

JIT/kanban, przepływ jednej sztuki, heijunka



kurs

JIT/kanban, przepływ jednej sztuki, heijunka

Tytuł Projektu: Lean Learning Academies (LLA)

Numer Projektu: 503663-LLP-1-2009-1-BE-ERASMUS-ECUE

Umowa o Grant: 2009 – 3308 / 001 - 001

Podprogram lub KA: ERASMUS



Education and Culture DG

Lifelong Learning Programme

Zastrzeżenie prawne:

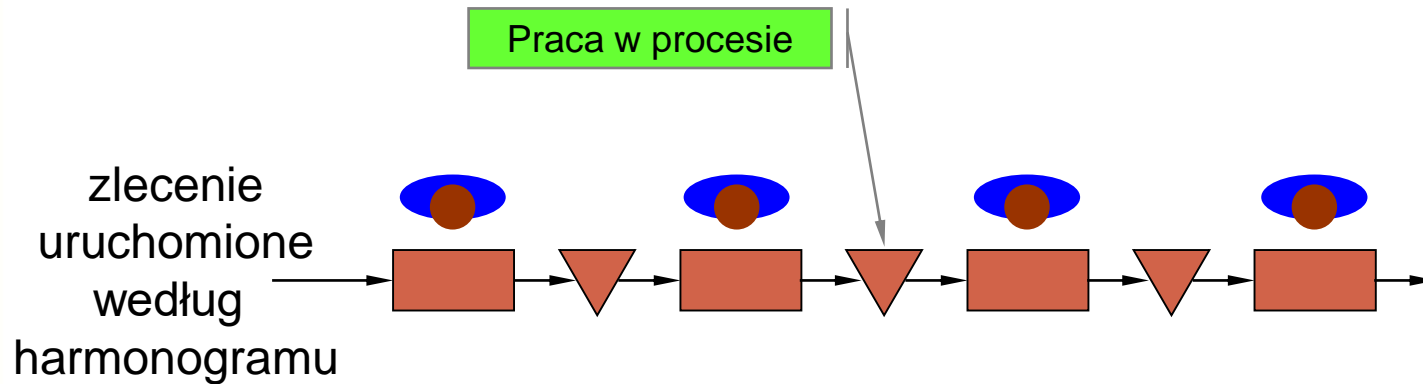
Projekt jest współfinansowany przez Komisję Europejską. Niniejsza publikacja [wiadomość] odzwierciedla jedynie punkt widzenia autora i Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek skutki wykorzystania informacji w niej zawartych.

Zawartość kursu

1. Produkcja na zasadzie pchaj i ciągnij
2. JIT/kanban: definicja
3. Jak JIT/kanban działa?
4. Redukcja zapasów
5. Przepływ jednej sztuki
6. Heijunka
7. Bibliografia

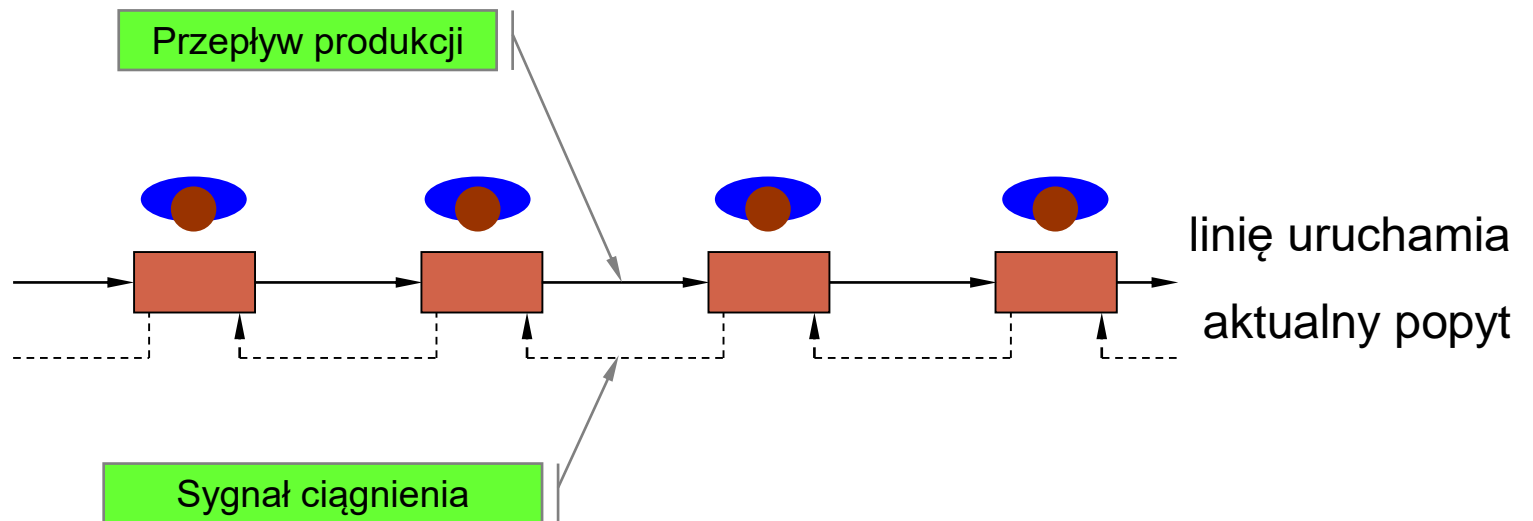
1. Produkcja na zasadzie pchaj i ciągnij

1.1. Produkcja na zasadzie pchaj



1. Produkcja na zasadzie pchaj i ciągnij

1.2. Produkcja na zasadzie ciągnij



2. JIT/kanban: definicja

'kanban' po japońsku to 'karta'

2.1. Wykorzystywane są dwa rodzaje kart

- Kanbany produkcyjne
 - Krążą w obszarze zapasów wychodzących z każdego stanowiska pracy
 - Zawierają następujące informacje: identyfikacja karty (card ID), identyfikacja części (part ID), identyfikacja gniazda produkcyjnego (workcentre ID), liczba części w pełnym pojemniku
- Kanbany transportowe
 - Krążą pomiędzy obszarem zapasów wychodzących z każdego dostawczego stanowiska pracy i w obszarze zapasów wchodzących do przyjmującego stanowiska pracy
 - Zawierają następujące informacje: identyfikacja karty (card ID), identyfikacja części (part ID), identyfikacja gniazda produkcyjnego (workcentre ID) - dostawczych i przyjmujących gniazd produkcyjnych, liczba części w pełnym pojemniku

2. JIT/kanban: definicja

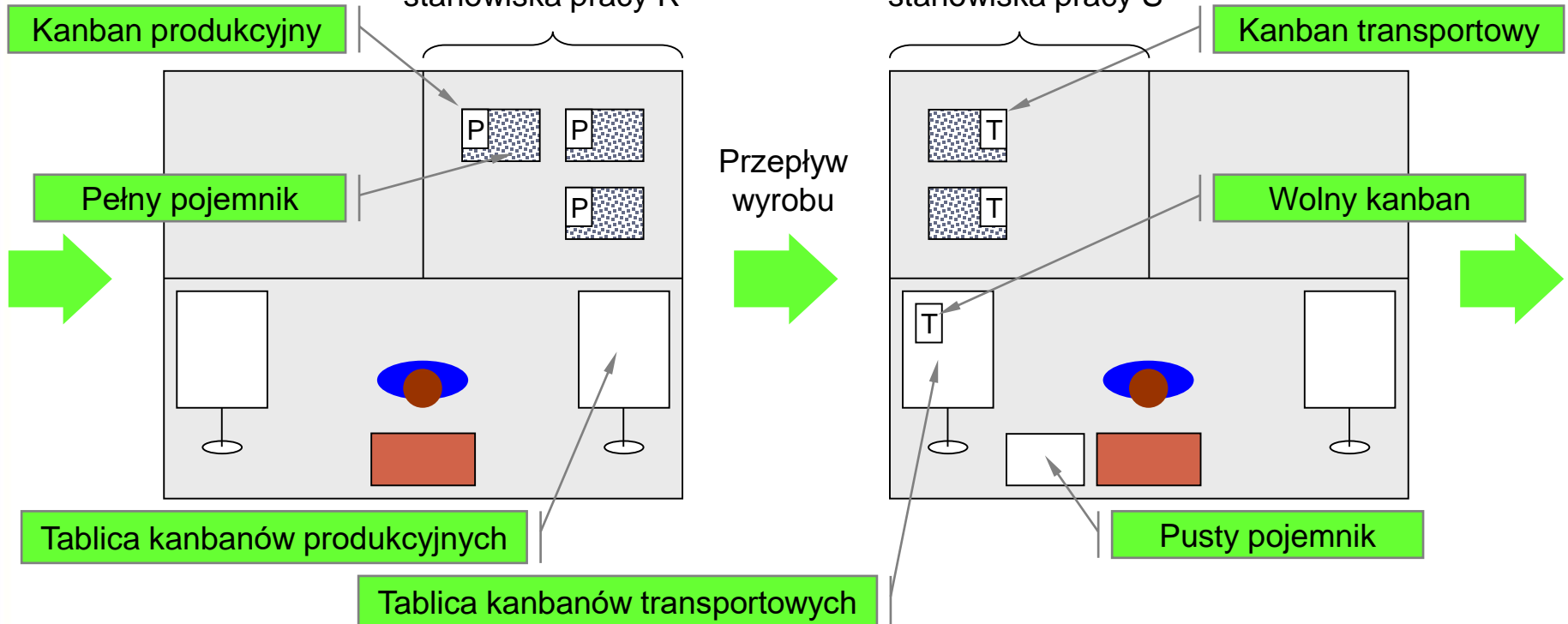
2.2. Zasady Kanbanu

- Wszystkie elementy określonej pozycji zapasu muszą być składowane w takim samym typie pojemnika
- Liczba pojemników = liczba kanbanów
- Pełny pojemnik określonych elementów zawsze zawiera taką samą liczbę elementów, wymienioną w karcie kanban
- Wolny kanban transportowy na tablicy kanbanów pozwala, aby pusty pojemnik został przetransportowany w górę strumienia
- Wolny kanban produkcyjny na tablicy kanbanów pozwala pracownikom na stanowisku pracy produkować części do następnego pojemnika

3. Jak JIT/kanban działa

3.1. Następne stanowisko pracy w dół strumienia

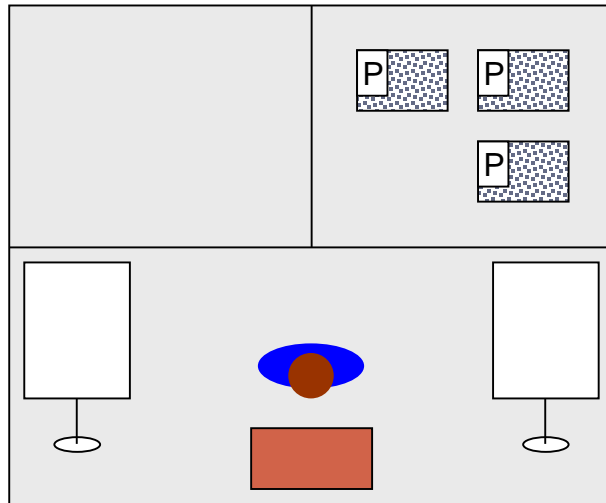
Obszar zapasów wychodzących dostawczego stanowiska pracy R Obszar zapasów wchodzących przyjmującego stanowiska pracy S



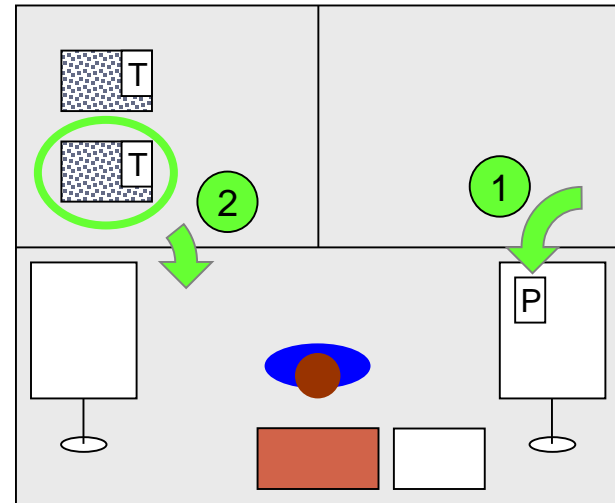
3. Jak JIT/kanban działa

3.1. Następne stanowisko pracy w dół strumienia

Stanowisko pracy R



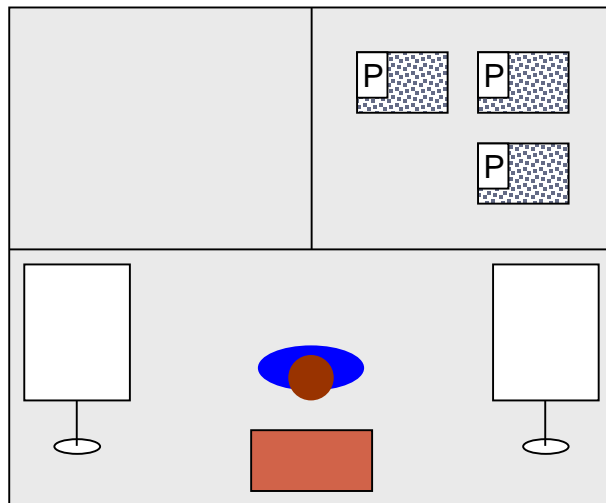
Stanowisko pracy S



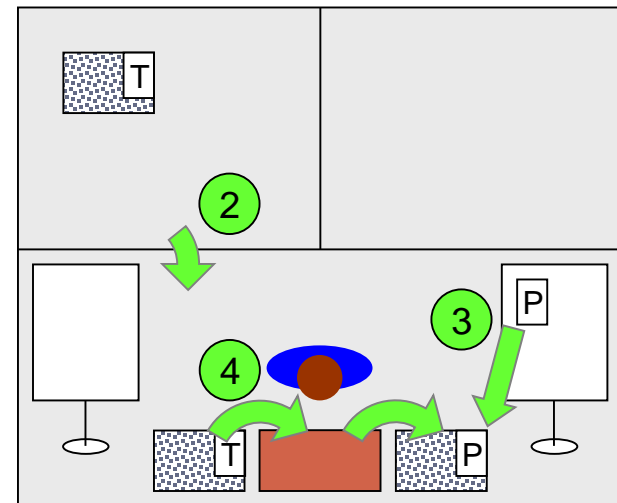
3. Jak JIT/kanban działa

3.1. Następne stanowisko pracy w dół strumienia

Stanowisko pracy R



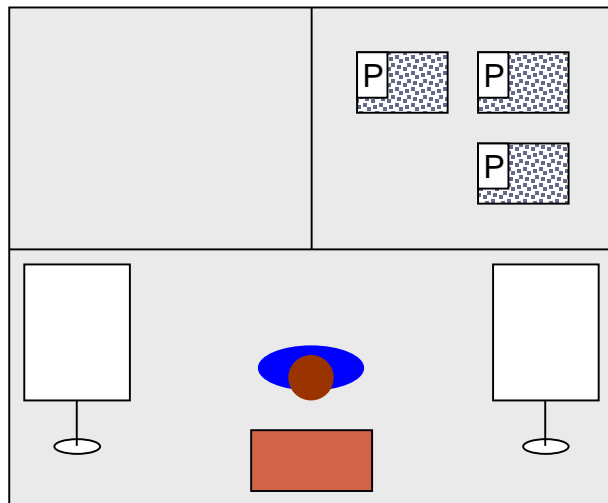
Stanowisko pracy S



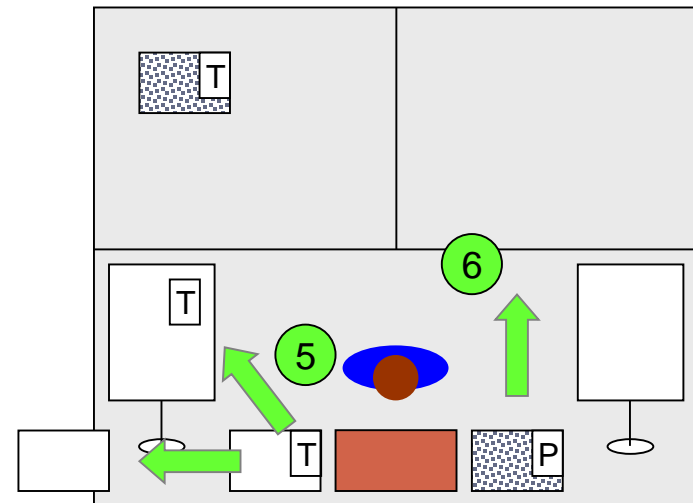
3. Jak JIT/kanban działa

3.1. Następne stanowisko pracy w dół strumienia

Stanowisko pracy R

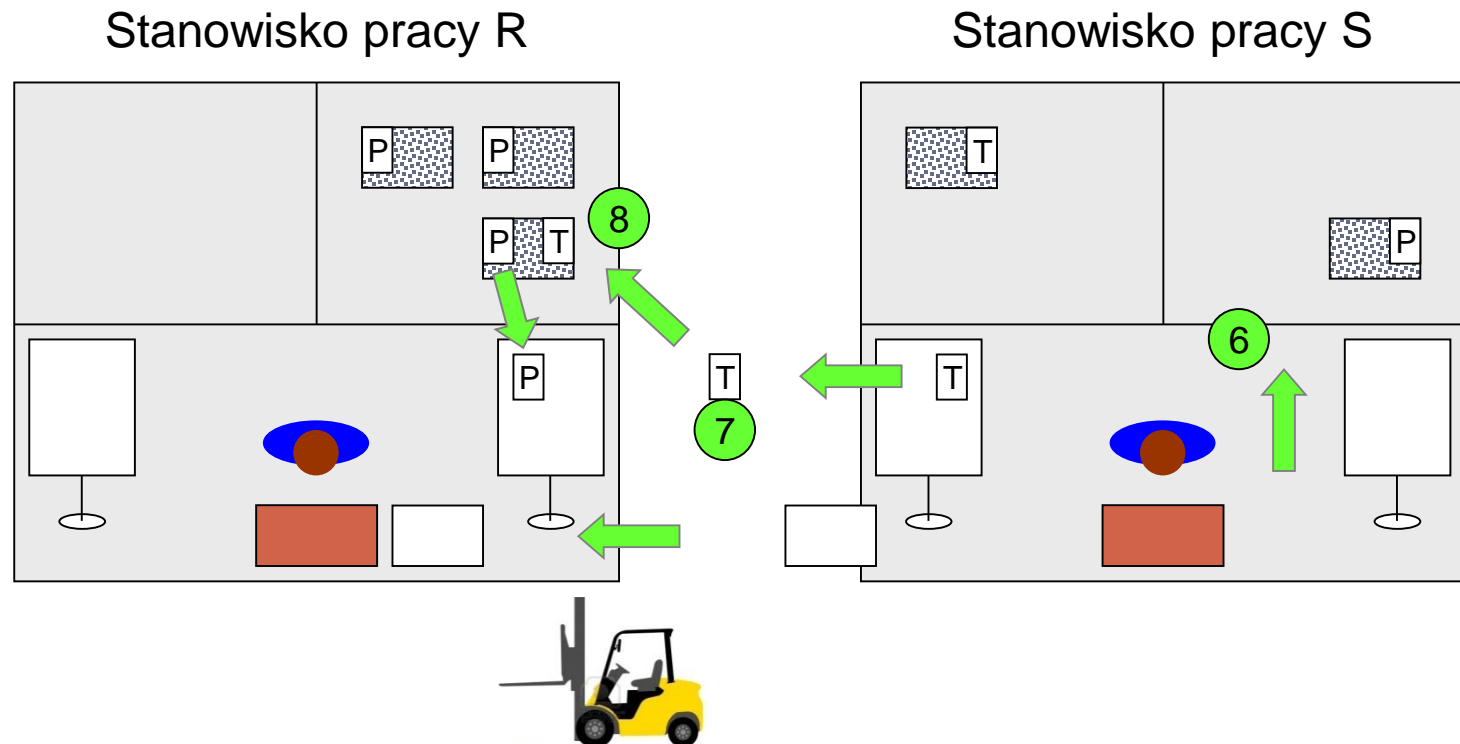


Stanowisko pracy S



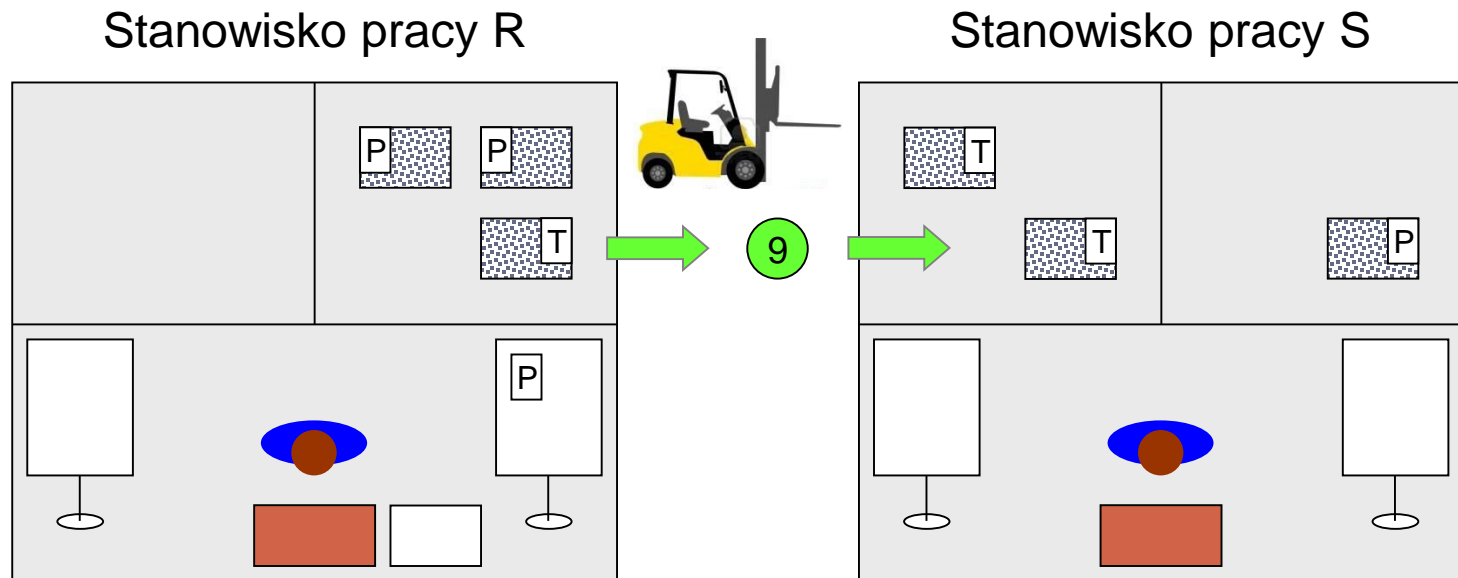
3. Jak JIT/kanban działa

3.1. Następne stanowisko pracy w dół strumienia



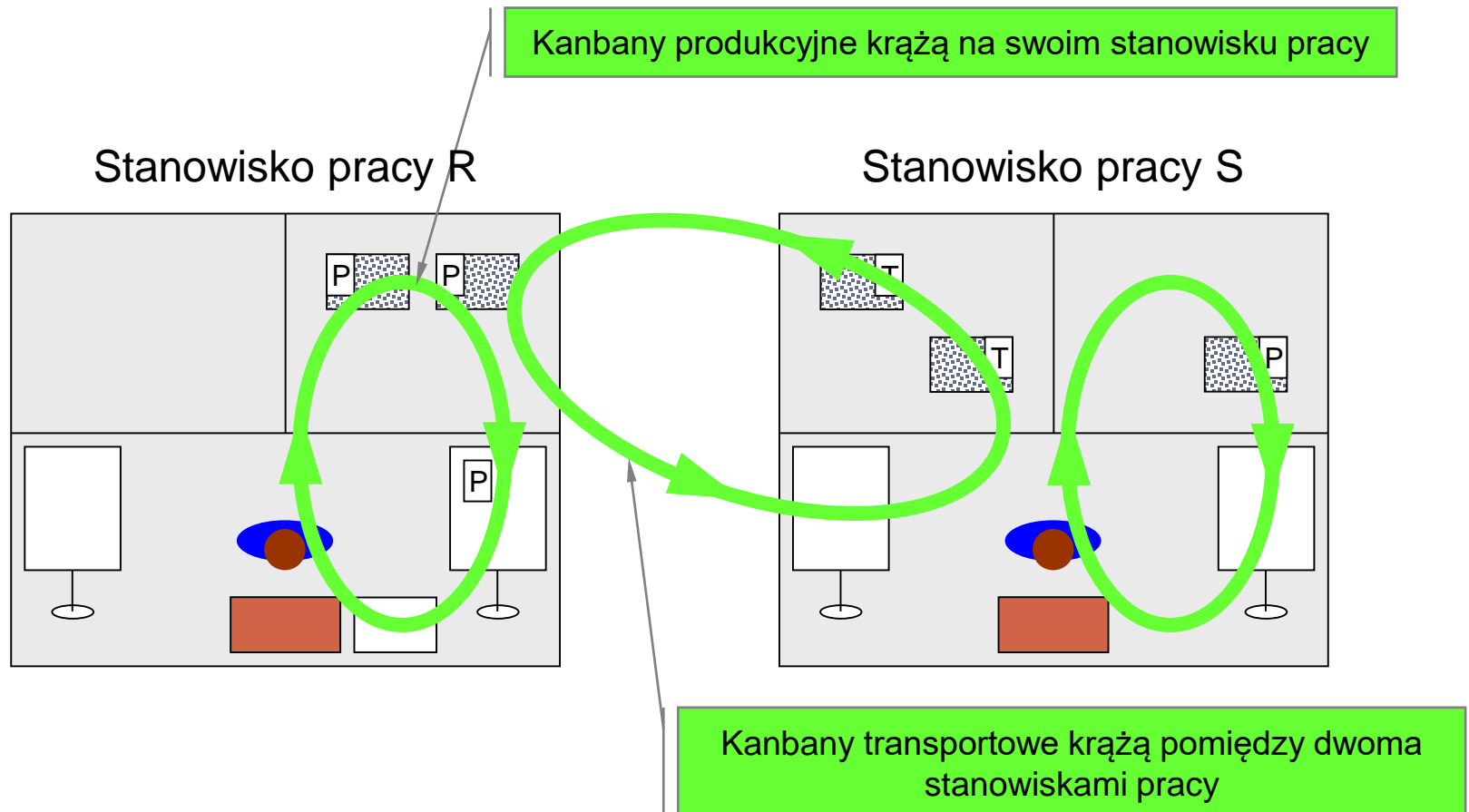
3. Jak JIT/kanban działa

3.1. Następne stanowisko pracy w dół strumienia



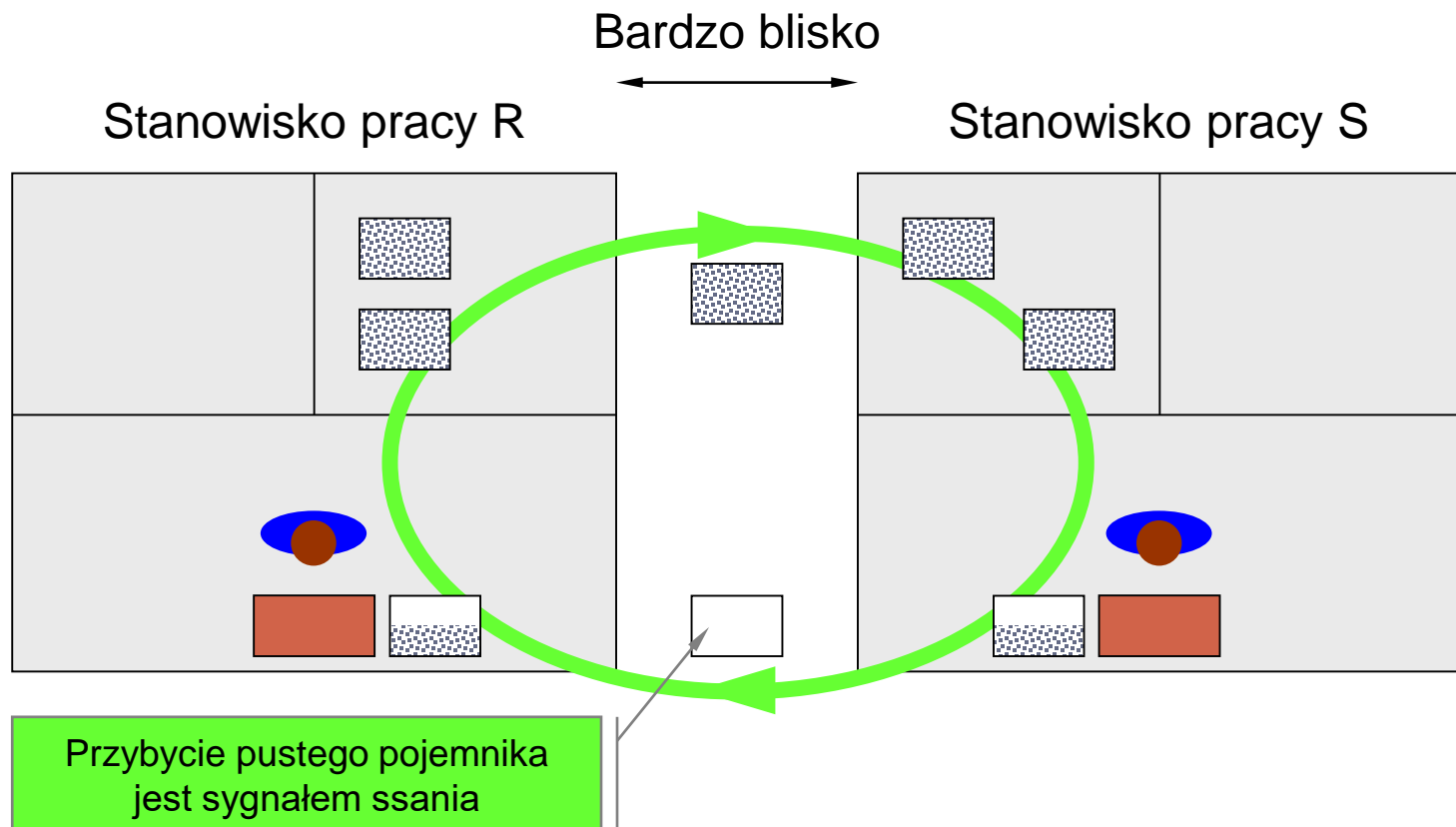
3. Jak JIT/kanban działa

3.1. Następne stanowisko pracy w dół strumienia



3. Jak JIT/kanban działa

3.1. Następne stanowisko pracy w dół strumienia



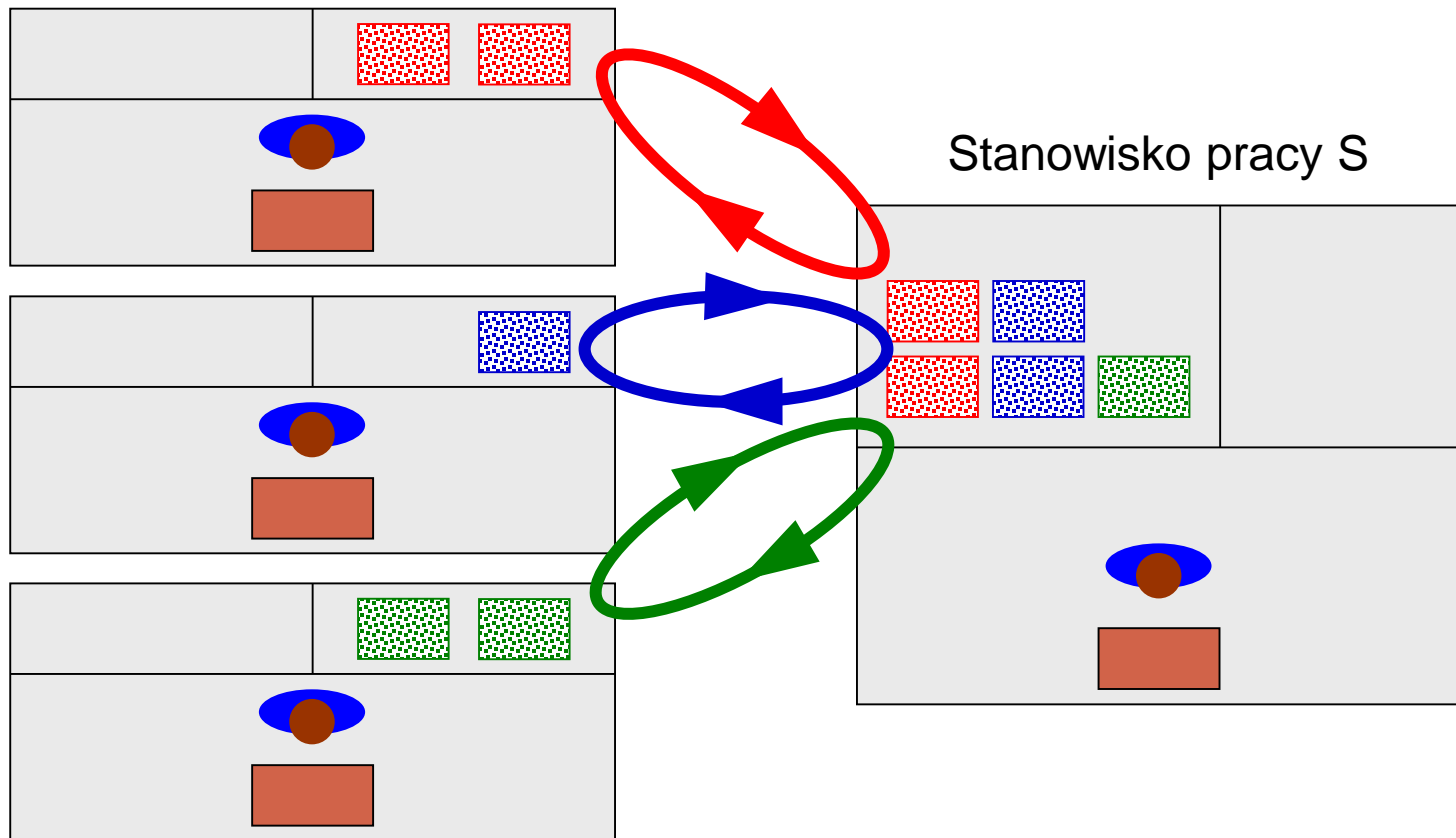
3. Jak JIT/kanban działa

3.1. Następne stanowisko pracy w dół strumienia

Opis części				Numer części	
Fajka				14613	
liczba sztuk	20	czas przejścia	1 tydzień	data zamówienia	9/3
dostawca	ABC			data realizacji	9/10
planujący	Jan R.		karta 1 z 2		
			lokalizacja	regał 1B3	

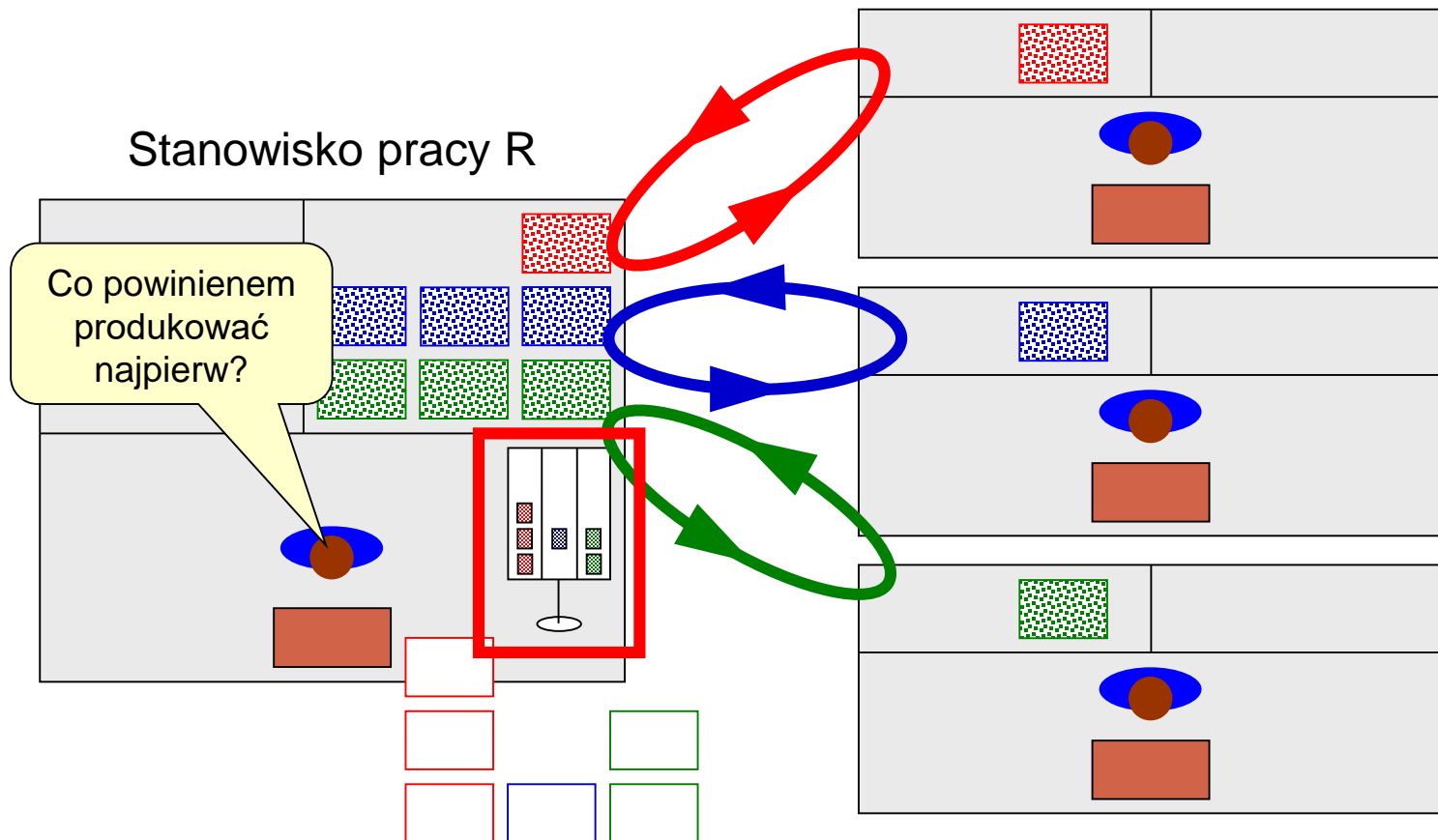
3. Jak JIT/kanban działa

3.2. Wiele wcześniejszych stanowisk pracy w górze strumienia



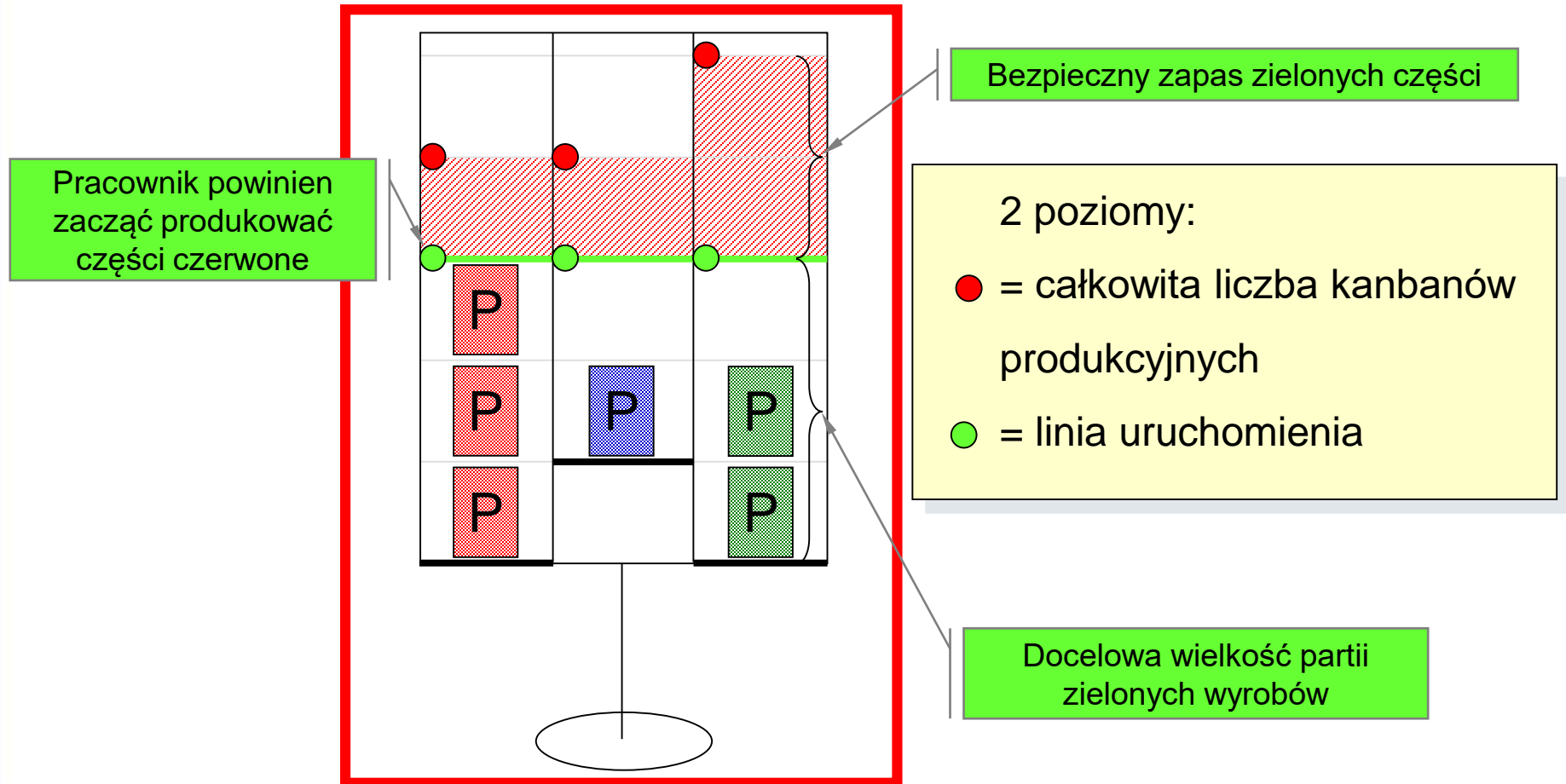
3. Jak JIT/kanban działa

3.3. Wiele późniejszych stanowisk pracy w dole strumienia



3. Jak JIT/kanban działa

3.3. Wiele późniejszych stanowisk pracy w dole strumienia

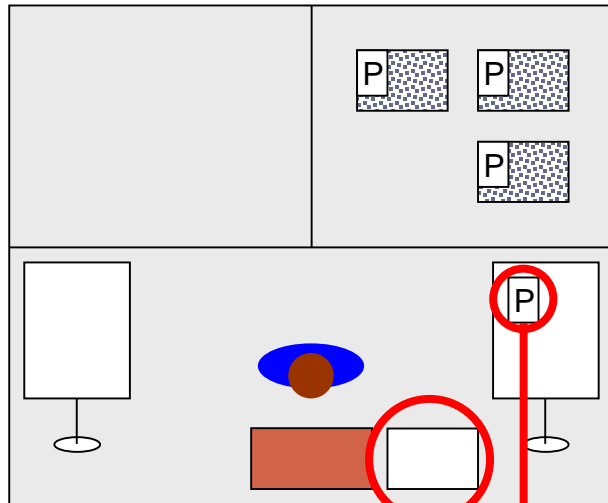


4. Redukcja zapasów

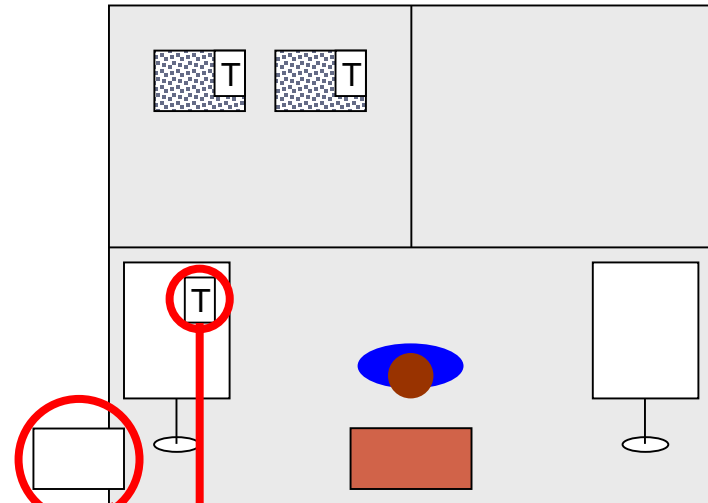
4.1. Jak zapasy mogą zostać zredukowane?

Stopniowo zabieraj kanbany i pojemniki!

Stanowisko pracy R

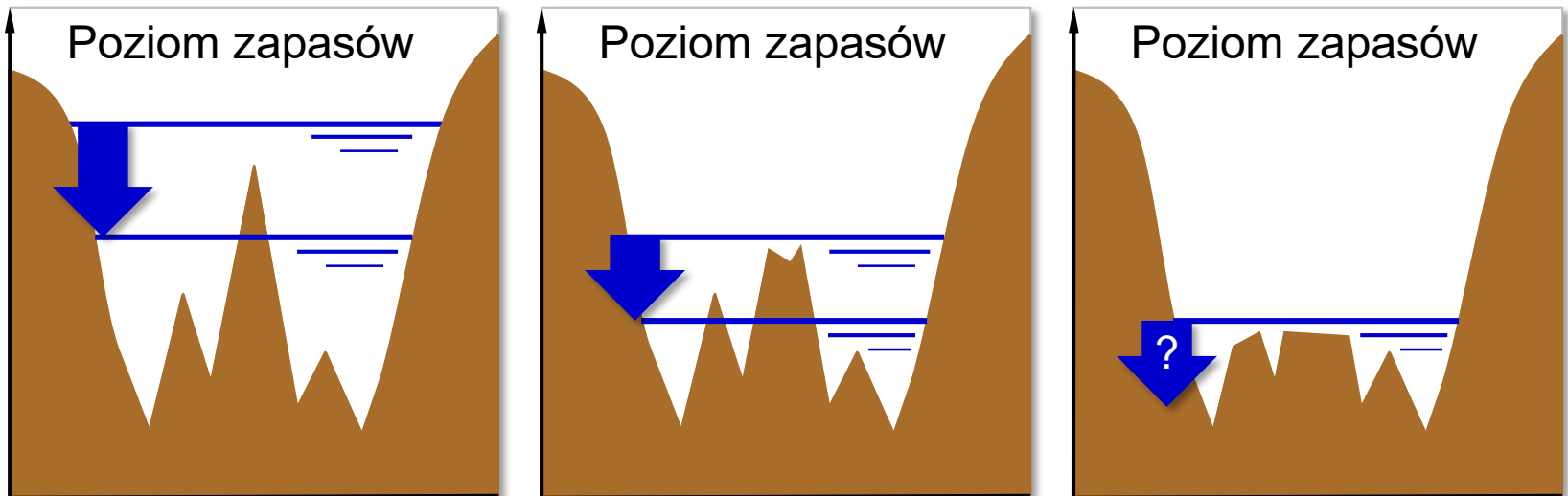


Stanowisko pracy S



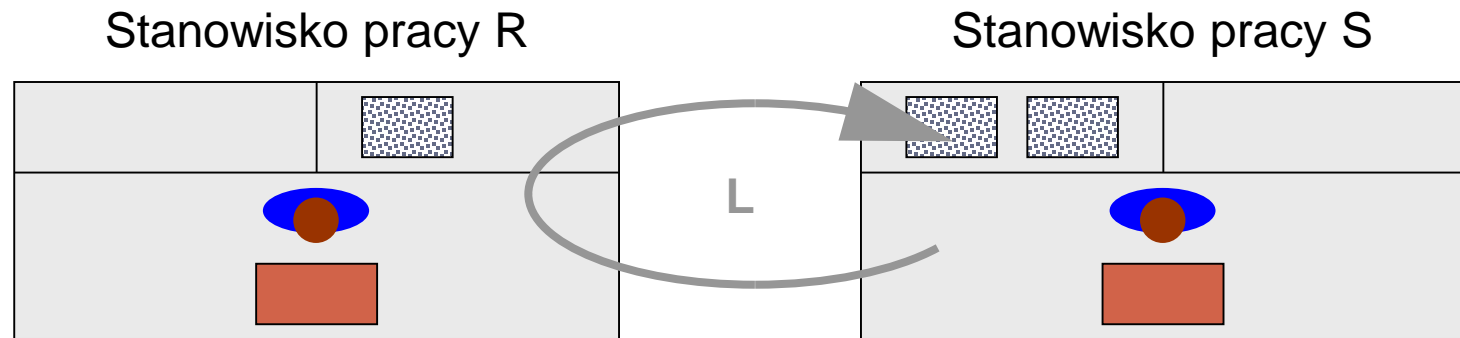
4. Redukcja zapasów

4.2. Podobny model



4. Redukcja zapasów

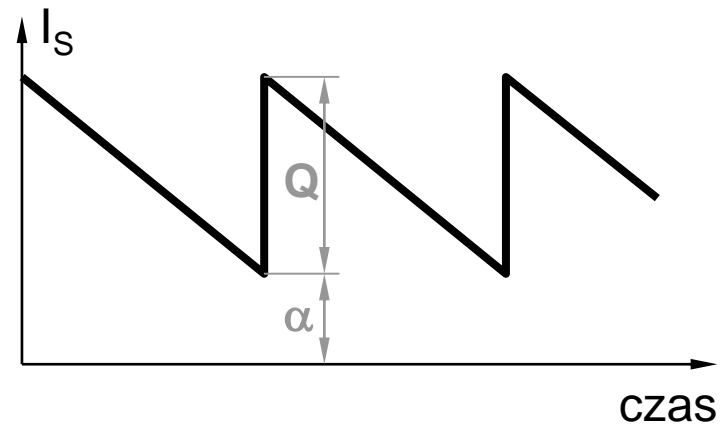
4.3. Minimalna liczba kanbanów



$$I_{s_{max}} = Q + \alpha \leq N * n$$

$$Q \geq D * L$$

$$N \geq \frac{D * L + \alpha}{n}$$



5. Przepływ jednej sztuki

5.1. Co to jest przepływ produkcji?

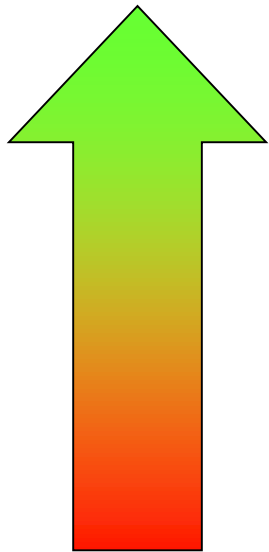
- Określ wartość z punktu widzenia klienta
- Zidentyfikuj strumień wartości
- **Stwórz przepływ wartości**
- Wprowadź ssanie
- Dąż do perfekcji

Stalk i Hout: “Nigdy nie opóźniaj kroku dodającego wartość przez krok niedodający wartości (choć chwilowo tak trzeba). Staraj się wykonywać te kroki równolegle.”

5. Przepływ jednej sztuki

5.2. Co to jest przepływ jednej sztuki?

Idealny stan
lean



Tradycyjna
partia & kolejka



Przepływ jednej sztuki:

części ssane w kolejności po jednej sztuce w buforze

Zmniejsz wielkość bufora FIFO do jednej sztuki

Przepływ kolejką FIFO:

części ssane w kolejności z ograniczonego bufora FIFO

Produkuj i ciągnij części w kolejności

Ssanie sekwencyjne:

części ssane w kolejności

Ciągnij części w kolejności

Ssanie z supermarketu:

części są ssane, ale nie w kolejności

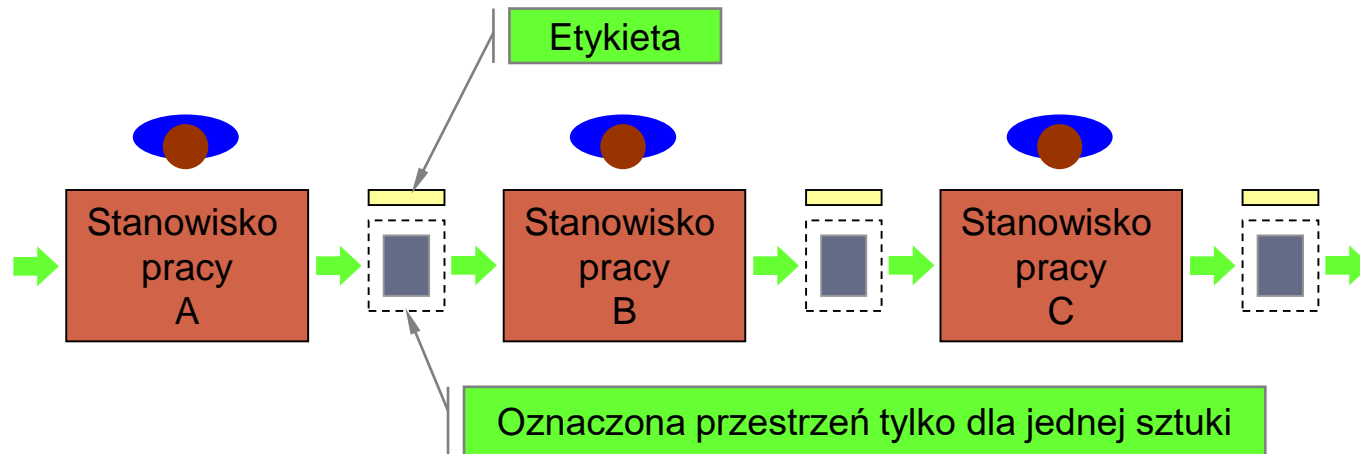
Ustaw procesy w linii i wprowadź ssanie

Pchanie lub produkcja harmonogramowana:

części przepychane

5. Przepływ jednej sztuki

5.2. Co to jest przepływ jednej sztuki?



5. Przepływ jednej sztuki

5.3. Zasady przepływu jednej sztuki

- Zasada 1: Bazuj czas taktu na wymaganiach rynku
- Zasada 2: Bazuj wykorzystanie zdolności wyposażenia na czasie taktu
- Zasada 3: W produkcji skup się na procesach montażowych
- Zasada 4: Rozplanowanie fabryki musi być nakierowane na produkcję po jednej sztuce
- Zasada 5: Towary muszą być nakierowane na produkcję po jednej sztuce

5. Przepływ jednej sztuki

5.4. Jak osiągnąć przepływ jednej sztuki?

- Znieś centralne planowanie produkcji
- Porzuć myśl, że produkcja w partiach jest najbardziej efektywną metodą produkcji
- Czy powinniśmy przestać stosować słowo „system”?
- Musimy również porzucić pomysł automatycznego magazynowania
- Odrzuć pomysł poziomego rozmieszczenia
- Potrzebujemy opracować nowe metody kontroli jakości

6. Heijunka

6.1. Poziomowanie produkcji

Wariant wyrobu	Miesięczne zapotrzebowanie	Dzienne zapotrzebowanie	Wariant czasu taktu (min.)	Liczba wariantów wyrobu w podziałce czasowej
A	1200	60	8	6
B	400	20	24	2
C	1600	80	6	8
D	400	20	24	2
E	600	30	16	3
F	600	30	16	3

↓
Najmniejsza wspólna wielokrotność = 48 = podziałka czasowa

6. Heijunka

6.2. Harmonogram montażu końcowego: produkcja wielu modeli

Wariant A = samochody z szyberdachem

...EEEEFFFAAAAAABBCCCCCCCCDDEEEFFFAAAAAABB...

48 minute

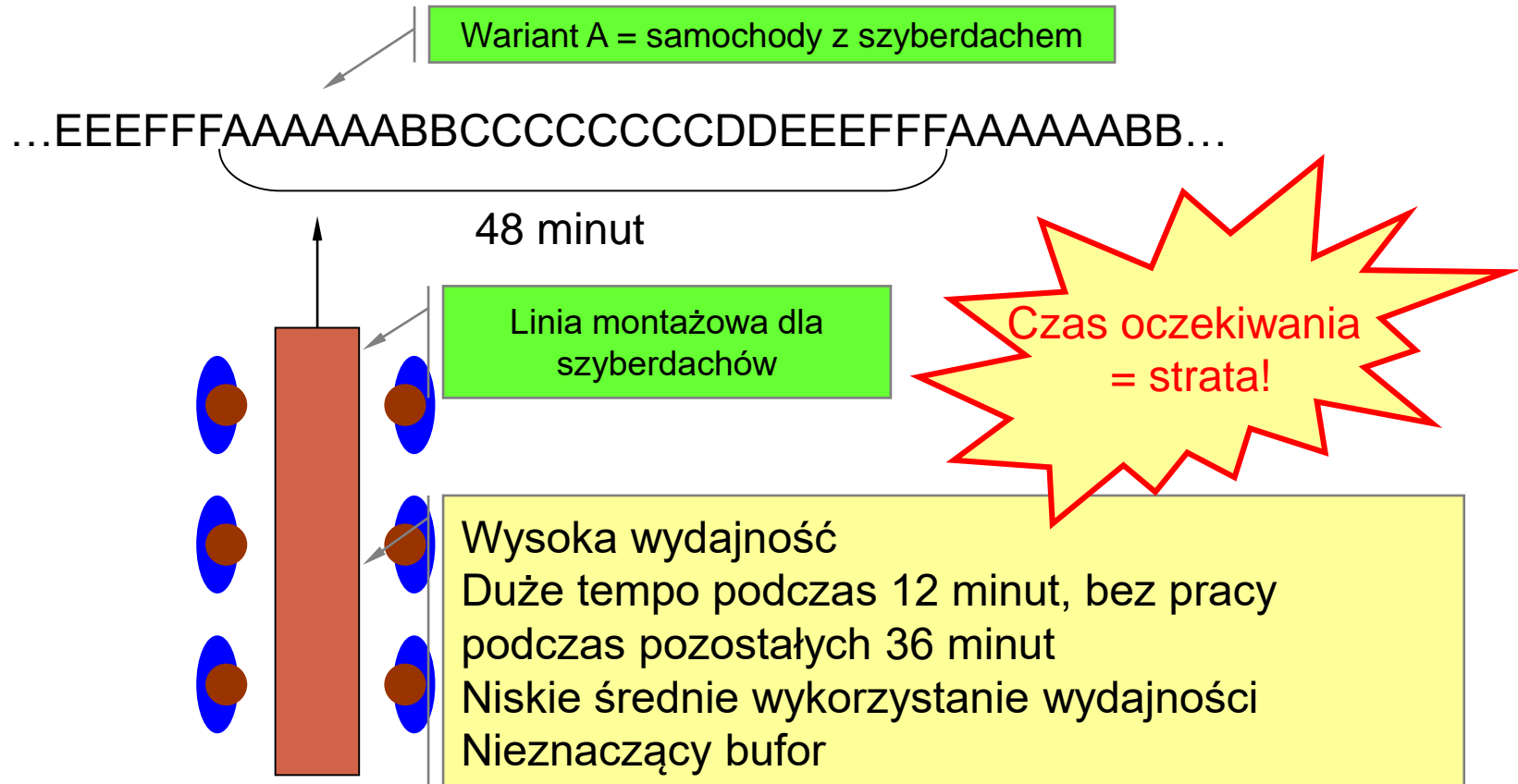
Linia montażowa dla szyberdachów

Bufor =
straty!

Niska wydajność
Stałe umiarkowane tempo
Wysokie wykorzystanie wydajności
Brak czasu oczekiwania

6. Heijunka

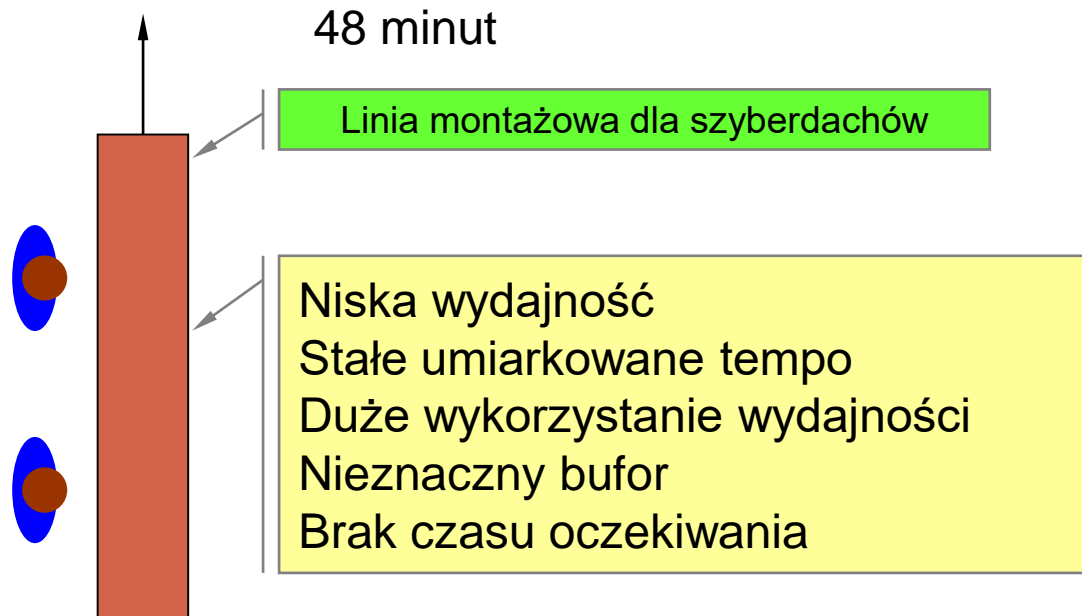
6.2. Harmonogram montażu końcowego: produkcja wielu modeli



6. Heijunka

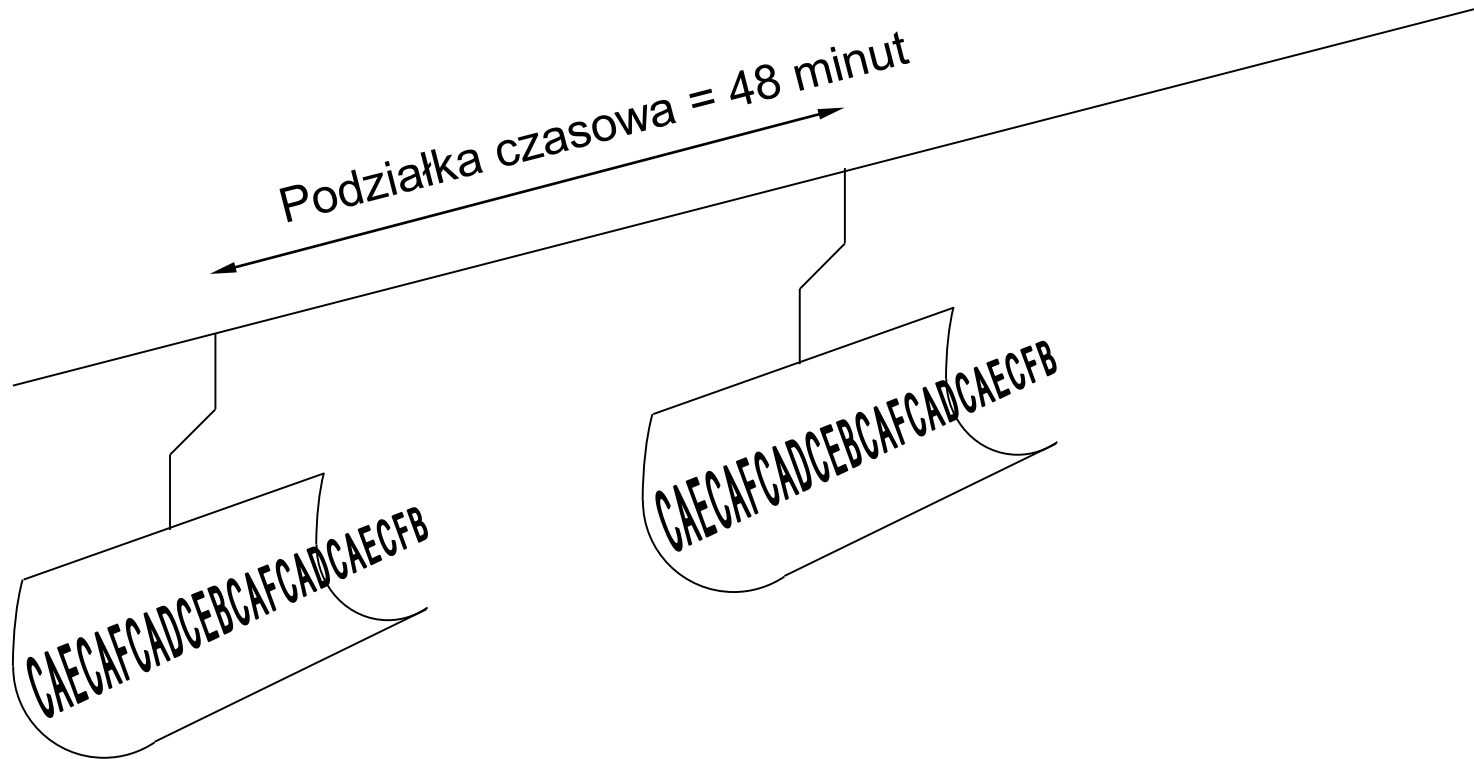
6.2. Harmonogram montażu końcowego: produkcja mieszana modeli

...CAECFBCAEC AFCADCEB CAFCADCAECFBCAEC AFC A...



6. Heijunka

6.4. Analogicznie do wyciągu narciarskiego



6. Heijunka

6.5. Skrzynka Heijunka

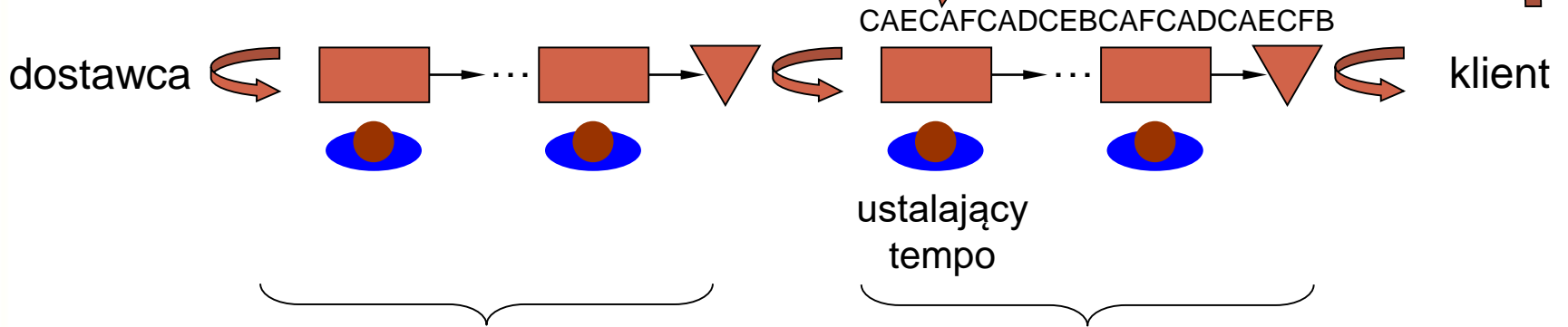
	48 min	48 min	48 min
Wariant A	A A A A A A	A A A A A A	A A A A A A	
Wariant B	B B	B B	B B	kanban wariant C
Wariant C	C C C C C C C C	C C C C C C C C	C C C C C C C C	
Wariant D	D D	D D	D D	
Wariant E	E E E	E E E	E E E	
Wariant F	F F F	F F F	F F F	

6. Heijunka

6.5. Skrzynka Heijunka

Skrzynka Heijunka = wypoziomowany harmonogram

	48 min	48 min	48 min
Variant A	A A A A A A	A A A A A A	A A A A A A	
Variant B	B B	B B	B B	
Variant C	C C C C C C C C	C C C C C C C C	C C C C C C C C	
Variant D	D D	D D	D D	
Variant E	E E E	E E E	E E E	
Variant F	F F F	F F F	F F F	



Pętla przepływu z produkcją ciągłą

Pętla przepływu z produkcją ciągłą

7. Bibliografia

7.1. Książki

- Bicheno J., 'The New Lean Toolbox, towards fast, flexible flow', University of Buckingham, England 2004.
- Heizer J. and Render B., 'Principles of Operations Management', 8th edition, Pearson Education Inc., 2011.
- Liker J.K. and Meier D., 'The Toyota Way Fieldbook', McGraw Hill, 2006.
- Sekine K., 'One Piece Flow', Productivity Press, Portland 1992.