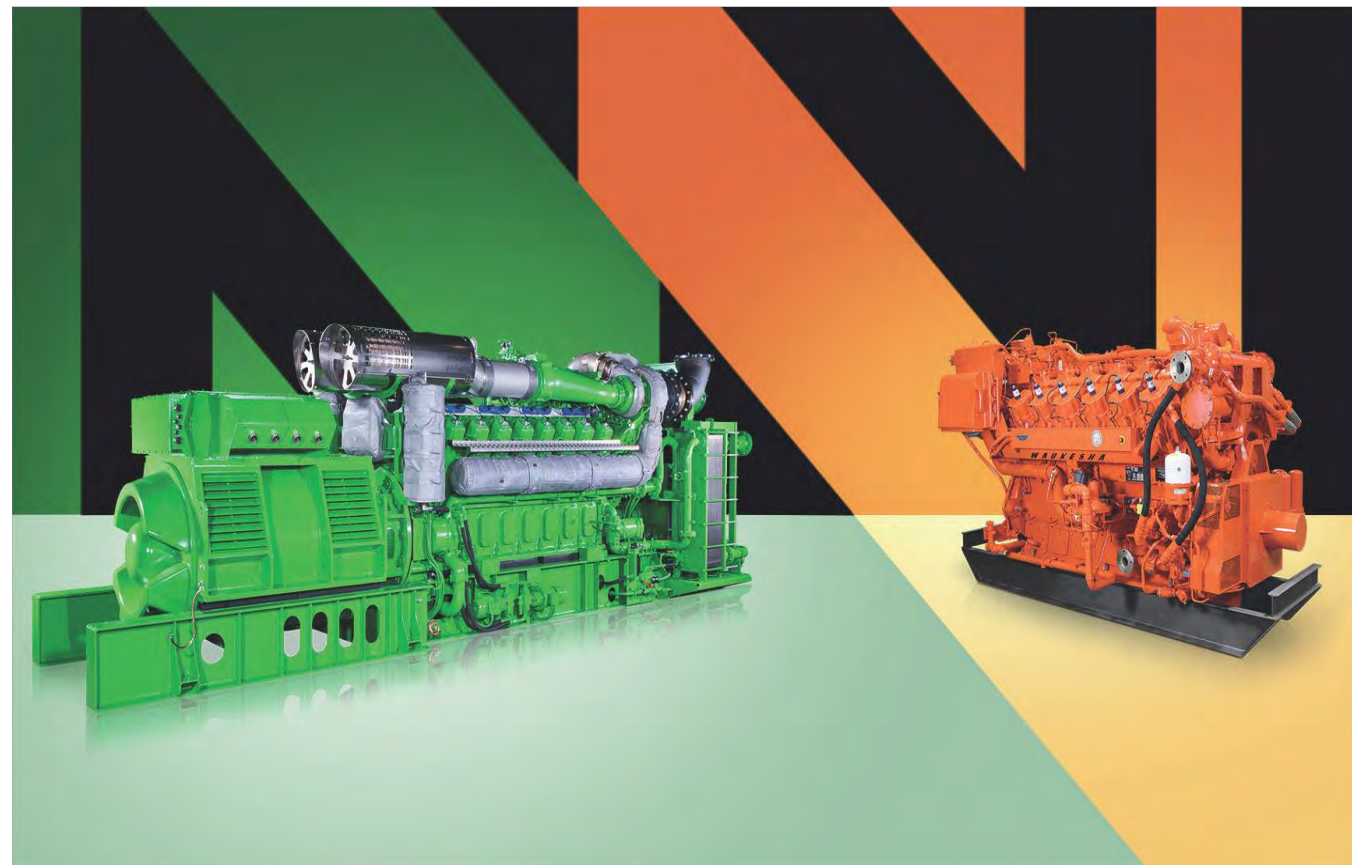


Jenbacher gas engines as support for transformation of the energy market Conference

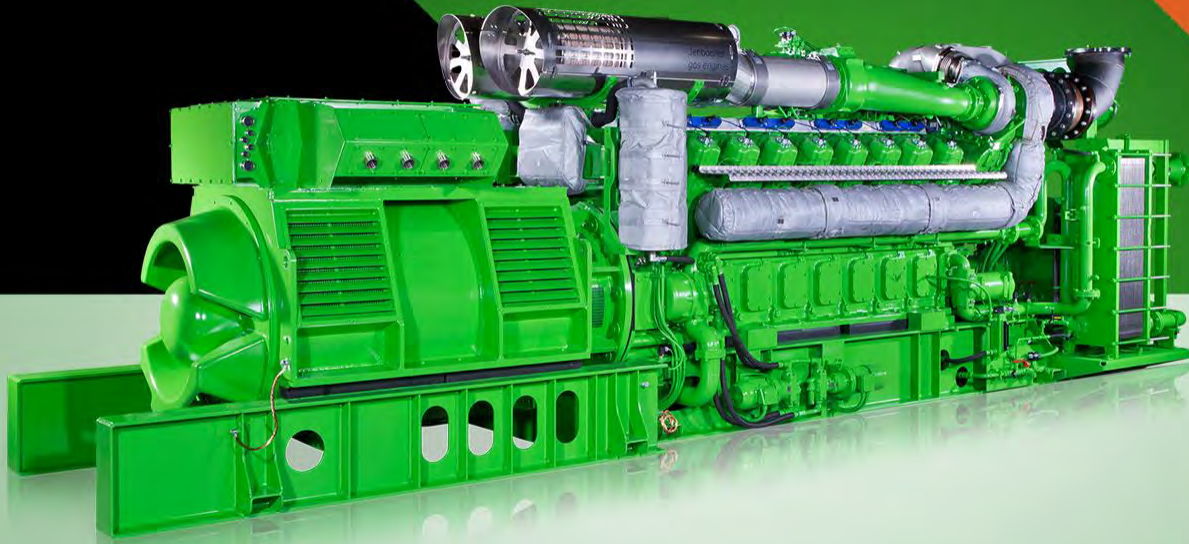


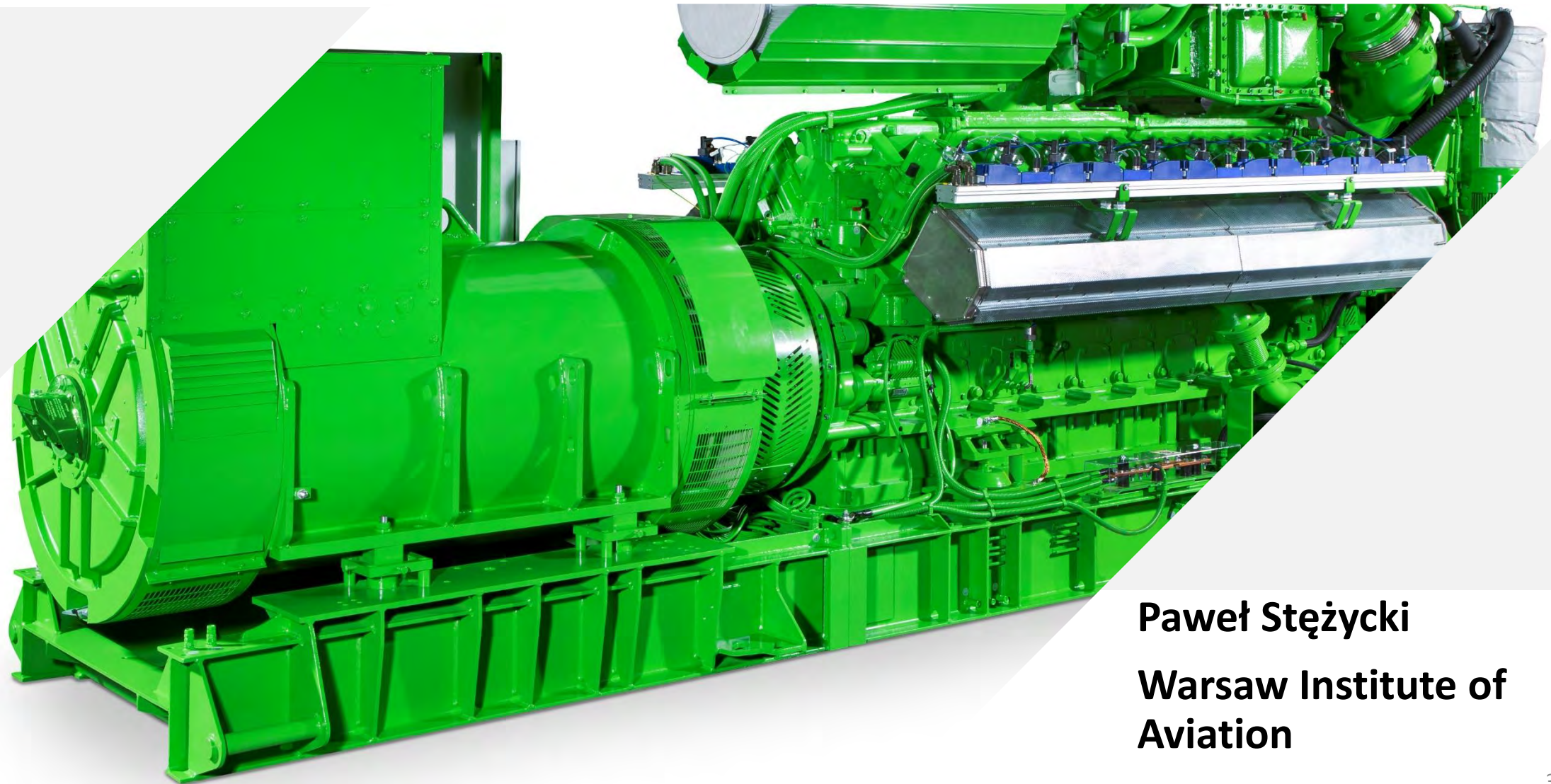
March 28th, 2019
Warsaw Institute of Aviation





Jenbacher gas engines as support for the transformation of the energy market conference

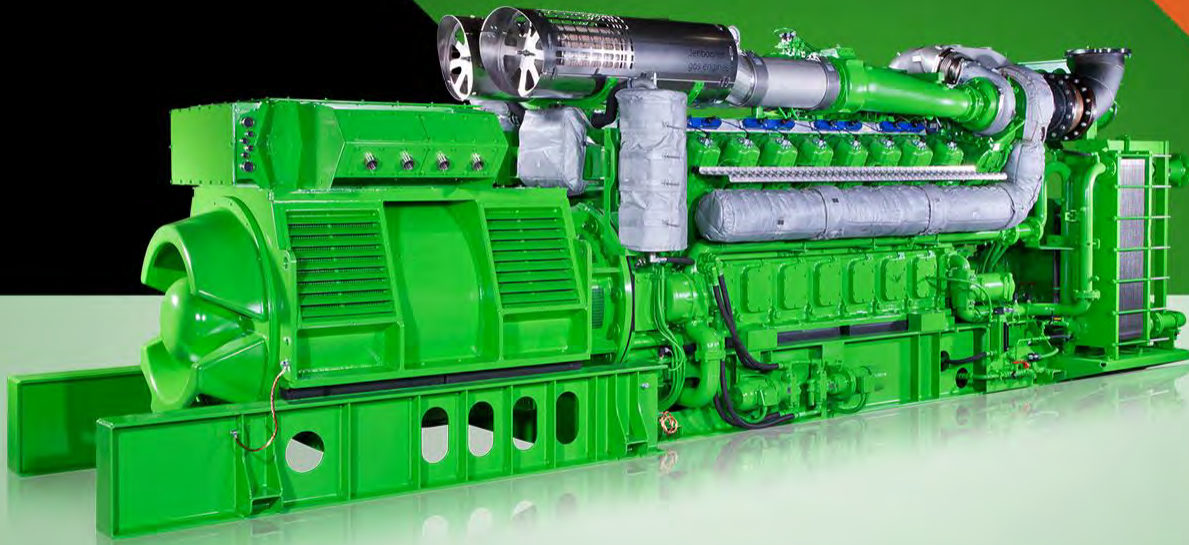




Paweł Stężycki
Warsaw Institute of
Aviation

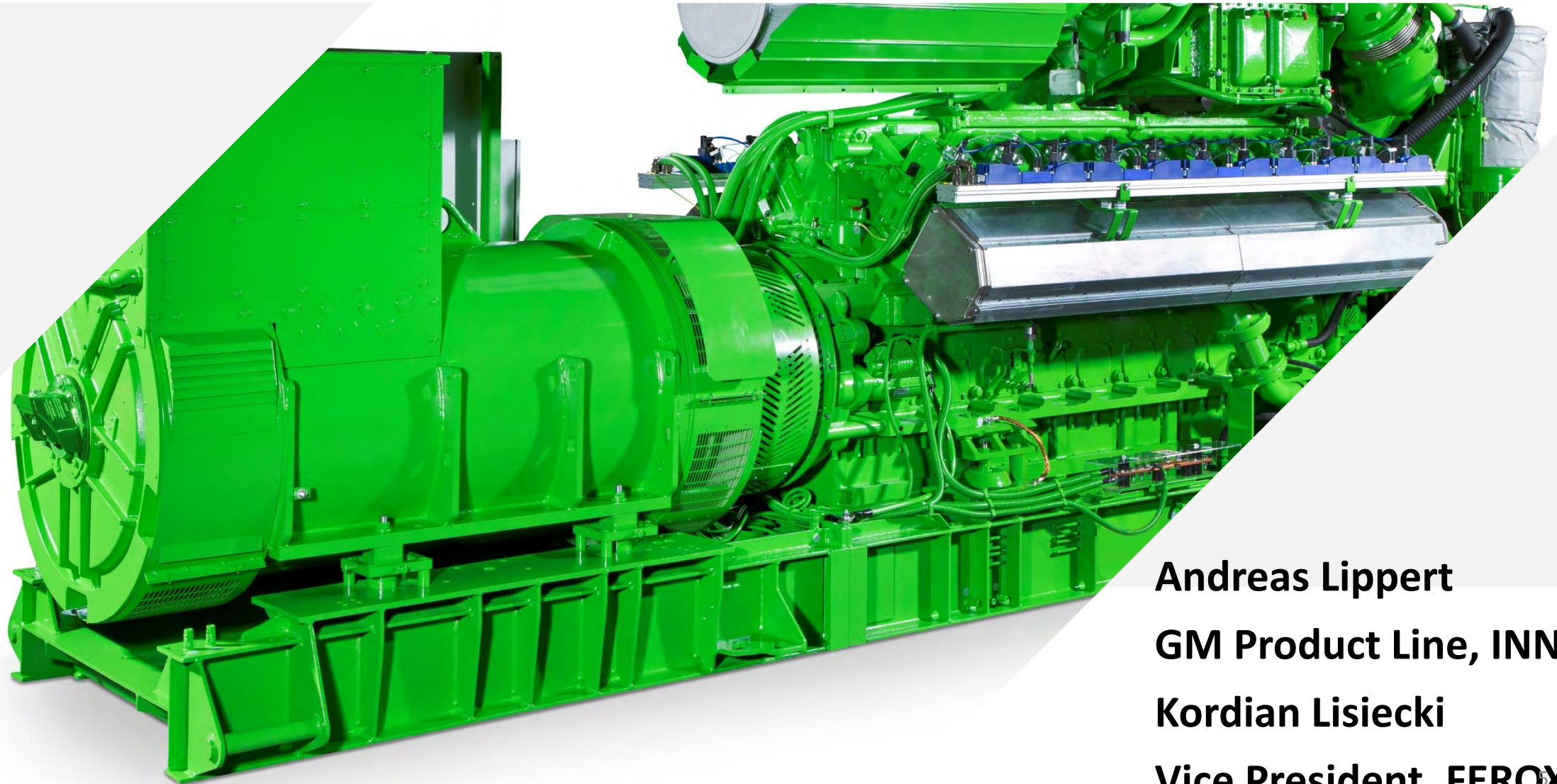


Jenbacher gas engines as support for the transformation of the energy market conference



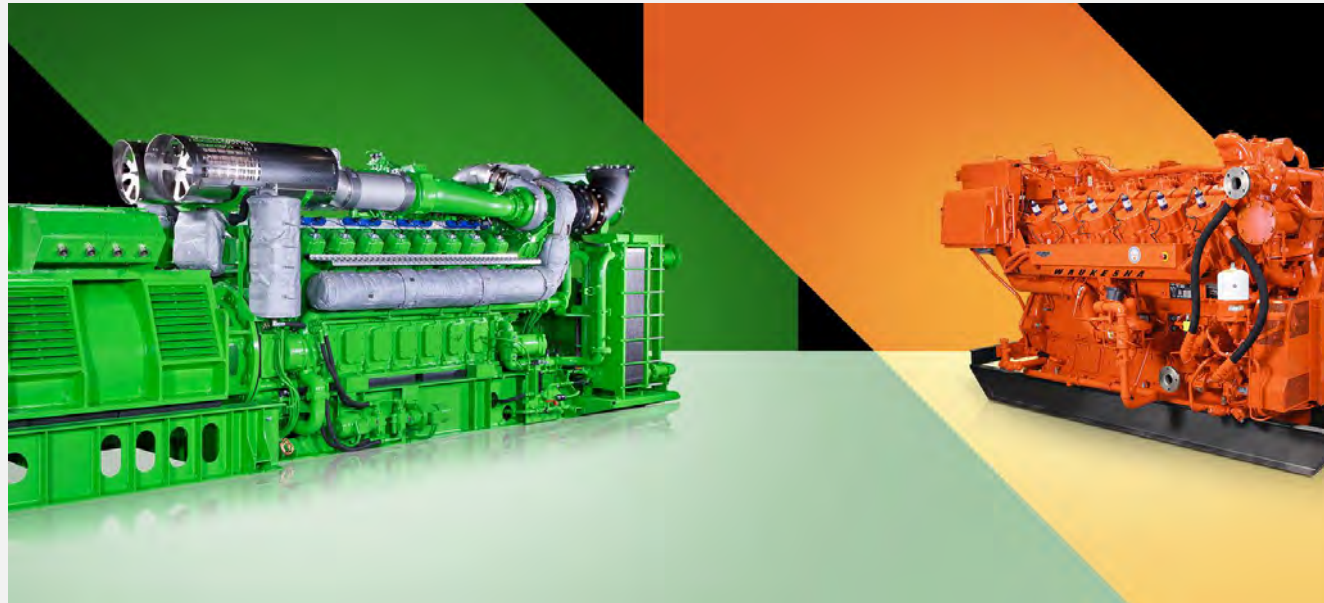


An introduction to INNIO
and the Jenbacher and Waukesha gas engines product
lines



Andreas Lippert
GM Product Line, INNIO
Kordian Lisiecki
Vice President, FEROX

Gas Engines: an Essential Building Block for Distributed Power Generation



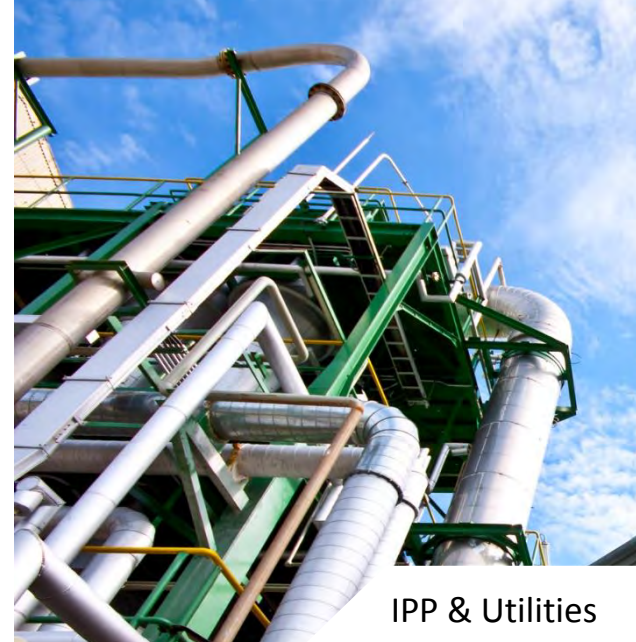
Dr. Andreas M. Lippert
CTO & GM Product Management

March 28, 2019

**INNIO provides customers
the ability
to generate reliable,
sustainable power ...
... whenever and wherever it
is needed.**



Greenhouse



IPP & Utilities



Oil & Gas



Grid Firming



Steel



**Agriculture & Food
Processing**



**Renewable
Energy**



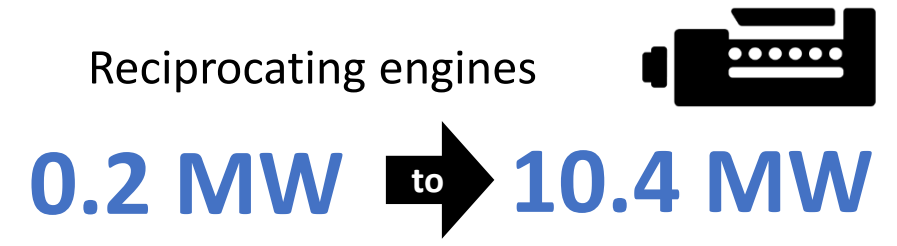
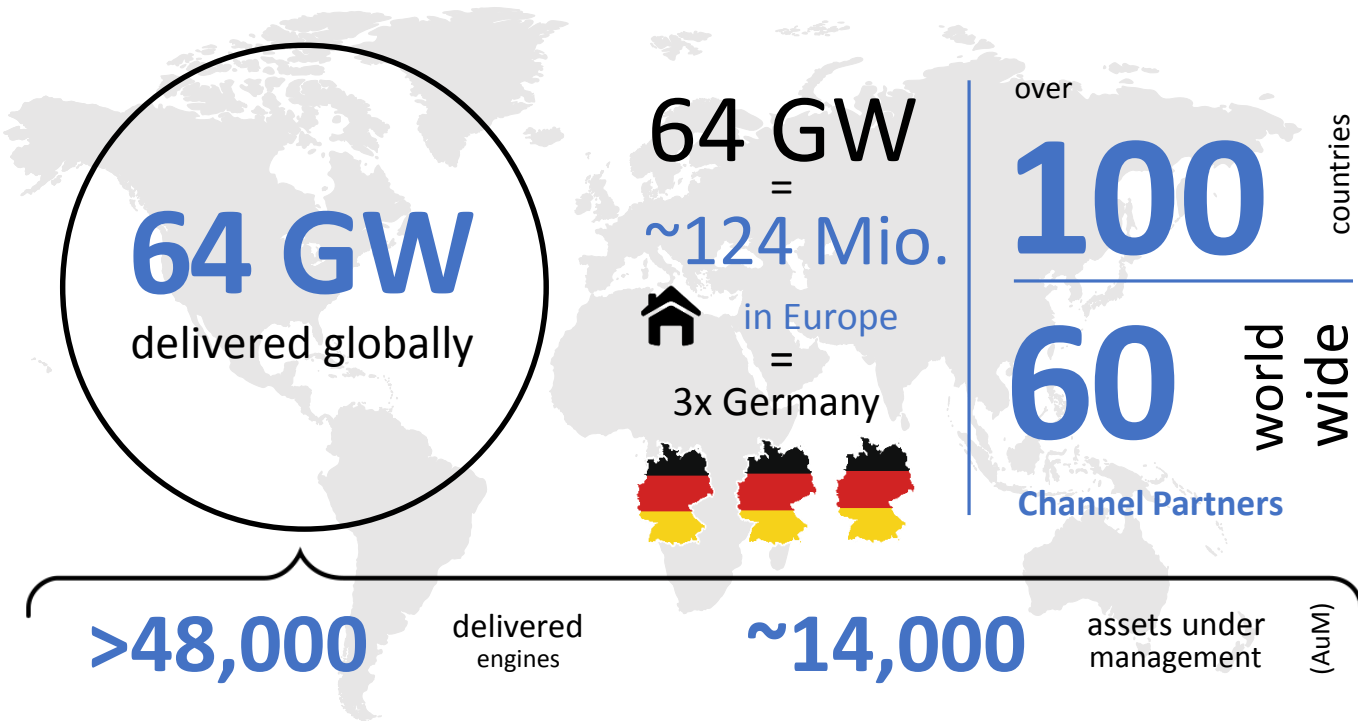
Waste-to-Power



**Commercial & Industrial
Buildings**

INNIO at a glance

INNIO is a leading technology provider of gas engines, power equipment, a digital platform and related services for power generation and gas compression at or near the point of use.



- High efficiency & fuel flexibility
- Natural gas
 - Oilfield power
 - CHP
 - Special gas applications



focused on power generation, gas compression and services

Advantages

- Overall efficiency of 95% or more
- Durability
- 90+ years experience
- Fast start capability
- Fuel flexibility
- Life cycle services

Products

JENBACHER

Jenbacher* gas engines



Technology

Gas engines (0.3-10.4 MW)

Target segments

Power generation

Benefits

- Electrical efficiency
- High total efficiency
- Application diversity
- Fuel flexibility
- Advanced monitoring & diagnostics



Waukesha* gas engines



Gas engines (0.2-3.6 MW)

Oil & Gas
Power generation

- Hot/high BTU fuels capability
- High altitude and ambient capability
- Fast load acceptance
- Durability/reliability

The broadest gas-fired portfolio ... 220 kW to 10.4 MW

3 main areas of use in power generation

Renewables and waste-to-energy utilization



- / Reducing CO₂ emissions
- / Alternatives to fossil fuels
- / Biogas, landfill gas, coal mine gas, special gases (steel gas, wood gas, process gases)
- / Jenbacher* Types 2, 3, 4, 6

Decentralized power generation and cogeneration (natural gas)



- / Reliable energy supply for remote areas
- / Supporting local power needs
- / Avoiding transport and distribution losses
- / Enhanced total efficiency
- / Jenbacher Types 2, 3, 4, 6, 9

Oilfield power (associated petroleum gas)



- / Reliability for rugged, remote applications
- / Increased exploration, development in remote regions
- / Emission regulations driving increased use of natural gas versus diesel-powered generator sets
- / Jenbacher Types 2, 3, 4, 6
- / Waukesha* Types VGF*, VHP*, 275GL*+

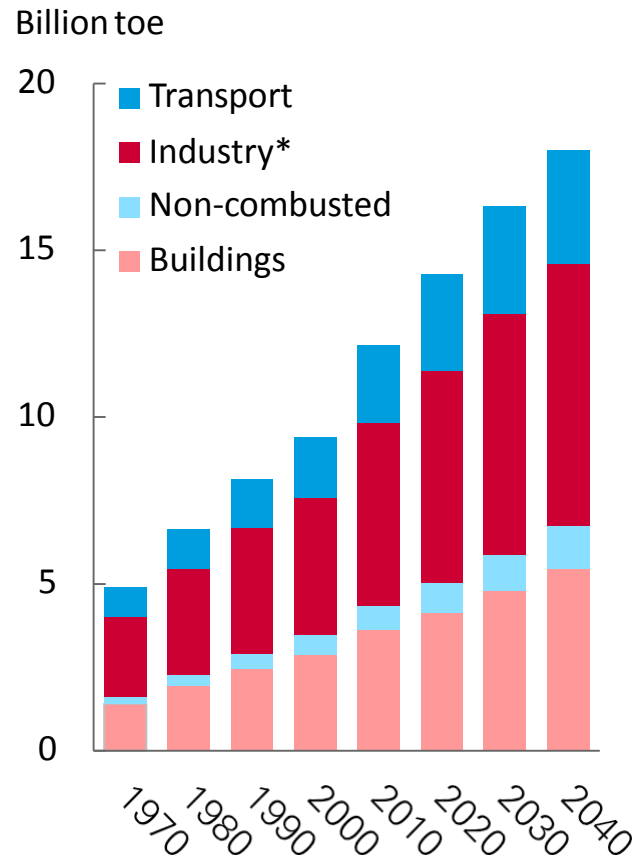
Gas & Renewables are growing

The energy transition according to BP's 2018 Energy Outlook

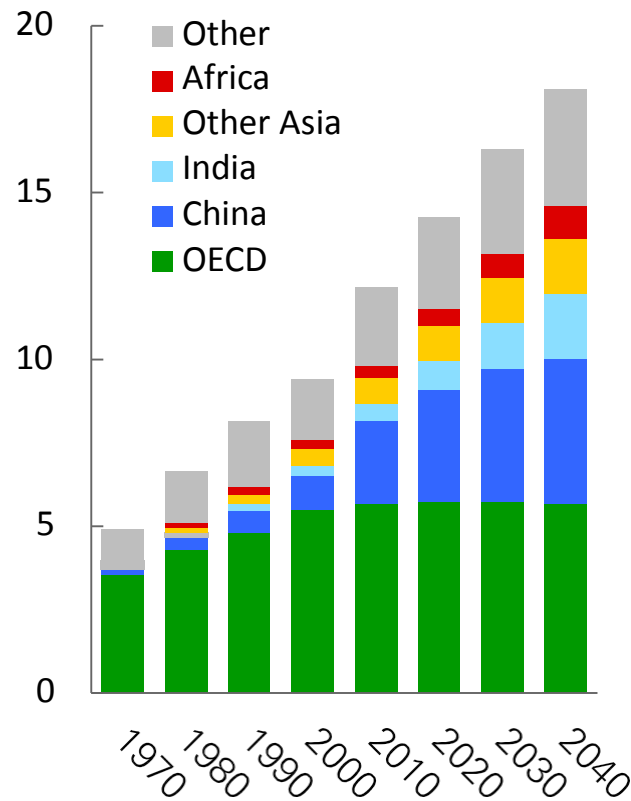
Source: bp.com/energyoutlook

Primary energy demand

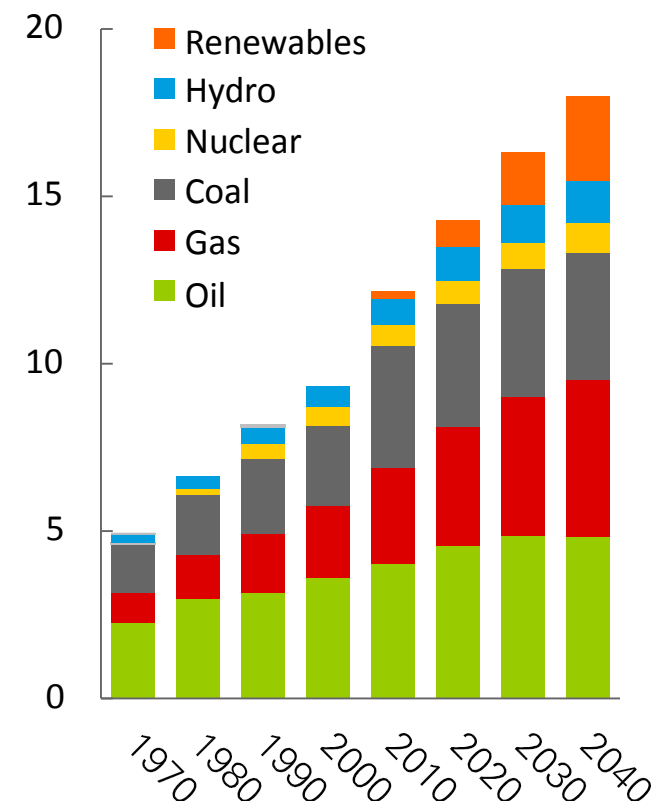
End-use sector



Region



Fuel

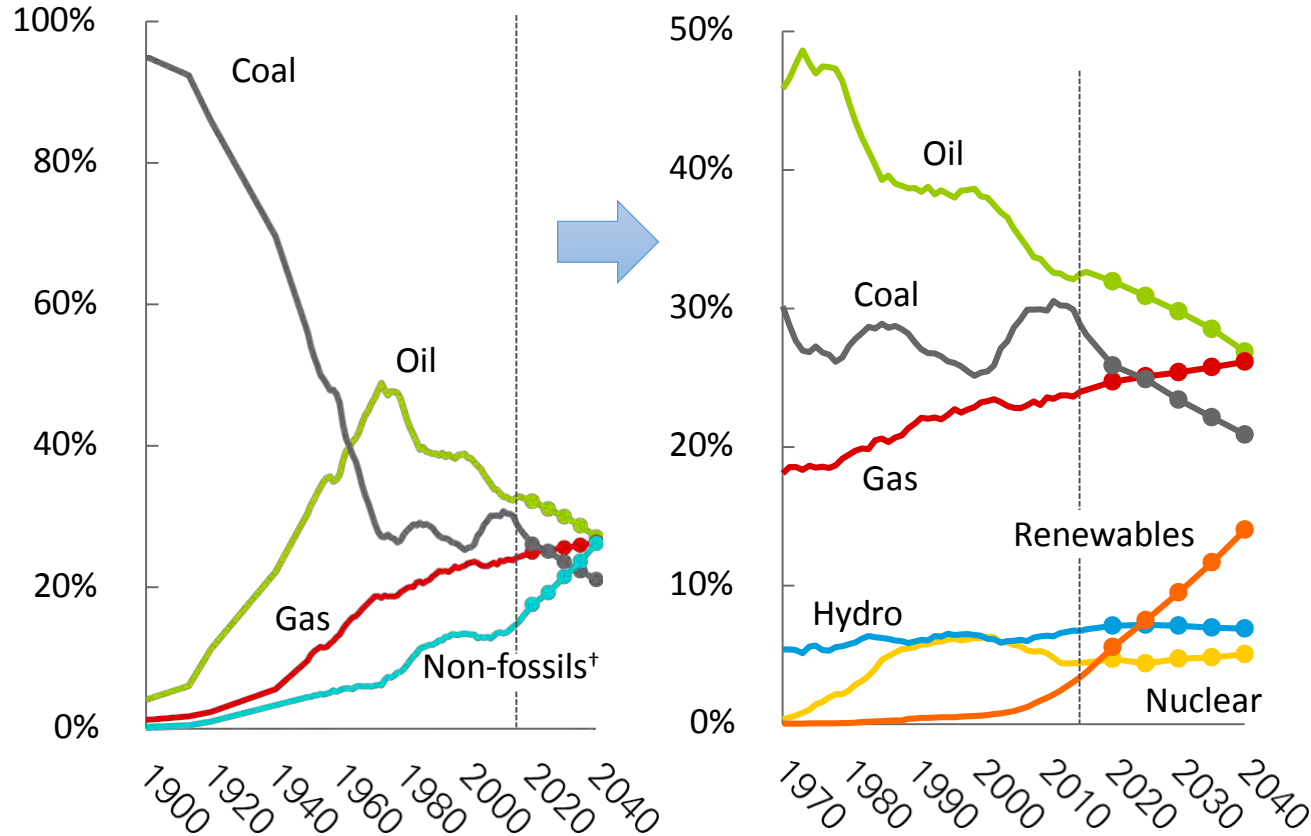


*Industry excludes non-combusted use of fuels | Source: 2018 BP Energy Outlook

The transition to a lower carbon fuel mix continues...

Share of primary energy

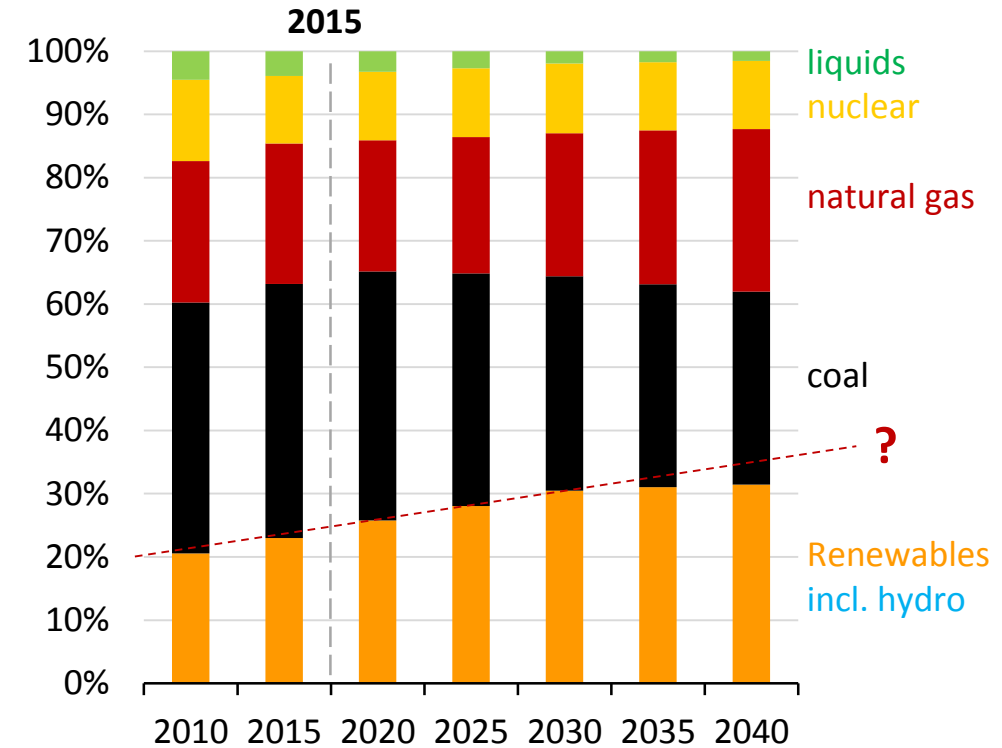
Source: bp.com/energyoutlook



* Non-fossils includes renewables, nuclear and hydro | Source: 2018 BP Energy Outlook

Share of net electricity generation

International Energy Outlook 2017 | U.S. Energy Information Administration



"In 2040, renewables provide the same share of world electricity generation as coal at 31%."

The world (especially power) is in transition ...

NYC 1900



NYC 1913



Difficult to predict the pace of change of ecosystem transformation

Trends disrupting the power sector from generation to T&D

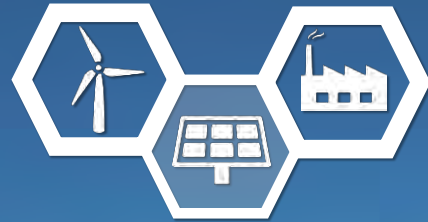


DECARBONIZATION

By 2040, **RENEWABLES** will represent **30%** of global net electricity

IMPACT

- Generation becoming difficult to forecast & variable
- Grid stability, congestion, volatility on electricity markets



DECENTRALIZATION

GROWING PENETRATION of **distributed resources** (CHP, renewable, storage, efficient devices)

IMPACT

- End user becomes an active actor of power system ('prosumer')
- Complexity of distribution grids grows



DIGITIZATION

GROWING THE NUMBER of **connected devices & smart sensors**

IMPACT

- Allowing decision-making based on dynamic and nodal prices



ELECTRIFICATION ACROSS SECTORS

ELECTRIFICATION OF ENERGY USES, transport (EVs) and heating

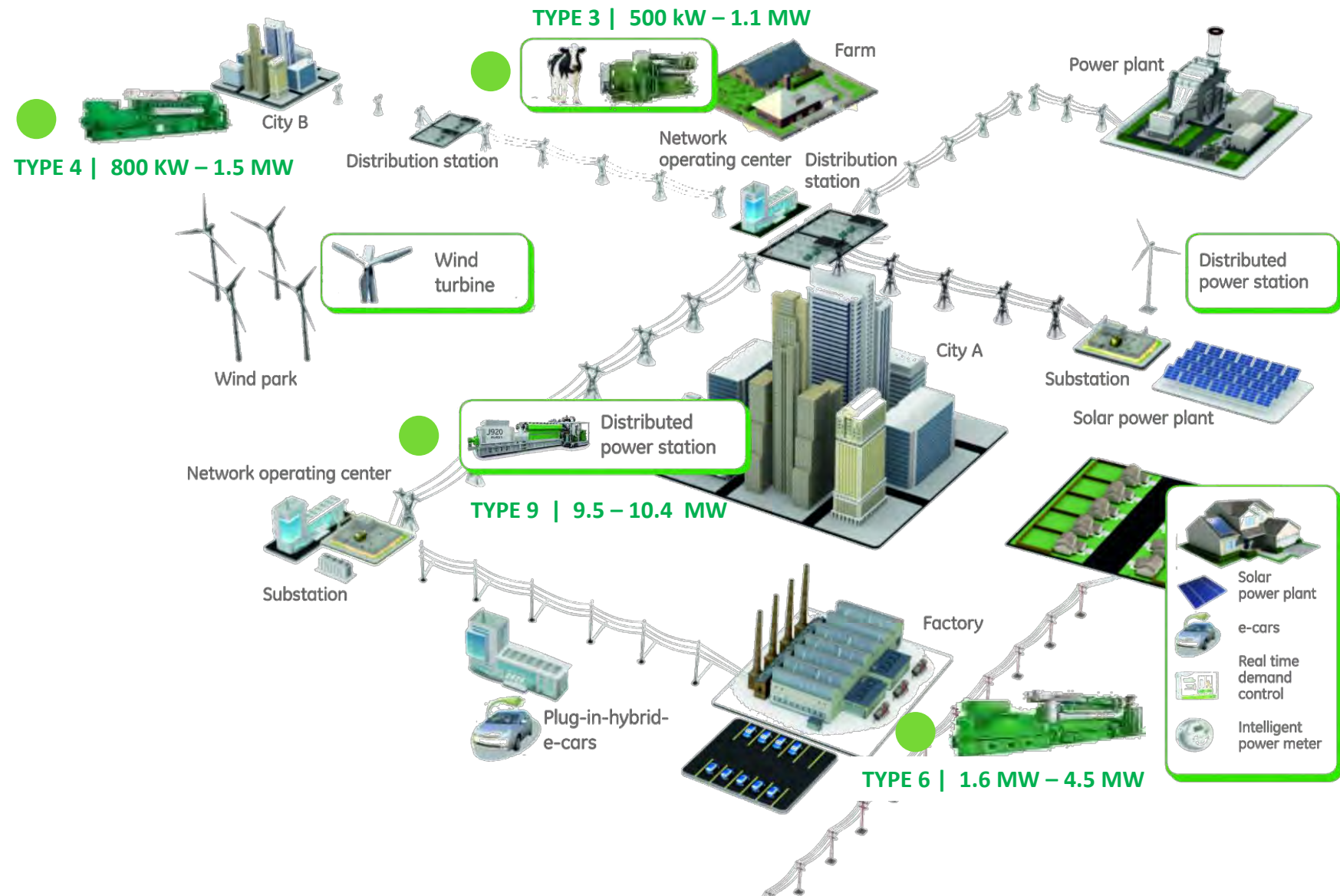
IMPACT

- Growth of electricity demand
- Acceleration of decentralization of the power sector

Distributed Generation | Decentralizing the Grid

Electric grid increasingly:

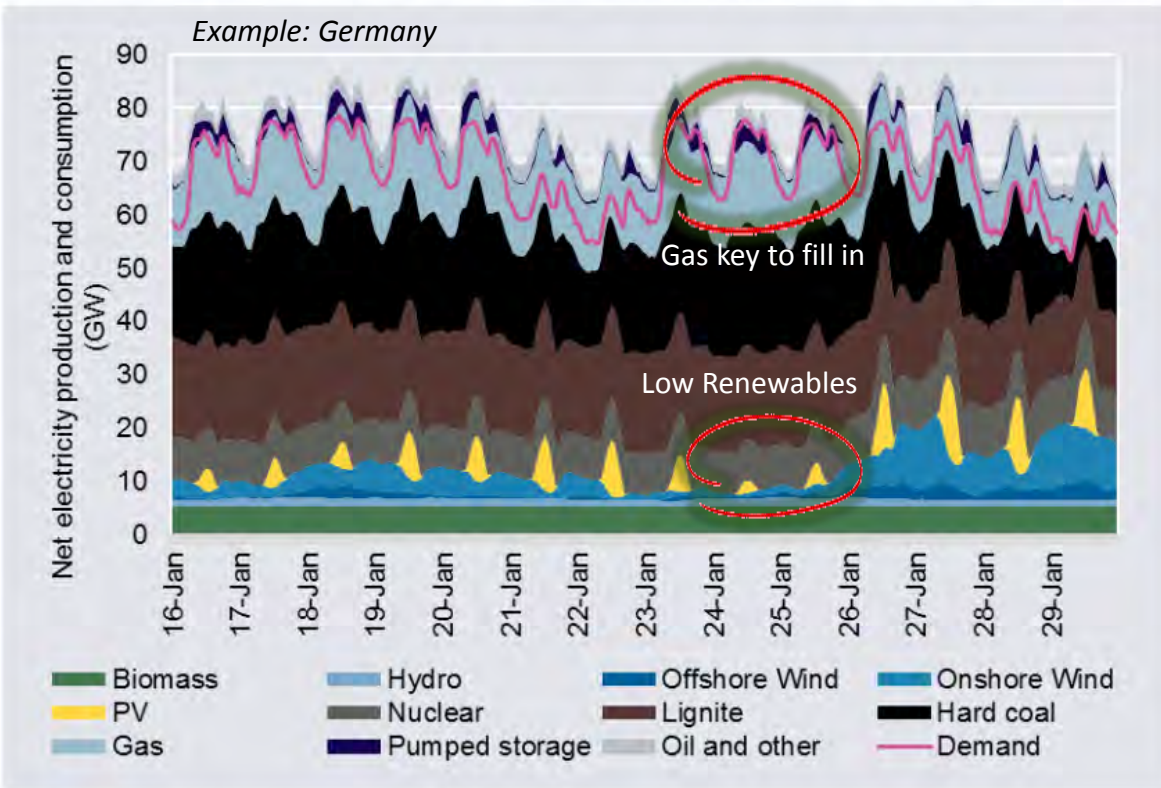
- Heterogeneous
- 2-way



Renewables are impacting the power grid at scale

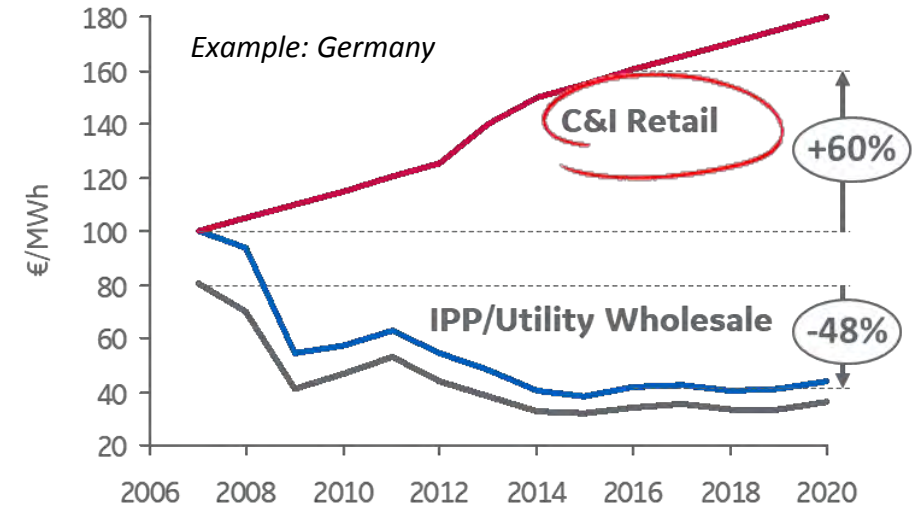
Dispatch profile ... multi-day lows in renewables

Net power generation and consumption by energy source, 16 to 29 Jan. 2017



Agora Energiewende 2017

Power prices: retail vs. wholesale



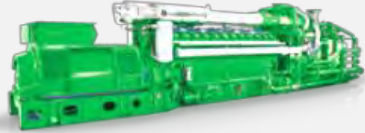
End user power prices increasing with T&D costs, renewable taxes



Gas engines are playing an enabling role in the energy ecosystem transformation ...

Gas Engines have broad application flexibility

Jenbacher* Type 6



Steel Furnace Gas
Arcelor Mittal | Avilés,
Spain
20.4 MW | 12 x J620



Natural Gas
Manaus, Brazil
120 MW | 46 x J620



Coal mine gas
Moranbah mine,
Australia
45.6 MW | 15 x J620



**Diesel-to-Gas
Switching**
Coldwater, MI, US
13MW | 3 x J624



**Greenhouse CHP and
CO2**
Dmitrov, Russia
5.4 MW | 3 x J612



Landfill Gas
Ox Mountain (CA, USA)
11.5 MW | 6 x J616



Sewage gas
Santiago Basin, Chile
7.3 MW | 3x J620



Rural electrification
Bangladesh
81 MW | 28 x J620

Waukesha* VHP*



Oilfield Power
Matachines Sur, Colombia
> 100 x VHP



**Gas Compression
(high BTU field gas)**
Harrison Co, WV
7044GSI



Gas injection
Algeria
F3524GSI



**Gas Compression (Nat.
Gas)**
Bekasi, Indonesia
20,000 hp | 12 x L7044GSI



**Gas Compression (low
emissions)**
Barnett Shale, Dallas/ Fort
Worth, TX
2700 hp | 2 x L5794GSI



Remote Power
Jidong oilfield, China
4000 hp | 3x L5794GSI



**Drilling (high BTU field
gas)**
Harrison Co, WV
7044GSI

Modular CHP with Gas Engines from 100kW to 100MW

An essential component of the energy transition

- Energy efficient: engine-heat usage → 90% efficiency
- CO2 neutral: variety of "renewable" applications
- Decentralized: relieves network congestion
- Regional: not dependent on energy suppliers
- Flexible: balance wind and solar



Large CHP power plants



Biogas CHP



Breweries
Sugar factories
Paper mills



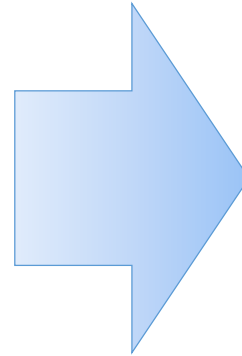
Landfill gas
Sewage gas
Coal Mine Gas



Municipalities / utilities
with district heating
Hospitals CHP
Airports CHP
Shopping centers CHP

K.I.E.L. ... from coal plant to flexible, high-efficiency gas engine CHP plant

** Kiels intelligente Energie-Lösung



Largest gas engine-based
CHP plant worldwide

Existing: Hard coal plant

323 MW net electric output

295 MW heat output

>50% total efficiency

Age: ~50 years

Municipality Kiel CHP plant, DE

190.4 MW plant net electric output

191.8 MW thermal output

45 / 91 % net electrical / total efficiency

- 5 minutes start up time
- 4 MW minimum stable load
- Approx. 4,000 oh/yr, up to 800 starts/yr

INNIO also deeply understands using gas engines in gas production

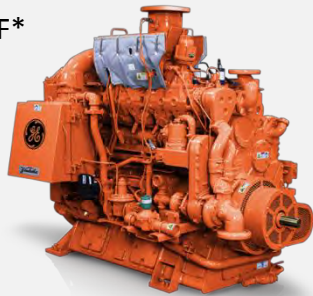
Wellhead



Low hp compressors draw gas directly out of the gas well

Engines run on untreated gas

Waukesha VGF* and VHP*



Gathering



Gathering stations collect gas from multiple wellheads and compress gas to processing stations

Waukesha VHP*

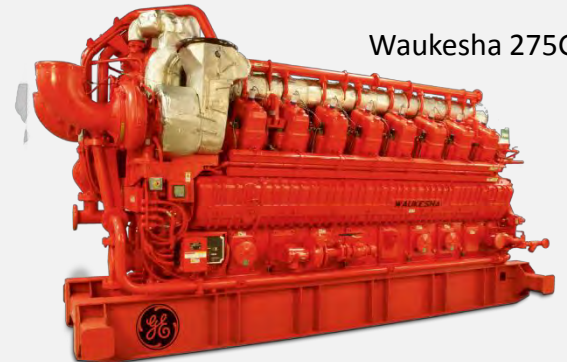


Storage/transmission



Processed natural gas is re-injected into storage wells or piped through transmission pipelines for distribution

Waukesha 275GL+ *

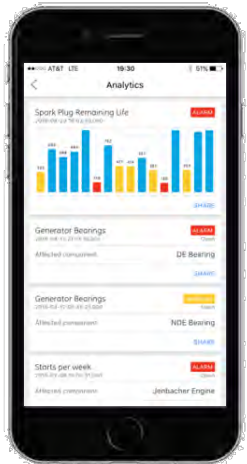


* Indicates a trademark

INNIO's digital solutions support the transformation

Improve asset reliability, reduce operations and maintenance costs

- **Asset Performance Management (APM)**



INNIO's Asset Performance Management solution, through the myPlant* software suite, is specially designed for reciprocating engine operators and service providers.

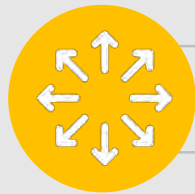
- Monitor equipment health and diagnose faults
- Proactively manage asset performance with analytics

- **Examples from customer success stories ...**

- **Up to 2% ↑ Reliability** ... faster return to service and lower unplanned downtime
- **Up to 5% ↓ Reduced maintenance costs** ... trip avoidance via remote management, early issue detection and resolution and condition-based maintenance
- **Up to 10% ↓ Lower operating costs** ... centralized fleet-level access to data, reduced manual data-logging, mobility and automated reporting

We're evolving our product capabilities with the macro changes

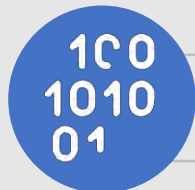
Macro demand drivers for Gas Engines



DECENTRALIZATION



DECARBONIZATION



DIGITALIZATION



1



Enable Renewables

2



Increased NG production

3



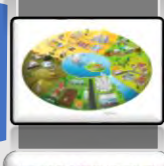
Alternative to grid

4



Sector Coupling

5



Segment Diversity

6



Flexibility & Modularity



Wider Fuel Flex

Tighter Emissions

Fast Start

Grid Code

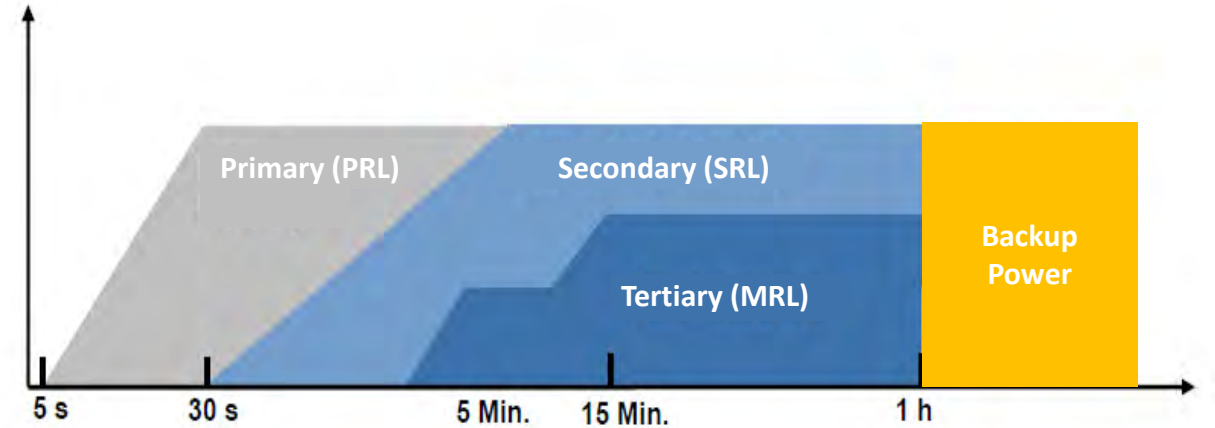
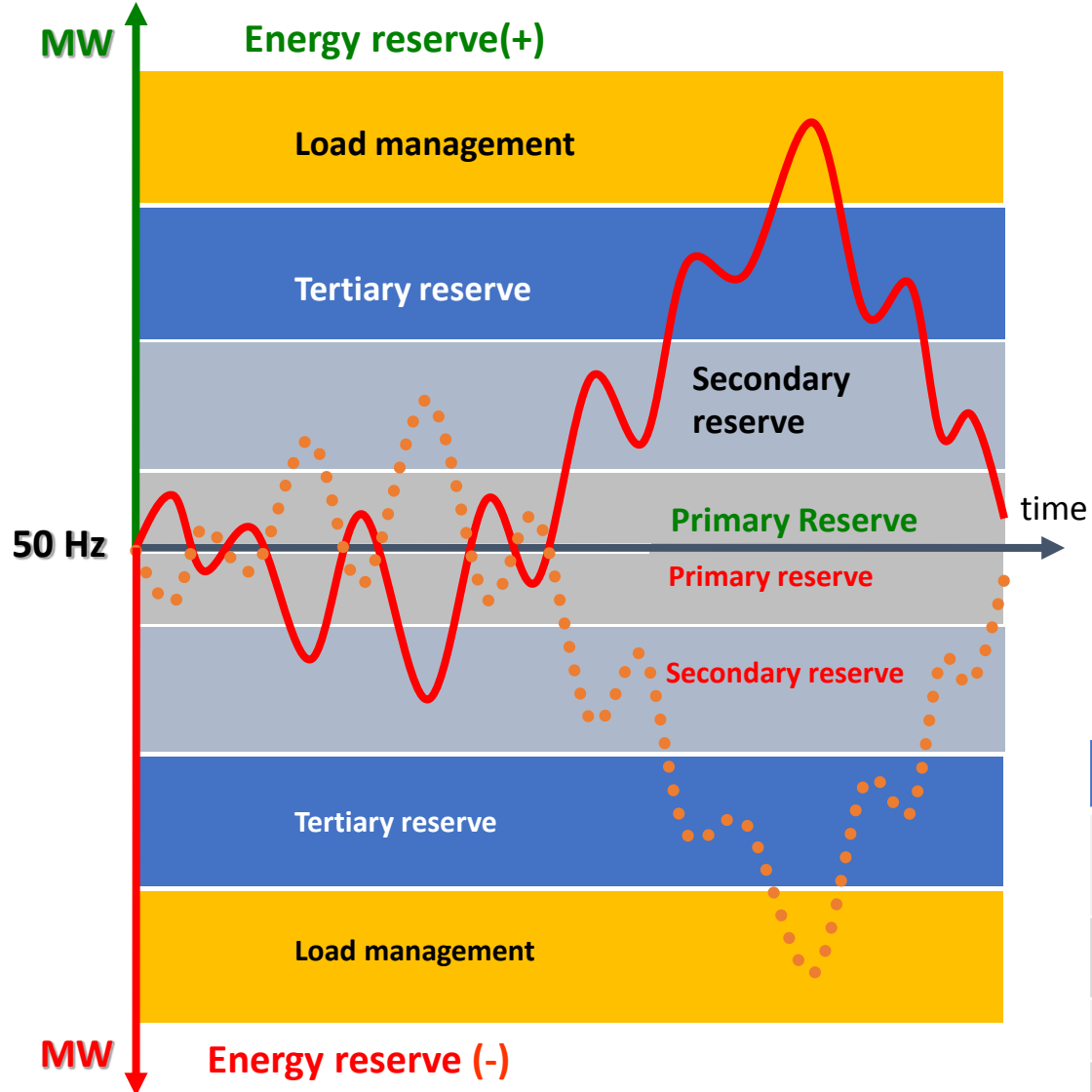
Highly Cyclic Op's

Hybrids/Microgrids

Lifecycle Cost

Ancillary Services

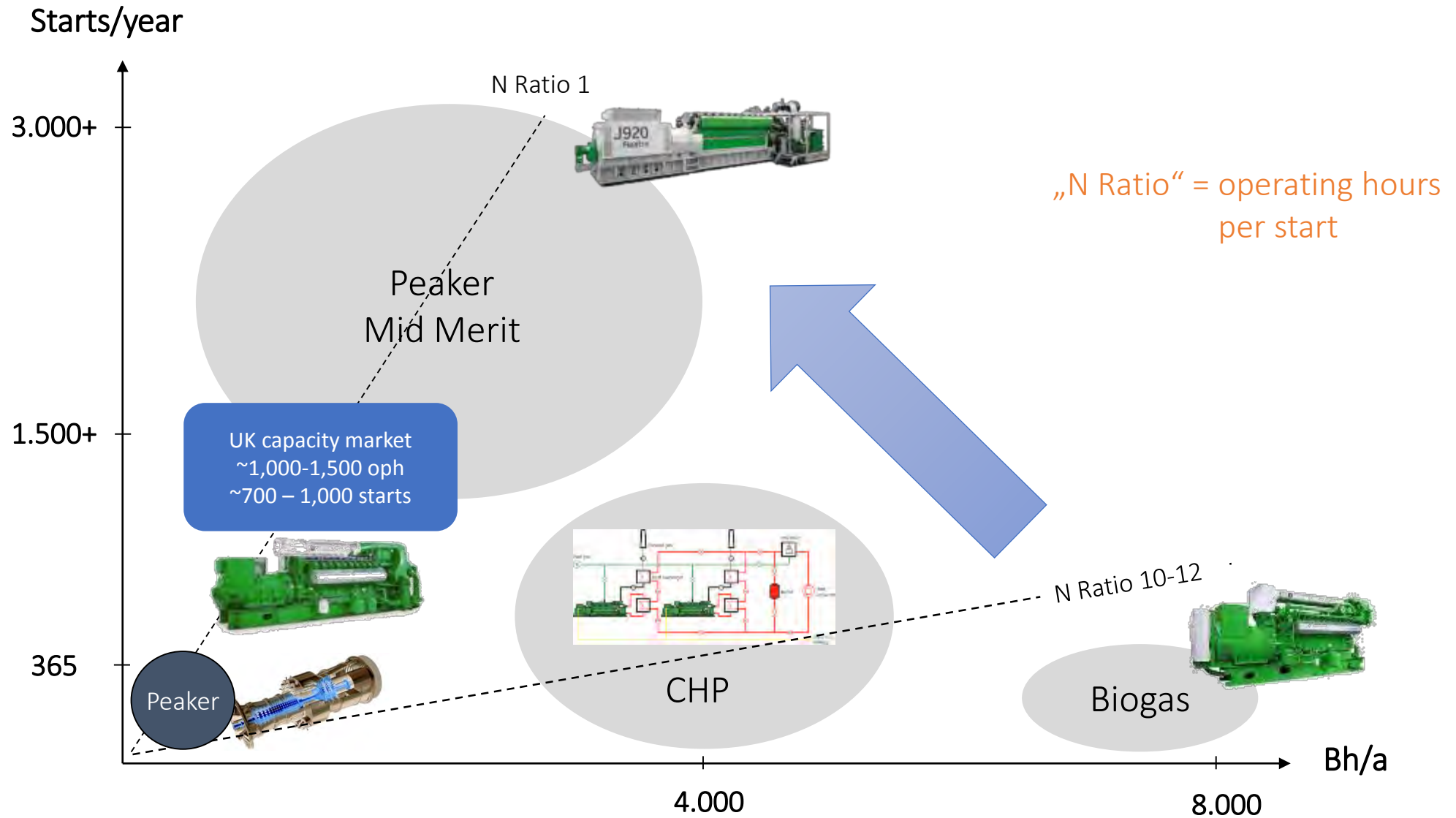
Energy balancing (Example Germany)



- Gas engines already in continuous, prime or standby operations
- New markets are emerging ... greater grid integration
- Participation in ancillary markets ... incl. intra-day trading

	Primary (PRL)	Secondary SRL	Tertiary MRL
Response/min Power	30sec/1MW	5min/5MWe 1 st MWe <30sec	15min/ 15MW
Activation	automatic (Δf)	Electronic (bus)	Phone
Pooling	yes	yes	yes
Auction	Weekly	Weekly	Daily

Operating profiles are changing ... more dynamic, multi-start



Investing in technology ... driving synergies across the portfolio

Jenbacher product portfolio

Waukesha product portfolio

Type 2



Type 3



Type 4



Type 6



J920 FleXtra



VGF



VHP



275GL+



Develop core technologies & analytical tools on leading application ... apply across portfolio



Power Density



Fast Start



Efficiency



Emissions



Fuel Flex



Plant Flex



Lifecycle



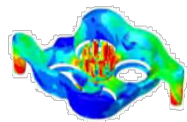
Analytics

- Higher power density & efficiency
- Diesel-like start & transient capability
- Power unit optimization for performance & life
- Ignition & Combustion optimization
- Scalable aftertreatment to ultra-low emissions

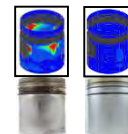
- Fuel flexibility & fuel quality robustness
- Modular package controls across applications
- Reduced operating & lifecycle cost
- Asset performance management
- Operations optimization & system availability



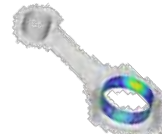
Controls & HMI



Cylinder head cooling



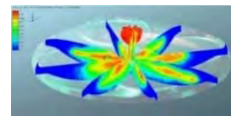
Piston Lubrication



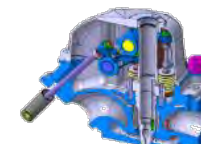
Connecting Rod



Igniter



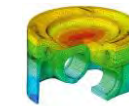
Combustion



Cylinder head



Crankshaft



Piston Cooling



Turbocharger

A global delivered fleet of gas engines

~ 48,000 Units

~ 64 GW of Capacity

> 100 countries



Life Cycle Management

The right service at the right time
– throughout the lifetime of your
equipment



Gas Engines are an essential building block in the energy transformation

- **The world is decarbonizing, decentralizing, digitizing ... and electrifying**
 - Fossil fuels moving increasingly to gas
 - Renewables penetrating significantly
 - Decentralization is enabled by attractive economics and increased digital connectivity
- **Gas engines are a highly flexible, dispatchable source of power and heat**
 - From natural gas production to decentralized power to stabilizing the grid at scale
- **Innovation & the flexibility to adapt – along with enabling policy – keep gas engine solutions an compelling option for customers**
- **Gas engines are a significant element of the energy transformation already underway**

INNIO



JENBACHER

Waukesha



pwbTM
PARTNERSHIP WITH BUSINESS

Dostępność energii elektrycznej w przystępnej cenie

Przemysław Kowalski
Partner Zarządzający PWB

O Nas

- PWB Sp. z o.o., KRS 111154, rok powstania 2002
- Założona przez Grant Thornton Polska
- W 2010 roku MBO
- Obecnie jeden wspólnik
- Zespół konsultantów – 20 osób

Usługi

- Doradztwo biznesowe, carbon market, efektywność energetyczna
- Audyt i inne usługi poświadczające
- Dotacje i ulgi inwestycyjne
- Podatki i doradztwo transakcyjne

Doradztwo biznesowe, carbon market, efektywność energetyczna

- Deweloper pierwszego w Polsce “multi-site” Joint Implementation Project
- Setki studiów wykonalności, m. in dla Samsung, WIKA, Polomarket, Solbet
- 14 ofert w ramach przetargu Prezesa URE na świadectwa efektywności energetyczne

Audyt i inne usługi poświadczające

- Jedyny audytor wszystkich projektów R&D w ramach FP 7 i części w ramach FP 6 na bezpośrednie zlecenie KE
- Około 70 projektów audytorskich rocznie, obsługa głównie w języku angielskim
- Około 15 projektów DD rocznie, głównie w sektorach: przemysł, medycyna, nieruchomości, OZE, rolnictwo, produkcja żywności i piwa

Dotacje i ulgi inwestycyjne

- Eolos Polska – wartość inwestycji 110 mln PLN – wartość dotacji 40 mln PLN
- EWG Taczalin – wartość inwestycji 320 mln PLN – wartość dotacji 40 mln PLN
- Samsung – wartość inwestycji 480 mln PLN, wartość dotacji 65 mln PLN (wniosek do KE o potwierdzenie pomocy)
- Recycling Park – wartość inwestycji 420 mln PLN – wartość dotacji 102 mln PLN

Doradztwo podatkowe

- Doradztwo bieżące, Optymalizacja podatkowa
- Dokumentacja cen transferowych

Dynamika zmian w energetyce

Wielkie wyzwania

Dwa oblicza kogeneracji

Wyzwania sektora a wzrost cen energii:

1. CO₂
2. Rynek mocy
3. Opłata OZE
4. Modernizacje i rozbudowa sieci OSD i OSP
5. Mix energetyczny

System wsparcia kogeneracji – ustawa

Dotacje

Dotacje

Program Operacyjny Województwa Zachodniopomorskiego

- Działanie 2.12 Rozwój kogeneracyjnych źródeł energii -28 lutego 2019 – 19 kwietnia 2019

Program Operacyjny Województwa Warmińsko - Mazurskiego

- Działanie 4.5 Wysokosprawne wytwarzanie energii –
29 marzec - 6 maj 2019 r.

Program Operacyjny Województwa Lubuskiego

- Działanie 3.4 Kogeneracja – **czerwiec 2019 r.**

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko

- Poddziałanie 1.6.1 Źródła wysokosprawnej kogeneracji – cały kraj z wył. woj. Śląskiego - **kwiecień 2019**
- Poddziałanie 1.7.3 Promowanie wykorzystywania wysokosprawnej kogeneracji ciepła i energii elektrycznej w województwie śląskim – **29 marzec - 27 maj 2019**

Biura

Warszawa

ul. Prusa 2

Poznań

ul. Libelta 29/2

Osoby kontaktowe

– Przemysław Kowalski +48 693 333 254

– Michał Przybył +48 723 790 004

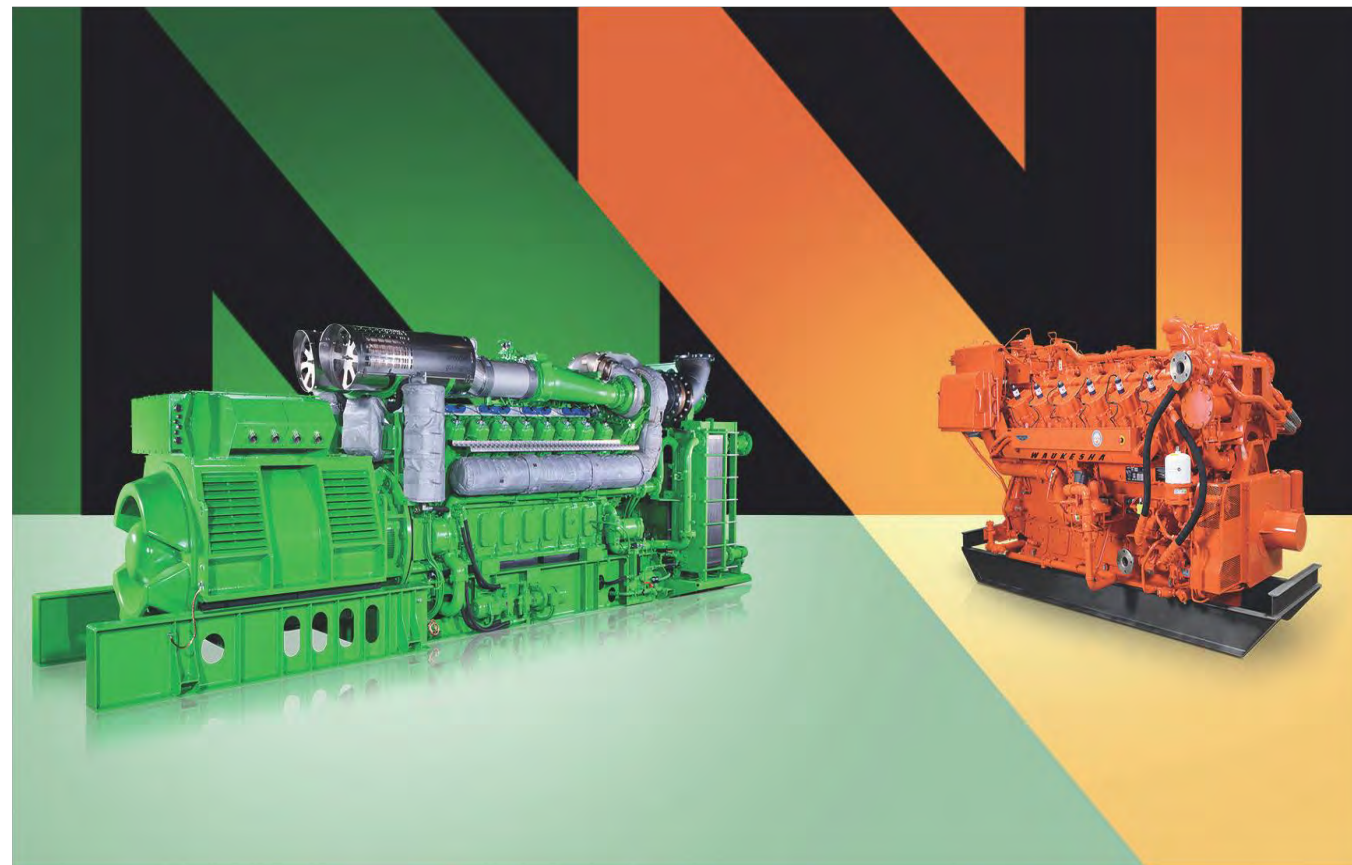
Jeżeli dziś nam powiesz, dokąd zmierzasz, jutro Tobie pokażemy,
że wkrótce możesz być dalej, niż to sobie wyobrażasz.

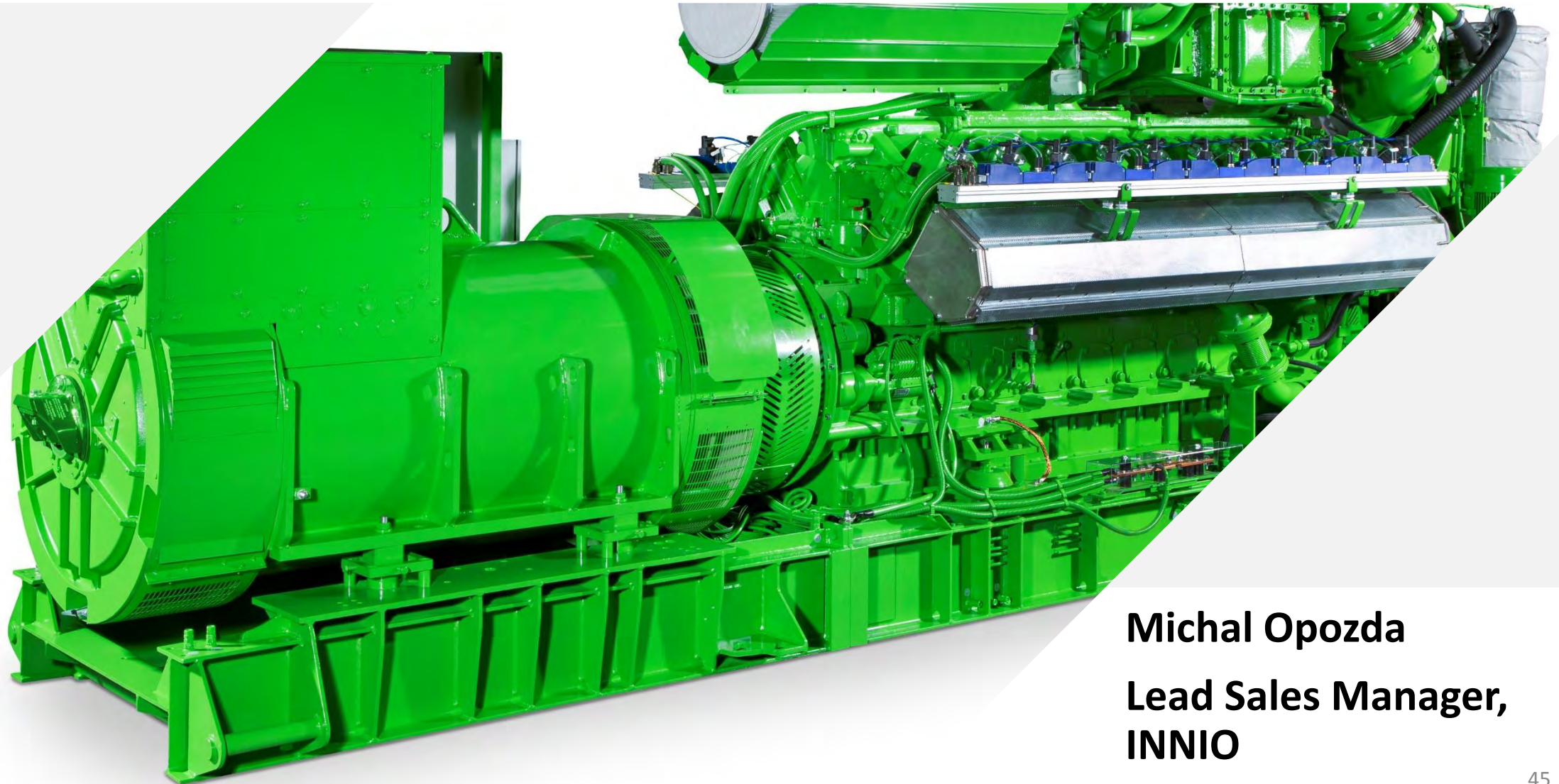


Jenbacher gas engines as support for transformation of the energy market Conference

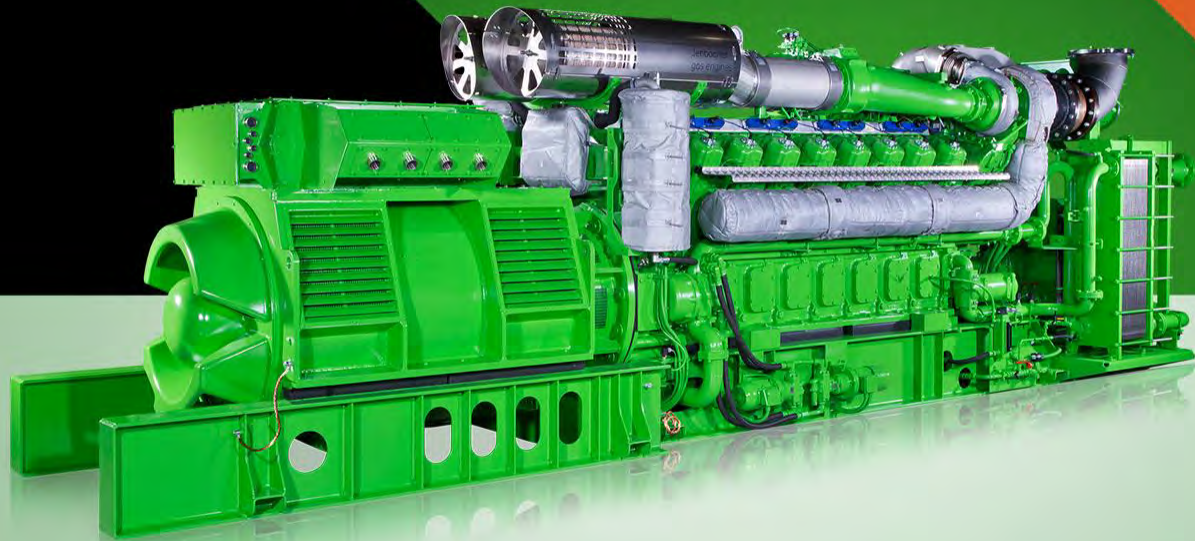


March 28th, 2019
Warsaw Institute of Aviation

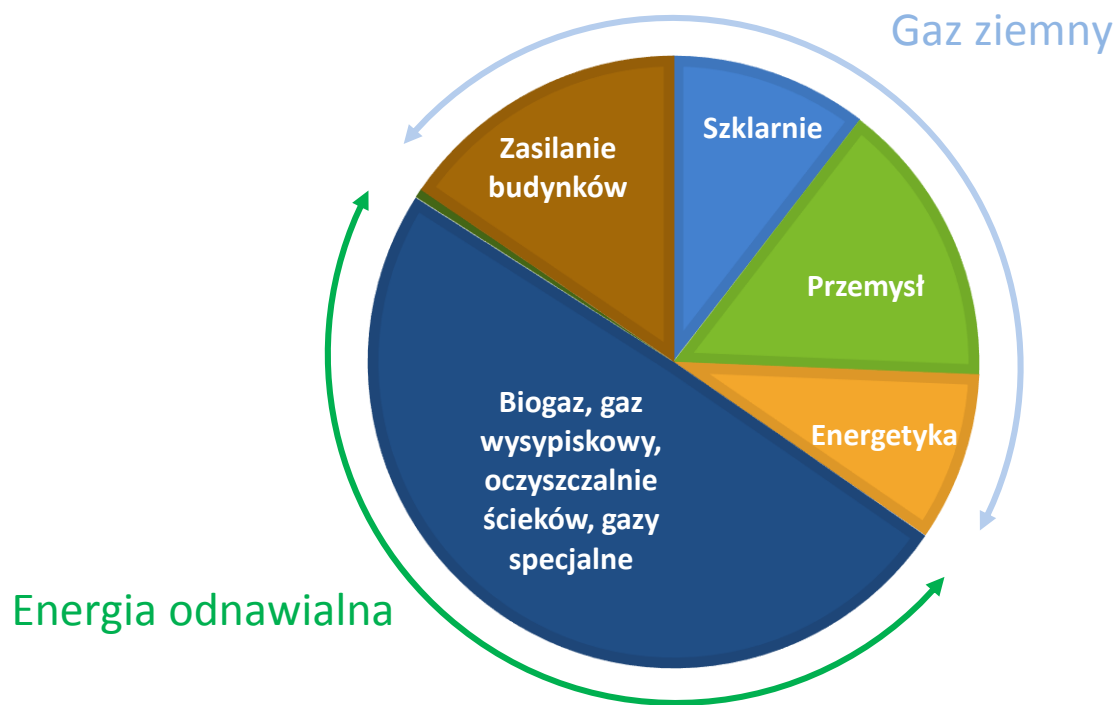




Michal Opozda
Lead Sales Manager,
INNIO



Flota silników Jenbacher w Europie



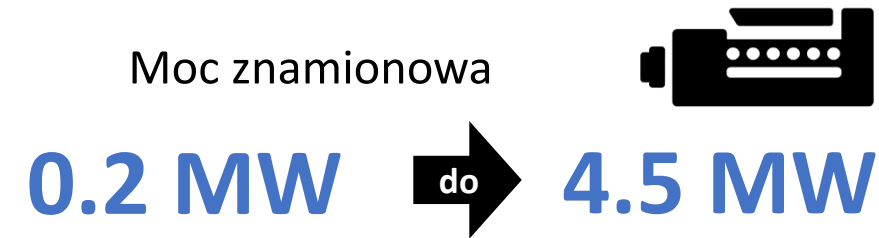
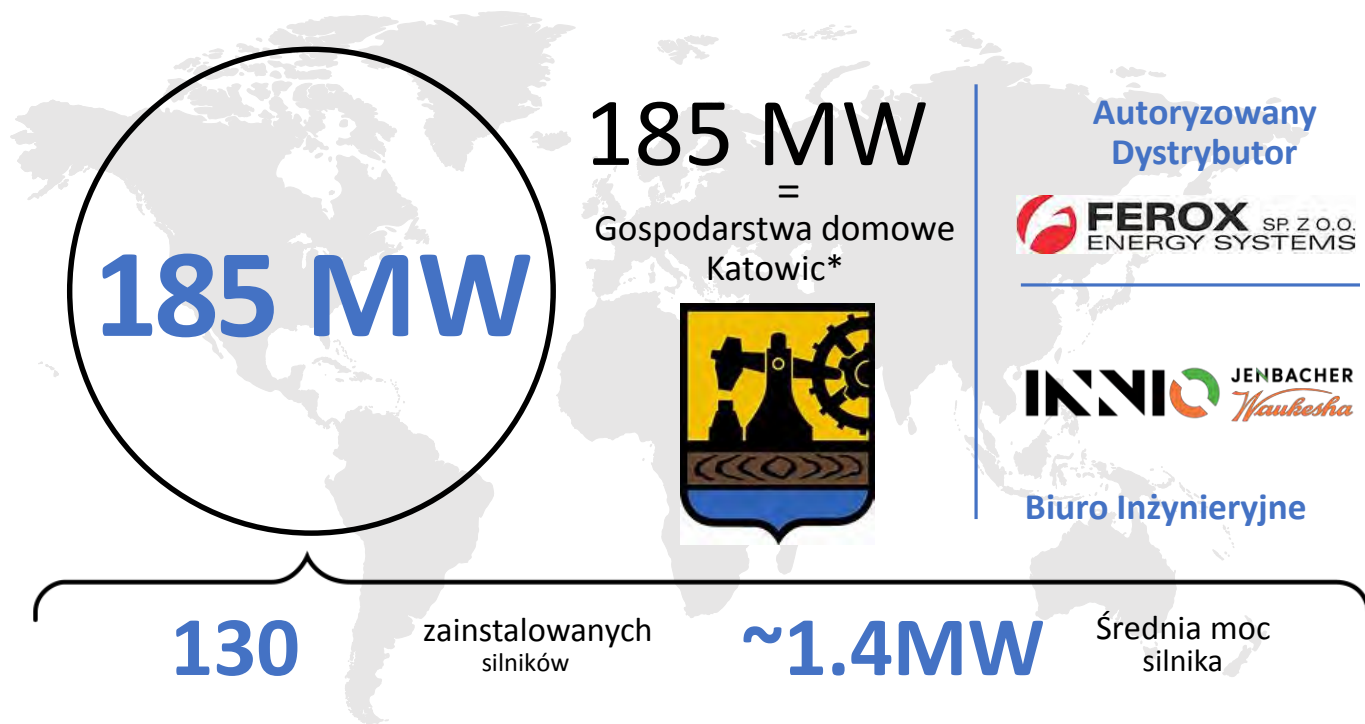
Suma: ~10,000 urządzeń = ~13 GW

Gaz ziemny vs. Energia odnawialna

Produkcja prądu (GZ)	emisja CO ₂ 350 - 550 g/kWh
kogeneracja (GZ-CHP)	emisja CO ₂ <250 g/kWh
Energia odnawialna	0 g/kWh
Biogaz	emisja CO ₂
Gaz wysypiskowy	
Gaz z oczyszczalni ścieków	
Gazy specjalne	

~65% zainstalowanych urządzeń pracuje w kogeneracji

INNIO Jenbacher w Polsce



Wysoka sprawność i różnorodność zastosowań



Silniki Jenbacher

Zalety

Całkowita sprawność
powyżej 90%

Wytrzymałość

90+ lat
doświadczenia

Możliwość
szybkiego startu

Różnorodność
paliw

Serwis i cykl życia

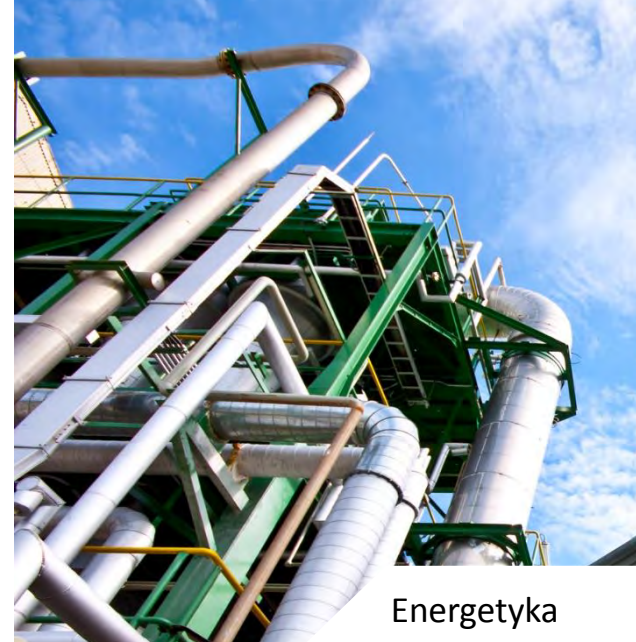
*6MWh/a na osobę (IEA/OECD)

© INNIO 2019 | Company Presentation

Zastosowanie silników Jenbacher w Polsce



Szklarnie



Energetyka



Przemysł wydobywczy



Ciepłownictwo



Przemysł ciężki



Przemysł rolno-spożywczy



Energia odnawialna



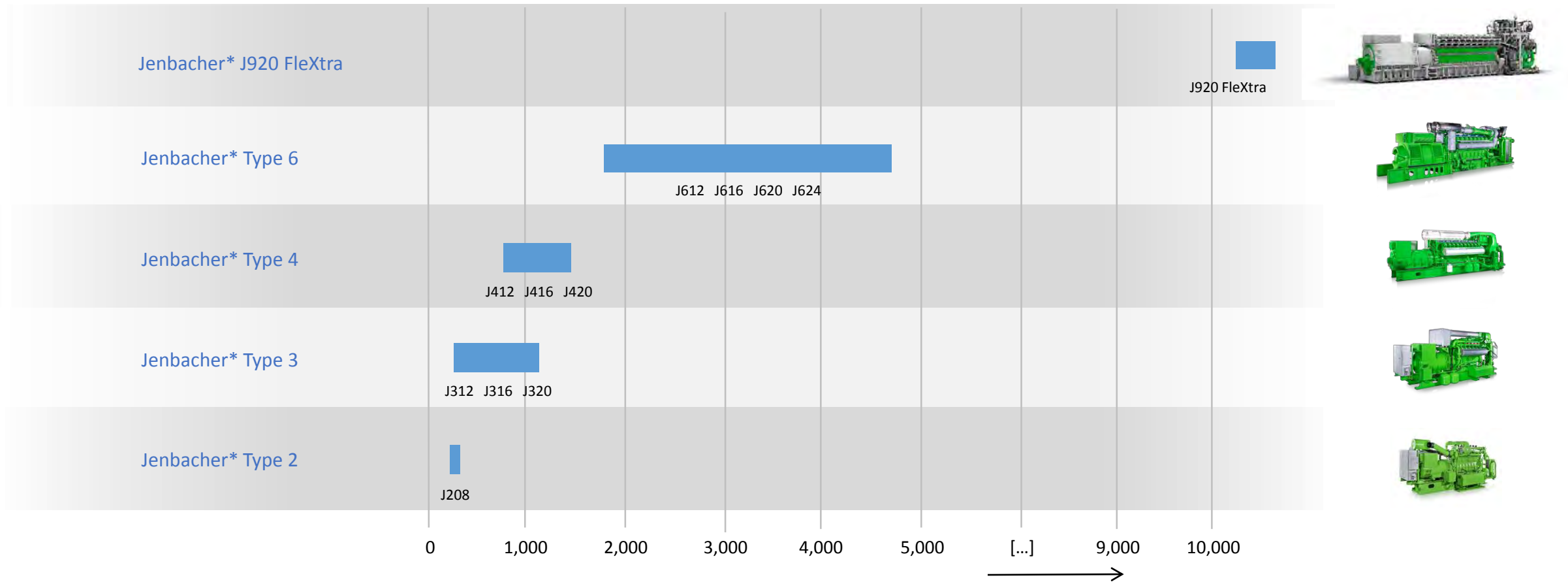
Waste-to-Power



Zasilanie własne

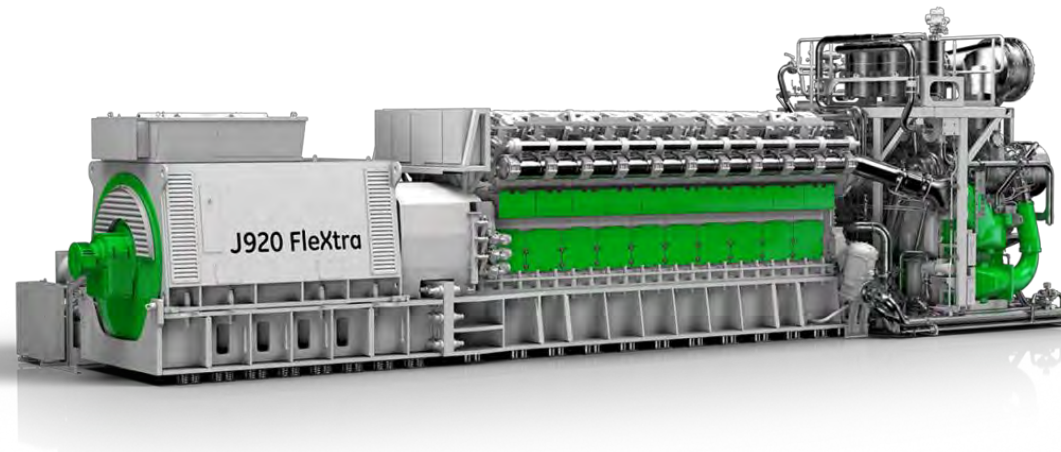
Rodzina silników Jenbacher

Moc elektryczna (kWe)



Szeroka gama silników gazowych

- / Innowacyjne silniki przeznaczone do wydajnej produkcji energii w miejscu jej zużycia
- / Pozwalają ograniczyć emisję w celu spełnienia lokalnych wymogów
- / Możliwe jest dostosowanie konfiguracji: produkcja prądu, kogeneracja, jednostki mobilne
- / Dostępne są różnorodne wersje by jak najlepiej dopasować produkcję do indywidualnych potrzeb: odnawialne źródła energii/”waste-to-energy”, rozproszona generacja energii, kogeneracja, praca wyspowa.
- / Bogate doświadczenie w pracy na gazach specjalnych (gaz kopalniany, gazy odpadowe z przemysłu stalowego i chemicznego, gazy syntezowe z procesu gazyfikacji)
- / Zakres mocy urządzeń od 220 kW do 10.38 MW



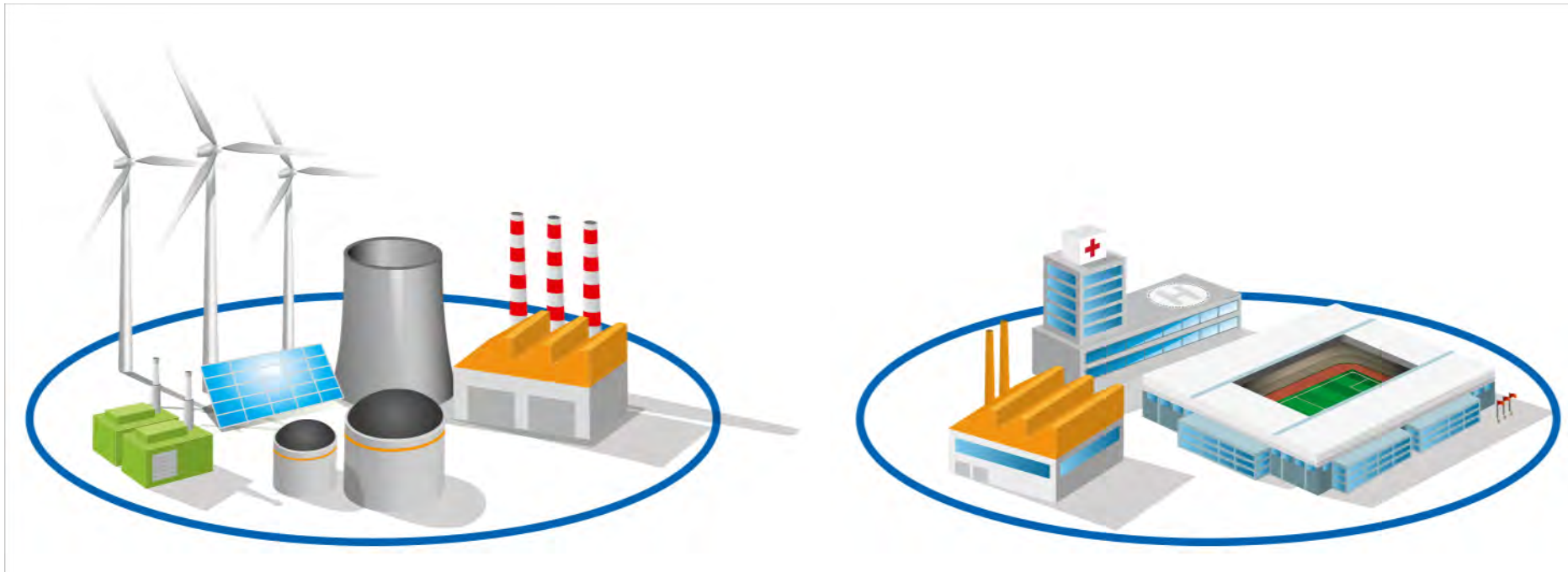
Zwiększenie elastyczności źródła wytwórczego pracującego w kogeneracji

Korzyści dla użytkownika

Uniezależnienie produkcji prądu od zapotrzebowania na ciepło

Rezerwa mocy

Bilansowanie niesterowalnych źródeł odnawialnych

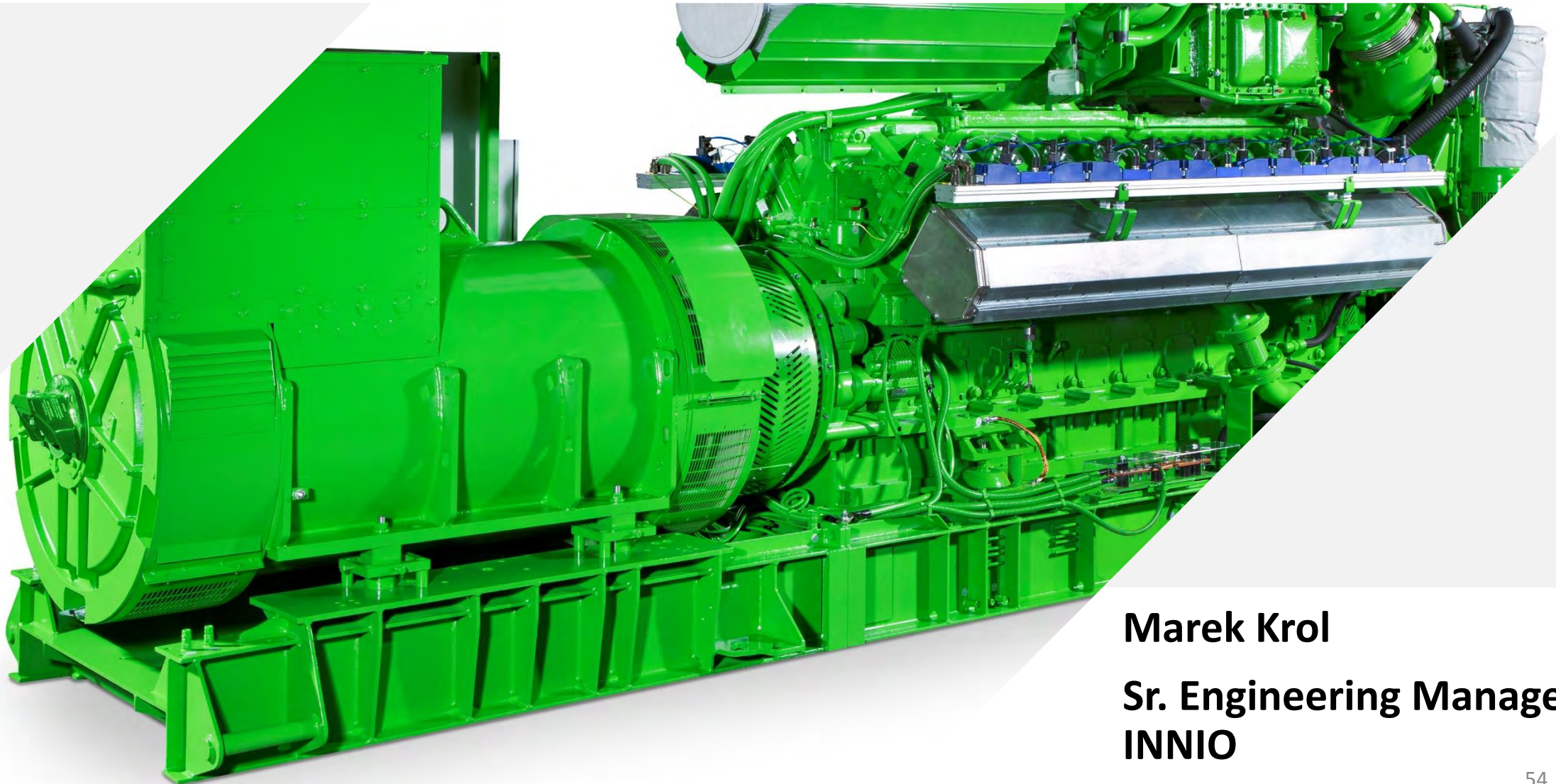


INNIO

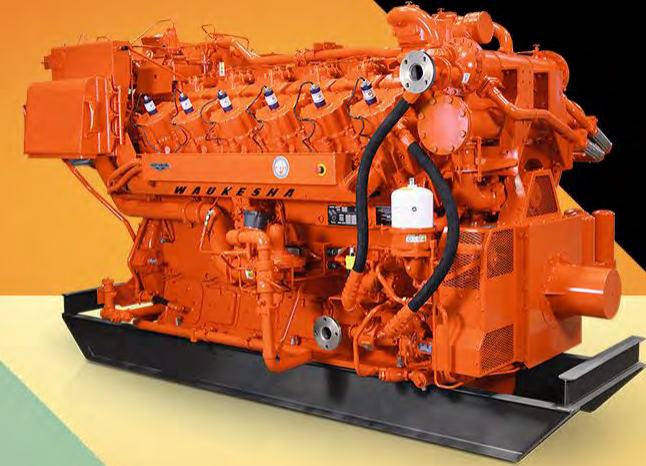
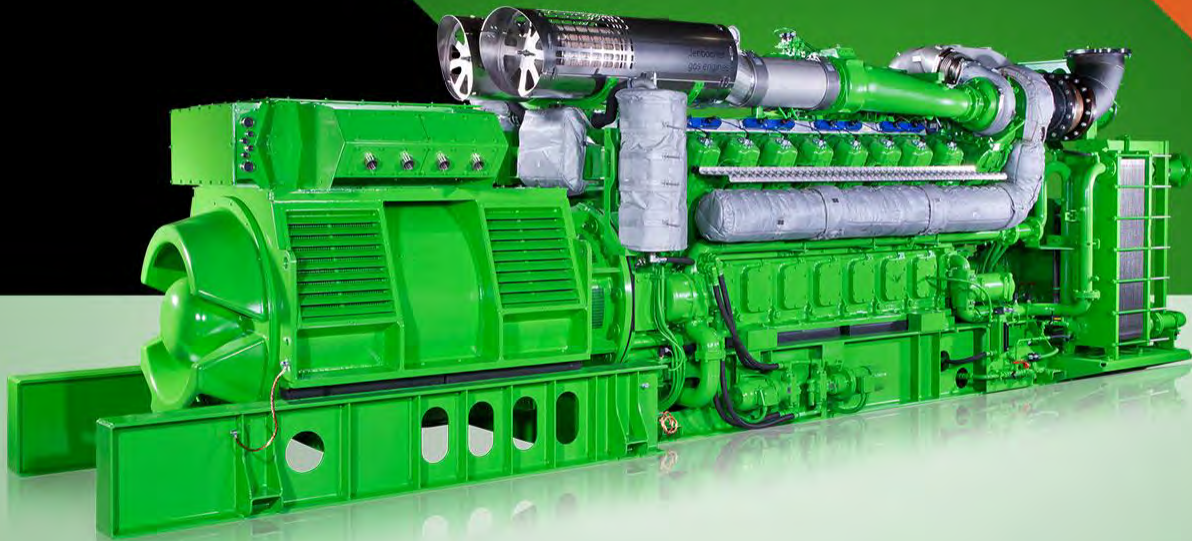


JENBACHER

Waukesha



Marek Krol
Sr. Engineering Manager,
INNIO



Marek Król

28 Marzec 2019

INNIO warszawa

- Zespół powstał w 2013r.
- +50 osób w 2019r
- Zintegrowany w globalne struktury
- Unikalne kompetencje w Polsce
- Zespół niezawodności
- Grupa i laboratoria materiałowe
- Lokalny partner - Instytut Lotnictwa
- Infrastruktura
 - Stanowiska komponentowe
 - Badania materiałowe
 - Klaster analityczny (HPC)

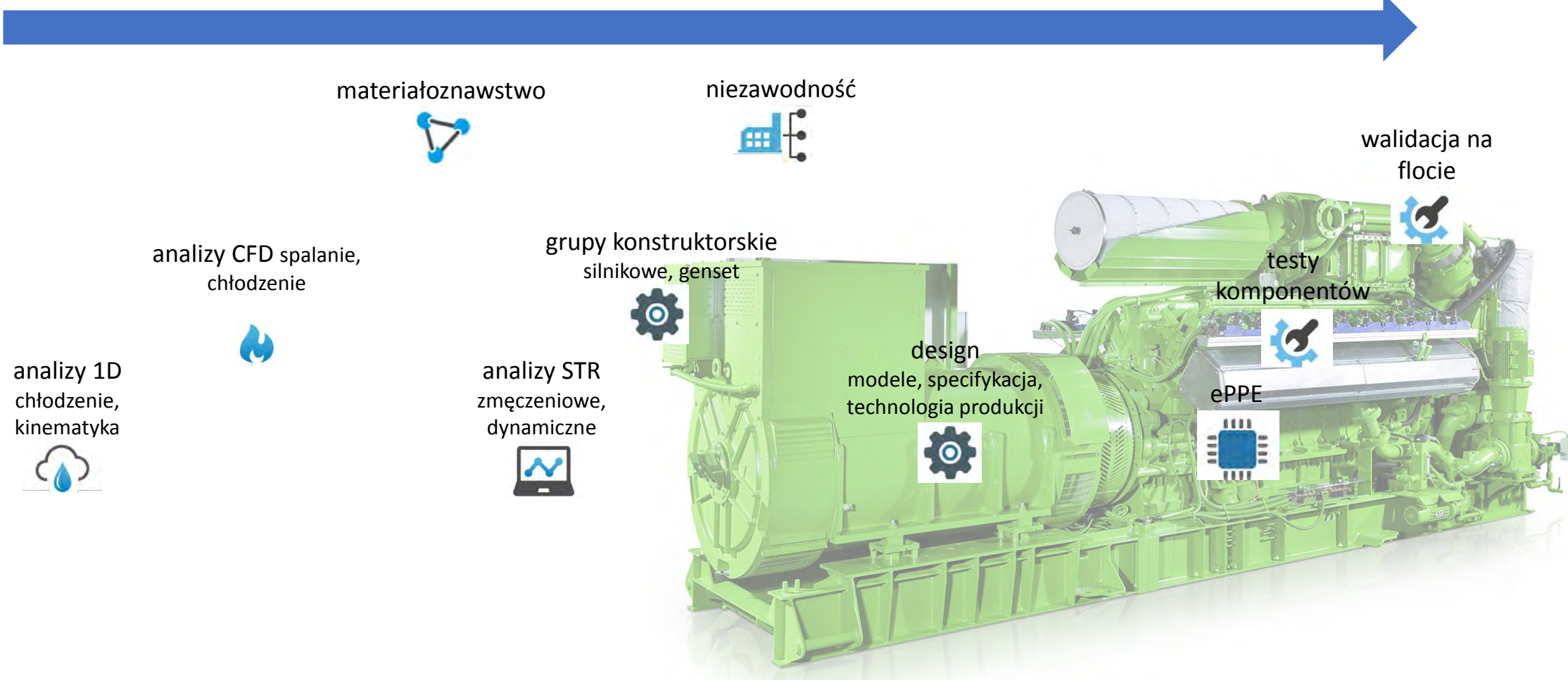


Funckje inżynierskie w warszawskim zespole

koncept

prace projektowe

zastosowanie i
monitorowanie floty

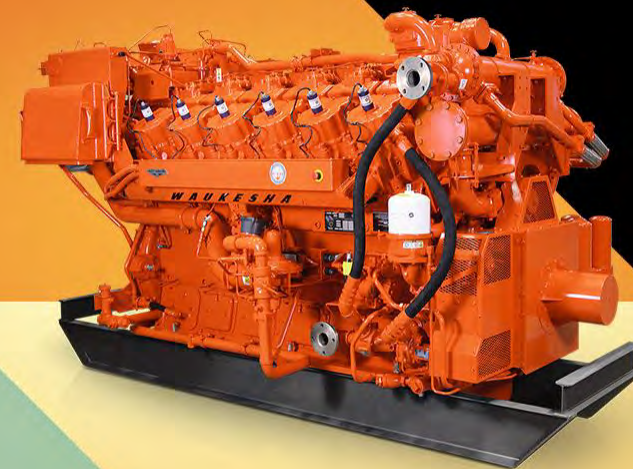
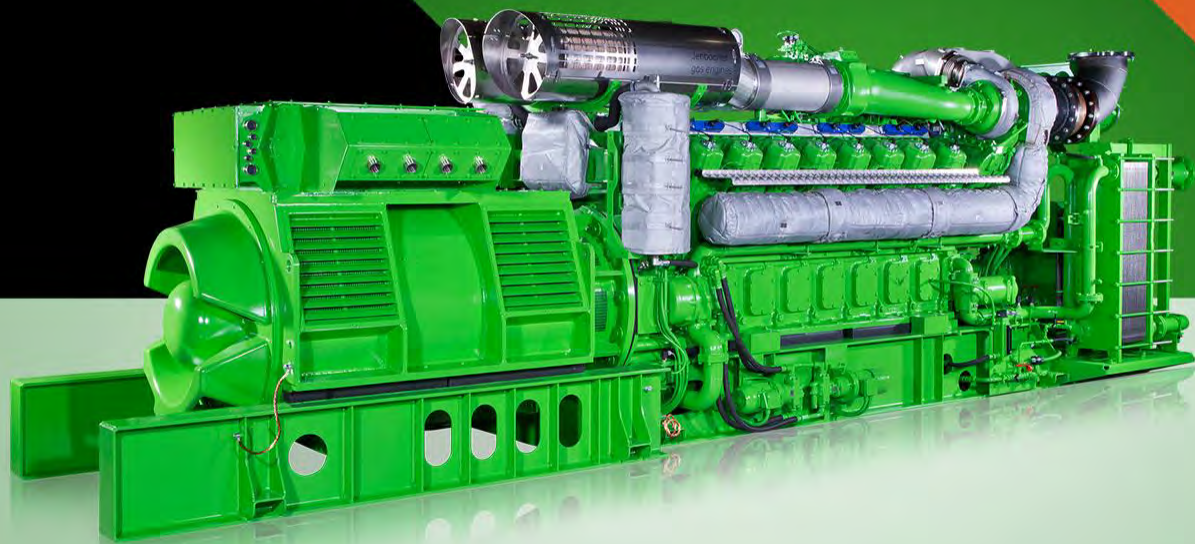


Laboratoria

- Laboratoria w partnerstwie z Instytutem Lotnictwa
- Stanowiska komponentowe
 - Walidacja konstrukcji
 - Charakteryzacja systemu
- Laboratorium materiałoznawstwa
 - Dochodzenia po wydarzeniach
 - Rozwój nowych komponentów
- CBMK – charakteryzacja materiałów
 - Przygotowanie próbek
 - Badania nad wytrzymałością materiałów



Wsparcie dla osiągnięcia wysokiej dyspozycyjności silnika i eksploatacja predykcyjna

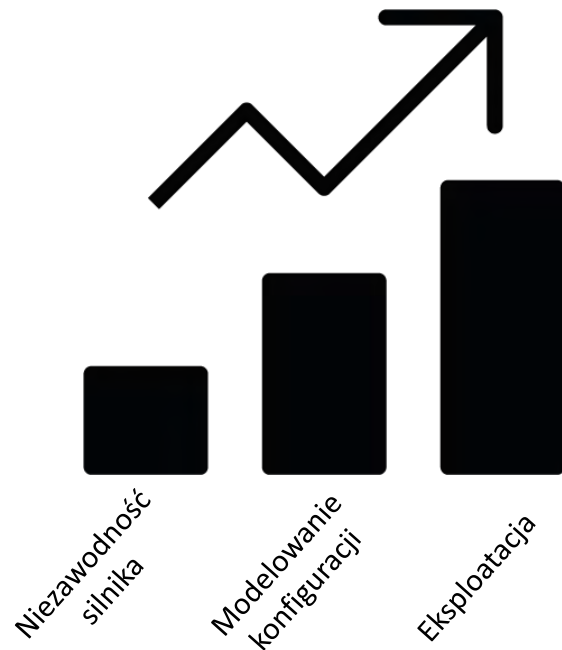


Justyna Swoboda

28 Marzec 2019

Wsparcie dla osiągnięcia wysokiej dostępności silnika i eksploatacja predykcyjna

- Zespół inżynierów niezawodności
- Wsparcie całego cyklu życia produktów poprzez modelowanie, monitorowanie oraz analizę danych wpływa na wysokie metryki niezawodności i dostępności.



Wysoka dostępność

Etap ofertowania

- Metryki niezawodnościowe:

- ✓ Typ i seria silnika
- ✓ Rodzaj gazu
- ✓ Typ kontraktu serwisowego
- ✓ Porównanie niezawodności, dostępności, MTBF, niezawodności startowej



Wysoka dostępność

Etap ofertowania – dostosowanie do indywidualnych wymagań

- Plan operacyjny floty:
- ✓ Dostępność silnika lub całej floty w rozbiciu na każdy rok eksploatacji
- ✓ Planowana obsługa – w którym roku eksploatacji jaki przegląd

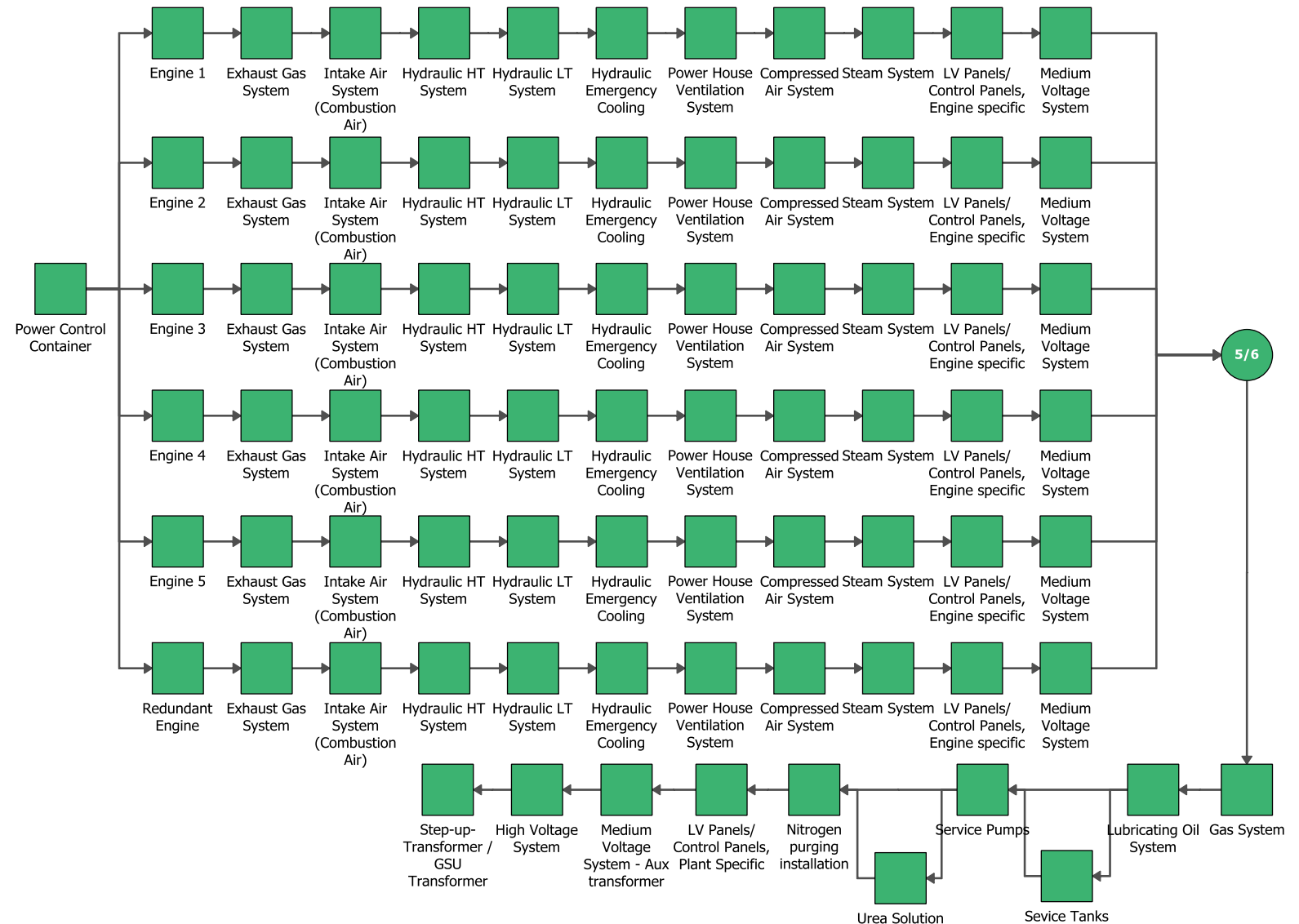
Output - Availability per Year					
	SH/y	SH/y	SH/y	SH/y	Custom SH/y
Year	2000	4000	6000	8760	7000
1	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98
2	0.99	0.99	0.98	0.98	0.98
3	0.99	0.98	0.98	0.94	0.95
4	0.99	0.99	0.95	0.97	0.98
5	0.98	0.95	0.98	0.94	0.98
6	0.99	0.99	0.98	0.98	0.94
7	0.99	0.99	0.95	0.94	0.98
8	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98
9	0.99	0.99	0.98	0.98	0.94
10	0.99	0.99	0.98	0.98	0.94



Wysoka dostępność

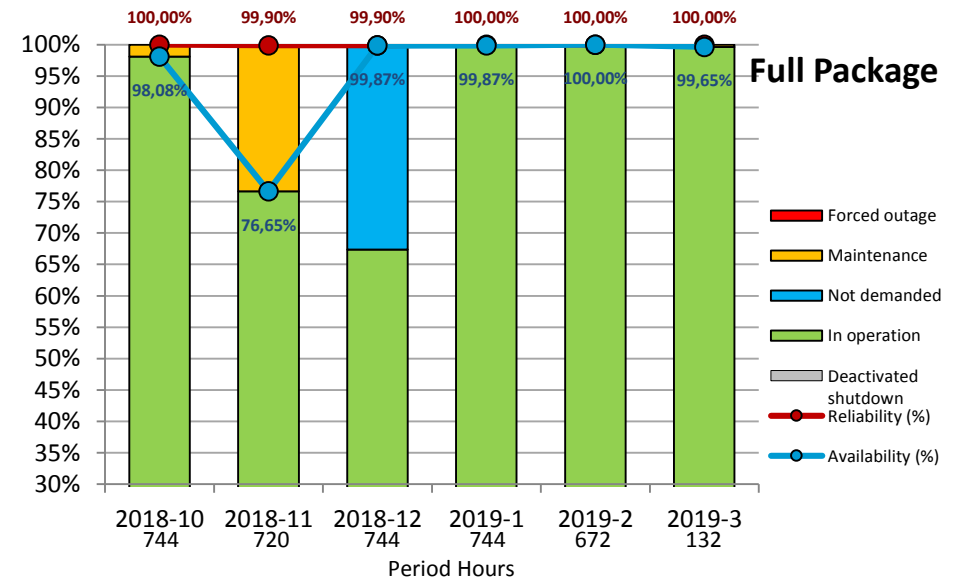
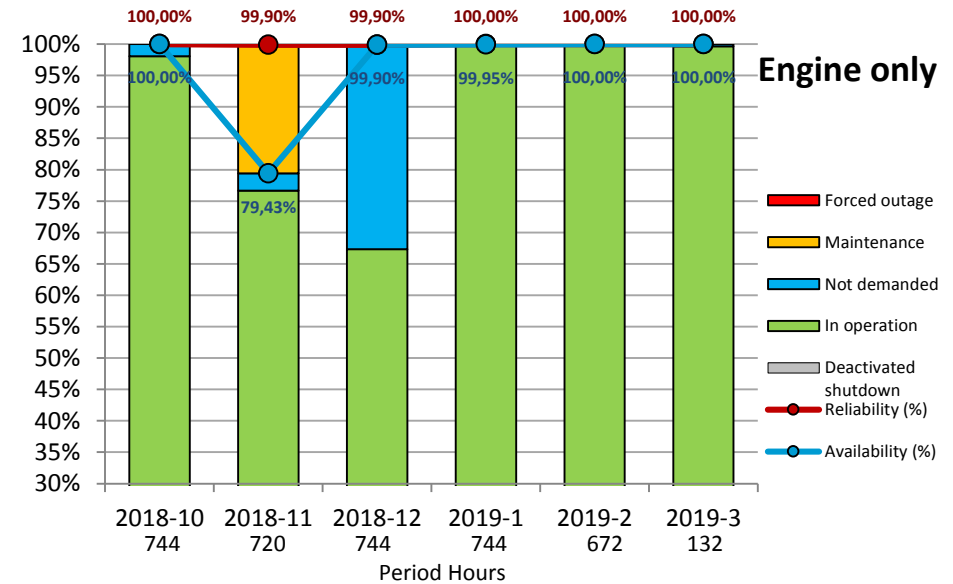
Etap ofertowania – dostosowanie do indywidualnych wymagań

- Konfiguracja floty:
 - ✓ Typ i liczba silników
 - ✓ Urządzenia dodatkowe (Balance of Plant)
 - ✓ Sezonowość w operacji
 - ✓ Silniki stand-by



Eksploatacja predykcyjna

- Monitorowanie floty:
- ✓ Bieżące zbieranie danych
- ✓ Analiza i raportowanie metryk niezawodnościowych
- ✓ Diagnoza/Pareto najczęstszych/długotrwałych przestołów
- ✓ Identyfikacja systemu/miejsca/powodu przestoju (silnik/BoP/sieć)
- ✓ Dostosowanie obsługi planowej lub naprawczej



Wsparcie dla osiągnięcia wysokiej dostępności silnika i eksploatacja predykcyjna

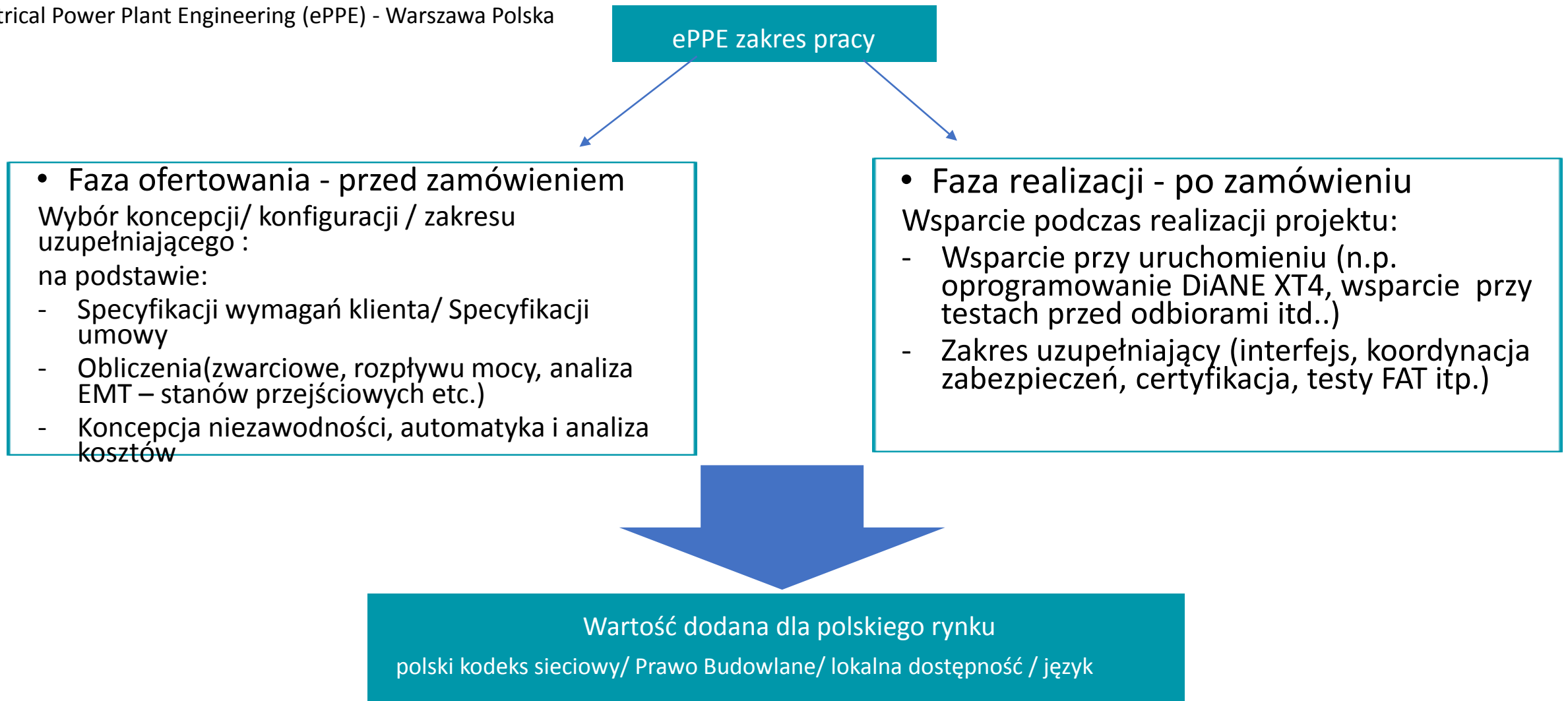


Podtrzymuj lub popraw dyspozycyjność sprzętu INNIO przez cały okres eksploatacji

Nasze rozwiązania i wsparcie zwiększają wydajność, niezawodność, dostępność, łatwość konserwacji, trwałość, użyteczność i / lub elastyczność istniejących instalacji.

Wsparcie konfiguracji silnika w wewnętrznej sieci elektrycznej użytkownika

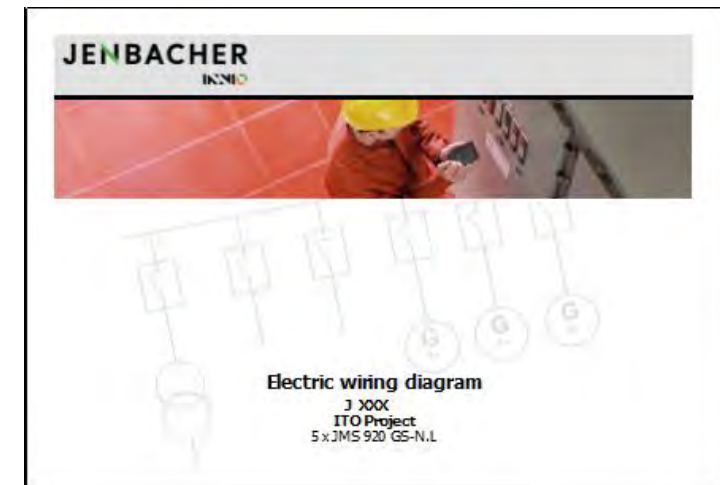
Electrical Power Plant Engineering (ePPE) - Warszawa Polska



Wsparcie konfiguracji silnika w wewnętrznej sieci elektrycznej użytkownika ePPE Warszawa

Wsparcie ITO

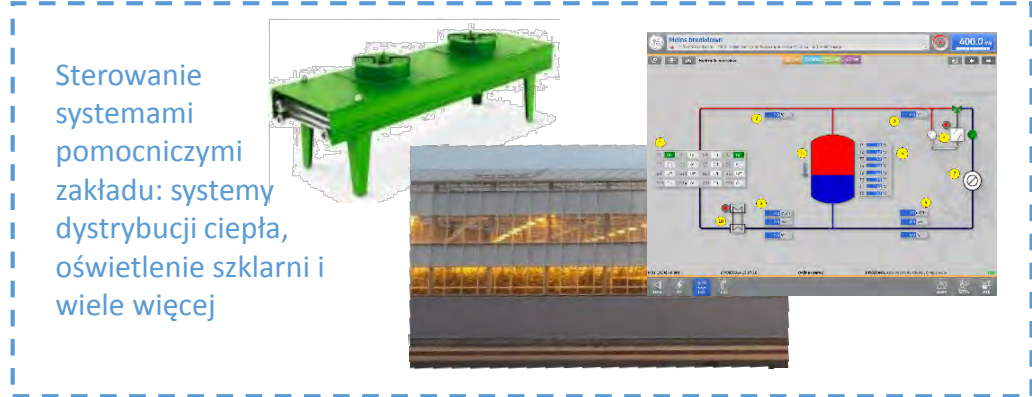
- W fazie ofertowania, na podstawie wymagań projektu, specyfikacji klienta, obliczeń (rozpływu mocy, zwarciovych, stanów przejściowych itd.) oraz niezawodności, automatyki i analizie kosztów, zespół ePPE może zaoferować:
- Dostosowany do istniejącego stanu lub do nowej instalacji, schemat elektryczny jednokreskowy zawierający obwody mocy i koncepcję sterowania
- Listy przewodów i interfejsów
- Listę urządzeń odbiorczych potrzeb własnych
- Instrumentację i sterowanie automatyczne
- Doradztwo i rekomendacja dotycząca kosztów urządzeń uzupełniających jednostkę wytwórczą



Główny panel synchronizacji/ rozdzielnica sterownicza



Obsługa sterowania wieloma jednostkami sterowanie pracą równoległą z siecią i pracą wyspową



Sterowanie systemami pomocniczymi zakładu: systemy dystrybucji ciepła, oświetlenie szklarni i wiele więcej

GŁÓWNY UKŁAD STEROWANIA



Sterowanie instalacją i wyłącznikami mocy



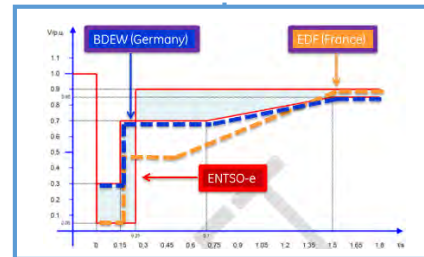
Przyłączenie do sieci, pomiary i regulacja



Sieć energetyczna



Interfejs komunikacji z operatorem sieci, regulacja mocy i napięcia/mocy biernej

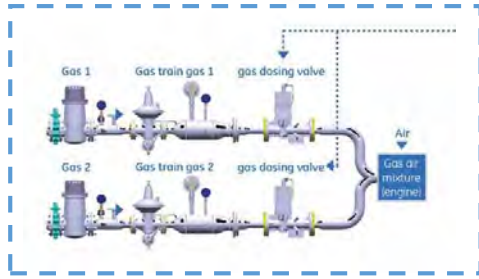


Różne układy stacji i interfejsów łączących z zakładowym systemem automatyki



Zdalne sterowanie przez internet www i dostępne aplikacje myPlant*

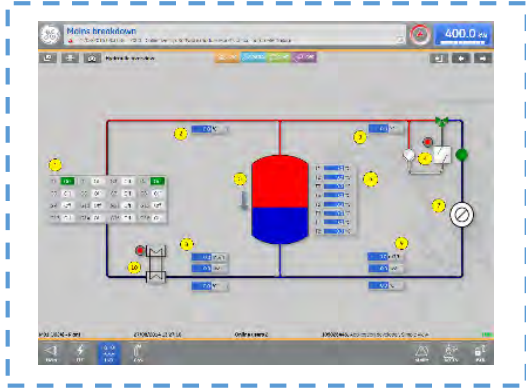
Automatyka jednostki wytwórczej



Automatyka linii zasilania gazem i przygotowania mieszanki



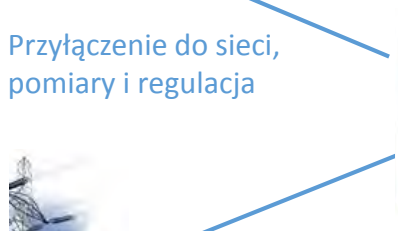
Automatyka przystosowane do zakładu



Silnik gazowy Jenbacher



UKŁAD AUTOMATYKI JEDNOSTKI



Przyłączenie do sieci, pomiary i regulacja

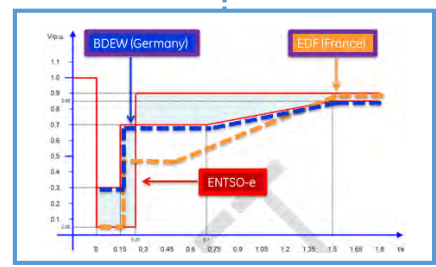


Różne układy stacji i interfejsów łączących z zakładowym systemem automatyki



Sieć elektroenergetyczna

Interfejs komunikacji z operatorem sieci, regulacja mocy i napięcia/mocy biernej

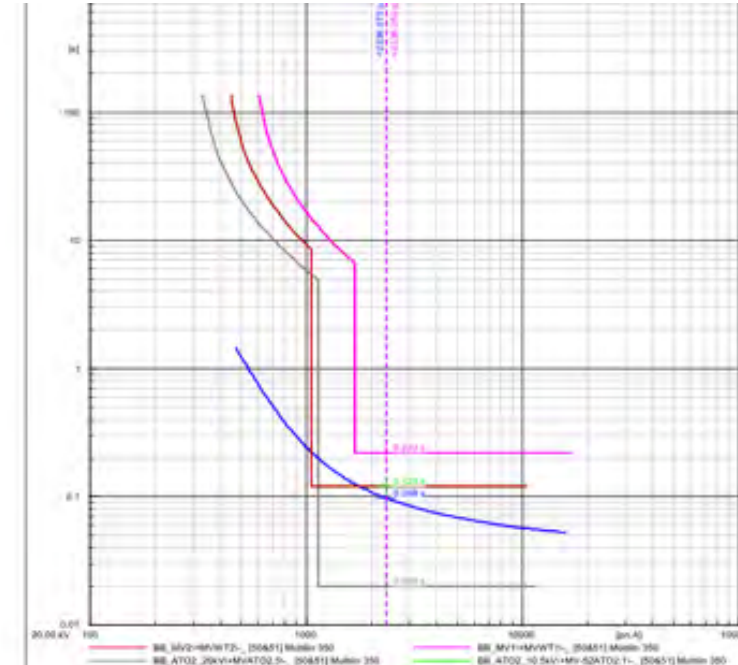
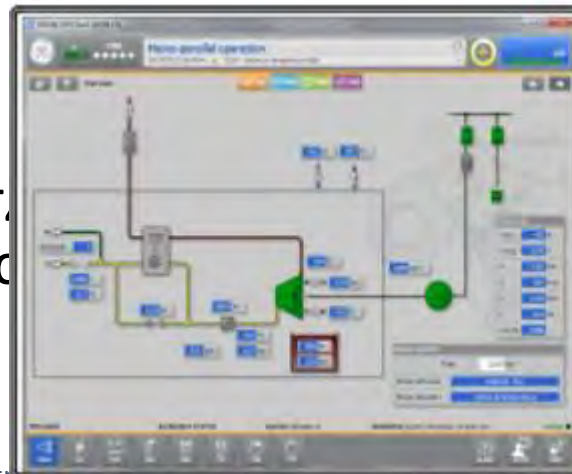
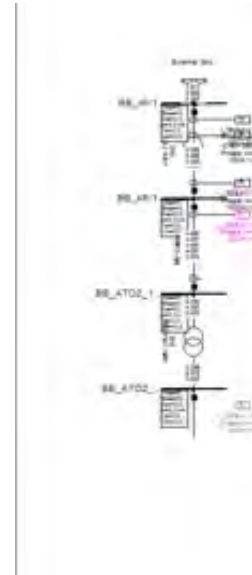


Zdalne sterowanie przez internet www i dostępne aplikacje myPlant*

Wsparcie konfiguracji silnika w wewnętrznej sieci elektrycznej użytkownika ePPE Warszawa

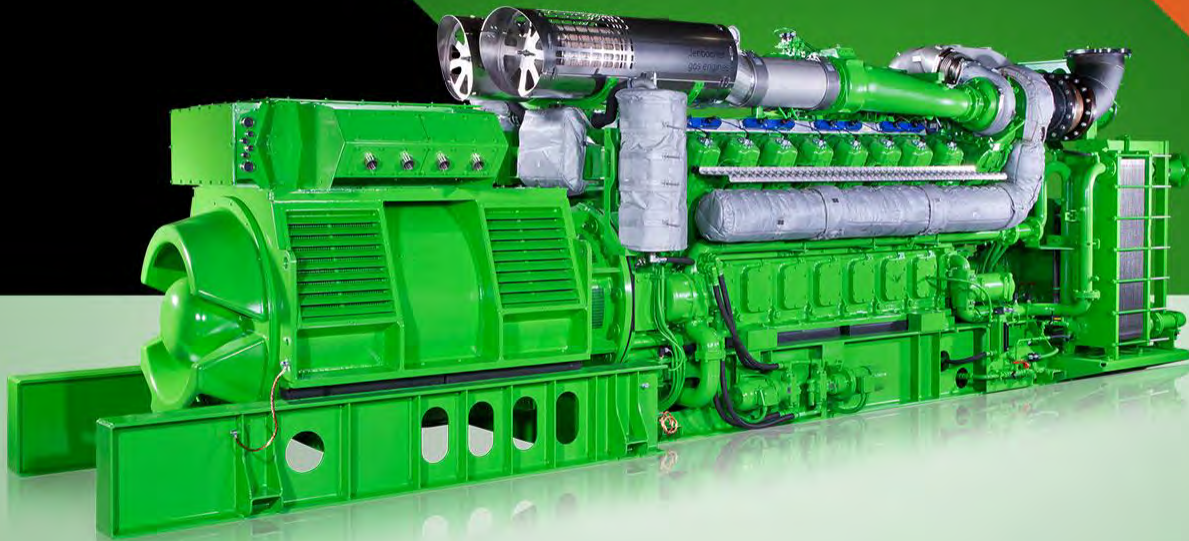
Wsparcie OTR

- W fazie realizacji projektu, zespół ePPE oferuje wykonanie:
- Schematów wielokreskowych (np. interfejsy dostosowane do indywidualnych wymagań w projekcie)
- Koordynację zabezpieczeń, nastawy zabezpieczeń (zgodnie z indywidualnymi wymaganiami projektu)
- Wykonanie urządzeń z zakresu dodatkowego
- Oprogramowanie kontrolera mikroprocesorowego DiANE XT, zgodnie ze zmianami konfiguracji typowej

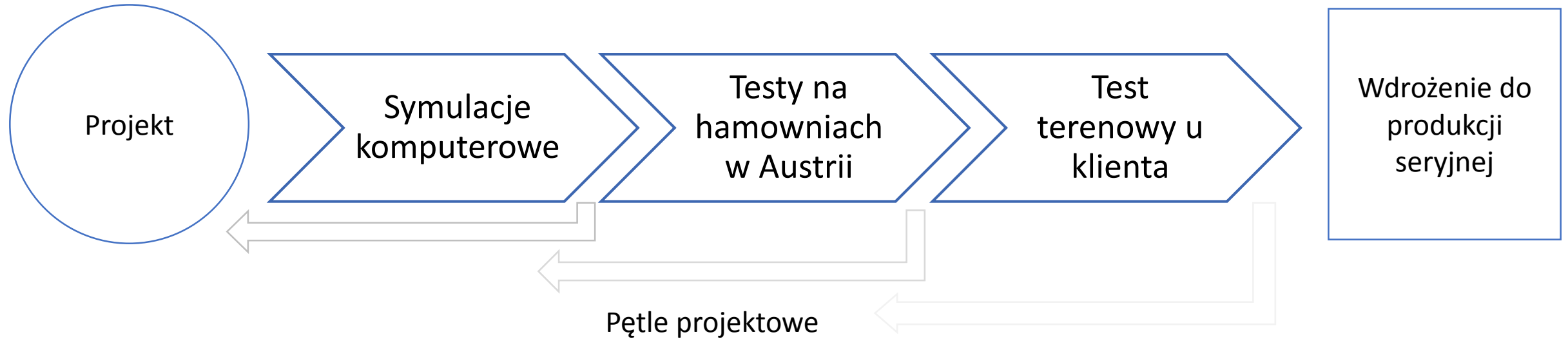


Walidacja nowych rozwiązań w terenie

Zarys możliwości współpracy



Proces projektowania i testowania w INNIO



Oś czasu - przeglądy z głównymi inżynierami INNIO
zatwierdzenie projektu i dopuszczenie do kolejnego etapu

Korzyści dla klienta

1. Części do przebudowy silnika dostarczone przez INNIO
2. Wzrost sprawności lub mocy silnika (w zależności od projektu)
3. Zmniejszenie częstotliwości przeglądów (w zależności od projektu)
4. Dostęp do najnowszych technologii zanim trafią do sprzedaży
5. Opieka inżynierów INNIO nad silnikiem

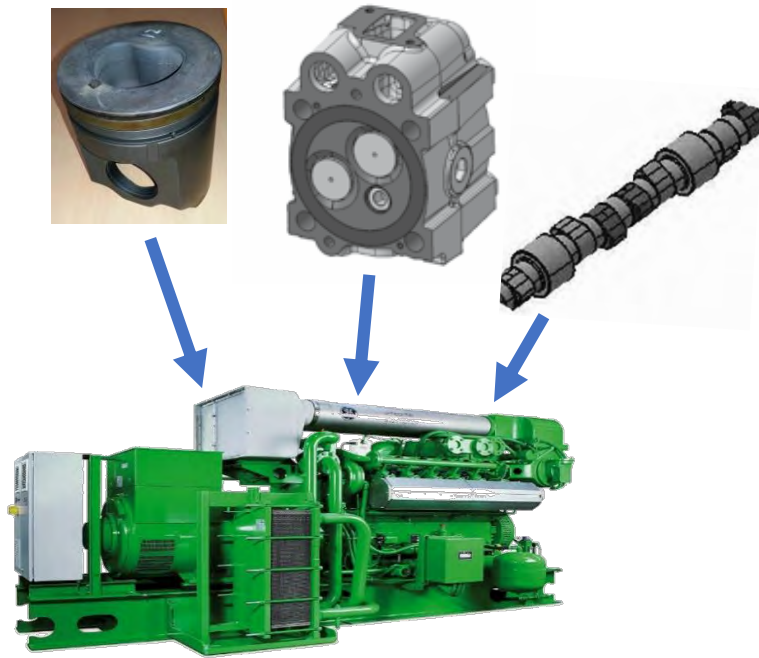
Niedogodności

1. Dodatkowy przestój związany z czasem potrzebnym na instalację testowych części
2. Dodatkowe przestoje związane z inspekcjami

Przykładowe projekty

1. Drukowane komory wstępnego spalania dla silników J6
 - wydłużenie interwałów wymiany komór z 6000 do 10000 godzin
2. Silniki Jenbacher J3E
 - nowa wersja silnika J3 – sprawność podniesiona o 1.5% w stosunku do wersji J3C
3. Silniki Jenbacher J3F
 - nowa wersja silnika J3 (z czterozaworową głowicą) – sprawność podwyższona o 2%
4. System LEANOX Plus
 - ciągła adaptacja mapy pracy silnika dla utrzymania ilości NOx poniżej limitu emisji
5. Testy walidacyjne olejów
 - wydłużone interwały wymiany oleju
6. Testy walidacyjne świec zapłonowych
 - zmniejszenie częstości wymiany świec, poprawa sprawności silnika
- i wiele wiele
innych...

Proces walidacji nowej wersji silnikowej – przykład J3E



- Obecny silnik u klienta – 40k godzin instalacja nowych komponentów
- Zwiększenie sprawności silnika o 1.5%, zmniejszenie emisji HC



Inspekcje – 2k, 6k, 10k godzin
3x 2 dni przestoju



Koniec walidacji,
test zakończony sukcesem,
finalny przegląd projektu, wdrożenie do
produkcji seryjnej

Części testowe pozostają zainstalowane na
silniku klienta



Zapraszamy do
współpracy

INNIO



JENBACHER

Waukesha

Dziękuję

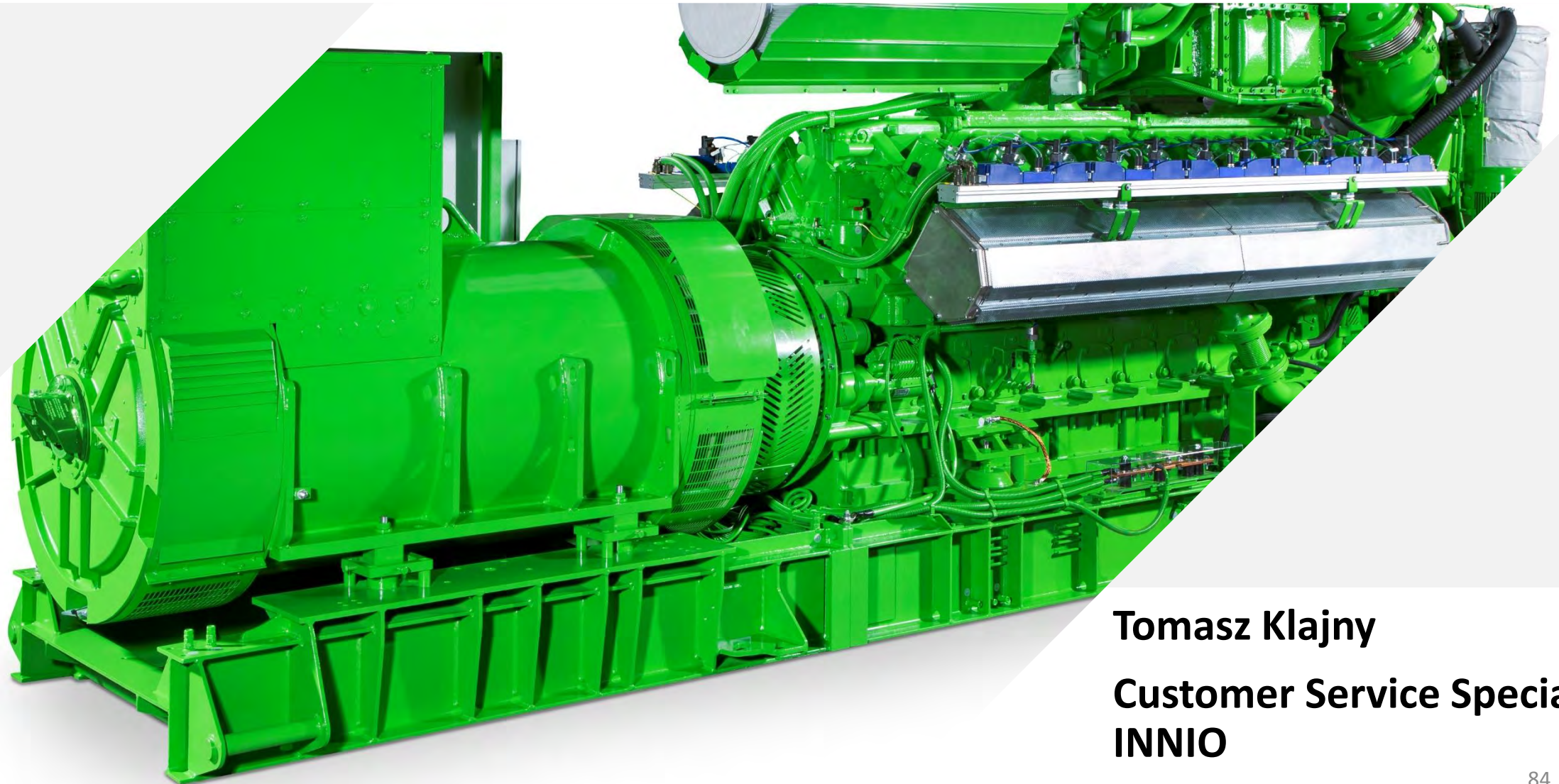


INNIO



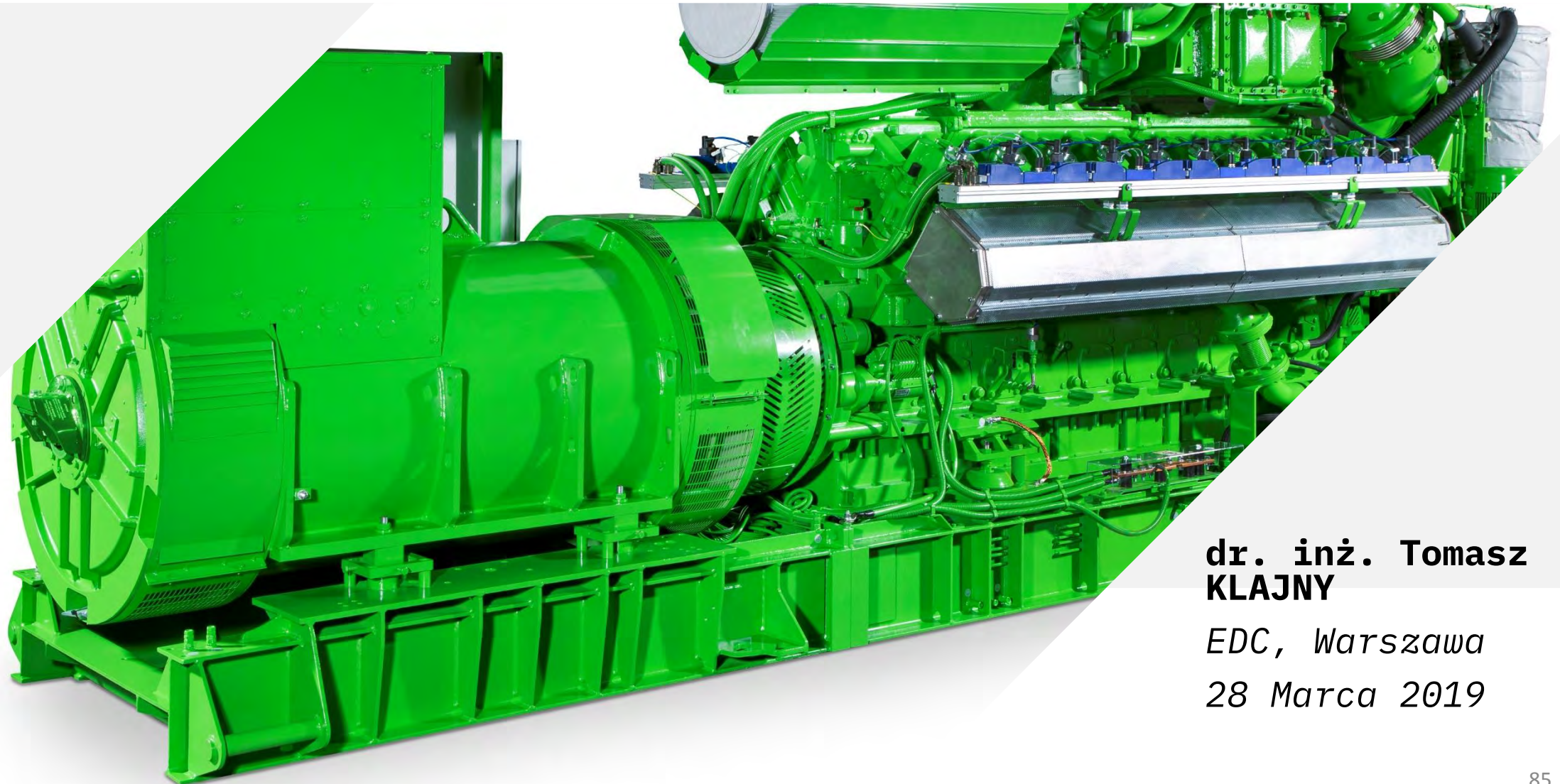
JENBACHER

Waukesha



Tomasz Klajny
Customer Service Specialist,
INNIO

Jenbacher - Produkty CM&U (Konwersje, modyfikacje i aktualizacje)



**dr. inż. Tomasz
KLAJNY**

EDC, Warszawa

28 Marca 2019

Wprowadzenie do CM&U

CM&U – Conversion, Modification and Upgrade / Konwersje, modyfikacje i aktualizacje

Konwersje, modyfikacje i aktualizacje (CM&U)

- oferty CM&U to ciągle rozwijane dodatkowe rozwiązania w celu zwiększenia użyteczności silnika w ciągu całego czasu eksploatacji silników Jenbacher

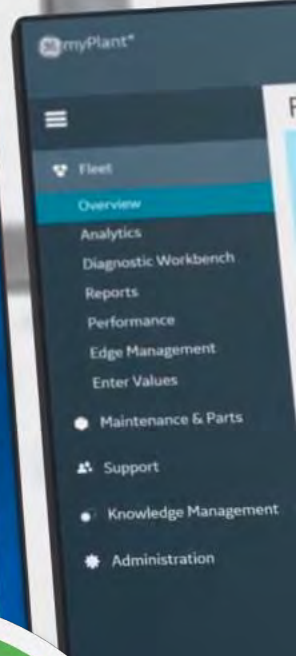
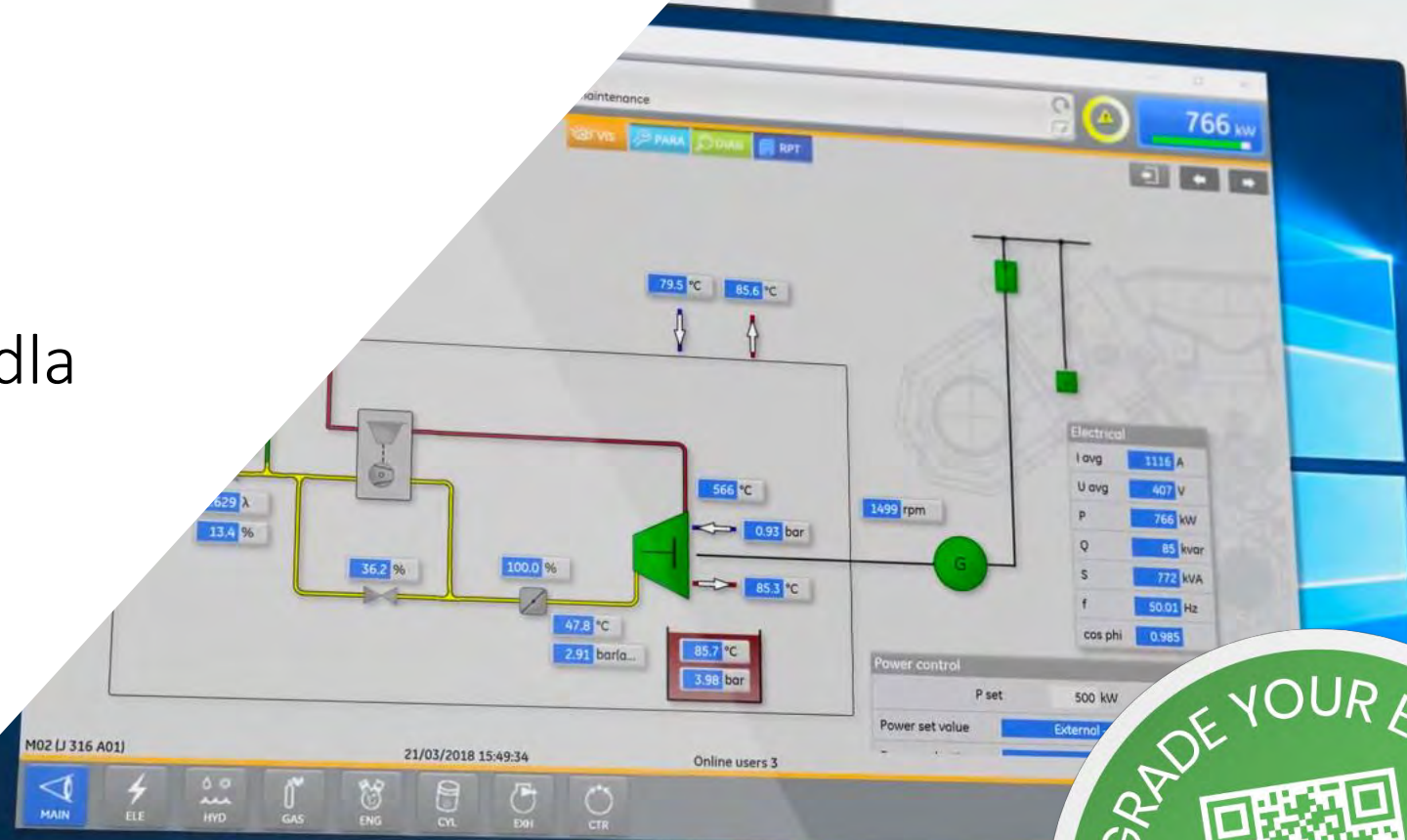
Nasze rozwiązania zwiększają wydajność, niezawodność, dostępność, łatwość serwisowania, wydajność, trwałość, emisji, użyteczność i / lub elastyczność istniejących instalacji.

Nasz misja:

Sprawić, aby nasi klienci odnosili większe sukcesy dzięki poprawie rentowności swoich instalacji w zmieniającym się środowisku.



Wybrane modyfikacje dla
wszystkich platform



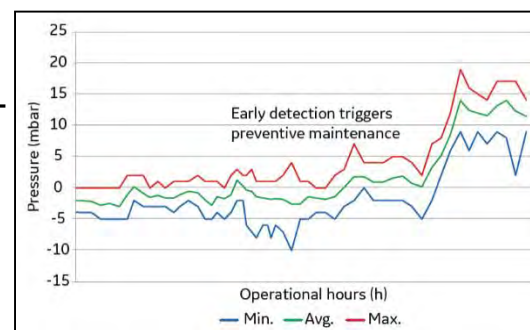
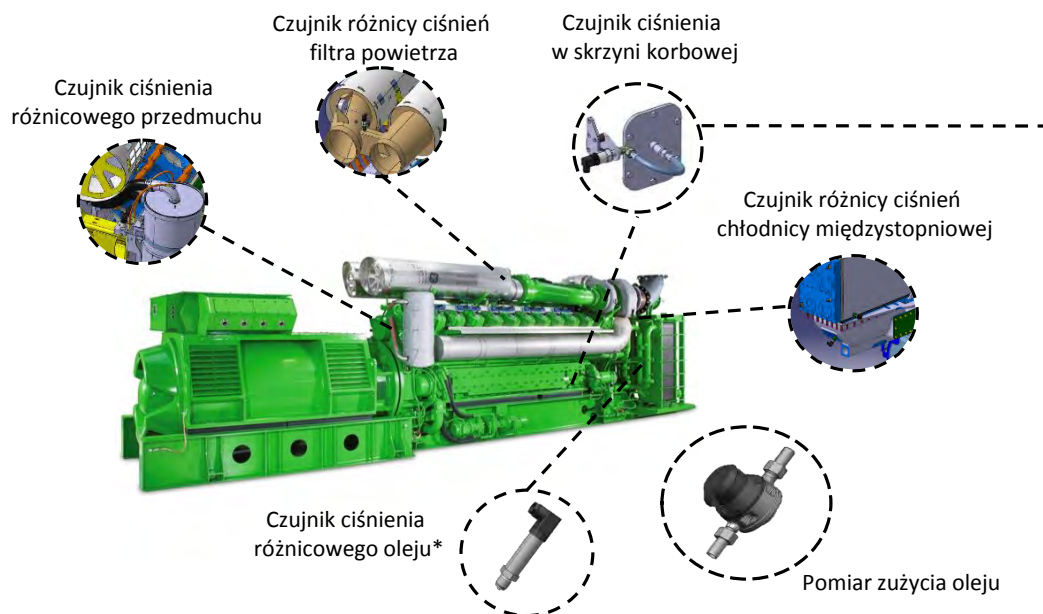
Zapobiegawcze wykrywanie zdarzeń serwisowych



INCREASE UPTIME LOWER OPERATING COSTS

Zaawansowane monitorowanie silnika

- Do 4 razy dłuższe odstępy między zaplanowanymi serwisami



Monitorowanie ciśnienia w skrzyni korbowej

Zwiększ korzyści dzięki integracji systemu myPlant



Typowy zakres:

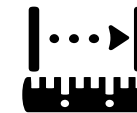
- Czujnik ciśnienia skrzyni korbowej
- Miernik zużycia oleju
- Czujnik różnicy ciśnień filtra oleju, powietrza, przedmuchu
- Czujnik różnicy ciśnień chłodnicy międzystopniowej
- Pełna integracja systemu DIA.NE Control i aktualizacja oprogramowania

Korzyści

- Zmniejsz ryzyko nieplanowanych przestołów
- Lepsze przewidywanie zdarzeń serwisowych i zużycia części zamiennych
- Zwiększ koszty konserwacji, wykorzystanie serwisantów i czas pracy urządzenia dzięki wykrywaniu zapobiegawczemu
- Włączenie pełnego zestawu narzędzi analitycznych, aby określić pozostały czas życia komponentów dzięki integracji systemu myPlant

* Tylko dla Typu 6 i 4

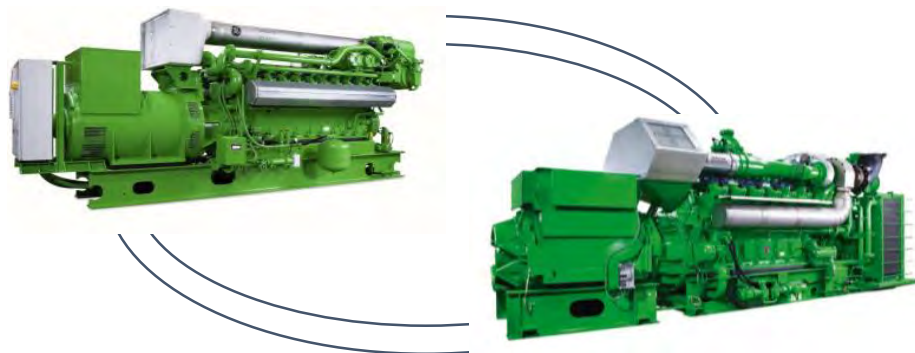
Niższe koszty konserwacji i wydłużony czasu pracy przez wykrywanie prewencyjne

LIFETIME & SERVICE
INTERVAL EXTENSION

Przedłużenie żywotności silników typu 3, 4 i 6E

Wydłużenie żywotności czasu eksploatacji silnika o 25%

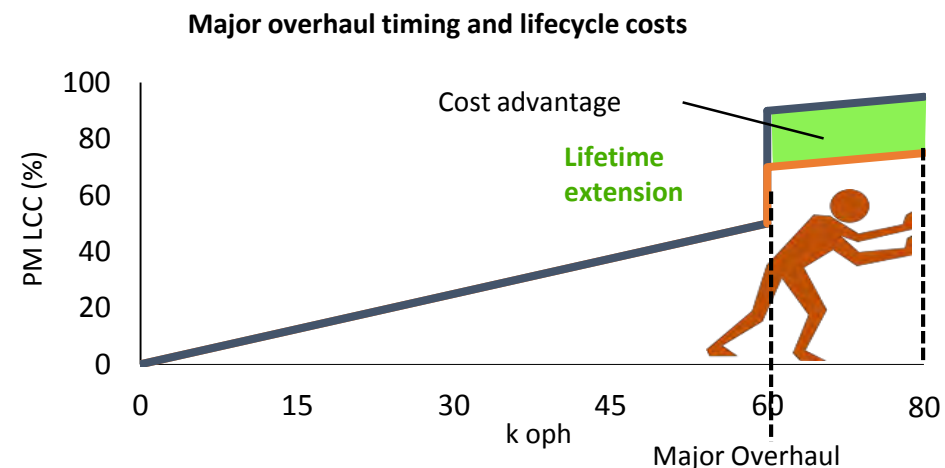
Wydłużenie żywotności silnika do 80 000 godzin



Dostosowane do indywidualnych potrzeb części i pakiet serwisowy zostały zastosowane po 60 000 godzin i wykonane na miejscu.

- Pakiet podstawowy wstępnie zdefiniowanych części i usług
- Opcjonalne pakiety oparte na wstępnej inspekcji i analizie
- Opcjonalne inspekcje uzupełniające i zaawansowane analizy
- Aktualizacja dokumentacji konserwacji OEM

Zmniejsza wymagane nakłady inwestycyjne przy 60 000 godzin



Zwiększona elastyczność... Dostosuj się do zmiennego otoczenia... wahania cen gazu, obniżone taryfy gwarantowane lub przepisy dotyczące emisji

Umowy serwisowe obejmujące okres przedłużenia użytkowania silnika

Ubezpieczalność dzięki wsparciu OEM... Firmy ubezpieczeniowe mogą rozważyć przedłużenie istniejącego ubezpieczenia

Nawet 70% niższe inwestycje na poziomie 60 000 godzin

System kontroli DIA.NE* XT4

Zmodernizacja przestarzałych urządzeń sterujących za pomocą systemu DIA.NE XT4



INCREASE UPTIME



CONTROLS UPGRADES

Korzyści:



Zastosowanie z:



- Intuicyjne korzystanie z ekranu dotykowego
- Poprawiona użyteczność
- Rejestrowanie danych i zapisywanie trendów w celu szybszego wykrywania błędów
- Pełny zdalny dostęp
- Zaawansowany system pomocy do szybkiego rozwiązywania drobnych problemów
- Długoterminowa dostępność części zamiennych
- Obowiązuje pełny pakiet aktualizacji oprogramowania

	DIA.NE blue 2-CPU	DIA.NE blue 1-CPU	DIA.NE XT	DIA.NE XT3
Wersja lekka*		✓	✓	✓
Wersja pełna	✓	✓	✓	✓

Rozważ aktualizację z wymianą silnika przy 60k (MOH), najlepiej w połączeniu z zaawansowanym monitorowaniem i **myPlant ***

* Wymaga tylko wymiany panelu sterowania i sterownika PLC!



Oferta Konwersji, modyfikacji i aktualizacji

INCREASE UPTIME

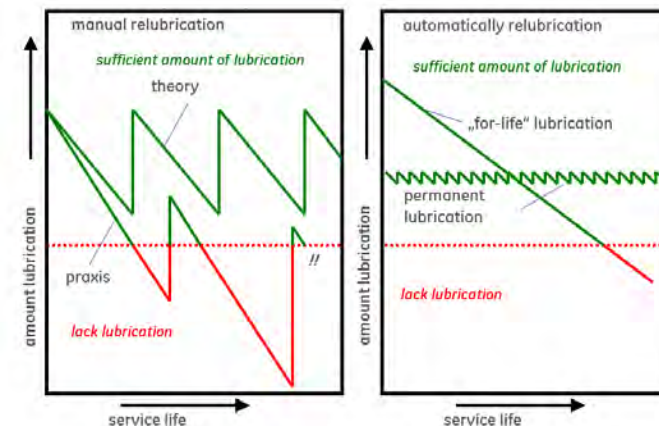
CONTROLS UPGRADE

Automatyczny system smarowania alternatora

Dane produktu

Pakiet aktualizacji zawiera następujące składniki::

- Jednostka dozująca smar (niewypełniona)
- Elastyczne węże wysokociśnieniowe
- Złączki węży wysokociśnieniowego
- Zawory zwrotne (NRV)
- Szybko ładowany dozownik smaru
- Podłączenie elektryczne do panelu sterowania
- Aktualizacja oprogramowania dla systemu kontroli jednostek DIA.NE
- Uruchomienie systemu
- Aktualizacja dokumentacji OEM



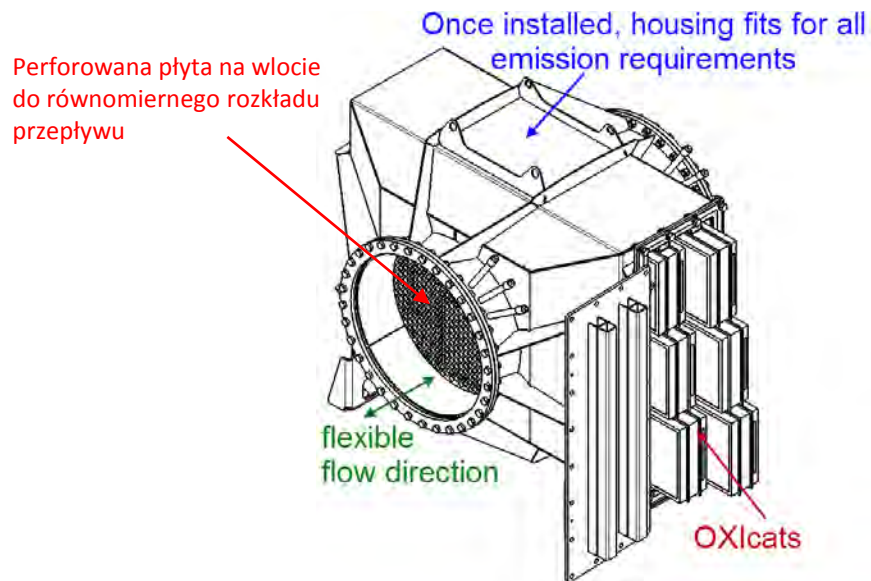
Korzyści:

- **Minimalizacja kosztów konserwacyjnych.** Automatyzacja smarowania alternatora zastępuje regularne ręczne smarowanie przez technika.
- **Zmniejszenie nieplanowanych przestojuw.** Wczesne ostrzeżenia zapobiegają utracie smarowania w przypadku wymaganych uzupełnień lub innych zdarzeń.
- **Unikanie uszkodzeń łożysk.** Automatyczny system smarowania alternatora umożliwia niezawodne i precyzyjne smarowanie przez całą dobę

Nowy system katalizatorów OXlcat – z modułową obudową

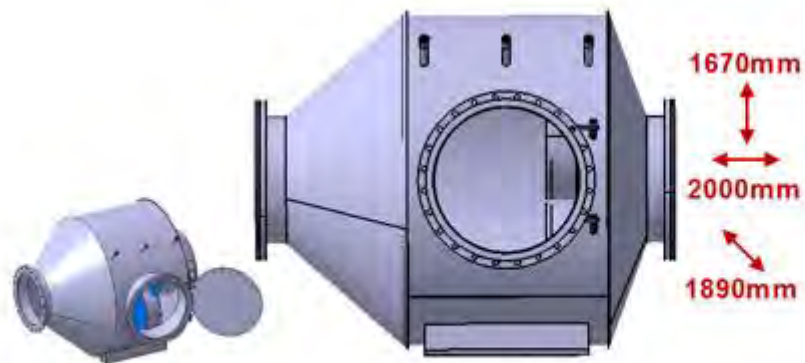
W J312-J624 można zastosować nowo opracowane prostokątne obudowy OXlcat.

- Zoptymalizowany do druku niskostopowego i zwiększonej łatwości serwisowania (4 rozmiary)
- Odpowiedni dla wszystkich wersji silnika i limitów emisji

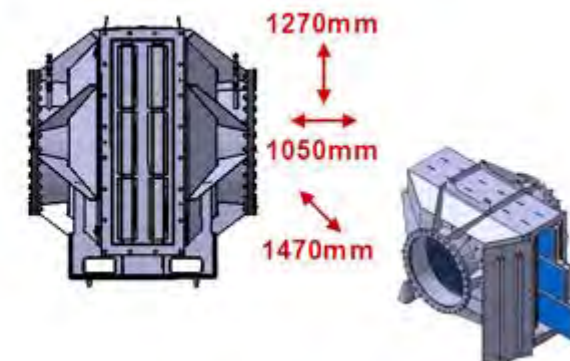


Obudowa OXlcat T6

Rozwiązanie cylindryczne



Rozwiązanie prostokątne



Porównanie starej cylindrycznej obudowy typu OXlcat typu 6 z nową prostokątną obudową typu OXlcat 6.

- ! → Instalacja OXlcat z zewnątrz z prostokątnymi elementami.
- → Identyczny (T3) lub mniejszy (T6) ślad niż w obudowie cylindrycznej
- → Dostępne dla nowych jednostek i usług z początkiem 2018 roku.



Silniki typu 3: Kombinacja pakietów aktualizacyjnych



Twój modułowy pakiet modernizacyjny

Typ 3 Wersja E

Podnieś swój Typ 3 do następnego poziomu

- Sprawdzona niezawodność
- Do 1,5% wyższa wydajność elektryczna
- Niski koszt cyklu życia dzięki harmonogramowi konserwacji 40/80
- Zmniejszone emisje

Aktualizacja systemu sterowania

Modernizacja sterowania za pomocą systemu DIA.NE XT4

- High performance and flexibility
- Enhanced usability & visualization
- Sophisticated trending & alarm management
- Współpraca z myPlant*



Pakiet czujników

Serwisy oparte o analizie i warunki pracy silnika

- Poprawienie kosztów serwisowań i wykorzystania techników
- Lepsze przewidywanie zdarzeń serwisowych i zużycia części zamiennych
- Uruchomienie pozostałych analiz żywotności komponentów poprzez integrację systemu myPlant

Kompensatory wydechu

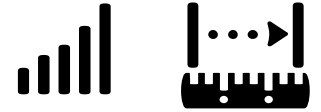
Wydłużona żywotność dzięki ulepszonej konstrukcji

- Dodatkowy kompensator między trójnikiem a turbosprężarką
- Nowy wspornik do trójnika
- Odporna na wibracje konstrukcja
- Brak sił bocznych



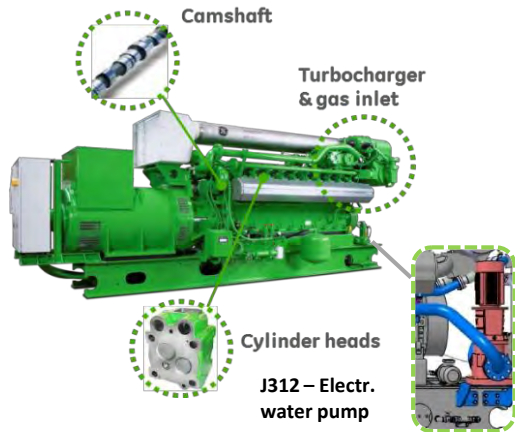
Typ 3: Aktualizacja z wersji C do wersji D

Sprzęt o wysokiej wydajności zwiększa wydajność i żywotność



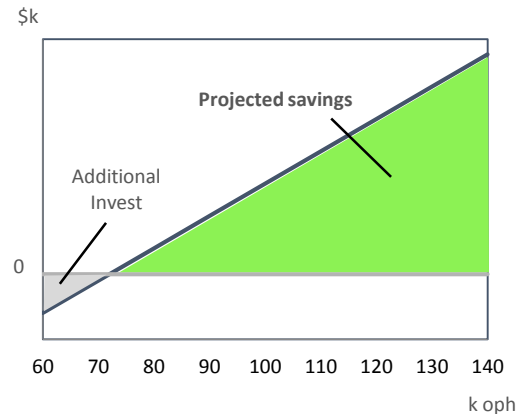
IMPROVE EFFICIENCY LIFETIME & SERVICE INTERVAL EXTENSION

Zmniejszone zużycie paliwa do 2,5% przez zwiększenie wydajności silnika



NOWOSC! Trwa instalacja pilotażowa J320 60Hz

Oszczędności vs koszty J316 C05

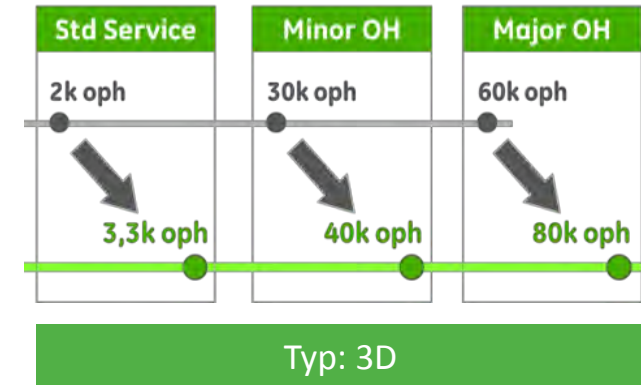


Założenia*:

- Elektr. Współczynnik wydajności: + 1,0%
- Upgrade timing w mniejszym OH
- Cena paliwa gazowego: ~ 0,05 USD / kWh
- Godziny pracy / rok: ~ 6000

Zredukowany koszt cyklu eksploatacji silnika (LCC)

Rozszerzony harmonogram konserwacji wersji D



Wymagania wstępne:

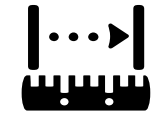
- Tylko dla wydanych silników w wersji D zasilanych gazem ziemnym lub oczyszczonym biogazem
- Tylko dla jednostek zmodernizowanych podczas remontu w Jenbachu (zakres wew. wymiany silnika)

Do 15 000 USD / rok dodatkowego zysku * dzięki wyższej wydajności

Do 15% niższe LCC *
33% dłuższa żywotność

Typ 3: Modyfikacja kompensatora spalin

Wydłużony okres użytkowania



LIFETIME & SERVICE
INTERVAL EXTENSION

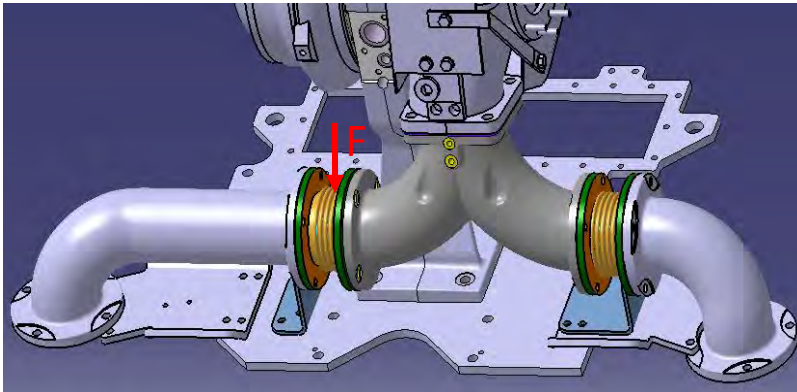
Stary projekt

Dwa kompensatory

Trójnik bezpośrednio zamontowany do turbosprężarki

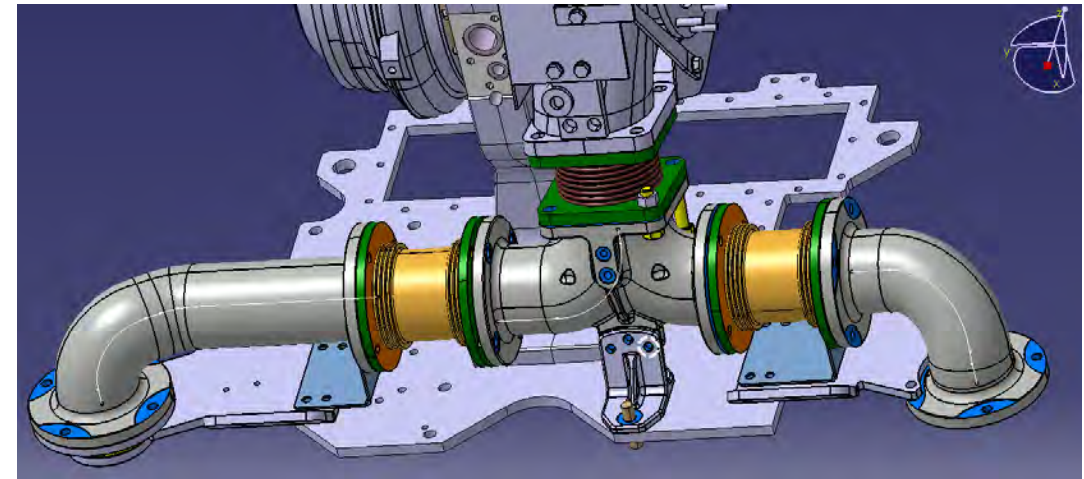
Siły boczne dzięki niskiemu zmęczeniu cyklu

→ wrażliwy na aplikację szczytową



Ulepszony projekt

- Zmodyfikowana konstrukcja kompensatora
- Dodatkowy kompensator między trójnikiem a turbosprężarką
- Nowy wspornik do trójnika
- Odporna na wibracje konstrukcja



Lider floty ponad - 30 000 Oph

Silniki typu 6: Kombinacja pakietów aktualizacyjnych

Twój modułowy pakiet modernizacyjny

Aktualizacje wersji silnika

Podnieś swój Typ 6 do następnego poziomu

- Do 0,5% wyższa wydajność elektryczna
- Niższe zużycie oleju
- Mniejsze zużycie gazu
- Przedłużenie interwału konserwacji
- Najnowsza koncepcja jednostki zasilającej



Aktualizacja systemu sterowania

Modernizacja sterowania za pomocą systemu DIA.NE XT4

- High performance and flexibility
- Enhanced usability & visualization
- Sophisticated trending & alarm management
- Współpraca z myPlant*



Pakiet czujników

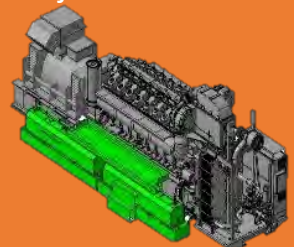
Serwisy oparte o analizie i warunki pracy silnika

- Poprawo koszty konserwacji i wykorzystanie serwisantów
- Lepsze przewidywanie zdarzeń serwisowych i zużycia części zamiennych
- Włączenie pozostałych analiz żywotności komponentów poprzez integrację systemu **myPlant**

Dodatkowe zbiorniki oleju

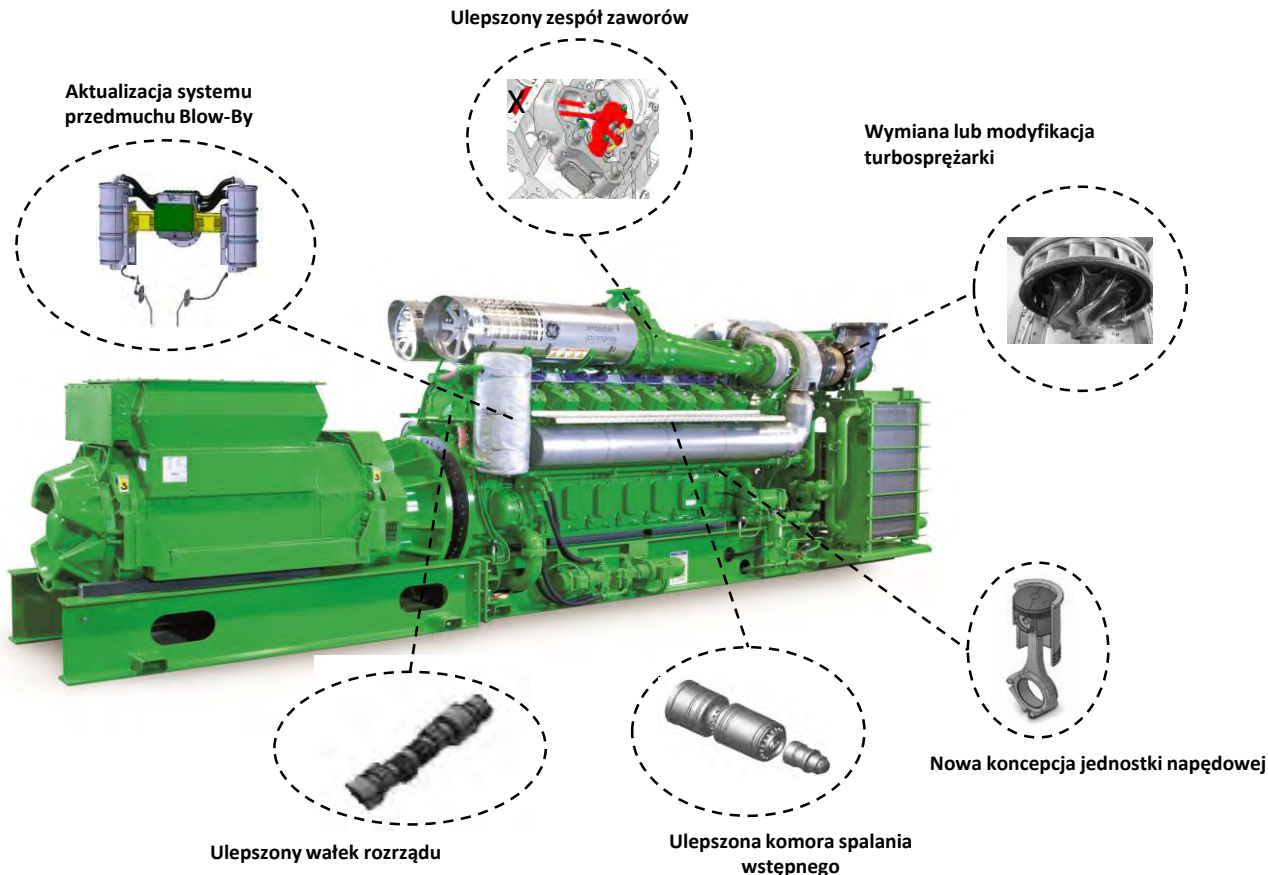
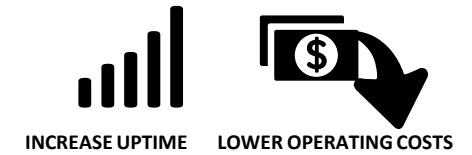
Wydłużone okresy między wymianami oleju i niższy całkowity koszt oleju smarowego

- Do 3 razy dłuższe okresy między wymianami oleju
- Niższy specyficzny koszt oleju smarowego
- współczynnik zwiększenia pojemności oleju
- Poprawa kosztów utrzymania



Type 6: Wzrost wydajności aktualizacja z typu 6 F do J

Najnowsza technologia typu 6 zwiększa sprawność elektryczną



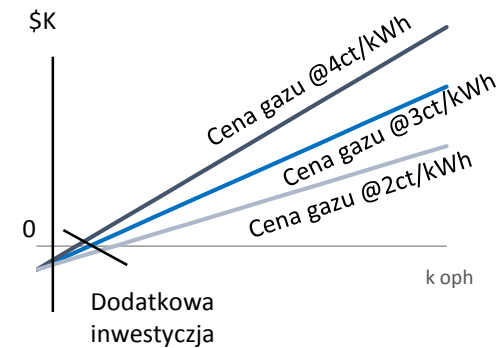
Aktualizacja Typ 6 F01 do J01 (również dostępne dla F11, F02, F12)
Wzrost sprawności elektrycznej J01 **+0.7 %pts**

Typowy zakres

- Wał rozrządu EIVC „Nowy”
- Ramię wahacza, popychacz rolkowy i gąsienica / zderzak
- Tłok (stal, w / nowy. Eps) i wkładka
- Pierścień dyszy (turbosprężarka)
- Długa żywotność osłony świecy zapłonowej i komory wstępnej
- GEN3 System przedmucha

Zmniejszone zużycie paliwa do 0,5% przez zwiększenie wydajności silnika

Oszczędności vs koszty J620 J01



Założenia *

- Współczynnik wydajności elektr.: + 0,7%
- Okres aktualizacji @Major OH
- Cena paliwa gazowego: ~ 0,035 USD / kWh
- Godziny pracy / rok: ~ 8 000

Najlepszy czas akuaizacji przy serwisie 30k (i 60k).

Do 25 000 USD / rok dodatkowego zysku * dzięki wyższej wydajności

Aktualizacja systemu przedmuchu Blow-By typu 6



INCREASE UPTIME



LOWER OPER. COSTS

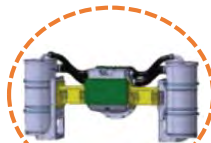
Rozszerzone interwały serwisowe przy niższych kosztach wymiany

Do 4 razy dłuższe odstępy między zaplanowanymi serwisami

Przykład indywidualnego
producenta energii

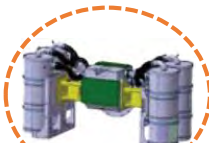
Wersje F/G/H

J612/616/620 F
2x naczynie filtrujące
Separator wstępny



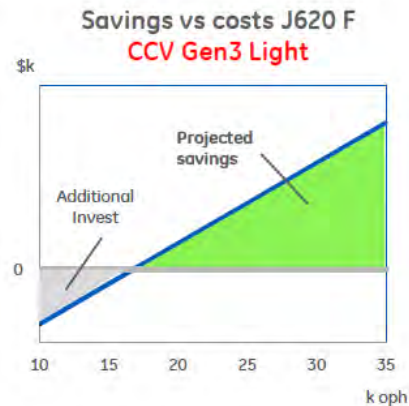
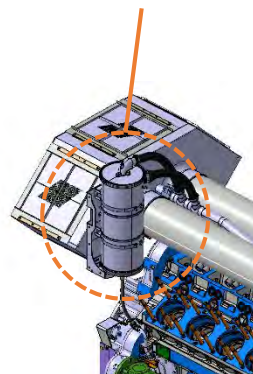
J624 G/H

4x naczynie filtrujące
Separator wstępny



Wersja E

J612/616/620 E
1x naczynie filtrujące

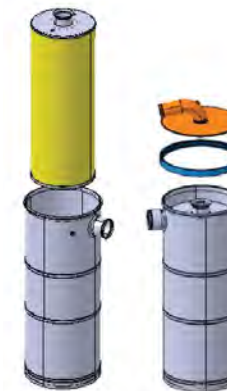


Założenia* - J620

- Nowa żywotność filtra: 5000 oph
- Uaktualizowany timing przy 10k oph
- Godziny pracy / rok: 5000
- Cena paliwa gazowego: 0,035 USD / kWh
- Taryfa zasilania: 0,10 USD / kWh

**NOWOŚĆ! Gen3
LIGHT w/ X2 cartridge**

Wymienny wkład filtra



Tylko wkład filtrujący, a nie kompletne naczynie filtrujące, wymaga wymiany!!

Przyszłe korzyści:

- Unikanie zanieczyszczenia układu dolotowego powietrza i turbosprężarki
- Zmniejszenie zapasów i kosztów utylizacji
- Unikanie wycieków oleju ze skrzyni korbowej

Typ 6 Pakiety dla wersja F/G/H

- Wymienne wkłady filtracyjne + separator wstępny
- Adaptacja pierścieni mieszalnika gazu
- Opcjonalnie: modernizacja zaawansowanego systemu filtrów powietrza
- **Typ 6 Pakiety dla wersji E**
- Wymienny wkład filtra

Do 6.000 USD / rok dodatkowego zysku * dzięki niższemu kosztowi serwisowemu i dłuższemu czasowi pracy

Do 40% niższy koszt wymiany filtra



INCREASE UPTIME



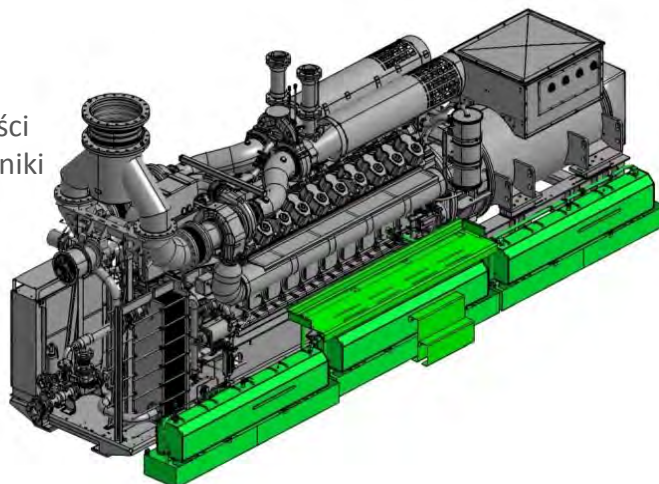
LOWER OPERATING COSTS

Typ 6: Dodatkowe zbiorniki oleju

Wydłużone okresy między wymianami oleju i niższy całkowity koszt oleju smarowego

Silniki 620 i 624

900l dodatkowej pojemności oleju smarowego (3x zbiorniki 300l)

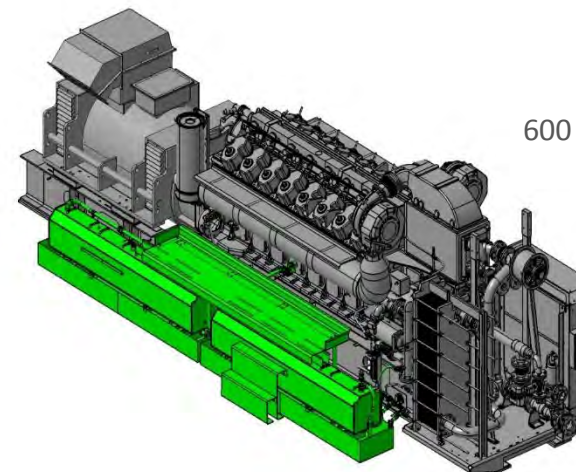


Typowy zakres:

- Dodatkowe zbiorniki oleju zamontowane obok silnika
- Miska olejowa pod zbiornikami oleju
- Platforma, aby móc stać na zbiornikach oleju, w celu uzyskania lepszego dostępu do silnika
- W przypadku gdy silnik jest w kontenerze, rozwiązanie wygląda inaczej

Silniki: 612 i 616

600 l dodatkowej pojemności oleju smarowego (2x zbiorniki 300 l)



Korzyści

- Do 3 razy dłuższe okresy między wymianami oleju
- Niższy koszt oleju smarowego → wydłużenie okresu między wymianami oleju > współczynnik zwiększenia wydajności oleju
- Zwiększenie kosztów konserwacji, utylizacji serwisanta i czas pracy urządzenia poprzez dłuższe okresy między wymianami

Do 3 razy dłuższe okresy między wymianami oleju i wydłużenie czasu sprawności oleju

Informacje o produkcie - Baza danych

Skorzystaj z poniższej kolekcji hipertączy, aby znaleźć odpowiednie informacje.

W celu uzyskania dostępu do folderu lub innych produktów,
prosimy o kontakt: christina.eberharter1@ge.com

Źródła zewnętrzne

- Oficjalna strona internetowa:
 - www.innio.com
- Narzędzie do aktualizacji silników Jenbacher:
 - www.innio.com/jenbacherupgrades
- Strony serwisowe Jenbacher:
 - www.innio.com/en/services/jenbacher
 - www.innio.com/en/services/jenbacher/genuine-spare-parts
 - www.innio.com/en/services/jenbacher/remanufactured-parts-reup
 - www.innio.com/en/services/jenbacher/overhaul-program
- Katalog produktów (nazwa aplikacji: DP Handbook):
 - Do zaciągnięcia dla systemu iOS <https://www.apple.com/lae/ios/app-store/>
 - Do zaciągnięcia dla systemu Android <https://play.google.com/store>



myPlant:

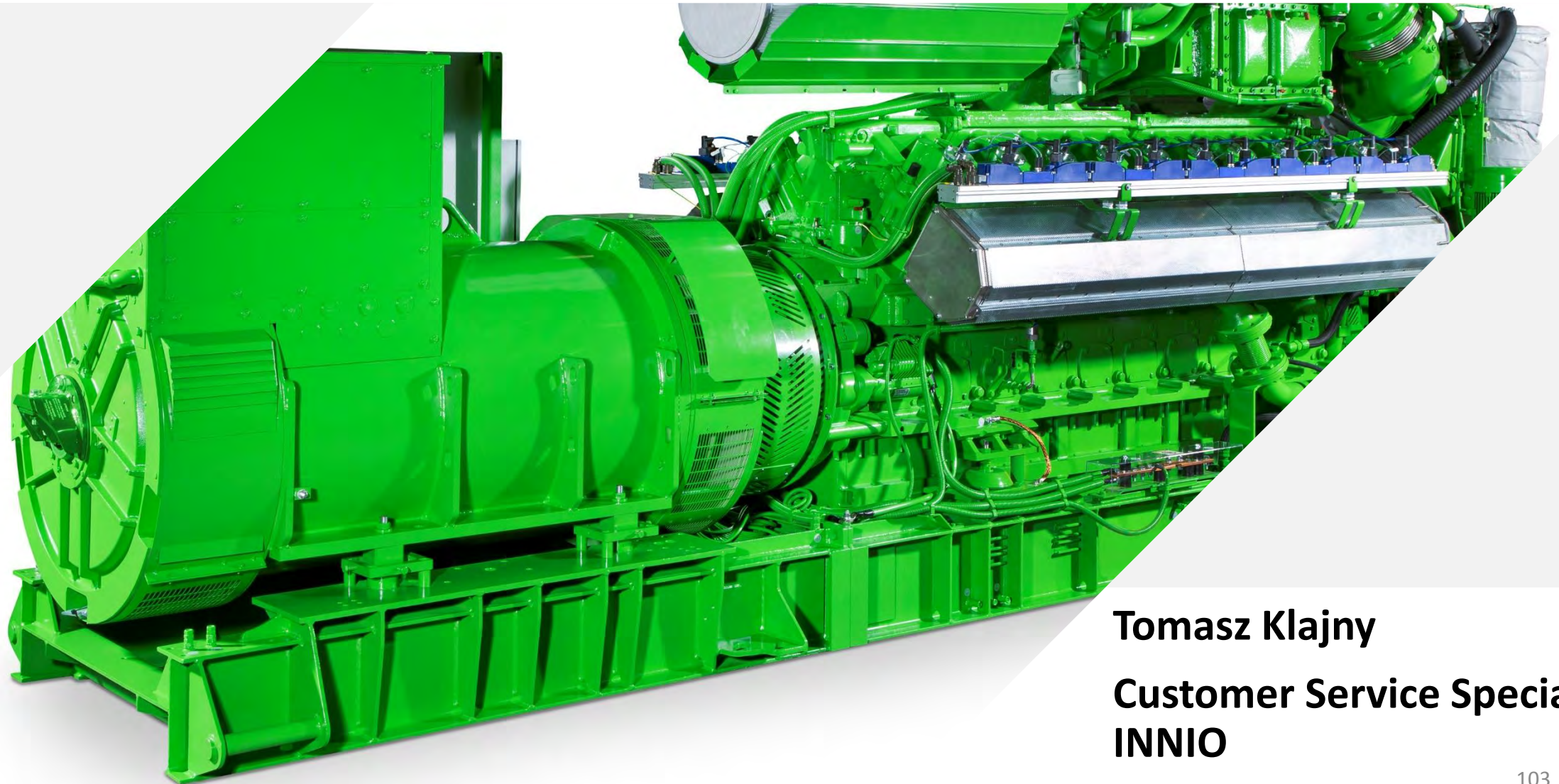
- <https://myplant.gepower.com>
- W celu rejestracji skontaktuj się z kierownikiem obsługi klienta INNIO lub lokalnym dystrybutorem

INNIO



JENBACHER

Waukesha



Tomasz Klajny
Customer Service Specialist,
INNIO



myPlant* – zdalny monitoring i analiza parametrów pracy silnika pracy









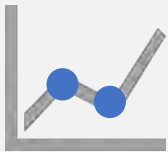


**dr. Tomasz
KLAJNY**

28 Marca 2019

EDC, Warszawa

Przenieś swój biznes na wyższy poziom dzięki danym zbieranym w czasie rzeczywistym

	Monitorowanie ciągłe	Wykrywanie problemów		Rozwiązanie problemów		
Standardowe podejście	 Ręczne gromadzenie danych	Proaktywne 	Reaktywne  Zadzwoń do usługodawcy	Serwisant  Wysłanie serwisanta	Serwisowanie i rozwiązywanie problemów  Naprawa i części zamienne	Do 3 dni
	Digitalne podejście	 Automatyczne monitorowanie stanu silnika	Diagnostyka prwencyjna 	Natychmiastowy dostęp do danych silnika + powiadomień 	Zdalne naprawy lub wysłanie serwisanta 	

Monitorowanie stanu pracy wszystkich urządzeń w jednym miejscu

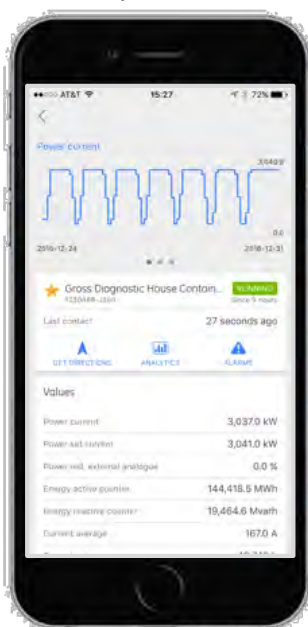
Aplikacja mobilna

Inteligencja silnika jest zawsze w zasięgu ręki dzięki aplikacji mobilnej myPlant * na telefony Apple iOS i Google Android

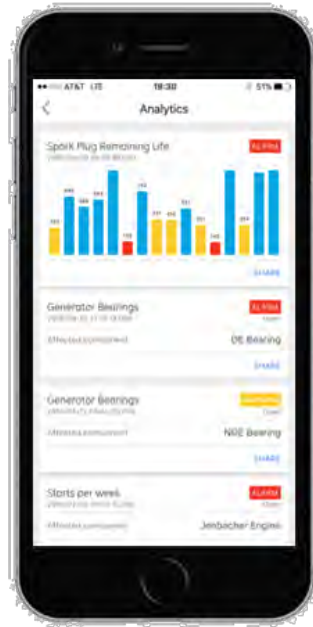
Widok całej floty



Analiza zasobów i alarmy



Analityka i alarmy

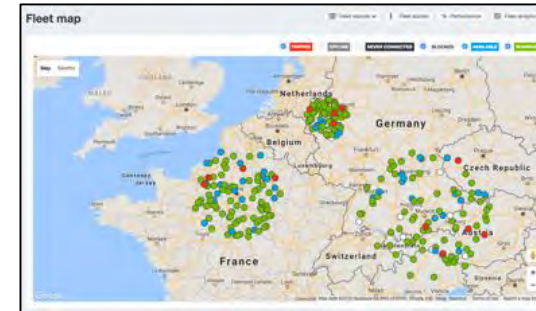


... i wiele innych funkcji!

Aplikacja sieciowa

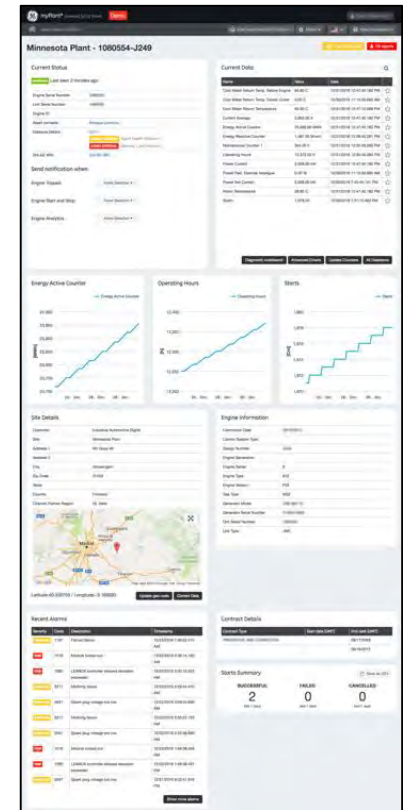
Zarządzaj wydajnością swoich zasobów za pomocą bezpiecznego interfejsu internetowego myPlant **Szczegółowy widok zasobów**

Status operacyjny całej floty



Podsumowanie alarmu kontrolera

Severity	Code (e-Help)	Description	Timestamp
WARNING	ALM-415	Rich Limit - Primary Left	11/09/2017 04:31:18.910
WARNING	ALM-425	Rich Limit - Primary Right	11/09/2017 04:30:48.878
TRIP	ESD-222	Customer Emergency Shutdown	11/09/2017 03:08:28.300
WARNING	ALM-425	Rich Limit - Primary Right	02/09/2017 08:35:43.758
TRIP	ESD-222	Customer Emergency Shutdown	02/09/2017 05:14:29.858
WARNING	ALM-425	Rich Limit - Primary Right	01/09/2017 02:17:32.747
WARNING	ALM-415	Rich Limit - Primary Left	01/09/2017 02:16:59.715



* Indicates a trademark

Przewiduj zdarzenia związane z usługami i wykorzystaj w pełni możliwości swojego silnika, aktywnie korzystając z narzędzi analitycznych

Natychmiastowe powiadomienia przez e-mail i SMSy

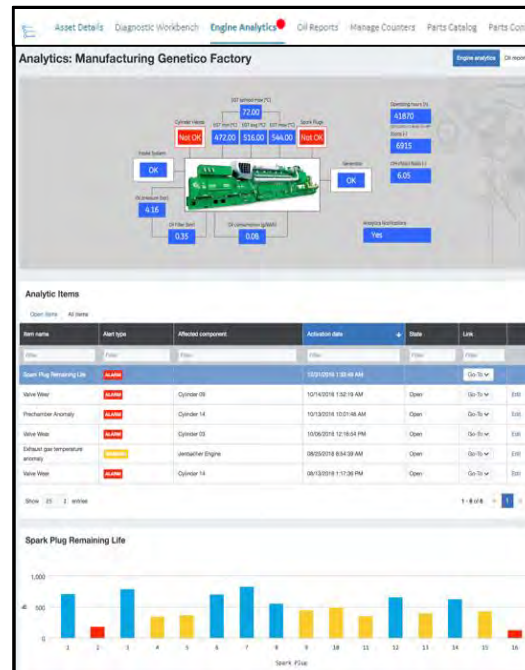
Szybko zainicjuj działania naprawcze, wiedząc natychmiast, kiedy silnik się wyłączy lub analityka ostrzeże o problemie.

Send notification when:

- Engine Tripped Email, SMS (2) ▼
- Engine Start and Stop EMAIL
- Engine Analytics SMS
- Gateway Offline None Selected ▼

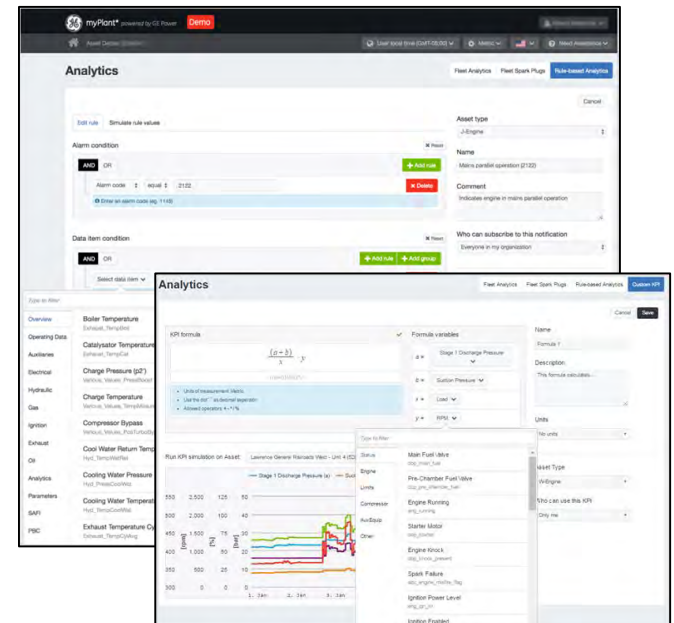
Diagnostyka prewencyjna

Optymalizuj konserwację i unikaj przestoju dzięki wbudowanej, opracowanej analizie prewencyjnej.



Zbuduj swoją własną analitykę

Zdefiniuj własne obliczenia i analizy, aby myPlant * mógł wyszukiwać określone potrzeby biznesowe i wysyłać Ci niestandardowe powiadomienia.



* Indicates a trademark

Przewiduj zdarzenia związane z usługami i wykorzystaj w pełni możliwości swojego silnika, aktywnie korzystając z narzędzi analitycznych

Analiza oleju smarowego

Uzyskaj wyniki analizy oleju smarowego w myPlant *, aby zintegrować stan oleju z danymi operacyjnymi.

Obecna współpraca z laboratoriami badań oleju:

Spectro (Wielka Brytania)

JetCare (Kanada)

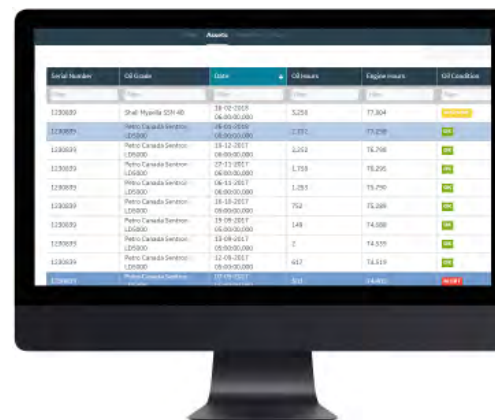
Międzynarodowe Centrum Badań Ropy Naftowej, Oleju i Smarów (Rosja)

Uwaga: Dodatkowe laboratoria mogą być dodawane na życzenie.

1230839	E117	Petro Canada Sentron LD5000	12-09-2017 05:00:00,000	617	74.519	OK
1230839	E117	Petro Canada Sentron LD5000	07-09-2017 05:00:00,000	503	74.405	ALERT

Oil condition		Contaminants		Metallic elements		Oil additive elements	
Name	Value	Name	Value	Name	Value	Name	Value
Insolubles	0.05	Chlorine	-	Aluminium	2	Boron	1
Nitration	1	Glycol	NEG	Chromium	1	Calcium	0.1537
Oxidation	5	Potassium	1	Copper	12	Molybdenum	1
IPH	6.56	Silicon	1	Iron	29	Phosphorus	0.0268
TAN	2.11	Sodium	1	Lead	1	Zinc	0.0343
TBN	4.0	Sulphur	-	Tin	1		
Viscosity 100° C	13.7	Water	0.05				
Viscosity 40° C	121						

Comments: Wear level exceeded the limits. Please contact your technical service hotline to discuss necessary actions.

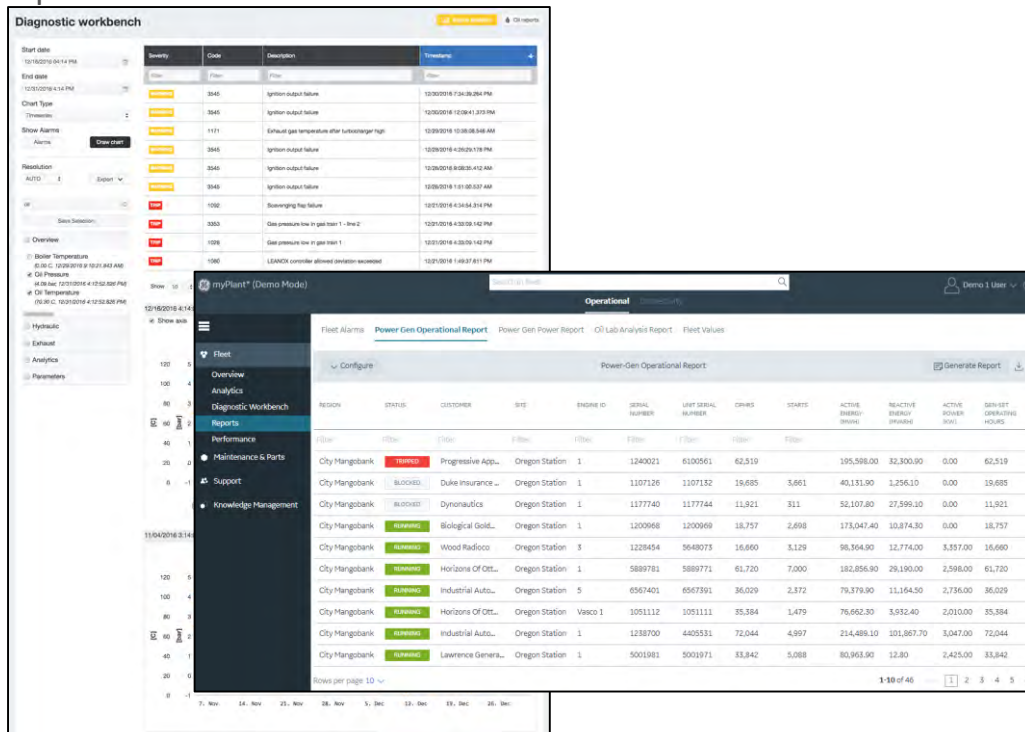


Poziom zużycia przekroczył limity

Uzyskaj dostęp do narzędzi serwisowych, podręczników i analizuj trendy danych swoich zasobów

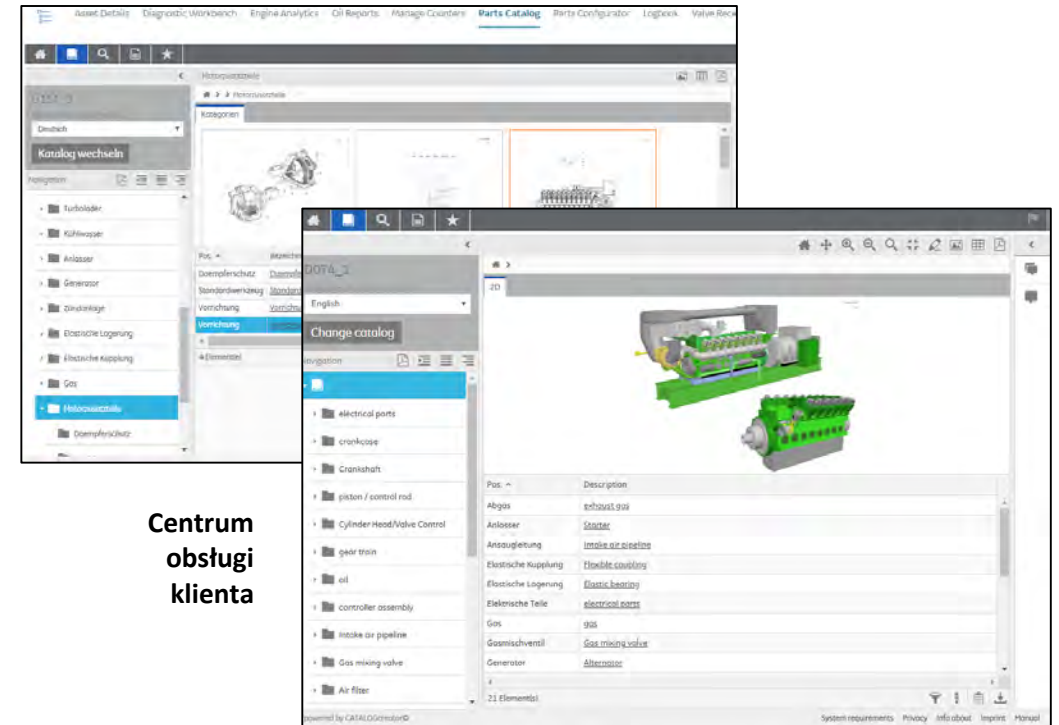
Analizuj trendy danych

Uzyskaj głębsze zrozumienie swojego silnika i instalacji dzięki przechowywanym danym historycznym, trendom danych i raportowaniu



Uzyskaj dostęp do kluczowych dokumentów, informacji o częściach i innych

Uzyskaj dostęp do manuali silnika, instrukcji obsługi i konserwacji, list części zamiennych i innych



Centrum obsługi klienta

myPlant * - pakiet i oferta

Moduł	Cecha / Funkcjonalność	Connect	Protect
		(Widoczność zasobów)	(Zarządzanie niezawodnością)
		Zawarte w pakiecie / ofercie	
Monitorowanie stanu zasobów **	Status operacyjny aktywów	✓	✓
	Trendy danych operacyjnych	✓	✓
	Podsumowanie alarmów kontrolera	✓	✓
Mobilność **	Aplikacja mobilna na urządzenia z systemem iOS, Android i Blackberry	✓	✓
Zarządzanie stanem zasobów	Natychmiastowe powiadomienie o problemie		✓
	Pakiet do analizy niezawodności		✓
	Budowanie własnej analizy		✓
	Analiza raportów oleju smarującego		Add-on ***: Zależne od dostępności API z laboratorium analizy oleju
Zestaw narzędzi do rozwiązywania problemów	Diagnostyka		✓
	Zdalny dostęp do HMI sterownika silnika		✓ Dla silników z kontrolerami DIA.NE XT (przez Win-Server), XT3 lub XT4
Zarządzanie flotą / zakładem	Mapa floty ze statusem aktywów		✓
	Pulpit nawigacyjny niezawodności / dostępności		✓
	Podsumowanie i raportowanie metryk floty		✓
	Kluczowe wskaźniki wydajności zasobów i witriny		✓

* Indicates a trademark

** Available, on by case basis, as part of 'myPlant Asset Visibility' package

*** Option, requires additional fee

myPlant w numerach

24/7

WSPARCIE INFRASTRUKTURY

70+

DOSTĘPNA ANALITYKA PREWENCYJNA

>65%

ZDALNYCH NAPRAW

>14,000

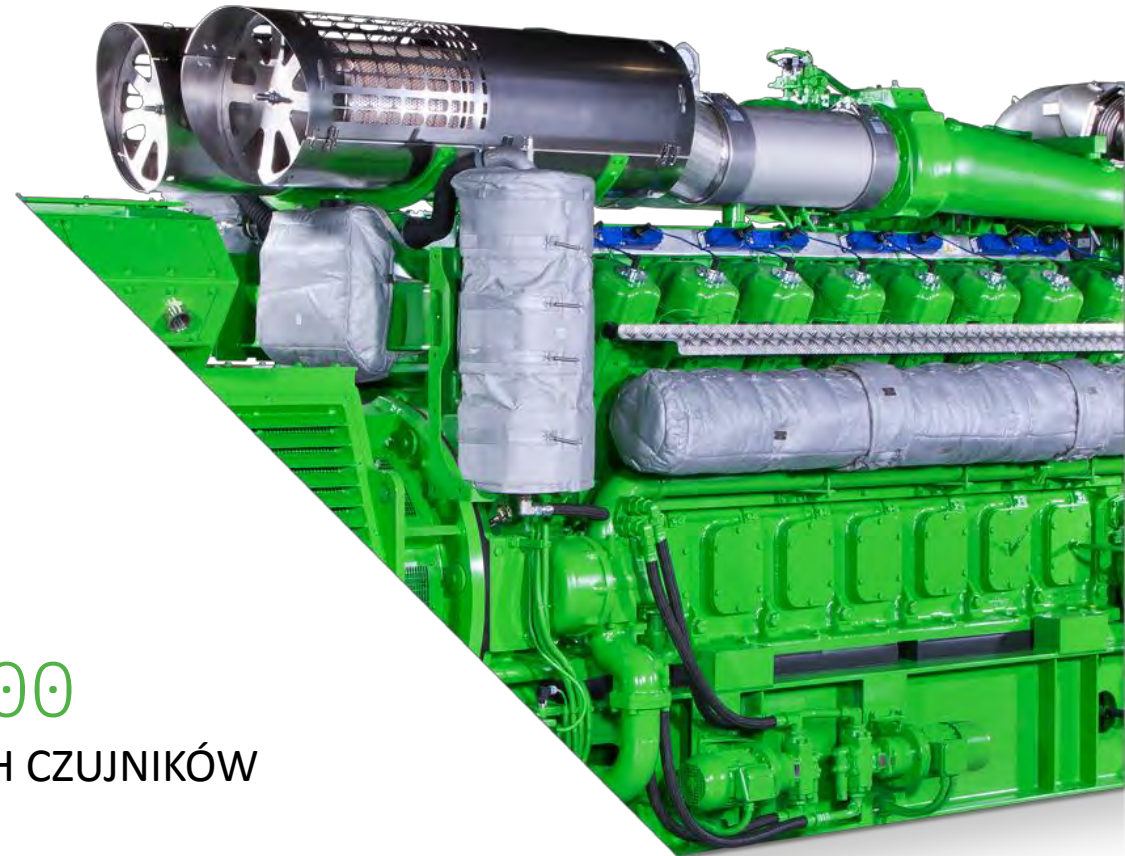
PODŁĄCZONYCH SILNIKÓW

>1,000,000

MONITOROWANYCH CZUJNIKÓW

>10TB

DANYCH ZBIERANYCH ROCZNIE



INNIO



JENBACHER

Waukesha



FEROX SP. Z O.O.
ENERGY SYSTEMS

**Praktyczne aspekty realizacji oraz
eksploatacji układów kogeneracyjnych**

www.ferox.pl

FEROX ENERGY SYSTEMS Sp. z o.o.

rok założenia 1997

autoryzowany dystrybutor / autoryzowany serwis
silników gazowych

Jenbacher i Waukesha

- Ponad 20 lat doświadczenia
- Ponad 100 zainstalowanych silników gazowych
- Ponad 100 MWe mocy zainstalowanych silników
- Ponad 100 kontraktów serwisowych

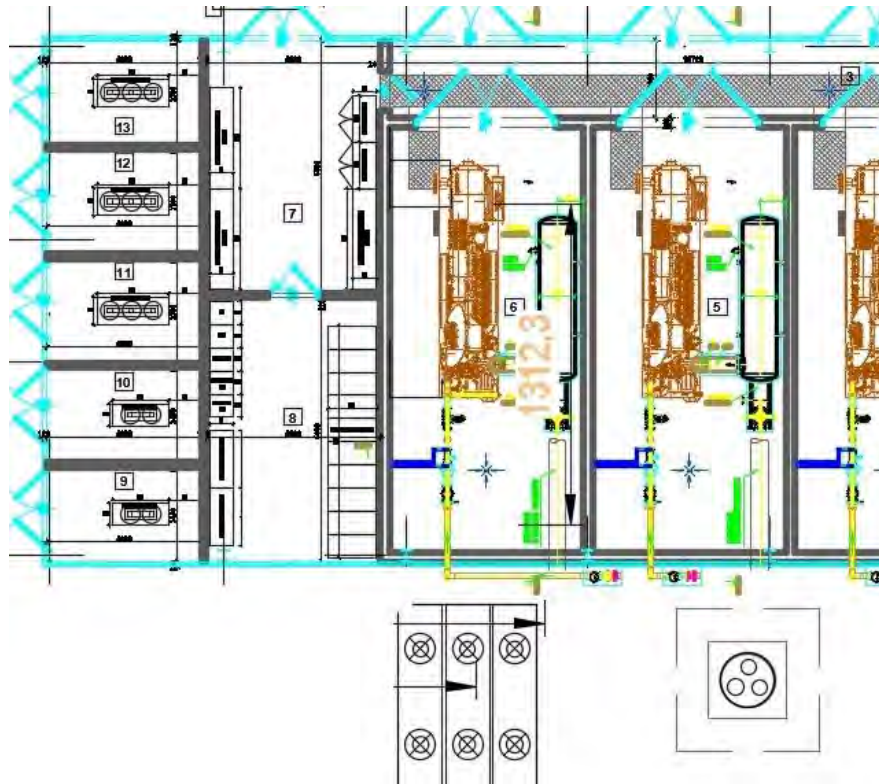


JEDNOSTKI KOGENERACYJNE CHP

- Warunki zabudowy jednostek kogeneracyjnych
 - Zalety zabudowy jednostek kogeneracyjnych w hali typu lekkiego
 - Zalety instalacji kontenerowych
- Odbiór ciepła
 - Maksymalne wykorzystanie ciepła
 - Elastyczność konfiguracji modułów odzysku ciepła
- Podłączenie do sieci OSD
 - Wymagania dotyczące kodu sieci

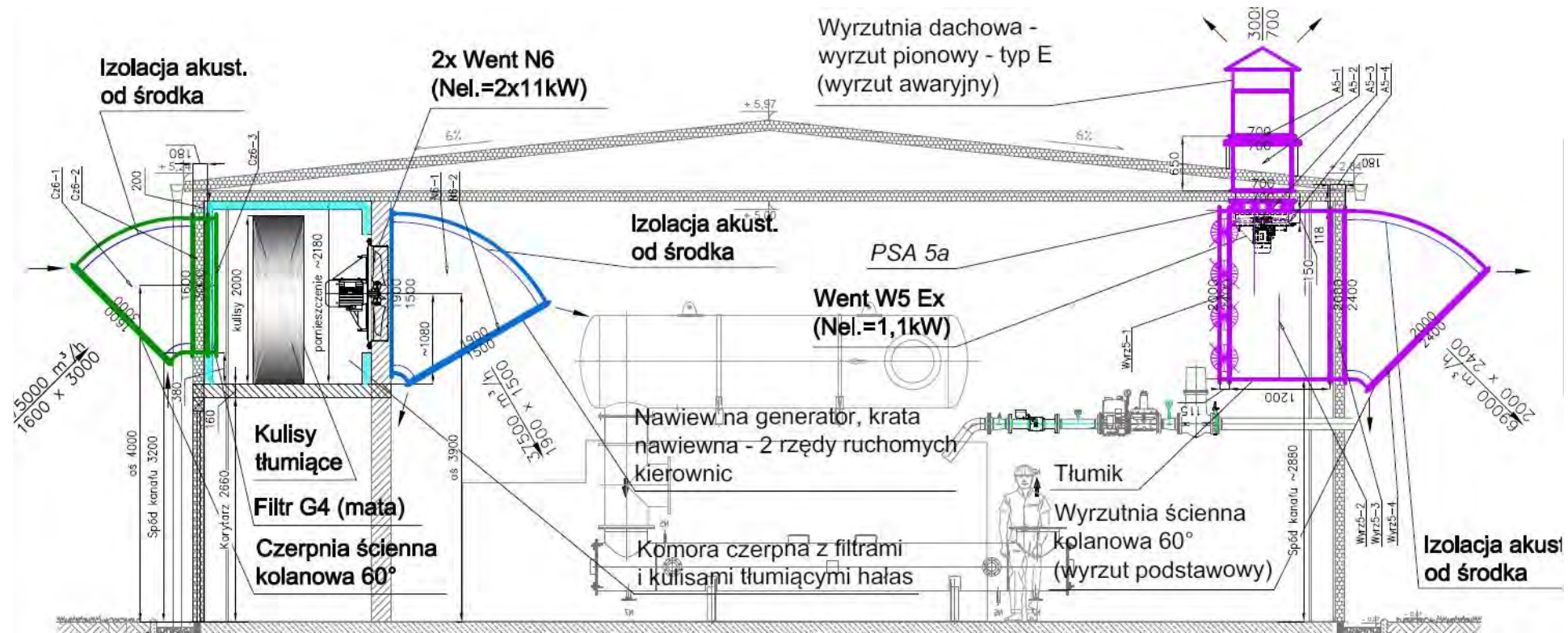
ZALETY ZABUDOWY W BUDYNKU

- **Zwarta zabudowa** – 3 x 1.2MW (JMS416) na przestrzeni 11 x 15 m (całość 45 x 12m)
- **Dedykowane pomieszczenia** – komfort serwisu i eksploatacji agregatów
 - dedykowane układy wentylacji oraz układy bezpieczeństwa
- **Dostęp do agregatu** – swobodne przejścia wokół agregatu zgodne z wymaganiami BHP
 - możliwość wykonania remontów bez konieczności przewożenia agregatów
 - swobodny dostęp poprzez bramę lub demontowaną ścianę
- **Mniejsze nakłady inwestycyjne** w porównaniu do wielosilnikowej instalacji kontenerowej
- **Większa gęstość zabudowy** w porównaniu do wielosilnikowej instalacji kontenerowej



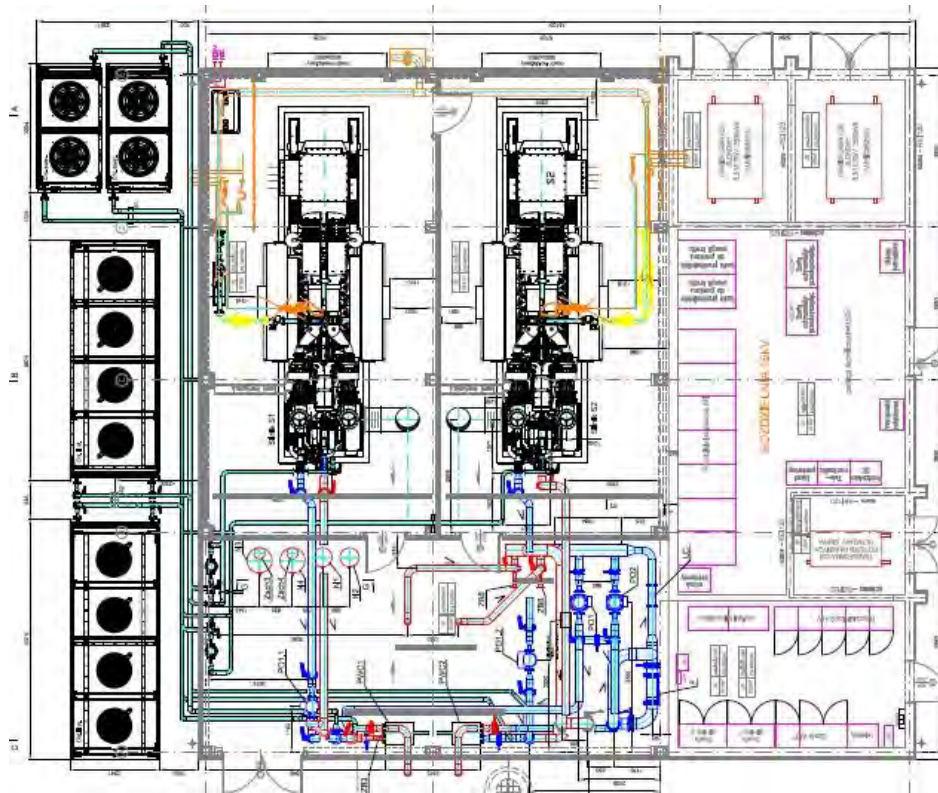
ZALETY ZABUDOWY W BUDYNKU

- **Dedykowane pomieszczenia** – dedykowane układy wentylacji oraz układy bezpieczeństwa
 - Zapewnienie wymaganego przepływu powietrza do chłodzenia agregatu
 - Właściwe ukierunkowanie powietrza
 - Zapewnienie wysokiej dyspozycyjności i skuteczności wentylacji
 - Wysoka krotność wymian powietrza w pomieszczeniu agregatu
 - Zastosowanie układu detekcji gazu zabezpieczającego przed wyciekami gazu podczas postoju agregatu
 - Możliwość klasyfikacji stref wokół ścieżki gazu jako strefa 2NE.



ZALETY ZABUDOWY W BUDYNKU

- **Zwarta zabudowa** – 2 x 2.8 MW (JMS616) na przestrzeni 12 x 12m (całość 18 x 17.5m)
- **Dedykowane pomieszczenia** 6 x 12m – komfort serwisu i eksploatacji agregatów
 - dedykowane układy wentylacji oraz układy bezpieczeństwa
- **Dostęp do agregatu** – swobodne przejścia wokół agregatu zgodne z wymaganiami BHP
 - możliwość wykonania remontów bez konieczności przewożenia agregatów
 - swobodny dostęp poprzez bramę lub demontowaną ścianę
- **Mniejsze nakłady inwestycyjne** w porównaniu do wielosilnikowej instalacji kontenerowej
- **Większa gęstość zabudowy** w porównaniu do wielosilnikowej instalacji kontenerowej



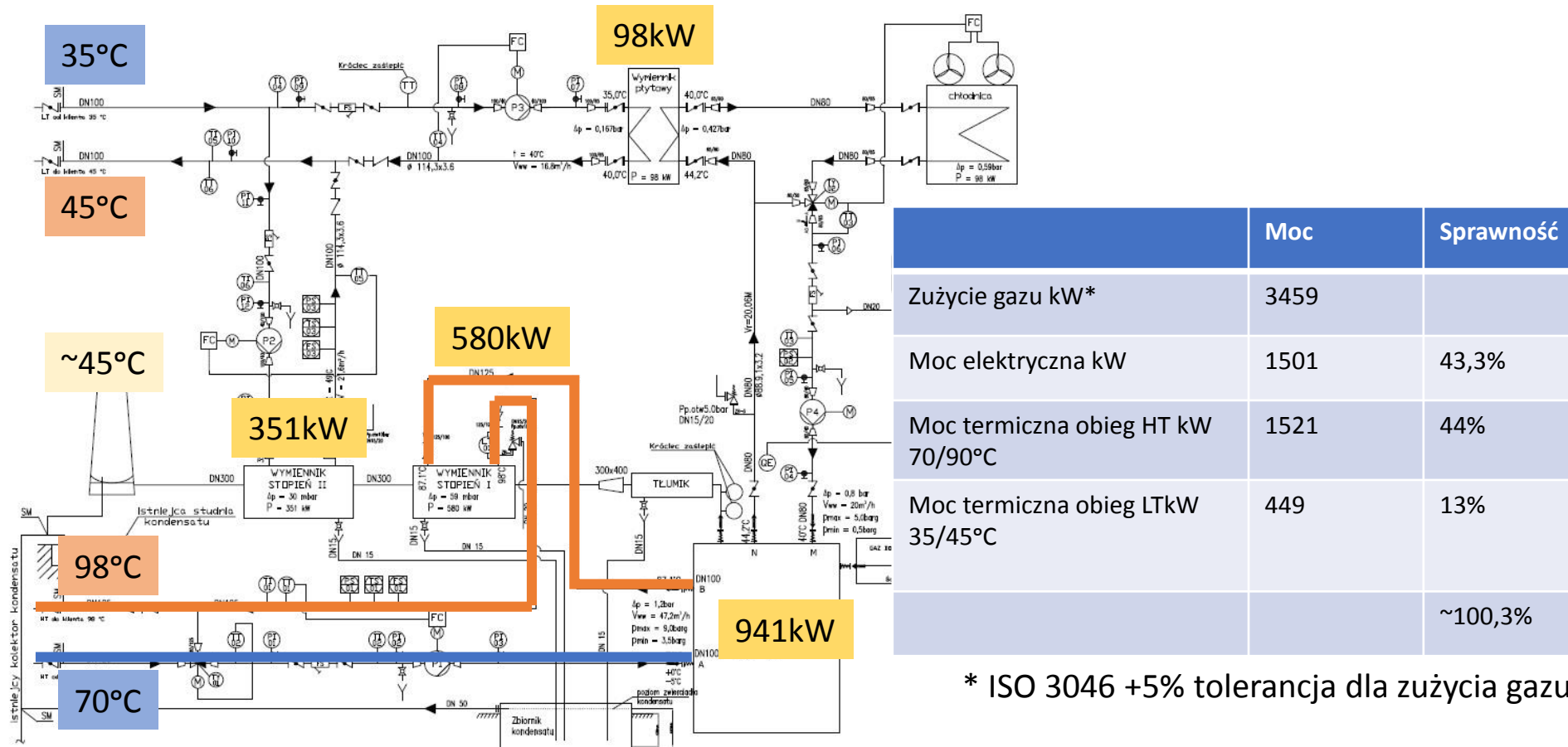
ZALETY INSTALACJI KONTENEROWEJ

- Dedykowany kontener
 - wymiary kontenera 3 x 12m
- Ograniczone wymagania przestrzeni dla instalacji jedno/dwu silnikowej
- Możliwość zabudowy do 1.5MW w pojedynczym kontenerze
- Uproszczony montaż na obiekcie
- Możliwość podłączenia do istniejącej infrastruktury (istniejące moduły pompowe, stacje transformatorowe rozdzielnice NN i SN)
- Możliwość przeniesienia do innej lokalizacji



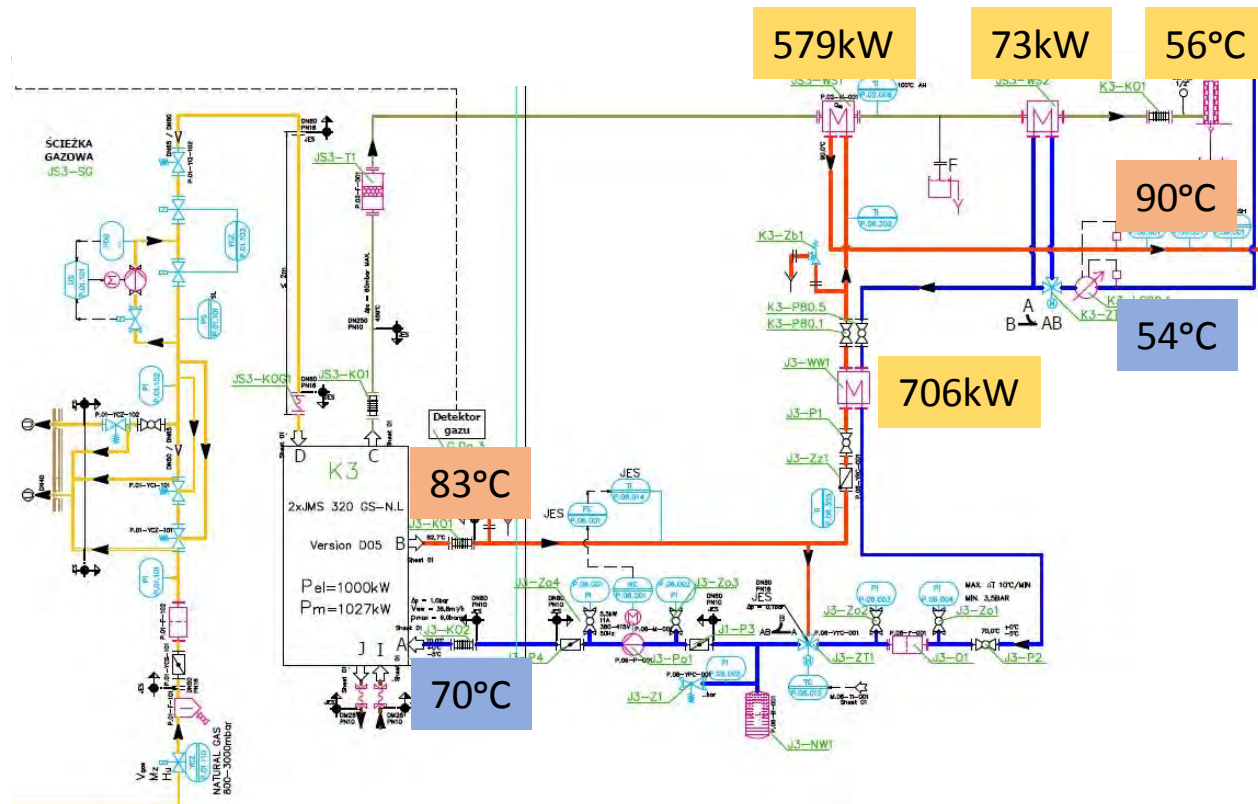
ODBIÓR CIEPŁA

- Odbiór ciepła niskotemperaturowego 35/45°C
- Schłodzenie spalin do 45°C
 - Kondensacja spalin poniżej ~47°C



ODBIÓR CIEPŁA

- Układ odzysku ciepła 70/94°C
- Brak obiegu niskotemperaturowego
 - Ciepło z chłodnicy międzystopniowej „Intercoolera” jest oddawane do obiegu wysokotemperaturowego
 - ~4% wzrost sprawności cieplnej
 - ~1% spadek sprawności elektrycznej
- Schłodzenie spalin do ~56°C



PEC BRODNICA

	Moc	Sprawność
Zużycie gazu kW*	2476	
Moc elektryczna kW	1000	40,4%
Moc termiczna obieg HT 70/90°C kW	1358	54,8%
		95,2%

* ISO 3046 +5% tolerancja dla zużycia gazu



PRZYŁĄCZENIE DO SIECI OSD

17 maja 2016 r. weszło w życie Rozporządzenie Komisji (UE) 2016/631 ustanawiające kodeks sieci dotyczący wymogów w zakresie przyłączenia jednostek wytwórczych do sieci (dalej: NC RfG).

- **Klasyfikacja Jednostek wytwórczych**



- **Stosowanie kodeksu sieci**



Zgodnie z zapisami NC RfG, na potrzeby stosowania tego kodeksu, moduł wytwarzania energii uznaje się za istniejący, jeżeli:

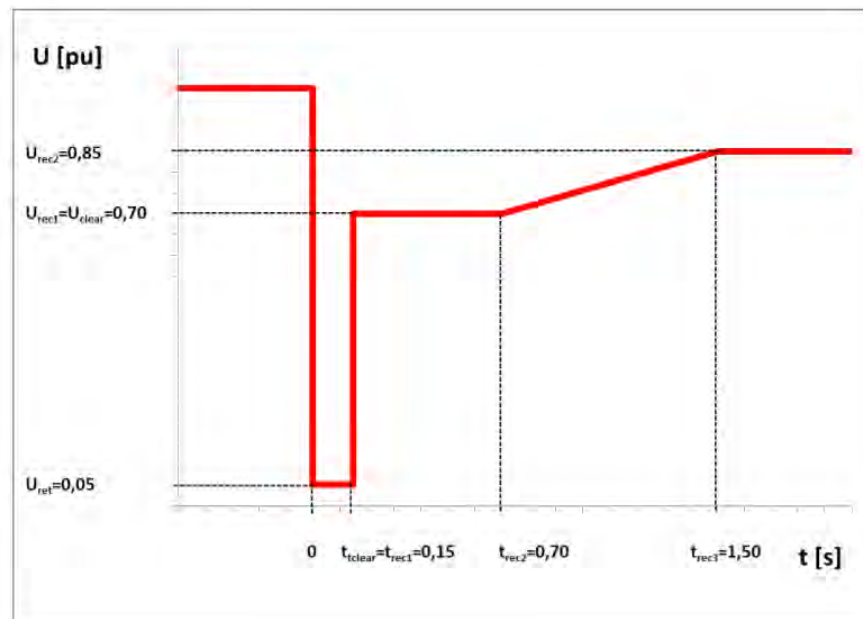
był on przyłączony do sieci w dniu wejścia w życie NC RfG; lub

w terminie do dwóch lat od wejścia w życie NC RfG - tj. do 17 maja 2018 r. właściciel nieprzyłączonego jeszcze modułu wytwarzania energii zawarł ostateczną i wiążącą umowę zakupu głównego urządzenia wytwórczego. W tym przypadku właściciel modułu wytwarzania energii musi powiadomić o zawarciu umowy właściwego operatora systemu i właściwego OSP w terminie 30 miesięcy od wejścia w życie rozporządzenia Komisji (UE) 2016/631 - tj. do 17 listopada 2018 r.

PRZYŁĄCZENIE DO SIECI OSD Dla modułu typu B

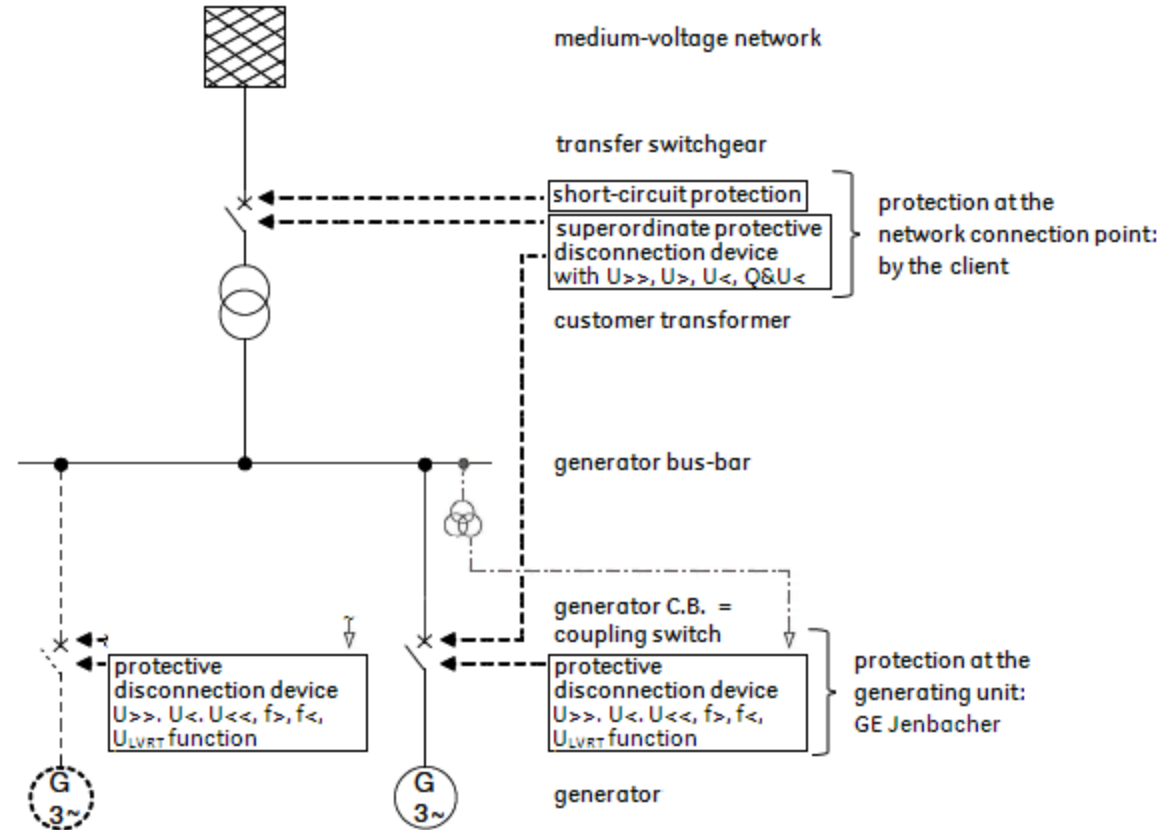
- **Wymagania (uzgodnione dla właściwego OSD)**
 - przystosowanie jednostki wytwórczej do zdalnego sterowania obiektem w zakresie zaprzestanie generacji mocy czynnej oraz redukcji mocy czynnej
 - umożliwienie zdalnego sterowania generowaną mocą czynną powinny być zgodne ze standardami teleinformatycznymi obowiązującymi u właściwego OS.
- **FRT dla zwarców symetrycznych (tzw. LVRT)**

Synchroniczne moduły wytwarzania energii muszą spełniać wymogi dotyczące zdolności do pozostania w pracy podczas zwarcia



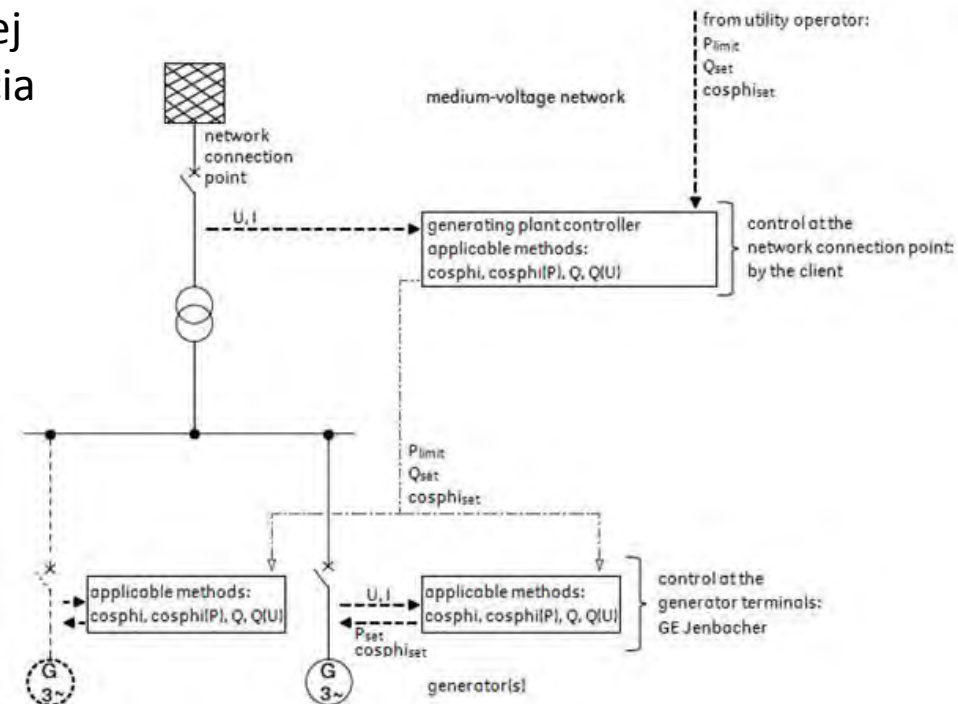
PRZYŁĄCZENIE DO SIECI OSD


Generatory są wyposażone w urządzenie monitorujące U_{LVRT}



PRZYŁĄCZENIE DO SIECI OSD

- Ograniczenie mocy czynnej
 - 0(4) -20 mA sygnał odpowiadający pracy w zakresie 50-100% mocy
 - 5 sygnałów DI ograniczających moc od 100 do 50%
 - 1 sygnał blokujący pracę agregatu
- Kontrola mocy biernej
 - stały $\cos \phi$ na generatorze (standard)
 - stała wartość mocy biernej
 - $\cos \phi$ ustawiany za pomocą sygnału 0(4) -20 mA w zakresie 0.95 do 0.8over
 - $\cos \phi$ w funkcji mocy czynnej
 - moc bierna w funkcji napięcia





40-599 Katowice, ul. Źeliwna 38
tel: +48 32 254 61 69



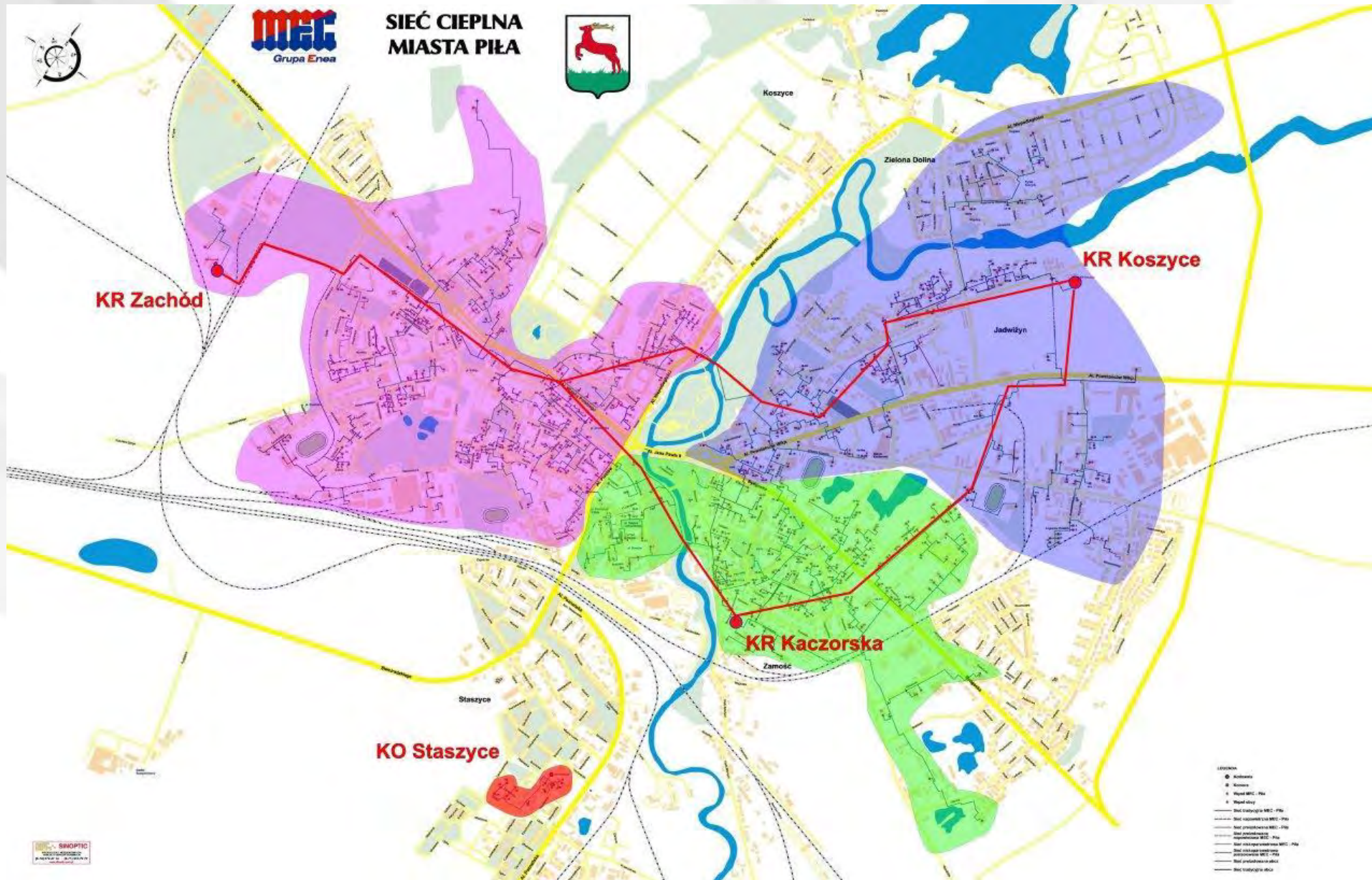
Kogeneracja

Miejska Energetyka Ciepła Piła Sp. z o.o.

Mirosław Elicki - Dyrektor ds. Techniczno-Eksploatacyjnych
Andrzej Fafuła – Główny Specjalista ds. Eksploatacji



SIEĆ CIEPLNA MIASTA PIŁA





← 1376 km



MEC Piła sp. z o.o. przy współpracy z polsko-włoskim konsorcjum zrealizowała modernizację systemu ciepłowniczego w Pile poprzez wybudowanie źródła kogeneracyjnego o mocy ok. 10 MWt energii cieplnej i ok. 10 MWe energii elektrycznej.

Historia projektu

**„Rozwój systemu ciepłowniczego w Pile przez
zabudowę gazowych agregatów kogeneracyjnych
w kotłowni rejonowej KR-Koszyce w Pile”**

STRATEGIA A

Budowa układów kogeneracyjnych
na biomasie



Kalendarium projektu

- | | |
|-------------------|--|
| 05-08.2008 | Opracowanie koncepcji modernizacji źródła i systemu ciepłowniczego miasta Piły. |
| 24.04.2009 | Wniosek do NFOŚiGW o dofinansowanie projektu „Rozwój systemu ciepłowniczego w Pile przez budowę bloku kogeneracyjnego na biomasę w technologii ORC”. |
| 21.10.2009 | Uzyskanie prawomocnej decyzji pozwolenia na budowę. |
| 28.04.2010 | Podpisanie umowy z NFOŚiGW w Warszawie o dofinansowanie projektu |

STRATEGIA B

Budowa układów kogeneracyjnych na
gazie



- **Dobrze rozpoznana technologia**
- **Dostępność paliwa**
- **Redukcja emisji**

27.01.2012

Opracowanie Audytu Technologicznego, w którym jako najbardziej optymalne rozwiązanie rozwoju MEC Piła wskazano **budowę układu agregatów kogeneracyjnych zasilanych gazem ziemnym sieciowym.**



19.03.2012

Wystąpienie MEC Piła do NFOŚiGW w Warszawie o zgodę na zmianę zakresu rzeczowego Projektu, terminu jego zakończenia oraz wydłużenie okresu kwalifikowania wydatków.

24.08.2012

Wstępna akceptacja NFOŚiGW w Warszawie dotycząca zmiany zakresu rzeczowego Projektu z technologii ORC na CHP (cogeneration heat and power) oraz wyznaczenie kamieni milowych realizacji zadania.

31.10.2012

Wszczęcie postępowania w trybie przetargu nieograniczonego na wybór wykonawcy inwestycji pn. „Rozwój systemu ciepłowniczego w Pile przez zabudowę gazowych agregatów kogeneracyjnych w kotłowni rejonowej KR-Koszyce w Pile”.

20.05.2013

Podpisanie umowy z Wykonawcą inwestycji polsko-włoskim konsorcjum JOKA Sp. z o.o. i CPL Concordia Societa Cooperativa O/Polska



22.05.2013

Wydanie decyzji pozwolenia na budowę

03.08.2013

Rozpoczęcie robót budowlanych



Miejsce pod planowany budynek kogeneracji



Szkielet sprężarki gazu



Konstrukcje pomieszczeń agregatów



Budynek główny układu kogeneracji





Montaż pompowni



Prace na poziomie wymienników spalin

16.07.2014

Dostawa agregatów na plac budowy



24.10.2014

Uruchomienie pierwszego silnika

Październik 2014

- Testy i próby instalacji kogeneracyjnej
- Szkolenia pracowników



Próby w pompowni



Uruchomienie stacji SN 15 kV



Testy agregatów

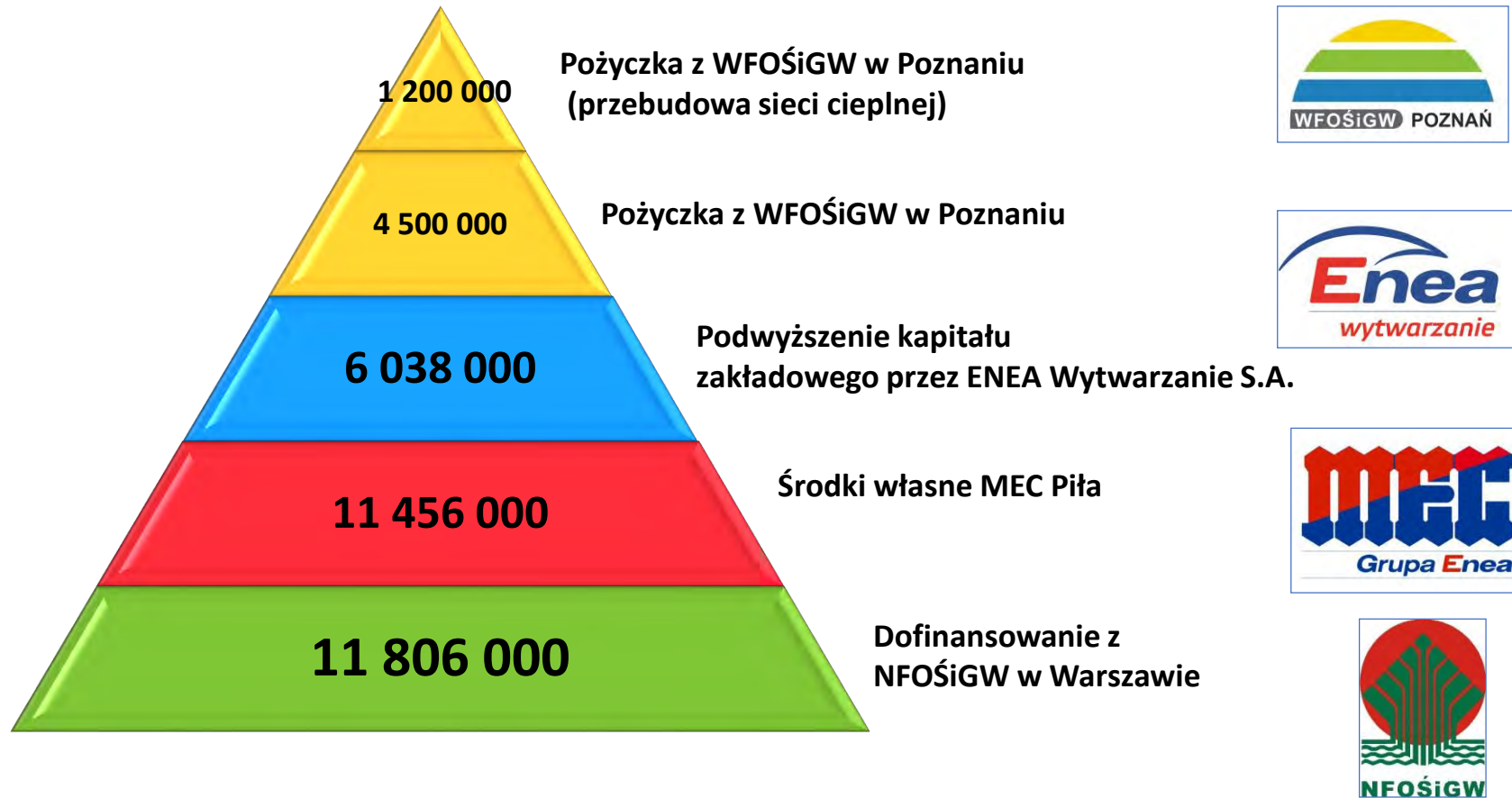
Listopad 2014

- Uzyskanie pozwolenia na użytkowanie elektrociepłowni
- Odbiór końcowy

Struktura finansowania projektu



Łączny koszt inwestycji ok. **36 mln**



Dane ogólne

Kogenerację MEC Piła stanowią trzy silniki produkcji GE Jenbacher, zasilane gazem sieciowym (gaz ziemny wysokometanowy), napędzające generatory Leroy Somer, połączone linią kablową średniego napięcia z głównym punktem zasilania (GPZ) operatora systemu dystrybucyjnego (tu: ENEA Operator sp. a o.o.).

Parametry całego układu:

moc cieplna:	$3\ 219\ \text{kWt} \times 3 = 9\ 657\ \text{kWt}$,
moc czynna elektryczna:	$3\ 328\ \text{kWe} \times 3 = 9\ 984\ \text{kWe}$,
napięcie:	$15\ \text{kV} \pm 10\%$.

Agregaty kogeneracyjne zostały włączone w układ technologiczny jednej z trzech istniejących ciepłowni (kotłowni) zasilających wysokotemperaturową miejską sieć ciepłowniczą (układ pierścieniowy trzech źródeł ciepła, z możliwością wydzielenia i łączenia poszczególnych segmentów sieci).









Dane ogólne

Podstawowe parametry techniczne elektrociepłowni, na której zainstalowane są silniki przedstawia tabela:

Lp.	Urządzenie	Typ	Paliwo	Parametry wody grzewczej [°C]	Moc zainstalowana [MW]	
					elektryczna	cieplna
1	2	3	4	5	6	7
1	agregat CHP-1	JGS 620 GS-NL	gaz ziemny E	90/70	3,328	3,219
2	agregat CHP-2	JGS 620 GS-NL	gaz ziemny E	90/70	3,328	3,219
3	agregat CHP-3	JGS 620 GS-NL	gaz ziemny E	90/70	3,328	3,219
4	kocioł K-1	WR-10	miał węgla kamiennego	150/70		11,630
5	kocioł K-2	WR-25/14	miał węgla kamiennego	150/70		14,000
6	Parametry wody sieciowej / łącznie moce zainstalowane			120/70	9,984	35,287





The Enea logo, featuring the word "Enea" in a bold, blue, sans-serif font, with a blue arc above the letters "e" and "a".



Dane techniczne agregatów kogeneracyjnych



Podstawowe parametry techniczne agregatów kogeneracyjnych przedstawia tabela:

Lp.	Urządzenie	Typ agregatu	Typ silnika	Typ generatora	Napięcie znamionowe [kV]	Obroty [1/min]	Moc zainstalowana [MW]		Sprawności deklarowane		
							elektryczna	cieplna	elektryczna	cieplna	ogólna
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	agregat CHP-1	JMS 620 GS-N.L	J 620 GS-F01	LSA 56 BXL60/4P	15	1 500	3,328	3,219	44,60%	43,07%	87,67%
2	agregat CHP-2	JMS 620 GS-N.L	J 620 GS-F01	LSA 56 BXL60/4P	15	1 500	3,328	3,219	44,60%	43,07%	87,67%
3	agregat CHP-3	JMS 620 GS-N.L	J 620 GS-F01	LSA 56 BXL60/4P	15	1 500	3,328	3,219	44,60%	43,07%	87,67%
4	Ogółem						9,984	9,657	44,60%	43,07%	87,67%









Roczna produkcja i sprawności układu kogeneracyjnego

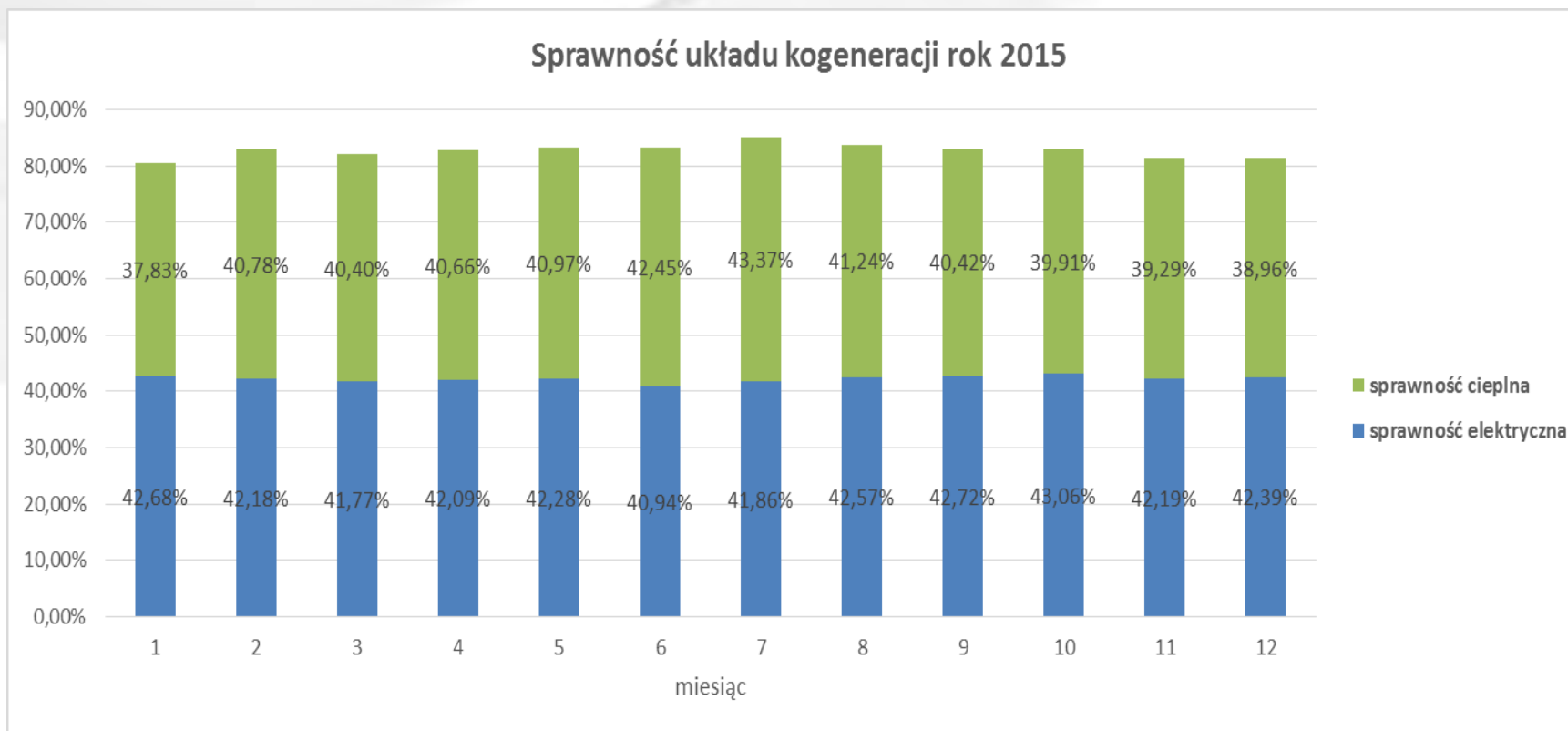


Zestawienie produkcji i sprawności układu kogeneracyjnego EC-Koszyce zawiera tabela:

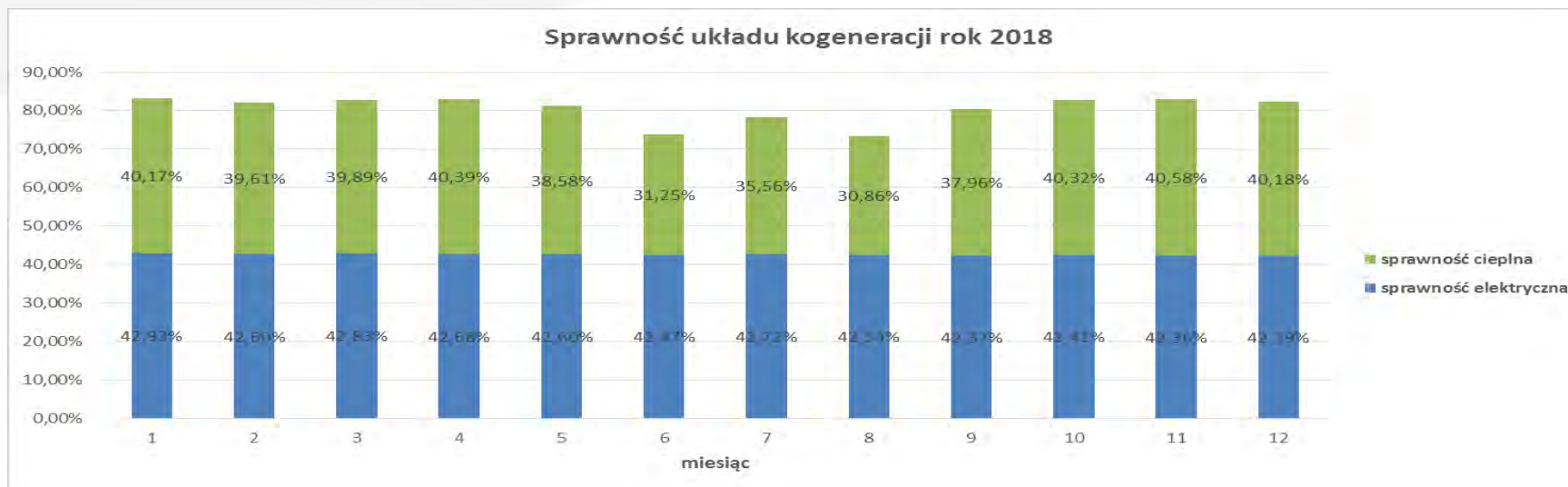
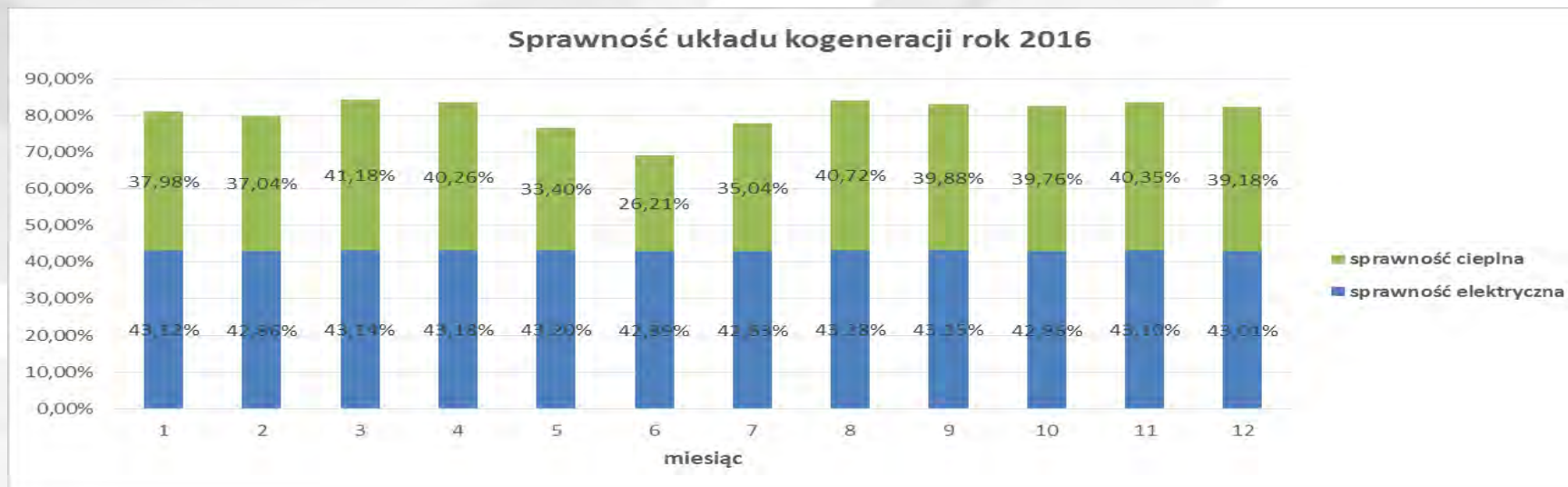
Rok	Produkcja energii elektrycznej [MWh]	Produkcja energii cieplnej		Sprawność elektryczna	Sprawność cieplna	Sprawność całkowita	Dominujący tryb pracy agregatów
		[MWh]	[GJ]				
1	2	3	4	5	6	7	8
2015	53 672	51 176	184 232	42,26%	40,29%	82,55%	ciepłowniczy
2016	67 209	58 933	212 158	43,05%	37,75%	80,80%	elektryczny
2017	71 509	64 774	233 186	42,94%	38,89%	81,83%	elektryczny
2018	71 253	64 398	231 834	42,56%	38,46%	81,02%	elektryczny

Wykresy sprawności

Na wykresach pokazane są sprawności elektryczna i ciepła w poszczególnych miesiącach roku.



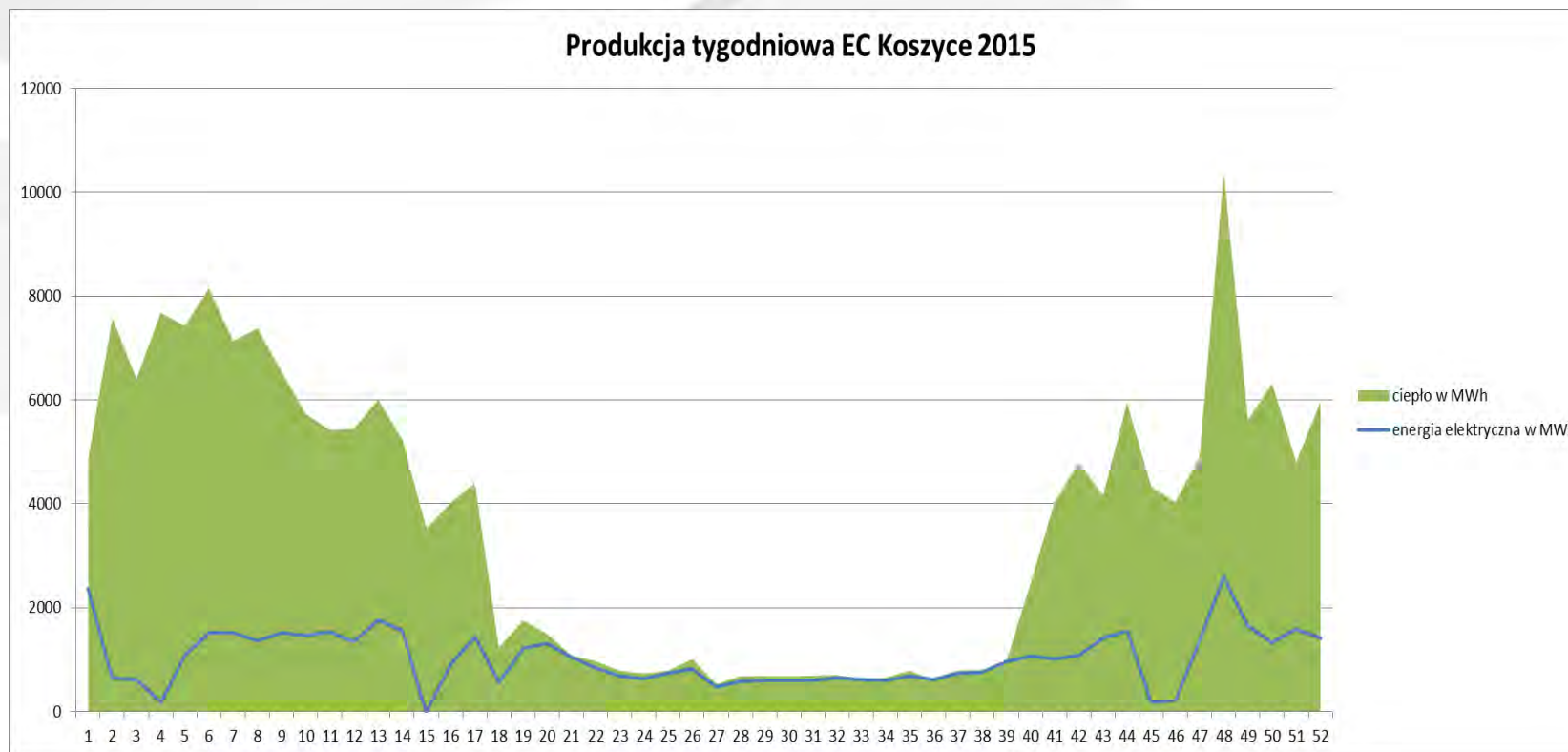
Wykresy sprawności



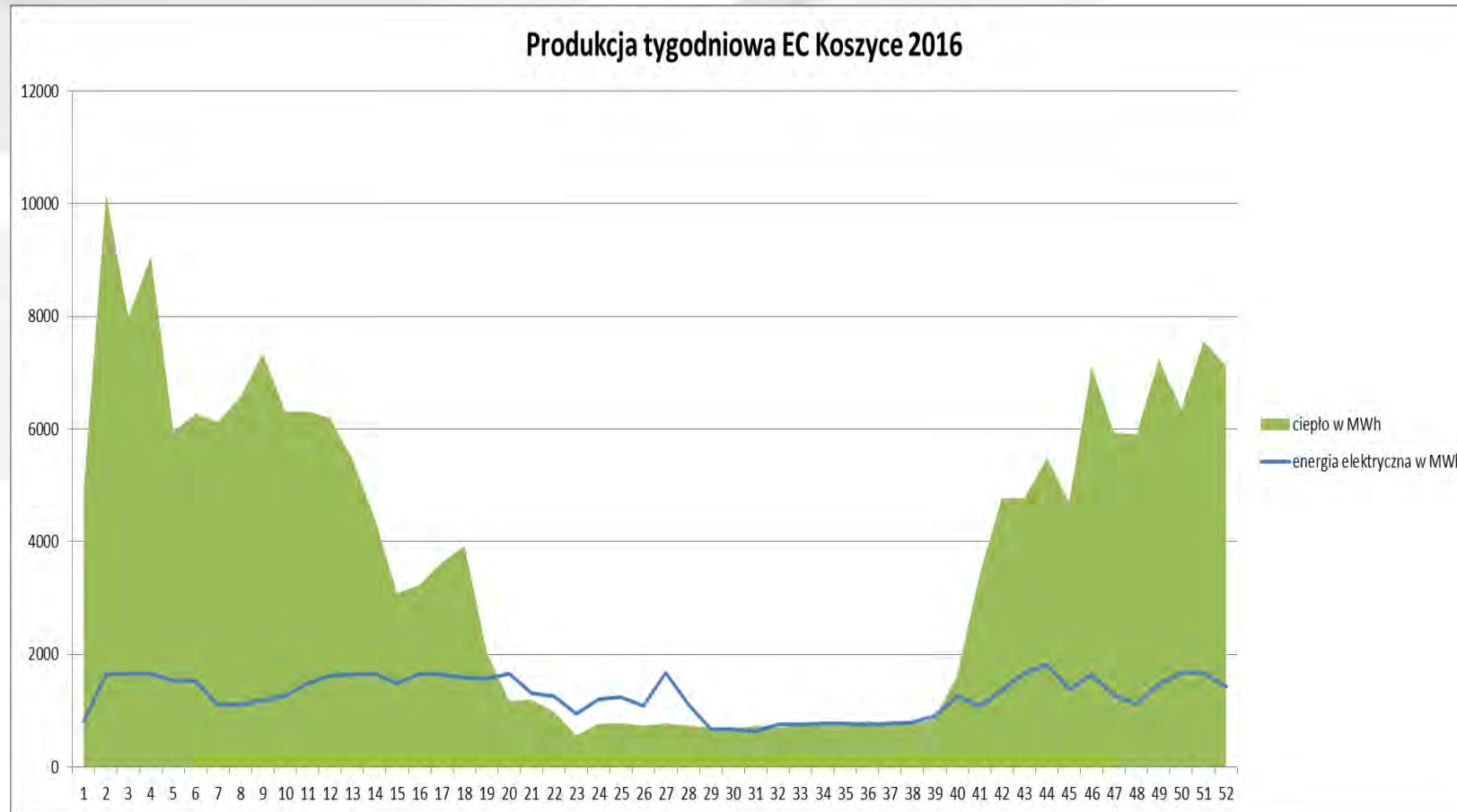
Produkcja tygodniowa energii elektrycznej i ciepła EC-Koszyce za lata 2015-2018



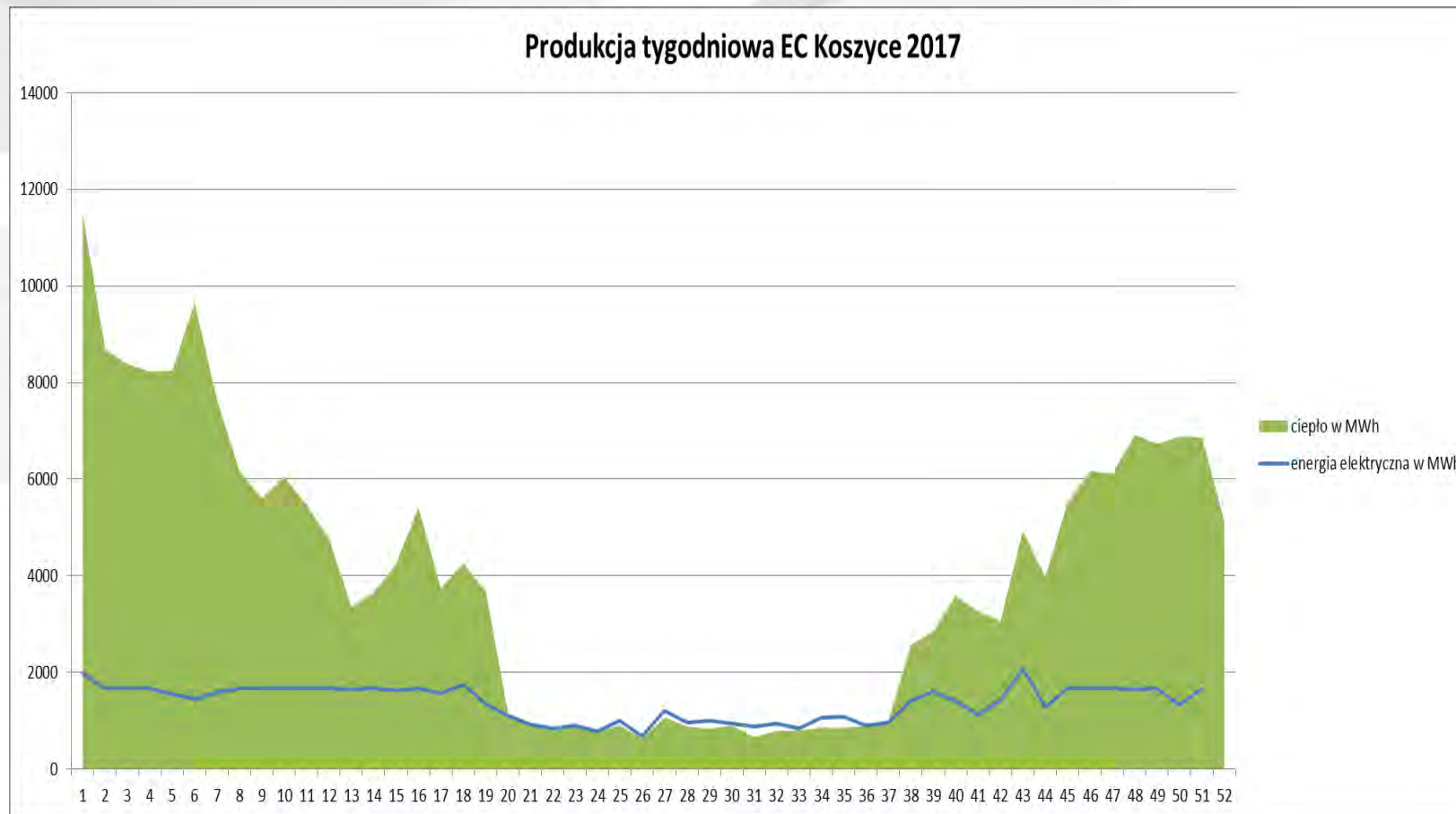
Zestaw kolejnych wykresów pokazuje produkcję całkowitą energii elektrycznej i ciepła (łącznie z kotłami węglowymi) elektrociepłowni EC-Koszyce, w poszczególnych tygodniach roku.



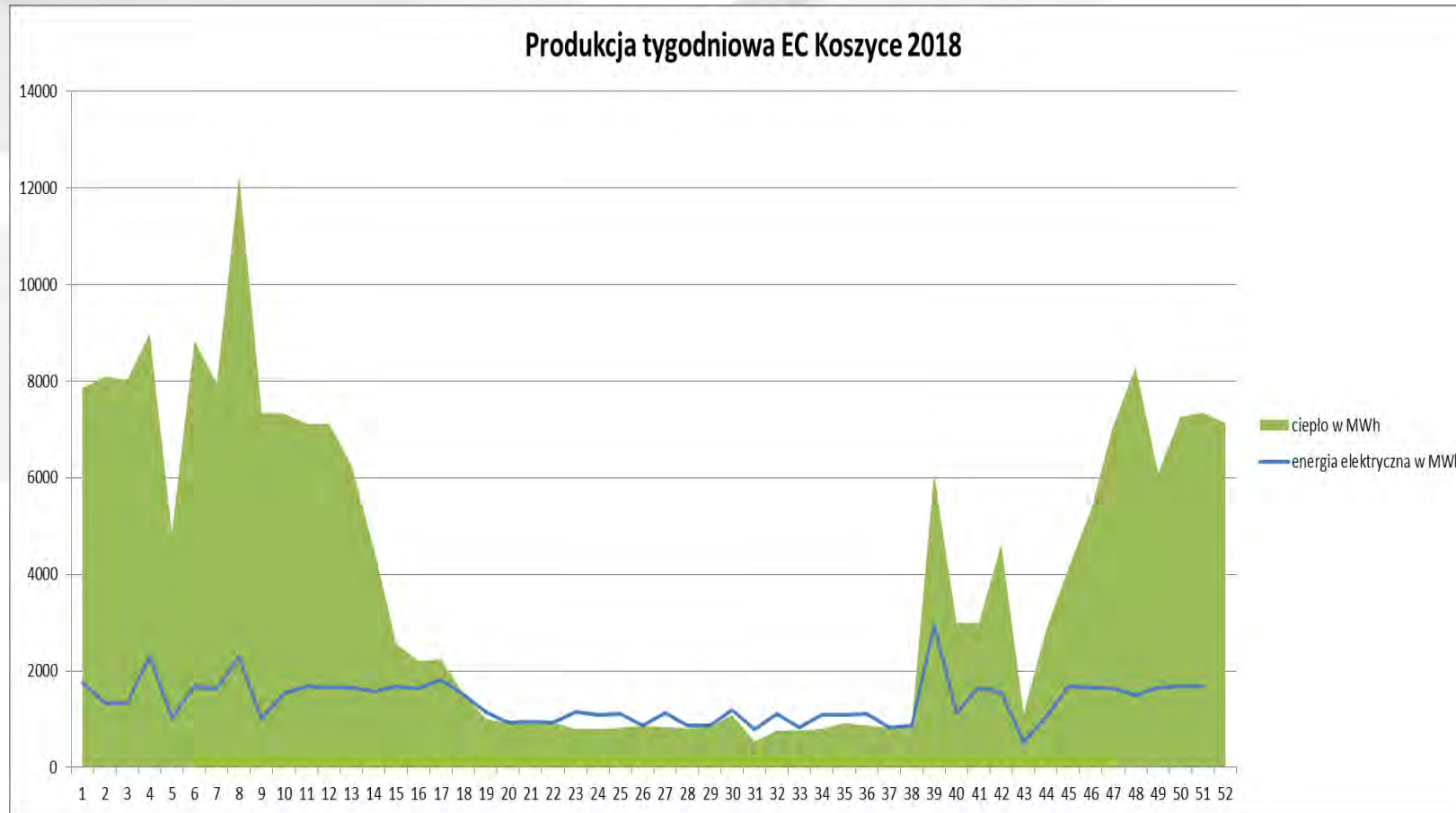
Produkcja tygodniowa energii elektrycznej i ciepła EC-Koszyce za lata 2015-2018



Produkcja tygodniowa energii elektrycznej i ciepła EC-Koszyce za lata 2015-2018



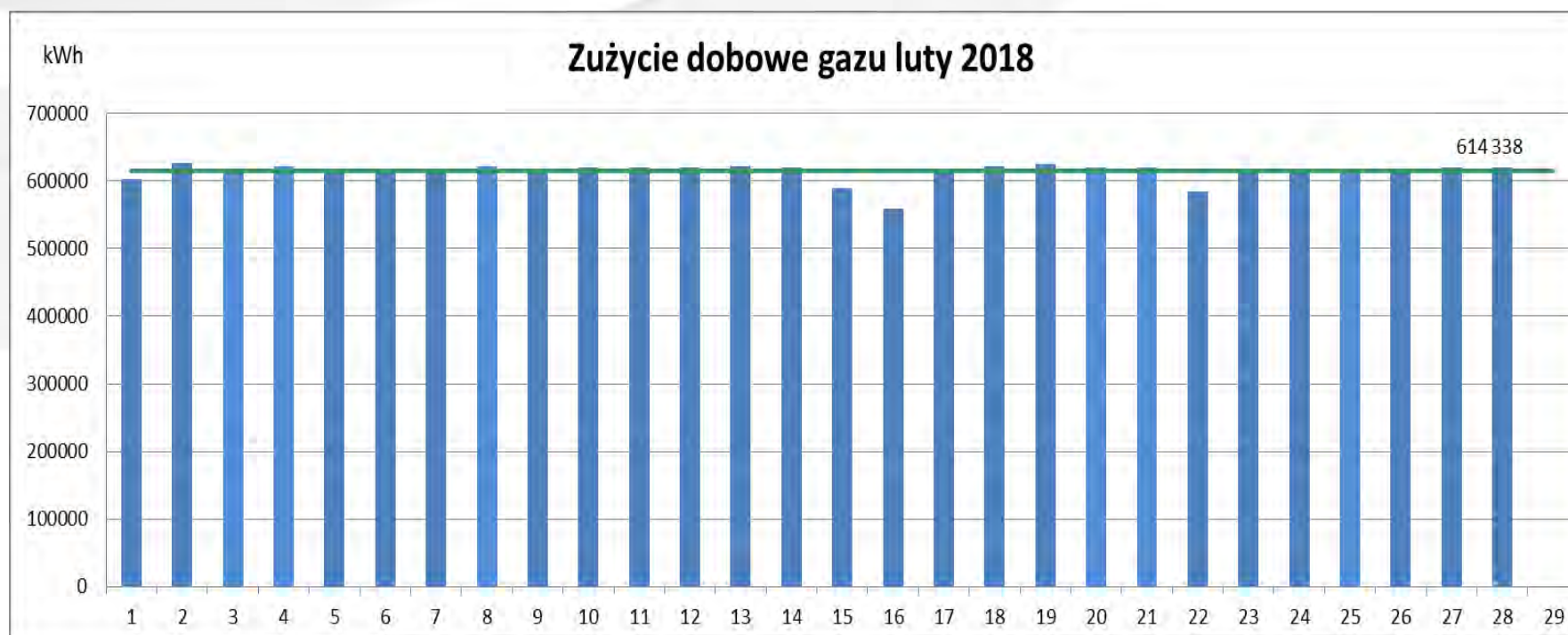
Produkcja tygodniowa energii elektrycznej i ciepła EC-Koszyce za lata 2015-2018



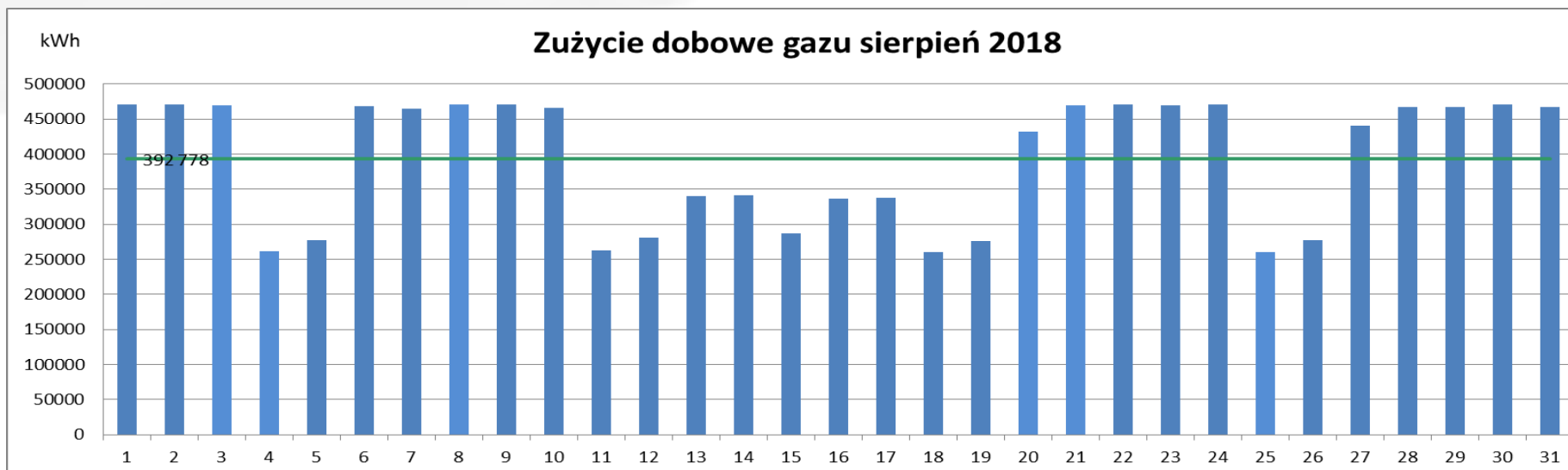
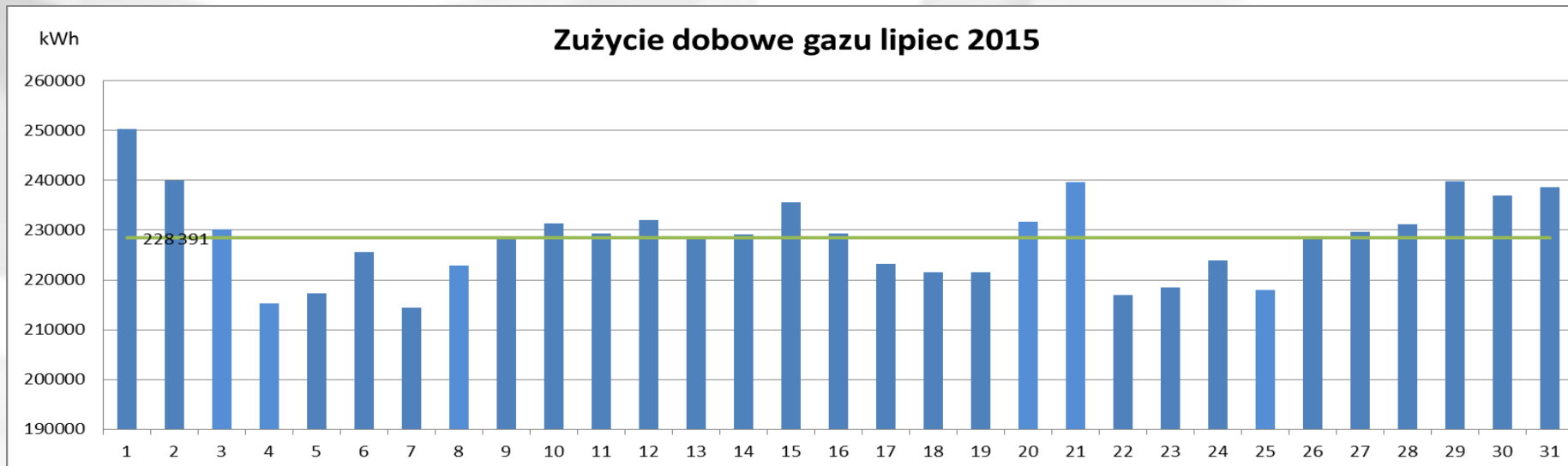
Zużycie paliwa gazowego

Kolejne trzy wykresy pokazują dobowe zużycia gazu dla charakterystycznych miesięcy roku. Zużycia są przeliczone na jednostki energii w paliwie według obowiązujących zasad w rozliczeniach z dostawcami, tj.:

$$\text{zużycie w kWh} = \text{ilość m}^3 * \text{współczynnik konwersji (ciepło spalania)}$$



Zużycie paliwa gazowego



Dyspozycyjność układu kogeneracji

Zestawienie dyspozycyjności układu kogeneracyjnego EC-Koszyce w rozbiciu na poszczególne agregaty, zawiera tabela:

Rok	Agregat	Teoretyczna liczba godzin pracy	Liczba godzin przeglądów planowych	Liczba godzin awarii	Liczba godzin rezerwy planowej	Faktyczna liczba godzin pracy kol.3-kol.4-kol.5-kol.6	Niezawodność 1-kol.5/kol.3	Dostępność (gotowość) 1-(kol.4+kol.5)/kol.3
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2016	CHP 1	8 784	199	621	884	7 080	92,93%	90,66%
	CHP 2	8 784	292	721	923	6 848	91,79%	88,47%
	CHP 3	8 784	202	980	964	6 638	88,84%	86,54%
	ogółem	26 352	693	2 322	2 771	20 566	91,19%	88,56%
2017	CHP 1	8 760	277	141	1 851	6 491	98,39%	95,23%
	CHP 2	8 760	123	69	745	7 823	99,21%	97,81%
	CHP 3	8 760	468	265	679	7 348	96,97%	91,63%
	ogółem	26 280	868	475	3 275	21 662	98,19%	94,89%
2018	CHP 1	8 760	205	114	1 057	7 384	98,70%	96,36%
	CHP 2	8 760	226	137	1 556	6 841	98,44%	95,86%
	CHP 3	8 760	101	115	1 330	7 214	98,69%	97,53%
	ogółem	26 280	532	366	3 943	21 439	98,61%	96,58%

Wybrane wskaźniki środowiskowe za lata 2016-2018



W tabeli zestawiono wybrane wskaźniki środowiskowe za lata 2016-2018, raportowane do Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Rok	Energia w paliwie [GJ]	Uniknięcie emisji CO ₂ [Mg]	PES (wskaźnik względnej oszczędności energii chemicznej paliw)	Oszczędność energii pierwotnej [GJ]
1	2	3	4	5
2016	561 959	60 216	22,2%	160 185
2017	599 565	64 919	22,8%	177 062
2018	602 719	64 325	22,1%	170 555

Energia w paliwie liczona jest na podstawie wartości opałowej (inaczej niż w przedstawianych wcześniej analizach zużycia gazu).

Wybrane wskaźniki środowiskowe za lata 2016-2018



Przyjęte wartości referencyjne i wskaźniki emisji:

- 52,500 % - referencyjna sprawność wytwarzania energii elektrycznej w systemie rozdzielonym
- 49,742 % - referencyjna sprawność po korekcie od temperatury i napięcia
- 90,000 % - referencyjna sprawność wytwarzania ciepła w systemie rozdzielonym
- 55,82 kg/GJ - wskaźnik emisji CO₂ dla gazu ziemnego w odniesieniu do wartości opałowej
- 267,6 kg/GJ - wskaźnik emisji CO₂ dla typowej elektrowni w odniesieniu do produkowanej energii elektrycznej
- 126,5 kg/GJ - wskaźnik emisji CO₂ dla typowej ciepłowni węglowej w odniesieniu do produkowanego ciepła

Wnioski wynikające z dotychczasowej eksploatacji układu kogeneracyjnego EC-Koszyce



Na osiągnięcie wysokiej dyspozycyjności agregatów decydujący wpływ mają następujące czynniki subiektywne:

- prowadzenie, przez osoby nadzoru, ścisłego rejestru danych eksploatacyjnych, z uwzględnieniem cech charakterystycznych danego układu;*
- bieżąca analiza, przez osoby nadzoru, elementów newralgicznych pod kątem ich niezawodności i zapewnienia ciągłości ruchu, z wykorzystaniem dostępnych narzędzi informatycznych (monitoring);*
- odpowiednia logistyka w zakresie dostaw części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych (np. olej, płyn chłodzący, itp.);*
- poziom kwalifikacji serwisu specjalistycznego i obsługi bieżącej;*
- ścisłe przestrzeganie wymaganych przez producenta harmonogramów przeglądów serwisowych;*
- jakość stosowanych części zamiennych i materiałów eksploatacyjnych;*
- możliwie maksymalne zsynchronizowanie prac wymagających postoju agregatu z terminami planowych przeglądów serwisowych (np. wymiana oleju);*
- jakość relacji z producentem agregatów i serwisem specjalistycznym;*





Wnioski wynikające z dotychczasowej eksploatacji układu kogeneracyjnego EC-Koszyce

Agregaty pracują ze stabilną sprawnością elektryczną, co wynika głównie z bezproblemowej regulacji silnika zasilanego paliwem o ustalonym składzie (gaz sieciowy typu E).

W przypadku EC-Koszyce parametry gazu są na bieżąco kontrolowane za pomocą własnego chromatografu procesowego;



Wnioski wynikające z dotychczasowej eksploatacji układu kogeneracyjnego EC-Koszyce

Wydajność (moc) cieplna oraz sprawność cieplna agregatu zależy od:

- *prawidłowego doboru urządzeń peryferyjnych (wymienniki woda-woda, spaliny-woda, pompy);*
- *częstotliwości uruchomień w okresie ciągłej pracy agregatu;*
- *stopnia zanieczyszczenia wymiennika spaliny-woda po stronie gazów spalinowych;*
- *trybu pracy (rozpraszanie ciepła do atmosfery przy pracy z kogeneracją < 100%);*

Wnioski wynikające z dotychczasowej eksploatacji układu kogeneracyjnego EC-Koszyce

Faktycznie uzyskiwana średnia sprawność cieplna (miesięczna, czy roczna) odbiega od deklarowanej przez wykonawcę na etapie założeń projektowych.

Przy pracy z pełną kogeneracją, decydującym czynnikiem wpływającym zarówno na osiąganą moc cieplną, jak i na sprawność cieplną, jest stopień zanieczyszczenia wymiennika spaliny-woda, po stronie gazów spalinowych.

Zaraz po wyczyszczeniu wymiennika, temperatura spalin za wymiennikiem wynosi ok. 90 °C, by nawet już po kilkudziesięciu godzinach pracy przekroczyć 100 °C; W MEC Piła przyjęto procedurę czyszczenia mechanicznego rekuperatora (wymiennika spaliny-woda) przy każdym planowym przeglądzie serwisowym, tj. co 2.000 godzin pracy agregatu;



Wnioski wynikające z dotychczasowej eksploatacji układu kogeneracyjnego



EC-Koszyce

Poza sytuacjami awaryjnymi, występują w zasadzie tylko dwie przyczyny postojów agregatów w okresach pomiędzy serwisami planowymi (co 2.000 godzin pracy):

- *czyszczenie i regulacja świec zapłonowych*
- *wymiana filtra oleju*

Świece zapłonowe nie wytrzymują 2.000 godzin pracy bez konieczności ich czyszczenia i regulacji. W trybie doraźnym wymieniane są pojedyncze sztuki, a planowo co 500-800 godzin pracy – cały komplet.

Filtry oleju nie osiągają trwałości 2.000 godzin pracy silnika, stąd konieczność ich wymiany w cyklu krótszym niż przeglądy serwisowe.

W przypadku oleju smarnego – nie ma takiego problemu. Po przeprowadzonych testach, stosowany obecnie przez MEC Piła olej smarny osiąga trwałość powyżej 2.000 godzin pracy silnika i jest wymieniany w trakcie planowych przeglądów serwisowych.

W tym miejscu należy podkreślić, że zużycie oleju smarnego silników układu kogeneracji MEC Piła, było od początku ich eksploatacji na poziomie znacznie poniżej dopuszczalnego przez producenta.

Przy normie 1,0 kg/h wynosiło:

w latach 2015-2017 od 0,3 kg/h do 0,5 kg/h

w roku 2018 i obecnie od 0,5 kg/h do 0,8 kg/h

co jest zrozumiałe ze względu na fakt, iż silniki przepracowały ponad 28.000 godzin i zbliżają się do remontu średniego po 30.000 godzin pracy.



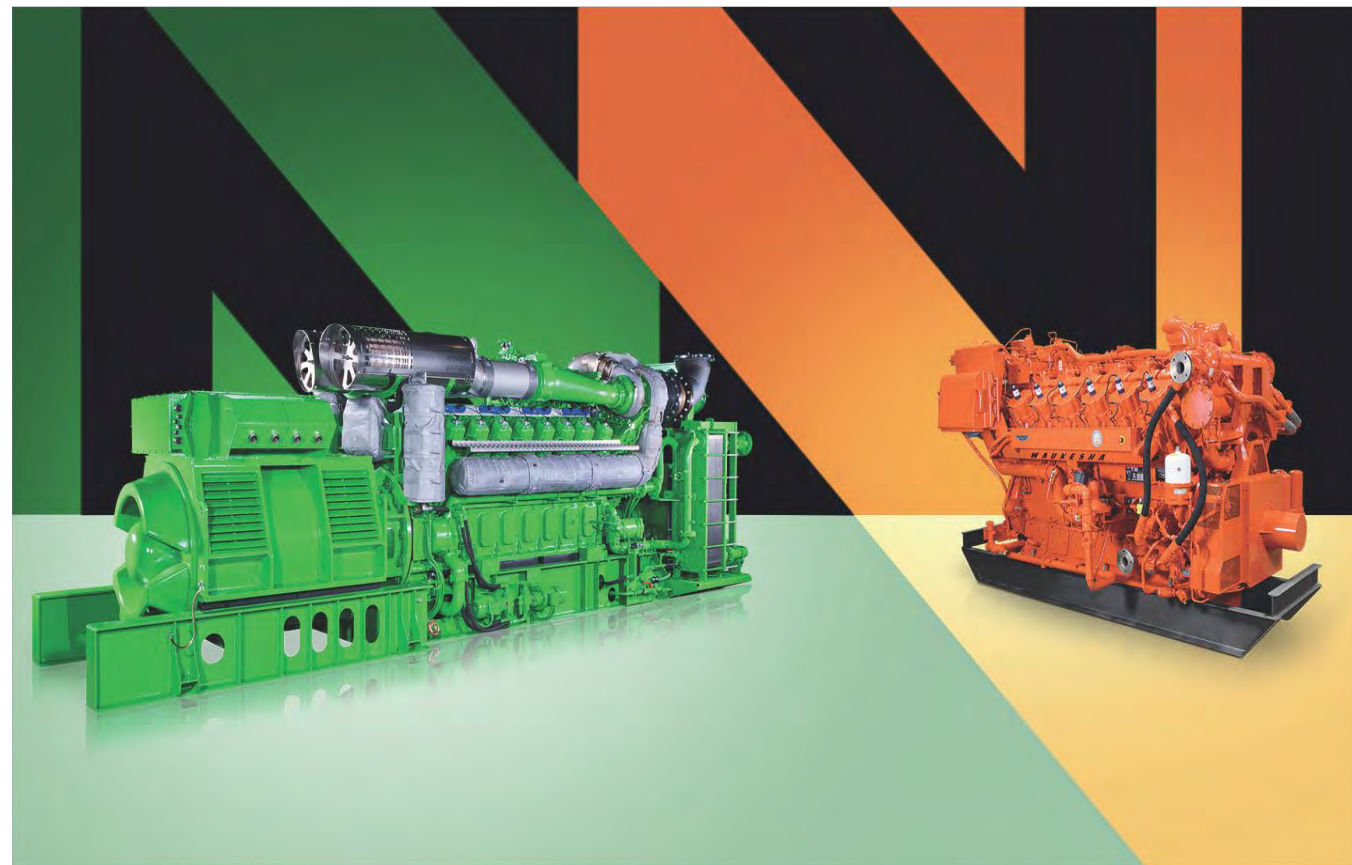


Dziękujemy za uwagę

Jenbacher gas engines as support for transformation of the energy market Conference



March 28th, 2019
Warsaw Institute of Aviation



Dziękuję

