

VODNÁ STAVBA VYŠNÁ RYBNICA – PREBUDOVANIE A DOPLNENIE POZOROVACIEHO SYSTÉMU

WATER DAM VYŠNÁ RYBNICA – REBUILDING AND COMPLETION MEASURING EQUIPMENT

Peter Mackovjak, Božena Písečná

Abstrakt:

Od júna 2013 je VS Vyšná Rybnica vybavená 17 pozorovacími sondami, keď pôvodná sieť bola doplnená novými v počte kusov 7. Hlavným dôvodom ich vybudovania bol zlý technický stav niektorých sond pôvodného pozorovacieho systému. U sond PS 5H, PS 2H, PS 6A bola snímacia časť zmenšená vhođením cudzích predmetov, sonda PS 10 je trvalo suchá od polovice apríla 2000. V sondách PS 2H, PS 6A, PS 7 a PS 9 minimálne 1x v roku nebola hladina merateľná z dôvodu jej poklesu pod úroveň dna sondy resp. prekážky. Z uvedeného vyplýva, že trvalo merateľných sond pôvodnej siete 11 ks bolo iba 5 ks, čo je pre vodnú stavbu II. kategórie nepostačujúce. Vybudovaním uvedených sond došlo k zlepšeniu podmienok pre výkon technicko-bezpečnostného dohľadu na vodnej stavbe Vyšná Rybnica.

Abstract:

The dam Vyšná Rybnica is equipped with 17 observation wells since June 2013 when the original network of observation wells was supplemented by 7 new ones. The main reason of their construction was a bad condition of some wells from original measuring system. As for the wells PS 5H, 2H PS, PS 6A their measuring part was reduced by inserting the unknown objects, well PS 10 is permanently dry from April 2000. The wells 2H PS, PS 6A PS 7 and PS 9 were not measurable sometimes because of decline of water table below the bottom of the well or below the obstacles. It follows that from 11 wells of original measuring system only 5 pieces were continuously measurable, which is not sufficient for the water construction of 2nd category. With constructing the new wells the conditions for technical-safety supervision on water dam Vyšná Rybnica were improved.

Kľúčové slová: Vyšná Rybnica, výkon TBD, pozorovací systém, hladinový režim, sondy, výškové body

1. ÚVOD

Vodná stavba Vyšná Rybnica sa nachádza na južnom úpätí Vihorlatských vrchov. Hlavným dôvodom pre jej vybudovanie bolo zabezpečenie vody pre závlahy, protipožiarne účely, chov rýb a čiastočné zníženie povodňových prietokov. V poslednom období je sanitárny prietok využívaný aj na výrobu elektrickej energie. Vodné dielo bolo stavebne ukončené v roku 1974, avšak jeho riadnej prevádzke bránil nevhodný návrh niektorých objektov a technologického zariadenia. Doterajšia prevádzka vodnej stavby si vyžiadala viacero rekonštrukcií, z ktorých najdôležitejšie boli realizované na prelome rokov 2000 až 2001, v roku 2009 a 2013. Posledná rekonštrukcia sa týkala meracích zariadení slúžiacich na výkon technicko-bezpečnostného dohľadu (ďalej aj TBD), ako sú pozorovacie sondy a výškové body.



Obr. č. 1 Pohľad na vzdušnú stranu telesa hrádze VS Vyšná Rybnica

Pôvodne bola VS Vyšná Rybnica vybavená 11 pozorovacími sondami, slúžiacimi k meraniu hladinového režimu podzemnej a priesakovej vody - 6 ks na korune hrádze a 5 ks pod vzdušným svahom hrádze. Na sledovanie depresnej krivky v telese hrádze sú vystrojené sondy na korune hrádze PS 2H, PS 5H a PS 6A. Ostatné sondy na korune (PS 3, PS 6H a PS 7) majú snímaciu časť zabudovanú do podlažia hrádze.

2. HLAVNÉ DÔVODY PREBUDOVANIA A DOPLNENIA POZOROVACIEHO SYSTÉMU TBD

Postupom času dochádzalo k poškodzovaniu jednotlivých sond a ich technický stav nevyhovoval požiadavkám pre výkon TBD, t.j. spoľahlivé výsledky pre zhodnotenie vývoja hladinového režimu podzemnej a priesakovej vody. Najčastejšie sa jednalo o zmenšenie snímačej časti sondy cudzími predmetmi (PS 5H, PS 2H, PS 6A). Pre spoľahlivé zhodnocovanie výsledkov je taktiež potrebné disponovať pravidelnými meraniami, čo však nebolo umožnené v sondách PS 2H, PS 6A, PS 7, PS 9 a PS 5H, u ktorých hladina poklesla pod dno sondy resp. pod prekážku. Rovnako tak sonda PS 10 je dlhodobo suchá od apríla 2000. Z uvedeného vyplýva, že trvalo merateľných sond z pôvodnej siete 11 ks je iba 5 ks, čo je pre vodnú stavbu II. kategórie nepostačujúce. Taktiež treba podotknúť, že na ľavostrannej päte telesa hrádze boli v sonde PS 8 registrované vysoké vodné stĺpce nad úroveň príľahlého terénu. Na základe vykonaných špeciálnych meraní poverenou organizáciou na výkon dohľadu VODOHOSPODÁRSKA VÝSTAVBA, ŠTÁTNY PODNIK sa jedná o tlakovú vodu vplyvom utesňovania podlažia. Namerané úrovne hladiny v spomínanej sonde teda nepredstavujú reálny horizont podzemnej a priesakovej vody v danej lokalite.

Vzhľadom na vyššie uvedený stav pozorovacích zariadení bolo vlastníčkovi vodnej stavby odporúčané doplniť tento systém o minimálne 4 – 5 ks sond, ktoré by umožňovali spoľahlivé sledovanie úrovne depresnej krivky v telese hrádze. Jednou z hlavných požiadaviek však bolo dodržať perforáciu sond na úrovni min. 15 % z plochy obvodového plášťa, z dôvodu ich možného využitia na špeciálne merania, ako je napr. meranie filtračných rýchlostí a pod..



Obr. č. 2 Zmenšenie snímacej časti sondy cudzím predmetom - sonda PS 5H (vľavo) a PS 6A (vpravo)

3. POSTUP PREBUDOVANIA A DOPLNENIA POZOROVACIEHO SYSTÉMU TBD

3.1. Pozorovacie sondy

Vrtné práce na lokalite boli realizované pojazdnou vrtnou súpravou UGB-50M na podvozku PV3S. V zmysle požiadaviek odberateľa 5 pozorovacích sond PK-1 až PK-5 bolo realizovaných na korune zemnej hrádze a 1 pozorovacia sonda PP-6 na päte zemnej hrádze. Pozorovacie sondy boli realizované v tomto rozsahu:

- PK 1 6,0 m
- PK 2 9,0 m
- PK 3 9,0 m
- PK 4 9,0 m
- PK 5 8,0 m
- PP 6 4,0 m

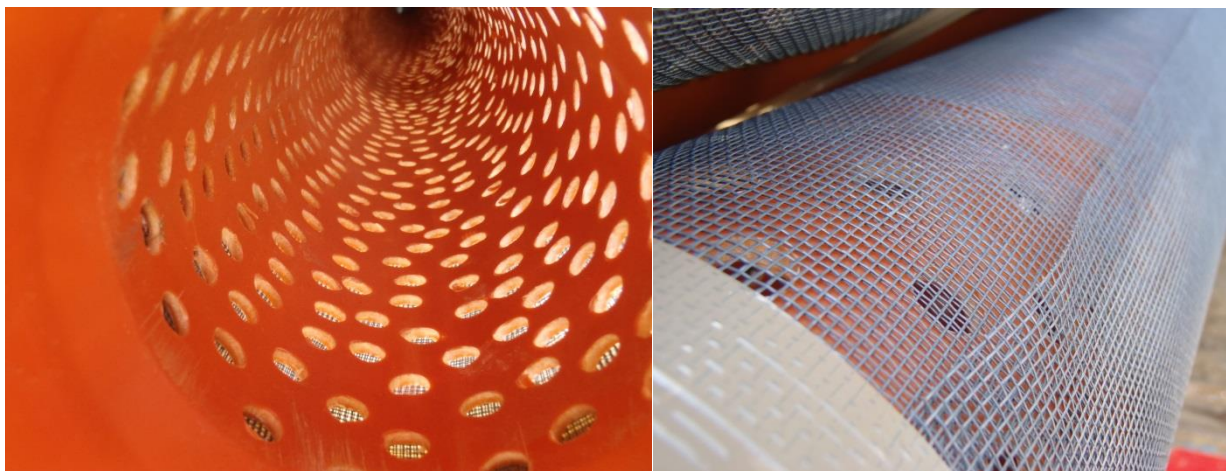
Pri vrtaní bola použitá technológia jadrového rotačného vrtania bez použitia výplachu s úvodným priemerom vrtu \varnothing 275 mm do hĺbky 2,0 m pod úroveň upraveného terénu. V úrovni od 2,0 m do výslednej hĺbky bol vrt odvrátný priemeru 195 mm a zabudovaný PVC rúrou DN 110 mm s hladkou časťou v dĺžke 2,5 m, siahajúcou do hĺbky 2,0 m pod terénom (p.t.). V intervale 2 m p.t. až po kalník bola PVC rúra perforovaná vrtanými otvormi priemeru \varnothing 10 mm v rozsahu 15 % z celkového obsahu povrchu perforovanej časti rúry a obalená 1x sieťovinou 1x1 mm. Pozorovacia sonda v závere bola v dĺžke 0,5 m ukončená kalníkom (hladká časť rúry) s pevne pripevnenou zátkou. Vystredenie PVC rúry vo vrte bolo zabezpečené centrovacími krídlami v troch úrovniach a to v hĺbke 2,0 m, 5,0 m a 8,5 m p.t. (u pozorovacích sond PK-1 a PP-6 v dvoch úrovniach – 2,0 m a 5,5 m a 2,0 m a 3,5 m). Obsyp PVC rúry od dna vrtu bol vytvorený z premývaného štrčiku frakcie 4-8 mm do výšky



Obr. č. 3 Pojazdná vrtná súprava UGB-50M na podvozku PV3S (10.6.2013)

2,0 m p.t.. Po zrealizovaní pieskového obsypu v hrúbke 0,3 m a zacementovaní v hrúbke 0,3 m bol vrt až po terén utesnený ílom a bentonitom.

Zhlavie pozorovacej sondy bolo vybudované z oceľovej pažnice DN 150, osadenou 1,0 m nad terénom vystrojenou betónovou obrubou. Ústie bolo opatrené uzamykateľným poklopom.



Obr. č. 4 Vystrojenie pažnice pred jej zabudovaním

Z vykonaných vrtov boli na mieste odobraté vzorky pôdy so zachovaním horizontálneho členenia, ktoré boli zaslané na rozbor fyzikálno-mechanických vlastností. Uvedené laboratórne zistené parametre zabudovaných materiálov môžu v budúcnosti poslúžiť ako reálne vstupné údaje do rôznych projektov týkajúcich sa napr. stabilitných úloh, stanovenia medzných a kritických hodnôt hladín priesakovej vody v telese hrádze a pod..



Obr. č. 5 Odber vzoriek z vrtov

3.2. Kontrola sond

Vizuálna kontrola stavu a prevedenia novovybudovaných sond bola vykonaná zamestnancami poverenej organizácie dňa 5.8.2013 za pomoci kamerového inšpekčného systému s tlačným perom vCam Digital/View. Ani v jednom prípade neboli zistené vážne poškodenia pažnice sond, ktoré boli pred ich zapustením prekontrolované aj zamestnancami poverenej organizácie, a to najmä percento perforácie (min. 15%).



Obr. č. 6 Kamerový inšpekčný systém s tlačným perom vCam Digital/View

Jediným nedostatkom je spôsob spájania jednotlivých častí výpažníc, a to samoreznými skrutkami, ktoré zasahujú do samotnej sondy cca 1,0 cm. Takéto prevedenie komplikuje meranie či už výšky hladín alebo samotných hĺbok sond, ale taktiež počas špeciálnych meraní ako je mineralizácia, videomonitoring a pod. Pri zavádzaní meracích zariadení dochádza k ich zachytávaniu sa na daných skrutkách a podobne je to aj pri ich vyťahovaní. V tomto prípade je táto prekážka nebezpečná, keďže môže dôjsť k poškodeniu meracieho zariadenia (poškrabanie, odtrhnutie a pod.).

Po dobudovaní nových sond na VS Vyšná Rybnica sú v súčasnosti k dispozícii 4 úplné profily na meranie hladín podzemnej a priesakovej vody oproti pôvodným 2, t.j. sonda na korune a na päte hrádze.



Obr. č. 8 Perforácia sondy PK 2 (5.8.2013)



Obr. č. 7 Samorezné skrutky na spoji výpažníc sondy PK 1 (5.8.2013)

3.3. Vzťažné a pozorované výškové body

K zlepšeniu podmienok pre výkon TBD bolo vlastníčkovi vodnej stavby odporúčané doplniť aj sieť vzťažných (pevných) výškových bodov, aby disponovala minimálne 3 ks a obnoviť pozorovaný výškový bod KVB 8 na pravej strane koruny hrádze. Uvedené opatrenia boli zrealizované v máji 2013. Pevný výškový bod bol osadený pod priehradou cca 60,0 m od hrádze a pozorovaný výškový bod KVB 8 na jeho pôvodnom mieste na korune hrádze v blízkosti pravostranného zaviazania telesa hrádze.



Obr. č. 10 Nový pozorovaný výškový bod KVB 8



Obr. č. 9 Novovytváraná pozorovacia sonda PK-3

4. ZÁVER

Všetky vyššie uvedené opatrenia vykonané na VS Vyšná Rybnica v roku 213 (nové pozorovacie sondy, vzťažný a pozorovací výškový bod) výrazne prispievajú k zlepšeniu podmienok pre výkon technicko-bezpečnostného dohľadu. Jednotlivé namerané veličiny budú reálnejšie a dôveryhodnejšie, čoho výsledkom sú presnejšie výstupy pri hodnotení bezpečnosti vodnej stavby.

ZOZNAM LITERATÚRY

- [1] MACKOVJAK P. a kol.: *Vyšná Rybnica - Etapová správa o dohľade nad vodnou stavbou za obdobie 1.1.2010 – 31.12.2011*, VODOHOSPODÁRSKA VÝSTAVBA, ŠTÁTNY PODNIK Bratislava, marec 2012, s. 31, 12 príl.
- [2] LAPOŠ J.: *Záverečná správa, Oprava sond Vyšná Rybnica*, HS-INGREAL a.s., Košice, október 2013, Košice, 10 s., 6 príl.

AUTOR

Ing. Peter Mackovjak
VODOHOSPODÁRSKA VÝSTAVBA, ŠTÁTNY PODNIK Bratislava,
Úsek technicko-bezpečnostného dohľadu, Odbor bezpečnosti priehrad
Oddelenie TBD Košice
Rumanova 16, 040 01 Košice
Tel.: +421 906 315 114
e-mail: peter.mackovjak@vzb.sk

Ing. Božena Písečná
SLOVENSKÝ VODOHOSPODÁRSKY PODNIK, š.p., OZ Košice
Odbor vodohospodárskej prevádzky a dispečingu
Oddelenie technicko-bezpečnostného dohľadu
Ďumbierska 14, 041 59 Košice
Tel.: +421 55 6008 116
e-mail: bozena.pisecna@svp.sk