

Technická zpráva: Komplexní obnova Elektrárny Prunéřov II

Projekt Komplexní obnovy Elektrárny Prunéřov II (KO EPR II) je součástí rozsáhlého investičního programu zahrnujícího výstavbu a obnovu energetických zdrojů společnosti ČEZ, a. s., realizovaného generálním dodavatelem ŠKODA PRAHA Invest s.r.o., který byl vyhlášen v roce 2005. V tomto článku jsou uvedena kompletní technická data tohoto rozsáhlého projektu.

Hlavní cíle projektu a hlavní zásady technické- ho řešení definuje dokument Podnikatelský záměr (Záměr stavby), ve kterém investor – společnost ČEZ – v roce 2006 stanovil základní podmínky a principy obnovy blokového a neblokovaného zařízení. Vše ve vztahu ke všem technicko-ekonomickým aspektům a samozřejmě i z pohledu ochrany a vlivu elektrárny na životní prostředí.

Na základě uvedeného dokumentu a předchozích studií ČEZ zvolil variantu komplexní obnovy dožitého zařízení pouze tří energetických bloků při využití podkritických parametrů páry, s požadovanou celkovou rekonstrukcí odsíření. Aplikovat se přitom měly nejlepší dostupné techniky BAT (Best Available Techniques) vedoucí k zefektivnění výroby elektřiny a tepla, k odstranění provozních nedostatků stávající technologie výrobních bloků elektrárny a ke snížení emisí v souladu s požadavky Národního programu snižování emisí. Životnost elektrárny se prodlouží o dalších 25 let, což je v souladu s předpokládaným vytěžením uhelného ložiska dolu Libouš, hlavního zdroje paliva pro Elektrárnu Prunéřov II.

Původní projekt byl směřován k obnově tří z pěti energetických bloků 200 MWe, a to prostou

výměnou dožitého zařízení za novou technologii, včetně obnovy větší části neblokovaného zařízení se zachováním původního instalovaného elektrického výkonu 200 MWe na jeden blok. Dalším vývojem (při projednávání vlivu elektrárny na životní prostředí s dozornými orgány státní správy prostřednictvím studie EIA) došlo ke zpřísnění požadavků na větší omezení vlivu elektrárny na životní prostředí. Pro splnění dodatečných požadavků všech účastníků schvalovacího řízení byl v konečném důsledku projekt upraven na obnovu tří energetických bloků s navýšením výkonu o 50 MWe, čili 3 × 250 MWe s vyššími technicko-ekonomickými parametry, včetně splnění přísnějších ekologických limitů.

TECHNICKÝ POPIS PROJEKTU KO EPR II

Po dokončení komplexní obnovy budou bloky elektrárny pracovat s následujícími parametry při jmenovitém provozu:

- Elektrický výkon 250 MW (před KO 210 MW)
- Parní výkon kotle 544 t/h (před KO 628 t/h)
- Účinnost kotle 90,5 % (před KO 86,5 %)
- Pára do TG přehřátá 575 °C/18,5 MPa (před KO 535 °C/16,2 MPa)

- Pára do TG přehřátá 580 °C (před KO 535 °C)
- Čistá účinnost bloku 39,06 % (před KO 32,7 %)

Emise škodlivých látek ve spalínách (6% O₂):

- Tuhé znečišťující látky 10 mg/Nm³ (stávající limit 100 mg/Nm³)
- SO₂ 150 mg/Nm³ (stávající limit 500 mg/Nm³)
- NO_x 200 mg/Nm³ (stávající limit 650 mg/Nm³)
- CO 200 mg/Nm³ (stávající limit 250 mg/Nm³)

Z pohledu projektové přípravy byla zvolena nejobtížnější varianta. Ta požaduje do stávajících stavebních konstrukcí bloků instalovat novou technologii s vyšší účinností, při maximálním využití stávajících zařízení, u kterých lze předpokládat životnost ještě dalších 25 let provozu. Projekt je navíc realizován souběžně na všech dotčených blocích s pouze dvouměsíčním intervalem mezi jednotlivými bloky, za současného provozu stávajících bloků 21 a 22. To vyžaduje přípravu a realizaci celé řady provizorních opatření, která takový provoz umožňují, zejména v oblasti technologické, stavební, a především v oblasti elektro a systému kontroly řízení.

Prvním úkolem bylo zajistit nezbytné průzkumy a podklady potřebné pro zpracování projektů.



Celkový pohled na Elektrárnu Prunéřov II



Předmontáž kouřovodu čistých spalín

Stavební průzkumy prověřovaly nejen podmínky pro zakládání nových staveb, ale i skutečný stav stávajících stavebních konstrukcí. Na základě těchto průzkumů bylo stanoveno, zda mohou zůstat zachovány a jaký rozsah sanace je na nich třeba provést pro možnost jejich využití po dobu dalších 25 let. Podobná studie použitelnosti byla vypracována i pro stávající technologické systémy, zařízení a komponenty.

Na základě těchto průzkumů byl zpracován Koncepční projekt a následně koordinovaný Basic

Design (KBD). Předmětem koordinovaného BD bylo zpracování BD spojovacího potrubí, stavební části a zajištění provozu webového portálu a datového skladu. Nedílnou součástí schváleného KBD bylo i zpracování projektů organizace výstavby (POV). Postupné zpracovávání KBD probíhalo v dílčích etapách, jejichž vypracování bylo podmíněno odbornou spoluprací profesních projektantů generálního dodavatele ŠKODA PRAHA Invest (ŠPI) s divizí Energoprojekt Praha společnosti ÚJV Řež, a průběžným zajišťováním koordinace mezi

ŠPI a jednotlivými dodavateli obchodních balíčků, na které je projekt rozdělen (OB). Nebylo jednoduché sladit požadavky na členění projektu z pohledu technologických dodavatelských celků a požadavků na obchodní zajištění dodávek. Nakonec vzniklo 17 základních OB, pro které bylo třeba připravit výběrová řízení.

Projektový tým ŠKODA PRAHA Invest připravoval zadání soutěží (zejména technickou a obchodní dokumentaci), poskytoval konzultace nabízejícím a prováděl vyhodnocování nabídek dodavatelů. Průběhu celé projektové přípravy se aktivně účastnili pracovníci technického týmu investora i provozu Elektrárny Pruněřov II. Lze tedy shrnout, že technické řešení KO EPR II, stručně popsané v následujících odstavcích, je dílem nejen projektového týmu generálního dodavatele ŠKODA PRAHA Invest, ale více či méně všech výše zmíněných subjektů zúčastněných na přípravě tohoto neobvyklého a obtížného projektu. Pojďme se tedy podívat na jednotlivé provozní soubory.

KOTELNA A ODSIŘOVACÍ JEDNOTKY

Asi každý, kdo přistoupil k tomu, že ze „starého“ postaví nové, dospěl ke stejnému závěru... Většinou je jednodušší vyrobit věc novou. A totéž platí dvojnásob pro takový veliký objekt, jako je kotelna. Jedním z nejtěžších úkolů bylo navrhnout nový, moderní kotel s vysokou účinností a ekologickým spalováním do stávající nosné ocelové konstrukce kotle a kotelny, která zůstává zachována po demolicí původních kotlů. Stejně jako na projektu KO ETU II realizuje kotelnu společnost



Realizace opláštění severní stěny

Vítkovice Power Engineering. Na rozdíl od KO ETU II ovšem jako hlavního subdodavatele vybrala místo společnosti Hutní montáže Ostrava jinou firmu, a to společnost Metrostav.

Hlavní subdodavatel přišel s návrhem odlišné realizace od komplexní obnovy Tušimic. Na místo systémů jeřábů umístěných v partiích za kotli a postupné demontáže a montáže skrze demontovanou střechu kotelný se přistoupilo k aplikaci hydraulických zvedáků zavěšených na stávající ocelovou konstrukci kotle. V rámci demontáže se tedy postupně celý kotel spustil dolů až na +0,00 m a poté zavěsil a zvednul do projektované pozice. V rámci KO EPR II dodavatel instaluje do stávající kotelný tři kotle typu PG575, které budou spalovat stále se zhoršující severočeské hnědé uhlí, a to při dosažení vysoké účinnosti. Současně budou plnit nejnáročnější požadavky na množství emisí.

Vítkovický kotel PG575 je řešen jako průtlačný, dvoutahový, s granulacním ohništěm a přímým foukáním uhlího prášku do hořákových sekci. Spalovací komora kotle má mezi kótami +10,0 a +26,4 metru tvar osmiúhelníku, zbývající část je obdélníkového průřezu o rozměrech 14 360 × 13 200 mm. Strop kotle je na úrovni +57,50 m. K přípravě uhlího prášku je symetricky instalováno šest kusů ventilátorových mlýnů s práškovými hořáky zaústěnými ve zkosených rozích a bočních stěnách spalovací komory kotle. Pro zapalování prášku a stabilizaci hoření je určeno 6 kusů stabilizačních plynových hořáků na zemní plyn. Použití ventilátorové mlýny zajišťují spolehlivě provoz kotle na všech výkonných hladinách v regulačním rozsahu 50 až 105 % jmenovitého výkonu, a to při spalování paliva

s kvalitativními parametry v celém zadaném rozsahu. Na rozdíl od projektu v Tušimicích bylo v Pruněřově přistoupeno k realizaci nových ventilátorových mlýnů. Jmenovitý výkon kotle bude zajištěn provozem čtyř nebo pěti mlýnů v závislosti na kvalitě spalovaného paliva.

V rámci minimalizace investičních nákladů slouží pro dopravu spalovacího vzduchu pro každý kotel pouze jeden vzduchový axiální ventilátor, který vhání proud vzduchu přes ohřívák vzduchu typu Ljungström do vzduchových kanálů kotle. Spaliny jsou ze zadního tahu kotle odváděny jedním samostatným spalovým kanálem, kterým spaliny proudí přes Ljungström a elektrostatické odlučovače (EO) popílku. Stávající EO bloků 23, 24 a 25 včetně kouřovodů, části ocelových konstrukcí a izolací byly demontovány, filtrové stavby pod EO byly rovněž demolovány včetně základů kouřových ventilátorů. Nové EO budou řešeny dvojitými horizontálními čtyřsekcovými odlučovači popílku umístěnými na nosné ocelové konstrukci ve výšce potřebné pro instalaci zařízení pro pneumatický odvod popílku od výsypek EO.

Napájecí zdroje VVN budou umístěny na střeše EO. Dvojitě horizontální čtyřsekcové EO budou mít účinnost min. 99,94 %. Za EO je jeden kouřový ventilátor, který dopravuje spaliny do blokové odsiřovací jednotky. Vzhledem k tomu, že se v projektu neuvažuje pro rekonstruované bloky s využitím stávajícího cca 305 metrů vysokého komínu, nemají odsiřovací jednotky spalínový bypass.

Základní parametry kotle

- Výrobce Vítkovice Power Engineering
- Jmenovitý tepelný výkon kotle 524,36 MW

- Maximální výkon kotle BMCR 580 t/h
- Jmenovitý výkon kotle 546,9 t/h
- Teplota přehřáté páry 575 až 580 °C
- Teplota přehřáté páry 580 °C
- Tlak přehřáté páry 18,165 MPa
- Tlak přehřáté páry 3,627 MPa
- Teplota spalin za kotlem 146,7 °C
- Garantovaná účinnost kotle 90,5 [%]
- Rozsah výkonu bez stabilizace s dodržení jmenovitých parametrů 50 až 105 % Pjm
- Minimální výkon kotle bez stabilizace 45 % BMCR

Rekonstrukce stávajících elektroodlučovačů zajistí koncentraci tuhých znečišťujících látek na úrovni max. 100 mg/Nm³ ve spalinách na výstupu z elektrofiltrů. Odprášené spaliny jsou zavedeny do nového odsiřovacího zařízení, které je navrženo jako blokové ve venkovním uspořádání, spaliny z každého bloku jsou samostatným ocelovým potrubím (kouřovody surových spalin) zavedeny do jednoho absorbéru příslušného pro daný blok, s využitím stávajících provozů přípravy vápencové suspenze a nového systému odvodnění energosádrovce. V absorbéru jsou spaliny čištěny protiproudem vápencovo-sádrovcové suspenze. Kyslíčníky SO₂, SO₃ i kyseliny HCL a HF jsou odstraňovány ze spalin a vytváří se sádrovec (CaSO₄) jako hlavní produkt odsiřování. Jako absorbent je použit vápenec.

Vápencová suspenze uložená v nádrži vápencové suspenze je dopravována pomocí čerpadel přes cirkulační potrubí do absorbéru. Pro přípravu vápencové suspenze na vypírání oxidu siřičitého bude využito stávající vápencové



Výstavba nového odsiřování



Nový čič



Montážní práce na elektroodlučovačích

hospodářství, které zůstane zachováno v dnešním uspořádání i výkonovém provedení. Zařízení bude pouze rekonstruováno – tj. budou vyměněny již dožívající části a provedena generální oprava pohonů, čerpadel, mlýnů apod. Rekonstruována bude také vzduchotechnika (odprášení) drtírný a mlýnice vápence. Pro omezení prašnosti bude stávající volná skládka vápence zastřešena a bude doplněno odprášení na přepravních trasách – přesypových věží a dvou vibračních dopravníků.

Absorbér

- Výrobce AEE Andritz
- Typ rozstřikovací s cirkulačním vstřikem
- Průměr absorbéru (plynová část) 14 500 mm
- Průměr absorbéru (záchytná vana) 17 500 mm
- Celková výška absorbéru 44 900 mm
- Objemový průtok (50% zatížení od 1 kotle) 264 037 Nm³/h (suchý)
- Objemový průtok (100% zatížení od 2 kotlů) 2 × 696 510 Nm³/h (suchý)

- Objemový průtok (50% zatížení od 1 kotle) 314 892 Nm³/h (vlhký)
- Objemový průtok (100% zatížení od 2 kotlů) 2 × 844 972 Nm³/h (vlhký)
- Teplota spalin na vstupu 180 °C
- Teplota spalin na výstupu 61 °C

Vyčištěné spaliny jsou po výstupu z jednotlivých tří absorbérů svedeny do jednoho potrubí (kouřovody vyčištěných spalin), kterým jsou přivedeny k chladicím věžím 2 a 3. Před těmito věžemi se potrubí rozděluje, takže vyčištěné spaliny jsou zavedeny do obou chladicích věží 2 a 3. Za každým absorbérem (před zaústěním do společného potrubí) je klapka, která umožňuje odpojit příslušný absorbér, a před každou chladicí věží 2 a 3 je po jedné klapce. Spaliny budou splňovat emisní limity platné pro budoucí, zvláště velké zdroje znečišťování dle nařízení vlády č. 352/2002 Sb.

- Oxid siřičitý SO₂ 200 mg/Nm³
- NO_x po přepočtu na NO₂ 150 mg/Nm³

- Tuhé znečišťující látky (TZL) 10 mg/Nm³
- Oxid uhelnatý CO 200 mg/Nm³

Strojovna

Ve stávajícím objektu strojovny jsou na nově vybudovaných turbínových základech instalovány moderní dvoutělesové turbíny o výkonu 250 MWe. Ty budou pracovat s vyššími parametry admisní páry, s vyšší tepelnou účinností, a umožní tak docílit požadovanou účinnost bloku po komplexní obnově cca 39,06 % při čistě kondenzačním provozu za referenčních podmínek (garantovanými parametry jsou hrubá účinnost bloku 40,9 % a vlastní spotřeba elektrické energie bloku 15,025 MWe). Pamí turbína 250 MWe soustavy Škoda Power je dvoutělesová, rovnoláká, kondenzační s přehříváním páry a osmi neregulovanými odběry páry pro ohřev kondenzátu, napájecí vody, topné vody výměnkových stanic a pohon turbonapáječky. Turbína je zapojená na straně přehřáté i přehřáté páry na kotel blokové, samostatnými parovody pro pravou a levou stranu turbíny.

Součástí komplexní obnovy je i výměna příslušenství turbíny a většiny souvisejících technologických zařízení, včetně nového, vzduchem chlazeného generátoru Siemens.

Napájecí čerpadla zůstávají ve stávajícím uspořádání. To znamená 1 × 100% turbonapáječka a 2 × 50% elektronapáječky. Turbínka hlavního napájecího čerpadla byla vyhodnocena jako nepoužitelná pro 25letý provoz, a proto je vyměněna. Vysokotlaké napájecí potrubí zůstává stávající, s výjimkou části okolo nově instalovaného srážecího přehřátí páry, který pomáhá zvýšení účinnosti cyklu. Na rozdíl od napájení byly stávající vysokotlaké parovody vyhodnoceny jako dožité a kompletně se vyměňují. Rovněž tak celá nízko- a vysokotlaká regenerace, včetně kondenzačních čerpadel, i ohříváky topné vody sloužící pro zcela nově řešenou výměnkovou stanici tepla.

Základní údaje turbosoustrojí:

Parní turbína

- Výrobce Doosan Škoda Power
- Tlak přehřáté páry 17,565 MPa
- Teplota přehřáté páry 572,7 °C
- Tlak přehřáté páry 3,52 MPa
- Teplota přehřáté páry 578,5 °C
- Teplota chladicí vody před kondenzátory 19,5 °C
- Max. teplota chladicí vody před kondenzátory 32 °C

Generátor

- Výrobce Siemens
- Název a typ SGen5-100A-2P
- Jmenovitý zdánlivý výkon 235 300 kW
- Jmenovitý činný výkon 200 000 kW
- cos φ 0,85
- Jmenovité otáčky 3 000 ot/min
- Jmenovité napětí Un 15 750 V
- Jmenovitý kmitočet 50 Hz
- Chlazení vzduchem

VYVEDENÍ TEPLA

Součástí komplexní obnovy je i celková rekonstrukce vyvedení tepla, které slouží zejména pro

zásobování měst Chomutov, Jirkov a Klášterec nad Ohří teplem, ale i pro vytápění vlastního areálu elektrárny a dodávku tepla dalším externím odběratelům ve formě horké vody. Před zahájením rekonstrukce probíhal ohřev vody v EPR II na blocích 21 až 25.

Dodávka tepla pro interní otop byla zajišťována teplárenskou stanicí TS-1, která byla umístěna na blocích 21 a 22. Po odstavení bloků 21 a 22 bude dodávka tepla pro interní otop zajišťována novou výměňkovou stanicí, která bude umístěna na bloku 25. Dodávka tepla z Elektrárny Pruněřov k externím odběratelům je nyní zajišťována teplárenskou stanicí TS-2 a TS-3. Po komplexní obnově bude tato externí dodávka zajišťována pouze bloky 23 až 25. Každý blok bude mít svoji výměňkovou stanicí s třístupňovým ohřevem o výkonu 100 MWt.

ZAUHLOVÁNÍ

V rámci KO EPR II je v maximální možné míře využito stávající technologické zařízení. Je navržena revize, repase, optimalizace, výměna opotřebovaných prvků a případně jejich doplnění.

Palivo je odebíráno z příjmového místa tvořeného vykládacím hlubinným zásobníkem do prostoru mezibunkrové stavby, kde jsou vybudovány kotelní zásobníky jednotlivých energetických bloků. Do dopravní cesty zauhlování je začleněna třídlná mechanizovaná skládka uhlí. V rámci KO EPR II bylo rozhodnuto o zrušení provozu na jednom skládkovém stroji na skládce „C“. Uvolněný prostor po demontáži technologie v přesypné věži „C“ bude využit pro vybudování nové strojovny drenčorového stabilního hasičského zařízení.

Základní dopravní cesta paliva do kotleny je řešena dvěma nezávislými linkami A a B. Každá linka může nezávisle na druhé zauhlovat kotelnu palivem. V důležitých přesypných bodech jsou v dopravní trase vloženy pojízdné dopravníky nebo dvojcestné svodky, které umožňují zapojit do výsledné dopravní cesty různé kombinace dopravníků z linky A a B, nasměrovat dopravu paliva na skládku, zabezpečit dopravu paliva ze skládky do kotleny. Využití jmenovitého výkonu je uvažováno na úrovni 6 300 hodin za rok.

V rámci KO EPR II jsou rovněž navrženy úpravy ve vnitřním zauhlování, doplnění mlžícího a odsávacího zařízení na přesypech a mobilní odsávací jednotky. Technologické zařízení zauhlování je provedeno a vybaveno pro bezobslužný provoz, který je ovládán z velínu zauhlování.

VODNÍ HOSPODÁŘSTVÍ, HOSPODÁŘSTVÍ VE DLEJŠÍCH ENERGETICKÝCH PRODUKTŮ (VEP)

Vzhledem ke zpřísněným hodnotám pro vypouštění odpadních vod od roku 2012 je nutno v provozech EPR II zpracovat průsakové vody, jejichž solnost je nad povolenou hranici 2000 mg/l. Část se zpracovává v provozech elektrárny (odsíření a zařízení vedlejších energetických produktů) a přebytek bude zpracováván v chemické úpravě vody. Nadbilanční průsakové vody budou zpracovávány technologií reverzní osmózy, včetně předúpravy (čištění v kyselé oblasti a filtrace na pískových



Kouřovod čistých spalin v chladicí věži č. 3

filtrtech). Demineralizovaná voda pro obnovované bloky je čerpána na mixbed v blokové úpravě kondenzátu, kde je upravena na požadovanou kvalitu přídavné vody. Demineralizovaná voda je skladována ve stávajících nádržích demineralizované vody 2 × 500 m³.

Odběr surové vody bude probíhat i nadále ze stávajících zdrojů, a to z čerpací stanice Mikulovice. Jako záložní zdroj bude sloužit čerpací stanice Rašovice. Obě čerpací stanice odebírají vodu z řeky Ohře. Odběr do čerpací stanice Mikulovice je prováděn břehovým odběrným objektem v říčním kilometru č. 127,9. Odtud je voda čerpána přes čerpací stanici surové vody (ČSSV) do areálu elektrárny Pruněřov, a to potrubím 2 × DN 800. Na trase je realizován pro vyrovnávání kolísání odběru věžový vodojem o kapacitě 1 000 m³. Pro Elektrárnu Pruněřov II je pro dosažení potřebného tlaku vybudována na trase zvyšovací stanice.

Záložní zdroj Rašovice umožňuje přečerpání vody do Podkrušnohorského přivaděče, na kterém je realizováno odběrné místo pro náhradní a havarijní odběry pro Elektrárny Pruněřov. V rámci údržbových prací dojde k výměně dožitých technologií v čerpací stanici surové vody a ve vodojemu, včetně armaturní komory, a dále k sanaci vlastních řadů surové a oteplené vody.

ELEKTROČÁST A SYSTÉM KONTROLY A ŘÍZENÍ (SKŘ)

V oblasti elektro je v rámci KO EPR II zajišťována modernizace a výměna zařízení, v některých případech pouze prosté opravy a údržba.

Vyvedení výkonu do soustavy 400 kV zůstává zachováno dle stávajícího schématu. V rozvodně je navržena výměna funkčně již nespolehlivých odpojovačů a doplnění obchodního měření. Napájení rezervních transformátorů z linek 110 kV se nezmění.

Vlastní spotřeba EPR II je dělena na části blokové a část společnou. Z blokové části jsou napájeny spotřebiče umístěné ve strojovně, jejichž provoz souvisí s turbinou, tedy zařízení kotleny

a bunkrové stavby, elektrostatické odlučovače popílku a čerpadla chladicí vody. Napájení neblokovaných zařízení odsíření je rovněž z blokových rozvodů. Společná část zajišťuje napájení pro zařízení, jejichž provoz není vázán přímo na chod jednotlivých bloků. Je to zauhlování, kompresorová stanice, chemická úprava vody, čistírna odpadních vod a zařízení vedlejších energetických produktů. Jsou zde též zdroje pro stavební elektroinstalaci (osvětlení, vzduchotechnika). Napájení čerpací stanice surové vody umístěné mimo areál elektrárny zůstává ze systému 6 kV. Schéma zapojení je navrženo tak, aby zajišťovalo napájení elektrospotřebičů při různých provozních stavech, což znamená zejména:

- Uvádění elektrárny do provozu – Při najíždění bloků budou napájeny vlastní spotřeba bloku a příslušná část společné vlastní spotřeby ze soustavy 400 kV přes blokový a odbočkový transformátor při rozepnutém generátorovém vypínači. Společná spotřeba bude napájena z blokových rozvodů VN.
- Normální provozní stav – Při tomto provozním stavu pracují alternátory (generátorový vypínač sepnut) do soustavy 400 kV a zároveň zajišťují přes odbočkový transformátor vlastní spotřebu svých bloků. Společná spotřeba bude napájena z blokových rozvodů VN.
- Pro případ poruchy na zdrojích napájení vlastní spotřeby (blokovaný transformátor, transformátor vlastní spotřeby) nebo vývodu 400 kV jsou využity dva stávající rezervní transformátory, které jsou napájeny z linek 110 kV.

Komplexní obnova řeší i kompletní náhradu systému kontroly a řízení. Systémy měření a řízení jednotlivých provozů EPR II byly sice v průběhu minulých let postupně modernizovány, avšak bez ucelené koncepce. Nově navržené systémy automatizovaného systému řízení technologického procesu zahrnují systémy řízení, monitorování a vyhodnocování technologického procesu výroby elektrické energie, odsíření a pomocných (neblokových)

provozů EPR II, vč. polní instrumentace, regulačních armatur se servopohony, kabeláže a kabelových tras. Technologie elektrárny je monitorována, řízena a zabezpečena distribuovanými řídicími systémy (DCS):

- DCS firmy Siemens SPPA T3000 (nová dodávka).
- DCS firmy Metso Damatic XD (částečně upgradovaný, částečně nový).

Zařízení elektro je řízeno a monitorováno SCADA systémem společnosti Siemens Power CC (nová dodávka). DCS SPPA T3000 řídí a monitoruje:

- veškerou technologii výrobních bloků (bloková technologie), vč. řízení teplofikačních ohřevů a čerpadel topného kondenzátu (dvoubloková technologie),
- technologii odsiřovacích zařízení (dvoubloková technologie).

DCS Damatic XD řídí a monitoruje následující neblokovaná zařízení:

- společná zařízení odsiřovacích jednotek,
- čerpací stanici surové vody,
- čerpací stanici chladicí vody,
- technologii horkovodu,
- centrální kompresorovou stanici,
- vnější a vnitřní zauhlování,
- suchou dopravu (popílku, strusky, energosádovce),
- chemickou úpravu vody,
- čističku odpadních vod.

Řídicí systém Power CC řídí a monitoruje následující neblokovaná zařízení:

- blokové a společné rozvodny VN,
- podružné rozváděče VN,
- úsekové rozváděče NN,
- podružné rozváděče NN.

Systém kontroly a řízení pokrývá následující provozní režimy a požadavky:

- provoz bloku s klouzavým (modifikovaným) tlakem páry,
- automatické najíždění bloku ze studeného, teplého a horkého stavu,
- regulační rozsah výrobního bloku bez stabilizace bude na 50 až 100 % nominálního výkonu.

Bloky budou po rekonstrukci splňovat požadavky na primární a sekundární regulaci podle Kodexu přenosové soustavy. Řízení v uzavřené smyčce je navrženo tak, aby umožňovalo maximální možné změny při nepřekročení teplotního namáhání v nejkritičtější části technologického zařízení. Návrh řešení řídicího systému (ŘS) v rámci KO EPR II zahrnoval i výměnu ŘS (včetně polní instrumentace) pro některá neblokovaná zařízení, která nelze odstavit z důvodu nepřerušného provozu dvou bloků 21 a 22.

STAVBA

Téměř veškeré stavební činnosti zajišťuje obchodní balíček č. 11 – Stavba. Výjimkou jsou jen obchodní balíčky Odsíření a Strojovna.

Požadavky zhotovitelů jednotlivých technologických obchodních balíčků značně determinují rozsah stavební části. Realizace stavby však musí též logicky končit před zahájením montáže technologie. Nežádka se ovšem stává, že ŠKODA PRAHA Invest obdržela realizační dokumentaci stavebního objektu ke schválení, ještě týž den byla zkontrolována a opatřena schvalovacím razítkem.

Jak již bylo řečeno, projekt KO EPR II je rekonstrukcí původní elektrárny. Tudíž stavba z velké části sestává z původních objektů, které se rekonstruují a upravují pro novou technologii. K těm nejvýznamnějším patří sanace ocelové nosné konstrukce kotle, výměna střešního pláště strojovny, výstavba nových základů turbogenerátoru, úprava chladicích věží a celá řada dalších. Ale sestává i ze zcela nových stavebních objektů, jako jsou například objekty odsíření, vodního hospodářství, nové potrubní a kabelové mosty či repase stávajících sil na popílek a strusku.

Přistoupeno bylo též k výměně fasády hlavního výrobního bloku půdorysné velikosti 240 × 90 m, výšky 60 metrů, sestávajícího z objektu strojovny, bunkrů a kotleny bloků 23 až 25. Nová fasáda zásadně přispívá ke zlepšení celkového estetického dojmu nově rekonstruované elektrárny. Není však jen samoúčelným estetickým počinem, ale přináší zlepšení tepelně technických vlastností pláště hlavního výrobního bloku a vede k výrazné úspoře energie pro vytápění. Ve fasádě jsou instalovány automaticky ovládané větrací žaluzie zajišťující požadovanou 0,5násobnou výměnu vzduchu

v kotelně i dostatečné větrání objektu za provozu bloků v letních měsících.

ZÁVĚR

Komplexní obnova Elektrárny Prunéřov II je prozatím posledním z řady projektů v rámci Obnovy výrobních zdrojů Skupiny ČEZ. Podobná rekonstrukce byla realizována na blízko stojící Elektrárně Tušimice II. Nejen v Česku, či bývalém Československu, ale pravděpodobně ani v celé Evropě se podobné rekonstrukce neprováděly.

Pro zvládnutí takového obtížného úkolu bylo třeba sestavit skutečně silný projektový a následně realizační tým, se zastoupením specialistů všech profesí.

Pro to, aby v září 2012 mohl být zahájen projekt KO EPR II, bylo třeba zajistit mnohem víc než pouze výše popisované projekty od komplexního řešení až po realizační dokumentace zpracovatelů jednotlivých OB. Projektový a realizační tým ŠKODA PRAHA Invest je samozřejmě zodpovědný i za přípravu projektů organizace a výstavby, za zpracování časového harmonogramu přípravy a realizace celého díla, za projekty prvního najetí a uvádění díla do provozu, za zpracování provozních předpisů bloku atd.

Pro většinu činností projektového týmu ŠKODA PRAHA Invest je nezbytná úzká spolupráce s projektanty jednotlivých finálních dodavatelů a především spolupráce s projektovým týmem investora a provozním personálem samotné elektrárny. Jejich zkušenosti z provozu elektrárny a znalost stávajících zařízení jsou pro úspěch projektu neocenitelné.

V současné době probíhající realizace Komplexní obnovy Elektrárny Prunéřov II je společným dílem českých i zahraničních pracovníků v různých oborech a profesích a doufáme, že tento projekt dopadne stejně úspěšně jako projekt Komplexní obnovy Elektrárny Tušimice II. Velmi bychom si přáli, aby takových projektů, které přispějí k pozvednutí české energetiky a celého souvisejícího průmyslového odvětví na světovou úroveň, bylo více.

Ing. Zdeněk Šnaider,
ředitel projektového týmu,
ŠKODA PRAHA Invest s.r.o.

Technical report: Comprehensive Renewal of Prunéřov II Power Plant

The Comprehensive Renewal of Prunéřov II Power Plant (CR EPR II) Project is part of the extensive investment programme of the construction and renewal of energy facilities of ČEZ, a. s., implemented by the general contractor ŠKODA PRAHA Invest s.r.o., which was announced in 2005. This article presents the basic technical data of this extensive project.

Технический отчёт: Комплексное обновление электростанции Прунержов II

Проект комплексного обновления электростанции Прунержов II (КО EPR II) является составной частью большой инвестиционной программы, включающей строительство и обновление энергетических источников компании ЧЭЗ, а. с., реализованной генеральным подрядчиком ШКОДА ПРАГА Инвест с.р.о. Проект был объявлен в 2005 году. В этой статье приводится основная техническая информация этого масштабного проекта