



XXXII. PRIEHRADNÉ DNI 2010

PROGRAM ODBORNÝCH EXKURZIÍ



•
• Visegrad Fund
•

Banská Bystrica, 8. - 10. júna 2010

Program exkurzie – TRASA „A“

*Banská Bystrica - VS Veľká a Malá Kolpašská - VN Rozgrund
- Slovenské Banské múzeum v prírode Banská Štiavnica*

Druh dopravy: **autobus a individuálna doprava**

Čas		Objekt: Veľká a Malá Kolpašská - Rozgrund - Banské múzeum	Sprievodca
8:00	Odchod	<i>Banská Bystrica - hotel LUX</i>	
8:45 10:00	Príchod Odchod	<i>VS Veľká a Malá Kolpašská</i> - prehliadka objektov vodných stavieb, odborný výklad	Ing. Koleda
10:15 11:00	Príchod Odchod	<i>Vodárenská nádrž Rozgrund</i> – prehliadka VN a odborný výklad	Ing. Koleda
11:20 13:00	Príchod Odchod	<i>Slovenské banské múzeum v prírode Banská Štiavnica</i> - odborný výklad, prehliadka expozície, občerstvenie	správca múzea
13:45	Príchod	<i>Banská Bystrica - hotel LUX</i>	

*Banskoštiavnický vodohospodársky systém svojim významom v minulosti zatienil
takmer všetky podobné systémy a ktorý aj v nás - súčasníkoch vzbudzuje obdiv, uznanie
a úctu k týmto vodným stavbám a ich tvorcom.*

ÚVOD

Medzi unikátne technicko-historické pamiatky Slovenska nesporne patrí banskoštiavnický vodohospodársky systém.

Originalita banskoštiavnického vodohospodárskeho systému spočívala v technickom prevedení a odbornom zvládnutí výstavby dômyselných vodohospodárskych diel. Myšlienkou a podstatou tohto systému bolo vzájomné prepojenie vodných nádrží a ich situovanie v najvrchnejších častiach dolín, aby mohli poskytovať vodu pre banské, čerpacie a úpravnícke zariadenia. Vznik a počiatok budovania vodných nádrží v okolí Banskej Štiavnice má svoje historické korene v dávnej minulosti. Prvá vodná nádrž v tejto oblasti bola vybudovaná už začiatkom 16. storočia.

Časté zmeny správcov tajchov, keď niektoré prešli pod miestnu samosprávu, niektoré pod vtedajší podnik vodární a kanalizácií a niektoré ostali v správe banského podniku, prehĺbili úpadok starostlivosti o jednotlivé prvky systému. Výsledkom hľadania optimálneho modelu správy nádrží bolo rozhodnutie o správe tajchov odbornou vodohospodárskou organizáciou.

Prvou nádržou delimitovanou do správy vtedajšieho Povodia Hrona, podniku pre správu tokov, bola v roku 1981 vodárenská nádrž Rozgrund. V roku 1983 prebehla delimitácia ďalších šiestich historických vodných nádrží.

Z dôvodu likvidácie podniku Rudné bane, š.p. Banská Bystrica po dohovore medzi Ministerstvom pôdohospodárstva a Ministerstvom hospodárstva SR v prvom polroku 1995 pribudlo delimitáciou v prospech Slovenského vodohospodárskeho podniku, š. p. Žilina, ako odbornej vodohospodárskej organizácie 14 ďalších vodných nádrží. Prechodom správcovstva došlo k zásadnej zmene v pohľadoch a prístupoch k ich zachovaniu a obnove.

V súlade s „Programom obnovy a koncepciou rozvoja historických vodných diel banskoštiavnického vodohospodárskeho systému“ sa postupne začala pripravovať rozsiahla rekonštrukcia všetkých problémových častí priehrad tak, aby nádrže mohli byť bezpečne prevádzkované a splňali súčasné legislatívne kritériá súvisiace s prevádzkou vodohospodárskych stavieb.

Pre svoju jedinečnosť bola Banská Štiavnica a technické pamiatky príslušného okolia, vrátane banskoštiavnických vodných nádrží, zapísaná v decembri roku 1993 do Zoznamu svetového dedičstva UNESCO.

1. KOLPAŠSKÉ TAJCHY

Do tejto skupiny patrili pôvodne tri vodné nádrže: Veľký a Malý Kolpašský tajch a Rybník. Veľký a Malý Kolpašský tajch sa nachádzajú v blízkosti obce Banský Studenec. Rybník sa nachádzal neďaleko terajšej železničnej stanice v Banskej Štiavnici. Všetky tri vodné nádrže tvorili jeden systém vodných nádrží a poháňali celý rad stúp najprv v Rybnickej a potom v Mestskej doline – poniže Banskej Štiavnice. Vody z nich spolu s vodou nádrží piargskej skupiny poháňali nakoniec ešte systém stúp v Antolskej doline. Voda z Veľkého a Malého Kolpašského tajchu sa viedla vo vodnom jarku, ktorého časť tvorila zaujímavý aquadukt. Okrem pohonu stúp sa voda nádrží používala od 2. polovice 19. storočia aj pre potreby banskoštiavnickej centrálnej huty a od 30. rokov 20. storočia aj pre potreby banskoštiavnickej úpravne rúd.

Vodná stavba VEĽKÁ a MALÁ KOLPAŠSKÁ

Vodnú stavbu Veľká Kolpašská začali budovať v roku 1730. Bezprostredne po dohotovení hrádze sa začali prejavovať jej nedostatky. Voda presakovala cez teleso hrádze a objavili sa na nej i trhliny. Opravy sa po príchode do Banskej Štiavnice ujal Samuel Mikovíni, ktorý nielenže už v roku 1735 vypracoval plán a rozpočet opravy hrádze, ale ju aj prestaval. Dňa 12.4.1746 voda prerazila hrádzu v hrúbke ramena a voda si vymyla cestu popri odvodňovacej rúre, ktorá nebola dobre urobená už pri zakladaní hrádze. Z archívnych záznamov je zrejmé, že oprava hrádze, ktorá sa mala postaviť pod starou hrádzou tak, aby zachytávala vodu do výšky 7 siah (1 siaha = 2,0285 m), bola ukončená v októbri 1746. Objem Veľkej Kolpašskej bol v roku 1855 až

798 900 m³, Malej Kolpašskej 107 400 m³. Malá Kolpašská má hlavnú hrádzu spoločnú s Veľkou Kolpašskou nádržou. Malá Kolpašská bola vybudovaná v roku 1763, ale ako vyplýva z konzultačných protokolov, prvý raz sa ako funkčná spomína až v roku 1774.

Technický stav vodných stavieb pred rekonštrukciou

Hrádza vodných stavieb je spoločná pre obidve nádrže, ktoré sú prepojené spojovacím jarkom. Na Malej Kolpašskej bol vybudovaný bezpečnostný priepad, ktorý však nemal dostatočnú kapacitu na prevedenie povodňových prietokov. Na obidvoch vodných stavbách pretrvával problém s ovládaním dnových uzáverov. Na Veľkej Kolpašskej bol funkčný len jeden uzáver a na Malej Kolpašskej boli dnové uzávěry neovládateľné. Odpadové korytá od dnových výpustov nemali dostatočnú kapacitu.

Na obidvoch stavbách bolo poškodené opevnenie návodného svahu s viditeľnou lokálnou eróziou. Schody do nádrže neexistovali. Na VS Veľká Kolpašská je evidentná čiastočná depresia vzdušného svahu hrádze v blízkosti pravostranného zaviazania.

Na prítokovom jarku do nádrže sa nachádza rozdeľovací objekt, ktorým je možné odvieť vody mimo nádrž počas maximálnych vodných stavov u obidvoch nádrží. Tento objekt je v súčasnosti v zlom technickom stave a podobne aj koryto prítokového jarku je zanedbané.

Základné (projektované) parametre vodných stavieb

	Veľká Kolpašská	Malá Kolpašská
objem nádrže	725 864,00 m ³	24 825,00 m ³
kóta koruny hrádze	600,60 m n. m.	600,60 m n. m.
max. prevádzková hladina	598,82 m n. m.	598,82 m n. m.
min. prevádzková hladina	596,80 m n. m.	596,80 m n. m.
dĺžka hrádze	195,23 m	94,00 m
výška hrádze	15,00 m	9,00 m
šírka koruny hrádze	3,00 m	3,00 ~ 6,00 m
šírka bermy	2,00 ~ 14,00 m	

Rekonštrukcia vodných stavieb

Pred samotnou rekonštrukciou bol v roku 2006 zrealizovaný inžiniersko-geologický prieskum, pre zistenie hydrogeologických pomerov hrádzového telesa. Za týmto účelom bolo odvrtaných 8 vrtov, ktoré budú následne slúžiť na monitorovanie podzemných a priesakových vôd telesom a podložím hrádze. Vlastnú rekonštrukciu vodných stavieb realizovala v rokoch 2007 - 2009 Správa povodia stredného Hrona Zvolen, ktorá pozostávala z rekonštrukcie dnových výpustov, bezpečnostného priepadu, rekonštrukcie odpadného koryta od dnového výpustu, úpravy koruny hrádze a vzdušného svahu, rekonštrukcie opevnenia návodného svahu, odvodnenia vzdušného svahu hrádze, rekonštrukcii rozdeľovacieho objektu č. I. a č. II.

Plným sfunkčnením vodných stavieb je možné zabezpečiť prevádzkovanie na úrovni maximálnej prevádzkovej hladiny, čo v konečnom dôsledku umocní aj mimoriadny krajínovotvorný význam týchto vodných stavieb.

VS VEĽKÁ KOLPAŠSKÁ



Pred rekonštrukciou



Po rekonštrukcii

VS MALÁ KOLPAŠSKÁ



Pred rekonštrukciou



Po rekonštrukcii

2. VODÁRENSKÁ NÁDRŽ ROZGRUND

Vodárenská nádrž Rozgrund vznikla na základe mimoriadne odvážneho a progresívneho projektu Samuela Mikovíniho vypracovaného v roku 1741. Výstavba nádrže, ktorej právom patrilo viacero prvenstiev, prebiehala v rokoch 1743 – 1744. Až do vybudovania priehrady Meurad vo Francúzku v roku 1855 sa Rozgrund pokladal za najodvážnejšiu zemnú priehradu na svete.

Hrádza vodárenskej nádrže Rozgrund bola počas svojej existencie dvakrát navyšovaná, najprv v roku 1749 s nákladom 3 000 zlatých a v druhej polovici 18. storočia, kedy sa zvýšila o 1 siahu. Plán navýšenia vypracoval Jozef Hell, ktorý pravdepodobne viedol i práce spojené so zvýšením telesa hrádz. Až do konca 19. storočia sa voda z nádrže využívala na technologické účely pri spracovaní rúd. Od začiatku 20. storočia sa voda z tejto nádrže prečerpávala do Veľkej Vodárenskej na zásobovanie obyvateľstva Banskej Štiavnice pitnou vodou.

Vodnú stavbu prevzalo Povodie Hrona neovládateľnú a značne zdevastovanú, ale stále využívanú ako zdroj pitnej vody pre Banskú Štiavnicu, preto nebolo možné jej úplné vypustenie a následná sanácia. Z toho dôvodu bola nádrž dlhodobo prevádzkovaná v rizikovom režime, pri zníženej maximálnej prevádzkovej hladine na kóte 703,50 m n. m., s minimálnou možnosťou ovládania nádrže a manipulácie s vodou.

- V rokoch 1985 – 1986 bol vykonaný inžiniersko-geologický prieskum hrádzového telesa so zabudovaním piezometrických a hydrogeologických sond na sledovanie režimu prúdenia podzemných vôd hrádzou a podložíom.
- V roku 1986 – 1987 bola vykonaná rekonštrukcia časti bezpečnostného priepadu, na prítoku do nádrže bol vybudovaný limnigraf.
- V rokoch 1987 – 1989 sa v rámci mládežníckej akcie „Strom života“ vykonávalo pravidelné čistenie a oprava prírodných jarkov.
- V roku 1991 bol uskutočnený pokus o znovuvybudovanie štôlne a rekonštrukciu dnového výpustu. K úplnému obnoveniu štôlne nedošlo, nakoľko práce boli realizované takmer pri plnej nádrži, čo spôsobovalo zvýšené prítoky do štôlne, a na vzdušnom svahu hrádz došlo k zosunutiu svahu nad portálom štôlne. Vybudovaná štôlna v dĺžke 19,8 m bola v roku 1994 sanovaná kamennou klenbovou výmurovkou z ryolitového muriva.
- V roku 1993 sa obnovil prívod vody do nádrže pozdĺž Schönlindenského jarku s možnosťou jeho odstavenia v prípade zvýšenej zrážkovej činnosti a zvýšených prítokov do nádrže.
- V roku 1995 sa dobudoval systém zariadení na pozorovanie a meranie /dobudovali sa pozorovacie sondy na korune hrádz a v jej zaviazaní ako aj v ľavostrannom úbočí nad štátnou cestou/.
- Vzhľadom k tomu, že dnové výpusty boli nefunkčné a nebola umožnená manipulácia s hladinou vody v nádrži v celom rozsahu manipulačného priestoru, pristúpilo sa v r. 2004 – 2005 k rekonštrukcii vodnej stavby, v rámci ktorej bola vybudovaná štôlna dnového výpustu, vtokového objektu, uzáverov dnového výpustu a ich ovládania, úprava koryta pod nádržou, stabilizácia podpovrchových častí vzdušného svahu metódou klincovania, vybudovanie nového schodiska na návodnom svahu hrádz s osadením vodočítnej laty, vybudovanie troch nových pozorovacích sond na vzdušnom svahu hrádz, rekonštrukcia prevádzkovej budovy, so sociálnym zázemím a automatizované merania hladín v pozorovacích sondách.

Základné technické parametre vodnej stavby:

Kóta dna nádrže:	684,50 m n. m.	Stály priestor:	75 076 m ³
Kóta minimálnej prevádzkovej hladiny:	693,00 m n. m.	Zásobný priestor:	413 461 m ³
Kóta maximálnej prevádzkovej hladiny:	705,00 m n. m.	Retenčný priestor:	26 566 m ³
Kóta maximálnej dovolenej hladiny:	705,50 m n. m.	Celkový objem:	515 103 m ³
Kóta koruny hrádze:	706,20 m n. m.		

Vodná nádrž má dva prírodné zberné jarky z mimopovodia - Rozgrundský (Západný) a Schönlindenský.



Pohľad na korunu a návodnú stranu hrádze Rozgrundu

3. SLOVENSKÉ BANSKÉ MÚZEUM V PRÍRODE

Minulosť mesta Banská Štiavnica sa v našich predstavách vždy spája s obrazom baníkov boriacich sa v hĺbinách zeme s tvrdou horninou, v úsilí dostať na povrch jej bohatstvo – striebro a zlato. Stáročia trvajúca ťažba rúd drahých a farebných kovov nezmazateľne poznačila nielen podzemie, ale aj tvary terénu okolia Banskej Štiavnice. Ústia starých štôlní a šácht s odvalmi, vodné nádrže vybudované na banské účely, zvyšky banských prevádzkových objektov a banícke domy roztrúsené po úbočiach vytvárajú typickú a neopakovateľnú scenériu tohto kraja. Nie je preto náhodné, že z roka na rok je toto mesto stále viac vyhľadávanejšie a prítiažlivejšie pre domácich a zahraničných návštevníkov, pre svoju slávnu minulosť, pre nezvyčajné pamiatky baníckej práce a architektúry, ale aj pre krásu okolitej prírody.

Najatraktívnejšou, najpútavejšou a tým aj najnavštevovanejšou expozíciou Slovenského banského múzea je Banské múzeum v prírode, ako jedinečná expozícia svojho druhu u nás. S jeho výstavbou sa začalo v roku 1965 a jeho prvá časť, pozostávajúca z povrchovej a podzemnej expozície, bola pre návštevníkov otvorená v roku 1974. Podzemnú prehliadkovú trasu tvorí 1,5 km starých banských chodieb zo 17. až 19. storočia, v ktorých sa inštalovali rôzne stroje, zariadenia

a nástroje. Ich prehliadka patrí medzi najväčšie atraktivity návštevníkov Banskej Štiavnice. V povrchovom areáli sú inštalované zachránené a zachované rôzne typy ťažných veží, ťažiarenských strojov a rôzne iné banské zariadenia.

Obidve expozície, teda povrchová aj podzemná sú koncepčne riešené tak, aby v historickom priereze a v technologickej nadväznosti dokumentovali ťažkú prácu baníkov v minulosti a pokrok, ktorý sa v tomto odvetví postupne dosahoval.



Banské múzeum v prírode



Banské pracovisko do zač. 20. st.



Model ohňového, atmosférického stroja z r. 1738



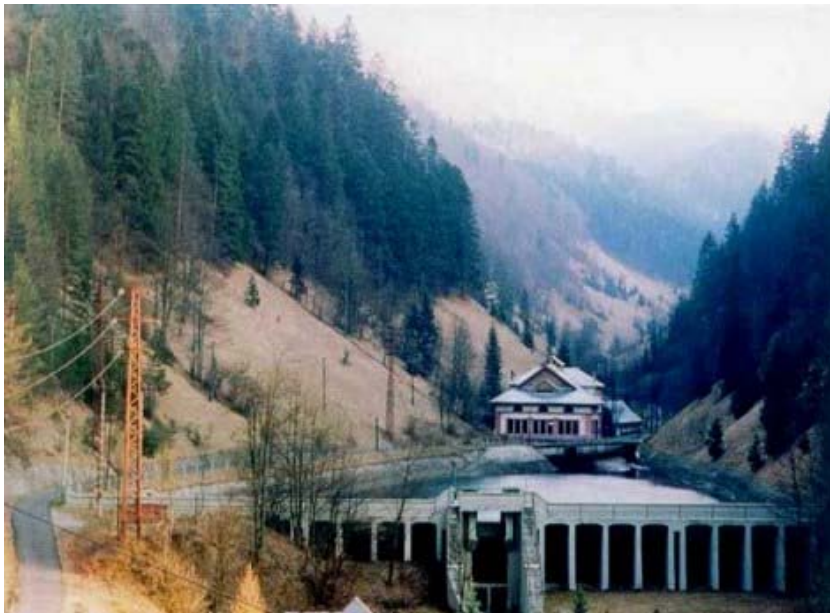
XXXII. PRIEHRADNÉ DNI 2010

PROGRAM ODBORNÝCH EXKURZIÍ



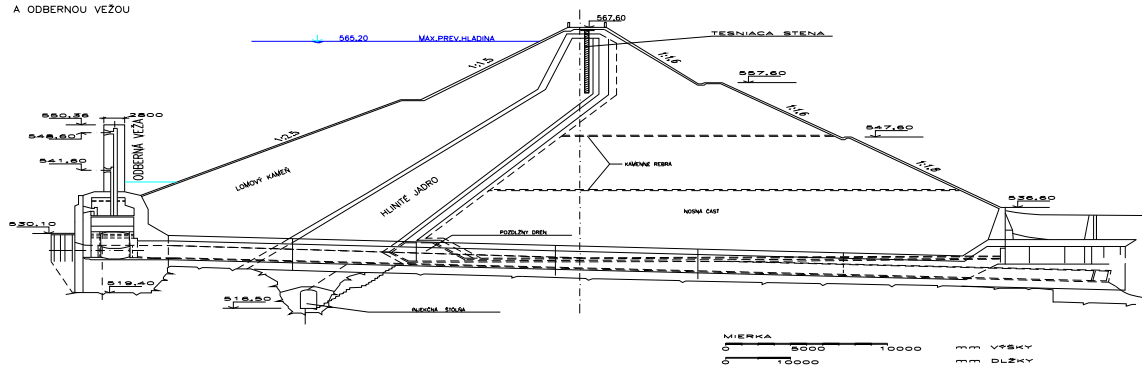
-
- Visegrad Fund
-
-

Banská Bystrica, 8. - 10. júna 2010



TRASA „B“

POZDLŽNY REZ VSTUPNOU CHODBOU
A ODBERNOU VEŽOU



Program exkurzie – TRASA „B“

*Banská Bystrica - Elektráreň Staré Hory - VS Jelenec - VE Jelenec
VS Motyčky - Špania Dolina*

Druh dopravy: **autobus**

Čas		Objekt: Banská Bystrica - Elektráreň Staré Hory - VS Jelenec - VE Jelenec - VS Motyčky - Špania Dolina	Sprievodca
8:00	Odchod	<i>Banská Bystrica - hotel LUX</i>	
8:30 8:45	Príchod Odchod	<i>Elektráreň Staré Hory</i> - odborný výklad, obhliadka objektu	prevádzkovateľ VE
9:00 9:40	Príchod Odchod	<i>Vodná stavba Jelenec a VE Jelenec</i> - odborný výklad, obhliadka objektu vrátane stavidlovej hate „TUF“	Ing. Pilko
9:50 10:10	Príchod Odchod	<i>Vodná stavba Motyčky</i> - odborný výklad na nádrži Jelenec, prehliadka nádrže cestou do Španej Doliny	Ing. Pilko
10:25 12:30	Príchod Odchod	<i>Špania Dolina</i> - špaňodolinský banský vodovod, občerstvenie	starosta obce
13:00	Príchod	<i>Banská Bystrica - hotel LUX</i>	

Minulosť, pre mnohých málo, alebo nič nehovoriace slovo. Ale súčasnosť a budúcnosť má predsa svoje korene v minulosti. Mnohokrát si ani neuvedomujeme, že remeselná zručnosť ktorou boli Slováci povestní, má svoje korene v dávnych storočiach, kedy na území dnešného Slovenska existovala na svoju dobu rozvinutá technika, ktorá bola často prvou lastovičkou v Uhorsku, Európe ba aj v šírom svete.

ÚVOD

Oblasť energetického využitia vody na území dnešného Slovenska má mimoriadne bohatú a starú históriu. Malo to viac príčin, ale za hlavné je možné považovať dva faktory: potrebu energie a relatívnu dostupnosť vodnej energie na území Slovenska. Medzi takéto stavby patria aj derivačné energetické stupne na Starohorskom a Dolnojeleneckom potoku, ktoré boli vybudované v rokoch 1923 – 1926. Pôvodne sa navrhovali a aj vyprojektovali tri priehrady - derivačné energetické stupne. Tretí stupeň sa však nebudoval. Prvým stupňom kaskády je vodná elektráreň v Jelenci, do ktorej sa voda privádza z akumuláčnej nádrže Motyčky, situovanej na Starohorskom potoku, prostredníctvom tlakového privádzača. Druhým stupňom je vodná elektráreň Staré Hory, do ktorej sa voda privádza z akumuláčnej nádrže Jelenc, vybudovanej na Dolnojeleneckom potoku, s nadlepením zo Starohorského potoka a vodnej stavby Motyčky.

Vodné stavby Motyčky – Jelenc sú začlenené do vodohospodársko-energetickej sústavy na Starohorskom a Dolnojeleneckom potoku. Celá sústava pozostáva z dvoch priehradovo-derivačných energetických stupňov, ktoré sú koncepčne rozdelené nasledovne:

Objekty a stavby I. stupňa

vodná stavba Motyčky

prívodná štôlna Motyčky – Jelenc
vyrovnávacia komora Dolný Jelenc
tlakové potrubie
kalový žľab

vodná elektráreň Dolný Jelenc

Objekty a stavby II. stupňa

vodná stavba Jelenc

hať na Starohorskom potoku „Tuf“
privádzač II. stupňa
vyrovnávacia komora Staré Hory
tlakové potrubie
kalový žľab

vodná elektráreň Staré Hory

odpadový kanál

1. OBJEKTY I. STUPŇA ENERGETICKEJ SÚSTAVY

- **Vodná stavba MOTYČKY**

Bola vybudovaná v rokoch 1923 – 1926 avšak zápisnica o prevzatí a odovzdaní vodnej stavby sa datuje až k 23. novembru 1938 kolaudačnou komisiou za účasti krajského úradu ako kolaudátora, správcu stavby, obce Staré Hory a notára.

Hlavným účelom vodnej stavby je zabezpečiť odber vody pre výrobu elektrickej energie vo vodnej elektrárni Jelenc zachytávaním prietokov Starohorského potoka.

Ďalším účelom je vyrovnávanie nerovnomerných prietokov pre špičkový odber do VE Jelenc a v malej miere sa využíva aj pre chov rýb a rybolov.

Hlavné parametre vodnej stavby a hladiny:

Celkový priestor	57 918 m ³
z toho:	
stály	8 158 m ³
zásobný	44 871 m ³
retenčný	4 889 m ³
Min. prevádzková	663,25 m n. m.
Max. prevádzková	666,25 m n. m.
Max. dovolená	666,55 m n. m.

Hlavné objekty vodnej stavby

Hlavnými objektmi vodnej stavby je hrádza, funkčné zariadenia a odberný objekt.

Priehradné teleso je vytvorené doskovou členenou priehradou typu Ambursen, pôdorysne zakrivené v parabole. Hrádza je rozdelená výpustným zariadením na pravú časť v dĺžke 67 m a ľavú časť v dĺžke 68 m. Vzhľadom na vysokohorskú polohu a z toho dôvodu plynúce nebezpečenstvo premŕzania hradiacej dosky, je priestor medzi piliermi vyplnený protimrazivým murivom. Konštrukcia tak budí dojem murovanej priehrady.

Parametre priehrady:

kóta koruny hrádze	666,55 m n.m.
dĺžka hrádze	150,00 m
šírka hrádze v korune	1,50 m
výška hrádze	5,84 m



Pohľad na vodnú stavbu

Funkčné zariadenie. Na odvedenie povodňových prietokov slúžia dve samočinné železobetónové násosky typu Gregotti s kapacitou $2 \times 14,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a dva dnové výpusty DN 700 s kapacitou $2 \times 6,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$.

Odberné zariadenie je umiestnené na ľavom brehu nádrže, cca 20 m od zaviazania priehradného telesa. Z akumuláčnej nádrže voda prepadá cez prepádový múrik do usadzovacej nádrže k odkalovaciemu potrubiu, ktoré prechádza pod priehradným telesom a vyúsťuje do odpadného žľabu dĺžky 61,8 m, potom do Starohorského potoka. Na konci potrubia je uzáver s tanierovým ventilom. Od usadzovacej časti odberu voda preteká do štólne, vtok je uzatvárateľný stavidlom.

- **Prívádzač Motyčky - Jelenec.** Vodná nádrž Motyčky dodáva vodu pre VE v Jelenci štôľňou vylámanou v skale. Dĺžka prívodnej štólne po vyrovnávacom komore je 1 234 m.

Profil štôlne je podkovovitý o svetlej výške 1,7 m a šírke 1,5 m. V mieste lomu trasy je zriadená zvislá kruhová vetracia a vstupná šachta DN 1 000 mm.

- **Vyrovňavacia komora.** Na konci tlakovej štôlne je vylámaná pod zemou v pevnej skale vyrovnávací komora kruhového prierezu o priemere 9,0 m. Na vypustenie vody a kalu slúži železné potrubie, ktoré sa uzatvára kalovou klapkou.

- **Kalový žľab.** Vybudovaný je vo vzdialenosti 20 m od kalovej klapky v betónovej šachte, kde sa uzatvára tanierovým ventilom. Odtiaľ vedie zaklesnutý kanál do otvoreného betónového žľabu šírky 1,5 m a odteká do odpadu hydroelektrárne.

- **Vodná elektráreň Jelenec.** Budova elektrárne je umiestnená bezprostredne pod stráňou a skladá sa z dvoch strojovní, spojených v jeden architektonický celok. Voda pritekajúca tlakovým potrubím sa privádza liatinovým rozvodným potrubím umiestneným v podzemí strojovne k dvom horizontálnym turbínam typu Francis odbočkami, ktoré sa uzavierajú hydraulicky ovládanými uzávermi a k vertikálnej turbíne a akumulačnému čerpadlu, ktoré sa uzatvárajú hydraulickými guľovými uzávermi. Odpadová voda z turbín odteká savkami do betónových kašní a ďalej do vyrovnávacej nádrže II. stupňa.

2. OBJEKTY A STAVBY II. STUPŇA ENERGETICKEJ SÚSTAVY

- **Vodná stavba Jelenec** je vybudovaná na Dolnojeleneckom potoku v r. km 0,290, vedľa štátnej cesty Banská Bystrica – Ružomberok. Patrí do sústavy vodných stavieb na Starohorskom potoku a na jeho prítoku Dolnojeleneckom potoku. Vodná stavba Jelenec bola postavená v rokoch 1923 – 1926 avšak zápisnica o prevzatí a odovzdaní vodnej stavby tak, ako u VS Motyčky, sa datuje k 23. novembru 1938 kolaudačnou komisiou za účasti krajského úradu ako kolaudátora, správcu stavby, obce Staré Hory a notára.



Pohľad na priehradné teleso zo vzdušnej strany

Hlavným účelom vodnej stavby je zachytávanie prietokov z Jelenskej doliny, vôd Starohorského potoka z medzipovodia, ktoré sú do nádrže privádzané cez štôľnu od hate „Tuf“ a tiež odpadových vôd z VE Jelenec. Ďalším účelom je vyrovnávanie nerovnomerných prietokov pre špičkový odber do VE v Starých Horách a v menšej miere sa využíva na chov a lov rýb.

Hlavné parametre vodnej stavby a hladiny:

Celkový priestor	35 655 m ³
z toho:	
stály	5 722 m ³
zásobný	26 618 m ³
retenčný	3 315 m ³
Min. prevádzková	557,75 m n. m.
Max. prevádzková	561,55 m n. m.
Max. dovolená	561,95 m n. m.

Hlavnými objektmi sú akumulčná nádrž s priehradou, odberný objekt s tlakovým privádzačom do VE Staré Hory, odberný objekt „Tuf“ na Starohorskom potoku s prírodnou štôľňou.

Odberné potrubie - je umiestnené na ľavom brehu nádrže cca 15 m nad priehradným telesom. Z akumulčnej nádrže voda prepadá cez prepadový múrik do usadzovacieho bazéna so sklonom dna k odkalovaciemu potrubiu, potrubie sa uzatvára bočnou klapkou. Odkalovacie potrubie DN 300 mm v dl. 43,2 m vedie popod hrádzu a končí uzáverom v betónovom objekte. Vtok do štôľne, ktorou sa voda privádza cez vyrovnávaciu komoru a tlakovým potrubím do VE Staré Hory je uzatváraný stavidlom.

Hrádza - jedná sa o členenú doskovú železobetónovú priehradu typu Ambursen dĺžky 76,55 m; výšky 8,75 m a šírky 2,0 m. Dnový výpusť pozostáva z 2 betónových rúr DN 700, uzatváraných dvomi uzávermi v sklone návodnej dosky a uzávermi na dolnom konci segmentov. Pre odvedenie veľkých vôd slúžia dve samočinne pôsobiace násosky. Medzi násoskami je umiestnená samočinne pôsobiaca klapka s betónovým protizávažím. Vývar je umiestnený pod výpusťným zariadením a prepadajúca voda je odvádzaná do Dolnojelenického potoka.

kóta koruny hrádze	562,25 m n.m.
dĺžka hrádze	76,55 m
šírka hrádze v korune	2,00 m
výška hrádze	8,65 m

- **Odberný objekt „Tuf“ na Starohorskom potoku**

Súčasťou VS Jelenec je stavidlová hať nachádzajúca sa na Starohorskom potoku pod názvom „Tuf“. Tok je hradený dvomi tabuľovými stavidlami. Pred stavidlami pri vtoku do štôľne je zriadená v dne betónová usadzovacia nádrž. Štôľňa od hate k nádrži je vedená pod štátnou cestou a popod svah do nádrže Dolný Jelenec. Celková dĺžka štôľne je 159 m.

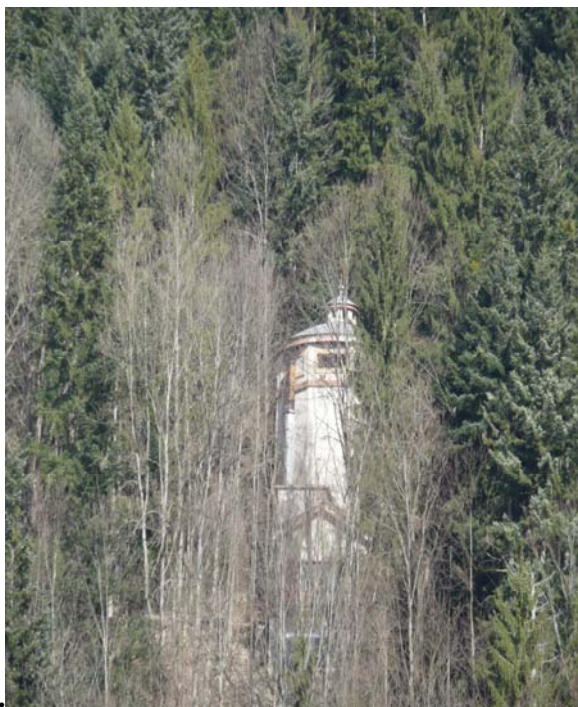
- **VE Staré Hory:** v roku 1923 - 1926 bola vybudovaná nad obcou vodná elektrárň, ako súčasť vodohospodárskej energetickej sústavy na Starohorskom potoku (Motyčky - Jelenec - Staré Hory).

Technické parametre vodnej elektrárne

typ turbíny	dve horizontálne turbíny typu Francis
hltnosť	0,60 a 1,20 m ³ .s ⁻¹
max. spád	75,00 m
Inštalovaný výkon	1,12 MW



Stavidlová hať „TUF“



Vyrovňavacia komora Staré Hory

4. ŠPANIA DOLINA – Špaňodolinský banský vodovod

Obec Špania Dolina leží 11 km severne od Banskej Bystrice, na rozhraní Nízkyh Tatier a Veľkej Fatry, v nadmorskej výške 728 m. Pre svoje náleziská medenej rudy obsahujúcej aj striebro bola kedysi preslávená po celej Európe. Prvé bane v lokalite boli otvorené už v roku 1006. Je však pravdepodobné, že ruda sa tu dobývala už dávno predtým, ale tento údaj sa nedá historicky overiť.

Špaňodolinský banský vodovod bol najpozoruhodnejším technickým dielom banskobystrickej montánnej oblasti. Vznikal po etapách a bol funkčný od začiatku 16. storočia až do začiatku 20. storočia. Išlo o povrchový vodný náhon, ktorý v drevených žľaboch a zemných jarkoch privádzal vodu na pohon ťažiariských strojov a iných zariadení. Zachytával vodu z prameňov pri Donovaloch a neskôr až pod Prašivou v Nízkyh Tatrách. Vodovod viedol vo veľmi členitom a prevažne zalesnenom horskom teréne, v nadmorskej výške od 1 110 m do 810 m.

Celý vodovodný systém so záchyty a jarkami k jednotlivým banským dielam v Španej Doline a jej okolí meral okolo 42 km. Voda privádzaná vodovodom v množstve $70 - 100 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$ bola dômyselne využívaná. Poháňala vodné kolesá ťažiariských strojov na šachtách a slúžila tiež pre drviace stupy, premývacie zariadenia, píly a mlyny v celom špaňodolinskom banskom revíri. Pri údržbe vodovodu zamestnávala banská správa pochôdkárov, ktorí udržiavali žľaby čisté a funkčné, tesárov, ktorí opravovali poškodené miesta, vyrábali nové žľaby. Traduje sa, že údržba celého systému zamestnávala priemerne 30 ľudí. Spoločenský význam špaňodolinského banského vodovodu je nesmierne veľký a mnohostranný. Unikátne vodohospodárske dielo má mimoriadnu kultúrno-historickú hodnotu, ktorá doteraz nie je primerane docenená. Necelých sto rokov po tom, ako vodovod prestal plniť svoju funkciu, sa takmer vytratil z krajiny, ale aj z povedomia obyvateľov. Zvyšok múra pri Jelenskej skale je jedným z mála jeho ešte viditeľných artefaktov. Čas, ľudia a príroda sa pričínili o to, že sme možno poslednou generáciou, ktorá má šancu špaňodolinský banský vodovod v teréne identifikovať, sčasti obnoviť a znovu, pravda v celkom inej funkcii, aj reálne využiť.



*Tajch zachytával úžitkovú vodu zo šácht
Maximilán a Ludovika*



Ťažná veža šachty Ludovika



XXXII. PRIEHRADNÉ DNI 2010

PROGRAM ODBORNÝCH EXKURZIÍ



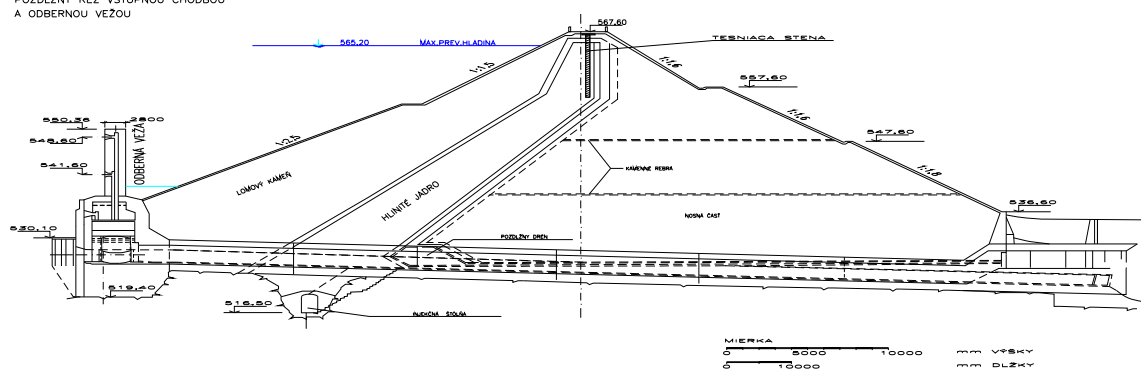
•
• Visegrad Fund
•

Banská Bystrica, 8. - 10. júna 2010



TRASA „C“

POZDLŽNY REZ VSTUPNOU CHODBOU
A ODBERNOU VEŽOU



Program exkurzie – TRASA „C“

*Banská Bystrica - artikulórnny kostol v Hronseku - hydroenergetické dielo
Zvolen - vodárenská nádrž (VN) Hriňová*

Druh dopravy: **autobus a individuálna doprava**

Čas		Objekt: Banská Bystrica – Hronsek - hydroenergetické dielo Zvolen - VN Hriňová	Sprievodca
8:00	Odchod	<i>Banská Bystrica - hotel LUX</i>	
8:30	Príchod	<i>Artikulárny kostol Hronsek - prehliadka kultúrnej pamiatky</i>	správca farnosti
9:15	Odchod		
9:30	Príchod	<i>Hydroenergetické dielo Zvolen - hat' a MVE na Hrone - odborný výklad, prehliadka objektov vodnej stavby</i>	Ing. Matuška
10:30	Odchod		
11:15	Príchod	<i>VN Hriňová - odborný výklad, prehliadka nádrže, rybného hospodárstva, občerstvenie</i>	Ing. Sýkora
13:00	Odchod		
14:00	Príchod	<i>Banská Bystrica - hotel LUX</i>	

*Všade prítomná voda spieva a roní slzy dúhy
a nás tu ľútosť pobolieva keď unikajú naše kruhy
s vánkami, ktoré v hebkej pleť žeravým perom vrásky ryjú.*

*A Tvoje nežne zatierajú a plašia z tváre ktorá čistá
zostávať musí ľudským očiam odzrkadľovať harmóniu
a viesť ich splavmi krásnymi do blaženého útočiska.*

*Na dávnej hati sedím zase a obraz starý v novej kráse
zo zrkadlenia Tvojho stúpa ako dúha po zápase.*

(J. Kostra)

1. EVANJELICKÝ ARTIKULÁRNY KOSTOL V HRONSEKU

*Na brehu Hrona v tieni dvoch prastarých líp stojí obdivuhodný architektonický skvost
„drevený artikulárny kostol“*

Evanjelický artikulárny kostol v Hronseku je bezpochyby výnimočný. Postavili ho bez jediného železného klinca, jeho vzhľad ovplyvnila škandinávská architektúra, do terasovito usporiadaných lavíc sa zmestí 1 100 ľudí, na oltári sa v priebehu cirkevného roka vystrieda podľa sviatkov 6 obrazov.

Chrám s pôdorysom kríža postavili podľa článkov Šopronského snemu, ktorý v roku 1681 na nátlak protihabsburskej opozície vedenej Imrichom Tökölym urobil ústupky evanjelikom. V jednej stolici mohli postaviť najviac dva kostoly, celé z dreva, bez veže, s vchodom mimo hlavnej ulice, a to všetko do jedného roka. Chrám je 26 m dlhý, 8 m vysoký, 11 m široký a má 30 okien. Stĺpy sú dubové a ostatné časti kostola sú zväčša smrekové. Súčasný organ postavil banskobystričský majster Martin Podkonický v roku 1764. Nádvorie kostola zobia 4 mohutné lipy, z ktorých dve sú také staré ako samotný kostol.

Hronseckí evanjelici začali stavať kostol 23. októbra 1725 a na deň pamiatky Lutherovej reformácie 31. októbra 1726 ho vysvätili.

Spoločne s ďalšími siedmimi drevenými kostolmi postavenými na Slovensku v 16. až 18. storočí zapísali hronsecký kostol 7. júla 2008 do "Zoznamu svetového dedičstva UNESCO".



Drevený artikulárny kostol (Autor: Luboš Vodička, 4.4.2001)

2. HYDROENERGETICKÉ DIELO ZVOLEN

Hydroenergetické dielo Zvolen je vybudované na toku Hron v rkm 156,520.

Jeho účelom je:

- energetické využitie vody v MVE,
- prekonanie výškového rozdielu koryta Hrona pohyblivou haťou s úpravou koryta nad a pod haťou s vybudovanými hrádzami na ochranu pred povodňami,
- zmiernenie negatívnych dôsledkov pri ekologickej havárii na toku,
- rekreačné účely.

Vodná stavba pozostáva z hate, úpravy koryta nad a pod haťou, odberného objektu, rozdeľovacej zdrže, hate na starom koryte Hrona, prírodného kanála na HC Union, MVE v starom koryte a vodomerných staníc.



Celkový pohľad na hydroenergetické dielo na Hrone

Nová hať bola vybudovaná v roku 1979 pri úpravách rieky Hron a prebrala funkciu pôvodnej „starej“ hate. Pozostáva z dvoch polí, oddelených stredovým pilierom. Otvor v stredovom pilieri (stredový priepust) je hradený stavidlovým uzáverom. Haťové polia sú prehradené klapkovými uzávermi, šírka haťového poľa je 15 m, hradiaca výška klapky 1,80 m.

Provizórne hradenie pozostáva z 80 kusov hradidiel, ktoré sa vkladajú medzi stĺpy zasunuté do otvorov v prahu. Rozmery hradidla sú: dĺžka 3,0 m, výška 0,12 m, šírka 0,08 m.

Stredový priepust (stavidlo) - pôvodne nehradený šírky 2,0 m, ktorý vybudovaním MVE bolo potrebné zahradiť. Kapacita stredového priepustu je $5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Na zahradenie bol použitý stavidlový uzáver šírky 2,0 m a hradiacej výšky 1,26 m.

Odberný objekt (stavidlá) - účelom odberného objektu je zabezpečenie odberu vody pre HC Union, MVE SPSH Zvolen a odľahčenie hate na Hrone pri prechode povodňových prietokov. Nachádza sa na ľavej strane toku v ľavostrannom pilieri cca 5,0 m nad klapkou.

Hať na starom koryte Hrona pozostáva z jedného poľa šírky 12 m. Haťové pole je hradené segmentovým uzáverom výšky 2,45 m.



Klapková hať na Hrone (pohľad na 1 haťové pole a stavidlový uzáver)

Prívodný kanál na HC Union - stavidlové uzávery - z rozdeľovacej zdrže vytvorenej za odberným objektom na Hrone je odoberaná voda do prívodného kanála k HC Union. Za účelom možnosti odstavenia kanála (odstávka HC Union, oprava prívodného kanála a pod.) bol na začiatku kanála vybudovaný uzatvárací objekt, kde funkciu uzáveru plnia dva stavidlové uzávery, šírky 5,50 m a hradiacej výšky 2,26 m. Kanál je v dne široký 6 - 8 m, sklon svahov je 1:1,5.

MVE - jej účelom je hydroenergetické využitie prietokov rieky Hron pri prednostnom zabezpečení minimálneho zostatkového prietoku a zabezpečení schválených odberov vody do HC Union. MVE je riešená ako príhaťová nízkotlaková elektrárň, ktorá je situovaná na ľavom brehu Hrona medzi objektmi starej a novej hate. Vo vodnej elektrárni sú inštalované dve priamoprúdové Kaplanove turbíny s hlnosťou $Q = 12 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. MVE je členená na tri na seba nadväzujúce a neoddeliteľné časti delené do troch prevádzkových súborov - prívod vody - strojovňa - výtok vody. Max. výkon turbíny $P_t = 396 \text{ kW}$.



Pohľad na vtok do MVE

3. VODÁRENSKÁ NÁDRŽ HRIŇOVÁ

Hospodársky rozmach Slovenska po druhej svetovej vojne vyvolal potrebu výstavby vodárenskej nádrže Hriňová, ktorá mala pokryť potrebu pitnej vody pre skupinový vodovod Hriňová – Lučenec – Fiľakovo (HLF) a niektoré pridružené oblasti.

S výstavbou vodárenskej nádrže sa začalo v roku 1960. Generálnym projektantom stavby bol Hydroprojekt Bratislava, dodávateľom stavby Doprastav n. p. Bratislava. Prevádzkovateľom vodárenskej nádrže je SVP, š.p., Odštepny závod Banská Bystrica, Správa povodia stredného Hrona so sídlom vo Zvolene.

Vodárenská nádrž patrí do stredoslovenskej vodárenskej sústavy vybudovanej na toku Slatina v rkm 47,85. Nádrž sa rozprestiera na ploche 0,55 km² a svojím celkovým objemom 7,379 mil. m³ plní nasledovné funkcie:

- a/ zabezpečuje dodávku pitnej vody cez skupinový vodovod HLF,
- b/ zabezpečuje minimálny zostatkový prietok pod nádržou $Q_{355} = 121 \text{ l.s}^{-1}$,
- c/ hydroenergetický potenciál vody VN je využívaný malými vodnými elektrárnami MVE I a MVE II,
- d/ zlepšenie kvality vody cez biologický systém nádrže účelovým rybárskym hospodárením.

Hlavné parametre vodnej stavby a hladiny:

Plocha povodia	70,82 km ²
Celkový priestor	7 379 774 m ³
z toho:	
zásobný	7051 715 m ³
stály	226 639 m ³
Max. prevádzková hladina	565,20 m n.m.
Min. prevádzková hladina	539,60 m n.m.
Max. dovolená hladina	565,40 m n.m.

Hlavné objekty vodnej stavby:

- hrádza s príslušenstvom
- funkčné objekty:
 - výpustné zariadenia
 - odberné zariadenia
 - bezpečnostný priepad
 - sklz
 - vývar
 - malé vodné elektrárne

S výstavbou vodárenskej nádrže sa začalo v roku 1960. Budovanie hrádzového telesa rozdeleného na pomerne úzke zóny bolo organizačne náročné. Pri šikmom hlinitom jadre boli sypané dvojité štrkopieskové filtre z oboch strán. Materiál na budovanie hrádze bol získavaný z miestnych zdrojov, len materiál na ílové tesnenie sa dovážal zo zemníka 20 km vzdialeného od stavby. V rámci úsporných opatrení, približne v strede výstavby, bol vybraný náhradný zemník na tesniaci íl, nachádzajúci sa v obci Hriňová. Počas výstavby najväčšie problémy boli spôsobené tým, že dodávateľ musel zaistiť všetky frakcie do betónu dovozom z 30 – 35 km vzdialenosti. Nedostatok štrkopiesku bol hlavnou príčinou omeškávania sa betonáže, ktorá mala za následok, že nosná časť hrádze bola nasypaná vyššie o cca 25 m, ako ílovité tesnenie. Pri sypaní hrádze sa podcenil význam niektorých dôležitých detailov konštrukcie zemného tesnenia, najmä veľmi chúlостivé práce spojené s ukladaním filtračných vrstiev a drenáží. Podľa dokumentácie postupu prác sa hrádza sypala veľmi nerovnomerne – najmä v rokoch 1963 – 1965. V poslednom roku výstavby /1965/ sa zasypala prejazdová „brána“ pri ľavom brehu bočného priepadu, pričom sa

nevytvorili predpoklady pre vznik klenbového účinku sypaniny. Nasvedčovali tomu veľké poklesy koruny a veľké priesaky na styku medzi betónovým objektom a násypom pri prvom plnení nádrže v novembri 1965. Počas prevádzky vodárenskej nádrže došlo v troch prípadoch k havarijnému zvýšeniu priesakov.



Výstavba priehrady

Prvá havária sa začala prejavovať dňa 1. 4. 1966, keď priesak vystúpil na hodnotu $5,5 \text{ l.s}^{-1}$ a voda sa zakalila. Dňa 2. 4. 1966 sa priesak zväčšil na 10 l.s^{-1} a mal stúpajúcu tendenciu. Kritický deň bol 4. 4. 1966, keď o 2.⁰⁰ hod. sa objavil priesak na vzdušnom svahu hrádze medzi schodišťom a sklzom a o 4.⁰⁰ hod došlo na lavičke na kóte 548,00 m n. m. k lokálnemu zosuvu na ploche cca 150 m^2 a o 8.⁰⁰ hod sa už priesak nedal merať a bol odhadovaný na 100 l.s^{-1} . V dobe poruchy bola hladina prudko znižovaná a udržiavaná na kóte 550,00 m n. m., pričom boli urobené malé opravy. Nepriaznivý vplyv na prevádzku priehrady mali prieskumné vrty urobené v ľavom svahu, čím bolo spôsobené vytečenie hliny z jadra spolu s filtrom objemu cca 6 m^3 . Po vykonanom rade prác, aj keď príčiny neboli jednoznačne objasnené, začalo sa 4. 4. 1967 s postupným zvyšovaním hladiny a koncom júna 1967 bola dosiahnutá max. prevádzková hladina.

Druhá havária sa začala 15. 5. 1968, keď sa priesak zväčšil na hodnotu 10 l.s^{-1} a priesaková voda sa silne zakalila. Kritický stav bol 16. 5. 1968 o 22.⁰⁰ hod, keď priesak dosiahol hodnotu $90 \text{ l/s} - 150 \text{ l.s}^{-1}$. Erozívna ryha, ktorá vznikla nad dilatačnou škárou medzi opornou stenou klapky priepadu a injekčnou štôľňou mala šírku 6 – 8 m. Priesak vody k dilatačnej škáre umožnili jednak ťahové trhliny v jadre, jednak rozpukaná hornina podložia, na ktorej bolo uložené jadro. Táto cesta vody bola sanovaná ílovo cementovou zmesou. Opätovne sa vykonal rad prác, ktoré mali zlepšiť stav hrádze. Mimo iné to bola pripojovacia injektáž a 36 odľahčovacích vrtov.

Tretia havária sa začala 10. 6. 1971 večer po výdatných zrážkach, keď po prekročení max. hladiny sa objavil priesak pod sklzom, ktorý behom niekoľko hodín vzrástol na 17 l.s^{-1} a dňa 11. 6. 1971 kulminoval pri hodnote $110 - 120 \text{ l.s}^{-1}$. Havárii opäť predchádzal pokles tlaku na vztlakomernom vrte 3A. Následne sa robil celý rad prieskumných prác a opráv, medzi ktoré patrilo

aj zapieskovanie návodného svahu hrádze. Od roku 1971 až po rok 1988 nádrž bola prevádzkovaná pri trvalo zníženej hladine na kóte 556,00 - 559,00 m n.m..

Neistota z technického stavu stavby, ako aj narastajúca potreba pitnej vody viedli správcu k potrebe riešenia generálnej opravy hrádze, ktorá prebiehala v rokoch 1988 až 1992. Sanácia bola riešená vybudovaním tesniacej flovocementovej podzemnej steny, konsolidačnej injektáže tesniaceho jadra v okolí injekčnej clony, injekčných vrtov do vzdušného filtra z koruny hrádze, vybudovanie nových vztlakomerných vrtov na návodnú a vzdušnú stranu injekčnej chodby. Overovacia prevádzka nastala od dosiahnutia a zhodnotenia maximálneho zaťažovacieho stavu vodnej stavby, t.j. od februára 1994 a trvala do 31. 12. 1997.

Vodárenská nádrž bola dňom 1. 1. 1998 uvedená do trvalej prevádzky.



Vzdušný svah hrádzového telesa VN Hriňová