

PRACA STANDARDOWA



PRACA STANDARDOWA

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.

PRACA STANDARDOWA SPIS TREŚCI

- Wprowadzenie
- Karta instrukcji obróbki
- Karta instrukcji pracy
- Tablica bilansowania pracy
- Analizy stanowiska pracy
- Diagram Spaghetti
- Bibliografia



PODŁOŻE HISTORYCZNE PRACY STANDARDOWEJ

Fredrick Winslow Taylor mógłby uważać się za twórcę pracy standardowej. W jego pracy “Scientific Management” z 1911 roku znajdują się dwa ważne stwierdzenia.

- Istnieje najlepszy sposób wykonania każdej pracy.
- Właściwy człowiek powinien zajmować właściwą pozycję.

To była zmiana paradygmatu z pracy rzemieślniczej na pracę przemysłową i przejście na standardowe procedury pracy.

Przyniosło to również specjalizację i selektywny wybór pracowników.

DEFINICJA PRACY STANDARDOWEJ

Prawie we wszystkich źródłach literaturowych znajduje się ten sam frazes do zdefiniowania pracy standardowej: Jest to najlepszy znany sposób wykonania zadania. Wyrażenie to podkreśla potrzebę ciągłego doskonalenia.

Praca standardowa składa się z 3 części:

- Wyspecyfikowanej sekwencji działań.
- Czasu taktu.
- Standardowej wielkości pracy w toku.

ARGUMENTY ZA STANDARYZACJĄ

Proces, w którym stosowana jest praca standardowa przyniesie przewidywalne powtarzalne wyniki.

Oznacza to stabilny proces, gdzie jakość jest przewidywalna i czas jej wykonania jest kontrolowany.

Ulepszenia procesu mogą być zweryfikowane.

ARGUMENTY ZA STANDARYZACJĄ

Instrukcje pracy standardowej pozwalają na uzyskanie powtarzalnej jakości. Pokazują także praktyki bezpiecznej pracy i jest to podstawą ulepszeń.

Tam, gdzie występują standardowe warunki pracy również rozwiązywanie problemów jest łatwiejsze.

Dokumenty stosowane w pracy standardowej nadają się także wspaniale jako materiał szkoleniowy dla nowych pracowników.

KARTA INSTRUKCJI OBRÓBK

Alternatywne nazwy dla Karty instrukcji obróbki (*Operator instruction sheet*) to Arkusz pracy standardowej (*Standard Work Sheet*), Procedura działań standardowych (*Standard Operating Procedure*).

Karta instrukcji operatora jest „narzędziem” stosowanym przez pracowników wykonawczych.

Dostarcza zespołowi produkcyjnemu informacji o najlepszych praktykach i tym samym zapewnia klientowi określoną, a nawet lepszą jakość wyrobu. Procedura pracy standardowej zachęca do eliminacji strat. Standaryzacja ma uzasadnienie dla powtarzalnych zadań.

KARTA INSTRUKCJI OBRÓBK - ELEMENTY SKŁADOWE

- Szczegóły/elementy procesu przedstawione są w określonej sekwencji, według której mają być realizowane.
- Ustalone czasy trwania zadań.
- Klasyfikacja czasów zadań.
- Wizualizacja ruchów wokół obiektu.
(Arkusz spaghetti dla jednego cyklu)
- Wyszczególnione środki ochrony osobistej.
- Podpis osoby odpowiedzialnej za dokument.

KLASYFIKACJA CZASU

Zwykle stosowana jest następująca klasyfikacja:

Czas przeznaczony na działania dodające wartość (*Value-Add - VA*):

- Montowanie materiałów/komponentów
- Mocowanie materiałów/komponentów na maszyny
- Obróbka z wykorzystaniem narzędzi/maszyn

Czas przeznaczony na działania potrzebne, ale nie dodające wartości (*Necessary but Non-Value-Add - NNVA*):

- Pobieranie materiałów/komponentów/narzędzi/maszyn
- Działania kontrolne/inspekcje
- Przekazywanie dokumentów/czytanie dokumentów

Czas przeznaczony na działania nie dodające wartości (*Non-Value-Add - NVA*):

- Zbędne przemieszczanie się
- Zbędne ruchy
- Oczekiwanie

JAK WYODRĘBNIĆ ELEMENTY PRACY?

Co pomaga w wyodrębnieniu elementów pracy?

- Przejście naturalnie dzieli pracę.
- Geograficzna lokalizacja lub zmiana pozycji na obiekcie/produkcje.
- Praca na różnych podsystemach obiektu/wyrobu.
- Pobieranie materiału/narzędzi.

Przyjmuje się, że: Czas przeznaczony na element pracy nie powinien przekraczać 10% czasu taktu, w innym wypadku przerwie ją.

KARTA INSTRUKCJI OBRÓBK I - PRZYKŁAD

Przedstawiony przykład nie jest kompletny w zakresie możliwych do zastosowania symboli, środków ochrony osobistej czy klasyfikacji czasu.

Szczegóły zostaną przedstawione z perspektywy motoryzacji i różnych sposobów wykorzystania.

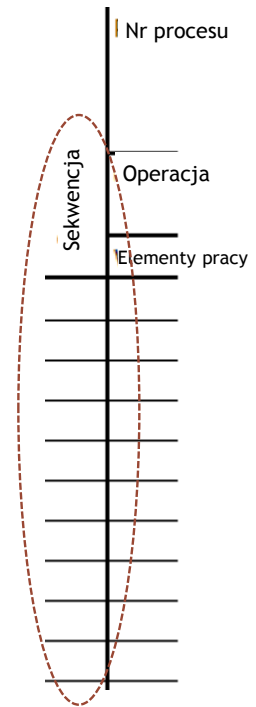
INSTRUKCJA OPERATORA - PRZYKŁAD

Sekwencja	Nr procesu	Czas taktu	Model	Data obowiązywania	Pozostały czas	Całkowity czas działania	VA	NNVA	NVA	Symbol	Nr	Symbol	Bezpieczeństwo	Jakość	Kontrola	nn
	Operacja	Czas cyklu	Wersja	Wykonawca								+	◆	👁️	X	
	Elementy pracy (co trzeba zrobić)			Komentarz								🔵	Osłona	Rękawice	Maska	Ubranie ochronne
												Wizualizacja				
Podpis		Sumaryczny czas														

PRAKTYKA PRZEMYSŁOWA, MOTORYZACJA

Sekwencja jest stosowana na co najmniej dwa różne sposoby:

- Jedynie poprzez numerowanie wierszy w kolejności
- Poprzez numerowanie ruchów wokół obiektu, który jest zwizualizowany, a ruchy przedstawione za pomocą diagramu spaghetti dla jednego cyklu, po prawej stronie karty instrukcji obróbki



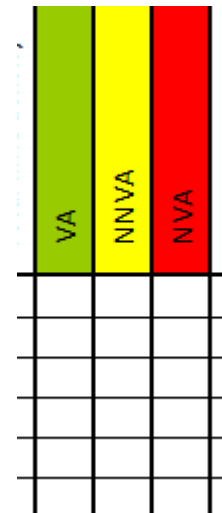
PRAKTYKA PRZEMYSŁOWA, MOTORYZACJA

Klasyfikacja elementarnych czasów pracy jest zróżnicowana.

Standardowa klasyfikacja Lean dzieli czasy elementarne na:

- Dodające wartości (Value Adding - VA)
- Potrzebne, ale nie dodające wartości (Necessary but Non Value Adding - NNVA)
- Nie dodające wartości (Non Value Adding - NVA)

Uzupełniającymi klasyfikację i stosowanymi z różnych powodów mogą być: Auto (automatyczny - czas pracy maszyny) lub Kroki (przemieszczanie się)



Przykłady można znaleźć tam, gdzie NNVA zawiera się w NVA.

KLASYFIKACJA CZASU

Zwykle stosowana jest następująca klasyfikacja:

Czas przeznaczony na działania dodające wartość (*Value-Add - VA*):

- Montowanie materiałów/komponentów
- Mocowanie materiałów/komponentów na maszyny
- Obróbka z wykorzystaniem narzędzi/maszyn

Czas przeznaczony na działania potrzebne, ale nie dodające wartości (*Necessary but Non-Value-Add - NNVA*):

- Pobieranie materiałów/komponentów/narzędzi/maszyn
- Działania kontrolne/inspekcje
- Przekazywanie dokumentów/czytanie dokumentów

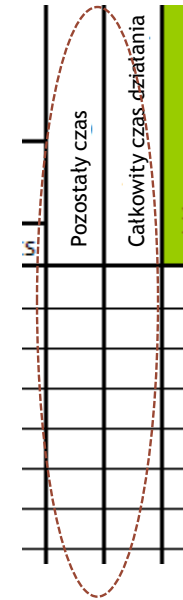
Czas przeznaczony na działania nie dodające wartości (*Non-Value-Add - NVA*):


- Zbędne przemieszczanie się
- Zbędne ruchy
- Oczekiwanie

PRAKTYKA PRZEMYSŁOWA, MOTORYZACJA

Zamiast *Pozostałego czasu cyklu* może być przedstawiony *Czas skumulowany* lub też nie musowo zapisywać żadnego z nich.

Symbole dla środków ochrony osobistej mogą określać wszystkie potrzebne środki, włączając standardowe ubranie robocze, lub prezentować jedynie dodatkowe, specyficzne dla stanowiska pracy/obszaru pracy środki ochrony osobistej.



	Ostona	Rękawice	Maska	Ubranie Ochronne
Wizualizacja				

PRAKTYKA PRZEMYSŁOWA, MOTORYZACJA

Praktyka przemysłowa pokazuje, że od kiedy stosuje się standaryzację dla zadań powtarzalnych, karty instrukcji obróbki stosowane są również na przykład do operacji przezbrajania czy innych powtarzalnych zadań wykonywanych z mniejszą częstotliwością niż co każdy cykl produkcyjny.

PRAKTYKA PRZEMYSŁOWA, MOTORYZACJA

Uwzględniając powiązanie z kartą instrukcji pracy, w niektórych firmach każdy element pracy powinien mieć szczegółowy opis w karcie instrukcji pracy. W innych firmach stosuje się karty instrukcji pracy tylko wtedy, gdy są one przywołane w karcie instrukcji obróbki za pomocą symbolu umieszczonego w odpowiednim wierszu opisującym dany element pracy.

Symbole mają również zastosowanie między innymi do bezpieczeństwa, czy jakości. Karty instrukcji obróbki są zwykle umieszczane w widocznym miejscu na stanowisku pracy.



KARTA INSTRUKCJI PRACY - ELEMENTY SKŁADOWE

Podczas gdy karta instrukcji obróbki przedstawia co robić, to karta instrukcji pracy określa jak to zrobić i dlaczego to powinno być zrobione w określony sposób.

KARTA INSTRUKCJI PRACY - ELEMENTY SKŁADOWE

- Szczegółowy opis tego, jak wykonać określone zadanie.
- Punkty kluczowe i powody określające dlaczego przedstawiony sposób pracy musi być stosowany.
- Ustalony czas.
- Klasyfikacja czasu dla określonych prac.
- Szczegółowy opis wchodzącego wyposażenia lub ręcznych uchwytów.
- Specyfikacja środków ochrony osobistej i innych zabezpieczeń.
- Wymagane narzędzia.
- Szczegóły dotyczące obrabianej części.
- Podpis osoby odpowiedzialnej za dokument.

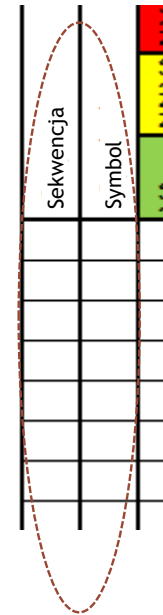
KARTA INSTRUKCJI PRACY - PRZYKŁAD

Przedstawiony przykład nie jest kompletny w zakresie możliwych do zastosowania symboli, środków ochrony osobistej czy klasyfikacji czasu.

Szczegóły zostaną przedstawione z perspektywy motoryzacji i różnych sposobów wykorzystania.

PRAKTYKA PRZEMYSŁOWA, MOTORYZACJA

Sekwencja w karcie instrukcji pracy to określona kolejność, w jakiej zadanie powinno być wykonane.



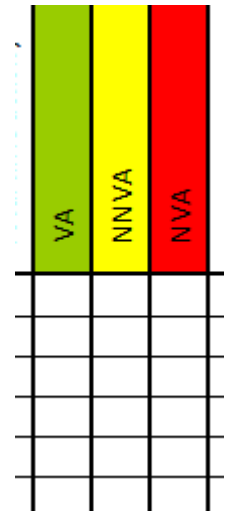
PRAKTYKA PRZEMYSŁOWA, MOTORYZACJA

Klasyfikacja elementarnych czasów pracy jest zróżnicowana jak dla karty instrukcji obróbki.

Standardowa klasyfikacja Lean dzieli czasy elementarne na:

- Dodające wartości (Value Adding - VA)
- Potrzebne, ale nie dodające wartości (Necessary but Non Value Adding - NNVA)
- Nie dodające wartości (Non Value Adding - NVA)


Uzupełniającymi klasyfikację i stosowanymi z różnych powodów mogą być: Auto (automatyczny - czas pracy maszyny) lub Kroki (przemieszczanie się)



Przykłady można znaleźć tam, gdzie NNVA zawiera się w NVA.

PRAKTYKA PRZEMYSŁOWA, MOTORYZACJA

Symbole dla środków ochrony osobistej mogą określać wszystkie potrzebne środki, włączając standardowe ubranie robocze, lub prezentować jedynie dodatkowe, specyficzne dla stanowiska pracy/obszaru pracy środki ochrony osobistej.

	Ostona	Rękawice	Maska	Ubranie ochronne
---	--------	----------	-------	------------------

PRAKTYKA PRZEMYSŁOWA, MOTORYZACJA

W karcie instrukcji pracy jest opisane Co?, Jak? i Dlaczego? Ma być robione szczegółowo specyfikując element pracy.

- „Co?” jest wzięte z wiersza z karty instrukcji obróbki i rozpisane szczegółowo poprzez prezentację kroków działań.
- „Jak?” opisuje ruchy ręczne lub montażowe w szczegółach.
- „Dlaczego?” jest wytłumaczeniem tego „Jak?” ma być robione. Często przedstawia się tu ryzyko awarii/obrażeń/wypadków, które mogą się pojawić, gdy praca będzie wykonywana w inny sposób.

Wizualizacja jest pokazaniem, jak mają być wykonane prace ręczne lub montażowe z przedstawieniem szczegółów obiektu (dotyczy jakości i ergonomii).

PRAKTYKA PRZEMYSŁOWA, MOTORYZACJA

Maszyny lub narzędzia i materiały są specyfikowane w kolejności, jeżeli jest to potrzebne, aby uniknąć pomyłki lub uszkodzenia obiektu/produktu.

W niektórych firmach Karty instrukcji pracy są umieszczane na stanowiskach pracy, tak jak Karty instrukcji obróbki.

W innych firmach wystarczające jest przechowywanie ich w segregatorach dostępnych w obszarze stanowiska pracy.

TABLICA BILANSOWANIA PRACY

Tablica bilansowania pracy jest narzędziem, które jest stosowane do wizualizacji:

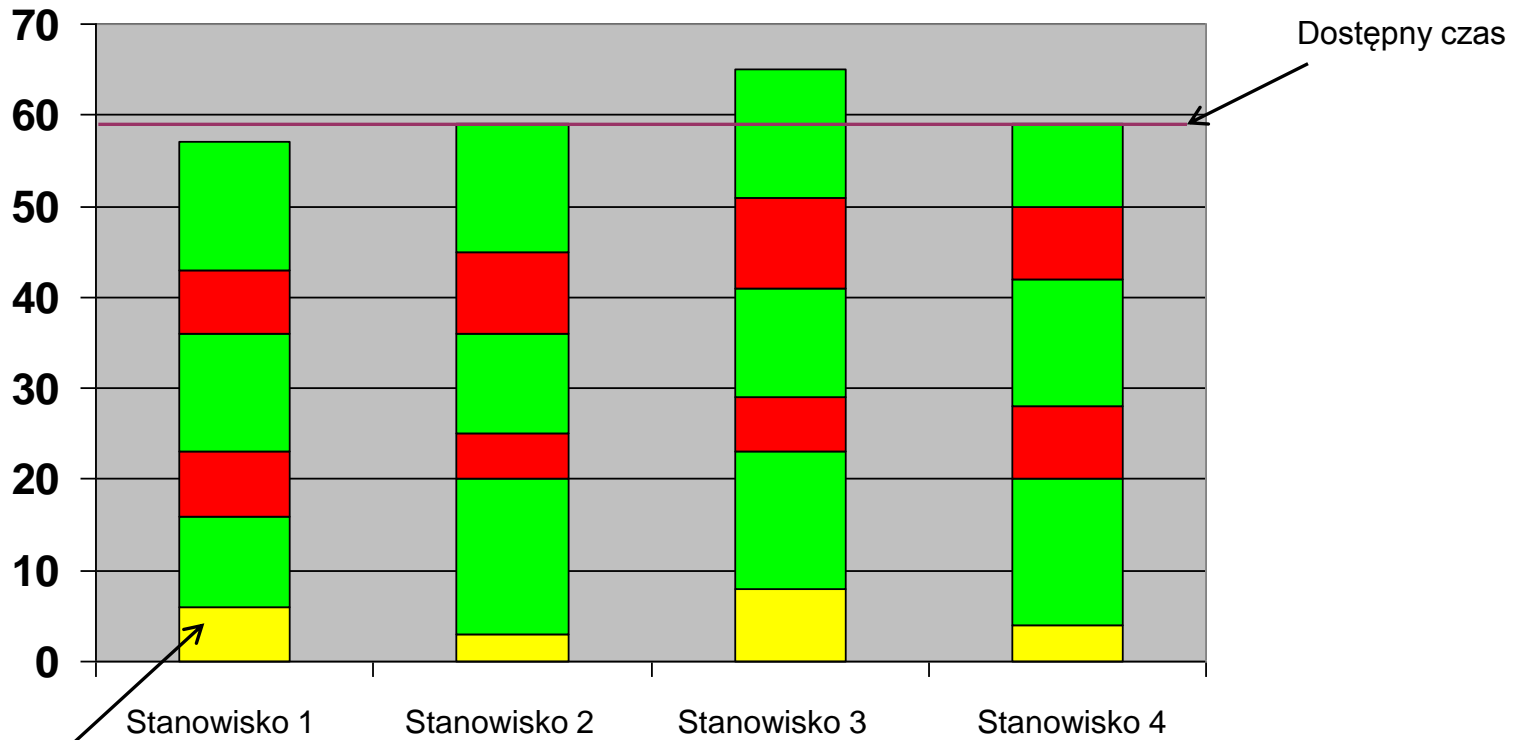
- Proporcjonalnego rozkładu udziałów czasów VA/NNVA/NVA na stanowisku pracy według istniejących standardowych instrukcji (kart instrukcji obróbki, kart instrukcji pracy), w ustalonej kolejności.
- Obciążenia pracą stanowiska pracy w porównaniu z dostępnym czasem na stanowisku (czas taktu).



TABLICA BILANSOWANIA PRACY

Gdy wiele stanowisk jest zwizualizowanych na tej samej tablicy, można przeanalizować zrównoważenie obciążenia pracą pomiędzy stanowiskami w linii lub wybranymi częściami linii.

TABLICA BILANSOWANIA PRACY - PRZYKŁAD



Prawidłowa kolejność działań

Źródło: VCMS

PRAKTYKA PRZEMYSŁOWA, MOTORYZACJA

Tablica bilansowania pracy jest uważana za narzędzie przeznaczone dla zespołów produkcyjnych dla realizacji jakiegokolwiek działań w ramach ciągłego doskonalenia.

Tablica bilansowania pracy jest wykorzystywana do inicjowania redukcji strat i bilansowania linii/wybranej części linii.

W analizowanym przypadku z przemysłu, dla uproszczenia, do wizualizacji zostały zastosowane porcje czasu po 2 sekundy lub wielokrotność 2 sekund.

Zdecydowano również, że czas NNVA (żółty) będzie uważany za czas NVA (czerwony), pokazując potrzebę zajęcia się występującymi stratami.

Alternatywnymi nazwami dla Arkusza analizy pracy są:

- Arkusz pracy standardowej (*Standardized Work Combination Sheet*)
- Wykres pracy standardowej (*Standardized Work Combination Chart*)

ARKUSZ ANALIZY PRACY

Arkusz analizy pracy jest wizualnym narzędziem stosowanym do identyfikacji strat związanych z oczekiwaniem.

Oczekiwanie na maszynę, aż skończy pracę lub oczekiwanie na innego operatora, aż skończy cykl pracy.

Narzędzie to stosowane jest do ciągłego doskonalenia działań i bilansowania/poziomowania obciążenia pracą w grupie roboczej.

Dla każdego operatora w grupie roboczej powinien istnieć jeden arkusz analizy pracy.



ARKUSZ ANALIZY PRACY

Arkusz analizy pracy pokazuje dla określonej pracy kolejność przepływu pracy w formie graficznej:

- Przechodzenie
- Oczekiwanie
- Czas pracy maszyny
- Cykl czasu operatora

ARKUSZ ANALIZY PRACY

Klasyfikacja czasu dla arkusza analizy pracy to:

- Prace ręczne
- Prace automatyczne/praca maszyny
- Przechodzenie

Symbole do wizualizacji różnią się w praktyce (symbole dla oczekiwania) ale mogą być następujące:

Operacje ręczne _____

Operacje maszynowe - - - - -

Przechodzenie ~ ~ ~ ~ ~

Oczekiwanie _____>

ARKUSZ ANALIZY PRACY

Zwyczajową praktyką jest umieszczanie następujących informacji w arkuszu analizy pracy:

- Operacja
- Produkt
- Grupa robocza
- Operator
- Czas taktu
- Czas cyklu
- Kolejność
- Opis kolejnych kroków pracy



DIAGRAM SPAGHETTI

Diagram spaghetti jest jednym z najlepiej znanych narzędzi Lean stosowanych do doskonalenia rozmieszczenia elementów pracy/ stanowisk itd. Pokazuje dwie straty: niepotrzebne ruchy i transport.

Jest mapą analizowanej powierzchni (w skali), na której nanoszony jest przepływ materiału razem z przemieszczaniem się ludzi.

Dodatkowo mogą być zanotowane informacje dotyczące transportu/ ruchów pionowych.



DIAGRAM SPAGHETTI

Zwykle diagram spaghetti wykorzystywany w szerszym ujęciu służy do analizowania przepływu wartości, a w węższym ujęciu do poszukiwania strat w procedurach pracy standardowej na stanowiskach pracy lub jako narzędzie wykorzystywane w SMED.



DIAGRAM SPAGHETTI

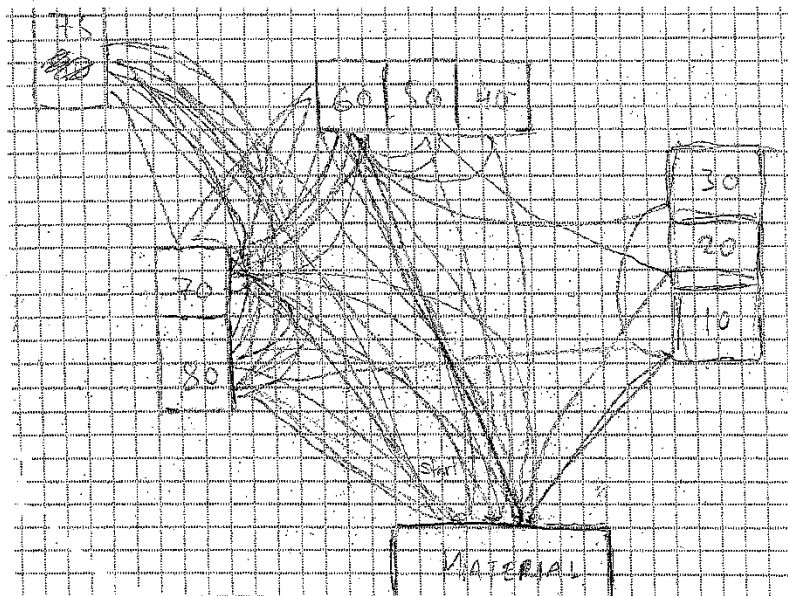
Na mapie przedstawia się ruch/transport określając jego kierunek za pomocą strzałek.

Przeptyw różnych materiałów i przemieszczanie się różnych osób powinno być zaznaczone różnymi kolorami.

Zalecane jest obliczenie całkowitego dystansu dla transportu i przemieszczania ludzi na schemacie, aby podkreślić wielkość strat (odczuć je emocjonalnie).

Użyteczną informacją dla tego celu może być także informacja o wielkości czasu przeznaczanego na transport/ruchy.

DIAGRAM SPAGHETTI - PRZYKŁAD



Typowy diagram spaghetti, uproszczony, bez szczegółowych danych.

Liker, "The Toyota Way"

Liker, Meier, "The Toyota Way Fieldbook"

Bicheno, "New toolbox for Lean" (Swedish translation)

Quest Consulting Ltd, "the Lean Toolbox"

www.strategosinc.com

www.12manage.com

www.velaction.com