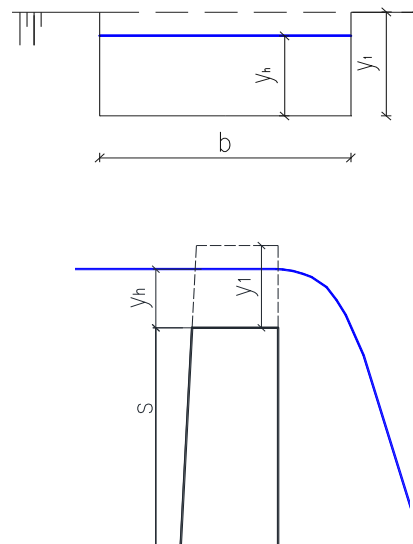


Bezpečnostní přeliv - přepad přes obdélníkovou korunu

Geometrie přelivu:

šířka přelivu	$b =$	4.55 m
výška přelivu	$y_1 =$	0.7 m
počet přelivných polí	$n =$	4 -
šířka koruny přelivu	$t =$	0.7 m
výška sduženého objektu	$s =$	6.7 m
celková délka přelivné hrany	$b_c =$	18.2 m
návrhový průtok - Q_{100}	$Q_n =$	$7.26 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$



Výpočet přepadu:

součinitel boční kontrakce	$\xi =$	1.5 -
vypočtená účinná šířka přelivu	$b_0 =$	4.0
celková průtočná plocha přelivu	$S =$	2.8 m^2
součinitel přepadu přes odb. přeliv	$\mu_p =$	0.490
součinitel přepadu přes odb. přeliv	$m =$	0.327 -
výška přepadového paprsku	$y_h =$	0.48 m
součinitel zatopení (přepad nezatopen)	$\sigma_z =$	1 -
přítoková rychlost	$v =$	$0.0585 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
energetická výška rychlosti	$y_{h0} =$	0.00 m
průtok přelivem	$Q =$	$7.65 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
kapacitní průtok přelivu	$Q_{\text{kap}} =$	$13.47 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$

$$m = \frac{2}{3} \mu_p$$

$$Q = m \cdot b_0 \cdot (2 \cdot g)^{0.5} \cdot h_0^{\frac{3}{2}}$$

K vypočtené výšce přepadového paprsku y_h je třeba přičíst vypočtený vliv česlové stěny Δh

Výpočet vlivu česlové stěny:

součinitel tvaru česlice (kruhová)	$\beta =$	1.79 -
šířka čestlic (průměr)	$s =$	0.02 m
vzdálenost mezi čestlicemi	$b =$	0.43 m
rychlost na česlích - čisté	$v_{\xi} =$	$0.83 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
rychlost na česlích - ucpané 50%	$v_{\xi}' =$	$1.75 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
úhel odklonu česlové stěny	$\alpha =$	90°
celková délka akt. česlové stěny	$b =$	18.2 m
výška česlové stěny	$h_{\xi} =$	0.48 m

$$v_{\xi} = \frac{Q}{b \cdot h_{\xi}}$$

$$v_{\xi}' = \frac{Q}{[n \cdot b \cdot (h_{\xi} + \Delta h)]}$$

vzdutí česlovou stěnou - čisté	$\Delta h =$	0.001 m
vzdutí česlovou stěnou - ucpané 50%	$\Delta h' =$	0.011 m

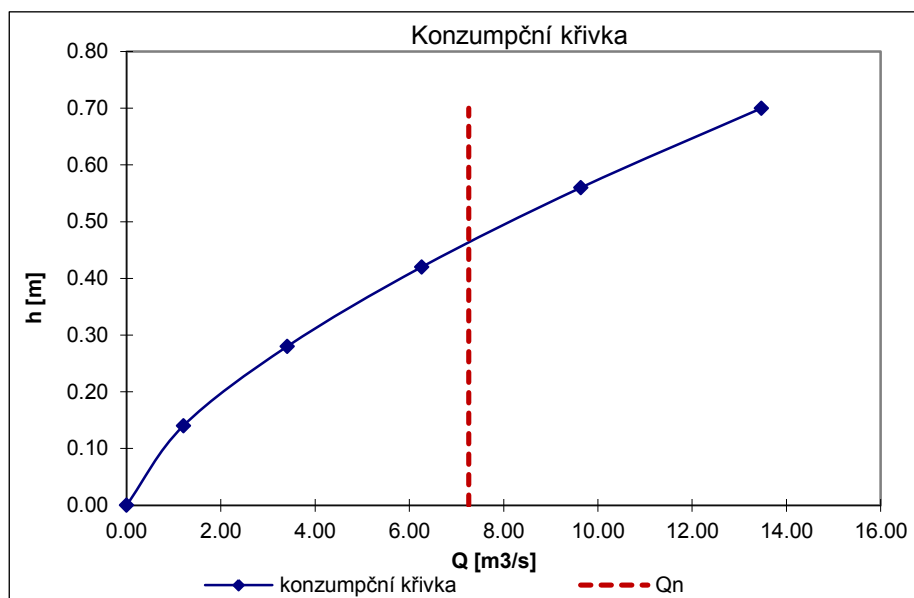
$$\Delta h = \beta \left(\frac{s}{b} \right)^{\frac{4}{3}} \cdot \left(\frac{v_{\xi}}{2g} \right) \cdot \sin \alpha$$

výška přepadového paprsku Q100 $y_h = 0.48 \text{ m}$

výška vzduť česlemi - **ucpané 50%** $\Delta h' = 0.011 \text{ m}$

celková vypočtená přepadová výška
se zaokrouhlením na stranu bezpečnosti $h = 0.50 \text{ m}$

Konzumpční křivka:

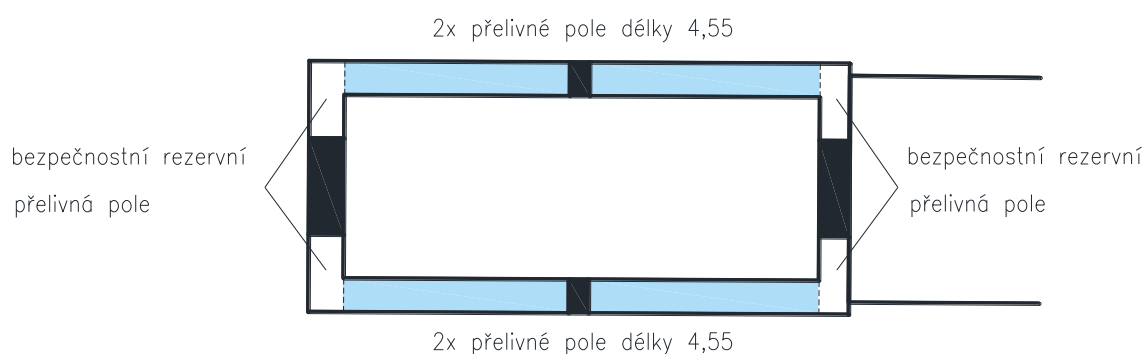


h	Q
m	m³.s⁻¹
0.00	0.00
0.14	1.20
0.28	3.41
0.42	6.26
0.56	9.64
0.70	13.47

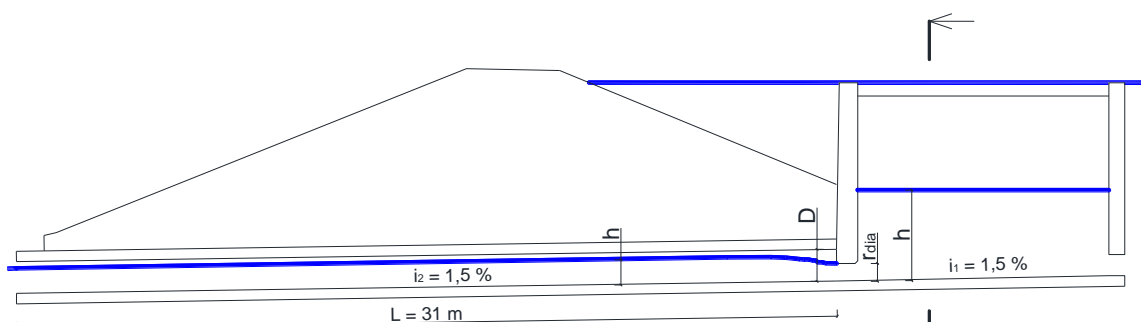
Závěr:

Do výpočtu byly uvažovány 4 přelivná pole s česlemi o celkové délce $b = 18,2 \text{ m}$ přelivné hrany. Boční bezpečnostní pole nebylo úmyslně uvažováno a je s ním počítáno jako s rezervou (v případě nepříznivých podmínek nebo nežádoucího ucpání česlí). Výpočtem byl ověřen malý vliv česlí i při uvažovaném částečném ucpání (uvažováno 50% ucpání - zmenšení průtočné plochy).

Schéma uvažovaných přelivných hran:

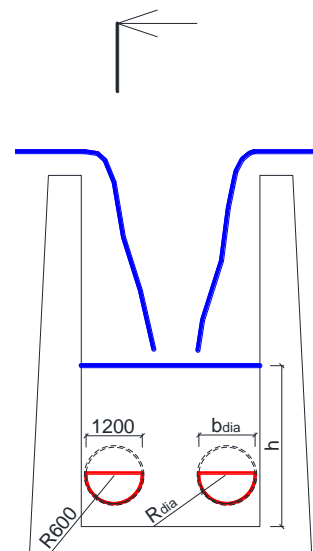


Návrh škrtícího okna na vtok do odpadního potrubí (SV) - diafragmy



Geometrie:

počet odpadních potrubí	$n = 2$
průměr odpadního potrubí	$D = 1200 \text{ mm}$
plocha odpadního potrubí	$S = 1.13 \text{ m}^2$
omočený obvod odpadního potrubí	$O = 3.77 \text{ m}$
průtočná plocha škrtící diafragmy	$S_{dia} = 0.62 \text{ m}^2$
sklon spadiště	$i_1 = 1.5 \%$
sklon odpadního potrubí	$i_2 = 1.5 \%$
materiál odpadního potrubí	plast PE HD
drsnostní součinitel	$n = 0.009$
maximální hloubka spadiště	$y = 6.8 \text{ m}$
návrhový průtok - Q100	$Q_n = 7.26 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$
součinitel ztráty vtokem	$\xi_i = 0.25$



$$Q = S_d \cdot \frac{\sqrt{2gh}}{\sqrt{1+\xi_i}} \Rightarrow$$

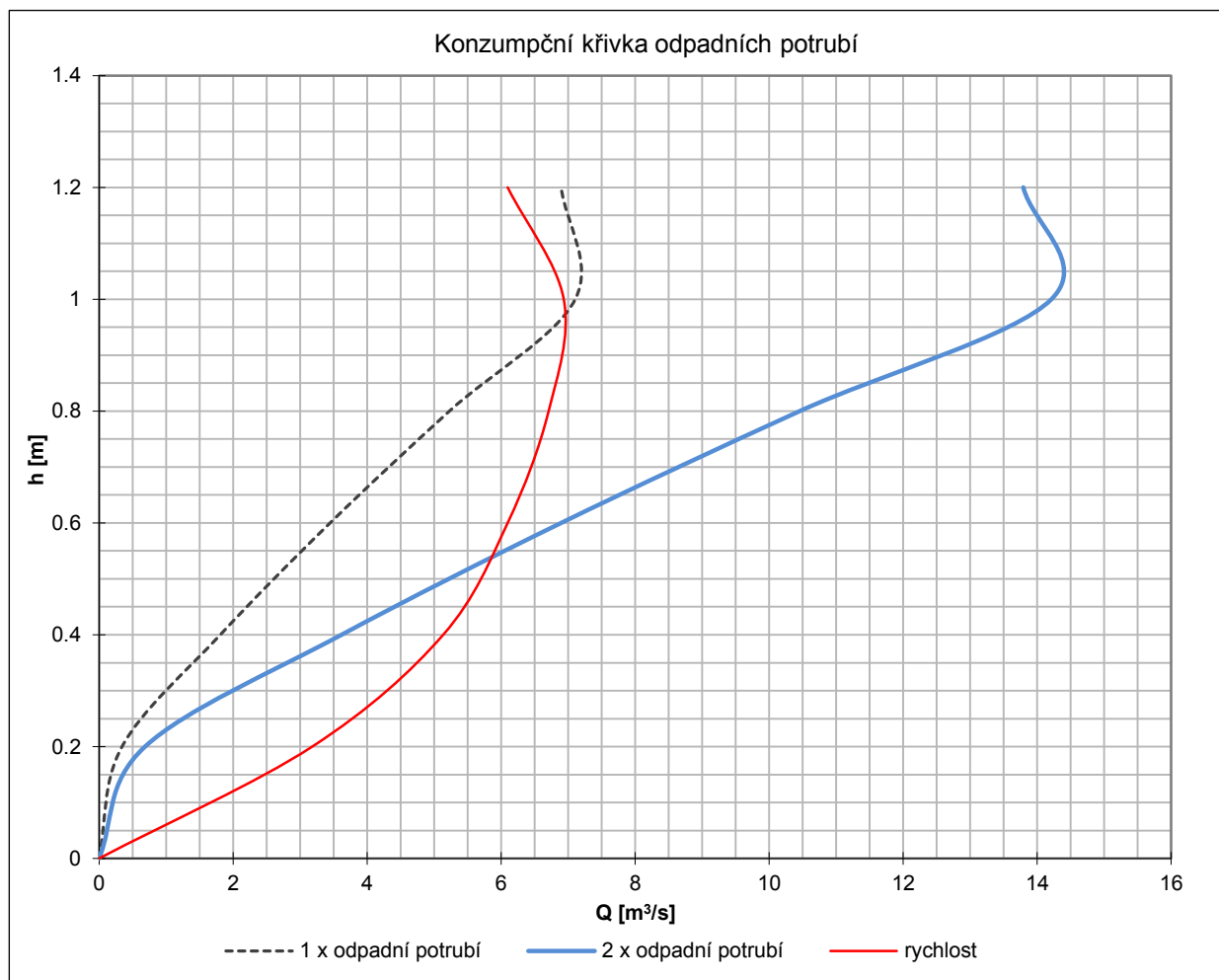
Výpočet hloubky zatopení spadiště:

přibližná výška hladiny ve spadišti	$h = 2.14 \text{ m}$	po vyjádření výšky h:
výška včetně vlivu provzdušnění 20%	$h = 2.57 \text{ m}$	

$$h = \frac{Q^2(1+\xi_i)}{S_n^2 2g}$$

Rovnoměrné proudění v odpadním potrubí:

hloubka vody - odpadní potrubí	S	O	R	C	v	Q
0	0	0	0	0	0	0
0.2	0.11	0.95	0.11	77.26	3.181	0.343
0.4	0.35	1.52	0.23	87.09	5.136	1.810
0.6	0.57	1.88	0.30	90.91	6.098	3.449
0.8	0.78	2.25	0.35	93.11	6.71	5.229
1	1.02	2.82	0.36	93.88	6.936	7.107
1.2	1.13	3.77	0.30	90.91	6.098	6.897



výška hladiny v odpadním potrubí	$h =$	0.65 m
při uvažovaném provzdušnění 10%	$h =$	0.715 m
procento zaplnění kruhového profilu neprovzduš.		0.54 %
procento zaplnění kruhového profilu s provzduš.		0.60 %

POSOUZENÍ: Umožňuje převést návrhový průtok s kapacitní rezervou přibližně 40 %. Dvojice potrubí DN 1200 PE HD převede návrhový průtok o volné hladině. Vzhledem k navrženému sklonu a rychlosti vznikne v potrubí podkritické (bystřinné) proudění, které je tlumené v navrženém vývaru.

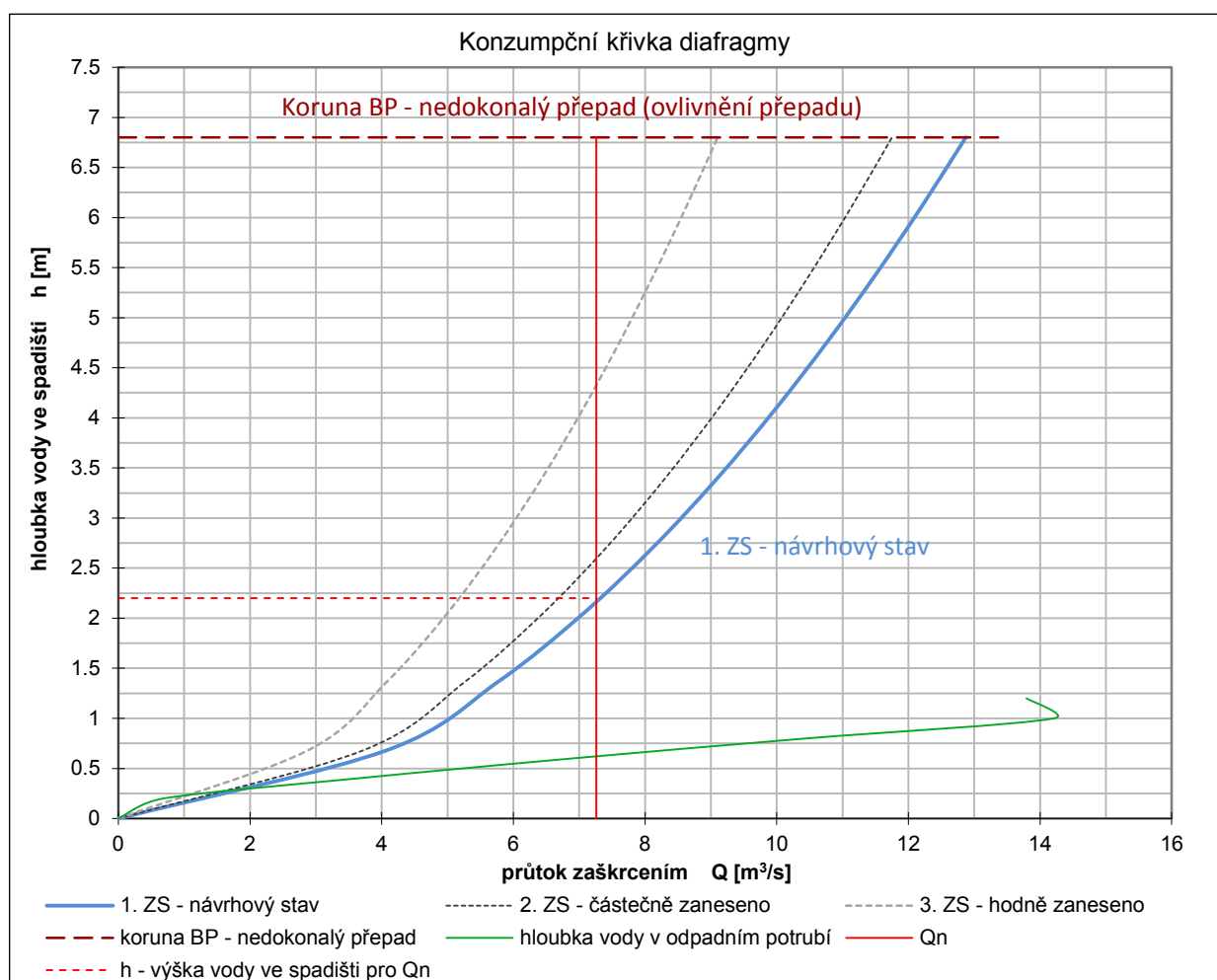
Posouzení diafragmy pro všechny průtoky:

Průtok pro výšku hladiny ve spadišti je vypočten pro 3 různé zatěžovací stavy. Byl uvažován návrhový stav a dvě úrovně zanesení skrtících otvorů pro lepší posouzení bezpečnosti VD. Rozdílných výsledků bylo dosaženo změnou koeficientu místní ztráty:

1. ZS - **návrhový stav, voda proudí normálně**, místní ztráta diafragmy $\xi_i = 0,25$
2. ZS - **diafragmy jsou částečně zaneseny**, vzniká místní ztráta, ξ_i vtoku = 0,5
3. ZS - **diafragmy jsou hodně zaneseny**, vzniká místní ztráta, ξ_i vtoku = 1,5

h (m)	Q (m ³ .s ⁻¹)		
hloubka vody ve spadišti	1. ZS	2. ZS	3. ZS
0	0	0	0
0.7	4.07	3.72	2.88
1.4	5.76	5.26	4.07
2.0	7.05	6.44	4.99
2.7	8.14	7.43	5.76
3.4	9.10	8.31	6.44
4.1	9.97	9.10	7.05
4.8	10.77	9.83	7.62
5.4	11.51	10.51	8.14
6.1	12.21	11.15	8.64
6.8	12.87	11.75	9.10

$$Q = S_d \cdot \frac{\sqrt{2gh}}{\sqrt{1+\xi_i}}$$



POSOUZENÍ: Návrh diafragmy umožňuje převést požadovaný odtok při ideální výšce vzduť ve spadišti. Výška vody ve spadišti (včetně 20% provzdušnění) je $h = 3,12$ m ve spadišti umožňuje tlumení kinetické energie přepadající vody přes korunu BP. Z konzumpční křivky jasně vyplývá, že k zatopení spadiště a ovlivnění přepadu by došlo až při výrazném zanesení zaškrcení a vzniku místní ztráty hodnoty vyšší než ξ_i vtoku = 1,5. Tak negativní stav se vzhledem k použití česlí na koruně BP nepředpokládá.