



REVITALIZACE VODNÍCH TOKŮ – MOŽNOST OPTIMALIZACE HYDROLOGICKÉHO REŽIMU KRAJINY

REVITALIZATION OF WATER STREAMS – POSSIBILITIES OF OPTIMIZATION OF LANDSCAPE HYDROLOGICAL REGIME

Ing. Adam Vokurka, Ph.D.

Účelem revitalizace vodních toků a jejich okolí je obnova přirozeného vývoje koryta, diferenciacie proudnice v korytě, diverzifikace břehů a dna, zvýšení migrační propustnosti apod. V dnešní době se v souvislosti s revitalizacemi hovoří prioritně o zadržení vody v povodí, zpomalení odtoku vody při minimálních i povodňových průtocích a zvýšení hladiny podzemní vody v okolí toku.

V ideálním případě se v současné době navrhuje koryto přírodě blízkého průtočného profilu s kapacitou danou korytotvorným průtokem, který se s ohledem na kategorii vodního toku pohybuje v rozmezí Q_{30d} – Q_2 . Revitalizace se provádí v nové trase, navržené podle charakteru toku a podle morfologie území. Při návrhu trasy se vychází z historických podkladů – leteckých snímků, map stabilního katastru, původních dokumentací používaných při regulaci a úpravách potočků.

Podélný sklon dna se upravuje tak, aby se střídaly úseky s větším a menším sklonem, stabilizaci sklonu dna zajišťují kamenné prahy, spádové objekty umožňující migraci – balvanité skluzy, případně nízké stupně.

The purpose of the revitalization of water streams and their surroundings is the restoration of the natural development of stream beds, differentiation of a flow line in the stream bed, the diversification of banks and the stream bed, the increase of the migration permeability, and others. Today, in the context of revitalizations, the primary topic of our discussions is the retention of water in river basins, slowing of water outflow during minimal as well as flooding flows, and raising the groundwater level in the vicinity of water streams.

Ideally, basins are currently designed with a flow-profile close to the natural shape and the capacity given by the basin-forming flow ranging, due to the category of a water stream, between Q_{30d} – Q_2 . Revitalizing is performed following a new course designed according to the stream's character and the area's morphology. To design a new course, we use historical documents – aerial photos, stable cadaster maps, old documents used during regulation works, and creeks' modifications.

The longitudinal fall of a bottom is changed so that steeper sections alternate with flatter ones; stone thresholds stabilize the stream bed's fall, gradient structures allow migration – boulder chutes or low steps.



Přirozené koryto řeky Blanice na Šumavě, patrný vývoj koryta a jeho okolí
The river Blanice's natural basin at Šumava (Bohemia Forest); clear development of the basin and its vicinity.



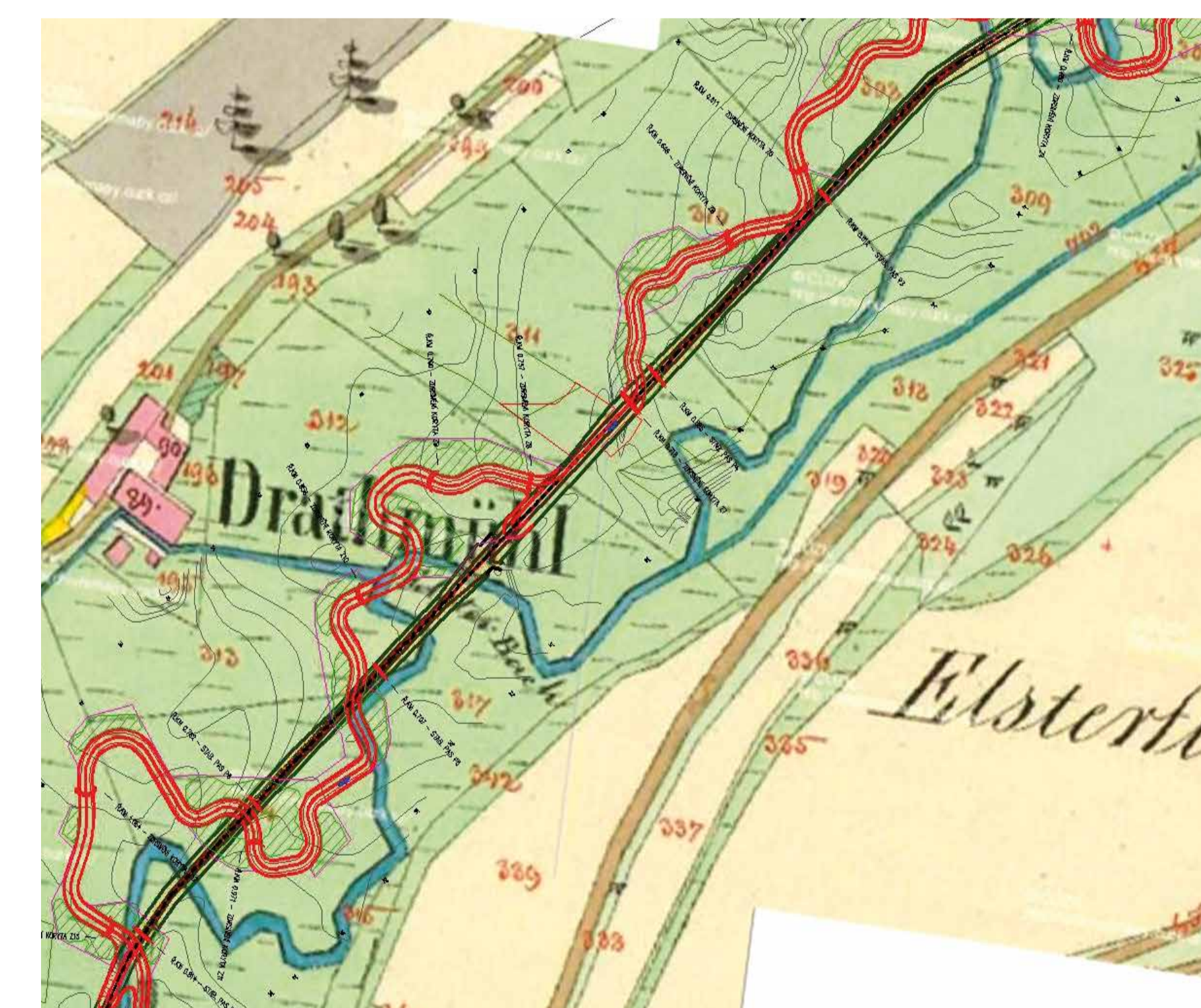
Regulované koryto VT Halštrov (Ašský výběžek), které bylo napříměno v první polovině 20. století
The regulated basin of the Haltrov creek (the Aš Land) straightened in the 1st half of the 20th century.



Pohled na novou trasu, navrženou podle principů revitalizace; trasa je zvlíněná, vedená v podmáčené nivě
View of the new route designed in compliance with revitalization principles; the route winds through a marsh in the valley.



Nové koryto VT Halštrov s provedenou novou výsadbou doprovodné vegetace, dodatečně zpevnění břehů kořeny stromů
A new basin of the Haltrov creek with new green plantation; creek banks additionally fixed with roots of trees.



Mapa se zachycením tří stavů koryta – modře zakreslena původní trasa podle stabilního katastru, černé linie – trasa po úpravě potoka před revitalizací, červené linie – trasa po revitalizaci
Map tracing three states of the basin – blue is the original trace according to the stable cadaster; black is the trace after the creek was revitalized, before the revitalization; red line – the trace after the revitalization.



Letecký pohled na novou trasu koryta
Aerial view of the creek basin's new trace



Přirozené koryto podhorského potoka s rychlými, krátkými oblouky, zachycený korytotvorný průtok, cílový stav koryta po revitalizaci a zapojení doprovodné a břehové vegetace
Natural basin of a creek at the foot of a mountain with fast, tight curves; see the formative discharge, the target state of the basin after the revitalization and the inclusion of accompanying and riparian vegetation.



FLEXIBILNÍ BARIÉRY V HRAZENÍ BYSTŘIN A STABILIZACI STRŽÍ

DEBRIS FLOW BARRIERS IN TORRENT CONTROL OF MOUNTAIN BROOKS AND STABILIZATION OF FLUMES

Ing. Adam Vokurka, Ph.D.

Ochranné flexibilní bariéry jsou speciální systémy složené z ochranných sítí, ocelových lan, opěrných a kotevních prvků a z pohlcovačů energie; vše je zajištěné lanovými brzdami. Využívají se k zachycení vodou unášených kamenů či volných kmenů nebo pro zamezení borcení a řícení skalních masivů. V současnosti je možné využít dva systémy flexibilních bariér, které jsou v Evropě i ve světě hojně instalovány. Jedná se o koncepčně a funkčně podobné systémy, jež využívají dynamiku konstrukčních prvků kruhových ocelových sítí:

- ♦ ochranné bariéry proti skalnímu řícení (MACCAFERRI MAC.RO.SYSTEM, „italský systém“),
- ♦ ochranný systém pro strže a stržové splazy (GEOBRUGG DEBRIS FLOW – flexibilní bariéry UX/VX, „švýcarský systém“).

Bariéry se budují ve svahu nebo v jeho patě, kde tvoří překážku mezi skalním svahem a ohroženým územím. Při nárazu padajícího kamene nebo části skály do bariéry dochází k její deformaci a díky tomu i k pohlcení kinetické energie kamene.

Protective debris flow barriers are specialty systems consisting of protection nets, steel cables, retention and anchoring elements, and energy absorbers, all safeguarded with cable brakes. They are used to contain water-borne boulders or loose trunks or to prevent collapsing and to prevent rockslides. Currently, it is possible to use two systems of debris flow barriers frequently installed in Europe and worldwide. These are conceptually and functionally similar systems utilizing the dynamics of structural elements of circular steel nets:

- ♦ Protection barriers against rockslides (MACCAFERRI MAC.RO.SYSTEM, the "Italian system"),
- ♦ Protection barriers against flumes and flume tongues (GEOBRUGG DEBRIS FLOW – debris flow barriers UX/VX, the "Swiss system").

These barriers are built on a slope or at its foot, where they establish a barrier between a rock slope and the endangered area. When boulders or rock fractions fall into the barrier, it deforms absorbing the stone's kinetic energy.



Vybudované flexibilní bariéry GEOBRUGG VX na svahu Smědávské hory v CHKO Jizerské hory (první instalace bariér v rámci ČR)
Debris flow barriers GEOBRUGG VX built in slopes of the Smědávská hora (Mountain) in the Jizerské hory (Jizera Mountains) Protected Landscape Area (the first installation of such barriers in the Czech Republic).



Ukázka funkce bariéry a jejího přetvoření při zachycení splavenin (dynamická bariéra UF 180 H6)
Example of the barrier's function and its deformation when catching sediment runoff (dynamic barrier UF 180 H6).



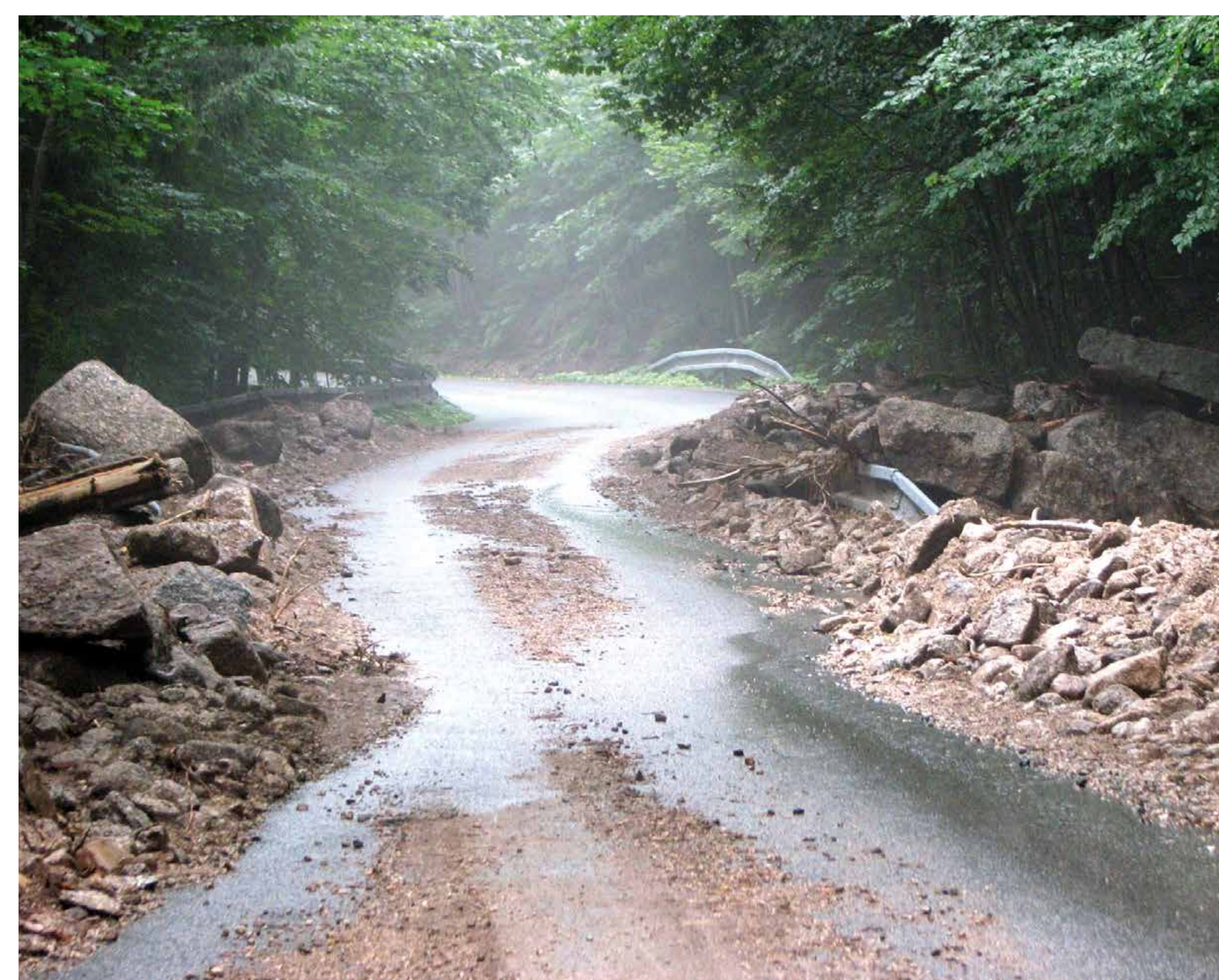
UX bariéra se dvěma opěrami, konstrukční výška kruhových sítí 6 m (Švýcarsko), lana jsou ochráněna kmeny stromů
UX barrier with two retaining walls; the structural height of circular nets is 6 meters (the Swiss system); cables are protected by trunks.



Flexibilní VX bariéra na toku Hüpach v kantonu Bern, retenční prostor pro zadržení 16 000 m³ splavenin, konstrukční výška bariéry 20 m, nosná lana zavěšována pomocí helikoptéry
Debris flow VX barrier for the Hüpach stream in the Canton of Bern; catchment space for the retention of 16,000 m³ of sediment runoff, the barrier's structural height is 20 m; a helicopter is used to hang loadbearing cables.



Statická bariéra v povodí Trachtbachu, tzv. otevřená přehrážka pro zachycení objemově velkých splavenin. Alternativou pro tyto objekty jsou flexibilní bariéry, které byly po roce 2005 v povodí rovněž postaveny
Structural barrier in the river Trachtbach catchment area, the so-called open dam catches extensive volumes of sediment runoffs. Debris flow barriers are an alternative solution also built in this river catchment area after 2005.



Silnice z Bílého Potoka na Smědávskou horu po sesuvu kamenů; flexibilní bariéry dnes silnici ochraňují
Road from Bílý Potok to the Smědávská hora (Mountain) after a stoneslide; debris flow barriers protect the road today.



HYDRICKÁ REKULTIVACE LOMU LEŽÁKY NA JEZERO MOST

HYDRIC RECLUTIVATION OF THE LEŽÁKY QUARRY INTO THE MOST LAKE

Ing. Miroslav Seidl, Ph.D.
Ing. Josef Švec

Jezero Most představuje rozsáhlou hydrickou rekultivaci, zajišťovanou státním podnikem Palivový kombinát Ústí v rámci revitalizace území dotčeného těžbou hnědého uhlí. Vzniklo na místě bývalého města Most, jež muselo v 70. letech minulého století ustoupit těžbě. Celková plocha rekultivovaného území je téměř 1 300 ha.

Od roku 2002 do doby zahájení napouštění se voda v budoucím jezeře akumulovala z atmosférických srážek a z vývěřů ve svazích lomu po ukončení čerpání důlních vod v nejnižší části dna zbytkové jámy. Zdrojem vody pro napouštění jezera byla řeka Ohře, a to prostřednictvím přivaděče z průmyslového vodovodu Nechranice. Dalším zdrojem vody bylo vlastní povodí jezera. Napouštění probíhalo v letech 2008–2014, čímž vzniklo vodní dílo o ploše 309,09 ha, které má objem 70,48 mil. m³. Maximální hloubka jezera je necelých 71 metrů.

Jezero Most patří k nejvýznamnějším zimovištím vodních ptáků v České republice, bylo zde napočítáno téměř 6 000 jedinců z 22 druhů.

The Most lake is a vast hydric reclamation area maintained by the state-owned Palivový kombinát Ústí carried out in the framework of the revitalization of the area damaged by lignite mining. It was built on the area of the former town of Most that had to be demolished to make way for mining in the 1970s. The overall area of the reclaimed territory is almost 1,300 hectares (3,212.37 acres).

Since 2002 until the filling started, the water for the future lake collected precipitation and outflows from the mine slopes after the pumping of mine water in the lowest area of the residual mining pit was determined. The river Ohře was the water source for filling the lake, via a feeder tunnel from the Nechranice industrial water supply system. The lake's reservoir basin was another source. The filling was carried out from 2008 to 2014, forming a water work 309.09 hectares (763,777 acres) in area and containing 70,48 million cubic meters. The lake's maximum depth is almost 71 meters.

The Most lake is one of the most important bird wintering grounds in the Czech Republic; almost 6,000 birds of 22 species have been recorded here.



Jižní svahy lomu Ležáky, 1984
The Ležáky quarry – southern slopes, 1984



Pohled z Hněvína, 1985
View from Hněvín, 1985



Jižní svahy jezera Most, 2019
The Most lake – southern slopes, 2019



Pohled z Hněvína, 2019
View from Hněvín, 2019



Pohled na severní část lomu Ležáky, 1996
View to the north section of the Ležáky quarry, 1996



Pohled na jezero Most ze severních svahů, 2019
View to the Most lake from the northern slope, 2019



REKONSTRUKCE PŘELIVŮ VODNÍHO DÍLA NADĚJE V LUŽICKÝCH HORÁCH

RENOVATION OF OVERFLOWS OF THE NADĚJE WATERWORK IN LUŽICKÉ HORY (LUSATIAN MOUNTAINS)

Ing. Adam Vokurka, Ph.D.

Vodní dílo Naděje leží na Hamerském potoce, který pramení v zalesněné části CHKO Lužické hory. VD Naděje je průtočná nádrž s celkovou zatopenou plochou 1,16 ha a objemem 0,033 mil. m³. Byla uvedena do provozu v roce 1938 a sloužila jako nádrž užitkové vody pro nadlepšování průtoků.

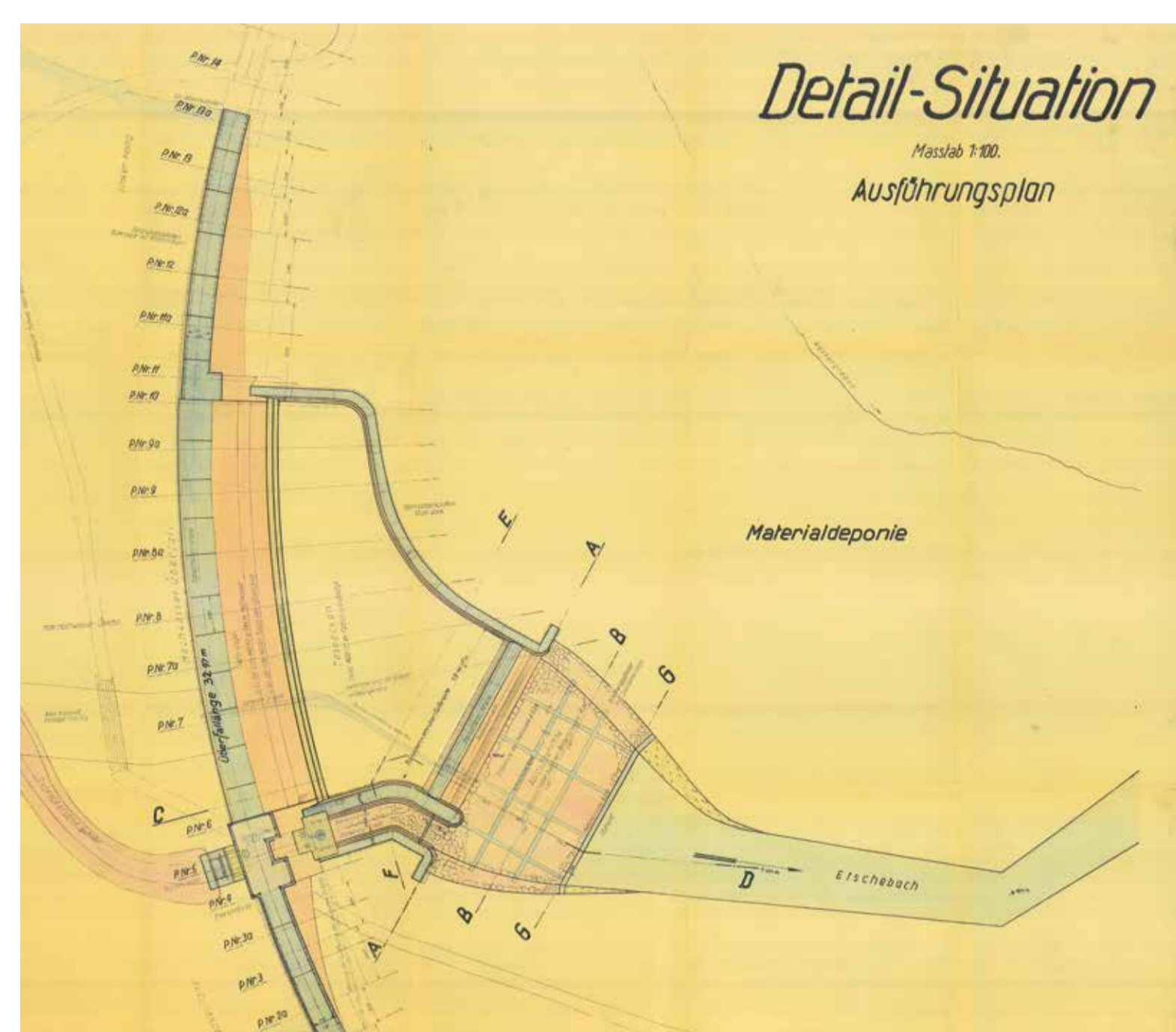
Hráz nádrže je gravitační, oblouková, zděná z lomového kamene. Kóta koruny hráze je 457,03 m n. m. Maximální výška hráze nad terémem je 9,5 m. Spodní výpusti (ocelová potrubí DN500 a DN250) procházejí na pravé straně hrázi. Bezpečnostní přeliv je čelní, korunový, nehrazený, umístěný ve středu tělesa hráze. Kóta přelivné hrany je 455,83 m n. m. Koruna přelivu je z železobetonu, zaoblená, s dilatačními spárami po třech metrech. Délka přelivné hrany je cca 33 m. Povrch betonového přelivu se rozpadá. Pod přelivem je vývar délky 9,5 m. Na konci vývaru je vybudován příčný vzdouvací práh šířky 13,4 m. Práh je zděný, zaoblená přelivná hrana je stejně jako u BP železobetonová.

V roce 2017 proběhla rekonstrukce přelivů VD Naděje, která spočívala v nahrazení poškozených železobetonových přelivných hran (bezpečnostní přeliv a vzdouvací práh ve vývaru) žulovými kamenofezy.

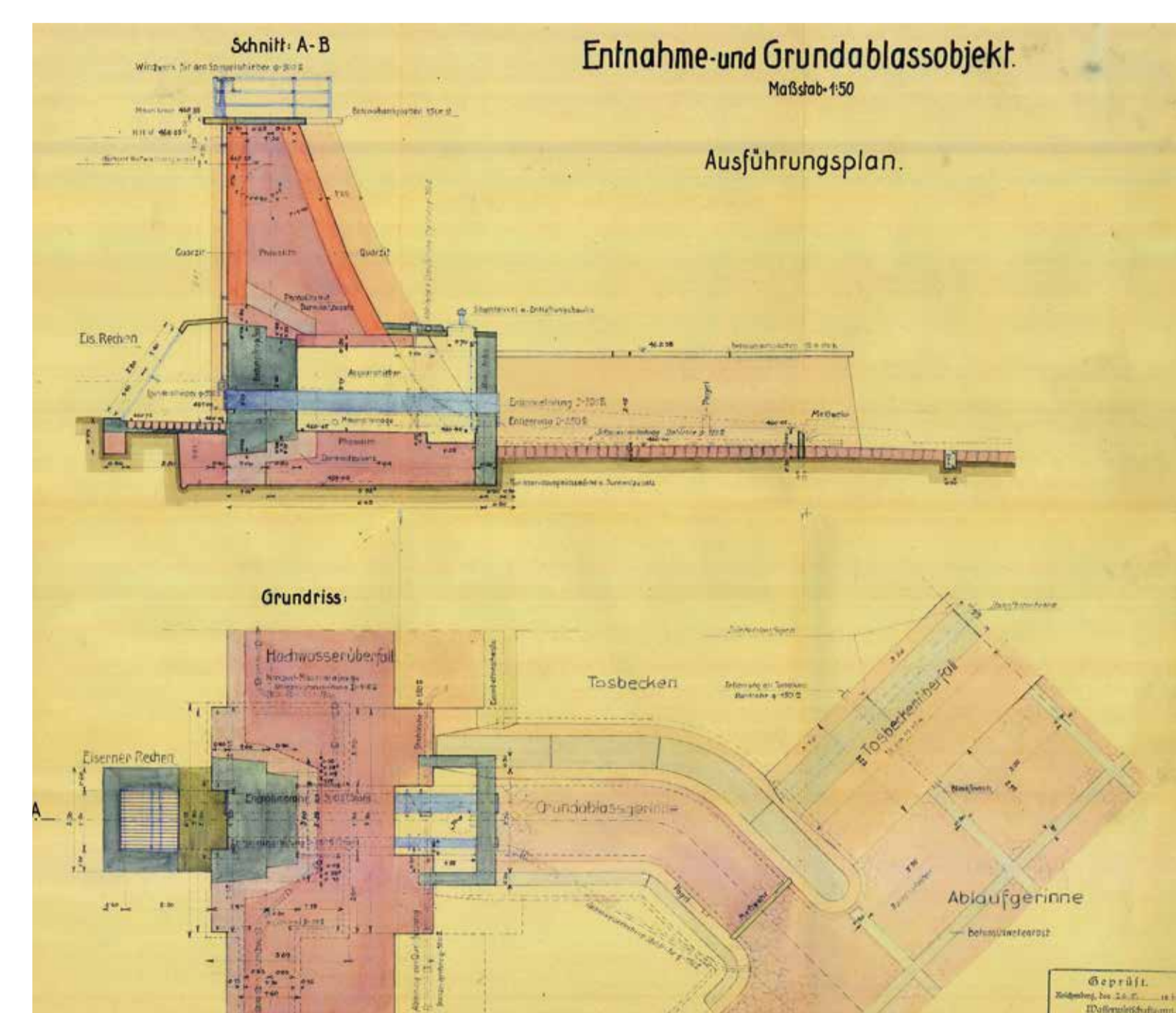
The Naděje Waterwork is on Hamerský potok (creek) with a spring in the forest section of the Lusatian Mountains Landscape Protected Area. Naděje is a spillway reservoir with the total flooded area 1.16 hectares (2,866 acres) and a volume of 0.033 million m³. It was put into operation in 1938 used as a service water reservoir improving stream flow rates.

The dike is gravitational, curved, quarried stonework. The elevation of the dike crest is 475.03 m above sea level. The maximum height of the dike above grade is 9.5 m. The bottom drains (steel tube DN500 and DN250) penetrate the dike on the right side. The safety spillway is a front type, with an open crest spillway, positioned in the center of the dike's body. The elevation of the crest of the weir is 455.83 m above sea level. The crest spillway is reinforced concrete, rounded, with movement joints 3 meters on center. The crest of the weir is approximately 33 m long. The surface of the concrete spillway deteriorates. There is a stilling pool 9.5 m long below the spillway. A storm-surge threshold built at the end of the stilling basin is 13.4 m wide. The threshold is bricked; the rounded crest of the weir is reinforced concrete the same as the safety spillway.

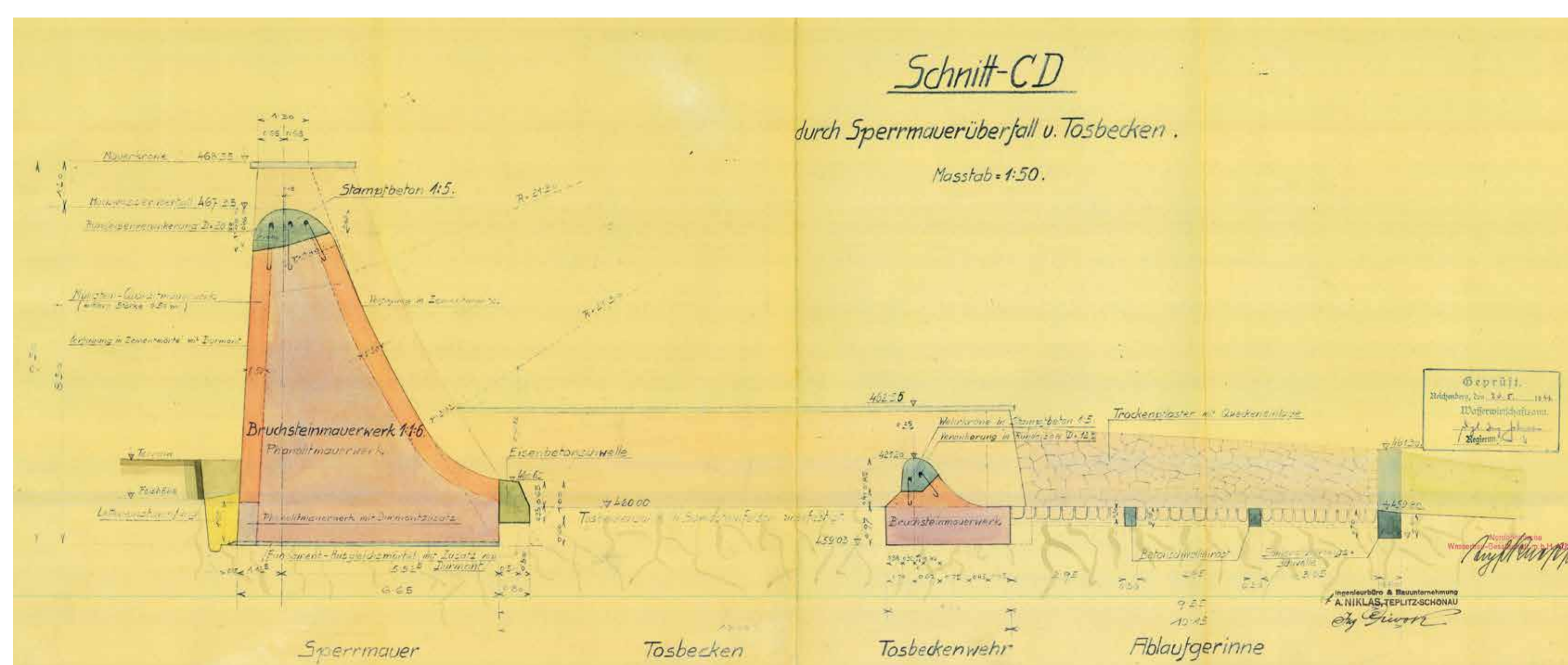
The spillways of the Naděje Waterwork were renovated in 2017; damaged reinforced concrete crests of weirs were replaced (the safety spillway and the storm-surge threshold in the stilling pool) with carved granite stones.



Situace výstavby hráze VD Naděje z roku 1938, původní projekt, který byl jedním z podkladů pro návrh rekonstrukce
Site plan of the construction of the Naděje Waterwork from 1938; the original project provided source documents for the renovation project.



Příčný řez výpusti VD Naděje se zákrem odpadního koryta a manipulačních objektů
Cross-section through the drain of the Naděje Waterwork with rendered drainage channel and buildings housing technology.



Příčný řez konstrukcí tělesa hráze v místě přelivu, patrná železobetonová přelivná hrana
Cross-section through the dam structure at the spillway, noted is the reinforced concrete crest of weir.



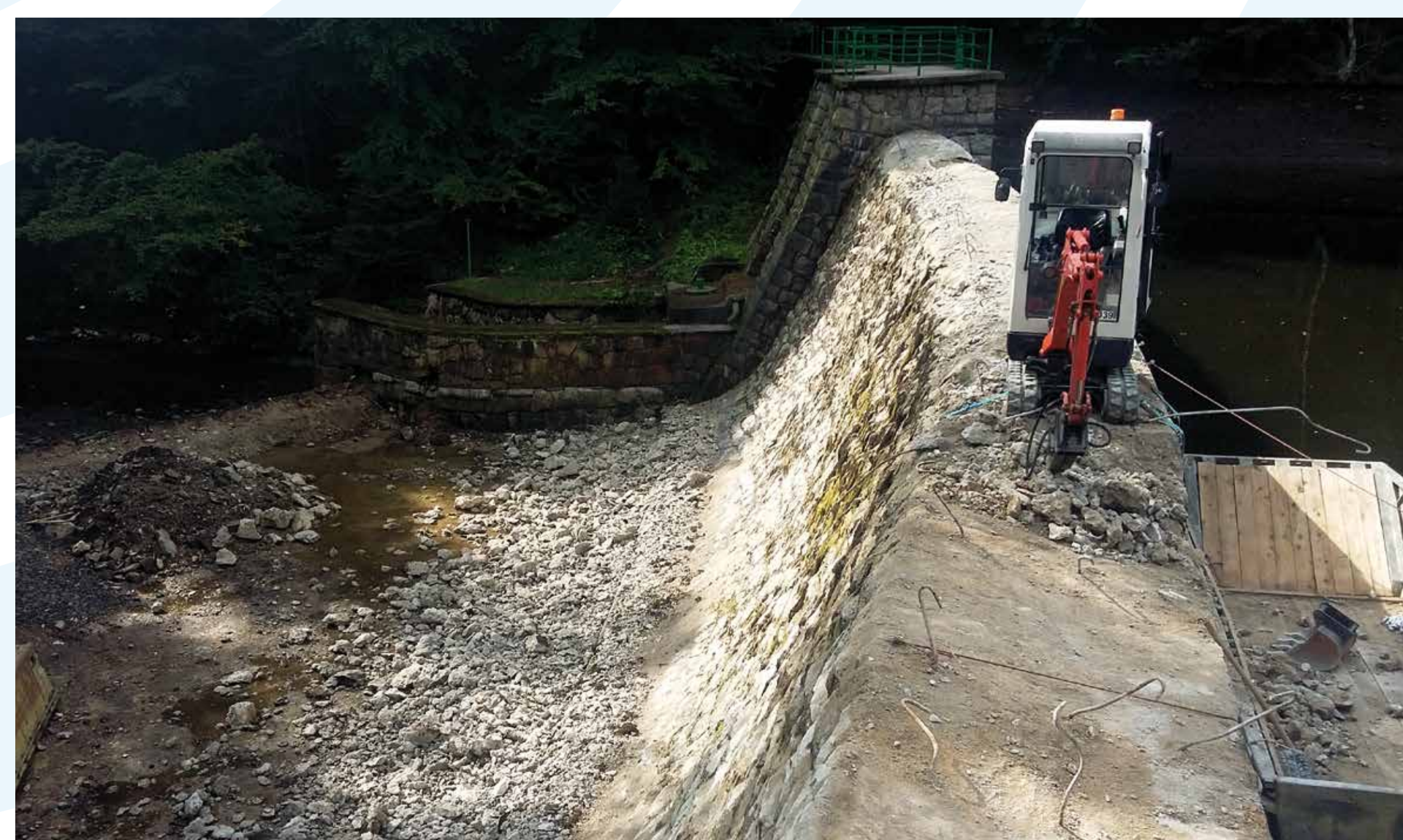
Vzdružení hráze VD Naděje, pohled na pravé zavázání tělesa
Downstream shell of the Naděje Waterwork; view to the right-hand feather.



Detail přelivné hrany předpráhu, patrné porušení železobetonové konstrukce
Detail of the subsidiary dam's crest of weir; noticeable damage to the reinforced concrete structure.



Původní přeliv tělesa hráze před rekonstrukcí
The original dam's spillway before the renovation



Bourání přelivu pomocí techniky
Mechanical demolition of the spillway



Ukládání kamenofezy na přeliv zděné hráze vodního díla Naděje
Placing of semi-circular stones onto the spillway of a bricked dam of the Naděje Waterwork.



Pohled na přeliv po dokončení rekonstrukce; voda stabilně přetéká přes přelivnou hranu
View to the spillway after the renovation; water flows continuously over the crest of the weir.