


VÝŠKOVÝ SYSTÉM: B.p.v.

VYPRACOVAL ING. T. KLEMŠA	KRESLIL ING. T. KLEMŠA	ZODP. PROJEKTANT ING. T. KLEMŠA	KONTROLOVAL ING. D.RICHTR	 VODNÍ DÍLA - TBD VODNÍ DÍLA - TBD a.s. Hybetská 40, 110 00 Praha 1 Tel.: 221408111* Fax: 224212803 www.vdtbd.cz	
INVESTOR Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951/8, 500 03 Hradec Králové					
MÍSTO STAVBY Mladá Boleslav, řeka Jizera ř. km 39,830					
VD Rožátov, oprava dna šterkové propusti				PROJEKT Č. P 2985 / 22	ARCHIVNÍ Č. 2022 / 121
				DATUM 08 / 2022	STUPEŇ DSP, DPS
OBSAH SO 01: Oprava dna ŠP STATICKÉ VÝPOČTY				FORMÁT	
				MĚŘÍTKO	ČÍSLO PŘÍLOHY S001 D.3

D.3 Statický výpočet

zpracoval: Ing. T. Klemša

akce: VD Rožátov, oprava dna štěrkové propusti

obsah: 1. Orientační výpočet kotevní síly pro návrh ukotvení štětové stěny přes převážku.

2. Návrh výztuže pro kotvenou železobetonovou dobetonávku_2 nasazenou na štětovou stěnu se zaměřením na omezení šířky trhliny v raném stadiu po betonáži prvku (limitní šířka trhliny 0,3 mm), ověření požadavků na minimální a maximální výztuž

PŘIKOTVENÍ ŠTETOVÉ STĚNY ZATĚŽOVACÍ STAV 1 - BĚŽNÝ PROVOZNÍ

ČSN 1992-1-1

Odhad desky dna:

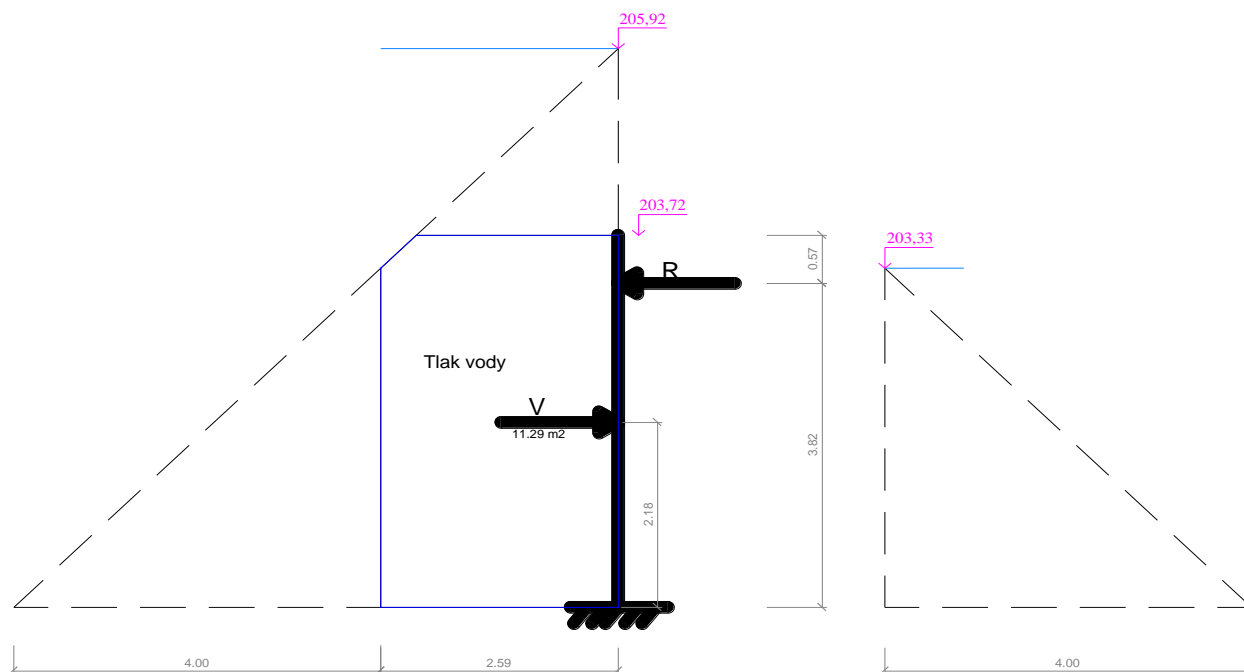
Beton	C 16/20
$\gamma_C =$	1.5
$f_{ck} =$	16.00 MPa
$f_{ctm} =$	1.9 MPa
$E_{cm} =$	28.61 MPa
$\alpha_{cc} =$	1.00
$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_C$	10.67 MPa

Trn z betonářské oceli:

Ocel	R 10 505
$\gamma_S =$	1.15
$f_{yk} =$	500.00 MPa
$f_{yd} =$	434.78 MPa
$E_S =$	200.00 MPa
$\varepsilon_{yd} =$	2.174 ‰
$\alpha_E =$	6.991

Návrh kotevního trnu R**1 × Ø R 32**

Navržená plocha výztuže

 A_{s1} 804.25 mm²**Schéma**

Zatížení

Zatěžovací plocha (tlak vody)	11.29 m ²
Měrná hmotnost vody	10.00 kN/m ³
Zatížení tlakem vody	112.90 kN/m
Vzdálenost kotevních prvků	1.20 m
Síla připadající na kotevní prvek V_{char}	135.48 kN
Součinitel zatížení	1.35
Síla připadající na kotevní prvek $V_{návrh}$	182.90 kN
Rameno síly V k bodu A	2.18 m
Rameno síly R k bodu A	3.82 m
Kotevní síla $R_{návrh}$	104.38 kN
Napětí ve kotevním trnu při $R_{návrh}$	129.78 MPa

Napnutí trnu z betonářské oceli

Síla na předeptnutí P_{char}	148.15 kN
Součinitel	1.35
Síla na předeptnutí $P_{návrh}$	200.00 kN
Napětí ve kotevním trnu při $P_{návrh}$	248.68 MPa

Posouzení trnu z betonářské oceli

	252.52 kN
Celkové napětí v kotevním trnu od $R_{cel, návrh}$	313.99 MPa
- menší než f_{yd} :	platí

Návrh kotevní délky

souč. určený podmínkami soudržnosti η_1	špatné	0.7
souč. průměru prutu η_2		1
Návrhová pevnost betonu v tahu f_{ctd}		0.889 MPa
Mezní napětí v soudržnosti f_{bd}		1.400 MPa
Základní kotevní délka $l_{b,rqd}$		1.794 m
		1.2
Návrhová kotevní délka		2.153 m

PŘIKOTVENÍ ŠTETOVÉ STĚNY**ZATĚŽOVACÍ STAV 2 -****Horní voda - běžný provozní stav, Dolní voda - sníženo o 1 m****ČSN 1992-1-1****Odhad desky dna:**

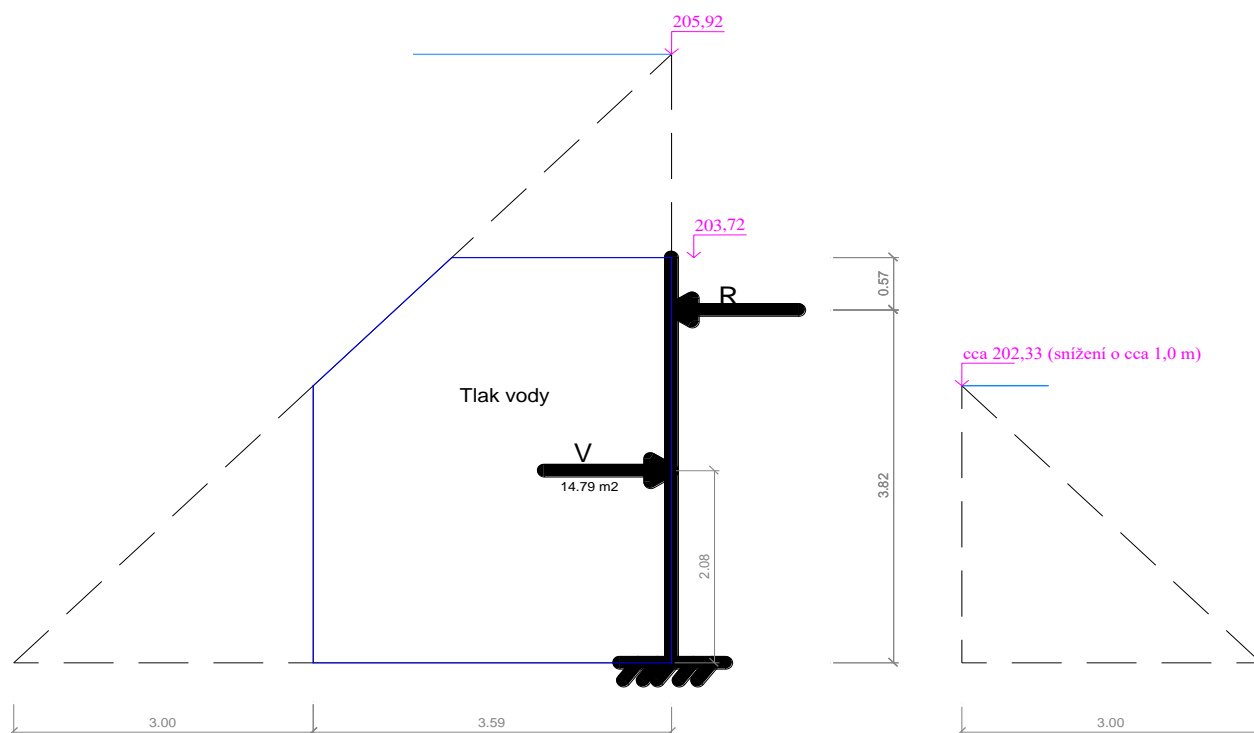
Beton	C 16/20
$\gamma_C =$	1.5
$f_{ck} =$	16.00 MPa
$f_{ctm} =$	1.9 MPa
$E_{cm} =$	28.61 MPa
$\alpha_{cc} =$	1.00
$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_C$	10.67 MPa

Trn z betonářské oceli:

Ocel	R 10 505
$\gamma_S =$	1.15
$f_{yk} =$	500.00 MPa
$f_{yd} =$	434.78 MPa
$E_S =$	200.00 MPa
$\varepsilon_{yd} =$	2.174 ‰
$\alpha_E =$	6.991

Návrh kotevního trnu R**1 × Ø R 32**

Navržená plocha výztuže

 A_{s1} 804.25 mm²**Schéma**

Zatížení

Zatěžovací plocha (tlak vody)	14.79 m ²
Měrná hmotnost vody	10.00 kN/m ³
Zatížení tlakem vody	147.90 kN/m
Vzdálenost kotevních prvků	1.20 m
Síla připadající na kotevní prvek V_{char}	177.48 kN
Součinitel zatížení	1.35
Síla připadající na kotevní prvek $V_{návrh}$	239.60 kN
Rameno síly V k bodu A	2.08 m
Rameno síly R k bodu A	3.82 m
Kotevní síla $R_{návrh}$	130.46 kN
Napětí ve kotevním trnu při $R_{návrh}$	162.22 MPa

Napnutí trnu z betonářské oceli

Síla na předeptnutí P_{char}	148.15 kN
Součinitel	1.35
Síla na předeptnutí $P_{návrh}$	200.00 kN
Napětí ve kotevním trnu při $P_{návrh}$	248.68 MPa

Posouzení trnu z betonářské oceli

	278.61 kN
Celkové napětí v kotevním trnu od $R_{cel, návrh}$	346.42 MPa
- menší než f_{yd} :	platí

Návrh kotevní délky

souč. určený podmínkami soudržnosti η_1	špatné	0.7
souč. průměru prutu η_2		1
Návrhová pevnost betonu v tahu f_{ctd}		0.889 MPa
Mezní napětí v soudržnosti f_{bd}		1.400 MPa
Základní kotevní délka $l_{b,rqd}$		1.979 m
		1.2
Návrhová kotevní délka		2.375 m

PŘIKOTVENÍ ŠTETOVÉ STĚNY**ZATĚŽOVACÍ STAV 3 -****Horní voda - hor. hrana stavidla, Dolní voda - běžný provozní****ČSN 1992-1-1****Odhad desky dna:**

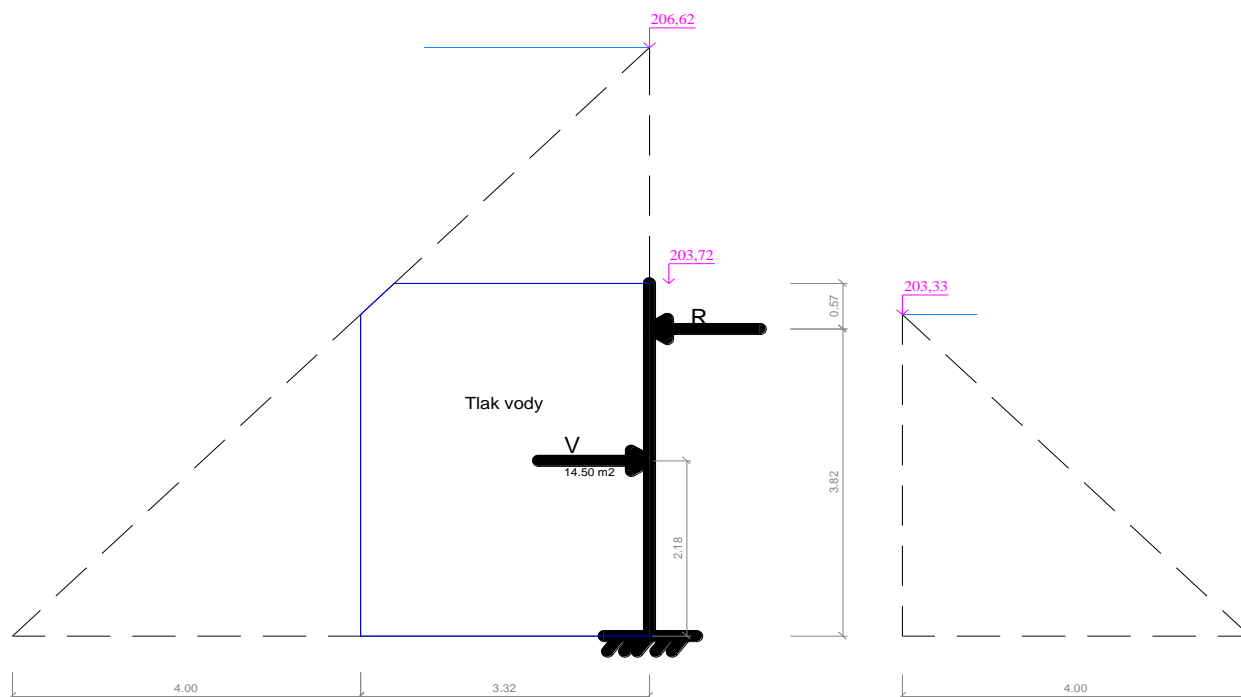
Beton	C 16/20
$\gamma_C =$	1.5
$f_{ck} =$	16.00 MPa
$f_{ctm} =$	1.9 MPa
$E_{cm} =$	28.61 MPa
$\alpha_{cc} =$	1.00
$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_C$	10.67 MPa

Trn z betonářské oceli:

Ocel	R 10 505
$\gamma_S =$	1.15
$f_{yk} =$	500.00 MPa
$f_{yd} =$	434.78 MPa
$E_S =$	200.00 MPa
$\varepsilon_{yd} =$	2.174 ‰
$\alpha_E =$	6.991

Návrh kotevního trnu R**1 x Ø R 32**

Navržená plocha výztuže

 A_{s1} 804.25 mm²**Schéma**

Zatížení

Zatěžovací plocha (tlak vody)	14.50 m ²
Měrná hmotnost vody	10.00 kN/m ³
Zatížení tlakem vody	145.00 kN/m
Vzdálenost kotevních prvků	1.20 m
Síla připadající na kotevní prvek V_{char}	174.00 kN
Součinitel zatížení	1.35
Síla připadající na kotevní prvek $V_{návrh}$	234.90 kN
Rameno síly V k bodu A	2.18 m
Rameno síly R k bodu A	3.82 m
Kotevní síla $R_{návrh}$	134.05 kN
Napětí ve kotevním trnu při $R_{návrh}$	166.68 MPa

Napnutí trnu z betonářské oceli

Síla na předeptnutí P_{char}	148.15 kN
Součinitel	1.35
Síla na předeptnutí $P_{návrh}$	200.00 kN
Napětí ve kotevním trnu při $P_{návrh}$	248.68 MPa

Posouzení trnu z betonářské oceli

	282.20 kN
Celkové napětí v kotevním trnu od $R_{cel, návrh}$	350.89 MPa
- menší než f_{yd} :	platí

Návrh kotevní délky

souč. určený podmínkami soudržnosti η_1	špatné	0.7
souč. průměru prutu η_2		1
Návrhová pevnost betonu v tahu f_{ctd}		0.889 MPa
Mezní napětí v soudržnosti f_{bd}		1.400 MPa
Základní kotevní délka $l_{b,rqd}$		2.005 m
		1.2
Návrhová kotevní délka		2.406 m

DOBETONÁVKA_2
OMEZENÍ ŠÍŘKY TRHLINY V RANÉM STÁDIU PO BETONÁŽI PRVKU

ČSN 1992-1-1

Beton	C 30/37	Ocel	R 10 505	h	0.470 m
$\gamma_C =$	1.5	$\gamma_S =$	1.15	b	1.00 m
$f_{ck} =$	30.00 MPa	$f_{yk} =$	500.00 MPa	d	0.418 m
$f_{ctm} =$	2.9 MPa	$f_{yd} =$	434.78 MPa	d_1	0.052 m
$E_{cm} =$	32.84 MPa	$E_S =$	200.00 MPa	c	45 mm
$\alpha_{cc} =$	1.00	$\varepsilon_{yd} =$	2.174 ‰		
$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_C$	20.00 MPa	$\alpha_F =$	6.091		

Návrh výztuže	10.00	x	Ø	R	14	100
---------------	-------	---	---	---	----	-----

Vliv nerovnoměrného rozdělení vnitřních rovnovážných napětí vedoucích ke zmenšení sil vyplývajících z omezeného přetvoření	k	0.77	
Vliv doby trvání zatížení	k _t	0.4	dlouhodobé
Vliv napětí průřezu před vznikem trhlin a změna ramene vnitřních sil	k _c	1	prostý tah
Vliv vlastní soudržné výztuže	k ₁	0.8	velká soudržnost
Vliv rozdělení poměrného přetvoření	k ₂	1	tah
Vliv poškození soudržnosti betonu a výztuže v blízkosti trhliny	k ₃	2.298	
Vliv mezi soudržností a pevností betonu v tahu	k ₄	0.425	
Výška spolupůsobící betonové vrstvy s výztuží	h _{c,ef}	0.13	m
Efektivní plocha	A _{c,ef}	0.13	m ²
Tažená plocha průřezu před vznikem trhliny	A _{ct}	0.235	m ²
Navržená plocha výztuže	A _{s1}	1539.384	mm ²
Stupeň vyztužení	ρ _{pef}	0.011841	
pevnost betonu v tahu	f _{c,ef}	1.448234	MPa
Maximální vzdálenost trhlin	s _{r,max}	0.505376	m
Napětí ve výztuži při vzniku primární trhliny	σ _s	170.6	MPa
Rozdíl poměrných přetvoření výztuže a betonu mezi trhlinkami	(ε _{sm} -ε _c	0.000591	

Šířka trhliny dle ČSN EN 1992-1-1	w_k	0.000298 m
	=	0.30 mm

DOBETONÁVKA _2 POSOUZENÍ VÝZTUŽE

ČSN EN 1992-1-1

h = 0.470 m
b = 1.00 m

Materiály**Beton****C 30/37****Ocel****R 10 505**

$\gamma_C = 1.5$
 $f_{ck} = 30.00 \text{ MPa}$
 $f_{ctm} = 2.9 \text{ MPa}$
 $\alpha_{cc} = 1.00$
 $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_C = 20.00 \text{ MPa}$

$\gamma_S = 1.15$
 $f_{yk} = 500.00 \text{ MPa}$
 $f_{yd} = 434.78 \text{ MPa}$
 $E_S = 200.00 \text{ MPa}$
 $\epsilon_{yd} = 2.174 \text{ ‰}$

Geometrie

Předpoklad

Výztuž \emptyset **14** mm

Krytí

$c_{min, dur} = 40 \text{ mm}$
 $c_{dev} = 10 \text{ mm}$
 $c_{nom} = 50 \text{ mm}$
 $\emptyset/2 = 7 \text{ mm}$
rozd. výzt. = 0 mm

Třída prostředí**XC4****XF3**

Základní třída konstrukce

S4

Návrhová životnost 100 let

+2

Pevnostní třída

0

Desková konstrukce

0

Kontrola kvality zhotovení

ne

0

Výsledná třída konstrukce

S6

Účinná výška průřezu

$d_1 = 57 \text{ mm}$
 $d = 0.413 \text{ m}$

NÁVRH A POSOUZENÍ**Navrženo**

10.00 \times \emptyset **R 14** | **100** **$A_{s1} = 1539 \text{ mm}^2$**

Posouzení výztuže

Stupeň vyztužení

$\rho = A_{s1} / (b \cdot d) = 0.0037$
 $> 0,6 / f_{yk} = 0.0012$

=> VYHOVUJE

Minimální plocha výztuže
s minimem

$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk} = 622 \text{ mm}^2$
 $A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d = 537 \text{ mm}^2$

< A_{s1} => VYHOVUJE< A_{s1} => VYHOVUJE

Max. stup. vyztuž.

$\rho_h = A_{s1} / (b \cdot h) = 0.0033$ <

0.04 => VYHOVUJE

Maximální plocha výztuže

$A_{s, max} = 0,04 \cdot h \cdot b = 18800 \text{ mm}^2$

> A_{s1} => VYHOVUJE