

Komplexní obnova Elektrárny Tušimice II: generální dodavatel směle vstoupil do II. etapy

Komplexní obnova Elektrárny Tušimice II vstoupila do své druhé etapy, při které budou do konce roku 2011 zrekonstruovány druhé dva energetické bloky 21 a 22. První dva bloky 23 a 24 byly uvedeny po rozsáhlé rekonstrukci do provozu v průběhu června a srpna 2009 a po fázi stabilizace provozu technologického zařízení a po provedení potřebných a zákonem daných zkoušek a měření budou předány objednateli. Zkoušky byly završeny v červnu a červenci letošního roku úspěšným garančním měřením a certifikací. Tím byly prokázány výkonové charakteristiky bloků, stejně jako splnění požadavků Kodexu přenosové soustavy ČEPS. Po dokončení posledních administrativních náležitostí podmiňujících podpis protokolu PAC (předběžné předání a převzetí) pro I. etapu díla Komplexní obnova Elektrárny Tušimice II (KO ETU II) mezi generálním dodavatelem stavby ŠKODA PRAHA Invest s.r.o. (ŠPI) a investorem, společností ČEZ, a. s., se definitivně uzavře I. etapa projektu KO ETU II a začne dvouletý zkušební provoz prvních dvou zrekonstruovaných bloků 23 a 24. Autoři se v článku vracejí k hlavním zásadám technického řešení obnovy a blíže se zabývají řešením právě probíhající II. etapy.

Připomeňme si cíle a hlavní zásady technického řešení Komplexní obnovy Elektrárny Tušimice II 4 × 200 MW (pozn. redakce: *technické stránce projektu KO ETU II se generální dodavatel široce věnoval v All for Power č. 4/2009*). Ty jsou definovány dokumentem Podnikatelský záměr/Záměr stavby zpracovaným investorem, společností ČEZ, v roce 2005 na základě technicko-ekonomické studie zpracované ÚJV Řež a.s., divize Energoprojekt Praha.

Z řady posuzovaných variant zvolil investor variantu komplexní obnovy dožitého technologického zařízení s aplikací nejlepší dostupné technologie BAT (Best-Available-Technology).

Zvolený přístup nejlépe vede 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 dotěžením hnědouhelného dolu Libouš, který je zdrojem paliva pro elektrárnu, k horizontu roku 2035.

Z pohledu projektové přípravy byla zvolena nejobtížnější varianta, která stanovila instalovat do původních stavebních konstrukcí bloků novou technologii s vyšší účinností, s využitím některých

stávajících zařízení, u kterých lze předpokládat životnost ještě dalších 25 let provozu.

Dílo je realizováno tak, že jsou současně dva bloky v provozu pro zabezpečení dodávek elektrické energie a tepla a dva bloky jsou rekonstruovány. To si vyžádalo celou řadu provizorních opatření v oblasti technologické, stavební, ale zejména elektro a systému kontroly a řízení (SKŘ). Pro první etapu bylo realizováno přes 200 takových provizorií, pro II. etapu jich je okolo stovky. Projekt z hlediska obchodního zajištění (obchodního modelu) byl rozdělen podle technologie na jednotlivé obchodní balíčky (OB), které realizují finální dodavatelé OB. Původní termíny stanovené pro projektovou přípravu i pro následující realizaci projektu byly velmi ambiciózní. I z toho důvodu probíhala projektová příprava specifickým způsobem. První stupeň projektu, tzv. Basic Design (BD), měl za úkol zpracovat každý finální dodavatel OB pro rozsah své dodávky na základě dokumentu Upřesněná koncepce projektu a dokumentace smlouvy o dílo příslušného finálního dodavatele.

Kontrola a koordinace

Z popsaného modelu vyplynul pro projektový tým generálního dodavatele ŠPI úkol kontrolovat a koordinovat tyto projekty v podobě tzv. In Front

Design (IFD), ve kterém byly řešeny návaznosti jednotlivých dodavatelů OB, a zároveň se kontrolovalo plnění technických parametrů daných příslušnými smlouvami o dílo. Současně s tím bylo třeba koordinovat předávání požadavků na dodávky a činnosti jednotlivých finálních dodavatelů vzájemně mezi sebou, např. požadavky na stavební připravenosti či elektrické napájení technologických zařízení. Absence klasického BD v tomto ohledu značně zvyšovala nároky na koordináční činnost projektového týmu generálního dodavatele, ŠKODA PRAHA Invest. Na základě schváleného IFD pak zhotovitelé každého OB zpracovali další stupně projektové dokumentace. Realizační dokumentace (RD) opět podléhala schvalování projektovým týmem generálního dodavatele.

Kotle

Každý, kdo se někdy pokoušel ze starého udělat nové, dospěl asi ke stejnému závěru. Většinou je jednodušší vyrobit věc novou. A totéž platí dvojnásob pro objekt velikosti kotelny. 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 demolici původních kotlů. Renomované německé kotlářské firmy odmítly za stávající nosnou konstrukci nést garance. Česká společnost Vítkovice Power Engineering, vybraný dodavatel OB Kotelna, takové podmínky dokázal akceptovat. V rámci KO ETU II dodavatel instaluje do stávající kotelny čtyři kotle typu PG575, které na dvou již provozovaných blocích spalují kvalitativně zhoršující se severočeské hnědé uhlí při dosažení požadované účinnosti a zároveň při tom plní náročné požadavky na emise.

Symbol elektrárny již není potřeba

Odprášené spaliny jsou zavedeny do nového odsiřovacího zařízení, které je navrženo jako dvoublokové s využitím stávajících provozů přípravy vápencové suspenze a odvodnění energosádrovce. V novém odsiřování jsou spaliny čištěny protiproudem vápencovo-sádrovcové suspenze. Kysličníky SO₂, SO₃ i kyseliny HCL a HF jsou odstraňovány ze spalin a vytváří se sádrovec

Po dokončení KO ETU II budou bloky elektrárny pracovat s následujícími hlavními parametry při jmenovitém provozu:

Elektrický výkon	200 MW	(před obnovou 200 MW)
Parní výkon kotle	544 t/h	(před obnovou 628 t/h)
Účinnost kotle	90,5 %	(před obnovou 86,5 %)
Pára do TG přehřátá	570 °C/17,5 MPa	(před obnovou 535 °C/16,2 MPa)
Pára do TG přehřátá	575 °C	(před obnovou 535 °C)
Čistá účinnost bloku	37,82 %	(před obnovou 32,7 %)

Emise škodlivých látek ve spalínách (při 6 % O₂):

Tuhé znečišťující látky	20 mg/Nm ³ (původní limit 100 mg/Nm ³)
SO ₂	200 mg/Nm ³ (původní limit 500 mg/Nm ³)
NO _x	200 mg/Nm ³ (původní limit 650 mg/Nm ³)
CO	250 mg/Nm ³ (původní limit 250 mg/Nm ³)



Letecké foto Elektrárny Tušimice II

(CaSO_4) jako hlavní produkt odsíření. Jako absorbent je použit vápenec.

Symbolem staré elektrárny je 300 m vysoký komín viditelný ze širokého okolí. Po provedené komplexní obnově ETU II již nebude komín plnit svoji funkci, protože čisté spaliny obnovovaných bloků jsou zaústěny přímo do chladících věží, a proto se přistoupilo k jeho demolici. Oproti likvidaci komínu ETU I, který byl 26. listopadu 2005 „odstřelen“, bude 300 m vysoký komín s vnějším průměrem u paty komínu 30 m a u hlavy komínu 9,96 m, z důvodu jeho umístění uprostřed provozovaného zařízení, postupně rozebrán. V tomto roce bude kompletně vybourána vnitřní vyzdívka a odbourána první třetina komínu. Kompletní ukončení demolice se plánuje na závěr roku 2011.

Turbíny

Ve stávajícím objektu strojovny jsou na částečně upravených původních turbínových základech instalovány moderní třítělesové turbíny o výkonu 200 MWe, které budou pracovat s vyššími parametry admisní páry, s vyšší tepelnou účinností, čímž významně přispívají k dosažení požadované účinnosti bloku cca 37,5 % při čistě kondenzačním provozu. Součástí komplexní obnovy je i celková rekonstrukce výměňkové stanice, která slouží pro horkovodní zásobování teplem města Kadaň, dalších externích odběratelů, ale i pro vytápění vlastního areálu elektrárny.



Pro potřeby demolice 300metrového komínu tušimické dvojky bude využitý i 250metrů dlouhý výtah, který je svou délkou českým unikátem



Strojovna – rekonstruované turbogenerátory bloků 23 a 24

V rámci KO ETU II je v maximální možné míře využito původní technologické zařízení. Provádí se nezbytné revize, repase, modernizace a výměna opotřebovaných prvků. Takto jsou dílčím způsobem modernizována především neblokovaná technologická zařízení, například zahřívání, čerpací stanice surové vody a kompresorová stanice.

Druhá etapa - promyšlenější kopie té první

Druhá etapa celkové obnovy elektrárny Tušimice II je prakticky opakovanou akcí etapy první. Na jejím průběhu, který je dosud v souladu se schváleným harmonogramem, je velmi dobře vidět, jak jsou aplikována nápravná opatření a synergie z první etapy díla. A to jak v oblasti technologického postupu stavby, řešení technických problémů, tak i při vlastní organizaci díla u všech dodavatelů nastaveného obchodního modelu.

Druhá etapa projektu KO ETU II, tzn. rekonstrukce bloků 21 a 22, začala 7. listopadu 2009. Po ukončení demontážních prací se do dnešního dne podařilo v termínu dle schváleného

harmonogramu předat cca 80 % stavebních připraveností, díky čemuž mohly být zahájeny montáže jednotlivých technologických zařízení.

Zároveň s postupující montáží technologie se dokončují poslední důležité stavební připravenosti, které jsou na kritické cestě projektu, a kterým je tudíž věnována náležitá pozornost.

Termíny

V rámci rekonstrukce bloků dochází i ke kompletní obměně rozvodů kabeláže a elektrozařízení. Nyní se ukončují montáže rozvodu vysokého a nízkého napětí a je rovněž kompletován řídicí systém s cílem zahájit v termínu ožívování již namontovaných technologií. První technologická zařízení, připravená pro připojení elektro a měření, budou dodavateli OB elektro předána na konci léta 2010. Ožívování a postupné zkoušení jednotlivých technologických celků, včetně dokončování montáže technologií bude probíhat až do prvního čtvrtletí příštího roku, kdy je již na bloku 22 naplánováno zahájení spouštění technologického zařízení. Blok 21 bude následovat přibližně s měsíčním odstupem.

Celý průběh druhé etapy završí zkoušky, měření a optimalizace provozu technologie tak, aby bloky byly v příštím roce předány investorovi ke komerčnímu provozu. Tím bude završena celková Komplexní obnova Elektrárny Tušimice II.

Přínosy obnovy

Obnovená Elektrárna Tušimice II bude představovat první úspěšně dokončený projekt v rámci ambiciózního programu společnosti ČEZ na obnovu výrobního portfolia Skupiny ČEZ v České republice, který ŠKODA PRAHA Invest realizuje z pozice generálního dodavatele. Elektrárna bude disponovat novými moderními technologiemi minimalizujícími dopad provozu na životní prostředí, a to zejména v oblasti snížení emisí tuhých a plyných látek, v eliminaci vlivu elektrárny na vodní zdroje díky vyrovnané vodní bilanci technologické vody a i v oblasti nakládání s vedlejšími energetickými produkty. Samozřejmostí jsou podstatně nižší provozní náklady.

První dva bloky 23 a 24, jak bylo již v úvodu článku zmíněno, mají za sebou úspěšné garanční měření (tzv. Garanční test A), který slouží k ověření



Rekonstrukce rozvodny

a vyhodnocení garantovaných parametrů. Podle předběžných výsledků byly všechny garantované parametry splněny a mnohdy i s lepším výsledkem, než bylo požadováno.

Závěr

Společnost ŠKODA PRAHA Invest potvrdila, že je firmou, která má dostatek zkušeností s přípravou a realizací významných investičních celků v oblasti energetiky, že disponuje dostatečným kádrem pracovníků všech potřebných odborností. Firma potvrzuje, že je připravena se i do budoucna ucházet o další významné zakázky na tuzemském

i zahraničním trhu. K dokončení projektu KO ETU II bude ovšem ještě zapotřebí spousta úsilí a snahy všech zúčastněných subjektů, počínaje týmem generálního dodavatele projektu ŠKODA PRAHA Invest, přes tým investora - společnosti ČEZ, až po dodavatele jednotlivých OB.

Ing. Jan Štancil,

ředitel sekce Klasické a obnovitelné zdroje

Ing. Zdeněk Šnaider,

ředitel úseku Řízení projektu KO ETU II

ŠKODA PRAHA Invest s.r.o.

Complete reconstruction of the Tušimice II power plant: general supplier boldly enters stage II.

The complete reconstruction of the Tušimice II power plant entered its second stage during which the second two energy blocks 21 and 22 will be reconstructed by the end of 2011. The first two blocks 23 and 24 were commissioned after general reconstruction during June and July 2009 and after the stabilisation operation phase of the technological equipment and the necessary and legally stated tests and measurements, they will be handed over to the client. The tests were completed in June and July this year with successful warranty measurement and certification. This verified the output characteristics of the blocks, as well as meeting the requirements of the ČEPS transmission system Codex. After the final administrative requirements were completed and the protocol PAC (preliminary handing over and taking over) for stage I. of the "Comprehensive reconstruction of the power plant ETU II (KO ETU II)" between the general supplier ŠKODA PRAHA Invest s.r.o. (ŠPI) and the investor, ČEZ, a. s. was signed, stage I. of the project KO ETU II was finally closed and a two-year trial operation of the first two reconstructed blocks 23 and 24 will start. In the article the authors return to the main principles of the reconstruction's technical solutions and deal in detail with running stage II.

Комплексное обновление Электростанции Тушимице II: генеральный подрядчик смело приступил ко второму этапу

Комплексное обновление Электростанции Тушимице II подошло к своему второму этапу, при котором до конца 2011 года пройдут реконструкцию ещё два энергетических блока 21 и 22. Два первых блока 23 и 24 после обширной реконструкции были пущены в эксплуатацию в течение июля и августа 2009 года. После фазы стабилизации эксплуатации технологического оборудования и после проведения необходимых тестов и законом предусмотренных испытаний и измерений, они были переданы заказчику. Испытания были завершены в июне и июле этого года успешными гарантийными измерениями и сертификацией. Этим были подтверждены мощностные характеристики блоков, так же, как и выполнение требований Кодекса системы передач ЧЕПС (ČEPS). Были выполнены все административные формальности, необходимые для подписания протокола PAC (Акт предварительной передачи и приёмки) для первого этапа проекта «Комплексное обновление электростанции Тушимице II (KO ETU II)» между генеральным подрядчиком строительства – фирмой Шкода Прага Инвест и инвестором – обществом ЧЕЗ. Этим окончательно завершается первый этап проекта и начинается двухлетняя испытательная эксплуатация первых двух реконструированных блоков 23 и 24. Автор статьи обращается к основным пунктам технического решения реконструкции и подробно описывает проходящий сейчас второй этап реконструкции