



Autor diplomové práce: Bc. Martin Hladík
Název diplomové práce: Přestavba suché ochranné nádrže Staré Město pod Landštejnem na nádrž s trvalým vodohospodářským provozem
Oponent diplomové práce: Ing. Vlastimil Krejčí
Pracoviště oponenta: Povodí Moravy, s.p., Brno

Kritéria hodnocení diplomové práce:

1. Splnění požadavků zadání: *Hodnocení:* dobře (C)

Komentář:

Zadání diplomové práce (dále jen DP) ze dne 05.10. 2018 bylo splněno.

2. Metodika zpracování a logické členění práce: *Hodnocení:* uspokojivě (D)

Komentář:

V DP je nesoulad v hydrologických datech:

- na str. 5 v bodě 2.4 Hydrologické poměry jsou uvedeny N-leté průtoky s dobou opakování 1-1 000 let, které byly poskytnuty ČHMÚ pro projekční práce – viz Tabulka 2.1 – N-leté průtoky v profilu hráze suché nádrže:

| | | | | | | | | |
|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|
| N [roky] | 1 | 2 | 5 | 10 | 20 | 50 | 100 | 1 000 |
| QN [m ³ .s-1] | 0,7 | 1,3 | 2,6 | 3,9 | 5,7 | 8,7 | 11,5 | 25,6 |

- na str. 14 v bodě 4.1 Extrapolace N-letých průtoků jsou uvedeny následující N-leté průtoky – viz Tabulka 4.1 – Extrapolované N-leté průtoky pro profil suché nádrže:

| | | | | |
|-------------------|------------------------|------|------|-------|
| PROFIL | N [roky] | 200 | 500 | 1 000 |
| hráz suché nádrže | Q [m ³ s-1] | 15.0 | 20.5 | 25.6 |

což plně koresponduje s bodem 2.4 Hydrologické poměry na str. 5.

- ovšem na str. 22 až 27 ve všech čtyřech variantách bodu 5.3 Transformace povodňové vlny jsou bez jakéhokoliv zdůvodnění uvedeny zcela jiné mnohem vyšší hodnoty N-letých průtoků:

| | | | | | |
|-----------------|-------|-------|--------|--------|----------|
| Varianta I - IV | PV 20 | PV 50 | PV 100 | PV 500 | PV 1 000 |
| přítok | 19.1 | 25.7 | 32.1 | 50.4 | 59.7 |

3. Kvalita zpracování výsledků: *Hodnocení:* dobře (C)

Komentář:

Podrobnější připomínky:

a) ke str. 11 - výpočtu konzumční křivky bezpečnostního přelivu:

V DP je uvedeno: „Pro úlohy řešené níže v této práci je nutná znalost průběhu konzumční křivky bezpečnostního přelivu" – s tím se dá jenom souhlasit. „K jejímu výpočtu bylo užito součinitele přepadu dle projektové dokumentace ($m=0,32$). [7]" – nevím co vedlo projektanta k použití součinitele přepadu přes širokou korunu, když z Obrázku 3.4 v DP je patrné, že úroveň předpolí a spadiště bezpečnostního přelivu jsou cca ve stejné úrovni a z letecké mapy a Obrázku 8.25 v DP je zřejmé, že dochází k velice podstatnému zúžení šířky skluzu. Nemaje projektovou dokumentaci, dovolil bych si polemizovat s myšlenkou, že od „určitých“ vyšších průtoků bude docházet k zatápnění a tudíž k nedokonalému přepadu, čímž dojde ke snížení přepadajícího množství a nastoupání vyšší hladiny.

b) ke str. 11 - tvaru konzumní křivky bezpečnostního přelivu:
V DP je uvedeno: „Její průběh je viditelný na Obrázku 3.4.“ – překlep, má být na Obrázku 3.5 – tento průběh (výška přepadového paprsku 2 m), ale nemůže reálně na vodním díle nastat, když koruna hráze je v úrovni 548,55 m n.m. a kóta bezpečnostního přelivu je 547,00 m n.m., tj. na výškovém rozdílu 1,55 m.

c) k bodu 5.3 na str. 20 Řešení zásobní funkce nádrže:
V DP je uvedeno: „Pro správnou zásobní funkci nádrže byla rozhodující zabezpečení odběrů vody pro ÚV Staré Město pod Landštejnem během jednoho roku. S uvážením ochranné funkce nádrže byl iterován zásobní objem, respektive hladina vody v nádrži, dokud zabezpečení podle opakování, vypočtená vzorcem podle Čegodajeva (5.6), nedosáhla hodnoty minimálně 99,5 %. [18] Výsledná minimální kóta hladiny zásobního prostoru je 544,55 m n. m.“ - dle mého názoru je tato formulace nešťastná a zavádějící. Dle této doslovné formulace postačuje 2,5 m nadržení v této suché nádrži s 99,5 % zabezpečeností zajistit odběry vody pro úpravnu vody (dále jen ÚV) Staré Město pod Landštejnem během jednoho roku. To bohužel zdaleka nestačí! Dle mého názoru však diplomant myslí zabezpečení odběrů technologické vody pro ÚV Staré Město pod Landštejnem během jednoho roku, tj. vody určené pro praní filtrů na úpravně ve výši cca 2 l.s-1 (jako možnost podpory ÚV Staré Město pod Landštejnem v době výpadku této zásobní nádrže – dle citace z Úvodu DP). Celkový odběr vody z nádrže vodního díla (dále jen VD) Landštejn na ÚV již několik let přesahuje v průměru 20 l.s-1.

4. Interpretace výsledků, jejich diskuse:

Hodnocení: uspokojivě (D)

Komentář:

K interpretaci dílčích výsledků mám následující připomínky:

a) chyba ve výpočtu transformací ve variantě I:

Ve výpočtu transformací Varianty I uvedených v Tabulce 5.2 na str. 22 musel diplomant udělat chybu, protože není možné, aby při PV 100 odtékalo méně vody spodní vypustí jak při PV 50 a to samé platí o přepadajícím množství přes přeliv:

| Varianta I | PV 20 | PV 50 | PV 100 | PV 500 | PV 1 000 |
|------------|-------|-------|--------|--------|----------|
| přítok | 19.1 | 25.7 | 32.1 | 50.4 | 59.7 |
| odtok SV | 7.8 | 8.4 | 8.3 | 8.8 | 9.0 |
| odtok BP | 0.0 | 2.0 | 1.6 | 18.1 | 26.0 |
| odtok celk | 7.8 | 10.4 | 10.0 | 27.0 | 35.0 |
| účinnost | 59 % | 59 % | 69 % | 47 % | 41 % |

b) chybný předpoklad pro posouzení bezpečnosti suché nádrže za povodní:

Nemohu se ztotožnit s předpokladem uvedeným diplomantem na str. 22 DP: „Další výsledky se výrazně liší, což je způsobeno především skutečností, že projektová dokumentace uvažuje rovněž s transformační schopností výše ležícího VD Landštejn, kdežto tato práce považuje VD Landštejn za nefunkční.“ Ze své praxe si nedovedu představit jakéhokoliv vlastníka významnějšího VD, který by připustil nefunkčnost stávajícího vodního díla při převádění povodní! Pokud diplomant myslí na rekonstrukci vodního díla a s tím spojené úplné vypuštění nádrže. Má jistě pravdu, že bude nefunkční (nebo částečně funkční) ve smyslu dodávky surové vody, ale z pohledu převádění povodňových průtoků musí být neustále „bezpečné“, tzn., že v případě povodňové situace na Pstruhovci v době jeho rekonstrukce dojde k mnohem zásadnější transformaci povodňových průtoků VD Landštejn, z důvodu vypuštění nádrže. Bohužel může dojít i k zatopení staveniště na návodním líci hráze, ale to už je jiný problém.

c) v DP na str. 22 a 23 je uvedeno: „Ve výše uvedené tabulce (Tabulka 5.2) a na níže uvedeném grafu (Obrázek 5.5) jsou k vidění výsledky transformace povodňových vln suchou nádrží. Bohužel do obr. 5.5 je zakreslen pouze průběh hladiny v nádrži varianty I při průchodu PV 20. Výsledky transformací dalších variant jsou dokládány např. na str. 24

Obrázkem 5.6 – Hydrogramem přítoku a odtoků spodní výpustí a bezp. přelivem varianty II při průchodu PV 500. Bohužel do obr. 5.6 je pro změnu zakreslen jen přítok a odtok. V přílohách na obr. 8.1 až 8.26 jsou transformace povodňových vln všech uvažovaných variant vždy ve třech obrázcích.

Pro jednoznačnou vypovídací schopnost jednotlivých transformací u jednotlivých variant by, dle mého názoru, bylo vhodné vytvořit jeden obrázek, který by měl na svislé ose nejen průtok, ale i nadmořskou výšku s doplněnou úrovní mezní bezpečné a zásobní hladiny.

d) v tabulce 5.3 Výsledky transformací ve variantě II na str. 23 DP neodpovídá ve třech případech celkový odtok součtům dílčích odtoků a v tabulce 5.4 Výsledky transformací ve variantě III na str. 24 DP neodpovídá v jednom případě celkový odtok součtům dílčích odtoků pravděpodobně zaokrouhlováním:

| Varianta II | PV 20 | PV 50 | PV 100 | PV 500 | PV 1 000 |
|-------------|-------|-------------|--------|-----------|-------------|
| přítok | 19.1 | 25.7 | 32.1 | 50.4 | 59.7 |
| odtok SV | 8.5 | 8.7 | 8.8 | 9.1 | 9.2 |
| odtok BP | 6.2 | 11.5 | 16.7 | 31.9 | 39.7 |
| odtok celk | 14.7 | 20.1 (20,2) | 25.5 | 40.9 (41) | 48.5 (48,9) |

5. Využití literatury a její citace:

Hodnocení: výborně (A)

Komentář:

V předložené DP je uváděna odborná literatura, ze které je čerpáno v daném kroku posuzování.

6. Formální úprava práce, grafická a jazyková úroveň:

Hodnocení: velmi dobře (B)

Komentář:

V předložené DP je pouze pár formálních chyb nebo překlepů. Po grafické stránce je práce na dobré úrovni. Ke grafům výsledků transformací povodňových vln jsem se vyjádřil v bodě 4.c) Posudku oponenta DP a návrhu nápravných opatření - v bodě 7.b).

7. Závěry práce a jejich formulace:

Hodnocení: dobře (C)

Komentář:

Většina postupů v předložené DP je zcela správně vedena snahou o zvolení takové hodnoty či hodnot vedoucích k maximální bezpečnosti VD. Některé předpoklady však nejsou správné nebo jednoznačně popsány, proč byly voleny.

a) k bodu 5.4 na str. 28 a 29 DP - vzhledem k nejasnosti používání hydrologických dat v DP není z textu zřejmé na jakou hodnotu PV 1 000 v m³.s⁻¹ bylo posouzení VD za povodní provedeno. Protože je však v textu uváděna varianta III z kapitoly 5.3 předpokládám, že na vyšší hodnoty použité v celé kapitole 5.3 Transformace povodňové vlny. Pak by bylo možno tento postup akceptovat s přihlédnutím k tomu, že vyšší hodnoty povodňových vln jdou ve prospěch bezpečnosti VD. Není však možné akceptovat tvrzení z této kapitoly – viz bod 4.b) Posudku oponenta DP, že VD Landštejn je uvažováno jako nefunkční. Pokud by tato úvaha nebyla brána v potaz, Vodní nádrž Staré Město pod Landštejnem by pravděpodobně vyhověla na převedení KPV 1 000 bez jakýchkoliv nápravných opatření.

b) k návrhu nápravných opatření na str. 29 a 30 – navržená betonová svodidla naznačená schematicky v obrázku 5.10 by měla být uložena na nějakém betonovém základu. V případě přípravy nového nouzového přelivu u pravobřežního zavázání hráze by bylo vhodné uvažovat s jeho výškovým umístěním tak, aby co nejméně zhoršil povodňovou ochranu území pod stávající suchou nádrží. Nouzový přeliv ve výšce 547,25 m n. m., tj. 25 cm nad stávajícím bezpečnostním přelivem by jednoznačně zhoršil stávající povodňovou ochranu území pod VD, protože by při menších PV odtékalo z VD větší množství vody.

c) Vzhledem k podstatě DP - Přestavba suché ochranné nádrže Staré Město pod Landštejnem na nádrž s trvalým vodohospodářským provozem bych očekával v kapitole nápravná opatření nebo návrh následných technických úprav stávajícího VD, apod., návrh rekonstrukce technologické části tak, aby bylo možné provádět bezpečné manipulace na vodním díle, s trvalým zásobním prostorem, dle stávajících standardů.

8. Otázky k obhajobě a případné další připomínky k práci:

- a) Nedojde při vyšších průtocích na stávajícím bezpečnostním přelivu k nedokonalému přelivu? Pokud ano, změní se podstatným způsobem jeho kapacita?
- b) V jaké výškové úrovni měl skončit výpočet konzumční křivky bezpečnostního přelivu a proč?
- c) O jaká se jedná hydrologická data, která jsou uvedena ve všech čtyřech variantách bodu 5.3 Transformace povodňové vlny? Proč nebyla uvedena v předcházejících bodech 2.4 a následně 4.1? Proč jste s nimi dále pracoval?
- d) Co způsobilo tak náhlý pokles průtoku spodní výpustí a celkového odtoku při opadávání povodně na obr. 5.6, 5.8 a 5.9?
- e) Co by jste ve stručnosti navrhl pro provádění bezpečnější manipulace na tomto VD, kdyby mělo trvale zabezpečovat zásobní prostor?

Celkové hodnocení diplomové práce^{*}:

Práci doporučuji k obhajobě: ANO
Návrh hodnocení: DOBŘE (C)

*** ČVUT v Praze v souladu s ustanovením § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách v platném znění, nevýdělečně zveřejňuje závěrečné práce včetně posudků a záznamu o průběhu a výsledku obhajoby. Odevzdáním posudku oponent souhlasí s jeho zveřejněním.*

V Brně dne 27.1. 2019

Ing. Vlastimil Krejčí, v.r.

(*) Celkové hodnocení diplomové práce nemusí být průměrem výše uvedených hodnocení jednotlivých částí. Váhu dílčích kritérií určuje oponent.

(**) Informace ke zveřejnění Vámi vypravovaného posudku.