

Bělá – Bukovice jez, ř. km 21,710 – oprava PŠ 2021

Dokumentace pro provádění stavby (DPS)

D.01 SO 01 Oprava jezové konstrukce

01.2 Statický výpočet

Zpracovatel: AQUATIS a.s.

Objednatel: Povodí Odry, státní podnik

„Bělá – Bukovice jez, ř. km 21,710 – oprava PŠ 2021“

Dokumentace pro provádění stavby

D.01 SO 01 Oprava jezové konstrukce**01.2 Statický výpočet****OBSAH**

1	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	2
1.1	Použité normy	2
1.2	Použité programy	2
1.3	Posuzované konstrukce	2
1.4	Materiály	2
2	DIMENZOVÁNÍ ZÍDKY	3
3	DIMENZOVÁNÍ NAsAZENÉ JÍMKY	6

1 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

1.1 Použité normy

ČSN P ENV 206-A1 Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

ČSN P ENV 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí

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

ČSN 73 0210 - Geometrická přesnost ve výstavbě – podmínky provádění

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 1208 - Navrhování betonových konstrukcí vodohospodářských staveb

ČSN 73 6203 - Zatížení mostů, 1986

ČSN 73 6503 - Zatížení vodohospodářských staveb vodním tlakem, 1979

1.2 Použité programy

GEO 5; Analysis of geotechnical structures; © FINE 2010; moduly Zemní tlaky, Tízná zeď, verze 5.9.42.0, FINE, spol. s r.o., Praha

RIB RTcdesign, Design of Concrete Sections, verze 10.0, ©2010

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-A1 (EC2).

1.3 Posuzované konstrukce

Účelem užívání stavby je oprava jezové konstrukce. Účelem užívání jezu je převést určitý průtok vody, ubrat jí část pohybové energie a současně zabránit podemílání jezu a podjezí. V rámci objektu SO 01 je navrženo doplnění kamenného obkladu přelivné hrany jezu v blízkosti dělicí zídky rybochodu a obnova dělicí zídky tloušťky 800 mm mezi vývarem jezu a odpadem z MVE.

Uvažovaná zatížení stavebních konstrukcí:

- vlastní hmotnost
- zemní tlak
- hydrostatický tlak

Navržené rozměry konstrukcí – viz výkresová část dokumentace.

Navrženo: Beton C30/37..... $f_{cd} = f_{ck}/c = 30/1,5 = 20$ MPa

Výztuž 10 505 (R)..... $f_{yk}=490$ MPa, $f_{yd} = f_{yk}/s = 490/1,15 = 426,10$ MPa

krytí výztuže: 50 mm

Dilatační spáry budou těsněny.

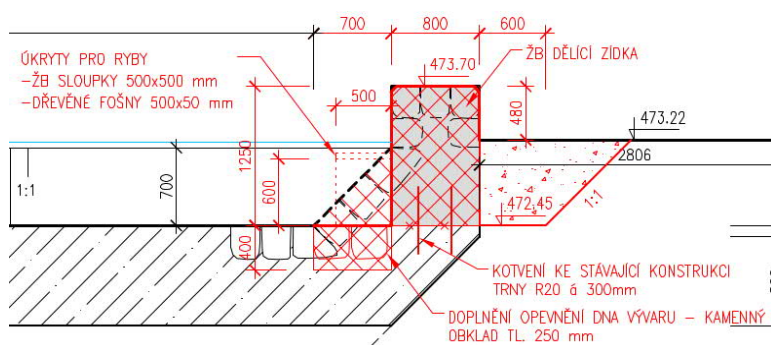
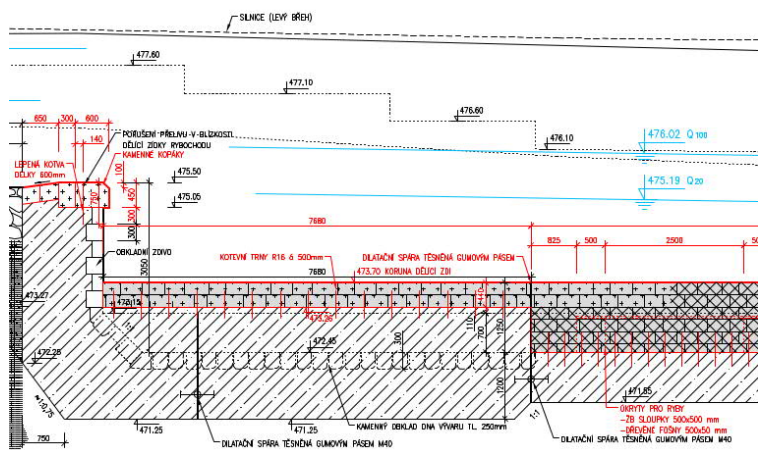
1.4 Materiály

- železobeton C30/37- XC4 - XF3 – XA1 (dle ČSN EN 206-A1)
- výztuž 10 505 (R), síť KARI

2 DIMENZOVÁNÍ ZÍDKY

Navržená železobetonová stěna bude propojena se stávající žlb. deskou vývaru pomocí kotevních trnů. Dělicí zídka je členěna příčnými dilatačními spárami na 5 dilatačních částí. Dvojice příčných spár nacházejících se blíže přelivné hraně jezu jsou těsněné těsníci pásy, zbylé dilatační spáry jsou netěsněné. Tvar a rozměry dělicí zídky vychází ze stávajícího řešení. Délka dělicí zídky od těleso jezu po vývarový práh je cca 22,4 m, tloušťka 0,8 m a výška 1,25 m.

Předpokládaná výztuž zdi na únosnost: Φ R 16/150 mm



Výpočet tížné zdi

Vstupní data (Fáze budování 4)

Vliv vody

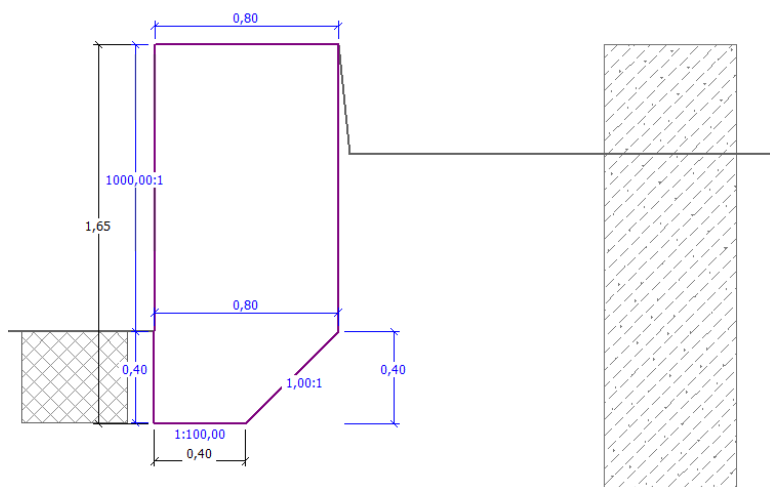
Hladina podzemní vody za konstrukcí je v hloubce 0,48 m

Hladina podzemní vody před konstrukcí je v hloubce 1,25 m

Podloží u paty konstrukce je nepropustné.

Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m ²]	Vel.2 [kN/m ²]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	ANO		proměnné	5,00				na terénu
Číslo	Název							
1	nahodilé							



Odpor na líci konstrukce

Odpor na líci konstrukce: 1/3 pas., 2/3 v klidu

Zemina na líci konstrukce - beton

Třetí úhel kce-zemina

$$\delta = 5.00^\circ$$

Výška zeminy před zdí

$$h = 0,40 \text{ m}$$

Nastavení výpočtu fáze

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{vod} [kN/m]	Působíště Z [m]	F_{svis} [kN/m]	Působíště X [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,93	26,15	0,39	1,000	1,000	1,350
Odpor na líci	-2,84	-0,13	-0,23	0,00	1,000	1,000	1,000
Aktivní tlak	0,00	-1,65	0,00	0,80	1,000	1,000	1,000
Tlak vody	5,16	-0,46	-2,20	0,60	1,300	1,300	1,000
Vztlak vody	0,00	0,00	-1,02	0,30	1,300	1,300	1,000
nahodilé	0,00	-1,65	0,35	0,84	0,000	0,000	1,500

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{vzd} = 5,78 \text{ kNm/m}$

Moment klopící $M_{kl} = 2,72 \text{ kNm/m}$

Zed' na překlopení VYHOVUJE

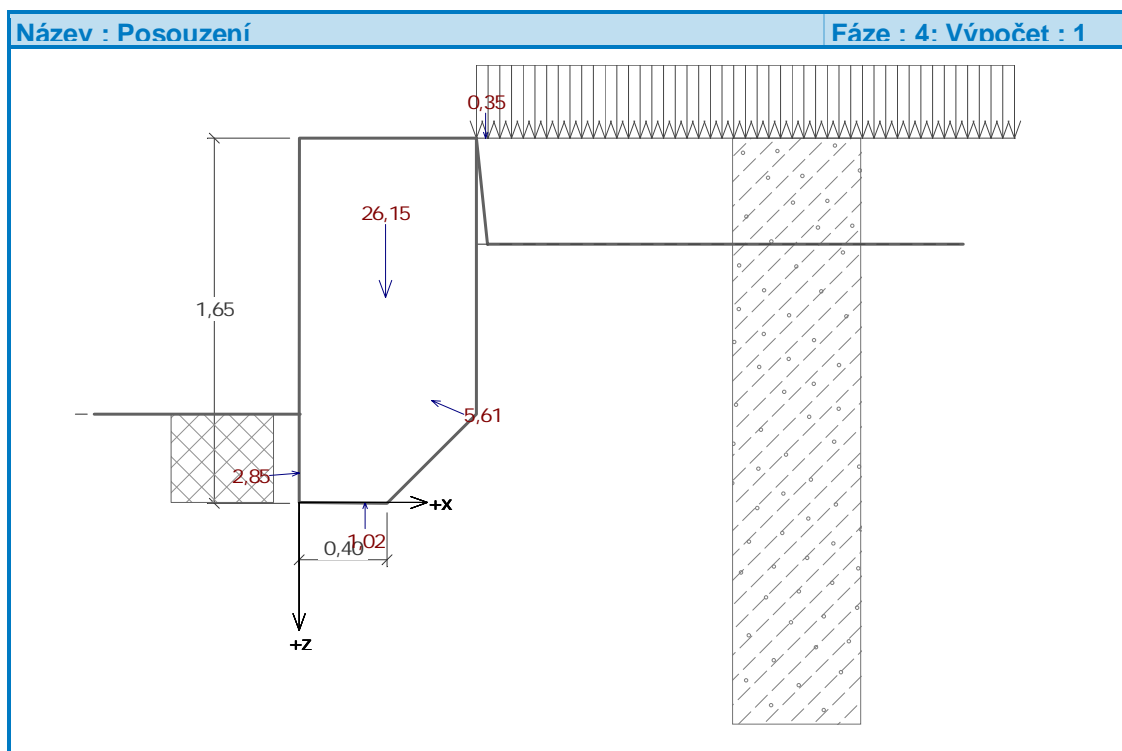
Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{vzd} = 4,20 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující $H_{pos} = 3,66 \text{ kN/m}$

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZEĎ VYHOVUJE



Dimenzace trnů

Posouzení zdi v pracovní spáře 1,25 m od koruny zdi – tj. napojení na stávající beton dna.
šířka průřezu 0,80 m + **2xsvislý trn R20 do vrtu pr.25mm hloubky 250mm**

$$\begin{aligned} \text{Smyk : } V_{Ed} &= 93,04 \text{ kN/m} \\ \text{Tlak + Ohyb : } M_{Ed} &= 11,51 \text{ kNm/m} \\ N_{Ed} &= 20,33 \text{ kN/m} < N_{Rd} = 1439,71 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Únosnost prutu pro ocel R (tř 10 505) v tahu:

$f_u = 450 \text{ MPa}$... pevnost v tahu oceli

$$R_{20} = 3,142 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

(min. 2 ks kotev v 1 řadě, z toho 1 funkční)

Pro mezní stav únosnosti v tahu (MSÚ) platí: plastická únosnost drátu/prutu

$$N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0} = 3,142 \times 45 = 141,4 \text{ kN} / 1,2 = 117 \text{ kN}$$

$$\text{sníženo o menší hloubku kotvení: } N_{pl} = 117 / 1,7 = 68 \text{ kN}$$

únosnost cca 2 ks/bm $V = 68 \times 2 = 136 \text{ kN}$ ($6,30 \times 10^{-4} \text{ m}^2$) /bm $> 117 \text{ kN}$... vyhoví na tah

Posouzení prutu pro ocel R (tř 10 505) na smykovou sílu:

$$V_{Ed} = 93 \text{ kN}$$

Posouzení rovinného styku bez uvažování vlivu normální síly

$$A_s = V_{Ed} / 0,6 \cdot R_{sd}$$

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

$$A_s = 93,0 / (0,6 \cdot 420) = 3,69 \text{ cm}^2$$

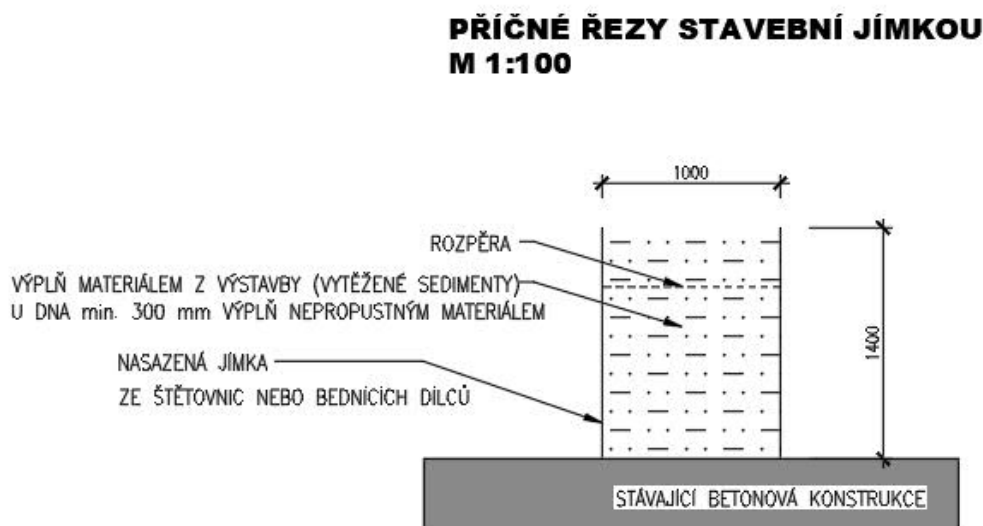
navrženo kotvení 2 $\phi 20$ $A_s = 6,30 \text{ cm}^2 > 3,69 \text{ cm}^2$... vyhovuje na smyk

Závěr

Navržená betonová konstrukce VYHOVÍ.

3 DIMENZOVÁNÍ NAsAZENÉ JÍMKY

Nasazená jímka je navržena jako konstrukce - předp. buď zaražené štětovnice nebo pažící boxy, vyplněné těsnicím materiálem (viz schematický obrázek). Pažnice předp. vzájemně ztuženými v příčném směru á 2,0m. Z hlediska stability konstrukce bude vnitřní prostor mezi pažnicemi vyplněn jílovitou zeminou (u dna min. 300 mm) a sedimenty.



Zatížení

vlastní tíha konstrukcí

konstrukce pažení $p = 3,0 \text{ kN/bm}$

Zatížení zemním tlakem v klidu

zatížení zásypem (jíl) - suchý $\gamma_n = 18,0 \text{ kN/m}^3$

výška stěny jímky max. 1,40 m, šířka jímky 1,0 m, výška zásypu cca 1,2 m

svislé zatížení od zemního tlaku na dno $q_z = h \cdot \gamma_n = 1,2 \cdot 18,0 \cdot 1 \text{ bm} = 21,6 \text{ kN/m}$

Zatížení hydrostatickým tlakem

hydrostatická hladina vody max. 1,40 m

voda $\gamma = 10 \text{ kNm}^{-3}$, souč.zat. $\gamma_{G,dyn} = 1,4$

$p_{max1} = 1,40 \cdot 10 \cdot 1,4 = 19,60 \text{ kN/m}$

Tíhové zrychlení $g = 9,83 \text{ m/s}^2$

přítok $V_{prumerma} = 5,0 \text{ m/s}$

vodní tlak $p_{max2} = \gamma_w \cdot H + \gamma_w \cdot v^2/2 \cdot g = 10 \cdot 1,4 + 10 \cdot 5,0^2/2 \cdot 9,83 = 14,0 + 12,7 = 26,7 \text{ kN/m}$

Posouzení na překlpení

Momenty k bodu otáčení (v rohu jímky):

kladné $21,6 \cdot 1,0 \text{ m} / 2 = 10,8 \text{ kNm}$

negativní $19,6 \cdot 1,4 / 3 = 9,2 \text{ kNm}$

$10,8 \text{ kN} > 9,2 \text{ kN}$...VYHOVÍ rezerva 11% pro zásyp min. výšky 1,2 m

Konstrukce stěny bude podrobně řešena v rámci dodavatelské dokumentace.

Brno, 03/2022

Vypracoval: Ing. Florianová