

## **Przemysł 4.0 - istota i wyzwania przyszłości**

**Prof. dr hab. inż. Jarosław Sęp**  
Prorektor ds. Rozwoju i Współpracy z Otoczeniem



# Od mechaniki do robotyki – 25 lat CKPiDN w Mielcu

Rewolucja przemysłowa IV

Rewolucja przemysłowa III

Rewolucja przemysłowa II

Rewolucja przemysłowa I



**Przemysł 1.0**  
Mechanizacja produkcji  
(maszyna parowa, maszyna tkacka)

XVIII wiek



**Przemysł 2.0**  
Produkcja masowa, elektryfikacja  
(zakłady Forda)

Początek XX wieku



**Przemysł 3.0**  
Automatyzacja

Lata '70 XX wieku



**Przemysł 4.0**  
Systemy cyber fizyczne  
Dynamiczne przetwarzanie danych  
Systemy autonomiczne,  
Przemysłowy Internet Rzeczy

Obecnie i w przyszłości



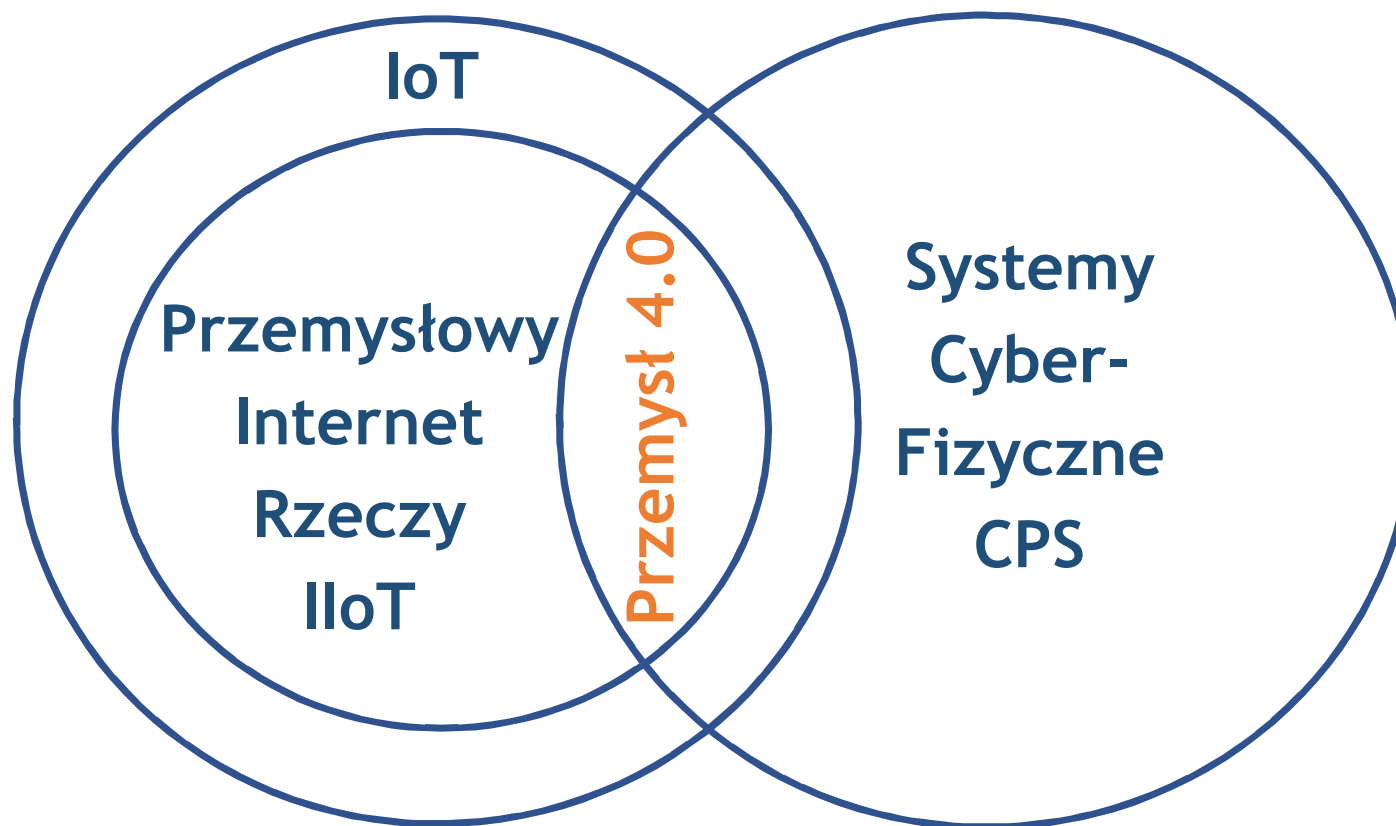
## Rewolucje przemysłowe

## Od mechaniki do robotyki – 25 lat CKPiDN w Mielcu



## Dziewięć filarów koncepcji Przemysł 4.0

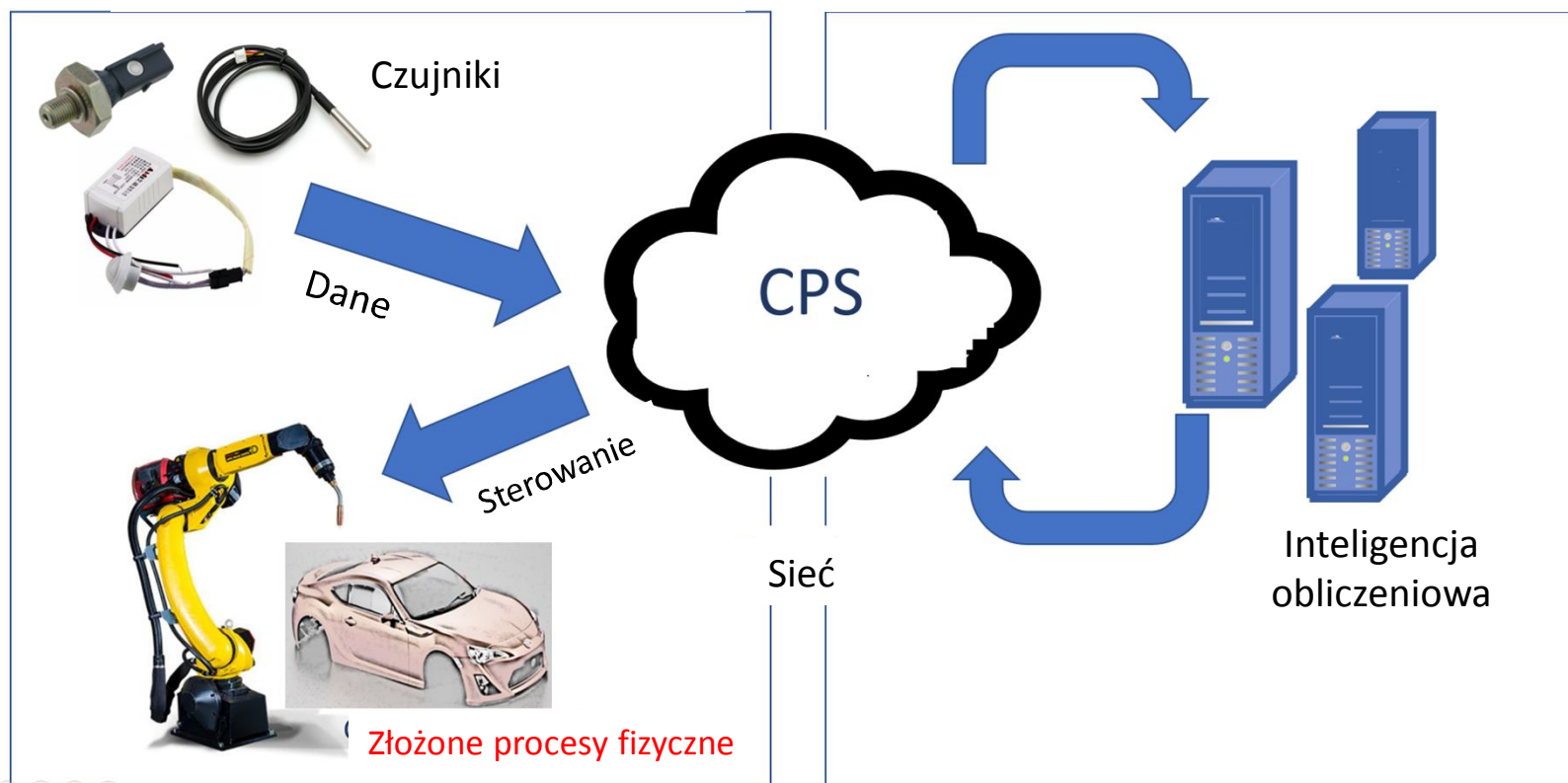
## Od mechaniki do robotyki – 25 lat CKPiDN w Mielcu



## Istota koncepcji Przemysł 4.0

Podsystem fizyczny

Podsystem cybernetyczny



## Struktura systemu Cyber-Fizycznego

**Czym jest Internet Rzeczy (IoT)?**

**Jest to sieć urządzeń, które komunikują się ze sobą, ale nie z użytkownikami**

**Definicja, którą sformułował Kevin Ashton (1999)**

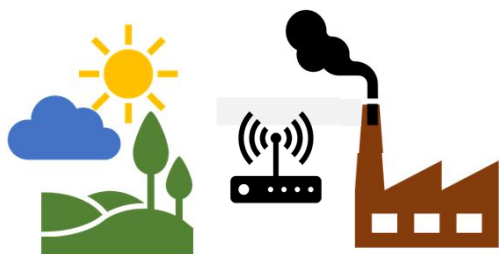
**Porównując do XX wieku, kiedy wszystkie dane były wgrywane na komputer przez osobę korzystającą z dodatkowych urządzeń, XXI wiek daje nam do dyspozycji urządzenia i maszyny, które mogą same zbierać i przesyłać dane**

**Istota Internetu Rzeczy: dane są gromadzone, przetwarzane i przesyłane przez urządzenia bez udziału człowieka.**

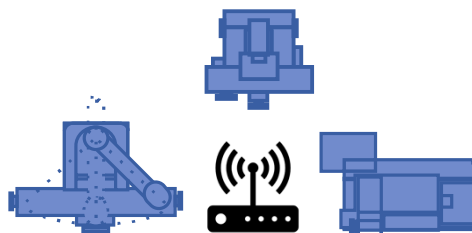
**Zgodnie z oceną Cisco Internet Business Solutions Group Internet rzeczywiście Internet Rzeczy narodził się w latach 2008-2009, gdy więcej „rzeczy lub przedmiotów” było podłączonych do Internetu niż ludzi,**

## Definicja i istota Internetu Rzeczy

## Od mechaniki do robotyki – 25 lat CKPiDN w Mielcu



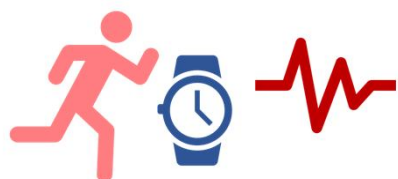
Environmental Monitoring



Industrial Automation



Smart House



Wearable Devices



Medical & Healthcare  
applications



Smart Grid



Smart City

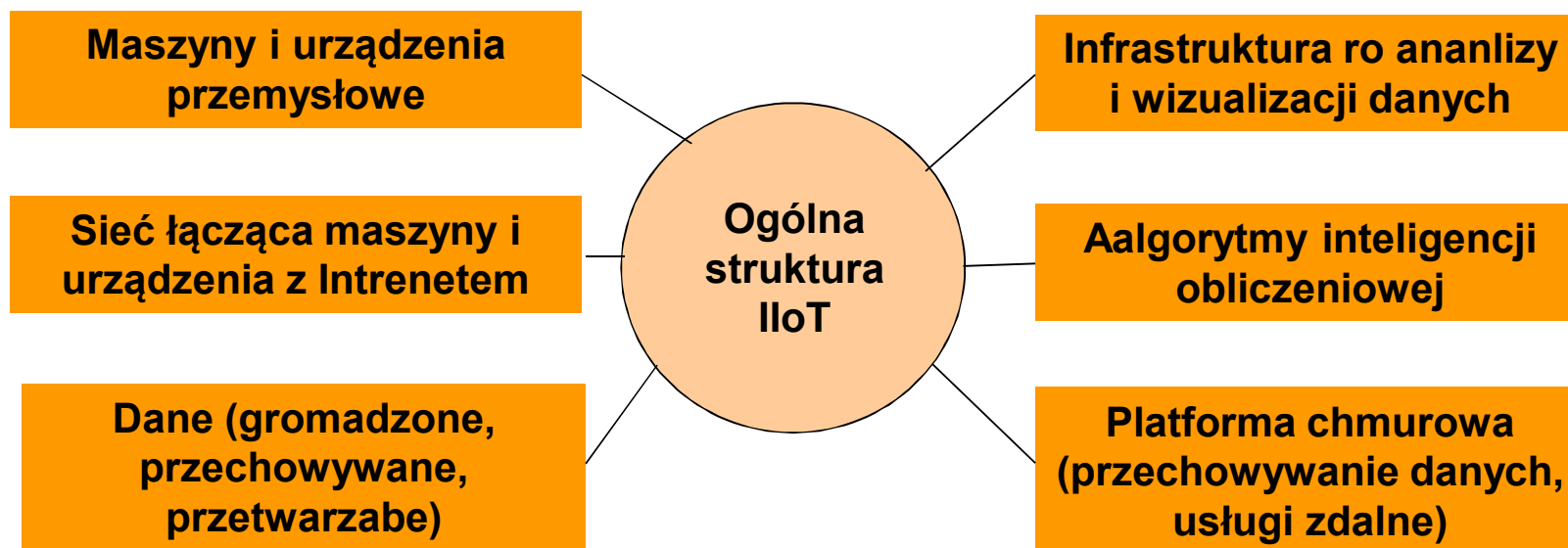


Smart Vehicle

## Role Internetu Rzeczy w naszym życiu

[https://www.researchgate.net/figure/Internet-of-Things-Applications\\_fig1\\_316173391](https://www.researchgate.net/figure/Internet-of-Things-Applications_fig1_316173391)

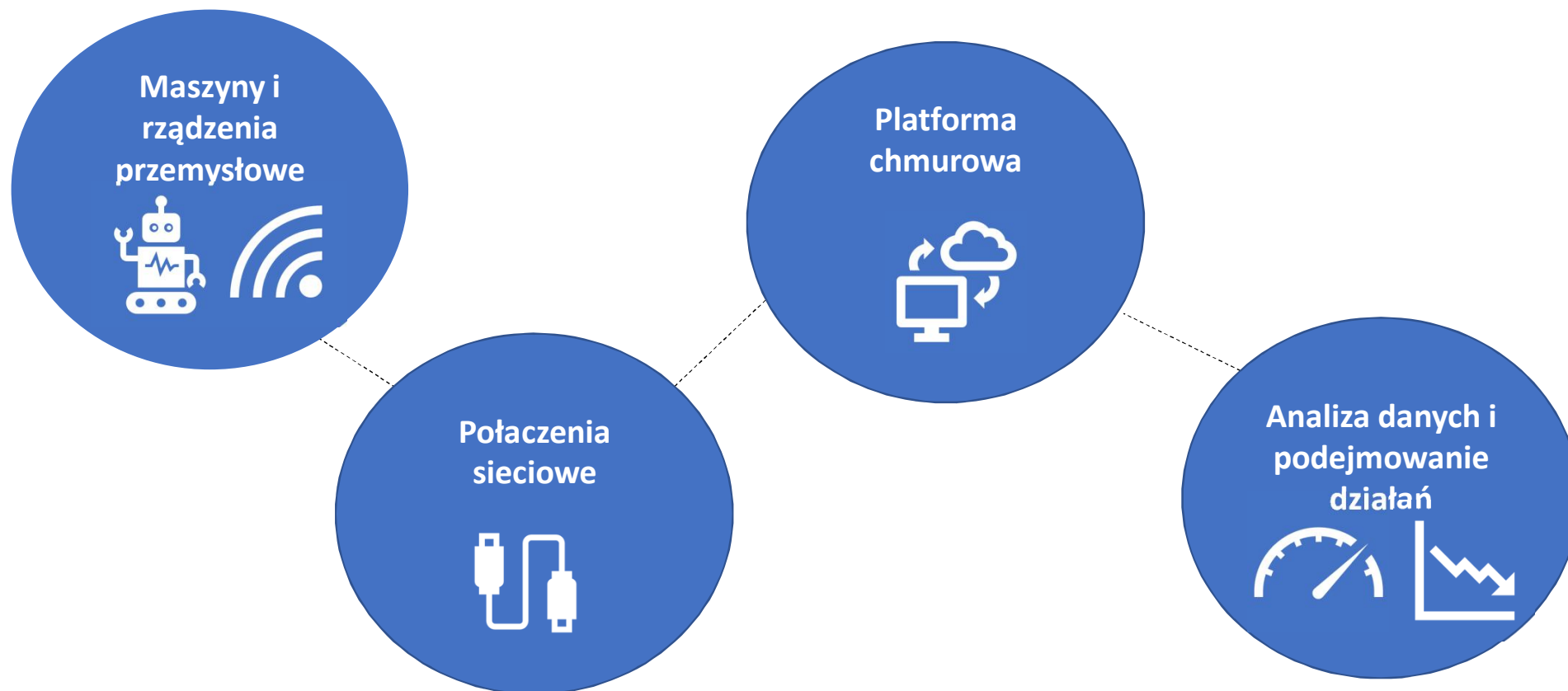
**Przemysłowy Internet Rzeczy (IIoT) to węższe określenie, które odnosi się do technologii Internetu rzeczy wykorzystywanej w zakładach produkcyjnych. IIoT wykorzystuje potencjał drzemiący w danych pochodzących z maszyn oraz analitykę w czasie rzeczywistym**



### Definicja i struktura Przemysłowego Internetu Rzeczy



## Od mechaniki do robotyki – 25 lat CKPiDN w Mielcu



## Istota Internetu Rzeczy

<https://www.ixon.cloud/knowledge-hub/7-practical-applications-of-iiot-in-industrial-automation>

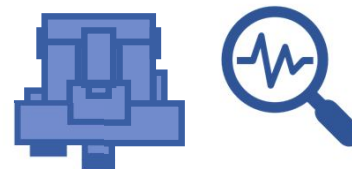
## Od mechaniki do robotyki – 25 lat CKPiDN w Mielcu



Redukcja kosztów



Interoperacyjność



Predictive Maintenance



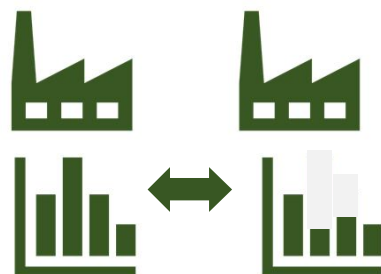
Poprawa bezpieczeństwa



Inteligencja operacyjna



Efektywne wykorzystanie energii



Benchmarking



Zwiększenie efektywności



Big Data Analytics

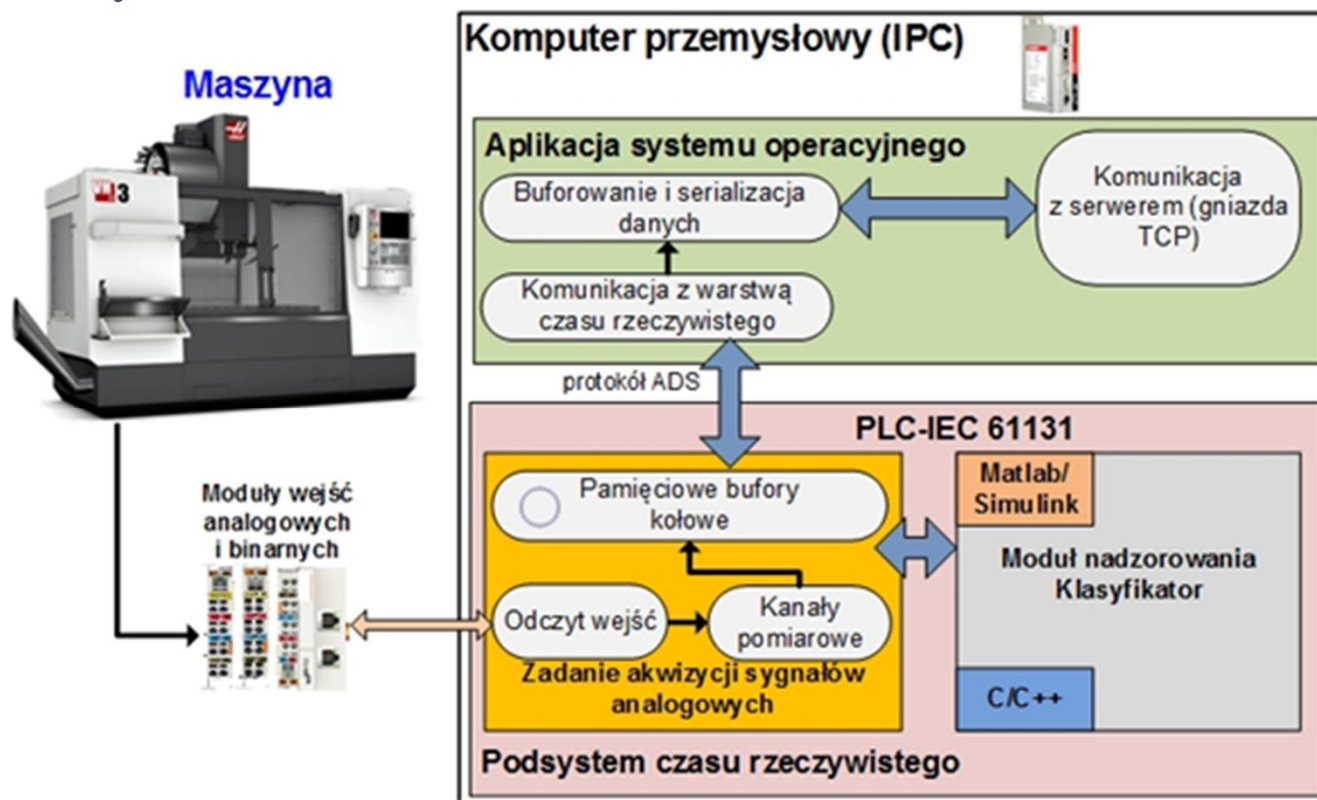


Dostęp do danych w czasie rzeczywistym

### Korzyści z wdrożenia Przemysłowego Internetu Rzeczy

<http://sensiot.be/what-is-industrial-internet-of-things-iiot/>

Optymalizacja i nadzór procesu obróbki skrawaniem cienkościennej zespołów silników lotniczych z zastosowaniem metod inteligencji obliczeniowej,  
Partner: Pratt & Whitney Rzeszów S.A.



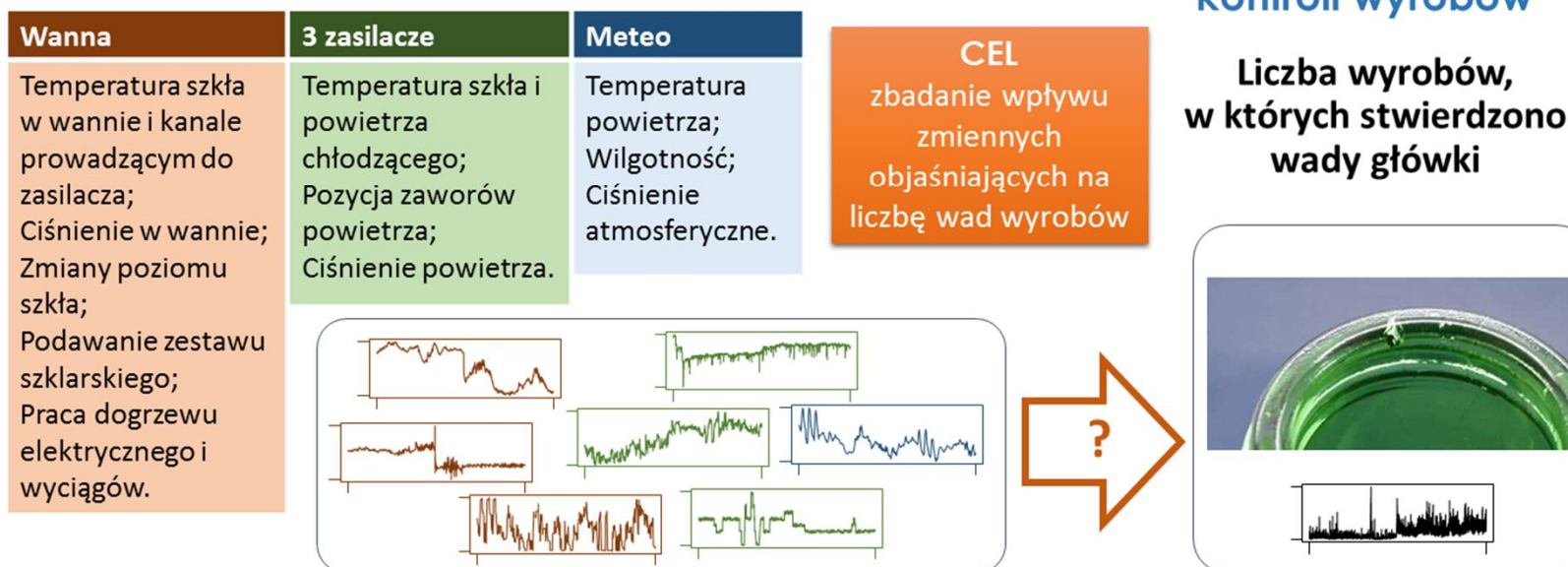
Sztuczna inteligencja    Sieci neuronowe

**Badania przyczyn pojawiania się produkcji wadliwej**  
**Partner: Owen-Illinois Produkcja Polska SA**

## Wydobywanie wiedzy z danych

Zmienne objaśniające pozyskane na liniach produkcyjnych

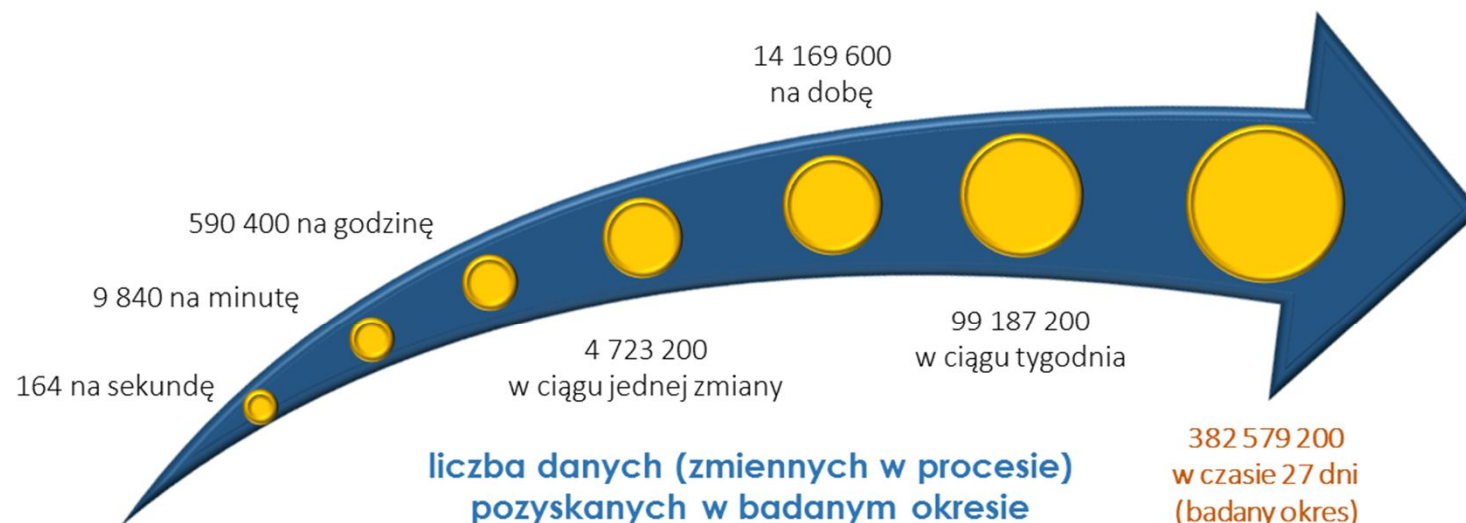
Zmienna objaśniana pozyskana na etapie kontroli wyrobów



**Duże zbiory danych i analityka (Big data and analytics)**

**Badania przyczyn pojawiania się produkcji wadliwej**  
**Partner: Owen-Illinois Produkcja Polska SA**

### Przyrost danych



**Wyzwania:**  
dobór efektywnych narzędzi,  
redukcja wymiarowości,  
wybór zmiennych objaśniających istotnie wpływających na wady wyrobów.

## Duże zbiory danych i analityka (Big data and analytics)<sup>13</sup>



## Od mechaniki do robotyki – 25 lat CKPiDN w Mielcu

Szanse	1	Lepiej spełniane potrzeby konsumentów	Produkty projektowane pod indywidualne zamówienia, wytwarzane w małych partiach ( <i>mass customization</i> )
	2	Wzrost produktywności	Przemysł 4.0 pozwala na optymalizację procesu produkcyjnego, skrócenie czasu przestojów, lepszą alokację zasobów i kreację nowych produktów
	3	Nowe miejsca pracy o wysokiej wartości dodanej	Tworzą się również nowe miejsca pracy skupione wokół automatyk i IT oraz nowych branż związanych m. in. z współpracą robotów z ludźmi
	4	Innowacyjna gospodarka	Gospodarka staje się coraz bardziej innowacyjna, umożliwiając także ekspansję technologii za granicą
	5	Atrakcyjność dla inwestorów	Wysokie kompetencje pracowników i prężnie rozwijająca się innowacyjna gospodarka, przy odpowiednich mechanizmach, przyciąga inwestorów
	6	Rozwój nowych branż	Rozwój nowych branż dzięki dostawcom rozwiązań Przemysłu 4.0 i firmom wdrażającym te rozwiązania
	7	Spadek kosztów produkcji	Poprawa jakości produktów oraz spadek zapasów redukuje koszty produkcji
	8	Efektywne wykorzystanie materiałów i energii	Racjonalne użytkowanie materiałów i poprawa efektywności energetycznej idą w parze ze zrównoważonym rozwojem

## Wyzwania Przemysłu 4.0 - Szanse



## Od mechaniki do robotyki – 25 lat CKPiDN w Mielcu

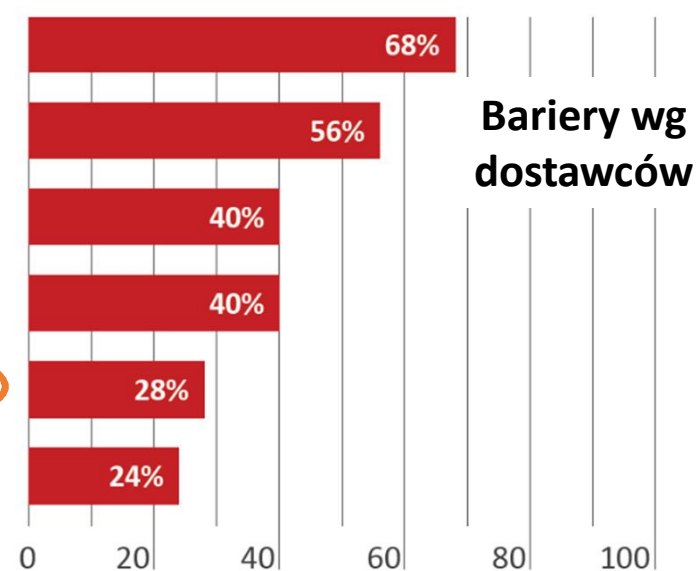
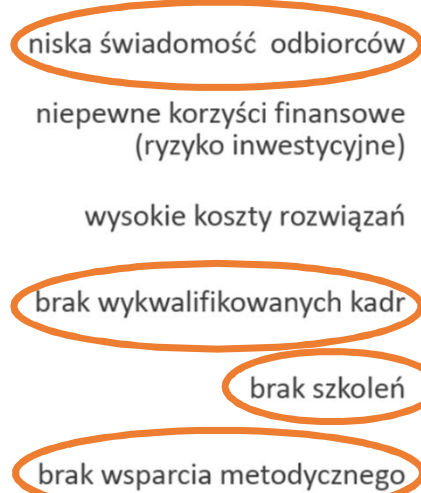
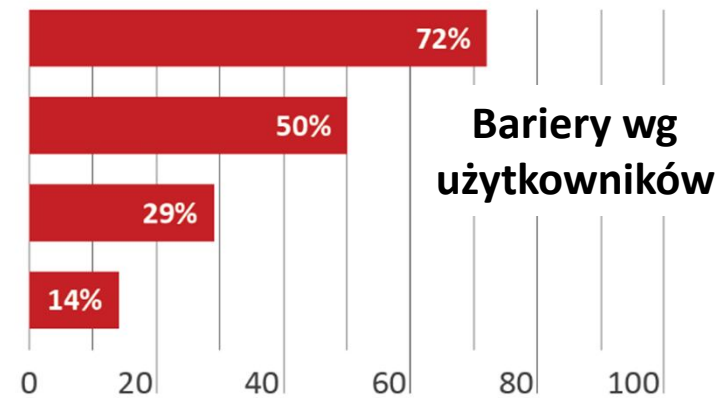
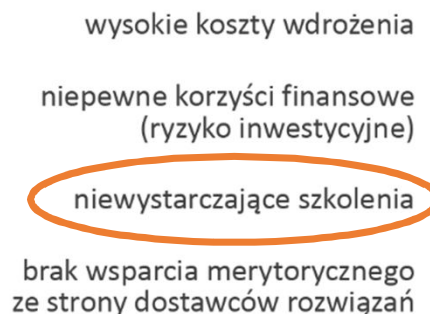
<b>Zagrożenia</b>	1	Redukcja miejsc pracy	Przemysł 4.0 może powodować zastąpienie pracowników przez nowe rozwiązania (np. roboty), a ich ponowne zatrudnienie wymagać nowych kwalifikacji
	2	Niedostosowanie kwalifikacji pracowników	Przemysł 4.0 tworzy miejsca pracy o innych kwalifikacjach niż te, które zastępuje; bez odpowiednich szkoleń występuje duże ryzyko współistnienia wakatów i strukturalnego bezrobocia
	3	Odptyw części przemysłu z Polski	Wdrożenie rozwiązań w innych krajach może sprawić, że korzystne będzie dla firm przeniesienie produkcji z powrotem do np. Europy Zachodniej (niższe koszty pracy w PL mniej istotne)
	4	Zmniejszenie konkurencyjności Polskich firm	Polskie firmy, obecnie z silną pozycją na rynkach eksportowych dzięki m.in. przewadze kosztowej, mogą stracić konkurencyjność
	5	Przewaga zagranicznych dostawców rozwiązań 4.0	Późniejszy niż w krajach rozwiniętych rozwój Przemysłu 4.0 może oznaczać znaczną przewagę zagranicznych dostawców technologii już na starcie

## Wyzwania dla Przemysłu 4.0 - **Zagrożenia**

## Od mechaniki do robotyki – 25 lat CKPiDN w Mielcu



## Wyzwania dla Przemysłu 4.0 - Zagrożenia





## Co z tego wszystkiego wynika ?

- W Polsce należy intensyfikować wdrażanie systemów Przemysłu 4.0
- Wdrażanie systemów Przemysłu 4.0 wymaga znacznych nakładów finansowych
- Istotne bariery wdrażania systemów Przemysłu 4.0 leżą w szeroko rozumianym kształceniu
- Kształcenie w zakresie Przemysłu 4.0 wymaga bardzo ścisłej współpracy jednostkami edukacyjnymi oraz zakładami przemysłowymi

# DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



# ZAPRASZAM DO WSPÓŁPRACY