

PROTRŽENÁ PŘEHRADA NA BÍLÉ DESNÉ – 100LETÉ VÝROČÍ

18. září 2016 uplynulo 100 let od nešťastné události v Jizerských horách. V roce 1916 se několik měsíců po vybudování protrhla sypaná hráz přehrady na řece Bílá Desná a záplavová vlna tragicky zasáhla životy obyvatel zejm. v obci Desná.

VÝSTAVBA PŘEHRADY

Po velkých povodních na konci 19. století, zvláště pak po katastrofální povodni na konci července 1897, iniciovalo vodní družstvo v Polubném z důvodů ochrany území a majetku výstavbu přehrady v jihovýchodní části Jizerských hor v údolí říček Desná a Kamenice. Projektantem komplexního systému jizerských přehrad byl Ing. Wilhelm Plenker.

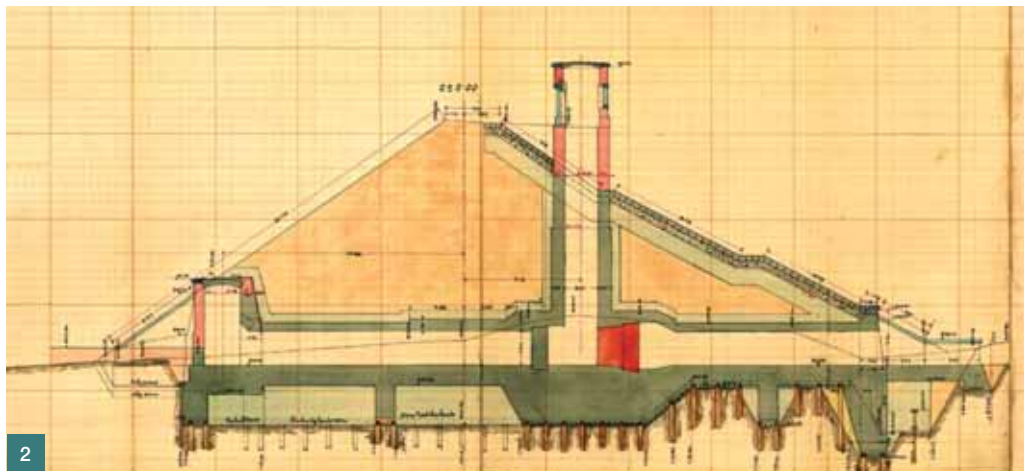
Pro přehradu na říčce Bílá Desná byly v průběhu příprav projektantem zpracovány dvě rozdílné projektové dokumentace a původně navržená hráz do oblouku byla upravena na přímou z důvodu změny dispozice štoly. Výsledná podoba přímé hráze měla v koruně délku 244 m a šířku 4 m, výška hráze nad terénem byla 14,2 m. Délka štoly v upravené trase, propojující toto vodní dílo s nedalekou přehradou Souš, byla 1104,8 m. Převádění běžných průtoků zajišťovalo potrubí spodních výpustí DN 800 umístěné v betonové štolě, která byla společně se šoupátkovou věží založena na dřevěném pilotovém roštu ve snaze minimalizovat nepříznivé geologické poměry.

Výstavba přehrady začala v září 1912. Betonová štola spodní výpusti byla založena na dřevěném pilotovém roštu a hráz sypaná po vrstvách v tloušťce 400 mm byla průběžně hutněna. Návodní líc hráze byl zpevněn dlažbou, vzdušní líc byl dle běžných zvyklostí ohumusován a oset. Stavba přehrady na Bílé Desné byla dokončena v červnu téhož roku a její první napuštění bylo urychleno povodní v září téhož roku. Kvůli sněhové vánici v listo-

padu 1915 neproběhla technicko-ekonomická kolaudace přímo na vodním díle a k vodohospodářské kolaudaci, ke které mělo dojít do jednoho roku od technicko-ekonomické, již nedošlo nikdy. V pondělí 18. září 1916 se v odpoledních hodinách přehrada protrhla.

PROTRŽENÍ HRÁZE

V 15:30 zpozoroval stálý strážný první průsak. Několik minut poté vytryskl paprsek kalné vody nejprve v tloušťce prstu, poté v tloušťce násady od lopaty. Strážnému s přivolanými dělníky



se nepodařilo zcela otevřít šoupátkový uzávěr na vzdušní straně hráze a narůstající průsak skrz hráz začal ohrožovat dveře vstupního portálu. Průrva v hrázi se zvětšovala a v 16:15 se již začala propadat dlažba na návodní straně. Toho dne se v nádrži nacházelo zhruba 250 tis. m³ vody. Přibližně v 16:45 se hráz úplně protrhla a vytvořila se v ní 18m široká průrva. V 17:15 byla již nádrž úplně prázdná.

Pod přehradou byl průlomovou vlnou smeten vzrostlý les a s ním ohromné množství zeminy, štěrku a balvanů. Jako první byla zasažena panská pila hraběte Des Fourse se zásobami

složeného dřeva. Valící se písek, balvany a dřevo vytvářely po cestě údolím mohutné bariéry vysoké až 20 m, které po svém protržení tlakem zadržované vody dále násobily ničivou sílu. Největší počet obětí a materiálních škod byl způsoben v obcích Desná, Potočná a Šumburk nad Desnou (dnes součástí města Desná). Pod Tanvaldem již škod podél vodního toku ubývalo, avšak viditelné stopy byly ještě v obcích podél Kamenice, ve Světlé, Svárově a Haraticích. Důkaz mimořádné situace byl pozorován až v Mladé Boleslavi, kde voda stoupla o 200 mm.



Následky této katastrofy byly tragické: 67 lidí zahynulo, 307 obyvatel ztratilo přístřeší a veškerý majetek, 1 028 obyvatel ztratilo zaměstnání, 30 budov bylo odplaveno a dalších 70 budov bylo těžce poničeno. K obnovení přehrady nikdy nedošlo.

PŘÍČINY HAVÁRIE Z POHLEDU TEHDEJŠÍCH ZNALCŮ

Pro vyšetření příčin havárie nebyla nikdy ustavena komise, avšak byla provedena celá řada odborných expertiz, které měly odhalit vady projektu či zanedbání povinností. V roce 1917 uveřejnil Ing. Antonín Smrček, profesor české vysoké školy technické v Brně,

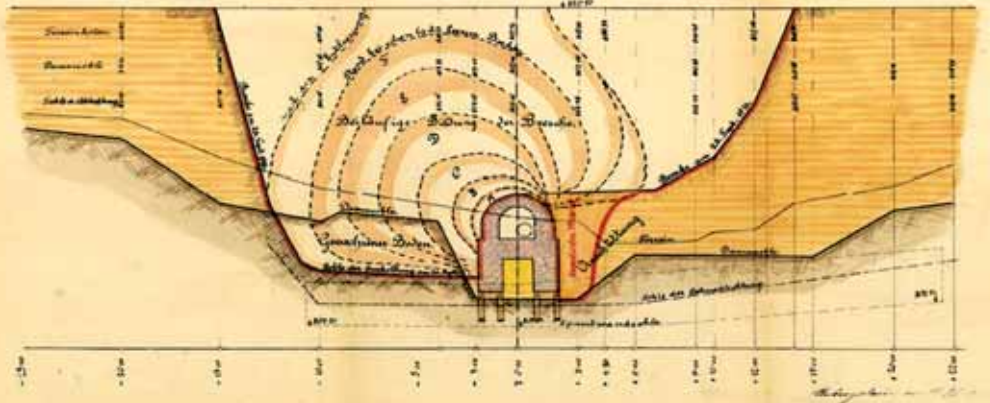
ru geologie. Prof. Dr. Wähler, prof. Dr. Emil Thum a prof. Dr. Bernard Brandt v oblasti „*Černé Desné našli dutiny a kanály vymleté spodní vodou a odkryli také na Bílé Desné tytéž útvary*“. Tito znalci se shodli na tom, že „*přirozené působení spodních vod v této půdě na Bílé Desné stačí k vysvětlení příčiny vzniku katastrofy, aniž bylo třeba sáhnouti k jiným momentům*“. [6]

Po povodni v květnu 1928 byly v údolí Bílé Desné v místě protřžené přehrady nalezeny kromě ztvrdlých limonitových vrstev (limonit je směs oxidů a hydroxidů železa) nepravidelné dutiny i kanálové cesty částečně zaplněné jílem a sypkým pískem. Znalci Wähler,

PŘÍČINY HAVÁRIE Z DNEŠNÍHO POHLEDU

Pro objasnění skutečných příčin havárie provedla v roce 1996 firma Stavební geologie – Geotechnika, a. s., Praha doplňkový průzkum terénu s aplikací moderních metod mechaniky zemín a geotechniky. Provedené zkoušky, analogické srovnání s přehradou Josefův Důl a parametrické výpočty prokázaly, že použitý materiál, zhutnění, i když nedokonalé, a penetrační zkoušky byly přijatelné. Přehradní hráz byla postavena na vrstvě aluviálních (říčních) náplavů, místy silně zvětralých, o mocnosti až 25 m a velké stlačitelnosti. Parametrické výpočty pomocí metody ko-

6 Darstellung des Dammdurchbruches.



6

Obr. 1 Povodní řeka Desná – situace

Obr. 2 Příčný řez výpustnou štolou, šoupátkovou komorou a manipulační věží, 1915

Obr. 3 Stavba přehrady na řece Bílá Desná, 1913: a) beranění pilot, b) vtok do výpustné štol

Obr. 4 Přehrada po dokončení, 1915

Obr. 5 a) Přehradní těleso a výpustná štola v místě protřžení, b) průřez přehrady v šířce 18 m

Obr. 6 Znárodnění postupného rozšiřování erozního tunelu při havárii podle dobových poznatků a svědeckých výpovědí, 1927

Obr. 7 Pobožený dům pro dělníky firmy Johann Umann, 1916

obsáhlé pojednání o bezpečnosti zemních hrází a příčinách katastrofy na Bílé Desné. [5] V tomto pojednání uvedl mimo jiné také své názory na příčinu katastrofy, které odrážely mínění většiny tehdejších odborníků. Jako hlavní příčinu uvedl špatné podloží, malou šířku paty přehradní hráže, vrstvy nasypávky silné 400 mm místo obvyklých 80 až 150 mm, nedostatečnou těsnicí vrstvu a různé sedání zemní hráže a betonové výpustné štol.

Teprve v roce 1926 soud s šesti inženýry obviněnými z „*přečinu proti bezpečnosti života*“ připustil rovněž posudky jiných znalců, především z obo-

Thum a Brandt uveřejnili v dodatečném posudku v roce 1929 hypotézu, že „*příčinou protřžení hráže a vzniku katastrofy byly účinky přírodních zjevů souvisejících s geologickým útvarem půdy, na níž hráz byla zřízena, a s činností podzemních vod, že totiž v půdě pod hrází a v okolí hráže se vyskytly již původně dutiny a kanály vytvořené prouděním spodních vod, že takové dutiny a kanály byly v oněch místech vytvořeny i po zřízení údolní přehrady, že spodní voda stoupala následkem tlaku hráže do výše a že vším tím došlo ke vniknutí této vody do hráže a sednutí hráže a pak ke katastrofě*“. [6]

nečných prvků prokázaly, že z celkové hodnoty vypočteného sednutí koruny hráže (okolo 300 mm) proběhlo téměř 80 % stlačením jejího podloží (200 až 250 mm). Toto sednutí bylo nulové na návodní i vzdušné patě, ale maximální pod korunou hráže, resp. manipulační věží, která je posazena na výpustní štol. S ohledem na mocnost stlačujícího se podloží se ukázal pilotový rošt neúčinným. Štola popraskala ve střední části pod manipulační věží, a proto již při nízkých hladinách do ní vnikala voda. Tím se zkrátila průsaková dráha vody pod hrází podél štol na přibližně polovinu a asi na dvojnásobek vzrostl

5a



5b



7





i tak nepříjemně velký hydraulický spád daný výškou nadržení a délkou průsaku vodní částice od vstupu k výstupu z průsakové dráhy. Z analýzy průsakových čar tělesem hráze a zejména pod hrází a z orientačních výpočtů rychlosti průsaků a množství prosakující vody pod hrází vyplynula nepřipustně velká rychlost a erozivní síla vody pronikající zespoda do tělesa. K procesu celkově rychlého zhroucení hráze bezpochyby přispěla sendvičová struktura zemního tělesa, která vznikla při stavbě hutněním 400 mm silných vrstev lehkým válcem. Ta nebyla problémem z hlediska deformačního, ale značně usnadňovala vnitřní erozi zemního tělesa.

Z dnešního pohledu byla prvotní vadou celého díla absence řádného geotechnického průzkumu a z toho vyplývající chyby projektu. Na druhé straně u zemní hráze s tak velkým hydraulickým gradientem a propustností podloží by nutně došlo k porušení i při perfektním zhutnění a bez vad projektu.

PROTRŽENÁ HRÁZ PŘEHRADY NA BÍLÉ DESNÉ DNES

Protržení přehrady na Bílé Desné přispělo k novým poznatkům vědních oborů spojených s výstavbou a bezpečností vodních děl. Díky rozvoji komplexnosti těchto vědních oborů se české přehradní stavitelství zařadilo mezi nejvyspělejší v celosvětovém měřítku a od doby protržení přehrady na Bílé Desné se katastrofa podobných rozměrů na českém území již neopakovala.

V květnu 1996 bylo torzo protřžené přehrady na Bílé Desné prohlášeno za kulturní památku a v letošním roce bylo k příležitosti 100. výročí slavnostně předáno veřejnosti v revitalizované podobě, na níž se podílely Lesy ČR, s. p., Povodí Labe, s. p., obce Desná, Albrechtice, další obce mikroregionu a drobní sponzoři celkovou částkou cca 4,5 milionů Kč. Během revitalizace, která trvala čtyři roky, bylo místo částečně odlesněno, technické prvky, které zůstaly, byly obnoveny, byl opraven

Obr. 8 Památník obětem katastrofy umístěný na odtrženém křídle výtokového objektu výpustné stoly, autoři: studenti Uměleckoprůmyslové školy v Jablonci nad Nisou, 2016

Obr. 9 Prostor protřžené hráze po revitalizaci, 2016

portál tunelu do Souše a také šoupátková věž, která byla vydrolená a u níž zhrozilo zřícení, byly vybudovány nové lávky, vyhlídky, naučná stezka, která vede z obce Desná, opravila se občerstvovna Krömerova bouda a obětem byl vybudován nový pomník (obr. 8).

Podkladem k článku byl text Ing. Zlaty Šámalové (Povodí Labe, s. p.) uveřejněný v publikaci Historie přehradního stavitelství v povodí horní Jizery. Redakce děkuje autorce za spolupráci a za laskavé svolení k publikování v časopise Beton TKS.

Fotografie: 1 až 4, 6 až 8 – [2], 5 – [1], 9 – [3]

Připravila Barbora Sedlářová, redakce

Zdroje:

- [1] VÝZKUMNÝ ÚSTAV VODOHOSPODÁŘSKÝ T. G. M., POVODÍ LABE, SWECO HYDROPROJEKT. Bílá Desná. Průběh katastrofy. In: *Youtube* [online]. [cit. 2016-11-11]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?v=doOY8uK_y8o
- [2] POVODÍ LABE. *Historie přehradního stavitelství v povodí horní Jizery* [online]. [cit. 2016-11-11]. Hradec

- Králové: Povodí Labe, státní podnik, 2016. Dostupné z: http://www.pla.cz/planet/public/dokumenty/publikace/2016_%20Prehrada%20na%20Bile%20Desne.pdf
- [3] Obnovený areál Protřžené přehrady na Bílé Desné. In: *Youtube* [online]. Videostudio Sebastian Desná, ©2016. [cit. 2016-11-11]. Dostupné z: <http://g.cz/vyroci-tragedie-sto-let-od-protrzeni-prehrady-v-jizerskych-horach>

- [4] Originální svědectví o protřžené přehradě. Originální film po katastrofě. In: *Youtube* [online]. [cit. 2016-11-11]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=86roW3ZJdA4>
- [5] SMRČEK, A. O bezpečnosti zemních hrází pro vodní stavby a příčinách katastrofy na Bílé Desné. *Svět a práce*. Svazek 1. Praha: Česká matice technická v Praze, 1917.
- [6] *Rozhodnutí nejvyššího soudu v Brně č.j. Zm I 1018/30*, 26. května 1931.

PROFESIONÁLNÍ ŘEŠENÍ

výzkum ■ vývoj ■ výroba ■ obchod ■ poradenství
pro sanace betonových konstrukcí

Redrock Construction s.r.o.
Újezd 40/450, Michnův palác
Praha 1, Malá Strana
Telefon: +420 283 893 533
Fax: +420 284 816 112
E-mail: info@redrock-cz.com
www.redrock-cz.com

REDROCK
CONSTRUCTION