



1

MODERNIZACE VODNÍHO DÍLA NISA ■ MODERNISATION OF THE NYSA RESERVOIR

Václav Ryšavý

V článku je popsána modernizace vodního díla Nisa na řece Kladská Nisa v Polsku, zejména rekonstrukce hrazeného korunového přelivu a výstavba bezpečnostního přelivu. Cílem bylo odstranění rizika přelití hráze při povodňovém stavu a zvýšení protipovodňové ochrany regionu. ■ The article aims to introduce the project of modernisation of the Nysa reservoir on the Nysa Kłodzka river in Poland, in particular the reconstruction of the service spillway with Tainter gates and the construction of an emergency spillway. The foremost goals of the project were to remove the risk of overtopping the dam and enhancement of flood control capability in the region.

Niská přehrada je údolní nádrž, která

vznikla v roce 1971 přehrazením řeky Kladská Nisa nad městem Nisa v Polsku. Jde o poslední ze čtyř vodních nádrží kaskády Kladské Nisy. Celkový objem vodní nádrže je 123,44 mil. m³, z čehož 51,7 mil. m³ je stálá povodňová rezerva v letním období. Povrch vodní nádrže je 2 077 ha.

U hrazeného korunového přelivu se nachází elektrárna se dvěma Kaplanovými turbínami o celkovém výkonu 4,8 MW. Normální průtok je 40 až 55 m³/s a nejvyšší přípustný průtok, který pojme koryto řeky bez ohrožení infrastruktury, je 150 m³/s. Hráz vodní nádrže má délku 5,25 km, výšku až 13,6 m a šířku v koruně 5 m. Hráz je zkonstruována jako sypaná; opevnění návodního líce je

provedeno železobetonovými deskami, které zároveň chrání jílové těsnění u návodní paty hráze ve formě předloženého koberce.

Základní funkcí vodní nádrže Nisa je protipovodňová ochrana a hospodaření s vodou v regionu. Mezi další funkce náleží např. energetické využití, ale vodní nádrž funguje také jako centrum rekreačních aktivit a rovněž nelze zanedbat ani význam ekologický. Vodní nádrž je domovem mnoha druhů ryb a zejména vodního ptactva, a proto je celá oblast zařazena do soustavy chráněných území Natura 2000.

Při povodni v červenci 1997 byl průtok přes korunový přeliv 950 m³/s. Ukázalo se, že stav vodní nádrže a souvisejících



2



3

Obr. 1 Letecký pohled na vodní dílo Nisa ■ Fig. 1 Aerial view of the Nysa reservoir

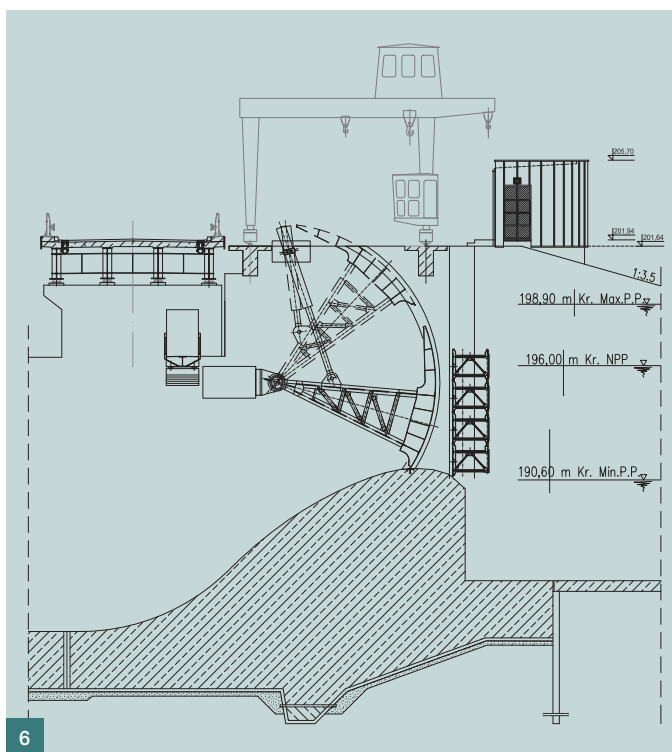
Obr. 2 Pohled na zrekonstruovaný líc hráze, v pravé části nově postavená budova obsluhy vodního díla, v pozadí korunový přeliv ■ Fig. 2 View of the reconstructed concrete slope protection; on the right there is the newly constructed control building, on the left the reconstructed service spillway

Obr. 3 Pohled od vzdušné strany na objekt korunového přelivu po rekonstrukci ■ Fig. 3 Downstream side of the newly reconstructed service spillway

Obr. 4 Technické řešení spodní jímky – hrazení pomocí ocelových kontejnerů opatřených rozpěrami a naplněných pytlí s pískem ■ Fig. 4 Technical solution of the downstream construction pit – temporary levee made of containers fitted out with horizontal struts and filled with big bags of sand

Obr. 5 Korunový přeliv – část vlevo je již zrealizována, na dvou polích vpravo probíhá realizace ■ Fig. 5 Service spillway – the left side has been reconstructed, the right side is being reconstructed

Obr. 6 Korunový přeliv – řez ■ Fig. 6 Service spillway – cross section



objektů je nedostatečný, ohrožuje bezpečnost měst na Kladské Nise (zejména města Nisa) i měst položených dále na Odře (zejména Vratislav), a proto se modernizace vodního díla a souvisejícího zařízení ukázala jako nezbytná.

Cílem projektu bylo odstranění rizika přelití hráze při povodňovém stavu a zvýšení protipovodňové ochrany regionu, primárně samotného údolí Kladské Nisy, sekundárně údolí Odry, do níž se Kladská Nisa vlévá. Dalším cílem bylo celkové zlepšení hospodaření s vodou soustavou nádrží kaskády Kladské Nisy a modernizace a rozšíření možnosti ovládání a monitorování vodního díla včetně výstavby a modernizace související infrastruktury.

ROZSAH MODERNIZACE

Součástí modernizace byla v první řadě rekonstrukce hrazeného korunového

ho přelivu a výstavba bezpečnostního přelivu. Dalšími objekty, které byly předmětem modernizace, byla oprava tělesa hráze včetně rekonstrukce železobetonových desek chránících návodní líc hráze v celé délce, rekonstrukce sítě drenáží, rekonstrukce dvou přečerpávacích stanic sloužících k přečerpávání srážkové vody a vody z průsaků do vodní nádrže, výstavba obslužných komunikací včetně silničního mostu, regulace úseku řeky před vtokem do vodní nádrže, výstavba hospodářského objektu, dodávka monitorovacího a řídicího systému a v neposlední řadě také výstavba objektu obsluhy vodního díla, který je umístěn v sousedství korunového přelivu a v němž jsou soustředěny veškeré údaje z nově instalovaných monitorovacích a řídicích systémů vodního díla a všech souvisejících objektů. V objektu jsou umístěny také

kanceláře, technické prostory a prostory k uskladnění člunů obsluhy vodního díla včetně zařízení umožňujícího spouštění člunů na vodu.

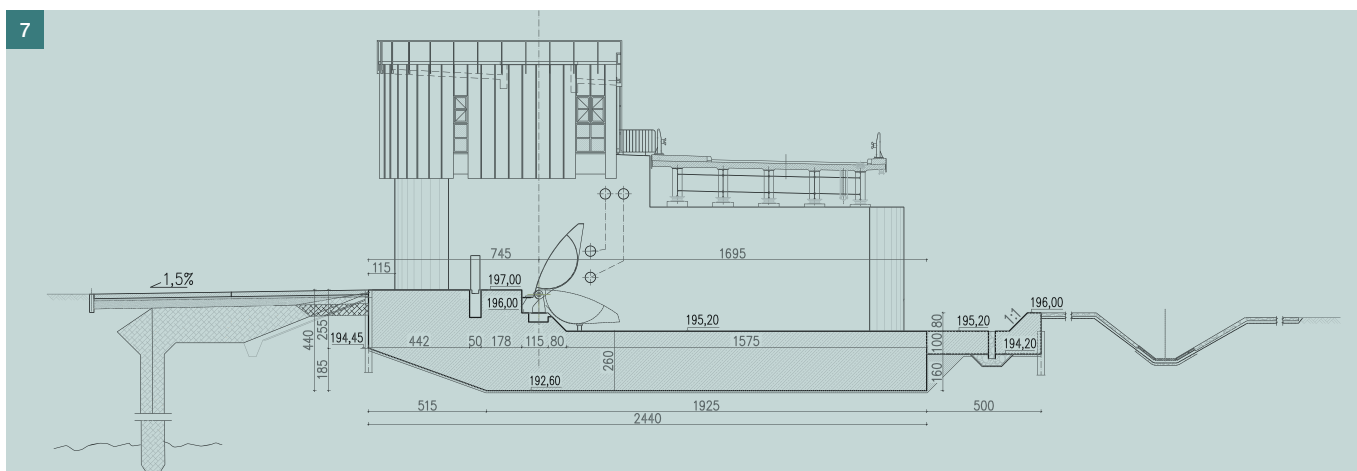
KORUNOVÝ PŘELIV

Hlavním a nejobtížnějším objektem byla přestavba hrazeného korunového přelivu o čtyřech polích o světlosti 13 m opatřených segmentovými uzávěry. Objekt nebyl vybaven spodní výpustí.

Úkolem přestavby byla modernizace celého objektu. Byly vyrobeny a osazeny nové segmentové uzávěry výšky 6,8 m, stávající betonové konstrukce byly sanovány nebo nahrazeny a došlo zejména ke snížení a reprofilaci přelivné hrany. Nová přelivná plocha byla provedena z betonu C35/45 technologií torkretového (stříkaného) betonu mokrou metodou. Byly zhotoveny dvě spodní výpusti o rozměrech 4,3 × 7 m



7



a 4,05 × 7 m a nové ocelové provizorní hrzení. Podloží pod deskou na návodní straně bylo zpevněno metodou injektáže pod vodou.

Na tomto objektu bylo pozoruhodné řešení hrzení jímky. Od horní vody byly pod vodou provedeny odvrtvy betonové desky a následně do vzniklého otvoru v desce byla pomocí jeřábu na pontonu zaberaněna štětová stěna. Od dolní vody bylo hrzení řešeno jiným způsobem – do vody byly uloženy ocelové kontejnery opatřené rozpěrami a naplněné pytlí s pískem. Práce byly realizovány ve dvou fázích, vždy po dvou polích, aby byla zajištěna funkčnost objektu po celou dobu realizace.

Na období realizace bylo demontováno turbosoustrojí vodní elektrárny. Vzniklý otvor tak bylo možné používat jako spodní výpust, což zvýšilo bezpečnost objektu v průběhu výstavby. Další důležitou součástí byla demolice původního betonového mostu a lávky a výstavba nové ocelové lávky a ocelobetonového mostu.

V tělese hráze u objektu korunového přelivu vznikla opěrná stěna, pod níž byl postaven objekt pro rozvodnu a trafostanice.

BEZPEČNOSTNÍ PŘELIV

Hrzený bezpečnostní přeliv byl postaven jako klapkový jez o pěti polích, každé z nich o světlosti 32 m. Každý z pěti klapkových uzávěrů má maximální spád hladiny 2,45 m a je vybaven dvěma hydraulickými přímočarými motory, které jej zvedají a spouští. Oba hydromotory pracují simultánně a jsou ovládány dálkově. Systém je navržen tak, aby v případě havárie jednoho z hydromotorů stačil ke zdvižení a sklopení klapky pouze jeden z nich. V případě havárie dálkového ovládání lze klapku ovládat i přímo ze strojovny bezpečnostního přelivu. Klapky je možné zvedat a spouštět nezávisle na sobě, ale každý klapkový uzávěr je možné aretovat pouze v jedné z krajních poloh – plně otevřený nebo plně uzavřený.

Výstavba bezpečnostního přelivu probíhala tak, že jako první byla postavena štětová stěna, následně uvnitř štětové stěny odtěžením 25 000 m³ tělesa hráze vznikla stavební jímka. Železobetonová spodní stavba jezového prahu je tloušťky 2,6 až 4,4 m a je z hydrotechnického betonu C35/45-*XC4*, *XF3*, *XM3* vyztuženého ocelovými pruty AIIIIN B500SP. V betonové

konstrukci jsou umístěny ocelové prvky sloužící jako kotvení pro podpůrné prvky klapkových uzávěrů, upevnění ložisek klapky a tvořící otvory pro usazení provizorního hrzení.

Pilíře tvoří nosnou konstrukci silničního mostu na vzdušné straně a společně se základovou deskou tvoří jeden monolitický celek. Uvnitř tělesa pilířů se nacházejí strojovny s hydraulickým pohonem uzávěrů. Pilíře jsou zakryty železobetonovými stropními deskami, na nichž jsou postaveny zděné pilířové nástavce. Ve stropě pilířových nástavců jsou zakryté montážní otvory umožňující přístup jeřábu. Všechny pilíře jsou vybaveny ventilací, která je schopna zajistit výměnu vzduchu i ve spodních patrech strojoven. Ve strojovnách jsou instalována čerpadla k případnému odčerpání vody z průsaků nebo jiných zdrojů. Celý objekt bezpečnostního přelivu je svisle dilatován v ose pilířů.

Vývar je tvořen železobetonovou deskou tloušťky 1 m zakončenou štětovou stěnou, která brání filtraci pod bezpečnostním přelivem a zejména průsakům od vzdušné strany, a tím před podmyváním a případným porušením konstrukce ztrátou stability.

Obr. 7 Řez bezpečnostním přelivem ■ Fig. 7 Emergency spillway – cross section

Obr. 8 Příprava výztuže břehového pilíře bezpečnostního přelivu; v pozadí je vidět oblast, která je uvnitř hráze vodní nádrže, ale za normálního stavu hladiny je na suchu a tvoří stálou povodňovou rezervu ■ Fig. 8 Reinforcement steel being installed; area in the background is inside the dam but in normal conditions above the water level

Obr. 9 Bezpečnostní přeliv – pohled na osazený klapkový uzávěr a na vyzděný pilířový nástavec před montáží zateplení a titanizované fasády ■ Fig. 9 Emergency spillway – view of the newly installed weir gate and the brick pier building before installation of insulation and titanium zinc cladding

Obr. 10 Pohled na bezpečnostní přeliv od vzdušné strany; v popředí objekt rybního přechodu, který nebyl realizován v rámci modernizace vodního díla, nýbrž paralelně stejným investorem a jiným dodavatelem ■ Fig. 10 View of the emergency spillway from the downstream side; new fish pass in the foreground has been constructed by the same investor, but different contractor

Investor	RZGW Wrocław (Regionální úřad vodního hospodářství ve Vratislavi)
Správce stavby	Ekocentrum Sp. z o. o., později sdružení Inko Consulting Sp. z o. o. a MP-Mosty Sp. z o. o.
Dodavatel	Sdružení Hydrobudowa Gdańsk S.A., Metrostav, a. s., Bilfinger Berger S.A., později sdružení PORR Polska Infrastructure S.A., Metrostav, a. s.
Projektant	Sweco Hydroprojekt Kraków Sp. z o. o.
Celková cena provedených prací	v přepočtu téměř 1,3 mld. Kč vč. DPH
Zahájení prací	31. ledna 2013
Ukončení prací	5. května 2016



K břevným pilířům přiléhají břehová křídla, která jsou tvořena štetovou stěnou zčásti zakrytou betonovým pláštěm a zčásti zasypanou šterkopískem a zajištěnou kamenným záhozem.

Bezpečnostní přeliv je vybaven provizorním hrazením, jímž lze zahradit jedno pole v případě oprav nebo údržby. Lze ale očekávat, že na většinu oprav a úkonů údržby nebude provizorní hrazení třeba – celý objekt se za normálního stavu hladiny ve vodní nádrži nachází na suchu (2 m nad hladinou vodní nádrže) a voda k bezpečnostnímu přelivu vystoupá pouze v případě povodňového nebezpečí.

Je třeba zdůraznit, že v současné době je bezpečnostní přeliv určen pouze jako poslední ochrana před přelitím sypané hráze. Je to proto, že odpadní koryto, které má odvádět případnou vodu od bezpečnostního přelivu, se zatím nachází ve fázi projektu a není jisté, zda se investorovi podaří v nejbližších letech zajistit financování tohoto projektu. Plánované koryto by mělo obkroužit město Nisa z jihu a k řece Nise se připojit až za městem. Za současného stavu by při pře-

padu vody přes bezpečnostní přeliv došlo k rozliti vody do polí a ohrožení zalitím jižní části města Nisa a okolních vesnic.

Vzhledem k faktu, že výstavba odpadního koryta je prozatím odložena, byl prostor bezprostředně za vývarem zajištěn gabionovou matrací na celé šířce přelivu.

Přes bezpečnostní přeliv vede nový ocelobetonový most o délce 183,35 m a šířce 10,3 m. Ten funguje také jako jediná komunikace mezi jednotlivými pilíři přelivu, neboť v tělese objektu není jezová chodba.

ZÁVĚR

Při modernizaci vodního díla Nisa si mezi mnoha postavenými a rekonstruovanými objekty zvláštní pozornost zaslouží dva vodohospodářské objekty: rekonstrukce korunového přelivu spolu s výstavbou spodních výpustí, nového mostu a lávky a bezpečnostní přeliv s pohyblivými uzávěry, vývarem a mostem.

Náročnost spočívala v koordinaci prací, protože objekt musel být plně funkční po celé období výstavby. Zároveň s probíhajícími stavebními práce-

mi provozovatel vodní elektrárny realizoval práce spojené s modernizací elektrárny a současně bylo třeba zajistit, aby mohli zaměstnanci investora ovládat, kolik se přes objekt vypouští vody z vodní nádrže do Kladské Nisy. Celá situace se ještě zkomplikovala ve chvíli, kdy investor začal silami dalšího dodavatele realizovat rybí přechod, čímž odřízl na dlouhé týdny některé příjezdové komunikace na stavbu.

Zmodernizované vodní dílo nyní lépe plní svou funkci a spolu s dalšími vodními nádržemi kaskády zajišťuje bezpečnost města Nisa i dalších měst položených na řekách Kladská Nisa a Odra. Dalším krokem ke zvýšení zajištění regionu před ohrožením povodní bude výstavba odpadního koryta, které bude odvádět vodu od bezpečnostního přelivu.

Ing. Václav Ryšavý
Metrostav, a. s.

e-mail: vaclav.rysavý@metrostav.cz



Fotografie: 1 – PORR Polska Infrastructure S.A.,
2 až 5, 8 až 10 – archiv společnosti Metrostav

