

OBSAH

1	Statický výpočet	1
1.1	Identifikační údaje stavby	1
1.2	Základní informace	1
2	Nástupní molo	2
2.1	Schéma objektu	2
2.2	Výpočet	2
2.2.1	Molo 1	3
2.2.2	Molo 2	3
2.3	Posouzení bloku	4
3	Distanční plavecké molo	5
3.1	Schéma objektu	5
3.2	Výpočet	5
3.3	Posouzení bloku	6
4	Závěr	7

1 Statický výpočet

1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Obnova rekreační oblasti Vrbického jezera D.1.2. Stavebně konstrukční řešení kotevních prvků
Místo stavby:	k.ú. Vrbice nad Odrou, parc. č. 647/20 a 647/22
Kraj:	Moravskoslezský
Investor:	Město Bohumín Masarykova 158, 735 81 Bohumín
Objednatel:	PONTONY s.r.o Teplická 21/16, 405 02 Děčín IV - Podmokly
Projektant stavební části:	MV projekt spol. s r.o. Ing. Martin Valečka V Zahrádkách 2838/43, 130 00 Praha 3 Office: Pražáčka Offices, Koněvova 141, 130 00 Praha 3
Zodpovědný statik:	Ing. Aleš Menšík SKAM structures s.r.o.

1.2 Základní informace

Tato část projektové dokumentace řeší kotevní prvky navržených plovoucích zařízení. Návrh vychází z prostorového uspořádání plovoucích segmentů poskytnutého objednatelem.

Návrh a posouzení kotevních bloků vychází z podobného projektu, který byl proveden na jezeře Milada. Na tomto jezeře (Milada) byly spočteny „výběhy vln“.

Vstupním parametrem pro výpočet výběhu vln je délka rozběhu vlny a rychlost větru v lokalitě. Součástí výpočtu je rychlost a výška vlny, která je vstupním parametrem pro výpočet zatížení mola.

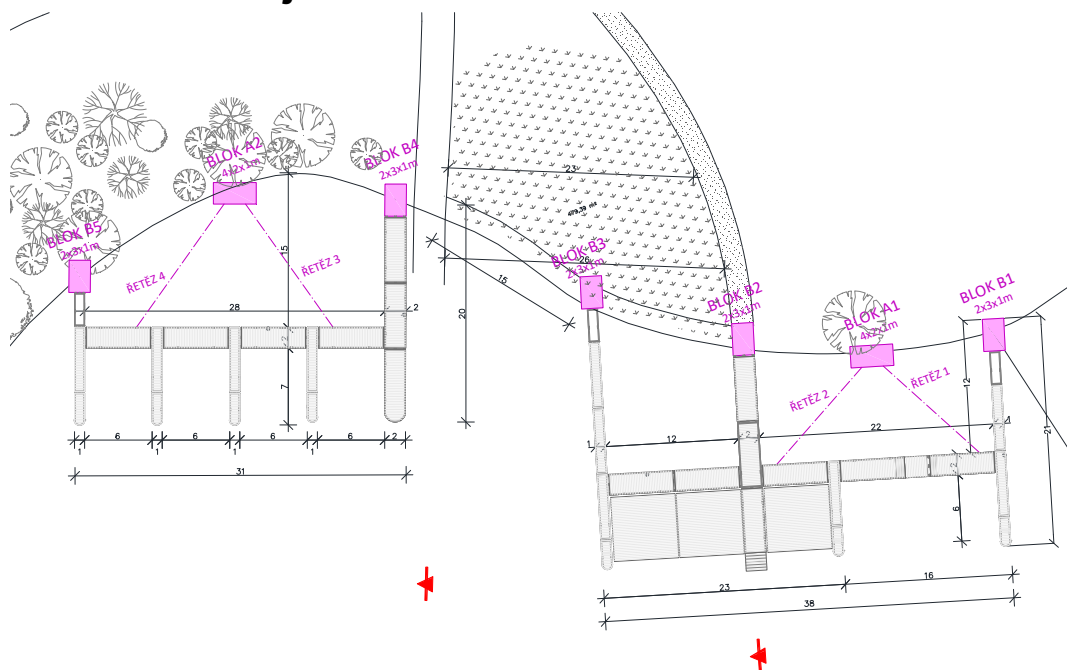
Dle mapy větrných oblastí z ČSN EN 1991-1-4 leží jezero Milada ve II. větrné oblasti se základní rychlostí větru 25m/s. Jezero Vrbické leží dle této mapy též ve II. větrné oblasti. Délka rozběhů vln byla v případě jezera Milada byla 400, 700 a 1400m, dle rozměrů jezera. Vrbické jezero má volnou „délku“ pro rozběh vln cca 1100m, proto budou do tohoto výpočtu vzata výšky a rychlosti vln z jezera Milada, pro délku rozběhu vln 1400 a to následovně:

Rychlost vlny **$c=4,66\text{m/s}$**

Výška vlny **$h_c=0,403\text{m}$**

2 Nástupní molo

2.1 Schéma objektu



2.2 Výpočet

Pro výpočet této konstrukce jsou rozhodující vlny, které jdou rovnoběžně se břehem a opírají se do mola z boku. Rychlost a výška vln byla určena v kapitole 1.2 tohoto statického výpočtu.

Rychlost vlny $c_c=4,66\text{ m/s}$

Výška vlny $h_{vmax}=0,403\text{m}$

Délka konstrukce vystavená vlnám

$L=21,2\text{m}$

Výška konstrukce

$v=0,48\text{m}$

Ponor konstrukce

$h=0,1\text{m}$

Průřez vystavený vlnám

$S=21,2 \times 0,1 = 2,12\text{m}^2$.

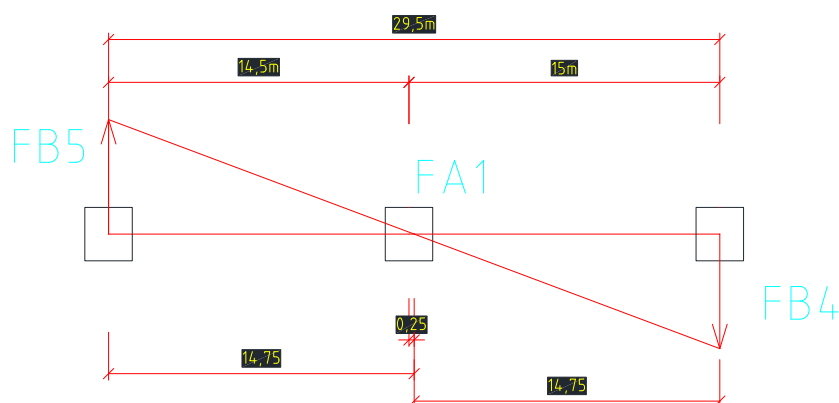
Odporová síla $F = 1/2 CS \rho v^2 F = 0,5 \times 1 \times 2,12 \times 1000 \times 4,66^2 = 23,018 \text{ kN}$

Nástupní molo je zatíženo silou 23,018 kN ve vzdálenosti 10,7 m od ukotvení ke gabionovým blokům.

Moment namáhající bloky $M = 23,018 \times 10,7 = 246,3 \text{ kNm}$

Molo1 je uchyceno celkově do 3 bloků, které jsou od sebe vzdáleny 14,5 m a 15 m.
Molo2 je uchyceno celkově do 4 bloků, které jsou od sebe vzdáleny 13,8 m, 11,9 m a 11,5 m.

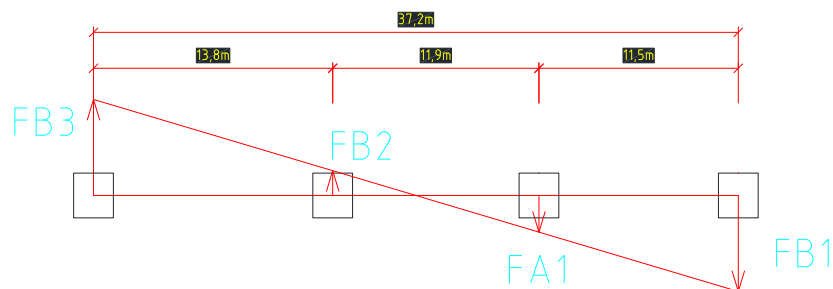
2.2.1 Molo 1



rameno	síla
14,75	8,35
0,25	0,14
-14,75	-8,35

Je třeba aby každý z bloků přenesl tahovou sílu 8,35 kN.

2.2.2 Molo 2

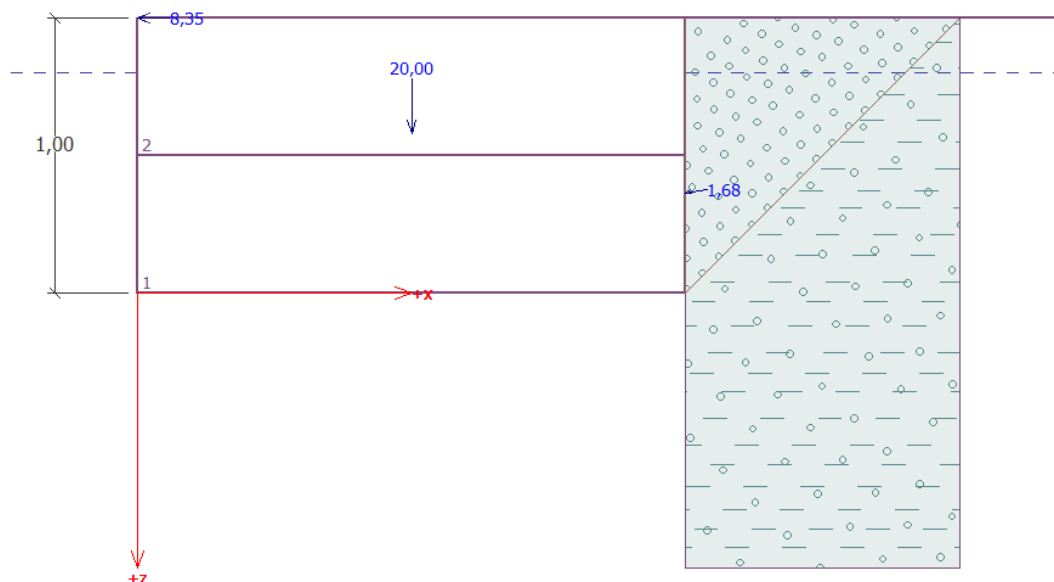


rameno	síla
18,6	5,99
4,8	1,55
-7,1	-2,29
-18,6	-5,99

Je třeba aby každý z bloků přenesl tahovou sílu 4,9 kN.

2.3 Posouzení bloku

Vzhledem k tomu, že konstrukce mola je stejná a obě mola jsou ve stejné lokalitě, bude posouzen jenom kotevní blok s větší silou, a to silou 8,35kN.



Spočtené síly působící na konstrukci

Název	F_{hor} [kN/m]	Působíště z [m]	F_{vert} [kN/m]	Působíště x [m]	Koef. překl.	Koef. posun.	Koef. napětí
Tíh.- zed'	0,00	-0,58	20,00	1,00	1,000	1,000	1,350
Aktivní tlak	1,66	-0,36	0,29	2,00	1,350	1,350	1,000
Tlak vody	0,00	-1,00	0,00	2,00	1,350	1,350	1,000
Síla č. 1	8,35	-1,00	0,00	0,00	1,350	1,350	1,000

Posouzení celé zdi

Posouzení na překlopení

Moment vzdorující $M_{res} = 14,85$ kNm/m

Moment klopící $M_{ovr} = 12,09$ kNm/m

Zed' na překlopení VYHOVUJE

Posouzení na posunutí

Vodor. síla vzdorující $H_{res} = 17,20$ kN/m

Vodor. síla posunující $H_{act} = 13,51$ kN/m

Zed' na posunutí VYHOVUJE

Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE

Maximální napětí v základové spáře : 23,90 kPa

3 Distanční plavecké molo

3.1 Schéma objektu



3.2 Výpočet

Rychlost a výška vln byla určena v kapitole 1.2 tohoto statického výpočtu.

Rychlost vlny $c_c=4,66$ m/s
Výška vlny $h_{vmax}=0,403$ m
Délka konstrukce vystavená vlnám
Výška konstrukce
Ponor konstrukce

$L=6$ m
 $v=0,48$ m
 $h=0,1$ m

Průřez vystavený vlnám

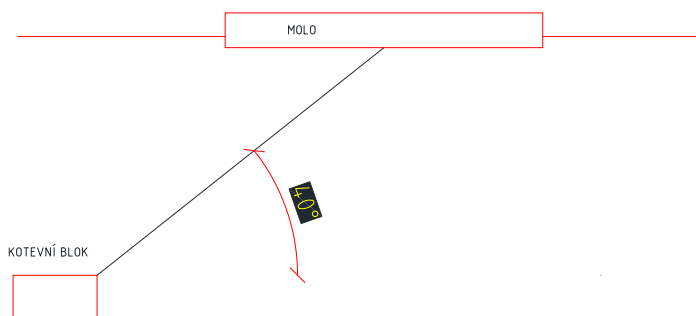
$S=6 \times 0,1=0,6$ m².

Odporová síla

$F=1/2CS\rho v^2$ $F=0,5 \times 1 \times 0,6 \times 1000 \times 4,66^2=6,514$ kN

Koupací molo je zatíženo silou 6,51kN. Tato síla je v nejhorším případě přenášena kotevním blokem umístěným na dně.

V době zpracování výpočtu není známo přesné umístění bloku, tedy není známa hloubka v jaké bude blok umístěn. Tato hloubka je třeba pro to, aby byl určen úhel řetězu a kotevního bloku, proto bude do tohoto výpočtu zahrnut předpoklad, že úhel mezi vodorovnou a napnutým kotevním lanem bude 40°.



Vodorovná síla působící na kotevní blok

$F_{vod}=6,514$ kN

Svislá síla nadzdvihávající blok

$F_{svis}=(F_{vod}/\cos \alpha) \times$

$\sin \alpha=(6,514/0,766) \times 0,643=5,47$ kN

Vztlaková síla

$F_{vz}=1,2 \times 1,2 \times 0,75=1,08$ m³ x

$10=10,8$ kN

3.3 Posouzení bloku

Jedná se o betonovou patku umístěnou na dně jezera.

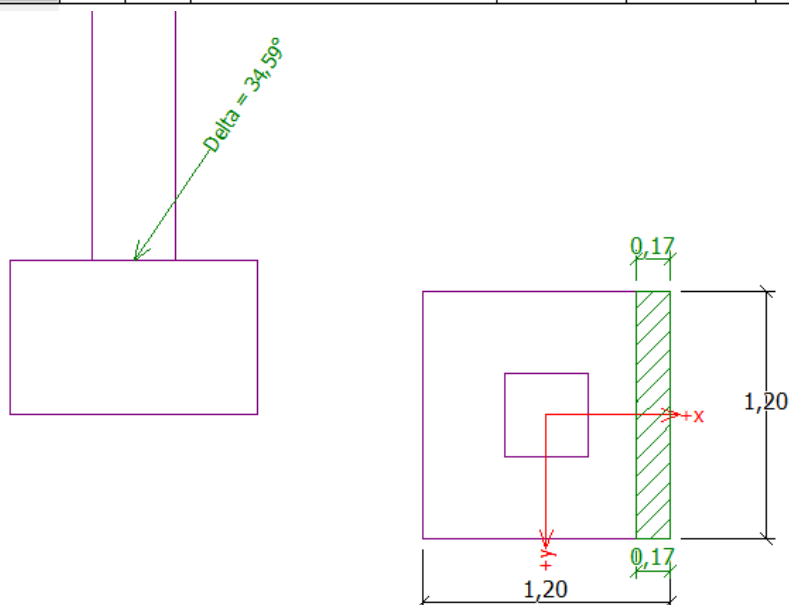
Tíha patky je $1,2 \times 1,2 \times 0,75 \times 24 = 1,08 \times 24 = 25,92 \text{ kN}$

Síla jež nadzvedává patku je $10,8 \text{ kN} + 5,5 \text{ kN} = 16,3 \text{ kN}$

$15,4 < 25,92$ – nebude docházet k nadzvedávání kotevního bloku.

Vzhledem k tomu, že není znám přesný materiál dna jezera, je pro další výpočet tento materiál odhadnut jako Jíl písčitý, Třída F4, konzistence měkká.

Číslo	Zatížení		Název zatížení	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]	Návrh.
	nové	změna							
➤ 1	Ano		Zatížení č. 1	-15,40	0,00	0,00	6,51	0,00	✓



Posouzení únosnosti patky - 1.MS

Posouzení svislé únosnosti - tlačená patka

Tvar kontaktního napětí : obecný

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 56,61 \text{ kPa}$

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 47,51 \text{ kPa}$

Svislá únosnost - tlačená patka **VYHOVUJE**

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,431 < 0,450$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,450$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,431 < 0,450$

Excentricita zatížení základu **VYHOVUJE**

Posouzení svislé únosnosti - tažená patka

Max. tahová síla $N_{t,max} = 15,40 \text{ kN}$

Odpor proti zvednutí $R_t = 31,89 \text{ kN}$

Svislá únosnost - tažená patka **VYHOVUJE**

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 21,65 \text{ kN}$

Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$

Vodorovná únosnost **VYHOVUJE**

Únosnost základu **VYHOVUJE**

4 Závěr

Statický výpočet prokázal, že navržené konstrukce splňují kritéria únosnosti i použitelnosti ve všech zkoumaných zatěžovacích stavech. Konstrukce jako celek tedy **VYHOVUJE**.

Vypracoval:

Datum:

Ing. Aleš Menšík

12.10.2017

