

VD Orlík – modernizace lodního výtahu

Projektová dokumentace pro vydání stavebního
povolení

SO 01 Rekonstrukce

01_1.2 Statický výpočet

Objednatel: Povodí Vltavy, státní podnik



01_1.2 STATICKÝ VÝPOČET

Obsah :

01_1.2	STATICKÝ VÝPOČET	1
1	ÚVOD	2
2	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	2
2.1	POUŽITÉ NORMY	2
2.2	MATERIÁLY	2
2.3	GEOLOGICKÉ POMĚRY	2
2.4	POSUZOVANÉ KONSTRUKCE	3
3	VÝSLEDKY PRŮZKUMU	4
4	DIMENZOVÁNÍ	4
5	ZÁVĚR.....	5

1 ÚVOD

Předmětem statického výpočtu je posouzení konstrukce SO 01 Rekonstrukce malé plavby.

2 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

2.1 POUŽITÉ NORMY

EUROKÓD 1: Zatížení konstrukcí

ČSN EN 1991-1 Zatížení konstrukcí

ČSN 1991-1-1 Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

ČSN 1991-1-3 Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem

ČSN 1991-1-4 Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem

ČSN EN 1991-1-6 Část 1-6: Obecná zatížení - Zatížení během provádění

ČSN EN 1991-2 Zatížení konstrukcí Část 2: Zatížení mostů dopravou, 2005-07

EUROKÓD 2: Navrhování betonových konstrukcí

ČSN ENV 1992-1-1 Navrhování betonových konstrukcí

EUROKÓD 7: Navrhování geotechnických konstrukcí

ČSN EN 1997-1 Obecná pravidla

ČSN EN 1997-2 Průzkum a zkoušení základové půdy

1. ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí, 2004-03
2. ČSN EN 206 (73 2403), Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, 2014-07.
3. ČSN EN 1992-1-1 (73 1201), Navrhování betonových konstrukcí- Část 1-1 Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, 2006 -11.
4. ČSN 73 1201 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb, 2010-09.
5. ČSN 73 1208 (73 1208), Navrhování betonových konstrukcí vodohospodářských objektů, 2010-09.
6. ČSN EN 13670 (73 2400), Provádění betonových konstrukcí, 2010-06.
7. ČSN 72 3000 Výroba a kontrola betonových stavebních dílců. Společná ustanovení, 1986-03.
8. ČSN EN 13369 (733001) Společná ustanovení pro betonové prefabrikáty, 2005-08.
9. ČSN 73 0210-1 Geometrická přesnost ve výstavbě – Podmínky provádění část 1. Přesnost osazení, 1992-12
10. ČSN 73 0210-2 Geometrická přesnost ve výstavbě – Podmínky provádění část 2. Přesnost monolitických betonových konstrukcí, 1992-12
11. ČSN 75 0250 Zásady navrhování a zatížení konstrukcí vodohospodářských staveb 2012 -09

2.2 MATERIÁLY

- železobeton C30/37 XC4 XF3 XA1 (dle ČSN EN 206)
- výztuž 10 505 (R)

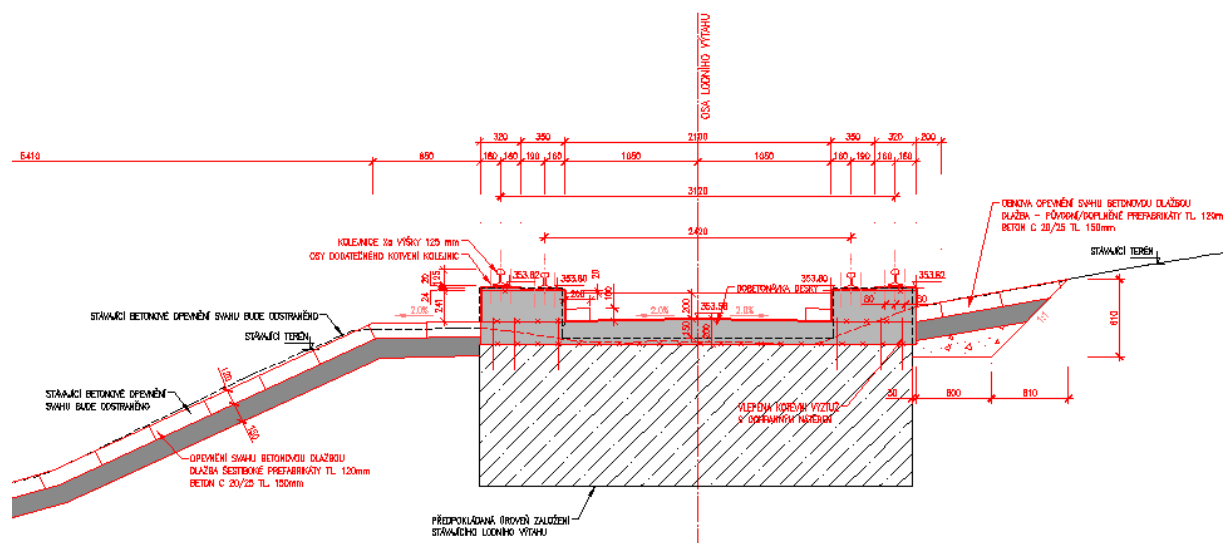
2.3 GEOLOGICKÉ POMĚRY

Z provedených geologicko-průzkumných prací vyplývají tyto závěry:

- v místě objektu jsou sondy VP01, VP02, V-III/1, V-III/1B

- objekty jsou založeny na stávající konstrukci

2.4 POSUZOVANÉ KONSTRUKCE

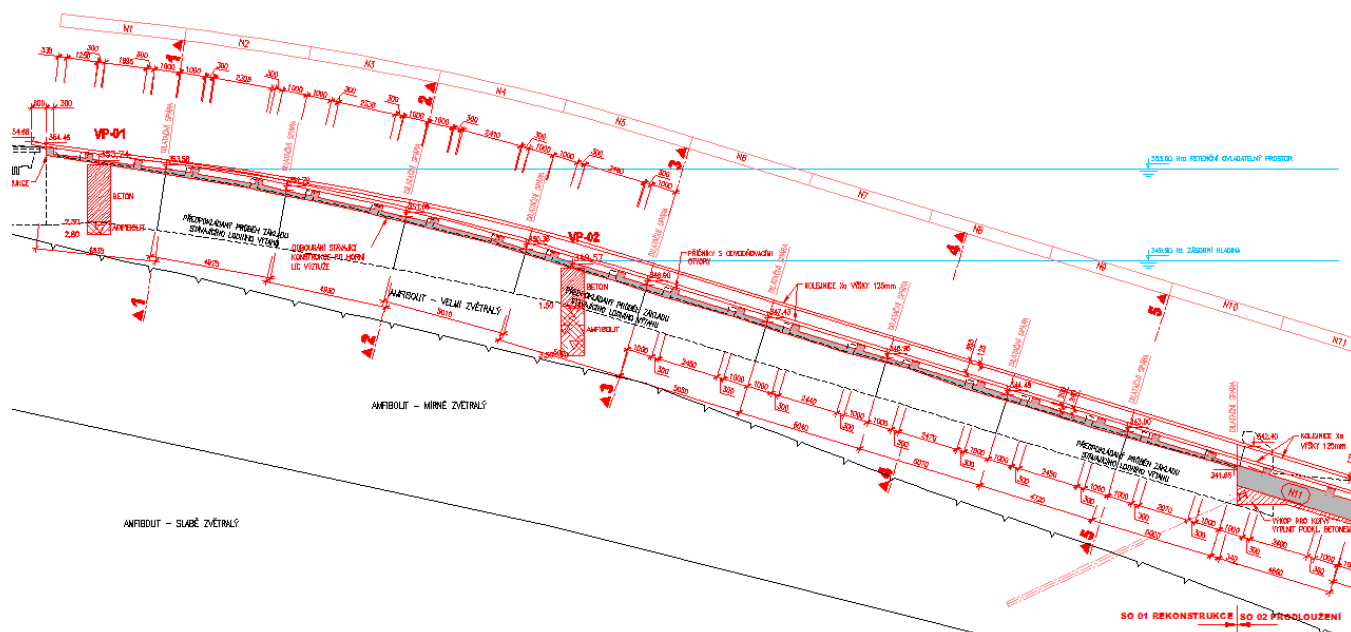


Předmětem této části dokumentace SO 01 Rekonstrukce je řešení modernizace lodního výtahu v rozsahu stávajících konstrukcí výtahu sportovní plavby, tj. bloky N1 až N10 o celkové délce cca 48 m. V rámci objektu bude odstraněna horní část stávajících konstrukcí až po horní líc výztuže desky, na které budou následně vybudovány nové betonové konstrukce pomocí kotevních trnů.

Ve výpočtu bylo provedeno statické posouzení betonových konstrukcí.

Uvažovaná zatížení stavebních konstrukcí:

- vlastní hmotnost
- zatížení provozem ((lod'+posádka+obsluha) – 66 kN
- technologická zatížení – vozík 88 kN



3 VÝSLEDKY PRŮZKUMU

Posouzení charakteristické pevnosti betonu v tlaku v konstrukci zkoušením vývrtů – vývrt VP-01

(ČSN EN 13791, čl. 7.3.3 – Postup B)

Počet zkoušek n : 6

Krajní mez k příslušející malému počtu zkoušek (v závislosti na n): 7

Odhad charakteristické pevnosti betonu v tlaku je nižší hodnota z následujících hodnot:

$f_{ck, is} = f_{m(n)}, is - k = 32,5 - 7 = 25,5 \text{ MPa}$ nebo $f_{ck, is} = f_{is, min.} + 4 = 29,3 + 4 = 33,3 \text{ MPa}$

Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791 pro beton pevnostní třídy C 20/25

$f_{ck, is, cube} = 25,5 > 21 \text{ MPa} = f_{ck, is, cube}$ (min. charakt. pevnost betonu, ČSN EN 13791, tab. 1)

Minimální charakteristická pevnost betonu C 20/25 $f_{ck, is, cube} = 21 \text{ MPa}$.

Minimální charakteristická pevnost zkoušeného betonu $f_{ck, is, cube} = 25,5 \text{ MPa}$.

Minimální charakteristická pevnost betonu C 25/30 $f_{ck, is, cube} = 26 \text{ MPa}$.

Beton vývrtu VP-01 splňuje požadavky pevnostní třídy C 20/25.

Posouzení charakteristické pevnosti betonu v tlaku v konstrukci zkoušením vývrtů – vývrt VP-02

(ČSN EN 13791, čl. 7.3.3 – Postup B)

Počet zkoušek n : 3

Krajní mez k příslušející malému počtu zkoušek (v závislosti na n): 7

Odhad charakteristické pevnosti betonu v tlaku je nižší hodnota z následujících hodnot:

$f_{ck, is} = f_{m(n)}, is - k = 34,5 - 7 = 27,5 \text{ MPa}$ nebo $f_{ck, is} = f_{is, min.} + 4 = 31,3 + 4 = 35,3 \text{ MPa}$

Kritérium shody dle tab. 1, ČSN EN 13791 pro beton pevnostní třídy C 25/30

$f_{ck, is, cube} = 27,5 > 26 \text{ MPa} = f_{ck, is, cube}$ (min. charakt. pevnost betonu, ČSN EN 13791, tab. 1)

Minimální charakteristická pevnost betonu C 25/30 $f_{ck, is, cube} = 26 \text{ MPa}$.

Minimální charakteristická pevnost zkoušeného betonu $f_{ck, is, cube} = 27,5 \text{ MPa}$.

Minimální charakteristická pevnost betonu C 30/37 $f_{ck, is, cube} = 31 \text{ MPa}$.

Beton vývrtu VP-02 splňuje požadavky pevnostní třídy C 25/30.

4 DIMENZOVÁNÍ

Navržené rozměry konstrukcí – viz výkresová část dokumentace na tyto vnitřní síly vyhoví z hlediska mezních stavů.

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

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

krytí výztuže: 50 mm

Zatížení

Vlastní hmotnost 1 bm dna a stěn (plochy stanoveny z ACAD): 1,4 m²; délka dilatačního celku 5,0 m

Objem: 1,4*5,0 = 7,0 m³

Zatížení: 7,0*24 = 168 kN od přibetonování

hmotnost zatížení provozem

$V_p = (66+88)*1,5 = 231,0$ kN

kolmá síla od vlastní váhy

$V_{k1} = 168 \text{ kN} * \cos 17 = 161$ kN

kolmá síla od zatížení provozem

$V_{k2} = 168 \text{ kN} * \cos 17 = 221$ kN

tečná síla od vlastní váhy

$V_{t1} = 168 \text{ kN} * \sin 17 = 49$ kN

tečná síla od vody ve směru osy od zatížení provozem

$V_{t2} = 231 * \sin 17 = 68$ kN

Posouzení

1. kotvení na smykovou sílu Rx

$R_x = 49 + 68 = 117$ kN

Posouzení rovinného styku bez uvažování vlivu normálních sil

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

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

$A_s = 117 / (0,6 \cdot 420 000) = 4,64 \text{ cm}^2 / 2$ (min. 4 ks kotev v 1 řadě, z toho 2 funkční) = 2,32 cm²

navrženo kotvení 1φ 18 $A_s = 2,545 * \text{cm}^2 > 2,32 \text{ cm}^2$... vyhovuje

2. kotvení na tahovou sílu Rz

$R_z = 161 + 221 = 382$ kN / min. 4 ks kotev v 1 řadě = 96 kN

$A_s = 96 / 420 000 = 2,28 \text{ cm}^2$

navrženo kotvení 1φ 18 $A_s = 2,545 * \text{cm}^2 > 2,28 \text{ cm}^2$... vyhovuje

5 ZÁVĚR

navrženo kotvení: v 1 řadě min. 4 φ 18, vzdálenost řad 500 mm

- hloubka kotvení bude navržena dle použitého tmelu a třídy stávajícího betonu (viz výše)
- při výkopových pracích musí být stávající konstrukce s ohledem na stabilitu zajištěna ve spodní části dočasnými kořenovými kotvami á 2 m
- v místě napojení na prodlouženou novou konstrukci se použije smyková výztuž – typový výrobek, který se podrobně vyspecifikuje ve vyšším stupni dokumentace

Navržená betonová konstrukce VYHOVÍ.

V Brně, v září 2018

Ing. Šárka Florianová