

Vesecký rybník – sanace havárie průsaku hráze

projektová dokumentace



HG partner s.r.o.



Povodí Labe, státní podnik



V Úvalech, dne 26.9.2014

Paré:

Objednatel: **Povodí Labe, státní podnik**
Víta Nejedlého 951, 500 03 Hradec Králové
IČ: 70890005



Projektant: **HG partner, s.r.o.**
Smetanova 200, 282 01 Český Brod
IČ: 27221253

Seznam autorizovaných osob:

Ing. Jaroslav Vrzák, ČKAIT: 0008274



Ing. Bořek Procházka, ČKAIT: 1004362



Obsah:

1. Technická zpráva
2. Situace hráze se stěnou ze štětovnic IIIIn
3. Vzorový příčný řez
4. Soupis prací – neoceněný
5. Soupis prací - oceněný

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. Úvod

Předložená dokumentace řeší primární sanaci havárie průsaku hráze Veseckého rybníka v Liberci. Jedná se o lokální zásah do konstrukce hráze poblíž pravobřežního zavázání hráze (cca 30 m od bezpečnostního přelivu, cca 68 m od studny na LB), kde byly v průběhu měsíce srpna 2014 zaznamenány zvýšené průsaky až výron vody na vzdušné patě hráze. V současné době je na vodním díle vyhlášen 2. havarijní stupeň a situace si vyžaduje bezodkladný lokální zásah.

2. Podklady

- a) Geodetické zaměření hráze a zátopy, r. 2004.
- b) Geofyzikální průzkum hráze, G Impuls Praha, 08/2014.
- c) Fotodokumentace 25.8.2014 a 17.9.2014.
- d) Záznamy z místního šetření dne 23.8., 25.8., 1.9. a 11.9.2014

3. Popis stávajícího stavu

Vodní dílo Vesecký rybník se nachází na pravostranném přítoku Lučního potoka u Liberce, nedaleko Vesce. Stáří rybníka je cca 100 let. Původnímu účelu – odběr vody pro místní průmyslové podniky – již rybník neslouží. Současné využití je pro rekreační účely a zároveň nádrž plní ekologickou funkci jako významný krajinný prvek s mokřadním společenstvem.

Objekt hráze je podle dostupné dokumentace vybudován z hlinitopísčitého materiálu. Délka hráze je cca 100 m. Svahy jsou zatravněné, návodní svah je částečně opevněn kamennými bloky. Na tělese hráze jsou patrné lokální propady. Výpustní objekt (patrně původní dřevěné potrubí) je v současnosti nefunkční, bezpečnostní přeliv nemá dostatečnou kapacitu.

Hráz patrně nemá patní drén, dlouhodobě se na vzdušné straně hráze projevují průsaky a zemina v patě je rozbředlá. V měsíci srpnu byly poblíž pravobřežního zavázání hráze (cca 30 m od bezpečnostního přelivu, cca 68 m od studny na LB) zaznamenány zvýšené průsaky až výron vody na vzdušné patě hráze. Na vodním díle je aktuálně vyhlášen 2. stupeň nebezpečí vzniku zvláštní povodně a je nezbytný bezodkladný lokální zásah.

4. Normy, literatura, software

- | | |
|--------------|--|
| ČSN EN 1997 | Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí |
| ČSN EN 12063 | Provádění speciálních geotechnických prací - Štětové stěny |

5. Inženýrskogeologické poměry

V rámci projektové přípravy byla provedena předběžná rešerše archivních průzkumných prací z Geofondu Praha. Nejbližší vyhledané sondy se však nacházejí až ve vzdálenosti cca 250 – 350

m od hráze a jejich vypovídací hodnota je tak malá. V souladu s Geologickou mapou ČR 1:50 000, list 03-14 je identifikace granitoidního předkvartérního podloží (magmatity lužické oblasti, krkonošsko-jizerský masiv). V archivních vrtech bylo zastiženo ve formě žulového eluvia, a to poměrně mělce pod terénem – v hl. cca 0,2 až 1,0 m.

Z geofyzikálního průzkumu hráze vyplývá, že hráz je vybudována celkově převážně z písčitého materiálu s malou hlinitou příměsí. Jedná se patrně o eluvia žul a hlinito-písčité svahoviny. Na vzdušném svahu jsou místy navážky. Celkově má hráz zvýšenou propustnost. Prostředí mezi metrážemi 72 až 55 je silně zvodnělé, vyskytují se průsaky při bázi hráze. Další průsaky jsou kolem metráže 36 (v místě dalšího táhla) a kolem metráže 20. Průzkumem byly v hrázi odhaleny celkem 3 anomálie:

- Jeden objekt se nachází v místě průsaku (cca 70 metrů od studny). Hloubku lze odhadnout z radaru na cca 4,75 m v koruně hráze. Na některých profilech se jeví, že v objektu jsou kovové prvky. Dle radaru nelze vyloučit pokračování i pod dočasné zahrázkování pytly.
- Ve středu hráze (cca 55 m od studny) se jeví další objekt. Mohlo by se jednat o dřevěné potrubí s historickou opravou při vzdušní patě. Zde se nachází "sesuv" se zátrhy. Hloubka objektu se dle GPR jeví trochu menší (asi 3,5 m v koruně), ale může to být projev zvodnění v okolí anomálie.
- Ve směru od studny (cca 3 m od studny) levým zavázáním patrně probíhá další objekt s hloubkou cca 2,7 m v koruně.

Důrazně doporučujeme realizovat na lokalitě podrobný IG průzkum, jehož výsledky bude možno použít při zpracování projektové dokumentace sanace tělesa hráze v celkovém rozsahu.

6. Variantní řešení

Při variantním řešení vzniklé situace lze uvažovat o dočasném vypuštění rybníka (po dobu přípravy celkového řešení sanace hráze). Na rozdíl od lokálního řešení pomocí např. zaberaněné štětové stěny (podrobně kapitola 7) se však v tomto případě jedná o celkový zásah do režimu vodní nádrže a okolních biotopů. Trvalý odtok z nádrže lze zajistit buďto otevřeným korytem či potrubím.

V prvním případě by bylo nutné provést dvojitou štětovou stěnu napříč tělesem hráze šíře cca 3 až 5m pro převedení povodňového průtoku (nutno posoudit). Výkopem mezi stěnami by bylo zrealizováno otevřené koryto. S ohledem na požadované zachování průjezdnosti asfaltové komunikace v koruně hráze je nutné zajistit přemostění tohoto výkopu. Realizace této varianty vyžaduje primární vypuštění rybníka před zahájením výkopových prací. Charakter uvedeného řešení je opět pouze dočasný. Předpokládaná cena realizace této varianty je cca 4 až 6 mil. Kč.

V případě odtoku potrubím by musel být proveden protlak přes těleso hráze. Předpokládaný profil výpustního potrubí je DN 800. I v této variantě bude nutné primárně vyčerpat vodu z nádrže a dále vyčistit dno u hráze v potřebném rozsahu, zřídit přístupovou komunikaci k místu protlaku a výkop startovací jámy. Dále vybudovat vtokový objekt, česle apod. Toto řešení navíc nepřeveď povodňové průtoky od Q2 výše. Na rozdíl od předchozí varianty vybudované potrubí bude možné případně využít pro budoucí trvalý funkční objekt výpustě z nádrže. Náklady na realizaci varianty s protlakem potrubí se pohybují okolo částky 8 až 10 mil. Kč.

Je však nutné uvést, že samotné vypuštění před zahájením výše popsaných prací je v případě této bezodtoké nádrže poměrně problematické, a to jednak z hlediska provedení, tak i z hlediska dopadů na životní prostředí. Obtížně proveditelné je samotné slovení ryb v nádrži. Úplné vypuštění si pak vyžádá rovněž sběr a dočasné umístění dalších živočichů z obnaženého dna nádrže. Vypuštěním navíc zcela jistě dojde k zásahu do významného krajinného prvku s mokřadním společenstvem. Změnou vodního režimu na těchto přilehlých lokalit může dojít k ohrožení chráněných druhů rostlin či živočichů.

Rovněž z hlediska stability tělesa hráze není vypuštění nádrže bezproblémové (nádrž má dlouhodobě stabilizovaný zatěžovací stav z hlediska úrovně hladiny v nádrži), neboť může způsobit snížení stability (především na návodním svahu) či objemové změny materiálu hráze vlivem promrzání.

7. Primární sanace havárie průsaku hráze

Jako primární lokální zásah, který má zamezit dalším průsakům hrází v místě havárie poblíž pravobřežního zavázání hráze (cca 68 m SV od studny), je navržena beraněná stěna z ocelových štětovnic IIIIn.

Celková délka stěny v půdorysu je 10,0 m. Stěna bude umístěna 5,0 m před a 5,0 m za stávajícím ocelovým táhlem na návodním svahu hráze. Přesná poloha stěny bude určena po ověření polohy táhla in situ. Navržená délka štětovnic je 6,0 m. Přístup k místu beranění je po asfaltové komunikaci v koruně hráze. Její šířka je 3,2 – 3,5 m.

Podél stěny bude v návodním svahu hráze proveden dílčí předkop a to z důvodů možné kolize s původní dlažbou, která se dle dostupných informací může nacházet pod současným návodním opevněním. Dno předkopu bude široké cca 1,0 m. V ose štětové stěny se bude dno výkopu nacházet cca 0,3 m pod původním terénem. Hladina v rybníku musí být zčerpána pod úroveň dna výkopu. Ocelové táhlo v místě havárie bude rovněž obnaženo a zkráceno tak, aby nekolidovalo s umístěním stěny ze štětovnic. Odkopaná zemina bude dočasně uložena na mezideponii a po dokončení bude použita do zpětného zásypu.

Štětovnice budou zaberaněny s hlavou na kótě cca 30cm pod úrovní živichné komunikace. V případě zvýšeného odporu prostředí proti zaberanění budou štětovnice seříznuty do břitu. Týká se to zejména přechodu přes stávající dřevěné potrubí, ale mohou být zjištěny i další překážky (např. staré konstrukce či kameny v podloží hráze).

Po zaberanění bude předkop zasypán původní zeminou.

Řešení sanace havárie lokálního průsaku hrází a vývěru na terén pomocí štětové stěny je dostatečně účinné, avšak je pouze dočasné. Do cca 2 let je nutno připravit a realizovat celkové opatření sanace hráze Veseckého rybníka. V případě realizace tohoto opatření lze po vyhodnocení dopadů provedených konstrukcí odvolat havarijní stav. Provozování nádrže lze za stávajícího provozního bezodtokového režimu, ovšem pouze dočasně – cca 2 roky. Toto stanovisko se váže pouze k řešení problému lokálního průsaku a výronu vody, nenahrazuje tedy skutečnost, že vodní nádrž je v horším technickém stavu a nemá funkční spodní výpusti a kapacitní bezpečnostní přeliv.

Předpokládané náklady na dočasné řešení činí cca 350.000,-Kč.

8. Závěry

Návrh lokální sanace havárie průsaku hráze Veseckého rybníka vychází z dostupných podkladů, které jsou uvedeny v kapitole 2 této TZ.

Ve zprávě jsou uvedena možná řešení současného havarijního stavu. Jednak provedení štětové stěny v délce cca 10 m v místě poruchy, v návodním svahu, podélně s osou hráze. Jedná se o řešení dočasné a relativně méně nákladné, které nebude kolidovat s případným celkovým řešením stavu hráze. Navržená technologie rovněž nevyžaduje větší technickou přípravu – lze ji realizovat okamžitě.

Další varianty uvažují úplné vypuštění hráze. Jsou to varianty nákladnější a náročnější na přípravu. Je nutné primární vypuštění rybníka již před zahájením prací a dočasné zajištění převedení vody přes hráz. Nově osazené potrubí lze zahrnout do koncepce budoucích celkových úprav hráze. V kapitole 6 této zprávy jsou však uvedeny další negativní vlivy, které s sebou toto řešení přináší: technologická náročnost (protlak) či technická obtížnost při přípravě (výlov, sběr a odvoz živočichů) a ohrožení životního prostředí (mokřadní společenstvo).

S přihlédnutím k těmto aspektům doporučujeme pro sanaci průsaku hráze realizaci dočasné lokální sanace pomocí štětové stěny délky 10 m v místě zaznamenané poruchy hráze.

Důrazně doporučujeme zahájit bezodkladně práce na celkovém koncepčním řešení tělesa hráze. Pro zodpovědný a efektivní návrh tohoto trvalého řešení je nutné prozkoumání hráze z hlediska inženýrsko-geologického a hydrogeologického a posouzení hráze jak s ohledem na stabilitu tělesa a na průsaky (včetně zahrnutí vlivu dočasného opatření). Např. v případě zjištění koncentrace proudění pod patou štětovnicové stěny umožňuje tato varianta povytažení štětovnic nebo naopak nastavení a prodloužení délky štětovnic až do nepropustného podloží.

Inženýrsko-geologický a hydrogeologický průzkum musí stanovit IG a HG poměry na dané lokalitě, určit fyzikální a indexové, ale i mechanické parametry a propustnost materiálu hráze a jejího podloží. Předpokládáme provedení 3 ks vrtaných sond v koruně hráze hl. do 10 m, a dále 4 až 5 ks dynamických penetračních sond jak v koruně hráze, tak i v prostoru pod hrází (na vzdušné straně). Pro stanovení mechanických vlastností a propustnosti bude nutný odběr neporušených vzorků. Cena za průzkumné práce a laboratorní zkoušky mechaniky zemin bude do 250 tisíc Kč.

Pro posouzení stability hráze a proudění hrází doporučuji zpracovat posudek stability hráze v kombinaci s 2D matematickým modelem ve vhodném software, určeném ke geotechnickým výpočtům a výpočtům proudění podzemní vody (např. PLAXIS 2D, PLAXFLOW apod.).