

Urządzenia wytwórcze

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:

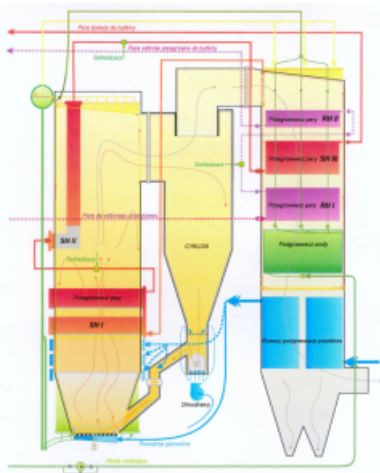
Kocioł OE667 zainstalowany na blokach 1 – 3 jest kotłem z cyrkulacyjną warstwą fluidalną z paleniskiem atmosferycznym, oraz naturalną cyrkulacją po stronie wody i pary, o wydajności pary 667 t/h opalany węglem brunatnym. Przystosowany jest do zasilania turbozespołu o mocy 235 MW. Producentem kotła jest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



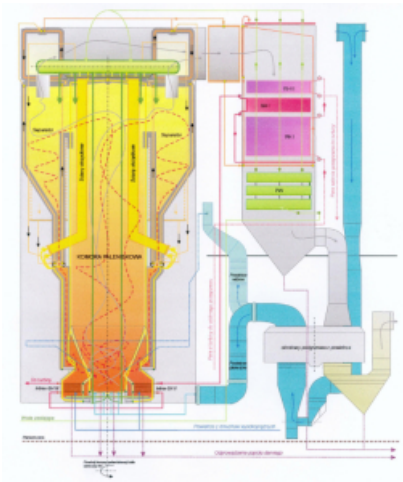
Kocioł OE700-17.1 (CFB Compact) zainstalowany na blokach 4 – 6 jest kotłem z cyrkulacyjną warstwą fluidalną z paleniskiem atmosferycznym, oraz naturalną cyrkulacją po stronie wody i pary, o wydajności pary 703,8 t/h, opalany węglem brunatnym. Przystosowany jest do zasilania turbozespołu o mocy 261 MW. 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 podłączone do wspólnej rury rozgałęznej, przy czym gdy pracuje 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 dolotem 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 do fluidyzacji popiołu w komorach przegrzewacza Intrex. Każdy kocioł jest wyposażony w cztery dmuchawy Roots'a pracujące ze stałą wydajnością i podłączone 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 dolotem do komór przegrzewacza Intrex pobierane jest powietrze do wspomaganie przepływu popiołu kanałami pionowymi ze złoża bąbelkowego 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.

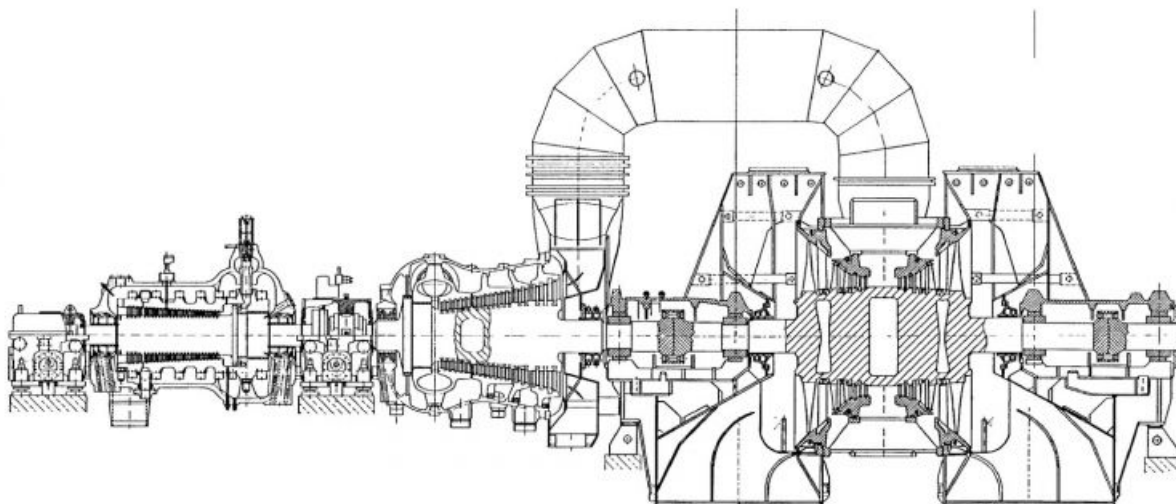
Turbiny

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.

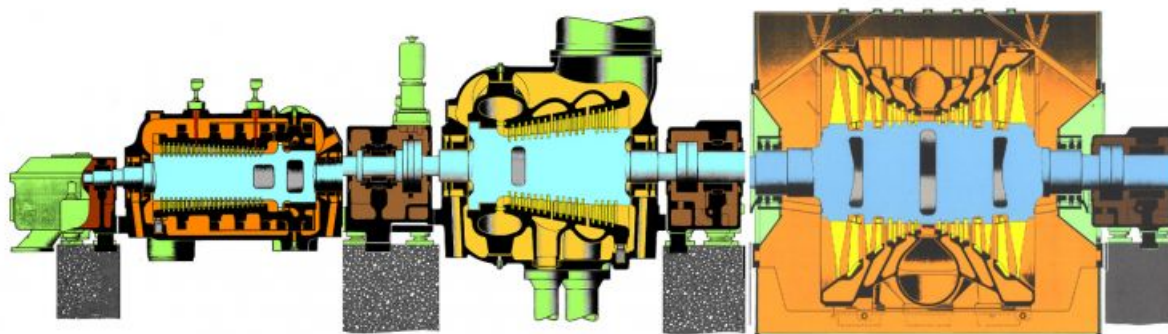
Turbina może pracować w następujących wariantach regulacji:

- 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 łopatek i dwoma wylotami kondensacyjnymi korpusu NP.

Zbudowana jest z dwupowłokowych 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 16CK260

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.