

VODNÍ ELEKTRÁRNA MUSKRAT FALLS



1

Vodní elektrárna Muskrat Falls vzniká na dolním toku řeky Churchill v kanadské provincii Labrador a po svém spuštění do provozu bude dodávat energii do oblastí Newfoundland a Labrador. Doslava gigantický projekt zahrnuje stavbu vlastní elektrárny se čtyřmi Kaplanovými turbínami o výkonech 206 MW, centrální přehradu, dvou podpůrných nádrží a navazujících technických staveb. Signifikantním znakem elektrárny je šest masivních sloupů, mezi kterými vznikne pětice přelivů zabraňujících zaplavení.

Projekt takového rozsahu vyžaduje řešení šitá na míru i okamžité reakce na rapidně se měnící počasí. V extrémním chladu je třeba zahřívát bednění i jednotlivé komponenty, které rychle chladnou. Kvůli nízkým teplotám a intenzivnímu sněžení, které zde běžně trvá od září do června, není možné na stavbě skladovat materiál a kompletovat jednotlivé komponenty. Např. celky bednění jsou předmontovávány a dopravovány z nejbližšího možného místa, které však je až v Torontu vzdáleném 2 400 km. Logistika a precizní plánová-



2

ni veškerých prací je tedy pro tento projekt absolutně zásadní.

Při betonáži je nutné dbát na přesné spoje jednotlivých celků i návaznosti betonu s ocelovými komponenty konstrukce, aby se zamezilo vymílání a otěru proudící vodou. Kovové části je navíc nutné osadit v rámci betonáže, a tak jsou celky bednění dle možnosti a potřeby upravovány na míru každému jednotlivému záběru. Na stavbě je nasazeno široké portfolio různých bednicích systémů. Největší část stavby je realizovaná pomocí velkoplošného bednění Top 50 osazeného na jed-

nostranné přehradní bednění D22. Tato kombinace umožňuje díky průběžnému nastavování sklonů bednicích celků realizovat i asymetrické konstrukce, což je právě u tohoto projektu jednoznačnou výhodou. Také stropní desky, jejichž tloušťka dosahuje místy až 4 m, byly formovány pomocí velkoplošného bednění Top 50 podepřeného nosnými věžemi Staxo 100.

Na stavbě je použito přes 16 200 m² velkoplošného bednění, k jehož bezpečné obsluze slouží téměř 5 000 pracovních plošin systému Xsafe plus.

Pro sledování betonáže je zde nasa-



3a



3b



4

Obr. 1 Pohled na staveniště v srpnu 2016

Obr. 2 Betonáž šesti masivních sloupů, mezi kterými vznikne pětice přelivů zabráňujících zaplavení

Obr. 3a,b Pro bezpečnost stavebních čet bylo nasazeno více než 5 000 pracovních plošin

Obr. 4 Po svém dokončení bude přehrada zásobovat energií dvě přilehlé provincie

zen systém Concremate, který umožňuje sledovat v reálném čase teplotní křivku betonu, a tím analyzovat jeho tuhnutí. Zvláště v takto extrémních klimatických podmínkách je nasazení tohoto systému výrazným přínosem, a to nejen z hlediska rychlosti výstavby, ale také z hlediska kvality finálního díla. Díky přesnému sledování zrání betonu je totiž možné sledovat napětí způsobené teplotními rozdíly a omezit tak vznik neplánovaných trhlin. Systém Concremate je v současné době nasazen na desítkách staveb po celém světě, ale vodní elektrárna Muskrat Falls je jednoznačně největším projektem.

Vodní elektrárna je navržena tak, aby splňovala přísné požadavky na udržitelnost životního prostředí. Stavba tak byla certifikována LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), což znamená nejen nároky na ekologický provoz, ale i na šetrnou výstavbu.

Po svém dokončení bude mít elektrárna výkon 824 MW a uvedení do provozu navíc umožní uzavření místní uhelné elektrárny, což představuje významný krok směrem k udržitelné ochraně životního prostředí.

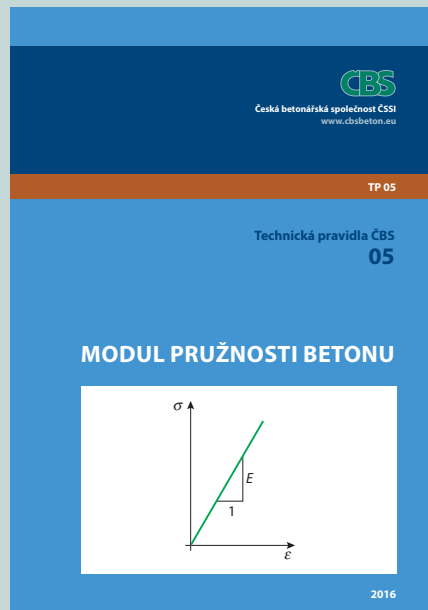
Developer	Nalcor Energy
Realizace	Astaldi Canada
Dodavatel bednění	Doka

Radek Syka
Česká Doka bednicí technika,
spol. s r. o.
e-mail: radek.syka@doka.com



Fotografie: 1 – archiv Nalcor Energy (převzato z videa Muskrat Falls Spillway and Powerhouse, August 2016), 2 až 4 – archiv Doka

TP ČBS 05 MODUL PRUŽNOSTI BETONU



Obsah:

Předmluva

- 1 Zkratky
- 2 Definice
- 3 Modul pružnosti betonu ve statických výpočtech
 - 3.1 Modul pružnosti – obecné souvislosti
 - 3.2 Vliv modulu pružnosti na působení stavebních konstrukcí
 - 3.3 Modul pružnosti v návrhových předpisech
- 4 Zkoušení modulu pružnosti
 - 4.1 Metody zjišťování modulu pružnosti E
 - 4.2 Rozdělení metod
 - 4.3 Stanovení statického modulu pružnosti v tlaku podle ČSN ISO 1920-10 [14]
 - 4.4 Rozdílné výsledky zkoušek stejných betonů v různých laboratořích
- 5 Modul pružnosti versus pevnostní třída betonu
 - 5.1 Variabilita výsledků zkoušek z jednoho pracoviště
 - 5.2 Variabilita výsledků zkoušek betonů z několika různých betonáren a laboratoří
- 6 Stanovení kritérií shody, je-li modul definován ve specifikaci betonu
 - 6.1 Průkazní zkoušky modulu pružnosti
 - 6.2 Kontrolní zkoušky
- 7 Specifikace modulu pružnosti
 - 7.1 Příklad specifikace betonu bez předepsané hodnoty modulu pružnosti
 - 7.2 Příklad specifikace betonu včetně předepsané hodnoty modulu pružnosti
 - 7.3 Příklad specifikace betonu včetně modulu pružnosti pro 90 dní
- 8 Závěr a doporučení
 - 8.1 Návrh konstrukce
 - 8.2 Specifikace betonu
 - 8.3 Zkoušení modulu pružnosti
- 9 Literatura

V listopadu letošního roku vydala Česká betonářská společnost publikaci TP ČBS 05 Modul pružnosti betonu.

Z předmluvy: „Modul pružnosti je základní charakteristikou popisující souvislost mezi napětím betonu a jeho deformací. Výstavba neustále štihlejších a úspornějších konstrukcí na straně jedné a zvyšování pevností betonu včetně změn v jeho technologii na straně druhé vedou k nutnosti nastavení podrobnějších pravidel, jak s modulem pružnosti nakládat. Tato publikace se proto věnuje několika oblastem, ve kterých situace není v současné době definována, nebo je nejasná. Cílem je poskytnout podklad, který srozumitelně vymezení, co se pod pojmem modul pružnosti betonu rozumí, jak se určí, jak se kontroluje a jaké tolerance lze považovat za přípustné. [...]“

Publikace je určena pro výrobce betonu, zkušební laboratoře, projektanty, dodavatele i investory. Jejím cílem není zavádění dalších předpisů a komplikování procesu výstavby, ale upozornění na přirozený rozptyl vlastností betonu a doporučení postupu tak, aby během výstavby nedocházelo k nedorozumění mezi jednotlivými účastníky. Přínosem publikace je především návrh pravidel pro specifikaci a vyhodnocování zkoušek modulu

pružnosti při respektování současných normových postupů jak pro návrh konstrukce, tak i pro zkoušení modulu pružnosti.“

Zájemci si mohou tuto publikaci zakoupit přímo u sídla ČBS na adrese Samcova 1, 110 00 Praha 1 nebo objednat na e-mailu cbsbeton@cbsbeton.eu



PENTAFLEX® – ETA & CE TĚSNICÍ PRVKY PRO BÍLÉ VANY

Certifikovaný komplexní systém těsnících prvků PENTAFLEX® se zaručenou funkční životností 50 let. Garantovaná těsnost spár do 2,0 bar (testováno dle ETA na 5,0 bar). V souladu s novou směrnici ČBS TP 04.



JORDAHL & PFEIFER Stavební technika, s.r.o.

www.jpcz.cz