
E.3 HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ

Č. AKCE 219160101 MVN TUTLEKY REKONSTRUKCE VODNÍHO DÍLA

STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE:

Dokumentace pro provádění stavby

DATUM:

09/2017

POVODÍ LABE, STÁTNÍ PODNIK



Sweco Hydroprojekt a.s.

Ústředí Praha
Táborská 31, Praha 4
www.sweco.cz

ČÍSLO ZAKÁZKY: 11 6170 01 06 00
ARCHIVNÍ ČÍSLO: 006972/17/1

č. akce 219160101 MVN Tutleky rekonstrukce vodního díla	E.3 Hydrotechnické posouzení
	DPS

E.3 HYDROTECHNICKÉ POSOUZENÍ

ÚPLNÝ NÁZEV AKCE (PROJEKTU): č. akce 219160101 MVN Tutleky rekonstrukce vodního díla		DATUM: 09/2017
PODÁNÁZEV:		STUPEŇ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE: Dokumentace pro provádění stavby
OBJEDNATEL: Povodí Labe, státní podnik		ADRESA: Víta Nejedlého /951, 500 03 Hradec Králové 3
ZHOTOVITEL: Sweco Hydroprojekt a.s.	ADRESA: Táborská 31, 140 16 Praha 4	GENERÁLNÍ ŘEDITEL: Ing. Milan Moravec, Ph.D.
HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU: Ing. Radek Veselý	ŘEDITEL DIVIZE: Ing. Petr Matějček	TECHNICKÁ KONTROLA: 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).

OBSAH / SEZNAM PŘÍLOH

	strana
1	Vstupní podklady 5
2	stávající parametry MVN Tutleky 5
3	Posouzení stávající kapacity přelivu 5
4	Návrh nového sdruženého objektu 6

1 VSTUPNÍ PODKLADY

Základními vstupními podklady k MVN Tutleky jsou:

- Manipulační a provozní řád pro vodní dílo nádrž Tutleky, Vodní díla – TBD a.s., 12/2009
- Hydrologické údaje převzaté ze „Studie proveditelnosti rekonstrukce 11 MVN“, Agroprojekce Litomyšl s. r. o., 01/2016
- Geodetické zaměření stávajícího stavu 04/2016

2 STÁVAJÍCÍ PARAMETRY MVN TUTLEKY

Kóta přelivné hrany B. P.	308,78 m n. m.
Kóta koruny hráze	309,75 m n. m.
Provozní hladina dle MŘ	308,82 m n. m.
Max. hladina	309,25 m n. m.

Bezpečné převýšení koruny hráze	0,50 m
Provozní objem	11050 m ³
Retenční objem	3250 m ³

n-leté průtoky

n	1	2	5	10	20	50	100
Q [m ³ /s]	1,09	2,35	4,32	6,00	7,82	10,5	12,7

3 POSOUZENÍ STÁVAJÍCÍ KAPACITY PŘELIVU

Výpočet stávajícího bezpečnostního přelivu byl řešen jako přepad přes širokou korunu. Součinitel přepadu byl uvažován $m=0,35$. Z výpočtu vyplynulo, že současný přeliv není kapacitní a při vyšších průtocích tak hrozí přelévání hráze.

Tab. 1 Výpočet kapacity stávajícího přelivu

h	h_{abs}	Q
[m]	[m n. m.]	[m ³ /s]
0.1	308.88	0.10
0.2	308.98	0.28
0.3	309.08	0.51
0.4	309.18	0.78
0.5	309.28	1.10
0.6	309.38	1.44
0.7	309.48	1.82
0.8	309.58	2.22
0.9	309.68	2.65

Kapacita navazujícího koryta byla počítána pomocí Chézyho rovnice. Manningův drsnostní součinitel byl uvažován $n = 0,025$ (dlažba do betonu).

Tab. 2 Výpočet kapacity odpadního koryta od stávajícího přelivu

h	S	O	R	c	v	Q
[m]	[m ²]	[m]	[m]	[-]	[m/s]	[m ³ /s]
0.10	0.10	1.18	0.08	26.50	0.64	0.06
0.20	0.22	1.47	0.15	29.16	0.95	0.21
0.30	0.36	1.75	0.21	30.74	1.17	0.42
0.40	0.52	2.03	0.26	31.87	1.35	0.70
0.50	0.70	2.31	0.30	32.77	1.51	1.06
0.60	0.90	2.60	0.35	33.52	1.65	1.49
0.70	1.12	2.88	0.39	34.17	1.78	2.00
0.80	1.36	3.16	0.43	34.75	1.91	2.59

4 NÁVRH NOVÉHO SDRUŽENÉHO OBJEKTU

Součástí sruženého objektu je bezpečnostní přeliv. Koruna přelivu je hydraulicky zaoblena a je na kótě 308,75 m n. m. Celková délka přelivné hrany je 10 m. Výpočet kapacity byl řešen jako dokonalý přepad přes jezový přeliv. Součinitel přepadu μ_P byl počítán dle Kramera. Nový bezpečnostní přeliv je navržen tak, aby bezpečně převedl návrhový průtok Q_{100} . Celkovou kapacitu bude doplňovat bezpečnostní přeliv v pravém zavázání.

Tab. 3 Výpočet kapacity nového bezpečnostního přelivu

h	h_{abs}	μ_P	Q	2·Q
[m]	[m n. m.]	[-]	[m ³ ·s ⁻¹]	[m ³ ·s ⁻¹]
0.1	308.85	0.60	0.28	0.56
0.2	308.95	0.65	0.86	1.73
0.3	309.05	0.70	1.69	3.38
0.4	309.15	0.73	2.74	5.47
0.5	309.25	0.76	3.98	7.96
0.6	309.35	0.79	5.41	10.83
0.61	309.36	0.79	5.57	11.14
0.7	309.45	0.81	7.03	14.06

Navazující odpadní štolu má vnitřní rozměry 2 x 2 m a podélný sklon 1,8 %. Ve štolu se předpokládá bystřinné proudění. V podhrází dojde k přechodu na říční proudění, který je doprovázen vodním skokem. Proto je za odpadní štolou navržen vývar. Vývar má obdélníkový průřez. Jeho délka je 10,5 m, hloubka 1,2 m a šířka 2 m.

Tab. 4 Výpočet kapacity odpadní štol

h	S	O	R	c	v	Q	Fr
[m]	[m ²]	[m]	[m]	[-]	[m/s]	[m ³ /s]	[-]
0.1	0.20	2.20	0.09	33.53	1.36	0.3	1.38
0.2	0.40	2.40	0.17	37.09	2.04	0.8	1.46
0.3	0.60	2.60	0.23	39.16	2.54	1.5	1.48
0.4	0.80	2.80	0.29	40.58	2.92	2.3	1.48
0.5	1.00	3.00	0.33	41.63	3.24	3.2	1.46
0.6	1.20	3.20	0.38	42.46	3.51	4.2	1.45
0.7	1.40	3.40	0.41	43.13	3.73	5.2	1.42
0.8	1.60	3.60	0.44	43.68	3.93	6.3	1.40
0.9	1.80	3.80	0.47	44.15	4.10	7.4	1.38
1.0	2.00	4.00	0.50	44.54	4.25	8.5	1.36
1.1	2.20	4.20	0.52	44.89	4.38	9.6	1.33
1.2	2.40	4.40	0.55	45.20	4.50	10.8	1.31
1.3	2.60	4.60	0.57	45.46	4.61	12.0	1.29
1.37	2.74	4.74	0.58	45.64	4.68	12.8	1.28

Výpočet délky a hloubky vývaru vychází z Bernoulliho rovnice. Nejprve se spočítal zúžený paprsek y_1 , který je zároveň považován za první vzájemnou hloubku vodního skoku. Následně byla vypočtena druhá vzájemná hloubka vodního skoku y_2 . Hloubka vývaru d byla vypočtena z rovnice pro definici míry vzdutí. Poté bylo nutné opravit velikost energetické výšky o hloubku vývaru. Přepočítány byly obě vzájemné hloubky vodního skoku a znovu byla posouzena míra vzdutí, která pro finální návrh musí být v rozmezí 1,05 - 1,10. Délka vývaru byla určena podle Smetany.

Tab. 5 Výpočet rozměrů vývaru

Q	v	y_1	y_2	d	y_1'	y_2'	σ'	Lv
[m ³ /s]	[m·s ⁻¹]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[-]	[m]
7.82	4.0	0.97	1.37	0.40	0.77	1.66	1.08	5.4
10.5	4.6	1.15	1.71	0.90	0.82	2.24	1.07	8.6
12.7	4.7	1.34	1.90	1.20	0.90	2.60	1.06	10.2

kóta spadiště 305,00 m n. m.
kóta přelivné hrany 308,75 m n. m.
maximální hladina 309,25 m n. m.
provozní hladina 308,70 m n. m.
koruna hráze 309,37 m n. m.
počet přelivů 2 ks
délka přelivu 5 m

délka vývaru 10,5 m
hloubka vývaru 1,2 m
šířka vývaru 2,0 m