

Zastosowanie analityki i sztucznej inteligencji w procesach produkcyjnych – od automatyzacji do optymalizacji

Filip Krzystanek, Predictive Solutions

2 Agenda

Zastosowanie analityki i sztucznej inteligencji w procesach produkcyjnych – od automatyzacji do optymalizacji:

1. Skupmy się na biznesie i procesach
2. Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – **Predictive Quality**
3. Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – **Predictive Maintenance**
4. Obniżanie kosztów przez optymalizację procesów utrzymania magazynu – **Predictive Analytics w magazynie części**
5. Odczarujmy buzz wordy
6. Big data – big problem? Zarządzanie procesami analitycznymi i systemy scoringowe Predictive Solutions

3 Skupmy się na biznesie i procesach

Big Data nie może bohatercko rozwiązywać problemów, które stworzyliśmy tylko po to, żeby wdrożyć Big Data.

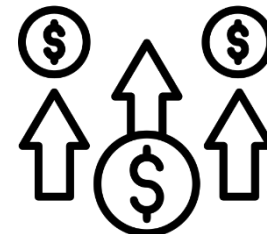
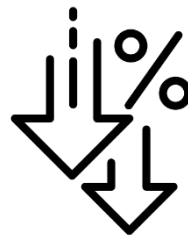
Główne założenia Industry 4.0:

1. Komunikacja pomiędzy procesami i ich autonomizacja
2. Automatyzacja w oparciu o dane
3. Wykorzystanie AI (sztucznej inteligencji)
 - Które procesy autonomizować i łączyć?
 - Jaka będzie korzyść finansowa?
 - Czy będzie to kontrolowane przez specjalistów?
 - Jak rozwiąże to obecne problemy?

4 Skupmy się na biznesie i procesach

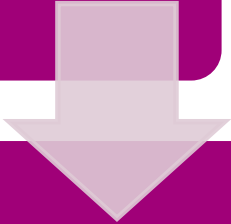
Skupmy się na procesach, które:

1. Są pracochłonne, angażują dużo ludzi, a w szczególności poniżej ich kompetencji
2. Wymagają żmudnej interpretacji wielu danych
3. Są nieefektywne
4. Generują największe koszty / odpady

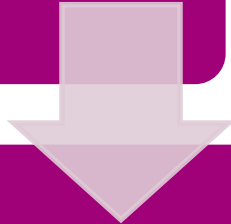


5 Skupmy się na biznesie i procesach – przykłady

Zespół specjalistów codziennie ogląda przygotowane sporym wysiłkiem raporty z danych z linii inspekcyjnej i analizuje je szukając niepokojących odchyleń, trendów, rozkalibrowań

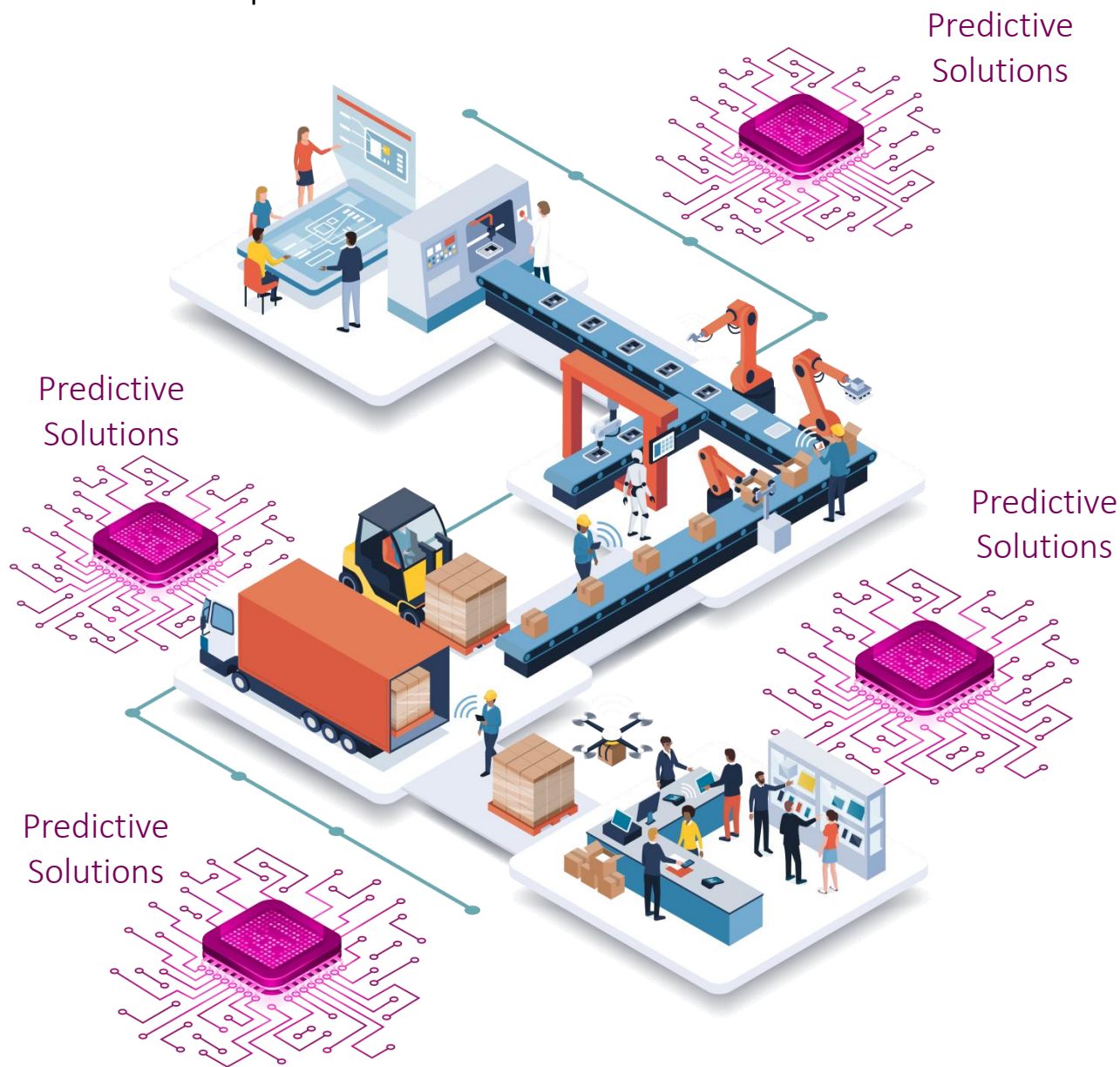


Większość prac serwisowych polega jedynie na zweryfikowaniu, że część jest sprawna i nie wymaga wymiany



Cieężko zapanować nad tysiącami części, więc byliśmy skazani na zunifikowane zasady, które nie są zbyt optymalne

6 Skupmy się na biznesie i procesach



Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – Predictive Quality

8 Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – Predictive Quality

Proces:

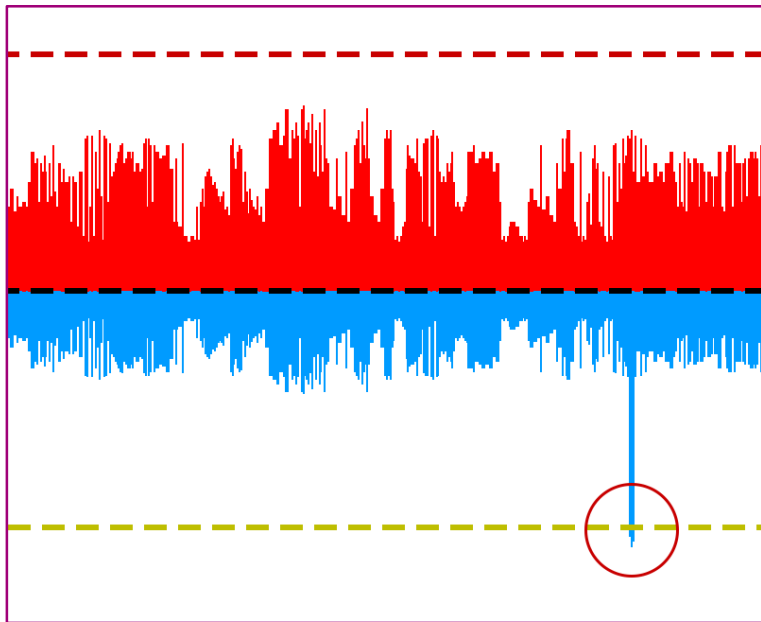
Zespół specjalistów codziennie ogląda przygotowane sporym wysiłkiem raporty z danych z linii inspekcyjnej i analizuje je szukając niepokojących odchyleń, trendów, rozkalibrowań

Dlaczego ten proces?

1. Duże koszty braku wykrycia oraz późnego wykrywania nieprawidłowości
2. Specjalistyczne zasoby realizują proste prace (analiza wykresów)
3. Duże ryzyko pomyłek
4. Zarządzanie alertami „ad hoc” przez maile – brak kontroli nad rozwiązaniem problemu, dokumentacji, informacji zwrotnych itd.

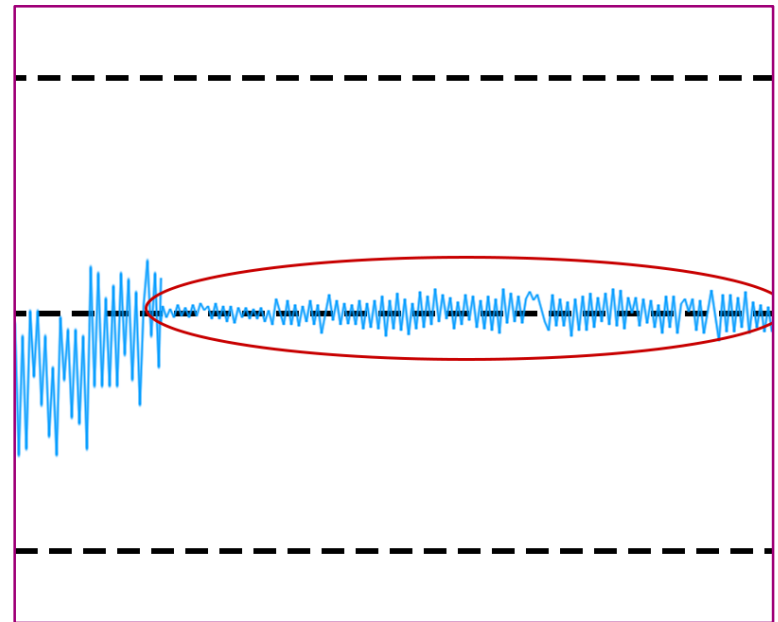
9 Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – Predictive Quality

Przykładowe sytuacje



Przypadki odstające / anomalie / błędy
w ocenie

Ryzyko dostarczenia wadliwego towaru

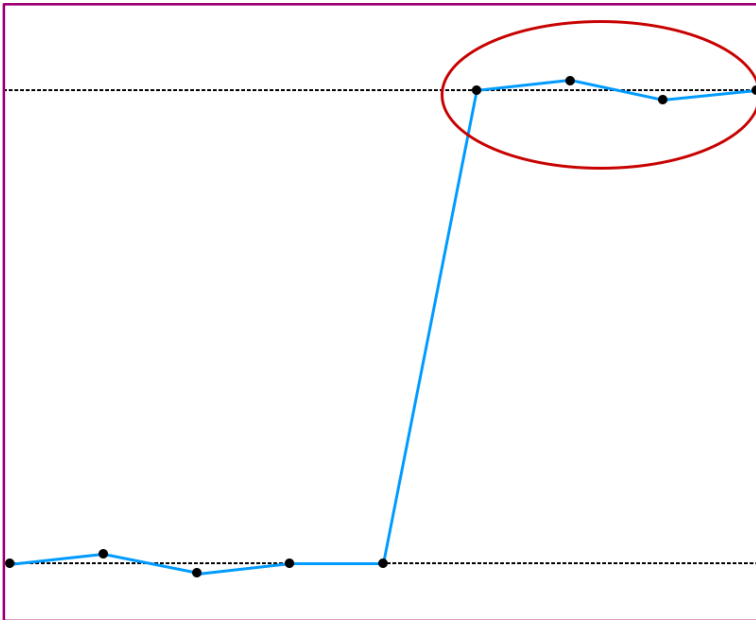


Błędy w urządzeniu pomiarowym
np. niedojeżdżanie stopki

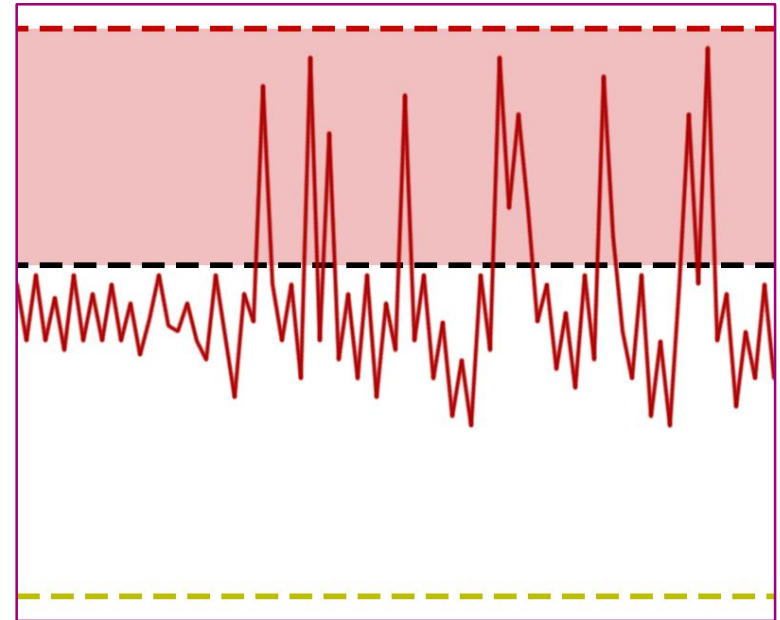
Ryzyko dostarczenia wadliwego towaru

10 Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – Predictive Quality

Przykładowe sytuacje



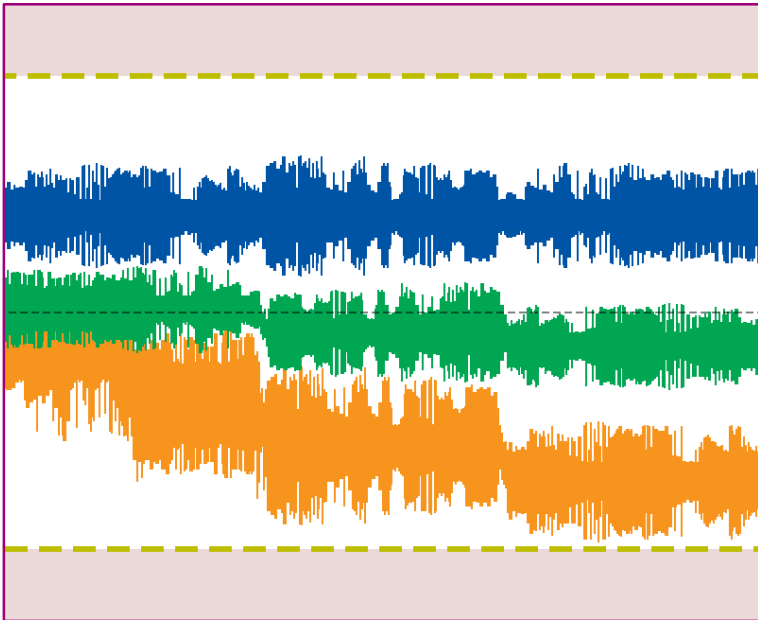
Błędna kalibracja / zmiana ustawień
Ryzyko wyrzucenia dobrych produktów



Trend / odchylenia / max-min
Ryzyko produkcji wadliwego towaru
w następnej serii

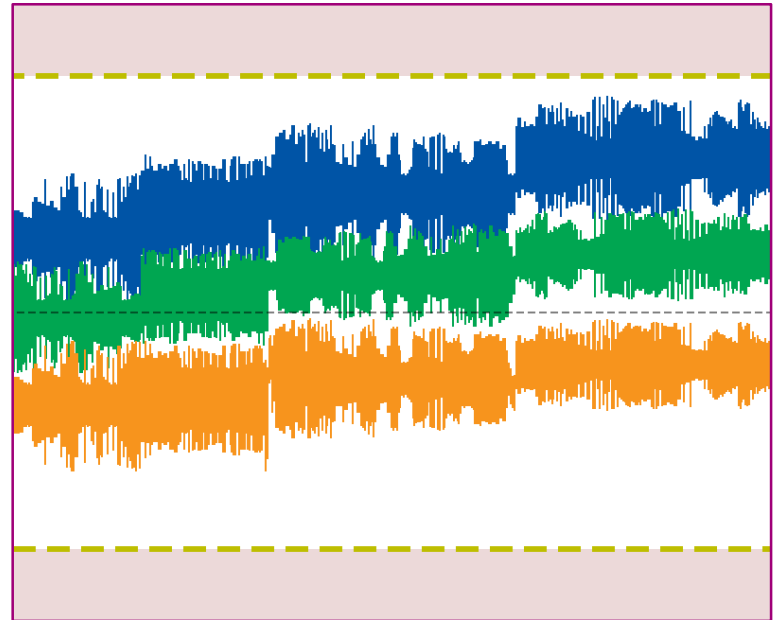
11 Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – Predictive Quality

Przykładowe sytuacje



Trend MIN

Ryzyko produkcji wadliwego towaru
w następnej serii

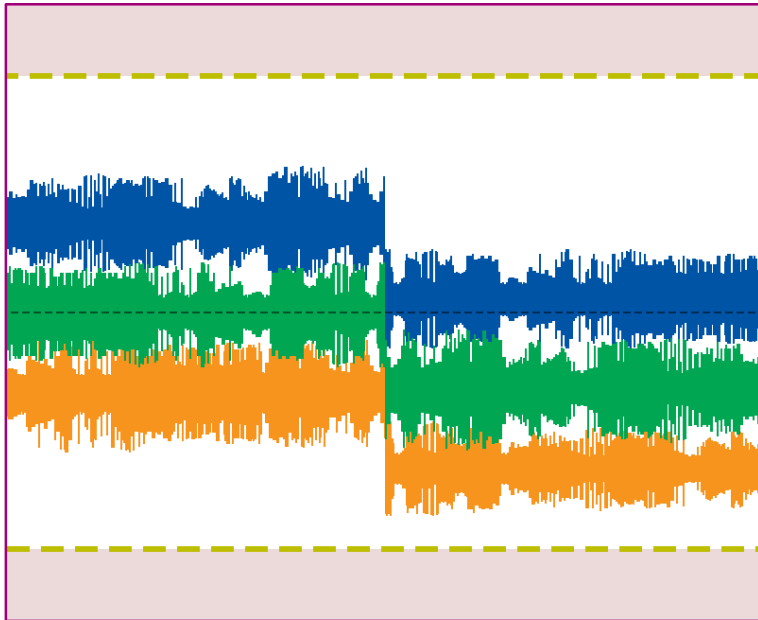


Trend MIN i MAX

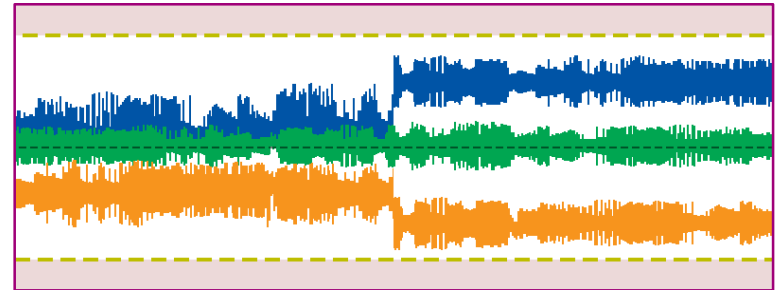
Ryzyko produkcji wadliwego towaru
w następnej serii

12 Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – Predictive Quality

Przykładowe sytuacje



Skokowe zmiany wartości
 Ryzyko dostarczenia wadliwego towaru
 Ryzyko wyrzucenia dobrych produktów



Skokowe zawężanie i „rozchodzenie” się
 wymiarów
 Ryzyko dostarczenia wadliwego towaru
 Ryzyko wyrzucenia dobrych produktów

13 Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – Predictive Quality

Cechy wdrożonego rozwiązania:



„Ogląda” wykresy i dane zamiast ludzi



Przekazuje specjalistom dane do interpretacji dopiero wtedy, gdy pojawia się ryzyko nieprawidłowości wraz z informacją co jest podejrzane (predyktory)



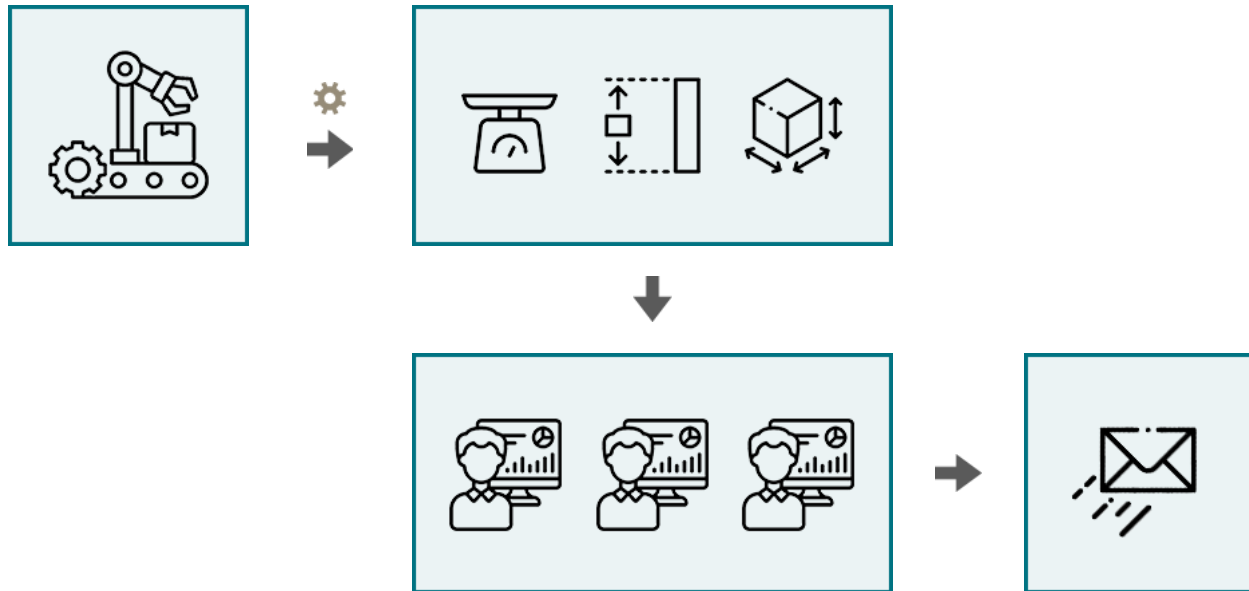
Automatycznie przekazuje alerty do osób, które muszą podjąć decyzję / działania – filtruje specjalistom informacje, wyciąga esencję, natychmiastowo dostarcza danych, których potrzebują do podjęcia decyzji



Wspiera proces decyzyjny, dokumentuje go, rozlicza z zadań

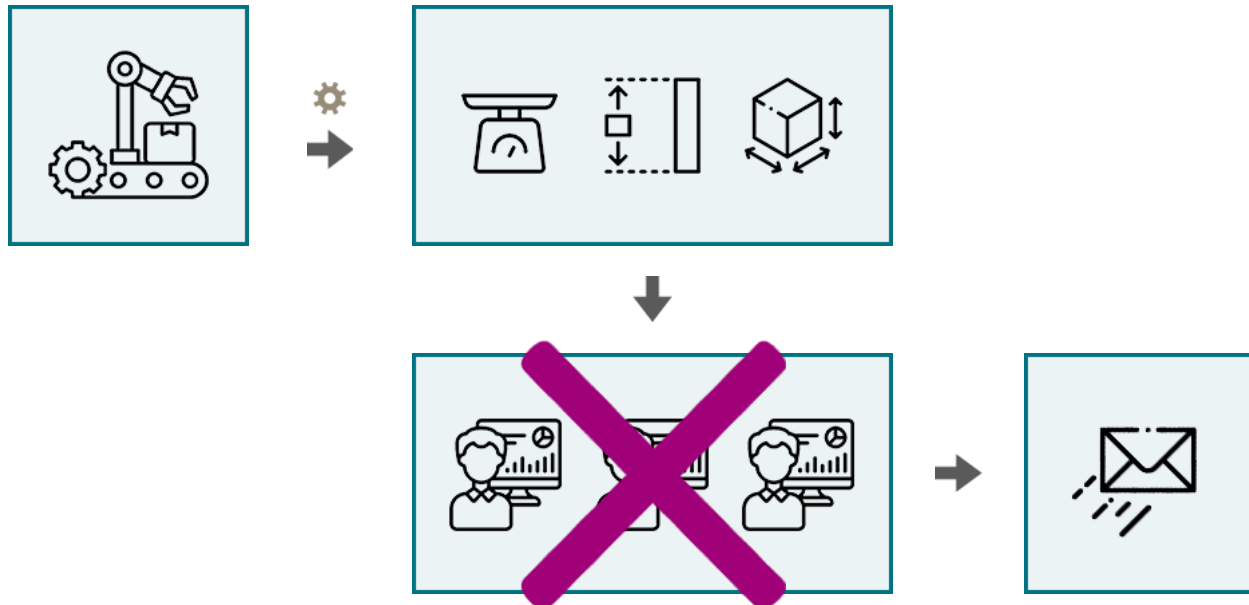
14 Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – Predictive Quality

Proces przed wdrożeniem analityki:



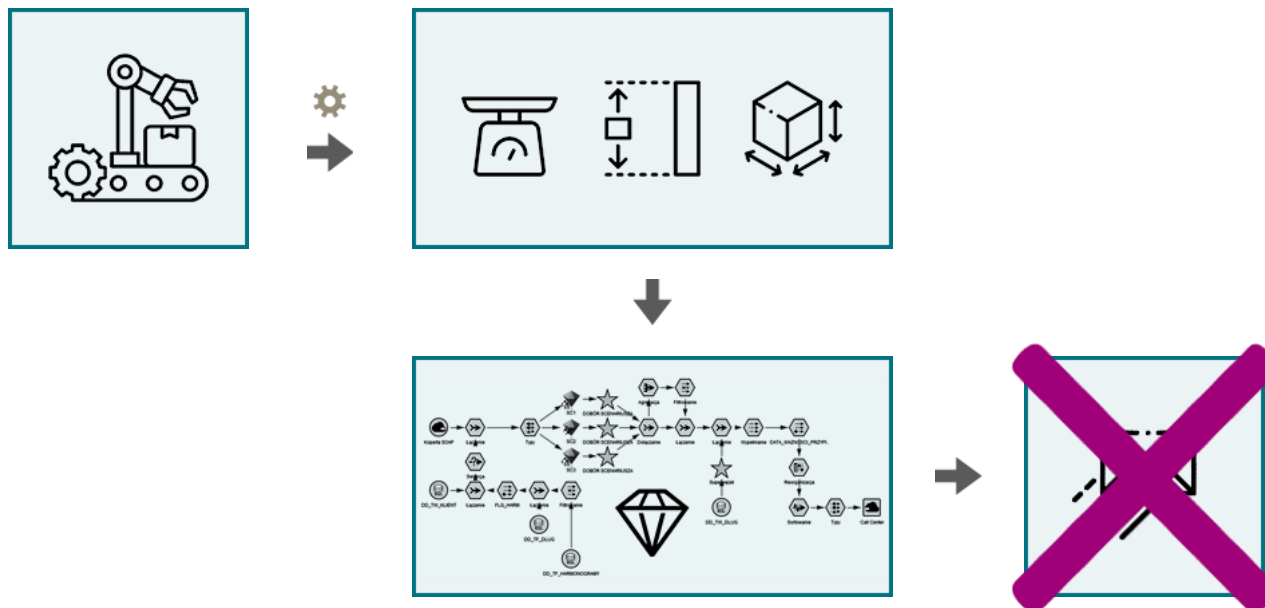
15 Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – Predictive Quality

Zmiany w procesie:



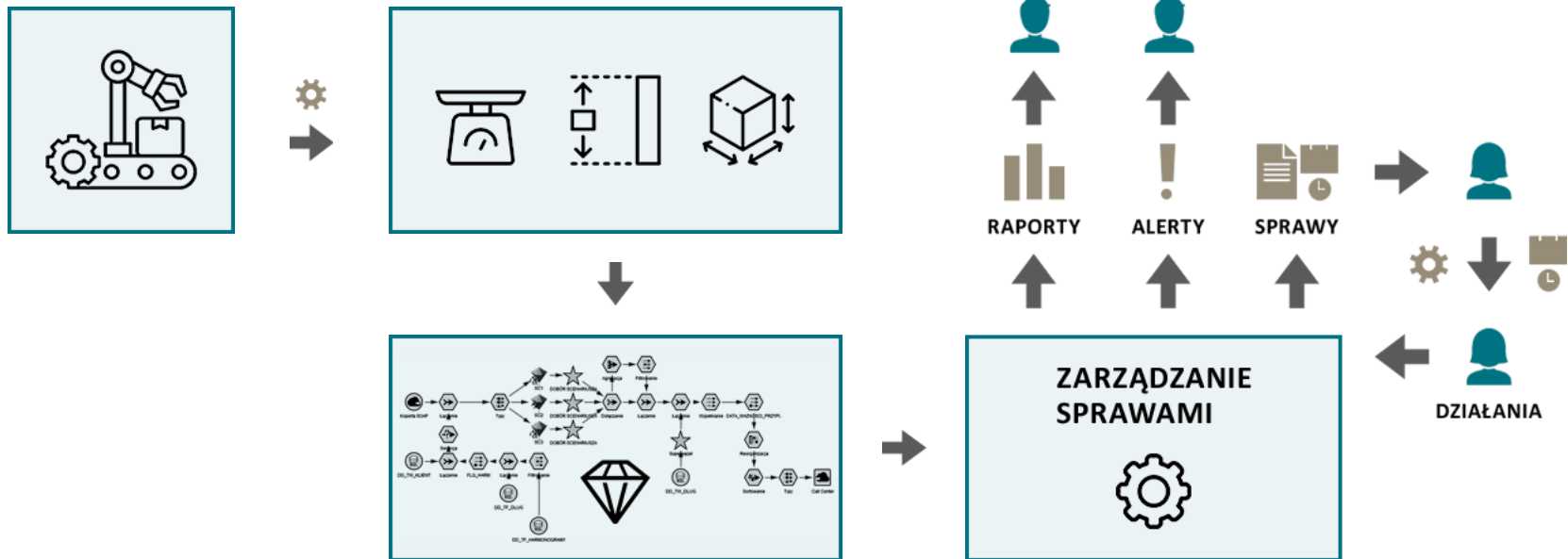
16 Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – Predictive Quality

Zmiany w procesie:



17 Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – Predictive Quality

Proces po wdrożeniu analityki i case managementu:



18 Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – Predictive Quality

A innymi słowy, system:



Eliminuje czas spędzony na interpretowaniu wykresów / danych



Znacząco przyspiesza reakcję na niepokojące sytuacje



Angażuje ludzi dopiero gdy potrzebne są decyzje



Jest powtarzalny i odporny na błędy ludzkie

19 Pulpit z alertami

PS PROCEDO
🔔 7 🗨️ 0

START ARCHIWUM RAPORTY ADMINISTRACJA

PS PROCEDO / Start / Sprawy innych

DASHBOARD

Sprawy

SPRAWY

Moje 2

Innych 9

Nieprzypisane 6

ZADANIA

W moich sprawach 3

W sprawach innych 0

Zatwierdzenia 0

Nieprzypisane 0

OCZEKUJĄCE

Zlecenia 0

Zatwierdzenia 0

Wyszukiwarki

Sprawy innych

<input type="checkbox"/>	Signature	Status	Scenariusz	Data wymaga...	Prior...	Źródło	Kategori...	Lot code	Typ alertu ↓	Shortcut
<input type="checkbox"/>	SYM/2023/03/22/17	Obsługiwana	TRENDS / COMPLIANCE	2023-03-24 10:29:01	Normalny	Formularz	Compliance	51205725TN	INCONSISTENT_JUD...	GFD09
<input type="checkbox"/>	SYM/2023/03/22/18	Obsługiwana	TRENDS / COMPLIANCE	2023-03-24 10:29:02	Normalny	Formularz	Compliance	51205725TN	INCONSISTENT_JUD...	GFD09
<input type="checkbox"/>	SYM/2023/03/22/19	Obsługiwana	TRENDS / COMPLIANCE	2023-03-22 10:29:02	Normalny	Formularz	Compliance	51205725TN	INCONSISTENT_JUD...	GFD09
<input type="checkbox"/>	SYM/2023/03/22/11	Obsługiwana	TRENDS / COMPLIANCE	2023-03-22 10:28:59	Normalny	Formularz	Trends	51205816EQ		LSA01
<input type="checkbox"/>	SYM/2023/03/22/12	Obsługiwana	TRENDS / COMPLIANCE	2023-03-24 10:29:00	Normalny	Formularz	Trends	51205816EQ		LSA01
<input type="checkbox"/>	SYM/2023/03/22/13	Obsługiwana	TRENDS / COMPLIANCE	2023-03-24 10:29:00	Normalny	Formularz	Trends	51205816EQ		LSA01
<input type="checkbox"/>	SYM/2023/03/22/14	Obsługiwana	TRENDS / COMPLIANCE	2023-03-24 10:29:00	Normalny	Formularz	Trends	51205816EQ		LSA01
<input type="checkbox"/>	SYM/2023/03/22/15	Obsługiwana	TRENDS / COMPLIANCE	2023-03-24 10:29:01	Normalny	Formularz	Trends	51206624YN		GRN02
<input type="checkbox"/>	SYM/2023/03/22/16	Obsługiwana	TRENDS / COMPLIANCE	2023-03-24 10:29:01	Normalny	Formularz	Trends	51206718CR		LPE01

20 Rozpatrywanie alertu

PS PROCEDO

START ARCHIWUM RAPORTY ADMINISTRACJA

PS PROCEDO / Start / Sprawy innych / Sprawa 'SYM/2023/03/22/17'

SPRAWA

ZADANIA 1

HISTORIA SPRAWY

Parametry

Załączniki

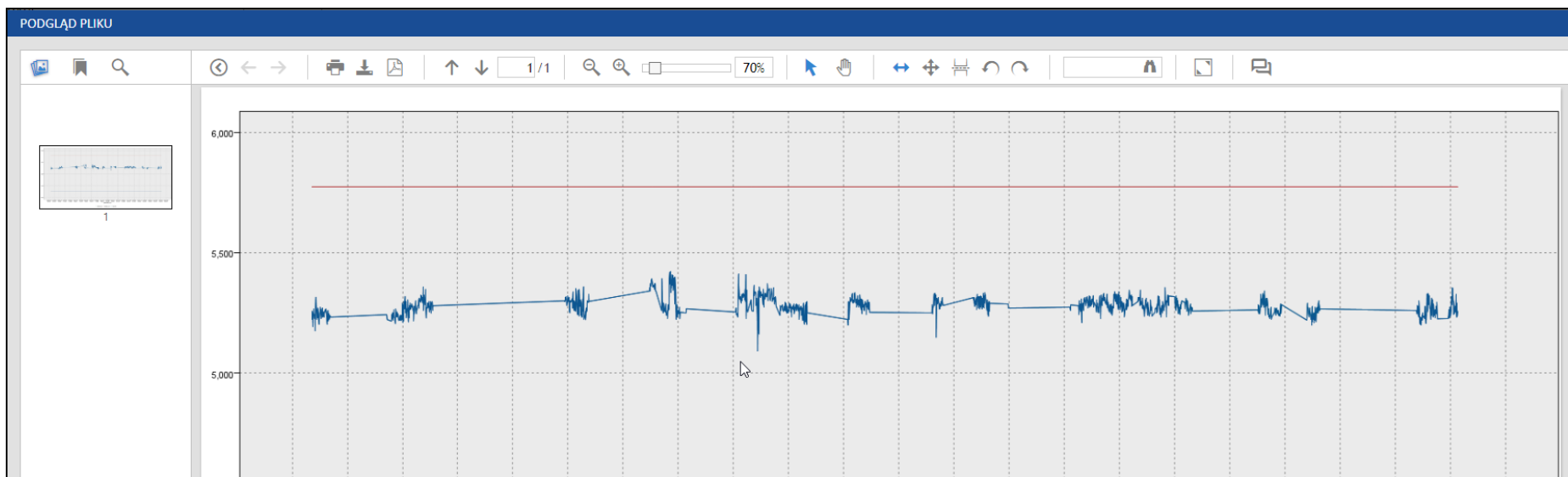
Sprawa	Symbol	Kategoria alertu	Priorytet	Typ alertu	Shortcut	Lot code	Właściciel	Data wymagalności	Opis	Status	Data utworzenia
SYM/2023/03/22/17		Compliance	Normalny	INCONSISTENT_JUDGE_TOD	GFD09	S1205725TN	Peszek Maria	2023-03-24 10:29:01	Deskrypcja testowa	Obsługiwana	2023-03-22 10:29:01

ZAPISZ ZMIANY PRZEKAŻ SPRAWĘ POWIĄŻ SPRAWY DODAJ OBSERWATORA

Parametry

Part number	Insp date	Nazwa	Charakterystyka	Wartość	Wykres
2FK12-132-102*K2	2022-03-06	CHORD	INCONSISTENT_JUDGE_TOD_LIMIT_LEN	3.000	

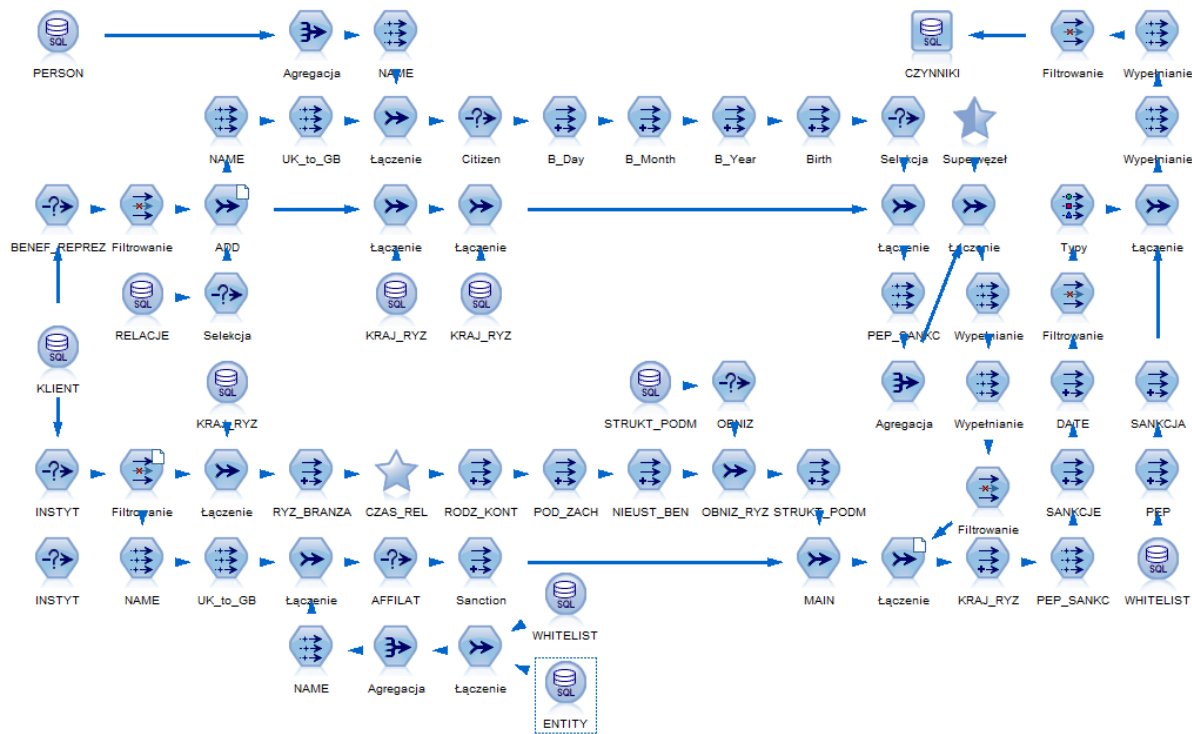
Szukaj...



21 Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – Predictive Quality

A jak to działa?

1. Sztuczna inteligencja monitoruje 25 sytuacji przy 60 parametrach (około **1500** potencjalnych rodzajów alertów)
2. System oparty o narzędzia analityczne PS CLEMENTINE PRO i case management PS PROCEDO



Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – Predictive Maintenance

23 Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – Predictive Maintenance

Proces:

Większość prac serwisowych polega jedynie na zweryfikowaniu, że część jest sprawna i nie wymaga wymiany

Dlaczego ten proces?

1. Duże koszty serwisowania maszyn
2. Bardzo mały apetyt na ryzyko
3. Konieczność opracowania globalnych procedur przez utrzymanie ruchu

24 Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – Predictive Maintenance

Cechy wdrożonego rozwiązania:



Alertuje ryzyko zużycia części na podstawie monitoringu parametrów maszyny



Pozwala bezpiecznie przedłużyć serwis części



Dopasowuje procedurę do realnego zużycia części bez zwiększania ryzyka awarii



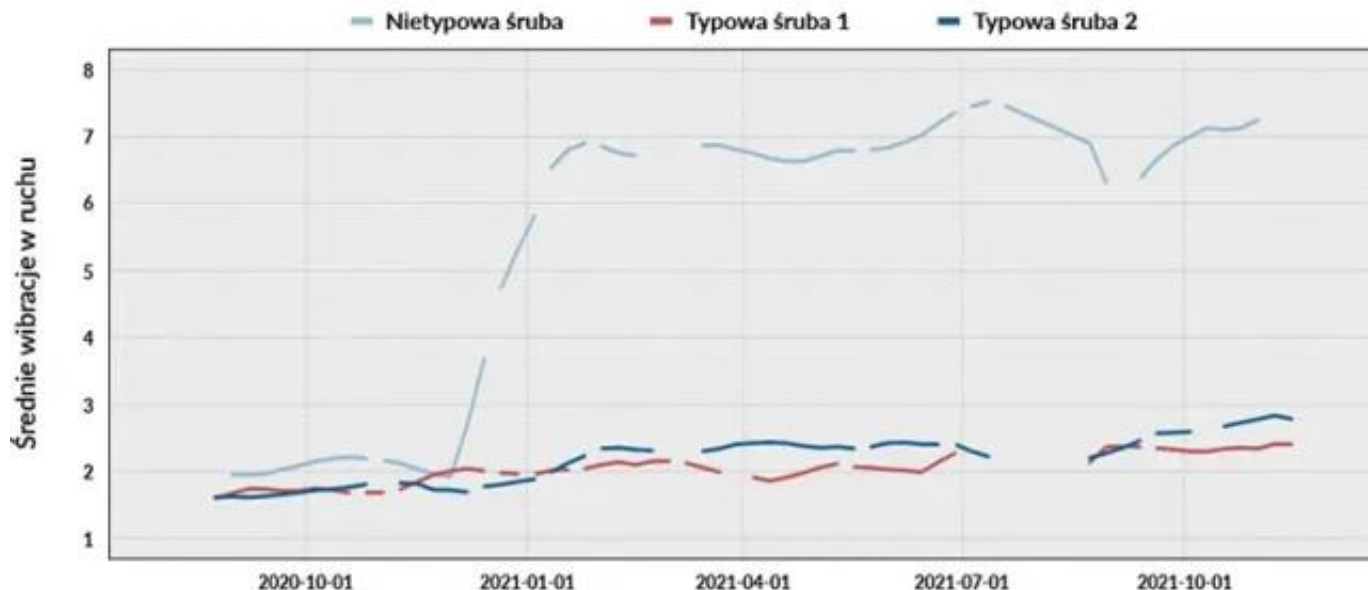
Raportuje specjalistom rekomendacje, na podstawie których decydują o serwisie lub jego przełożeniu o kolejny cykl

25 Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – Predictive Maintenance

Efekty na przykładzie monitoringu śrub:

Możliwe bezpieczne **ominięcie 5-6 pomiarów** na śrubę w trakcie cyklu życia śruby (tj. około 16 miesięcy) przy jednoczesnym alertowaniu, jeśli będzie się szybciej zużywać.

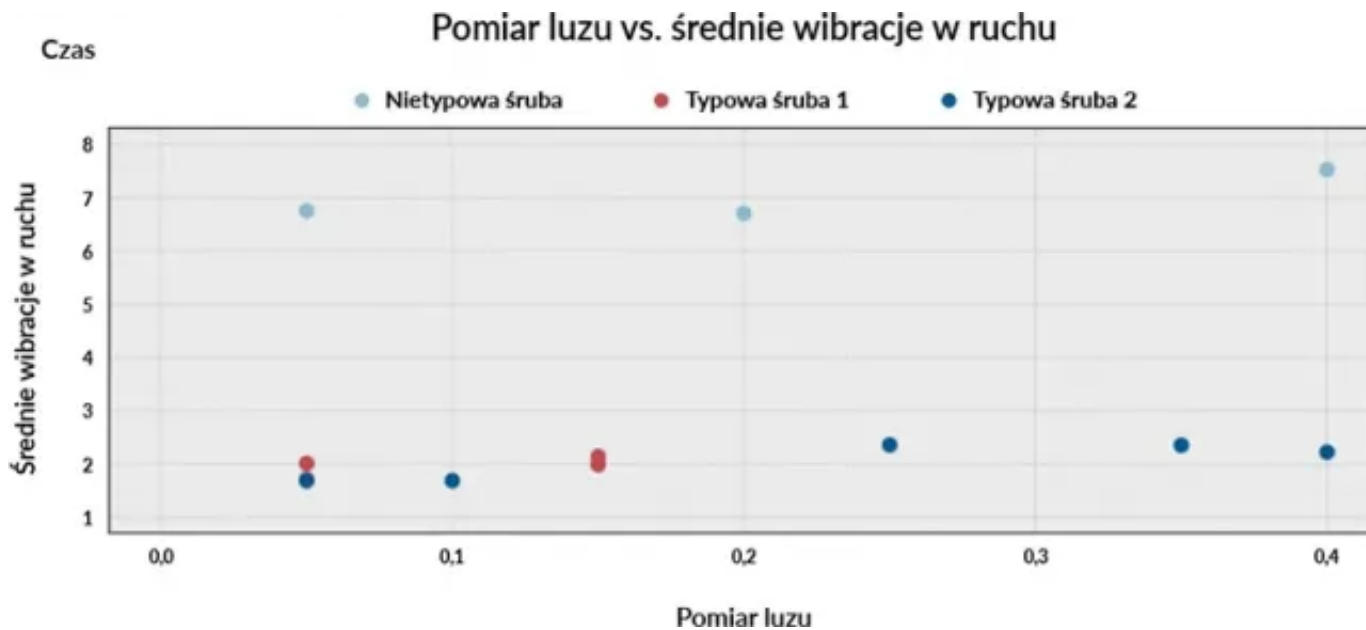
Średnie wibracje w ruchu na śrubach typowych i nietypowych



26 Sztuczna inteligencja jako narzędzie luzujące zasoby i obniżające koszty – Predictive Maintenance

Efekty na przykładzie monitoringu śrub:

Możliwe bezpieczne ominięcie 5-6 pomiarów na śrubę w trakcie cyklu życia śruby (tj. około 16 miesięcy) przy jednoczesnym alertowaniu, jeśli będzie się szybciej zużywać.



Obniżanie kosztów przez optymalizację
procesów utrzymania magazynu –
Predictive Analytics w magazynie części

28 Obniżanie kosztów przez optymalizację procesów utrzymania magazynu – Predictive Analytics w magazynie części

Proces:

Jedynym sposobem dla zespołu UR na zapanowanie nad tysiącami części jest przypisanie im krytyczności (3 kat.) i minimalnych stanów magazynowych (arbitralnie)

Dlaczego ten proces?

1. Duże koszty utrzymywania stanów magazynowych
2. Duży potencjał na usprawnienie procesów dzięki automatyzacji wielu modeli analitycznych
3. Błędy wynikające z arbitralnych decyzji – często historycznych
4. Skalowalność rozwiązania
5. „Podpowiedzi” analityczne dla logistyki w procesie

29 Obniżanie kosztów przez optymalizację procesów utrzymania magazynu – Predictive Analytics w magazynie części

Przykładowe sytuacje:

1. Bezpieczniki za 50 groszy dostępne od ręki jako część krytyczna
2. Zapasowa przekładnia za setki tysięcy w każdej fabryce
3. Niespójność w połączeniach części – krytyczność procesu
4. Brak optymalizacji stanów magazynowych części, które są wykorzystywane w procesach o różnej krytyczności
5. Stany magazynowe planowane historycznie lub na podstawie wycinka informacji
6. Nie uwzględnienie danych historycznych przy ustalaniu limitów minimalnych – cen, dostępności, historii pobrań, liczby procesów, dostępności w innych fabrykach itd.

30 Obniżanie kosztów przez optymalizację procesów utrzymania magazynu – Predictive Analytics w magazynie części

Na co zwracamy uwagę? Między innymi:

1. Czas dostawy i jego wpływ na utrzymywanie zapasu części
 - a) Części łatwo dostępne, a części o wydłużonym czasie dostępności
2. Koszt części i jego wpływ na utrzymywanie zapasów
 - a) Mrożenie kapitału w częściach
 - b) Wzrost cen części w czasie, a ich zwiększone zapasy
3. Trwałość części, a jej magazynowanie
 - a) Gwarancje dla części
 - b) Proces starzenia się części
4. Inne możliwości pozyskiwania części na potrzeby awarii
 - a) Regeneracja części
 - b) Części substytucyjne (zastępniki)
 - c) Kanibalizacja z urządzeń mniej krytycznych lub uszkodzonych

31 Obniżanie kosztów przez optymalizację procesów utrzymania magazynu – Predictive Analytics w magazynie części

Stan docelowy:

1. Modele „oglądają” dane historyczne i oceniają zasadność klasyfikacji procesów i kategorie części – specjaliści oceniają propozycje uzasadnioną danymi
2. Modele biorąc pod uwagę szereg zmiennych i tysiące kombinacji pomiędzy nimi wyznaczają rekomendowane:
 - a) umiejscowienie części
 - b) ilość na stanie
 - c) stany min
 - d) stany max
 - e) inne

.... przy kontroli człowieka i wyznaczonych punktach odcięcia

Odczarujmy buzz wordy

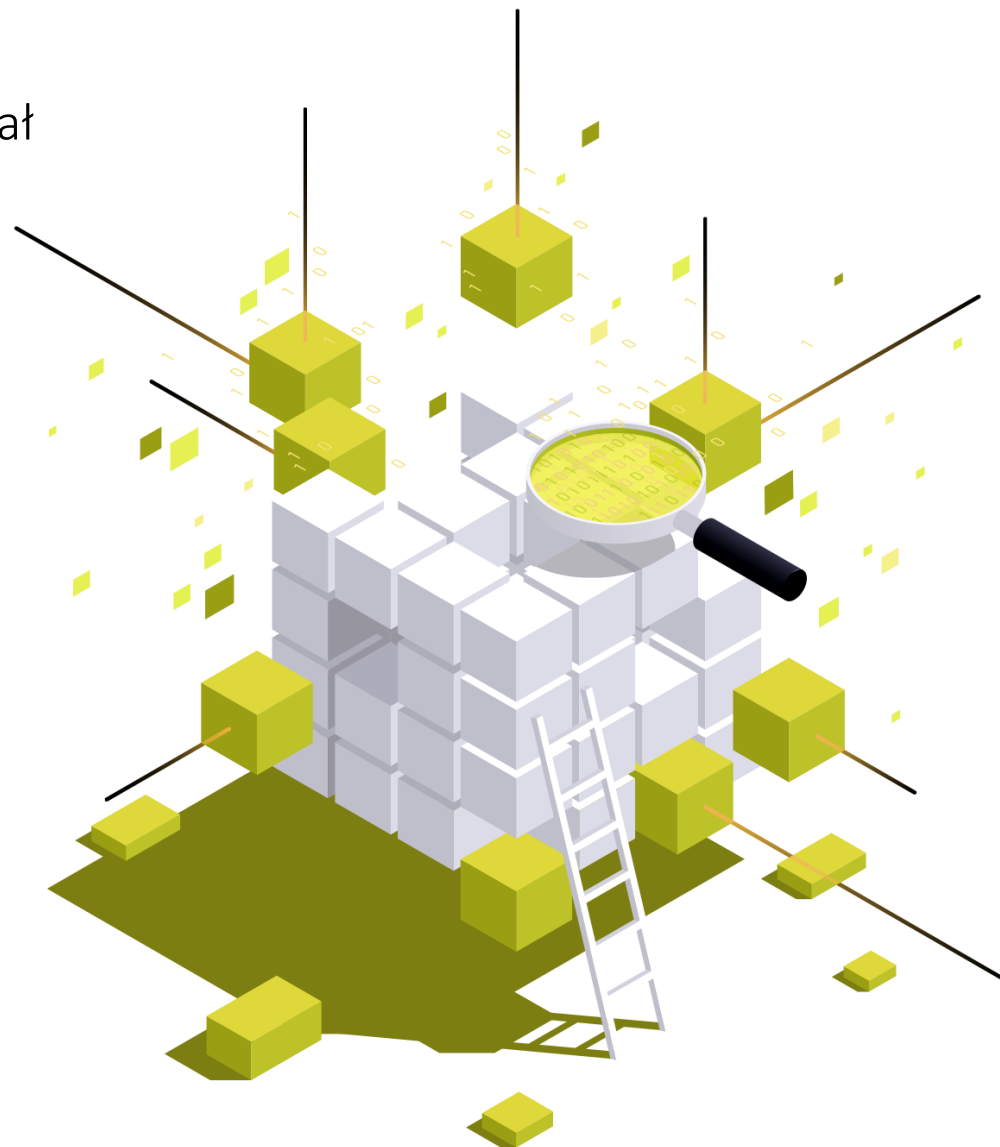
33 Odczarujemy buzz wordy

Big Data i Industry 4.0

– wszyscy słyszeli, nikt nie widział

... może to Yeti?

Definitely NOT



Big data – big problem?
Zarządzanie procesami analitycznymi
i systemy scoringowe Predictive Solutions

35 Big data – big problem? Zarządzanie procesami analitycznymi i systemy scoringowe Predictive Solutions

Rozwiązanie PS:

- Wykorzystuje topowe technologie analityczne i technologiczne (IBM, Microsoft, Oracle)
- Zapewnia środowisko do operacyjnego wdrażania efektów analitycznych (case management)
- Gwarantuje bezpieczeństwo realizacji scoringów on-line (RTS – odpowiedzi w milisekundach) i off-line (batch scoring) oraz procesów ETL
- Zapewnia skalowalność rozwiązania i elastyczność platformową (platformy Windows, Linux)
- Otwarte na wykorzystanie zewnętrznych komponentów analitycznych i automatyzujących procesy (R, Python), jak również wykorzystuje silniki bazodanowe do realizacji części operacji obliczeniowych po stronie baz danych (SQL-pushback)
- Oferuje łatwą implementację usług scoringowych oraz procesów ETL bez potrzeby dużego zaangażowania profesjonalistów IT

36 Big data – big problem? Zarządzanie procesami analitycznymi i systemy scoringowe Predictive Solutions

Rozwiązanie PS:

- ✓ Wykorzystuje topowe technologie analityczne i technologiczne (IBM, Microsoft, Oracle)
- ✓ Zapewnia środowisko do operacyjnego wdrażania efektów analitycznych (case management)
- ✓ Gwarantuje bezpieczeństwo realizacji scoringów on-line (RTS – odpowiedzi w milisekundach) i off-line (batch scoring) oraz procesów ETL
- ✓ Zapewnia skalowalność rozwiązania i elastyczność platformową (platformy Windows, Linux)
- ✓ Otwarte na wykorzystanie zewnętrznych komponentów analitycznych i automatyzujących procesy (R, Python), jak również wykorzystuje silniki bazodanowe do realizacji części operacji obliczeniowych po stronie baz danych (SQL-pushback)
- ✓ Oferuje łatwą implementację usług scoringowych oraz procesów ETL bez potrzeby dużego zaangażowania profesjonalistów IT

Zapraszam do kontaktu!

Chętnie porozmawiam o Państwa i naszych doświadczeniach



Filip Krzystanek

f.krzystanek@predictivesolutions.pl /// tel. 797 727 092

Obserwuj nas w mediach społecznościowych:

