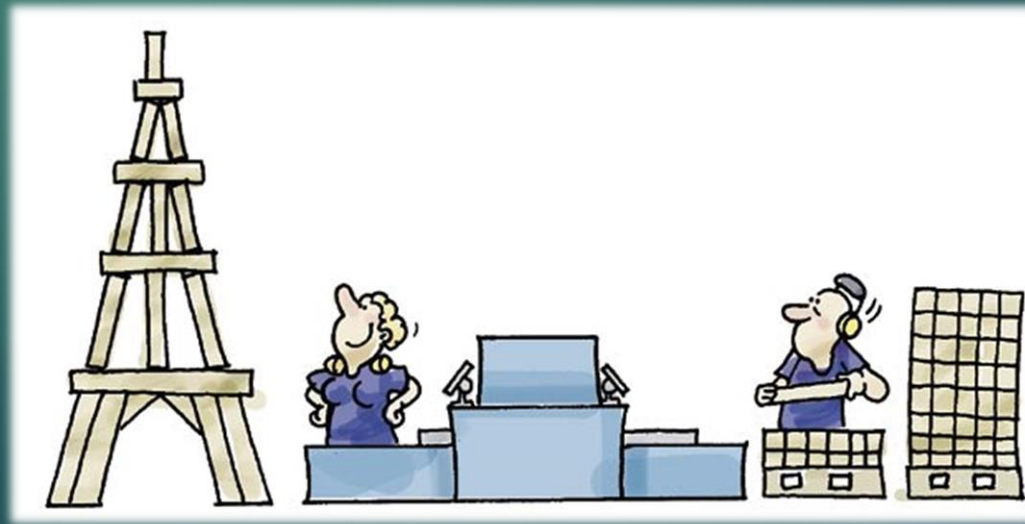
A veszteség 7 fajtája

- ▶ Szükségtelen mozgítás



A veszteség 7 fajtája

- ▶ A megszokás
- ▶ Felesleges tevékenységek
- ▶ Túlbonyolított folyamatok
- ▶ Túlbonyolított termékek

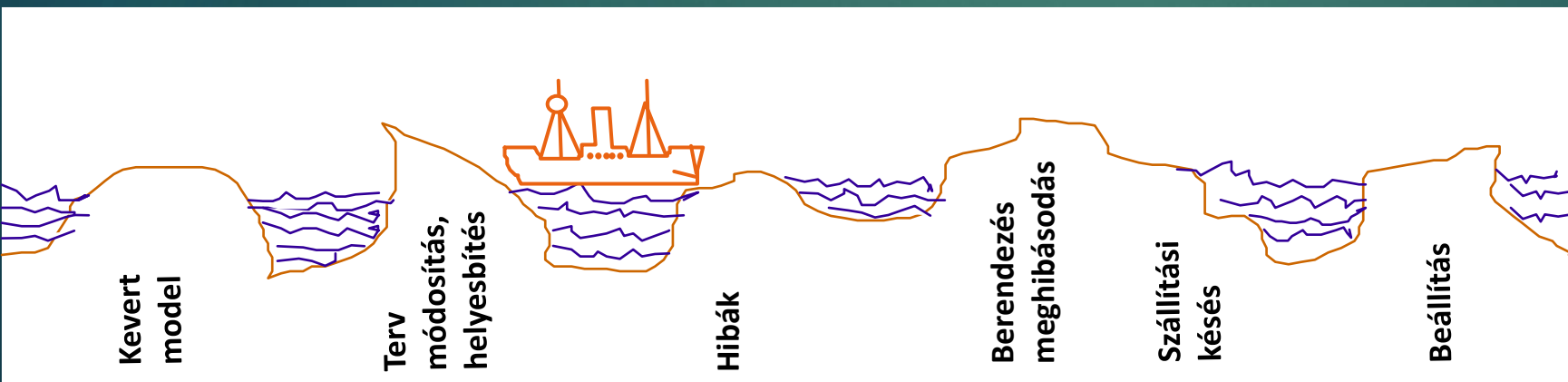
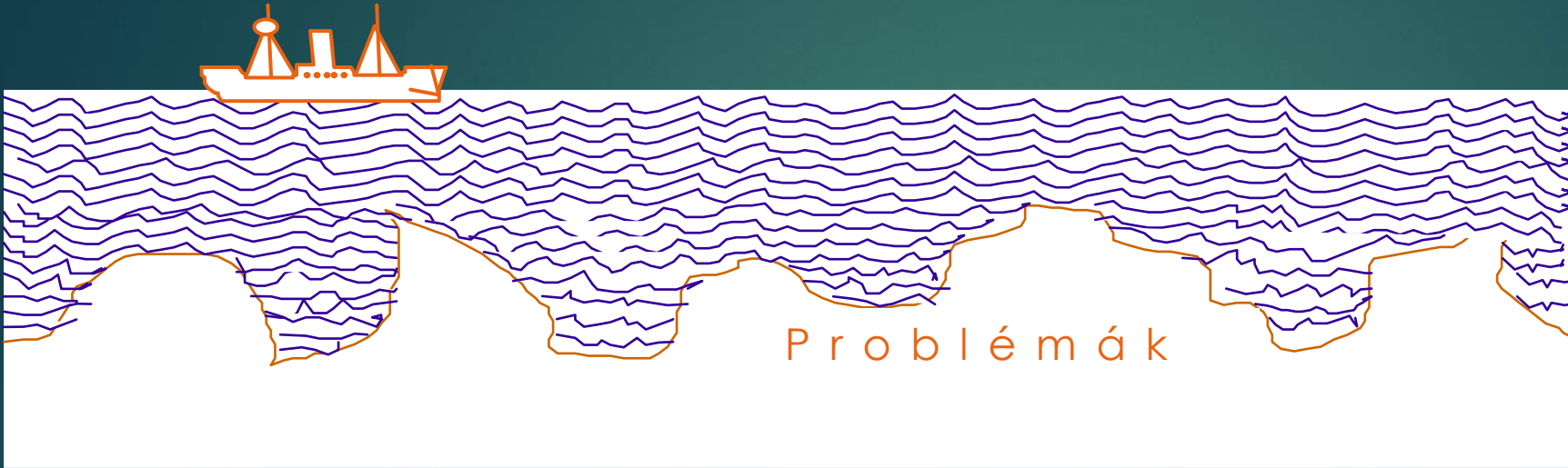


A veszteség 7 fajtája

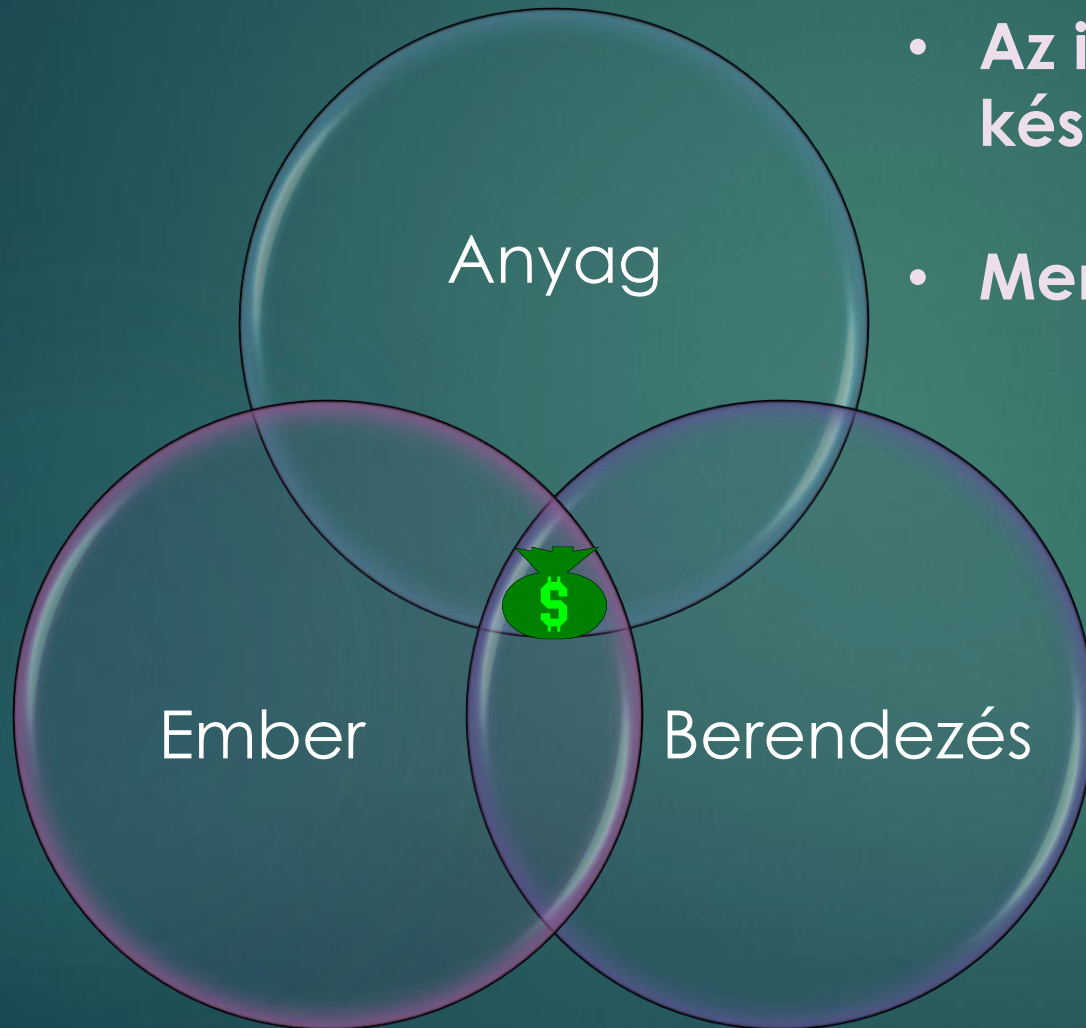
- ▶ Tárolás
- ▶ Túlzott készletezés



Készlet = látszat biztonság



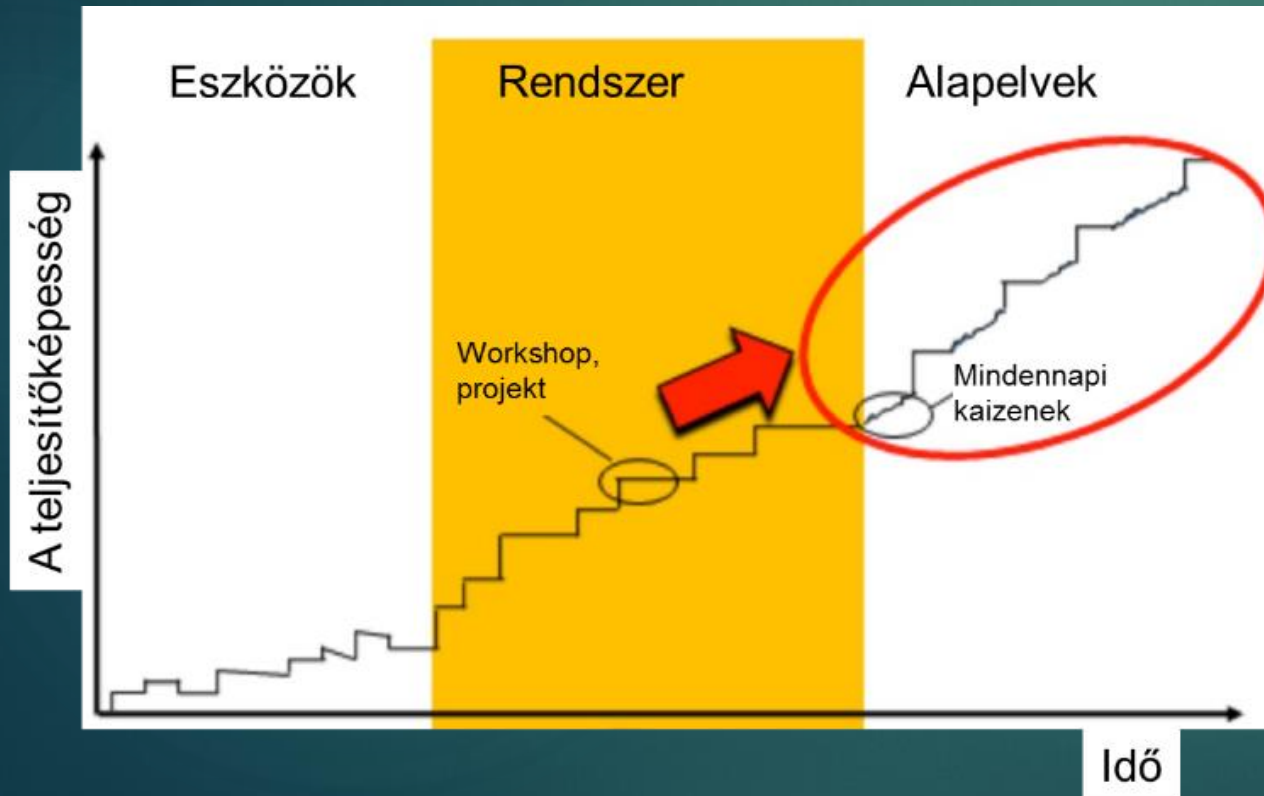
Készlet = látszat biztonság



- Az időt hogyan lehet készleten tartani?
- Mennyibe kerül?

A legnagyobb veszteség

- ▶ Elveszett kreativitás
- ▶ Elpazarolt emberi képességek



Jobbítani

- ▶ Megfigyelni, megérteni
- ▶ A munkavégzés helyszínén
- ▶ Megkérdőjelezni
 - ▶ **Mit csinálnak éppen?**
 - ▶ **Miért csinálják ezt?**
 - ▶ **Ez az eszköz mire használatos?**
 - ▶ **Hová mennek?**
 - ▶ **Miért hagyták félbe?**
 - ▶ **Mire várnak?**
 - ▶ ...

„Állj ebbe a körbe...”



Milyen veszteségeket láttál?

Hibás teljesítés



Többet, előbb



Tétlen
várakozás



Nem hasznosuló
kéességek



Szállítás



Túl sok
Készlet



Szükségtelen
mozgás



Túlmunkálás
Túlbonyolított folyamat



Veszteség, pazarlás

A veszteség nem korlátozódik 7 típusra.

Egy régi mondás szerint „akinek nincs rossz szokása, annak hét van”, azaz még ha azt gondoljuk is, hogy nincs veszteség, akkor is találunk legalább hét típust. Így jutottam el a túltermeléshez, a várakozáshoz, stb., de ez nem jelenti azt, hogy csak hét típus létezik.

Ne törjük a fejünket azon, hogy „milyen típusú veszteség ez?”.

Csak vágjunk bele, és csináljuk a kaizent.

- T. Ohno



“All we are doing is looking at the time line, from the moment the customer gives us an order to the point when we collect the cash. And we are reducing the time line by reducing the non-value adding wastes.”

- Taiichi Ohno



Jobbítani

- ▶ Megfigyelni, megérteni
- ▶ A munkavégzés helyszínén
- ▶ Megkérdőjelezni



„Mi olyan van a listádon, amit a következő fél órában meg tudnál változtatni úgy, hogy jobb legyen?”

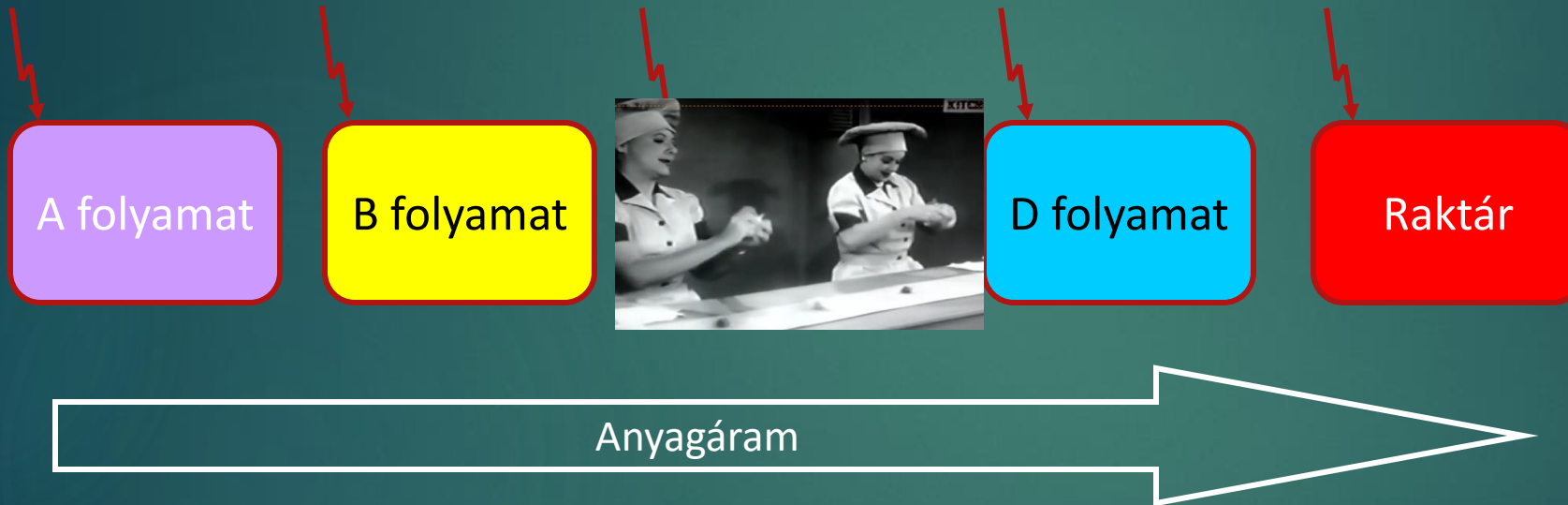
改善

„Állj ebbe a körbe...”



Hogyan működik az üzem?

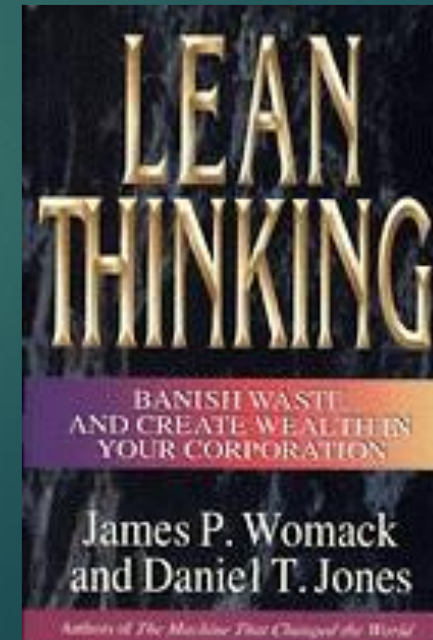
A gyártás előrejelzés alapján történik, az erőforrásokat betoljuk a rendszerbe, és a termék előállítása mindaddig folyik, amíg az erőforrások rendelkezésre állnak.



Mivel nem a vevői igény dominál, nő a felesleges készlet.
Ha valamelyik folyamatlépésben probléma lép fel, feltorlódhatnak a készletek.

Az öt alapelv

- ▶ Mi jelent a vevő számára értéket?
- ▶ A tevékenységek mely láncolata mentén jön létre az érték? (Értékáram)
- ▶ Flow: Hogyan lesz folyamatos (megszakítástól mentes) az értékáram?
- ▶ Mi módon kötődik az értékteremtés a vevő igényéhez?
- ▶ Hogyan jobbítjuk a folyamatokat?

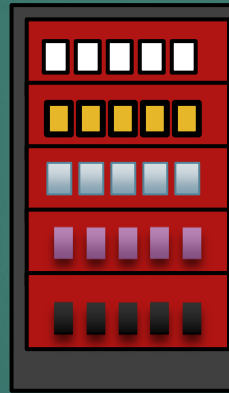


Húzó elv

Éppen időben
Just in time

Jól strukturált készlet:

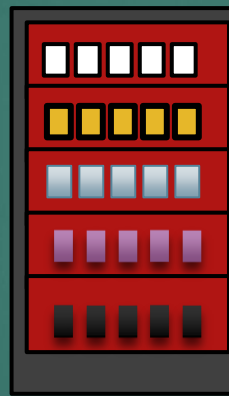
- Mennyiség
- Típus (cikkszám)



Szupermarket

A mennyiség változása
azonnal felismerhető

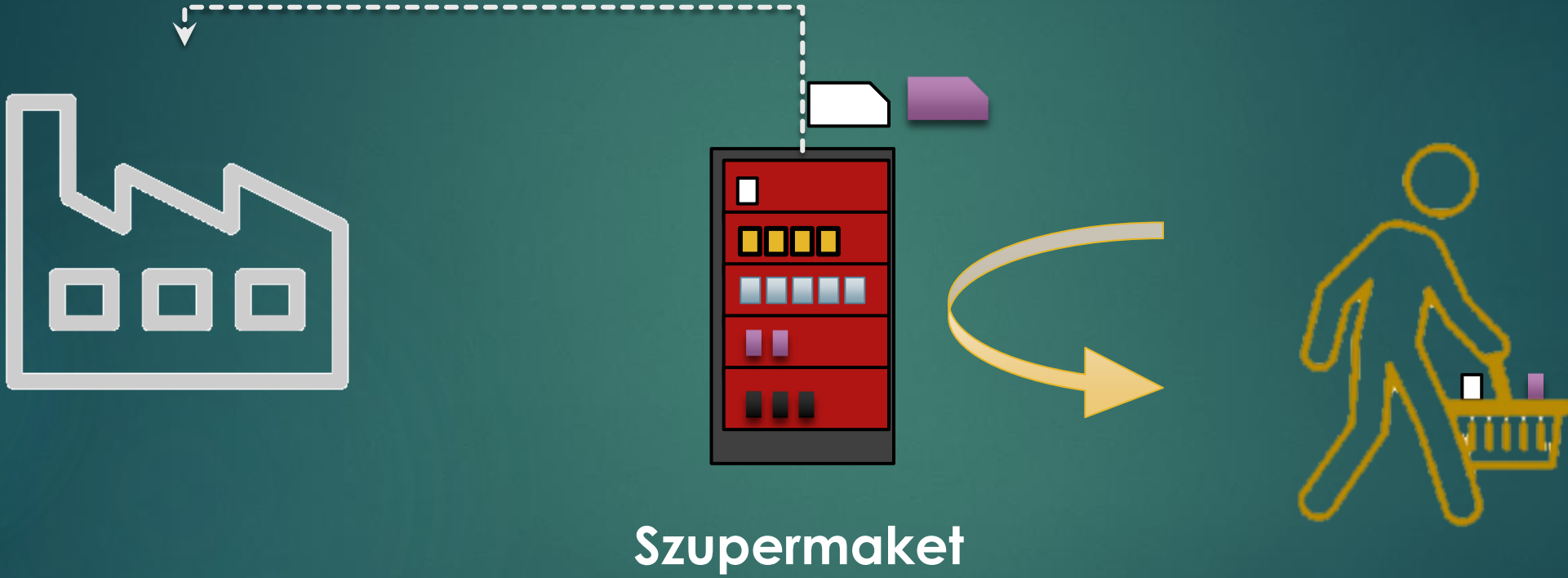
Húzó elv



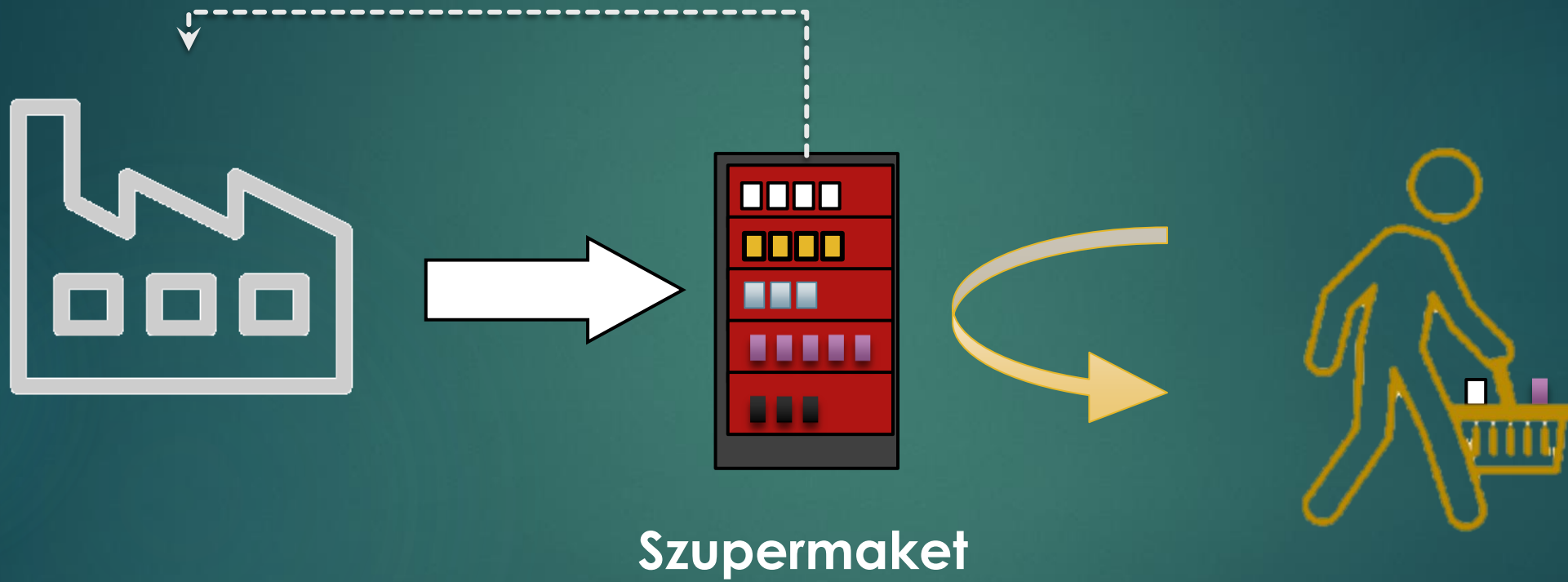
Szupermarket



Húzó elv



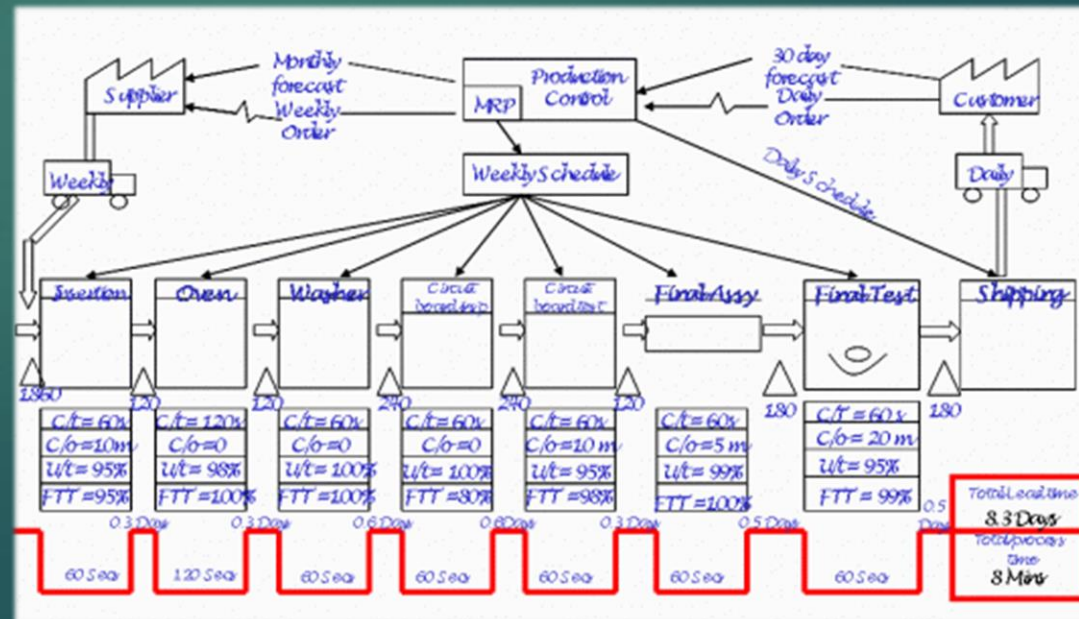
Húzó elv





Az értékáram feltérképezése

- ▶ „A térkép nem a terület!”
 - ▶ Azonos térképpel rendelkezünk-e a területről?
 - ▶ Ütemezés? Gyártás? Mérnök? Karbantartó? Logisztikus? Vezetőség?
 - ▶ A térkép mennyire áll közel a valós működéshez?
 - ▶ Mire hívja fel a figyelmet?



Értéklánc



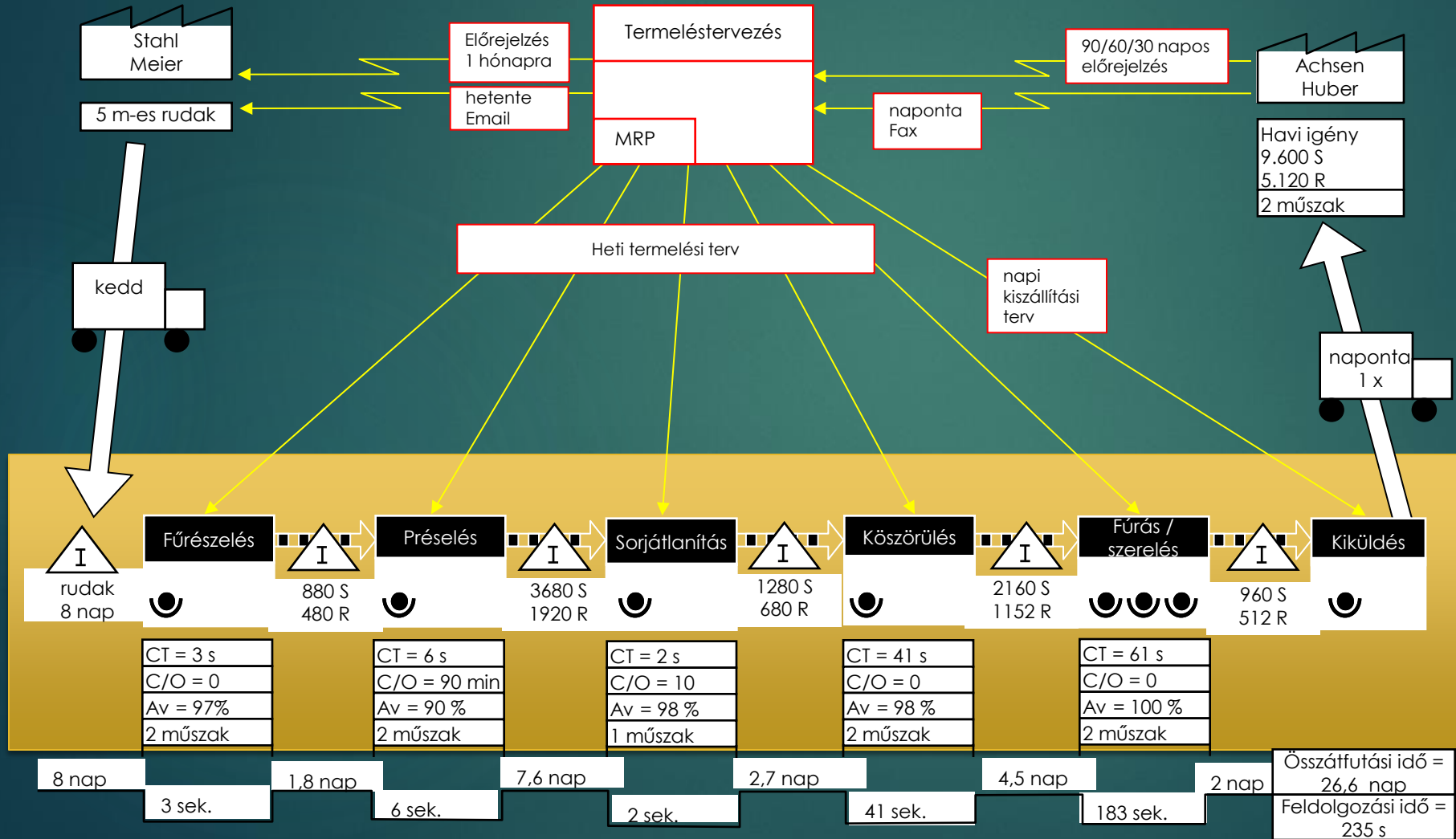
- ▶ Az üzemegység működési térképe
- ▶ Eszköz a **flow (áramlás)** megértéséhez
- ▶ Fejlődési potenciál – jobbítási lehetőségek

Értéklánc térkép példa



Értéklánc térkép példa

Információ – a vezérlés

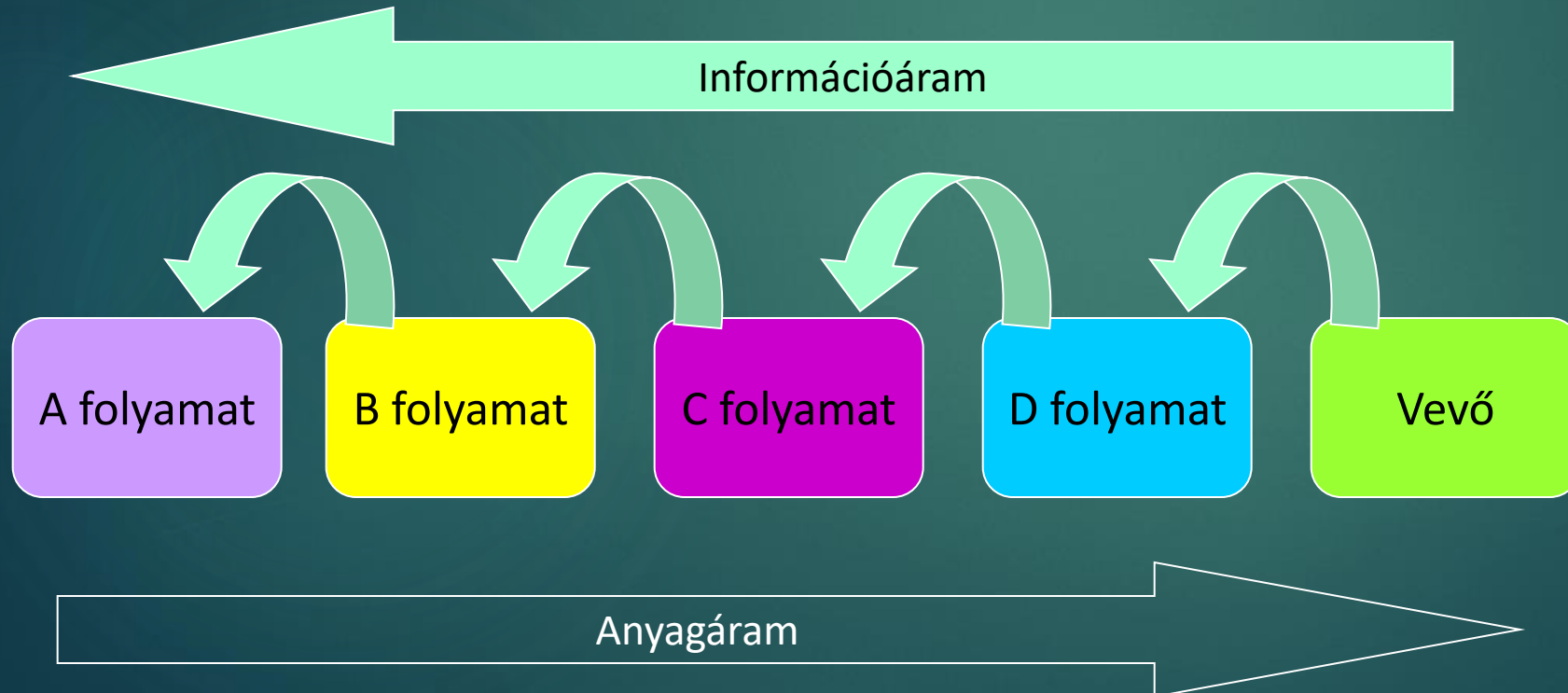


Értéklánc feltérképezése

- ▶ Folyamatelemek felrajzolása
 - ▶ Időrendben, logikai sorban
 - ▶ Precedencia sorrend
- ▶ Folyamatelemek vizsgálata
 - ▶ Cikkszám variancia
 - ▶ Elágazási pontok
 - ▶ Gépek hozzákapcsolása, dedikált vagy közös gépek
 - ▶ Átállási idő, átállási szabályok
- ▶ Fizikai anyagáramlás felrajzolása
 - ▶ Húzó kapcsolat, tárhelyek, mozgatók
 - ▶ Tárhely méretek
- ▶ Információs kapcsolatok
 - ▶ Tervezési pont, kommunikációs módszer
 - ▶ Folyamatközi kapcsolódási pontok
 - ▶ Információ átadás (pl. kanban, trigger, tároló...)

Húzó elv

- ▶ A gyártás vevői igény alapján történik, a következő munkaállomás húzza maga után a gyártást, amikor erre a megfelelő jelzést (pl. kanban) megkapja



Kanban

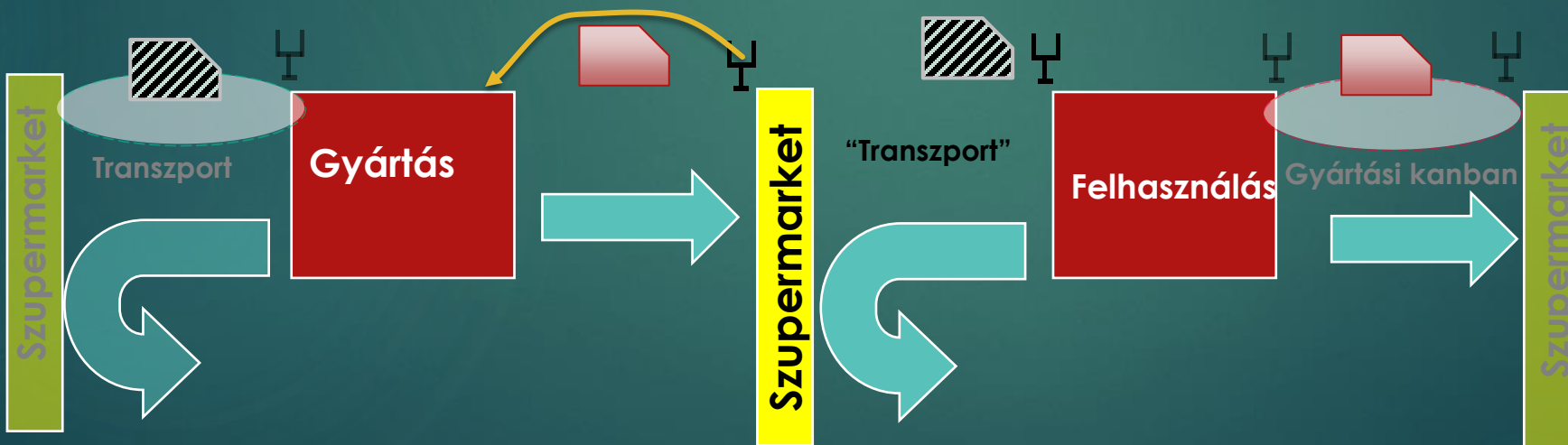
- ▶ Jel, információ továbbítás gyártásra, vagy anyag feltöltésre, szállításra.
- ▶ Eredményei:
 - ▶ Megakadályozza a túltermelést.
 - ▶ Megakadályozza a készlethiány előfordulását.
 - ▶ A termelés irányítását az operatív szintre helyezi.
 - ▶ Lehetővé teszi, hogy a termelést csak az értékfolyamat egy pontján ütemezzük.
 - ▶ Javítja a termelés reagálóképességét a vevői igény változására.

Cikkszám:	Sor:
3240-7440	Szerelde 3. sor
Megnevezés:	Lokáció:
DUGATTYÚ	AS03
	Doboz típusa: PL3
	Kapacitás: 12

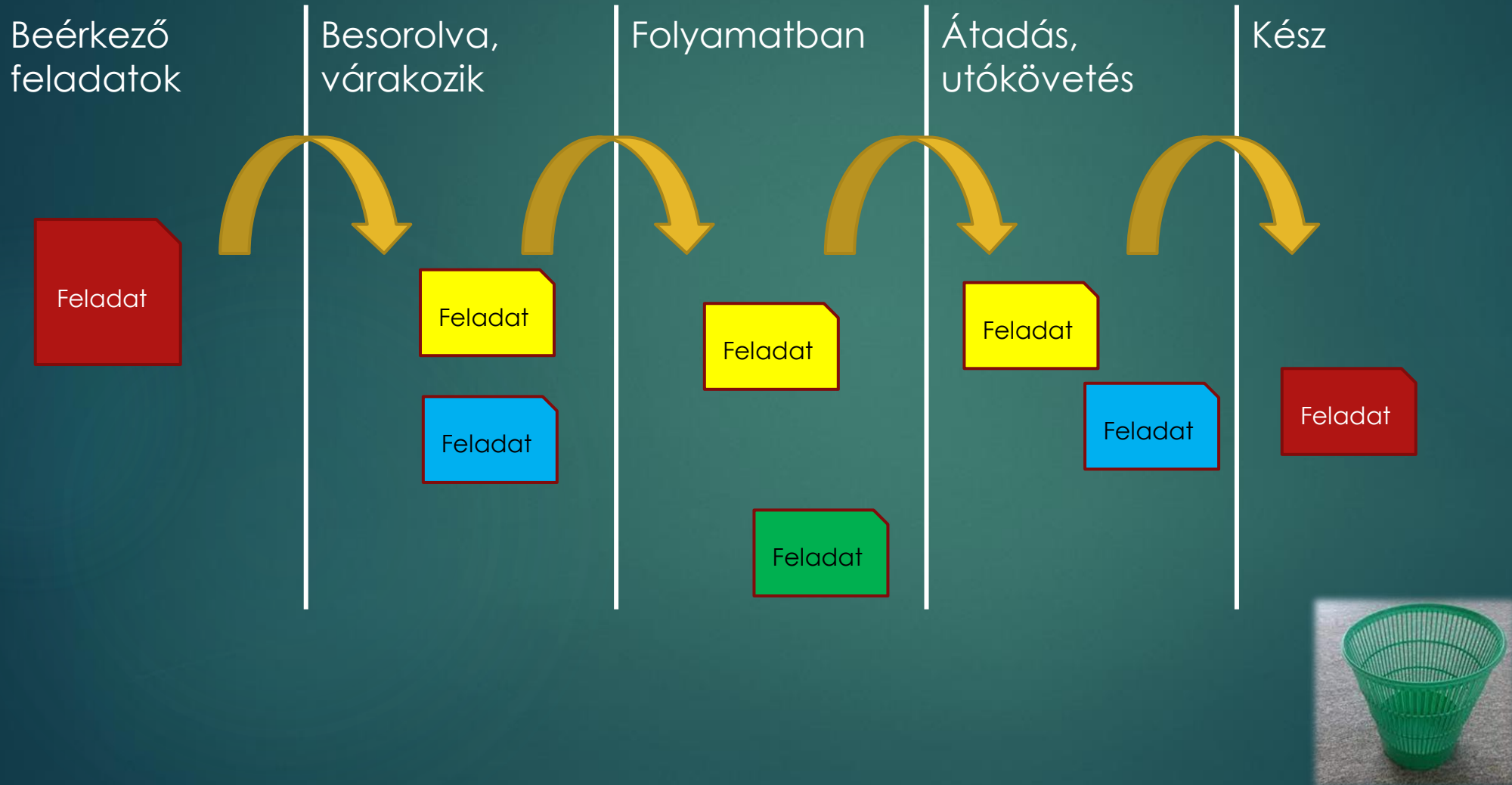


Kétkörös kanban

- ▶ **Transzport** – feljogosít az anyagmozgatásra
 - ▶ Mit, mikor, mennyit, hogyan szállítjuk, hány darabot szállítunk, irányok, tárhelyek, csomagolás típusa....
- ▶ **Gyártási** – feljogosít az anyag gyártására
 - ▶ Gyártandó mennyiség, csomagolási mennyiség, követelmények, készülék, ellenőrzési utasítás.....



Kanban az irodában



Kanban az irodában

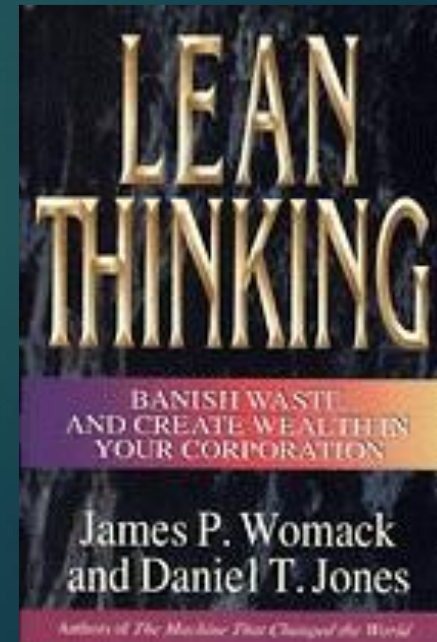


Kanban otthon



Az öt alapelv

- ▶ Mi jelent a vevő számára értéket?
- ▶ A tevékenységek mely láncolata mentén jön létre az érték? (Értékáram)
- ▶ Flow: Hogyan lesz folyamatos (megszakítástól mentes) az értékáram?
- ▶ Mi módon kötődik az értékteremtés a vevő igényéhez?
- ▶ Hogyan jobbítjuk a folyamatokat?



Ütemidő

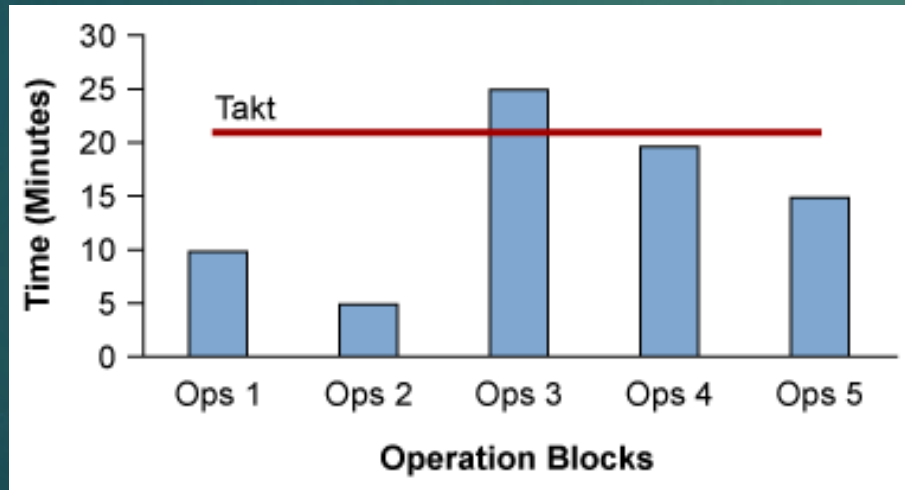
- ▶ A termelés sebessége, amellyel a vevői igényt kiszolgáljuk.
- ▶ Mindig egy meghatározott időtartamra számoljuk (óra, nap, hét)
- ▶ mennyi a rendelkezésre álló idő,
- ▶ mennyi a vevői igény a megadott időre

$$\text{Ütemidő (T/T)} = \frac{\text{rendelkezésre álló idő}}{\text{vevői igény}} = \frac{5 \text{ perc}}{20 \text{ db}} = 15 \text{ mp/db}$$

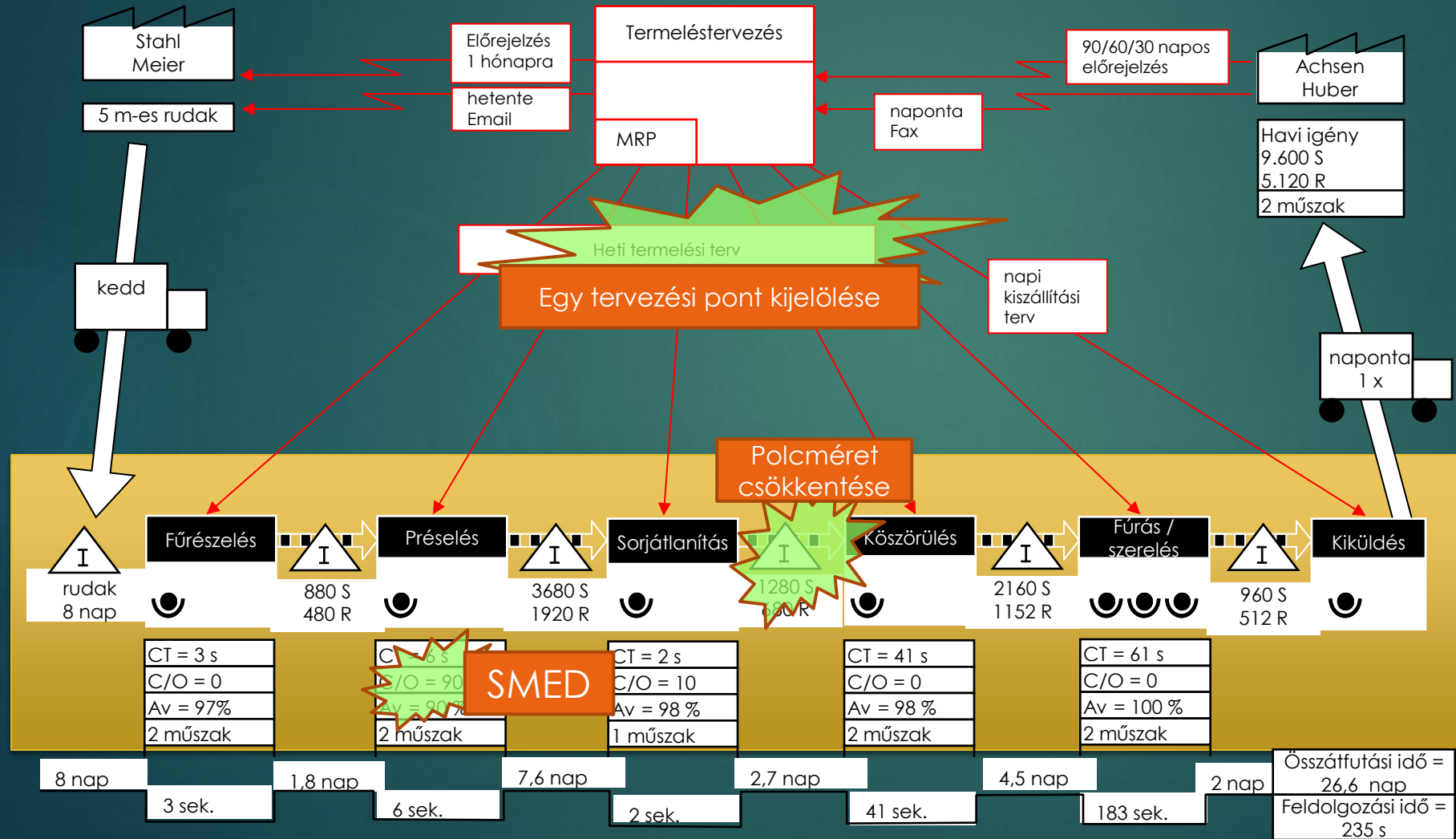
Ütemidő számolás

- ▶ Heti 15 műszakban kell legyártanunk 15000db herkentyűt a vevői igény kielégítésére. Egy nyolcórás műszakban kb 50 percet nem a gyártással töltenek: szünet, műszakátadás, takarítás. Milyen ütemre kell hangolni a gyártósort?
- ▶ A számolás:
- ▶ Egy műszakra 1000db esik ($15000/15$)
- ▶ Műszakonként a ráfordított idő: $480-50= 430'$ == $25800''$
- ▶ Egy darabra jutó idő: $25800''/1000db = 25,8''/db$ az ütemidő

Kiegyensúlyozás Kiegyenlítés Balancing



Értéklánc térkép – ezért is használjuk



Mitől lesz vagy nem lesz lean?

- ▶ Lean eszközök használata
 - ▶ A folyamat nem diagnosztizálja önmagát
- ▶ Felismert probléma
 - ▶ Megoldás helyett kerülőút
 - ▶ Egyedi eset, nem rendszerszintű
- ▶ Helyben megszerzett tudás
 - ▶ Nincs szisztematikus tudásmegosztás
- ▶ Mások képességeinek fejlesztése elmarad
 - ▶ Stratégiai célokhoz igazított képességfejlesztés

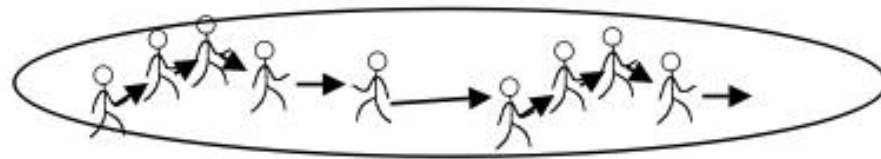


Vezetői képességek

- ▶ Folyamatot kialakítani
 - ▶ Precíz előírás
 - ▶ Beépített jelzőrendszer, ami megelőzi a tévesztést
- ▶ Problémát megoldani
 - ▶ Gyors kísérletezés
- ▶ Tudást megosztani
 - ▶ Csapatmunka
- ▶ Vezetők mint tanítók
 - ▶ munkakultúrát kialakítani

Folyamat kialakítása

- ▶ Mi történik az üzemben?
- ▶ Milyen vezetői képességek segítik a működést?



Munkavégzés:

Gyártó cellák
Standardizált munkavégzés
Hibamentesség

Kapcsolatok:

Húzó rendszer
Éppen időben
Alacsony készletszint

Munkaterület:

Egyszerűség
Áramlás

Felfedni a zavart

- ▶ Feladat: 1000 szarvasmarhát lábon elhajtani a vevőhöz. A vevő nagyon szigorú mennyiségi elvárásokat támasztott, nem szökhet el egy marha sem.
- ▶ Hány cowboyt alkalmaznál?



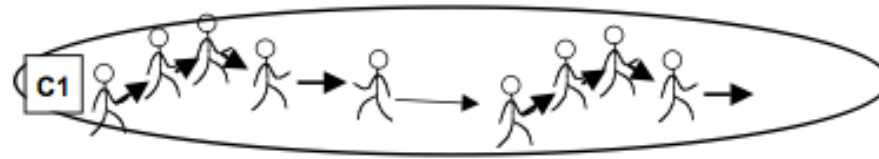
Legyen nyilvánvaló a különbség a normális működés és a zavarral terhelt állapot között!

Az abnormálist kezeljük
a normális helyett.

Amikor a marhákat terelik, nem számolják folyamatosan le az 1000 darabot, ha egy kiválik a többi közül, csak azzal az eggyel foglalkoznak.

Felfedni a zavart

- Meghatározott munkatartalom:
amit a legjobbnak tapasztaltunk
- Beágyazott ellenőrzések:
azonnal észrevegyük, ha valami félresiklik



Munkavégzés:

Gyártó cellák
Standardizált munkavégzés
Hibamentesség

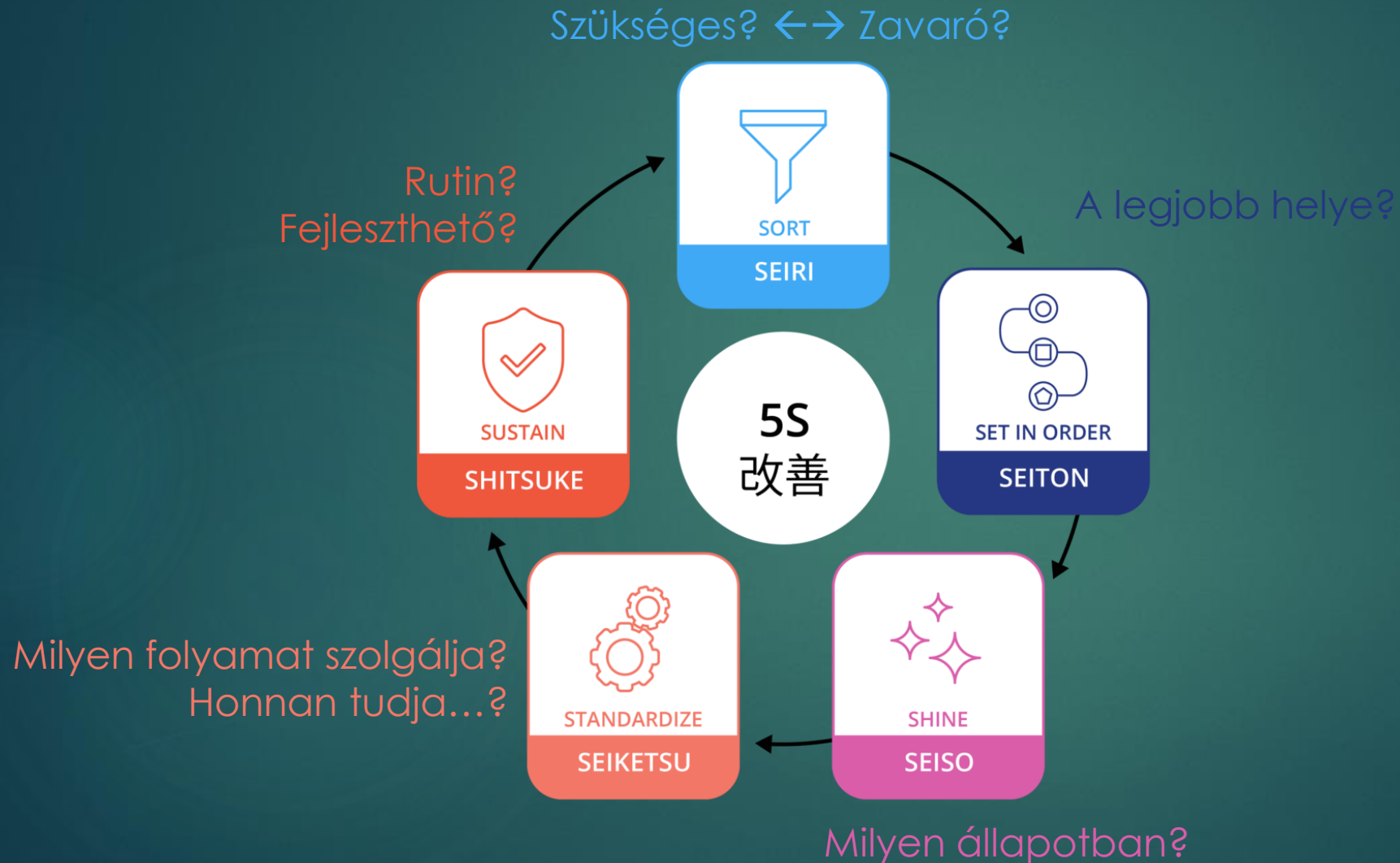
Kapcsolatok:

Húzó rendszer
Éppen időben
Alacsony készletszint

Munkaterület:

Egyszerűség
Áramlás

Alakítsuk ki **jól** a munkahelyet!



5S – zavartalan működés



Mennyi időt szánsz a keresésre?



Fél perc?

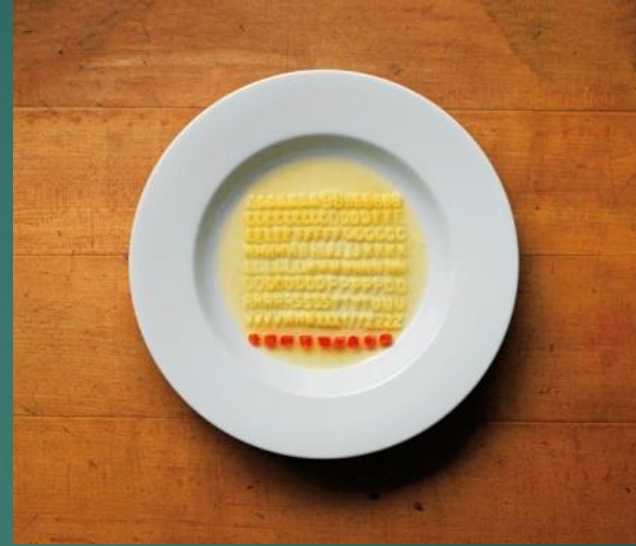
Mennyi időt szánsz a keresésre?



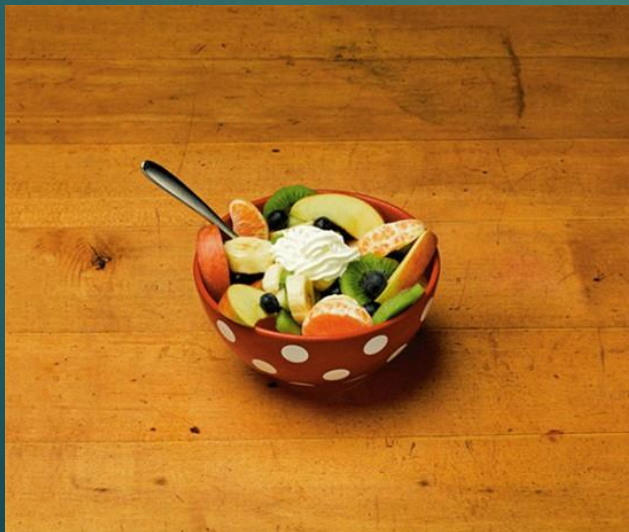
Mennyi időt szánsz a keresésre?



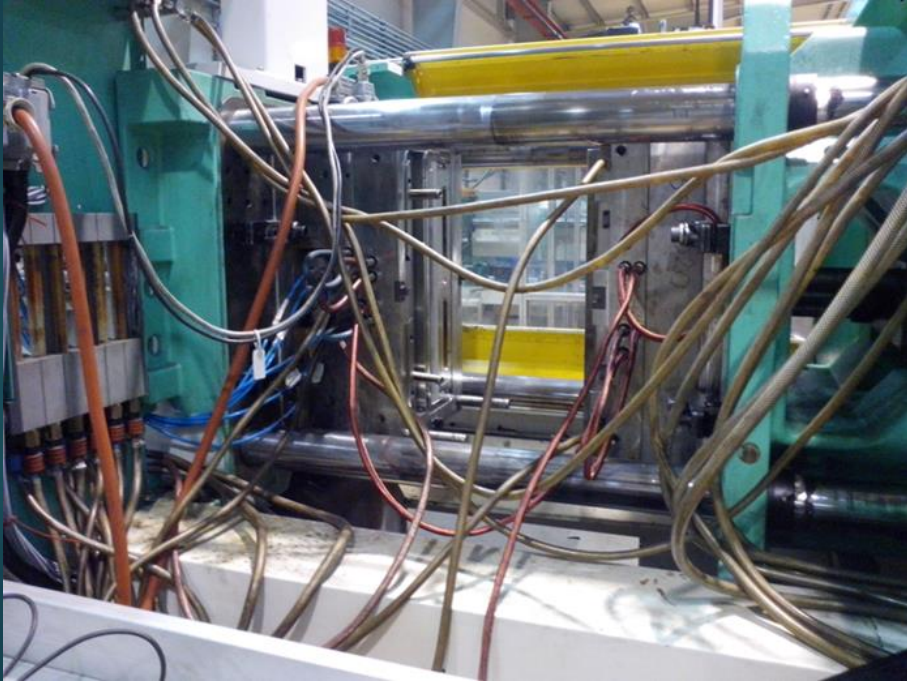
Nem az öncélú rendrakás és takarítás a cél!



Nem az öncélú rendrakás és takarítás a cél!



Felfedni a zavart



Beépített ellenőrzés



3 másodperc: → normál működés vagy zavar?

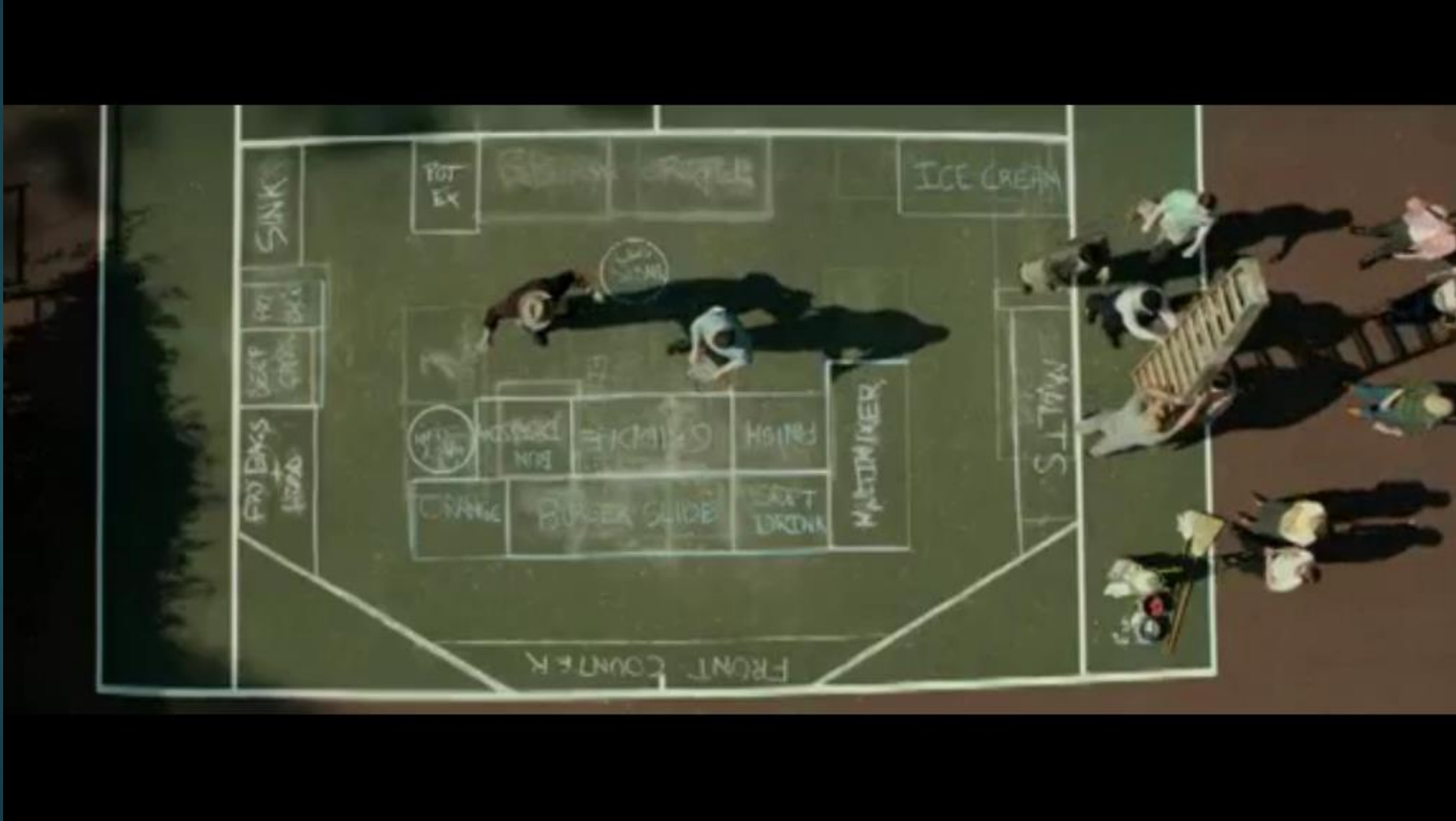
Észlelhető?



Milyen célt szolgál? Milyen eredményt szállít?

- ▶ Rendelkezésre áll, ami ehhez szükséges?
 - ▶ Anyag, eszköz, ember, információ
- ▶ Van-e olyan dolog, ami akadályozza a műveletet?
- ▶ Az elhelyezés könnyebbé teszi a munkavégzést?
- ▶ Az eszköz/anyag/információ állapota könnyebbé teszi a munkavégzést?
 - ▶ Mi lenne az ideális állapota?
- ▶ Milyen folyamat szállítja ezt az állapotot?
- ▶ Mi jelzi a dolgozónak, hogy a szükséges műveleten dolgozik?

Hogyan alakul ki?



Standardizált munkavégzés

▶ A hatékony munkafolyamat, amely figyelembe veszi a

- ▶ Biztonságot,
- ▶ Minőséget,
- ▶ Mennyiséget és a
- ▶ Költséget is.

▶ Elsősorban az emberi mozdulatokra koncentrálva

Ember, gép, anyag,
információ
legjobb kombinációja



- Ütemidő
- Munkafolyamat sorrendje
- Folyamatközi tárolók

Standardizált munkavégzés

https://www.youtube.com/watch?v=RRy_73ivcms



- ▶ Vizsgáljuk:
 - ▶ A munka célja
 - ▶ Értékteremtő
 - ▶ Szükséges, de nem értékteremtő
 - ▶ Veszteség

- ▶ Standardizálás
 - ▶ Mit?
 - ▶ A műveletelemek logikus sorrendje
 - ▶ Hogyan?
 - ▶ Kulcspontok
 - ▶ Miért?
 - ▶ Tapasztalat

Műveletek



Mit? Műveletelemek logikus sorrendje	Hogyan? Kulcspontok, amik könnyebbé, biztonságosabbá teszik	Miért? Tapasztalat, magyarázat

Műveleti utasítás

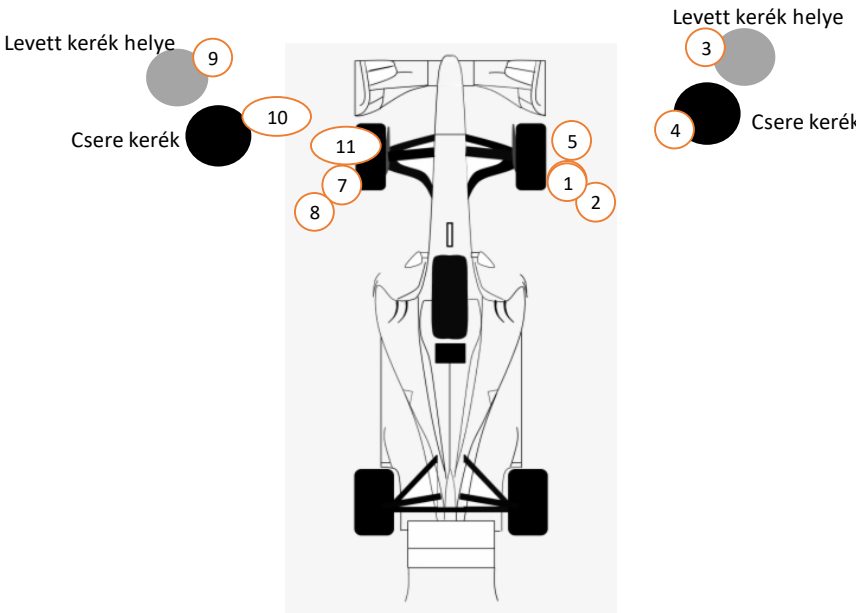
Kaizen
potenciálok



Kerékcseré

Műveleti utasítás

				ellenőrzés	Gyártási özi készlet	Ütemidő	Tervezett ciklus idő	Darab/ Ciklus
					Szimbólum			
					2 helyen	65	65	2
Munka-elem	Feladat szám	Tartalom	Munkaelemek ideje					
			Emberi munka	Gépidő	Séta			
	1	Üsse a kerékanyát, amíg lelazul	11,0					
	2	Tegye le az anyát	1,8					
	3	Cserélje le a kereket	8,0					
	4	Tegye fel az anyát	2,4					
	5	Rögzítse az anyát kalapáccsal	5,0					
	6	Séta a másik kerékhez			5,0			
	7	Üsse a kerékanyát, amíg lelazul	11,0					
	8	Tegye le az anyát	1,8					
	9	Cserélje le a kereket	8,0					
	10	Tegye fel az anyát	2,4					
	11	Rögzítse az anyát kalapáccsal	5,0					
	12							
	13							
Összesen:			56,4	Várakozás:	3,6			



Standardizált műveleti utasítás

					Folyamat:								
					Kritikus művelet	Minőség ellenőrzés	Biztonság	Std folyamatközi készlet		Ütem idő	Tervezett ciklusidő	Darabszám ciklusonként	
													
Job Elem. Sheet	Sorsz	Művelet	Műveleti idő										
			Emberi munka	Gépi idő	séta								
	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
	7												
	8												
	10												
	11												
Összesen				Várakozás									

művelet sor

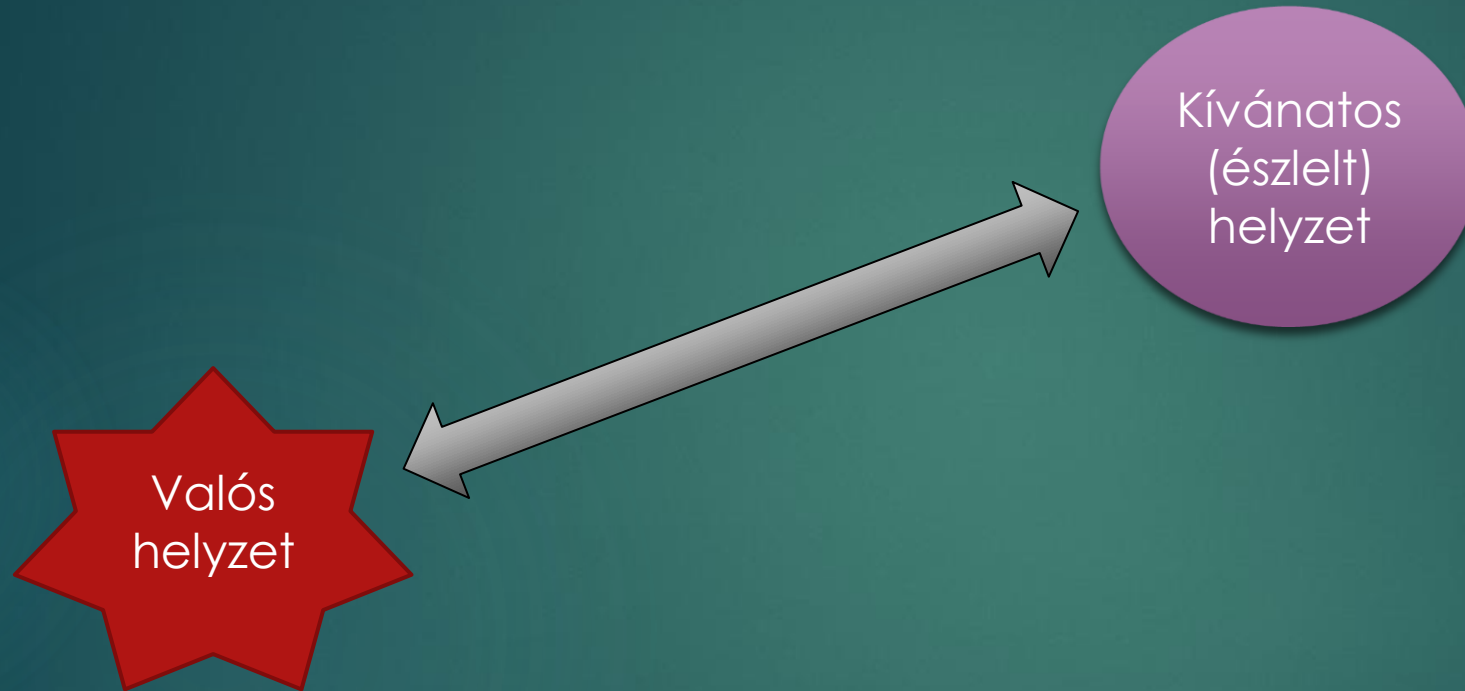
részletek

térkép

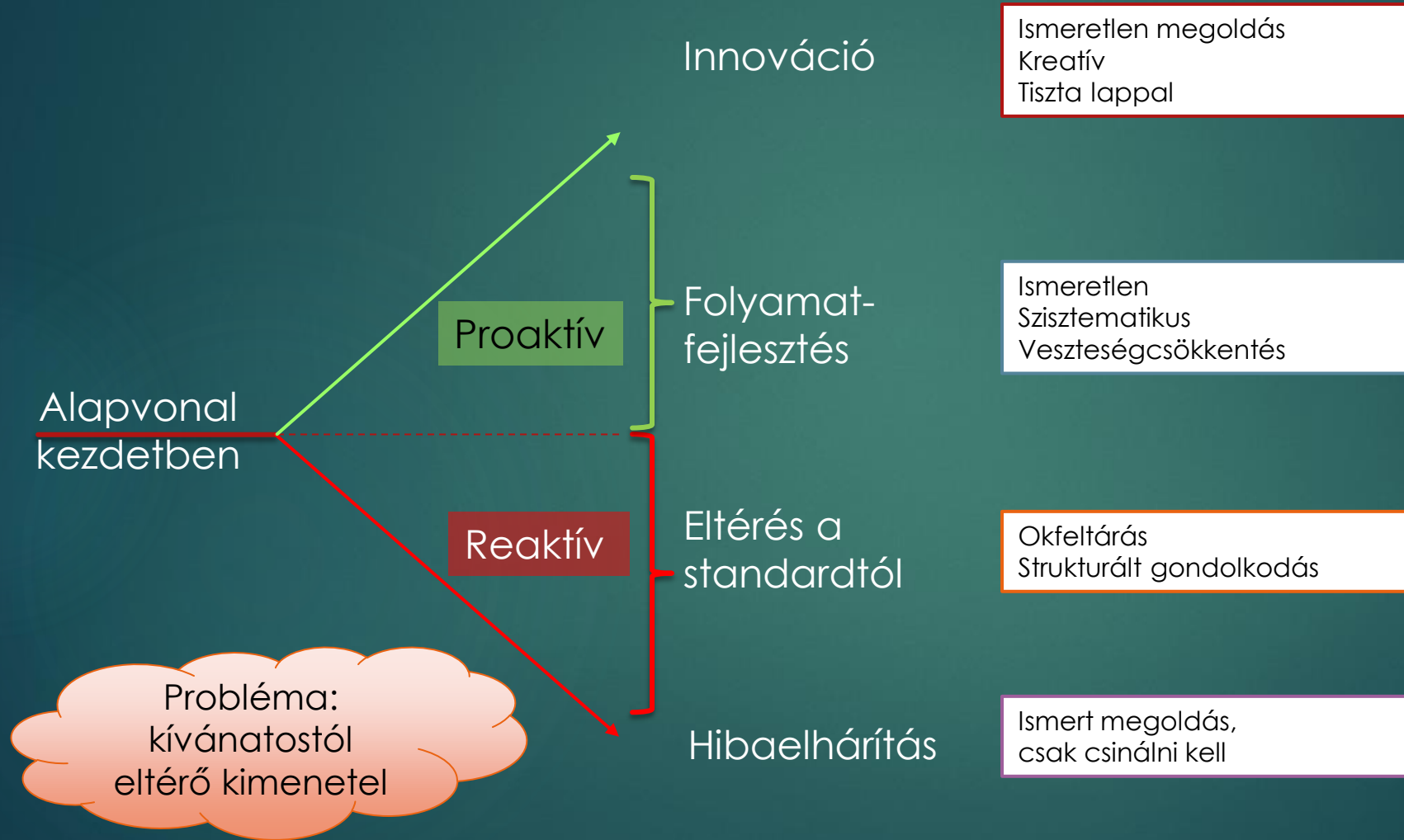
Standardizált munkavégzés

- ▶ 1) Minden dolgozó érti, tudja a saját műveleteit
- ▶ 2) Minden szerszám, eszköz „karnyújtásnyi” távolságban
- ▶ 3) Standardizált munka – tökéletesre gyakorolva
- ▶ 4) Folyamatos megfigyelés és elemzés → jobbítás
- ▶ Megszüntetett veszteségek
 - ▶ keresés
 - ▶ kiválasztás
 - ▶ szükségtelen mozgás
 - ▶ várakozás
 - ▶ tévesztések

Problémamegoldás



A problémák típusai



A problémák típusai

Hiba elhárítás

Reaktív problémamegoldás
Gyors válasz egy egyedi eseményre

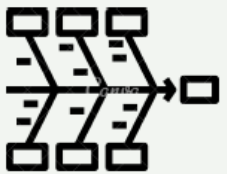


Tűzoltás
A helyzet fájdalmát enyhíti

← REACTIVE

Eltérés a standardtól

Probléma definíció
Okok keresése
Intézkedések
Felkövetés



Megszünteti az okot
Nem tér vissza a probléma
Stabil értéklánc

Új standard kialakítása

Veszteséget, túlterhelést csökkent
Szisztematikus jobbítás



Nagyobb értékteremtő képesség
Tökéletességre törekvés



→ PROACTIVE

Innováció

Új érték

Újítás
Fejlesztés
Szintetizálás
Kreativitás
Lehetőség

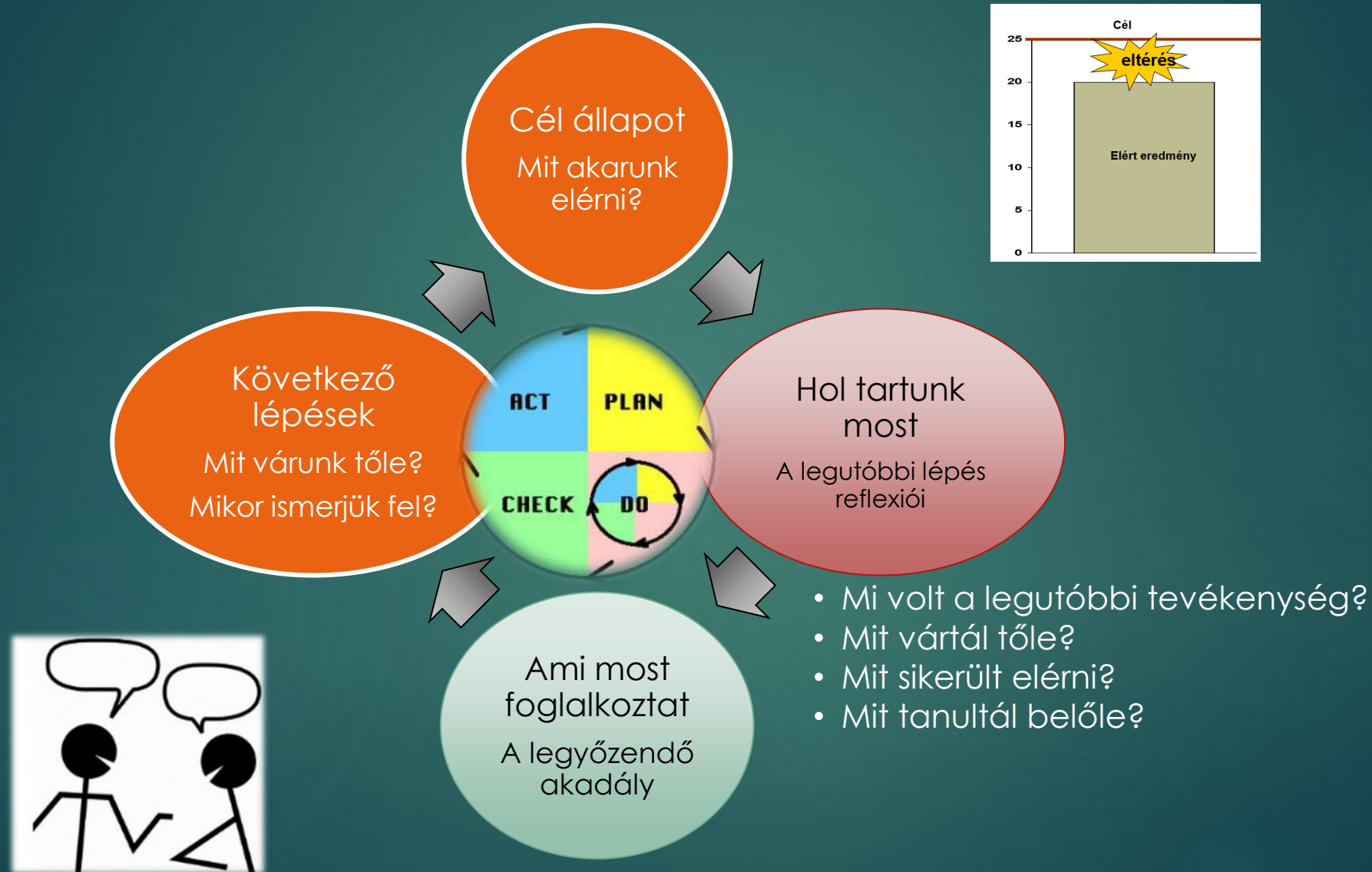


P-D-C-A

- ▶ Nem elvárás, hogy ismerd előre a megoldáshoz vezető utat
 - ▶ **Fontos, hogy rögzítsd a célt!**
 - ▶ Akkor halad jól, ha tudod, mit vársz a következő lépéstől
 - ▶ ... és a lépés után elemzed az elért eredményt
- ▶ Plan-Do-Check-Act
 - ▶ Study vs Check
 - ▶ Study → Act (decide)
 - ▶ → Plan → Do
 - ▶ → Study → Act



A fejlődés ismétlődő ciklusa



A projekt gondolati vázlata

Lépésenként!

Hol tartunk most?

- Mi a következő kérdés
- Merre a cél

Mit fogunk csinálni

- Tevékenység, dátum, felelős

Milyen eredményt várunk tőle

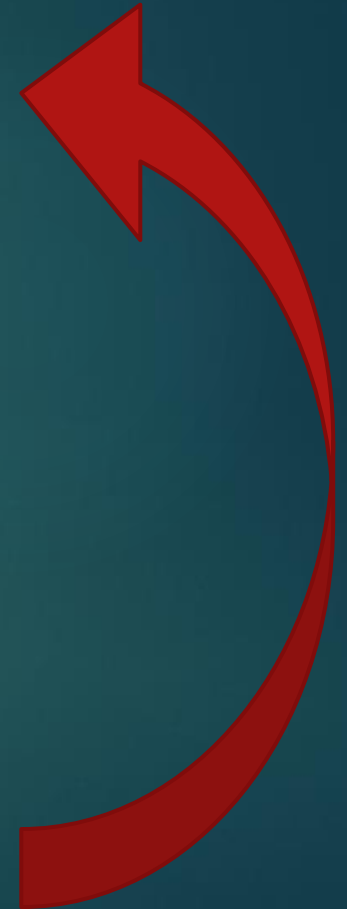
- Hogyan visz közelebb a célhoz

Megvalósítás

Mi lett a tényleges eredmény

- Kiértékelés

Mit tanultunk belőle



A3 Kaizen történet

Csapat:

Folyamat:

Dátum:

1 - Probléma a Kaizen előtt (Képekkel, rajzokkal illusztrálva)

A probléma szintje: **Rendszer - Bejárási út - Kapcsolat - Tevékenység**

- Lehetőség a fejlődésre
- Eltérés a kívánt és észlelt állapot között
- Az észlelt tünet, észlelés körülményei
- A rendszer-terv mely szintjén jelenik meg?
- A keletkezés helyszínén

2 - Valószínű kiváltó ok

- Lehetséges okok (hipotézis)
- Gemba !
- Valódi hibák: ki-be kapcsolható a hibakép

3 - Elvárt kimenet

- Még mielőtt bármit tennél, írd le, mi lenne kívánatos?
- JIDOKA: ellenőrizni az eredményt

5 - Tényleges eredmény

- Hatásosság vizsgálat
- Eltérések a kívánt és megvalósult állapot között
- PDCA → PDSA

4 - Intézkedések

Javasolt intézkedések (a beépített ellenőrzéssel együtt)

- Válasz a valódi okra – lehetséges megoldások – ötletek
- Tudományos alaposság: hipotézis – vizsgálat
- Eszközök:
 - Feladatlista
 - Statisztikai döntés, következtetés
 - Kísérletek
 - RASI mátrix
- Bevezetési terv: a létrehozott új megoldás hogyan, mitől fog tovább élni?

6 - Mit tanultunk

- Tudatosítás
- Történet mesélés
- A megszerzett tudás átörökítése

Eszköz vagy működés?

- ▶ Tanuld meg az eszközt, és alakítsd saját igényre!
- ▶ Soha ne másolj gondolkodás nélkül!
- ▶ A cél és a kiinduló helyzet együtt határozza meg ...
- ▶ Tartsd szem előtt, milyen kérdésre keresed a választ.



Lean

- ▶ **Értéket** teremteni
- ▶ Több értéket, kevesebb ráfordítással



We Shall Build Good Ships Here:
At A Profit If We Can. At A Loss If
We Must. But Always Good Ships.

Colts Potter Huntington

Szemlélet

Viselkedés

Eszközök