

UTESNENIE ĽAVOSTRANNEJ OCHRANNEJ HRÁDZE VÁH V ÚSEKU KOLÁROVO – KOMOČA, HKM 22,966 – 27,594

POPIS PROJEKTU

Schválené oprávnené náklady projektu:

6 084 000 EUR

Kontaktná osoba:

RNDr. R. Kadnár

V úseku medzi mestom Kolárovo a obcou Komoča, v k.ú. Kolárovo, Vážsky Klin a Komoča, na ľavom brehu rieky Váh, sa v hrádzovom kilometri 22,966 – 27,594 nachádza protipovodňová línia, ktorá pozostáva zo zemnej, homogénnej ochrannej hrádze, prevažne z ílovitých zemín, s ojedinelým výskytom piesčitých ílov, chrániaca obec Komoča a ďalej územie severne od obce, v smere na Kolárovo. Naposledy v roku 2006 počas povodne, sa na vzdušnej päte uvedenej hrádze vyskytli povodňové poruchy – zamokrené plochy priľahlej oblasti pozdĺž ochrannej hrádze v bezprostrednej blízkosti päty vzdušného svahu, výskyt výverov, sprevádzaných vyplavovaním jemnoznných častíc z podložia ochrannej hrádze a známky dvíhania pokryvných vrstiev s rizikom ich prelomenia (obr. 1 a obr. 2). Vzniknutú situáciu bola povodňová služba nútená riešiť okamžitými opatreniami. Plocha a výskyt týchto javov poukazuje na to, že príčinou sú s najväčšou pravdepodobnosťou preferované priesakové cesty v telese a v podloží hrádze.



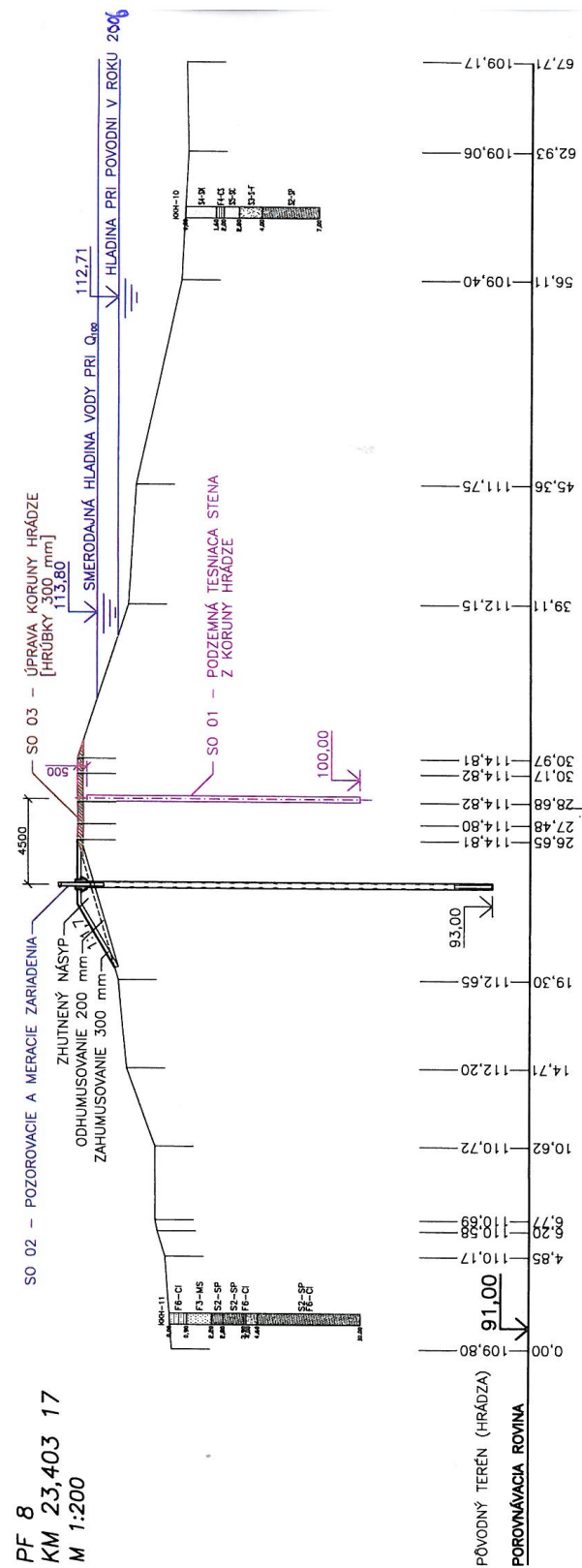
Obr. 1: situácia na vzdušnej strane hrádze počas povodňového stavu v roku 2006.



Obr. 2: situácia na vzdušnej strane hrádze počas povodňového stavu v roku 2006.

Z popísaného stavu vyplýva, že v zmienenom úseku môže vzniknúť riziko narušenia stability hrádze a preto bolo navrhnuté doplniť tento objekt o ďalší ochranný prvok. Vedenie Slovenského vodohospodárskeho podniku, š.p. rozhodlo o realizácii podzemnej tesniacej steny (ďalej PTS) v problematickom úseku. Spracovateľ dokumentácie pre vydanie stavebného povolenia, spoločnosť HCl Hydroconsulting, s.r.o., oslovil stavebnú fakultu Slovenskej technickej univerzity v Bratislave s požiadavkou posúdiť vývoj parametrov filtračného pohybu v telese a v podloží hrádze pri jej extrémnom hydrodynamickom namáhaní, pre potreby optimalizácie návrhu sanačných opatrení. V spracovanej štúdii (Návrh sanačných opatrení, Bednárová E., Grambličková D., 2009) je ochranná hrádza Váhu medzi mestom Kolárovo a obcou Komoča, v hkm 22,966 – 27,594 popísaná ako zemná homogénna, prevažne z ílovitých zemín, ojedinele, v hornej časti hrádze s polohami pieskov hlinitých s hodnotou súčiniteľa filtrácie $1 \cdot 10^{-5} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Pokryvné vrstvy (podľa podkladov IG prieskumu – Šikula, G. a kol., 2009) tvoria prevažne jemnozrnné súdržné, lokálne i nesúdržné zeminy. V prevažnej väčšine sú to ílovité zeminy, resp. hliny piesčité o mocnosti od 1,5 m do cca 2,0 m, lokálne viac. Podložie ochrannej hrádze tvoria prevažne piesčité zeminy. Ich hĺbka je podľa preukázaných výsledkov IG prieskumu min 50 m a viac. Z kriviek zrnitosti, ktoré sú súčasťou IG prieskumu vyplýva že v podloží ochrannej hrádze sú v relatívne silnom zastúpení piesky zle zrnené. Na ich kontakte s pokryvnými vrstvami a miestami i vo väčších hĺbkach – okolo 9-10 m sú piesky zle zrnené poprekladané vrstvami pieskov s prímiesami jemnozrnných častíc. Priemerné

hodnoty súčiniteľa filtrácie piesčitých zemín v podloží sa podľa výpočtov z kriviek zrnitosti pohybujú v rozmedzí od cca $1 \cdot 10^{-5} \text{ m.s}^{-1}$ do $5 \cdot 10^{-4} \text{ m.s}^{-1}$.



Obr. 3: vzorový rez ochrannou hrádzou po ukončení stavebných prác.

V záveroch a odporúčaniach štúdie (Návrh sanačných opatrení, Bednárová E., Grambličková D., 2009) je navrhnuté:

- vybudovať zavesenú PTS z koruny ochrannej hrádze do jej podlažia, pričom hĺbka PTS je predbežne stanovená na 15,00 m;
- dĺžku stabilizačných prísypov smerom do zázemia odporúča navrhnuť tak, aby končila cca 30,00 m od osi ochrannej hrádze, pričom ich dĺžku a hrúbku navrhuje podložiť stabilitnými výpočtami a ich konečný návrh je viazaný na podrobný IG prieskum, ktorý bude vykonaný pre potreby realizačného projektu;
- súčasne navrhuje pre potreby realizačného projektu vykonať geotechnický prieskum, geodetický prieskum a geofyzikálne merania filtračných rýchlostí pre podlažie hrádze.

Na základe výsledkov prešetrovania majetkoprávných vzťahov, Slovenský vodohospodársky podnik, š.p. rozhodol, že v prvej fáze bude vybudovaná PTS s pozorovacími a meracími zariadeniami (obr. 3). V tomto zmysle bola vypracovaná dokumentácia pre vydanie stavebného povolenia.

Členenie stavby na stavebné objekty:

SO 01 Podzemná tesniaca stena z koruny hrádze

SO 02 Pozorovacie a meracie zariadenia

SO 03 Úprava koruny hrádze

PTS bude realizovaná z koruny hrádze do hĺbky 15,00 m, cez teleso hrádze až do jej podlažia, ktoré je tvorené prevažne piesčitými zeminami. PTS bude pôsobiť ako zavesená podzemná tesniaca stena, ktorá predĺži priesakovú dráhu vody z Váhu podlažím hrádze, zredukuje hydraulický gradient a primerane k tomu zníži i priesakové množstvá. Tým sa zamedzí vzniku vnútornej sufózie nesúdržných, piesčitých zemín. Predpokladáme, že minimálna hrúbka PTS bude 30 cm. Realizácia navrhovanej PTS v telese hrádze a v jej podlaží vylepší parametre existujúcej ľavobrežnej ochrannej hrádze na rieke Váh v úseku Kolárovo - Komoča. Zabezpečí nepriepustnosť hrádze a filtračnú stabilitu v jej podlaží. Po realizácii protipovodňového opatrenia – PTS v telese hrádze a v jej podlažných vrstvách, bude územie o rozlohe 103 km², s počtom obyvateľov cca 8000 chránené pre súbeh prietoku Q_{100} na rieke Váh a prietoku Q_{100} na rieke Dunaj. Realizácia PTS bude vykonaná tryskovou injektážou - bezvýkopovou technológiou, ktorá zabezpečí v celom výškovom rozsahu preinjektovanie preferovaných priesakových ciest.

Metóda tryskovej injektáže je bezvýkopová technológia budovania PTS, pri použití ktorej sa docieľi spevnenie zeminy samotvrdnúcou cementovou (cemento – bentonitovou) suspenziou. V zrealizovanom vrte sa s použitím rezného lúča, s výstupnou rýchlosťou $\geq 100 \text{ m.s}^{-1}$, pozostávajúceho z vody alebo suspenzie, rozruší oblasť zeminy v okolí vrtu. Erovaná zemina je premiešaná so suspenziou, pričom jej časť sa vyplaví späť k ústi vrtu. Erózný dosah lúča z trysky je až 2,5 m a závisí od druhu zeminy, zvolenej metódy a receptúry použitého média.

V osi koruny hrádze sa vykope pozdĺžna ryha hĺbky 0,6 m a šírky 0,5 m, v ktorej sa bude zachytávať spätná suspenzia z jednotlivých vrto tryskovej injeckáže. Spätná suspenzia sa bude odčerpávať do vykopaných jám na návodnej strane hrádze, kde sa definitívne uloží do výkopu. Popísaná metóda sa použije v celom, problematickom úseku hrádze, s presahmi 50m až 70m. Bude použitá zdravotne nezávadná zmes cementu, bentonitu a vápencovej múčky, ktorá po zmiešaní s pôvodnou zeminou vytvorí v telese hrádze a jej podloží objekt PTS s predpísanými vlastnosťami po 28 dňoch:

Súčiniteľ filtrácie:

preukazné skúšky min $5,0 \times 10^{-8} \text{ m.s}^{-1}$

realizačné skúšky min $1,0 \times 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$

Pevnosť v prostom tlaku min 0,30 MPa

V telese hrádze a na vzdušnej päte hrádze je navrhnutých päť pozorovacích sond. Pôjde o meracie a pozorovacie zariadenia pre meranie hladiny podzemnej vody v čase normálnych a povodňových prietokov, pri hydrodynamickom namáhaní hrádze a jej podložia. Po vybudovaní PTS sa zasype ryha pre záchyt spätnej suspenzie, koruna hrádze v celej šírke od návodnej hrany po vzdušnú hranu sa rozruší do hĺbky 0,3 m, následne sa urovná do priečného sklonu 2% na návodnú stranu a zavalcuje sa. Prevádzku stavby po jej zrealizovaní bude zabezpečovať Slovenský vodohospodársky podnik, š.p., odštepny závod Bratislava, správa vnútorných vôd Komárno.

Vybudovanie PTS v časti úseku ľavobrežnej ochrannej hrádze rieky Váh je preventívnym opatrením na ochranu pred povodňami, ktoré je v súlade s Programom protipovodňovej ochrany SR do roku 2010. V novembri 2009 bol pre uvedenú stavbu, po získaní stavebného povolenia, schválený nenávratný finančný príspevok 5 779 924,04 EUR z Kohézneho fondu EÚ, v rámci Operačného programu životné prostredie.

SVP, š. p., OZ BA