

Realizace vyvedení výkonu nového bloku v ledvické uhelné elektrárně

V roce 2007 se společnost Bohemia Müller, s.r.o., zúčastnila výběrového řízení o zakázku v rámci projektu Komplexní obnovy Elektrárny Tušimice II pro 3. etapu stavby Nový zdroj 660 MWe v Elektrárně Ledvice. Při přípravě nabídky firma vycházela ze zkušeností získaných v rámci soutěže o zakázku Komplexní obnova Elektrárny Tušimice II.

Důraz byl kladen zejména na:

- výběr strategického partnera pro realizaci,
- přípravu kvalifikovaného projekčního týmu,
- přípravu kvalifikovaného realizačního týmu.

Jednání o nabídce s generálním zhotovitelem ŠKODA PRAHA Invest odpovídala charakteru a vysokému významu zakázky. Smlouvu na realizaci OB34.3 jsme podepsali v únoru 2008.

V listopadu téhož roku bylo zadáno výběrové řízení na obchodní balíček (OB33), zahrnující vývody generátoru, blokový, odbočkový a rezervní transformátor, zařízení rozvodny 400 a 110 kV. I to nakonec skončilo ve prospěch Bohemia Müller.

V dubnu roku 2009 vybíral generální zhotovitel i dodavatele pro obchodní balíček s názvem Provizoria elektro pro 4. etapu stavby (OB64.03). Také s touto nabídkou firma Bohemia Müller uspěla a rámcová smlouva na realizaci dodávek napájení staveniště pro stavební firmu Metrostav, společnost ALSTOM a další zajišťující výstavbu byla podepsána v červnu.

Objem získaných přímých zakázek pro ŠKODA PRAHA Invest dosahuje téměř 650 milionů korun.

Obchodní podmínky smlouvy pro elektromontážní společnost střední velikosti však vyvolávaly složitá jednání s bankami o zajištění bankovních garancí, zejména za dobré provedení díla.

V současné době dodávky a montáže elektrozařízení vysokého i nízkého napětí pro OB34.3 skončily a probíhá příprava na předběžné převzetí díla (PAC). Při zpětném ohlédnutí můžeme naše očekávání porovnat s reálným průběhem realizace díla:

- vzhledem ke krátkému termínu na zajištění projektové dokumentace byl tým zkušených projektantů připraven spolupracovat na dokumentaci (Basic Design) a paralelně vytvářet realizační projektovou dokumentaci (Detail Design).
- Spolupráce s ostatními dodavateli a se ŠKODA PRAHA Invest byla konstruktivní a splnila naše očekávání.

Obchodní balíček Elektro

OB34.3 – Elektro pro chemickou úpravnu vody

Všechny elektrické spotřebiče patřící do chemické úpravy vody jsou napájeny z jednoho úsekového rozvaděče, umístěného v rozvodně společně s jeho napájecími transformátory 1,6 MVA. V rozvodně jsou také transformátory 6/0,4 kV a skříňové frekvenční měniče pro šest nových pohonů horizontálních kondenzátních čerpadel pro 2. a 3. blok stávající elektrárny. Rozvodna je umístěna v přístavku stavebního objektu nové chemické úpravy vody.

Napájecí transformátory a transformátory pro frekvenční měniče vyrobila společnost ABB.

Jde o suché transformátory s cívkami vakuově zalitými v pryskyřici.

Vlastní rozvaděče nízkého napětí, také výrobce ABB (typ MNS-iS), označované jako inteligentní rozvaděče, využívají pokrokové technologie a zajišťují spolehlivé napájení a chránění spotřebičů. Zásoky napájení jsou přitom řešeny v řídicím systému.

Trasy přívodních kabelů 6 kV ze stávajícího rozvaděče k napájecím transformátorům jsou důsledně oddělené. Kabely jsou uloženy na nosném systému LANZ, který se ukázal jako dostatečně variabilní pro řešení i složité dispozice tras. Je dodán v povrchové úpravě žárovým zinkováním.

OB34.3 – Elektro pro zauhlování

Součástí nového hlavního přesypného uzlu společného zauhlování stávajícího zdroje je rozvodna v objektu drtící stanice. V ní jsou situovány transformátory:

- 2 MVA, 6-10/0,725 kV,
- 2 MVA, 6/0,725 kV,
- 1,6 MVA, 6-10/0,42 kV,
- 1,6 MVA, 6/0,42 kV.



Rozvodna nízkého napětí pro CHÚV, transformátory a rozvaděče



Frekvenční měniče a transformátory pro napájení kondenzačních čerpadel CHÚV

Všechny jsou dimenzovány na spotřebu předpokládanou po výstavbě nového bloku. Vzhledem ke skutečnosti, že tato část technologie zauhlování musí být v provozu před výstavbou nového zdroje, jsou napájeny ze stávajících rozvodů společně vlastní spotřeby 6 kV, opět pro zajištění požární bezpečnosti dvěma oddělenými trasami.

Záložní transformátory jsou dodány na primární straně s odbočkami vinutí 6 kV a 10 kV (nový blok má projektovanou vlastní spotřebu z 10 kV).

Z transformátorů jsou napájeny systémové rozvaděče 690 V AC s podélnou spojkou přípojníc a dva samostatné dvousystémové rozvaděče 400 V AC s podélnou spojkou přípojníc. Každý z rozvaděčů je napájen 2 přívody (po jednom do každé sekce) s automatickým zásokem. Z těchto rozvaděčů jsou napájena (podle příslušných napěťových hladin) zařízení specifikovaná v technologickém balíčku zauhlování, pohony pásové dopravy, drtiče uhlí, odsávací zařízení, mlžící jednotky, zdvihací zařízení, VZT, potrubní split apod.

Oba úsekové rozvaděče jsou koncipovány na možnost rozšíření o další vývodová pole sloužící pro napájení technologického zařízení zauhlování nového bloku (pro následnou etapu výstavby).

OB34.3 – Elektro pro zajištění napájení

Obsahuje dva dílčí provozní soubory: napájení pro řídicí systémy a pro komunikační systémy. Jejich součástí je zařízení zajištěného



Rozvaděče a transformátory na zauhlování



Rozvaděče MNS-iS v provozu zauhlování

napájení – střídače jak z AC, tak i z DC, dále zahrnují kabeláž pro připojení hlavních zařízení pro uvedené systémy, včetně výzbroje kabelových tras potřebných pro pokládku kabeláže:

- napájecí kabeláž NN ze stávající rozvodny zajištěného napájení 220 V DC (systémy A, B) do skříní střídačů,
- napájecí kabeláž NN ze skříní střídačů do rozvaděče zajištěného napájení,



Rozvodna nízkého napětí na zauhlování

- napájecí kabeláž NN 400 V AC pro připojení hlavních zařízení systémů.

Střídače byly vybrány od výrobce AEG (typ PROTECT 5.INV3 80kVA). Jedná se o osvědčený výrobek, instalovaný na elektrárnách ČEZ, a. s. Součástí jsou skříň statického BYPASSu.

Dodatečně byl náš obchodní balíček rozšířen o zařízení UPS pro napájení zařízení řídicích

OB34.3 – Elektro pro vodní hospodářství

Balíček obsahuje zařízení pro napájení elektrických zařízení ve strojně-technologické dodávce:

- Likvidace odpadních vod
- Biologická čistírna odpadních vod
- Čerpací stanice dešťových vod

Jeho součástí jsou rozvaděče nízkého napětí z výroby ABB Brno, veškerá napájecí a ovládací ka-



Kabelové trasy na zauhlovacím pase T6

a komunikačních systémů. Na základě prověření příkonu jednotlivých zařízení byly projektovány a dodány UPS společnosti AEG. Jde o nové modulární provedení střídačů typu PROTECT 3M 60 kVA/48 kW, 3f/3f a 30 kVA/24 kW 3f/3f s bateriovými skříňmi (baterie DataSafe HX300 a HX80), které jsou poprvé nasazené na elektrárnách v České republice.

beláž, včetně výzbroje potřebných kabelových tras LANZ, dále vnitřní uzemňovací systém/rozvod v rámci nových objektů. S ohledem na změny v seznamu spotřebičů v průběhu zpracování projektové dokumentace a při realizaci výrobce rozvaděčů prokázal svoji pružnost a zajistil dodávky v rekordně krátkých termínech, při dodržení vysokého standardu kvality.

OB33 – Vyvedení výkonu bloku 660 MWe

Vyvedení výkonu nového zdroje 660 MWe do sítě 400 kV přenosové soustavy je nyní na začátku cesty. Jeho realizace končí předáním celého bloku do užívání, tj. v prosinci roku 2012.

Snažíme se aktivně ovlivňovat proces předání dokumentace ke schválení, uplatňujeme připomínky, vedoucí zejména k zajištění spolehlivé funkce OB33 za všech provozních stavů, a to i v případě výskytu poruchy na zařízení.

Balíček zahrnuje:

- Vývody generátoru a stanoviště transformátorů, včetně:
 - Blokový transformátor, sestávající ze 4 ks jednofázových jednotek 250 MVA
 - Odbočkový transformátor 100/50/50 MVA
 - Rezervní transformátor, původně uvažovaný 40 MVA, jeho výkon se nyní upřesňuje
- Rozvodnu 400 kV, včetně:
 - Venkovní jednopólový odpojovač (3 ks)
 - Venkovní svodič přepětí 400 kV (3 ks)
 - Dvojitě závěsy 400 kV (6 ks)
 - Vstupní portál linky 400 kV, výška 16 m, rozpětí 28 m, hmotnost cca 40 t
- Rozvodnu 110 kV, včetně:
 - Venkovní trojpólový horizontální odpojovač 110 kV (1 ks)
 - Venkovní kombinovaný přístrojový transformátor proudu a napětí (1 ks)
 - Venkovní svodič přepětí 110 kV (6 ks)
 - Kabel 110 kV s izolací XLPE – cca 900 m, včetně příslušných koncovek

Veškeré transformátory dodá ETD Transformátory Plzeň, včetně transformátorových ochranných SERGI a ON LINE diagnostiky strojů. Generátorový vypínač typu HEC07 dodá ABB, jeho parametry jsou následující (viz. Tab. 1 na další straně)

Propojení průchodek generátoru 660 MWe na svorky jednofázových blokových transformátorů 250 MVA, 420/21 kV, zapouzďení nulových vývodů generátoru včetně delta spojení u blokových transformátorů bude provedeno zapouzďenými vodiči typu IPB 21kV/22kA, českého výrobce EGE, který dodá také veškeré přístrojové transformátory do zapouzďených vodičů.

Také odbočka na transformátor vlastní spotřeby 100/50/50 MVA, 21/10,5/10,5 bude provedena zapouzďenými vodiči EGE typu IPB 21 kV/22 kA.

Vývody do blokové rozvodny vlastní spotřeby, včetně záskokového propojení rozvaděčů 10 kV se nyní technicky upřesňují, předpokládáme realizaci opět prostřednictvím zapouzďených vodičů EGE typu IPB 12 kV/2,8 kA.

Pro dokreslení uvádíme parametry odbočkového trojvinutového transformátoru s přepínáním odboček pod zatížením, pro zajištění napájení vlastní spotřeby bloku (viz. Tab. 2 na další straně)

OB64.03 – Provizoria pro 4. etapu

V rámci balíčku jsou napájena montážní pracoviště účastníků výstavby nového zdroje společností ALSTOM, ŠKODA POWER, Metrostav, SIGMA Energoinženýring, Modřanská potrubní a dalších.

Typ	HEC 7A
Jmenovité maximální napětí (kV)	30
Maximální proud (kA)	24
Jmenovité napětí generátoru	21 kV
Jmenovitý proud generátoru	22 kA
Jmenovitá frekvence	50 Hz
Nárazová zkratový proud ip (výpoč. hodnota)	630 kA
Zapínací proud (kA)	440 kA
Jmenovitý výdržný zkratový proud 1s (kA)	220 kA
Maximální vypínací proud (kA)	160 kA
Krytí	IP65
Hmotnost (kg)	15 000

Tab. 1 – Parametry Generátorového vypínače typu HEC07

	VN	VN1	VN2
Výkon	100 MVA	50 MVA	50 MVA
Proud	2749A	2749A	2749A
Typ	ERS37E-0		
Výrobce/dodavatel	ETD Transformátory, a.s.		
Napěťový převod	21/±8 × 1,25%/10,5/10,5 kV		
Počet fází	3		
Frekvence	50 Hz		
Napětí nakrátko VN/VN1+VN2	12 % + 7,5% tol. dle IEC		
Napětí nakrátko VN/VN1	12 % + 7,5% tol. dle IEC		
Napětí nakrátko VN/VN2	12 % + 7,5% tol. dle IEC		
Napětí nakrátko VN1/VN2	24 % + 10% tol. dle IEC		
Proud naprázdno	0,15 % + 30% tol.		
Skupina spojení	Dd0d0		
Chlazení	ONAN/ONAF		
Ztráty Po	43 kW + 15 % tol.		
Ztráty Pk	251 kW + 15 % tol.		
Ztráty celkem	294 kW + 10 % tol.		
Hladina akustického tlaku	< 80 dB (A)		
Rozměry celkové (mm)	6 400 × 3 400 × 6 000 mm		
Hmotnost celková včetně oleje (kg)	110 900kg		
Hmotnost oleje (kg)	23 500kg		

Tab. 2 – Parametry odbočkového trojvinutového transformátoru s přepínáním odboček pod zatížením

Z rozveden 6kV jsou napájeny „kiosky“ – transformovny BETONBAU typu UK3024. Kiosky jsou dodány včetně kompletního elektrického vybavení. Součástí dodávky jsou související stavební úpravy pro uložení kiosků, přívodová a vývodová kabeláž, příslušné rozvaděče nízkého napětí na montážních pracovištích. Kiosky dodává pro ŠKODA PRAHA Invest společnost Fabricom, veškeré další práce jsou předmětem činnosti Bohemia Müller. V současnosti je realizováno napojení montážních pracovišť pro Metrostav, další práce postupují dle harmonogramu stavby a potřeb montážních společností.

Závěr

Více než patnáctiměsíční účast na projektu Nového zdroje v Elektrárně Ledvice a roční práce přímo na velké stavbě nám již umožňuje shrnout některé zkušenosti:

V kvalitní projektové přípravě spočívá základ úspěšné realizace. Při přípravě projektové dokumentace je dobré být slyšen, při realizaci naopak nechceme, aby o nás bylo slyšet. Dobrá práce bude oceněna.

Pro výkon funkce generálního projektanta (ŠPI) je zapotřebí vytvořit silný tým.

Při rozdělení projektu nového zdroje 660 MWe na jednotlivé obchodní balíčky se na stavbě setkávají různí dodavatelé. ŠKODA PRAHA Invest v roli koordinátora nemá jednoduchou úlohu. Naše pozice je dána odbornou zdatností a tím, že dobře plníme úkoly.

Ing. Václav Řídel,
Bohemia Müller s.r.o.,
vaclav.ridel@bohemiarmuller.cz



Bohemia Müller s.r.o.

Implementation of performance extraction of the new unit in the coal power plant in Ledvice

The company Bohemia Müller, s. r. o., participated in several tenders as a part of the project in Ledvice. The author of the article describes in more details the course of implementation and preparation of business packages in which the company participates in the role of a contractor:

- Electric part
- Performance extraction of unit 660 MWe
- Provisional measures for electric part for stage 4 of the construction

Возможности повышения мощности нового блока на Ледвицкой угольной электростанции

Компания ООО „Bohemia Müller“ в рамках проекта в Ледвице приняла участие в нескольких отборочных конкурсах. Автор в статье подробно описывает ход реализации и подготовки коммерческих проектов, в которых компания выступает в качестве поставщика:

- Электрическая часть
- Достижение мощности блока 660 МВт
- Временная электрическая часть для 4 –го этапа строительства.