

POKA YOKE

Systemy wspierające ręczny montaż,
a świat Smart Factory i Przemysłu 4.0

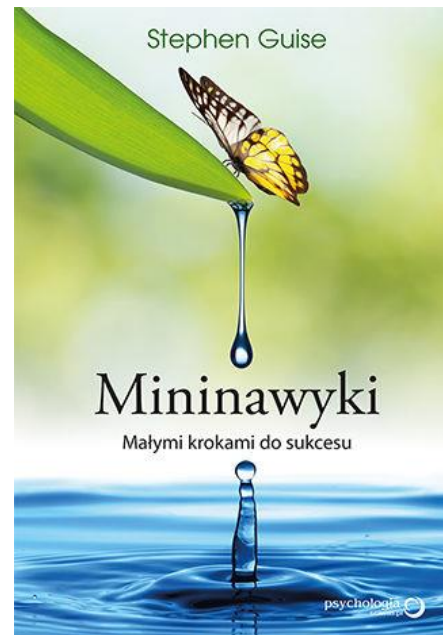


IX Otwarta Konferencja Lean

Andrzej Górczak

Mitsubishi Electric

Mój „Lean” osobisty



Mitsubishi Electric

- Mitsubishi Group – założona przez Yataro Iwasaki w 1870
- Mitsubishi Electric – powstało w 1921 roku
- 142 340 pracowników
- Ga-hara – „Mitsubishi Field”



Mitsubishi Electric

Lider w automatyce przemysłowej

Znany i doceniany w przemyśle dostawca rozwiązań automatyki:

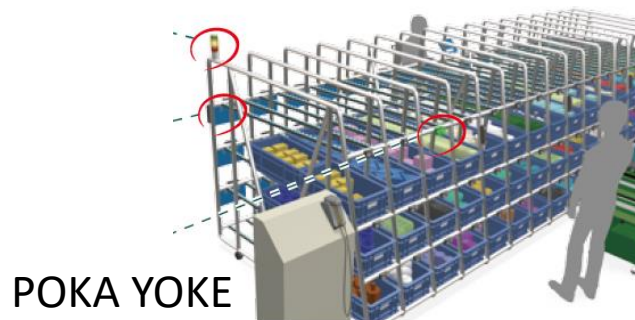
- potwierdzona najwyższa jakość,
- doskonała wydajność urządzeń,
- redukcja TCO - Całkowity Koszt Posiadania



Nie tylko produkty...

- Monozukuri - sztuka wytwarzania – „craftsmanship”
- Andon – wizualna kontrola procesu produkcyjnego
- Poka Yoke – zapobieganie błędom

iQ Monozukuri



Co to jest Poka Yoke?

- Poka-yoke – zapobieganie błędom
- Każdy mechanizm, który wspiera operatora w unikaniu (yokeru) błędów (poka)
 - Zapobiega
 - Poprawia
 - Alarmuje o błędzie.
- Jest częścią Jidoka TPS (Toyota Production System)



Trzy typy Poka Yoke

- **Kontakt** – identyfikacja błędu przez sprawdzanie
 - kształtu, rozmiaru, koloru lub innego fizycznego atrybutu.
- **Liczenie** – informuje operatora o ilości elementów lub kroków w montażu.
- **Sekwencja** – wskazuje i sprawdza kolejność kroków w montażu.



Poka Yoke w życiu

Tankowanie samochodu



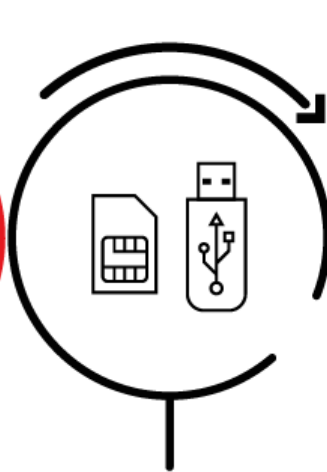
Kubek niekapek dla dzieci



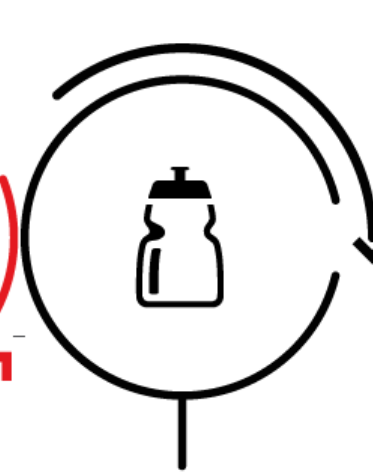
Kurek ciepłej wody
w dystrybutorze wody



Wtyczka USB i karta pamięci



Korek butelki z płynem
chroniący przed dziećmi



Przykład „z kosmosu”?

- Katastrofa rosyjskiej rakiety Proton-M w 2013 roku
- Wynosząca 3 satelity rosyjskiego systemu GPS - GLONASS
- Przyczyna - błędnie zamontowane czujniki położenia rakiety
- Montowane „za pomocą młotka”



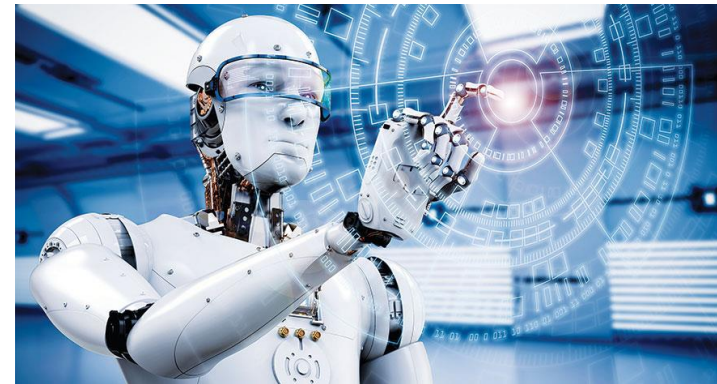
Droga do Przemysłu 4.0



Industry 4.0
e-Factory

Wyzwania w produkcji

Do 2030 roku robotyzacja zredukuje
do 800 milionów miejsc pracy na świecie



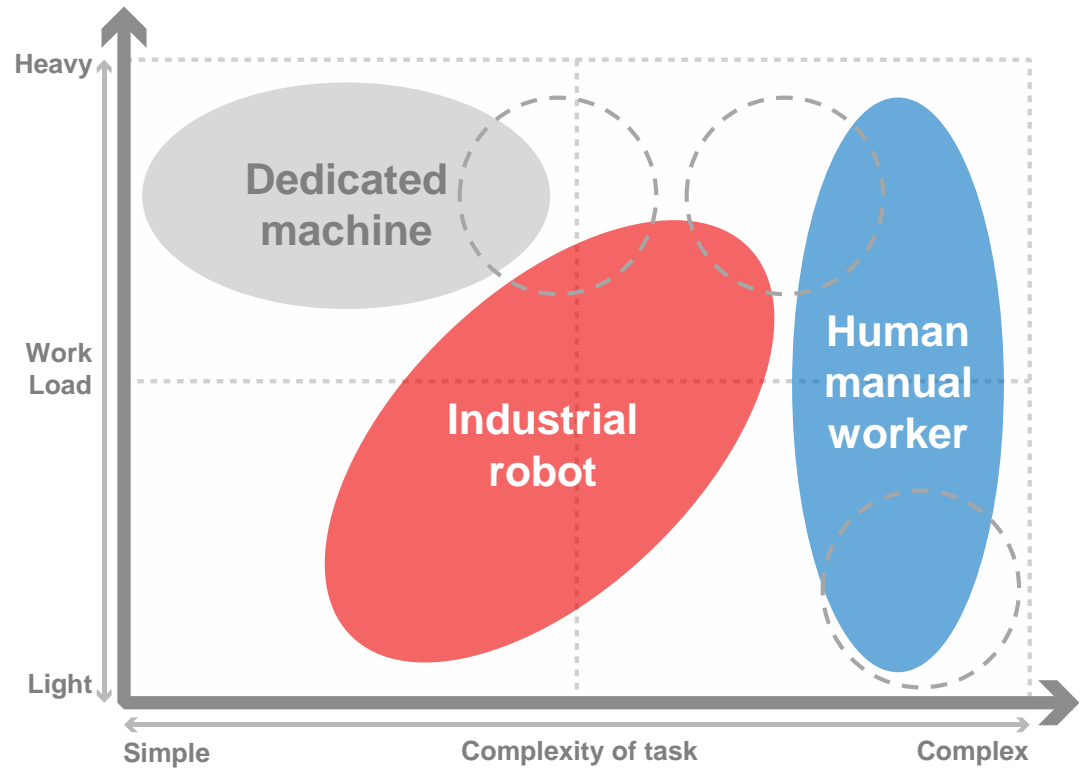
Fabryka Mitsubishi Electric - Fukuyama

- Pełna automatyzacja
- Ok. 100 robotów



Co zwiększa wydajność?

- Współpraca człowieka z robotem



Source: "Industrial robotics installation guideline"
© Ministry of economy, trade and industry, Chubu
bureau of economy, trade and industry, Nagoya
institute of technology, industry-university-
government collaboration

Rynek pracy obróbki ręcznej i montażu w CEE



Wyzwania w produkcji

- Jakość
- Wydajność
- Elastyczność
- „Time to market”



Lean and Flexible!

Poka Yoke



Rozwiązania wspierające

kompletację zamówień oraz procesy ręcznego montażu

Kompletacja zamówień

- Wspieranie przepływu materiałów
- Wskazywanie materiałów do pobrania
- Potwierdzenie pobrania przez operatora
- Alarmy wyczerpania zasobów



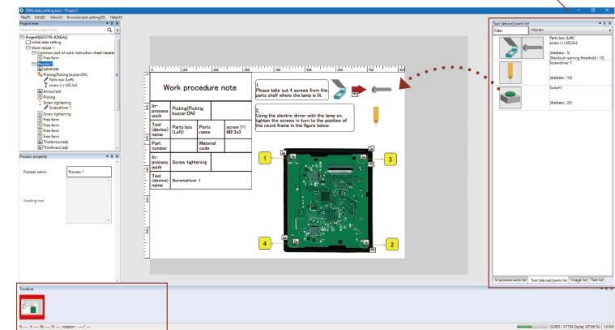
Ręczny montaż

- Kontrola sekwencji montażu
- Instrukcje wyświetlane na ekranie
- Brak konieczności przezbrajania

Improvement in productivity
and quality
by assembly work support



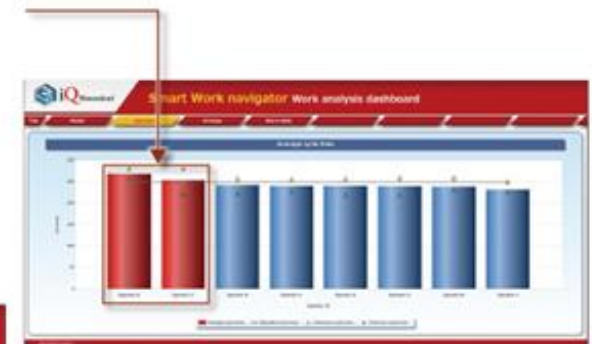
Drag and drop work items to configure the work procedure and create a work instruction sheet.



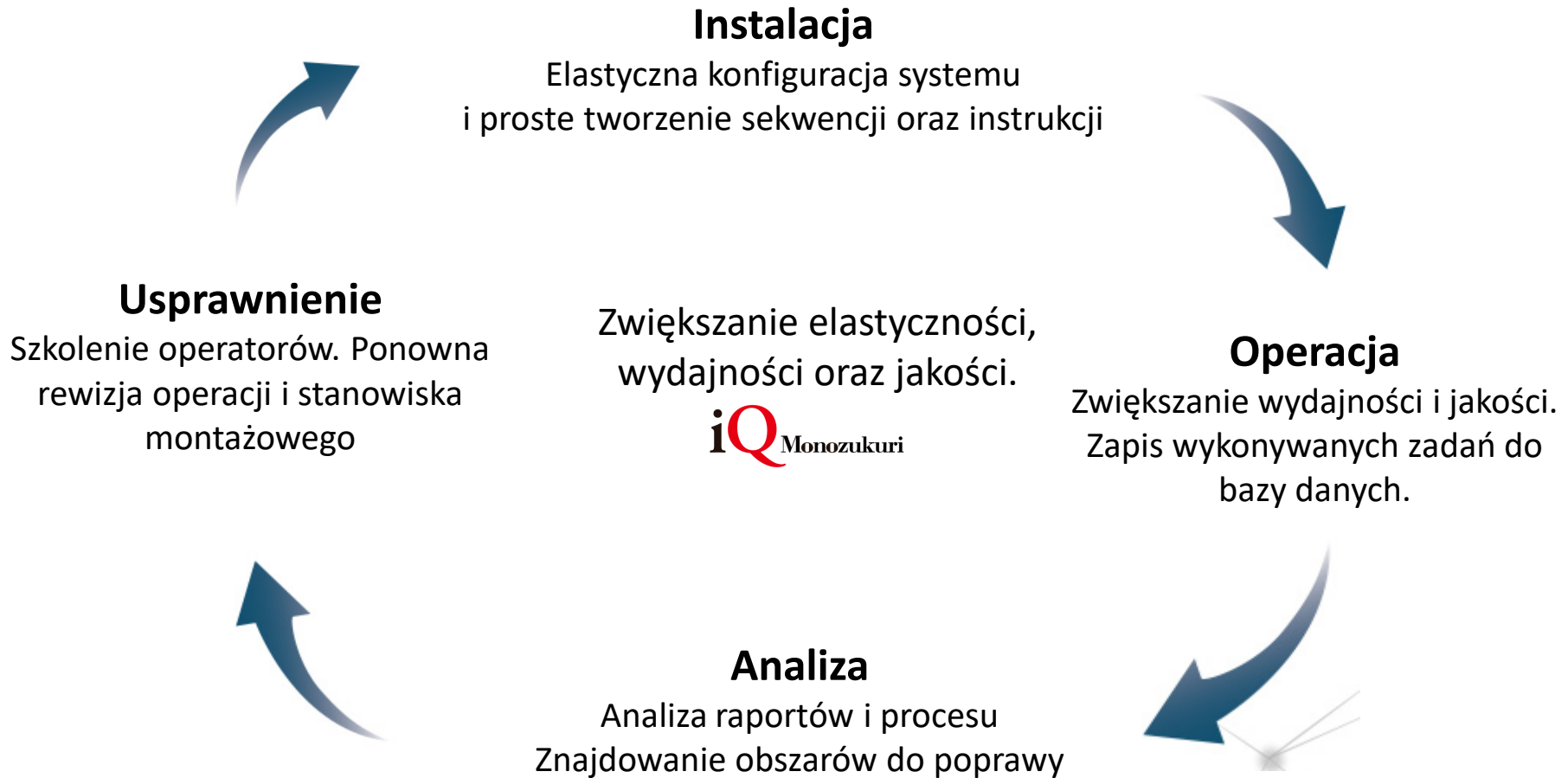
The list of work instruction sheets
can be checked in the preview area.

Gromadzenie i analiza danych

- Historia produkcji
- Czasy montażu
- Wydajność
- Alarmy (braki, błędy, czas)

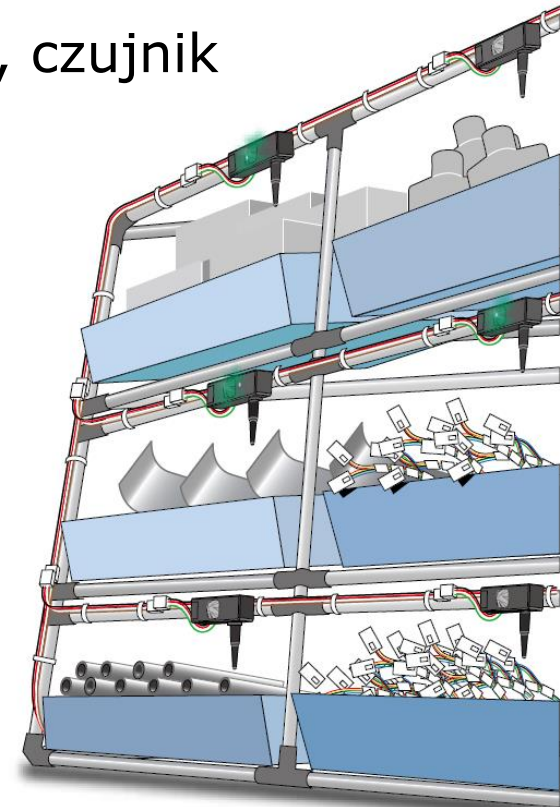
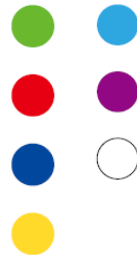


Proces doskonalenia



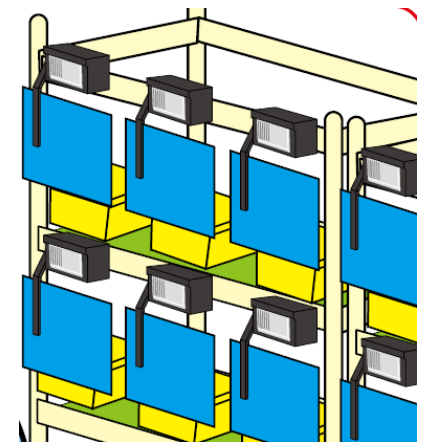
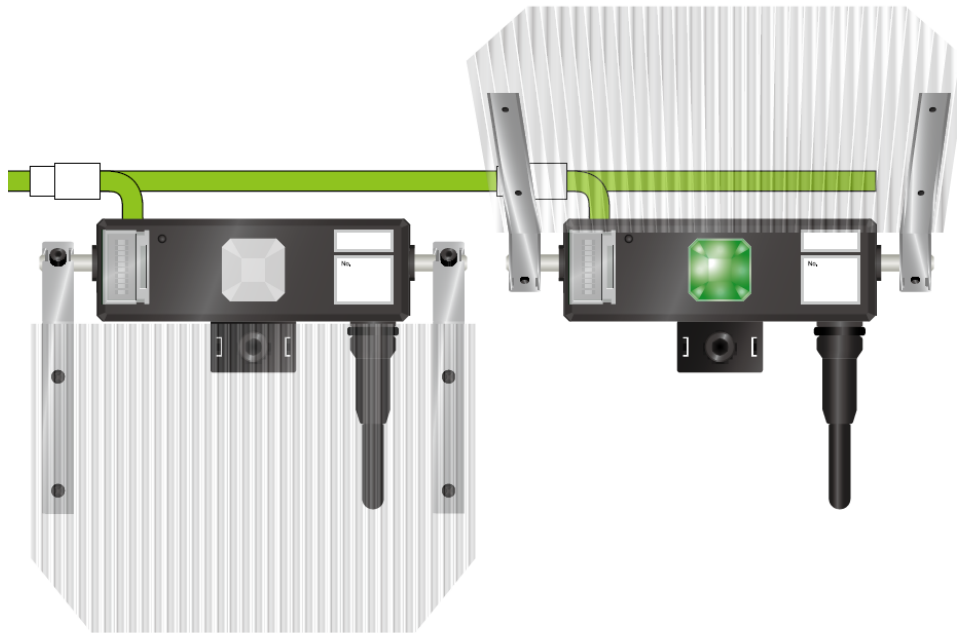
Podstawowy terminal

- Czytelny wskaźnik LED – 7 kolorów
- Potwierdzenia – przycisk, dźwignia, dotyk, czujnik
- Szybki i łatwy montaż na rurce
- Licznik pobrań



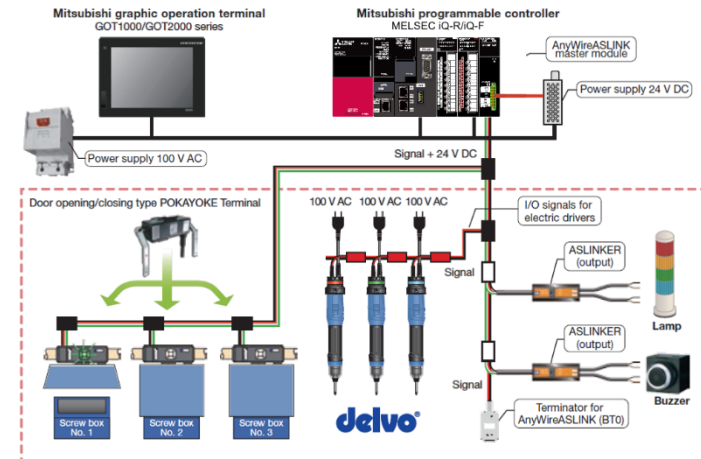
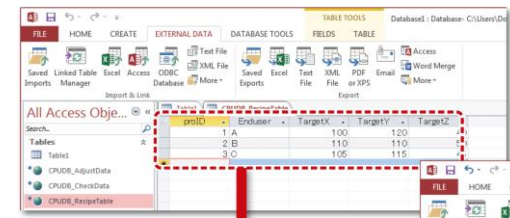
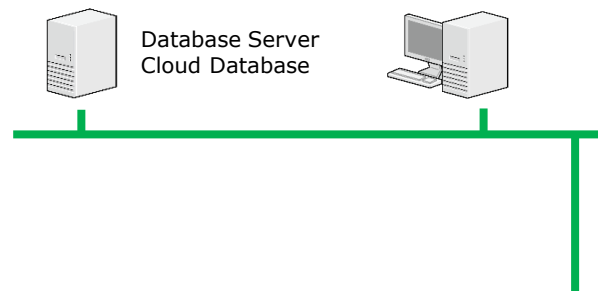
Terminal typu „drzwi”

- Fizyczna blokada dostępu do kluczowych elementów
- 100% eliminacji błędu



Poka Yoke i Przemysł 4.0/IoT

- Połączenie z Azure/SAP/MES/MSExcel/MSAccess

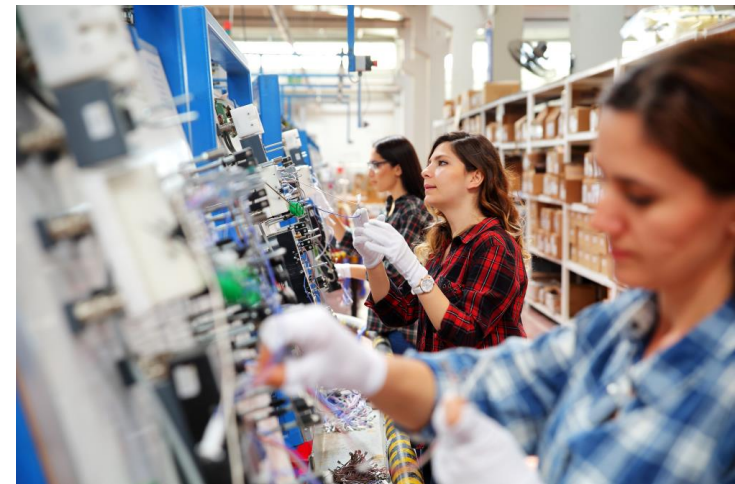


Montaż wiązek kablowych oraz innych podzespołów

- Wprowadzanie nowych sekwencji (MES, Excel)
- Dynamiczna zmiana produkcji
- Uruchamianie przez kod kreskowy
- Fizyczne potwierdzenie przez operatora



Terminal typu „przycisk”



Montaż elementów samochodu

- Pomyłki w montażu – montaż niewłaściwego elementu
- Decyzja na podstawie kodu kreskowego
- Bieżąca weryfikacja w systemie nadrzędnym (SAP)

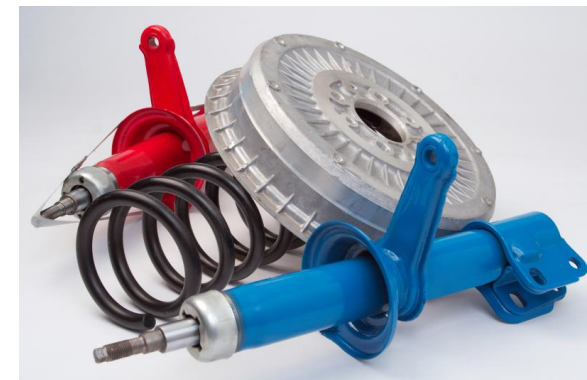
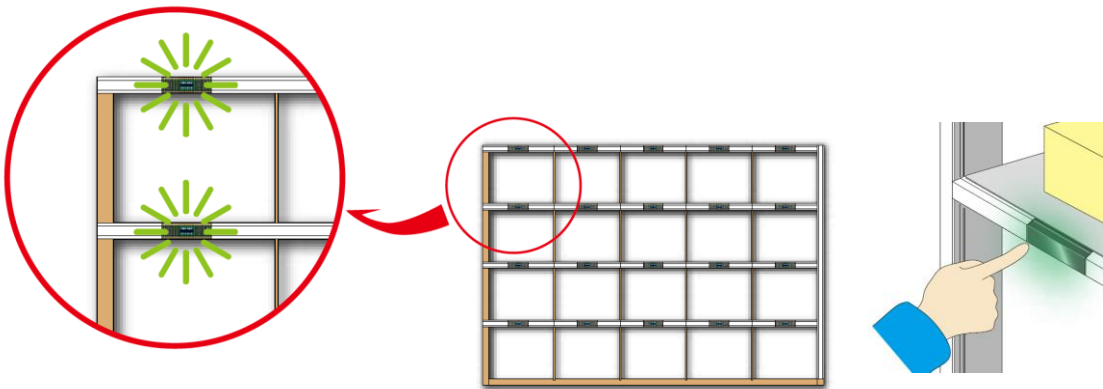


Terminal typu „drzwi”



Kompletacja elementów

- Kontrola pobrań według (operatora, produktu, zmiany)
- Zgłaszanie zapotrzebowania do magazynu lub na produkcję
- Potwierdzenie pobrania (ręczne, pojemnikiem, kodem)



Współpraca z partnerami

Firma ANDRZEJEWSKI – wyposażenie produkcji





Der fehlerfreie Handarbeitsplatz



HANDKE
INDUSTRIE-TECHNIK

 **MITSUBISHI
ELECTRIC**
Changes for the Better

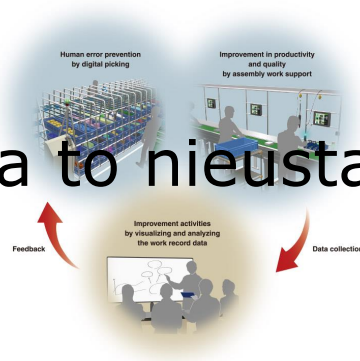
- PRESENTATION
- WORK SEQUENCES
- Befüllung von der Rückseite**
- Logistic Filling
- TEACHING MODE



iQ Monozukuri

ANDON

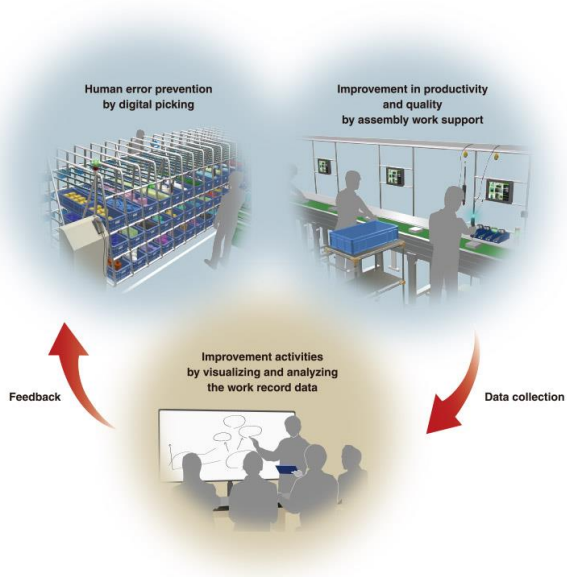
Usprawnienia to nieustanny proces



POKA YOKE

OEE

Lean and Flexible!



Dziękuję za uwagę!