

# VODNÉ NÁDRŽE RUŽINÁ, ŠIATORSKÁ BUKOVINKA A RATKA, SANÁCIA BETÓNOVÝCH KONŠTRUKCIÍ BEZPEČNOSTNÝCH PRIEPADOV

*Ivan Ďuriška, Ľubor Žigo*

## 1. Úvod

Šesťdesiate až osemdesiate roky XX. storočia predstavovali na našom území obdobie výstavby mnohých vodných stavieb. Ich výstavbou sa v prevažnej miere pokrýval vlahový deficit vo vegetačnom období a umožňovali odbery vody pre zavlažovanie v bezzrážkovom období. V súčasnosti majú význam aj ich ekologické funkcie. Do tohto času vpadajú aj VS Ružiná, Šiatorská Bukovinka a Ratka. Aj keď ich staviteľmi a prevádzkovateľmi boli dva rôzne subjekty Ministerstva lesného a vodného hospodárstva ČSSR, stavebné riešenia boli obdobné: zemné sypané hrádze s betónovými funkčnými objektmi rôznej náročnosti na bezpečné prevádzanie povodňových prietokov pod hrádzou. A práve betóny tvoria jeden z najslabších článkov životnosti týchto vodohospodárskych stavieb, prejavujúci sa zvetrávaním pohľadových častí, vznikom trhlín a priesakov. To si vyžadovalo už ich neodkladné ošetrenie a zakonzervovanie pre zachovanie projektovanej funkčnosti.

## 2. Charakteristika vodných stavieb a popis stavebných prác

Všetky tri vodné stavby boli budované prakticky za rovnakým účelom: zavlažovanie pozemkov o rôzne veľkých plochách poľnohospodárskej pôdy, 2. transformácia povodňovej vlny, 3. športové rybárstvo a 4. rekreačné účely. Len VN Ružiná plní aj piaty účel – využitie hydroenergetického potenciálu MVE Ružiná a MVE Mýtina. Zároveň je našim dlhodobým hmotným majetkom od ukončenia výstavby, kým druhé dve sme prevzali v r. 1994 od Slovenského pozemkového fondu (ďalej SPF) Bratislava. K najstarším z uvedených vodných stavieb patrí Ratka. Vybudovaná bola v r. 1966 prehradením toku Cerová v k.ú. Ratka. Zároveň je aj najmenšou čo sa týka zadržovaného objemu vody a výšky hladiny vody. Podľa kategorizácie vodohospodárskych diel na území SR patrí do IV. kategórie. Priehradné teleso tvorí homogénna sypaná hrádza z hlinito piesčitej zeminy dĺžky 83 m, šírky koruny 3 m, so sklonom návodného svahu 1:2,5, vzdušného 1:2. Na prevedenie veľkých vôd slúži v pravostrannom zaviazaní bezpečnostný priepad dimenzovaný na  $Q_{100}=7 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$  (šírka 2,0 m, dĺžka 6,5 m, hĺbka 1,54 m) s betónovým sklzom dĺžky 26 m zaústeným do vývaru koryta pod VN. Výpustné zariadenie je osadené v údolnici, približne v strede dĺžky hrádzového telesa. Tvorí ho vodárenské šupátko DN 200 v betónovej šachte. Ocelové potrubie DN 200 prechádza popod hrázu a zaústuje do vývaru. Je to malá vodná nádrž so zadržovaným objemom pri max. prev. hladine  $17\,000 \text{ m}^3$ , plocha zátopy tvorí 1,1 ha. Celkový objem tvorí  $23\,000 \text{ m}^3$  vody, so zatopenou plochou 1,3 ha. Od SPF Bratislava bola prevzatá vo veľmi zlom technickom stave s nefunkčným dnovým uzáverom bez možnosti manipulácie s vodou. Betónové objekty bezpečnostného priepadu boli v dezolátnom stave, nehovoriac o vysokých nánosoch až okolo 1 m v zatopenom území. Viackrát sme plánovali s jej sfunkčnením, no vždy napokon z plánu stavebných opráv a údržby bola odsunutá na nerealizované miesto. Najnáročnejším úkonom bolo jej samotné vypustenie. Do úvahy prichádzalo len vyčerpanie pri min. prítoku vody v súčinnosti so Slovenským rybárskym zväzom - Mestská organizácia Lučenec (ďalej SRZ – MO), ktorý má tu pridelený výkon rybárskeho práva. Priaznivý čas nastal v apríli 2008. Na odčerpanie vody sme použili

čerpadlo švédskej výroby FLYGT B 2250 o výkone 54 kW, s čerpaným výkonom  $300 \text{ l s}^{-1}$ . Zdrojom elektrickej energie bola elektrocentrála PDCT 140-2 s výkonom 112 kW. Celková doba čerpania bola prerušovane 20 hod. V skorých ranných hodinách po vyčerpaní vody mohli nastúpiť rybári k odlovu rybnej obsádky. Následne v letných mesiacoch sme v rámci stavebných opráv a údržby vo vlastnej réžii vykonali opravu objektov: poškodených a zvetraných betónových stien bezpečnostného priepadu, sklzu a vývaru, narušenej stability kovovej lávky k ovládaciemu zariadeniu dnového výpustu, deformovanej a zníženej koruny hrádze, výstavbu úplne zničeného zábradlia na návodnej strane, opravu opevnenia návodnej strany hrádze z kamennej rovnatiny, opravu schodov a svahov vzdušnej strany hrádze a výstavbu nových zábran na korune. Po sprevádzkovaní dnového výpustu, v najdezolátnejšom stave boli betóny samotného bezpečnostného priepadu. Časť betónového bloku v dĺžke asi 6 m a priemernej výške 0,4 m od koruny priepadu bolo nutné úplne odstrániť (bola to pôvodná pracovná škára prerušovanej betonáže počas výstavby) a nanovo dobetónovať. Povrchové ošetrenia všetkých betónov po otryskaní tlakovou vodou boli vykonané materiálmi SIKA.

Komplexná oprava VS Ratka si vyžiadala náklady v hodnote 33 700 eur, čo v r. 2008 bolo 1 015 258 Sk (konverzný kurz 30,126). Z finančného hľadiska nebolo možné realizovať odstránenie dnových nánosov v zátope. Tie podľa kvalifikovaných prepočtov odhadujeme na  $3\,500 \text{ m}^3$ , čo pri objeme  $17\,000 \text{ m}^3$  (po maximálnu prev. hladinu) predstavuje 20 % zásobného objemu nádrže. Takto vykonanými opravami VN Ratka, po viac než 20 rokoch, opäť začína plniť svoju projektovanú funkciu vodnej stavby.

Ďalšou stavbou je VN Šiatorská Bukovinka. Do prevádzky bola uvedená v r. 1987. Vznikla prehradením toku Belina pri obci Šiatorská Bukovinka. Zaradená je v III. kategórii. Priehradné teleso je tvorené z heterogénnej hrádze šikmého tesniaceho jadra, nadväzujúce na predsunutý tesniaci koberec. Tesniace jadro je prikryté stabilizačnou zeminou so sklonom návodného svahu 1:3,2, vzdušného 1:3. Päta vzdušného svahu je odvodňovaná štrkovým filtrom a drénmi do upraveného koryta pod vývarom združeného funkčného objektu. Dĺžka koruny hrádze je 140 m, šírka 4,0 m, maximálna výška 7,9 m. Združený funkčný objekt tvorí funkciu prevádzania veľkých vôd a manipulácie vody v nádrži cez bezpečnostný priepad, dnové výpusty a vývar. Dva dnové výpusty so strmeňovými uzávermi DN 400 vyúsťujú do odpadovej štôlne pod dnom bezpečnostného priepadu. Ich maximálna kapacita prevádzania vôd je  $2,3 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ . Bezpečnostný priepad je obdĺžnikového prierezu s dĺžkou priepadovej hrany  $2 \times 17 \text{ m}$ , šírkou 3,0 m a hĺbkou 4,0 m. Jeho kapacita prevádzaných vôd je  $Q_{100} = 20 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$ .

Objem vody po max. prev. hladinu je  $159\,200 \text{ m}^3$  pri zatopenej ploche 4,05 ha, celkový objem (pri max. dovol. hladine) je  $179\,700 \text{ m}^3$ , so zatopenou plochou 4,16 ha.

Pri bežnej manipulácii s dnovými výpustami dňa 29.5.2009 došlo k poruche pravého dnového výpustu (ďalej PDV). Po jeho otvorení a následnom uzatváraní nastala porucha na spojovacej časti slúžiacej k pripojeniu teleskopickkej časti na strmeňový uzáver. Neovládateľným výpustom začalo vyprázdňovanie vodnej nádrže pri odtoku 120 l/s a prítoku 15 l/s. S ohľadom na začiatok letných mesiacov nastal čas nevhodný na výlov rýb. Do doby možnej opravy objektov VN v poslednom štvrtroku sme museli vykonať provízorne uzatvorenie nefunkčného výpustu. Manipuláciu s vodou do sfunkčnenia PDV sme vykonávali výlučne ľavým DV. Uzavretie nefunkčného PDV sme riešili utesnením vrecami naplnenými jemným kopaným pieskom z návodnej strany. Toto riešenie sa však ukázalo neúčinné. Úplné uzatvorenie PDV sme dosiahli až upchatím oceľového potrubia DN 400 na výtoku v spodnej štôlni dreveným klátom na konci zastrúhaným do tvaru kužela dňa 30.5.2008.

Vypustenie vodnej nádrže znovu v súčinnosti so SRZ – MO Lučenec sa uskutočnilo v novembri 2008 a na r. 2009 sme naplánovali opäť vo vlastnej réžii opravu bezpečnostného priepadu a pravostranného výpustu.

Oprava technológie pravého dnového výpustu pozostávala z jeho demontáže, rozobratia, očistenia a ošetrenia pohybovej časti vrátane vodiacej tyče a ovládacieho stojana. Z dôvodu vysokých nánosov v zátope boli vyrobené a osadené pred obidvomi dnovými výpustmi ďalšie stupne kovových česiel o výške 80 cm na česlá pôvodné. Zároveň boli ošetrené všetky pohľadové betóny združeného funkčného objektu osekáním poškodených častí, najmä koruny priepadovej hrany bezpečnostného priepadu, otryskaním tlakovou vodou s následným nanosením reprofilačnej maltovej zmesi a nátermi všetkých plôch betónov špeciálnymi materiálmi SIKA. Náklady na tieto opravy predstavovali 8 700 eur. SRZ MO Lučenec má túto VN, vyhlásenú MŽP SR za kaprový lovný rybársky revír, pridelenú do obhospodarovania. Športové rybárstvo jej členmi je do značnej miery obmedzené z dôvodu vysokých nánosov v celom zatopenom území, no najmä na konci. Prieskumnými sondami sme zistili miestami nánosy piesčitých hĺn až okolo 1,5 m. Keďže boli priaznivé podmienky letných mesiacov r. 2009, za finančnej pomoci SRZ MO Lučenec sme vyťažili celkom približne 2 500 m<sup>3</sup> v spomínanej zadnej časti nádrže.

Koncom tohto roku uplynie 37 rokov od ukončenia výstavby druhej najväčšej vodnej nádrže spravovanej našou správou. Je to VN Ružiná, zaradená do II. kategórie. Ako komplex tvorí sústavu dvoch nádrží spolu s VN Mýtina (III. kategória), ktorá slúži pre možnosť prevádzania vôd z povodia Krivánskeho potoka do povodia Budinského potoka gravitačným privádzačom celkovej dĺžky 4 490 m. Aj keď v súčasnosti už základný účel výstavby (akumulácia a nadlepšovanie prietokov pre zavlažovanie pozemkov) neplní, no do značnej miery sa v letných a jesenných mesiacoch podieľa na udržiavaní dostatočného prietoku Ipl'a. Zároveň sa v prázdninových mesiacoch začína silnejšie presadzovať jej posledný účel – rekreácia, nakoľko jej vody v tomto období dosahujú jedny z najvyšších teplôt v rámci Slovenska.

Podložie priehradného profilu sa nachádza v zlomových líniách s intenzívne rozpukanými skalnými horninami preto teleso hrádze bolo vybudované ako homogénne, z ílovitých hĺn, s miernymi sklonmi svahov. Vzdušný od 1:2,75 po 1:10 v spodnej časti. Návodný od 1:3,5 po 1:12 v mieste naviazania na predsunutý tesniaci koberec. Odvodňovací plošný systém drenáže je napojený na pätný drén a drenážne studne s vyústením do vývaru Budinského potoka pod hrádzou. Objem vody pri max. prevádzkovej hladine predstavuje 13 920 664 m<sup>3</sup> so zatopenou plochou 170 ha. Celkový objem nádrže je 15 548 848 m<sup>3</sup> zatopením 176 ha.

Druhou hlavnou časťou vodnej stavby je združený funkčný objekt vybudovaný v päte návodného svahu hrádze. Slúži na bezpečné prevádzanie povodňových prietokov pod hrádzou až do  $Q_{100}=30 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ , umožňuje hospodárenie s vodou v nádrži, vypúšťanie minimálneho zostatkového prietoku, resp. vypustenie nádrže v požadovanom čase pomocou dvoch dnových výpustov DN 800.

Najväčším betónovým monoblokom ZFO je šachtový bezpečnostný priepad kruhového lievikového tvaru s polomerom kruhu priepadovej hrany 6,5 m. V spodnej časti kruhovým oblúkom prechádza do odpadovej štôlne pod hrádzou. Na piatich pilieroch nad priepadovou hranou je vybudovaná manipulačná lávka.

Pohľadové betóny tohto objektu od výstavby ešte neboli ošetrované. Už v minulosti bolo pozorovateľné ich zvetrávanie, povrchové olupovanie a narastanie miernych priesakov v šachtovom priepade. Po niekoľkých predchádzajúcich pokusoch, až v r. 2008 sa nám podarilo pripraviť a následne realizovať sanáciu s povrchovým ošetrením betónov v rámci plánu stavebných opráv a údržby dodávateľským spôsobom v mesiacoch september, október 2008. Verejným obstarávaním bol vybraný dodávateľ SLOVCEM,

s.r.o., Malacky. S náročnosťou prác sa zhostil veľmi dobre. Prevažnú časť bolo možné realizovať len z lešenia, ktoré si o hmotnosti 12 ton musel ručne preniesť odpadovou štôľňou dĺžky 135 m, alebo preplaviť na člnoch po vode. Technologický postup spočíval v otryskaní betónov vodným lúčom s tlakom do 2 000 barr, zamedzenie priesakov injekčnými hmotami, nanosením spojovacieho mostíka a ochrany výstuže, reprofiliácie poškodených častí maltou. Plošné priesaky boli utesňované kryštalicou izoláciou. Nakoniec celý ošetrovaný povrch bol pokrytý zjednocovacím náterom. Tak ako na predchádzajúcej stavbe, aj tu boli použité materiály SIKA, ktoré predstavovali hmotnosť takmer 9,3 t. Celkové náklady si vyžiadali vtedy 1 798 600 Sk, čo je 59 703 eur.

## Záver

Všeobecne možno povedať, že neoddeliteľnú, možno aj najväčšiu, vodných stavieb tvoria práve betónové objekty. Tak ako ostatné stavebné materiály si vyžadujú pravidelné povrchové ošetrovanie, to isté sa týka aj betónov. I keď práve tieto boli v minulosti značne odsúvané do úzadia. Z vlastných pozorovaní a skúseností môžeme konštatovať, že betónové objekty staršie ako 30 rokov už potrebujú náročnejšiu technológiu na ošetrovanie s vyššími finančnými nákladmi, ako včasná ochrana ich povrchov. Jediná neskorá časová výhoda je tá, že v súčasnosti sú už omnoho kvalitnejšie technologické prostriedky a ošetrovacie materiály.

## Literatúra (podľa normy ISO 690)

Manipulačný poriadok pre vodnú stavbu VN Ružiná, február 2003

Vodná stavba Šiatorská Bukovinka, Manipulačný poriadok, jún 2009

Vodná stavba Ratka, Manipulačný poriadok, november 2008

Ing. Ivan Ďuriška  
Slovenský vodohospodársky podnik, š.p. OZ Banská Bystrica  
Správa povodia horného Ipľa  
Fiľakovská cesta 45, 984 80 Lučenec  
ivan.duriska@svp.sk  
047/4316528

Lubor Žigo  
Slovenský vodohospodársky podnik, š.p. OZ Banská Bystrica  
Správa povodia horného Ipľa  
Fiľakovská cesta 45, 984 80 Lučenec  
libor.zigo@svp.sk  
047/4316526