



Turbiny parowe dla bloków parowo-gazowych na przykładzie projektu Stalowa Wola

Bełchatów 2013-09-10
Rafał Psik



- Doosan Škoda Power - wprowadzenie
- Typoszereg MTD
- Wybrane globalne referencje
- Projekt w Stalowej Woli

PRODUKTY DOOSAN SKODA POWER - WPROWADZENIE

Bogate dziedzictwo firmy
ze światowymi referencjami



- ▶ Wiodący producent i dostawca nowoczesnych turbin i turbogeneratorów, podzespołów oraz usług serwisowych.
- ▶ Projektuje, wytwarza oraz instaluje urządzenia nie tylko w sektorze energetycznym
- ▶ Posiada doświadczenie serwisowe dla urządzeń własnych oraz innych producentów



Historia

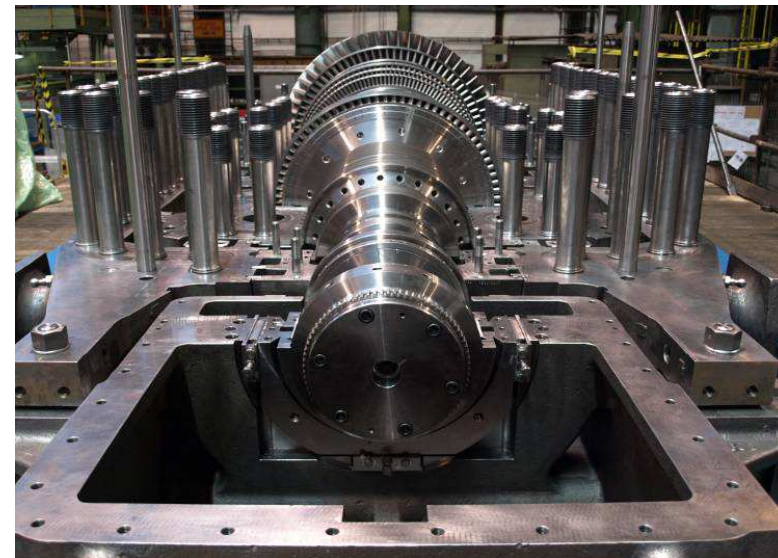
- Dostawca turbin parowych od 1904 roku, własny projekt od 1911 roku.

Bogaty katalog produktów

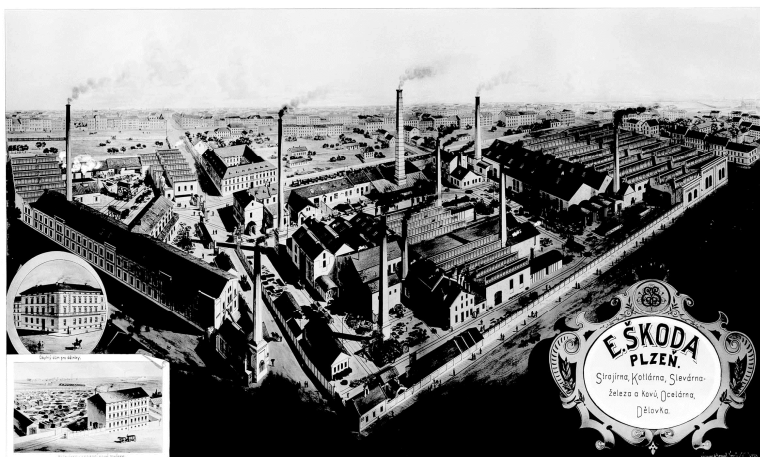
- Produkujemy turbiny o mocy od 10 MW do 1200 MW

Międzynarodowe doświadczenie

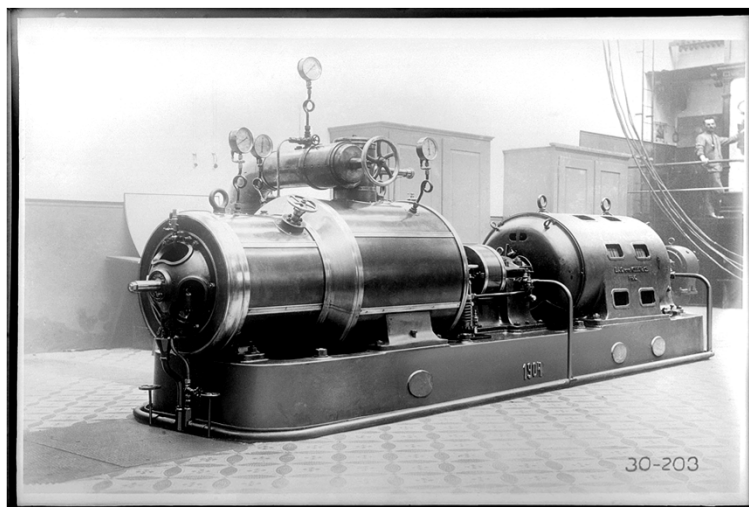
- Od 1946 roku zainstalowaliśmy urządzenia o łącznej mocy bliskiej 60,000 MW w ponad 60 krajach
- Dodatkowo , 39 jednostek o mocy 110 MW i 16 jednostek o mocy 60 MW zostało wyprodukowanych i zainstalowanych w Indiach przez BHEL na licencji Skody



SKODA – HISTORIA



Dawna fabryka Skody



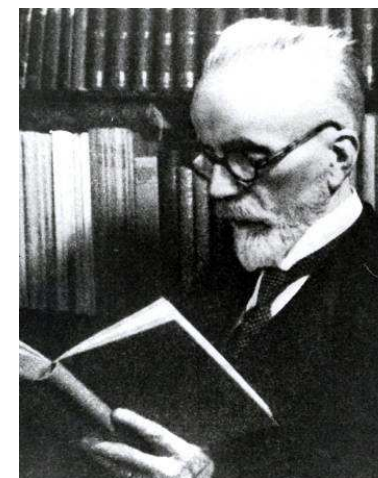
Pierwsza turbina parowa wyprodukowana przez SKODA w 1904 roku



Emil Skoda

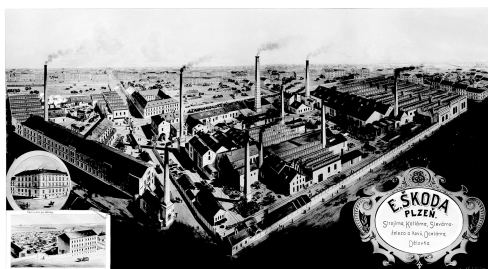


Prof. Auguste Rateau



Prof. Aurel Stodola

Historia oraz kluczowe elementy 1/2



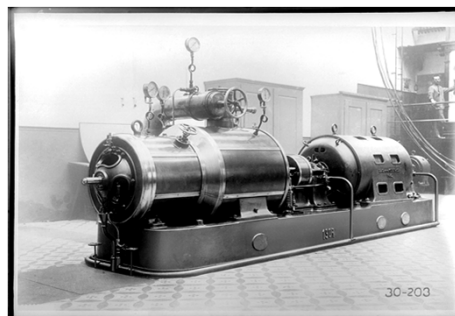
Count Wallenstein założył pierwszy zakład inżynieryjny

1859

Emil Škoda kupuje zakład



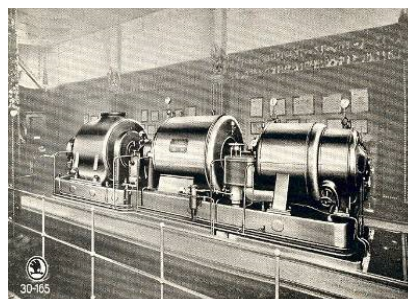
1869



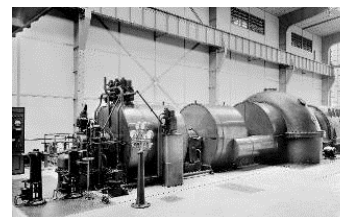
Pierwsza turbina parowa 550 HP system Rateau

1904

Własny projekt turbiny ŠKODY



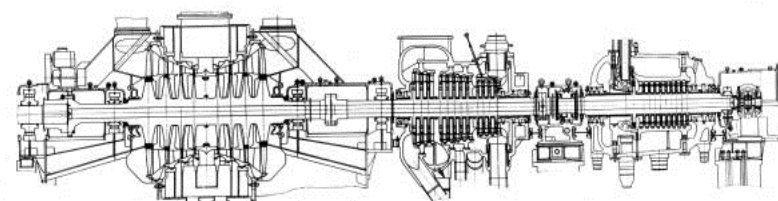
1911



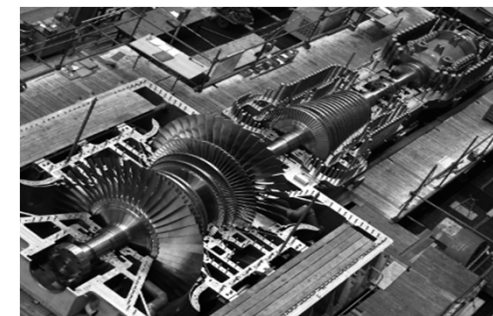
Dwie turbiny parowe o mocy 23 MW z przegrzewem

1932

Stworzenie turbozespołu o mocy 110 MW



1959



Stworzenie pierwszego turbozespołu o mocy 200 MW

1966

Historia oraz kluczowe elementy 2/2



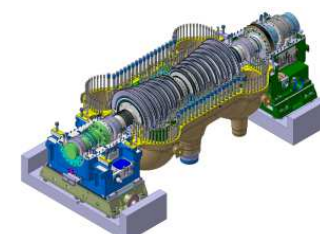
Stworzenie
turbozespołu o
mocy 220MW dla
elektrowni
jądrowych



Stworzenie
turbozespołu o
mocy 1000MW dla
elektrowni
jądrowych



Joint venture
Škoda Jinma z
GGEC China



USC 660 MW
Dla projektu
Ledvice

1976

1978

1992

1993

1994

1998

2004

2006

2007

2009

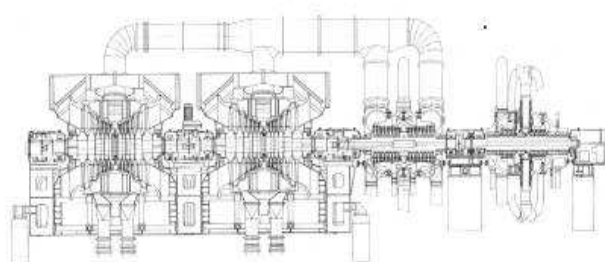
2010

Stworzenie
turbozespołu o
mocy 500 MW

Prywatyzacja pod
nazwą ŠKODA
TURBINY

Stworzenie SKODA
ENERGO s.r.o.
Jako fuzja Skoda
Controls s.r.o.,
Skoda Elektrické
stroje s.r.o., Skoda
ETD s.r.o. i Skoda
Turbiny s.r.o.

Nabycie firmy
przez



- Doosan Škoda Power- wprowadzenie

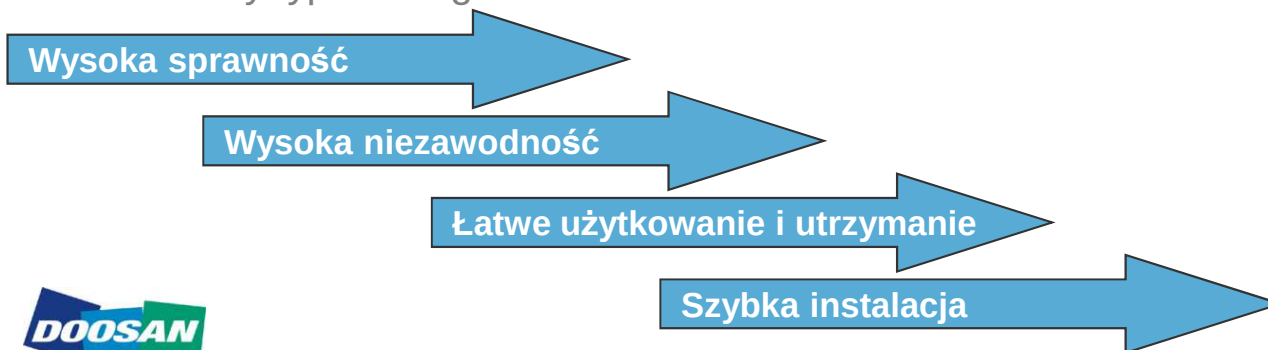
- Typoszereg MTD

- Aktualne projekty i globalne referencje
- Doosan Škoda Power - usługi

TURBINY PAROWE- seria MTD

Typ	Moc (MW)	Prędkość obrotowa (obr/min)	Parametry pary ciśnienie / temperatura (°C)	Ilość kadłubów
MTD20	15 - 30	8 000	3 - 14 / 300 - 540	1
MTD30	20 - 55	5,500 / 6,000	3 - 14 / 300 - 540	1
MTD40	30 - 200	3,000 / 3,600	3 - 14 / 300 - 580	1
MTD50	50 - 210	3,000 / 3,600	6 - 18 / 450 - 580	2
MTD60	80 - 400	3,000 / 3,600	8 - 18 / 450 - 600	2
MTD70	200 - 1000	3,000 / 3,600	12 - 18 / 500 - 580 USC: 26 - 30 / 600 - 620	3+
MTD80	200 - 1200	3,000	4 - 7 / para nasycona	3+

Główne zalety typoszeregu MTD:



TURBINA PAROWA Z SERII MTD – MTD 30

MTD 30

Charakterystyka

- Kondensacyjna lub przeciwprężna
- Do 2-óch upustów
- Możliwość wylotu osiowego lub promieniowego
- Główna lub osobna rama fundamentowa
- Brak przegrzewu wtórnego

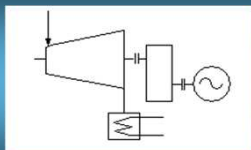
Specyfikacje techniczne:

- Moc: **20 - 55 MW**
- Prędkość obrotowa: **5500 / 6000 obr/min**
- Ciśnienie pary: **3 - 14 MPa**
- Temperatura pary: **300 - 540°C**



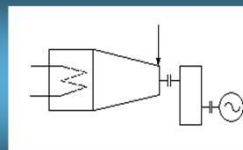
MTD 30 C

Kondensacyjna
Wylot promieniowy



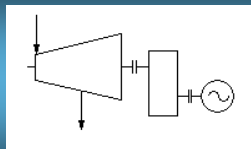
MTD 30 CA

Kondensacyjna
Wylot osiowy



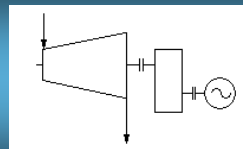
MTD 30 CE

Kondensacyjna
1 upust regulacyjny



MTD 30 B

Przeciwprężna



TURBINA PAROWA Z SERII MTD – MTD 40

MTD 40

Charakterystyka

- Jednokadłubowa turbina kondensacyjna lub przeciwnieprężna
- Możliwość przegrzewu wtórnego
- Możliwość upustów regulowanych
- Możliwość wylotu osiowego lub promieniowego
- Główna lub osobna rama fundamentowa

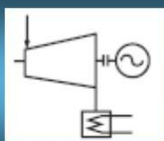
Specyfikacja techniczna

- Moc: **30 – 200 MW**
- Prędkość obrotowa: **3000 / 3600 obr/min**
- Ciśnienie pary: **3 – 14 MPa**
- Temperatura pary: **300 - 570°C**



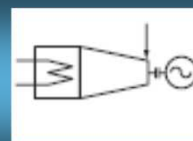
MTD 40 C

Kondensacyjna
Wylot promieniowy



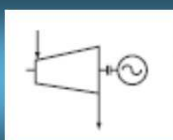
MTD 40 CA

Kondensacyjna
Wylot osiowy



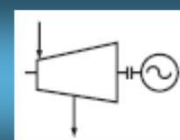
MTD 40 B

Przeciwnieprężna



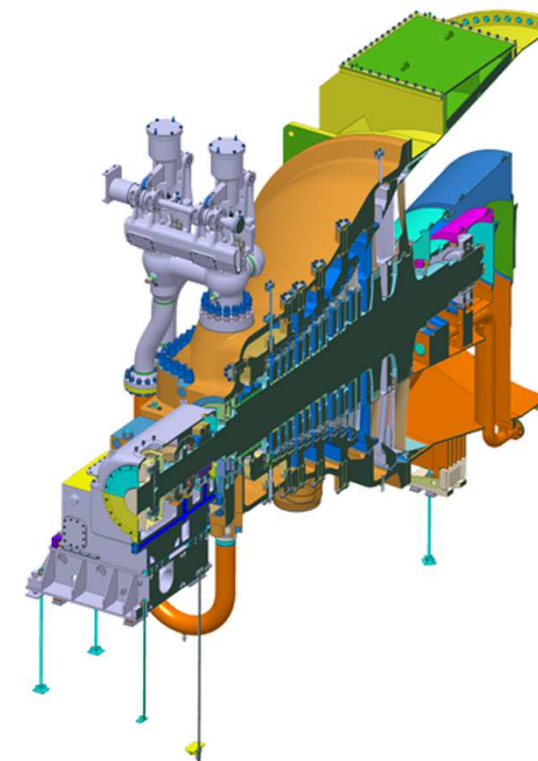
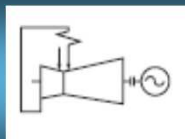
MTD 40 C(B)E

Kondensacyjna
1 upust regulacyjny



MTD 40 C(B)R

Kondensacyjna
z przegrzewem



TURBINA PAROWA Z SERII MTD – MTD 50

MTD 50

Charakterystyka

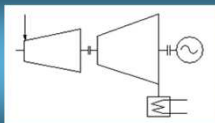
- Dwukadłubowa turbina kondensacyjna z jednoprzepływową częścią WP i NP
- Możliwość przegrzewu wtórnego
- Możliwość upustów regulowanych
- Możliwość dodania wysokoobrotowej części WP połączonej przekładnią z częścią NP.
- Możliwość wylotu osiowego lub promieniowego

Specyfikacja techniczna

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| • Moc: | 80 - 210 MW |
| • Prędkość obrotowa | 3000 / 3600 obr/min |
| • Ciśnienie pary: | 6 - 18 MPa |
| • Temperatura pary: | 450 - 580°C |

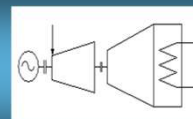
MTD 50 C

Kondensacyjna
Wylot promieniowy



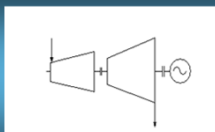
MTD 50 CA

Kondensacyjna
Wylot osiowy



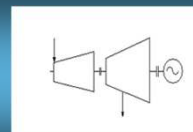
MTD 50 B

Przeciwpnęna



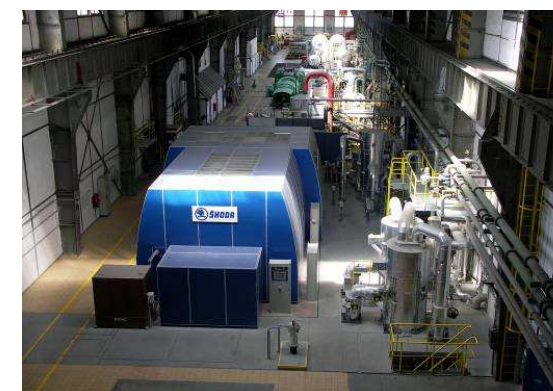
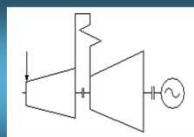
MTD 50 C(B)E

Kondensacyjna
1 upust regulacyjny



MTD 50 C(B)R

Kondensacyjna
z przegrzewem wt.



TURBINA PAROWA Z SERII MTD – MTD 60

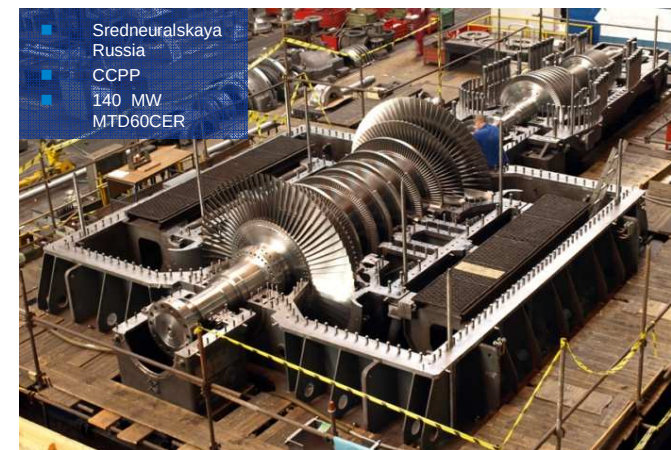
MTD 60

Charakterystyka

- Dwukadłubowa turbina kondensacyjna ze wspólną WP-SP i dwuprzepływową częścią NP
- Możliwość przegrzewu wtórnego
- Możliwość upustów regulowanych
- Wylot promieniowy

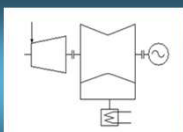
Specyfikacje techniczne

- Moc: **80 - 400 MW**
- Prędkość obrotowa: **3000 / 3600 obr/min**
- Ciśnienie pary: **8 - 18 MPa**
- Temperatura pary: **450 - 600°C**



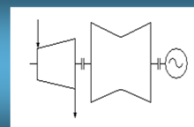
MTD 60 C

Kondensacyjna
Wylot promieniowy



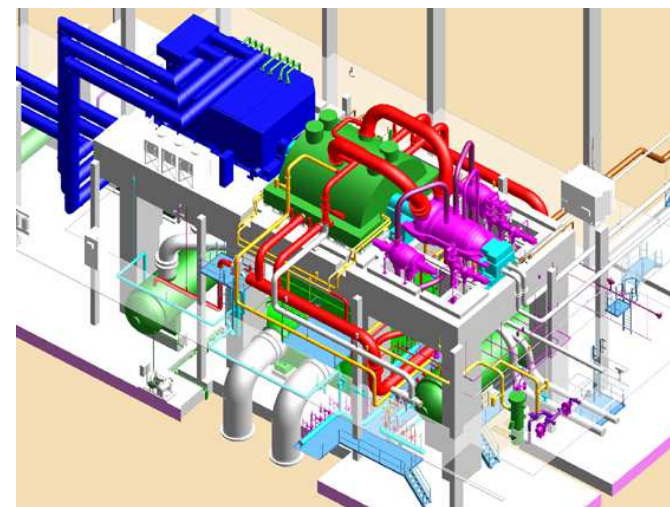
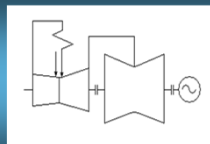
MTD 60 C(B)E

Kondensacyjna
1 upust regulacyjny



MTD 60 C(B)R

Kondensacyjna
with reheating



TURBINA PAROWA Z SERII MTD – MTD 70

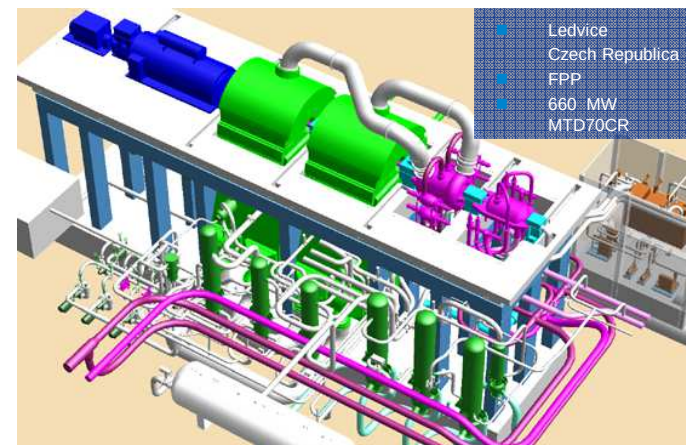
MTD 70

Charakterystyka

- Wielokadłubowa turbina z przegrzewem wtórnym
- Możliwość upustów regulowanych
- Wylot promieniowy

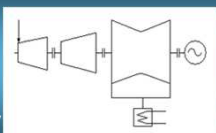
Specyfikacja techniczna

- Moc: **200 - 1000 MW**
- Prędkość obrotowa: **3000 / 3600 obr/min**
- Ciśnienie pary: **12 - 18 MPa**
- Temperatura pary: **500 - 580°C**



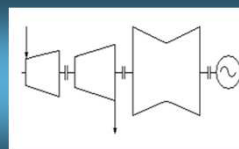
MTD 70 C

Kondensacyjna
Wylot promieniowy



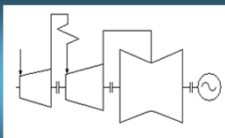
MTD 70 C(B)E

Kondensacyjna
1 upust regulacyjny



MTD 70 C(B)R

Kondensacyjna
Z przegrzewem wt.



- Doosan Škoda Power - wprowadzenie
- Turbiny MTD
- Wybrane globalne referencje dla projektów parowo-gazowych
- Projekt Stalowa Wola

REFERENCJE – według mocy

3 – 29 MW → 452 jednostki

200 – 320 MW → 90 jednostek

30 - 99 MW → 167 jednostek

500 – 700 MW → 6 jednostek

100 – 199 MW → 153 jednostki

1000 MW → 2 jednostki

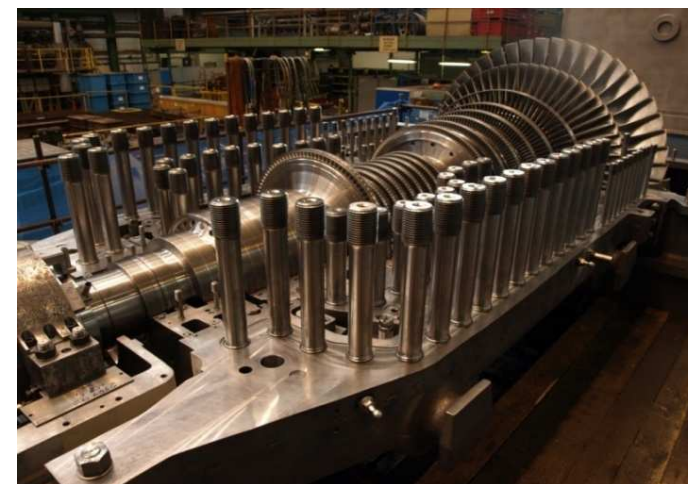
39 x 110 MW oraz 16 x 60 MW zainstalowanych przez BHEL
India na licencji SKODA



**Około 900
zainstalowanych
jednostek**

MIĘDZYNARODOWE REFERENCJE MTD30

Nazwa projektu	Essar 1 x 30 MW
Kraj	Indie
Klient	Global Supplies (UAE) FZE
Klient końcowy	M/s Matix Fertilizer and Chemicals Limited
Zakres dostaw	Turbina parowa z urządzeniami pomocniczymi, I&C, kondensator, , orurowanie
PAC	FOB 11/2011 / w trakcie budowy
Rodzaj turbiny	MTD30C
Zastosowanie	Blok parowo-gazowy



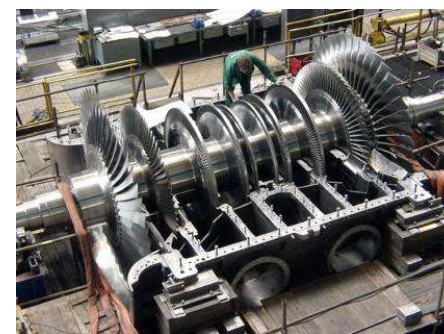
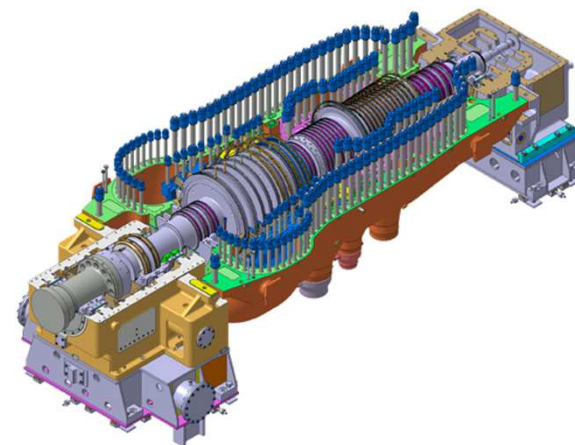
MIĘDZYNARODOWE REFERENCJE - MTD40

Nazwa projektu	Polyarnaya 1 x 95 MW
Kraj	Rosja
Klient	PSG-International a.s.
Klient końcowy	CUPP, Rosja
Zakres dostaw	Turbina parowa wraz z urządzeniami pomocniczymi
PAC	05/2013 / Under Execution
Rodzaj turbiny	MTD40CA
Zastosowanie	280 MW Blok parowo-gazowy



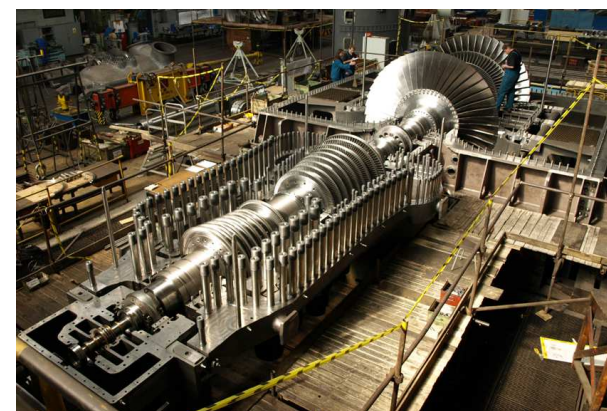
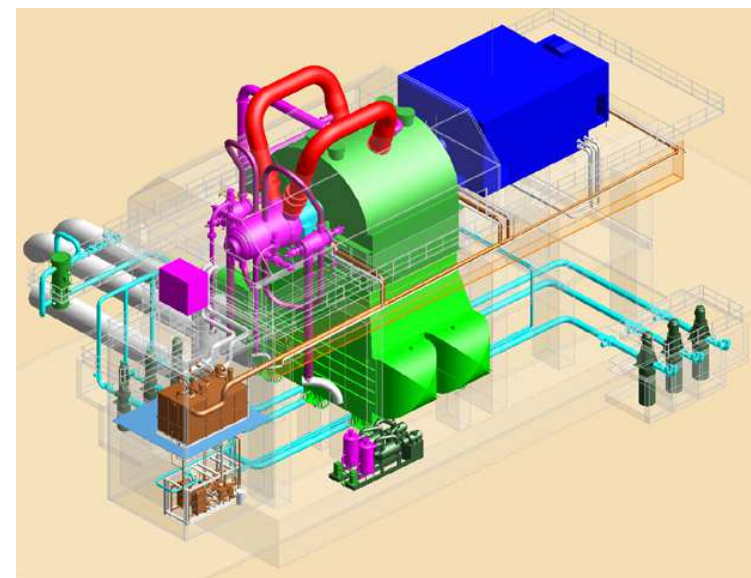
MIĘDZYNARODOWE REFERENCJE MTD60

Nazwa projektu	Ryga 1 x 150 MW
Kraj	Łotwa
Klient	Iberinco/Iberdrola, Hiszpania
Klient końcowy	Latvenergo , Łotwa
Zakres dostaw	Turbina parowa z urządzeniami pomocniczymi, I&C, kondensator, wymiennik ciepłowniczy, Nadzór nad montażem i rozruchem
PAC	05/2007 / 11/2008
Rodzaj turbiny	MTD60CER
Zastosowanie	Kogeneracja, blok parowo-gazowy 450MWe



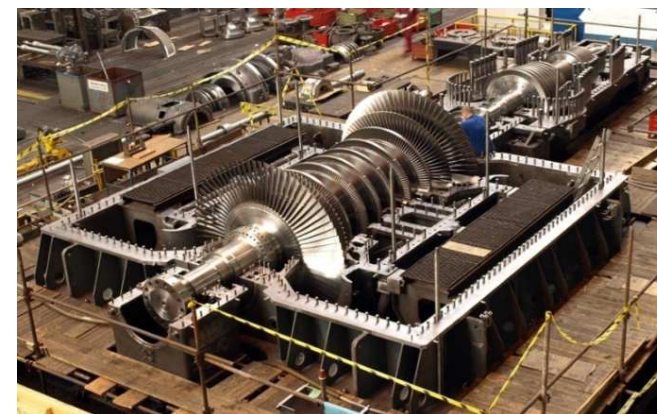
MIĘDZYNARODOWE REFERENCJE MTD60

Nazwa projektu	Pocerady 1x273 MWe
Kraj	Republika Czeska
Klient	SKODA Praha Invest
Klient końcowy	CEZ
Zakres dostaw	Turbina parowa z urządzeniami pomocniczymi, I&C, kondensator, część elektryczna, montaż i rozruch
PAC	11/2011 / 12/2012
Rodzaj turbiny	MTD60CR
Zastosowanie	Blok parowo-gazowy 841MWe



MIĘDZYNARODOWE REFERENCJE - MTD60

Nazwa projektu	Hatay 1 x 320 MW
Kraj	Turcja
Klient	GE Energy Product France SNC
Klient końcowy	Akenerji Elektrik Uretim AS
Zakres dostaw	Turbina parowa wraz z urządzeniami pomocniczymi
PAC	04/2013 / w trakcie realizacji
Rodzaj turbiny	MTD60CR
Zastosowanie	Blok parowo-gazowy 900MWe



NAJNOWSZE OSIĄGNIĘCIA

2011

- Yunus Emre 2x145MW, Turcja
 - Hatay 1x320 MW, Turcja
- Salmisaari 1x175 MW modernizacja TG innego producenta, Finlandia
 - IEC Ramat Hovav 1x122 MW, Izrael
 - IEC Hagit 1x125 MW, Izrael
 - IEC Ehskol 1x138 MW, Izrael
 - Essar 1x30 MW, Indie
- Sabarmati 2x110 MW modernizacja Indie
 - Sleaford 1x44 MW, Wielka Brytania
 - Polarnaya 1x95 MW, Rosja

2012

- Stendal 1x45 MW, Niemcy
 - Lund 1x39 MW, Szwecja
 - Pioneer 1x127 MW, Indie
- Bandel 1x210 MW modernizacja, Indie
 - **Stalowa Wola 1x160 MW, Polska**
- Termo Tajasero 1x200 MW, Kolumbia
 - Paco 2x160 MW, Panama
 - Loviisa 4x250 MW, Finlandia
 - Växjö 1x39 MW, Szwecja
- Gummidipoondi 1x180 MW, Indie

2013

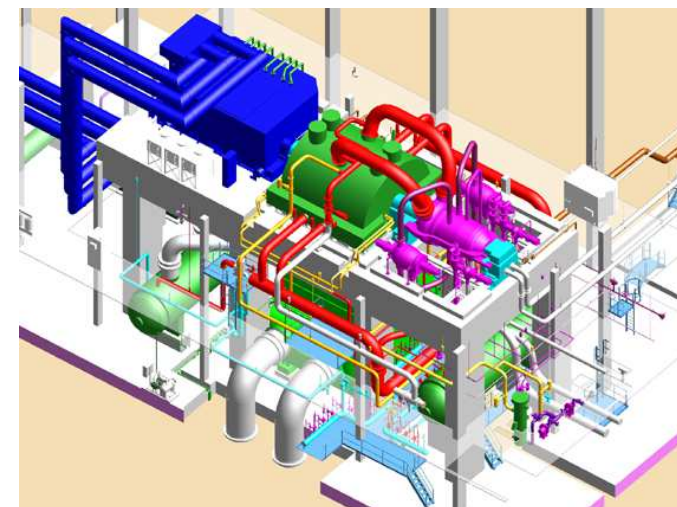
- Vartan 1x154 MW, Szwecja
- Hamburger 1x44 MW, Węgry
- Lichterfelde 1x120 MW, Niemcy
- **Mondi Swiecie 1x85 MW, Polska**
 - **EC Nowa 1x55 MW, Polska**
- Gardanne 1x160MWe, Francja
- Punta del Tigre 1x200MWe, Urugway
 - **EC Tychy, 1x65MW Polska**



- Doosan Škoda Power - wprowadzenie
- Typoszereg MTD
- Wybrane globalne referencje
- Projekt Stalowa Wola

Projekt Stalowa Wola

Nazwa projektu	Stalowa Wola 1 x 160 MW
Kraj	Polska
Klient	ABENER Energia
Klient końcowy	TAURON/PGNiG
Zakres dostaw	Turbina i generator z urządzeniami pomocniczymi, kondensator, wymienniki ciepłownicze, stacja obejściowa
PAC	10/2012 / w trakcie realizacji
Rodzaj turbiny	MTD60CR
Zastosowanie	Blok parowo-gazowy 450MWe + 240MWt

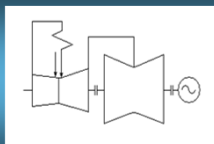


- **Główne dane techniczne MTD 60CER**

- Moc 160 MW
- Prędkość obrotowa nominalna 3,000 obr/min
- Ciśnienie pary na wlocie 140.4 barów
- Temperatura pary na wlocie 565° C
- Temperatury pary wtórnie przegrzanej 565 °C
- Ciśnienie upustu regulowanego 0.141 MPa
- Temperatura nominalna wody chłodzącej 16.1 °C

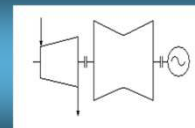
MTD 60 C(B)R

Kondensacyjna
z przegrzewem wt.



MTD 60 C(B)E

Kondensacyjna
1 upust regulacyjny



- **Charakterystyka turbiny parowej**

- Dwu-kadłubowa turbina parowej kondensacyjno-upustowa podłączona bezpośrednio do generatora,
- Wspólny kadłuby WP-SP, kadłub NP dwuprzepływowy,
- Kadłub dwupłaszczowy części WP-SP,
- Odprowadzenie pary promieniowe do kondensatora,
- Turbina reakcyjna,
- Wał wirniki kuty (nie spawany),
- Zawory regulacyjne umieszczone na korpucie części WP-SP,
- Zawory odcinające części SP umieszczone na obu rurociągach zasilających,
- Układ olejowy dwu-ciśnieniowy: układ oleju smarującego i układ oleju regulacyjnego.



Dziękuję.

rafal.psik@doosan.com

