

SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA - DOPLNĚNÍ

Dokumentace pro vydání stavebního povolení

VODOHOSPODÁŘSKÁ OPATŘENÍ BYNOVEC

OLŠOVÝ RYBNÍK

AKCE	VHO OPATŘENÍ BÝNOVEC	HYDROPOGRESS, s.r.o. Sevastopolská 6 625 00 Brno	
KAT.ÚZEMÍ	BYNOVEC	VED.PROJEKTANT	
OBEC	BYNOVEC	PROJEKTANT	
KRAJ	SEVEROČESKÝ	STUPEŇ	DSP
OBJEDNATEL	SPU, KRAJSKÝ POZEMKOVÝ ÚŘAD PRO ÚSTECKÝ KRAJ, POBOČKA DĚČÍN	DATUM	11/ 2019
OBSAH SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA – OLŠOVÝ RYBNÍK		ROZMĚR	
		PŘÍLOHA	B.

VÝPOČET MINIMÁLNÍHO ZŮSTATKOVÉHO PRŮTOKU POD OLŠOVÝM RYBNÍKEM

Hydrologická data od ČHMÚ

Vodní tok	Suchá Kamenice	
Číslo hydrologického pořadí	1-14-04-0100-0-00	
Profil	hráz Olšového rybníka	
Souřadnice v S JTSK	x = -741590 m	y = -960118 m
Plocha povodí A ^{a)}	0,95 km ²	

Dlouhodobá průměrná roční výška srážek na povodí P_a	768 mm	
Dlouhodobý průměrný průtok Q_a	7,4 l·s ⁻¹	Třída IV

M -denní průtoky $Q_{Md}^{b)}$					l·s ⁻¹					Třída IV			
M	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300	330	355	364
Q	16	9,6	7,3	5,7	4,5	3,6	2,9	2,4	1,9	1,5	1,0	0,6	0,3

Vzorec:

průtok Q_{355d}

$< 0,05 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

$0,05 - 0,5 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

$0,51 - 5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

$> 5,0 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

minimální zůstatkový průtok

Q_{330d}

$(Q_{330d} + Q_{355d}) \cdot 0,5$

Q_{355d}

$(Q_{355d} + Q_{364d}) \cdot 0,5$

$Q_{355d} = 0,6 \text{ l/s}$; $Q_{330d} = 0,1 \text{ l/s} = 0,001 \text{ m}^3/\text{s}$

Minimální zůstatkový průtok pod vodním dílem: $Q_{330d} = 1 \text{ l/s}$.

ZÁKLADNÍ PARAMETRY VODNÍHO DÍLA:

Účel užití vodního díla: protierozní, krajínovotvorný

Zdroj vody: vodní tok Suchá Kamenice

Hráz – zemní sypaná, homogenní hráz s účelovou komunikací vedoucí po koruně hráze

Kóta koruny hráze: 350,12 m n.m.

Délka hráze: 61,4 m

Max. výška hráze nade dnem: 2,6 m

Kapacita spodní výpusti: 0,24 m³/s

Kapacita bezpečnostního přelivu : $Q_{100} = 2,76 \text{ m}^3/\text{s}$

Typ vodní nádrže: údolní protékaná

Rozdělení prostorů nádrže:

Název prostoru	Kóta hladiny (m n.m.)	Dílčí objem (m3)	Objem (m3)	Plocha (m2)
stálé nadržení	349,17	5360	5360	4 800
Retenční ovladatelný	349,32	790	6150	5050
Retenční neovladatelný	349,62	1550	7700	5 600

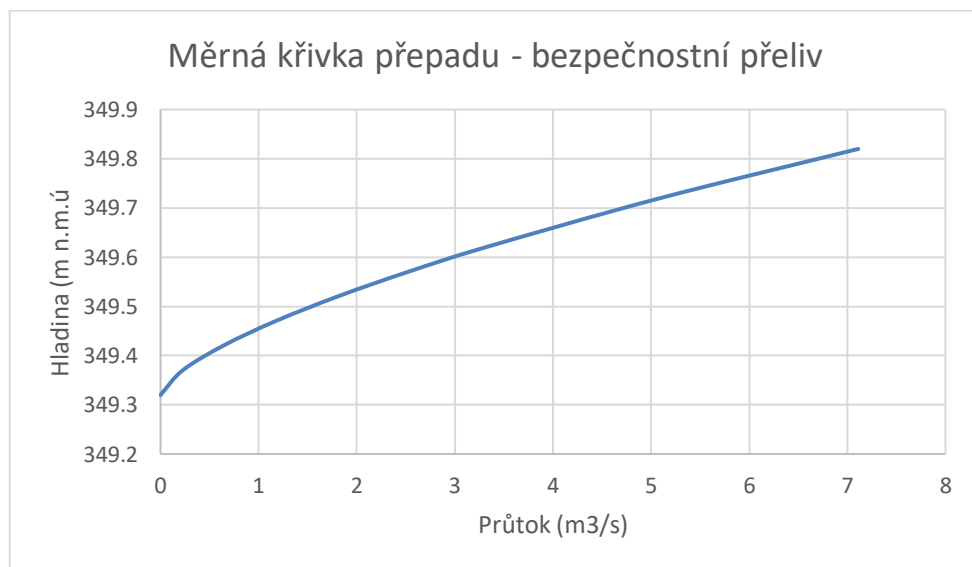
Délka vzdutí při hladině (koruna bezpečnostního přelivu): 142,5 m

Ověřovací (zkušební) provoz: NE

Vodní značka: ANO

MĚRNÁ KŘIVKA BEZPEČNOSTNÍHO PŘELIVU:

H (m n.m.)	h (m)	m	b (m)	bo (m)	Q (m3/s)
349.32	0	0.38	12	12	0
349.37	0.05	0.38	12	11.995	0.226
349.42	0.1	0.38	12	11.99	0.64
349.47	0.15	0.38	12	11.985	1.17
349.52	0.2	0.38	12	11.98	1.80
349.57	0.25	0.38	12	11.975	2.52
349.62	0.3	0.38	12	11.97	3.31



POSOUZENÍ ODPADU OD BEZPEČNOSTNÍHO PŘELIVU

Výpočet byl proveden pomocí programu HEC – RAS 5.0.3. pro ustálené nerovnoměrné 1D proudění. Výpočet probíhá metodou po úsecích mezi příčnými profily. Do výpočtu byly použity stejné příčné profily vytvořené ze zaměření.

Okrajové podmínky výpočtu

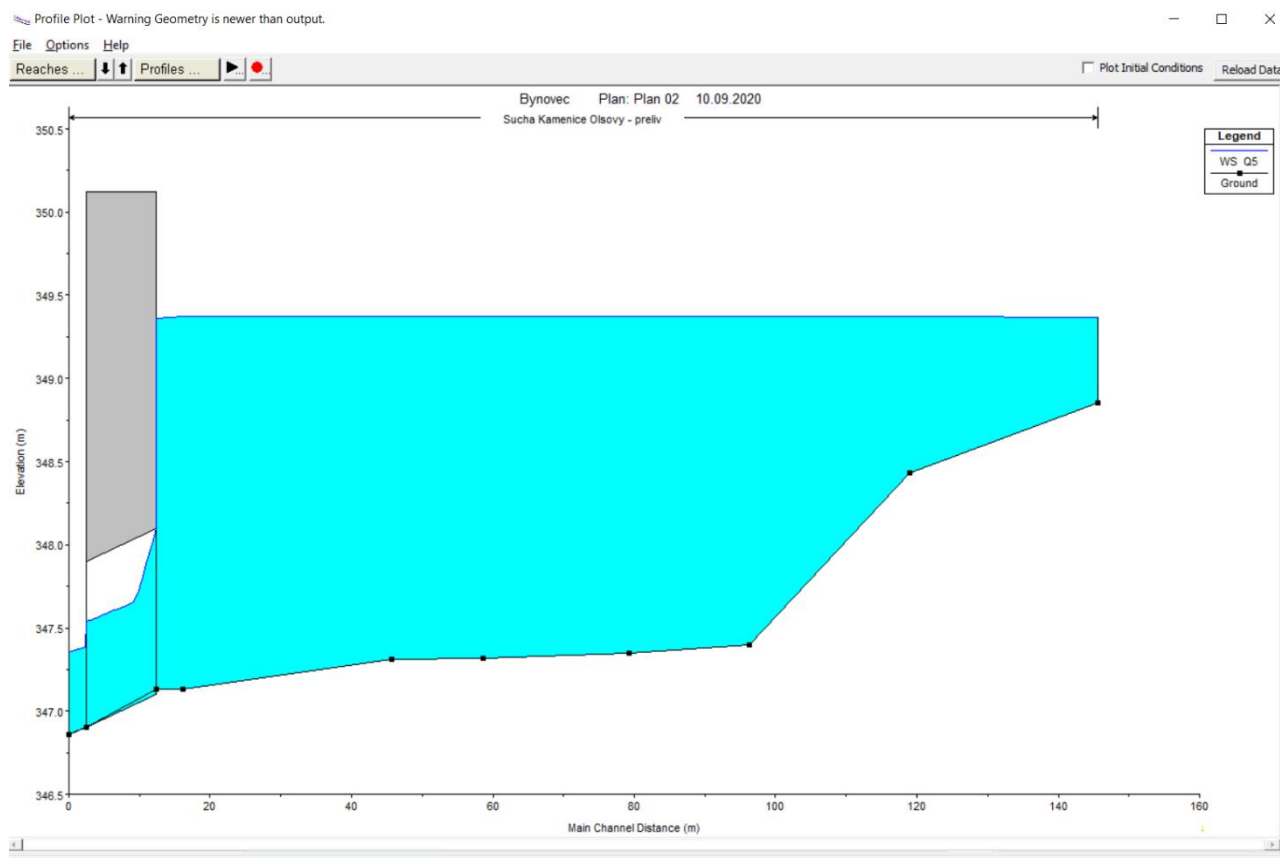
Okrajové podmínky je možné nastavit několika způsoby. V tomto případě byla jako dolní okrajová podmínka pro dolní vodu použit sklon $i = 0,0195$, který byl odečten ze zaměření. Jako horní okrajová podmínka je v modelu nastavena hladina odpovídající hladině ve spadišti (voda dopadá do vývaru, kde se tlumí kinetická energie) a dále pokračuje do betonového odpadního potrubí DN1000 ($n=0,015$).

Výpočet

Samotný výpočet ustáleného nerovnoměrného proudění byl proveden v kombinovaném režimu mixed (říční i bystrinné proudění). Odpadní potrubí bylo modelováno jako propustek.

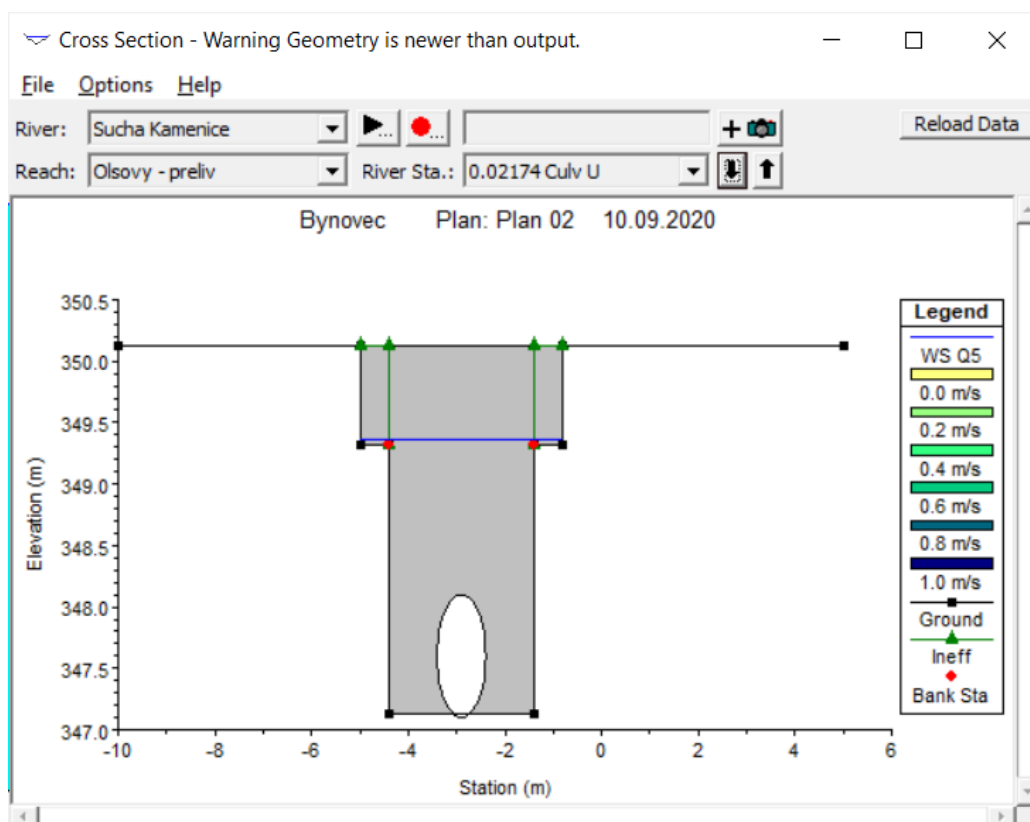
Dosažené výsledky a jejich závěry

a) Podélný profil – průběh hladiny při Q100

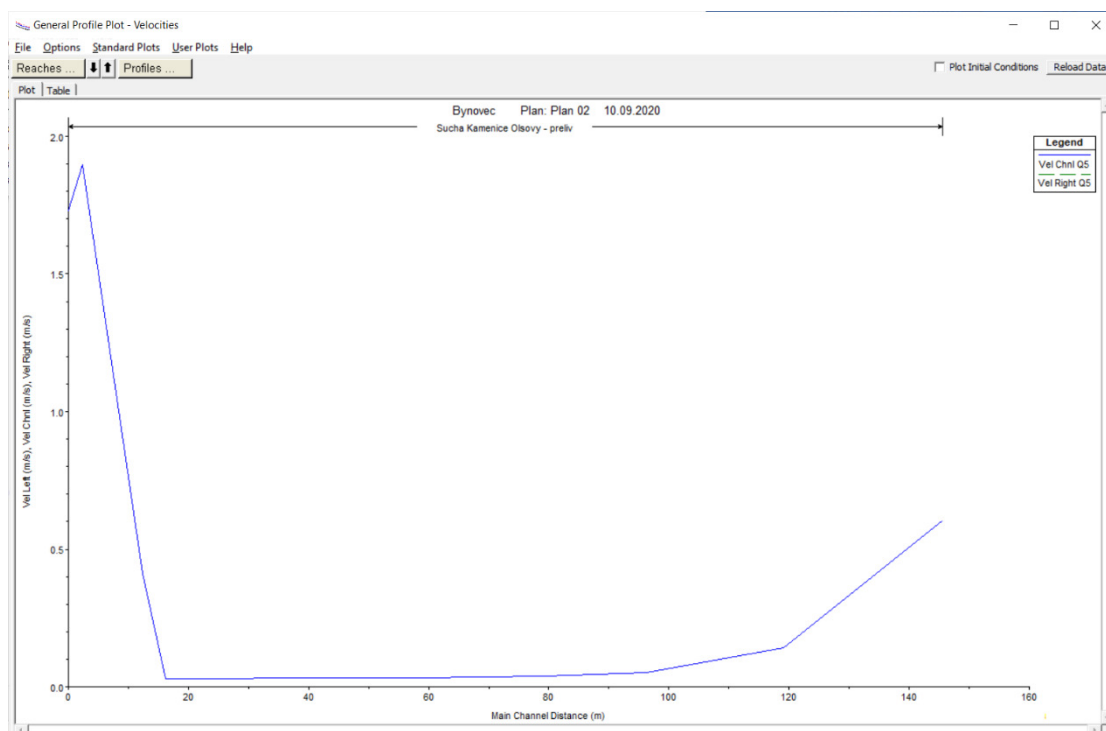


b) Příčné řezy

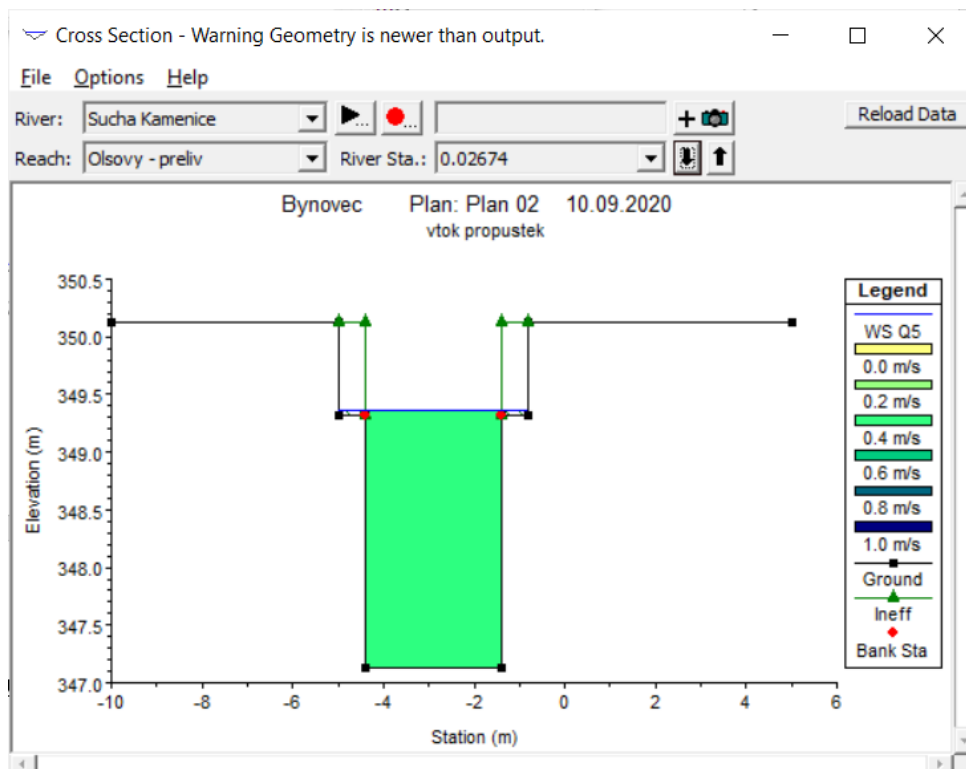
Na obrázcích níže jsou patrné některé příčné řezy (HEC-RAS).



Průběh rychlostí v propustku:



Příčný profil zátopou



Režim proudění:

Koryto a danou situaci hodnotíme jako složitou. Bezprostředně za vyústěním odpadního potrubí, cca po 5 m dochází k rozšíření přirozeného koryta a případného rozlivu. Výtoková rychlost z potrubí spodní výpusti je odhadována na cca 2 m/s. V tomto případě nelze uvažovat ustálenou rychlost pro hladké potrubí o určitém sklonu (potrubí je příliš krátké, voda nezíská potřebnou energii) a rovněž není přesná vypočtená rychlost (HEC-RAS), který uvažuje ve vývaru pod bezpečnostním přelivem konstantní hladinu. Rovněž nelze prohlásit jednoznačně jaký režim proudění nastane v korytě, protože se podmínky proudění nepravidelně mění. Zde dochází k nepřesnosti vypočtené hodnoty Froudeho čísla především velkou průtočnou plochou příčného řezu vlivem rozlivu (při přelití vody z koryta do terénní deprese nebo paralelního koryta). **Ve skutečnosti bude režim proudění na výtoku z odpadního potrubí spíše bystřinný a se zvyšující se vzdáleností dojde k postupnému snížení čáry energie přepadem vody do níže položených terénních depresí a současně postupným přechodem do říčního režimu proudění.** Situaci nelze se současnou úrovní SW vybavení a v daných okrajových podmínkách lépe namodelovat. K bezvývarovému řešení směřuje tedy hydraulický výpočet, Froudeovo číslo dle výpočtu je 0,89 tj, menší než 1.

Hydrotechnické posouzení odpadního potrubí

Návrh uvažuje sdružený objekt požeráku a bezpečnostního přelivu „kašnového“ typu. Hydraulicky standartní návrh tohoto typu přelivného objektu obvykle odvádí vodu skluzem řešeným Benešovými rámy, či přemostěním odpadního koryta, které je ideálně stejné světlé šířky, jako samotné spadiště. V takovém případě je hydraulický návrh spadiště řešen tak, že je spadiště navrženo ve sklonu odpovídající říčnímu režimu proudění a skluz odpovídající bystřinnému režimu proudění. Na rozhraní mezi spadištěm a skluzem dojde k vytvoření kritické hloubky, která je využita pro výpočet průběhu hladin ve spadišti a na skluzu. Předložený návrh neumožňuje tyto standartizované výpočty spadiště, jak je zná odborná literatura. Návrh lze posoudit nejlépe jako propustek, s předchozím výpočtem úrovně hladin na návodní straně (spadiště) a vzdušní straně (odpadní koryto). Následně se posoudí režim proudění v potrubí a zahlcení vtoku (či výtoku, pokud je třeba řešit). V tomto případě je ovšem problematické určení hloubky vody ve spadišti. K rovnoměrnému proudění zde přímo nedojde a nelze tak přesně stanovit hloubku vody ve spadišti. Přibližně lze tuto hloubku vypočítat ze vzorce pro průtok spadištěm:

Kritická hloubka h_k

$$h_k = \sqrt[3]{\frac{\alpha * Q_n^2}{g * b_{sp}}} \quad [m] \rightarrow h_k = 0,882 \text{ m}$$

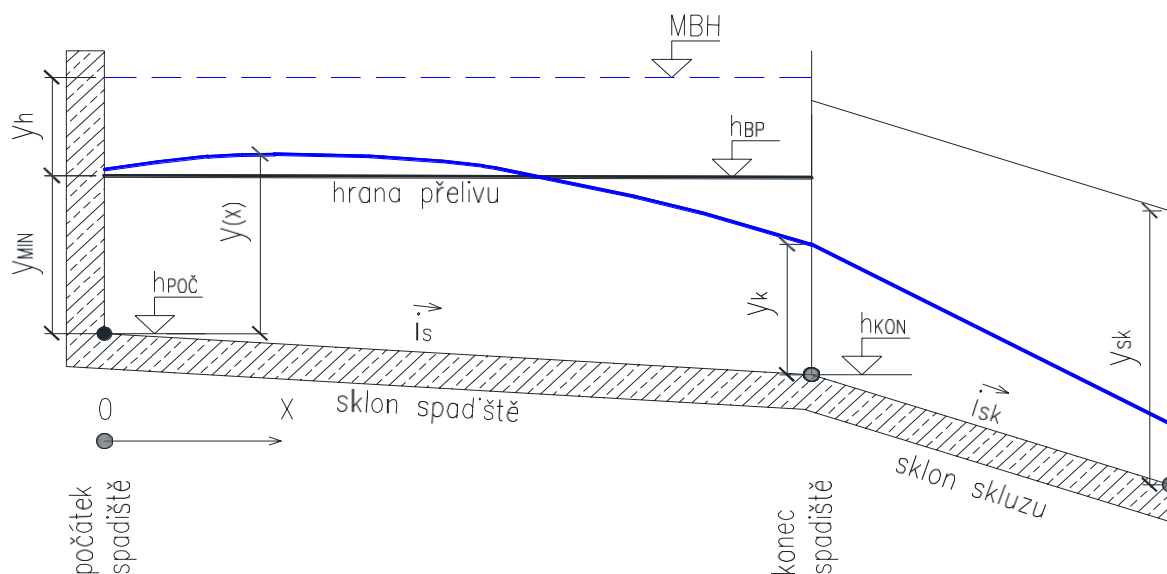
kde: α - Coriolosovo číslo [-] $\rightarrow \alpha = 1,1$
 b_{sp} - šířka spadiště [m] $\rightarrow 3 \text{ m}$

Následně je nutné odhadnutou hloubku v každém výpočetním kroku zvýšit o přítokovou rychlost. Tímto způsobem lze vypočítat hloubky vody ve spadišti pro různé průtoky až do návrhového. Odhadnutá hloubka vody ve spadišti zvětšená o přítokovou rychlost lze použít jako hloubka horní vody (na návodní straně propustku).

Při posouzení návrhu jsme proto postupovali podle výše popsaného schématu.

Qn	hk	Sk	vk	he	Hek
0.1	0.072033	0.2161	0.462748	0.012006	0.084039
0.5	0.210627	0.631881	0.791288	0.035105	0.245732
1	0.33435	1.003049	0.99696	0.055725	0.390075
1.5	0.438122	1.314366	1.141235	0.07302	0.511142
2	0.530747	1.592241	1.256091	0.088458	0.619205
2.76	0.65787	1.973611	1.398452	0.109645	0.767515

Hloubka spadiště je 2.1 - 2.2 m > 2* h_k = 1.32 m **vyhovuje**



Výpočet spadiště:

coriolisovo číslo	$\alpha = 1.1$
volená hloubka ve spadišti	$h_k = 0.66 \text{ m}$
průtočná plocha spadištěm	$A = 1.97 \text{ m}$
kritický průtok (vypočtený)	$Q = 2.76 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
rychlost	$v_k = 1.40 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
hloubka včetně přítokové rychlosti	$H_{EK} = 0.76 \text{ m}$

Dokonalý přepad

i_{sp}	0.0195
L_{sp}	6
h_{sp}	2.2
h_k	0.65787
ϕ	0.7

- dokonalý přepad nastane je-li splněno následující:

$$i_{sp} * L_{sp} + h_{sp} \geq \frac{1}{\phi} * H_{ek}, \text{ kde: } H_{ek} = h_k + \frac{\alpha v_k^2}{2g}$$

kde: i_{sp} – sklon spadiště

L_{sp} – délka spadiště

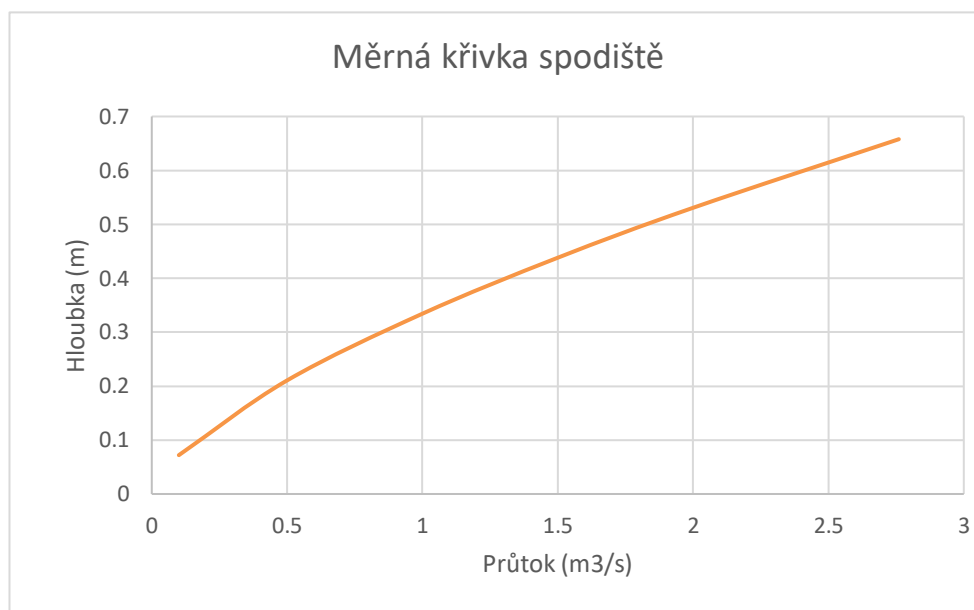
h_{sp} – výška spadiště

h_k – kritická hloubka pro daný průtok Q

ϕ – součinitel tvaru přechodu do skluzu (pro otevřený skluz $\phi = 0.8$)

- jestliže uvedená podmínka není splněna \rightarrow jedná se o přepad nedokonalý

2.317 > 1.09645 **vyhovuje dokonalý přepad**



Kapacita průtoku propustkem

kapacitní průtok pro kruhový profil $Q_d = 3,35 \text{ m}^3/\text{s}$

$$Q_d = 24, \frac{8}{D^3} \cdot i_0^{\frac{1}{2}}$$

režim proudění propustkem

$$Q_d > Q_n$$

3,35 > 2,76 proudění s volnou hladinou

Měrná křivka výtoku – požerák

