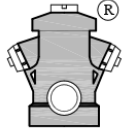
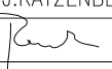
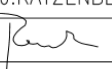




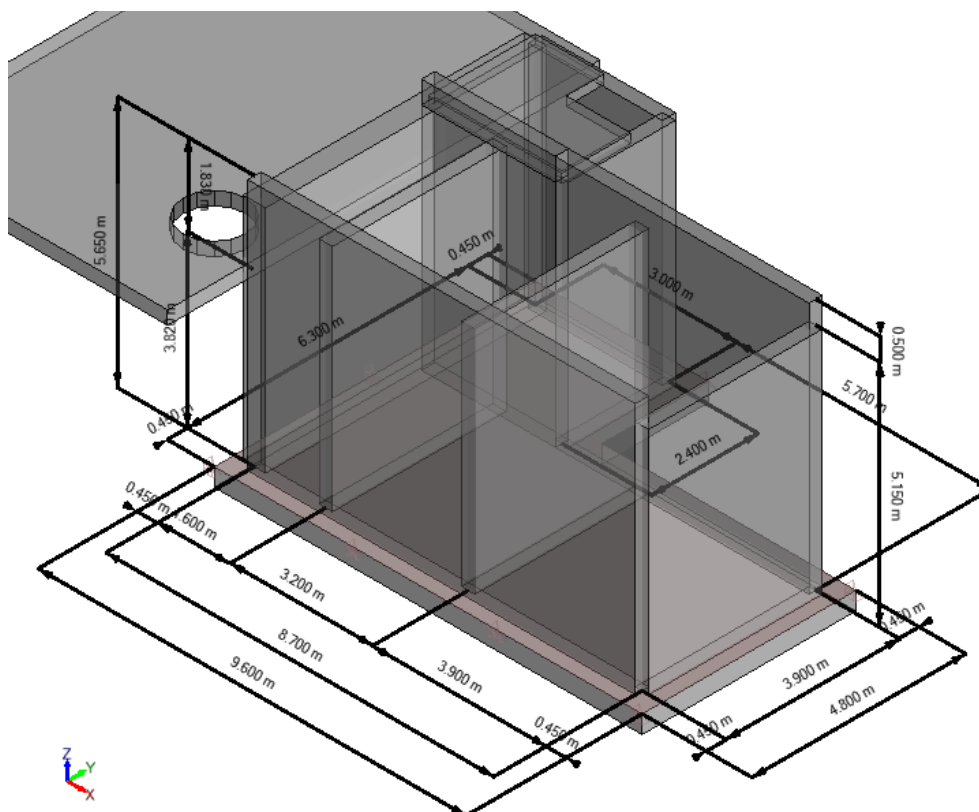
VYPRACOVAL	KONTROLOVAL	ZODP.PROJ.	HIP	PROVOD inž. spol. s r.o. V Podhájí 226/28 400 01 Ústí n/L tel.: 475 201 580 provod@provod.cz http://www.provod.cz 		
Ing.J.RATZENBEK	Ing.M.JANÍČEK	Ing.J.RATZENBEK	Ing.J.MALÁ			
						
MĚSTSKÝ ÚŘAD LITOMĚŘICE				FORMÁT		ČÍSLO PARÉ
INVESTOR: OBEC MICHALOVICE, MICHALOVICE Č.P. 44, 412 01 LITOMĚŘICE				ÚČEL	DPS	
STAVBA : ODSTRANĚNÍ HAVARIJNÍHO STAVU ČOV MICHALOVICE – REKONSTRUKCE STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ				DATUM	09/2020	
				MĚŘÍTKO		
				kótováno v		
OBSAH: DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY				Č.ZAKÁZKY	374	D.1.2–02
STATICKÝ VÝPOČET				Č.VÝKRESU		

OBSAH:

1	AKTIVAČNÍ NÁDRŽ	3
1.1	SCHÉMA KONSTRUKCE	3
1.2	ZATÍŽENÍ	4
1.2.1	Stálé	4
1.2.2	Proměnné	6
1.2.3	Kombinace	7
1.3	NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE	8
1.3.1	Gravitační zatížení	8
1.4	NÁVRH DIMENZE DNA NÁDRŽÍ	9
1.4.1	Raná fáze po betonáži	9
1.4.2	Fáze plného zatížení – výztuž ohybová	10
1.4.3	Fáze plného zatížení – výztuž smyková	11
1.5	NÁVRH DIMENZE STĚN NÁDRŽÍ	12
1.5.1	Svislá výztuž	12
1.5.2	Vodorovná výztuž	16
1.5.3	Smyková výztuž	18
1.6	HORNÍ DESKA NAD KALOJEMEM	21
1.6.1	Schéma konstrukce	21
1.6.2	Výztuž ohybová	21
1.6.3	Výztuž smyková	22
1.7	KROV NAD AKTIVACÍ	23
1.7.1	Schéma konstrukce	23
1.7.2	Zatížení	23
1.7.3	Ověření	25
2	PROVOZNÍ OBJEKT	28
2.1	SCHÉMA KONSTRUKCE	28
2.2	ZATÍŽENÍ	28
2.3	ZÁKLADOVÁ DESKA	28
2.3.1	Výztuž ohybová	28
2.3.2	Výztuž smyková	30
2.4	ZÁKLADOVÉ PASY	30
2.4.1	Výztuž ohybová	30
2.4.2	Výztuž smyková	32

1 Aktivační nádrž

1.1 Schéma konstrukce



Podloží modelováno jako plošná podpora s tuhostí 7000 kN/m^2 ve směru z. Ve směru x a y pružná plošná podpora s tuhostmi 5000 kN/m . Pro dno je navržena tl. 400 mm, pro stěny 300 mm. Tl. horní desky nad kalojemem je 200-250 mm.

Předpokládaná výška hladiny vody pro určení vodonepropustnosti je 3,9 m.

OMEZENÍ ŠÍŘKY TRHLIN DLE ČSN EN 1992-3

výška hladiny $h_D = 3,90 \text{ m}$

tloušťka stěny nádrže $h = 0,30 \text{ m}$

$$h_D/h = 13$$

šírka trhliny dle ČSN EN

1992-3 w = 0.16 mm

OMEZENÍ ŠÍŘKY TRHLIN DLE ČSN EN 1992-3

výška hladiny $h_D = 3,90 \text{ m}$

tloušťka stěny nádrže $h = 0,40 \text{ m}$

$$h_D/h = 9,75$$

šírka trhliny dle ČSN EN

1992-3 w = 0,18 mm

OMEZENÍ ŠÍŘKY TRHLIN DLE ČSN EN 1992-3

výška hladiny $h_D = 3,90 \text{ m}$

tloušťka stěny nádrže $h = 0,50 \text{ m}$

$$h_D/h = 7,8$$

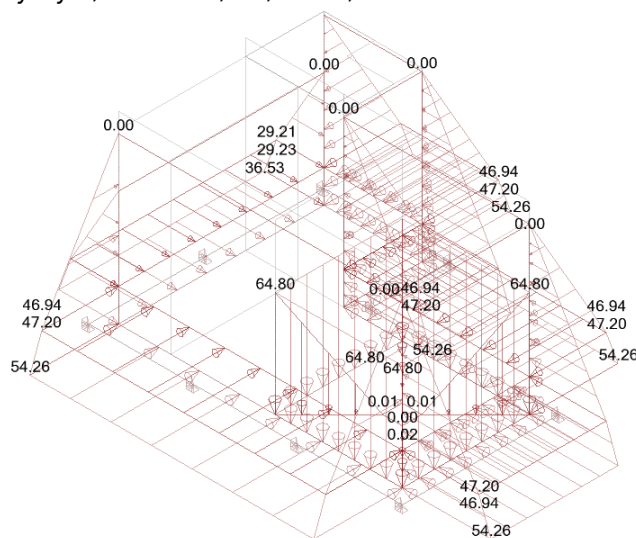
šířka trhliny dle ČSN EN

1992-3 w = 0.19 mm

1.2 Zatížení

1.2.1 Stálé

- 1 – vl.t.
vl.t. generována výpočetním programem, objemová hmotnost 2500 kg/m^3
- 2 – zemina a klíny
generováno programem pro $K_r = 0,61$ a objemovou tíhu zeminy nad vodou 1900 kg/m^3 , pod vodou 1200 kg/m^3 , spodní voda $h = 1,0 \text{ m}$ nade dnem, bez vody $4,05 \text{ m}$.
klíny výšky $2,7 \text{ m} \Rightarrow 24,0 \cdot 2,7 = 64,8 \text{ kN/m}^2$



- 3 – zdivo
zdivo 24

	ks/m^2	kN/ks		
• tvárnice	10,7 x	0,191	2,04	kN/m^2
	kN/m^3	l/m^2		
• malta	23,00 x	23	0,53	kN/m^2
	kN/m^3	tl. [m]		
• omítka	22,00 x	0,030	0,66	kN/m^2
			3,23	kN/m^2

výška zdiva 3,20 m 10,34 kN/m

zdivo 30

	ks/m^2	kN/ks		
• tvárnice	16,0 x	0,154	2,46	kN/m^2
	kN/m^3	l/m^2		
• malta	23,00 x	28	0,64	kN/m^2
	kN/m^3	tl. [m]		
• omítka	22,00 x	0,030	0,66	kN/m^2
			3,77	kN/m^2

výška zdiva 3,20 m 12,06 kN/m

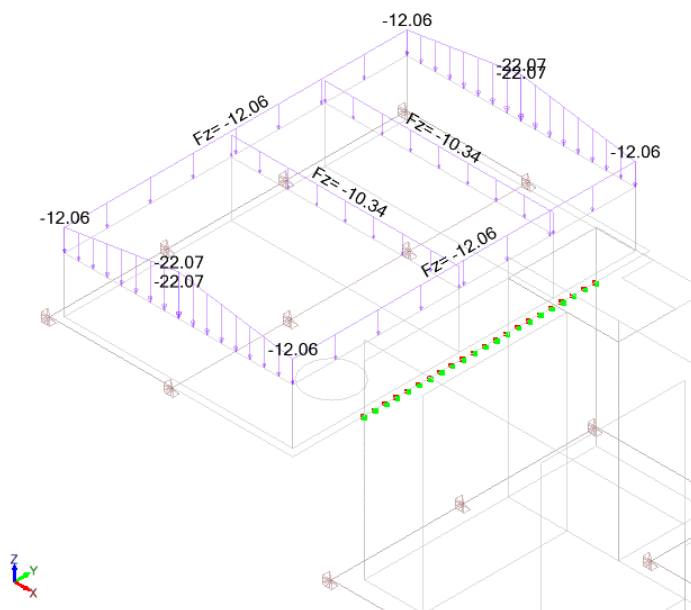
výška zdiva 5,85 m 22,04 kN/m

Akce:
Objednatel:
PD:
Složka:

Odstranění havarijního stavu ČOV Michalovice – rekonstrukce

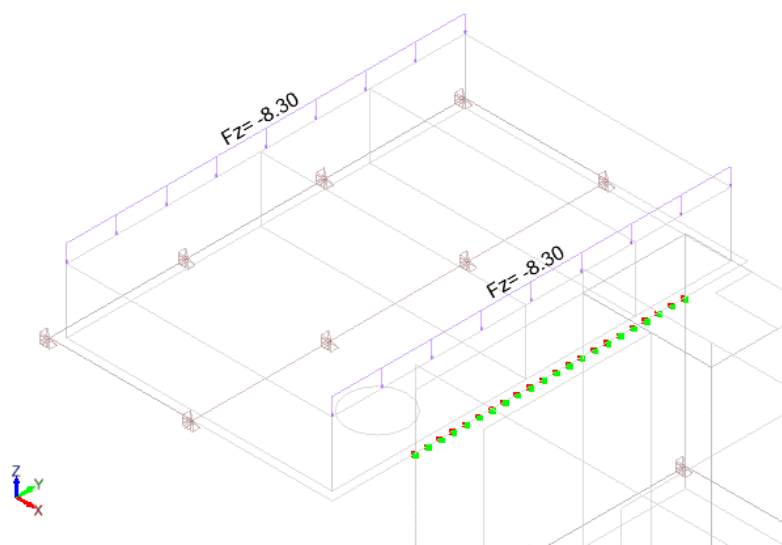
Obec Michalovice, Michalovice č. p. 44, 412 01 Litoměřice
D1.2. Stavebně konstrukční část – PDVZ
02 Podrobný statický výpočet

str. 5/32

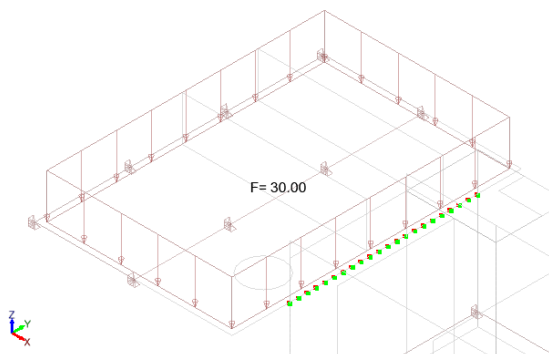


4 – střecha STŘECHA

	obj.	hmot.	tl.	
- tašková krytina na laťování	--	x	--	0,60 kN/m ²
				0,60 kN/m ²
zatěžovací šířka	4,90	m		2,94 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	3,15	m		1,42 kN/m
krov				1,00 kN/m
celkem střecha				5,36 kN/m

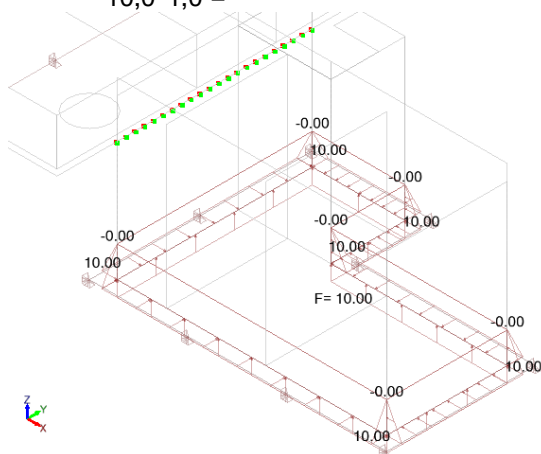


- 5 – podlaha
Bet. deska 150+podkl.b. 100 mm => $25,0 \cdot 0,25 = 6,25 \text{ kN/m}^2$
Zásyp 1,25 m => $19 \cdot 1,25 = 23,75 \text{ kN/m}^2$
 $30,00 \text{ kN/m}^2$

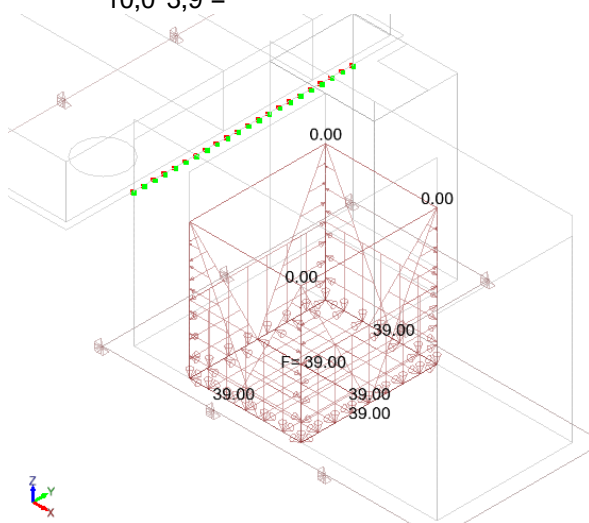


1.2.2 Proměnné

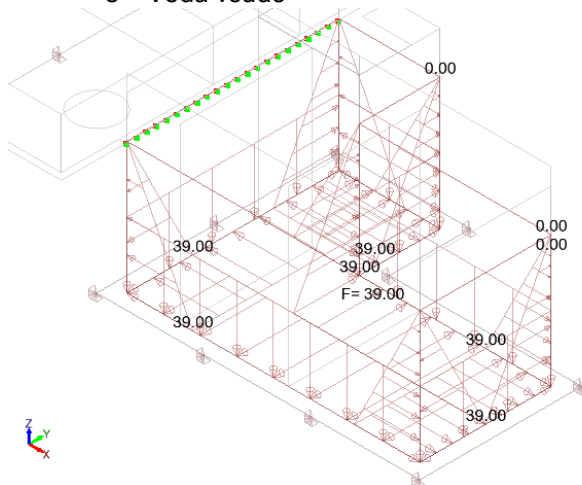
- 6 – Spodní voda
 $10,0 \cdot 1,0 =$ **$10,00 \text{ kN/m}^2$**



- 7 – Voda nitrifikace
výška hladiny 3,9 m
 $10,0 \cdot 3,9 =$ **$39,00 \text{ kN/m}^2$**



• 8 – Voda všude



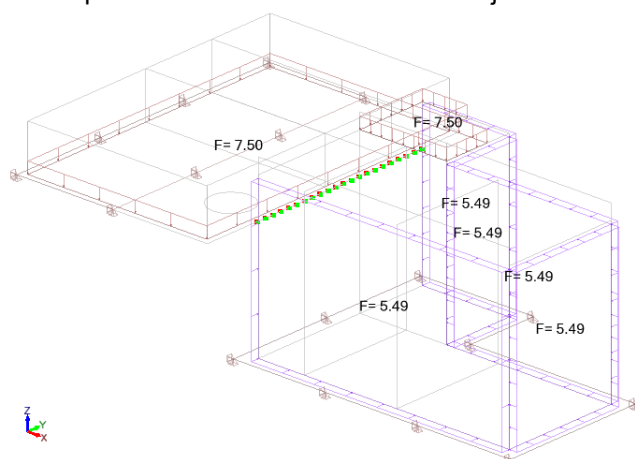
• 9 - Užité

zemní tlak 5,00x0,61 =
 zemní tlak 9,00x0,61 =
 na podlahové desce a desce nad kalojemem

3,05 kN/m²

5,49 kN/m²

7,50 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	1x[1 G]+1x[7 Voda nitrifikace]	1.00*1 + 1.00*7	ECELSQP
102	1x[1 G]+1x[8 Voda všude]	1.00*1 + 1.00*8	ECELSQP
103	1x[1 G]+1x[2 Zemina a klíny]+1x[3 Zdivo]+1x[4 Strecha]+1x[5 Podlaha]+1x[6 Spodní voda]+1x[9 Q]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*3 + 1.00*4 + 1.00*5 + 1.00*6 + 1.00*9	ECELSQP
104	1.35x[1 G]+1.35x[2 Zemina a klíny]+1.35x[3 Zdivo]+1.35x[4 Strecha]+1.35x[5 Podlaha]+1x[6 Spodní voda]+1.5x[9 Q]	1.35*1 + 1.35*2 + 1.35*3 + 1.35*4 + 1.35*5 + 1.00*6 + 1.50*9	ECELUSTR
105	1.35x[1 G]+1.35x[2 Zemina a klíny]+1.35x[3 Zdivo]+1.35x[4 Strecha]+1.35x[5 Podlaha]+1x[6 Spodní voda]+1x[8 Voda všude]+1.5x[9 Q]	1.35*1 + 1.35*2 + 1.35*3 + 1.35*4 + 1.35*5 + 1.00*6 + 1.00*8 + 1.50*9	ECELUSTR

ECELSQ kombinace charakteristická (založení)
 ECELSQP kombinace kvazistálá (pro návrh na šířku trhlin)
 ECELSTR kombinace základní

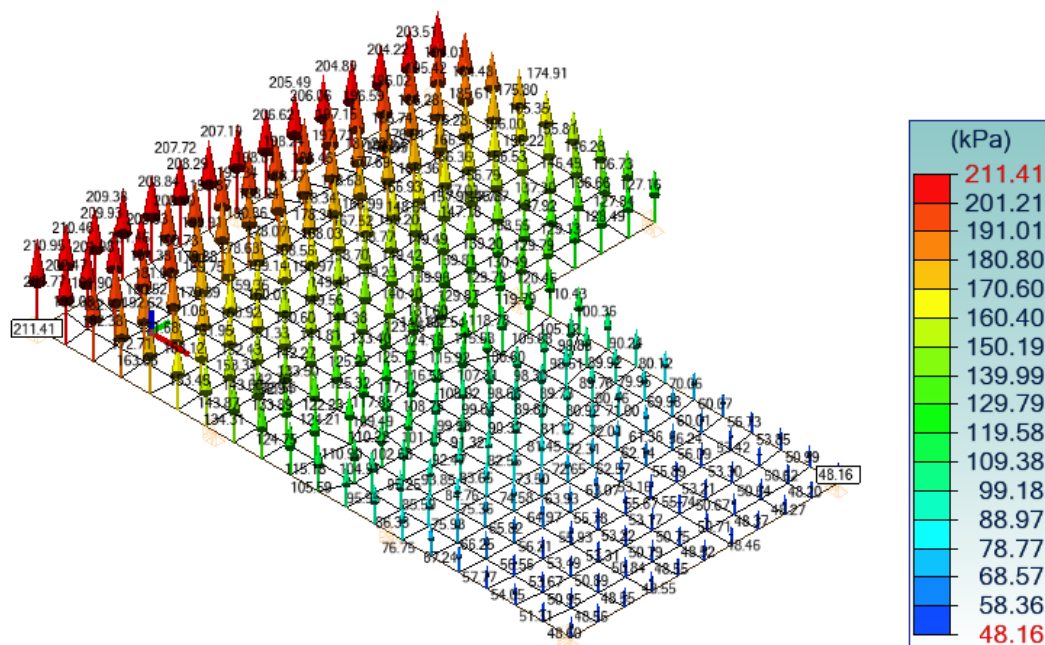
(soubor výpočtu: COV_Michalovice_DPS.fto)

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 $R_{dt} = 250 \text{ kPa}$

- napětí v z.s. od kombinace 105



$\sigma = 211,41 \text{ kPa} < 250,0 \text{ kPa}$ **VYHOVUJE**

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:

$l_{ox} = 9,60$ m
 $l_{oy} = 7,20$ m
 $h = 400$ mm
 $d = 354$ mm

VLASTNOSTI MATERIÁLU:

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

VYZTUŽENÍ:

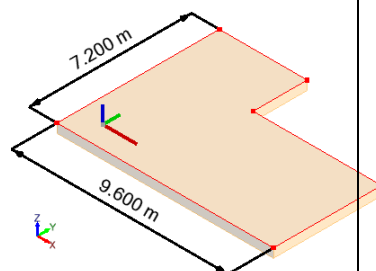
směr x
 horní výztuž ϕ_x ks/bm 12 10 $A_{sx,prov} = 1131,0$
 spodní výztuž 12 10 $A_{sx,prov} = 1131,0$
 $A_{sx,prov} = 2261,9$ mm²

směr y (blíže povrchům)
 horní výztuž ϕ_y ks/bm 12 5 $A_{sy,prov} = 565,5$
 spodní výztuž 12 5 $A_{sy,prov} = 565,5$
 $A_{sy,prov} = 1131,0$ mm²

krycí $c_{nom} = 40$ mm
 šířka trhliny $w_{k,lim} = 0,18$ mm

PODLOŽÍ:

$\mu = 1$
 napětí v zákl. spáře: 10 kN/m²
 od vl.t.desky 2,00 kN/m²
 od bednění+mont. 12 kN/m²
 $\sigma_0 = 12$ kN/m²



- tahová síla při vzniku trhlin $F_{ct,eff} = k_c k f_{ct,eff} A_{ct}$ $A_{ct} = 400 \times 10^3$ mm²
 $F_{ct,eff} = 520,0$ kN/bm $k_c = k = 1,00$
- tahová síla od omezení přetvoření: $F_{ct} = \gamma \mu \sigma_0 l_0 / 2$ $\gamma = 1,00$
 směr x $F_{ct,dx} = 57,6$ kN/bm $< 520,0$ kN/m = $F_{ct} = F_{ct,eff}$
 směr y $F_{ct,dy} = 43,2$ kN/bm $< 520,0$ kN/m = $F_{ct} = F_{ct,eff}$
- min. plocha výztuže $A_{s,min} = F_{ct} / f_{yd}$
 směr x $A_{sx,min} = 115,2$ mm²/m $< 2261,9$ mm²/m = $A_{sx,prov}$ **VYHOVUJE**
 směr y $A_{sy,min} = 216,0$ mm²/m $< 1131,0$ mm²/m = $A_{sy,prov}$ **VYHOVUJE**
- účinná tažená plocha $A_{c,eff} = 2 \cdot h_{c,eff} b$ $b = 1,00$ m
 směr x $A_{cx,eff} = 290 \times 10^3$ mm²/bm $h_{cx,eff} = 145,00$ mm
 směr y $A_{cy,eff} = 230 \times 10^3$ mm²/bm $h_{cy,eff} = 115,00$ mm
- účinný stupeň vyzt. $\rho_{eff} = A_{s,prov} / A_{c,eff}$
 směr x $\rho_{x,eff} = 0,0078$
 směr y $\rho_{y,eff} = 0,0049$
- max. vzdálenost trhlin $s_{r,max} = 3,4c + 0,425k_1 k_2 \phi / \rho_{eff}$ $k_1 = 0,80$
 $s_{rx,max} = 700$ mm $k_2 = 1,00$
 $s_{ry,max} = 966$ mm
- rozdíl poměrných přetvoření

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

kde σ_s je napětí v tahové výztuži v průřezu porušeném trhlinou;
 k_f součinitel závisící na době trvání zatížení:
 $k_f = 0,6$ pro krátkodobé zatížení;
 $k_f = 0,4$ 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} ;
 $\rho_{p,eff}$ poměr modulů pružnosti výztuže a betonu E_s/E_{cm} vzhledem k účinné ploše

$\alpha_e = 7,71$
 $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ pro směr x 0,00008
 $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ pro směr y 0,00011

- šířka trhliny $w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$
 směr x $w_{k,x} = 0,05$ mm $< 0,18$ mm = $w_{k,lim}$ **VYHOVUJE**
 směr y $w_{k,y} = 0,11$ mm $< 0,18$ mm = $w_{k,lim}$ **VYHOVUJE**

Základní rastr 10ØR12/bm (1131 mm²) ve směru x a 5ØR12/bm (565 mm²) ve směru y

1.4.2 Fáze plného zatížení – výztuž ohybová

1.4.2.1 Minimální výztužení

- Z hlediska křehkého lomu

VLASTNOSTI MATERIÁLU:

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

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

GEOMETRIE PRŮŘEZU:

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

OHYBOVÉ VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU:

1. vrstva
 ϕ ks/šířku b plocha
 základní 12 $4,3$ 486 mm^2
 doplňková 0 mm^2
 celkem $A_{s1} = 486 \text{ mm}^2$

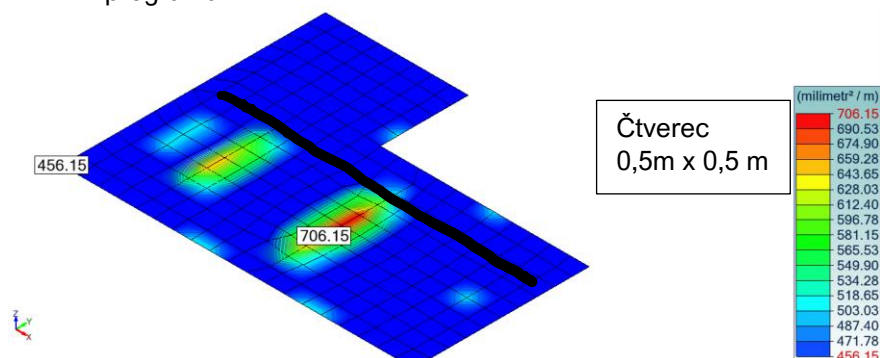
min. plocha $479 \text{ mm}^2 < 486 \text{ mm}^2$
VYHOVUJE
 max. plocha $16000 \text{ mm}^2 > 486 \text{ mm}^2$
VYHOVUJE

Minimální výztužení cca $4,3\phi R12/bm$ (479 mm^2) < výztuž proti smrštění => základní rastr je $10\phi R12/bm(x) + 5\phi R12/bm(y)$

1.4.2.2 Spodní výztuž

1.4.2.2.1 Lokální směr výztuže x

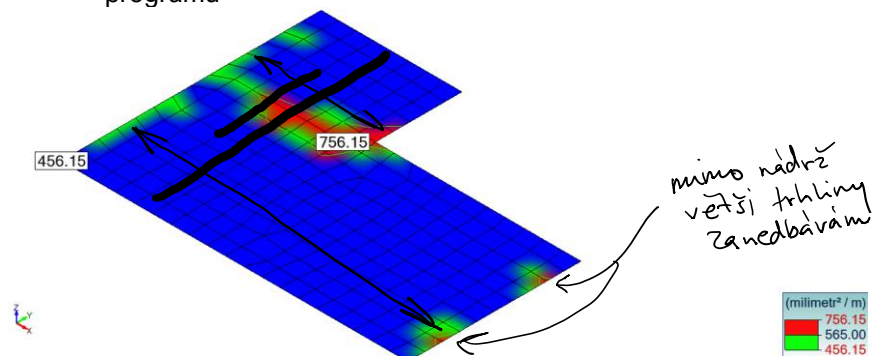
- Minimální plocha **spodní** výztuže pro šířku trhlin $0,18 \text{ mm}$ dle výpočetního programu



Konstrukčně při **spodním povrchu** $10\phi R12/bm$ (1131 mm^2)

1.4.2.2.2 Lokální směr výztuže y

- Minimální plocha **spodní** výztuže pro šířku trhlin $0,18 \text{ mm}$ dle výpočetního programu

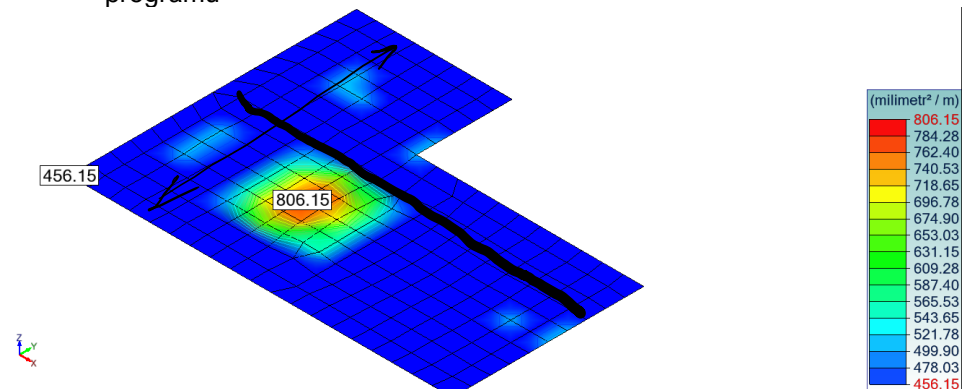


Konstrukčně při **spodním povrchu** $5\phi R12/bm$ (565 mm^2), na zobrazeném úseku $5\phi R12/bm + 5\phi R12/bm$ ($565+565=1131 \text{ mm}^2$)

1.4.2.3 Horní výztuž

1.4.2.3.1 Lokální směr výztuže x

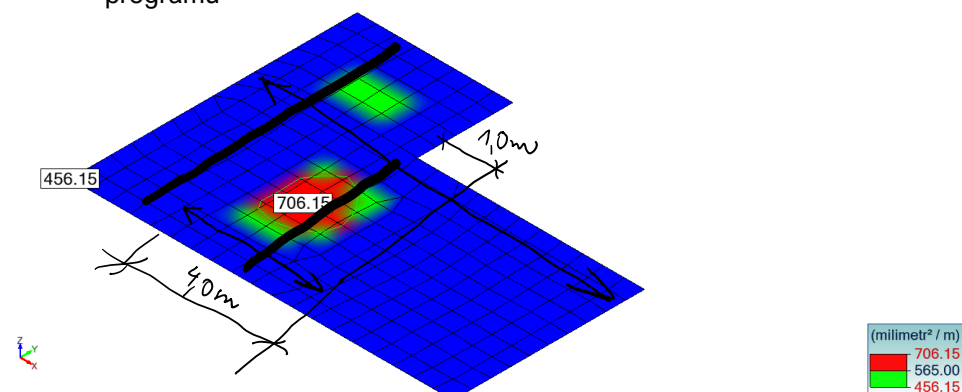
- Minimální plocha výztuže pro šířku trhlin 0,18 mm dle výpočetního programu



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

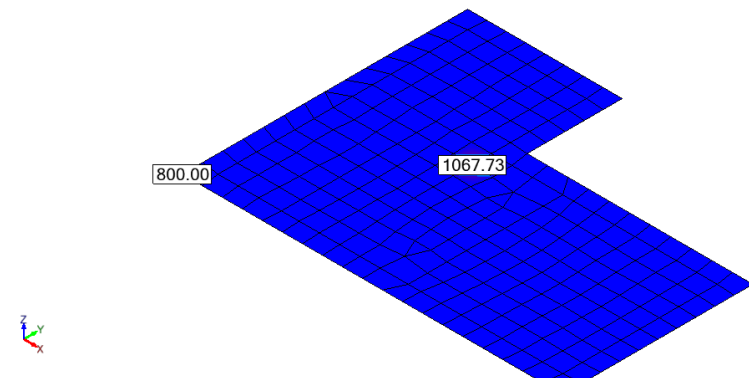
1.4.2.3.2 Lokální směr výztuže y

- Minimální plocha **horní** výztuže pro šířku trhlin 0,18 mm dle výpočetního programu



Konstrukčně při **spodním povrchu 5ØR12/bm (565 mm²)), na zobrazeném úseku 5ØR12/bm + 5ØR12/bm (565+565=1131 mm²)**

1.4.3 Fáze plného zatížení – výztuž smyková



Bez smykové výztuže, vyhovuje běžné rozmístění kozlíků **4ks R12/m²** desky $2 \times 113,1 \times 4 / 0,4 = 2262 \text{ mm}^2/\text{m}^3 \text{ betonu} > 1068 \text{ mm}^2/\text{m}^3 \text{ betonu} **VYHOVUJE**$

1.5 Návrh dimenze stěn nádrží

1.5.1 Svislá výztuž

1.5.1.1 Obvodové stěny tl. 300 mm

1.5.1.1.1 Minimální vyztužení

- z hlediska křehkého lomu

VLASTNOSTI MATERIÁLU:

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

VÝZTUŽ B500	$f_{yk} =$	500 MPa
$\gamma_s =$	1,15	
	$E_s =$	200 GPa
	$f_{yd} =$	435 MPa
	$\rho_0 =$	0,50 %

GEOMETRIE PRŮŘEZU:

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

OHYBOVÉ VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU:

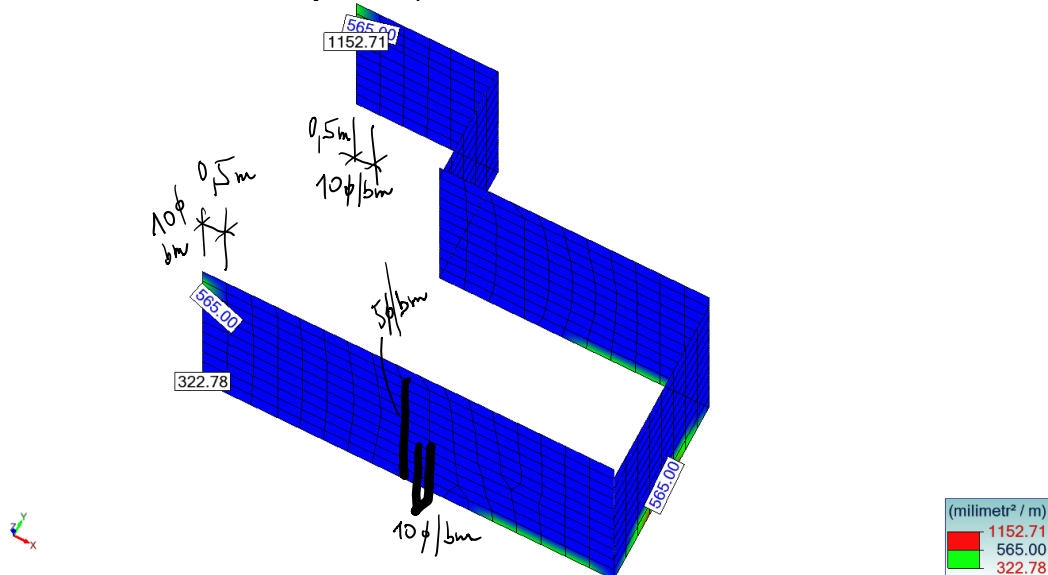
	ϕ ks/šířku b	plocha	1. vrstva
základní	12	3,33	377 mm ²
doplňková			0 mm ²
celkem			$A_{s1} = 377$ mm ²

min. plocha	343 mm ²	<	377 mm ²
VYHOVUJE			
max. plocha	12000 mm ²	>	377 mm ²
VYHOVUJE			

Minimální vyztužení 3,33 ϕ 12/bm (377mm²), z konstrukčních důvodů zvoleno **5 ϕ 12/bm (565mm²)**

1.5.1.1.2 Vnější ohybová výztuž

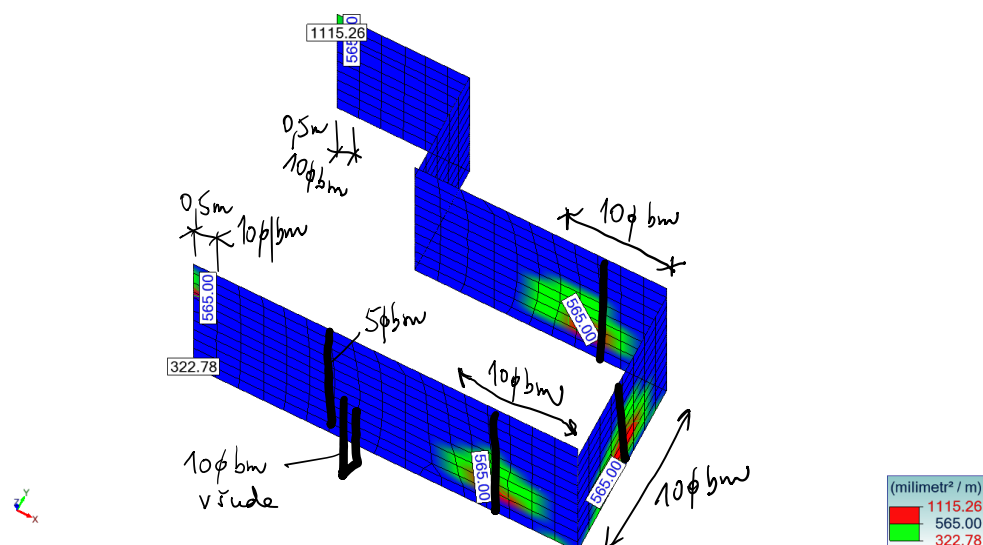
- Minimální vyztužení pro určenou šířku trhlin



Běžná výztuž 5 ϕ 12/bm (565mm²), v místě zvýrazněných oblastí a výztuž ze dna 5 ϕ 12/bm + 5 ϕ 12/bm (565+565=1131 mm²). Širší trhliny plynoucí z rozdílu 1153-1131 mm = 22 mm² jsou v řádu 0,001 mm => zanedbávám

1.5.1.1.3 Vnitřní ohybová výztuž

- minimální vyztužení pro určenou šířku trhlín



Běžná výztuž $5\phi R12/bm$ (565mm^2), v místě zvýrazněných oblastí a výztuž ze dna $5\phi R12/bm + 5\phi R12/bm$ ($565+565=1131\text{ mm}^2$).

1.5.1.2 Obvodové stěny 500 mm

1.5.1.2.1 Minimální vyztužení

- z hlediska křehkého lomu

VLASTNOSTI MATERIÁLU:

BETON C25/30 $\gamma_c = 1,50$	$f_{ctm} =$	2,6 MPa	VÝZTUŽ B500 $\gamma_s = 1,15$	$f_{yk} =$	500 MPa
	$f_{ck} =$	25 MPa		$E_s =$	200 GPa
	$E_{cm} =$	30,5 GPa		$f_{yd} =$	435 MPa
	$f_{cd} =$	16,7 MPa		$\rho_0 =$	0,50 %
	$v =$	0,54 MPa			

GEOMETRIE PRŮŘEZU:

šířka b =	1000 mm
výška h =	500 mm
krytí $c_{nom} =$	40 mm
ϕ 1.vrstvy	14 mm
d =	453 mm

OHYBOVÉ VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU:

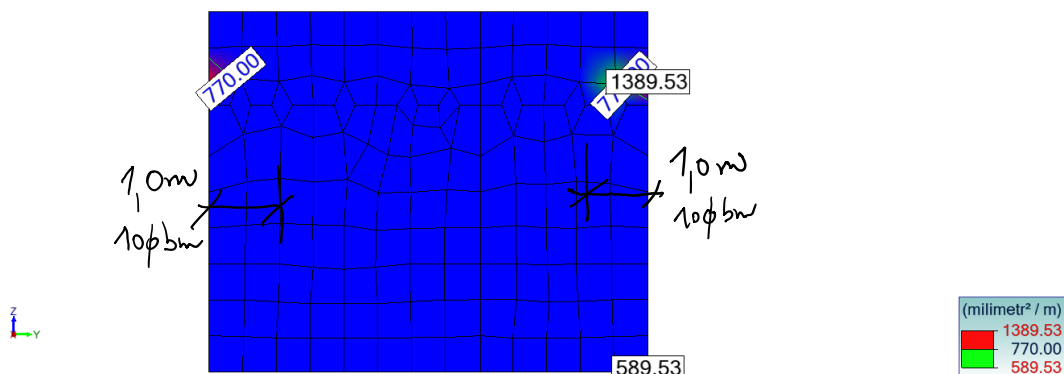
ϕ ks/šířku b plocha	
základní	14 4 616 mm ²
doplňková	0 mm ²
celkem	$A_{s1} = 616\text{ mm}^2$

min. plocha	612 mm ²	<	616 mm ²
VYHOVUJE			
max. plocha	20000 mm ²	>	616 mm ²
VYHOVUJE			

Minimální vyztužení $4\phi R14/bm$ (616mm^2) z konstrukčních důvodů napojení výztuže z desky D1 je navrženo $5\phi R14/bm$ (770mm^2)

1.5.1.2.2 Vnější ohybová výztuž

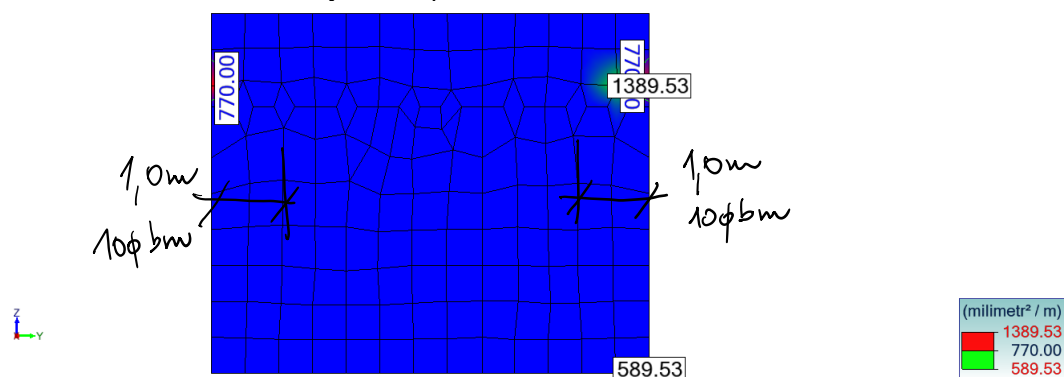
- Minimální vyztužení pro určenou šířku trhlin



Běžná výztuž $5\phi R14/bm$ (770mm^2), v místě zvýrazněných oblastí $5\phi R14/bm + 5\phi R14/bm$ ($770+770=1540\text{ mm}^2$) a výztuž ze dna $10\phi R12/bm$ (1131 mm^2).

1.5.1.2.3 Vnitřní ohybová výztuž

- minimální vyztužení pro určenou šířku trhlin



Běžná výztuž $5\phi R14/bm$ (770mm^2), v místě zvýrazněných oblastí $5\phi R14/bm + 5\phi R14/bm$ ($770+770=1540\text{ mm}^2$) a výztuž ze dna $10\phi R12/bm$ (1131 mm^2).

1.5.1.3 Vnitřní stěny 300 mm

1.5.1.3.1 Minimální vyztužení

- z hlediska křehkého lomu

VLASTNOSTI MATERIÁLU:

BETON	C25/30	$f_{ctm} =$	2,6 MPa	VÝZTUŽ	B500	$f_{yk} =$	500 MPa	
		$f_{ck} =$	25 MPa		$\gamma_s =$	1,15	$E_s =$	200 GPa
	$\gamma_c =$	1,50	$E_{cm} =$				$f_{yd} =$	435 MPa
			$f_{cd} =$				$\rho_0 =$	0,50 %
			$v =$					

GEOMETRIE PRŮŘEZU:

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

OHYBOVÉ VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU:

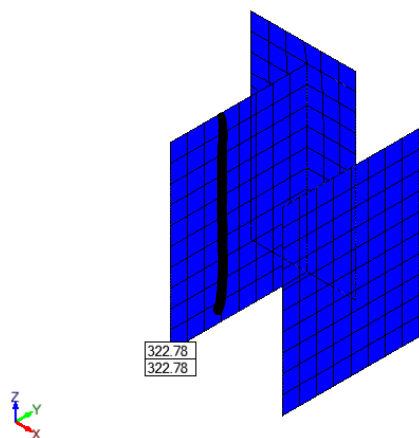
	1. vrstva
ϕ ks/šířku b plocha	
základní	12 3,333 377 mm ²
doplňková	0 mm ²
celkem	$A_{s1} =$ 377 mm ²

min. plocha	343 mm ²	<	377 mm ²
VYHOVUJE			
max. plocha	12000 mm ²	>	377 mm ²
VYHOVUJE			

Minimální vyztužení 3,33 ϕ R12/bm (377mm²) z konstrukčních důvodů napojení výztuže z desky D1 je navrženo **5 ϕ R12/bm (565mm²)**

1.5.1.3.2 Vnější i vnitřní ohybová výztuž

- Minimální vyztužení pro danou šířku trhliny



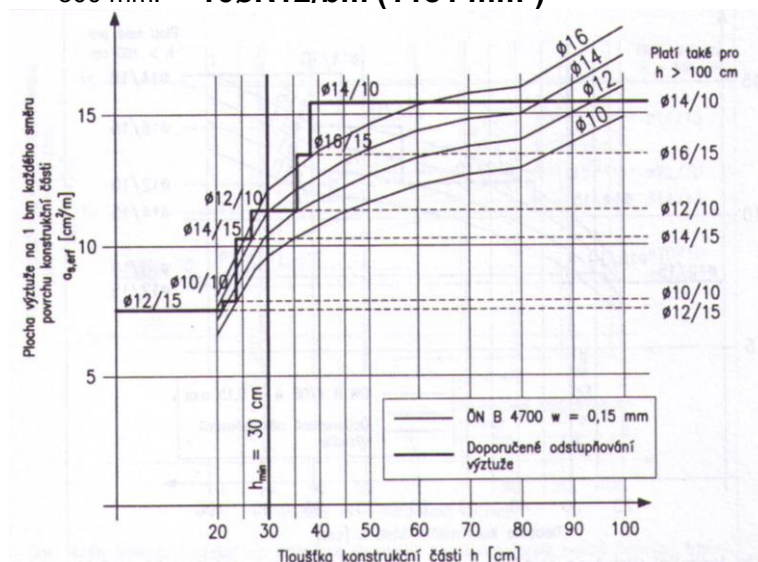
Běžná výztuž **5 ϕ R12/bm (565mm²)**, připojovací výztuž **10 ϕ R12/bm (1131mm²)**

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:

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

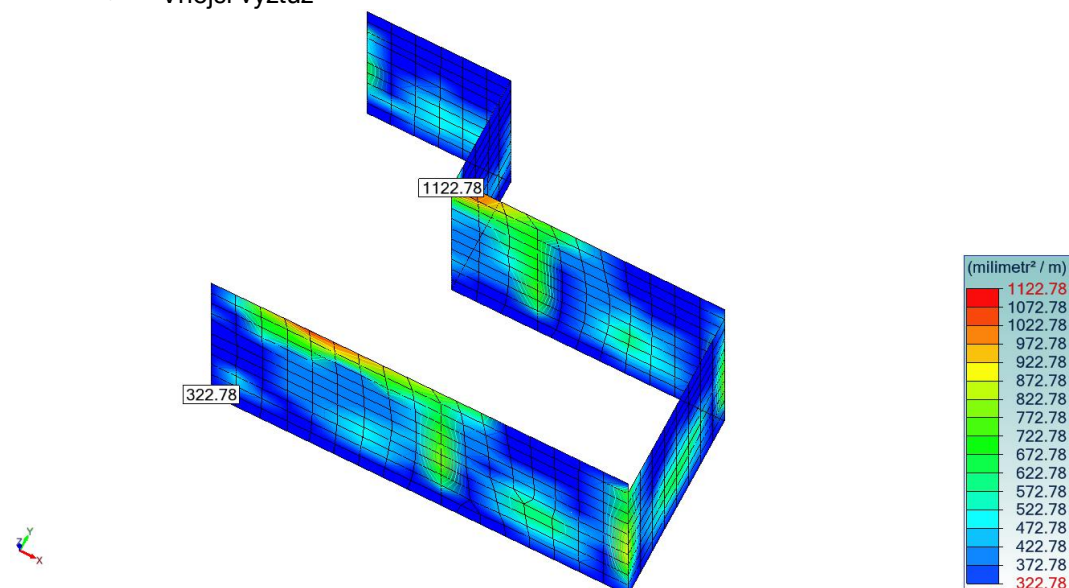


Obr. 4/5a Minimální výztuž na centrické vynucené namáhání (proti tvorbě časných trhlin).
Šířka trhliny $w_k = 0,15$ mm (stanoveno pro krytí $c = 5,0$ cm)

1.5.2.2 Minimální vyztužení pro určenou šířku trhlin

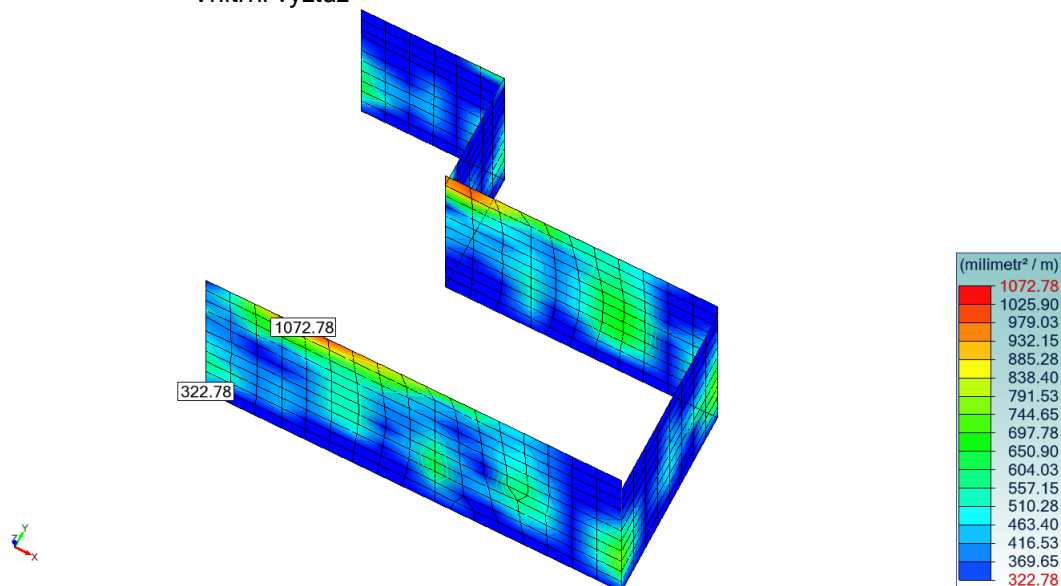
1.5.2.2.1 Obvodové stěny tl. 300 mm

- Vnější výztuž



Všude běžná výztuž minimální => **10øR12/bm (1131mm²)**

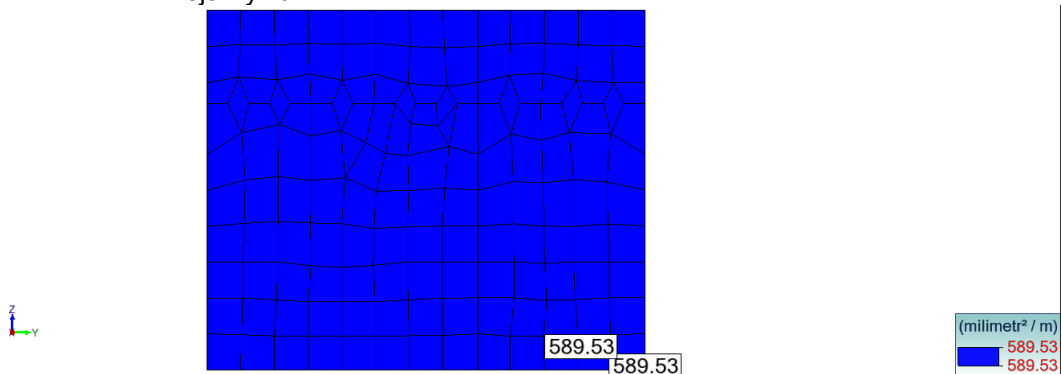
- Vnitřní výztuž



Všude běžná výztuž minimální => **10øR12/bm (1131mm²)**

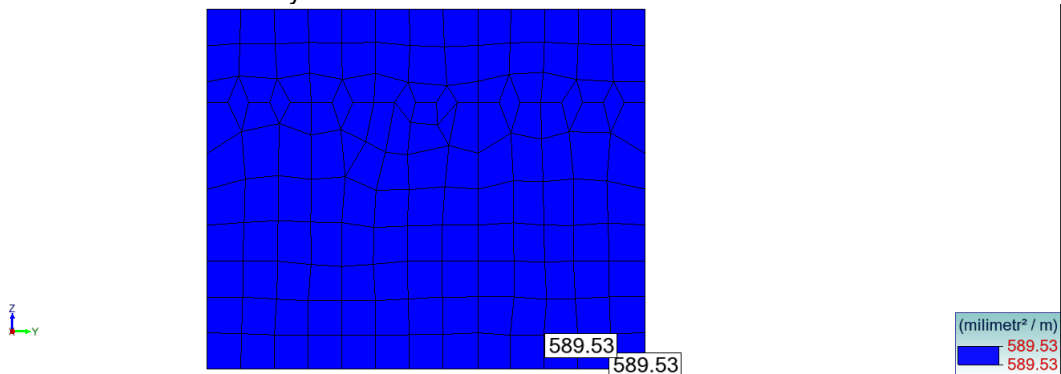
1.5.2.2.2 Obvodové stěny tl. 500 mm

- Vnější výztuž



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

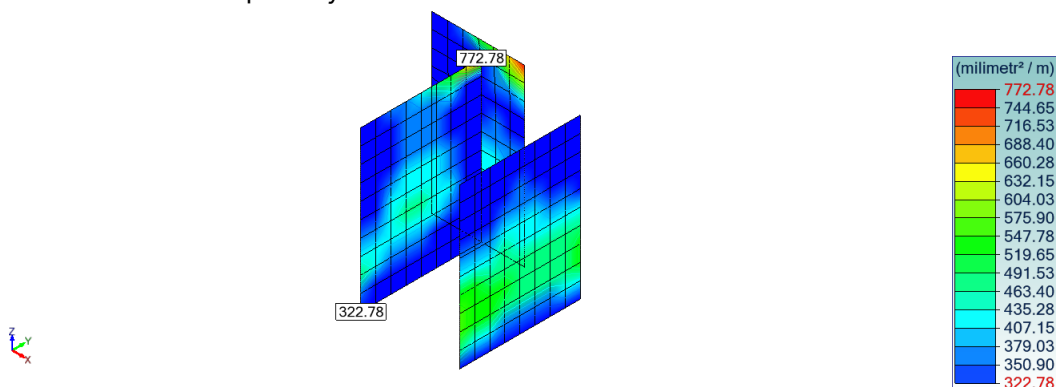
- Vnitřní výztuž



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

1.5.2.2.3 Vnitřní stěny tl. 300

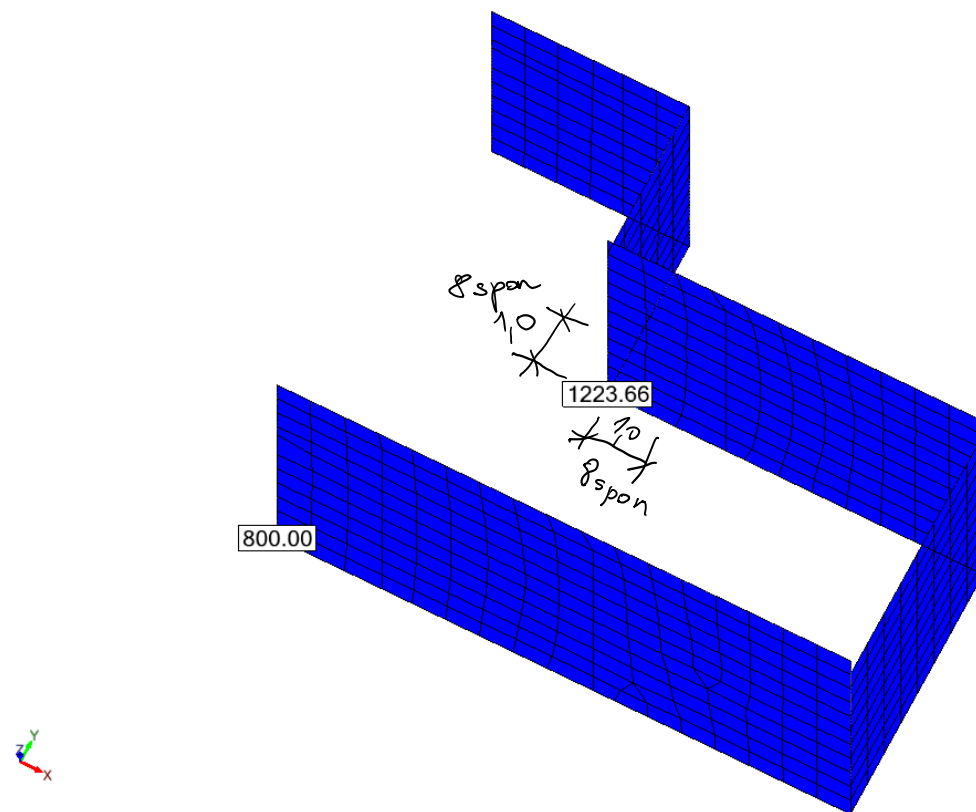
- oba povrchy



Běžná výztuž minimální **10øR12/bm (1131mm²)**

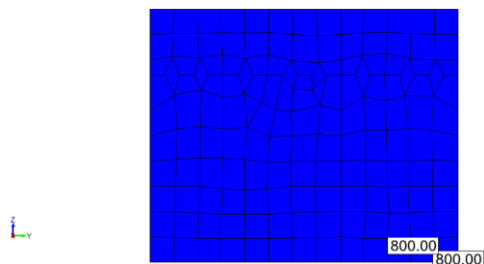
1.5.3 Smyková výztuž

1.5.3.1 V obvodových stěnách 300 mm



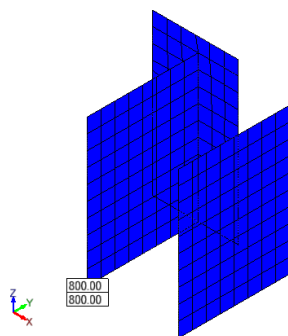
Běžné rozmístění spon **4ks øR10/m²** stěny (1046mm²/m³). Zvýšené **8ks øR10/m²** stěny (2092mm²/m³) v pruhu 0,5 m od dna 1,0 m na každou stranu od rohu stěn.

1.5.3.2 V obvodových stěnách 500 mm



Běžné rozmístění spon **4ks $\varnothing R12/m^2$** stěny ($904 \text{ mm}^2/m^3$)

1.5.3.3 Ve vnitřních stěnách 300 mm

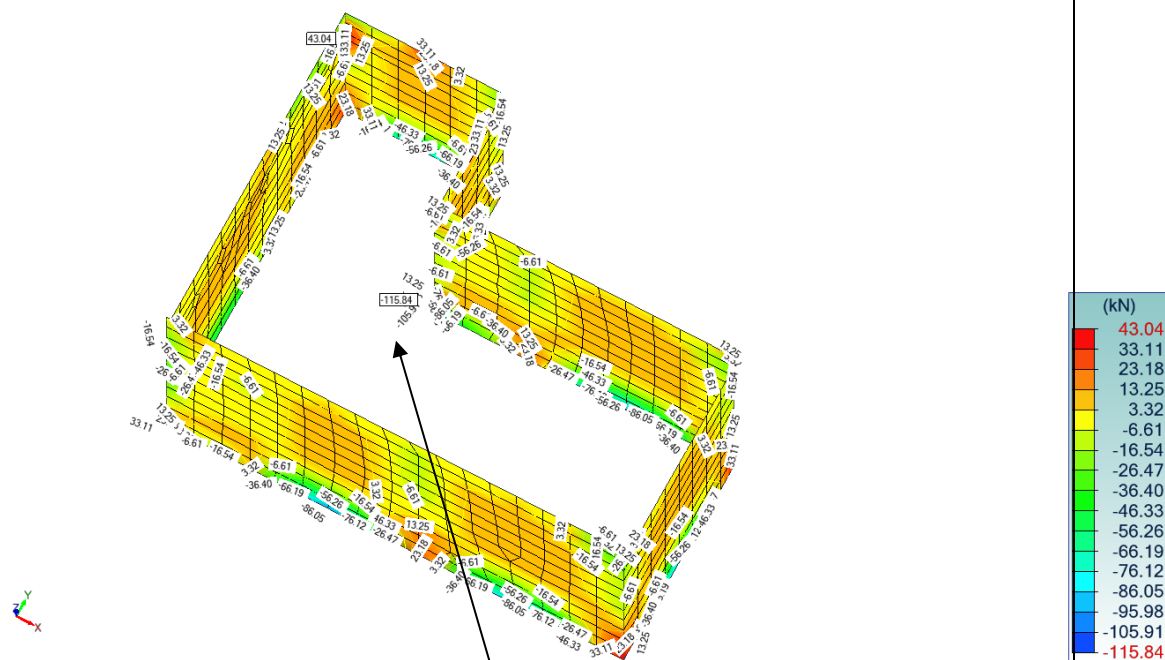


Vyhovuje běžné rozmístění spon **4ks $R10/m^2$** stěny ($1046 \text{ mm}^2/m^3$).

1.5.3.4 Pracovní spára

Styčná plocha pracovní spáry nebude hlazená, ponechat drsnou, smykově působí průměrně $10\varnothing R12$ při každé povrchu, tj. celkem $20\varnothing R12$.

Posouvající síly od kombinace 104 při **prázdné nádrži**:

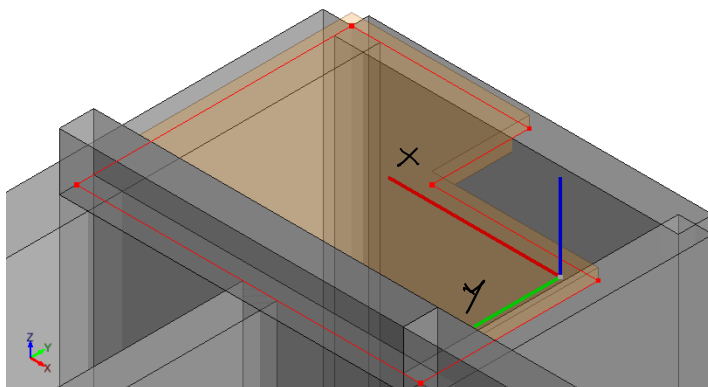


Návrhové hodnoty pos. síly: 115,84 kN

Rozměry:	$b_j =$	300	mm		
	$l_j =$	1000	mm		
Beton:		C25/30			
	f_{ck}	f_{cd}	τ_{Rd}	ν	
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]		
	25	16,67	0,35	0,58	
Spřahující výztuž:	10505	$f_{yd} =$	420	N/mm ²	
	$\emptyset =$	12	mm		
na úseku l_j	počet	20	ks	$A_s =$	2262 mm ²
stupeň vyztužení		$\rho =$	0,00754		
normálové napětí ve spáře		$\sigma_n =$	0	<	10 N/mm ²
Součinitele:					
opracování podkladu:	k_T	κ	α	β	μ
jen bednění, bez bednění	0	0	1,5	0,2	0,5
pevnost betonu v tlaku:	$\tau_{Rd,max} =$	1,92	N/mm ²		
vliv soudržnosti		0,00	N/mm ²		
vliv tření od sevření		0,00	N/mm ²		
vliv hmoždinky		0,95	N/mm ²		
	$\tau_{Rdj} =$	0,95	N/mm ²	<	1,92 N/mm ²
					vyhovuje
Výpočtová smyková síla:	$V_{Sd} =$	115,84	kN		
Výp. smyk. odpor spáry:	$V_{Rd} =$	283,87	kN		
	$V_{Rd} >$	V_{Sd}			vyhovuje

1.6 Horní deska nad kalojemem

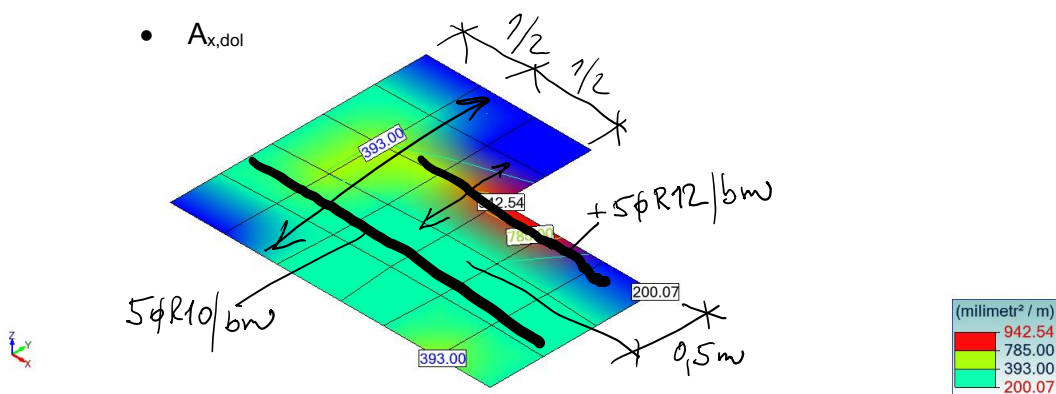
1.6.1 Schéma konstrukce



Beton C25/30, krytí 35 mm, základní rastr 5ØR10/bm (393 mm²)

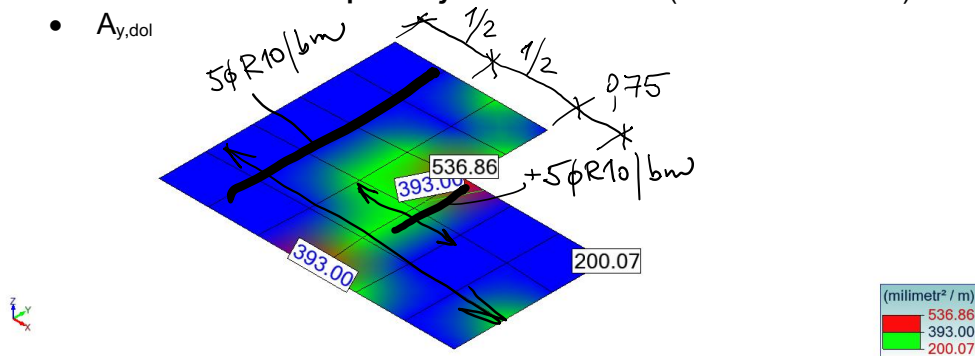
1.6.2 Výztuž ohybová

- $A_{x,dol}$



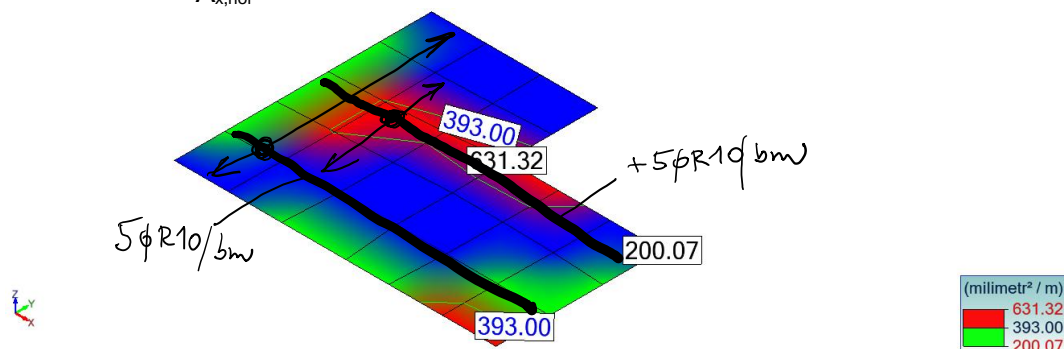
Základní rastr 5ØR10/bm doplněn výztuží +5ØR12/bm (393+565=958 mm²)

- $A_{y,dol}$



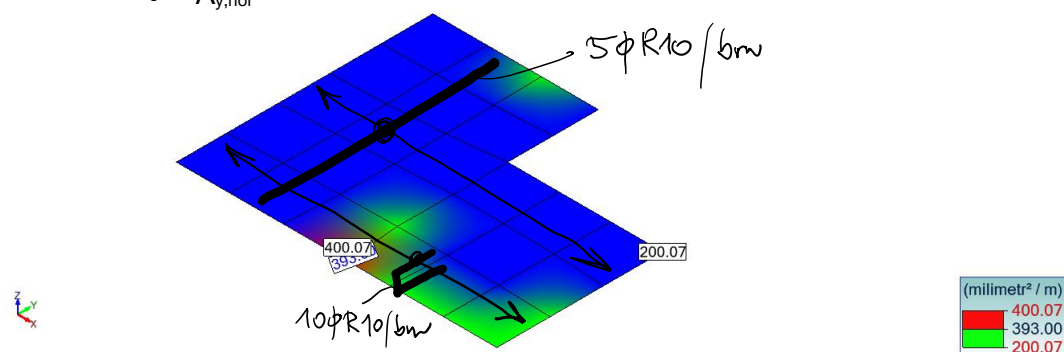
Základní rastr doplněn výztuží +5ØR10/bm (393+393=785 mm²)

- $A_{x,hor}$



Základní rastr doplněn výztuží $+5\phi R10/bm$ ($393+393=785 \text{ mm}^2$)

- $A_{y,hor}$



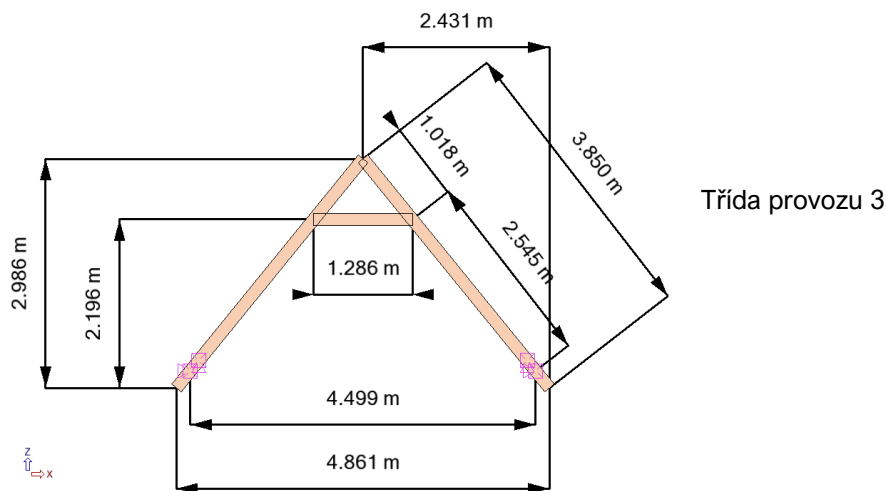
Základní rastr $5\phi R10/bm$ (393 mm^2), lemovací výztuž tvaru U $10\phi R10/bm$ podél stěny aktivace na připojení „vylamováků“

1.6.3 Výztuž smyková

Kozlíky $4\phi R10/m^2$, $4 \cdot 2 \cdot 78,5/0,25 = 2512 \text{ mm}^2/m^3$ betonu.

1.7 Krov nad aktivací

1.7.1 Schéma konstrukce

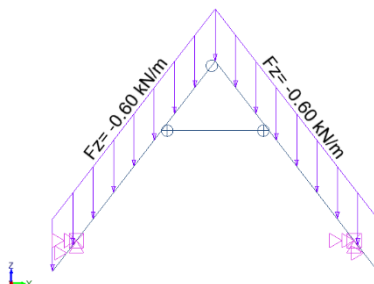


Krokve max. á 1,0 m. Rovina podélného zavětrování v místě kleštiny => vzpěr krokví na délce 2,55 m v obou směrech.

1.7.2 Zatížení

1.7.2.1 Stálé

Betonová krytina na laťování



1.7.2.2 Proměnné

1.7.2.2.1 Sníh

II. sněhová oblast, sklon střechy 50°

ZATÍŽENÍ SNĚHEM DLE ČSN EN 1991-1-3

SEDLOVÉ STŘECHY

II s.o. => $s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$

sedlová střecha:

sklon $\alpha_1 = 50^\circ$ $\alpha_2 = 50^\circ$

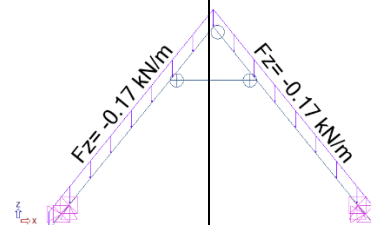
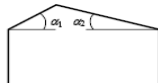
$\mu_1(\alpha_1) = 0,27$ $\mu_1(\alpha_2) = 0,27$

$C_e = 1,00$

$C_t = 1,00$

$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$

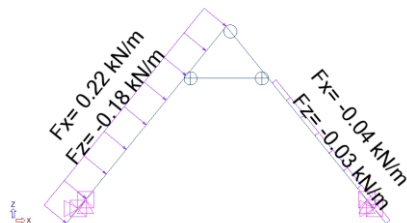
případ (i)	0,27 kN/m²	Případ (i) $\mu_1(\alpha_1)$	$\mu_1(\alpha_2)$	0,27 kN/m²
případ (ii)	0,13 kN/m²	Případ (ii) $0,5\mu_1(\alpha_1)$	$\mu_1(\alpha_2)$	0,27 kN/m²
případ (iii)	0,27 kN/m²	Případ (iii) $\mu_1(\alpha_1)$	$0,5\mu_1(\alpha_2)$	0,13 kN/m²



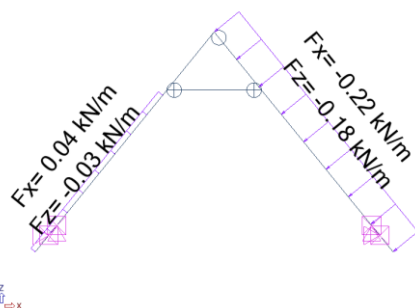
1.7.2.2 Vitr

II. větrová oblast

- +X



- -X



1.7.2.3 Kombinace

Generovány programem podle ČSN EN 1990, výraz 6.10, 6.14

Kombinace nejsou totožné s kombinacemi pro nádrže aktivace!

Popis kombinací			
Č.	Název	Detaily	Kód
101	1.35x[1 G]	1.35*1	ECELUSTR
102	1.35x[1 G]	1.35*1	ECELUSTR
103	1.35x[1 G]+0.9x[4 VX+D]	1.35*1 + 0.90*4	ECELUSTR
104	1.35x[1 G]+0.9x[8 VX-D]	1.35*1 + 0.90*8	ECELUSTR
105	1.35x[1 G]+1.5x[4 VX+D]	1.35*1 + 1.50*4	ECELUSTR
106	1.35x[1 G]+1.5x[8 VX-D]	1.35*1 + 1.50*8	ECELUSTR
107	1.35x[1 G]+1.5x[4 VX+D]	1.35*1 + 1.50*4	ECELUSTR
108	1.35x[1 G]+1.5x[8 VX-D]	1.35*1 + 1.50*8	ECELUSTR
109	1x[1 G]	1.00*1	ECELSCQ
110	1x[1 G]+0.6x[4 VX+D]	1.00*1 + 0.60*4	ECELSCQ
111	1x[1 G]+0.6x[8 VX-D]	1.00*1 + 0.60*8	ECELSCQ
112	1x[1 G]+1x[4 VX+D]	1.00*1 + 1.00*4	ECELSCQ
113	1x[1 G]+1x[8 VX-D]	1.00*1 + 1.00*8	ECELSCQ
114	1x[1 G]+1x[4 VX+D]	1.00*1 + 1.00*4	ECELSCQ
115	1x[1 G]+1x[8 VX-D]	1.00*1 + 1.00*8	ECELSCQ

ECELSCQ kombinace charakteristická
 ECELSCQ kombinace kvazistálá (pro návrh na šířku trhlín)
 ECELUSTR kombinace základní

16,8% < 100% => **VYHOVUJE**

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

Akce:

Objednatel:

PD:

Složka:

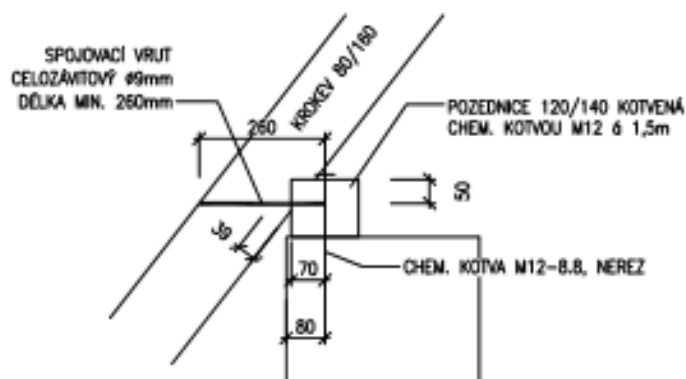
Odstranění havarijního stavu ČOV Michalovice – rekonstrukce

Obec Michalovice, Michalovice č. p. 44, 412 01 Litoměřice

D1.2. Stavebně konstrukční část – PDVZ

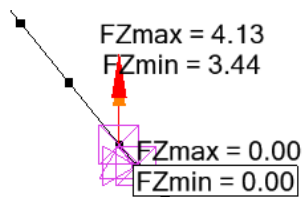
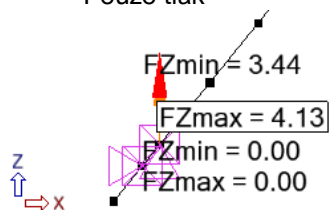
02 Podrobný statický výpočet

str. 27/32



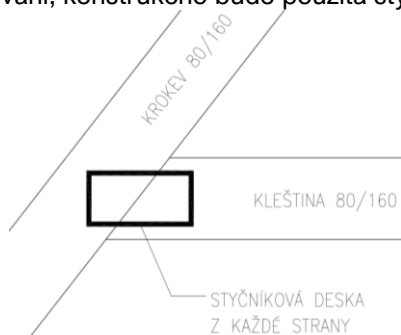
- Svislá síla

Pouze tlak



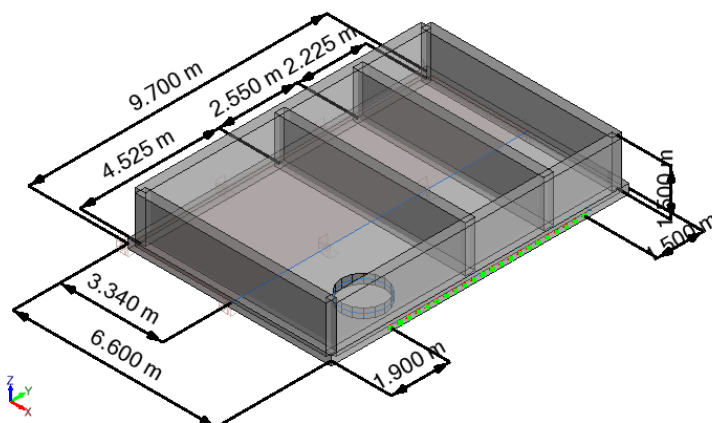
1.7.3.2.2 Krokev – kleština

Jedná se o spoj zatížený tlakem, případně stříhem v místě diagonálního zavětrování, konstrukčně bude použita styčnicková deska typu Gang-nail.



2 Provozní objekt

2.1 Schéma konstrukce



Dno tl. 300 mm, pasy šířky 400 mm z tvárnic ztraceného bednění => skutečná šířka $400 - 2 \cdot 40 = 320$ mm

Beton C20/25, krytí 35 mm.

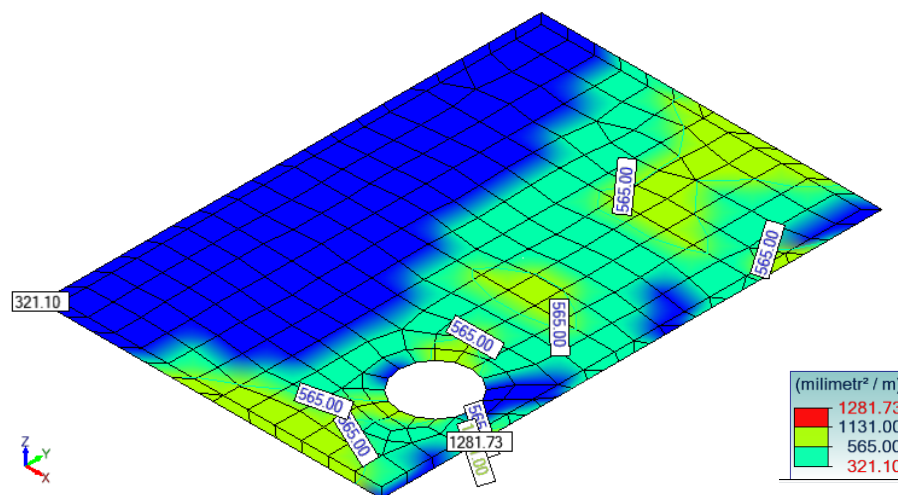
2.2 Zatížení

Viz 1.2 Aktivační nádrž

2.3 Základová deska

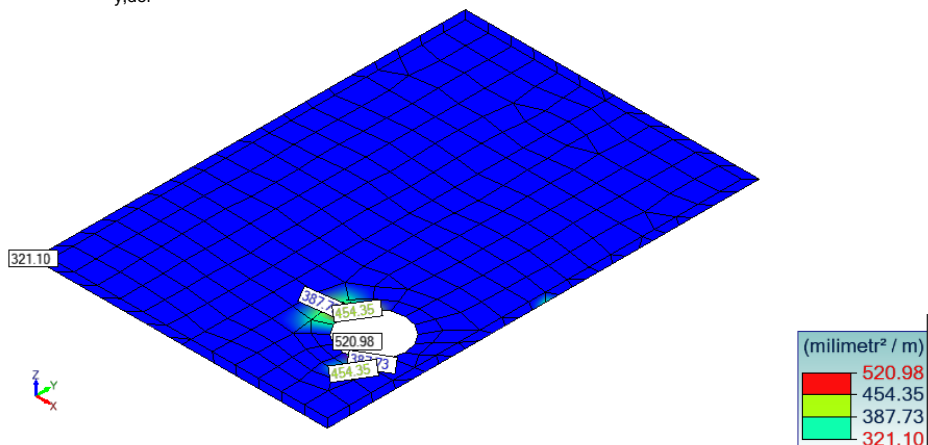
2.3.1 Výztuž ohybová

- $A_{x,dol}$



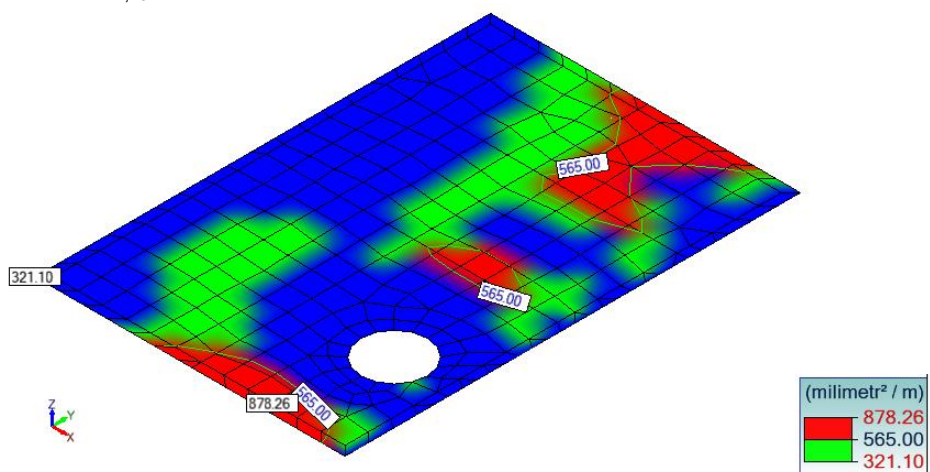
Základní rastr **5ØR12/bm (565 mm²)**, na vyznačených plochách navíc **+5ØR12/bm (565+565=1131 mm²)**, resp. **+5ØR16/bm (565+1005=1570 mm²)**

• $A_{y,dol}$



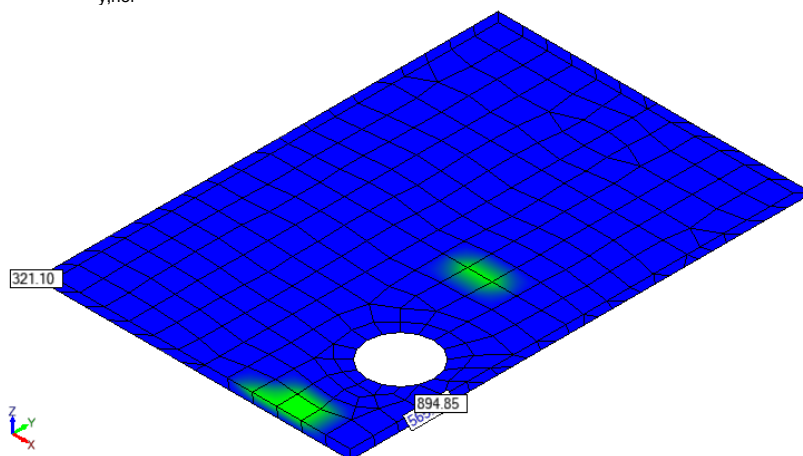
Základní rastr **5ØR12/bm (565 mm²)**

• $A_{x,hor}$



Základní rastr **5ØR12/bm (565 mm²)**, na vyznačených plochách navíc
+5ØR12/bm (565+565=1131 mm²)

• $A_{y,hor}$



Základní rastr **5ØR12/bm (565 mm²)**, na vyznačených plochách navíc
+5ØR12/bm (565+565=1131 mm²)

2.3.2 Výztuž smyková

Základní vyztužení kozlíky **4ØR10/bm**, $4 \cdot 2 \cdot 78,5/0,30 = 2093 \text{ mm}^2/\text{m}^3$ betonu.

2.4 Základové pasy

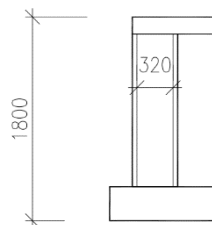
2.4.1 Výztuž ohybová

- Min. vyztužení

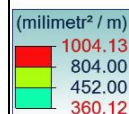
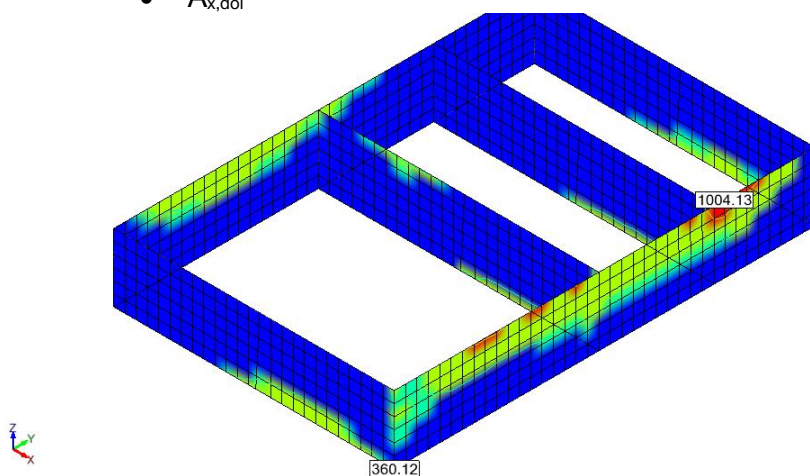
Základový pas uvažován jako stěna

$$A_{s,vmin} = 0,002 \cdot A_c = 0,002 \cdot 320 \cdot 1000 = 320 \text{ mm}^2$$

Základní vodorovná výztuž **4ØR12/bm (452 mm²)**

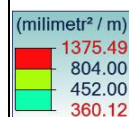
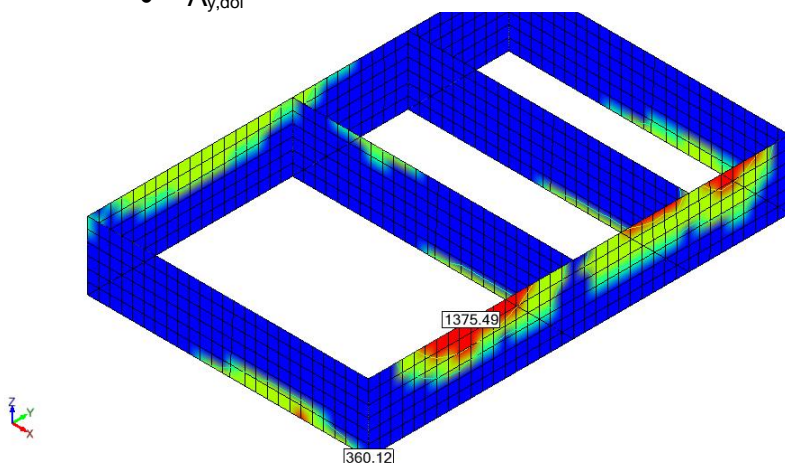


- $A_{x,dol}$



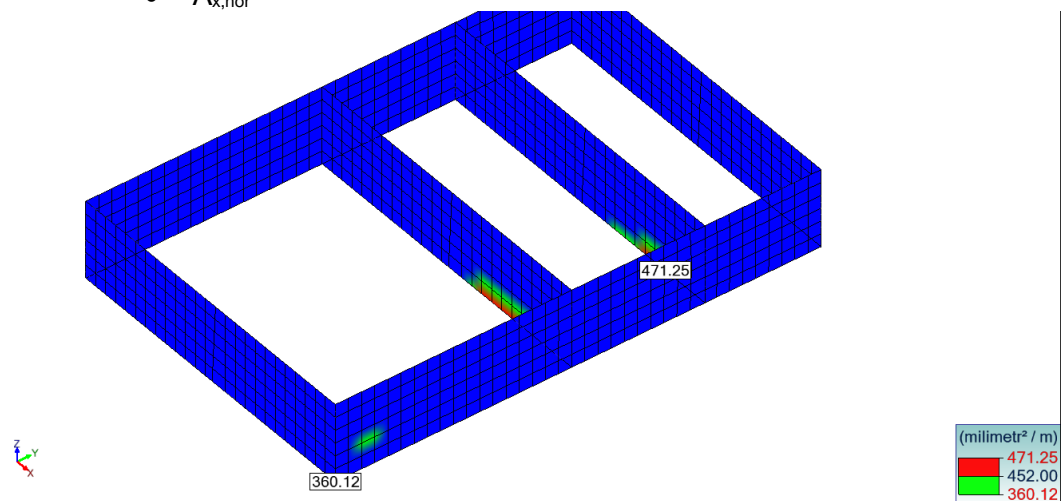
Základní rastr **4ØR12/bm (452 mm²)**, na vyznačených plochách **4ØR16/bm (804 mm²)**, při horním povrchu pasu ležícího na nádrži v rámci výztuže podlahové desky navíc **2ØR16**.

- $A_{y,dol}$



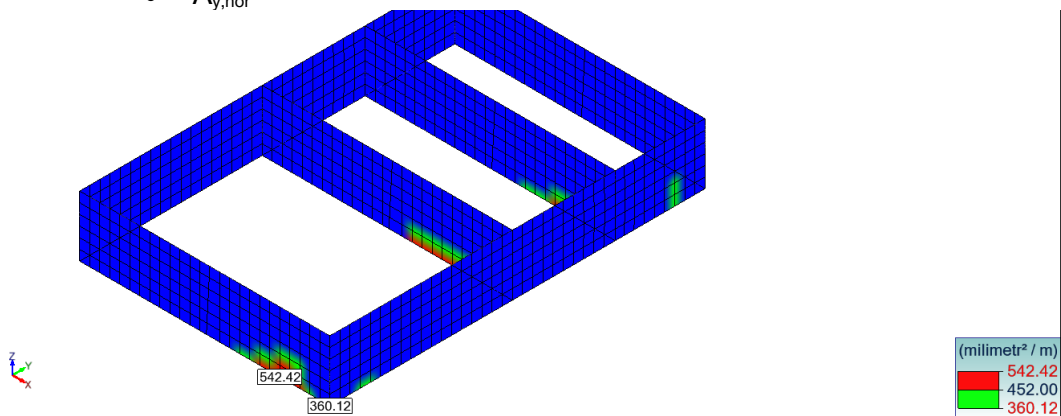
Základní rastr **4ØR12/bm (452 mm²)**, na vyznačených plochách **4ØR16/bm (804 mm²)**, při horním povrchu pasu ležícího na nádrži v rámci výztuže podlahové desky navíc **2ØR16**.

• $A_{x,hor}$



Základní rastr **4ØR12/bm (452 mm²)**, na vyznačených plochách navíc **+4ØR12/bm (452+452=904 mm²)**

• $A_{y,hor}$



Základní rastr **4ØR12/bm (452 mm²)**, na vyznačených plochách navíc **+4ØR12/bm (452+452=904 mm²)**

Akce:

Objednatel:

PD:

Složka:

Odstranění havarijního stavu ČOV Michalovice – rekonstrukce

Obec Michalovice, Michalovice č. p. 44, 412 01 Litoměřice

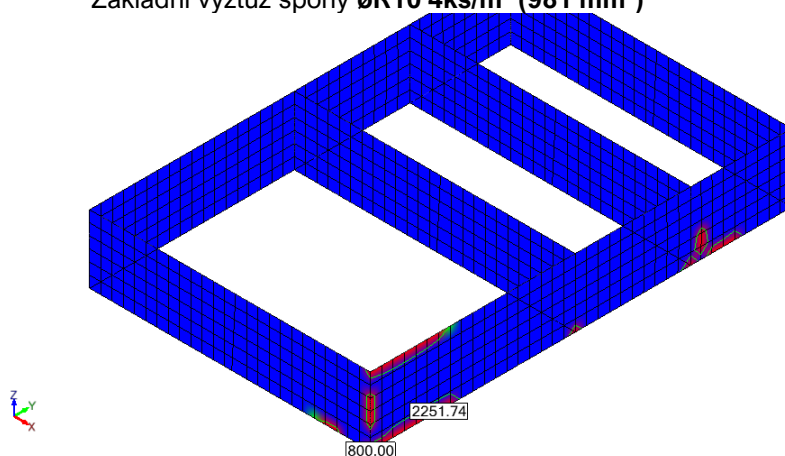
D1.2. Stavebně konstrukční část – PDVZ

02 Podrobný statický výpočet

str. 32/32

2.4.2 Výztuž smyková

Základní výztuž spony $\varnothing R10$ 4ks/m² (981 mm²)



(milimetr ² / m)
2251.74
981.00
800.00

V Ústí nad Labem, 30. 9. 2020

Ing. Jiří Ratzenbek

