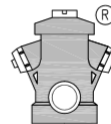




$\pm 0,00 = 390,81$ m n.m. B.p.v. – PODLAHA STÁVAJÍCÍHO OBJEKTU ČOV

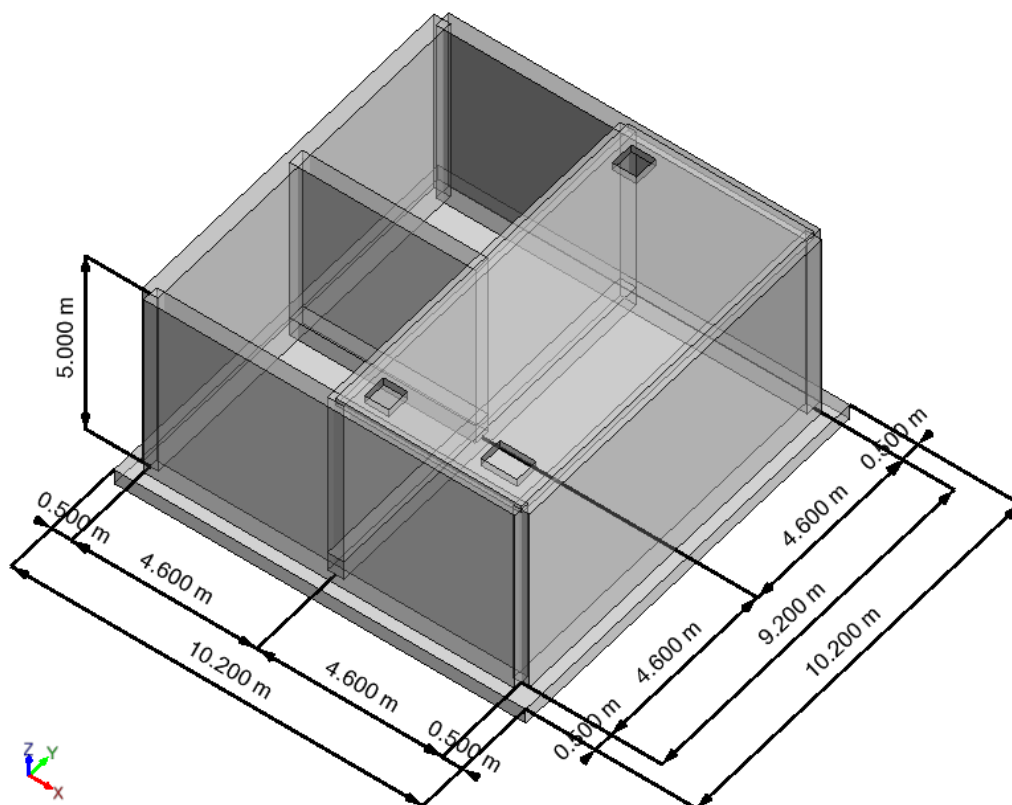
VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	ZODP. PROJ.	HIP	PROVOD inž. spol. s r.o. V Podhájí 226/28 400 01 Ústí n/L tel.: 475 201 580 provod@provod.cz http://www.provod.cz			
Ing. J. RATZENBEK	Ing. J. MALÁ	Ing. J. RATZENBEK	Ing. E. RATZENBEKOVÁ				
STAVEBNÍ ÚŘAD: MěÚ Rudná SÚ, MěÚ Černošice vodoprávní úřad							
INVESTOR: Obec Ptice, Ptice 140, 252 18 Ptice				FORMÁT	A4	ČÍSLO PARÉ	
STAVBA: INTENZIFIKACE ČOV PTICE D1.2 – STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ				STUPEŇ	PD k VZ		
				DATUM	10/2019		
				MĚŘÍTKO	1:50		
				kótováno v	mm		
OBSAH: PODROBNÝ STATICKÝ VÝPOČET				Č. ZAKÁZKY	399	D1.2_2	
				Č. VÝKRESU			

OBSAH:

1	AKTIVAČNÍ NÁDRŽE	3
1.1	SCHÉMA KONSTRUKCE	3
1.2	ZATÍŽENÍ	4
1.2.1	Stálé	4
1.2.2	Proměnné	5
1.2.3	Kombinace.....	7
1.3	NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE	8
1.3.1	Gravitační zatížení	8
1.3.2	Vyplavání	8
1.4	NÁVRH DIMENZE DNA NÁDRŽÍ.....	9
1.4.1	Raná fáze po betonáži	9
1.4.2	Fáze plného zatížení	10
1.5	NÁVRH DIMENZE STĚN NÁDRŽÍ	13
1.5.1	Svislá výztuž.....	13
1.5.2	Vodorovná výztuž	15
1.5.3	Smyková výztuž	16
1.6	HORNÍ DESKA	18
1.6.1	Schéma konstrukce	18
1.6.2	Výztuž ohybová.....	18
1.6.3	Výztuž smyková	20
1.7	OCELOVÁ LÁVKA.....	21
1.7.1	Schéma konstrukce lávky	21
1.7.2	Zatížení	21
1.7.3	Ověření	22
2	SO 02 PODZEMNÍ JÍMKY.....	23
2.1	SCHÉMA KONSTRUKCE	23
2.2	ZATÍŽENÍ	23
2.2.1	Stálé	23
2.2.2	Proměnné	23
2.2.3	Kombinace.....	23
2.3	NÁVRH VÝZTUŽE.....	24
2.3.1	Raná fáze po betonáži	24
2.3.2	Fáze plného zatížení	24

1 Aktivační nádrže

1.1 Schéma konstrukce



Podloží modelováno jako plošná podpora s tuhostí 20000 kN/m^2 ve směru z. Ve směru x a y pružná plošná podpora s tuhostmi 20000 kN/m . Pro obvodové stěny a dno je navržena tl. 400 mm, pro vnitřní stěny 400 mm.

Předpokládaná výška hladiny vody pro určení vodonepropustnosti je 4,5m.

OMEZENÍ ŠÍŘKY TRHLIN DLE ČSN EN 1992-3

výška hladiny h_D =	4,50 m	
tloušťka stěny nádrže h =	0,40 m	$h_D/h = 11,25$
šířka trhliny dle ČSN EN 1992-3 w =	0,17 mm	

1.2 Zatížení

1.2.1 Stálé

- 1 – G

vl.t. generována výpočetním programem, objemová hmotnost 2500 kg/m³

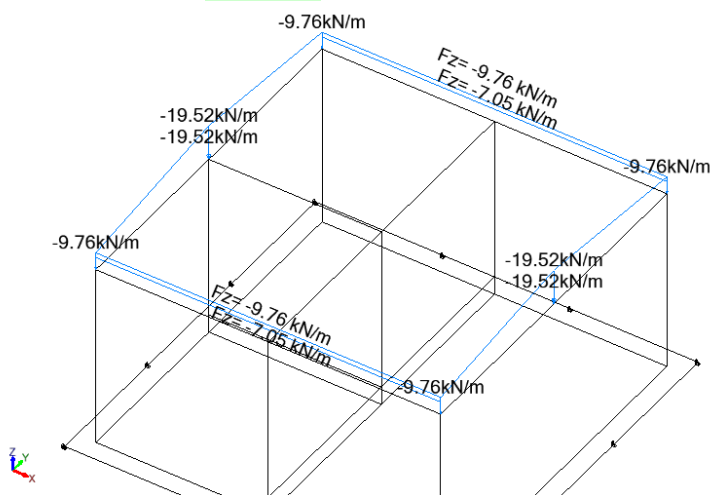
STŘECHA

	obj. hmot.	tl.		
- tašková krytina na laťování	-- x --	--	0,60	kN/m ²
			0,60	kN/m ²
zatěžovací šířka	6,10 m		3,66	kN/m
- tepelná izolace	0,50 x 0,200		0,10	kN/m ²
- podhled	-- x --	--	0,35	kN/m ²
			0,45	kN/m ²
zatěžovací šířka	5,30 m		2,39	kN/m
krov			1,00	kN/m
celkem střecha			7,05	kN/m

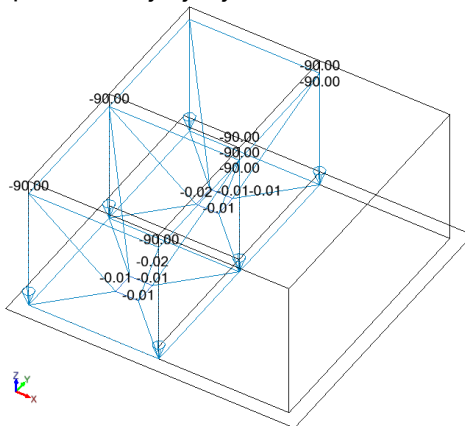
tvárnice 40

	ks/m ²	kN/ks		
• tvárnice	16,0 x	0,158	2,53	kN/m ²
	kN/m ³	l/m ²		
• malta	23,00 x	3	0,06	kN/m ²
	kN/m ³	tl.[m]		
• omítka	22,00 x	0,030	0,66	kN/m ²
			3,25	kN/m ²

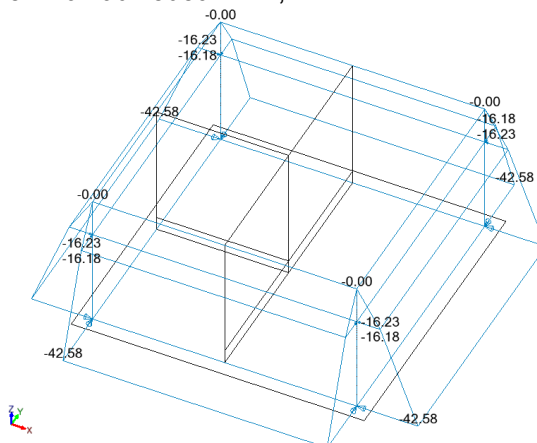
výška zdiva	3,00 m	9,76	kN/m
výška zdiva	6,00 m	19,51	kN/m



- 2 – spádové klíny
Spádové klíny výšky 3,6m $\Rightarrow 25,0 \cdot 3,6 = 90,0 \text{ kN/m}^2$

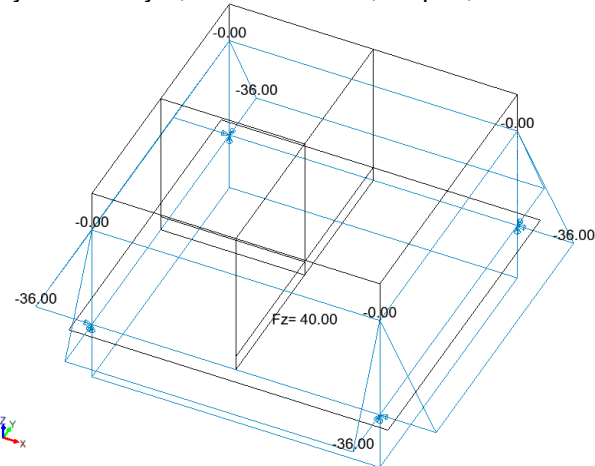


- 3 – zemina
generováno programem pro $K_r = 0,61$ a objemovou tíhu zeminy nad vodou 1900 kg/m^3 , pod vodou 1200 kg/m^3 , celkem $h = 5,0 \text{ m}$ nade dnem.
zemina pod vodou $h = 3,6 \text{ m}$
zemina nad vodou $h = 1,4 \text{ m}$



1.2.2 Proměnné

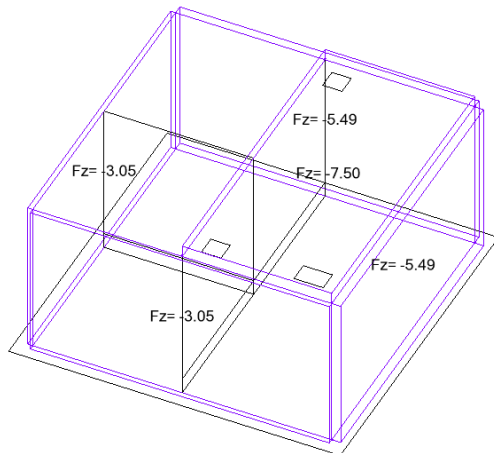
- 4 – spodní voda
Výška hladiny 3,6 m nade dnem, resp. 4,0 m vč. dna, 10kN/m^3



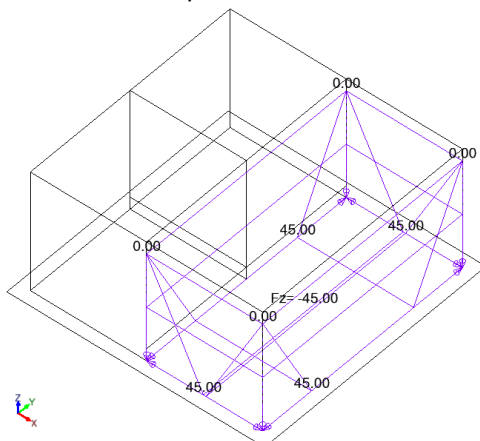
- 5 – užité

zemní tlak $5,00 \times 0,61 =$ zemní tlak $9,00 \times 0,61 =$

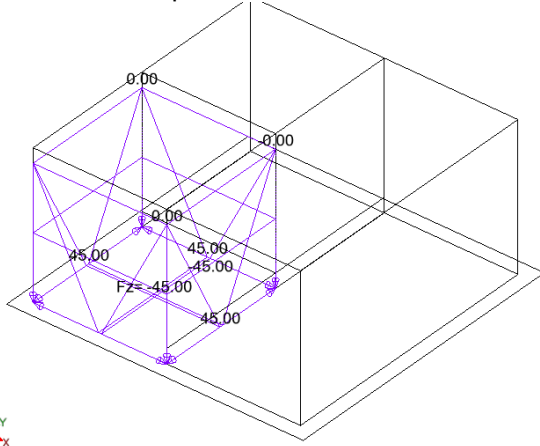
na podlahové desce

 $3,05 \text{ kN/m}^2$ **$5,49 \text{ kN/m}^2$** **$7,50 \text{ kN/m}^2$** 

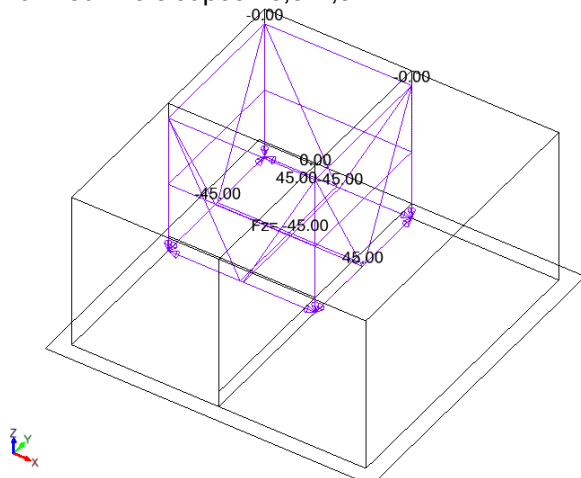
- 6 – voda uvnitř kalojemu
plná největší komora, výška hladiny 4,5m
tlak vodního sloupce $10,0 \times 4,5 =$

 $45,0 \text{ kN/m}^2$ 

- 7 – voda uvnitř DN1
Jedna dosazovací nádrž plná, výška hladiny 4,5m
tlak vodního sloupce $10,0 \times 4,5 =$

 $45,0 \text{ kN/m}^2$ 

- 7 – voda uvnitř DN2
 Druhá dosazovací nádrž plná, výška hladiny 4,5m
 tlak vodního sloupce $10,0 \cdot 4,5 =$ **45,0 kN/m²**



1.2.3 Kombinace

Pro určení šířky trhlin ve stěnách a dně aktivace je uvažována kombinace kvazistálá:

Popis kombinací			
Č.	Název	Detaily	Kód
101	vyplavání: 0.9x[1 G]+0.9x[2 Spádové klíny]+1.5x[4 spodní voda]	0.90*1 + 0.90*2 + 1.50*4	ECELUEQU
102	prázdná nádrž: 1x[1 G]+1x[2 Spádové klíny]+1x[3 Zemina]+1x[4 spodní voda]+0.8x[5 užité]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*3 + 1.00*4 + 0.80*5	ECELSQP
103	voda v DN1: 1x[1 G]+1x[2 Spádové klíny]+1x[7 voda uvnitř DN1]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*7	ECELSQP
104	založení: 1x[1 G]+1x[2 Spádové klíny]+1x[5 užité]+1x[6 voda uvnitř kolojemu]+1x[7 voda uvnitř DN1]+1x[8 voda uvnitř DN2]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*5 + 1.00*6 + 1.00*7 + 1.00*8	ECELSCQ

ECELSCQ kombinace charakteristická (založení)
 ECELSQP kombinace kvazistálá (pro návrh na šířku trhlin)
 ECELUSTR kombinace základní

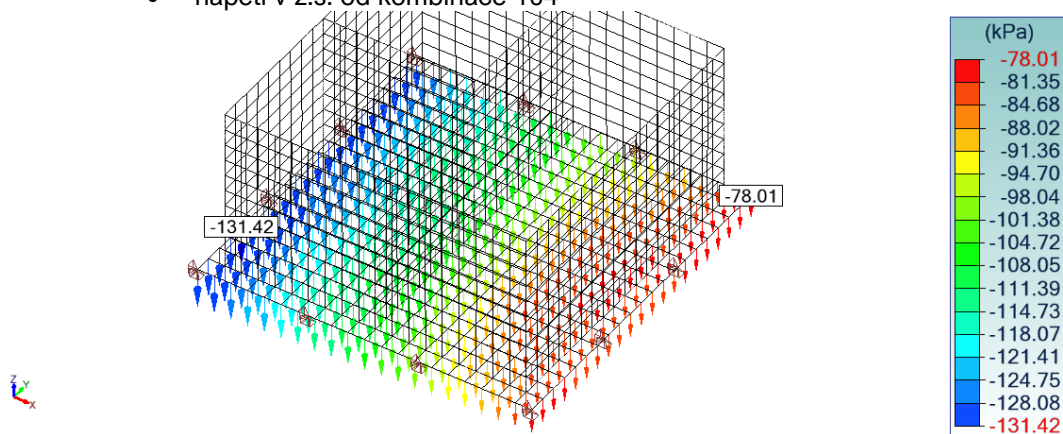
(soubor výpočtu: COV_Ptice_PDVZ.fto)

1.3 Napětí v základové spáře

1.3.1 Gravitační zatížení

Pro upravené podloží štěrkovým polštářem a plošný základ šířky přes 6,0m uvažují min. tabulkovou únosnost $R_{dt} = 150 \text{ kPa}$

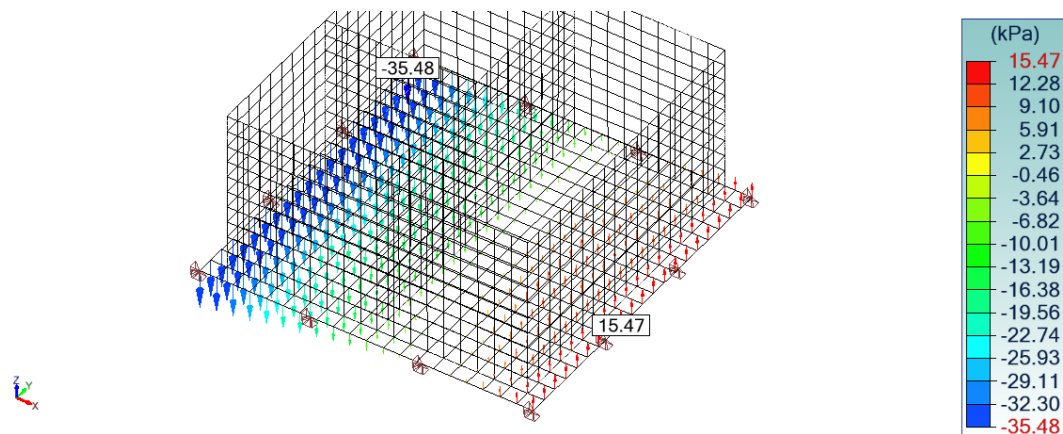
- napětí v z.s. od kombinace 104



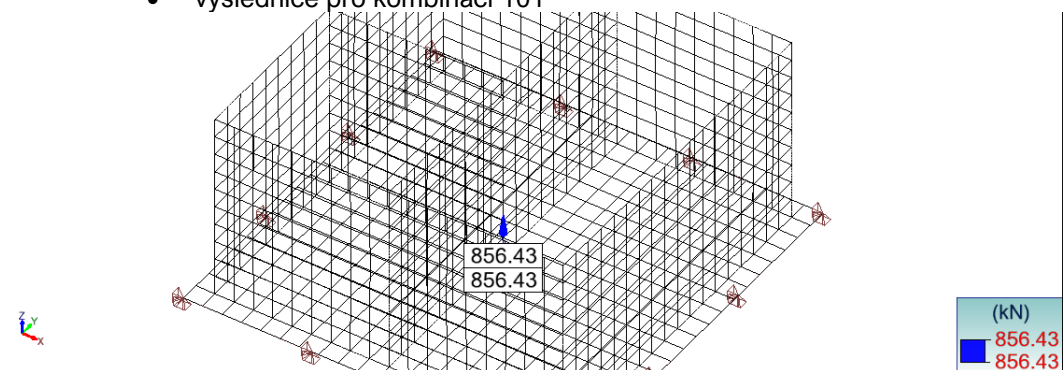
$\sigma = 131,4 \text{ kPa} < 150,0 \text{ kPa}$ **VYHOVUJE**

1.3.2 Vyplavání

- napětí v z.s. od kombinace 101



- výslednice pro kombinaci 101



Některé účinky na podloží jsou tahové, ale výslednice reakcí je kladná => základová spára je v průměru tlačena. Při uvažování zvodnělé zeminy na přesahu dna nádrží přibude v průměru $12,0 \cdot (10,2 \cdot 10,2 - 9,6 \cdot 9,6) \cdot 4,7 / (10,2 \cdot 10,2) = 6,44 \text{ kPa}$
 => prázdná nádrž ani při maximální uvažované hladině **nevyplave**.

1.4 Návrh dimenze dna nádrží

1.4.1 Raná fáze po betonáži

Deska bude kluzně uložena na podkladním betonu, předpokládaný součinitel tření $\mu = 1,00$.

ZÁKLADOVÁ DESKA NAMÁHANÁ OMEZENÍM VYNUCENÝCH PŘETVOŘENÍ ČSN EN 1992-1-1

POKLUZ UMOŽNĚN

ROZMĚRY:

$l_{oy} = 10,20 \text{ m}$
 $l_{ox} = 10,20 \text{ m}$
 $h = 400 \text{ mm}$
 $d = 354 \text{ mm}$

VLASTNOSTI MATERIÁLU:

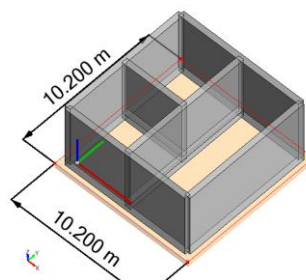
BETON **C25/30**
 VÝZTUŽ **B500**

$f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$
 $f_{ct,eff} = 1,3 \text{ MPa}$
 $E_{cm} = 30,5 \text{ GPa}$
 $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$
 $E_s = 200 \text{ GPa}$

VYZTUŽENÍ:

směr y
 horní výztuž: profil ϕ_x ks/bm $A_{sx,prov} = 622,0$
 spodní výztuž: profil ϕ_y ks/bm $A_{sy,prov} = 622,0$
 $A_{sx,prov} = 1244,1 \text{ mm}^2$
 krycí $c_{nom} = 40 \text{ mm}$
 šířka trhliny $w_{k,lim} = 0,17 \text{ mm}$

směr x (blíže povrchům)
 horní výztuž: profil ϕ_x ks/bm $A_{sx,prov} = 565,5$
 spodní výztuž: profil ϕ_y ks/bm $A_{sy,prov} = 565,5$
 $A_{sx,prov} = 1131,0 \text{ mm}^2$



PODLOŽÍ:

napětí v zákl. spáře:
 od v.l.t.desky 10 kN/m^2
 od bednění+mont. $2,00 \text{ kN/m}^2$
 $\sigma_0 = 12 \text{ kN/m}^2$

- tahová síla při vzniku trhlin $F_{ct,eff} = k_c \cdot k \cdot f_{ct,eff} \cdot A_{ct}$
 $F_{ct,eff} = 520,0 \text{ kN/bm}$
 $A_{ct} = 400 \times 10^3 \text{ mm}^2$
 $k_c = k = 1,00$
- tahová síla od omezení přetvoření: $F_{ct} = \gamma \cdot \mu \cdot \sigma_0 \cdot l_0 / 2$
 $\gamma = 1,00$

směr	y	x
směr y	$F_{ct,dx} = 61,2 \text{ kN/bm}$	$< 520,0 \text{ kN/m} = F_{ct} = F_{ct,eff}$
směr x	$F_{ct,dx} = 61,2 \text{ kN/bm}$	$< 520,0 \text{ kN/m} = F_{ct} = F_{ct,eff}$
- min. plocha výztuže $A_{s,min} = F_{ct} / f_{yd}$

směr	y	x
směr y	$A_{sy,min} = 122,4 \text{ mm}^2/\text{m}$	$< 1244,1 \text{ mm}^2/\text{m} = A_{sx,prov}$ VYHOVUJE
směr x	$A_{sx,min} = 306,0 \text{ mm}^2/\text{m}$	$< 1131,0 \text{ mm}^2/\text{m} = A_{sy,prov}$ VYHOVUJE
- účinná tažená plocha $A_{c,eff} = 2 \cdot h_{c,eff} \cdot b$ $b = 1,00 \text{ m}$

směr	y	x
směr y	$A_{cy,eff} = 290 \times 10^3 \text{ mm}^2/\text{bm}$	$h_{cy,eff} = 145,00 \text{ mm}$
směr x	$A_{cx,eff} = 230 \times 10^3 \text{ mm}^2/\text{bm}$	$h_{cx,eff} = 115,00 \text{ mm}$
- účinný stupeň vyzt. $\rho_{eff} = A_{s,prov} / A_{c,eff}$

směr	y	x
směr y	$\rho_{y,eff} = 0,0043$	
směr x	$\rho_{x,eff} = 0,0049$	

 - napětí ve výztuži při vzniku trhlin $\sigma_s = F_{ct} / A_{s,prov}$
 $\sigma_{sy} = 49,2 \text{ MPa}$
 $\sigma_{sx} = 54,1 \text{ MPa}$
- max. vzdálenost trhlin $s_{r,max} = 3,4c + 0,425k_1k_2\phi / \rho_{eff}$
 $s_{r,max} = 1128 \text{ mm}$
 $s_{r,max} = 966 \text{ mm}$
 $k_1 = 0,80$
 $k_2 = 1,00$
- rozdíl poměrných přetvoření

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \frac{\sigma_s}{E_s} - k_1 \epsilon_{sr} = \frac{\sigma_s}{E_s} \left(1 - k_1 \frac{\sigma_{sr}}{\sigma_s} \right) = \frac{\sigma_s - k_1 \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_e \rho_{p,eff})}{E_s} \geq 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} \quad (7)$$

kde α_e je napětí v tahové výztuži v průřezu porušeném trhlinou;
 k_1 součinitel závisící na době trvání zatížení;
 $k_1 = 0,6$ pro krátkodobé zatížení;
 $k_1 = 0,4$ pro dlouhodobé zatížení;
 $f_{ct,eff}$ hodnota pevnosti betonu v tahu v okamžiku prvního očekávaného vzniku trhlin;
 α_e poměr modulů pružnosti výztuže a betonu E_s/E_{cm} ;

$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ pro směr y $0,00015$
 $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ pro směr x $0,00016$

- šířka trhliny $w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$

směr	y	x
směr y	$w_{k,y} = 0,17 \text{ mm}$	$< 0,17 \text{ mm} = w_{k,lim}$ VYHOVUJE
směr x	$w_{k,x} = 0,16 \text{ mm}$	$< 0,17 \text{ mm} = w_{k,lim}$ VYHOVUJE

Základní rastr **5øR12/bm (565 mm²) ve směru x a 5øR12/bm +2øR12/bm (792 mm²) ve směru y**

1.4.2 Fáze plného zatížení

1.4.2.1 Ověření šířky trhlin a výztuž ohybová

- Minimální výztužení z hlediska křehkého lomu

VLASTNOSTI MATERIÁLU:

BETON C30/37	$f_{ctm} =$	2,9 MPa	VÝZTUŽ B500	$f_{yk} =$	500 MPa
	$f_{ck} =$	30 MPa	$\gamma_s =$	$E_s =$	200 GPa
$\gamma_c =$	$E_{cm} =$	32 GPa		$f_{yd} =$	435 MPa
1,50	$f_{cd} =$	20,0 MPa		$\rho_0 =$	0,55 %
	$v =$	0,53 MPa			

GEOMETRIE PRŮŘEZU:

šířka b =	1000 mm
výška h =	400 mm
krytí $c_{nom} =$	40 mm
ϕ 1.vrstvy	10 mm
d =	354 mm

OHYBOVÉ VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU:

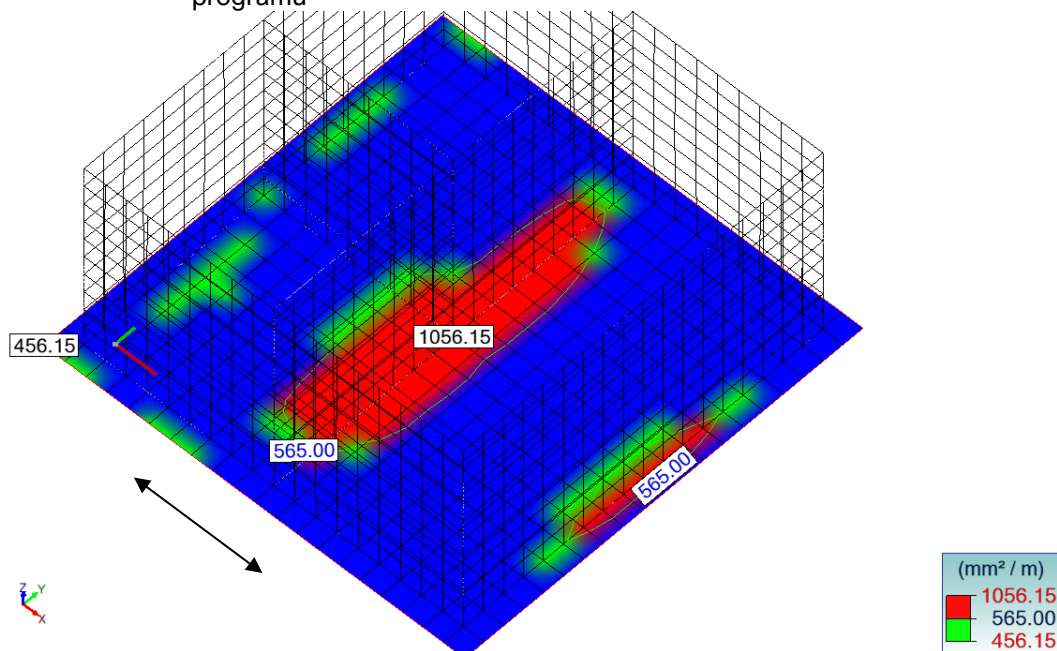
ϕ ks/šířku b plocha	1. vrstva
základní	12 4,8 543 mm ²
doplňková	0 mm ²
celkem	$A_{s11} =$ 543 mm ²

min. plocha	534 mm ²	<	543 mm ²
VYHOVUJE			
max. plocha	16000 mm ²	>	543 mm ²
VYHOVUJE			

Minimální výztužení cca 4,8ØR12/bm (543mm²) < výztuž proti smrštění =>
 základní rastr je 5ØR12/bm(x) +(5+2)ØR12/bm(y)

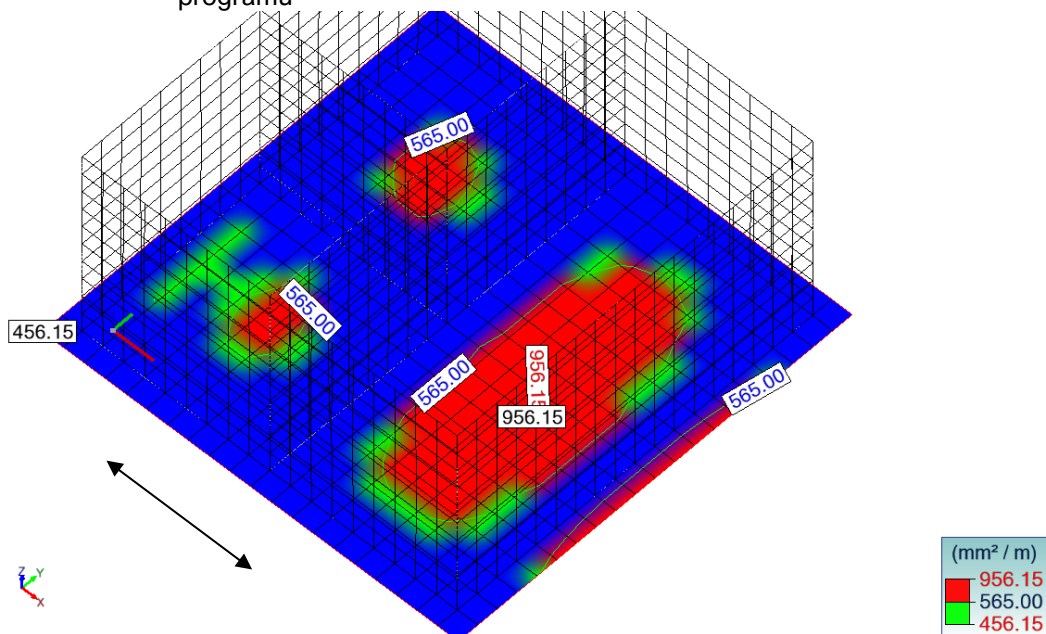
1.4.2.2 Lokální směr výztuže x

- Minimální plocha **spodní** výztuže pro šířku trhlin 0,17 mm dle výpočetního programu



Konstrukčně při **spodním** povrchu 10ØR12/bm (1131 mm²)

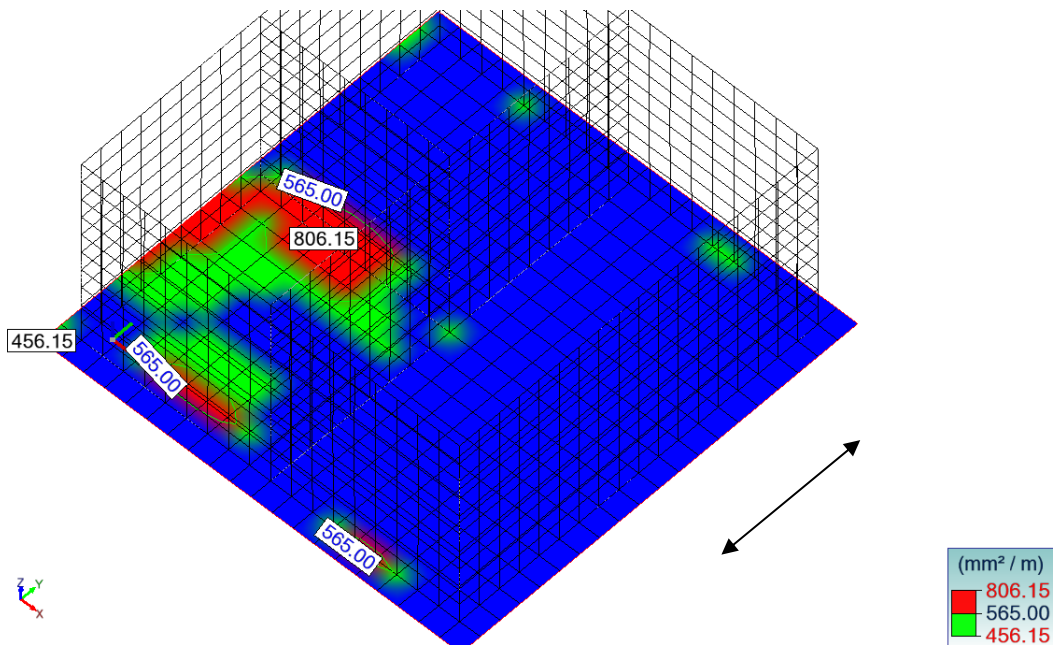
- Minimální plocha **horní** výztuže pro šířku trhlin 0,17 mm dle výpočetního programu



Konstrukčně při **horním povrchu** 10ØR12/bm (1131 mm²) => **VYHOVUJE**

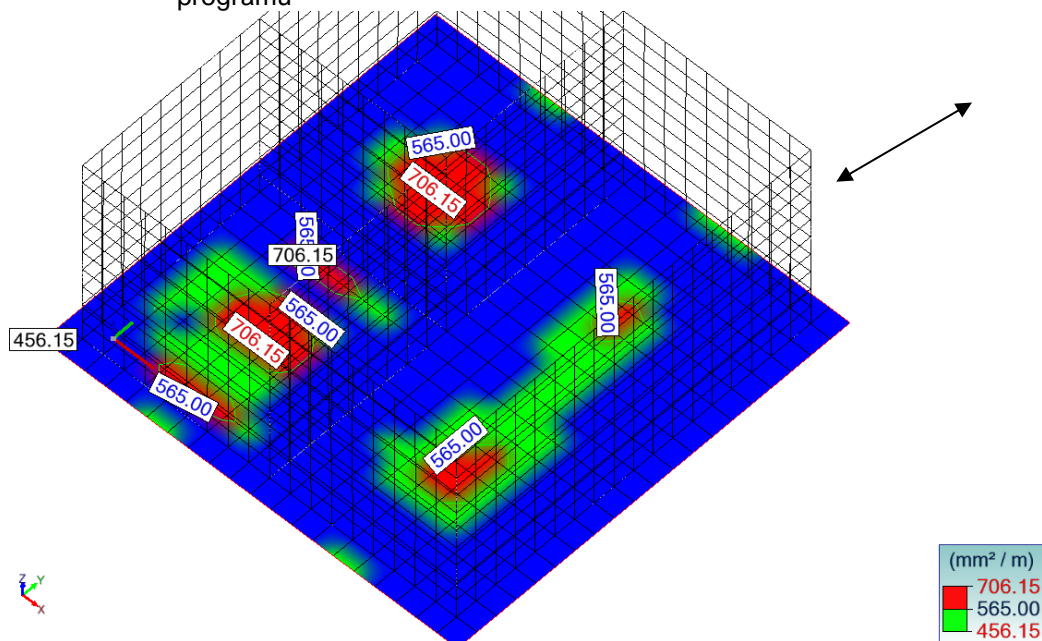
1.4.2.3 Lokální směr výztuže y

- Minimální plocha **spodní** výztuže pro šířku trhlin 0,17 mm dle výpočetního programu



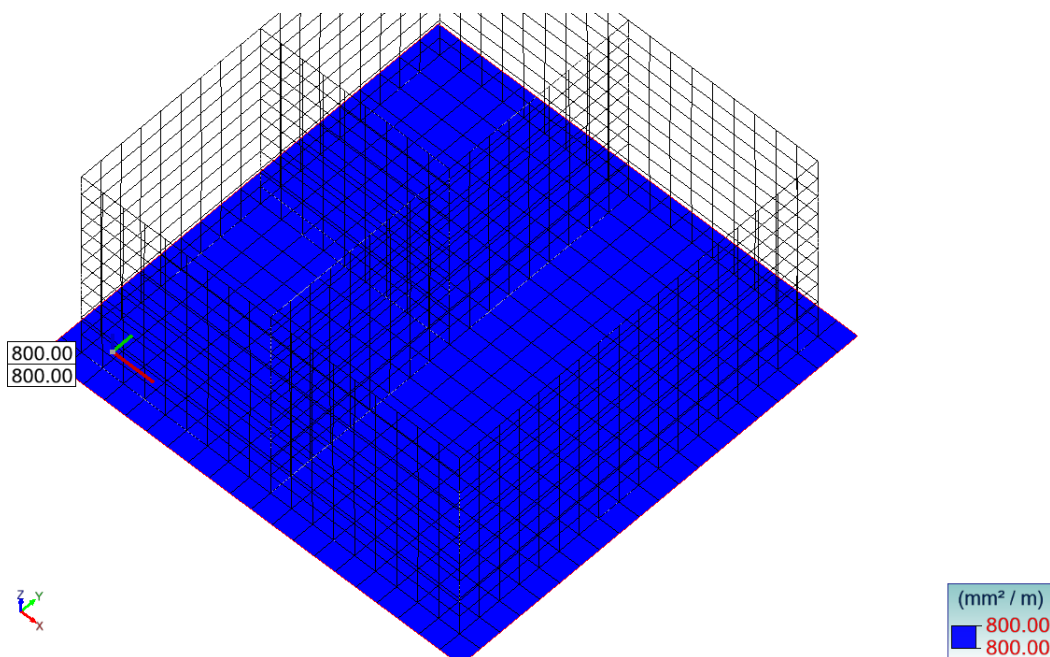
Konstrukčně při **spodním povrchu** 10ØR12/bm (1131 mm²)

- Minimální plocha **horní** výztuže pro šířku trhlin 0,17 mm dle výpočetního programu



Konstrukčně při **horním povrchu 10ØR12/bm (1131 mm²)**

1.4.2.4 Výztuž smyková



Bez smykové výztuže, vyhovuje běžné rozmístění kozlíků **4ks R12/m²** desky
 $2 \times 113,1 \times 4 / 0,4 = 2262 \text{ mm}^2/\text{m}^3 \text{ betonu} > 800 \text{ mm}^2/\text{m}^3 \text{ betonu}$ **VYHOVUJE**

1.5 Návrh dimenze stěn nádrží

1.5.1 Svislá výztuž

1.5.1.1 Obvodové stěny tl. 400 mm

- Minimální vyztužení z hlediska křehkého lomu

VLASTNOSTI MATERIÁLU:

BETON	C30/37	$f_{ctm} =$	2,9 MPa	VÝZTUŽ	B500	$f_{yk} =$	500 MPa
		$f_{ck} =$	30 MPa			$E_s =$	200 GPa
		$E_{cm} =$	32 GPa	$\gamma_s =$	1,15	$f_{yd} =$	435 MPa
$\gamma_c =$	1,50	$f_{cd} =$	20,0 MPa			$\rho_0 =$	0,55 %
		$v =$	0,53 MPa				

GEOMETRIE PRŮŘEZU:

šířka b =	1000 mm
výška h =	400 mm
krytí $c_{nom} =$	40 mm
ϕ 1.vrstvy	12 mm
d =	354 mm

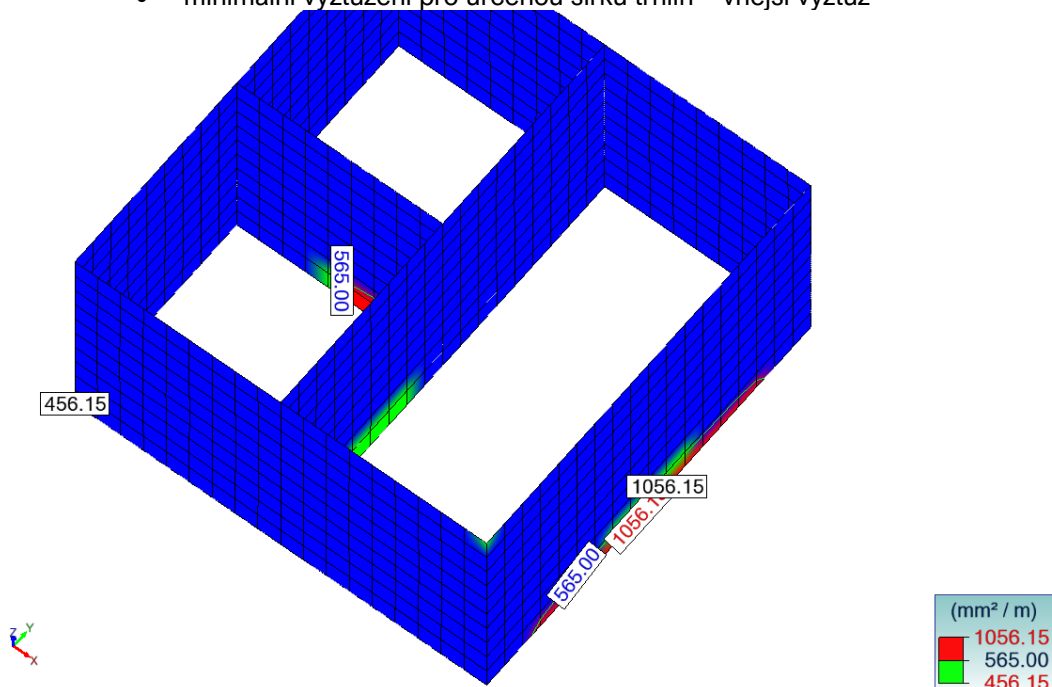
OHYBOVÉ VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU:

	ϕ ks/šířku b plocha	
základní	12	5
doplňková		
celkem		$A_{s1} =$
		565 mm ²

min. plocha	534 mm ²	<	565 mm ²
	VYHOVUJE		
max. plocha	16000 mm ²	>	565 mm ²
	VYHOVUJE		

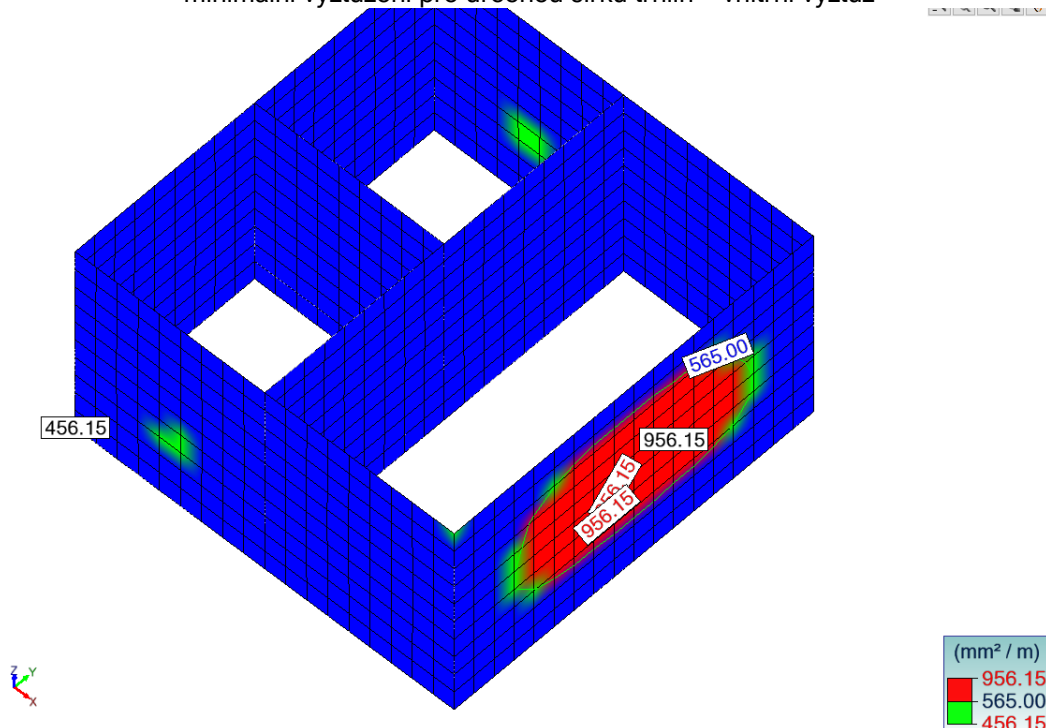
Minimální vyztužení **5ØR12/bm (565mm²)**

- minimální vyztužení pro určenou šířku trhlin – vnější výztuž



Běžná výztuž minimální => **5ØR12/bm (565mm²)**, v místě zvýrazněných oblastí **10ØR12/bm (1131mm²)** tj. do základního rastru navíc 5ØR12/bm, ode dna do výšky 0,5m + délka přesahu

- minimální vyztužení pro určenou šířku trhlin – vnitřní výztuž



Běžná výztuž minimální => **5ØR12/bm (565mm²)**, v místě zvýrazněných oblastí **10ØR12/bm (1131mm²)** tj. do základního rastru navíc 5ØR12/bm

1.5.1.2 Vnitřní stěny 300 mm

- Minimální vyztužení z hlediska křehkého lomu

VLASTNOSTI MATERIÁLU:

BETON	C30/37	$f_{ctm} =$	2,9 MPa	VÝZTUŽ	B500	$f_{yk} =$	500 MPa
		$f_{ck} =$	30 MPa			$E_s =$	200 GPa
		$E_{cm} =$	32 GPa			$f_{yd} =$	435 MPa
		$f_{cd} =$	20,0 MPa			$\rho_0 =$	0,55 %
		$v =$	0,53 MPa				

GEOMETRIE PRŮŘEZU:

šířka b =	1000 mm
výška h =	300 mm
krytí c_{nom} =	40 mm
Ø 1.vrstvy	12 mm
d =	254 mm

OHYBOVÉ VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU:

		1. vrstva
základní	12	3,5
doplňková		0 mm²
celkem		$A_{s1} = 396 \text{ mm}^2$

min. plocha	383 mm²	<	396 mm²
VYHOVUJE			
max. plocha	12000 mm²	>	396 mm²
VYHOVUJE			

Minimální vyztužení 3,5ØR12/bm (396mm²) z konstrukčních důvodů napojení výztuže z desky D1 je navrženo **5ØR12/bm (565mm²)**

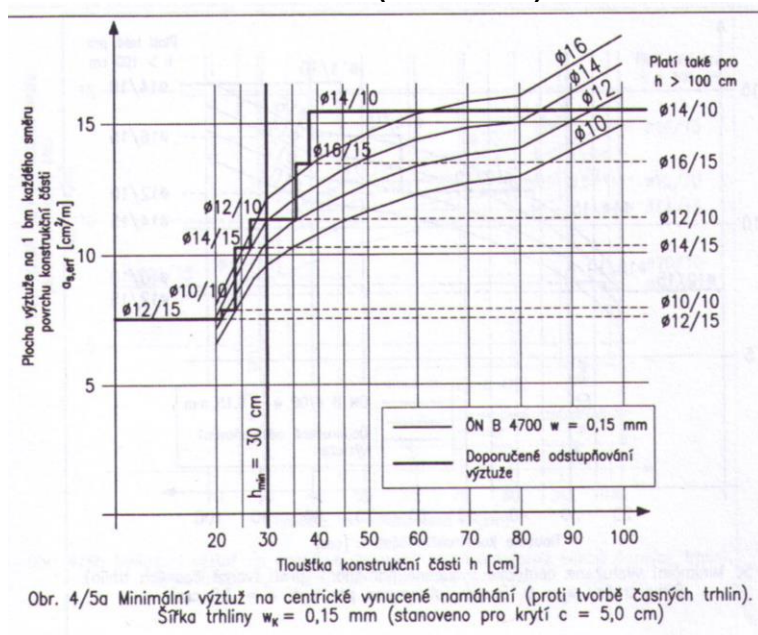
Vzhledem k rozměrům stěn 1,20 m postačí minimální vyztužení.

1.5.2 Vodorovná výztuž

1.5.2.1 Pro omezení vynucených přetvoření

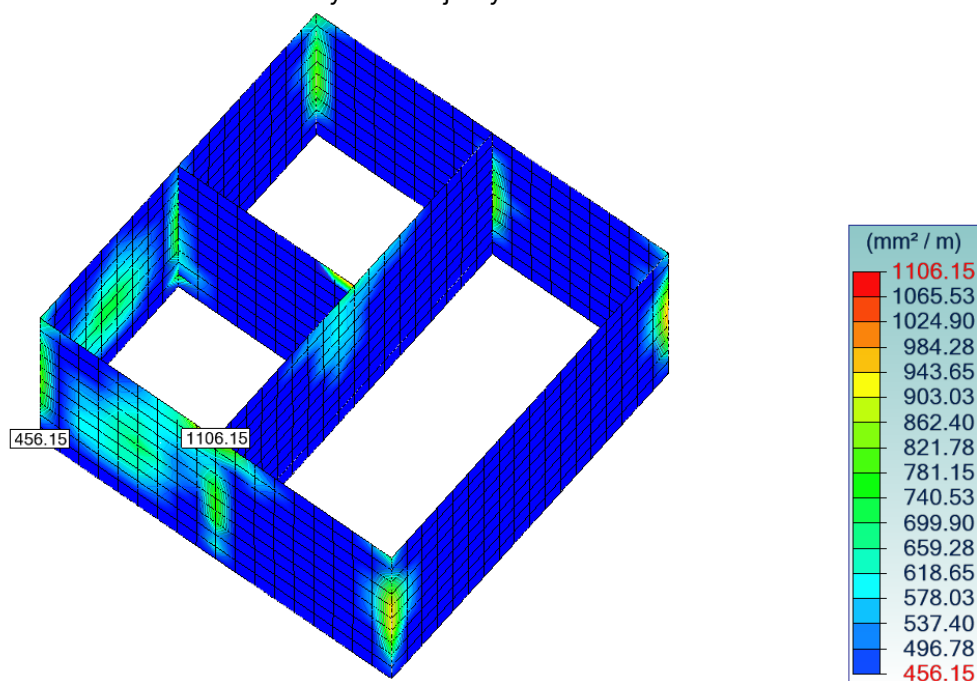
Dle TP ČBS 02 pro krytí 50 mm a šířku trhliny $w_k = 0,15$ mm je minimální výztuž pro tl. stěny:

- 400 mm: **10øR14/bm (1539 mm²)**
- 300 mm: **10øR12/bm (1131 mm²)**



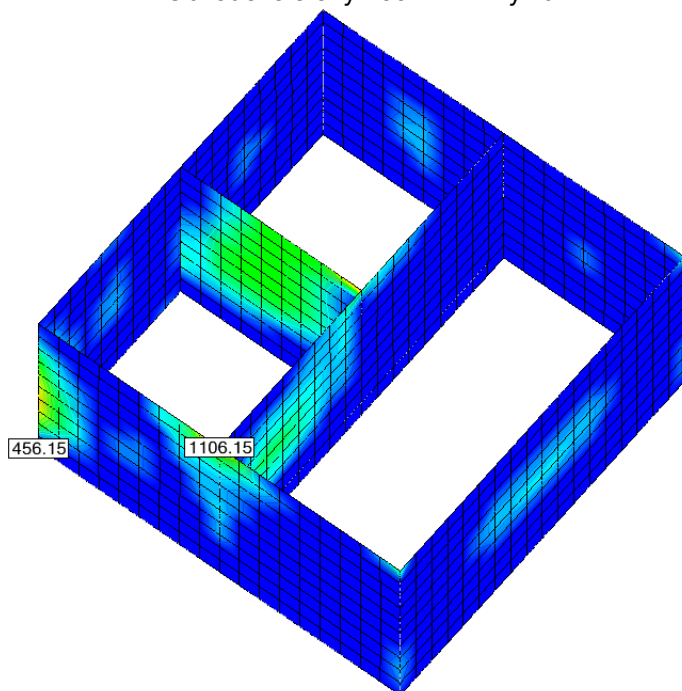
1.5.2.2 Minimální vyztužení pro určenou šířku trhlin

- Obvodové stěny 400 vnější výztuž



Běžná výztuž minimální => **10øR14/bm (1539mm²)**

- Obvodové stěny 400 vnitřní výztuž



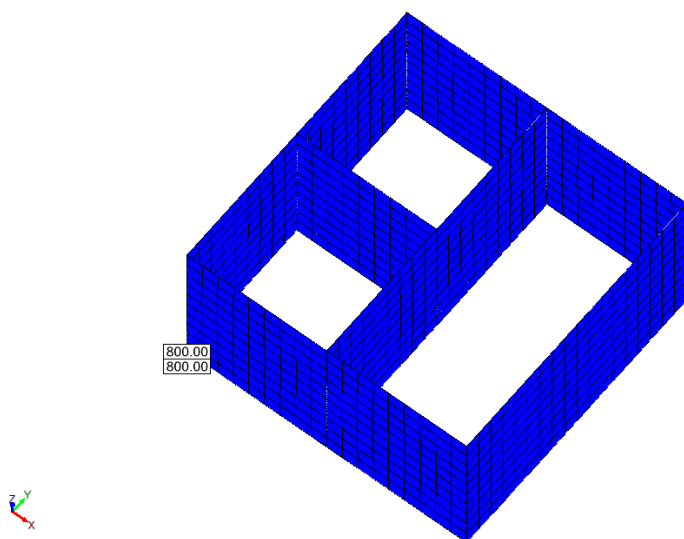
Běžná výztuž minimální => **10ØR14/bm (1539mm²)**

- Vnitřní stěny 300 oba povrchy

Běžná výztuž minimální => **10ØR12/bm (1131mm²)**

1.5.3 Smyková výztuž

1.5.3.1 Ve stěnách 400 mm



Vyhovuje běžné rozmístění spon **4ks R12/m²** stěny (1130mm²/m³).

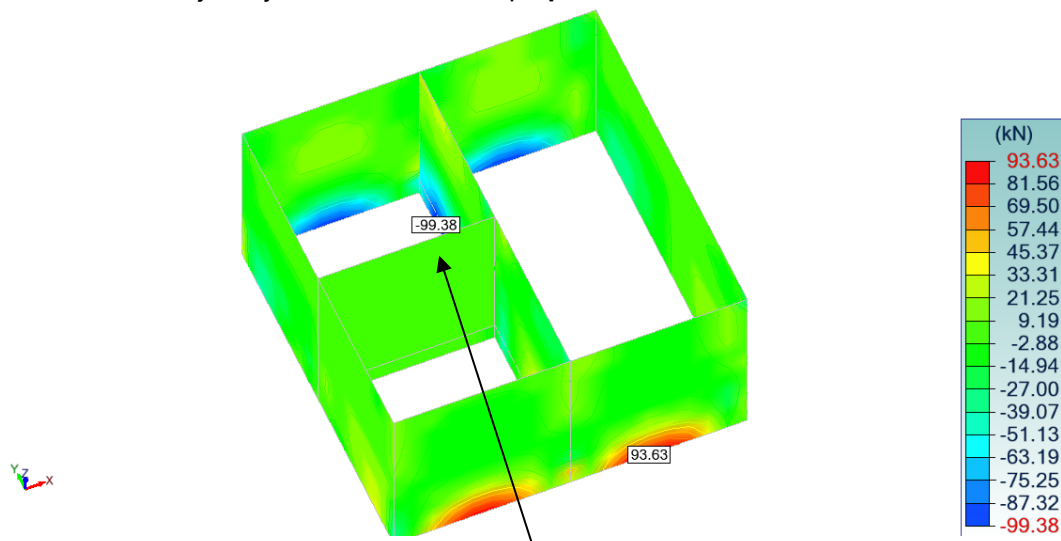
1.5.3.2 Ve stěnách 300 mm

Vyhovuje běžné rozmístění spon **4ks R10/m²** stěny (1046mm²/m³).

1.5.3.3 Pracovní spára

Styčná plocha pracovní spáry nebude hlazená, ponechat drsnou, smykově působí průměrně 10ØR12 při každé povrchu, tj. celkem 20ØR12.

Posouvající síly od kombinace 102 při **prázdné nádrži**:



Návrhové hodnoty pos. síly: **99,38 kN**

Rozměry:

$b_j = 400$ mm
 $l_j = 1000$ mm

Beton:

C25/30
 $f_{ck} = 25$ [N/mm²]
 $f_{cd} = 16,67$ [N/mm²]
 $\tau_{Rd} = 0,35$ [N/mm²]
 $\nu = 0,58$

Spřahující výztuž:

10505
 $f_{yd} = 420$ N/mm²

na úseku l_j

$\emptyset = 12$ mm

stupeň vyztužení

počet 20 ks
 $\rho = 0,005655$

$A_s = 2262$ mm²

normálové napětí ve spáře

$\sigma_n = 0$ < 10 N/mm²

Součinitele:

opracování podkladu:

k_T	κ	α	β	μ
0	0	1,5	0,2	0,5

jen bednění, bez bednění

pevnost betonu v tlaku:

$\tau_{Rd,max} = 1,92$ N/mm²

vliv soudržnosti

0,00 N/mm²

vliv tření od sevření

0,00 N/mm²

vliv hmoždinky

0,71 N/mm²

$\tau_{Rdj} = 0,71$ N/mm² < $1,92$ N/mm²

vyhovuje

Výpočtová smyková síla:

$V_{Sd} = 99,38$ kN

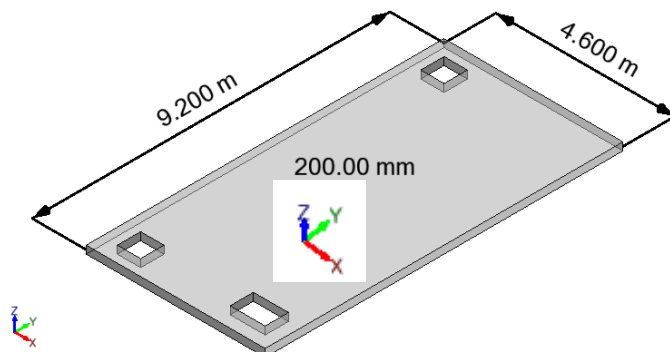
Výp. smyk. odpor spáry:

$V_{Rd} = 283,87$ kN

$V_{Rd} > V_{Sd}$ **vyhovuje**

1.6 Horní deska

1.6.1 Schéma konstrukce



Beton C25/30, krytí výztuže spodní 35 mm, horní 25 mm.

1.6.2 Výztuž ohybová

- Minimální vyztužení z hlediska křehkého lomu

VLASTNOSTI MATERIÁLU:

BETON	C25/30	$f_{ctm} =$	2,6 MPa
		$f_{ck} =$	25 MPa
	$\gamma_c = 1,50$	$E_{cm} =$	30,5 GPa
		$f_{cd} =$	16,7 MPa
		$v =$	0,54 MPa

VÝZTUŽ	B500	$f_{yk} =$	500 MPa
	$\gamma_s = 1,15$	$E_s =$	200 GPa
		$f_{yd} =$	435 MPa
		$\rho_D =$	0,50 %

GEOMETRIE PRŮŘEZU:

šířka $b =$	1000 mm
výška $h =$	200 mm
krytí $c_{nom} =$	40 mm
ϕ 1.vrstvy	10 mm
$d =$	155 mm

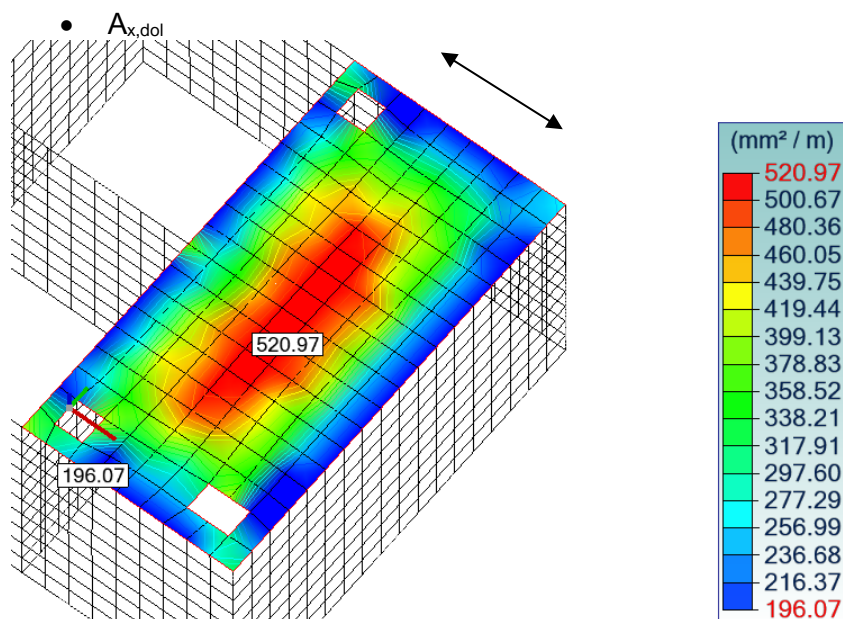
OHYBOVÉ VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU:

	ϕ ks/šířku b plocha	
základní	10	2,7
doplňková		
celkem		$A_{s1} =$

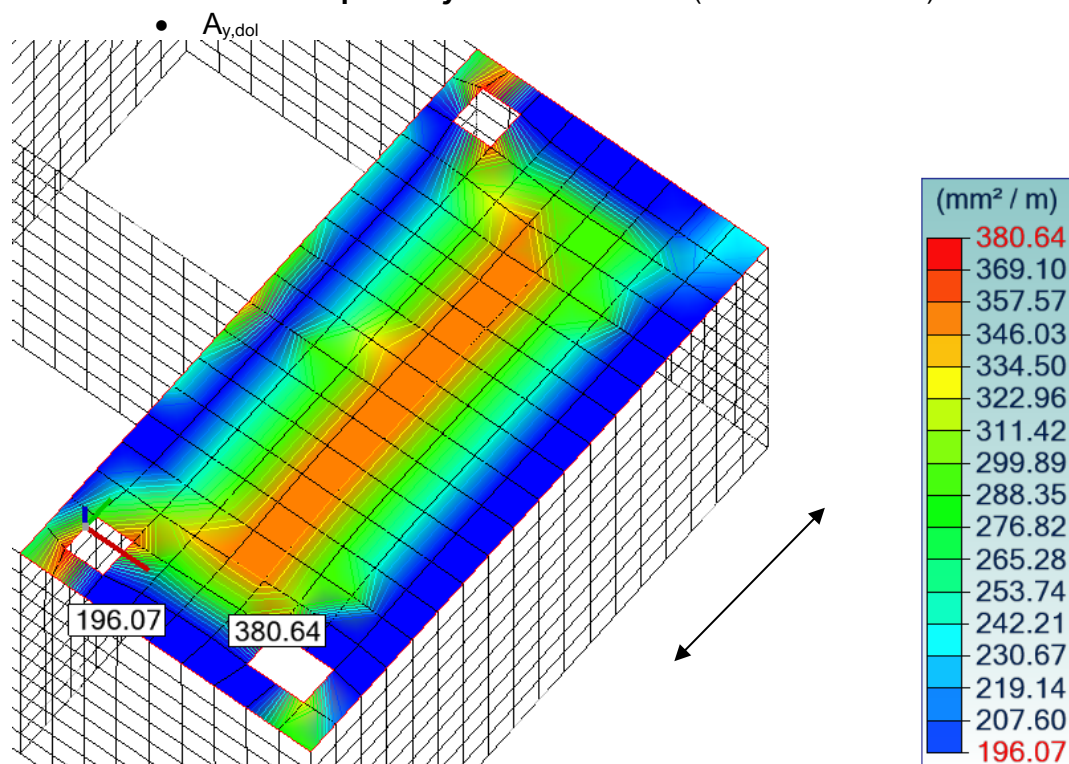
1. vrstva

min. plocha	210 mm ²	<	212 mm ²
VYHOVUJE			
max. plocha	8000 mm ²	>	212 mm ²
VYHOVUJE			

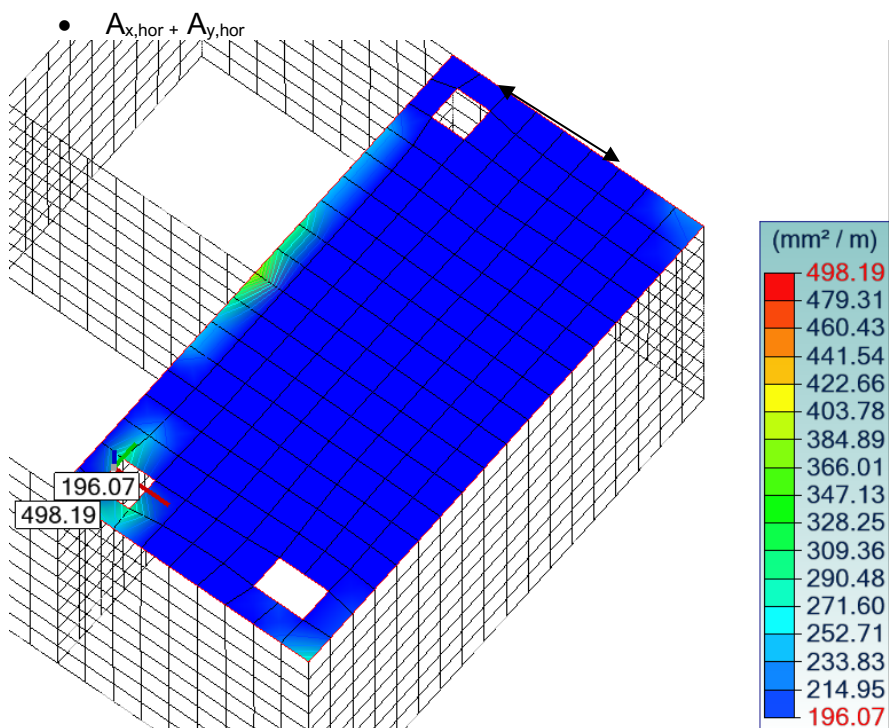
Minimální vyztužení cca 2,7ØR10/bm (212mm²), zvolen základní rastr
5ØR10/bm (393 mm²)



Základní rastr doplněn výztuží +5øR10/bm (393+393=785 mm²)

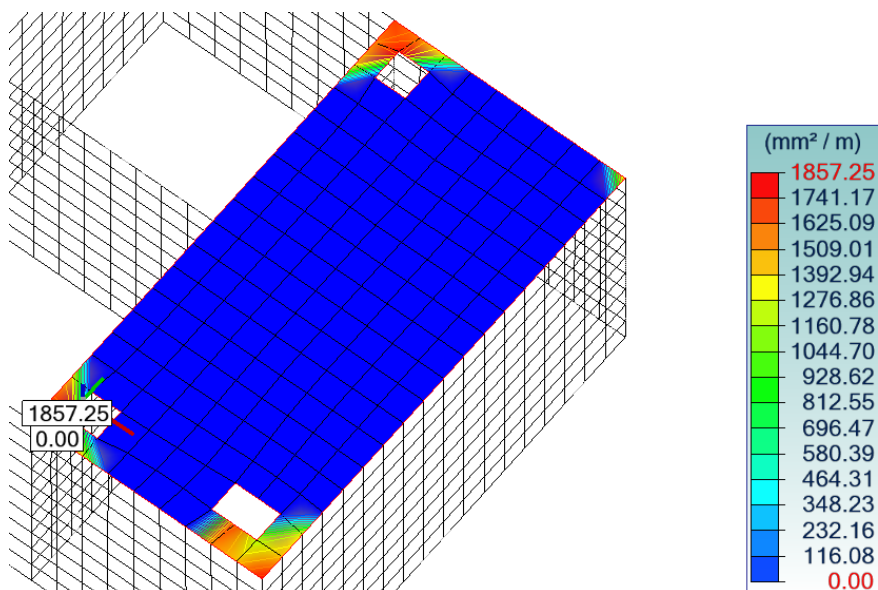


Běžná výztuž 5øR10/bm



Běžná výztuž 5øR10/bm v obou směrech

1.6.3 Výztuž smyková

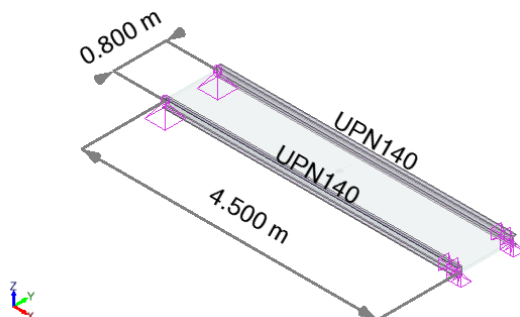


Kozlíky **4øR8/bm**, $4 \cdot 50,3/0,25 = 805 \text{ mm}^2/\text{m}^3$ betonu.

Lemování otvorů výztuží U-tvaru nebo třmínky **5øR10/bm**, $5 \cdot 78,5/0,20 = 1962 \text{ mm}^2/\text{m}^3 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

1.7 Ocelová lávka

1.7.1 Schéma konstrukce lávky

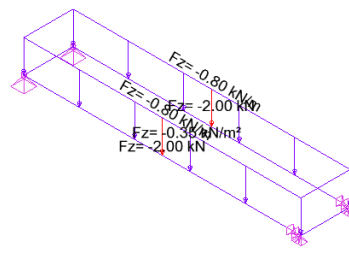


1.7.2 Zatížení

1.7.2.1 Stálé

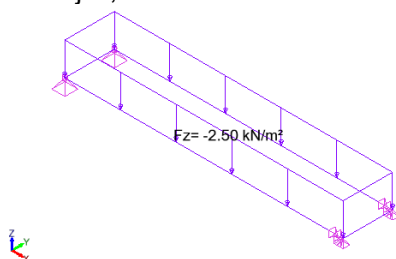
- VI. tíha

Zábradlí 0,80 kN/m
 Pororošty 0,35 kN/m² na zat. panelech
 pnutých mezi podélné nosníky
 Tíha kovového dosazováku 400 kg =
 2*2,00 kN



1.7.2.2 Proměnné

Uvažuji 2,50 kN/m²



1.7.2.3 Kombinace

Vytvořeny výpočetním programem dle ČSN EN 1990:

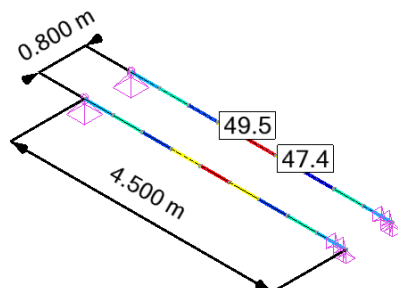
Popis kombinací			
Č.	Název	Detaily	Kód
101	1.35x[1 G]+1.05x[2 Q]	1.35*1 + 1.05*2	ECELUSTR
102	1.1475x[1 G]+1.5x[2 Q]	1.15*1 + 1.50*2	ECELUSTR
103	1x[1 G]+1x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*2	ECELSCQ

ECELSCQ kombinace charakteristická
 ECELUSTR kombinace základní

1.7.3 Ověření

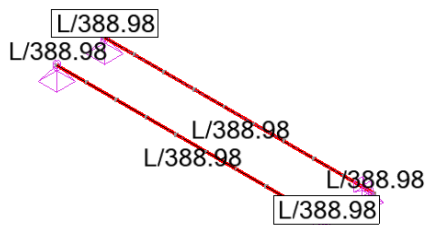
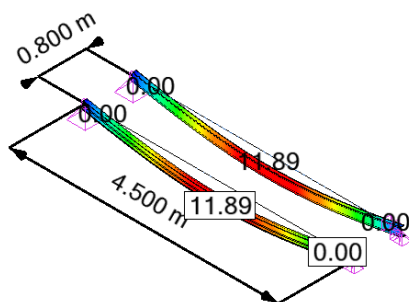
1.7.3.1 Mezní stav únosnosti

- s vlivem klopení (vzpěrná délka v klopení je konzervativně délka mezi krajními uzly)



Využití průřezu z hlediska stability < 100% **VYHOVUJE**

1.7.3.2 Mezní stav použitelnosti

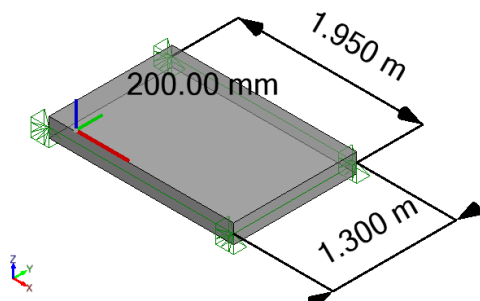


$$\delta_{\max} = 11,89\text{mm} \Rightarrow L/389 < L/250 = \delta_{\lim}$$

VYHOVUJE

2 SO 02 Podzemní jímky

2.1 Schéma konstrukce



Vodonepropustná konstrukce s maximální šířkou trhliny 0,15 mm. Po třech stranách uložena.

2.2 Zatížení

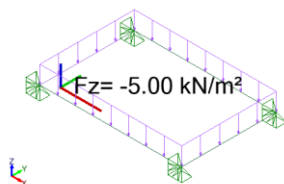
2.2.1 Stálé

- 1 - G.
generováno výpočetním programem, objemová hmotnost 2500 kg/m³

2.2.2 Proměnné

- 2 - Q.

Uvažuji 5,00 kN/m², kategorie E – skladovací plochy



2.2.3 Kombinace

Generováno výpočetním programem dle ČSN EN 1990, výraz 6.10a, 6.10b, 6.14

Popis kombinací			
Č.	Název	Detaily	Kód
101	1.35x[1 G]+1.05x[2 Q]	1.35*1 + 1.05*2	ECELUSTR
102	1.1475x[1 G]+1.5x[2 Q]	1.15*1 + 1.50*2	ECELUSTR
103	1x[1 G]+1x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*2	ECELSCQ
104	1x[1 G]+1x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*2	EELSQP

ECELSCQ kombinace charakteristická (založení)
EELSQP kombinace kvazistálá (pro návrh na šířku trhlin)
ECELUSTR kombinace základní

(soubor výpočtu: SO02_Deska.fto)

2.3 Návrh výztuže

2.3.1 Raná fáze po betonáži

Deska je namáhána omezením smršťování, protože nenastává pokluz po odbourané koruně kanálu.

ZÁKLADOVÁ DESKA NAMÁHANÁ OMEZENÍM VYNUCENÝCH PŘETVOŘENÍ ČSN EN 1992-1-1 POKLUZ NEUMOŽNĚN

ROZMĚRY:

$l_{ox} = 2,10$ m
 $l_{oy} = 1,60$ m
 $h = 200$ mm

$\alpha_e = 6,56$

VLASTNOSTI MATERIÁLU:

BETON **C25/30** $f_{ctm} = 2,6$ MPa
 $f_{ct,eff} = 1,3$ MPa
 $E_{cm} = 30,5$ GPa
 VÝZTUŽ **B500** $f_{yk} = 500$ MPa
 $E_s = 200$ GPa

VÝZTUŽENÍ:

	směr x		$A_{sx,prov}$	směr y (blíže povrchům)		$A_{sy,prov}$
	profil ϕ_x	ks/bm		profil ϕ_y	ks/bm	
horní výztuž	12	10	1131,0	12	10	1131,0
shodná spodní výztuž			1131,0			1131,0
	$A_{sx,prov} =$		2261,9	$A_{sy,prov} =$		2261,9 mm ²
krytí $c_{nom} =$	40 mm					
lim. šířka trhliny $w_k =$	0,2 mm					

- tahová síla při vzniku trhlin $F_{ct,eff} = k_c k f_{ct,eff} A_{ct}$ $A_{ct} = 200 \times 10^3$ mm²
 $F_{ct,eff} = 260,0$ kN/bm $k_c = k = 1,00$
 $F_{ct,eff} = F_s = F_{cr}$

- plocha výztuže při plně omezeném přetvoření

$$A_s = \frac{-K_b + \sqrt{-K_b^2 - 4K_a K_c}}{2K_a}$$

$$K_a = E_s w_k$$

$$K_b = -3,4c (F_s - 0,4F_{cr})$$

$$K_c = -0,425 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \phi \cdot A_{c,eff} (F_s - 0,4F_{cr})$$

$$k_t = 0,4$$

$$k_1 = 0,80$$

$$k_2 = 1,00$$

$$k_3 = 3,4$$

$$k_4 = 0,425$$

$$A_{cx,eff} = 2 \cdot h_{cx,eff} b$$

$$A_{cx,eff} = 200 \times 10^3$$
 mm²

$$h_{cx,eff} = 100,00$$
 mm
$$b = 1,00$$
 m
$$A_{cy,eff} = 2 \cdot h_{cy,eff} b$$

$$A_{cy,eff} = 230 \times 10^3$$
 mm²

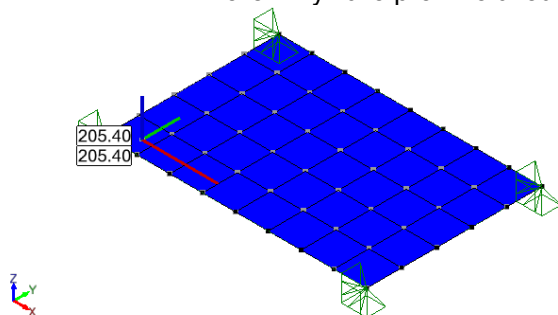
$$h_{cy,eff} = 115,00$$
 mm

$$A_{sx} = 2029$$
 mm²/bm < $2261,9$ mm²/m = $A_{sx,prov}$ **VYHOVUJE**
 $A_{sy} = 2160$ mm²/bm < $2261,9$ mm²/m = $A_{sy,prov}$ **VYHOVUJE**

Min. výztuž – základní rastr **10ØR12/bm ve směru x a 10ØR12/bm ve směru y**

2.3.2 Fáze plného zatížení

- Množství výztuže pro níže uvedenou šířku trhliny



(mm² / m)
 205.40
 205.40

Pro přenesení vnějšího zatížení postačí minimální vyztužení desky. Rozhoduje základní rastr **10ØR12/bm ve směru x a 10ØR12/bm ve směru y**

Akce:

Intenzifikace ČOV Ptice

Objednatel:

Obec Ptice, Ptice 140, 252 18 Ptice

PD:

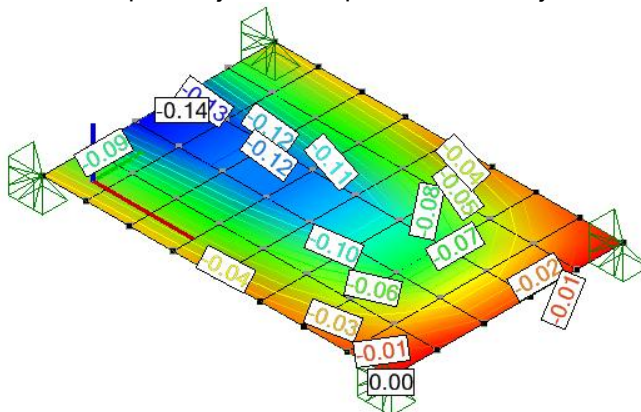
D1.2. Stavebně konstrukční část – PDVZ

Složka:

02 Podrobný statický výpočet

str. 25/25

- Šířka trhlin pro vnější zatížení při minimálním vyztužení desky



$$w_{\max} = 0,14 \text{ mm} > 0,20 \text{ mm}$$

V Ústí nad Labem, 31. 10. 2019

Ing. Jiří Ratzenbek

