

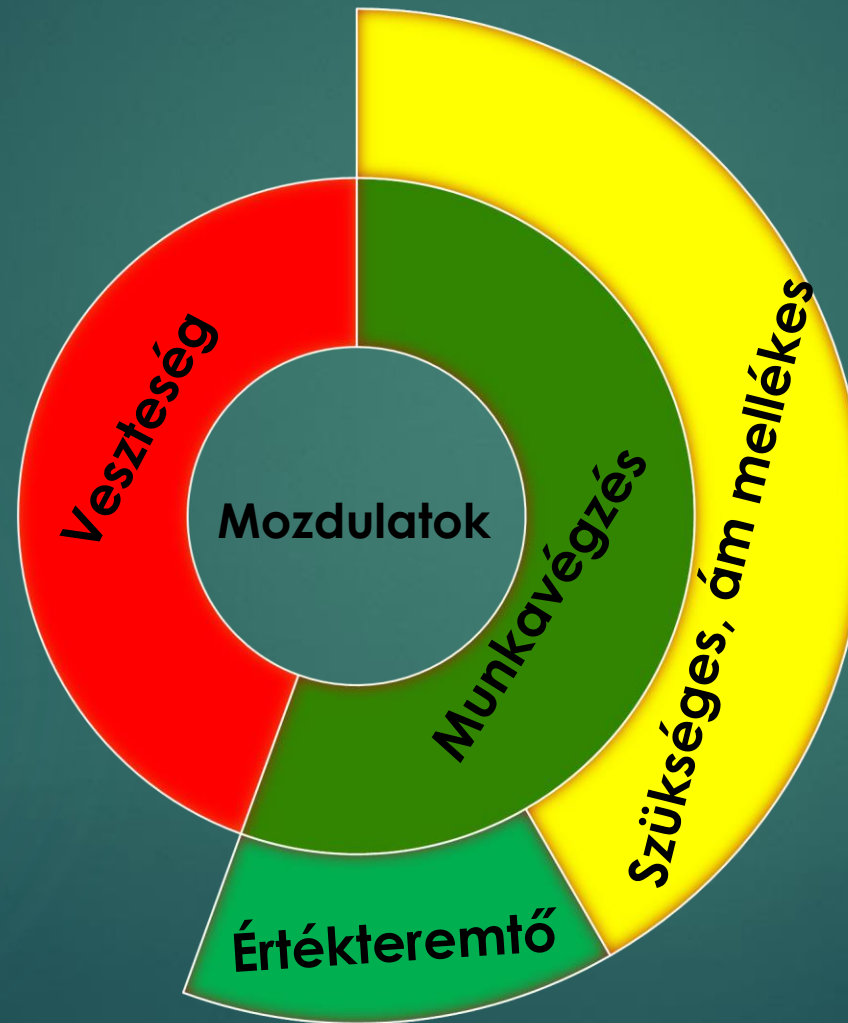
Lean eszközök és technikák

VÁRADI ZOLTÁN

Munkavégzés

Munkavégzés =
emberi mozgulatok

Megfigyelni!



Veszteség:

- Erőforrást használ
- Értéket nem ad hozzá
- Túltermelés
- Készlet
- Várakozás
- Szállítás
- Mozgás
- Túlmunkálás
- Hiba
- Nem használt képességek

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
- Munkafolyamatok sorrendje
- Folyamatközi tárhelyek

Mozdulatok vizsgálata

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



Munkatartalom



A munka célja	Értéktéremtő mozdulatok	Szükséges, de nem értéktéremtő	Nyilvánvaló veszteség
Az elhasznált első kerekek eltávolítása, új kerekek felhelyezése és biztonságos rögzítése	• Kerékanya levétele • Kerék levétele • Új kerék felhelyezése • Kerékanya rögzítése • Kerékanya levétele • Kerék levétele • Új kerék felhelyezése • Kerékanya rögzítése	• Kalapács megfogása, letevése • Régi kerék letevése • Új kerék megfogása, pozicionálása • Ütések a kerékanyára • Séta a másik oldalra	• Kerék távolabb tolása • A sofőr bízttatása

Műveleti utasítás

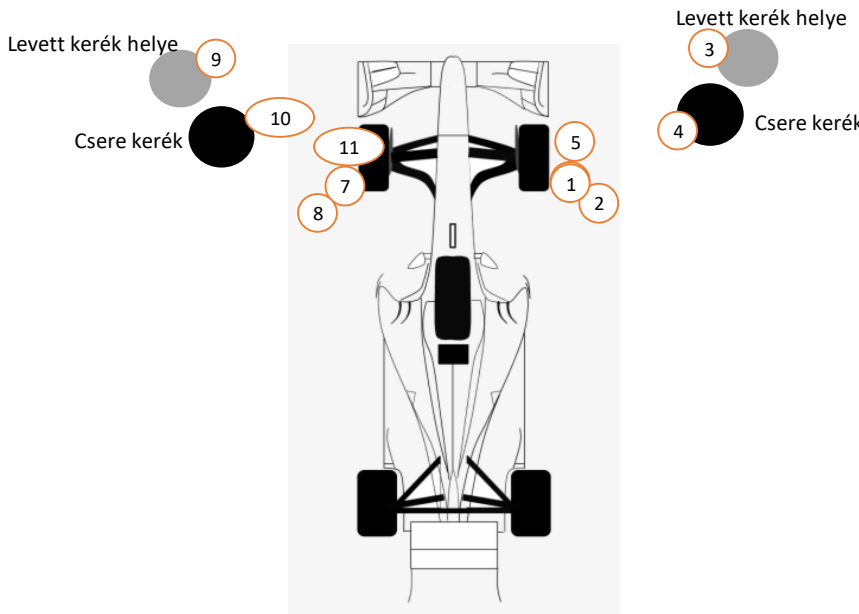
Kaizen
potenciálok

Kerékcseré

Műveleti utasítás

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

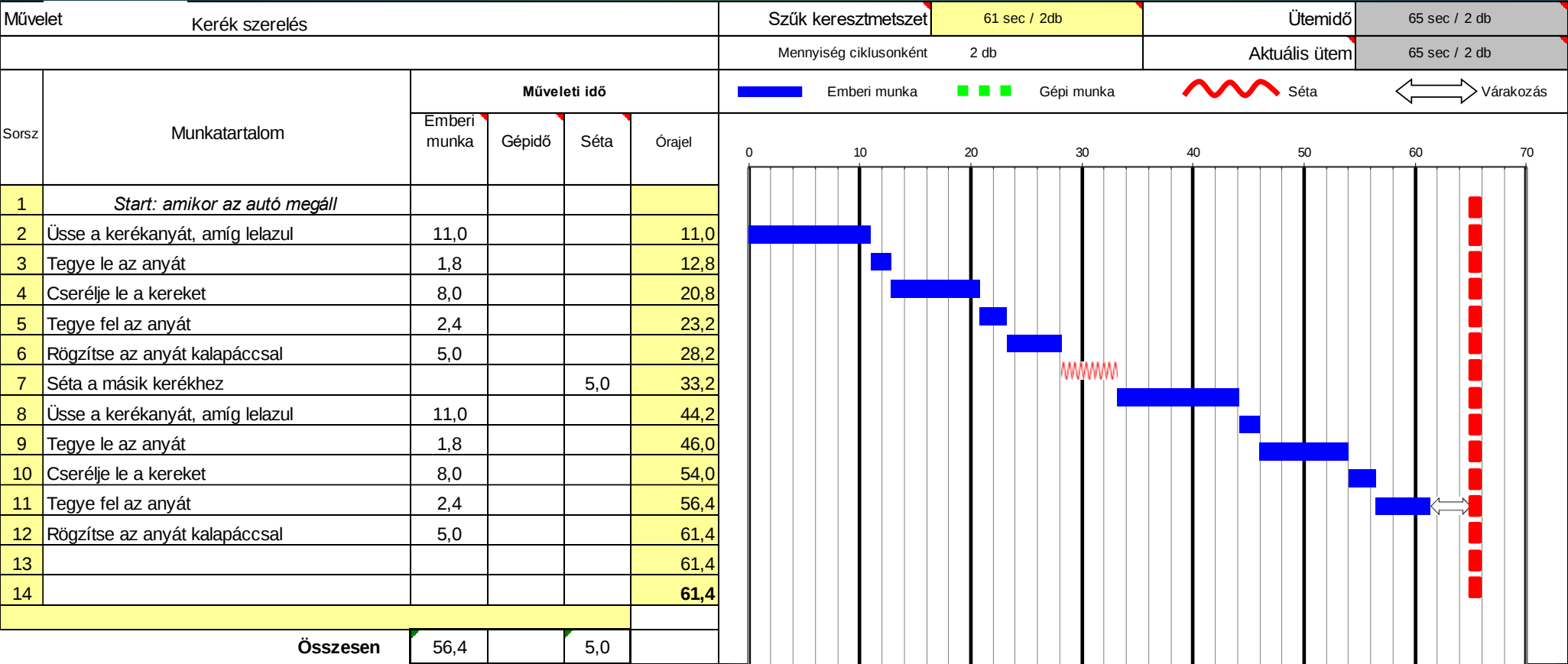
Gyártási özi készlet	Ütemidő	Tervezett ciklus idő	Darab/ Ciklus
Szimbólum			
2 helyen	65	65	2



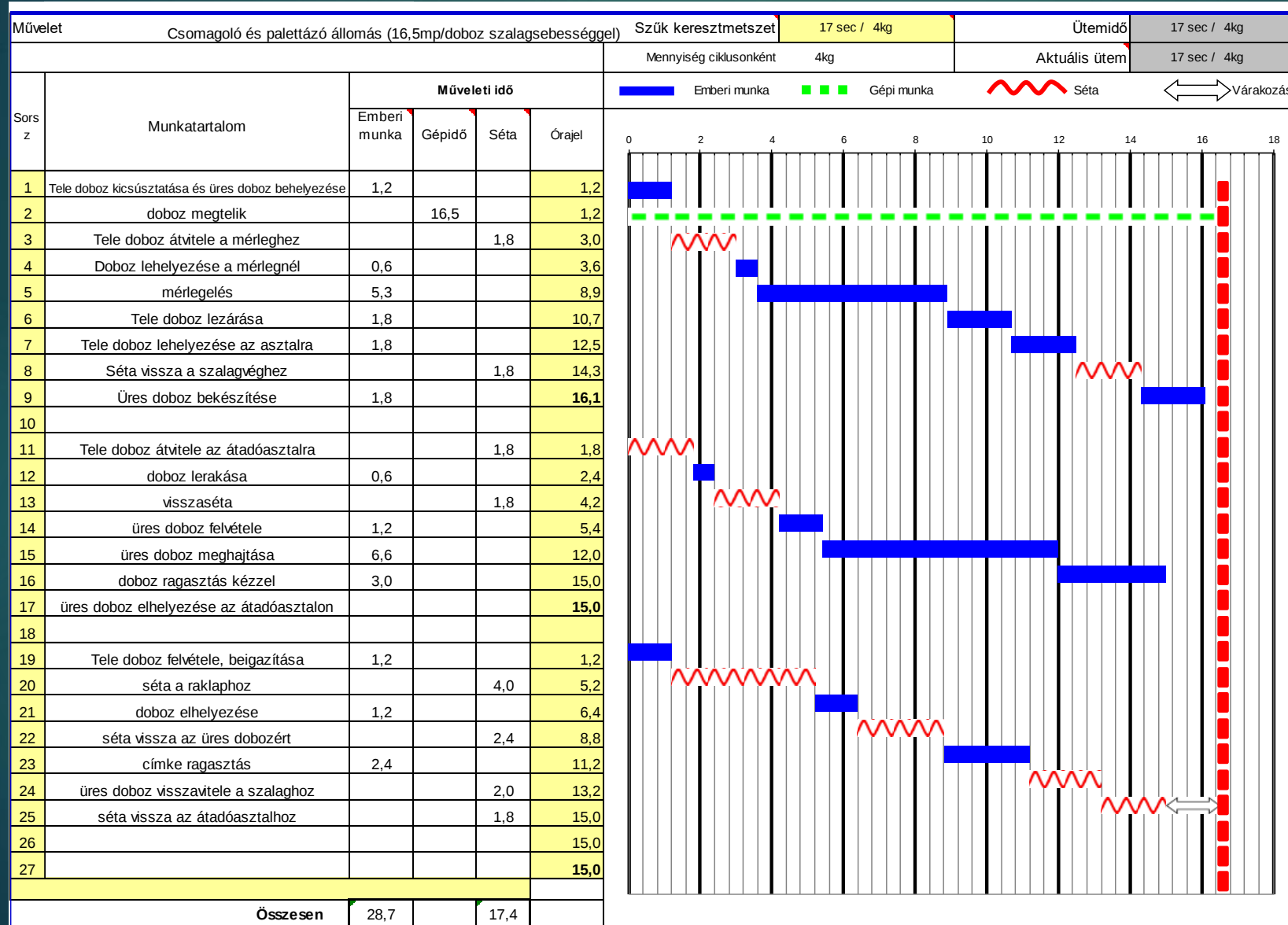
Standardizált műveleti utasítás

[illegible]

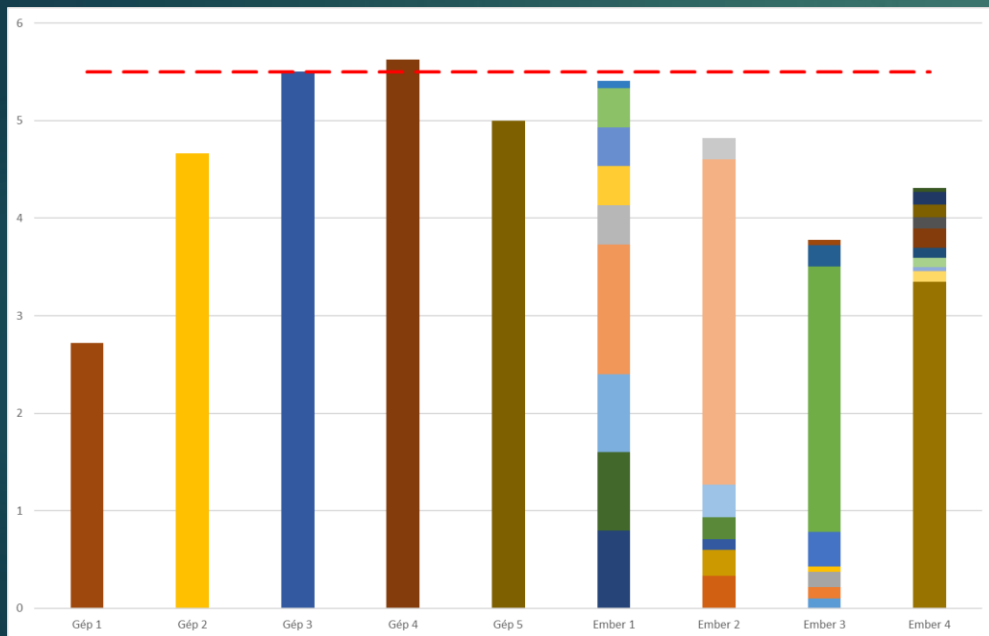
Munkakombinációs diagram



A munka időbelisége



A terhelés kiegyenlítése

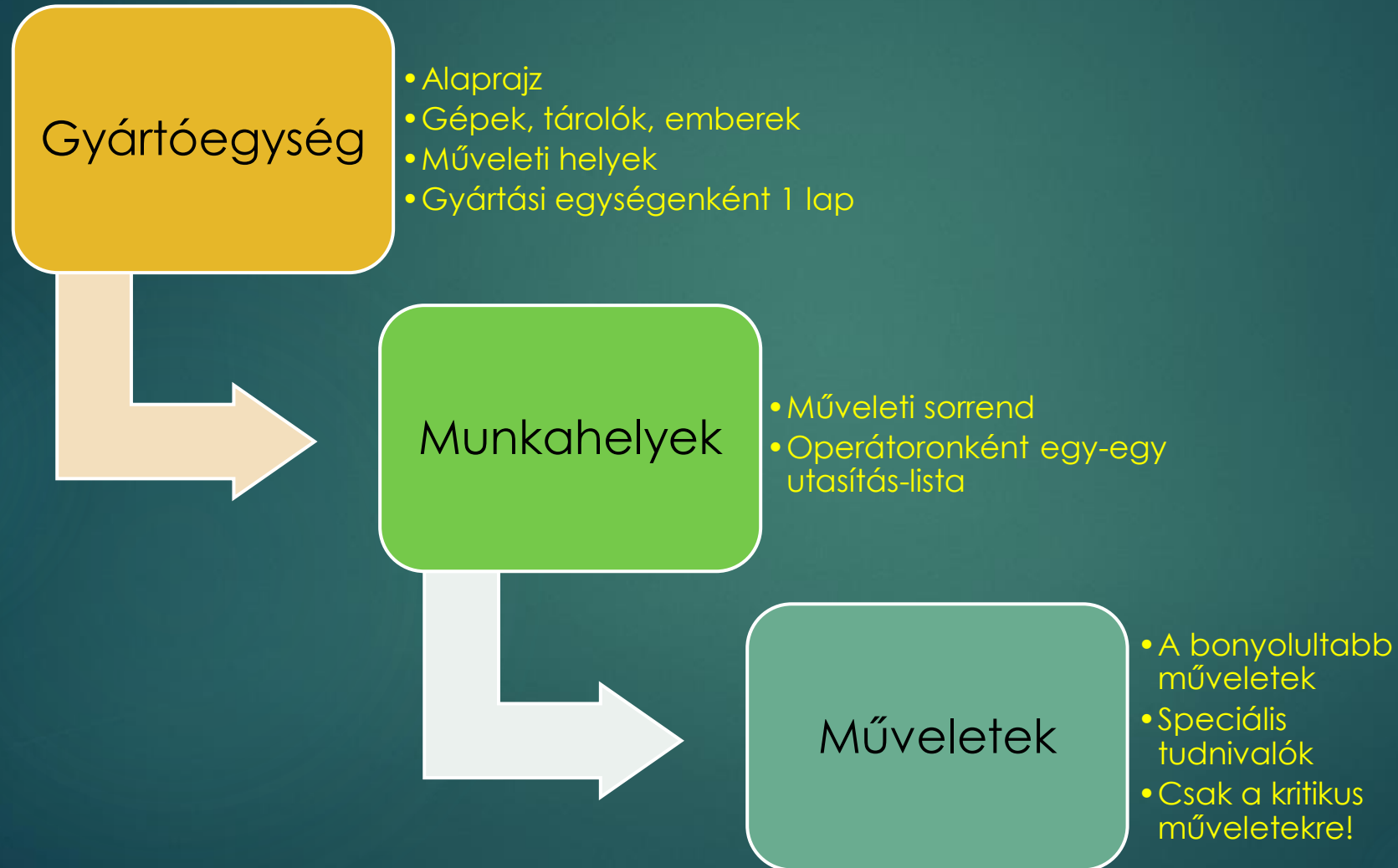


- ▶ Yamazumi ábra
- ▶ Összehasonlítás: ütemvonalhoz
- ▶ Munkatartalmak áthelyezésével a terhelés kiegyenlíthető
 - ▶ Nagyobb kihozatal
 - ▶ Kevesebb belső feszültség
 - ▶ Alacsonyabb készlet
 - ▶ Kevesebb tévesztés
- ▶ A nemciklikus munkatartalmakat arányosan figyelembe kell venni!

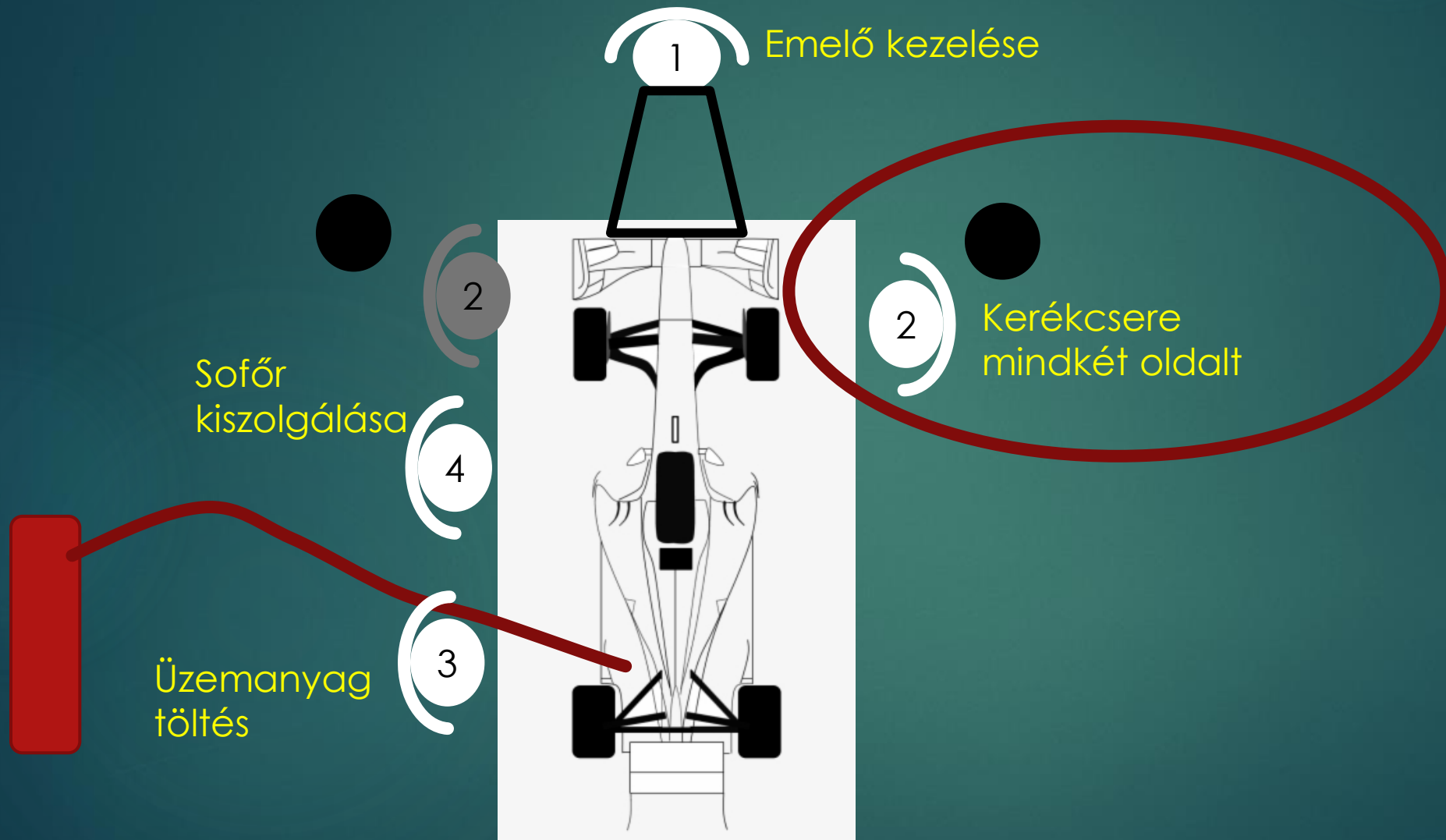
Standardizált munkavégzés



Dokumentációs hierarchia



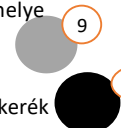
Elrendezés



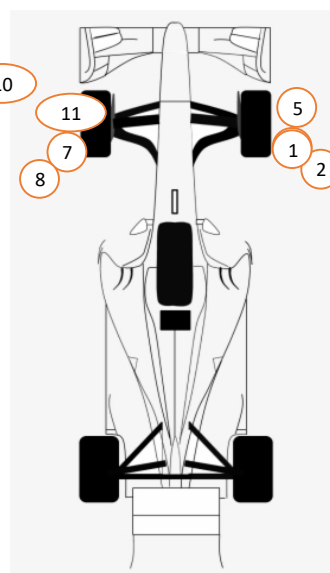
Műveleti utasítás

Kerékcseré						Kritikus művelet	Minőség ellenőrzés	Biztonság	Gyártásközi készlet Szimbólum	Ütemidő	Tervezett ciklus idő	Darab/ Ciklus
Műveleti utasítás									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							

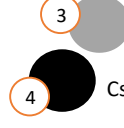
Levett kerék helye



Csere kerék



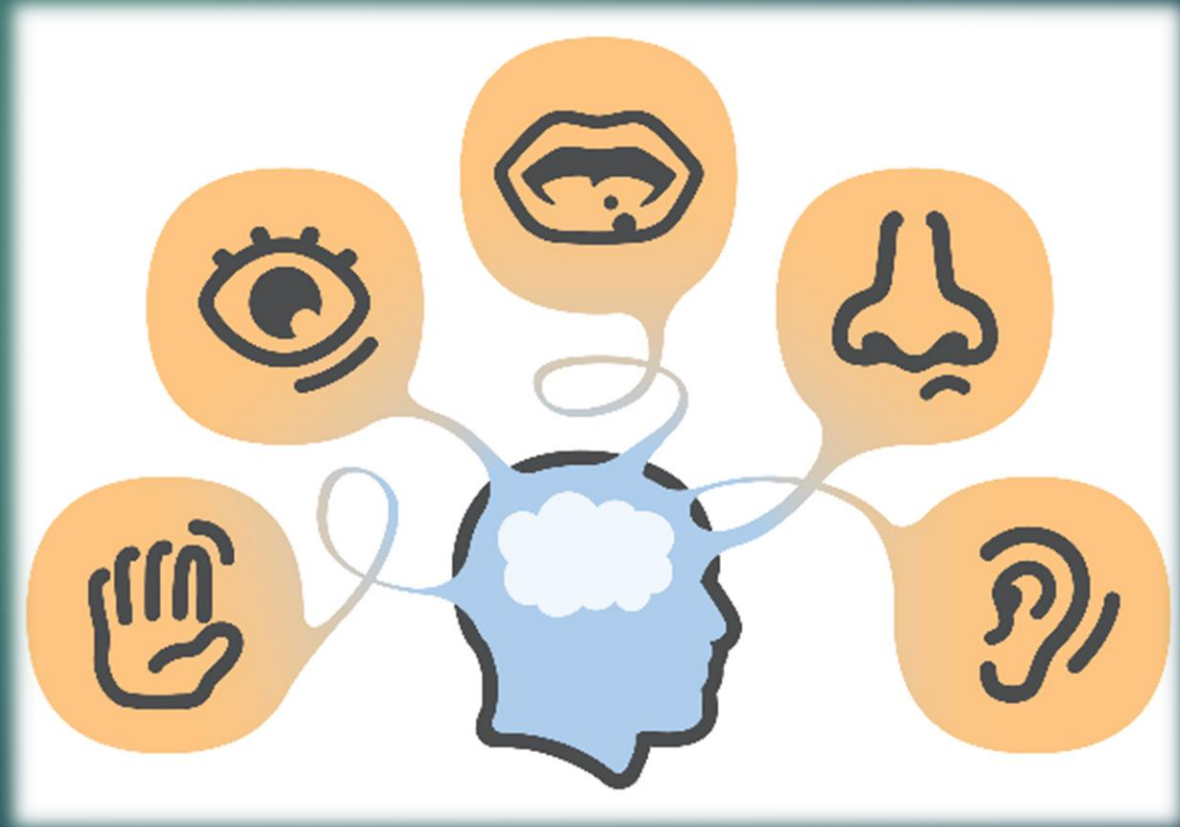
Levett kerék helye



Csere kerék

Betanítás

- ▶ Ismétlés
- ▶ Fokozatosság
 - ▶ Áttekintő
 - ▶ Kulcs pontok
 - ▶ Magyarázatok
- ▶ Érzékszervek



A tréner

- ▶ Magabiztos, gyakorlott
- ▶ Demonstrál és magyaráz
- ▶ Fokozatosan
 1. Demo + Mit csinállok
 2. Demo + Hogyan csinálom
 3. Demo + Miért úgy csinálom

<https://youtu.be/uz6rjbw0ZA0>

A tanuló

- ▶ Kipróbálja
 - ▶ A tréner korrigálja, ha szükséges
- ▶ Begyakorolja
 - ▶ Gyakorol + elmondja, mit csinál
 - ▶ Gyakorol + elmondja, hogyan csinálja
 - ▶ Gyakorol + elmondja, miért úgy csinálja
- ▶ Tréner + tanuló együtt
 - ▶ Eredményesség
 - ▶ Ciklusidő
 - ▶ Stabilitás
 - ▶ Audit

Standardizált munkavégzés

▶ A hatékony munkafolyamat, amely figyelembe veszi a

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

▶ Elsősorban az emberi mozdulatokra koncentrálva

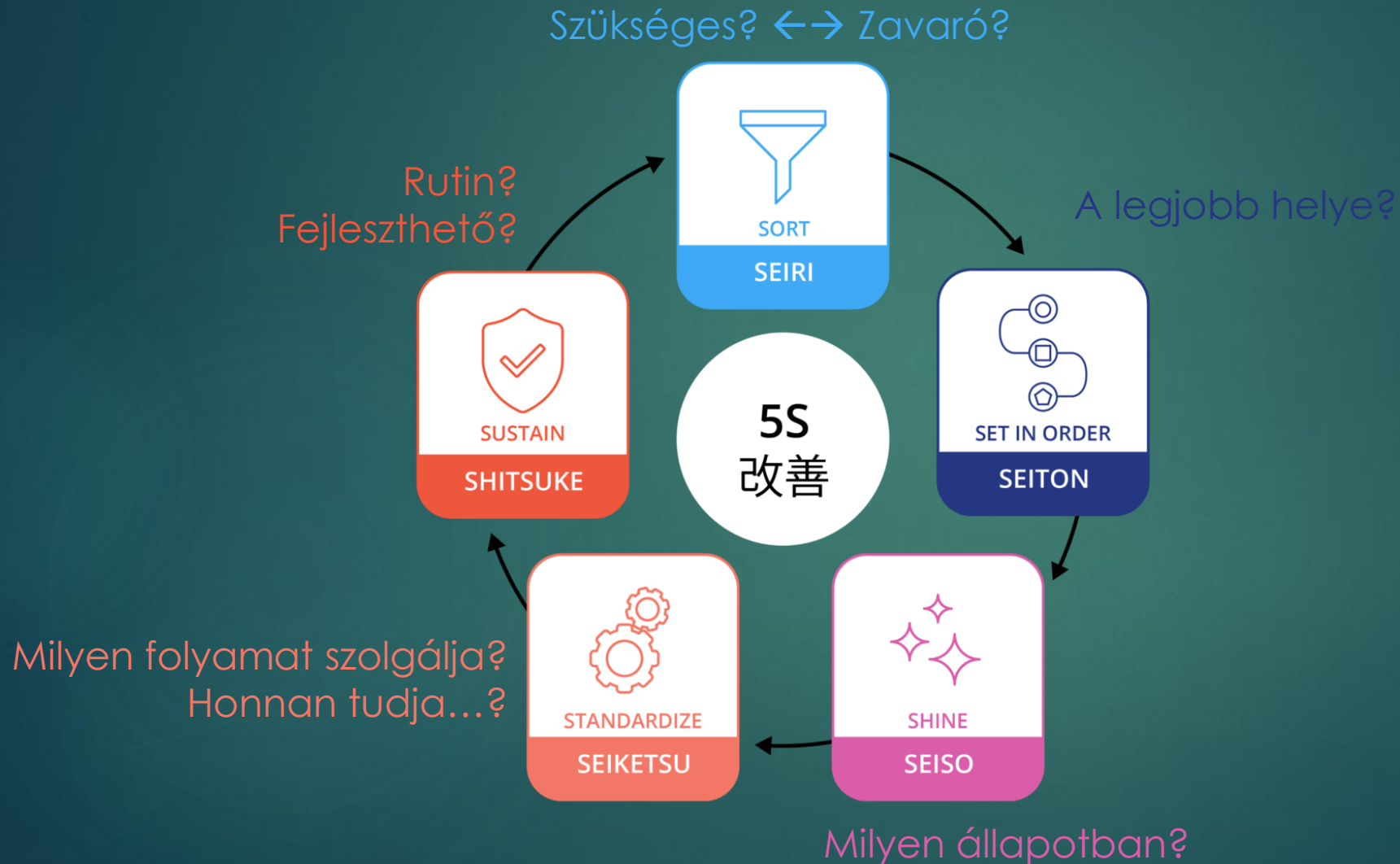
Ember, gép, anyag,
információ
legjobb kombinációja



- Ütemidő
- Munkafolyamatok sorrendje
- Folyamatközi tárhelyek

Alakítsunk ki munkahelyet!

Tiszta
Átlátható
Ergonomikus
Biztonságos
Hatékony



Elrendezés

- ▶ Anyag
- ▶ Eszköz
- ▶ Információ



Seiri: takarítás

- ▶ Cél:
 - ▶ Eltávolítani a nem kívánatos tárgyakat / információt
 - ▶ Rendelkezésre tartani, ami szükséges
 - ▶ Döntés: **szükséges** vagy **zavaró**
- ▶ Hogyan:
 - ▶ Eltávolítani a nem használt berendezéseket, készülékeket.
 - ▶ Eltávolítani a tevékenységhez nem szükséges tárgyakat.
 - ▶ Eltávolítani az elavult dokumentációkat, rajzokat.
 - ▶ Pótolni a hiányzó eszköz



Seiri: takarítás



Fontos dolgok azonosítása:

- ▶ **Fő feladataink feltételei** a fókuszbán
- ▶ nagyobb **folyamatbiztonság**, jobb adatminőség (hibák elkerülése)
- ▶ **gyorsabb elérés** és rövidebb keres(gél)ési idők

Zavaró dolgok eltávolítása:

- ▶ **felszabaduló hely** a valóban fontos dolgoknak
- ▶ **készletek** és költségek **csökkentése**
- ▶ **átláthatóság** további növelése
- ▶ Kellemesebb **munkakörnyezet**



Szükséges vagy zavaró?



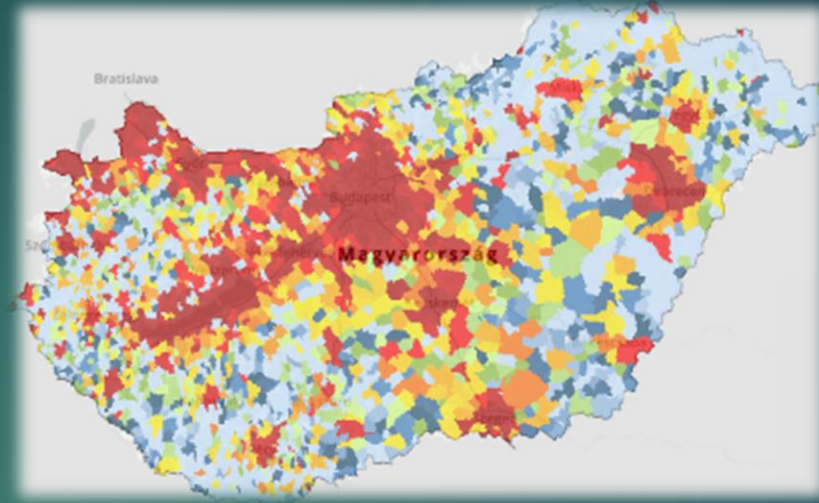
Seiton: elrendezni

▶ Cél:

- ▶ Meghatározni megfelelő **helyet**
- ▶ a **szükséges** mennyiséghez,
- ▶ ott, ahol szükség van rá és **ésszerű**.

▶ Hogyan:

- ▶ Találjuk meg a legjobb helyet mindennek, amire a munkahelyen szükség van.
- ▶ Minden tárgyat a mindenkori **felhasználási helyéhez közel** kell elhelyezni.
 - ▶ Ergonomikus, célszerű, átlátható – a használat szerint
- ▶ Jelöljük a helyét! A vizualizálás csökkenti a tévesztések esélyét is.



Mennyi időt szánsz a keresésre?



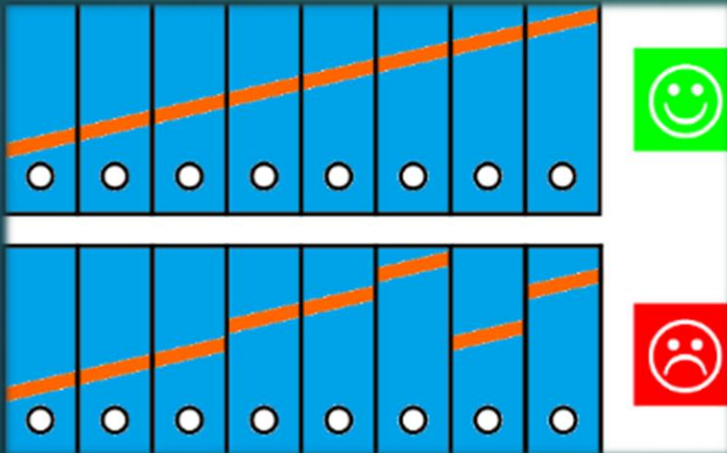
Mennyi időt szánsz a keresésre?



Seiton: elrendezni

▶ A "30 másodperces" szabály

- ▶ Előírás: mindenki számára áttekinthetőnek kell lennie a kialakított rendnek
- ▶ Beépített ellenőrzés: azonnal legyen nyilvánvaló az eltérés is



Seiső: használatra kész állapotban

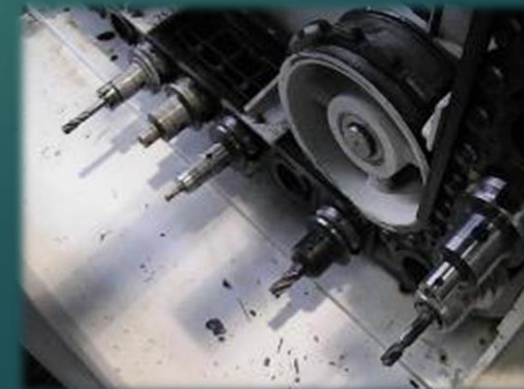
▶ Cél:

- ▶ Tiszta, rendezett környezet → motiváció
- ▶ Váratlan helyzetek csökkentése
- ▶ **Könnyen felismerhető zavarok, meghibásodások**



▶ Hogyan:

- ▶ Alapszintű karbantartás, átvizsgálás (→TPM)
- ▶ Tisztán tartani a munkahelyet, környezetet, szerszámokat és berendezéseket
- ▶ **Ott is, ahol nem látszik!**
- ▶ Eredményes és hatékony takarítás módszerét kidolgozni.
- ▶ **Megelőzés**
- ▶ Ki a felelős ezek betartásáért?

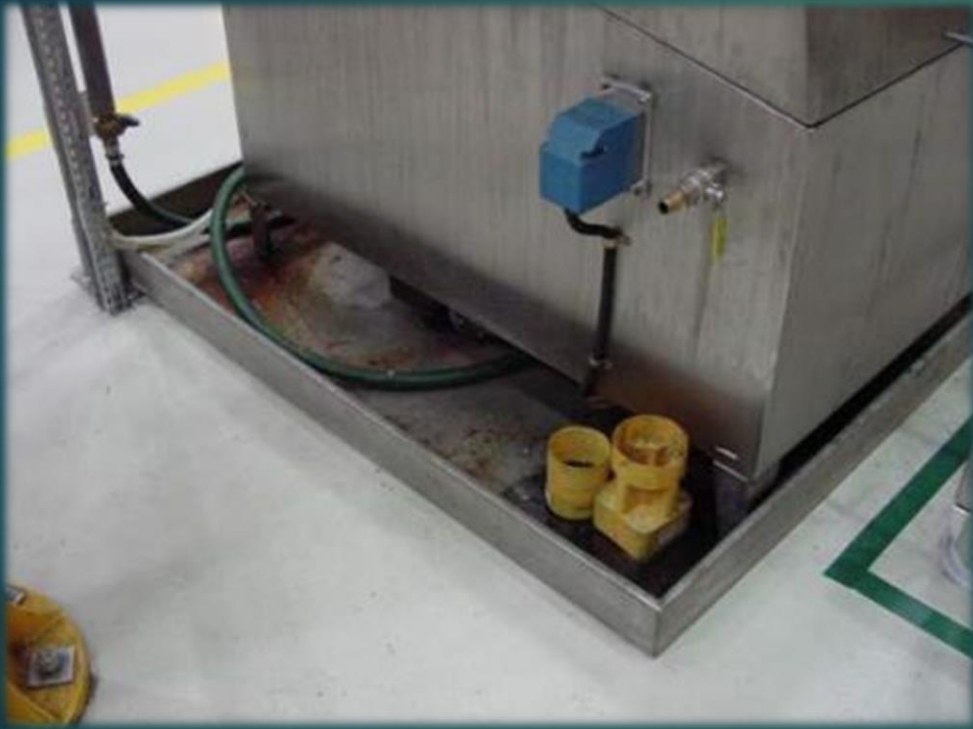


Seiső: Több, mint „takarítás”



- ▶ Hol végződik a folyamat?
- ▶ Hol kezdődik a következő folyamat?

Seiső: használatra kész állapotban

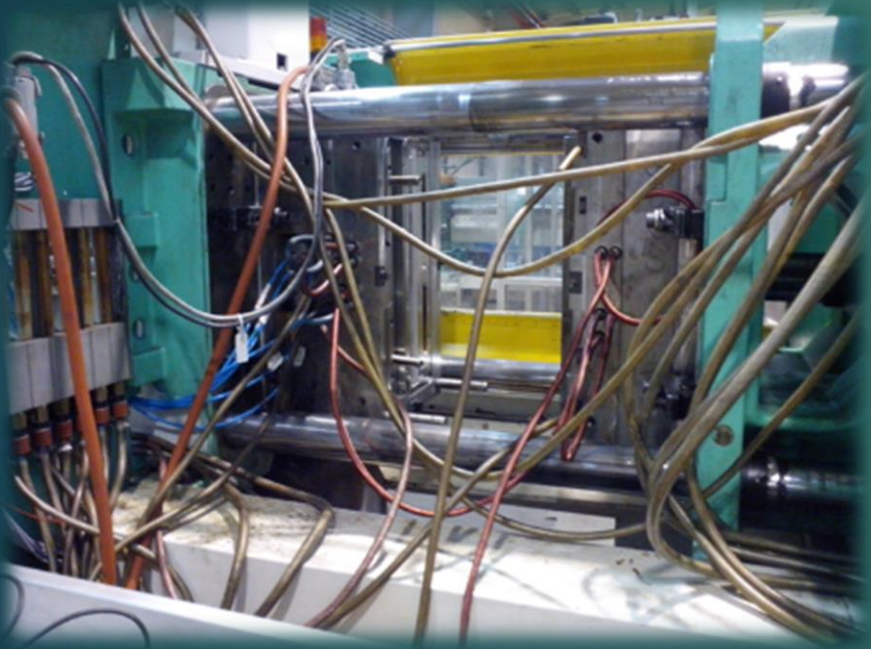


Megelőzés!

Seiső: használatra kész állapotban



Seiső: használatra kész állapotban



3mp-es szabály

Eldönthető ennyi idő alatt, hogy rendben van-e a folyamat

Seiketsu: a fenntartható standardok

- ▶ Cél:
 - ▶ Az eddig kialakított rendezettség megőrzése
 - ▶ Gyakorlattá tenni
- ▶ Hogyan:
 - ▶ A közös csoportnorma kialakítása
 - ▶ „Nevelés”, pozitív visszacsatolás
 - ▶ Használat után „eltakarítani”
 - ▶ Visszatenni mindent a helyére
 - ▶ Jelölések, táblák, emlékeztetők
 - ▶ Folyamatok összekapcsolása
 - ▶ Audit?



Néhány színjelölés példa

Alapanyag, bejövő anyag

**Közlekedési útvonal,
terület határa**

Késztermék

**Hulladék,
újrahasznosítás**

Selejt, hibás, zárolt

Veszélyes anyag

Egyéb anyag, eszköz

Balesetveszély

Néhány színjelölés példa



Seiketsu – Tippek

- ▶ **A területen dolgozókkal közösen!**
- ▶ Csak annak a helyét érdemes feljelölni, ami gyakran mozdulhat.
 - ▶ Állandó, rögzített, fix dolgokat nem szükséges, csak akkor, ha tájékoztató szerepe van a jelölésnek.
 - ▶ Festeni csak akkor, ha tartós a jelölés. A változó jelöléseket ragasztószalaggal is lehet.
 - ▶ Az idejétmúlt jelöléseket el kell távolítani. **Karbantartani a jelöléseket!**
- ▶ **Időt tervezni és folyamatot kialakítani a tisztításra!**

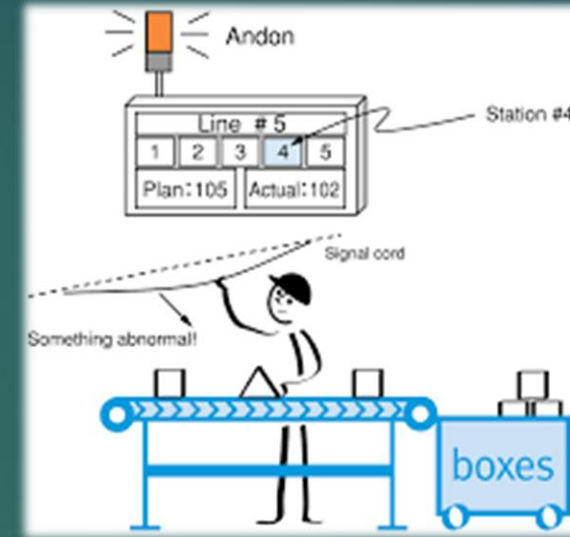
Seiketsu – eszközök

- ▶ Andon
- ▶ Kanban tábla
- ▶ Termelési táblák
- ▶ Standardizált munkavégzés utasításai
- ▶ Egységes (standard) eszközök
 - ▶ Azonos célra azonos eszközök
 - ▶ Azonos betűméret, tartalom elrendezése, szóhasználat
 - ▶ Szín használat
 - ▶ Terület általános jelölési szabályzata



Andon

- ▶ **Állapotjelző lámpa**
 - ▶ Fény és hangjelzés
- ▶ **Használata:**
 - ▶ Problémák jelzésére
 - ▶ Igény jelzésére (pl. anyag)
 - ▶ Előrejelzésre (termékváltás, karbantartás, ...)
- ▶ **A válasz ütemen belül elindul!**



Shitsuke: tudatos működés

▶ Cél:

- ▶ A standardokat **fenntartani** és betartatni
- ▶ Tovább fejleszteni, fejlődni

▶ Hogyan:

- ▶ Betartani a felállított szabályokat.
 - ▶ Munkahelyet olyan állapotban otthagyni, amilyenben mi is szeretnénk viszontlátni.
 - ▶ Úgy viselkedj, ahogyan azt másoktól is elvárod.
- ▶ Állandó kérdések és folyamatos jobbítás
- ▶ Emberek rendszeres képzése
 - ▶ Mit? Hogyan? Miért úgy?
- ▶ Rendszeres (ön)auditok



Az auditról

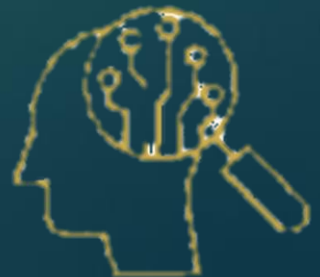
Jelentősége:

- A standardizált állapottól való eltérés feltárása
- Bekövetkező zavar elhárítása
- Lehetséges hiba megelőzése



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?



5S összefoglalás



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
- Munkafolyamatok sorrendje
- Folyamatközi tárhelyek