

BAŘŮV KANÁL, PK SPYTIHNĚV, PK VESELÍ n.M. – KOMPLEXNÍ OPRAVA**PK VESELÍ n.M.****Projektová dokumentace pro provádění stavby****Statický výpočet****Obsah:**

A.	ÚVOD.....	1
B.	VRATA V HORNÍM I DOLNÍM OHLAVÍ.....	1
C.	DRÁŽKY	5

A. ÚVOD

Předmětem statického výpočtu je posouzení zakotvení vrat a hrazení přes dobetonování do stávajících konstrukcí.

Použité normy

ČSN EN 206 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN EN 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí, Část 1 – 1 Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, 2006

ČSN EN 13670-1 (73 2400), Provádění betonových konstrukcí – část 1: Společná ustanovení, 2008

ČSN 73 0031 - Spolehlivost stavebních konstrukcí a základových půd. Základní ustanovení pro výpočet (zpracován ST SEV 384-87) z 12/1988

ČSN 73 0035 - Zatížení stavebních konstrukcí z 12/1986, Změna a) - 8/1991, Změna 2) 1994

ČSN 73 1001 - Základová půda pod plošnými základy, 1987

ČSN 73 1201 - Navrhování betonových konstrukcí z 8/1986, Změna a) - 9/1989
Změna 2) - 1994

ČSN 73 6503 - Zatížení vodohospodářských staveb vodním tlakem, 1979

ČSN EN 1990 (730002) Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, březen 2004

ČSN 73 1208 - Navrhování betonových konstrukcí vodohospodářských staveb

B. VRATA V HORNÍM I DOLNÍM OHLAVÍ

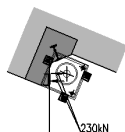
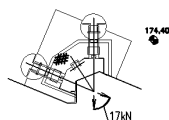
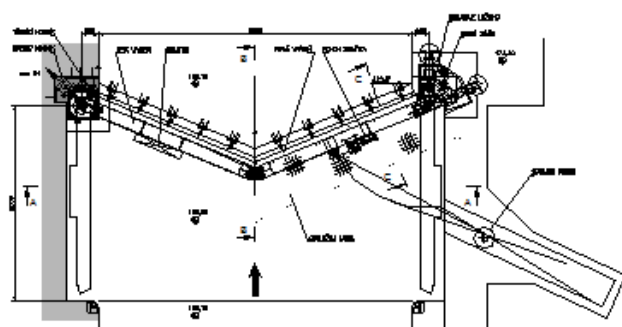
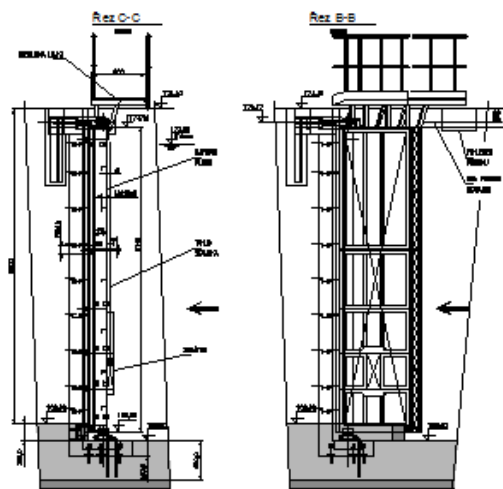
Zatížení od vodního sloupce výšky 4,2 m na plochu vrat šířky 5,3 m

ve spodní části vzdálenost kotvení 0,5 m

max. F_{dz} = 0,5 m * 4,2 m * 10 kN/m² * 5,3 m = 112 kN * 1,2 (součinitel) = **143 kN** nejnižší deska nade dnem

Technical drawing of a two-chambered container, labeled "Fig. 1.1". The drawing shows a cross-section of the container with two internal chambers. Key dimensions and labels include:

- Dimensions:**
 - Overall height: 1000
 - Overall width: 1000
 - Internal chamber width: 400
 - Internal chamber height: 400
 - Internal chamber depth: 400
 - Internal chamber width (bottom): 400
 - Internal chamber height (bottom): 400
 - Internal chamber depth (bottom): 400
 - Internal chamber width (top): 400
 - Internal chamber height (top): 400
 - Internal chamber depth (top): 400
- Labels:**
 - Top: "Fig. 1.1"
 - Right side: "mounting", "ground cable", "upper cable", "lower cable", "cable"
 - Bottom: "cable"



strana 2

$$\sigma_A = F_{dz} / A = 23,0 \text{ MPa}$$

$$f_s = 0,75 \cdot \sigma_c \cdot f_c' = 14,4 \text{ MPa}$$

$$\sigma_A \leq f_s$$

14,4 MPa ≤ 20,3 MPa vyhovuje

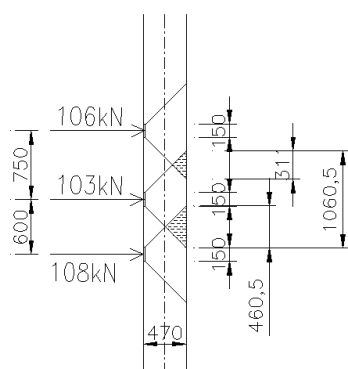
c) posouzení na protlačení v **nově přibetonované žlb. stěně** (min. 0,47x0,75 m):

zatížení od tlg. v dolní části vrat - pouze TLAK; $F_{dz1} = 108 \text{ kN}$; $F_{dz2} = 103 \text{ kN}$; $F_{dz3} = 106 \text{ kN}$

kotevní desky min. 150x100 mm

$f_s = 1,05 \text{ MPa}$ pro nový železobeton C30/37

tloušťka stěny min. 0,47 m



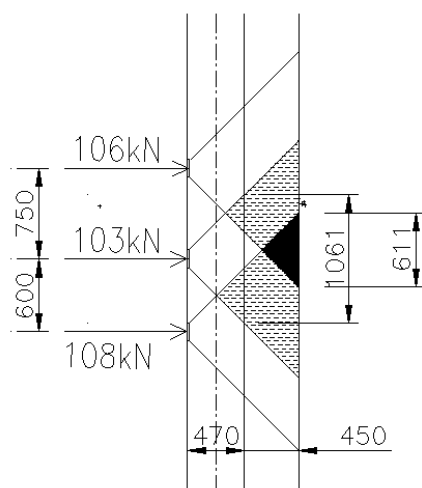
účinky se prolínají, stěna posouzena na zatížení $108+103 = 211 \text{ kN}$ v ose stěny

pro roznášecí šířku $1,06 \text{ m} \cdot 1,06 \text{ m} = 1,36 \text{ m}^2$

$$\sigma_T = 211 / (1,06+1,06) \cdot 2 \cdot 0,24 = 208 \text{ kPa} = \mathbf{0,208 \text{ MPa} < f_s = 1,05 \text{ MPa} \dots \text{vyhovuje}$$

d) posouzení na soustředěný tlak v napojení na **stávající betonové stěny tl. min. 450 mm**:

$f_s = 0,75 \text{ MPa}$ dle IGP (pevnost v prostém tlaku od 11,2 MPa)



účinky se prolínají, stěna posouzena na zatížení $108+103+106 = 317 \text{ kN}$

pro roznášecí šířku $0,61+0,45/2 = 0,84 \text{ m}$; $0,84 * 0,84 \text{ m} = 0,69 \text{ m}^2$

stávající betonové stěny předp. pevnosti $f_s = 0,6 \text{ MPa}$ dle IGP (pevnost v prostém tlaku od 11,0 MPa)

v místě nejvíc namáhaném

$\sigma_T = 317 / 0,68 = 455 \text{ kPa} = 0,455 \text{ MPa} < f_s = 0,6 \text{ MPa} \dots \text{vyhovuje}$

Návrh svislé výztuže v nové žlb. stěně

Navržený beton tř. C30/37

Statický modul pružnosti min: 32 GPa

Pevnost v tahu za ohybu min.: 4,5 MPa

Pevnost v prostém tahu min: 2,10 MPa

Objemové změny ve stáří 1 až 28 dnů max.: 0,08 %

Součinitel teplotní roztažnosti max.: $13,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

tl. průřezu (šířka stěny) min. 0,75 m

navrženo $\varnothing R 25 \text{ á } 100 \text{ mm} \dots A_0 = 4909 \text{ mm}^2 \quad A_s = 2 \cdot 4909 = 9818 \text{ mm}^2$

posouzení průřezu

RIB RTcdesign ČSN EN 1992-1-1:2016 © 2016 RIB Software AG

Třída objektu:	Pozemní stavby všeobecně	Návrhová norma:	ČSN EN 1992-1-1:2016
Druh namáhání:	rovinný ohyb	Návrhová situace:	Stálá/dočasná
Konstrukční třída:	S3	Druh namáhání:	Silové zatěžování

Průřezové hodnoty	A	I _y	I _z	z _s	W _{hy}	W _{dy}	
[m ² ,m ⁴ ,cm,m ³]	0.9000	0.060120	0.072000	45.00	0.13500	0.13500	
Zat.stavy [kN,kNm]	Druh	NEk	MEk,y	VEk,z	MEk,z	VEk,y	MEk,x
1 ZS1	G	108.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kombinace [kN,kNm]		NEd,x	MEd,y	VED,z	MEd,z	VED,y	MEd,x
Základní kombinace	minNx	108.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Návrh na ohyb [o/oo,cm,cm²] - Čas prvního zatížení: 28 d

Základní kombinace:	eps.c	eps.s	zi	nut.Ash	nut.Ass	nut.Asd
	2.2	2.2	72.0	40.63	0.00	40.63

Návrh na smyk [kN,%,cm²/m] - Čas prvního zatížení: 28 d - alfa: 90 °

Základní kombinace:	VED	VRdmin	VRdct	3525.6	0.25	45.0	8.76	6.32M
---------------------	-----	--------	-------	--------	------	------	------	-------

Omezení napětí [N/mm²] - Čas prvního zatížení: 28 d

Charakteristická kombinace:	Sigs/dov.	Sigp/dov.	Sigc/dov.	Sigs.s	Sigp.q	Sigc.q	Sigc.s
	0.80	0.00	0.00	321.0	0.0	0.00	0.00
dovolené:	1.00	1.00	1.00	400.0	0.0	-11.50	-12.00

Posouzení na únosnost: $A_{s, nutná} = 40,63 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 < A_{sn} = 49,09 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ splňuje

Návrh na ohyb [o/oo,cm,cm²/m] - Čas prvního zatížení: 28 d

Základní kombinace:	eps.c	eps.s	zi	nut.ash.x	asd.x	ash.y	asd.y
	-2.0	-2.0	84.1	29.41	29.41	0.00	10.03

Výztuž: nosná $\varnothing R 25 \text{ á } 100 \text{ mm}$

Kontrola minimálního stupně vyztužení

výška průřezu: $h = 750 \text{ mm}$

účinná výška: $d = 750 - 50 - 10 = 690 \text{ mm}$

min $A_{sl} = 0,0013 \cdot 1 \cdot d = 10,920 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ $\Phi 25/100 \text{ mm}$ vyhoví

Závěr: navržená výztuž $\varnothing R 25 \text{ á } 100 \text{ mm}$ vyhoví

Kotvení nového betonu do stávající konstrukce - trny

kotvení ve spodní části na sílu R_x

$$R_x = 108 / 0,75 \cdot 1,0 = 144 \text{ kNm}^{-2} \dots \text{vyhovuje}$$

$$\text{navržený } R_{12} - 9 \text{ ks/m}^2 = 9 \cdot 1,131 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 9,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \text{ plocha výztuže trnů}$$

Posouzení rovinného styku bez uvažování vlivu normální síly

$$A_s = Q_r / 0,6 \cdot 1 R_{sd}$$

pro $\kappa_{sj} = 0,6$, $R_{sd} = 420 \text{ Mpa}$

$$A_s = 144 / 0,6 \cdot 420 \text{ 000} = 5,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 < 9,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \dots \text{vyhovuje}$$

navrženo kotvení: $\phi R_{12} - 9 \text{ ks/m}^2$

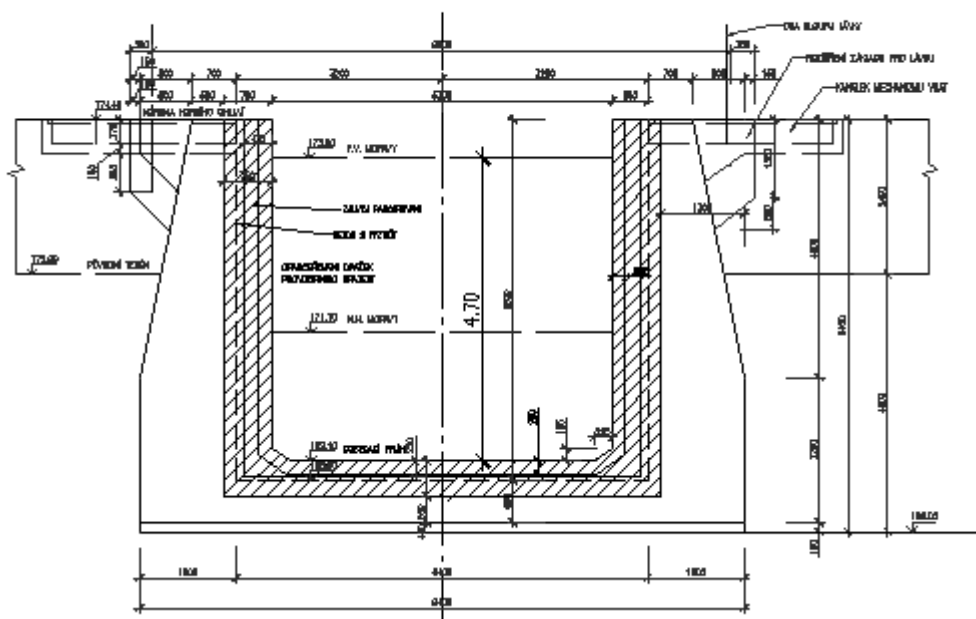
možno použít vylamovací výztuž ϕR_{12} á 100 mm

C. DRÁŽKY

Zatížení od vodního sloupce výšky 4,7 m na plochu hrazení šířky 5,3 m

$$\text{max. } F_{dz} = 4,7 \text{ m} \cdot 5,3 \text{ m} \cdot 10 \text{ kN/m}^2 = 249 \text{ kN nade dnem}$$

ŘEZ HORNÍM DÍLÍM B-B 1:50



soustředěné namáhání v drážce pro nový žlb.:

$$f_c' = 35 \text{ MPa pro nový železobeton C30/37}$$

$$A = 250 \times 1000 = 250000 \text{ mm}^2$$

$$\sigma_A = F_{dz} / A = 11,96 \text{ MPa}$$

$$f_s = 0,75 \cdot \sigma_c \cdot f_c' = 20,3 \text{ MPa}$$

$$\sigma_A \leq f_s$$

$$11,2 \text{ MPa} < 20,3 \text{ MPa} \dots \text{vyhovuje}$$

Copyright © AQUATIS a.s.

Kotvení nového betonu do stávající konstrukce - trnykotvení ve spodní části na sílu R_x

$$R_x = 249 / 0,35 \cdot 4,3 = 165 \text{ kNm}^{-2} \dots \text{vyhovuje}$$

navrženy $R_{12} - 6 \text{ ks/m}^2 = 6 \cdot 1,131 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 6,79 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ plocha výztuže trnů

Posouzení rovinného styku bez uvažování vlivu normální síly

$$A_s = Q_r / 0,6 \cdot 1 R_{sd}$$

pro $\kappa_{sj} = 0,6$ $R_{sd} = 420 \text{ Mpa}$

$$A_s = 165 / 0,6 \cdot 420 \cdot 000 = 6,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 < 6,8 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 \dots \text{vyhovuje}$$

navrženo kotvení: $\phi R_{12} - 9 \text{ ks/m}^2$ **možno použít vylamovací výztuž ϕR_{12} á 100 mm****Návrh svislé výztuže v nové žlb. stěně**

Navržený beton tř. C30/37

Statický modul pružnosti min: 32 GPa

Pevnost v tahu za ohybu min.: 4,5 MPa

Pevnost v prostém tahu min: 2,10 MPa

Objemové změny ve stáří 1 až 28 dnů max.: 0,08 %

Součinitel teplotní roztažnosti max.: $13,5 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$

výpočet podle šířky trhlin

tl. průřezu (šířka stěny) min. 0,75 m

$$\text{navrženo } \phi R_{25} \text{ á } 100 \text{ mm} \dots A_0 = 4909 \text{ mm}^2 \quad A_s = 2 \cdot 4909 = 9818 \text{ mm}^2$$

napětí ve výztuži při vzniku trhliny:

$$\sigma_s = \kappa_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct} / A_s = 1,0 \cdot 0,5 \cdot 2,1 \cdot 0,75 / 9818 \cdot 10^{-6} = 78,4 \text{ MPa}$$

$$\phi_s^* = 25 \cdot 2,8 \cdot 8 \cdot 0,063 / 2,1 \cdot 1,0 \cdot 1 = 16,8 \text{ mm} \dots \text{z tab. } \sigma_{s,max} 280 \text{ Mpa} > \sigma_s$$

krytí 50 mm

$$h_{c,eff} = 2,5 \cdot 0,063 = 0,1575 \text{ m}$$

$$\rho_{p,eff} = 9818 \cdot 10^{-6} / 1 \cdot 0,1575 = 0,062$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200 / 32 = 6,25$$

max. vzdálenost trhlin:

$$s_{r,max} = k_3 \cdot c + k_1 \cdot k_2 \cdot k_4 \cdot \phi / \rho_{p,eff} = 3,4 \cdot 0,05 + 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,425 \cdot 0,025 / 0,062 = 0,284 \text{ mm}$$

šířka trhlin:

$$w_k = s_{r,max} / E_s \cdot (\sigma_s - k_t \cdot f_{ct,eff} \cdot (1 + \alpha_e \cdot \rho_{p,eff}) / \rho_{p,eff}) = 0,284 / 200 \cdot 10^3 \cdot (78,4 - 6 \cdot 2,1 \cdot (1 + 6,25 \cdot 0,062) / 0,062) = 0,014 \cdot 10^{-3} \cdot (78,4 - 22,7) = 0,000074 \text{ m} = 0,068 \text{ mm} < 0,2 \text{ mm} \dots \text{vyhovuje}$$

posouzení průřezu

RIB RTcdesign ČSN EN 1992-1-1:2016 © 2016 RIB Software AG

Třída objektu:	Pozemní stavby všeobecně	Návrhová norma:	ČSN EN 1992-1-1:2016
Druh namáhání:	rovinný ohyb	Návrhová situace:	Stálá/dočasná
Konstrukční třída:	S3	Druh namáhání:	Silové zatěžování

Průřezové hodnoty		A	I _y	I _z	z _s	Why	W _{dy}	
[m ² ,m ⁴ ,cm,m ³]		0.7000	0.058750	0.071000	45.00	0.13500	0.13500	
Zatř.stavy	[kN,kNm]	Druh	NE _k	ME _{k,y}	VE _{k,z}	ME _{k,z}	VE _{k,y}	ME _{k,x}
1 ZS1		G	249.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kombinace	[kN,kNm]		NED,x	ME _{d,y}	VE _{d,z}	ME _{d,z}	VE _{d,y}	ME _{d,x}
Základní kombinace	minN _x		249.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Návrh na ohyb [o/oo,cm,cm2] - Čas prvního zatížení: 28 d

Základní kombinace:	eps.c	eps.s	zi	nut.Ash	nut.Ass	nut.Asd
	2.2	2.2	82.0	41,65	0.00	41,65

Návrh na smyk [kN,%,cm2/m] - Čas prvního zatížení: 28 d - alfa: 90 °

Základní kombinace:	VEd	VRdmin	VRdct	VRdmax	ró.l	theta	as.min	nut.asw
	0.0	450.0	0.0	4946.6	0.25	45.0	8.71	9.32M

Posouzení na únosnost: $A_{s, nutná} = 41,65 * 10^{-4} m^2 < A_{sn} = 49,09 * 10^{-4} m^2$ splňuje

Návrh na ohyb [o/oo,cm,cm2/m] - Čas prvního zatížení: 28 d

Základní kombinace:	eps.c	eps.s	zi	nut.ash.x	asd.x	ash.y	asd.y
	-2.0	-2.0	84.1	32,25	37,22	0.00	9,02

Výztuž: svislá nosná ØR 25 á 100 mm

vodorovná...třmínky ØR 10 á 250 mm

Vypracoval: Ing. Šárka Florianová