Laboratorium – demonstrator bazowych technologii Przemysłu 4.0

przykład projektu utworzenia laboratorium przez **KSSE** i **Politechnikę Śląską**

(wynik prac grupy roboczej ds. kształcenia, kompetencji i zasobów kadrowych dla Przemysłu 4.0 przy Ministerstwie Rozwoju)

Damian Gąsiorek

Prodziekan ds. współpracy z otoczeniem społeczno gospodarczym

Wydział Mechaniczny Technologiczny

Politechnika Śląska

Cztery etapy Rewolucji Przemysłowej

Produkcja zintegrowana organizuje się w większości samodzielnie. Jej napędem jest informacja, to dzięki niej maszyny wiedzą, jak przygotować się do wykonania zadania.

BOSCH
Technologia bliżej nas

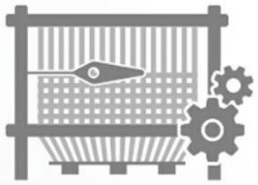
Pierwszy etap

Koniec XVIII wieku

Powstają pierwsze mechaniczne urządzenia produkcyjne napędzane wodą i parą

1784

Pierwsze krosno mechaniczne



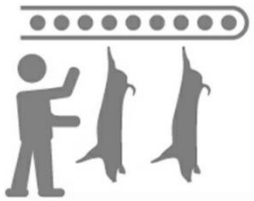
Drugi etap

Początek XX wieku

Wprowadzenie opartej na podziale pracy produkcji masowej przy użyciu maszyn elektrycznych

1870

Pierwsza taśma produkcyjna (rzeźnia w Cincinnati)



Trzeci etap

Początek lat siedemdziesiątych

Wykorzystanie elektroniki i informatyki dodalszej automatyzacji produkcji

1969

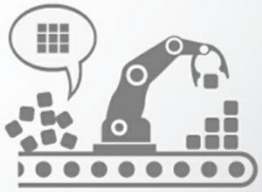
Pierwszy system sterowania z programowaną pamięcią



Czwarty etap

Systemy„cyber-fizyczne”: integracja realnie istniejących obiektów i procesów wirtualnych

Przemysł 4.0 – produkcja zintegrowana



Źródło: DFKI 2011, Bosch

ŚWIATOWI LIDERZY PRZEMYSŁU 4.0

Obecnie główne – konkurujące – centra badawczo-rozwojowe Przemysłu 4.0, to Niemcy, Stany Zjednoczone i Chiny.



ŹRÓDŁO:
ASTOR, 2016

STANY ZJEDNOCZONE

- → Czołowy dostawca osprzętu internetowego, oprogramowania oraz usług teleinformatycznych
- → Brak liderów w przemyśle wytwórczym

NIEMCY

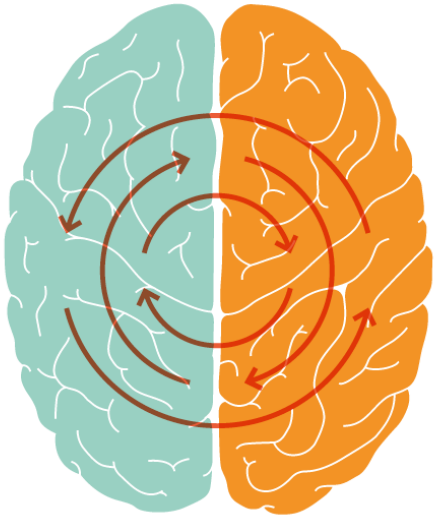
- → Lider w produkcji urządzeń przemysłowych
- → Czołowy dostawca oprogramowania dla przedsiębiorstw

CHINY

- → Czołowy dostawca osprzętu internetowego
- → Ogromny rynek dla przemysłu wytwórczego

2017
ASTOR WHITEPAPER

KOMPETENCJE „TWARDE”



KOMPETENCJE „MIĘKKIE”

Inżynier 3.0

Inżynier 3.0 to logiczna, analityczna i systematyczna osoba, która działa według procedur. Ma wrodzoną potrzebę poprawnego wykonywania zadań i koncentrowania się raczej na zagadnieniach, niż na ludziach. Potrafi współpracować z ludźmi, ale tylko w zespole, który zna. Nie lubi zmian i nowych sytuacji.

Pracuje od początku do końca w sposób spokojny, rozważny, oraz posiada umiejętność doprowadzania spraw do końca. Jest osobą bardzo uważną, uprzejmą, zorganizowaną, przewidywalną i metodyczną.

Inżynier 4.0

Inżynier 4.0 to otwarta i aktywna osoba, która lubi różnorodność, zarówno w zakresie kontaktów z ludźmi, jak i wykonywanych zadań.

Ma zdolność komunikowania innym bardzo technicznych/szczegółowych informacji z entuzjazmem i optymizmem, czym wzbudza u słuchaczy pozytywne odczucia odnośnie idei, którymi się dzieli.

Przywiązuje dużą wagę do szczegółów i dąży do perfekcji. Zapewnia wysoką jakość wykonywanej pracy i przestrzeganie norm. Stosuje się do zasad i procedur.

PROFILE OSOBOWOŚCI:
INŻYNIER 3.0 I INŻYNIER 4.0 (METODA THOMAS PPA)

Inżynier 3.0 Inżynier 4.0



Podobieństwa:
bardzo ważna wiedza, zasady, procedury, specjalizacja.

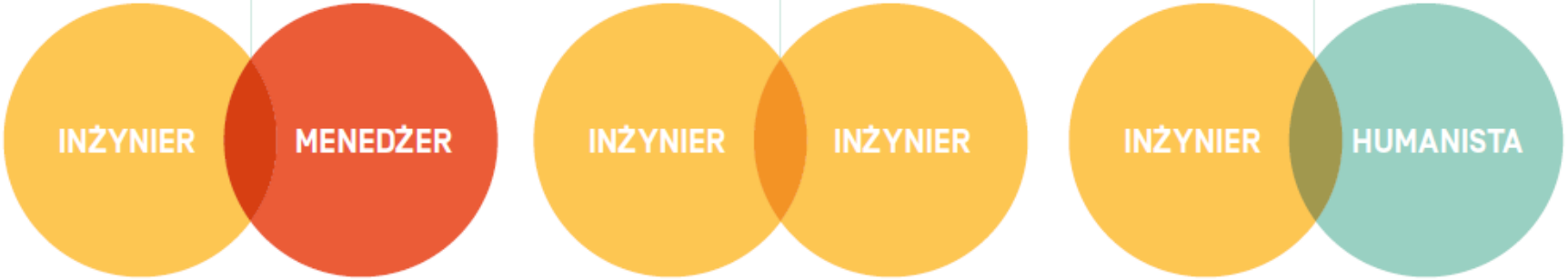
Różnice:
Inżynier 4.0 działa szybciej, jest bardziej elastyczny, otwarty na nowości, zmiany i kontakty z ludźmi, potrafi przekonywać i wywierać wpływ na innych.

Szczegółowe informacje o metodzie Thomas PPA na:
www.thomasinternational.net/pl-pl

2017
ASTOR WHITEPAPER

Wzrost znaczenia „miękkich” kompetencji

WSPÓŁPRACA



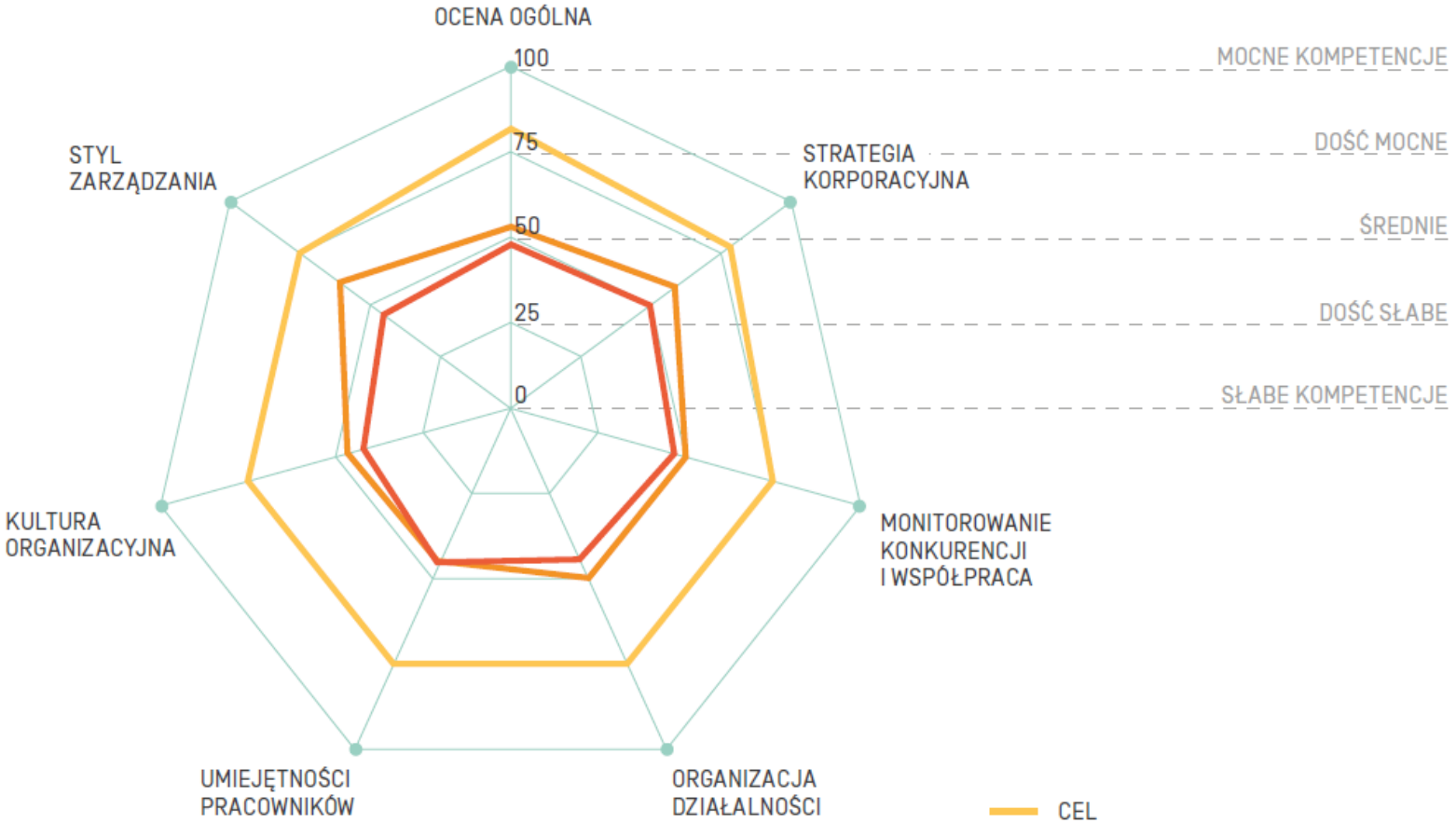
- → DOSTARCZANIE DANYCH DO DECYZJI BIZNESOWYCH
- → ZARZĄDZANIE PROJEKTAMI
- → ROI

- → DZIELENIE SIĘ DOŚWIADCZENIAMI
- → BURZE MÓZGÓW INTERDYSCYPLINARNE

- → AUTOMATYZACJA PROCESÓW
- → ALGORYTMY
- → SYSTEMY DLA LUDZI

ŹRÓDŁO:
ASTOR, 2016

Kompetencje niezbędne przy wprowadzaniu zmiany



ŹRÓDŁO:
Digitales Deutschland, Egon Zehnder, 2016

CO MOTYWUJE INŻYNIERÓW W PRACY?

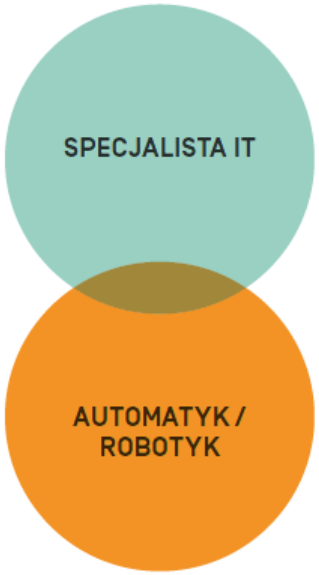


2017
ASTOR WHITEPAPER

Nowe kompetencje techniczne i nowe zawody

Próby proaktywnego przewidywania kierunku zmian prowadzą do wniosku, że wdrażając nowe technologie firmy będą musiały przekwalifikować pracowników, zaadoptować nowe modele pracy i organizacji, prowadzić rekrutację zgodnie z potrzebami Przemysłu 4.0 i zaangażować się w strategiczne planowanie w obszarze rozwoju pracowników.

NOWA SPECJALIZACJA: ITMATYK



Dynamika zachodzących zmian wynika przede wszystkim z faktu pojawienia się zupełnie nowych obszarów technologicznych, które wymagają rozwoju nowych umiejętności. Przykładami mogą być: integracja systemów cyberfizycznych, zaawansowane systemy zarządzania produkcją, zaawansowana robotyzacja, złożone systemy analizy danych produkcyjnych, czy aplikacja algorytmów sztucznej inteligencji w przestrzeni produkcyjnej. W fabryce funkcjonującej w oparciu o układy cyberfizyczne, na pierwszy plan wysuną się kompetencje związane z zapewnieniem cyberbezpieczeństwa w przedsiębiorstwie.

„Stoimy u progu technologicznej rewolucji, która gruntownie zmienia sposób, w jaki żyjemy, pracujemy i współistniejemy. W swojej skali, zakresie i kompleksowości ta transformacja będzie czymś, czego ludzkość dotychczas nie doświadczyła…"

Klaus Schwab,
World Economic Forum

„Analfabetami XXI wieku nie będą Ci, którzy nie znają Excela lub nie potrafią programować, ale ci, którzy nie potrafią się uczyć nowych rzeczy i oduczać starych (ang. *learn, unlearn and relearn*)".

Alvin Toffler,
Trzecia fala

2017
ASTOR WHITEPAPER

CENTRUM KOMPETENCJI



wzajemna współpraca

PRACODAWCA

UCZELNIA

CENTRUM KOMPETENCJI

FABRYKA 4.0

Rys. 3. Dziewięć rozwiązań technologicznych rewolucjonizujących produkcję przemysłową



Źródło: www.image-src.bcg.com

Symulacje

Modelowanie
i symulacja systemów mechatronicznych
i mechanicznych dla potrzeb
projektowania, diagnostyki i sterowania

Badania symulacyjne
własności statycznych, dynamicznych
i cieplnych maszyn technologicznych z
zastosowaniem metody elementów
skończonych

Symulacja procesów
i stopów odlewniczych,
spawania i obróbki cieplnej

Harmonogramowanie
przepływu produkcji



Symulacje procesów
cięcia, kucia, wytłaczania,
zjawisk szybkozmiennych

Symulacja z zastosowaniem
MultiBody System

Symulacje numeryczne w
biomechanice
i bioinżynierii, inżynierii
materiałowej, mechanice

Modelowanie i symulacja pracy
sieci wodociągowych dla potrzeb
projektowania i diagnostyki

Badania eksperymentalne
układów i elementów mechanicznych

Modelowanie, symulacja i
wizualizacja przepływu
procesów w produkcji,
logistyce oraz usługach

Symulacja wieloosiowej
obróbki na obrabiarkach CNC z
uwzględnieniem postprocesorów
i weryfikacją wygenerowanego kodu

Cyber-bezpieczeństwo

Systemy MDM (Mobile Device Management)

Systemy IDS/IPS:
systemy wykrywania i zapobiegania włamaniom do sieci komputerowych

Zapory sieciowe (ang. firewall – ściana przeciwogniowa)

Śledztwo po dokonanym cyber-ataku



Sieci bezprzewodowe

Połączenia VPN

Monitoring pracownika

Zarządzanie dostępem do sieci:
NAP/NAC/TNC

Audyt zabezpieczeń infrastruktury IT

Zabezpieczanie infrastruktury IT przed „wyciekiem danych”

Zabezpieczanie stacji roboczych i serwerów

Szkolenia kadry pracowniczej z zakresu cyber-bezpieczeństwa

Pozioma/ pionowa integracja softwarowa

Integracja systemów technicznego przygotowania produkcji z systemami organizacyjnego przygotowania produkcji

Akwizycja danych produkcyjnych i raportowanie w czasie rzeczywistym z systemów produkcyjnych



Integracja systemów zarządzania z systemami symulacyjnymi

Integracja systemów zarządzania z systemami symulacyjnymi

Big data i analityka

Akwizycja, przetwarzanie i wizualizacja wielowymiarowych danych strumieniowych

Analiza i predykcja strumieniowych zmiennych procesowych

Modelowanie zjawisk i procesów z zastosowaniem metod sztucznej inteligencji



Business intelligence dla zastosowań przemysłowych

Składowanie danych w bazach NoSQL

Pozyskiwanie wiedzy dla potrzeb diagnostyki, sterowania i optymalizacji procesów

Tworzenie systemów wspomagających prewencyjne i predykcyjne utrzymanie ruchu

Tworzenie diagnostycznych systemów doradczych i systemów wspomagania podejmowania decyzji

Technologie przyrostowe



Druk 3D z materiałów stałych

Odlewanie próżniowe z tworzyw sztucznych

Druk 3D z cieczy

Skanowanie 3D

Druk 3D z materiałów sypkich

Odlewanie próżniowe z metali

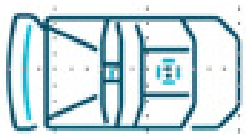
Autonomiczne roboty

Projektowanie i integracja układów mechatronicznych robotów mobilnych

Lokalizacja względna i bezwzględna robotów mobilnych

Alokacja zadań i koordynacja działań w grupach robotów mobilnych (systemach wielorobotowych)

Programowanie robotów przemysłowych



Autonomiczna nawigacja, kontrola ruchu robotów mobilnych

Budowa symulatorów działania robotów mobilnych

Integracja elementów zrobotyzowanego gniazda

Rozwijanie systemów sterowania , w tym szybkie prototypowanie układów i systemów sterowania robotów mobilnych

Rzeczywistość rozszerzona

Hybrydowa technologia śledzenia na potrzeby systemów poszerzonej rzeczywistości

Technologie poszerzonej rzeczywistości dla potrzeb integracji z pojazdami bezzałogowymi

Technologia śledzenia bazująca na markerach (marker-based)

Technologia skanowania 3D na potrzeby systemów poszerzonej rzeczywistości

Bezmarkerowa (markerless) technologia śledzenia



interfejsy wejścia/wyjścia dla systemów poszerzonej rzeczywistości

Technologia wizualizacji bazująca na urządzeniach mobilnych

Technologia zarządzania danymi i sceną dla potrzeb systemów poszerzonej rzecyzwistości

Technologia wizualizacji bazująca na wyświetlaczach HMD

Technologia tworzenia modeli 3D na potrzeby systemów poszerzonej rzeczywistości

Chmura

Procesy obliczeniowe

Składowanie danych



IoT W CHMURZE

Tworzenie aplikacji w chmurze

Zaawansowana analiza danych

Przemysłowy internet rzeczy



Sieci inteligentnych czujników przemysłowych

Wspomaganie rozwoju zaawansowanych funkcji diagnostycznych urządzeń przemysłowych

Projektowanie i budowa systemów wbudowanych

Zastosowanie systemów MEMS w aplikacjach przemysłowych

Gromadzenie danych sensorycznych (IoT)

Projektowanie i budowa urządzeń IoT

Analiza danych sensorycznych (w chmurze)

Aplikacja technologii Embedded

Systemy bezpieczeństwa maszyn - SAFETY

Dziękuję za uwagę