

OTAVA, HORAŽDOVICE - PPO - VARIANTY JEZU MRSKOŠ -DOPLNĚNÍ STUDIE

Akce: **Otava, Horaždovice - PPO - varianty jezu Mrskoš – doplnění studie**

Číslo zakázky: **1540/1**

Objednatel: **Povodí Vltavy, státní podnik**
se sídlem: Holečkova 8
150 24 Praha 5

Zpracovatel: **VH – TRES spol. s r. o.,**
se sídlem: Senovážné náměstí 1
370 01 České Budějovice
tel. 385 775 140, 385 775 142-6
fax 385 775 141
e-mail: vhtres@vhtres.cz

živnostenský list: Projektová činnost v investiční výstavbě

vydal: Okresní živnostenský úřad Č. Budějovice

č. j. Ž-00/93/00767

autorizovaný inženýr - **Ing. Daniel Vaclík**

- pro stavby **vodního hospodářství a krajinného inženýrství**

-osvědčení o autorizaci **č. 536**

Autoři : **Ing. Daniel Vaclík** – technická kontrola, autorizace
Ing. Petr Děták – technické výpočty, text
Renata Janáčková – CAD, grafické práce

Datum zpracování: prosinec 2015

Obsah:

1. Identifikační údaje	3
2. Účel posouzení	3
3. Seznam vstupních podkladů	3
4. Hydrotechnické výpočty	4
5. Popis současného stavu	6
6. Popis jednotlivých variant výpočtu	7
7. Výsledky	7
8. Doporučení	8

1. Identifikační údaje

Místo: Horažďovice (pevný jez Mrskoš – ř.km 72,270)
K. Ú. : Horažďovice
ČHP : 1 - 08 - 01 - 111 (Otava)
Kraj : Plzeňský

2. Účel posouzení

Základním účel studie je vymezen předmětem plnění veřejné zakázky na základě objednávky Povodí Vltavy, státní podnik. Obsahem studie je doplnění možných stavebních variant na jezu Mrskoš a posouzení a vzájemné porovnání průběhu povodňových hladin.

Rozsah řešeného a modelovaného území je vymezen podjezím pevného jezu Mrskoš (ř.km 72,285) a podjezím jezu Rosenauer (ř.km 73,05).

Posuzované varianty a části studie jsou tyto:

- a) stávající stav
- b) úpravy na jezu Mrskoš dle PD ve stupni DUR z 3/2014 (VH-TRES spol. s r.o.)
- c) dtto ad b) + snížení ponechávané pevné části jezu o 0,3 m
- d) úpravy na jezu Mrskoš dle PD ve stupni DUR z 3/2014 (VH-TRES spol. s r.o.)+snížení koruny pevného jezu o 0,3 m + nahrazení 12 m klapky menším hrazením štěrkové propusti

3. Seznam vstupních podkladů

- „OTAVA – studie odtokových poměrů v ř.km 20,000-112,997,, (Hydrosoft Veleslavin – 11/2005)
- Hydrologická data ČHMÚ (data jsou převzata z výše zmíněné studie) v profilu Otava pod Mlýnským potokem (ČHP 1-08-01-111)

Plocha povodí	Q ₁	Q ₂	Q ₅	Q ₁₀	Q ₂₀	Q ₅₀	Q ₁₀₀
	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)
(km ²) 976.33	126	162	220	271	328	413	486

- „Posudek navržených PPO města Horažďovice“ (VÚV T. G. Masaryka, Podbabská 2582/30, 160 00, Praha 6)
- Geodetické podklady – zaměření příčných profilů Otavy z roku 2011, zaměření objektů (jezy, mosty) z roku 2011 (poskytnuto objednatelem studie)
- Digitální model reliéfu 4. generace (DMR 4G)-poskytnuto ČUZK
- Dokumentace skutečného provedení prohrábky mezi jezy Jarov a Mrskoš (VH -TRES spol. s r.o. – 9/2010)

- Základní vodohospodářská mapa ČSR 1:50 000
- Terénní průzkum, oměření konstrukce, fotodokumentace.
- Vyhodnocení povodně 2002 (DHI Hydroinform a.s. – 5/2003)

4. Hydrotechnické výpočty

V rámci hydrotechnických výpočtů byl pro každou uvažovanou variantu geometrie (stávající stav, varianty jezu Mrskoš) proveden výpočet nerovnoměrného proudění pro průtoky Q_5 , Q_{20} a Q_{100} v úseku trati mezi ř.km 72,285 a 73,05. Dolní okrajová podmínka byla převzata ze studie „Otava, Horažďovice - PPO - varianty jezu Mrskoš“, která je touto studií doplňována.

Samotný výpočet byl proveden s pomocí matematického modelu v programu HEC-RAS (<http://www.hec.usace.army.mil/>). Data pro jednotlivé varianty byly patřičně upraveny. V rámci výpočtů byla stanovena výpočtová aktivní zóna.

Programový prostředek HEC-RAS (verze 4.10.) je program pro jednorozměrné matematické modelování, vyvinutý US Army Corps of Engineers, který řeší ustálené i neustálené nerovnoměrné proudění v otevřených neprizmatických korytech v režimových oblastech říčních i bystřinných. Základem řešení nerovnoměrného proudění je obecná metoda po úsecích. Program rovněž umožňuje podrobné zadávání jezových i mostních objektů. Vliv objektů byl v programu počítán podle energetické rovnice.

Kalibrace modelu byla prováděna v předchozí studii, která je touto studií doplňována o další varianty. Pro vyloučení subjektivity zpracovatele byl model sestaven znovu a byla zkoumána shoda s modelem v předchozí studii. Výsledná data vykazují velmi dobrou shodu (do 5 cm při výskytu Q_{100}).

5. Popis současného stavu

Otava v zájmovém úseku protéká intravilánem města Horažďovice. V zájmovém úseku se nacházejí celkem dva pevné jezy (Mrskoš, Rosenauer) a celkem tři přemostění.



Obr. 2 Zájmový úsek Otavy

Vzhledem k tomu, že hlavním předmětem studie je jez Mrskoš, bude popsán podrobněji. Stávající objekt jezu nahradil původní historický jez o půdorysně mírně obloukovitě vyklenuté linii koruny se střední vorovou propustí. Dle data prováděných průzkumů lze zřejmě datovat vznik současného objektu na počátek sedmdesátých let minulého století. V současnosti je jez částečně poškozen, ve střední části byly při povodni odplaveny tvarové kameny v cca 9,5 m dlouhém úseku koruny. Zdrž a částečně i podjezí je zaneseno štěrkovitými i písčítým náplavy, na levém břehu v podjezí chybí břehové opevnění, jeho zbytky podoby menších kamenných tarasů jsou silně rozvolněny vrstev velké vrbové vegetace. Objekt jezu je migrační překážkou a vzhledem k tlumení energie přepadajícího průtoku v prohloubeném vývaru, je i významným bezpečnostním rizikem pro vodáckou veřejnost.



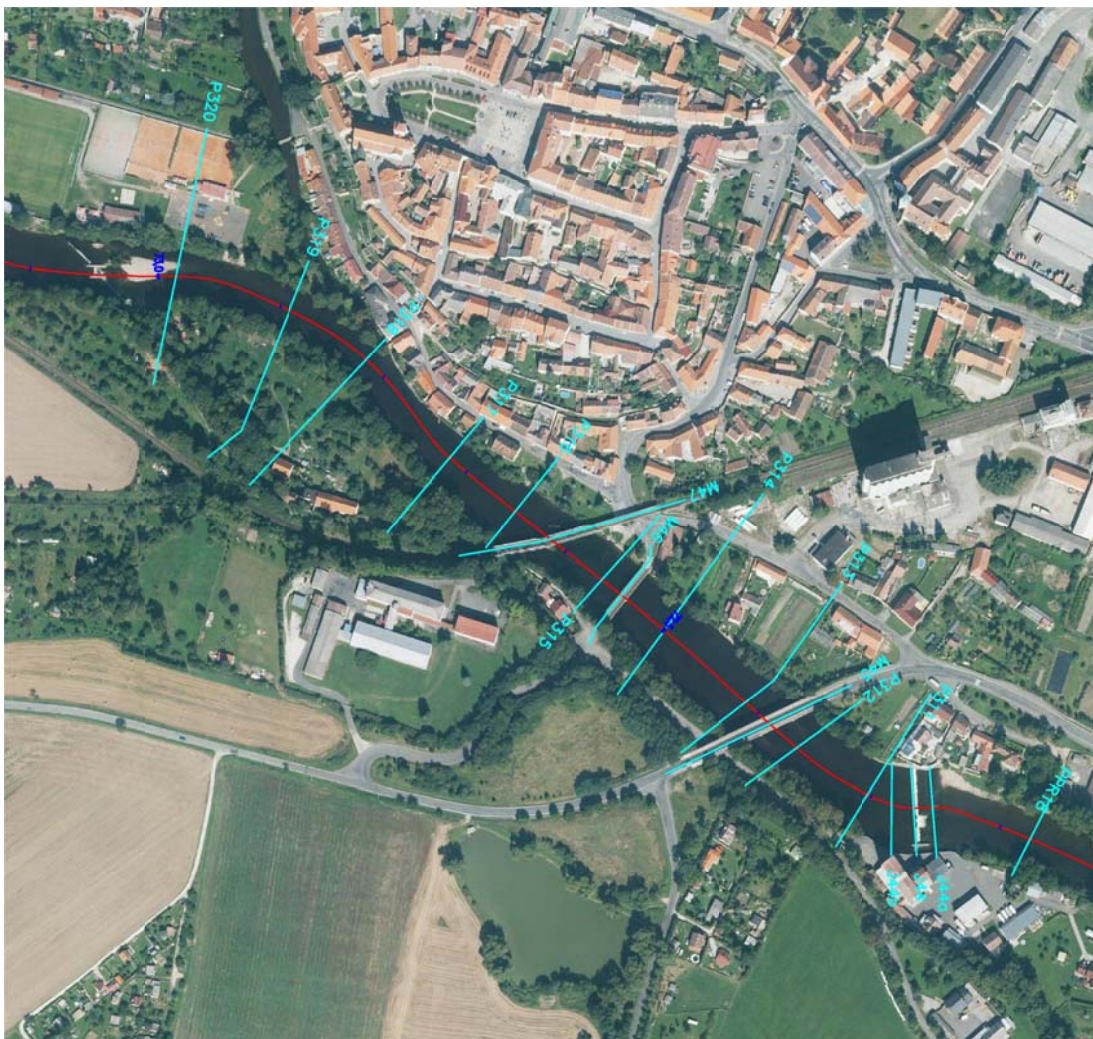
Obr.3 Stávající podoba jezu Mrskoš

Parametry a konstrukční uspořádání jednotlivých konstrukcí byly převzaty z podkladových materiálů. Do modelu stávajícího stavu byly samozřejmě zahrnuty již provedené konstrukce. Jedná se zejména o prohrádku mezi Jarovem a Mrskošem.

Manningův součinitel n byl uvažován následně:

Dnová drsnost:	úsek v podjezí jezu	0,035
	Mrskoš	
	úsek Mrskoš – Rosenauer	0,048
Zarostlé břehy:		0,060
Inundace:		dle zastiženého povrchu

Nižší dnová drsnost v úseku podjezí jezu Mrskoš byla zvolena s ohledem na nedávno provedenou prohrádku s poměrně upravenou geometrií koryta.



Obr.4 Schéma řešeného úseku

6. Popis jednotlivých variant výpočtu

Výpočty byly provedeny pro následující stavy:

Varianta A: jedná se o stávající (současný) stav.

Varianta B: byl posouzen průběh hladin dle úpravy jezu Mrskoš navržené v DÚR z roku 2014. Varianta počítá s výstavbou hrazené propusti š. 12,0 m, rybího přechodu a vodácké propusti. Zbývající část jezu bude ponechána v původních parametrech.

Varianta C: stavební uspořádání je shodné s variantou B, stávající koruna ponechané části pevného jezu je snížena o 0,3 m

Varianta D: stavební uspořádání je shodné s variantou C, stávající šterková propust bude ponechána, výpočtově je uvažováno s osazením hradící konstrukce se snadným vyhrazením,

7. Výsledky a doporučení

Výsledky doplňujících variant jsou prezentovány zejména v rámci grafických příloh studie. Vykreslen je podélný profil řešeného úseku, tak je uveden i psaný podélný profil. Mapy rozlivů jsou identické s původní studií a zpracovávány znovu nebyly.

Výsledné hladiny v nadjezí jezu Mrskoš jsou při Q_{100} pro jednotlivé varianty následující:

Varianta A – **419,80 m n. m.**

Varianta B – **419,69 m n. m.**

Varianta C – **419,61 m n. m.**

Varianta D – **419,62 m n. m.**

Při hladině v podjezí na kótě **419,58 m n. m.** je tedy vzduť konstrukcí jezu u jednotlivých variant následující:

Varianta A – **22 cm**

Varianta B – **11 cm**

Varianta C – **3 cm**

Varianta D – **4 cm**

Na základě výše zmíněných údajů lze tedy konstatovat:

- Ve stávajícím uspořádání pevný jez Mrskoš nepředstavuje výraznou překážku proudění a zvyšuje povodňovou hladinu při Q_{100} svým vzduťm o 22 cm.
- Provedením rekonstrukce jezu dle varianty B,C nebo D nebude v Horažďovicích vyřešen povodňový problém.
- Rozdíly výšek vzduť mezi variantami B,C,D jsou velmi malé (8, resp. 7 cm), rozdíl výše inves-

tičných nákladů na jednotlivé varianty jsou potom poměrně značné.

- Rozdíl ve vzdutí u jednotlivých variant je menší než nahodilý vliv konstrukcí a prostředí při reálné povodni (splávi, vegetační období, dnový pohyb sedimentů apod.)
- Rekonstrukci jezu doporučujeme chápat spíše jako modernizaci vzdouvacího prvku v intravilánu města, ne jako výrazný protipovodňový prvek (platí pro všechny varianty).
- Z výše uvedených důvodů doporučujeme realizovat variantu B, která částečně snižuje vzdutí jezem a zároveň modernizuje jezový profil, z variant B,C,D je také finančně nejméně náročná.

České Budějovice prosinec 2015

Ing. Daniel Vaclík

Ing. Petr Děták