

# Chladicí věž pro nový blok v Ledvicích byla vytažena v rekordně krátkém čase

Pro nový nadkritický blok o výkonu 660 MW v Elektrárně Ledvice se staví chladicí věž s přirozeným tahem o výšce 145 m. Danému typu chladicí věže se často říká také slangově „itersonka“, neboli chladicí věž typu Iterson. Holandský technik Frederik Karel Theodor van Iterson použil jako první pro tahový komín chladicí věže tvar rotačního hyperboloidu. Bylo to v roce 1918. Nepodařilo se nám zjistit jak dlouho naši kolegové počátkem 20. století tuto první „itersonku“ stavěli, ale společnost REKO PRAHA, a.s. vytáhla letos komín chladicí věže do své maximální výšky za pět měsíců. Pro srovnání bychom chtěli uvést, že chladicí věže v Jaderné elektrárně Temelín výšky 155 m se stavěly průměrně 12 měsíců. Autor v článku popisuje průběh výstavby věže v Ledvicích.



Výkopové práce



Betonáž pilotovací roviny



Zahájení tažení pláště



Stavba šikmých sloupů



Dokončené návodní křídlo



Montáž soupravy pro tažení pláště



Tažení pláště věže



Betonáž posledního pásku

Kompletní výstavba chladicí věže v Ledvicích, realizovaná pro generálního dodavatele projektu, společnost SKODA PRAHA Invest s.r.o. se nachází ve svém poločase. Skončila výstavba tahového komína a v současné době má montážní prioritu

firma Austrian Energy & Environment, která uvnitř věže montuje kouřovod čistých spalin, který bude umístěn na námi připravených ocelových podpěrách. Jakmile bude montáž kouřovodu uvnitř věže dokončena, zahájíme montáž chladicí

technologie. Ukončení montáží a připravenost chladicí vody pro ostatní obchodní balíčky bylo stanoveno na 28. 10. 2011 (*postup výstavby chladicí věže je možné sledovat na webových stránkách [www.reko-praha.cz](http://www.reko-praha.cz), - pozn. redakce*).

Stavbu věže jsme zahájili v červenci 2009. Na místě chladicí věže byly předtím zdemolovány všechny stávající objekty. Stavební jáma byla zapažena kombinací beraněných profilů HEB a ocelových štetovnic. Pod ochranou pažení se vykopala jáma na budoucí bazén ochlazené vody. Základová spára byla ztuhněná a na ní pak položena pilotovací rovina z betonu vyztuženého karí sítí. Pilotovací rovina umožnila komfortní pohyb vrtacích strojů. Základový pas chladicí věže byl založen na vrtaných pilotách průměru 900 mm. Naším subdodavatelem pro zemní práce a speciální zakládání byla společnost Metrostav, a.s. - divize 7.

Základový pas má poloměr 54,5 m, je 4,5 m široký a 1,2 m vysoký. Do základového pasu je vetknuto 40 šikmých stojek. Šikmé sloupy překlenují nasávací otvor, kterým vstupuje vzduch do věže. Poprvé v ČR byly tyto šikmé sloupy prováděny jako monolitické, betonované na místě (dříve se prefabrikát vyrobený jinde dopravil na místo montáže). Provedení těchto sloupů na místě ovlivnilo i jejich tvar. Dříve typické uspořádání



Pohled na věž

sloupů tvořící dvojice ve tvaru písmene V, bylo nahrazeno izolovanými sloupy nakloněných pouze v jednom směru.

Plášť (komín) chladicí věže se provádí pomocí speciálního zařízení, tzv. soupravy pro tažení pláště chladicí věže. Výjimkou jsou první tři betonářské záběry pláště (tzv. pásky), které se betonují ještě z pevného lešení. Tato část tvoří

startovací prostor, nutnou technologickou přípravu pro montáž soupravy. Důležitým cílem z hlediska plynulosti výstavby a získání časového předstihu při výstavbě bylo dokončit šikmé sloupky a první tři pásky pláště k 31. 12. 2009. Původní milník na dokončení šikmých sloupů byl 28. února 2010. Splnění tohoto cíle by znamenalo, že se zimní měsíce (leden až půlka března) využijí pro

montáž, navěšení, soupravy pro tažení pláště. Tento cíl byl splněn.

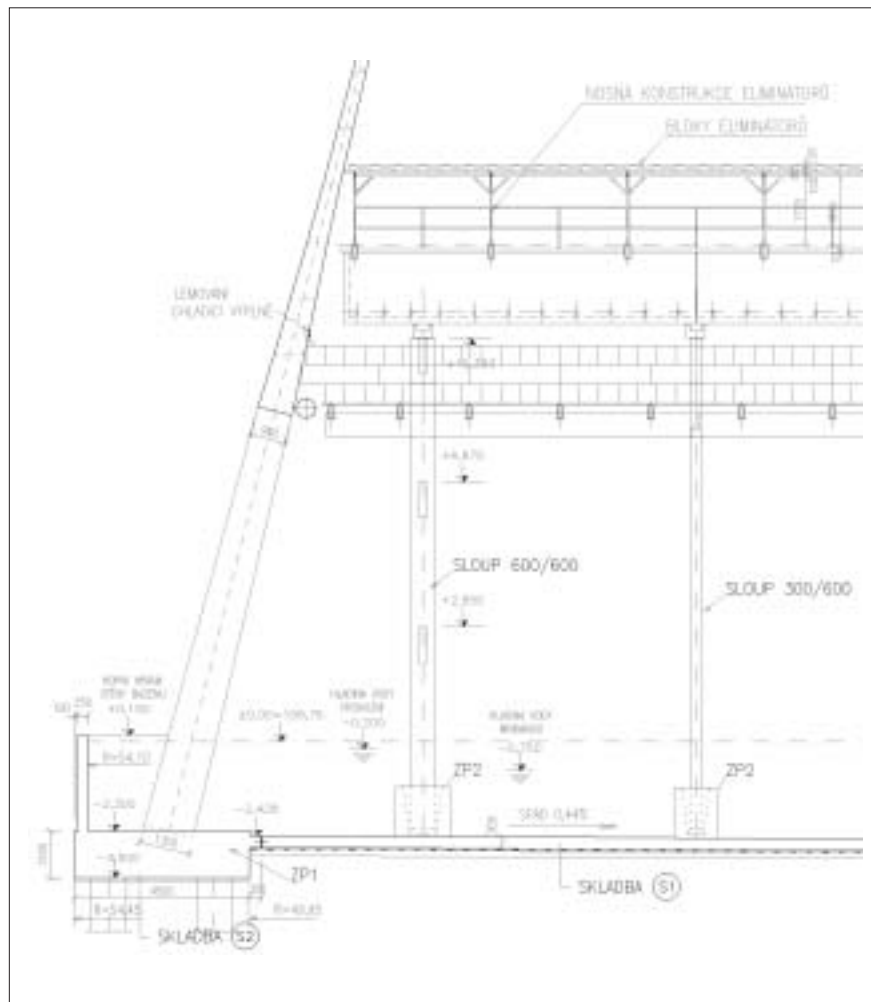
#### Tažení

Souprava pro tažení pláště byla použita od rakouské firmy DOKA. Naše společnost je majitelem vlastní soupravy pro tažení pláště. Zvažovali jsme dvě možné varianty. Jednou byl upgrade naší vlastní soupravy, druhou variantou bylo použití soupravy SK 175 od firmy DOKA. Nakonec jsme se rozhodli pro druhou variantu. Souprava firmy DOKA je technicky náročnější na montáž a provoz zařízení, ale výrazně snižuje objem fyzicky namáhavé práce tesařů a tím umožňuje rychlejší postup tažení pláště věže. Souprava pro naši věž měla 50 stožárů vnitřních a 50 stožárů vnějších, spojených vodorovnými lávkami ve třech úrovních. Vrchní úroveň slouží pro montáž bednění, střední pro posun systému a spodní pro „betonářskou kosmetiku“. Tažení pláště začalo 28. února 2010 a skončilo betonáží posledního pásku 22. července 2010. Trvalo tedy skoro přesně pět měsíců. Celkem bylo provedeno 91 pásků. Šířka prvního pásku je 900 mm a v 57. pásku bylo dosaženo minimální tloušťky skofepiny 180 mm.

Úplný vrchol chladicí věže tvoří prefabrikovaný ochoz tvaru U, spojený se zemí žebříkem.



Stavební výtah na věž



Řez chladicí věže

Ochoz slouží pro provádění údržby a revize bleskosvodů. Poslední čtyři záběry byly postupně rozšířeny až na 900 m. Na takto rozšířený pás se osadil prefabrikovaný žlab.

K úspěchu při tažení pláště bezesporu přispěl i špičkový moderní jeřáb od německé firmy Wilbert. Jeřáb byl ve třech krocích šplhán na konečnou výšku postupně s tažením skořepiny a měl při konečné výšce dvě kotvení lany do základového pasu. Během celé doby nasazení neměl jeřáb jedinou poruchu a vzhledem vysoké rychlosti zdvihu byla betonáž rychlá i při vysoké výšce konstrukce.

#### Otvor kouřovodu

Zajímavým technickým problémem bylo vytvoření otvoru pro kouřovod čistých spalín. Osa prostupu pro kouřovod je na kótě 43,61 m a prostup má průměr 10 m, což je více než rozteč svislých stožárů soupravy, které jsou do hotové skořepiny kotveny. V místě otvoru bylo tedy nutné technicky vyřešit kotvení stožárů ke stěně. Řešení, jak vytvořit prostup pro kouřovod při tažení, nebylo až tak jednoduché jak by se zdálo na první pohled. Ani firma DOKA neměla s tímto problémem přímou zkušenost. Postup, kterým bychom otvor vytvářeli až na hotové věži (dodatečné vyříznutí pod ochranou předepnutého prstence) byl příliš ekonomicky náročný a technicky

neefektivní. Řešení, které jsme nakonec zvolili, bylo z hlediska provádění prací elegantní a povedlo se přesně, jak jsme potřebovali. Tloušťka pláště v místě kouřovodu byla stanovena projektem na 458 mm. Na tuto tloušťku byl plášť v určené zóně rozšířen postupně 5 pásků pod prostupem a následně se pak během pěti pásků nad prostupem vrátil na tloušťku odpovídající dané výšce tahové skořepiny. Přejezd stožárů jsme umožnili vybetonováním „falešné“, méně vyztužené monierky o síle 170 mm, která vyplnila celou plochu budoucího prostupu. Kotvící body stožárů se doplnily atypickými vložkami, které vyrovnaly rozdílné tloušťky betonu pláště a monierky. Jakmile stožáry úspěšně přešly místo pro budoucí prostup kouřovodu, byla falešná příčka vyřezána a vybourána z lešení, postaveného k venkovnímu plášť věže.

#### Ochrana vnitřního a vnějšího pláště

Do věže budou zavedeny odsířené spaliny. Proto je nutné velkou pečlivost věnovat ochraně vnitřního pláště věže. Vnitřní plášť bude opatřený speciální stěrkou, která vyplní všechny póry a zabolí případně ostřejší hrany od bednění. Na stěrku se provede bariérový ochranný nátěr průměrné tloušťky 0,3 mm, v horní jedné třetině věže zesílený na 0,35 mm. Nátěr v horní části se posiluje jako ochrana proti UV záření. Nátěrem bude



Pohled na věž



Pohled na bednění a výškový jeřáb

opatřen i venkovní pláště věže. Věž bude barevně sjednocena na světle šedý odstín.

#### Co nás čeká?

V lednu 2011 začneme s montáží nosné prefabrikátované vestavby (na stavbě je již smontována její malá část, která byla v kontaktu s ocelovými podpěrami pro kouřovod). Společně s prefabrikací budou betonovány části desky dna, neboť patky pro prefabrikované sloupky jsou monolitické a jsou součástí této desky. Po prefabrikaci přijde na řadu nerezová konstrukce pro eliminátory a montáž eliminátorů. Následně rošt pod chladicí systém a bloky chladicího systému. Společně s chladicím systémem bude montována zimní

ochrana chladicí věže. Poměrně velký rozsah mají práce potrubářské. V hlavní armaturní komoře budou osazeny provozní armatury, dále by-pass a odbočka dochlazovacího okruhu. Po montáži elektročásti, MaR (měření a regulace) a ASŘTP (automatizovaný systém řízení technologických procesů) a ASŘTP a provedení finálních nátěrů bazénu ochlazené vody bude chladicí věž připravena pro komplexní zkoušky.

**Ing. Vladislav Grebík,**  
předseda představenstva  
a projektový manažer,  
REKO PRAHA, a.s.  
grebik@reko-praha.cz



Projektování, výstavba  
a opravy chladicích věží,  
Průmyslové  
a inženýrské stavby.

[www.reko-praha.cz](http://www.reko-praha.cz)

#### Cooling tower for new unit in Ledvice built up in record time

For the new supercritical unit with 660 MW output in the Ledvice power plant a cooling tower with natural ventilation and a height of 145m is under construction. The cooling tower is an Iterson-type tower. The Dutch engineer Frederik Karel Theodor van Iterson was the first one to use cooling towers with the shape of a rotating hyperboloid for the draught chimney. This was in 1918. We could not find out how long our colleagues were building this first Iterson tower at the beginning of the 20th century, but this year REKO PRAHA, a.s. erected the cooling tower chimney to its maximum height within five months. For a comparison, we would like to note that the cooling towers in the Temelín nuclear power plant with 155m height were built up within 12 months on average. The author describes the tower construction procedure in Ledvice.

#### Охлаждающая башня для нового блока электростанции Ледвице была возведена в рекордно короткое время

Для нового сверхкритического блока мощностью 660 МВт на электростанции Ледвице сооружается охлаждающая башня с естественной циркуляцией высотой 145 метров. На профессиональном сленге такой тип башни часто называют «итерсонка» или охлаждающая башня типа Итерсон. Голландский инженер Фредерик Карел Теодор ван Итерсон при строительстве охлаждающей башни первым использовал форму вращающегося гиперboloида для трубы с естественной тягой. Было это в 1918 году. Нам не удалось выяснить, сколько времени ушло у наших коллег начала 20-го века на строительство этой первой «итерсонки», однако фирма REKO PRAHA, a.s. возвела в этом году трубу охлаждающей башни до своей максимальной высоты за пять месяцев. Для сравнения хотелось бы отметить, что охлаждающая башня Атомной Электростанции Темелин высотой 155 метров строилась примерно 12 месяцев. Автор статьи описывает ход строительства башни в Ледвице.