

# Vyvedení výkonu zdroje 880MWe v elektrárně Počeradý

Společnost EGEM se od dubna 2011 účastnila výstavby nového paroplynového zdroje v elektrárně Počeradý v roli jednoho z hlavních subdodavatelů pro společnost ŠKODA PRAHA Invest, která celý projekt zastřešuje. EGEM v rámci této zakázky zajišťoval dodávku zařízení pro vyvedení výkonu na klíč a to jak stavební, tak i technologické části vyvedení výkonu z nového zdroje.

Společnost EGEM s.r.o. se profiluje jako inženýrsko-dodavatelská firma zaměřená na projektování, výstavbu, rekonstrukce, opravy, servis a údržbu rozvodných energetických zařízení včetně přenosových dat a elektrických částí zdrojů elektrické energie. Je členem skupiny EP Industries, která patří mezi nejvýznamnější průmyslová uskupení v České republice. EGEM dnes zaměstnává 330 pracovníků v Česku a zhruba 70 na Slovensku.

Společnost EGEM se do projektu výstavby paroplynového zdroje v elektrárně Počeradý zapojila v roce 2010, když získala zakázku na realizaci vyvedení výkonu. Součástí komplexní dodávky bylo rovněž zpracování projektové dokumentace pro dodávaný rozsah díla. Pro splnění požadavků investora projektový team pracovníků společnosti EGEM podrobně rozpracoval v přípravné fázi dvě varianty řešení vyvedení výkonu. Základním zadáním bylo propojení stanovišť blokových transformátorů a rozvodny 400kV pomocí kabelového vedení. Obě navržené varianty se navzájem zásadně lišily způsobem uložení tohoto vedení a jeho trasováním v rámci areálu elektrárny Počeradý. Spojovací kabelové vedení muselo propojit zařízení nového zdroje budov rozvodny 400kV na vzdálenost cca 400m tak, aby bylo možné do budovy rozvodny zaústit uvolněnou linku V468, která proto byla umístěna do prostoru před vývodovými rozvodnami původních uhelných bloků.

První zpracovávaná varianta respektovala základní řešení z úvodního projektu a byla vedena v prvních 2/3 po nadzemním energomostu, poslední 1/3 pak byla v podzemní kopané trase. Na základě požadavku investora byla zpracována variantní trasa, ve které bylo vedení kabelů 400kV převedeno do podzemního kabelového kanálu.

Umístění kabelů do podzemního kabelového kanálu, jehož více než polovina délky vedla po území stávající elektrárny, představovalo pro společnost EGEM skutečnou výzvu jak z hlediska projekční přípravy, tak i v průběhu samotné realizace.

Novou podzemní trasu zpracovala společnost EGEM od stádia koncepčního návrhu, přes dokumentaci pro stavební povolení, až po prováděcí projekt. Ve spolupráci s projektovým teamem ČEZ a pracovníky elektrárny Počeradý byla vyřešena veškerá kolizní místa ve stádiu zpracování PD a zároveň i všechny organizační záležitosti pro zajištění bezproblémové realizace této části díla.

Celková délka trasy vyvedení výkonu se pohybuje v rozmezí od 361 do 422 metrů pro jednotlivé bloky. Použité řešení (zřízení podzemního kanálu) zajistilo optimální podmínky pro využití technologie pro tažení kabelů, zamezilo účinkům namáhání



Vstupní portál linky V468



Zaústění kabelů 400kV do budovy SO500



Zaústění kabelů 400kV do budovy rozvodny SO500

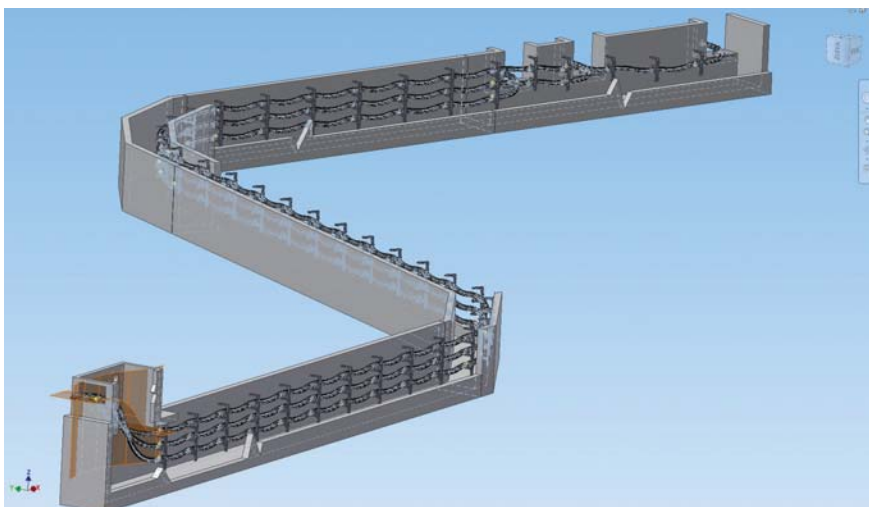
výkyvů teplot okolí i působení UV záření na povrch pláště kabelů a dalších zařízení.

Samotná výstavba budovy zapouzdřeného rozvodny a kabelového kanálu probíhala od dubna do prosince roku 2011. Trasa vývodu vedla v těsné blízkosti provozované rozvodny 400kV

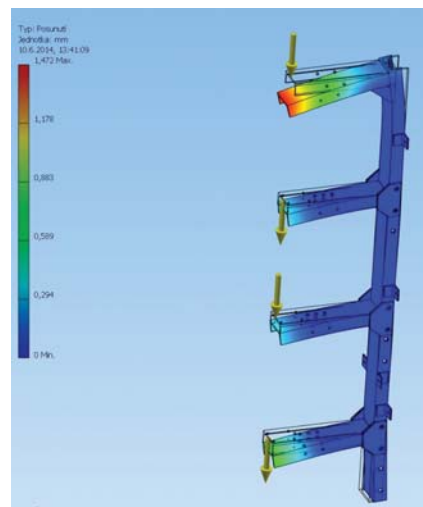
vyvádějící výkon z bloku č. 5 a 6 stávající elektrárny a ve třech místech křížovala stávající trasy chladicí vody bloků č. 2 až 6 stávající elektrárny. Technické řešení každého přechodu je individuální a vychází z místních podmínek a požadavků instalované technologie.



Uložení kabelů 400kV pod budoucí vozovkou v místě přechodu přes podzemní vedení chladicí vody



3D model kabelového kanálu



Návrh nosné konstrukce

Dodávka společnosti EGEM zahrnovala stavební objekty S0389 Kabelový kanál 400kV, S0500 Budova rozvodny GIS 400kV.02 a S0501 Venkovní rozvodna 400kV. Technologickou část pak tvořily provozní soubory DPS09.01 Zařízení ZVN, DPS 09.02 Venkovní transformátory a DPS 09.03 Vývody generátorů.

### S0500 a S0501 Rozvodny 400kV

Objekt rozvodny je jednopodlažní jednodlný halový objekt půdorysných rozměrů 19,04 × 14,05 m, výška objektu po atiku je 10,5 m. Polyvinilidenfluoridový systém povrchové ochrany zajišťuje odolnost vůči vlivům počasí, UV záření a stálost barev. Objekt je navržen dle požadavku technologického vybavení objektu zapouzdřené rozvodny. Společně s venkovní rozvodnou tvoří přípojovací místo pro připojení vedení V468 k novému zdroji a tím i k propojení nového zdroje do přenosové soustavy. Oba objekty byly navrženy ve fázi prováděcího

projektu dispozičně optimalizovány s ohledem na omezený prostor, který byl pro tyto objekty k dispozici.

### S0389.02 Kabelový kanál

Z technického hlediska byl náročný především přechod potrubí chladicí vody, kde trasa nadchází stávající potrubí chladicí vody a zároveň podchází budoucí hlavní obslužnou komunikaci nové části elektrárny Počerady. Omezená disponibilní výška pro realizaci nadchodu a zároveň požadavky na směrové vedení kabelů, zejména ve fázi jejich zatahování do kabelového kanálu, byly rozhodující pro detailní návrh tohoto uzlu. Celá trasa kabelového kanálu byla modelována v 3D modelu tak, aby bylo možno optimalizovat podpěrné a záchytné body v lomových bodech trasy.

Vzhledem k členitosti trasy a k předpokládanému druhu provozu bylo použito individuální řešení uložení kabelů, které místo standardních

lávek používá pomocné ocelové konstrukce, speciálně navržené a vyvinuté pro tuto akci. Tyto nosné prvky umožnily plně mechanizované zatažení kabelů do prostoru kabelového kanálu na definitivních pozicích. Jejich návrh byl optimalizován nejen pro namáhání za běžného provozu, ale zejména pro zajištění odolnosti při tažení kabelů 400kV.

### DPS 09.01 Zařízení ZVN

Zařízení ZVN dodané společností EGEM se skládá ze dvou základních prvků. Rozvodny GIS 400kV a z kabelového vedení 400kV. Rozvodna GIS je rozdělena na dvě části.

Hlavní část rozvodny 400kV je řešena jako plynem izolovaná. Je rozdělena na dvě části spojené kabelem 400kV. Hlavní část je umístěna v budově S0500. Zde jsou umístěny vypínače, přístrojové transformátory proudu a napětí, odpojovače a uzemňovače. Pracovní podmínky této vnitřní části rozvodny jsou -5 °C až +40 °C. Rozvodnu tvoří čtyři pole.



Nadzemní přechod vratného kanálu



Konečné provedení uložení kabelů 400kV



Venkovní část GIS a blokový transformátor



Připojení kabelů 400kV na stanovišti blokového transformátoru

Venkovní část rozvodny je umístěna nad blokovými transformátory a je vybavena dvojicí uzemňovačů, odpojovačem a zapouzdřeným svodičem přepětí. Odpojovač však není primárně určen jako pracovní. Je zde pouze pro potřeby měření na kabelu 400kV. Jeden z uzemňovačů není připojen na zem. Rovněž slouží pro možnost měření na kabelu 400kV. Pracovní podmínky venkovní části rozvodny jsou  $-30^{\circ}\text{C}$  až  $+40^{\circ}\text{C}$ . Navržené řešení umožňuje na rozdíl od koncepčního projektu, který

EGEM obdržel jako zadání, upravit dispoziční uspořádání stanoviště tak, aby bylo možno blokové transformátory klasickou cestou vysunout ze stanoviště, aniž by bylo nutné demontovat kabelové soubory.

Kabelové vedení použité pro potřeby vyvedení výkonu z PPC od blokových transformátorů do zapouzdřené rozvodny 400kV tvoří kabelová vedení 400kV vedená v průchozím kabelovém kanálu. Každé z kabelových vedení je tvořeno svazkem tří

jednofázových kabelů 400kV, seskupených do těsného trojúhelníka. Všechna tato tři kabelová vedení 400kV jsou uložena v jedné společné kabelové trase - kabelovém kanálu. Každý trojsvazek je na samostatné kabelové trase, na níž je položen z důvodu teplotní roztažnosti vertikálně zvlněně a je za pomoci kabelových svorek upevněn na ocelové výložníky. Kabely 400kV jsou k blokovým transformátorům připojeny prostřednictvím kabelové koncovky a SF6 izolovaných vodičů, které



Plošiny generátorových vypínačů



Kabelový propoj odbočkových transformátorů do rozvodny 6kV

umožňují vyvedení trasy na průchodky blokového transformátoru. Druhý konec kabelových vedení je zaústěn do příslušného pole zapouzdřené rozvodny. Délky jednotlivých kabelových vedení 400kV jsou cca 310 (pro GTG1), 350 (pro GTG2) a 380 metrů (pro STG).

#### DPS 09.02 Venkovní transformátory

Dispoziční řešení stanoviště zpracovala společnost EGEM již v rámci prvního stupně projektové dokumentace, která byla následně předána zhotoviteli stavební části jako podklad. Specifickým řešením zpracovaným společností EGEM je propojení podzemního kabelového kanálu do stanoviště transformátoru včetně pomocné ocelové konstrukce umožňující umístění venkovní části rozvodny 400kV nad blokové transformátory.

Blokové transformátory a transformátory vlastní spotřeby od společnosti SIEMENS jsou třífázové, venkovní, olejové umístěné na stanovišti s jednou protipožární stěnou oddělující blokový transformátor od odbočkového transformátoru. Instalovány jsou blokové transformátory o výkonu 380 MVA. Připojení na straně generátoru je



Vyvedení výkonu bloku č. 1 – celkový pohled

provedeno zapouzdřenými vodiči na průchodky 19kV. Na straně VVN jsou průchodky 420kV vyvedeny do zapouzdřených vodičů izolovaných plynem SF6. Blokové transformátory jsou vybaveny tlakovou ochranou SERGI a systémem monitoringu včetně analyzátorů plynů. Odbočkové transformátory mají jmenovitý výkon 25 MVA a jsou vybaveny regulací napětí a přepínáním odboček pod zatížením a dalším nezbytným příslušenstvím. Transformátory slouží pro napájení vlastní spotřeby bloků a stejně jako blokové transformátory jsou vybaveny tlakovou ochranou SERGI a systémem monitoringu.

#### DPS 09.03 Vývody generátorů

V rámci tohoto provozního souboru společnost EGEM vyprojektovala a dodala veškerá zařízení potřebná pro propojení generátorů s blokovými transformátory. Pro toto propojení byly použity vzduchem izolované zapouzdřené vodiče z produkce společnosti EGE a generátorové vypínače společnosti ABB. Celá koncepce připojení blokových transformátorů k zapouzdřeným vodičům vyžadovala důkladnou projektovou přípravu a zároveň kladla vysoké požadavky na přesnost při výstavbě

a montáži, zejména s ohledem na pevně určené body připojení na obou stranách zapouzdřených vodičů i blokových transformátorů. Vývody z odbočkových transformátorů do rozvodny 6kV byly vedeny podzemním kabelovým kanálem pomocí VN kabelů. Volba tohoto řešení umožnila na základě požadavků generálního dodavatele uvolnit část původně plánovaného prostoru pro vedení kabeláže ostatních dodavatelů.

Veškeré výše uvedené části díla byly realizovány v letech 2011 až 2012 v řádných termínech požadovaných zákazníkem. V roce 2013 se pak společnost EGEM aktivně podílela na přípravě uvedení celého zdroje do provozu, které bylo zahájeno přířazením prvního bloku k přenosové soustavě v lednu 2013 a ukončeno předběžným předáním díla v únoru 2014. Cílem společnosti EGEM je být pro zákazníka spolehlivým partnerem při dodávkách zařízení a služeb, který má dlouhodobou snahu hledat pro ně ta nejlepší a nejefektivnější řešení jejich požadavků a problémů.

**Vladimír Štěpánek,**  
vedoucí zakázky,  
EGEM s.r.o.

#### Power output of the 880MWe source at the Počerady Power Plant

As of April 2011 EGEM participated in the construction of the new combined gas and steam source in the Počerady Power Plant as one of the main subcontractors for Škoda Praha Invest which is the umbrella company of the entire project. In this project EGEM secured the delivery of equipment for the power output for the building and technological part of the power output of the new source.

#### Выведение мощности блока 880 MWe на электростанции Почерады

Фирма EGEM от марта 2011 года работала на строительстве нового паро-газового блока на электростанции Почерады в роли одного из главных субподрядчиков для компании Шкода Прага Инвест, которая руководит всем проектом. Фирма EGEM в рамках этой акции обеспечивала поставку оборудования для выведения мощности блока, как строительной части, так и его технологической части.