



Fabryka napędzana danymi...
Nieoczywiste przykłady

Fabryka napędzana danymi... czyli fabryka przyszłości

- ✓ Elastyczna, efektywna, zrównoważona i bezpieczna
- ✓ Maksymalizacja wydajności i innowacyjności
- ✓ Szybka analiza danych, ciągła optymalizacja procesów
- ✓ Minimalizująca zużycie zasobów i negatywny wpływ na środowisko



Fabryka przyszłości

Konwergencja IT i OT

Industrial IoT

Cyberbezpieczeństwo

Automatyzacja i robotyzacja

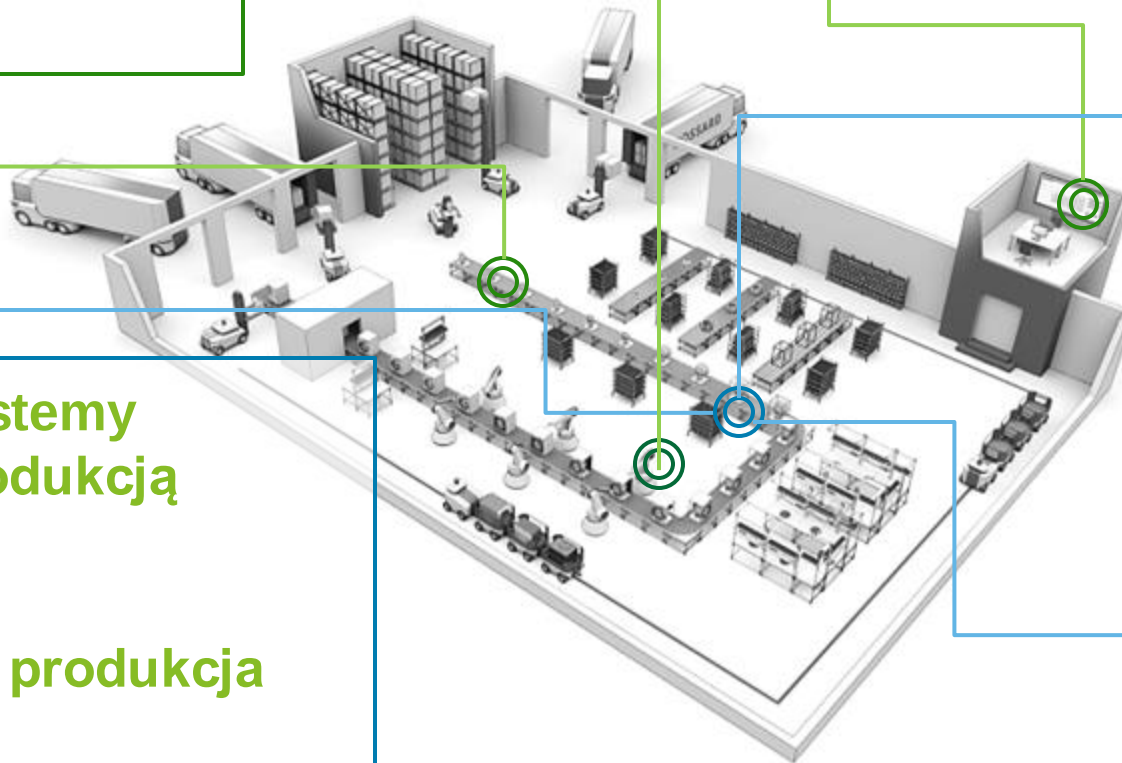
Sztuczna inteligencja

Inteligentne systemy
zarządzania produkcją

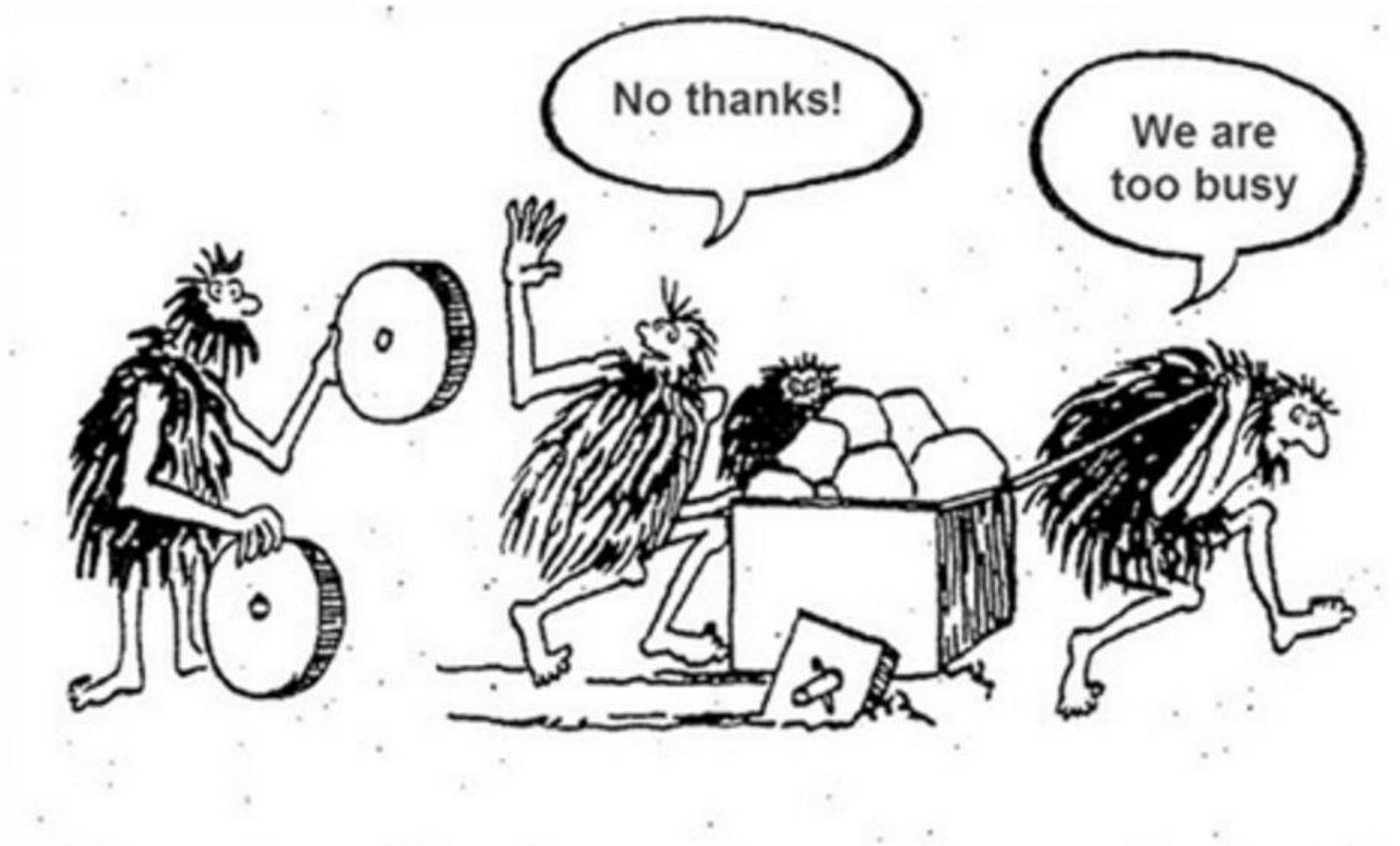
Zrównoważona produkcja

Elastyczność i skalowalność

Łatwa integrację nowych
technologii



Wykorzystanie danych – Etap 1: Nieświadomość

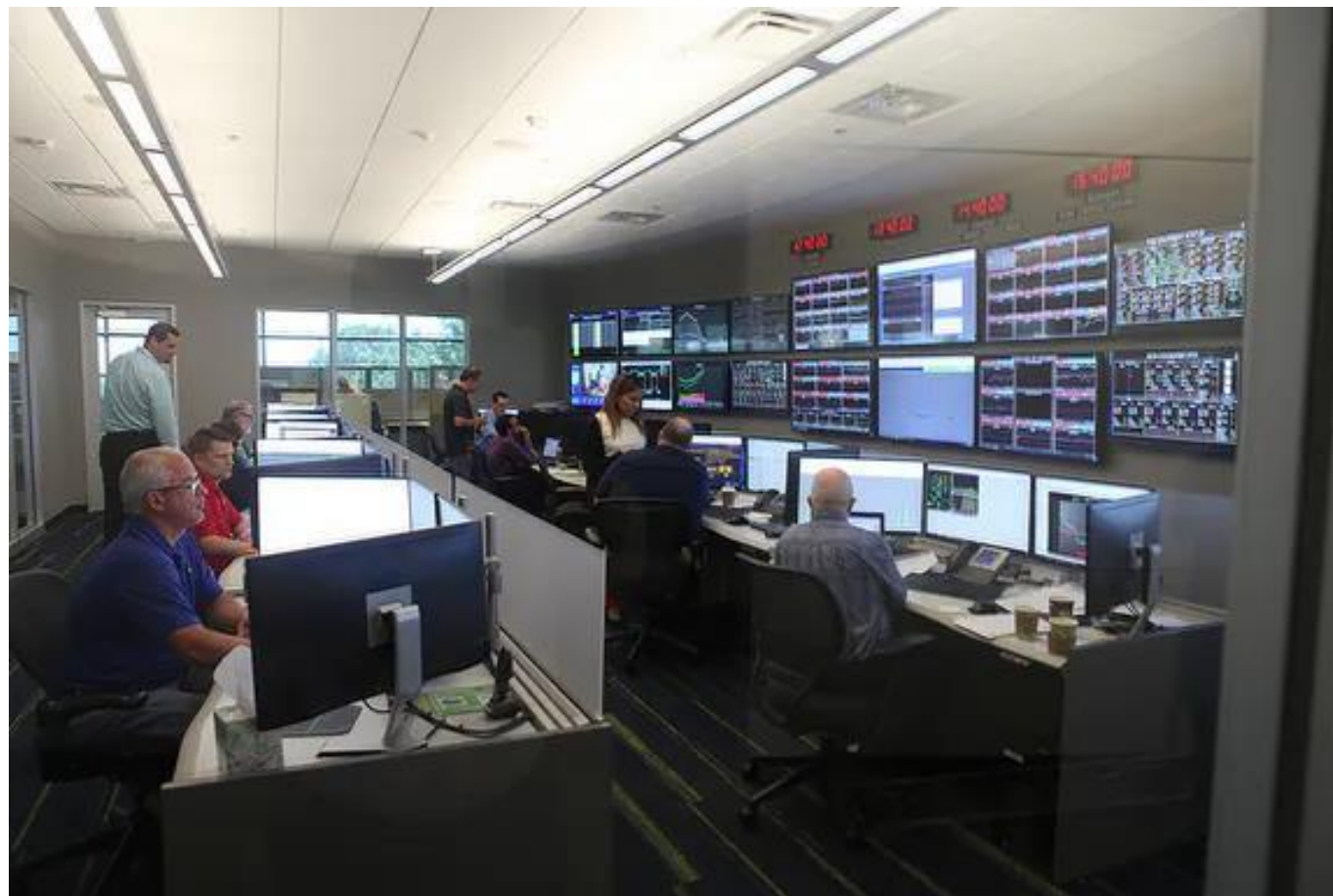


Wykorzystanie danych – Etap 2: Świadomość



Fot. Tomasz Gudzowaty

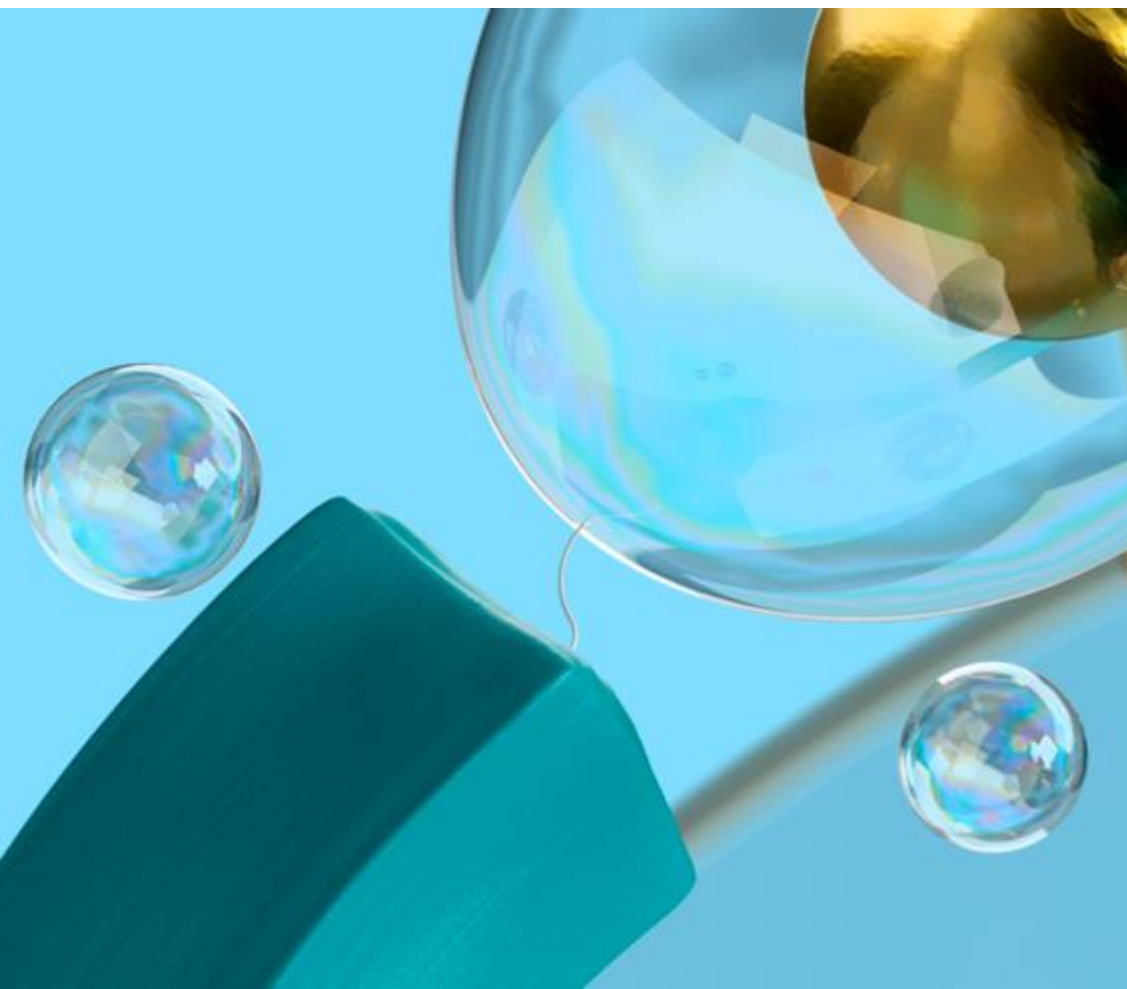
Wykorzystanie danych – Etap 3: Kompetencja





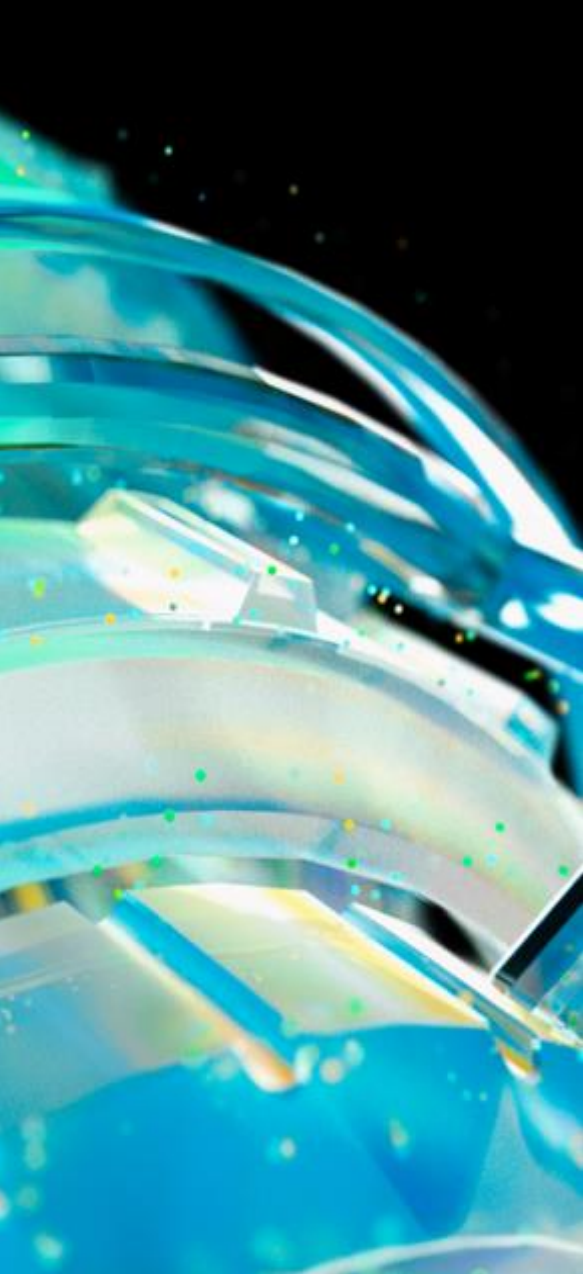
Fabryka napędzana danymi...
Nieoczywiste przykłady

Projekt nr 1 – Predictive Maintenance dla Infrastruktury Krytycznej



Od reaktywnego do proaktywnego zarządzania infrastrukturą

Efektywne zarządzanie infrastrukturą krytyczną staje się kluczowym wyzwaniem dla przedsiębiorstw i miast. Niezależnie od sektora - czy mówimy o infrastrukturze liniowej (sieci wodociągowe, elektroenergetyczne czy ciepłownicze) czy o klasycznych instalacjach przemysłowych - potrzeba przewidywania i zapobiegania awariom jest uniwersalna.



Kompleksowe rozwiązanie łączące **zaawansowaną analitykę danych** z głębokim zrozumieniem specyfiki infrastruktury krytycznej

01

Integracja danych z istniejących czujników ze **źródłami informacji dostarczonych przez Deloitte** (np. dane o punktach użyteczności publicznej).

02

Stworzenie rozległej bazy danych zawierającej **300+ zmiennych** dla każdego elementu infrastruktury.

03

Opracowanie i testowanie **dziesiątek modeli** uczenia maszynowego.

Efekt:

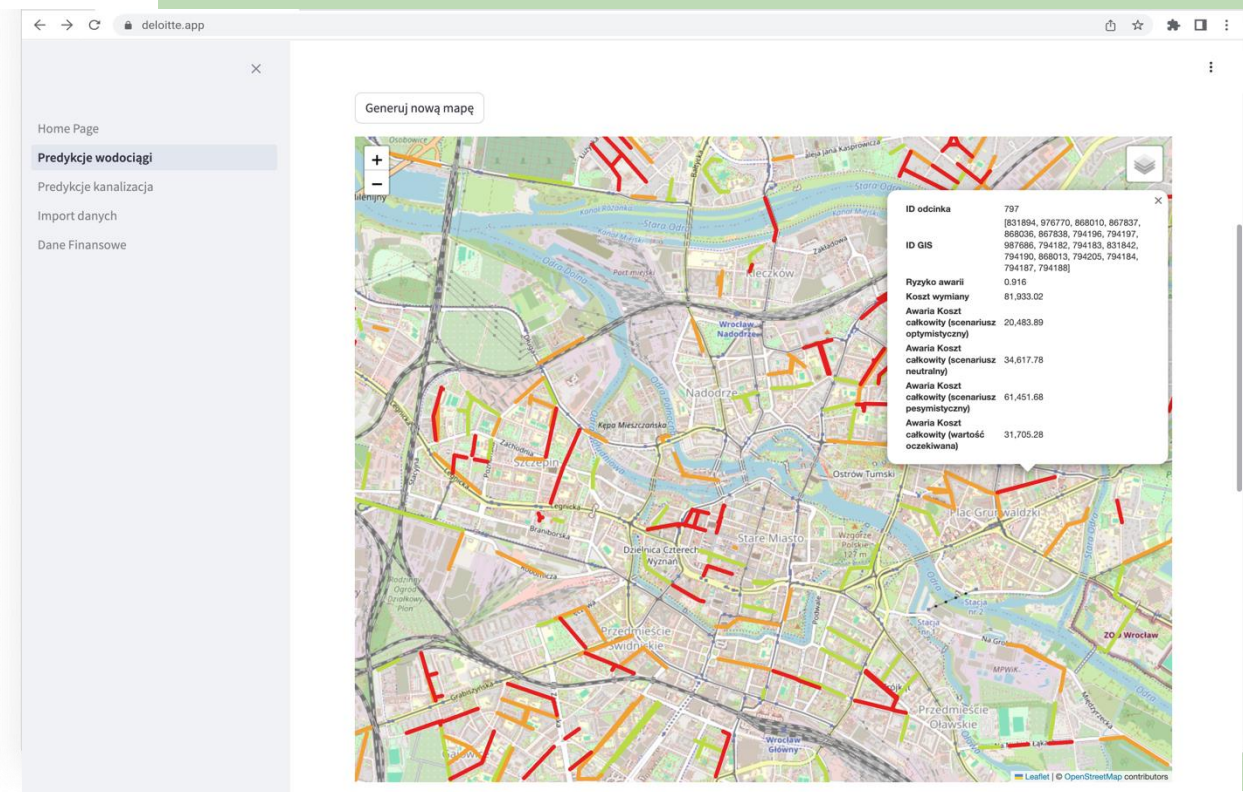
- zaawansowane narzędzie o dokładności przekraczającej 90% w przewidywaniu potencjalnych awarii
- Możliwa dogłębna analiza przyczyn ryzyka awarii oraz wsparcie dla optymalizacji kosztów dzięki wbudowanemu, zaawansowanemu modelowi finansowemu

Precyzyjna predykcja awarii

Sercem rozwiązania jest **interaktywna mapa** prezentująca miejsca oczekiwanych awarii. Wizualizuje każdy element infrastruktury, np. pojedyncze odcinki rur, oznaczając je kolorami odzwierciedlającymi poziom ryzyka awarii.

Użytkownik może wybrać dowolny element, uzyskując dostęp do szczegółowych informacji, takich jak szacowane koszty naprawy, potencjalne koszty awarii czy prognozowane ryzyko dla różnych okresów.

Mapa oferuje **możliwość filtrowania** według wybranych zmiennych. Dodatkowo, **dane można eksportować** do formatów kompatybilnych z innymi narzędziami analitycznymi, umożliwiając dalszą, pogłębioną analizę.

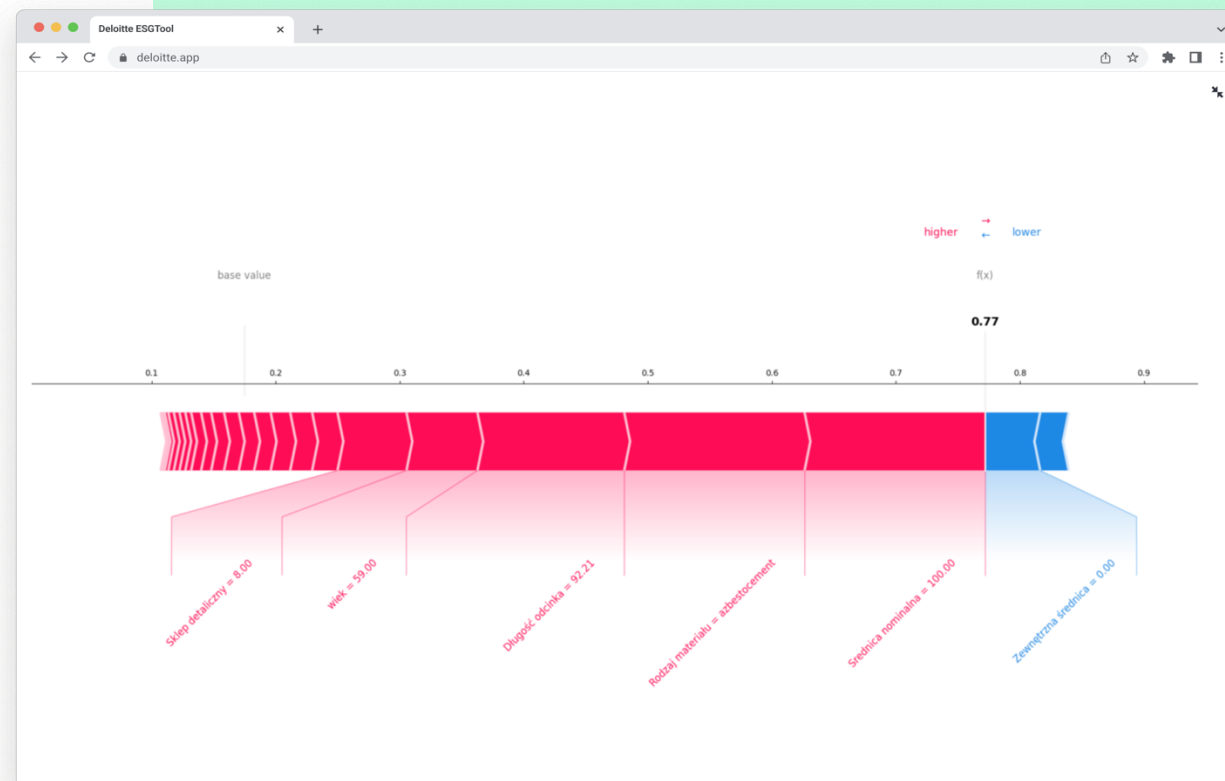


Dogłębna analiza przyczyn ryzyka

Przewidzenie awarii to początek. Kluczem jest zrozumienie, dlaczego dane elementy są zagrożone. **Zaawansowana analityka przyczynowo-skutkowa** nie tylko alarmuje, ale przede wszystkim wyjaśnia.

Dla każdego elementu o podwyższonym ryzyku, system analizuje szereg czynników: od wieku infrastruktury po nietypowe obciążenia. Wykorzystując uczenie maszynowe, identyfikujemy nieoczywiste wzorce w danych. Można też generować krzywe degradacji dla dowolnych zmiennych, co pozwala precyzyjnie prognozować przyszły stan infrastruktury.

Przechodzimy od pytania "co się może zepsuć?" do "dlaczego i co możemy z tym zrobić?", otwierając nowe możliwości w zarządzaniu infrastrukturą.



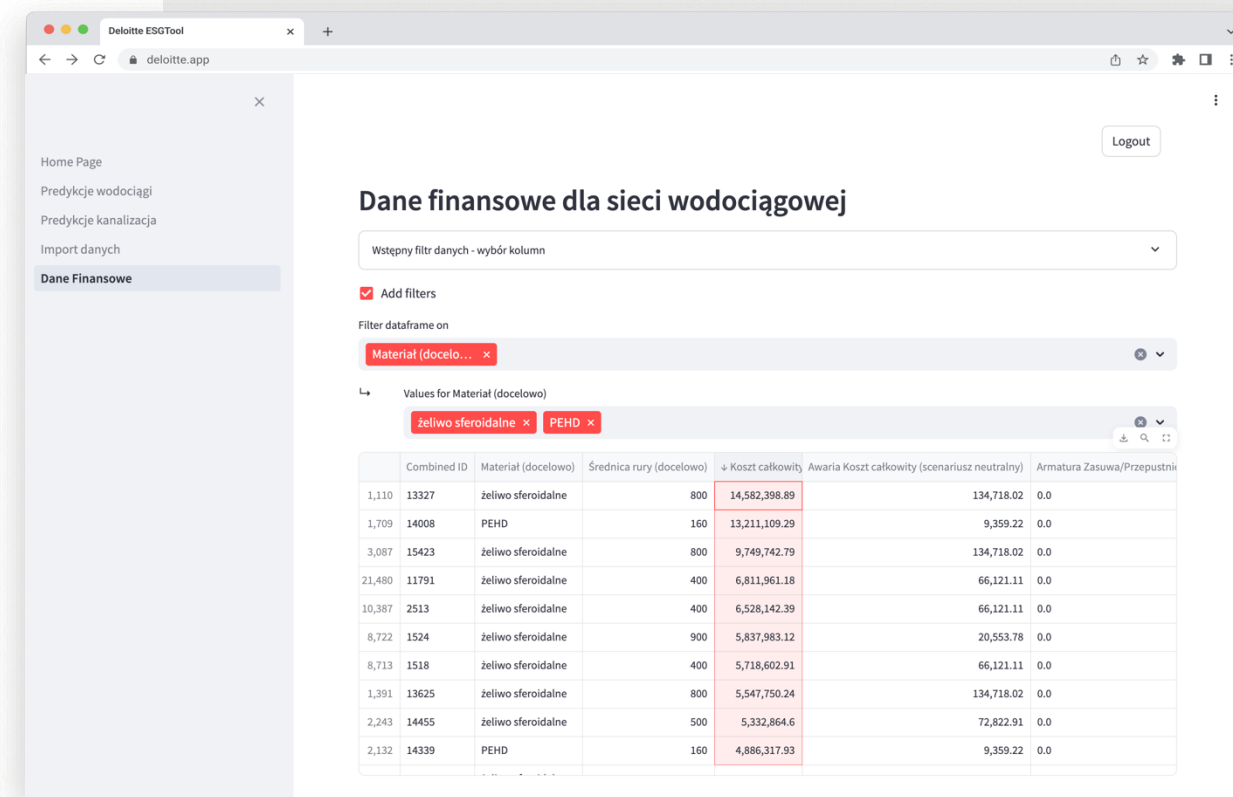
Dogłębna analiza przyczyn ryzyka

Kluczowa funkcjonalność narzędzia to również **kompleksowy model finansowy**, przekształcający dane techniczne w konkretne decyzje biznesowe.

Model analizuje dwa główne scenariusze: planowaną modernizację i nieplanowaną naprawę awarii. Uwzględnia **ponad 50 składowych kosztów**, w tym robociznę, materiały i koszty zajęcia terenu.

Dodatkowo kalkulowany jest **koszt oczekiwany w oparciu o prognozowane prawdopodobieństwo i liczbę awarii w przypadku zaniechania renowacji**.

To pozwala na porównanie różnych scenariuszy i wybór optymalnej strategii utrzymania infrastruktury. Decydenci mogą optymalizować budżety i priorytetyzować inwestycje, opierając się na danych finansowych i prognozach, maksymalizując efektywność każdej zainwestowanej złotówki.



The screenshot displays the 'Dane finansowe dla sieci wodociągowej' (Financial data for the water network) section of the Deloitte ESGTool. The interface includes a sidebar with navigation options: Home Page, Predykcje wodociągi, Predykcje kanalizacji, Import danych, and Dane Finansowe (selected). The main content area features a 'Wstępny filtr danych - wybór kolumn' (Initial data filter - column selection) dropdown, an 'Add filters' checkbox, and a 'Filter dataframe on' section with a 'Materiał (docelowy...)' filter. Below this, there are 'Values for Materiał (docelowy)' filters: 'żeliwo sferoidalne' and 'PEHD'. The table below shows financial data for various pipe materials and diameters.

	Combined ID	Materiał (docelowy)	Średnica rury (docelowy)	↓ Koszt całkowity	Awaria Koszt całkowity (scenariusz neutralny)	Armatura Zasuwa/Przepustnia
1,110	13327	żeliwo sferoidalne	800	14,582,398.89	134,718.02	0.0
1,709	14008	PEHD	160	13,211,109.29	9,359.22	0.0
3,087	15423	żeliwo sferoidalne	800	9,749,742.79	134,718.02	0.0
21,480	11791	żeliwo sferoidalne	400	6,811,961.18	66,121.11	0.0
10,387	2513	żeliwo sferoidalne	400	6,528,142.39	66,121.11	0.0
8,722	1524	żeliwo sferoidalne	900	5,837,983.12	20,553.78	0.0
8,713	1518	żeliwo sferoidalne	400	5,718,602.91	66,121.11	0.0
1,391	13625	żeliwo sferoidalne	800	5,547,750.24	134,718.02	0.0
2,243	14455	żeliwo sferoidalne	500	5,332,864.6	72,822.91	0.0
2,132	14339	PEHD	160	4,886,317.93	9,359.22	0.0



Fabryka napędzana danymi... **Nieoczywiste przykłady**

Projekt nr 2 – AI 4 Animals

AI4Animals

Rozwiązanie

AI4A poprawia skuteczność nadzoru kamer poprzez automatyczne wykrywanie problemów związanych z obchodzeniem się ze zwierzętami i ich dobrostanem

Wyzwanie

- Ubojnie posiadają systemy monitoringu wizyjnego
- Codziennie skutkuje to setkami godzin nagrań wideo; personel ubojni przegląda losowo niewielką próbkę nagrań
- Zdecydowana większość nagrań nigdy nie jest analizowana
- Obecne systemy kamer nie są w stanie zidentyfikować trendów i problemów strukturalnych
- AI4Animals skutecznie adresuje te niedociągnięcia

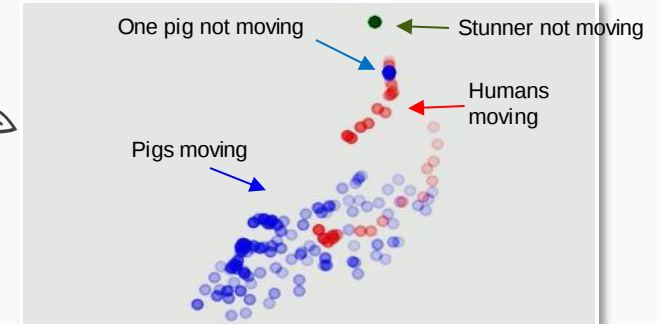
Jak to działa

1 Detekcja



Algorytm AI4A wykrywa zwierzęta, ludzi i przedmioty oraz ich interakcje

2 Heatmaps



Obrazy są tłumaczone na mapy ciepłe ruchu, aby wykryć potencjalne problemy z obsługą

4 Dashboard i trendy



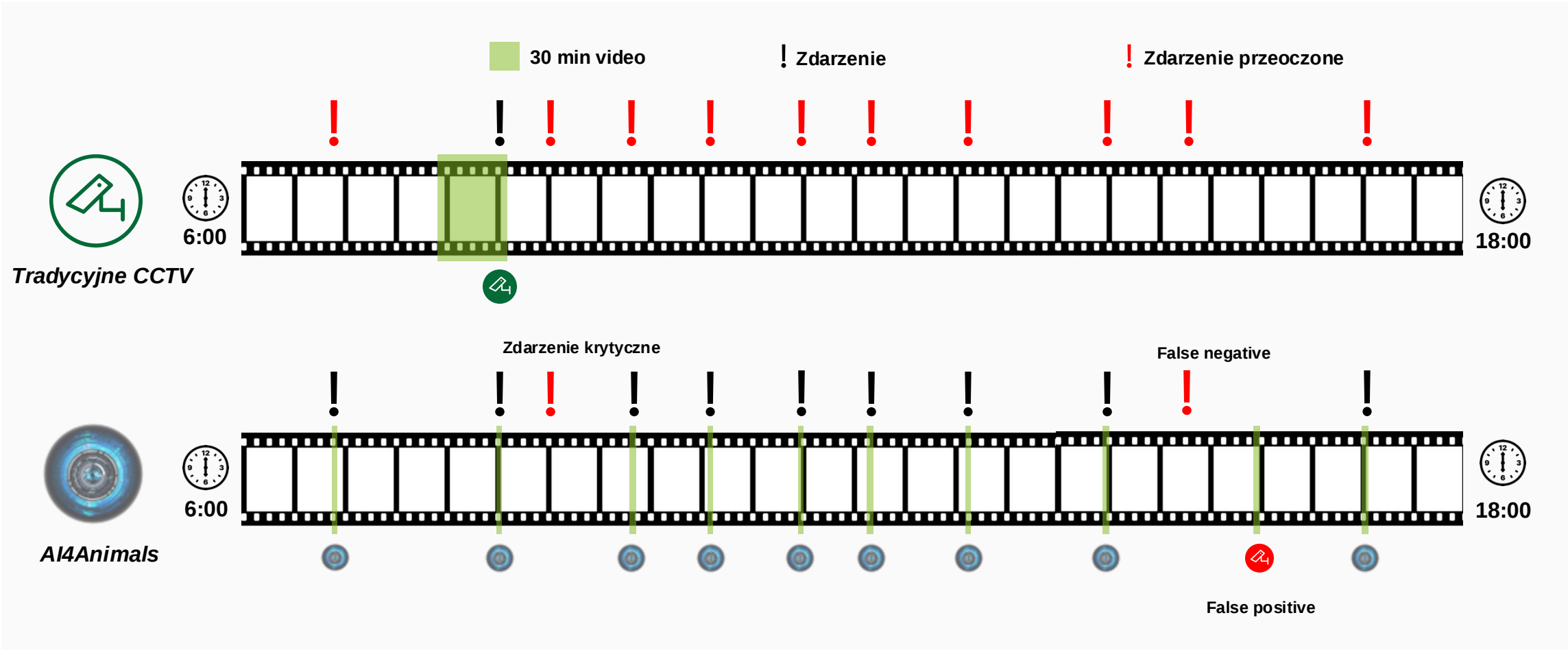
AI4A generuje raporty trendów i zdarzeń

3 Lista zdarzeń

Event ID	Event Name	Location	System Name	Event Description	Action
0000000001	One pig not moving	Stunner	AI4A	One pig not moving	View Video
0000000002	Stunner not moving	Stunner	AI4A	Stunner not moving	View Video
0000000003	Pigs moving	Stunner	AI4A	Pigs moving	View Video
0000000004	Humans moving	Stunner	AI4A	Humans moving	View Video

AI4A selekcjonuje i agreguje wszystkie nagrania wideo zawierające potencjalne anomalie, które należy sprawdzić

CCTV vs. AI 4 Animals



AI4Animals wybrane funkcje



Użycie ogłuszacza



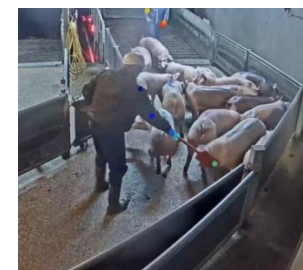
Chore zwierzę



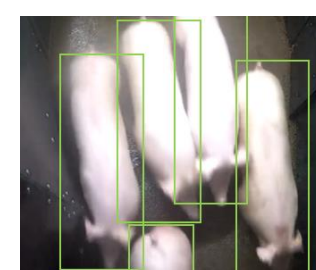
Liczenie



Nieprawidłowe zachowanie człowieka



Użycie narzędzia



Kontrola rozmiaru



Wąskie gardła



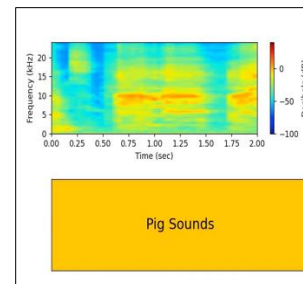
Niedozwolone zachowania ludzi



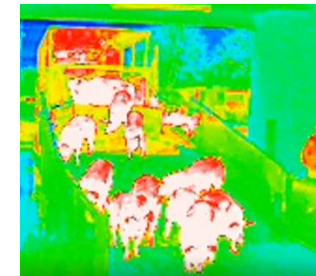
Kontakt



Prywatność / blurring



Analiza audio



Termografia



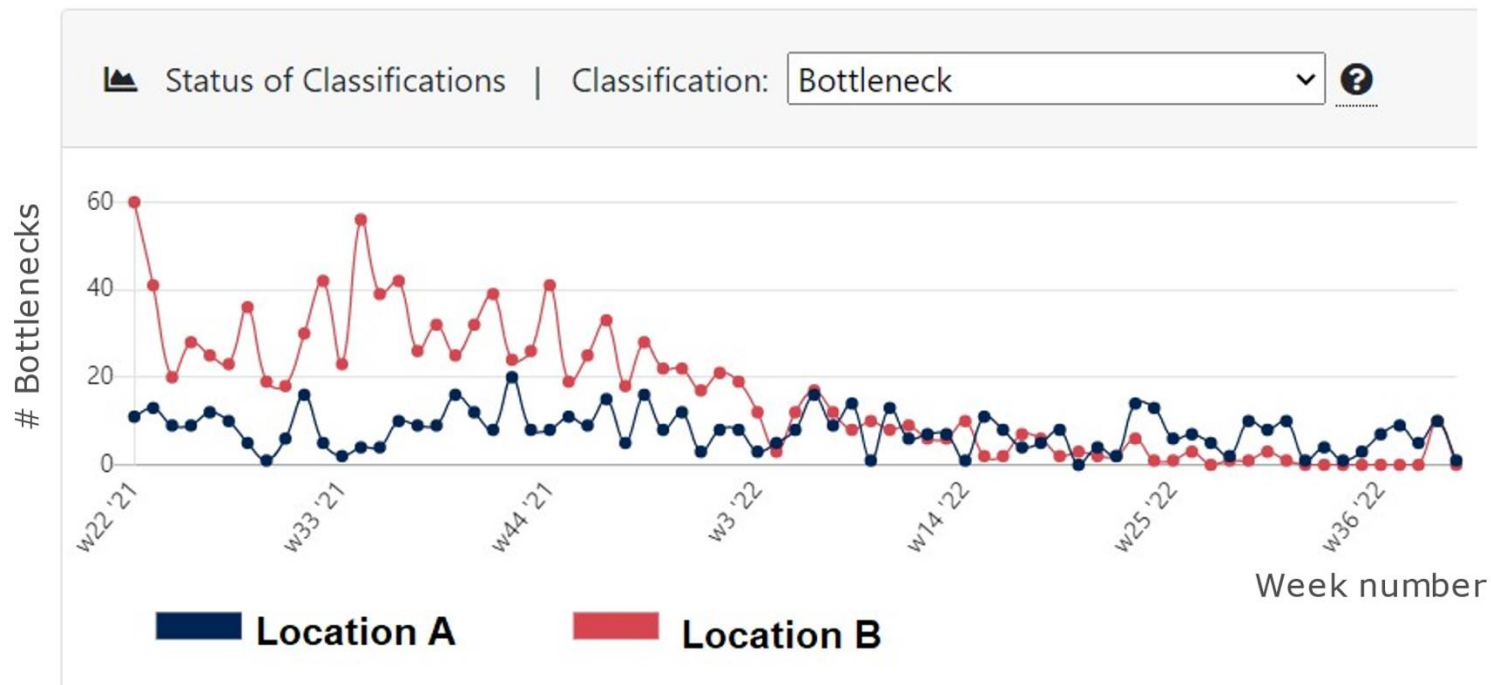
Upadek / poślizgnięcie



Kalectwo / uszkodzenie

Realna korzyść

AI4Animals pomaga monitorować tendencję w zakresie liczby i wagi problemów związanych z obchodzeniem się ze zwierzętami



Studium przypadku

- Zbyt wiele zwierząt na jednym obszarze powoduje stres powodując zatory
- Za pomocą AI4A klient przeanalizował pierwotne przyczyny problemów w ubojni B
- Wniosek: stresujące sytuacje związane z wąskimi gardłami i zatorami wynikały głównie z nieskoordynowanego rozładunku zwierząt przez kierowców ciężarówek i użycia *wioseł*
- Na podstawie tych obserwacji klient dostosował procedury rozładunku i wycofał *wiosła*
- Dzięki temu udało się znacząco zmniejszyć wąskie gardła



Fabryka napędzana danymi... **Nieoczywiste przykłady**

Projekt nr 3 – Oszczędność energii



Oszczędność energii przez sterowanie sprężonym powietrzem i parą na podstawie analityki Manufacturing Data Engine



Faza 1

Zrozumieć Procesy

produkcja, pakowanie, utrzymanie ruchu

Zrozumieć Utilities

- Główne i boczne obiegi
- Reduktory, Zbiorniki buforowe, filtry
- wykrywanie nieszczelności

Para

Powietrze

Dane/Tagi do optymalizacji

Pobór mocy, ciśnienie, przepływ, zużycie, jakość

Reguły pracy (technical policies)

zakresy warning/alarm w pracy/spoczynku
planowanie (scheduling) pracy (24/7), peaks

Instalacja & Konfiguracja OT/IT

Podłączenie Tagów MDE

streaming (aktualne) i batch (historyczne)

Faza 2

Analiza

Dyskusje

Implementacja

Porównanie

Podsumowanie



Koszy bieżące:

- energii elektrycznej: **27 mln pln/rok** (z czego 22% kompresory – 5,9 mln),
- gazu ziemnego: **9 mln pln/rok** (z czego 81% produkcja – 7,3 mln)

Założona oszczędność: **5-8% - 1,8-2,9 mln pln/rok**

Koszt wdrożenia pilota: **65k PLN**

Skalowanie: **420k PLN + utrzymanie ~200k PLN/rok**

Zwrot z inwestycji: **< 1 rok od pełnego wdrożenia**

Dostępność platformy zintegrowanej z danymi z fabryki
istotnie obniża koszt wdrożenia **kolejnych zastosowań**

Deloitte.



Deloitte dla Przemysłu

Deloitte w sektorze produkcyjnym

Doradzamy klientom w rozwoju ich działalności z wykorzystaniem najnowszych trendów i praktyk rynkowych.

Realizujemy kompleksowe projekty dla klientów z sektora produkcyjnego na całym świecie



Zapraszamy do kontaktu



Krzysztof Radziwon
Manufacturing Sector Leader
Partner

krradziwon@deloittece.com

tel.: +48 539 384 252



Maciej Plebański
Manufacturing Sector Development
Director

mplebanski@deloittece.com

tel.: +48 533 216 454





Nazwa Deloitte odnosi się do jednej lub kilku jednostek Deloitte Touche Tohmatsu Limited („DTTL”) i jej firm członkowskich oraz ich jednostek stowarzyszonych (zwanym łącznie „organizacją Deloitte”). DTTL (zwana również „Deloitte Global”), jej firmy członkowskie i podmioty z nimi powiązane są prawnie odrębnymi, niezależnymi podmiotami, które nie mogą podejmować decyzji ani zobowiązań za inne podmioty wobec osób trzecich. DTTL, jej firmy członkowskie i podmioty z nimi powiązane ponoszą odpowiedzialność wyłącznie za własne działania i zaniechania, a nie za działania i zaniechania innych firm członkowskich. DTTL nie świadczy usług na rzecz klientów. Więcej informacji można znaleźć na stronie: www.deloitte.com/about.

Deloitte świadczy najwyższej jakości usługi rewizji finansowej, doradztwa gospodarczego i podatkowego niemal 90 procent firm z rankingu Fortune Global 500® i tysiącom spółek prywatnych. Nasi specjaliści działają w wielu branżach kształtujących dzisiejszy rynek, wypracowując wymierne, trwałe wyniki, które zwiększają zaufanie publiczne do rynków kapitałowych, inspirują klientów do podejmowania ambitnych decyzji biznesowych i wspierają rozwój gospodarczy i społeczny. Czerpiąc z ponad 175 lat doświadczenia zdobytego na rynku, Deloitte prowadzi działalność w ponad 150 krajach na całym świecie. Aby dowiedzieć się, w jaki sposób ok. 415 tysięcy naszych pracowników wywiera pozytywny wpływ na środowisko i otoczenie, w którym żyją i pracują, zachęcamy do odwiedzenia strony www.deloitte.com.

W Polsce usługi na rzecz klientów świadczą: Deloitte Advisory spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., Deloitte Poland sp. z o.o., Deloitte Audyt spółka z ograniczoną odpowiedzialnością sp.k., Deloitte Assurance spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, Deloitte Doradztwo Podatkowe Dąbrowski i Wspólnicy sp.k., Deloitte PP sp. z o.o., Deloitte Advisory sp. z o.o., Deloitte Consulting S.A., Deloitte Legal, Ostrowski, Gizicki i Wspólnicy sp. k., Deloitte Digital sp. z o.o. (wspólnie określane mianem „Deloitte Polska”), będące jednostkami powiązanymi z Deloitte Central Europe Holdings Limited. Deloitte Polska jest jedną z wiodących firm doradczych w kraju, świadczącą usługi profesjonalne w obszarach: audytu, doradztwa podatkowego, konsultingu, zarządzania ryzykiem, doradztwa finansowego oraz prawnego za pośrednictwem ponad 4600 profesjonalistów z Polski i zagranicy. Więcej informacji o Deloitte Polska: www.deloitte.com/pl/onas

Powyższa publikacja zawiera jedynie informacje natury ogólnej. Deloitte Touche Tohmatsu Limited („DTTL”), globalna sieć jej firm członkowskich oraz jednostek z nimi powiązanych (zwanym łącznie „organizacją Deloitte”) nie świadczą za jej pośrednictwem profesjonalnych usług ani nie udzielają profesjonalnych porad. Przed podjęciem jakichkolwiek decyzji lub działań, które mogą mieć wpływ na finanse lub działalność firmy, należy skorzystać z porady specjalisty.

Nie składamy żadnych oświadczeń, nie udzielamy gwarancji ani nie podejmujemy zobowiązań (jawnych ani dorozumianych) dotyczących dokładności i kompletności informacji zawartych w niniejszej publikacji. DTTL, jej firmy członkowskie, podmioty z nimi powiązane, ich pracownicy oraz agenci nie ponoszą odpowiedzialności za straty lub szkody, wynikające bezpośrednio lub pośrednio z wykorzystania niniejszej publikacji. DTTL i jej firmy członkowskie oraz podmioty z nimi powiązane stanowią oddzielne i niezależne podmioty prawne.