

VYPRACOVAL: ING. VRÁNA, ING. VEJVALKOVÁ		KV+MV AQUA s.r.o. Koldínova 1 130 00 Praha 3	
INVESTOR: ČESKÁ REPUBLIKA, AOPK ČR	KRAJ KARLOVARSKÝ		
AKCE:  OBNOVA BIOTOPU PERLORODKY ŘÍČNÍ V ÚDOLNÍ NIVĚ LUŽNÍHO POTOKA		DATUM:	6.2014
		STUPEŇ:	DPS
PŘÍLOHA: <b>DOKUMENTACE OBJEKTŮ VÝPOČTY</b>	MĚŘITKO:	Č.PŘÍLOHY: <b>D.2</b>	
		POČET A4: 7 A4	

## D.2 Výpočty

### D.2.1 Návrh trasy a rozměrů vodního díla (biotopu)

Trasa vodního díla je složena z 66 kruhových oblouků a 67 přímek. Přehled oblouků i mezipřímek pro možnost vytýčení je uveden v příloze F.6b Vytýčovací výkres.

Příčný profil vodního díla je navržen mísovitý, tvořený zjednodušeně částí kruhového oblouku, šířka v břehové hraně je 0,80 m, průměrná hloubka je 0,30 m. V obloucích je změněný profil tak, že mísovitý profil je nesymetrický, největší hloubka je posunuta od osy ke konkávnímu břehu. Kromě toho bude v rámci výstavby provedeno lokální rozšíření vodního díla, v místech většího zahloubení dna bude okolní terén rozhrnut ve sklonu 1 : 10.

Návrhový průtok je dán hodnotou  $Q_{30} = 0,111 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  v dolní trati,  $Q_{30\text{red}} = 0,090 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  ve střední trati a  $Q_{30\text{red}} = 0,077 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  v horní trati. Údaje zpracovalo ČHMÚ, pobočka Plzeň, redukce hodnot byla provedena v poměru ploch povodí. Cílem navržených rozměrů vodního díla i volby návrhového průtoku je zajištění dostatečné hloubky i při minimálních průtocích. Naopak při zvýšených průtocích dojde k vybřežení vody, průtoku vody zatrávněnou údolní nivou, a tím by neměly tyto zvýšené průtoky výrazně poškozovat vodní dílo.

Vodní dílo je v celé délce trasy navrženo jako zemní, vzhledem k průtočné rychlosti bez opevnění. Pro hloubkovou stabilizaci jsou ve dně navrženy kamenné stabilizační pásy (pomístní zdrsnění dna).

### D.2.2 Základní hydrologická data ČHMÚ

Základní hydrologická data pro Lužní potok v profilu křížení s místní komunikací jižně od obce Pastviny zpracoval Český hydrometeorologický ústav, pobočka Plzeň v prosinci 2012 pod čj. P12008005 (kopie přiložena v dokladové části).

Hydrologické číslo povodí – 1-15-05-0060

Plocha povodí –  $6,56 \text{ km}^2$

Průměrná dlouhodobá roční výška srážek na povodí – 710 mm

Průměrný dlouhodobý roční průtok  $Q_a = 50 \text{ l/s}$

M-denní průtoky  $Q_{\text{md}}$  (l/s) – třída III.

M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
$Q_{\text{md}}$	111	79	62	50	42	35	30	25	21	16	12	7,5	4

N-leté průtoky  $Q_n$  v ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ) – třída IV.

N	1	2	5	10	20	50	100	Třída
$Q_n$	1,97	2,91	4,40	5,68	7,11	9,19	11,0	III.

### **D.2.3 Minimální zůstatkový průtok v korytě Lužního potoka**

Minimální zůstatkový průtok ve stávajícím korytě Lužního potoka pod rozdělovacím objektem je dle Metodického pokynu odboru ochrany vod MŽP ke stanovení hodnot minimálních zůstatkových průtoků ve vodních tocích (Věstník MŽP, r.1998, částka 5) dán hodnotou  $Q_{330} = 12,0$  l/s, stanovenou Českým hydrometeorologickým ústavem – pobočka Plzeň (viz kap.D.2.2).

Dělení vody do stávajícího koryta Lužního potoka a nového vodního díla je dáno přehrazením poloviny koryta Lužního potoka kamenným prahem výšky 100 mm. Tím dochází k redukci průtoku do stávajícího koryta, při větší hloubce než 100 mm voda přepadá přes práh.

Kontrolu minimálního zůstatkového průtoku ve stávajícím korytě Lužního potoka pod rozdělovacím objektem je možno provést odměřením hloubky vody v zúženém profilu. Hodnotě minimálního zůstatkového průtoku odpovídá hloubka v tomto profilu  $h = 0,05$  m (do poloviny výšky redukčního prahu).

Při nízkých průtocích vody v původním korytě Lužního potoka je možno omezit nebo zastavit vtok vody do vodního díla vhodným nastavením balvanů na vtoku. Tyto balvany budou uloženy na počátku vodního díla celoročně a jejich přesouváním (vytvářením širších či užších šterbin) bude možno regulovat průtok vody vodním dílem.

### **D.2.4 Konsumční křivky stávajícího koryta Lužního potoka**

Konsumční křivky stávajícího koryta Lužního potoka byly přiloženy k dokumentaci pro stavební povolení, pro výstavbu nejsou třeba a proto zde nejsou opakovány.

### **D.2.5 Konsumční křivky nového vodního díla**

Konsumční křivky nového vodního díla byly přiloženy k dokumentaci pro stavební povolení, pro výstavbu nejsou třeba a proto zde nejsou opakovány.

### **D.2.6 Výpočet průtoků v údolní nivě**

Výpočet hloubek a průtočných rychlostí v údolní nivě pro vybranou řadu průtoků byl proveden pomocí matematického jednorozměrného modelu HEC-RAS, vyvinutého v Hydrologic Center US Army Corps of Engineers. Model řeší ustálené nerovnoměrné proudění v síti otevřených koryt

s obecnou geometrií příčných profilů. Model umožňuje modelovat říční i bystrinné proudění, popřípadě řešit i smíšené problémy, v nichž se vyskytují oba režimy proudění.

#### ***D.2.6.1 Hydrologické podklady***

Jako základní hydrologický podklad pro výpočty sloužily základní hydrologické údaje (N-leté průtoky a m-denní vody), získané od ČHMÚ pobočka Plzeň (kopie v příloze E.Dokladová část).

#### ***D.2.6.2 Geometrické podklady***

Při tvorbě příčných profilů původního koryta Lužního potoka, nového vodního díla i jeho údolní nivy se vycházelo z podrobného tachymetrického zaměření zájmového území, provedeného zpracovatelem projektu. Celkem bylo použito 16 příčných profilů údolím. Součástí tachymetrického zaměření lokality byl i podrobný terénní průzkum, jehož hlavním úkolem pro matematický model bylo stanovení reálných hodnot drsnostního součinitele Lužního potoka a jeho údolní nivy.

#### ***D.2.6.3 Použité drsnosti***

Součinitelé drsnosti, použité při výpočtech, byly voleny odhadem na základě zkušeností projektanta. Jednotlivé profily byly členěny na tři části, a to stávající koryto Lužního potoka, kde byl zvolen součinitel drsnosti  $n = 0,035$ , údolní niva na levém a pravém břehu o hodnotě  $n = 0,050$ .

#### ***D.2.6.4 Postup výpočtu a okrajové podmínky***

V trati vodního díla bylo vykresleno celkem 16 příčných profilů, zpracovaných na základě tachymetrického zaměření údolní nivy. Vlastní výpočet průběhu hladin a průtočných rychlostí v novém vodním díle a údolní nivě byl proveden pro řadu průtoků, a to pro průtoky maximální ( $Q_1 = 1,49 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $Q_2 = 2,49 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $Q_5 = 4,26 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $Q_{10} = 5,94 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $Q_{20} = 7,98 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ,  $Q_{50} = 11,2 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a  $Q_{100} = 14,1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ). Q návrhové pro dolní úsek je  $Q_d = 0,111 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ , pro střední úsek  $Q_s = 0,090 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  a pro horní úsek  $Q_h = 0,077 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

#### ***D.2.6.5 Výsledky výpočtu průběhu hladin a rychlostí matematickým modelem***

Výsledky výpočtu pro všechny výše uvedené průtoky jsou uvedeny dále, a to formou tabelární. Grafické znázornění průběhu hladin pro  $Q_1$ ,  $Q_5$ ,  $Q_{20}$  a  $Q_{100}$  je v příloze D.3.3a,b Příčné řezy údolní nivou.

Profil	Průtok	Průtok Q	Dno stáv. toku	Dno vodního díla	Hladina	Rychlost	Froudovo číslo
		(m <sup>3</sup> /s)	(m n.m.)	(m n.m.)	(m n.m)	(m/s)	
1	Q <sub>1</sub>	1,97	593.25	593.27	593.67	1.75	1.01
1	Q <sub>2</sub>	2,91	593.25	593.27	593.77	1.93	1.01
1	Q <sub>5</sub>	4,40	593.25	593.27	593.90	2.12	1.00
1	Q <sub>10</sub>	5,68	593.25	593.27	594.00	2.25	1.01
1	Q <sub>20</sub>	7,11	593.25	593.27	594.09	2.37	1.01
1	Q <sub>50</sub>	9,19	593.25	593.27	594.16	2.71	1.12
1	Q <sub>100</sub>	11,00	593.25	593.27	594.30	2.61	1.01
2	Q <sub>1</sub>	1,97	593.77	594.57	594.38	1.39	0.00
2	Q <sub>2</sub>	2,91	593.77	594.57	594.49	1.57	0.00
2	Q <sub>5</sub>	4,40	593.77	594.57	594.63	1.76	0.52
2	Q <sub>10</sub>	5,68	593.77	594.57	594.73	1.85	0.59
2	Q <sub>20</sub>	7,11	593.77	594.57	594.82	1.94	0.59
2	Q <sub>50</sub>	9,19	593.77	594.57	594.97	1.74	0.54
2	Q <sub>100</sub>	11,00	593.77	594.57	595.04	1.67	0.56
3	Q <sub>1</sub>	1,97	594.24	594.93	594.85	1.35	0.00
3	Q <sub>2</sub>	2,91	594.24	594.93	594.97	1.45	0.45
3	Q <sub>5</sub>	4,40	594.24	594.93	595.12	0.98	0.44
3	Q <sub>10</sub>	5,68	594.24	594.93	595.21	0.90	0.40
3	Q <sub>20</sub>	7,11	594.24	594.93	595.29	0.87	0.38
3	Q <sub>50</sub>	9,19	594.24	594.93	595.37	0.92	0.39
3	Q <sub>100</sub>	11,00	594.24	594.93	595.42	0.98	0.41
4	Q <sub>1</sub>	1,97	594.85	595.64	595.19	1.14	0.00
4	Q <sub>2</sub>	2,91	594.85	595.64	595.32	1.33	0.00
4	Q <sub>5</sub>	4,40	594.85	595.64	595.39	1.80	0.00
4	Q <sub>10</sub>	5,68	594.85	595.64	595.42	2.19	0.00
4	Q <sub>20</sub>	7,11	594.85	595.64	595.46	2.59	0.00
4	Q <sub>50</sub>	9,19	594.85	595.64	595.60	2.75	0.00
4	Q <sub>100</sub>	11,00	594.85	595.64	595.87	1.99	0.55
5	Q <sub>1</sub>	1,97	595.96	596.39	596.43	1.17	0.74
5	Q <sub>2</sub>	2,91	595.96	596.39	596.47	1.35	0.91
5	Q <sub>5</sub>	4,40	595.96	596.39	596.54	1.26	0.88
5	Q <sub>10</sub>	5,68	595.96	596.39	596.58	1.35	0.93
5	Q <sub>20</sub>	7,11	595.96	596.39	596.64	1.24	0.79
5	Q <sub>50</sub>	9,19	595.96	596.39	596.72	1.17	0.70

Profil	Průtok	Průtok Q	Dno stáv. toku	Dno vodního díla	Hladina	Rychlost	Froudovo číslo
		(m <sup>3</sup> /s)					
6	Q <sub>1</sub>	1,97	596.55	597.25	597.22	1.52	0.00
6	Q <sub>2</sub>	2,91	596.55	597.25	597.31	1.55	0.59
6	Q <sub>5</sub>	4,40	596.55	597.25	597.35	1.96	0.83
6	Q <sub>10</sub>	5,68	596.55	597.25	597.38	2.08	0.95
6	Q <sub>20</sub>	7,11	596.55	597.25	597.39	2.64	1.20
6	Q <sub>50</sub>	9,19	596.55	597.25	597.41	2.85	1.38
6	Q <sub>100</sub>	11,00	596.55	597.25	597.46	2.65	1.35
7	Q <sub>1</sub>	1,97	597.28	598.14	597.87	1.77	0.00
7	Q <sub>2</sub>	2,91	597.28	598.14	597.97	1.97	0.00
7	Q <sub>5</sub>	4,40	597.28	598.14	598.14	1.94	0.00
7	Q <sub>10</sub>	5,68	597.28	598.14	598.24	1.90	0.58
7	Q <sub>20</sub>	7,11	597.28	598.14	598.38	1.28	0.50
7	Q <sub>50</sub>	9,19	597.28	598.14	598.46	0.99	0.47
7	Q <sub>100</sub>	11,00	597.28	598.14	598.50	0.99	0.50
8	Q <sub>1</sub>	1,97	598.15	598.85	598.04	0.06	0.00
8	Q <sub>2</sub>	2,91	598.15	598.85	598.19	0.07	0.00
8	Q <sub>5</sub>	4,40	598.15	598.85	598.36	0.08	0.00
8	Q <sub>10</sub>	5,68	598.15	598.85	598.45	0.09	0.00
8	Q <sub>20</sub>	7,11	598.15	598.85	598.52	0.11	0.00
8	Q <sub>50</sub>	9,19	598.15	598.85	598.56	0.13	0.00
8	Q <sub>100</sub>	11,00	598.15	598.85	598.59	0.15	0.00
9	Q <sub>1</sub>	1,97	598.97	599.82	599.48	1.87	0.00
9	Q <sub>2</sub>	2,91	598.97	599.82	599.59	2.03	0.00
9	Q <sub>5</sub>	4,40	598.97	599.82	599.74	2.22	0.00
9	Q <sub>10</sub>	5,68	598.97	599.82	599.78	2.95	0.00
9	Q <sub>20</sub>	7,11	598.97	599.82	599.85	2.90	0.75
9	Q <sub>50</sub>	9,19	598.97	599.82	600.04	2.50	0.78
9	Q <sub>100</sub>	11,00	598.97	599.82	600.11	1.88	0.73
10	Q <sub>1</sub>	1,97	599.63	600.34	600.23	1.53	0.00
10	Q <sub>2</sub>	2,91	599.63	600.34	600.35	1.73	0.42
10	Q <sub>5</sub>	4,40	599.63	600.34	600.47	2.04	0.67
10	Q <sub>10</sub>	5,68	599.63	600.34	600.72	1.66	0.52
10	Q <sub>20</sub>	7,11	599.63	600.34	600.80	1.12	0.53
10	Q <sub>50</sub>	9,19	599.63	600.34	600.83	0.88	0.55
10	Q <sub>100</sub>	11,00	599.63	600.34	600.86	1.06	0.66

Profil	Průtok	Průtok Q	Dno stáv. toku	Dno vodního díla	Hladina	Rychlost	Froudovo číslo
		(m <sup>3</sup> /s)					
11	Q <sub>1</sub>	1,97	600.35	601.07	600.90	1.89	0.00
11	Q <sub>2</sub>	2,91	600.35	601.07	601.18	1.26	0.47
11	Q <sub>5</sub>	4,40	600.35	601.07	601.23	1.40	0.62
11	Q <sub>10</sub>	5,68	600.35	601.07	601.27	1.34	0.67
11	Q <sub>20</sub>	7,11	600.35	601.07	601.31	1.33	0.71
11	Q <sub>50</sub>	9,19	600.35	601.07	601.35	1.39	0.76
11	Q <sub>100</sub>	11,00	600.35	601.07	601.38	1.38	0.77
12	Q <sub>1</sub>	1,97	600.94	601.73	601.60	1.45	0.00
12	Q <sub>2</sub>	2,91	600.94	601.73	601.62	2.10	0.00
12	Q <sub>5</sub>	4,40	600.94	601.73	601.75	2.44	0.63
12	Q <sub>10</sub>	5,68	600.94	601.73	601.90	1.25	0.66
12	Q <sub>20</sub>	7,11	600.94	601.73	601.93	1.21	0.71
12	Q <sub>50</sub>	9,19	600.94	601.73	602.01	0.84	0.57
12	Q <sub>100</sub>	11,00	600.94	601.73	602.04	0.82	0.57
13	Q <sub>1</sub>	1,97	601.77	602.32	602.35	1.82	0.66
13	Q <sub>2</sub>	2,91	601.77	602.32	602.49	1.71	0.74
13	Q <sub>5</sub>	4,40	601.77	602.32	602.56	1.25	0.68
13	Q <sub>10</sub>	5,68	601.77	602.32	602.61	2.10	1.02
13	Q <sub>20</sub>	7,11	601.77	602.32	602.68	1.63	0.97
13	Q <sub>50</sub>	9,19	601.77	602.32	602.74	1.48	0.98
13	Q <sub>100</sub>	11,00	601.77	602.32	602.78	1.35	0.94
14	Q <sub>1</sub>	1,97	602.63	602.78	603.15	1.31	0.72
14	Q <sub>2</sub>	2,91	602.63	602.78	603.23	1.50	0.78
14	Q <sub>5</sub>	4,40	602.63	602.78	603.29	1.89	0.95
14	Q <sub>10</sub>	5,68	602.63	602.78	603.48	1.02	0.63
14	Q <sub>20</sub>	7,11	602.63	602.78	603.51	1.03	0.69
14	Q <sub>50</sub>	9,19	602.63	602.78	603.56	0.95	0.69
14	Q <sub>100</sub>	11,00	602.63	602.78	603.57	1.02	0.75
15	Q <sub>1</sub>	1,97	603.32	603.25	603.53	2.40	1.53
15	Q <sub>2</sub>	2,91	603.32	603.25	603.57	2.92	1.78
15	Q <sub>5</sub>	4,40	603.32	603.25	603.63	3.60	2.09
15	Q <sub>10</sub>	5,68	603.32	603.25	603.66	4.09	2.30
15	Q <sub>20</sub>	7,11	603.32	603.25	603.70	4.57	2.50
15	Q <sub>50</sub>	9,19	603.32	603.25	603.74	5.18	2.74
15	Q <sub>100</sub>	11,00	603.32	603.25	603.78	5.54	2.93

---

Profil	Průtok	Průtok Q	Dno stáv. toku	Dno vodního díla	Hladina	Rychlost	Froudovo číslo
		(m <sup>3</sup> /s)				(m/s)	
16	Q <sub>1</sub>	1,97	603.46	603.40	603.99	1.81	0.60
16	Q <sub>2</sub>	2,91	603.46	603.40	604.10	2.00	0.61
16	Q <sub>5</sub>	4,40	603.46	603.40	604.24	2.11	0.62
16	Q <sub>10</sub>	5,68	603.46	603.40	604.34	1.77	0.59
16	Q <sub>20</sub>	7,11	603.46	603.40	604.43	1.40	0.53
16	Q <sub>50</sub>	9,19	603.46	603.40	604.58	5.32	1.57
16	Q <sub>100</sub>	11,00	603.46	603.40	604.65	5.77	1.68