

---

## E.4 HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ

---

### MVN HODĚČÍN, REKONSTRUKCE VODNÍHO DÍLA Č. AKCE 219160100

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:

Dokumentace pro provádění stavby

DATUM:

9/2017

---

---

POVODÍ LABE, STÁTNÍ PODNIK



---

**Sweco Hydroprojekt a.s.**

Ústředí Praha  
Táborská 31, Praha 4  
[www.sweco.cz](http://www.sweco.cz)

ČÍSLO ZAKÁZKY: 11-6169-0106 00  
ARCHIVNÍ ČÍSLO: 008324/17/1

|                                                          |                              |
|----------------------------------------------------------|------------------------------|
| MVN Hoděčín, rekonstrukce vodního díla č. akce 219160100 | E.4 Hydrotechnické posouzení |
|                                                          | DPS                          |

## E.4 HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ

|                                                                                          |                                        |                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| ÚPLNÝ NÁZEV AKCE (PROJEKTU):<br>MVN Hoděčín, rekonstrukce vodního díla č. akce 219160100 |                                        | DATUM:<br>9/2017                                                   |
| PODÁNÁZEV:                                                                               |                                        | STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:<br>Dokumentace pro provádění stavby |
| OBJEDNATEL:<br>Povodí Labe, státní podnik                                                |                                        | ADRESA:<br>Víta Nejedlého /951, 500 03 Hradec Králové 3            |
| ZHOTOVITEL:<br>Sweco Hydroprojekt a.s.                                                   | ADRESA:<br>Táborská 31, 140 16 Praha 4 | GENERÁLNÍ ŘEDITEL:<br>Ing. Milan Moravec, Ph.D.                    |
| HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:<br>Ing. Radek Veselý                                            | ŘEDITEL DIVIZE:<br>Ing. Petr Matějček  | TECHNICKÁ KONTROLA:<br>Ing. Petr Kaňkovský                         |

Společnost **Sweco Hydroprojekt a.s.** je certifikovaná dle norem **ČSN EN ISO 9001:2009**, **ČSN EN ISO 14001:2005** a **ČSN OHSAS 18001:2008**.

### © Sweco Hydroprojekt a.s.

Tato dokumentace včetně všech příloh (s výjimkou dat poskytnutých objednatelem) je duševním vlastnictvím akciové společnosti Sweco Hydroprojekt a.s. Objednatel této dokumentace je oprávněn ji využít k účelům vyplývajícím z uzavřené smlouvy bez jakéhokoli omezení. Jiné osoby (jak fyzické, tak právnické) nejsou bez předchozího výslovného souhlasu objednatele oprávněny tuto dokumentaci ani její části jakkoli využívat, kopírovat (ani jiným způsobem rozmnožovat) nebo zpřístupnit dalším osobám.

Poznámka: Podpisy zpracovatelů jsou připojeny pouze k výtisku číslo 01 nebo originálu přílohy (matrici).

|                                                          |                              |
|----------------------------------------------------------|------------------------------|
| MVN Hoděčín, rekonstrukce vodního díla č. akce 219160100 | E.4 Hydrotechnické posouzení |
|                                                          | DPS                          |

## OBSAH / SEZNAM PŘÍLOH

|          | strana                                                |
|----------|-------------------------------------------------------|
| <b>1</b> | <b>Vstupní podklady ..... 4</b>                       |
| <b>2</b> | <b>stávající parametry MVN Hoděčín dle MŘ ..... 4</b> |
| <b>3</b> | <b>Posouzení stávajícího stavu ..... 4</b>            |
| <b>4</b> | <b>Navrhované řešení ..... 6</b>                      |
| <b>5</b> | <b>Závěr..... 7</b>                                   |

## 1 VSTUPNÍ PODKLADY

Základními vstupními podklady k MVN Hoděčín jsou:

- Manipulační řád pro vodní dílo nádrž Hoděčín, Vodní díla – TBD a.s.
- Hydrologická data – Český hydrometeorologický ústav, Pobočka Hradec Králové (poskytnuto investorem)
- Geodetické zaměření stávajícího stavu 04/2016

## 2 STÁVAJÍCÍ PARAMETRY MVN HODĚČÍN DLE MŘ

Kóta přelivné hrany B. P. 285,50 m n. m. (délka 37,35 m)  
285,28 m n. m. (délka 2 m)  
285,09 m n. m. (délka 3,5)

Kóta koruny hráze 286,35 m n. m.  
Provozní hladina 285,09 m n. m.  
Max. hladina 285,85 m n. m.  
Bezp. převýšení koruny hráze 0,50 m  
Provozní objem 56 695 m<sup>3</sup>

N-leté průtoky

| N              | 1    | 2    | 5    | 10   | 20   | 50   | 100  | Tř. |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Q <sub>N</sub> | 2,75 | 4,64 | 7,92 | 11,5 | 15,6 | 21,8 | 27,3 | IV  |

## 3 POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU

### Bezpečnostní přeliv a spadiště

Hrana bezpečnostního přelivu je rozdělena do třech výškových úrovní. Nejnižší část přelivu je opatřena česlemi, které byly ve výpočtu zanedbány. Výpočet kapacity stávajícího bezpečnostního přelivu byl řešen pomocí přepadové rovnice. Součinitel přepadu byl počítán dle Kramera. Dále byla posouzena kapacita spadiště dle Komory.

Z výpočtu vyplynulo, že přelivná hrana je dostatečně dlouhá, ale spadiště není dostatečně kapacitní zejména kvůli malému podélnému sklonu. Podélný sklon stávajícího spadiště je 0,35 %, zatímco Komora doporučuje 2 až 8 ‰! Při průtoku vyšším než Q<sub>20</sub> dochází k zahlcení spadiště a přepad přes přeliv se stává nedokonalým. Při Q<sub>100</sub> dojde k nastoupání hladiny v nádrži až na kótu 286,34 m n. m., a reálně tak hrozí přelévání hráze.

Tab. 1 Výpočet kapacity stávajícího bezpečnostního přelivu

| h <sub>abs</sub> | Q <sub>1</sub>    | Q <sub>2</sub>    | Q <sub>3</sub>    | Q <sub>celk</sub> | Q <sub>n</sub>  |
|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| [m n. m.]        | [m <sup>3</sup> ] | [m <sup>3</sup> ] | [m <sup>3</sup> ] | [m <sup>3</sup> ] | [-]             |
| 285.57           | 0                 | 0.58              | 2.17              | 2.75              | Q <sub>1</sub>  |
| 285.59           | 1.65              | 0.65              | 2.32              | 4.62              | Q <sub>2</sub>  |
| 285.67           | 4.15              | 0.91              | 2.88              | 7.94              | Q <sub>5</sub>  |
| 285.74           | 6.97              | 1.16              | 3.41              | 11.54             | Q <sub>10</sub> |

|                                                          |                              |
|----------------------------------------------------------|------------------------------|
| MVN Hoděčín, rekonstrukce vodního díla č. akce 219160100 | E.4 Hydrotechnické posouzení |
|                                                          | DPS                          |

| $h_{abs}$     | $Q_1$             | $Q_2$             | $Q_3$             | $Q_{celk}$        | $Q_n$                       |
|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|
| [m n. m.]     | [m <sup>3</sup> ] | [m <sup>3</sup> ] | [m <sup>3</sup> ] | [m <sup>3</sup> ] | [-]                         |
| 285.81        | 10.23             | 1.44              | 3.98              | 15.64             | $Q_{20}$                    |
| 285.90        | 15.22             | 1.83              | 4.78              | 21.83             | $Q_{50}$                    |
| <b>286.34</b> | <b>19.70</b>      | <b>2.18</b>       | <b>5.52</b>       | <b>27.40</b>      | <b><math>Q_{100}</math></b> |

**Tab. 2 Posouzení kapacity spadiště ( $h_0$  – kritická hloubka;  $G$  – bezrozměrný parametr;  $h_n$  – maximální hloubka ve spadišti)**

| Průtok                      | $Q$                 | $h_0$       | $G$         | $h_n/h_0$   | $h_n$       | Zahlcení spadiště |
|-----------------------------|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------------|
| [ $Q_n$ ]                   | [m <sup>3</sup> /s] | [m]         | [-]         | [-]         | [m]         | [-]               |
| $Q_{10}$                    | 11.5                | 0.93        | 0.15        | 1.64        | 1.52        | NE                |
| $Q_{20}$                    | 15.6                | 1.14        | 0.12        | 1.68        | 1.91        | NE                |
| $Q_{50}$                    | 21.8                | 1.42        | 0.10        | 1.7         | 2.42        | ANO               |
| <b><math>Q_{100}</math></b> | <b>27.3</b>         | <b>1.65</b> | <b>0.08</b> | <b>1.75</b> | <b>2.89</b> | <b>ANO</b>        |

Komora uvádí, že spadiště je kapacitní, pokud maximální hloubka ve spadišti  $h_n$  dosahuje nejvýše do 1/3 – 1/2 přepadového paprsku. V tomto případě je hloubka spadiště 1,75 m a je tedy zjevné, že při průtocích vyšších než  $Q_{20}$  dochází k zahlcení spadiště, z čehož vyplývá jeho nedostatečná kapacita.

### Posouzení mostního profilu

Mostní profil byl posuzován ve smyslu normy ČSN 73 6201. Most spadá do 3. návrhové kategorie podle dopravního významu. Pro tuto kategorii platí, že minimální volná výška (převýšení mostovky nad hladinou) musí být alespoň 0,5 m nad  $Q_{100}$ , což je kontrolní návrhový průtok.

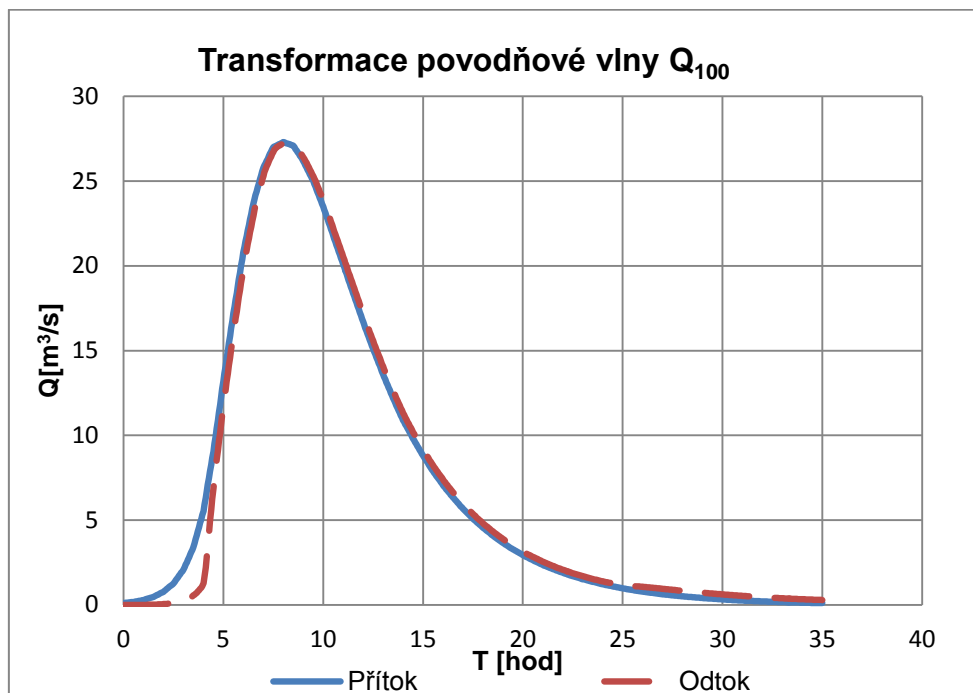
Z výpočtů vyplynulo, že mostní profil je kapacitní, ale nesplňuje požadavky výše zmíněné normy

**Tab. 3 Posouzení mostního profilu**

| $Q_n$                       | $Q$                 | $h$         | $h_{abs}$     | volná výška |
|-----------------------------|---------------------|-------------|---------------|-------------|
| [-]                         | [m <sup>3</sup> /s] | [m]         | [m n. m.]     | [m]         |
| $Q_1$                       | 2.75                | 0.5         | 284.07        | 1.58        |
| $Q_2$                       | 4.64                | 0.65        | 284.22        | 1.43        |
| $Q_5$                       | 7.92                | 0.87        | 284.44        | 1.21        |
| $Q_{10}$                    | 11.5                | 1.07        | 284.64        | 1.01        |
| $Q_{20}$                    | 15.6                | 1.28        | 284.85        | 0.8         |
| $Q_{50}$                    | 21.8                | 1.6         | 285.17        | 0.48        |
| <b><math>Q_{100}</math></b> | <b>27.3</b>         | <b>1.89</b> | <b>285.46</b> | <b>0.19</b> |

## Transformace povodňové vlny

V rámci výpočtů byl dále posouzen transformační účinek nádrže při  $Q_{100}$ . Z uvedeného grafu je zjevné, že transformační účinek je zcela zanedbatelný.



## 4 NAVRHOVANÉ ŘEŠENÍ

Navrhované řešení předpokládá vybudování nového bezpečnostního přelivu a zahloubení spadiště a navazujícího koryta tak, aby bylo dosaženo dostatečného podélného sklonu. Tím bude zajištěna kapacita spadiště a také dostatečné převýšení mostovky nad maximální hladinou v navazujícím odpadním korytě.

Nový bezpečnostní přeliv bude mít celkovou délku přelivné hrany 23 m, která bude hydraulicky zaoblena. Přelivná hrana je rozdělena do dvou výškových úrovní. V délce 21 m je přelivná hrana na kótě 285,30 m n. m. a v délce 2 m na kótě 285,09 m n. m. Takovéto rozdělení přelivné hrany respektuje stávající provoz vodního díla, kdy je žádoucí, aby při provozní hladině již docházelo k přepadu vody, a tím bylo napájeno odpadní koryto v podhrází.

Podélný sklon spadiště je navržen 2 %, což je minimální doporučený sklon. Šířka spadiště je 4,1 m a délka 19 m.

V uvedené tabulce (Tab. 4) je uvedena kapacita nového bezpečnostního přelivu.

**Tab. 4 Výpočet kapacity přelivu**

| $h_{abs}$ | $Q_1$               | $Q_2$               | $Q_{celk}$          |
|-----------|---------------------|---------------------|---------------------|
| [m n. m.] | [m <sup>3</sup> /s] | [m <sup>3</sup> /s] | [m <sup>3</sup> /s] |
| 285.09    | 0                   | 0                   | 0                   |
| 285.19    | 0.00                | 0.11                | 0.11                |
| 285.29    | 0.00                | 0.33                | 0.33                |
| 285.39    | 0.97                | 0.63                | 1.60                |
| 285.49    | 3.16                | 1.02                | 4.19                |
| 285.59    | 6.29                | 1.48                | 7.78                |
| 285.69    | 10.27               | 2.02                | 12.29               |
| 285.79    | 15.05               | 2.63                | 17.68               |
| 285.89    | 20.60               | 3.30                | 23.90               |
| 285.94    | 23.66               | 3.67                | 27.33               |

V níže uvedené tabulce (Tab. 5) je vypočítaná kóta dna spadiště v jeho nejvzdálenějším místě od hráze a nutné zahloubení v mostním profilu (vstupní profil).

**Tab. 5 Výpočet výškového uspořádání spadiště**

| Průtok    | $Q$                 | $h_0$ | $G$  | $h_n/h_0$ | $h_n$ | začátek spadiště | zahloubení - most |
|-----------|---------------------|-------|------|-----------|-------|------------------|-------------------|
| [ $Q_n$ ] | [m <sup>3</sup> /s] | [m]   | [-]  | [-]       | [m]   | [m n. m.]        | [m]               |
| $Q_{10}$  | 11.5                | 0.93  | 0.41 | 1.40      | 1.30  | 284.32           | 0.00              |
| $Q_{20}$  | 15.6                | 1.14  | 0.33 | 1.47      | 1.67  | 283.95           | 0.40              |
| $Q_{50}$  | 21.8                | 1.42  | 0.27 | 1.52      | 2.16  | 283.46           | 0.89              |
| $Q_{100}$ | 27.3                | 1.65  | 0.23 | 1.55      | 2.56  | 283.06           | 1.30              |

kóta přelivné hrany 285,30 m n. m. (délka 21 m)  
285,09 m n. m. (délka 2 m)  
koruna hráze 286,35 m n. m.  
maximální hladina 285,94 m n. m.  
bezp. převýšení koruny 0,41 m  
zahloubení – most 1,30 m

## 5 ZÁVĚR

MVN Hoděčín v současné době není schopná bezpečně převést  $Q_{100}$ . Příčinou je nekapacitní spadiště bezpečnostního přelivu, které má příliš malý podélný sklon. Při povodni větší než  $Q_{20}$  dochází k zahlcení spadiště, což omezuje kapacitu přelivu a dochází k nastoupávání hladiny v nádrži. Při  $Q_{100}$  je hladina téměř na úrovni koruny hráze. Tento stav je nepřijatelný, a proto bylo navrženo opatření, které zajistí bezpečné převedení návrhového průtoku.

Navržené řešení předpokládá zahloubení dna spadiště, pro dosažení požadovaného sklonu respektive kapacity spadiště a snížení přelivné hrany bezpečnostního přelivu oproti stávajícímu stavu, čímž se omezí zachytávání plavenin. Kvůli zahloubení bude nezbytné staticky zajistit základy mostu. Návrh dále předpokládá zachování stávajícího sjezdu do nádrže, který se nachází v těsné blízkosti bezpečnostního přelivu.