

MALÁ VODNÍ ELEKTRÁRNA VELKÝ OSEK ■ SMALL HYDROELECTRIC POWER PLANT VELKÝ OSEK

Jaroslav Tlapa

U zdymadla na řece Labi probíhá v současné době výstavba malé vodní elektrárny o celkovém instalovaném výkonu 750 kW. ■ At the weir with lock chamber Velký Osek on the river Elbe a small hydroelectric power plant is currently being built, with total installed capacity of 750 kW.



Obr. 1 Vodní dílo Velký Osek, na levém břehu odlesněn pozemek pro stavbu elektrárny ■ Fig. 1 Hydroengineering structure Velký Osek, deforested area on the left bank of the river for the building site

Obr. 2 Podélný řez strojovnou ■ Fig. 2 Power plant longitudinal section

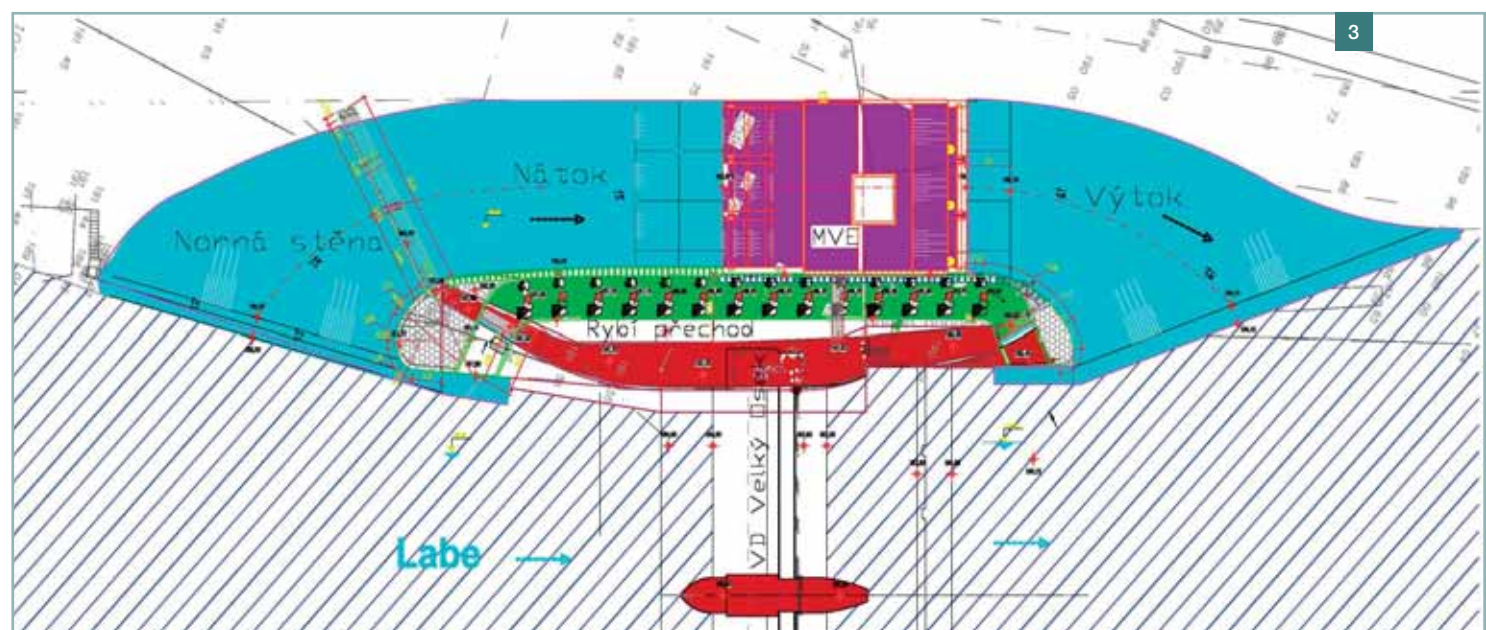
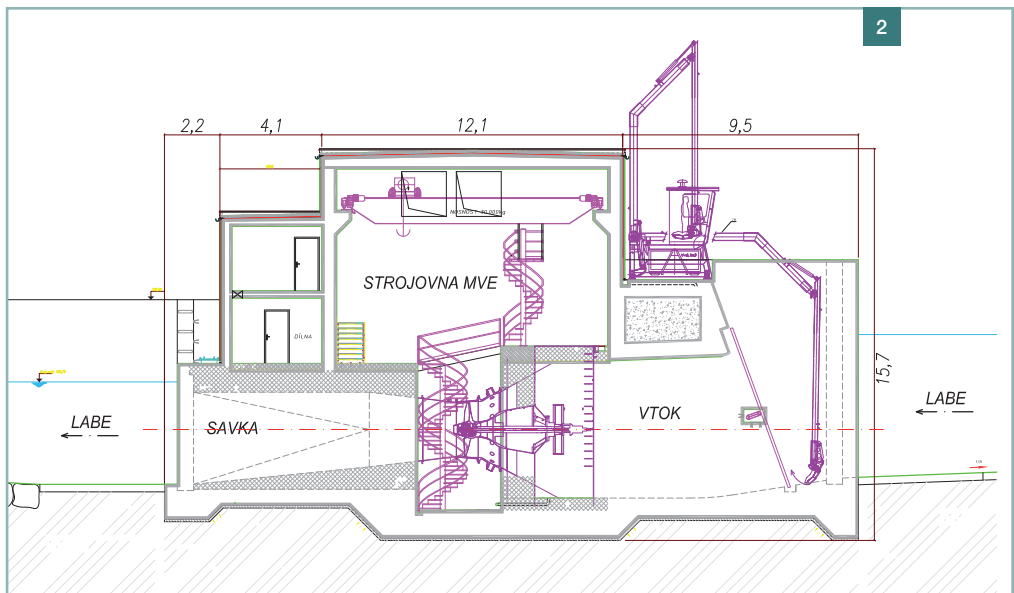
Obr. 3 Celková situace ■ Fig. 3 Complete lay-out drawing

Obr. 4 Podkladní betony, drenážní systém ■ Fig. 4 Concrete seating coat, drainage system

Obr. 5 Betonáž dnové desky, v pravé části štětové stěny sloužící jako pažící konstrukce ■ Fig. 5 Concreting of the bottom plate, sheet-pile wall on the right side serves as a construction sheeting

Obr. 6 Montáž bednění savek ■ Fig. 6 Draft tubes formwork installation

Obr. 7 Přívodní kanál po odbednění ■ Fig. 7 The inlet channel after striking



Malá vodní elektrárna (MVE) Velký Osek se nachází na toku řeky Labe u zdymadla Velký Osek, říční kilometr 184,368, a je řešena jako průtočná příjezová elektrárna. Umístěna je na levém břehu toku u zdymadla tvořeného vzdouvacím zařízením – jezem o třech polích světlosti 19 m a jednodílné plavební komorou o půdorysných rozměrech 85 x 12 m a hloubce 2,85 m. Objem jezové zdrže činí cca 1,2 mil m³, délka vzduť jezové zdrže je 4,82 km. Nominální vzduť hladina je udržována na kótě 188,59 m n. m. s povolenou tolerancí hladiny 0 až +300 mm.

Na základě spádových poměrů na vodním díle Velký Osek bylo určeno zadání pro návrh MVE: maximální spád – 2,25 m, minimální spád – 1,5 m a návrhový spád – 1,9 m. Z hydrologických dat byl zjištěn průměrný dlouhodobý roční průtok Q_a 64 m³/s.

KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ MVE

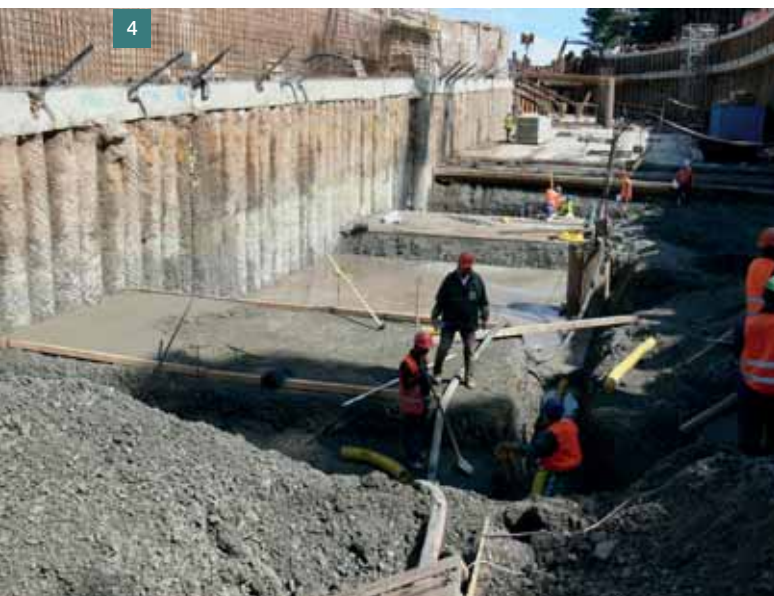
Založení

Při hledání optimálního technického řešení hrál nejdůležitější roli stav podloží v základové spáře. Inženýrsko-geologický průzkum zjistil výskyt skalního podloží slínovců s dobrou únosností a vyloučil výskyt artézské vody. Proto bylo možné zvolit plošné založení MVE.

Konstrukce stěn a dna kanálů

Celé dílo malé vodní elektrárny tvoří otevřený přívodní kanál obdélníkového tvaru (délky cca 60 m), otevřený odpadní kanál obdélníkového tvaru (délky cca 30 m) a strojovna o půdorysných rozměrech 28 x 17 m (obr. 2 a 3). Oba kanály výškově plynule navazují na dno říčního koryta a úroveň základových konstrukcí, které začínají cca 12 m pod okolním terénem.

Vzhledem k velkým objemům obou kanálů bylo hledáno optimální řešení provedení konstrukcí stěn a dna kanálů. Od prvotního návrhu provedení konstrukcí v monolitickém betonu pod ochranou jímky ze štětových stěn bylo upuštěno především z hlediska ekonomicko-realizačního. Druhý návrh představoval provedení obvodových stěn kanálů z betonových milánských stěn. I toto řešení bylo odmítnuto, z důvodů technické náročnosti. Nakonec byly zvoleny konstrukce štětových stěn, které byly využity dvojnásobem. V první fázi jako konstrukce pažic při stavbě dna vtokového a odpadního kanálu a vytvoření ochranné jímky pro výstavbu samotného objektu strojovny (obr. 6), ve druhé fázi jako definitivní konstrukce pro tvarové řešení stěn obou kanálů. U stávajícího pilíře vodního díla ne-





8a



8b

9



Obr. 8 Betonáž železobetonových konstrukcí, a) betonáž stropu podzemního podlaží, b) betonáž pravé stěny strojovny

Fig. 8 Concreting of reinforced concrete structures, a) concreting of basement ceiling, b) concreting the right-side wall of the generator room

Obr. 9 Vykládka turbín na stavenišť ■ Fig. 9 Unloading of the turbines on site

Obr. 10 Montáž technologie ■ Fig. 10 Technology installation

Obr. 11 Montáž bednění pro sekundární betonáže vtoku ■ Fig. 11 Installation of formworks for secondary inlet concreting

10



11

bylo provedení štetových stěn možné, a proto byly v této části nahrazeny převrtávanými pilotovými stěnami. Dno vtokového i odpadního kanálu bylo navrženo z perforovaných betonových desek o tloušťce 300 mm, aby byl zajištěn hladký povrch obou kanálů.

Objekt strojovny

Celý objekt strojovny MVE je podřízen svému účelu a je ryze technologickou stavbou. Konstrukce objektu je provedena z monolitického vodostavebného betonu. Strojovna je vybavena velkým pro občasnou obsluhu, neboť celý provoz bude plněn automatizován.

V přívodním kanále je ochrana před plavím a ledy zajištěna konstrukcí lávky s ledolamem. Na samotném vtoku jsou pak umístěny jemné česle s čistícím strojem. Vtokový objekt je rozčleněn na tři samostatné vtoky pro každé z tří soustrojí (obr. 6, 7), savky jsou betonové.

Ve strojovně jsou instalovány tři přímoproudé Kaplanovy turbíny o průměru oběžného kola 2 240 mm a maximální hltnosti 17 m³/s. Celkový instalovaný výkon činí 750 kW (obr. 10 a 11). Převod z turbíny na generátor je řešen plochou řemenicí. Strojovna je vybavena mostovým jeřábem pro manipulaci s nosností 32 t. Vyvedení výkonu je navrženo instalací vedení (VN) po konstrukci zdymadla a pod plavební komorou do přípojného bodu distribuční sítě na pravém břehu toku Labe.

Součástí celého díla je i rybí přechod situovaný mezi strojovnu a stávající těleso jezu.

Doprava materiálu na stavbu

Výstavba MVE Velký Osek započala v únoru roku 2011. Pro omezení vlivu na okolí bylo pro transport materiálu v maximální možné míře využito lodní dopravy. Na stavenišť bylo vodní cestou dopraveno kompletní množství, tj. cca 2 600 m² štětových stěn ze štětovic VL 604 a odvezeno bezmála 20 tis m³ vytěžené zeminy.

VLIV STAVBY NA SOUČASNÉ VODNÍ DÍLO

Pro zajištění monitoringu vlivu stavby MVE na stávající vodní dílo byl vypracován program technicko-bezpečnostního dohledu. Nejprve bylo provedeno výchozí měření a od té doby je pravidelně sledován pohyb konstrukcí zdymadla, zejména svislý odklon.

Hlavní cíl sledování je preventivní – aby se včasným odhalením případných změn předešlo ovlivnění mechaniky jezových polí – klapky a jejich řetězových pohonů.

Z těchto důvodů byla již ve fázi projektového řešení snaha o minimalizaci zásahů nových konstrukcí do stávajícího tělesa jezu. Kotvení převrtávané pilotové stěny bylo zvoleno s příslušným odklonem, aby nezasahovalo pod těleso jezu. Prostupy tělesem jezu pro trasu rybího přechodu pak byly realizovány šetrnou metodou – řezáním diamantovým lanem.

HARMONOGRAM STAVEBNÍCH PRACÍ

V období od února do listopadu 2011 byla dokončena stavební jáma, včetně vytěžení a zlikvidování výkopku, zakotvení štětových a pilotových stěn, dna vtokového a odpadního kanálu, lávka s ledolamem, primární betony stavby a veškeré svislé konstrukce elektrárny. V prosinci byl osazen halový jeřáb a tři turbíny.

V současné době probíhají betonáže sekundárních betonů (obr. 11). Po jejich dokončení bude vybetonován strop s montážním otvorem, osazena stavidla, čistící stroj a vystrojení rybího přechodu.

V závěrečné fázi projektu bude provedena rekultivace území.

Dokončení celého díla a uvedení MVE Velký Osek do zkušebního provozu je naplánováno na srpen 2012.

BEZOBSLUŽNÝ PROVOZ MVE

Základní koncepce řešení řídicího systému vychází z požadavku na bezobslužný provoz elektrárny. Provoz MVE bude řízen dálkově podle okamžitého průtoku v hladinové regulaci. Provoz soustrojí bude plně automatizován, řízen hladinovou regulací, skupinovým regulátorem a optimalizován pro maximální využití hydroenergetického potenciálu při zachování konstantní hladiny v nadjezí a konstantním průtoku v podjezí s minimálními nároky na obsluhu a údržbu systému. V případě, že řídicí systém soustrojí odstaví z důvodu ztráty napětí v síti, bude spuštěn záložní dieselaagregát, který zajistí napájení jezové klapky a postupně odstavení elektrárny tak, aby byl zachován stálý průtok na vodním díle. Po obnovení napětí automatika soustrojí sama spustí a zatíží.

Vlastník a investor	MVE Velký Osek, s. r. o.
Generální dodavatel	Hydropol Project & Management, a. s.
Územní rozhodnutí	duben 2004
Stavební povolení	březen 2006
Zahájení výstavby	únor 2011
Předpokládané uvedení do zkušebního provozu	srpen 2012

Ing. Jaroslav Tlapa
Hydropol Project & Management, a. s.

Všehrdova 560/2, 118 00 Praha 1
e-mail: tlapa@hydropol.cz
www.hydropol.cz



BETOSAN[®]

DRŽITEL CERTIFIKÁTU ČSN EN ISO 9001 A 14001



alternativa,
kterou oceníte

Hydroizolace

POLYMERCEMENTOVÉ STĚRKY
PRUŽNÉ NÁTĚRY NA BÁZI MS POLYMERŮ
TĚSNÍCÍ BENTONITOVÉ PÁSKY
VODOTĚSNÉ MALTOVINY
SYSTEM PRO ŘEŠENÍ BALKÓNŮ A TERAS
HYDROIZOLAČNÍ MEMBRÁNY

www.betosan.cz

OBCHODNĚ-TECHNICKÁ KANCELÁŘ

Na Dolinách 23 tel./fax: 241 431 212
147 00 Praha 4 e-mail: praha@betosan.cz