

IDTV: 10100132
ČHP: 1-05-01-0350-0-00

VYPRACOVAL ING. T. KLEMŠA	KRESLIL	ZODP. PROJEKTANT ING. T. KLEMŠA	KONTROLOVAL	Ing. Tomáš Klemša Květnové revoluce 326/18 IČO: 05413290 DIČ: CZ 7111060165 mobil: 777 769 326 tomas.klemsa@email.cz	
INVESTOR Povodí Labe, statní podnik, závod Jablonec nad Nisou Želivského 3927, 466 05 Jablonec nad Nisou					
MÍSTO STAVBY Kraj Liberecký, Okres Semily, Obec Horka u Staré Paky, Levínská Olešnice	PROJEKT Č. P 02 / 23			ARCHIVNÍ Č. 2022 / 02	
AKCE MVN Levínská Olešnice, oprava bezpečnostního přelivu	DATUM 11 / 2023			STUPEŇ DSJ	
	FORMÁT A4				
OBSAH H. VÝPOČTY			MĚŘÍTKO		ČÍSLO PŘÍLOHY H

MVN Levínská Olešnice, oprava bezpečnostního přelivu

DSJ

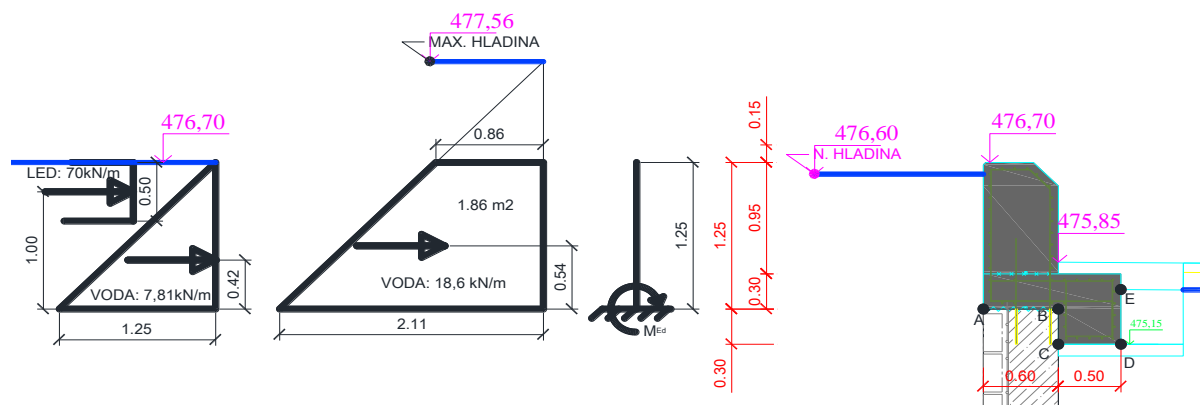
H VÝPOČTY

Číslo přílohy	OBSAH	Měřítko	Počet A4
H.1	Čelní bezpečnostní přeliv, statický návrh výztuže		
H.2	Čelní bezpečnostní přeliv, statický návrh výztuže		
H.3	Čelní bezpečnostní přeliv, posouzení stability		

ČELNÍ BEZPEČNOSTNÍ PŘELIV, ZATÍŽENÍ, VNITŘNÍ SÍLY

Síla na stěnu předpoklad

- stěna je vetknutá, v místě vetknutí působí jako konzola
- momen. zatížení pro max. hladinu (extr. povodňová situace)
- momentové zatížení pro tlak ledu a tlak vody (zimní provoz)
- tlak ledu zaveden zjednodušeně (nejsou dost. podklady)



- momen. zatížení pro max. hladinu (extrémní povodňová situace)

TLAK VODY

výška stěny	$h =$	1,25 m	
tlak vody - přel. hr.	$p_1 =$	8,60 kPa	
tlak vody - vetknutí	$p_2 =$	21,10 kPa	
výsledná síla	$F =$	18,6 kN/m	charakteristická
součinitel zatížení	γ_s	1,00	
návrhová síla	$F_d =$	18,56 kN/m	
rameno síly	$r =$	0,54 m	
návrhový moment	$M_d =$	10,02 kNm/m	

- momentové zatížení pro tlak ledu a tlak vody (zimní provoz)

TLAK LEDU

návrh. šířka kry ledu	$s =$	0,50 m	
návrhová síla	$L =$	70,00 kN/m	(7 tun/m)
součinitel zatížení	γ_s	1,50	
návrhová síla	$F_d =$	105,00 kN/m	
rameno síly	$r =$	1,00 m	
návrhový moment	$M_d =$	105,00 kNm/m	

TLAK VODY

výška stěny	$h =$	1,25 m	
tlak vody - přel. hr.	$p_1 =$	0,00 kPa	
tlak vody - vetknutí	$p_2 =$	12,50 kPa	
výsledná síla	$F =$	7,81 kN/m	charakteristická
součinitel zatížení	γ_s	1,00	
návrhová síla	$F_d =$	7,81 kN/m	
rameno síly	$r =$	0,42 m	
návrhový moment	$M_d =$	3,28 kNm/m	

Návrhové síly pro dimenzování konstrukce

$F_d =$	112,81 kN/m
$M_d =$	108,28 kNm/m

ČELNÍ BEZPEČNOSTNÍ PŘELIV, POSOUZENÍ VÝZTUŽE NA MOMENTOVOU SÍLU

CSN EN 1992-1-1

$$h = 0,400 \text{ m}$$

$$b = 1,00 \text{ m}$$

$$M_{Ed} = 108,28 \text{ kNm}$$

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

$$\gamma_C = 1,5$$

$$\gamma_S = 1,15$$

$$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$$

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$$

$$\alpha_{cc} = 1,00$$

$$E_S = 200,00 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_C = 20,00 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon_{yd} = 2,174 \text{ ‰}$$

Geometrie

Předpoklad

Výztuž**Ø****14 mm****Krytí**

$$c_{min, dur} = 35 \text{ mm}$$

$$c_{dev} = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = 45 \text{ mm}$$

$$\varnothing/2 = 7 \text{ mm}$$

$$\text{rozd. výzt.} = 12 \text{ mm}$$

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

$$d_1 = 64 \text{ mm}$$

$$d = 0,336 \text{ m}$$

NÁVRH A POSOUZENÍ NA OHYB**Návrh ohybové výztuže**

$$A_{s1d} =$$

$$760 \text{ mm}^2$$

Navrženo

5,00

x

Ø

R**14****| 200**

$$A_{s1} =$$

$$770 \text{ mm}^2$$

Posouzení ohybové výztuže

Stupeň vyztužení

$$\rho = A_{s1} / (b \cdot d) =$$

$$0,0023$$

$$> 0,6 / f_{yk} = 0,0012$$

=> VYHOVUJE

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk} =$$

$$506 \text{ mm}^2$$

$$< A_{s1} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

s minimem

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d =$$

$$437 \text{ mm}^2$$

$$< A_{s1} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Max. stup. vyztuž.

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

$$0,0019$$

<

$$0,04$$

=> VYHOVUJE

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot h \cdot b$$

$$16000 \text{ mm}^2$$

$$> A_{s1} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$F_{s1} = A_{s1} \cdot \sigma_{s1} =$$

$$334,65 \text{ kN}$$

$$x = F_{s1} / (b \cdot 0,8 \cdot f_{cd}) =$$

$$0,021 \text{ m}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x =$$

$$0,328 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = F_{s1} \cdot z =$$

$$109,64 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$109,64$$

>

$$108,28 \text{ kNm}$$

=> VYHOVUJE

Rozdělovací výztuž

$$0,2 \cdot A_{s1} =$$

$$154 \text{ mm}^2$$

9,00

x

Ø

R**12****| 100**

$$A_{s1} =$$

$$1018 \text{ mm}^2$$

ČELNÍ BEZPEČNOSTNÍ PŘELIV, POSOUZENÍ VÝZTUŽE NA SMYK

CSN EN 1992-1-1

$h =$	0,400 m	
$b =$	1,00 m	
$V_{Edmax} =$	112,81 kN	
$V_{Ed1} =$	104,10 kN	zmenšeno o "d"

Materiály	Beton		C 30/37		Ocel R 10 505	
		$\gamma_C =$	1,5		$\gamma_S =$	1,15
		$f_{ck} =$	30,00 MPa		$f_{yk} =$	500,00 MPa
		$f_{ctm} =$	2,9 MPa		$f_{yd} =$	434,78 MPa
		$\alpha_{cc} =$	1,00		$E_S =$	200,00 MPa
		$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_C$	20,00 MPa		$\epsilon_{yd} =$	2,174 ‰
Geometrie						
Předpoklad	Výztuž	Ø	14	mm	Krytí	
					$c_{min, \text{dur}} =$	35 mm
					$c_{dev} =$	10 mm
					$c_{nom} =$	45 mm
					$\varnothing / 2 =$	7 mm
					rozd. výz	12 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	
					$d_1 =$	64 mm
					$d =$	0.336 m

NÁVRH NA OHYB

Navrženo	5,00	x	\emptyset	R	14	200	$A_{s1} =$	770 mm ²
Posouzení ohybové výztuže								
Stupeň vyztužení	6			0,0023	14			
	$> 0,6 / f_{yk} =$	0,0012					=> VYHOVUJE	
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk} =$			506 mm ²		$< A_{s1}$	=> VYHOVUJE	
s minimem	$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d =$			437 mm ²		$< A_{s1}$	=> VYHOVUJE	
Max. stup. vyztuž.	$\rho_h = A_{s1} / (b \cdot h) =$			0,0019	$<$	0,04	=> VYHOVUJE	
Maximální plocha výztuže	$A_s, max = 0,04 \cdot h \cdot b$			16000 mm ²		$> A_{s1}$	=> VYHOVUJE	
	$F_{s1} = A_{s1} \cdot \sigma_{s1} =$			334,65 kN				
	$x = F_{s1} / (b \cdot 0,8 \cdot f_{cd}) =$			0,021 m				
	$z = d - 0,4 \cdot x =$			0,328 m				

NÁVRH A POSOUZENÍ NA SMYK

Výpočtové hodnoty pro nevyztužený průřez

Součinitel	$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_C =$	0,12
Součinitel výšky průřezu počítám s	$k = 1 + (200/d)^{1/2} =$	1,772 $<$ 2,00 => PLATÍ
	$k =$	1,772
Vliv předpínací výztuže	$\sigma_{cp} =$	0
Doporučená hodnota	k_1	0,15
Min. ekvivalentní smyková pevnost betonu, odpovídající rovnoměrnému rozdělení mezního smykového napětí	$V_{min} = 0,035 \cdot k^{2/3} \cdot f_{ck}^{1/2} =$	0,3 0,549

Návrhová hodnota únosnosti nevyztuženého průřezu

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} + k_1 * \sigma_{cp}] * b_w * d$$

$$V_{Rd,c} = 135,80 \text{ kN}$$

s minimem

$$V_{Rd,c} = (V_{min} + k_1 * \sigma_{cp}) * b_w * d = 94,30 \text{ kN}$$

$$V_{Edmax} = 112,81 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c} > V_{Edmax}$$

$$135,80 > 112,81 \text{ kNm}$$

=> PLATÍ: smyková výztuž pouze konstrukčně**Návrhová hodnota únosnosti průřezu vyztuženého průřezu**pro prvky se svislou výztuží je smyková únosnost V_{Rd} menší z hodnot:

$$\text{Spona} \quad V_{Rd,s1} = A_{sw1} / s * z * f_{cd} * \cot \theta$$

$$\text{Ohyby} \quad V_{Rd,s3} = A_{sw2} / s * z * f_{cd} * (\cot \theta + \cot \alpha) * \sin \alpha$$

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} * b_w * z * v_1 * f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta)$$

Hodnota $\cot \theta$ se může uvažovat v rozmezí 1-2,5 (45-21,8°)

$$\text{Volím } \cot \theta = 2,5$$

$$\alpha = 45^\circ$$

Sklon ohybu

Redukční součinitel pevnosti při

porušení

Součinitel zohledňující stav

napjatosti v tlačném pásu

$$v_1 = 0,6 * [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$$

$$\alpha_{cw} = 1,00 \quad \text{nepředepjatá konstrukce}$$

$$V_{Rd,max} = 1193,04 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max} > V_{Edmax}$$

$$1193,04 > 112,81 \text{ kNm}$$

=> Vyhovuje: lze navrhnout smykovou výztuž

$$\text{Spony} \quad 6 \quad \times \quad \emptyset \quad R \quad 8 \quad /m^2 \quad A_{sw1} = 302 \text{ mm}^2$$

$$\text{Ohyby} \quad 0 \quad \times \quad \emptyset \quad R \quad 14 \quad /m^2 \quad A_{sw3} = 0 \text{ mm}^2$$

$$\text{Posouzení výztuže} \quad V_{Rd,s1} = 107,40 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s3} = 0,00 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s} > V_{Ed1} \quad 107,40 > 104,10 \text{ kNm} \quad \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

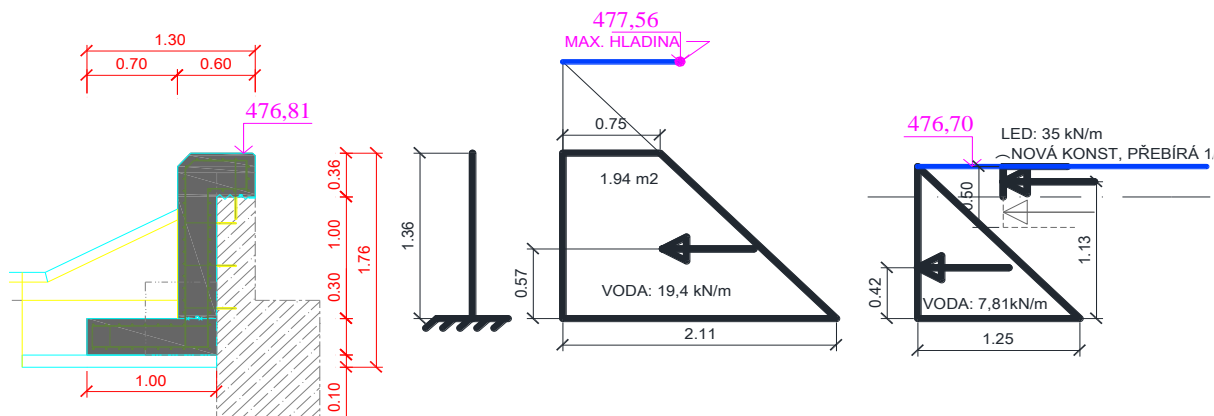
Konstrukční zásady smykové výztuže v desce:

deska bez smykové výztuže $h < 200 \text{ mm}$

BOČNÍ BEZPEČNOSTNÍ PŘELIV, ZATÍŽENÍ, VNITŘNÍ SÍLY

Síla na stěnu předpoklad

- stěna je vetknutá, v místě vetknutí působí jako konzola
- momen. zatížení pro max. hladinu (extr. povodňová situace)
- momentové zatížení pro tlak ledu a tlak vody (zimní provoz)
- tlak ledu zaveden zjednodušeně (nejsou dost. podklady)



- momen. zatížení pro max. hladinu (extrémní povodňová situace)

TLAK VODY

výška stěny	$h=$	1,36 m	
tlak vody - přel. hr.	$p_1=$	7,50 kPa	
tlak vody - vetknutí	$p_2=$	21,10 kPa	
výsledná síla	$F=$	19,4 kN/m	charakteristická
součinitel zatížení	γ_s	1,00	
návrhová síla	$F_d=$	19,45 kN/m	
rameno síly	$r=$	0,57 m	
návrhový moment	$M_d=$	11,09 kNm/m	

- momentové zatížení pro tlak ledu a tlak vody (zimní provoz)

TLAK LEDU

návrh. šířka kry ledu	$s=$	0,50 m	
návrhová síla	$L=$	35,00 kN/m	(7 tun/m)
součinitel zatížení	γ_s	1,50	
návrhová síla	$F_d=$	52,50 kN/m	
rameno síly	$r=$	1,13 m	
návrhový moment	$M_d=$	59,33 kNm/m	

TLAK VODY

výška stěny	$h=$	1,36 m	
tlak vody - přel. hr.	$p_1=$	0,00 kPa	
tlak vody - vetknutí	$p_2=$	13,60 kPa	
výsledná síla	$F=$	9,25 kN/m	charakteristická
součinitel zatížení	γ_s	1,00	
návrhová síla	$F_d=$	9,25 kN/m	
rameno síly	$r=$	0,42 m	
návrhový moment	$M_d=$	3,88 kNm/m	

Návrhové síly pro dimenzování konstrukce

$F_d=$	61,75 kN/m
$M_d=$	63,21 kNm/m

BOČNÍ BEZPEČNOSTNÍ PŘELIV, POSOUZENÍ VÝZTUŽE NA MOMENTOVOU SÍLU

CSN EN 1992-1-1

$$h = 0,300 \text{ m}$$

$$b = 1,00 \text{ m}$$

$$M_{Ed} = 63,21 \text{ kNm}$$

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

$$\gamma_C = 1,5$$

$$\gamma_S = 1,15$$

$$f_{ck} = 30,00 \text{ MPa}$$

$$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$$

$$\alpha_{cc} = 1,00$$

$$E_S = 200,00 \text{ MPa}$$

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_C = 20,00 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon_{yd} = 2,174 \text{ ‰}$$

Geometrie

Předpoklad

Výztuž**Ø****14 mm****Krytí**

$$c_{min, dur} = 35 \text{ mm}$$

$$c_{dev} = 10 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = 45 \text{ mm}$$

$$\varnothing/2 = 7 \text{ mm}$$

$$\text{rozd. výzt.} = 12 \text{ mm}$$

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**

$$d_1 = 64 \text{ mm}$$

$$d = 0,236 \text{ m}$$

NÁVRH A POSOUZENÍ NA OHYB**Návrh ohybové výztuže**

$$A_{s1d} =$$

$$635 \text{ mm}^2$$

Navrženo

5,00

x

Ø**R****14****| 200**

$$A_{s1} =$$

$$770 \text{ mm}^2$$

Posouzení ohybové výztuže

Stupeň vyztužení

$$\rho = A_{s1} / (b \cdot d) =$$

$$0,0033$$

$$> 0,6 / f_{yk} = 0,0012$$

=> VYHOVUJE

Minimální plocha výztuže

$$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk} =$$

$$355 \text{ mm}^2$$

$$< A_{s1} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

s minimem

$$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d =$$

$$307 \text{ mm}^2$$

$$< A_{s1} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Max. stup. vyztuž.

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

$$0,0026$$

<

$$0,04$$

=> VYHOVUJE

Maximální plocha výztuže

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot h \cdot b$$

$$12000 \text{ mm}^2$$

$$> A_{s1} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

$$F_{s1} = A_{s1} \cdot \sigma_{s1} =$$

$$334,65 \text{ kN}$$

$$x = F_{s1} / (b \cdot 0,8 \cdot f_{cd}) =$$

$$0,021 \text{ m}$$

$$z = d - 0,4 \cdot x =$$

$$0,228 \text{ m}$$

$$M_{Rd} = F_{s1} \cdot z =$$

$$76,18 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} > M_{Ed}$$

$$76,18$$

>

$$63,21 \text{ kNm}$$

=> VYHOVUJE**Rozdělovací výztuž**

$$0,2 \cdot A_{s1} =$$

$$154 \text{ mm}^2$$

9,00

x

Ø**R****12****| 100**

$$A_{s1} =$$

$$1018 \text{ mm}^2$$

**BOČNÍ BEZPEČNOSTNÍ PŘELIV,
POSOUZENÍ VÝZTUŽE NA SMYK**

CSN EN 1992-1-1

$h =$	0,300 m	
$b =$	1,00 m	
$V_{Edmax} =$	61,75 kN	
$V_{Ed1} =$	58,40 kN	zmenšeno o "d"

Materiály	Beton	C 30/37	Ocel R 10 505
	$\gamma_C =$	1,5	$\gamma_S =$ 1,15
	$f_{ck} =$	30,00 MPa	$f_{yk} =$ 500,00 MPa
	$f_{ctm} =$	2,9 MPa	$f_{yd} =$ 434,78 MPa
	$\alpha_{cc} =$	1,00	$E_S =$ 200,00 MPa
	$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_C$	20,00 MPa	$\epsilon_{yd} =$ 2,174 ‰
Geometrie			
Předpoklad	Výztuž	\emptyset 14 mm	Krytí
			$c_{min, dur} =$ 35 mm
			$c_{dev} =$ 10 mm
			$c_{nom} =$ 45 mm
			$\emptyset/2 =$ 7 mm
			rozd. výz 12 mm
Třída prostředí	XC4	XF3	Účinná výška průřezu
Základní třída konstrukce		S4	$d_1 =$ 64 mm
Návrhová životnost	100 let	+2	$d =$ 0,236 m
Pevnostní třída		0	
Desková konstrukce		0	
Kontrola kvality zhotovení	ne	0	
Výsledná třída konstrukce		S6	

NÁVRH NA OHYB

Navrženo	5,00	x	\emptyset	R	14	200	$A_{s1} =$	770 mm ²
Posouzení ohybové výztuže								
Stupeň vyztužení	6			0,0033	14			
	$> 0,6 / f_{yk} =$	0,0012					=> VYHOVUJE	
Minimální plocha výztuže	$A_{s,min} = 0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b \cdot d / f_{yk} =$			355 mm ²		$< A_{s1}$	=> VYHOVUJE	
s minimem	$A_{s,min} = 0,0013 \cdot b \cdot d =$			307 mm ²		$< A_{s1}$	=> VYHOVUJE	
Max. stup. vyztuž.	$\rho_h = A_{s1} / (b \cdot h) =$			0,0026	$<$	0,04	=> VYHOVUJE	
Maximální plocha výztuže	$A_s, max = 0,04 \cdot h \cdot b$			12000 mm ²		$> A_{s1}$	=> VYHOVUJE	
	$F_{s1} = A_{s1} \cdot \sigma_{s1} =$			334,65 kN				
	$x = F_{s1} / (b \cdot 0,8 \cdot f_{cd}) =$			0,021 m				
	$z = d - 0,4 \cdot x =$			0,228 m				

NÁVRH A POSOUZENÍ NA SMYK

Výpočtové hodnoty pro nevyztužený průřez

Součinitel	$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_C =$	0,12
Součinitel výšky průřezu počítám s	$k = 1 + (200/d)^{1/2} =$	1,921 $<$ 2,00 => PLATÍ
	$k =$	1,921
Vliv předpínací výztuže	$\sigma_{cp} =$	0
Doporučená hodnota	k_1	0,15
Min. ekvivalentní smyková pevnost betonu, odpovídající rovnoměrnému rozdělení mezního smykového napětí	$V_{min} = 0,035 \cdot k^{2/3} \cdot f_{ck}^{1/2} =$	0,3 0,646

Návrhová hodnota únosnosti nevyztuženého průřezu

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c} * k * (100 * \rho_1 * f_{ck})^{1/3} + k_1 * \sigma_{cp}] * b_w * d$$

$$V_{Rd,c} = 116,33 \text{ kN}$$

s minimem

$$V_{Rd,c} = (V_{min} + k_1 * \sigma_{cp}) * b_w * d = 69,90 \text{ kN}$$

$$V_{Edmax} = 61,75 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,c} > V_{Edmax}$$

$$116,33 > 61,75 \text{ kNm}$$

=> PLATÍ: smyková výztuž pouze konstrukčně**Návrhová hodnota únosnosti průřezu vyztuženého průřezu**pro prvky se svislou výztuží je smyková únosnost V_{Rd} menší z hodnot:

$$\text{Spona} \quad V_{Rd,s1} = A_{sw1} / s * z * f_{cd} * \cot \theta$$

Ohyby

$$V_{Rd,s3} = A_{sw2} / s * z * f_{cd} * (\cot \theta + \cot \alpha) * \sin \alpha$$

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} * b_w * z * v_1 * f_{cd} / (\cot \theta + \tan \theta)$$

Hodnota $\cot \theta$ se může uvažovat v rozmezí 1-2,5 (45-21,8°)

$$\text{Volím } \cot \theta = 2,5$$

$$\alpha = 45^\circ$$

Sklon ohybu

Redukční součinitel pevnosti při

porušení

Součinitel zohledňující stav

napjatosti v tlačném pásu

$$v_1 = 0,6 * [1 - f_{ck} / 250] = 0,528$$

$$\alpha_{cw} = 1,00 \quad \text{nepředepjatá konstrukce}$$

$$V_{Rd,max} = 828,90 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max} > V_{Edmax}$$

$$828,90 > 61,75 \text{ kNm}$$

=> Vyhovuje: lze navrhnout smykovou výztuž

$$\text{Spony} \quad 6 \quad \times \quad \emptyset \quad R \quad 8 \quad /m^2 \quad A_{sw1} = 302 \text{ mm}^2$$

$$\text{Ohyby} \quad 0 \quad \times \quad \emptyset \quad R \quad 14 \quad /m^2 \quad A_{sw3} = 0 \text{ mm}^2$$

$$\text{Posouzení výztuže} \quad V_{Rd,s1} = 74,62 \text{ kN}$$

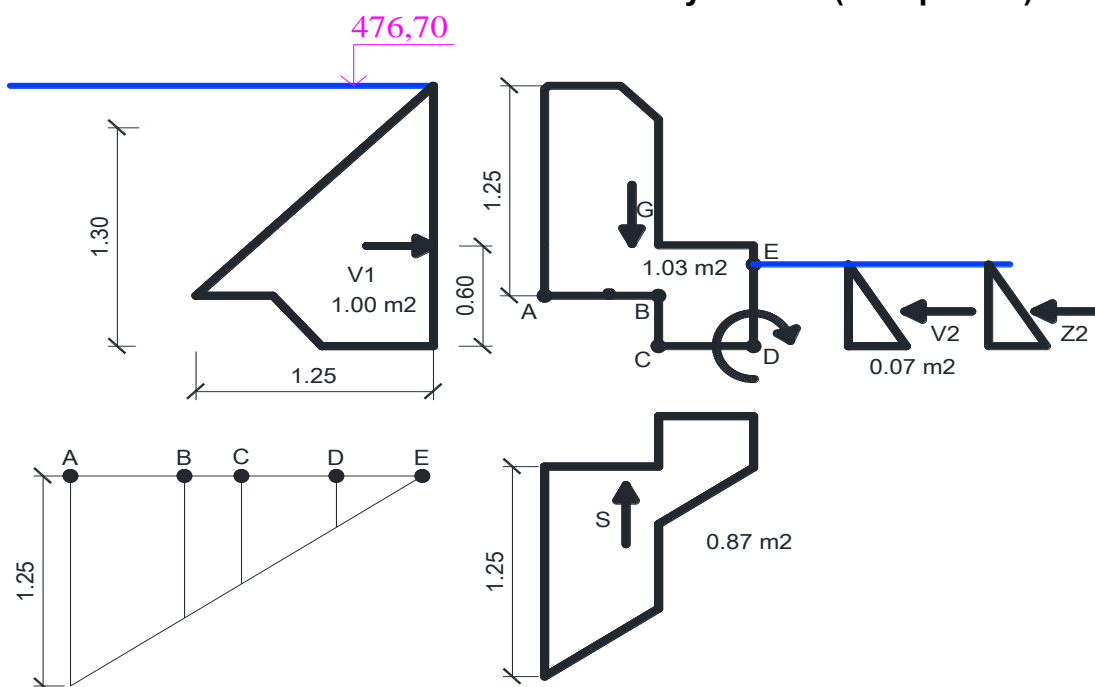
$$V_{Rd,s3} = 0,00 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,s} > V_{Ed1} \quad 74,62 > 58,40 \text{ kNm} \quad \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Konstrukční zásady smykové výztuže v desce:

deska bez smykové výztuže $h < 200 \text{ mm}$

**ZATĚŽOVACÍ STAV - hladina vody v nádrži je na úrovni přelivu: 476,70 m n.m.,
bez uvažování vodorovné síly od ledu (letní provoz)**



Parametry na základové spáře

- souč. tření na základ. spáře	$f =$	0,75
- soudržnost na základové spáře	$c =$	0 Mpa
- měrná hmotnost bet.	$\gamma_b =$	25 kN/m ³
- měrná hmotnost vody	$\gamma_v =$	10 kN/m ³

Zemina - zásypový materiál (jedná se o sypký, nesoudržný materiál)

- úhel vnitřního tření	$\varphi =$	36 °	- souč. zem. tlaku v klidu	$K_f =$	0,362
- soudržnost	$c_u =$	0 kPa	- souč. aktivního zem. tlaku	$K_a =$	0,260
- suchá zemina	$\gamma_{su} =$	18 kN/m ³	- souč. pasivního zem. tlaku	$K_p =$	3,852
- zvodnělá zemina	$\gamma_{zv} =$	9 kN/m ³			

výpočet sil - svislé	V (m³)	γ (kN/m³)	souč.	F (kN)	r (m)	M (kNm)
vlastní tíha G	1,03	25,00	0,90	23,18	0,64	14,83
vztlak S	0,87	10,00	1,10	-8,70	0,67	-5,84
výpočet sil - vodorovné	V (m³)	γ (kN/m³)	souč.	F (kN)	r (m)	M (kNm)
horní voda V ₁	1,00	10,00	1,10	-10,00	0,60	-5,96
dolní voda V ₂	0,07	10,00	0,90	0,70	0,16	0,11
zemina zásyp Z ₂	0,12	9,00	0,90	0,39	0,16	0,06

síly svislé	$\Sigma N =$	14,48 kN
síly vodorovné	$\Sigma T =$	8,91 kN
výslednice	$\Sigma F =$	17,00 kN
výsledný moment	$M_v =$	3,21 kNm
těžiště výslednice	$X_t =$	0,62 m
	$Y_t =$	0,65 m
rameno výslednice	$R =$	0,19 m

... vztaženo k bodu D

1) bezpečnost proti posunutí

síla působící proti posunutí	$F_{\text{stab}} =$	24,3 kNm
síla působící posunutí	$F_{\text{destab}} =$	18,7 kNm

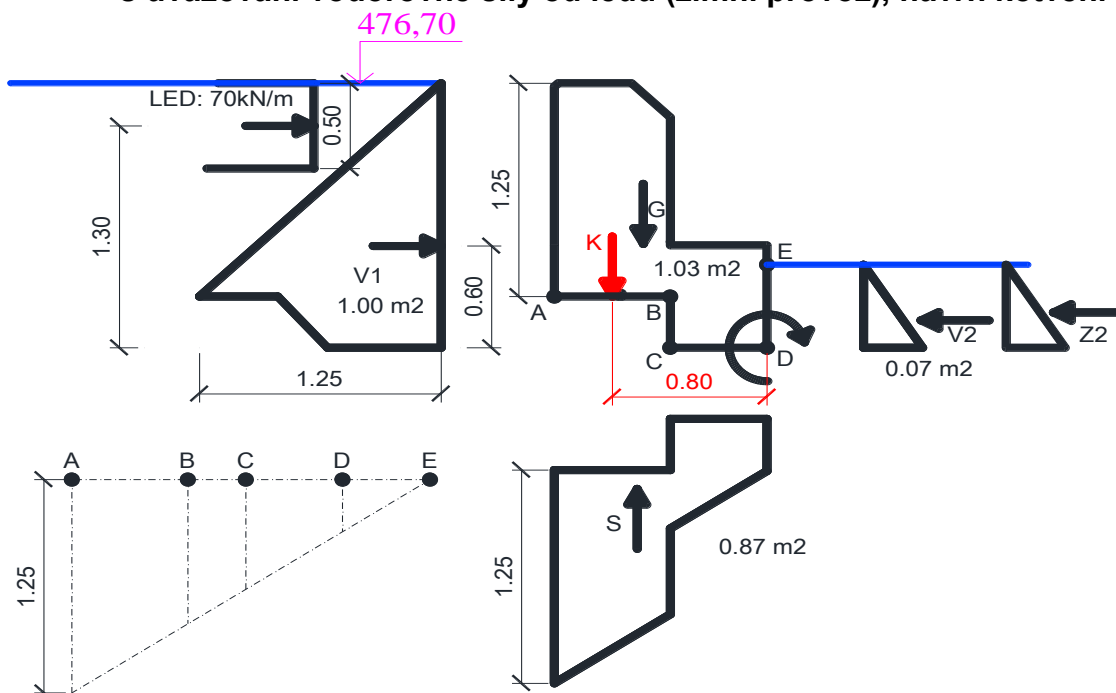
2) bezpečnost proti překlopení okolo bodu D

moment působící proti překlopení	$M_{\text{stab}} =$	15,0 kNm
moment působící překlopení	$M_{\text{destab}} =$	11,8 kNm

3) návrh kotevních prvků

kotevní prvky není nutné pro tento zatěžovací stav navrhovat

ZATĚŽOVACÍ STAV - hladina vody v nádrži je na úrovni přelivu: 476,70 m n.m., s uvažování vodorovné síly od ledu (zimní provoz), návrh kotvení



Parametry na základové spáře

- souč. tření na základ. spáře	$f =$	0,75
- soudržnost na základové spáře	$c =$	0 Mpa
- měrná hmotnost bet.	$\gamma_b =$	25 kN/m ³
- měrná hmotnost vody	$\gamma_v =$	10 kN/m ³

Zemina - zásypový materiál (jedná se o sypký, nesoudržný materiál)

- úhel vnitřního tření	$\varphi =$	36 °	- souč. zem. tlaku v klidu	$K_r =$	0,362
- soudržnost	$c_u =$	0 kPa	- souč. aktivního zem. tlaku	$K_a =$	0,260
- suchá zemina	$\gamma_{su} =$	18 kN/m ³	- souč. pasivního zem. tlaku	$K_p =$	3,852
- zvodnělá zemina	$\gamma_{zv} =$	9 kN/m ³			

výpočet sil - svislé	V (m³)	γ (kN/m³)	souč.	F (kN)	r (m)	M (kNm)
vlastní tíha G	1,03	25,00	0,90	23,18	0,64	14,83
kotevní síla K	150,00	1,00	0,90	135,00	0,80	108,00
vztlak S	0,87	10,00	1,10	-8,70	0,67	-5,84
výpočet sil - vodorovné	V (m³)	γ (kN/m³)	souč.	F (kN)	r (m)	M (kNm)
horní voda V ₁	1,00	10,00	1,10	-10,00	0,60	-5,96
dolní voda V ₂	0,07	10,00	0,90	0,70	0,16	0,11
zemina zásyp Z ₂	0,12	9,00	0,90	0,39	0,16	0,06
led L	70,00	1,00	1,10	-77,00	1,30	-100,10

síly svislé	$\Sigma N =$	149,48 kN
síly vodorovné	$\Sigma T =$	85,91 kN
výslednice	$\Sigma F =$	172,40 kN
výsledný moment	$M_v =$	11,11 kNm
těžiště výslednice	$X_t =$	0,78 m
	$Y_t =$	1,23 m
rameno výslednice	$R =$	0,06 m

... vztaženo k bodu D

1) bezpečnost proti posunutí

síla působící proti posunutí	$F_{\text{stab}} =$	159,3 kNm
síla působící posunutí	$F_{\text{destab}} =$	95,7 kNm

2) bezpečnost proti překlopení okolo bodu D

moment působící proti překlopení	$M_{\text{stab}} =$	123,0 kNm
moment působící překlopení	$M_{\text{destab}} =$	111,9 kNm

3) návrh kotevních prvků

Síla do kotvy charak.	150,00 kN
souč.	1,50
Síla do kotvy návrh.	225 kN
Ocel	R 10 505
$\gamma_s =$	1,15
$f_{yk} =$	500,00 MPa
$f_{yd} =$	434,78 MPa
Nutná plocha výztuže	450,0 mm ²

Navrženo **5,00** **x** **Ø 14** **| 200** **A_{s1} =** **770 mm²**