

Lean a gyakorlatban

VÁRADI ZOLTÁN

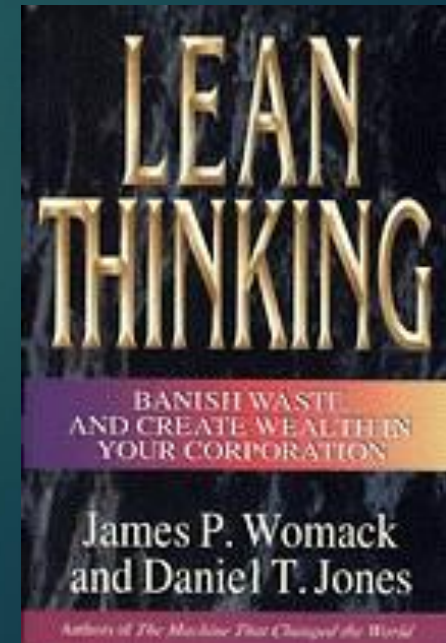
Reflexiók

- ▶ Gemba
- ▶ Veszteségek, fejlődési lehetőségek
- ▶ Munkafolyamat, standardizált munkavégzés
- ▶ SMED
- ▶ 5S, Munkahelyi rend



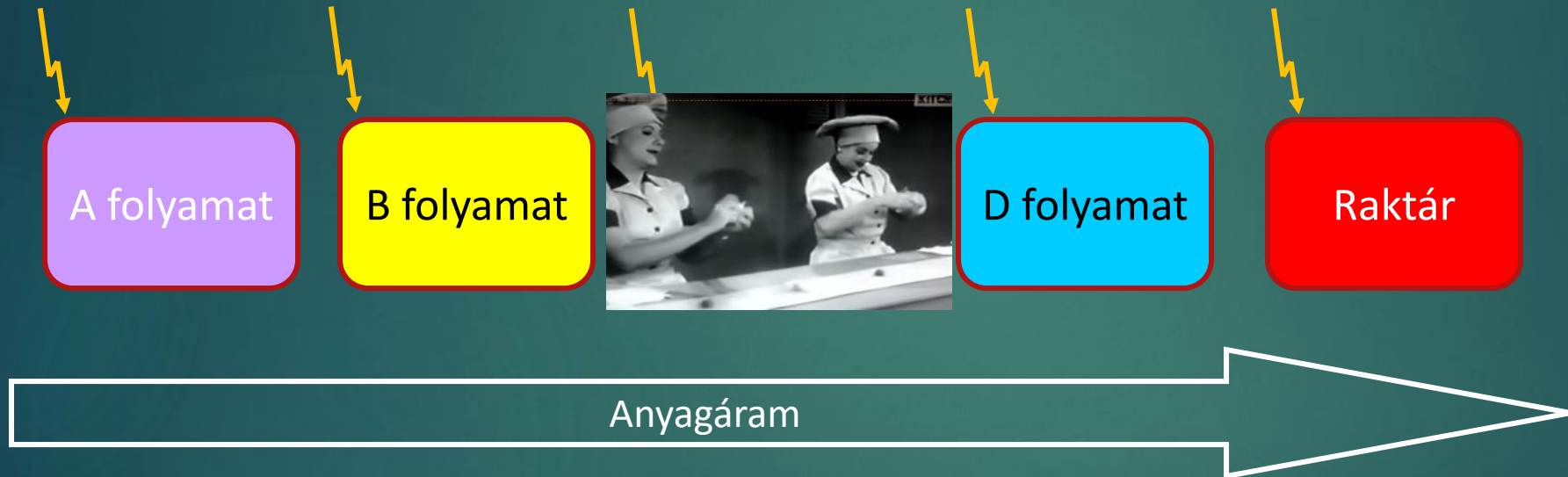
Az öt alapelv

- ▶ 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?



Push működés

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.

Push működés



Bonbon gyártás



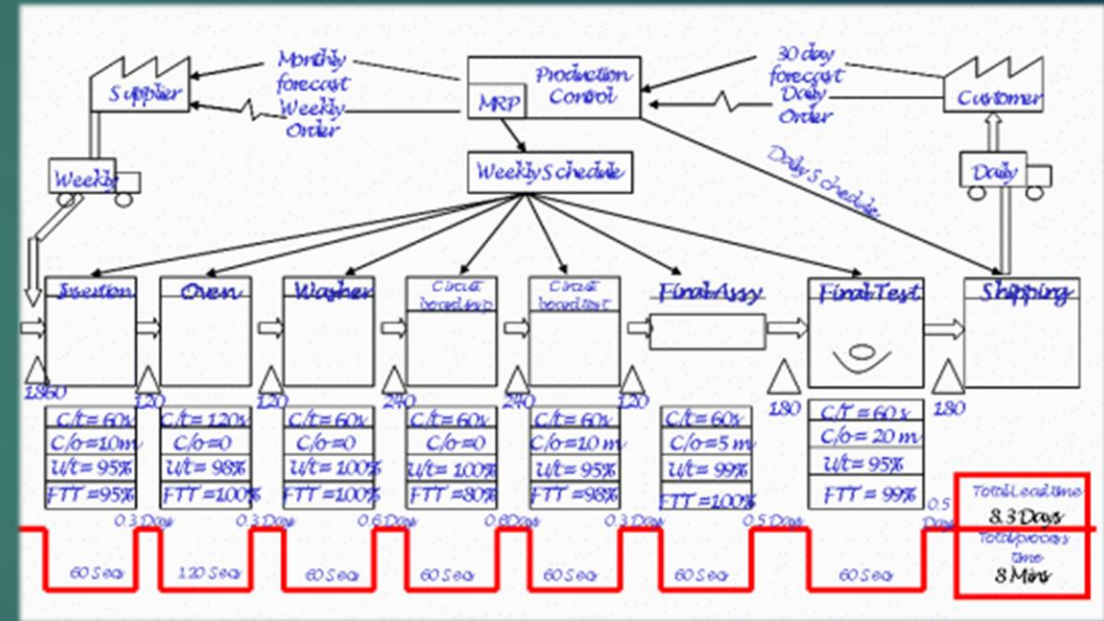
Szemenkénti
csomagolás



Dobozba
csomagolás

Az értékáram feltérképezése

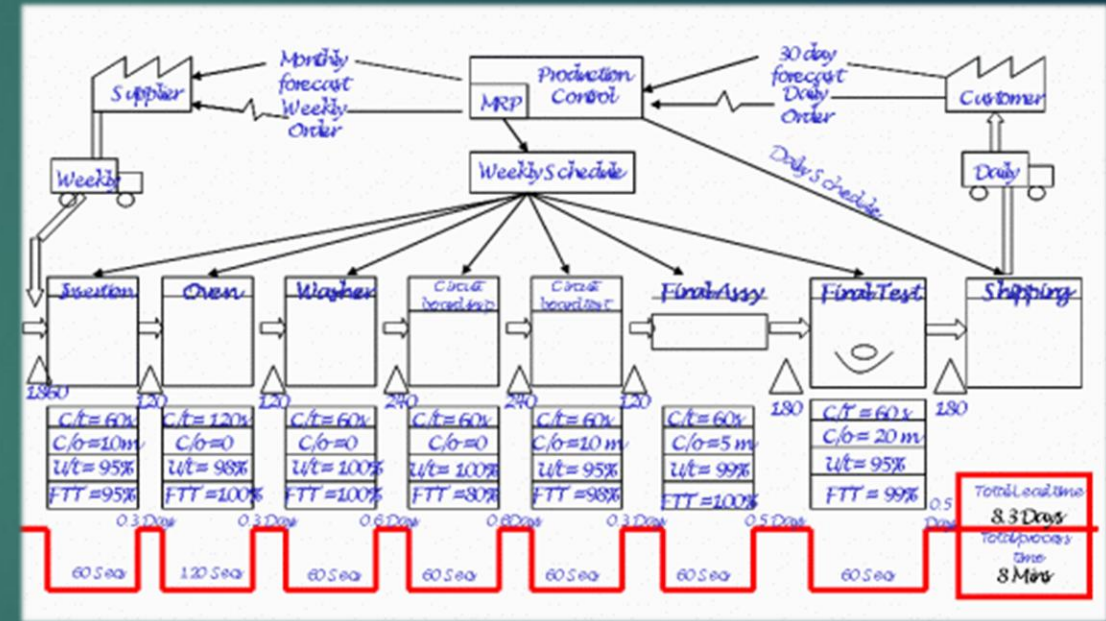
- ▶ „A térkép nem a terület!”
 - ▶ Azonos térképpel rendelkezünk-e a területről?
 - ▶ Vevői kommunikáció?
 - ▶ Ütemezés?
 - ▶ Gyártás?
 - ▶ Mérnök?
 - ▶ Karbantartó?
 - ▶ Raktáros?
 - ▶ Vezetőség?
 - ▶ A térkép mennyire áll közel a valós működéshez?
 - ▶ Mire hívja fel a figyelmet?



→ fejlődési lehetőségek

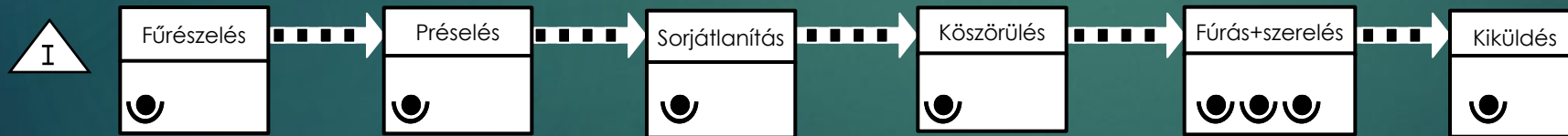
Az értékáram feltérképezése

- ▶ Céljai:
 - ▶ Közös megértés
 - ▶ Fejlődési potenciálok felismerése
 - ▶ Azonos prioritások meghatározása
 - ▶ Stratégia akciókra bontása
- ▶ Csapatmunka !!!
 - ▶ Párbeszéd



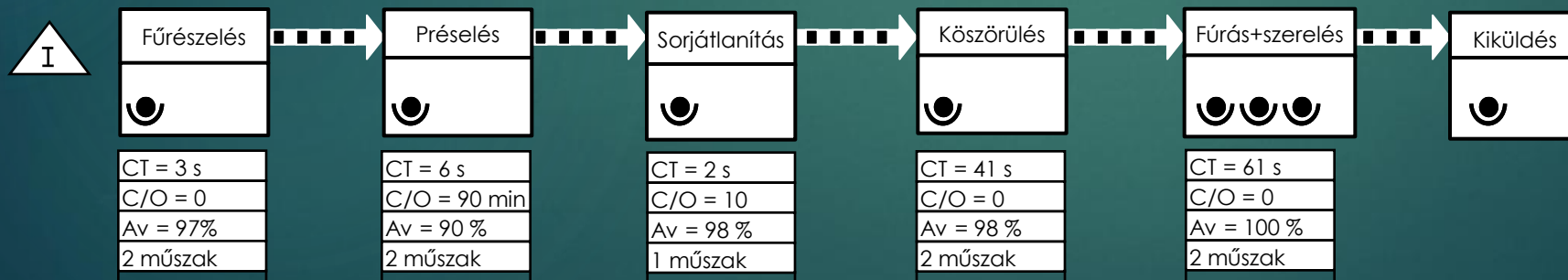
Értéklánc térkép készítése

Folyamatelemek felrajzolása
Időrendben, logikai sorban
Precedencia sorrend



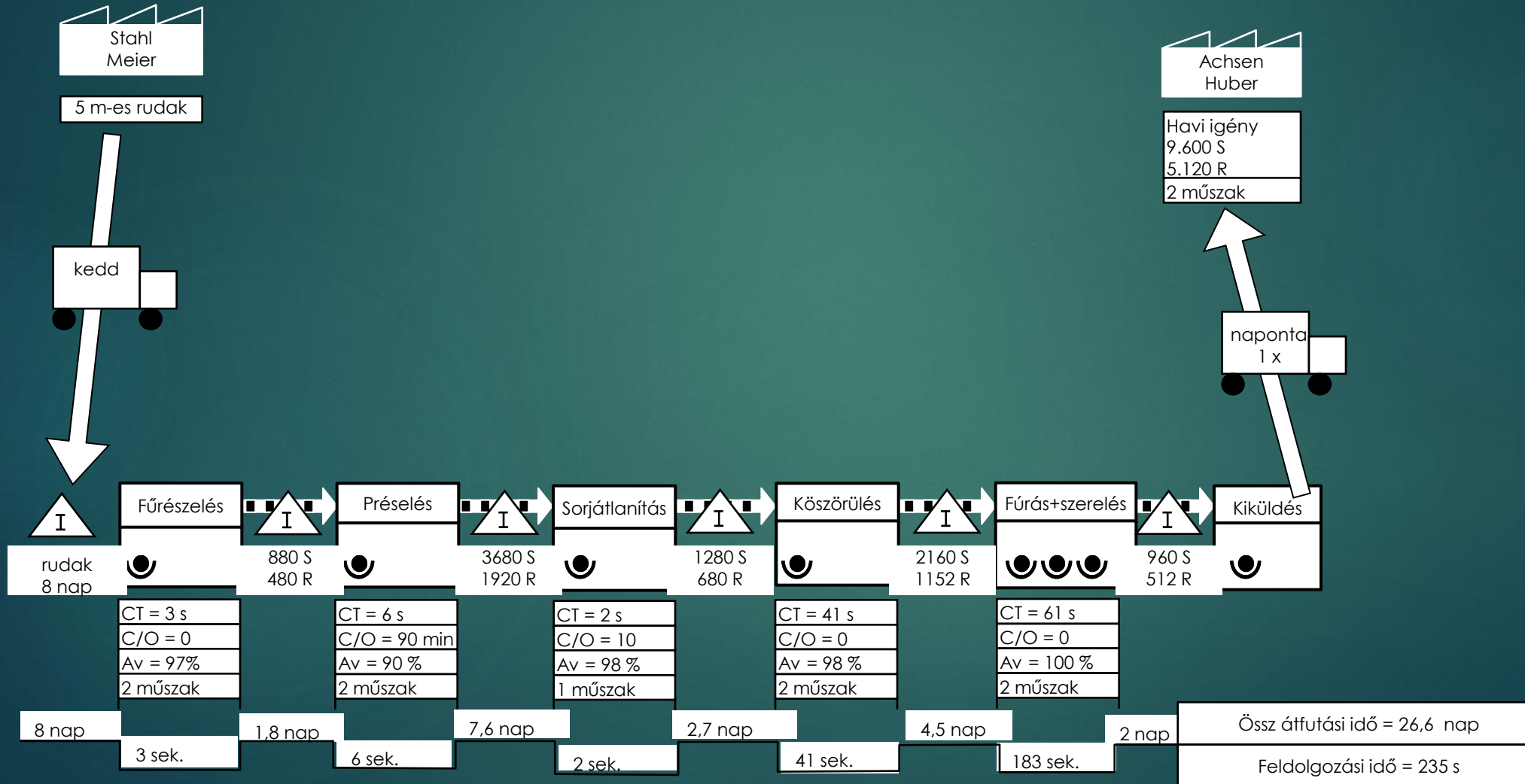
Értéklánc térkép készítése

Folyamatelemek vizsgálata
Cikkszám variancia
Elágazási pontok
Gépek hozzákapcsolása,
dedikált vagy közös gépek
Átállási idő, átállási szabályok

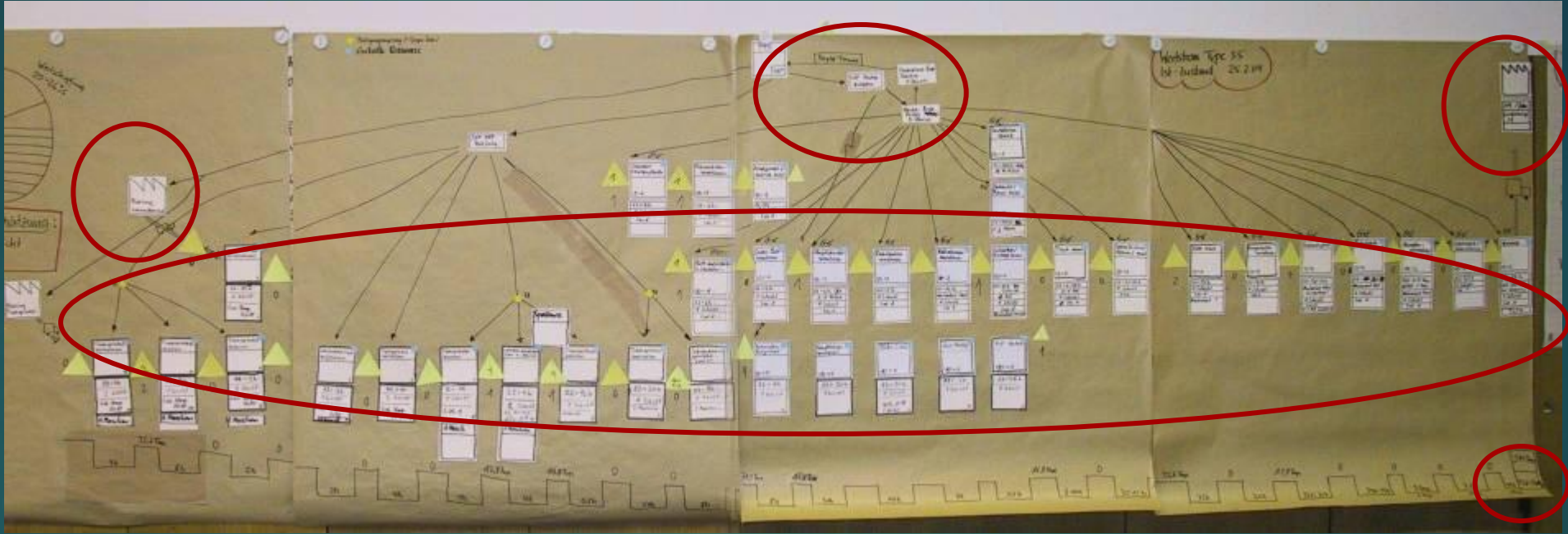


Értéklánc térkép készítése

Fizikai anyagáramlás felrajzolása
Húzó kapcsolat, tárhelyek, mozgatók
Tárhely méretek



Értéklánc térkép készítése



- ▶ Közösén összeállítani
- ▶ Személyesen, a helyszínen
- ▶ Megszámolva, lemérve
- ▶ Papír, ceruza

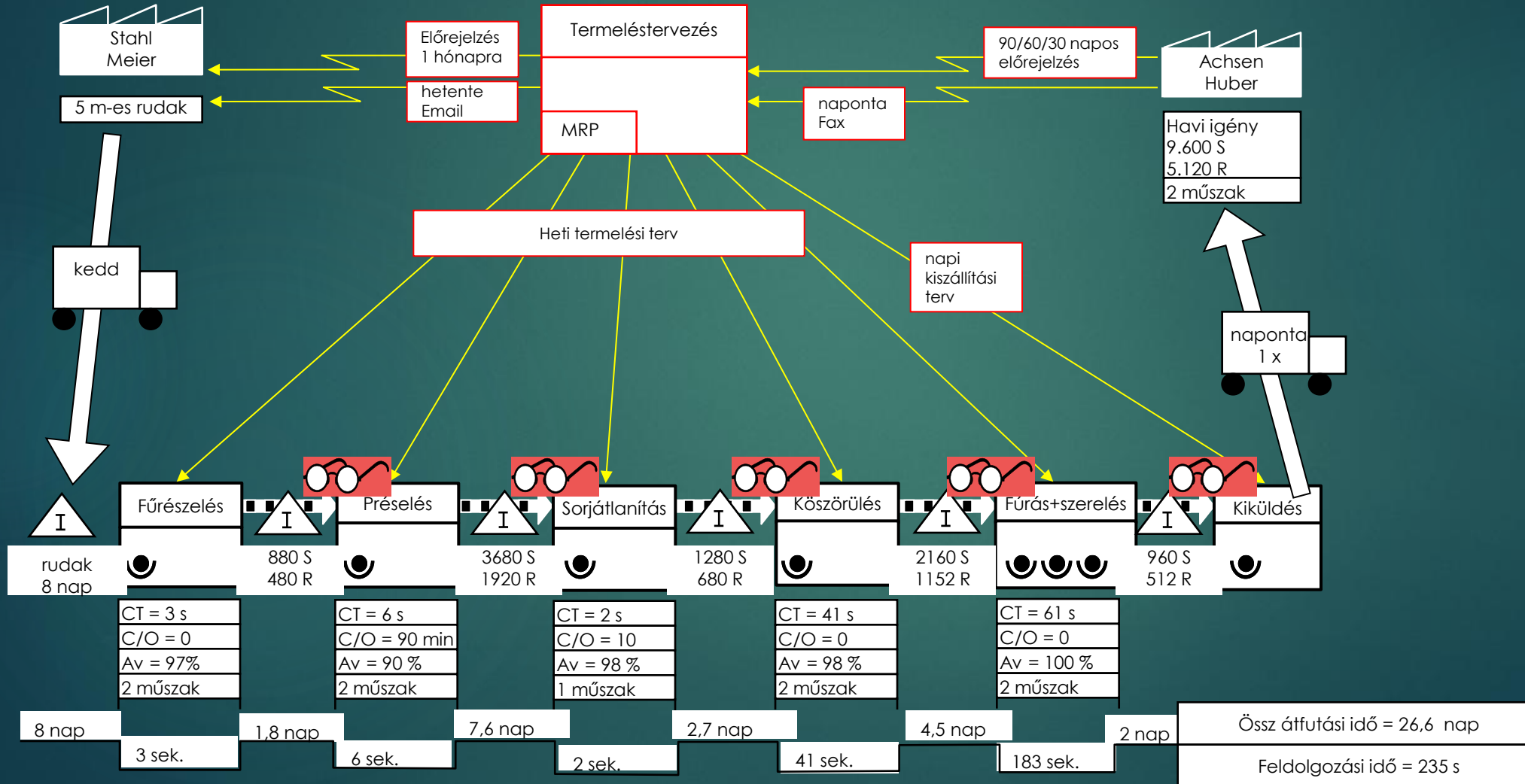
Értéklánc térkép készítése

Művelet	Tárhely	Szállítás	Információ / vezérlés
Ütemidő	Cikkszám	Honnan	Ki
Ciklusidő (ember/gép)	Tétel nagyság	Hová	Mikor
Átállítás	Átlagos forgási idő	Gyakoriság	Mit vezérel
Rendelkezésre állás %			Órajel
Időalap			
Létszám			
Gépi kapacitás			

Értéklánc térkép készítése

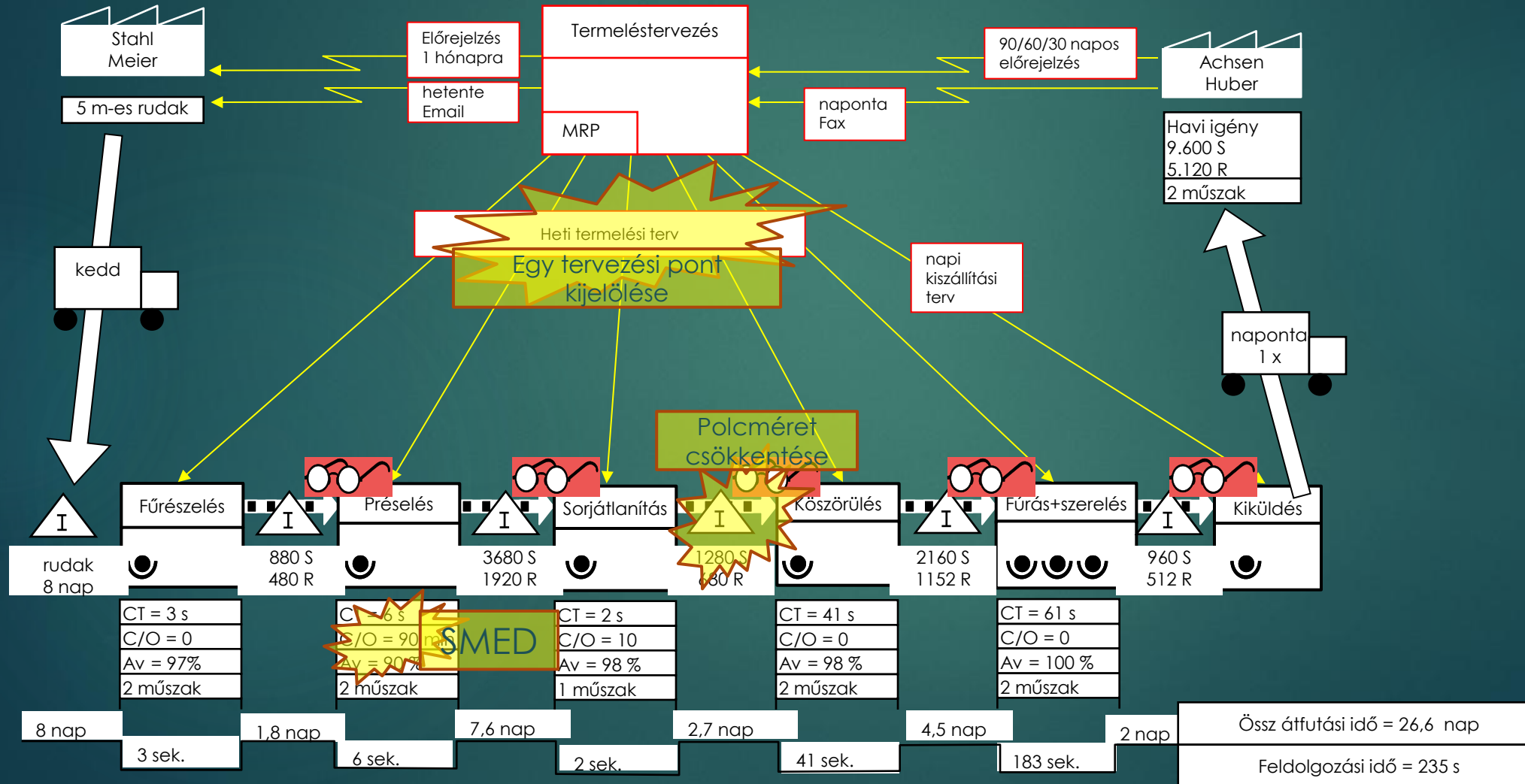
Információs kapcsolatok

Tervezési pont, kommunikációs módszer
Folyamatközi kapcsolódási pontok
Információ átadás (pl. kanban, trigger, tároló...)



Értéklánc térkép készítése

→ fejlődési lehetőségek

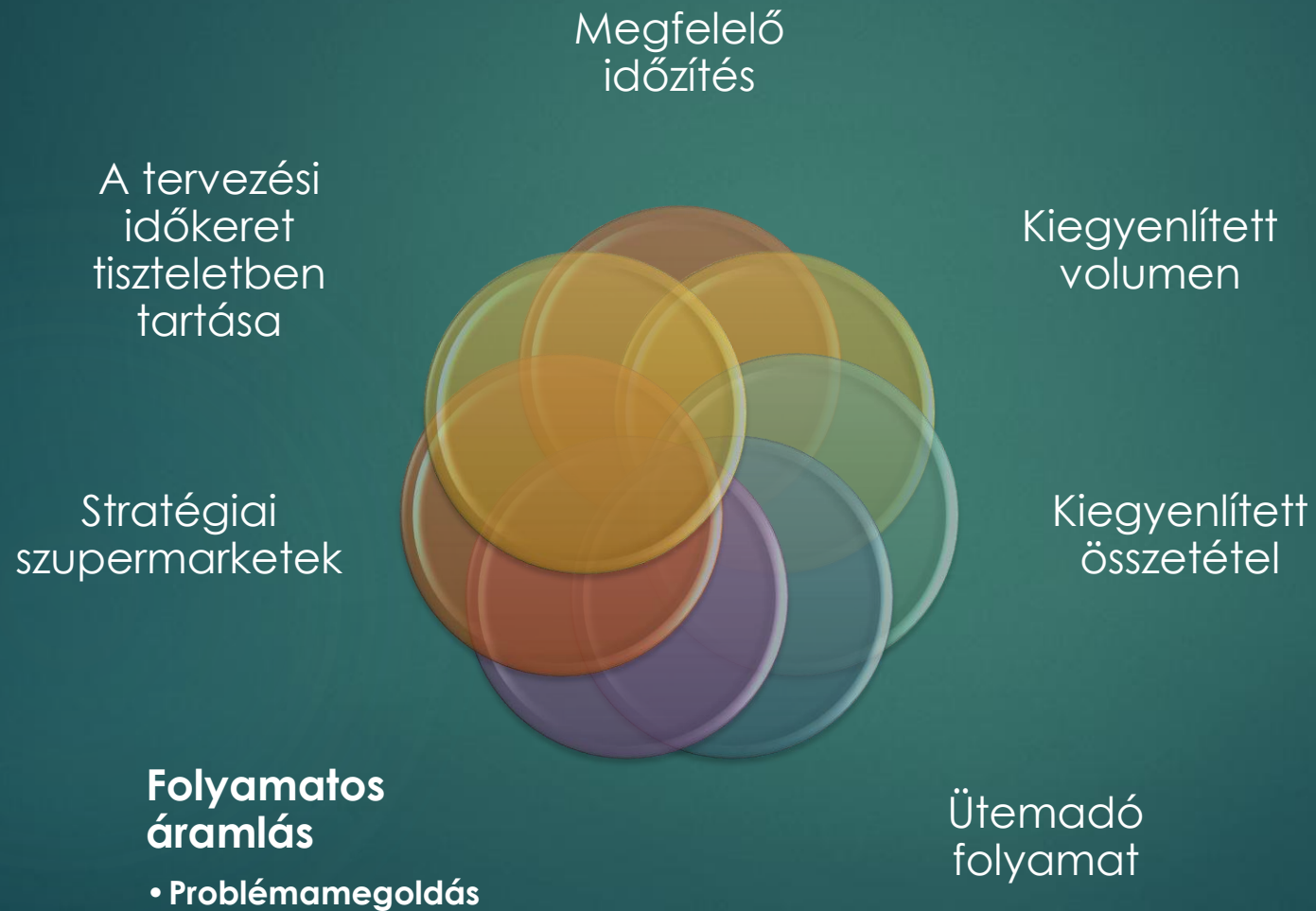


Értéklánc térkép (VSM)

- ▶ Aktuális állapot
 - ▶ Amit feltérképeztünk
 - ▶ Leírja az üzem mai működését
 - ▶ Azonosítja a fejlődési lehetőségeket
 - ▶ Akciótervet vázol fel
- ▶ Jövőbeli állapot
 - ▶ Stratégiai irány!
 - ▶ Prioritás az akcióknak
 - ▶ A jobbító akciók után hogyan szeretnénk látni az üzem működését



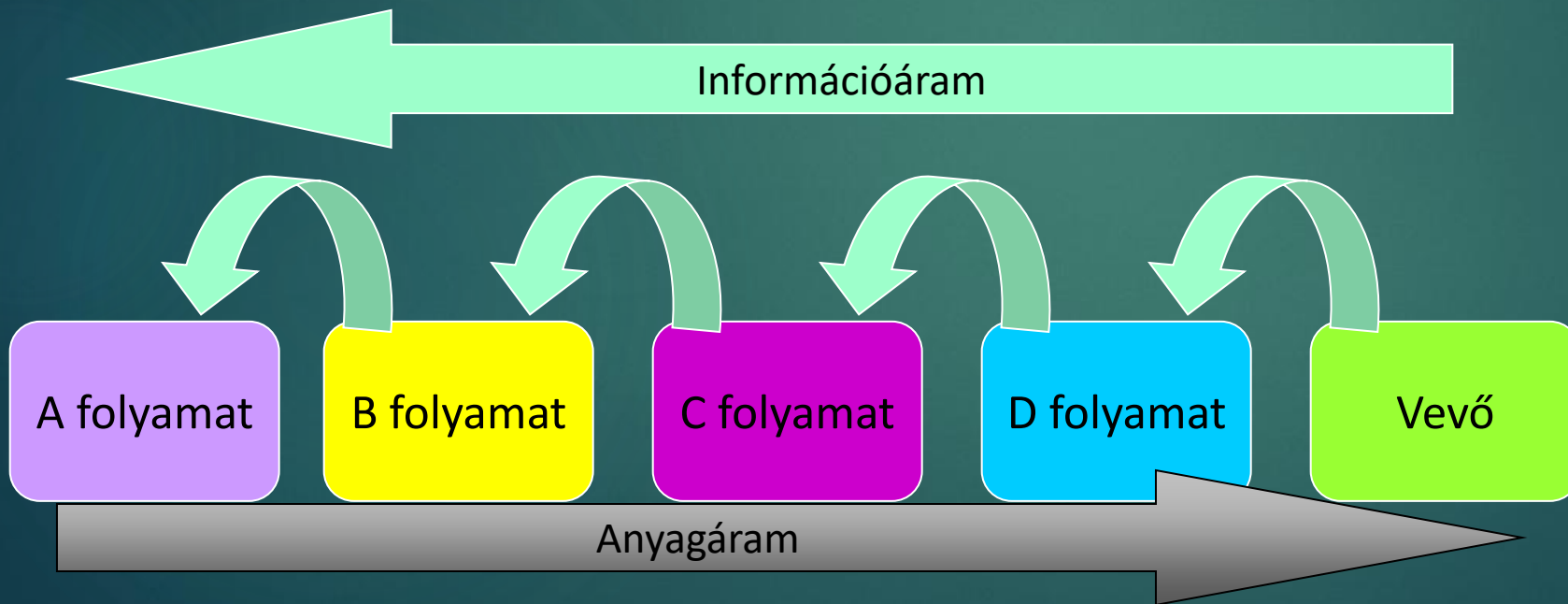
Alapelvek a jövőállapot tervezéséhez



Folyamatok összekapcsolása

► Húzó elv

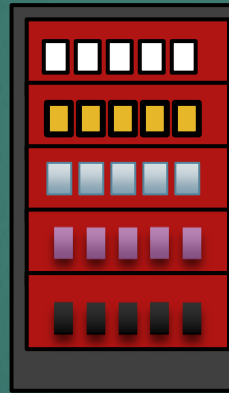
- A teljesítés vevői igény alapján történik
- A következő munkaállomás húzza maga után a megelőzőt, amikor erre a megfelelő jelzést (pl. kanban) megkapja



Húzó elv

Jól strukturált készlet:

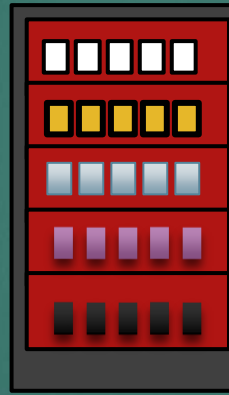
- Mennyiség
- Típus (cikkszám)



Supermarket

A mennyiség változása
azonnal felismerhető

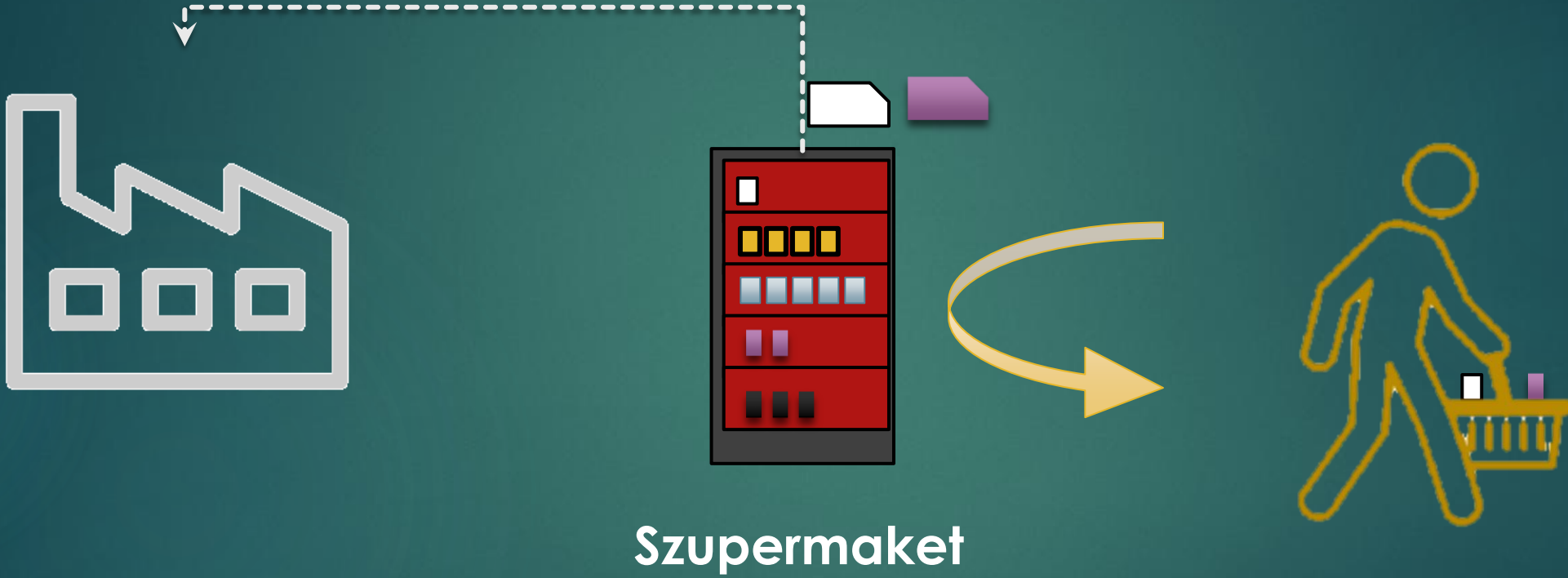
Húzó elv



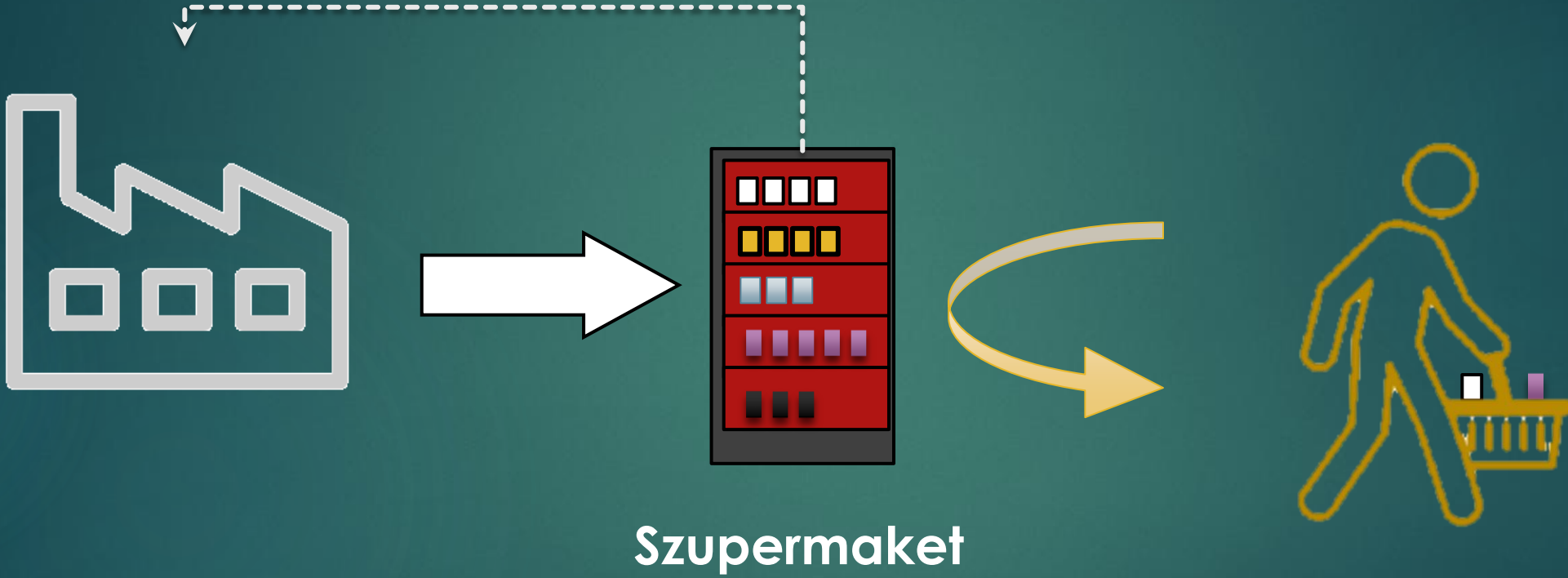
Szupermarket



Húzó elv



Húzó elv



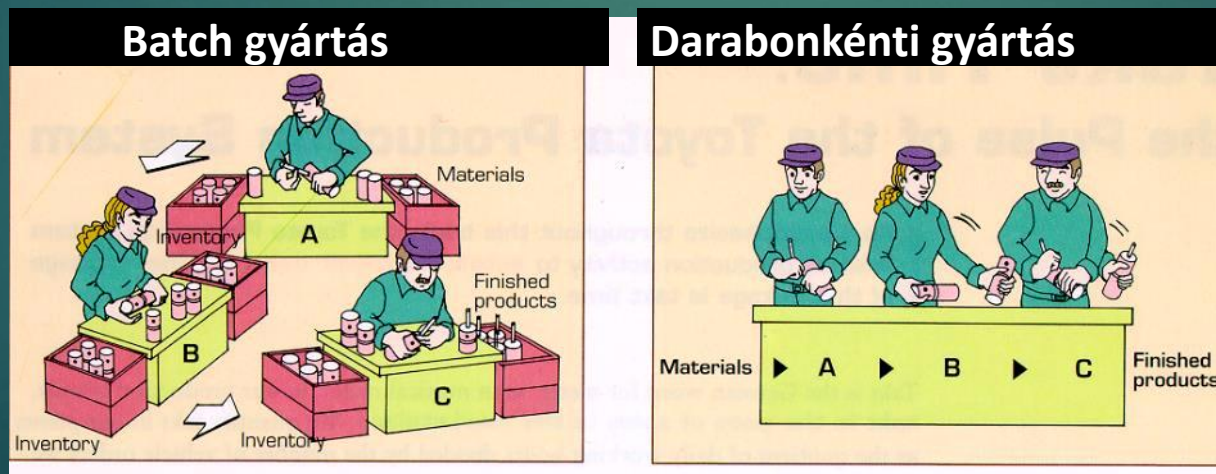
Egy darabos áramlás

A termelés körülményei határozzák meg, hogy

- ▶ kisebb-nagyobb tételekben, vagy
- ▶ egyedi termékekben, darabonként

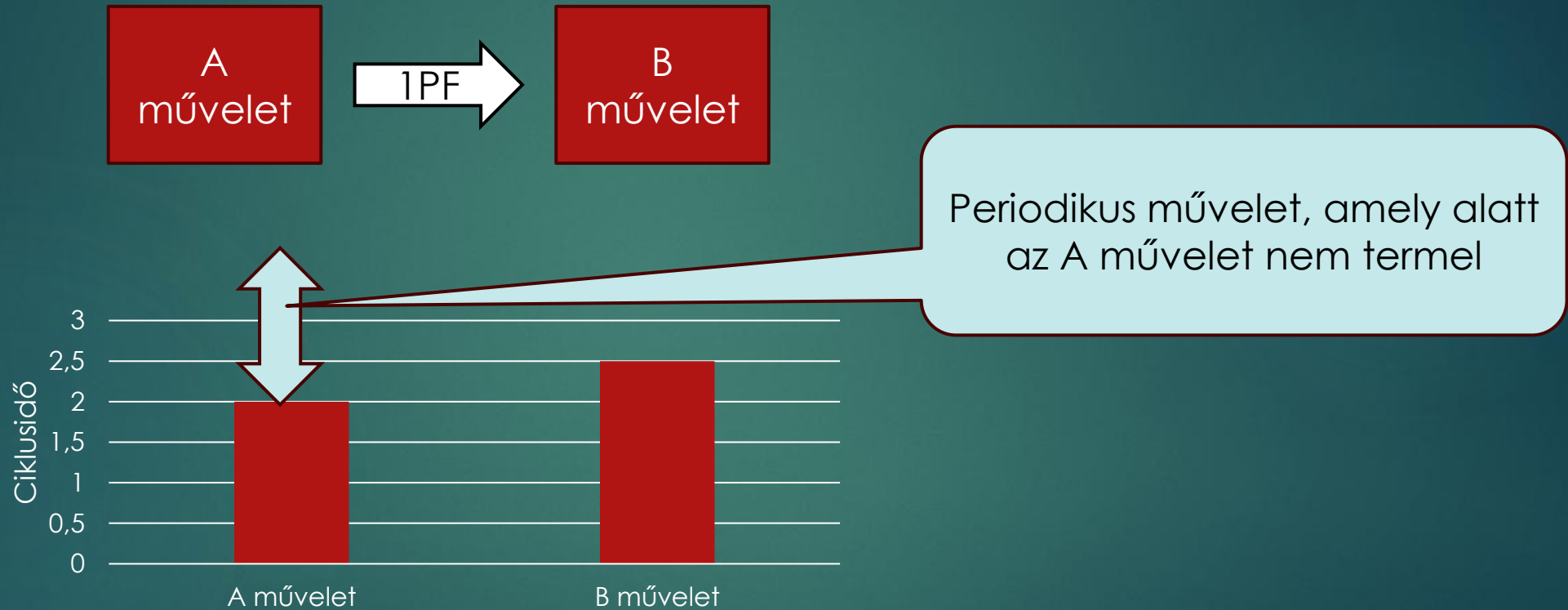
folyik a gyártás.

- ▶ Az egyedi termelés kisebb átfutási időket, készleteket és területigényt jelent.
- ▶ Feltételei:
 - ▶ képzett dolgozók,
 - ▶ gyors átállás,
 - ▶ standardizált folyamatok.



„1 darabos” ~
ésszerűen kicsi
tételnagyság

Kis fennakadások kiegyenlítése

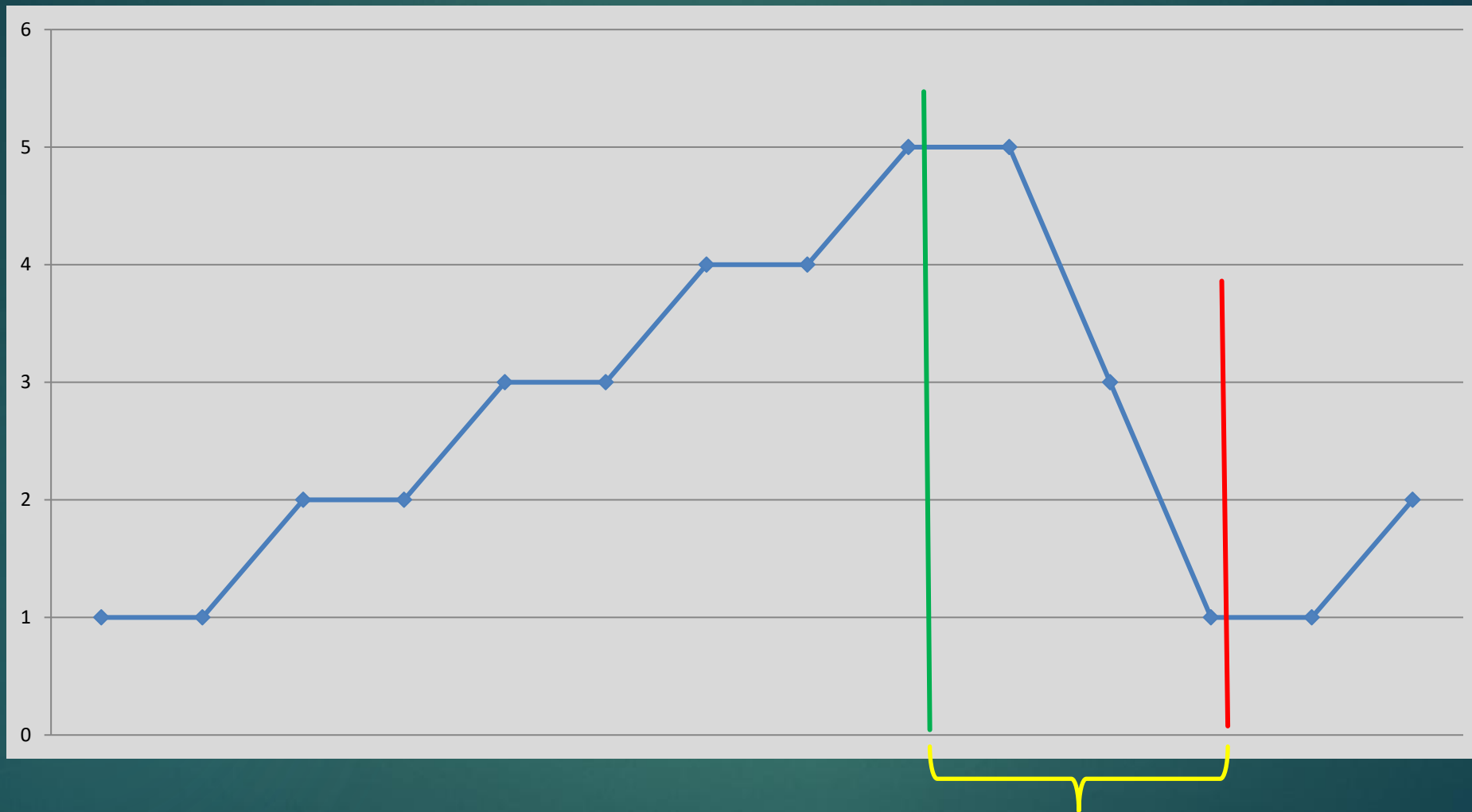


A megoldás: Chokotei buffer

Köztes puffer mennyiség meghatározása:

- ▶ **A nem ciklikus tevékenységek idejét kell lefednünk a köztes tárolókban lévő félkész termékekkel.**
- ▶ Nem ciklikus tevékenységek: kuka ürítése, tisztítószer utántöltése, kiürült tároló cseréje, ...
- ▶ Példa:
 - ▶ A cella ciklusideje: 2 perc
 - ▶ A nem ciklikus tevékenység 6 perc
 - ▶ Ebben az esetben 3 db-os köztes tárolót kell építeni.
 - ▶ A periodikus (nem ciklikus) tevékenységet akkor végezze a dolgozó amikor a köztes tároló tele van és a munkapadjában is van egy összeszerelt munkadarab

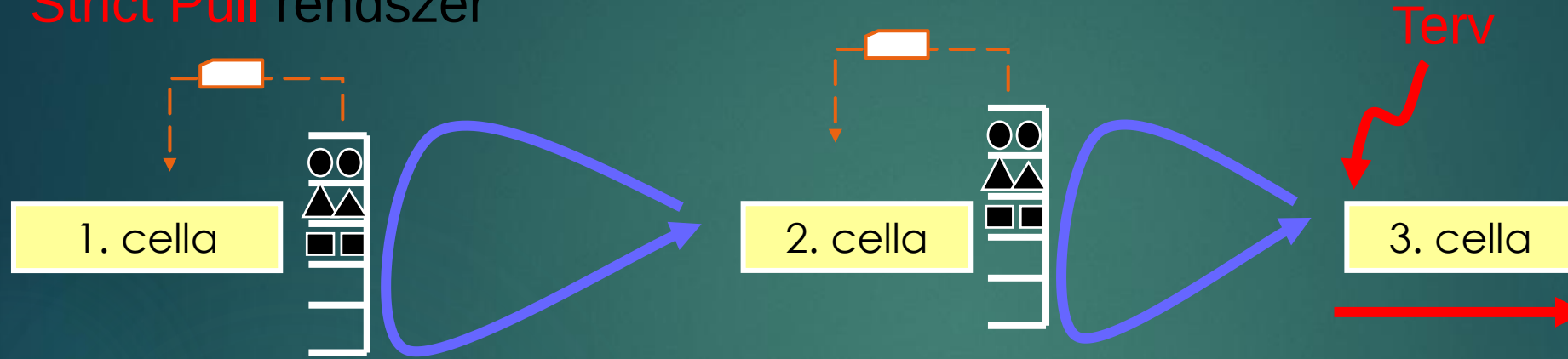
Chokotei buffer



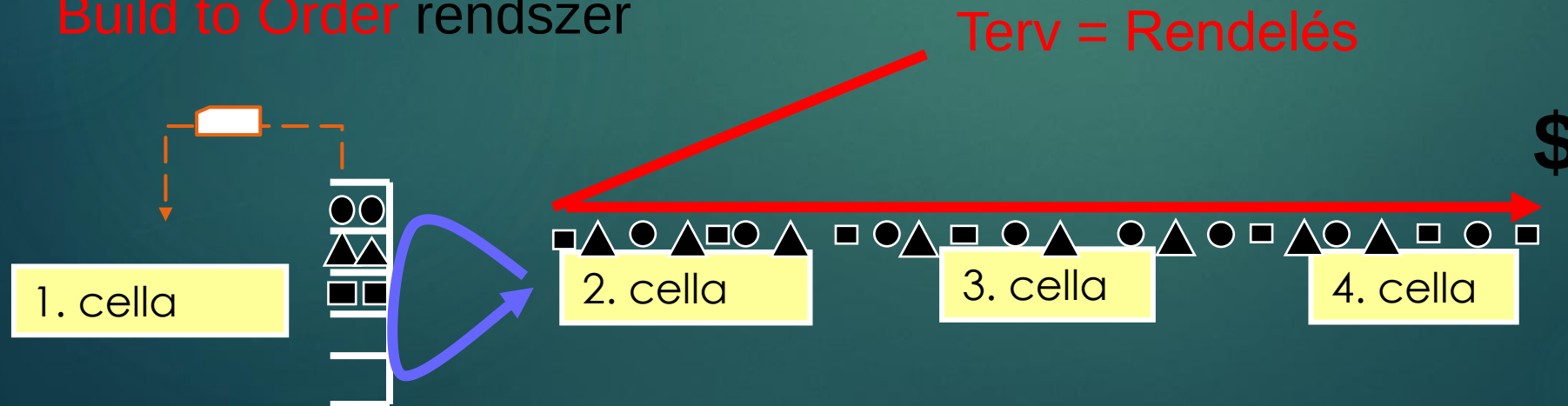
A periodikus (nem ciklikus) tevékenységet ebben az időszakban végezzük.

Ha a 1PF nem megvalósítható

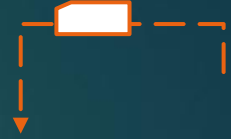
Strict Pull rendszer



Build to Order rendszer



Kanban



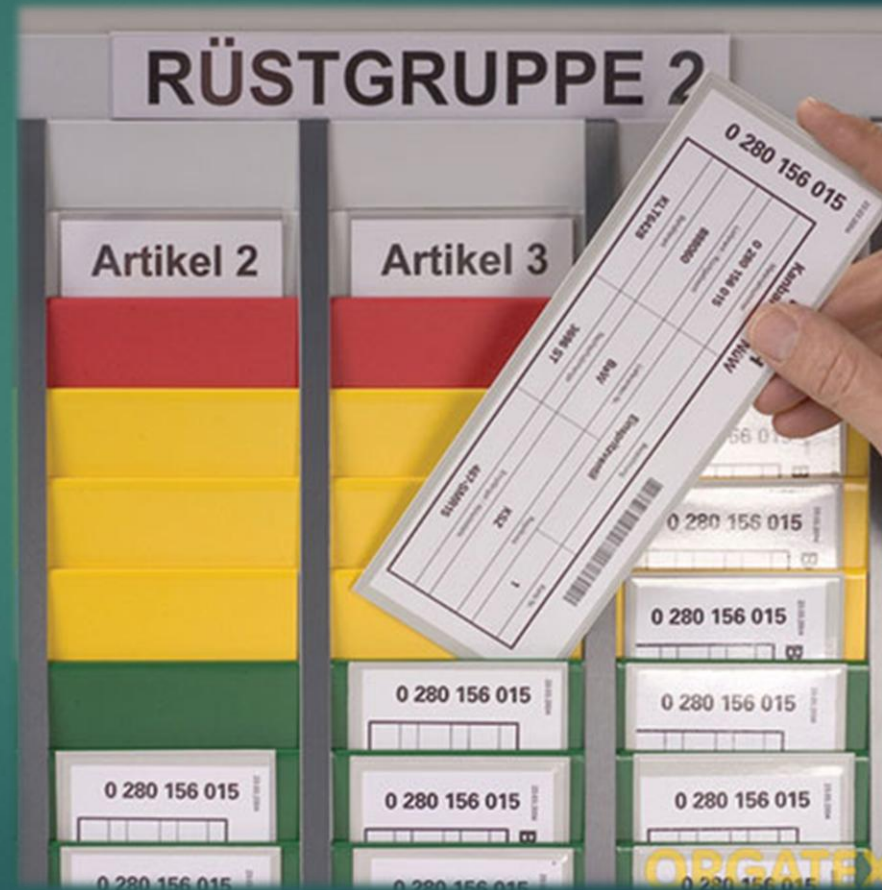
- ▶ Jel, információ továbbítás gyártásra, vagy anyag feltöltésre, szállításra.
- ▶ Eredményei:
 - ▶ Megakadályozza a túltermelést.
 - ▶ Megakadályozza a készlethiány előfordulását.
 - ▶ A termelés irányítását az operatív szintre helyezi.
 - ▶ Lehetővé teszi, hogy a termelést csak az értékfolyamat egy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

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



Kanban tábla

- ▶ Információ gyűjtő és elosztó hely
 - ▶ Standard formátumban
 - ▶ Egy kártya = egy feladat
-
- ▶ Hogyan illeszkedik a vezérlésbe?
 - ▶ Milyen utasításokat követünk?
 - ▶ Működési szabályok?
 - ▶ PI: Rögzített volumen vagy időköz?

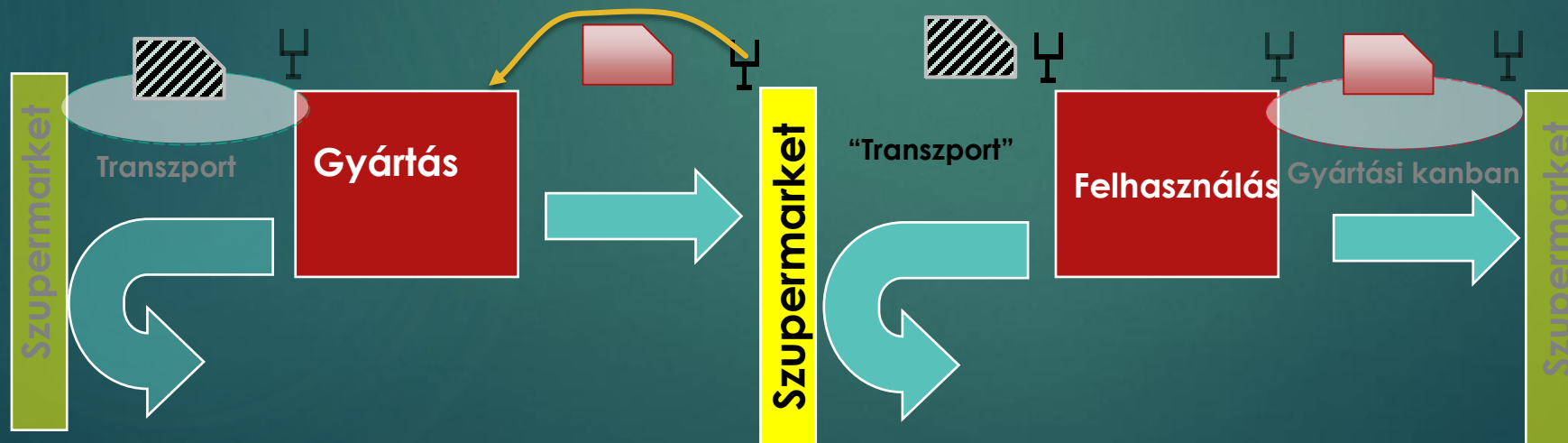


Kanban szabályok

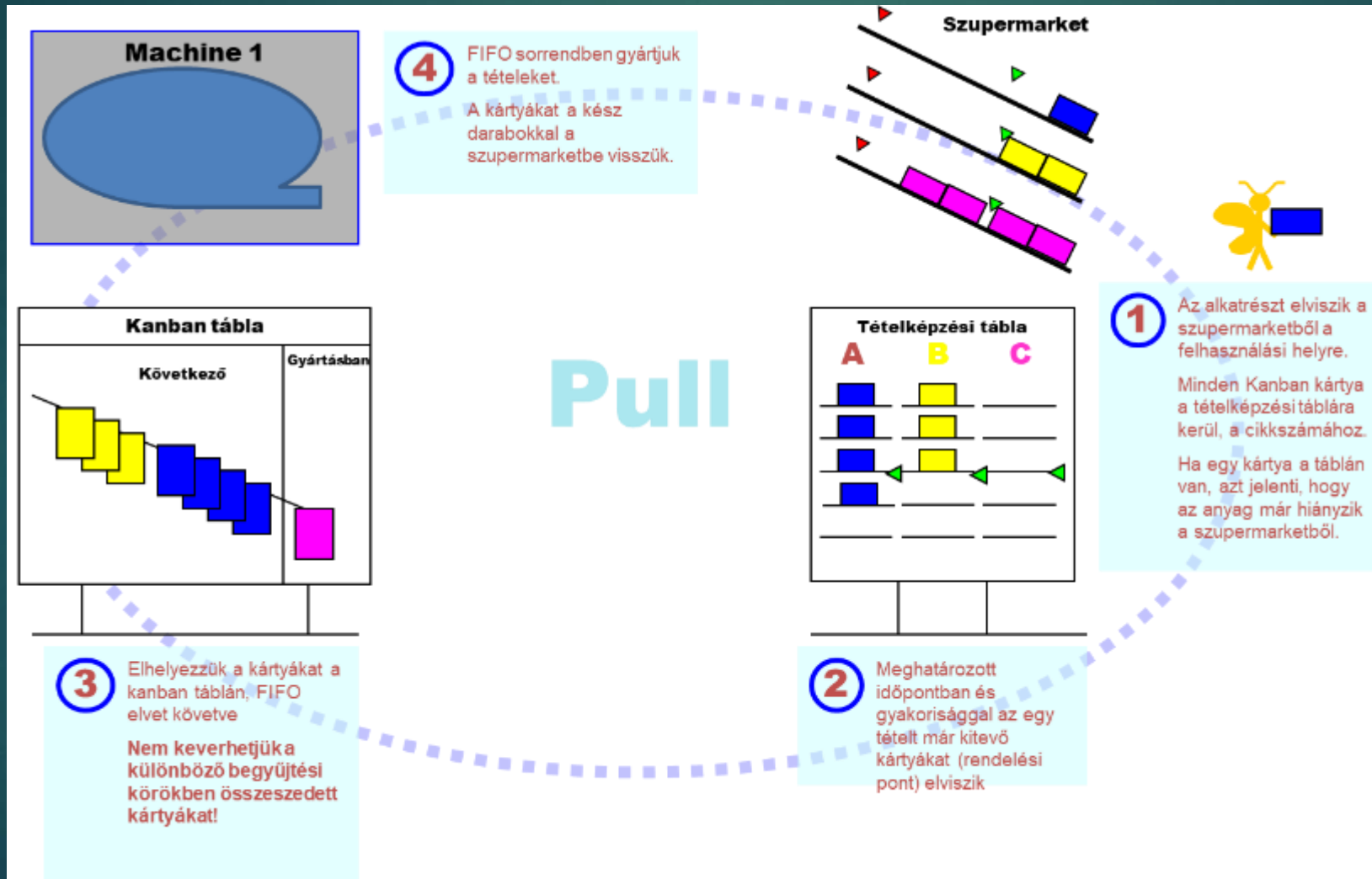
- ▶ Soha nem szabad hibás darabot továbbítani
 - ▶ Az előírt sorrendet követni kell
 - ▶ Csak akkor gyártunk vagy mozgatunk, ha van Kanban
 - ▶ **ha nincs kanban, nem gyártunk**
 - ▶ Tervezett időközönként újraszámoljuk a készleteket
-
- ▶ Fegyelem
 - ▶ Tudatosság

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 hurok tételképzéssel



Egymást követő sorozatok

 Changeover,
termékváltás



$$S = \text{C/O} + \text{C/O} + \text{C/O} + \text{C/O} \text{ (óra)}$$

$$P = \underbrace{A + B + C + D}_{\text{Tétel nagyság}} \text{ (óra)}$$

Termékváltások gyakorisága

Termelési idő (nettó)

Cikkszám	Napi mennyiség	Ciklusidő	Termelési idő
A	300	1'	300
B	200	2'	400
C	100	2,5'	250
D	100	3'	300
		Összesen	1250
			20,8 óra

24 – 20,8 óra = 3,2 óra
(190') marad átállásra

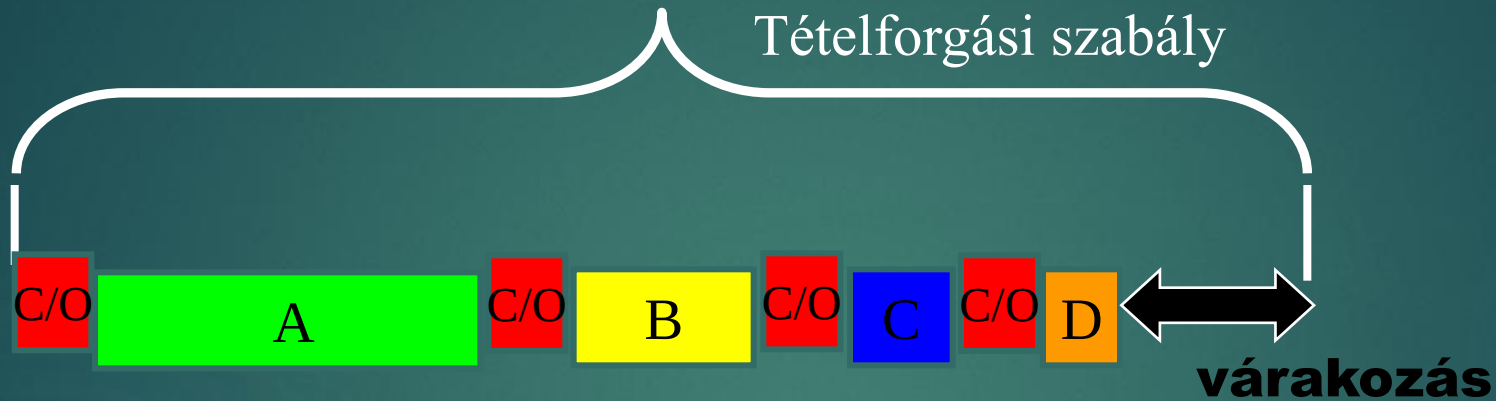


Átszereléssel töltött idő

	Átszerelés	kétnaponta 1x	napi 1	napi 2
A	60'	0.5	1	2
B	60'	0.5	1	2
C	45'	0.5	1	2
D	75'	0.5	1	2
Összesen (perc)		120	240	480
	(óra)	2	4	8

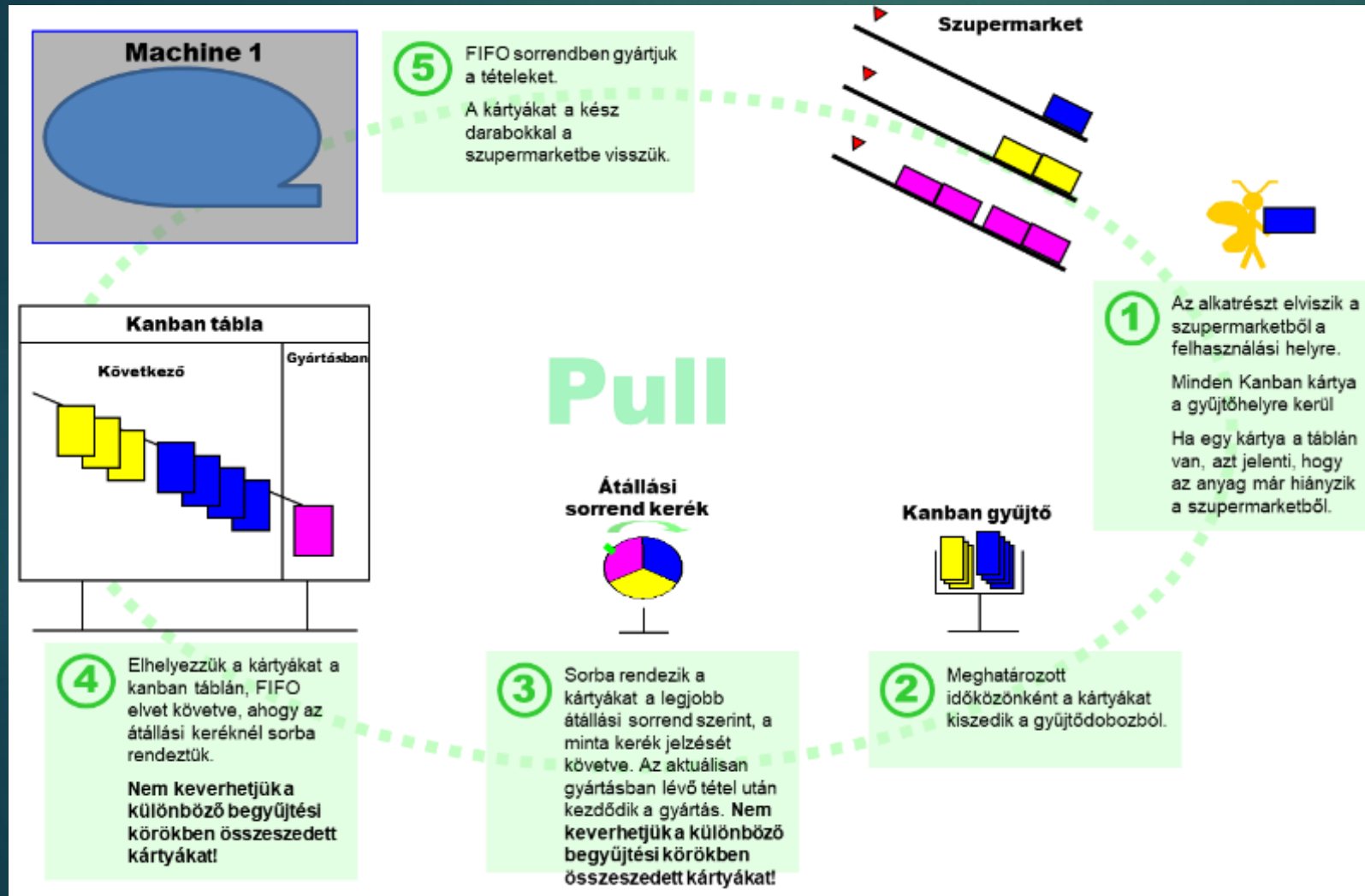
1. Gyakoriságot
 2. Átszerelési időt
- Csökkenteni kell,
hogy a célt elérjék

Tétel forgási szabály

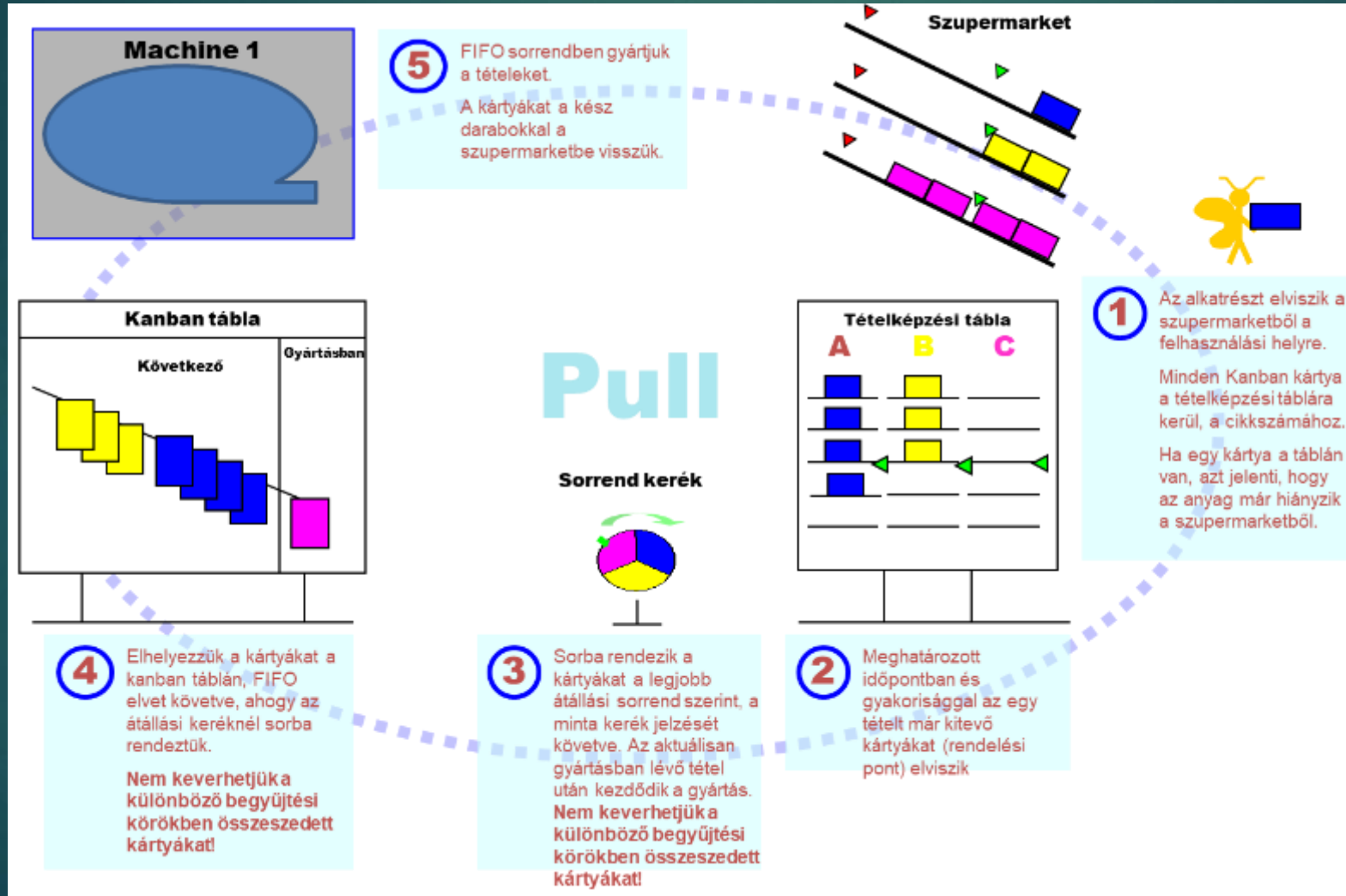


- ▶ Milyen gyakran gyártunk egy rendszeresen futó cikkszámot?
 - ▶ EPED = every part every day – egy napos mennyiségekkel tervezünk
 - ▶ EPEW = every part every week – heti mennyiségek egy tételben
 - ▶ EPEX – a tételforgási szabály általában

Kanban hurok átállási sorrenddel



Tételképzés és átállási sorrend



Transzport kanban számítása

- ▶ Mennyiség/szállítási egység: 18 db
- ▶ Gyártócella szükséglete: 20 darab / óra
- ▶ Újratöltési (beszerzési) idő: 2 óra
 - ▶ PI: óránként jár a sorfeltöltő, és a körében begyűjtött igényt a rákövetkező körben szolgálja ki
- ▶ Biztonsági idő: 0,5 óra
- ▶ Kanban kártyák száma: $1 + \frac{20 \frac{db}{óra} \cdot (2 \text{ óra} + 0,5 \text{ óra})}{18 \frac{db}{kanban}} = 1 + 2,7 \approx 4 \text{ kanban egység}$

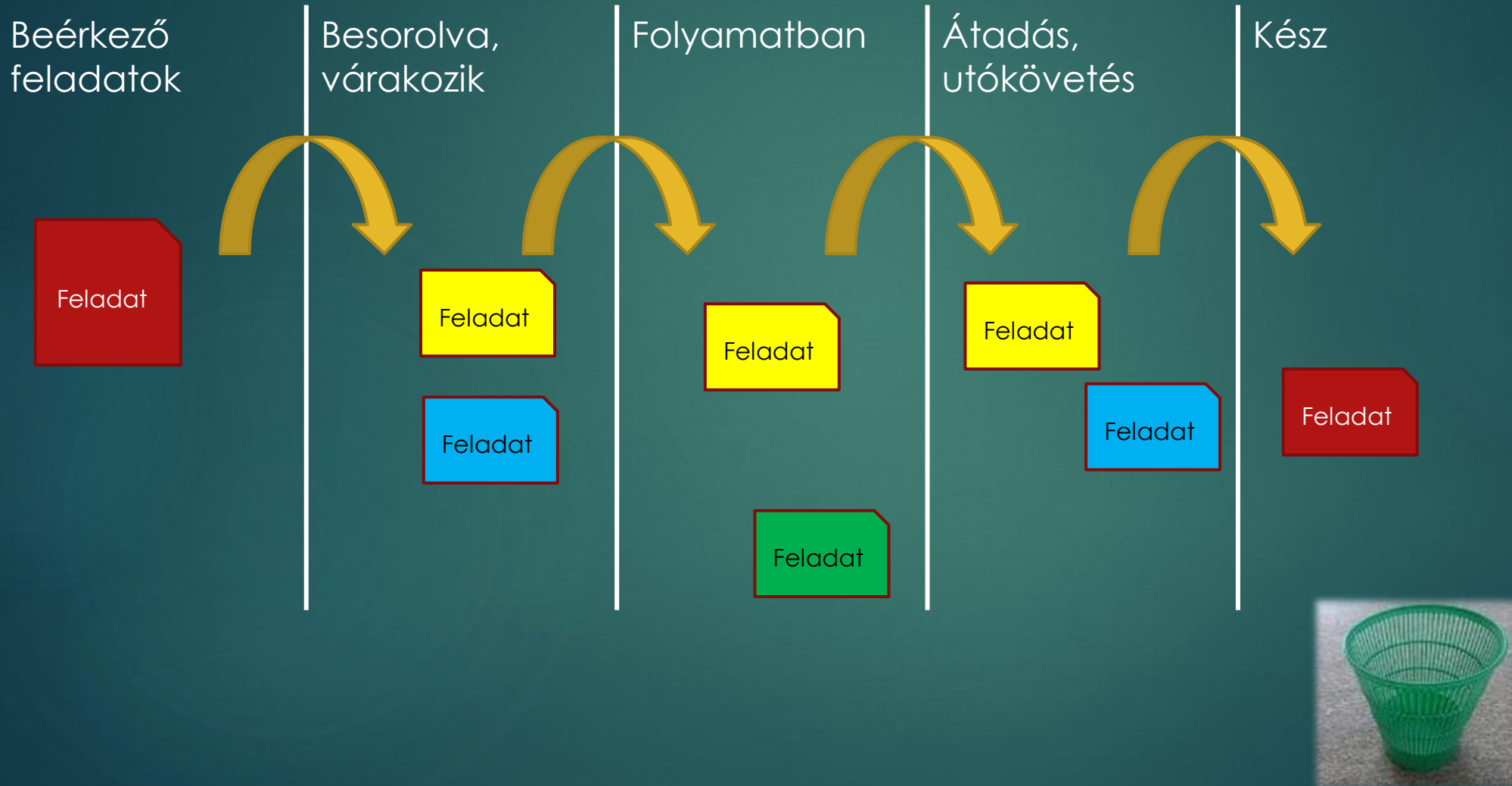


Gyártási kanban számítása

- ▶ Sorozatnagyság: 600db
- ▶ Mennyiség/szállítási egység: 50 db
- ▶ Gyártócella szükséglete: 20 darab / óra
- ▶ Újratöltési (beszerzési) idő: 10 óra
 - ▶ Pl: óránként jár a sorfeltöltő, és a körében begyűjtött igényt a rákövetkező körben szolgálja ki → 2 óra
 - ▶ A gyártó terület műszakonként egyszer ütemez → 8 óra
- ▶ Biztonsági idő: 0,5 óra
- ▶ Kanban kártyák száma:
$$\frac{600db}{50\frac{db}{doboz}} + \frac{20\frac{db}{óra} \cdot (10\text{ óra} + 0,5\text{ óra})}{50\frac{db}{kanban}} = 12 + 4,2 \approx 16 \text{ kanban}$$



Kanban az irodában



Kanban az irodában



Feladat és
erőforrás tervező,
jelző eszköz

Kanban a hétköznapi életben

Hogyan tud segíteni
a mindennapi életben?

