

## Podstawowe urządzenia bloku.

W Elektrowni Turów zainstalowanych jest sześć bloków energetycznych. W wyniku modernizacji przeprowadzonych w latach 1993 - 2004 powstało sześć nowych bloków z kotłami fluidalnymi oraz trzy zmodernizowane z kotłami pyłowymi. W latach 2010-2013 bloki 8-10 zostały wyłączone z eksploatacji.

Podstawowymi urządzeniami bloków są kotły parowe, turbiny i generatory.

### Kotły

W Elektrowni Turów zainstalowane są dwa rodzaje kotłów:

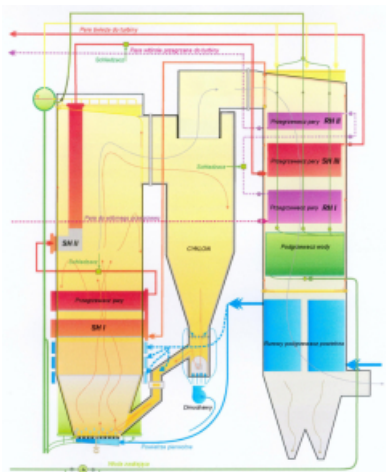
**Kocioł OE667** zainstalowany na blokach 1 - 3 jest kotłem z cyrkulacyjną warstwą fluidalną z paleniskiem atmosferycznym, oraz naturalną cyrkulacją po stronie wody i pary, o wydajności pary 667 t/h opalany węglem brunatnym. Przystosowany jest do zasilania turbozespołu o mocy 235 MW. Producentem kotła jest Foster Wheeler.

#### Podstawowe parametry kotła OE667:

Wydatek pary przegrzanej (nominalny)	667 t/h
Temperatura pary wylotowej	540°C
Ciśnienie pary świeżej w kotle	13,17 MPa
Temperatura wody zasilającej przy maksymalnym obciążeniu trwałym	242,6°C
Ciśnienie pary wtórnie przegrzanej	2,45 MPa
Temperatura pary wtórnie przegrzanej	540°C
Przepływ pary wtórnie przegrzanej	596 t/h
Sprawność	90%

Kocioł składa się z następujących głównych zespołów:

- komora paleniskowa,
- gorący cyklon,
- syfon,
- ciąg konwekcyjny.



**Kocioł OE700-17.1 (CFB Compact)** zainstalowany na blokach 4 - 6 jest kotłem z cyrkulacyjną warstwą fluidalną z paleniskiem atmosferycznym, oraz naturalną cyrkulacją po stronie wody i pary, o wydajności pary 703,8 t/h, opalany węglem brunatnym. Przystosowany jest do zasilania turbozespołu o mocy 261 MW. Producentem kotła jest Foster Wheeler Energia Oy i Foster Wheeler Energia Polska.

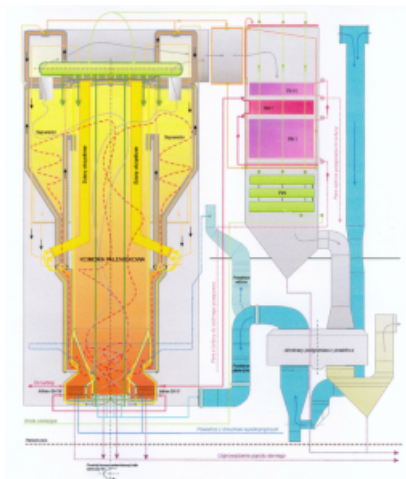
#### Podstawowe parametry kotła OE700:

Wydatek pary przegrzanej (nominalny)	703,8 t/h
Temperatura pary wylotowej	565°C
Ciśnienie pary świeżej w kotle	16,65 MPa
Ciśnienie w walczaku przy maksymalnym obciążeniu trwałym	18,34 MPa

Ciśnienie wody zasilającej przy	
100% MCR	20,56 MPa
Temperatura wody zasilającej przy	
100% MCR	250°C
Ciśnienie pary wtórnie przegrzanej	3,84 MPa
Temperatura pary wtórnie przegrzanej	565°C
Przepływ pary wtórnie przegrzanej	180,7 kg/s
Sprawność	91%

Głównymi elementami składowymi kotła są:

- komora paleniskowa ze zintegrowanym separatorem (chłodzoną parą) w ilości 8 szt. i kanałami nawrotnymi popiołu z wbudowanymi przegrzewaczami typu Intrex (II / III stopień przegrzewu)
- klatka konwekcyjna z podgrzewaczem wody, I stopniem przegrzewacza pary SHI oraz I i II stopniem przegrzewaczy międzystopniowych RHI/II.



### Instalacje pomocnicze kotłów fluidalnych

#### Układ powietrza pierwotnego

Powietrze tłoczone przez wentylatory powietrza pierwotnego (2szt./blok), przepływa przez parowy podgrzewacz powietrza zamontowany w kanale tłocznym, a następnie jest kierowane do rurowego(bloki 1-3)/ obrotowego (bloki 4-6) podgrzewacza powietrza zabudowanego w drugim ciągu kotła. Powietrze pierwotne podgrzane jest w podgrzewaczu powietrza do temperatury około 260°C.

Powietrze pierwotne doprowadzane jest kanałami do skrzyni powietrza – służąc do fluidyzacji złoża oraz do podajników węgla i podajników rozpałkowych.

#### Układ powietrza wtórnego

Powietrze wtórne jest pobierane z atmosfery za pomocą 2 wentylatorów powietrza wtórnego. Powietrze wtórne po podgrzaniu w podgrzewaczu powietrza do temperatury około 270°C kierowane jest do układu rozpalania palników mazutowych, podawania paliwa, wapna i stosowane jako powietrze do spalania .

#### Układ powietrza wysokociśnieniowego

**W kotłach 1-3** powietrze wysokoprężne stosowane jest do fluidyzacji popiołu w cyklonach. Każdy kocioł jest wyposażony w 2 dmuchawy Roots'a pracujące ze stałą wydajnością i połączone do wspólnej rury rozgałęznej, przy czym gdy pracują jedna, druga jest w stanie gorącej rezerwy. Dmuchawy wysokoprężne pobierają powietrze z budynku kotłowni poprzez filtr wlotowy. Powietrze wysokoprężne doprowadzone jest do skrzyni powietrza pod cyklonami. Przed dołotem do cyklonów pobierane powietrze jest do wspomaganie przepływu popiołu z komory paleniskowej do bocznych chłodnic popiołu. Ponadto powietrze wysokoprężne jest używane do chłodzenia.

**W kotłach 4-6** powietrze wysokoprężne jest stosowane jest do fluidyzacji popiołu w komorach przegrzewacza Intrex. Każdy kocioł jest wyposażony w cztery dmuchawy Roots'a pracujące ze stałą wydajnością i połączone do wspólnej rury rozgałęznej, przy czym gdy trzy pracują, czwarta jest w stanie gorącej rezerwy. Dmuchawy wysokoprężne pobierają powietrze z budynku kotłowni poprzez filtr wlotowy. Powietrze wysokoprężne doprowadzone jest do skrzyni powietrza przegrzewacza Intrex . Przed dołotem do komór przegrzewacza Intrex pobierane jest powietrze do wspomaganie przepływu popiołu kanałami pionowymi ze złoża bąbelkowej w komorach przegrzewacza do komory paleniskowej. Ponadto powietrze wysokoprężne jest używane do chłodzenia palników rozpałkowych, układu podawania kamienia wapiennego do kotła, do aeracji kanałów nawrotu oraz do awaryjnego usuwania złoża z komory Intrexu.

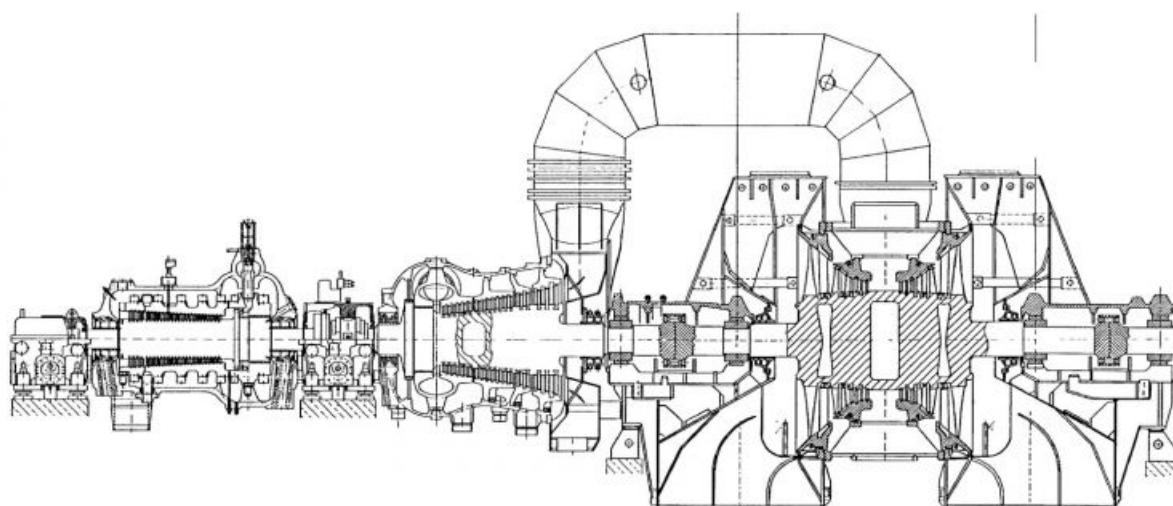
### Turbiny

W Elektrowni Turów zainstalowane są dwa rodzaje turbin. W wyniku modernizacji elektrowni turbiny typu PWK-200 produkcji radzieckiej zostały zastąpione turbinami 13CK230 na blokach od 1 - 3 oraz 16K260 na blokach od 4 - 6.



**Turbina 13CK230** produkcji ABB Zamech Sp. z o.o jest turbiną osiową, trzykadłubową upustową z reakcyjnym układem łopatkowym, pięcioma łożyskami nośnymi oraz dwoma wylotami kondensacyjnymi części NP.

Korpusy dwupowłokowe części WP i SP wraz z wirnikami są nowymi elementami turbiny. Natomiast kondensatory oraz kadłub zewnętrzny części NP zostały wykorzystane z turbin PWK-200 i przystosowane do zabudowy elementów nowego układu przepływowego opartego o standardowe rozwiązania ABB. Turbina posiada po trzy wymienniki regeneracji niskoprężnej i wysokoprężnej oraz dwa wymienniki ciepłownicze.



**Przekrój osiowy turbiny 14CK230**

Zainstalowane są trzy pompy wody zasilającej typu 15Z33x8V firmy WAFAPOMP napędzane silnikami elektrycznymi, z których każda zapewnia 50% zapotrzebowania na wodę do kotła.

Turbina może pracować w następujących wariantach regulacji:

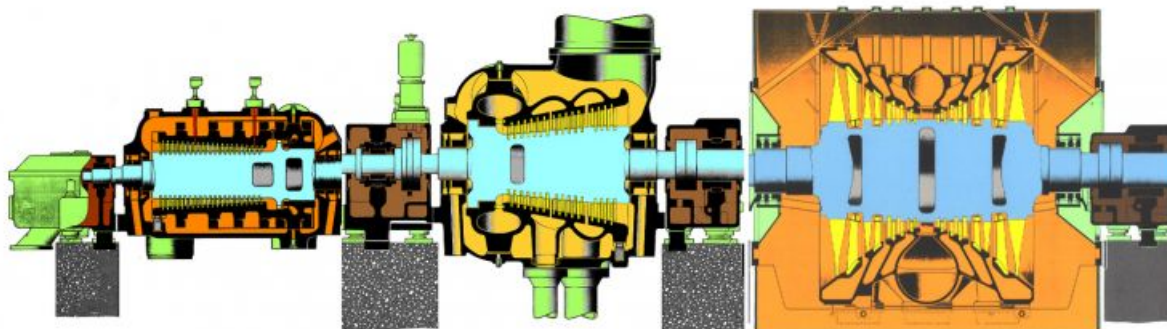
- praca kondensacyjna - może być realizowana bez ograniczeń w zakresie od minimum technicznego (94 MW) do 105% obciążenia nominalnego (250 MW),
- praca ciepłowniczo-kondensacyjna przy nadrzędności produkcji mocy cieplnej do wartości maksymalnej 95 MWth. Przy tej pracy moc elektryczna jest niższa od nominalnej, co wynika z ograniczenia ciśnienia pary w kole regulacyjnym części WP turbiny (wartość maksymalna 11,8 MPa),
- praca ciepłowniczo-kondensacyjna z poborem pary do celów technologicznych w ilości maksymalnej 12 t/h z jednoczesną generacją mocy cieplnej o wartości 95 MWth i wynikową mocą elektryczną.



**Turbina 16K260** jest nową konstrukcją firmy Alstom, na którą składa się trzykadłubowa, osiowa turbina kondensacyjna z reakcyjnym układem łopatkowym i dwoma wylotami kondensacyjnymi korpusu NP.

Zbudowana jest z dwupółłokowych kadłubów WP i SP oraz części NP ze spiralnym wlotem pary. Turbina parowa ma 7 upustów parowych zasilających cztery podgrzewacze niskiego ciśnienia oraz dwa podgrzewacze wysokiego ciśnienia.

Turbina posiada cztery łożyska nośne. Smoczki parowe zastąpione zostały pompami próżniowymi, natomiast zasilanie kotła w wodę realizują dwie pompy wody zasilającej typu HGC-4/6 wraz z pompami wstępnymi firmy KSB, napędzane silnikami elektrycznymi. Każda zapewniająca 65% zapotrzebowania wody do kotła. Nowością są też dwie pionowe pompy kondensatu głównego (2 x 100%).



**Przekrój osiowy turbiny 16K260**

## Generatory



**Widok generatora od strony aparatu szczotkowego**

**Generatory zainstalowane na blokach nr 1 - 6 typu 50WT20H-100** przeznaczone są do współpracy z turbiną parową za pośrednictwem sztywnego sprzęgła. Żelazo czynne (rdzeń) i wirnik chłodzone są wodorem, którym wypełniony jest hermetyczny stojan. Ciśnienie wodoru wynosi 0,55 MPa. Obieg wodoru znajdującego się wewnątrz stojana zapewniają wentylatory osadzone z obu stron wirnika. Nagrzany wodór chłodzony jest chłodnicami wodnymi zabudowanymi w tarczach czołowych stojana generatora.