



SLOVENSKÝ
VODOHOSPODÁRSKY
PODNIK, š. p.

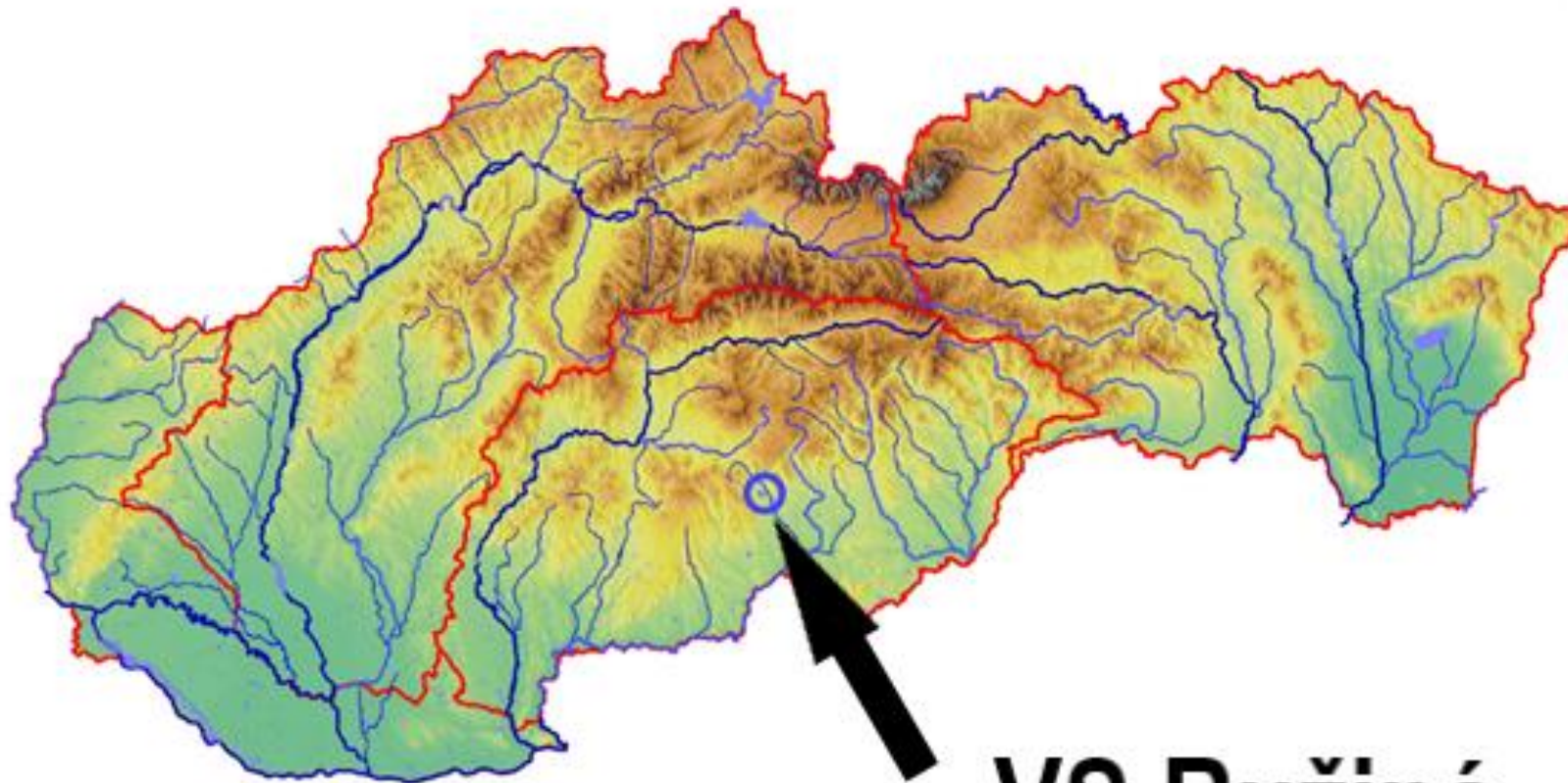
VODNÁ STAVBA RUŽINÁ, OPRAVA OBJEKTŮ

Pavol Gábor, Tomáš Ič

VODNÍ NÁDRŽE 2022

BRNO 26. – 27.10.2022

POLOHA VODNEJ STAVBY RUŽINÁ V RÁMCI SLOVENSKA



VS Ružiná

POLOHA VODNEJ STAVBY RUŽINÁ V RÁMCI BANSKOBYSTRICKÉHO KRAJA



An aerial photograph showing a large, calm blue lake in the center. To the left of the lake is a village with many houses and red roofs. To the right is another smaller village. The surrounding landscape consists of rolling green hills and forests with some autumn-colored trees. In the far distance, more hills are visible under a clear blue sky with a few clouds.

DIVÍN

RUŽINÁ

ÚČEL VODNEJ STAVBY

VN Ružiná bola vybudovaná na Budinskom potoku v r. km 1,7

- ▶ akumulácia vody pre zabezpečenie úžitkovej vody pre priemysel a poľnohospodárstvo (závlahy),
- ▶ vyrovnávanie nerovnomerných prietokov v Budinskom a Krivánskom potoku,
- ▶ **zmiernenie a sploštenie povodňovej vlny,**
- ▶ využitie hydroenergetického potenciálu v malej vodnej elektrárni,
- ▶ **rekreácia,**
- ▶ rybolov,

PRÍRODNÁ REZERVÁCIA - PRÍBREŽIE RUŽINEJ

- prírodná rezervácia s 5. stupňom ochrany,
- bola vyhlásená v roku 1997 na ploche o rozlohe 40,77767 ha,
- predmetom je ochrana významného hniezdneho a migračného biotopu vtáctva na strednom Slovensku,



PARAMETRE VODNEJ STAVBY

Dĺžka hrádze v korune	271 m
Kóta koruny hrádze	257,00 m n.m.
Kóta dna nádrže	235,00 m n.m.
Výška hrádze nad údolnou nivou	22 m
Celkový objem	15 548 848 m³
Retenčný objem	1 051 154 m ³
Plocha vodnej nádrže	170 ha

VÝVOJ PROBLEMATIKY NA VS RUŽINÁ

- ▶ **nefunkčnosť provizórneho hradenia dnových výpustov,**
- ▶ priesaky na dilatačných spojoch betónovej konštrukcie komunikačnej a odpadovej chodby,
- ▶ **sťažené ovládanie dnových uzáverov,**
- ▶ degradácia betónov združeného funkčného objektu,
- ▶ **nedostatočný rozsah pozorovacích sond na meranie podzemných a priesakových vôd,**
- ▶ poškodená elektročasť,
- ▶ **nerealizovaním týchto opráv by hrozilo, že vodná stavba by nebola prevádzkyschopná**

REALIZÁCIA PRÍPRAVNÝCH PRÁC

- ▶ **2019 - SVP, š.p. pristúpilo k zabezpečeniu realizačnej projektovej dokumentácie,**
- ▶ **4/2019 – postupné znižovanie hladiny vody vo VN,**
- ▶ **5/2020 bolo odovzdané stavenisko zhotoviteľovi,**
- ▶ **11/2020 - realizovaný záchranný odlov rýb,**
- ▶ **12/2020 – úplné vypustenie vodnej nádrže,**

REALIZÁCIA PRÍPRAVNÝCH PRÁC – ZÁCHRANNÝ ODLOV RÝB

- ▶ výlov bol organizovaný Slovenským rybárskym zväzom



REALIZÁCIA PRÍPRAVNÝCH PRÁČ – ZÁCHRANNÝ ODLOV RÝB

- ▶ odlovené ryby boli prevezené do iných revírov a chovných rybníkov



REALIZÁCIA PRÍPRAVNÝCH PRÁČ – VYBUDOVANIE PREHRÁDZOK

- účelom bola minimalizácia škôd na biotopoch v PR



REALIZÁCIA PRÁČ NA HLAVNÝCH OBJEKTOCH STAVBY

- ▶ **SO 01 – Koruna hrádze**
- ▶ SO 02 – Združený funkčný objekt
- ▶ **SO 03 - Komunikačná a odpadná štôľňa**
- ▶ SO 04 - Strojovňa
- ▶ **SO 05 Výmena provizórneho hradenia**
- ▶ SO 06 Vývar
- ▶ **SO 07 Stavebná elektročasť**

SO 01 – KORUNA HRÁDZE – oprava vlnolamu

- nedostatočné previazanie konštrukcie vlnolamu so základom



SO 01 – KORUNA HRÁDZE – oprava vlnolamu

- demontáž zábradlia, vybúranie pôvodného vlnolamu



SO 01 – KORUNA HRÁDZE – oprava vlnolamu

- betonáž nových segmentov vlnolamu z vodostavebného betónu C 30/37
XC2, XF3



SO 01 – KORUNA HRÁDZE – oprava vlnolamu

- celoplošná hydroizolácia a zjednotenie povrchovej úpravy všetkých segmentov systémom SIKA



SO 01 – KORUNA HRÁDZE – oprava vlnolamu

– porovnanie vlnolamu **pred** a **po** oprave



SO 01 – KORUNA HRÁDZE – oprava komunikácie

- vplyvom nerovnomerného sadania telesa hrádze vznikli viaceré priečne trhliny, ktoré boli v minulosti sanované len provizórne



SO 01 – KORUNA HRÁDZE – oprava komunikácie

- vyfrézovanie asfaltových vrstiev komunikácie



SO 01 – KORUNA HRÁDZE – oprava komunikácie

- realizácia podkladných vrstiev z cementovej stabilizácie



SO 01 – KORUNA HRÁDZE – oprava komunikácie

- realizácia podkladných vrstiev z cementovej stabilizácie



SO 01 – KORUNA HRÁDZE – oprava komunikácie

- realizácia asfaltových vrstiev,
- pre prípad budúceho sadania bola pod obrusnú vrstvu zabudovaná výstužná geomreža



SO 01 – KORUNA HRÁDZE – oprava komunikácie

- ▶ oprava komunikácie na korune hrádze



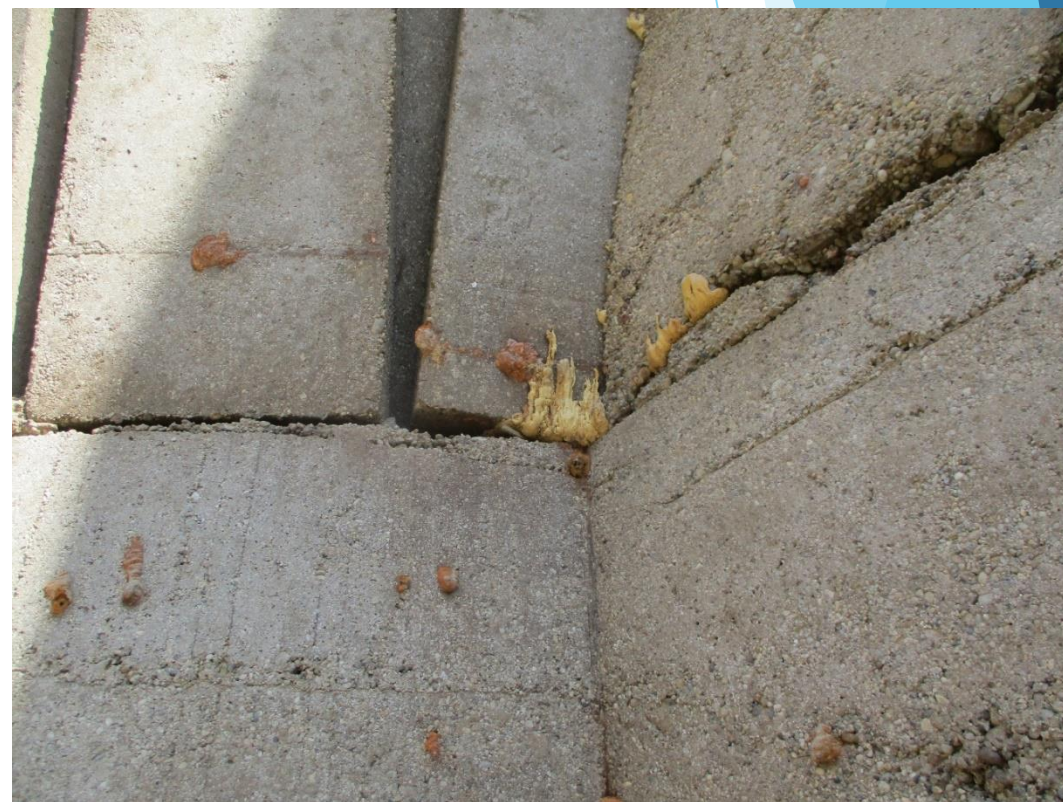
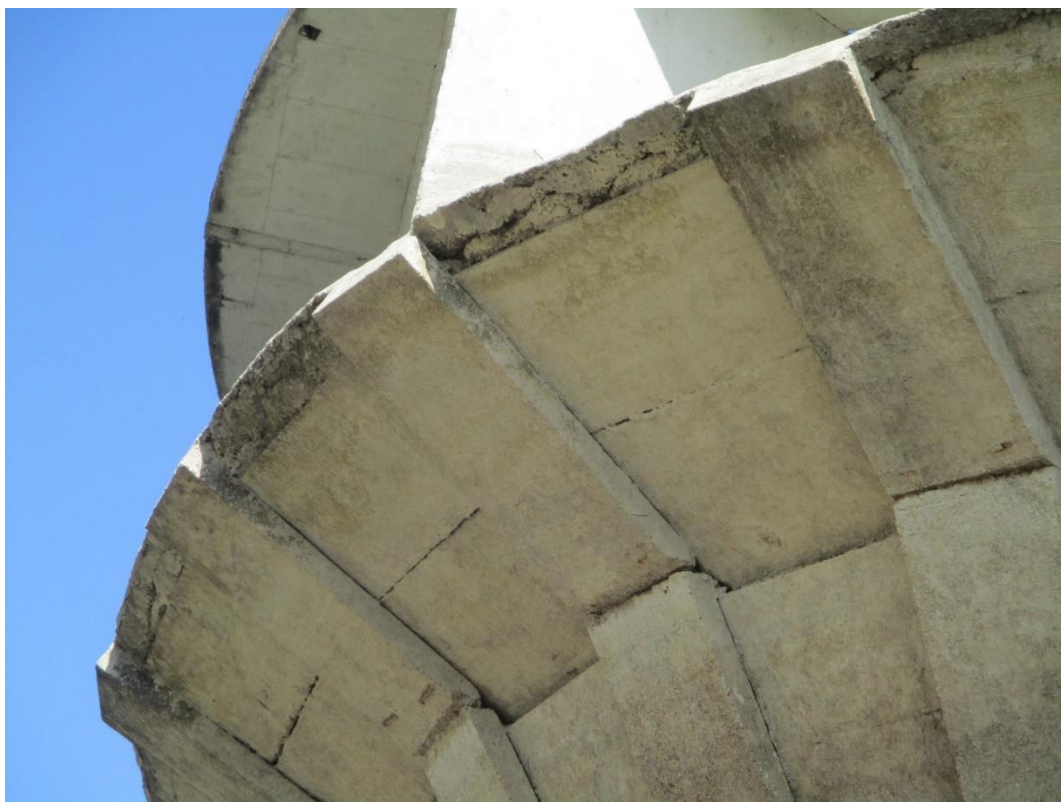
SO 02 – ZDRUŽENÝ FUNKČNÝ OBJEKT

- ▶ vplyvom času a poveternostných podmienok došlo postupne degradácia betónov na konštrukcii bezpečnostného priepadu



SO 02 – ZDRUŽENÝ FUNKČNÝ OBJEKT

- ▶ degradácia betónov na konštrukcii bezpečnostného priepadu
- ▶ **nedostatočné zhutnenie betónovej zmesi počas betonáže**



SO 02 – ZDRUŽENÝ FUNKČNÝ OBJEKT

- ▶ oprava stien šachty na priepade sa urobila zosekaním a otryskaním vysokotlakým vodným lúčom (500 bar), nasledovala lokálna ochrana výstuže



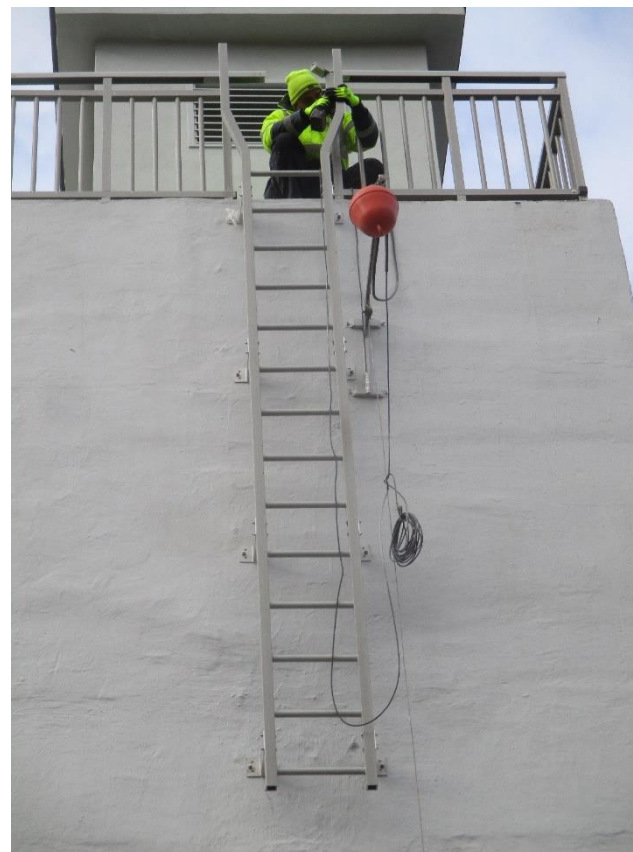
SO 02 – ZDRUŽENÝ FUNKČNÝ OBJEKT

- ▶ oprava boudky nad bezpečnostným priepadom – oprava strechy, oprava omietok, výmena okien, dverí



SO 02 – ZDRUŽENÝ FUNKČNÝ OBJEKT

- ▶ výmena ocelového zábradlia a rebríka za nové z kompozitného materiálu



SO 02 – ZDRUŽENÝ FUNKČNÝ OBJEKT

- ▶ reprofilácia celej betónovej konštrukcie prebehla na báze sanačného systému SIKa,
- ▶ finálne farebné zjednotenie povrchu dvoma vrstvami paropriepustným akrylovým náterom



SO 03 – KOMUNIKAČNÁ A ODPADNÁ ŠTOLŇA

- priesaky v komunikačnej štôlni v miestach dilatácií



SO 03 – KOMUNIKAČNÁ A ODPADNÁ ŠTOLŇA

- ▶ **oprava objektu zahrňovala práce na sanácii priesakov v komunikačnej štôlni v miestach dilatácií,**
- ▶ **na lokalizáciu prírodných priesakových ciest bol vyhotovený geofyzikálny prieskum, na základe ktorého sa vyhodnotilo, že v telese hrádze neboli zaznamenané žiadne anomálie, ktoré by indikovali priesakové cesty vody do dilatačných škár na vzdušnú stranu hrádze,**
- ▶ **na základe uvedeného zistenia sa dospelo k záveru, že priesaková voda zaznamenaná v dilatačných škárach prúdi na rozhraní železobetónovej štôlne a ílovito-piesčitého telesa hrádze**

SO 03 – KOMUNIKAČNÁ A ODPADNÁ ŠTOLŇA

- ▶ zastavenie presakovania vody do priestoru štôľne bolo realizované zhotovením vejárovitých clôn,

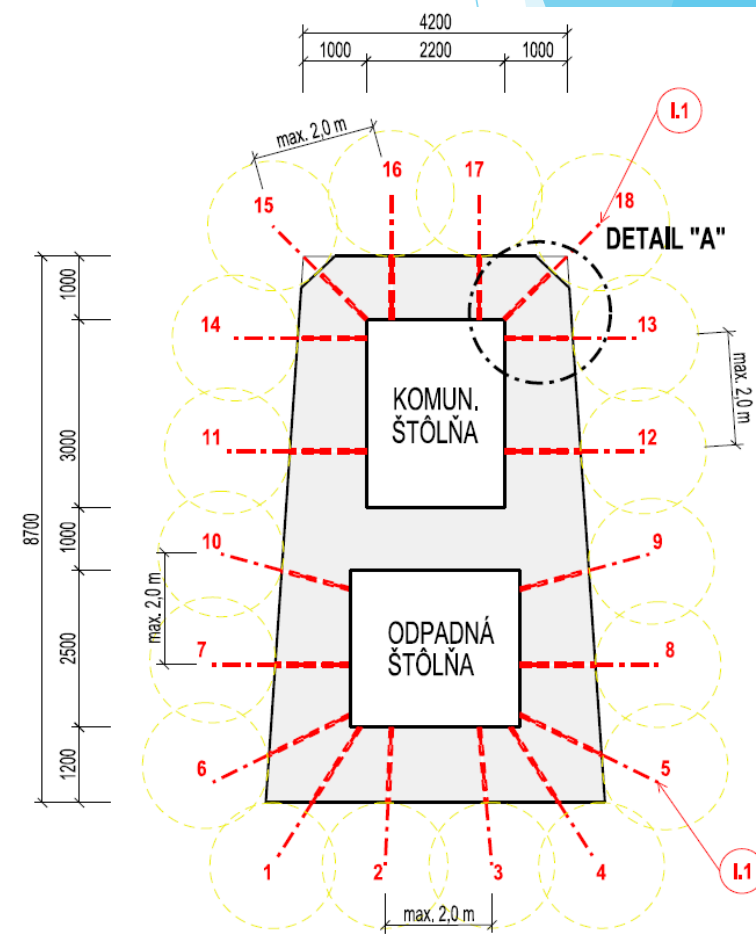
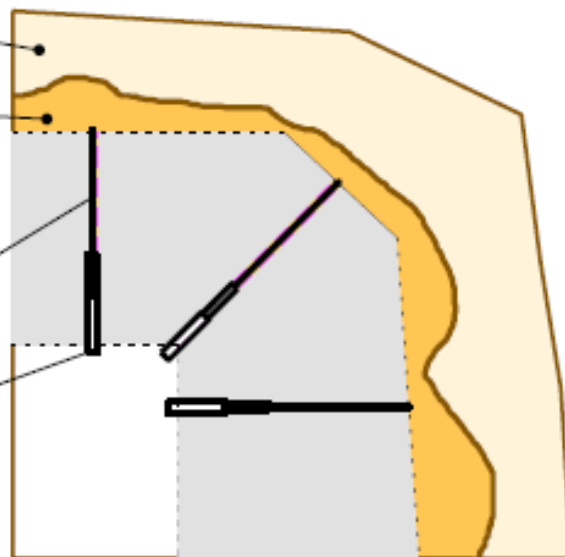
DETAIL "A"

TELESO HOMOGENEJ
HRÁZDE

INJEKTÁŽNA HMOTA

VYVŔTANIE OTVOROV - Ø 10 mm,
DĹŽKA 1,0 - 1,4 m

OSADENIE INJEKTÁŽNEHO PAKRA
DO VYVŔTANÉHO OTVORU



SO 03 – KOMUNIKAČNÁ A ODPADNÁ ŠTOLŇA

- ▶ sanácia bola vyhotovená pomocou iniektáží, ktoré vytvorili bariéry, prepojujúce dve nepriepustné časti telesa hrádze a to železobetónovú konštrukciu štôlne s hlinitoílovým homogénnym telesom.



SO 04 – STROJOVNĚ

- ▶ výměna celého armatúrného a strojného vybavenia (uzávery, klapky, zdviháky, kuželové uzávery)



SO 04 – STROJOVNĀ

- ▶ výmena prívodného potrubia do MVE



SO 04 – STROJOVNĚ

- nové zábradlia, schodiská, rebríky a plošiny z kompozitných materiálov



SO 05 – VÝMENA PROVIZORNÉHO HRADENIA

- ▶ obnova tohto zariadenia spočívala v celkovej výmere všetkých častí provizórneho hradenia (stavidlová tabuľa, zdvíhacie zariadenie, navijak s lanom, kryt, reťaz a hrablice)



SO 05 – VÝMENA PROVIZORNÉHO HRADENIA

- ▶ obnova tohto zariadenia spočívala v celkovej výmere všetkých častí provizórneho hradenia (stavidlová tabuľa, zdvíhacie zariadenie, navijak s lanom, kryt, reťaz a hrablice)



SO 05 – VÝMENA PROVIZORNÉHO HRADENIA

- ▶ montáž nových hrablíc s nerezovou úpravou



SO 05 – VÝMENA PROVIZORNÉHO HRADENIA

- obnova tohto zariadenia spočívala v celkovej výmere všetkých častí provizórneho hradenia (stavidlová tabuľa, zdvíhacie zariadenie, navijak s lanom, kryt, reťaz a hrablice)



SO 06 – VÝVAR

- ▶ oprava vývaru prebehla v rozsahu: demontáž zábradlia, zosekanie nadmurovky na korune vývaru,



SO 06 – VÝVAR

- ▶ odstránenie poškodeného betónu vo vývare sa realizovalo celoplošným otryskaním vysokotlakým vodným lúčom (min. 500 bar)



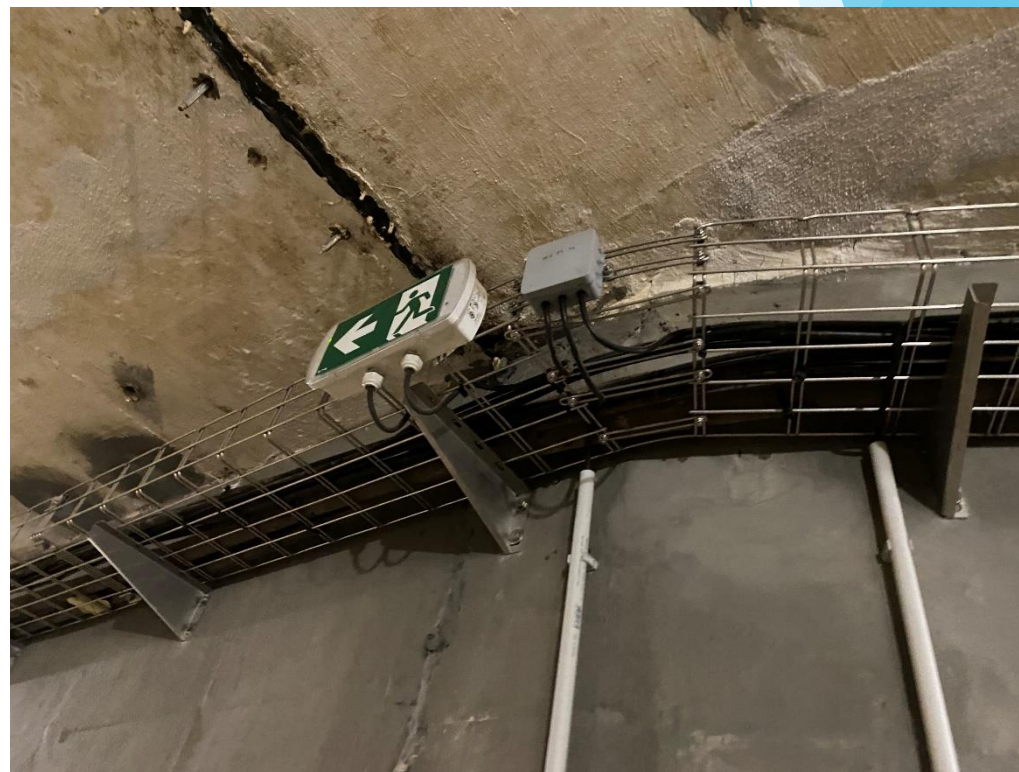
SO 06 – VÝVAR

- ▶ na opravu betónových konštrukcií stien, dna a zvislých častí vývaru bol použitý sanačný systém SIKa
- ▶ následne bola prevedená finálna hydroizolácia a zjednotenie povrchovej úpravy



SO 07 – STAVEBNÁ ELEKTROČASŤ

- ▶ stavebná elektročasť riešila výmenu stavebných elektrorozvodov, **nové káblové trasy v ZFO**, istené vývody pre **napájanie uzáverov, klapiek a provizórneho hradenia, pripojenie ZFO**



SO 07 – STAVEBNÁ ELEKTROČASŤ

- ▶ stavebná elektročasť rieši výmenu **napájanie vonkajšieho osvetlenia**, **napájanie k elektrickým bránam na hrádzi**,



SO 07 – STAVEBNÁ ELEKTROČASŤ

- ▶ napájanie vonkajšieho a vnútorného osvetlenia, napojenie kamerových systémov a osvetlenia v areály a na hrádzi



ZÁVER

- ▶ **náklady na opravy** v zmysle zmluvy o diele predstavovali sumu **2,608 milióna eur** bez DPH.
- ▶ v prípade, že by na nádrži neprebehli opravné práce, **hrozilo, že vodná stavba by nebola funkčná a prevádzkyschopná.**
- ▶ **dosiahnutie maximálnej prevádzkovej hladiny** bude závisieť od hydrologických podmienok avšak dĺžka plnenia sa v prípade štandardných hydrologických podmienok **odhaduje približne do troch rokov.**



A dramatic sunset scene over a body of water. The sun is low on the horizon, partially obscured by dark, textured clouds. A bright, shimmering reflection of the sun stretches vertically down the center of the water. In the background, dark silhouettes of mountains or hills are visible against the glowing sky. The overall color palette is dominated by deep blues, oranges, and yellows.

ĎAKUJEM ZA POZORNOST