



Základní škola Kolín IV., Prokopa Velikého 633, 280 02 Kolín 2



Exkurze do elektrárny Chvaletice

13.10.2011

Třídy : 9.A a 9.D

Zpracoval: Mgr. Oldřich Keltner

Foto: Mgr. Oldřich Keltner

Základní údaje

- **Elektrárna Chvaletice** je tepelná elektrárna, jež leží v Polabí u města Chvaletice asi 20 kilometrů západně od Pardubic. Instalovaný výkon této tepelné elektrárny činí 800 MW. Elektrárna byla vybudována v letech 1973-1979 v místech, kde do roku 1975 probíhala povrchová těžba pyritu.

- Instalovaný výkon 4 x 200 MW
- Rok uvedení do provozu 1977 - 1978
- Odsířeno od roku 1997
- Výška komínu 305 m



Základní informace

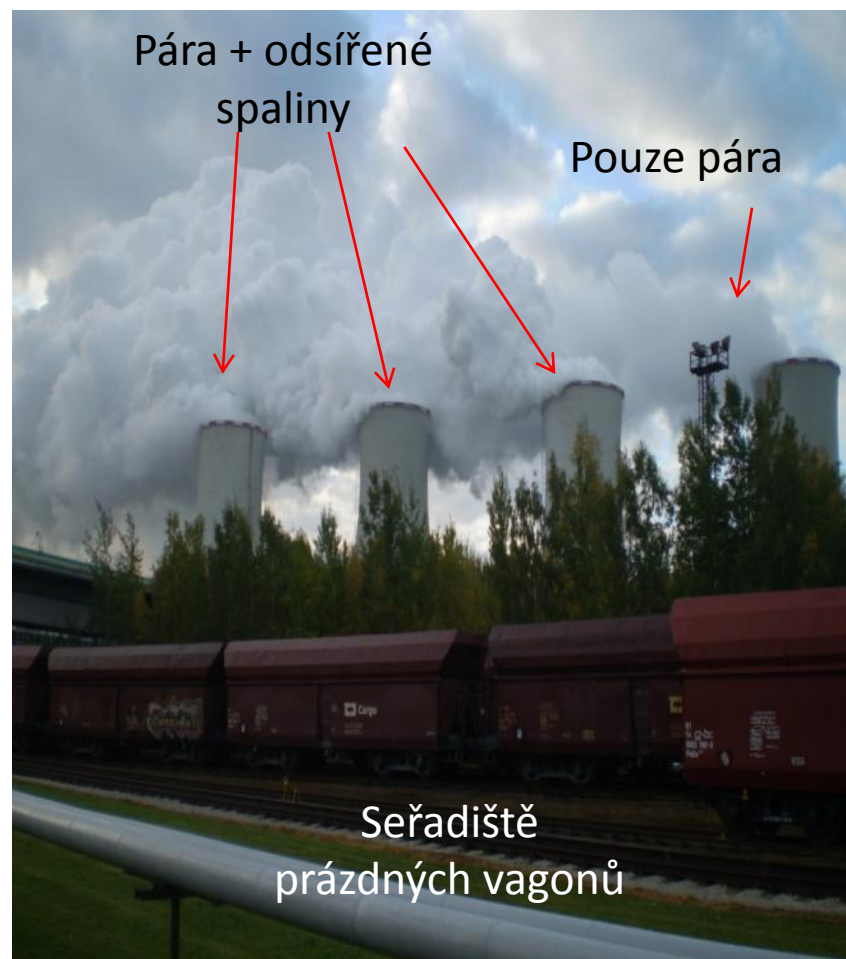
Zásobování uhlím

- K zásobování elektrárny severočeským hnědým uhlím (3,7 miliónu tun uhlí ročně) bylo zapotřebí splavit tok Labe od Mělníka a vybudovat chvaletický přístav.
- Pravidelná lodní doprava byla zahájena 1977.
- Od roku 1996 je však uhlí pro elektrárnu dováženo výhradně po železnici.
- Komín chvaletické elektrárny měří 305 metrů a je nejvyšším komínem v ČR.
- Chladicí věže elektrárny mají výšku cca 100 metrů a průměr 60 metrů.
- Kotle elektrárny PG 655 jsou průtočné, dvoutahové, s granulačním ohništěm a spodním topeništěm.

Provoz

- Provoz výrobních zařízení elektrárny je řízen ze dvou blokových dozoren. Jedna dozorna kontroluje chod dvou bloků.
- Kotle PG 655 jsou průtočné, dvoutahové, s granulačním ohništěm a spodním topeništěm. Výrobce byly Vítkovické železářny. Kotle jsou vybaveny přehříváním páry, ekonomizérem, rotačními ohříváky vzduchu, dvěma elektronapáječkami, jednou turbonapáječkou a dvěma třísektorovými elektrostatickými odlučovači popílku. Zařízení dosahuje při jmenovitém výkonu 655 t/h účinnosti 88 %.
- Turbíny jsou kondenzační, třítělesové, rovnotlaké, s osmi neregulovanými odběry páry. Mají jmenovitý výkon 200 MW, jmenovité otáčky 3000/min a parametry páry 17 MPa/543 °C. Bloky jsou vybaveny turboalternátory typu H 6688-2-VH 235 MVA. Statorové vinutí je chlazeno kondenzátem, rotor pak vodíkem.
- Napětí generátoru, které je na svorkách 15,75 kV, je blokovým transformátorem 250 MVA transformováno na 400 kV. Výkon je vyveden dvěma 400 kV linkami do rozvodny Týnec nad Labem. Palivem je severočeské energetické hnědé uhlí o průměrné výhřevnosti 11,6 GJ/t a s obsahem síry do 1,8 %. Zdrojem vody pro elektrárnu je řeka Labe.

Cestou od nádraží k elektrárně



Cestou k elektrárně



Čekáme na průvodce



Každý tráví čas po svém



Ochranné přilby na hlavu opravdu sluší



Průvodce provádí poučení o bezpečnosti.
Po celou dobu exkurze nám obětavě
odpovídal na všechny dotazy.
Výklad měl výborně připravený.

A jdeme na prohlídku



- Martin Havrda se stydí fotografovat.

- Daniel Karrenbauer

Odsíření 99,9%.

Spaliny jsou odváděny do prvních
třech chladicích věží.



Zásobník popílku, odvoz
popílku na další zpracování

Automatické seřadiště vagónů



Toto zařízení automaticky pohání prázdné vagóny



Prázdné vagóny se
samočinně
pohybují po
seřadišti

Unikátní výklopník uhlí z vagónů



Rozpojené vagóny s uhlím jsou uchopeny pneumatickými čelistmi. Vagón s uhlím je otočen a uhlí vyklopeno do násypek. Odtud transportéry putuje ke spálení nebo na skládku.



Polský výklopník uhlí





Vyklopený prázdný vagón je od výklopníku automaticky odtažen na seřadiště. Následně je znovu zapojen do vlaku, který pojede zpět do severočeské hnědouhelné pánve pro další hnědé uhlí.



A najíždí další vagón



Skládka paliva – **vzadu speciální zauhlovací stroj**
– buď uhlí na skládku ukládá, nebo ho zase ze skládky odebírá

Když se uhlí ukládá na skládku putuje od výklopníku prostředním pasem



Když se uhlí odebírá ze skládky, a posílá se do kotlů, putuje po krajních pasech

Stroj nepracoval, uhlí ke kotlům šlo přímo po pásech od výklopníku. Co se doveze, to se spálí.



Skládky uhlí, zásoba vystačí asi na měsíc. To v případě, že by byl velký mráz a uhlí by nešlo z vagónů vyklápět



Chladicí věže , komín



Výška 100 m

Takto se z chladicích věží valí pára s kouřovými odsířenými spaliny, když jede elektrárna na plný výkon



Výška
300 m

Z komína se kouří jen v případě najíždění bloku

Spaliny jsou osířeny z 99,9 %



Odsířené spaliny se odvádějí
obrovským potrubím do
chladicích věží



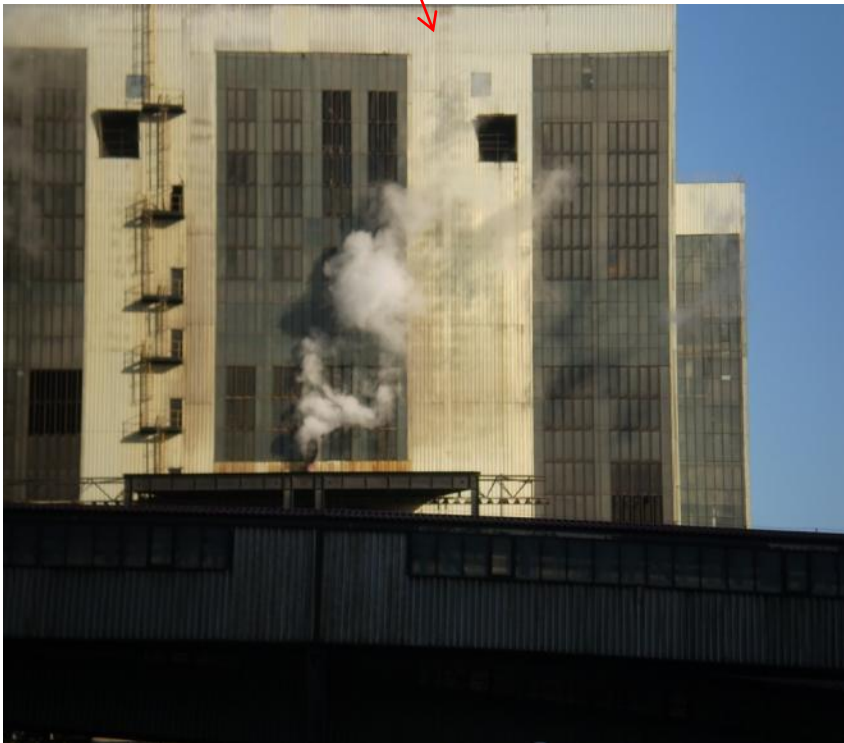
- Průměr potrubí je někde až 9 m



Zaústění potrubí do chladicí věže

Kotle jsou zavěšeny od stropu budovy
kotelny kvůli dilataci, výška kotle je
okolo 60 m

Budova kotelny



Dopravníky uhlí jsou zakryté

U chladicích věží



ZÁKLADNÍ KÁMEN STAVBY
ČEZ, a.s. - ELEKTRÁRNA CHVALETICE
ODSÍŘENÍ KOUROVÝCH PLYNŮ BLOKŮ 4x200 MW

ZHOTOVITEL: Konsorcium
IVO INTERNATIONAL LTD
Hitachi, Ltd. ITOCHU Corporation

REALIZACE: 1995 - 1998

"PRO ČISTŠÍ ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ"
"FOR A CLEANER ENVIRONMENT"

Zásobníky s odsiřovadlem



Diskuse o důležitosti odsíření elektrárny z
hlediska vlivu na životní prostředí

A to jsme před pár dny chodili v
tričkách s krátkými rukávy



Byla pěkná zima, foukal ostrý
vítr



Pryč odtud a rychle ke kotlům,
tam bude teplo

Cesta ke kotlům



- Osiřovací zařízení
 - Dopravníky strusky
 - Strusková sila
-
- I tady vládne chemie



Spodky chladicích věží



Zaústění
kouřovodů do
chladicích věží



Cesta ke kotelně, přelezáme potrubí s chladičí vodou



Pohled z vrchu plošiny nad rourou s chadičí vodou (čerpá se z Labe, zbavují jí nečistot a chemicky se upravuje)

Pomocné provozy

Hlavní budova kotelny



Malá mazutová pomocná kotelna



Zásobníky mazutu pro pomocnou kotelnu, která slouží při odstávkách k ohřevu vody a zajištění tepla

Konečně jdeme do té kotelny



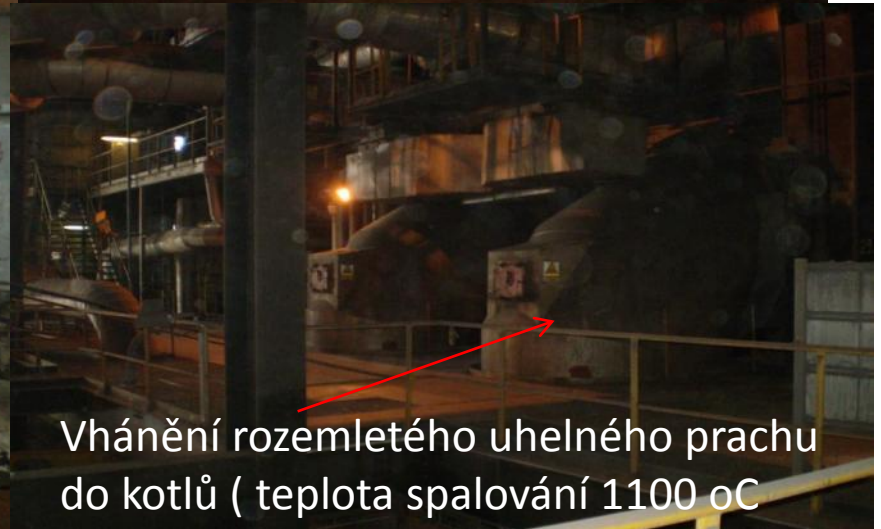
Kotelna



Mlýny rozemelou veškeré
uhlí na prášek



Detail mlýna uhlí



Vhánění rozemletého uhelného prachu
do kotlů (teplota spalování 1100 oC

Kotle

- Kotle PG 655 jsou průtočné, dvoutahové, s granulačním ohništěm a spodním topeništěm. Výrobce byly Vítkovické železárny.
- Kotle jsou vybaveny přehříváním páry, ekonomizérem, rotačními ohříváky vzduchu, dvěma elektronapáječkami, jednou turbonapáječkou a dvěma třísektorovými elektrostatickými odlučovači popílku.
- Zařízení dosahuje při jmenovitém výkonu 655 t/h účinnosti 88 %.

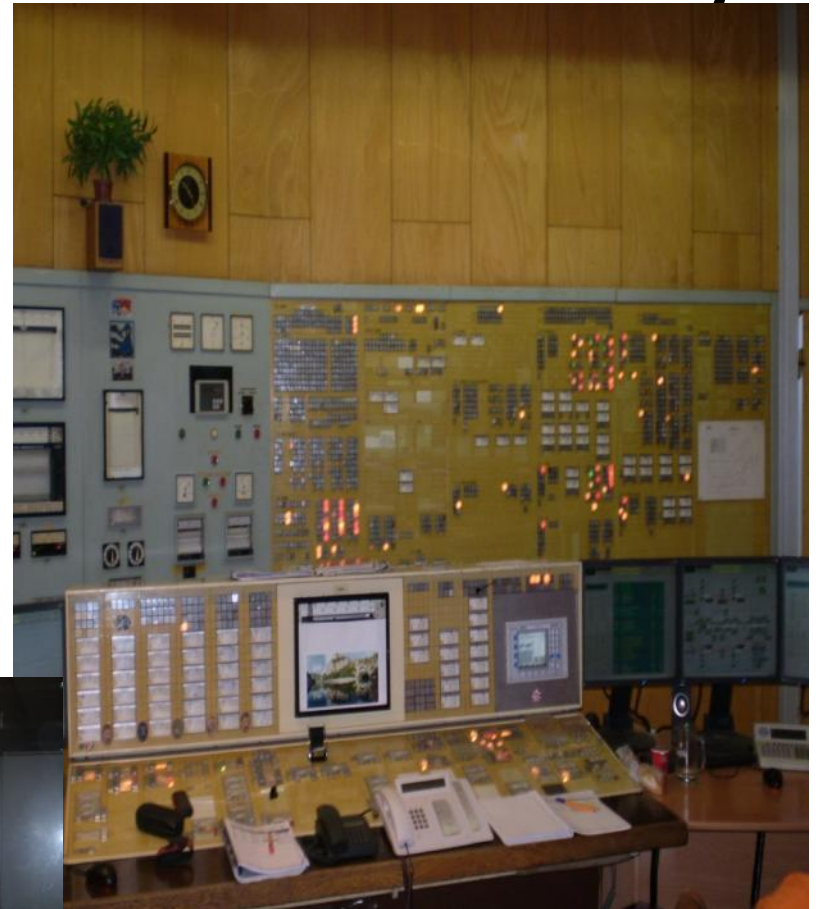
V kotelně bylo teplo, skoro šero a
všude prach



Kotelna



Velín elektrárny



Turbogenerátory - strojovna elektrárny



Ve Chvaleticích vyrábějí elektřinu 4 takovéto
parní turbíny
Elektrárna má 4 bloky
Instalovaný výkon této tepelné elektrárny činí
800 MW

Turbíny, generátory

- Turbíny jsou kondenzační, třítělesové, rovnotlaké, s osmi neregulovanými odběry páry.
- Mají jmenovitý výkon 200 MW, jmenovité otáčky 3000/min a parametry páry 17 MPa/543 °C.
- Bloky jsou vybaveny turboalternátory typu H 6688-2-VH 235 MVA.
- Statorové vinutí je chlazeno kondenzátem, rotor pak vodíkem.

Strojovna elektrárny

Rotor turbíny



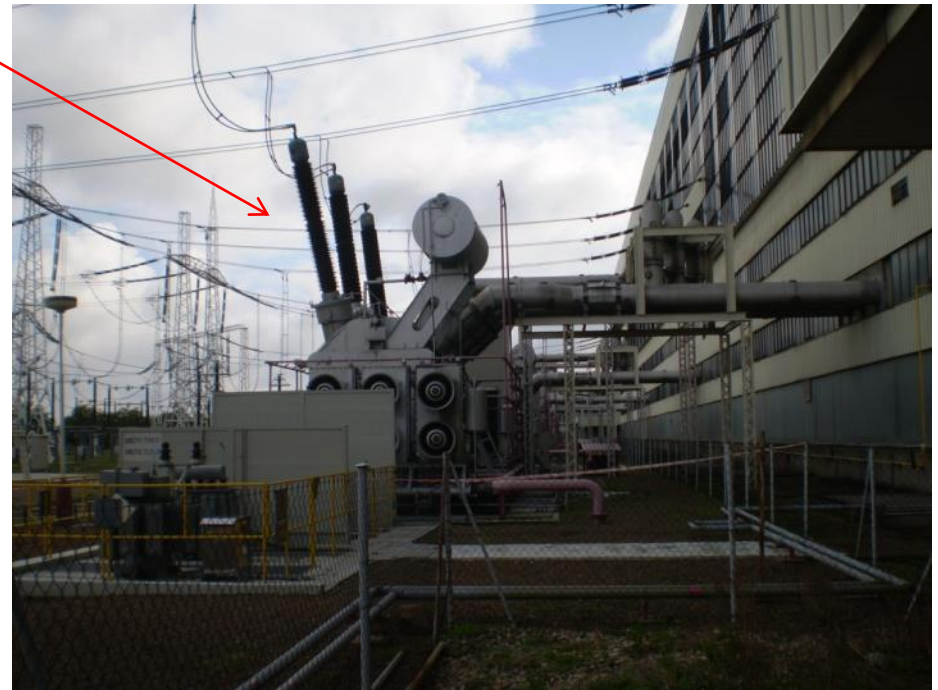
Generátor

Turbína



Transformace napětí

- Napětí generátoru, které je na svorkách 15,75 kV, je blokovým transformátorem 250 MVA transformováno na 400 kV. Výkon je vyveden dvěma 400 kV linkami do rozvodny Týnec nad Labem



Rozvodna

Transformátor 16 kV / 400kV



Souhrn informací z exkurze

- Palivem je severočeské energetické hnědé uhlí o průměrné výhřevnosti 11,6 GJ/t a s obsahem síry do 1,8 %.
- Zdrojem vody pro elektrárnu je řeka Labe.

Emise

- Emise oxidu siřičitého se snížily díky odsiřovacímu zařízení, jehož technologie je založena na principu mokré vápencové vypírky.
- Kouřové plyny z elektrostatických odlučovačů jsou tlačeny kouřovými ventilátory kotlů přes dva kouřovody do dvou absorbérů.
- V absorbéroch procházejí kouřové plyny sprchou vodní suspenze jemně mletého vápence, ve které dochází k vymývání oxidů síry z kouřových plynů, a to s účinností převyšující 95%. Znamená to, že z původního obsahu oxidů síry v surových kouřových plynech převyšujícího často hranici 7 000 mg /Nm³ odcházejí kouřové plyny vyčištěny na úroveň nejvýše 400 mg/Nm³, běžně však pod 300 mg/Nm³. Zákon přitom povoluje hranici 500 mg/Nm³. Emise prachu jsou nižší než 100 mg/m³.
- První etapa výstavby tohoto zařízení (odsíření bloků č. 3 a 4) byla hotova v závěru roku 1997, druhá etapa byla dokončena v roce 1998.
- Hlavním dodavatelem bylo finsko-japonské konsorcium společností IVO International Ltd., Hitachi Ltd. a Itochu Corp. Jedna odsiřovací jednotka pojme spaliny ze dvou bloků.
- Zvláštností stavby je vyvedení odsířených spalin do chladicích věží.
- Elektrárna provozuje dvě stanice měření emisí, které jsou zapojeny do systému AIM (automatický imisní monitoring) ČHMÚ.

Od října roku 2001 je Elektrárna Chvaletice držitelem certifikátu "Environmental Management System Standard" dle ISO 14 001, udělený firmou Det Norske Veritas.

Vedlejší produkty při výrobě elektřiny

- V posledním období se zásadně změnila koncepce nakládání s vedlejší produkcí výroby elektrické energie, dříve odpady.
- Popílek z elektrofiltrů se odebírá v suchém stavu, rovněž tak struska z pod kotlů. Postupně se ustoupilo od dopravy těchto produktů ve formě hydrosměsi, což umožňuje jejich další využití, převážně ve stavebnictví. Tyto produkty mají samostatné certifikáty. Co se nepodaří prodat samostatně je zpracováno v míchacím centru na další certifikovaný materiál - **stabilizát** (směs popílku, strusky, energosádovce, 1- 3 % vzdušného nehašeného vápna a vody).
- **Od roku 1998 Elektrárna Chvaletice provádí ukládání tohoto produktu na základě zpracovaného projektu "Krajinotvorba", kterým uvádí zdevastovanou krajinu po těžbě pyritu do původního stavu.**

Využití odpadového tepla

- Elektrárna Chvaletice zajišťuje kromě výroby elektrické energie i dodávky tepla. Obě komodity vyrábí ve společném cyklu, což vede k vyššímu využití paliva, a tím k energetickým úsporám s pozitivním vlivem na životní prostředí.
- Teplo je dodáváno horkovodním napaječem do města Chvaletice, obce Trnávka a do dvou průmyslových areálů v lokalitě mezi městem Chvaletice a Elektrárnou Chvaletice. Současně jsou zabezpečeny dodávky tepelné energie pro vlastní areál elektrárny. Celková roční dodávka tepla je cca 200 TG při výkonu 4x 15 MW.
- Zdroj tepelné energie není v současné době využit v plném rozsahu. Stále dochází k rozšiřování sítě centrálního zásobení teplem připojováním nových odběratelů. Zvažovala se i dodávka tepla do Kolína a byla dokonce zahájena příprava výstavby vedení, ale později bylo od záměru z politických důvodů upuštěno; mělo ostatně jít o dodávku tepla v páře, což by bylo málo efektivní.
- Elektrárna dále provozuje sekundární rozvody ve městě Chvaletice a zajišťuje tak komplexně dodávky tepla až ke konečnému odběrateli.

Osud elektrárny Chvaletice

- V nových plánech chce společnost ČEZ postupně ukončit výrobu elektrické energie v této elektrárně.
- V roce 2013 ukončí provoz první 2 bloky a o tři roky později ukončí provoz i další 2 bloky.
- V roce 2016 tak bude výroba elektřiny ve Chvaleticích definitivně ukončena.
- Poslední záchranou elektrárny by mohl být prodej jinému vlastníkovi, o který se ČEZ doposud neúspěšně snaží, nebo přizpůsobení elektrárny na spalování komunálního odpadu.

- Zpracoval : Mgr. Oldřich Keltner
- Foto: Mgr. Oldřich Keltner



- Zdroje informací :
ČEZ – encyklopedie energetiky
Energie fosilních paliv
Informační brožury ČEZu

