

## REKONŠTRUKCIA BEZPEČNOSTNÉHO PRIEPADU NA VODNOM DIELE ZEMPLÍNSKA ŠÍRAVA

### RECONSTRUCTION OF EMERGENCY SPILLWAY ON ZEMPLÍNSKA ŠÍRAVA DAM

*Ing. Maroš Giba, Ing. Otakar Hrabovský*

#### **Abstrakt:**

Bezpečnostný priepad sa nachádza v km 1,308 juhozápadnej hrádze VS Zemplínska šírava pri obci Zalužice a je súčasťou sústavy objektov vodného diela. Objekt má dve polia, pričom prvé pole má nehradenú prepadovú plochu a druhé pole má okrem nehradenej prepadovej plochy aj dnový výpusť hradený zdvižným segmentovým uzáverom. V deliacom pilieri je umiestnený výpusť na prepúšťanie malých prietokov. Na objekt z návodnej strany nadväzujú oporné múry vtokových krídiel a zo vzdušnej strany oporné múry výtokových krídiel. Hlavným účelom objektu je prepúšťanie prietokov z nádrže Zemplínska šírava do odpadového kanála. V roku 2000 na základe zlého technického stavu bol vymenený segmentový uzáver dnového výpusť. Podkladom pre návrh rekonštrukcie boli okrem jestvujúcich projektov, prieskumov a správ TBD aj doplnujúce IGP a Diagnostika stavebných konštrukcií vypracované špeciálne pre potreby rekonštrukcie bezpečnostného priepadu v Zalužiciach. Rekonštrukcia rieši tri hlavné problémy – zvýšenie kvality podložia vtokových a výtokových krídiel objektu, obtekanie objektu a stabilitu podhatia.

#### **Abstract:**

The emergency spillway is situated in 1,308 km of south-western earth dam of Zemplínska Šírava dam, near the Zalužice village. Spillway is part of hydraulic structure complex. Object of spillway consists of two sections. First section has uncontrolled spillway crest and second section has in addition to uncontrolled spillway also a bottom outlet gated with segment gate. In dividing pier of the object is placed an outlet for small discharges outflow. From upstream side the retaining walls of inlet part are connected to the object as well as outlet retaining walls from the downstream side. Main purpose of the object is to discharge the water into the tail race. In the 2000 there was segment gate replaced on bottom outlet because of a bad technical conditions.

Data for reconstruction design were except the existing project documents, surveys and technical safety reports also additional geological survey and diagnostics of structural constructions which were elaborated specially for Zalužice emergency spillway reconstruction needs. Reconstruction solves three essential problems – increasing the quality of subsoil under inlet and outlet retaining walls, decreasing the flow around the object and stabilization of the stilling basin.

**Kľúčové slová:** bezpečnostný priepad, vodné dielo, rekonštrukcia.

## 1. ÚVOD

Za účelom vykonania rozsiahlejšej rekonštrukcie SVP, š.p. OZ Košice zaradil investičnú akciu: Zemplínska šírava – rekonštrukcia bezpečnostného priepadu v Zalužiciach do svojho investičného programu už v roku 2012. V rámci prípravných projektových prác bola vykonaná diagnostika stavebných konštrukcií a inžiniersko – geologický prieskum, ktoré tvorili podklad pre vypracovanie projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie. Tá bola

vypracovaná v roku 2013 a bola prílohou žiadosti investora – SVP, š.p. OZ Košice pri ohlásení stavebných úprav. Príslušný úrad – Obvodný úrad životného prostredia Košice, Odbor ochrany zložiek životného prostredia a odvolacích konaní kraja, tak vydal dňa 26.9.2013 oznámenie k ohláseniu stavebných úprav bez námietok k realizácii rekonštrukcie. Ambíciou investora stavby je v rámci aktuálne vyhlásenej V. výzvy OPŽP uchádzať sa o nenávratný finančný príspevok a financovať rekonštrukciu z uvedených zdrojov.

## 2. ZÁKLADNÉ ÚDAJE CHARAKTERIZUJÚCE VODNÉ DIELO

Vodné dielo Zemplínska širava je vybudovaná ako bočná nádrž v povodí Čiernej vody. Vodohospodárske riešenie je viazané na rieku Laborca. Komplex vodnej stavby tvorí :

- vodohospodársky uzol Petrovce,
- prívodný kanál,
- nádrž Zemplínska širava,
- výpustný kanál.

Účelom vodnej stavby je :

- znížiť maximálny prietok Laborca v profile Petrovce zo  $720 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  na  $320 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  v profile Meďov,
- akumulovať vodu na hospodárske využitie.

Celkový priestor nádrže je rozdelený nasledovne:

Priestor	Rozpätie hladín m n.m. Balt	Objem	
		projektovaný	terajší *
		mil $\text{m}^3$	mil $\text{m}^3$
Celkový Vc z toho :	od dna – 117,10	334	324,889
- stály Vs	od dna – 107,40	57	56,091
- zásobný V <sub>P</sub>	107,40 – 113,95	177	172,977
- retenčný V <sub>R</sub>	113,95 – 116,20	70	67,948
- katastrofálny	116,20 – 117,10	30	27,872

\*podľa zameraní dna v roku 1998

Maximálna zatopená plocha pri hladine 117,00 m n.n. – 32,9 km<sup>2</sup>.

Charakteristické hladiny :

- minimálna prevádzková 107,40 m n.m.
- maximálna prevádzková 113,95 m n.m.
- hladina ovládateľného ochranného priestoru 115,10 m n.m.
- hladina neovládateľného ochranného priestoru 116,20 m n.m.
- maximálna hladina 117,10 m n.m.

**Vlastná nádrž Zemplínska Širava** je ohraničená východnou hrádzou s dĺžkou 5,373 km a juhozápadnou hrádzou s dĺžkou 2,014 km. Do nádrže je voda privádzaná od vodohospodárskeho uzla Petrovce prívodným kanálom s dĺžkou 4,736 km. Do koryta Laborca je voda z nádrže vypúšťaná dnovým výpustom bezpečnostného priepadu Zalužice vybudovaným v juhozápadnej hrádzi. Na vypustenie nádrže slúži dnový výpust Lúčky, cez ktorý sa voda vypúšťa do potoka Čierna voda. Severnú časť nádrže ohraničuje prirodzený terén.

Juhozápadná hrádza nádrže je vybudovaná ako sypaná zemná konštrukcia so zabudovanou vnútornou drenážnou odvodnenou do priesakového kanála na vzdušnej strane hrádze. Koruna hrádze je široká 5,0 m, na šírke 3,0 m je spevnená valcovaným štrkom. Sklon návodného svahu je 1 : 3,5, pri päte je nezhutnený násyp v sklone 1 : 10. Sklon vzdušného svahu je 1 : 2,5, pri päte svahu je nezhutnený násyp v sklone 1 : 6. Návodný svah je od max. prevádzkovej hladiny 113,95 m n.m. spevnený kamennou nahádzkou.

- dĺžka hrádze	1,973 km
- najväčšia výška hrádze	9,0 m
- kóta koruny hrádze	117,80 m n.m.

Koruna hrádze je prevýšená 3,85 m nad max. prevádzkovú hladinu, 1,60 m nad max. retenčnú hladinu a 0,70 m nad max. katastrofickú hladinu.

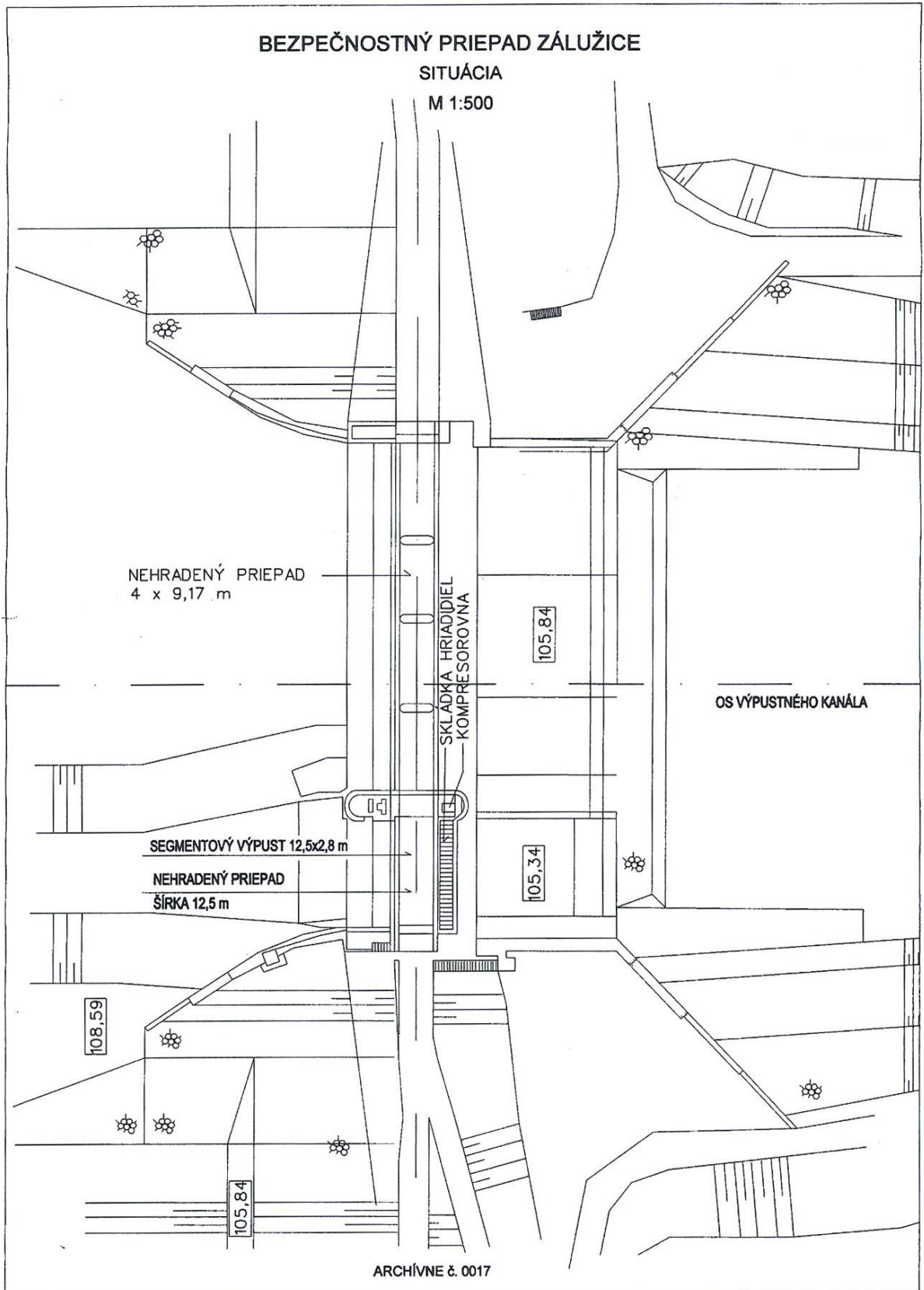
**Bezpečnostný priepad Zalužice** je vybudovaný v km 1,308 juhozápadnej hrádze. Slúži na odvádzanie prietokov z nádrže do odpadového kanála pomocou korunových nehradených priepadov, hradeného dnového výpustu a výpustu v deliacom pilieri.

**Odpadový kanál** odvádza vody od bezpečnostného priepadu Zalužice do Laborca pod Michalovcami, kde nadväzuje na úpravu Laborca v rkm 37,100. Celková dĺžka odpadového kanála je 2,945 km. Pozdĺžny sklon dna kanála je 0,35 ‰ s priemernou hĺbkou kanála 7,0 m. Šírka dna je premenná, 8,0 – 12,0 m. Sklony svahov sú 1 : 2. Maximálna prietoková kapacita  $Q_{\max} = 190 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  (v závislosti na prietoku Laborca v Michalovciach).

### 3. TECHNICKÝ POPIS BEZPEČNOSTNÉHO PRIEPADU

Bezpečnostný priepad Zalužice (obr. č. 1) pozostáva z objektu hate, vtokových a výtokových krídiel a opevnenej časti odpadového kanála. Objekt hate pozostáva z dvoch polí, výpustu v deliacom pilieri a vývaru.

**Pole č.1** je nehradený priepad. Svetlá šírka poľa je 39,68 m. Nehradený priepad je masívnej železobetónovej konštrukcie so zaoblenou korunou a prúdnicovou plochou plynule prechádzajúcou do dna vývaru. Do prúdnicovej plochy sú osadené 3 mostné podpory s hydraulicky zaoblenými čelami. Každá mostná podpora má šírku 1 m. Na týchto mostných podporách a pilieroch hate je uložený most so štyrmi poľami. Nosnú konštrukciu mosta tvoria železobetónové prefabrikáty a spriahnutá železobetónová doska. Koruna asfaltobetónovej vozovky mosta je na kóte 118,56 m n.m.



Obr. č.1

Hlavné údaje priepadu sú :

- kóta koruny priepadu 115,10 m n.m.
- počet polí 1 (4 medzi mostnými podporami)
- dĺžka koruny priepadu 39,68 m (z toho 4 x 9,17 m medzi mostnými podporami)

**Pole č.2** je nehradený priepad a hradený dnový výpust. Svetlá šírka poľa je 12,5 m. Nehradený priepad pozostáva z hradiacej betónovej steny hr. 80 cm, ktorá hore prechádza do zaoblenej koruny a pokračuje prúdnicovou plochou.

Hlavné údaje priepadu sú:

- kóta koruny priepadu 115,10 m n.m.
- počet polí 1
- dĺžka koruny priepadu 12,5 m

Nad priepadom sa nachádza premostenie uložené na bočnom a deliacom pilieri hate. Nosnú konštrukciu mosta tvoria železobetónové prefabrikáty a spriahnutá železobetónová doska. Koruna asfaltobetónovej vozovky mosta je na kóte 118,56 m n.m.

Hradený dnový výpust sa nachádza pod nehradeným priepadom. Hradenie tvorí zdvižný segmentový uzáver, ktorý pozostáva z hradiaceho telesa, šikmých ramien s ložiskami a armatúry muriva, ktorá je kotvená do betónu. Segmentový uzáver je tesnený po celom obvode. Horný prah je osadený v dolnej časti hradiacej betónovej steny nehradeného priepadu.

Uzáver je motoricky ovládaný z jednej strany pomocou Gallovej reťaze pohybovacím mechanizmom umiestneným v strojovni v pravom pilieri hate. Výhrev bočných tesnení a horného prahu je pomocou výhrevných tyčí.

Hlavné údaje dnového výpustu sú:

- svetlá šírka výpustného otvoru 12,50 m
- svetlá výška výpustného otvoru 2,80 m
- kóta dna otvoru 106,60 m n.m.
- kóta dosadacieho prahu 106,40 m n.m.
- kóta dosadacej hrany segmentu pri vyhradení 109,40 m n.m.
- kóta osi ložísk segmentu 110,04 m n.m.

Na návodnej strane pred segmentovým uzáverom sa v pilieroch hate nachádzajú drážky pre provizórne hradenie. Provizórne hradenie pozostáva z oceľových valcovaných profilov osadzovaných pomocou dvíhacej traverzy do drážok. Hradidlá sú uložené v skládke umiestnenej vedľa mosta na vzdušnej strane nad nehradeným priepadom.

- hradiaca šírka 12,50 m
- celková hradená výška 4,026 m
- konštrukčná výška hradidla 0,366 m
- počet hradidiel 11 ks

Výpust v deliacom pilieri hate slúži na prepúšťanie prietokov do  $16,10 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , do odpadového kanála. Dĺžka výpustu je 14,70 m, profil výpustu 1,2 m x 1,2 m. Na vtoku je osadený prevádzkový tabuľový uzáver a provizórny tabuľový uzáver. Vtok je chránený hrablicami. Na výtoky je tabuľový uzáver. Vtokový a výtokový uzáver sú ovládané ručne a motoricky, provizórny uzáver ručne. Ovládanie je z koruny piliera.

**Prietoková kapacita výpustných zariadení hate je nasledovná**

Hladina v nádrži [ m n.m. ]	Max. kapacita [ m <sup>3</sup> .s <sup>-1</sup> ]		
	Dnový výpust ( segment )	Výpust v deliacom pilieri	Nehradený prieпад ( pole 1 a 2 )
106,60	-	-	-
107,40	9,0	2,3	-
113,95	220,0	13,0	-
115,10	248,0	14,6	-
116,20	263,0	16,1	112,0

**Vývar** pozostáva z betónovej dosky, bočných múrov a deliaceho múru. Doska pod prvým a druhým poľom hate má dĺžku 15,5 m. je rozdelená dilatačnými škárami na 4 dilatačné celky. Dno vývaru pod prvým poľom hate je na kóte 105,84 m n.m. a pod druhým poľom je na kóte 105,34 m n.m. Protiprah oboch častí vývaru je na kóte 106,45 m n.m.

Bočné múry vývaru sú gravitačné oporné múry dilatačne oddelené od dosky vývaru.

Deliaci múr je votknutý do vývarovej dosky. Nachádza sa pod deliacim pilierom hate a rozdeľuje vývar na dve časti. Šírka múru je 0,6 m, koruna je na kóte 111,84 m n.m. Múr je napojený na deliaci pilier hate, na ľavej strane výtokového otvoru pilierového výpustu.

**Vtokové krídla** sú na napojené krajné piliere hate zo strany nádrže. Sú to gravitačné oporné múry. V pôdoryse zaoblená časť múrov má korunu šírky 1,5 m na kóte 117,69 m n.m. Priama časť múrov má premenlivú výšku a šírku. V pravom vtokovom krídle sa nachádza šachta limnigrafu.

**Výtokové krídla** sú napojené na oporné múry vývaru. V pôdoryse sú odklonené pod uhlom 45° smerom k brehom odpadového kanála. Sú to gravitačné oporné múry. Koruna múrov šírky 1,5 m, 1 m, 0,8 m je na jednotnej kóte 113,84 m n.m. Ľavé výtokové krídlo tvorí oporný múr pozostávajúci z troch blokov a má základovú škáru na jednotnej úrovni 105,59 m n.m. Pravé výtokové krídlo tvorí gravitačný oporný múr pozostávajúci z troch blokov a má základovú škáru na úrovniach 105,89, 107,39 a 107,59 m n.m.

**Odpadový kanál** odvádza vody od bezpečnostného priepadu Zalužice do Laborca pod Michalovcami. Pod haťou sú dno kanála a svahy opevnené lomovým kameňom. Dno kanála pod haťou je na kóte 106,44 m n.m.. Svahy sú v sklone 1 : 2 prerušené bermou na kóte 108,90 m n.m. Brehy sú na kóte 113,84 m n.m. Šírka dna kanála je premenlivá, 8,0 – 12,0 m. Maximálna prietoková kapacita kanála je  $Q_{\max} = 190 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  ( v závislosti na prietoku Laborca v Michalovciach ).

**4. ODÔVODNENIE REKONŠTRUKCIE**

Projektovú dokumentáciu „VSN VI – Nádrž pod Vihorlatom, Bezpečnostný prepád“ vypracoval Hydroprojekt Praha, pobočka Bratislava, ( neskôr Hydroconsult Bratislava ) v roku 1964. V roku 2000 na základe zlého technického stavu bol vymenený segmentový uzáver dnového výpustu. Projektovú dokumentáciu „Vodné dielo Zemplínska Širava, rekonštrukcia bezpečnostného priepadu Zalužice, dokumentácia pre realizáciu stavby“ vypracoval Hydroconsult Bratislava v auguste 1999.



Na základe výsledkov dohľadu z prehliadok vodohospodárskeho diela bolo skonštatované, že stavebné konštrukcie objektov sú v zlom stave. Krajský úrad životného prostredia Košice následne vydal rozhodnutie s uloženým opatrením zaoberať sa riešením celkovej rekonštrukcie betónových konštrukcií. Za účelom vykonania rozsiahlejšej rekonštrukcie SVP, š.p. OZ Košice začal v roku 2012 prípravu investičnej akcie: Zemplínska šírava – rekonštrukcia bezpečnostného priepadu v Zálužiciach. V rámci prípravných projektových prác bola vykonaná diagnostika stavebných konštrukcií, inžiniersko – geologický prieskum, ktoré tvorili podklad pre vypracovanie projektovej dokumentácie pre stavebné povolenie.

Na základe obhliadky bolo konštatované, že deliaci múr vývaru svojim umiestnením spôsobuje nevhodné prúdenie z výtoku výpustu umiestneného v deliacom pilieri, čo trvalo poškodzuje opevnenie dna a pravého svahu odpadového kanála pod vývarom.

Výtokové krídla pod vývarom objektu vykazujú viditeľné deformácie, hlavne na dilatačnej škáre ľavého krídla.

Dňa 27.9.2012 bol zahradený výpust v deliacom pilieri a bol vyčerpaný vývar (obr. č.2). Bolo zistené, že betóny dosky vývaru sú vo vyhovujúcom stave. Opevnenie dna pod vývarom je však poškodené hlavne výtokom z pilierového výpustu. Nachádza sa tu výmol' o ploche cca 100 m<sup>2</sup>, hlboký cca 2,5 m. Povrch betónov zvislých konštrukcií je poškodený zvetrávaním a vodnou eróziou, na niektorých miestach je obnažená výstuž. Niektoré rebríky, poklapy a zábradlia sú poškodené a treba ich nahradiť novými.



Obr. č.2

**Diagnostika priepadu** zahrňovala tieto práce:

- štúdium pôvodnej projektovej dokumentácie
- prehliadka konštrukcií, identifikácia a zdokumentovanie porúch
- odber vzoriek betónu, jadrové vývrty
- skúšky pre určenie pevnosti betónu
- chemické skúšky betónu
- vypracovanie správy o diagnostike

Výsledky prehliadky konštrukcií:

- a) Na ľavej strane nad priepadom, v mieste styku dvoch dilatačných celkov, je odlomená časť betónového múra. K odlomeniu došlo pravdepodobne posunutím oblúkovej časti múra a jeho zatlačením na susedný múr. Veľkosť odlomenej časti nad vodnou hladinou je cca 10 m<sup>2</sup>, resp. 4 m<sup>3</sup>,
- b) Trhliny pri mostnom závere a na prechodovej doske mosta,
- c) Obnažená výstuž priepadu na návodnej ľavej strane,
- d) Zdegradovaný betón s výluhami cementového mlieka na objekte strojovne,
- e) Zdegradovaný - rozdrobený betón na hornej hrane múrov, na návodnej strane, do hĺbky cca 40 mm,
- f) Výluhy cementového mlieka na prednej hrane priepadu nad výpustným segmentom, a na priľahlom múre, mostnej podpere,
- g) Zdegradovaný a vypadnutý betón na múroch pod priepadom. Veľkosť vypadnutého betónu na ľavej i pravej strane múrov pod priepadom je cca 15 m<sup>2</sup> do hĺbky až 150 mm,
- h) Vychýlenie oporných múrov pod priepadom, veľkosť vybočenia až cca 70 mm je viditeľná v dilatačných špárach na ľavej strane, obr.20 a 21 a na západnej strane.
- i) Priesaky vody boli viditeľné v dolnej časti priepadu, najmä vo 4. poli od kraja a v dolnej časti stredovej podpery. Šírka trhlín je na povrchu 2 až 5 mm. V mieste priesakov z povrchu betónu vystupuje výstuž,
- j) Výtok vody tesne pod hornou hranou múra, oddeľujúceho vývar od bazéna bezpečnostného priepadu, je buď spôsobený projektovaným odvodom vody z technologickej šachty spodného výpustu, alebo je to priesak so šachty a treba ho zaslepiť.

Z podrobnej vizuálnej prehliadky betónových konštrukcií vyplýva, že na prípade Zalužice sú tieto poruchy:

- odlomená časť betónového oporného múra
- trhliny
- obnažená výstuž
- zdegradovaný povrch betónu
- lokálne vypadnuté časti zdegradovaného betónu
- výluhy cementového tmelu
- vychýlenie oporných múrov zo zvislej roviny
- priesaky vody cez betónové konštrukcie

Zo skúšok jadrových vývrtov vyplýva, že kocková pevnosť betónu je v intervale 17,6 MPa až 48,6 MPa a hĺbka karbonatizácie je od 0 mm po 73 mm. Z chemických skúšok vyplýva, že v posudzovaných vzorkách betónu sú prítomné soli síranov.

Výskyt chloridov je nízky, čo má priaznivý účinok na ochranu ocelových výstuží betónu. Stupeň karbonatizácie je prevažne 1. stupňa.

Cieľom realizovaných geologických prác bol **inžinierskogeologický prieskum** základových pomerov s hlavným dôrazom na vyčlenenie jednotlivých litologických typov zemín do hĺbky 20,0 m pod terénom a na základe výsledkov laboratórných rozborov stanovenie ich vlastností a ich zatriedenie podľa platnej STN. Rozsah technických prác a ich situovanie, zodpovedá požiadavkám projektanta stavby. V rámci prieskumu staveniska boli realizované dva inžinierskogeologické vrty do hĺbky 20,0 m.

Za účelom rekonštrukcie hate bol vykonaný aj geofyzikálny prieskum a síce mikro seizmické merania betónovej časti hate. Z vrtných jadier v priebehu vrtania bolo odobratých šesť porušených vzoriek zemín na laboratórne rozborov.



Povrch skúmaného územia je prekrytý humóznym horizontom, pod ktorým sa nachádza navážka tvoriaca teleso hrádze. Vo vrte ZŠ-1 siahajú tieto zeminy do hĺbky 10,3 m a vo vrte ZŠ-2 do hĺbky 12,0 m. Zeminy hrádze klasifikujeme na základe laboratórnych skúšok ako íly s vysokou plasticitou CH, trieda F8.

Pod telesom hrádze sa nachádzajú súdržné zeminy, väčšinou sú to íly s vysokou plasticitou CH, trieda F8. Íly majú rôzne sfarbenie, väčšinou sú sivé, hrdzavo šmuhované alebo červeno šmuhované.

V hĺbke 16,9 m sa vo vrte ZŠ-1 vyskytuje 2,0 metrová poloha ílu s veľmi vysokou plasticitou CV, triedy F8, pevnej konzistencie. Podobná vrstva ílu s veľmi vysokou plasticitou bola zaznamenaná aj vo vrte ZŠ-2 a to v hĺbke 12,0 až 14,7 m. Íl má pevnú konzistenciu.

Hydrogeologické pomery lokality sú jednoduché. Vzhľadom na charakter zemín v geologickom profile, sa tu nevyskytuje zvodnený kolektor priepustných sedimentov. Zeminy sú slabo priepustné až nepriepustné. V profile sa vyskytujú tenké vrstvičky piesčitých sedimentov, ktoré však sú z hľadiska zvodnenia málo významné. Z hľadiska zakladania majú tiež malý význam, ich zvodnenie však môže spôsobovať zmenu konzistencie zemín nad nimi aj pod nimi.

Pomocou geofyzikálnych metód a síce seizmickej tomografie bol overený stupeň porušenia betónovej časti hate. Na základe výsledkov môžeme konštatovať, že betónová hať v Zaluziciach je veľmi málo porušená, s výnimkou čelnej steny hate. Západná časť čelnej steny je porušená puklinou, ktorá má však pomerne plytký dosah. Východná časť čelnej steny nevykazuje puklinovú porušenosť, avšak vyššiu mieru zvetrania betónu.

## 5. NÁVRH REKONŠTRUKCIE A POSTUP REKONŠTRUKČNÝCH PRÁC

Hlavnou úlohou rekonštrukcie je stabilizovať nakláňanie vtokových a výtokových krídiel vzhľadom na neúnosné podložie, opraviť poškodený povrch betónových konštrukcií objektov a opraviť kamenné opevnenie podhatia.

Rozsah rekonštrukčných prác bol prerokovaný s investorom a predstavuje:

1. Oporné múry vtokových a výtokových krídiel, ktoré vykazujú nakláňanie bude nutné stabilizovať.
2. Povrch betónov vodorovných a zvislých konštrukcií, ktorý je poškodený zvetrávaním a vodnou eróziou bude očistený a opravený opravnými hmotami
3. Poškodené rebríky, poklopy a zábradlia budú nahradené novými.
4. Uvoľnené zábradlie pri schodisku na pravej strane hate bude vymenené za nové.
5. Zariadenie na pozorovanie a meranie, ktoré bude potrebné v rámci opravy betónov odstrániť alebo budú pri stavebných prácach poškodené, bude nahradené zariadením novým.
6. Opevnenie odpadového kanála pod haťou poškodené prúdiacou vodou bude nahradené novým opevnením vrátane výmoľu spôsobeného prúdením z pilierového výpustu.

Vzhľadom na podmienky, za ktorých sa budú rekonštrukčné práce vykonávať, jednak na návodnej strane zo strany nádrže Zemplínska Šírava a jednak na vzdušnej strane zo strany odpadového kanála, sú tieto práce rozdelené na 2 etapy :

### 1. etapa

Pred realizáciou 1. etapy prác je potrebné znížiť hladinu vo vodnom diele Zemplínska šírava na kótu 111,00 m n.m. cez výpustné zariadenia. Pri znižovaní hladiny v nádrži je potrebné dodržiavať platný manipulačný poriadok. Odoberané množstvo vody do prírodného kanála obmedziť prevádzaním prietoku regulačným objektom vodohospodárskeho uzla Petrovce do toku Laborec pod uzlom.

Pri zníženej hladine bude vykonaná oprava poškodených betónov na pravom a ľavom výtokovom krídle, na čelnej stene bezpečnostného priepadu v poli č.1 a č.2 hate a na pilieroch hate zo strany nádrže. Oprava sa uskutoční na betónoch nad vodnou hladinou. Ďalej budú vybudované násypy dočasných pracovných plošín pre umiestnenie vrtnéj súpravy na realizáciu stĺpov tryskovej injektáže Ø1,5 m v zemiine pod základovou škárou oporných múrov. Plošiny budú sypané z lomového kameňa po úroveň pracovnej hladiny 112,65 m n.m. a nad touto hladinou zo zhutnených hĺn po kótu 115,69 m n.m. s opevnením svahov kamennou rovnatinou. Ako lomový kameň bude použité pôvodné opevnenie odpadového kanála, kde bude realizované v rámci SO 04 nové opevnenie. Po ukončení injektáže budú dočasné pracovné plošiny odstránené.

K dočasným pracovným plošinám bude potrebné podľa požiadaviek budúceho zhotoviteľa tryskovej injektáže vybudovať dočasné prístupové zemné rampy z miestneho materiálu.

Pri zníženej hladine je potrebné zrealizovať aj podzemnú tesniacu stenu (PTS), ktorá sa bude robiť z koruny hrádze ( v mieste osi premostenia ). PTS je pripojená kolmo na bočné piliere hate a slúži na utesnenie styku medzi zeminou a betónom a súčasne predlžuje priesakovú dráhu vode z nádrže smerom do odpadového kanála. PTS sa navrhuje vybudovať technológiou tryskovej injektáže vytvorením radu stĺpov preinjektovanej zeminy Ø 1 m. Pôdorysná dĺžka PTS je na pravej strane 10 m na ľavej strane 15 m. Hĺbka je 17,4 m.

## 2. etapa

Pred realizáciou 2. etapy prác je potrebné vyprázdniť odpadový kanál pod vývarom hate zahradením segmentu dnového výpustu a tabuľového uzáveru pilierového výpustu. Pri vyprázdňovaní koryta dodržať platný manipulačný poriadok.

Pri vyprázdnenom odpadovom kanáli budú realizované práce na SO 04 Odpadový kanál, kde bude odstránené pôvodné opevnenie dna a pravého svahu v navrhovanom rozsahu a následne vybudované opevnenie nové. Súčasne je možné vykonať práce na spevňujúcej injektáži podzákladia oboch výtokových krídiel vytvorením stĺpov preinjektovanej zeminy Ø1,5 m metódou tryskovej injektáže. Vrtná súprava bude umiestnená na teréne v úrovni koruny krídiel 113,84 m n.m.

Poškodený povrch betónov objektu hate je možné opraviť nezávisle od vyššie uvedených prác. Práce na oprave povrchu betónových oporných múrov výtokových krídiel je potrebné realizovať v súlade s realizáciou tryskovej injektáže.

V prípade úspešnosti pri podaní žiadosti o nenávratný finančný príspevok v rámci vyhlásenej V. výzvy OPŽP bude zhotoviteľ vybraný procesom verejného obstarávania. Predpoklad zahájenia stavebných, resp. rekonštrukčných prác je január 2015 a projektantom odhadovaná doba realizácie je 12 mesiacov.

## ZOZNAM LITERATÚRY

- [1] ROTH O., TERPÁKOVÁ E., HAMRÁKOVÁ K.: *Zemplínska šírava, rekonštrukcia bezpečnostného priepadu v Zalužiaciach, časť: Diagnostika stavebných konštrukcií.* 2012, Košice.
- [2] VARGA M., PETERCOVÁ A., WEISZEROVÁ J.: *Zalužice – rekonštrukcia výpustného zariadenia VN Zemplínska šírava, inžinierskogeologický prieskum, záverečná správa.* 2013, Košice.
- [3] HYCOPROJEKT, BRATISLAVA: *Zemplínska šírava, rekonštrukcia bezpečnostného priepadu v Zalužiaciach, dokumentácia pre stavebné povolenie,* 2012 Bratislava

**AUTORI**

Ing. Maroš Giba  
SVP, š.p. OZ Košice, Ďumbierska 14, 041 59 Košice  
e-mail: [maros.giba@svp.sk](mailto:maros.giba@svp.sk)

Ing. Otakar Hrabovský  
SVP, š.p. OZ Košice, Ďumbierska 14, 041 59 Košice  
e-mail: [otakar.hrabovsky@svp.sk](mailto:otakar.hrabovsky@svp.sk)