



VERZE	B		PROVEDL PODPIS		DNE	
	A					
	0			02.2020		
ING. JIŘÍ RATZENBEK			ÚSTÍ N. L., MASARYKOVA 1165/148			
STATIKA A DYNAMIKA STAVEB			IČO 672 49 795			
OBJEDNATEL : Obec Třebotov, Klidná 69, 252 26 Třebotov					Č. PARÉ	
AKCE : Třebotov - čistírna odpadních vod ZVÝŠENÍ KAPACITY SO 01 , SO 02						
ČÁST : D1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ			FORMÁT			
			DATUM		ÚNOR 2020	
PŘÍLOHA : STATICKÝ VÝPOČET			STUPEŇ		DPS	
			MĚŘITKO		1:50	
PROJEKTANT: ING. JIŘÍ RATZENBEK		VYPRACOVAL: ING. JIŘÍ RATZENBEK		VÝKRES ČÍSLO		D1.2-02

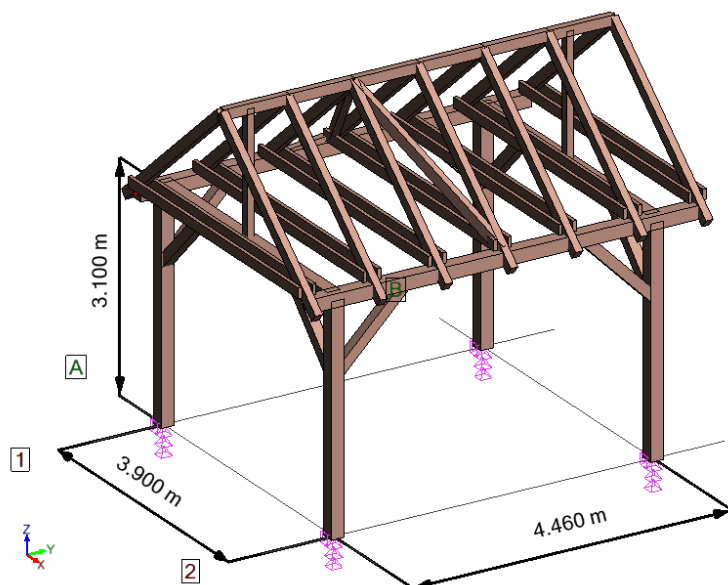
OBSAH:

1	SO 01 KALOLISOVNA.....	3
1.1	DŘEVĚNÝ PŘÍSTŘEŠEK.....	3
1.1.1	Schéma konstrukce	3
1.1.2	Zatížení	3
1.1.3	Nadzemní konstrukce.....	7
1.1.4	Základy	9
1.2	PODLAHOVÁ DESKA.....	11
1.2.1	Zatížení	11
1.2.2	Dimenzování výztuže.....	11
2	SO 02 NOVÁ BUDOVA ČOV A ÚPRAVY STÁVAJÍCÍ ČOV	12
2.1	SCHÉMA KONSTRUKCE	12
2.2	ZATÍŽENÍ	13
2.2.1	Stálé	13
2.2.2	Proměnné	15
2.2.3	Kombinace.....	16
2.3	NAPĚTÍ V ZÁKLADOVÉ SPÁŘE	16
2.3.1	Gravitační zatížení	16
2.4	NÁVRH DIMENZE DNA NÁDRŽÍ.....	17
2.4.1	Raná fáze po betonáži	17
2.4.2	Fáze plného zatížení	18
2.5	NÁVRH DIMENZE STĚN NÁDRŽÍ	21
2.5.1	Svislá výztuž.....	21
2.5.2	Vodorovná výztuž	23
2.5.3	Smyková výztuž	25
2.6	HORNÍ DESKA	27
2.6.1	Schéma konstrukce	27
2.6.2	Výztuž ohybová.....	27
2.6.3	Výztuž smyková	30
2.7	VĚNEC	31
2.7.1	Schéma konstrukce	31
2.7.2	Zatížení	31
2.7.3	Dimenzování.....	32

1 SO 01 Kalolisovna

1.1 Dřevěný přístřešek

1.1.1 Schéma konstrukce



Sedlová střecha je modelována hambalkovým krovem s kleštinami, vrcholová vaznice krovu má pouze ztužující funkci, krokve musí být zavětrované diagonálními prkny alespoň přes 2 krokové vazby v každé střešní rovině. Variantně lze sedlovou střechu vytvořit sbíjenými vazníky.

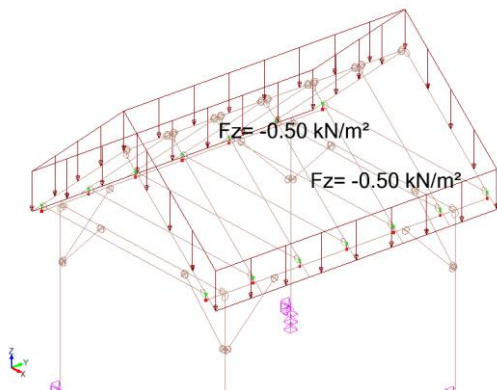
Dřevo C24, spoje tesařské

1.1.2 Zatížení

1.1.2.1 Stálé

- 1-G

Vlastní tíha konstrukce a betonová krytina na latích ($0,50 \text{ kN/m}^2$)

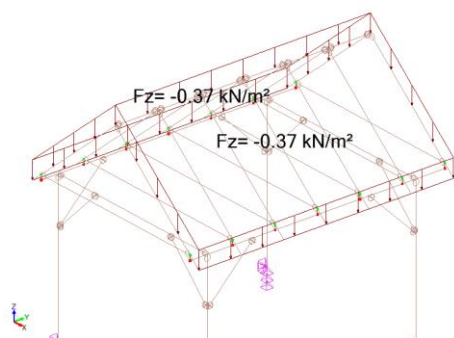


1.1.2.2 Proměnné

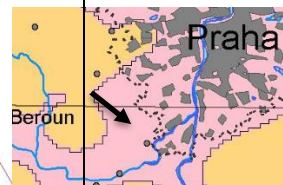
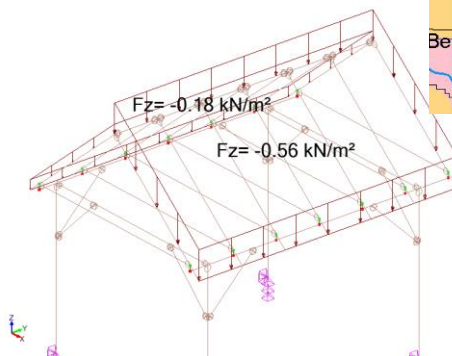
1.1.2.2.1 Sníh

Generováno pro I. sněhovou oblast

2-Sníh



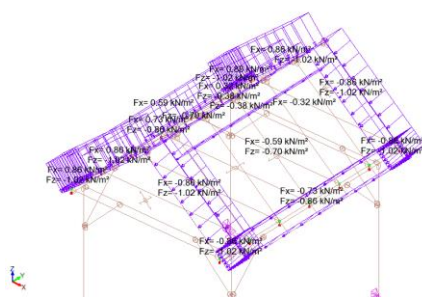
3-Sníh navátý X+



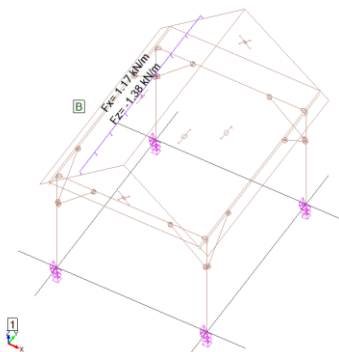
1.1.2.2.2 Vítr

Generováno pro II. větrnou oblast, $v_{b,0} = 25$ m/s

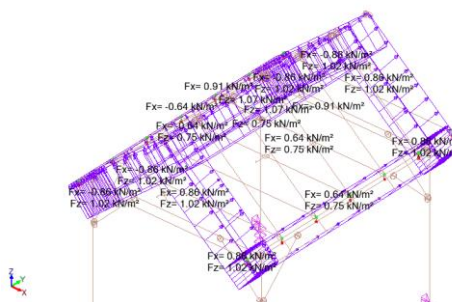
4-WX Cpnnet Max



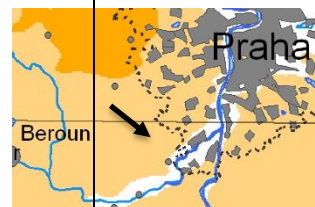
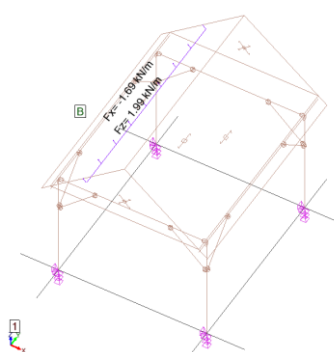
6-WX+ Cf E Max



5-WX Cpnnet Phi=1



7-WX+ Cf Phi=1



1.1.2.3 Kombinace

Generovány výpočetním programem dle ČSN EN 1990, výraz 6.10

Popis kombinací			
Č.	Název	Detaily	Kód
101	1.35x[1 G]	1.35*1	ECELUSTR
102	1x[1 G]	1.00*1	ECELUSTR
103	1.35x[1 G]+1.5x[2 Sníh]	1.35*1 + 1.50*2	ECELUSTR
104	1.35x[1 G]+1.5x[3 Sníh navátý X+]	1.35*1 + 1.50*3	ECELUSTR
105	1x[1 G]+1.5x[2 Sníh]	1.00*1 + 1.50*2	ECELUSTR
106	1x[1 G]+1.5x[3 Sníh navátý X+]	1.00*1 + 1.50*3	ECELUSTR

Akce:

Třebotov čistírna odpadních vod – zvýšení kapacity

Objednatel:

Obec Třebotov, Klidná 69, 252 26 Třebotov

PD:

D1.2. Stavebně konstrukční část – PDVZ

Složka:

02 Podrobný statický výpočet

str. 5/33

Popis kombinací			
Č.	Název	Detaily	Kód
107	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snih]+0.9x[4 WX Cpnnet Max]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*4	ECELUSTR
108	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snih]+0.9x[5 WX Cpnnet Phi = 0]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*5	ECELUSTR
109	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snih]+0.9x[6 WX+ Cf E Max]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*6	ECELUSTR
110	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snih]+0.9x[7 WX+ Cf E Phi = 1]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*7	ECELUSTR
111	1.35x[1 G]+1.5x[3 Snih navátý X+]+0.9x[4 WX Cpnnet Max]	1.35*1 + 1.50*3 + 0.90*4	ECELUSTR
112	1.35x[1 G]+1.5x[3 Snih navátý X+]+0.9x[5 WX Cpnnet Phi = 0]	1.35*1 + 1.50*3 + 0.90*5	ECELUSTR
113	1.35x[1 G]+1.5x[3 Snih navátý X+]+0.9x[6 WX+ Cf E Max]	1.35*1 + 1.50*3 + 0.90*6	ECELUSTR
114	1.35x[1 G]+1.5x[3 Snih navátý X+]+0.9x[7 WX+ Cf E Phi = 1]	1.35*1 + 1.50*3 + 0.90*7	ECELUSTR
115	1x[1 G]+1.5x[2 Snih]+0.9x[4 WX Cpnnet Max]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*4	ECELUSTR
116	1x[1 G]+1.5x[2 Snih]+0.9x[5 WX Cpnnet Phi = 0]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*5	ECELUSTR
117	1x[1 G]+1.5x[2 Snih]+0.9x[6 WX+ Cf E Max]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*6	ECELUSTR
118	1x[1 G]+1.5x[2 Snih]+0.9x[7 WX+ Cf E Phi = 1]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*7	ECELUSTR
119	1x[1 G]+1.5x[3 Snih navátý X+]+0.9x[4 WX Cpnnet Max]	1.00*1 + 1.50*3 + 0.90*4	ECELUSTR
120	1x[1 G]+1.5x[3 Snih navátý X+]+0.9x[5 WX Cpnnet Phi = 0]	1.00*1 + 1.50*3 + 0.90*5	ECELUSTR
121	1x[1 G]+1.5x[3 Snih navátý X+]+0.9x[6 WX+ Cf E Max]	1.00*1 + 1.50*3 + 0.90*6	ECELUSTR
122	1x[1 G]+1.5x[3 Snih navátý X+]+0.9x[7 WX+ Cf E Phi = 1]	1.00*1 + 1.50*3 + 0.90*7	ECELUSTR
123	1.35x[1 G]+1.5x[4 WX Cpnnet Max]	1.35*1 + 1.50*4	ECELUSTR
124	1.35x[1 G]+1.5x[5 WX Cpnnet Phi = 0]	1.35*1 + 1.50*5	ECELUSTR
125	1.35x[1 G]+1.5x[6 WX+ Cf E Max]	1.35*1 + 1.50*6	ECELUSTR
126	1.35x[1 G]+1.5x[7 WX+ Cf E Phi = 1]	1.35*1 + 1.50*7	ECELUSTR
127	1x[1 G]+1.5x[4 WX Cpnnet Max]	1.00*1 + 1.50*4	ECELUSTR
128	1x[1 G]+1.5x[5 WX Cpnnet Phi = 0]	1.00*1 + 1.50*5	ECELUSTR
129	1x[1 G]+1.5x[6 WX+ Cf E Max]	1.00*1 + 1.50*6	ECELUSTR
130	1x[1 G]+1.5x[7 WX+ Cf E Phi = 1]	1.00*1 + 1.50*7	ECELUSTR
131	1.35x[1 G]+1.5x[4 WX Cpnnet Max]+0.75x[2 Snih]	1.35*1 + 1.50*4 + 0.75*2	ECELUSTR
132	1.35x[1 G]+1.5x[5 WX Cpnnet Phi = 0]+0.75x[2 Snih]	1.35*1 + 1.50*5 + 0.75*2	ECELUSTR
133	1.35x[1 G]+1.5x[6 WX+ Cf E Max]+0.75x[2 Snih]	1.35*1 + 1.50*6 + 0.75*2	ECELUSTR
134	1.35x[1 G]+1.5x[7 WX+ Cf E Phi = 1]+0.75x[2 Snih]	1.35*1 + 1.50*7 + 0.75*2	ECELUSTR
135	1.35x[1 G]+1.5x[4 WX Cpnnet Max]+0.75x[3 Snih navátý X+]	1.35*1 + 1.50*4 + 0.75*3	ECELUSTR
136	1.35x[1 G]+1.5x[5 WX Cpnnet Phi = 0]+0.75x[3 Snih navátý X+]	1.35*1 + 1.50*5 + 0.75*3	ECELUSTR
137	1.35x[1 G]+1.5x[6 WX+ Cf E Max]+0.75x[3 Snih navátý X+]	1.35*1 + 1.50*6 + 0.75*3	ECELUSTR
138	1.35x[1 G]+1.5x[7 WX+ Cf E Phi = 1]+0.75x[3 Snih navátý X+]	1.35*1 + 1.50*7 + 0.75*3	ECELUSTR
139	1x[1 G]+1.5x[4 WX Cpnnet Max]+0.75x[2 Snih]	1.00*1 + 1.50*4 + 0.75*2	ECELUSTR
140	1x[1 G]+1.5x[5 WX Cpnnet Phi = 0]+0.75x[2 Snih]	1.00*1 + 1.50*5 + 0.75*2	ECELUSTR
141	1x[1 G]+1.5x[6 WX+ Cf E Max]+0.75x[2 Snih]	1.00*1 + 1.50*6 + 0.75*2	ECELUSTR

Ing. JIŘÍ RATZENBEK

autorizovaný inženýr ČKAIT

v oboru statika a dynamika staveb

Masarykova 1165/148

400 01 Ústí nad Labem

tel. 777800299

Akce:

Třebotov čistírna odpadních vod – zvýšení kapacity

Objednatel:

Obec Třebotov, Klidná 69, 252 26 Třebotov

PD:

D1.2. Stavebně konstrukční část – PDVZ

Složka:

02 Podrobný statický výpočet

str. 6/33

Popis kombinací			
Č.	Název	Detaily	Kód
142	1x[1 G]+1.5x[7 WX+ Cf E Phi = 1]+0.75x[2 Snih]	1.00*1 + 1.50*7 + 0.75*2	ECELUSTR
143	1x[1 G]+1.5x[4 WX CpNet Max]+0.75x[3 Snih navátý X+]	1.00*1 + 1.50*4 + 0.75*3	ECELUSTR
144	1x[1 G]+1.5x[5 WX CpNet Phi = 0]+0.75x[3 Snih navátý X+]	1.00*1 + 1.50*5 + 0.75*3	ECELUSTR
145	1x[1 G]+1.5x[6 WX+ Cf E Max]+0.75x[3 Snih navátý X+]	1.00*1 + 1.50*6 + 0.75*3	ECELUSTR
146	1x[1 G]+1.5x[7 WX+ Cf E Phi = 1]+0.75x[3 Snih navátý X+]	1.00*1 + 1.50*7 + 0.75*3	ECELUSTR
147	1x[1 G]+1x[2 Snih]	1.00*1 + 1.00*2	ECELSCQ
148	1x[1 G]+1x[3 Snih navátý X+]	1.00*1 + 1.00*3	ECELSCQ
149	1x[1 G]+1x[2 Snih]+0.6x[4 WX CpNet Max]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*4	ECELSCQ
150	1x[1 G]+1x[2 Snih]+0.6x[5 WX CpNet Phi = 0]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*5	ECELSCQ
151	1x[1 G]+1x[2 Snih]+0.6x[6 WX+ Cf E Max]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*6	ECELSCQ
152	1x[1 G]+1x[2 Snih]+0.6x[7 WX+ Cf E Phi = 1]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*7	ECELSCQ
153	1x[1 G]+1x[3 Snih navátý X+]+0.6x[4 WX CpNet Max]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.60*4	ECELSCQ
154	1x[1 G]+1x[3 Snih navátý X+]+0.6x[5 WX CpNet Phi = 0]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.60*5	ECELSCQ
155	1x[1 G]+1x[3 Snih navátý X+]+0.6x[6 WX+ Cf E Max]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.60*6	ECELSCQ
156	1x[1 G]+1x[3 Snih navátý X+]+0.6x[7 WX+ Cf E Phi = 1]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.60*7	ECELSCQ
157	1x[1 G]+1x[4 WX CpNet Max]	1.00*1 + 1.00*4	ECELSCQ
158	1x[1 G]+1x[5 WX CpNet Phi = 0]	1.00*1 + 1.00*5	ECELSCQ
159	1x[1 G]+1x[6 WX+ Cf E Max]	1.00*1 + 1.00*6	ECELSCQ
160	1x[1 G]+1x[7 WX+ Cf E Phi = 1]	1.00*1 + 1.00*7	ECELSCQ
161	1x[1 G]+1x[4 WX CpNet Max]+0.5x[2 Snih]	1.00*1 + 1.00*4 + 0.50*2	ECELSCQ
162	1x[1 G]+1x[5 WX CpNet Phi = 0]+0.5x[2 Snih]	1.00*1 + 1.00*5 + 0.50*2	ECELSCQ
163	1x[1 G]+1x[6 WX+ Cf E Max]+0.5x[2 Snih]	1.00*1 + 1.00*6 + 0.50*2	ECELSCQ
164	1x[1 G]+1x[7 WX+ Cf E Phi = 1]+0.5x[2 Snih]	1.00*1 + 1.00*7 + 0.50*2	ECELSCQ
165	1x[1 G]+1x[4 WX CpNet Max]+0.5x[3 Snih navátý X+]	1.00*1 + 1.00*4 + 0.50*3	ECELSCQ
166	1x[1 G]+1x[5 WX CpNet Phi = 0]+0.5x[3 Snih navátý X+]	1.00*1 + 1.00*5 + 0.50*3	ECELSCQ
167	1x[1 G]+1x[6 WX+ Cf E Max]+0.5x[3 Snih navátý X+]	1.00*1 + 1.00*6 + 0.50*3	ECELSCQ
168	1x[1 G]+1x[7 WX+ Cf E Phi = 1]+0.5x[3 Snih navátý X+]	1.00*1 + 1.00*7 + 0.50*3	ECELSCQ

ECELUSTR

základní kombinace

ECELSCQ

charakteristická kombinace

Ing. JIŘÍ RATZENBEK

autorizovaný inženýr ČKAIT

v oboru statika a dynamika staveb

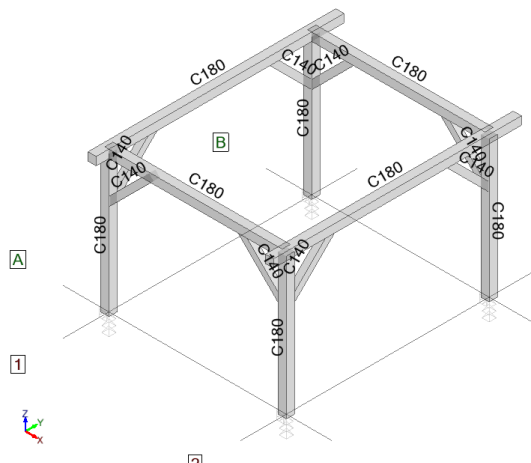
Masarykova 1165/148

400 01 Ústí nad Labem

tel. 777800299

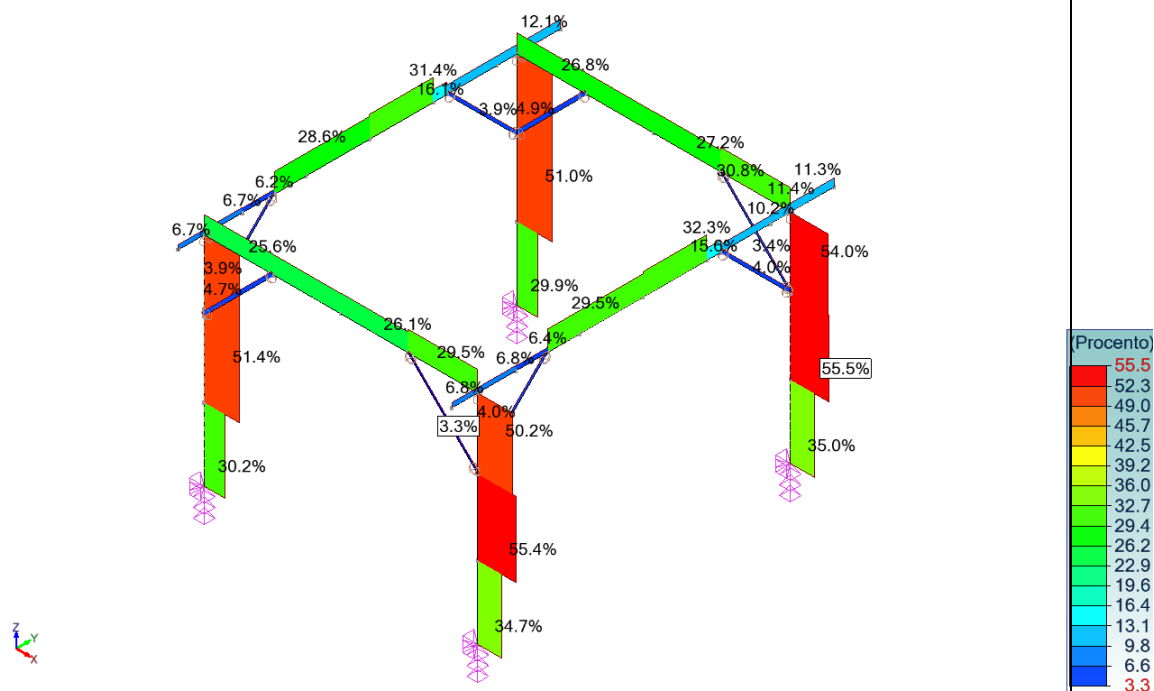
1.1.3 Nadzemní konstrukce

1.1.3.1 Navržené průřezy



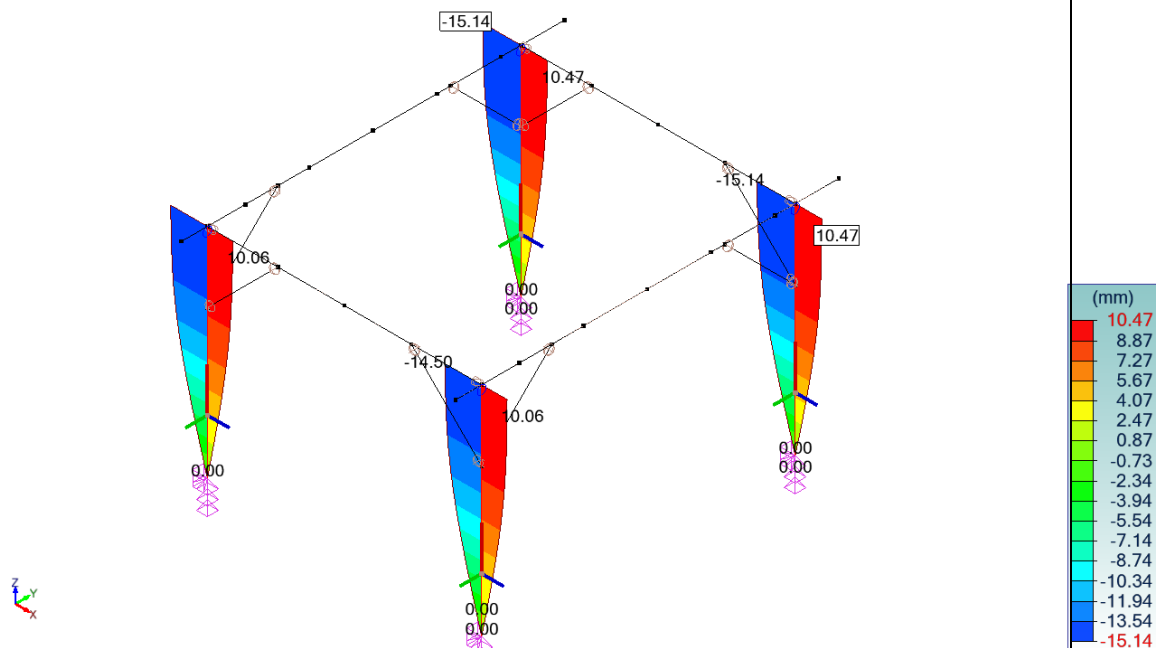
1.1.3.2 Ověření

1.1.3.2.1 Mezní stav únosnosti



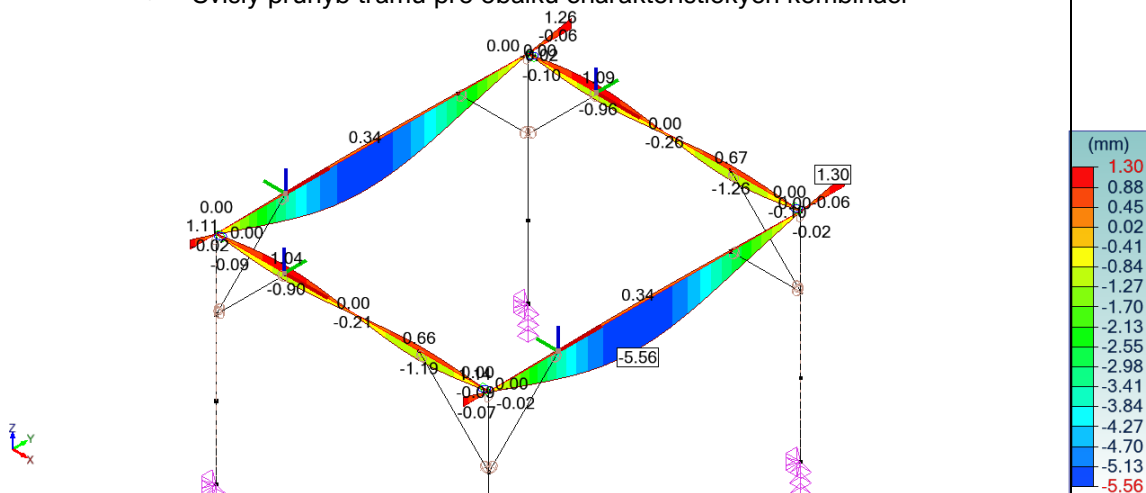
1.1.3.2.2 Mezní stav použitelnosti

- Vodorovný průhyb sloupů



$$w_{lim} = H/150 = 3100/150 = 20,6 \text{ mm} > 15,14 \text{ mm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

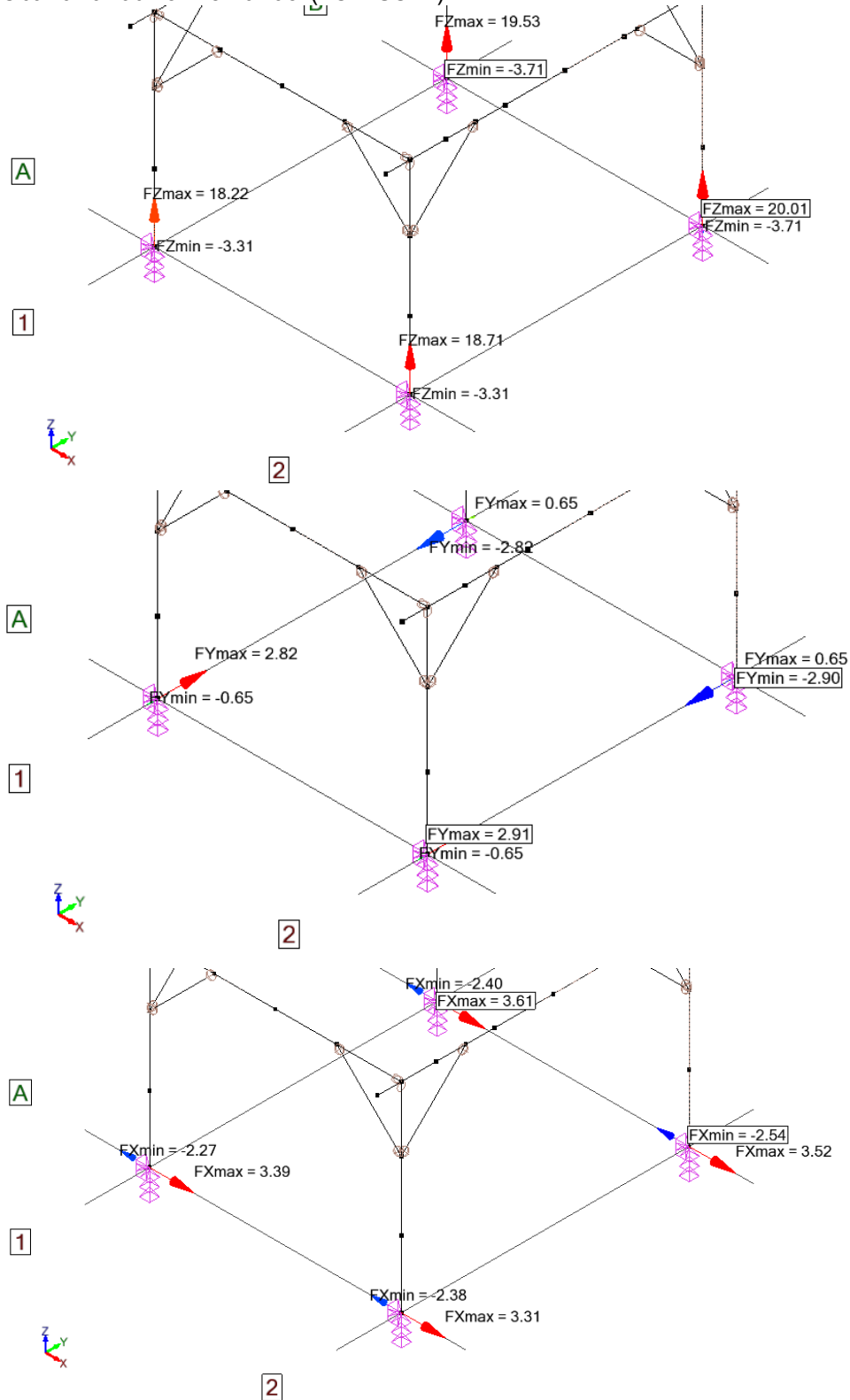
- Svislý průhyb trámu pro obálku charakteristických kombinací



$$w_{lim} = L/250 = 4460/250 = 17,8 \text{ mm} > 5,56 \text{ mm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

1.1.4 Základy**1.1.4.1 Reakce**

Obálka základních kombinací (ECELUSTR)



1.1.4.2 Návrh a ověření

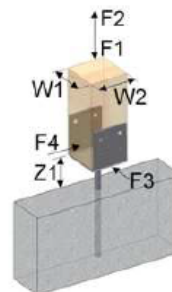
1.1.4.2.1 Ocelová botka

Vybrané informace:

Typ spojky:	patka sloupku	ID:	
Specifikace patek:	C24	Specifikace základny:	C12/16
W1	180 mm	Výškově nastavitelný:	Vše
W2	180 mm	šířkově nastavitelný:	Vše
Z1	50 mm		

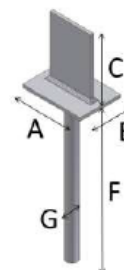
Výpočtové zatížení:

F1	20,01 kN	F3	3,61 kN
F2	3,71 kN	F4	2,91 kN



Detaily spojení: Dokončovací specifikace spojení: HDG55µm

Kód	PIG			
Spojení sloupku a patky sloupku:		Připojení k podstavě:		
Typ	Deska s otvory na kolíky	Typ	Zabetonované	
A	90	D	-	
B	60	E	-	
C	120	F	250	
Z 1	50	G	20	
Spojovací	Typ	Množství	Ø	Délka
Na sloupku	Dowel	4	8,00	x -
Na základně	-	-	-	x -



Odpor spojky: (V souladu s technickými podmínkami ETA-07/0285)

Pro rozmezí m (v závislosti na předpisech státu, na jehož území jsou používány) a odolnost během trvání projektu k připojení (spojky) následovně:

R1	41,92 kN	Doba trvání zatížení:	Střední doba zatížení
R2	10,35 kN	k_{mod}	0,65
R3	3,92 kN	Faktor materiálu:	γ_m 1,30
R4	5,54 kN		

Kontrola designu:

F1	Návrhové zatížení	20,01	<	Vytrvalost a odolnost projektu	41,92	OK
F2	Návrhové zatížení	3,71	<	Vytrvalost a odolnost projektu	10,35	OK
F3	Návrhové zatížení	3,61	<	Vytrvalost a odolnost projektu	3,92	OK
F4	Návrhové zatížení	2,91	<	Vytrvalost a odolnost projektu	5,54	OK

Komplexní zatížení musí být zpracováno technikem odpovědným za design stavby v souladu s technickými specifikacemi

Požadovaná Service Class	3	
Spojka vhodná pro použití při Service Class	3	OK

1.1.4.2.2 Základy

Navrženy jsou obvodové pásy výšky 0,9 m do nezámrazné hloubky. Roznášení bodového zatížení pod úhlem 60° => plocha základové spáry 0,9 m x 0,4 m

Charakteristické liniové zatížení v základové spáře:

-	VI. tíha základu 24*0,9 =	21,6 kN/m
-	Reakce 20,01/1,35/0,9 =	16,5 kN/m
	Celkem	38,1 kN/m

Únosnost $q_{Rd} = 150 \cdot 0,4 = 60 \text{ kN/m} > 38,1 \text{ kN/m} \Rightarrow$ **šířka základu 0,4 m**
VYHOVUJE

1.2 Podlahová deska

1.2.1 Zatížení

Předpokladem je umístění technologického zařízení s maximálním bodovým zatížením **25 kN** (2500 kg) na ploše 100x100 mm => ekvivalentní kruhové ploše o poloměru 56 mm. Součinitel zatížení $\gamma_r = 1,50$ dynamický součinitel 1,10

1.2.2 Dimenzování výztuže

Předpokladem je provedení zhutněného šterkového podsypu min. tl. 200 mm. Hodnota k středního modulu reakce podloží pak lze uvažovat 150 MN/m³ (ulehlý šterkopísek)

Dlouhodobé hodnoty (regály)

neulehlý písek	10
ulehlý písek	30
ulehlý šterkopísek	80
neulehlý šterk	150
ulehlý šterk	200

Krátkodobé hodnoty (vozík)

neulehlý písek	30
ulehlý písek	80
ulehlý šterkopísek	150
neulehlý šterk	250
ulehlý šterk	300

• Vstupní hodnoty

$\alpha = 2,3$		(zvýrazněné hodnoty jsou zadávány)	
		souč. zat. 1,5	dyn. souč. 1,1
		normové	výpočtové
P=	25	1,65	41,3 kN
h=	150 mm		
r=	56 mm		
Eb=	29000 MN/m ²		
k=	150 MN/m ³		
R=	0,488 m		
r/R=	0,115		
$\sigma_c =$	2,7 MPa	$m_d =$	10,2 kNm

• Dimenzování desky dle ČSN EN 1992-1-1

VLASTNOSTI MATERIÁLU:

BETON	C20/25	$f_{ctm} =$	2,2 MPa	VÝZTUŽ	B500	$f_{yk} =$	500 MPa
		$f_{ck} =$	20 MPa	$\gamma_s =$	1,15	$E_s =$	200 GPa
$\gamma_c =$	1,50	$E_{cm} =$	29 GPa			$f_{yd} =$	435 MPa
		$f_{cd} =$	13,3 MPa			$\rho_0 =$	0,45 %
		$v =$	0,55 MPa				

GEOMETRIE PRŮŘEZU:

šířka b =	1000 mm
výška h =	150 mm
krytí $c_{nom} =$	25 mm
ϕ 1.vrstvy	8 mm
d =	113 mm
x =	10,2 mm
z =	108,9 mm
	101,7 mm

OHYBOVÁ ÚNOSNOST PRŮŘEZU:

$M_{Rd} =$	11,90 kNm
$M_d =$	10,17 kNm

VYHOVUJE

OHYBOVÉ VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU:

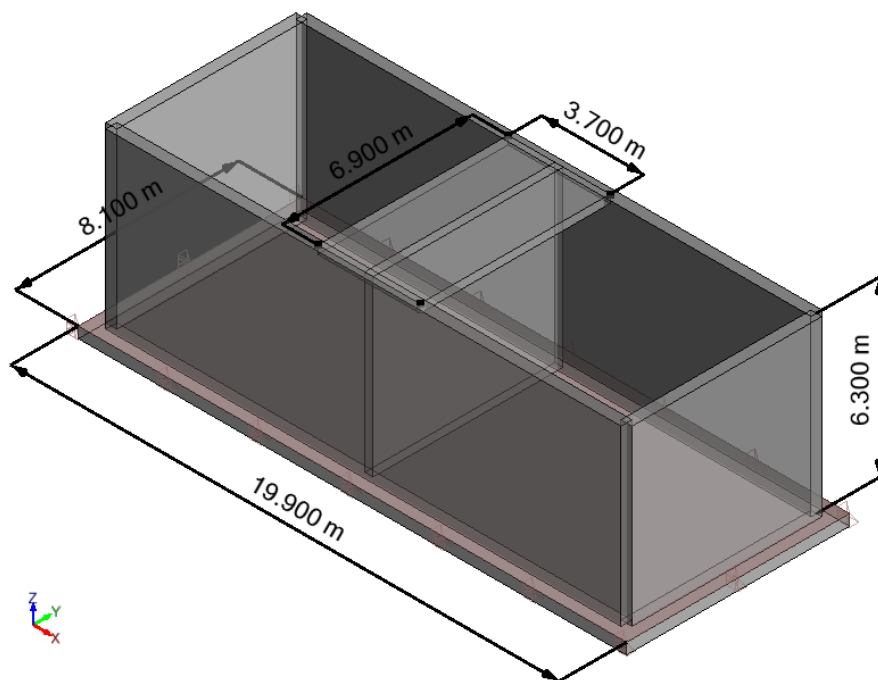
2. vrstva

základní				8	5	251 mm ²
doplňková						0 mm ²
celkem				A _{s1} =		251 mm ²
ρ = ρ ₁ =				0,22 %	VYHOVUJE	
ρ _{min} =				0,13 %		
min. ploc				147 mm ²	VYHOVUJE	
max. ploc				6000 mm ²	VYHOVUJE	
ξ _{bal,1} =				0,617	ξ _{max} =	0,45
ξ =				0,091	<	ξ _{bal,1} VYHOVUJE
					<	ξ _{max} VYHOVUJE

Tl. podlahové desky 150 mm, beton C20/25, KARI síť 8/200/8/200 při obou površích, krytí 25 mm

2 SO 02 Nová budova ČOV a úpravy stávající ČOV

2.1 Schéma konstrukce



Podloží modelováno jako plošná podpora s tuhostí 50000 kN/m^2 ve směru z. Ve směru x a y pružná plošná podpora s tuhostmi 20000 kN/m/m . Pro obvodové stěny a dno je navržena tl. 400 mm, pro vnitřní stěnu 300 mm. Tl. horní podlahové desky 300 mm.

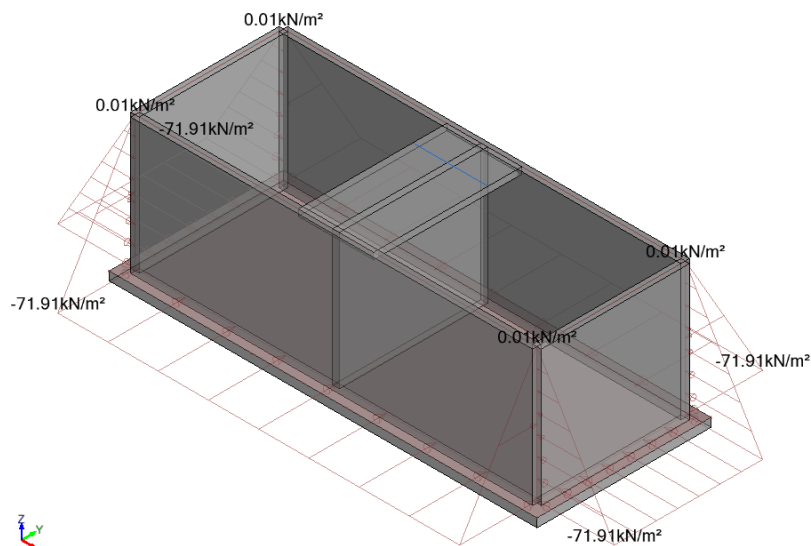
Předpokládaná výška hladiny vody pro určení vodonepropustnosti je 5,5m.

OMEZENÍ ŠÍŘKY TRHLIN DLE ČSN EN 1992-3

výška hladiny $h_D =$	5,50 m	
tloušťka stěny nádrže $h =$	0,40 m	$h_D/h = 13,75$
šířka trhliny dle ČSN EN 1992-3 $w =$	0,16 mm	

2.2 Zatížení**2.2.1 Stálé**

- 1 – vl.t.
vl.t. generována výpočetním programem, objemová hmotnost 2500 kg/m^3
- 2 – zemina
generováno programem pro $K_r = 0,61$ a objemovou tíhu zeminy nad vodou 1900 kg/m^3 , celkem $h = 6,2 \text{ m}$ nade dnem.



- 3 – zdivo

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	2,75 m	8,94	kN/m
výška zdiva	6,25 m	20,33	kN/m

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	2,75 m	8,89	kN/m
-------------	--------	------	------

Zvýšená
výška zdiva
z důvodu
náhrady
zatížení za
žb. věnec

Akce:
Objednatel:
PD:
Složka:

Třebotov čistírna odpadních vod – zvýšení kapacity

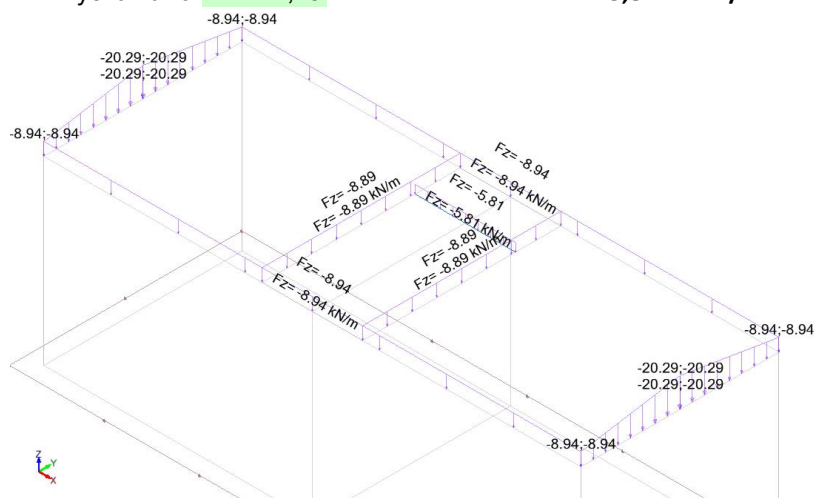
Obec Třebotov, Klidná 69, 252 26 Třebotov
D1.2. Stavebně konstrukční část – PDVZ
02 Podrobný statický výpočet

str. 14/33

zdivo 14

	ks/m ²	kN/ks		
• tvárnice	8,0 x	0,144	1,15	kN/m ²
	kN/m ³	l/m ²		
• malta	23,00 x	13	0,30	kN/m ²
	kN/m ³	tl.[m]		
• omítka	22,00 x	0,030	0,66	kN/m ²
			2,11	kN/m ²

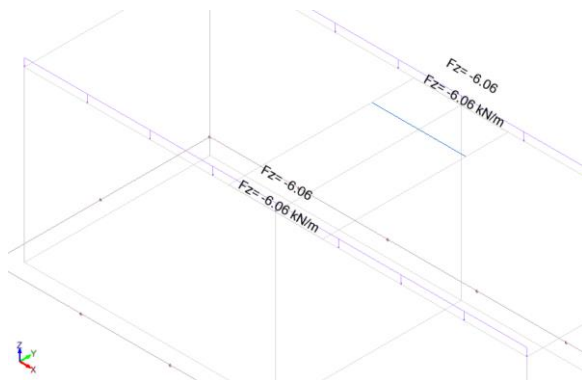
výška zdiva 2,75 m 5,81 kN/m



4 – střecha

STŘECHA

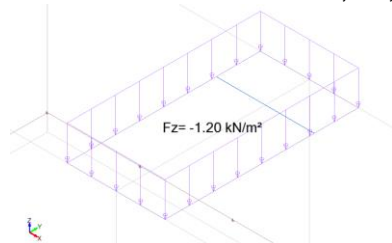
	obj.	hmot.	tl.	
- tašková krytina na laťování	--	x	--	0,60 kN/m ²
				0,60 kN/m ²
zatěžovací šířka	5,35	m		3,21 kN/m
- tepelná izolace	0,50	x	0,200	0,10 kN/m ²
- podhled	--	x	--	0,35 kN/m ²
				0,45 kN/m ²
zatěžovací šířka	4,10	m		1,85 kN/m
krov				1,00 kN/m
celkem střecha				6,06 kN/m



- 5 – podlaha

Bet. mazanina 50 mm => $24,0 \cdot 0,05 =$

1,20 kN/m²



2.2.2 Proměnné

- 6 – užitné

zemní tlak $5,00 \cdot 0,61 =$

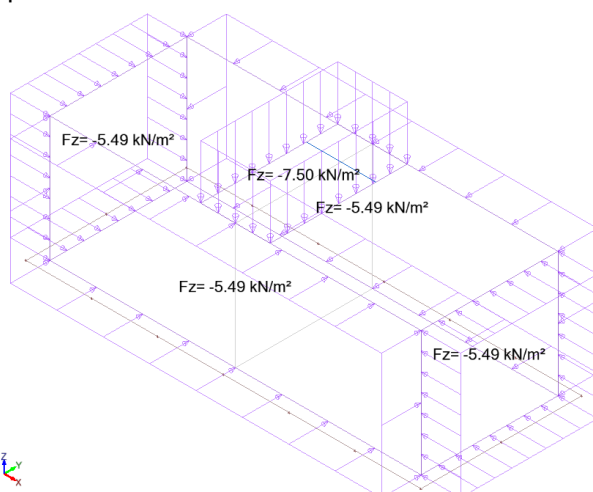
3,05 kN/m²

zemní tlak $9,00 \cdot 0,61 =$

5,49 kN/m²

na podlahové desce

7,50 kN/m²



- 7 – voda uvnitř levá komora
plná levá komora, výška hladiny 5,5m
tlak vodního sloupce $10,0 \cdot 5,5 =$

55,0 kN/m²

- 8 – voda uvnitř pravá komora
plná pravá komora, výška hladiny 5,5m
tlak vodního sloupce $10,0 \cdot 5,5 =$

55,0 kN/m²

- 9 – vítr

Od působení ztužující stěny



2.2.3 Kombinace

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

Popis kombinací			
Č.	Název	Detaily	Kód
101	1x[1 vl.t.]+1x[2 zemina]+1x[3 zdivo]+1x[4 střecha]+1x[5 podlaha]+1x[6 užiténé]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*3 + 1.00*4 + 1.00*5 + 1.00*6	ECELSQP
102	1.35x[1 vl.t.]+1.35x[2 zemina]+1.35x[3 zdivo]+1.35x[4 střecha]+1.35x[5 podlaha]+1.5x[6 užiténé]+1.5x[9 V]	1.35*1 + 1.35*2 + 1.35*3 + 1.35*4 + 1.35*5 + 1.50*6 + 1.50*9	ECELUSTR
103	1x[1 vl.t.]+1x[7 voda uvnitř levá komora]	1.00*1 + 1.00*7	ECELSQP
104	1x[1 vl.t.]+1x[8 voda uvnitř pravá komora]	1.00*1 + 1.00*8	ECELSQP
105	1x[1 vl.t.]+1x[7 voda uvnitř levá komora]+1x[8 voda uvnitř pravá komora]	1.00*1 + 1.00*7 + 1.00*8	ECELSQP
106	1x[1 vl.t.]+1x[2 zemina]+1x[3 zdivo]+1x[4 střecha]+1x[5 podlaha]+1x[6 užiténé]+1x[7 voda uvnitř levá komora]+1x[8 voda uvnitř pravá komora]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*3 + 1.00*4 + 1.00*5 + 1.00*6 + 1.00*7 + 1.00*8	ECELSQ
107	1x[1 vl.t.]+1x[2 zemina]+1x[4 střecha]+0.9x[5 podlaha]+0.02x[8 voda uvnitř pravá komora]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*4 + 0.90*5 + 0.02*8	ECELSFQ

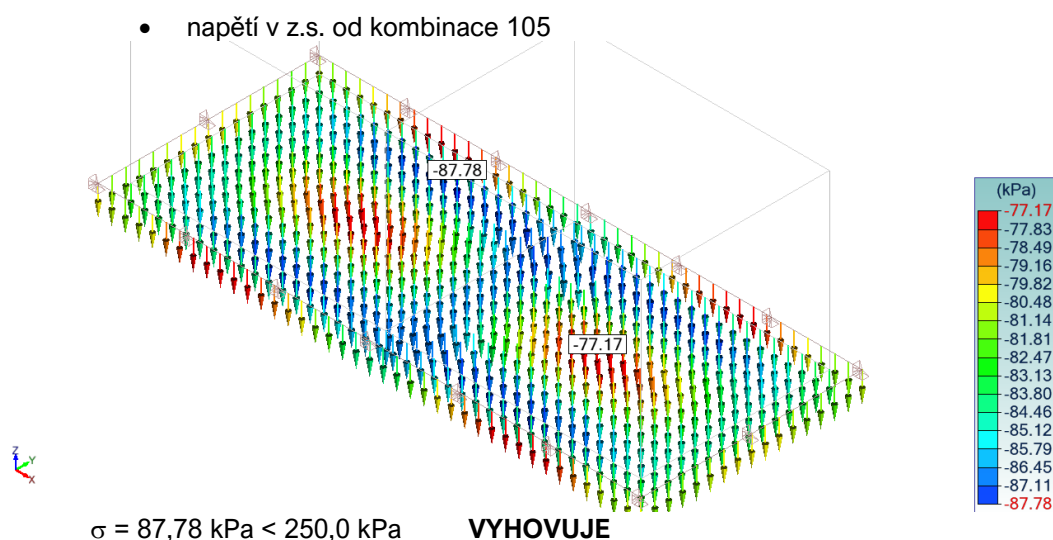
ECELSQ kombinace charakteristická (založení)
 ECELSQP kombinace kvazistálá (pro návrh na šířku trhlin)
 ECELUSTR kombinace základní

(soubor výpočtu: Nadrz.fto)

2.3 Napětí v základové spáře

2.3.1 Gravitační zatížení

Pro upravené podloží štěrkovým polštářem a plošný základ šířky přes 6,0m uvažuji min. tabulkovou únosnost $R_{dt} = 250 \text{ kPa}$



2.4 Návrh dimenze dna nádrží

2.4.1 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:

$l_{ox} = 19,90$ m
 $l_{oy} = 8,10$ m
 $h = 400$ mm
 $d = 354$ mm

VLASTNOSTI MATERIÁLU:

BETON **C25/30**
 VÝZTUŽ **B500**

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

VYZTUŽENÍ:

směr x
 horní výztuž profil ϕ_x ks/bm $A_{sx,prov}$
 12 10 1131,0
 spodní výztuž 1131,0
 $A_{sx,prov} = 2261,9$ mm²
 krytí $c_{nom} = 40$ mm
 šířka trhliny $w_{k,lim} = 0,16$ mm

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

PODLOŽÍ:

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

• 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 $F_{ct,dx} = 119,4$ kN/bm $< 520,0$ kN/m = $F_{ct} = F_{ct,eff}$
 směr y $F_{ct,dy} = 48,6$ kN/bm $< 520,0$ kN/m = $F_{ct} = F_{ct,eff}$

• min. plocha výztuže

$A_{s,min} = F_{ct} / f_{yd}$
 směr x $A_{sx,min} = 238,8$ mm²/m $< 2261,9$ mm²/m = $A_{sx,prov}$ **VYHOVUJE**
 směr y $A_{sy,min} = 243,0$ mm²/m $< 1131,0$ mm²/m = $A_{sy,prov}$ **VYHOVUJE**

• účinná tažená plocha

$A_{c,eff} = 2 * h_{c,eff} b$ $b = 1,00$ 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 $\rho_{y,eff} = 0,0049$
 • napětí ve výztuži při vzniku trhliny $\sigma_s = F_{ct} / A_{s,prov}$
 $\sigma_{sx} = 52,8$ MPa
 $\sigma_{sy} = 43,0$ MPa

• max. vzdálenost

trhlin $s_{r,max} = 3,4c + 0,425k_1k_2\phi / \rho_{eff}$ $k_1 = 0,80$
 $s_{rx,max} = 700$ mm $k_2 = 1,00$
 $s_{ry,max} = 966$ mm

• rozdíl poměrných přetvoření

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

kde σ_s 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} ;
 $\rho_{p,eff}$ poměr modulů pružnosti výztuže a betonu E_s/E_{cm} ;

$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ pro směr x 0,00016
 $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ pro směr y 0,00013

• šířka trhliny

$w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$
 směr x $w_{k,x} = 0,11$ mm $< 0,16$ mm = $w_{k,lim}$ **VYHOVUJE**
 směr y $w_{k,y} = 0,12$ mm $< 0,16$ mm = $w_{k,lim}$ **VYHOVUJE**

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

2.4.2 Fáze plného zatížení

2.4.2.1 Ověření šířky trhlin a výztuž ohybová

- Minimální vyztužení z hlediska křehkého lomu

VLASTNOSTI MATERIÁLU:

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

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

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:

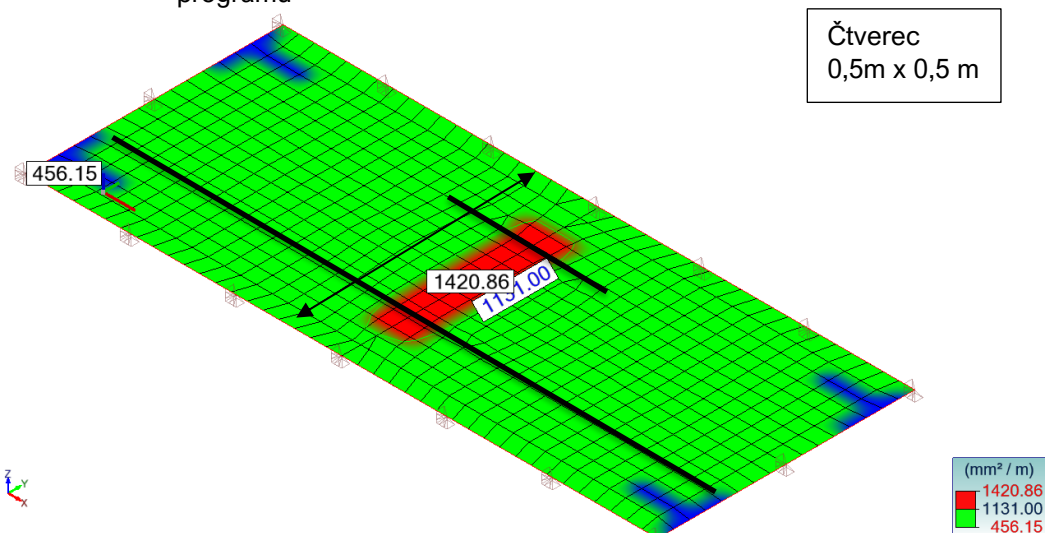
1. vrstva
 ϕ ks/šířku b plocha
 základní 12 $4,3$ 486 mm^2
 doplňková 0 mm^2
 celkem $A_{s1} = 486 \text{ mm}^2$

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

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

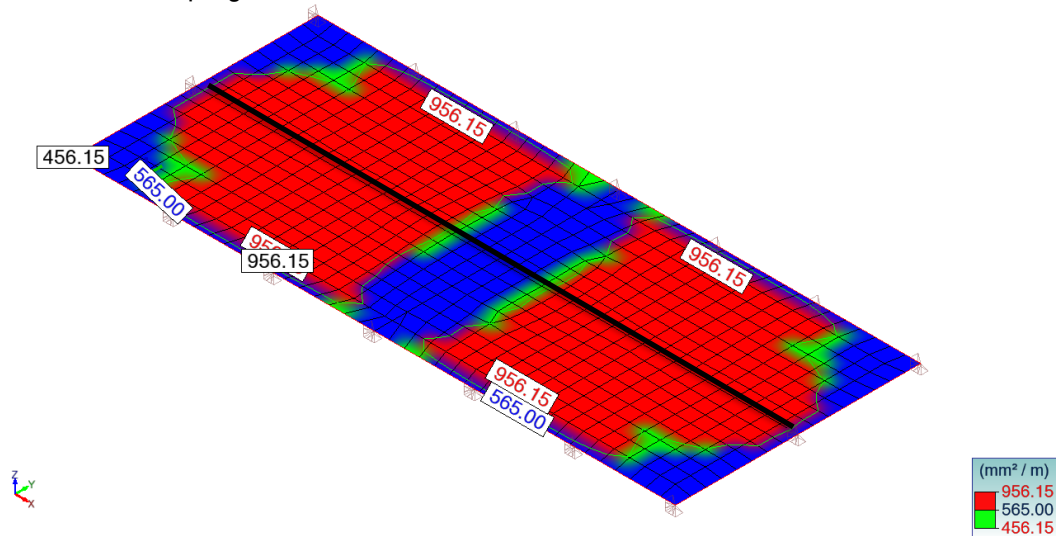
2.4.2.2 Lokální směr výztuže x

- Minimální plocha **spodní** výztuže pro šířku trhlin $0,16 \text{ mm}$ dle výpočetního programu



Konstrukčně při **spodním povrchu** $10\phi R12/bm$ (1131 mm^2), na zobrazeném úseku $5\phi R12/bm + 5\phi R16/bm$ ($565 + 1005 = 1570 \text{ mm}^2$)

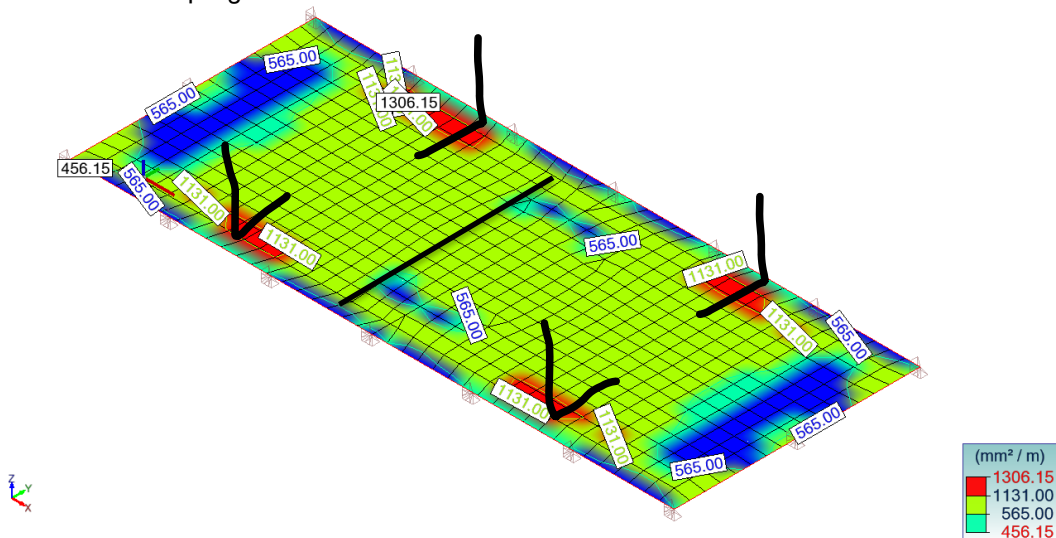
- Minimální plocha **horní** výztuže pro šířku trhlin 0,16 mm dle výpočetního programu



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

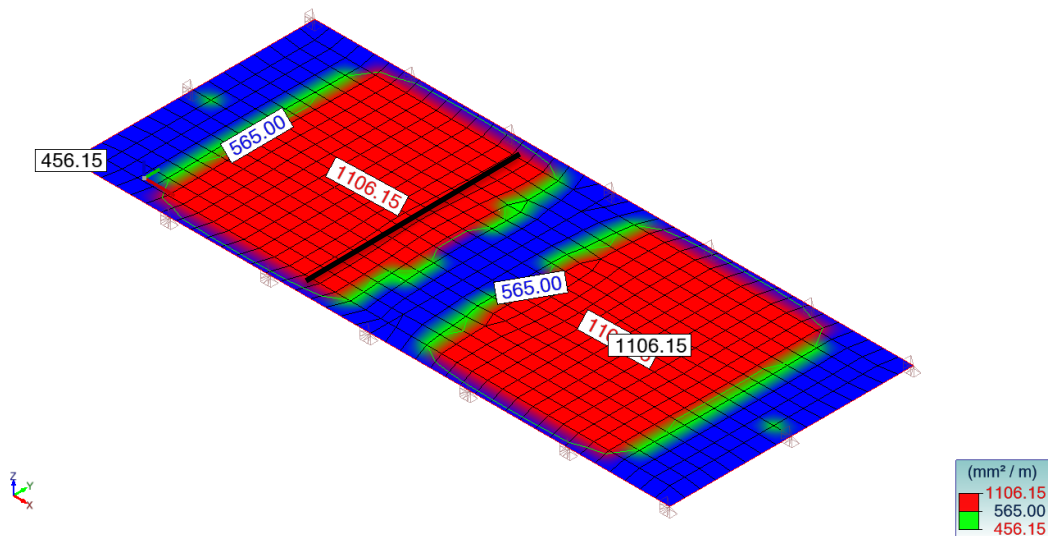
2.4.2.3 Lokální směr výztuže y

- Minimální plocha **spodní** výztuže pro šířku trhlin 0,16 mm dle výpočetního programu



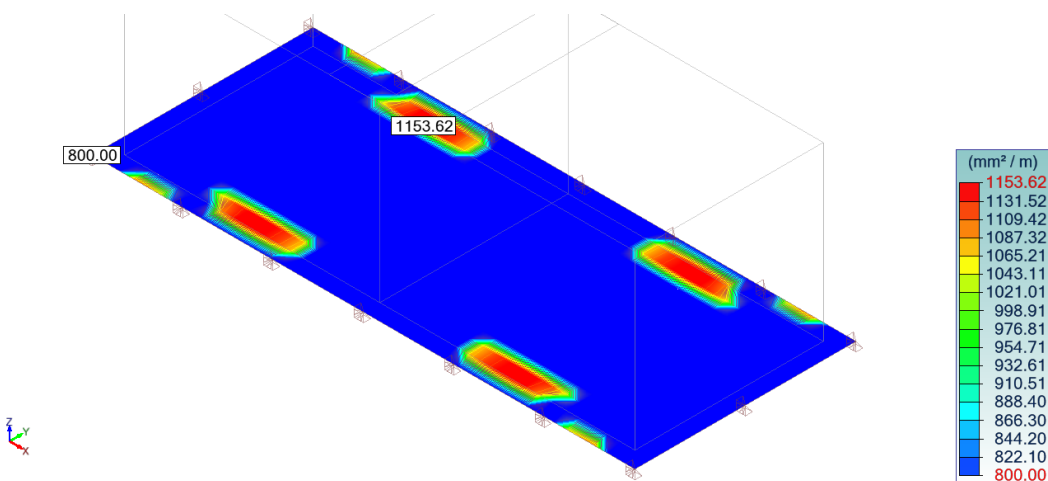
Konstrukčně při **spodním povrchu 10ØR12/bm (1131 mm²)), na zobrazeném úseku (ve vnitřních dvou ¼ délky stěny) 5ØR12/bm + 5ØR16/bm (565+1005=1570 mm²)**

- Minimální plocha **horní** výztuže pro šířku trhlín 0,16 mm dle výpočetního programu



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

2.4.2.4 Výztuž smyková



Bez smykové výztuže, vyhovuje běžné rozmístění kozlíků **4ks R12/m²** desky
 $2 \cdot 113,1 \cdot 4 / 0,4 = 2262 \text{ mm}^2/\text{m}^3 \text{ betonu} > 1153 \text{ mm}^2/\text{m}^3 \text{ betonu}$ **VYHOVUJE**

2.5 Návrh dimenze stěn nádrží

2.5.1 Svislá výztuž

2.5.1.1 Obvodové stěny tl. 400 mm

- 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			$E_s =$	200 GPa
		$E_{cm} =$	30,5 GPa	$\gamma_s =$	1,15	$f_{yd} =$	435 MPa
$\gamma_c =$	1,50	$f_{cd} =$	16,7 MPa			$\rho_0 =$	0,50 %
		$v =$	0,54 MPa				

GEOMETRIE PRŮŘEZU:

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

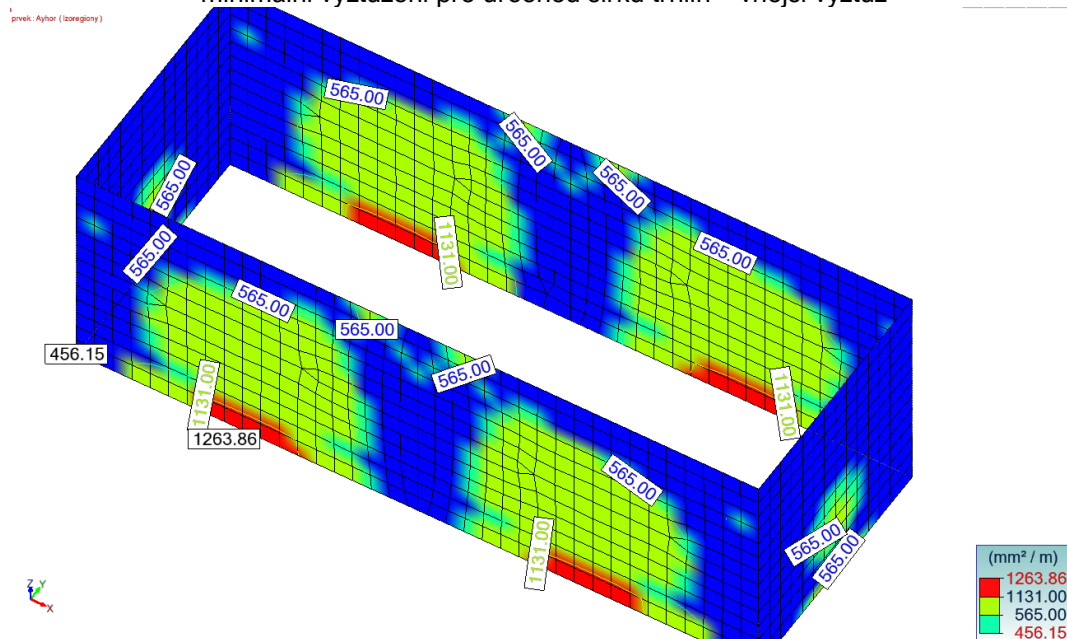
OHYBOVÉ VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU:

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

min. plocha	479 mm ²	<	565 mm ²
	VYHOVUJE		
max. plocha	16000 mm ²	>	565 mm ²
	VYHOVUJE		

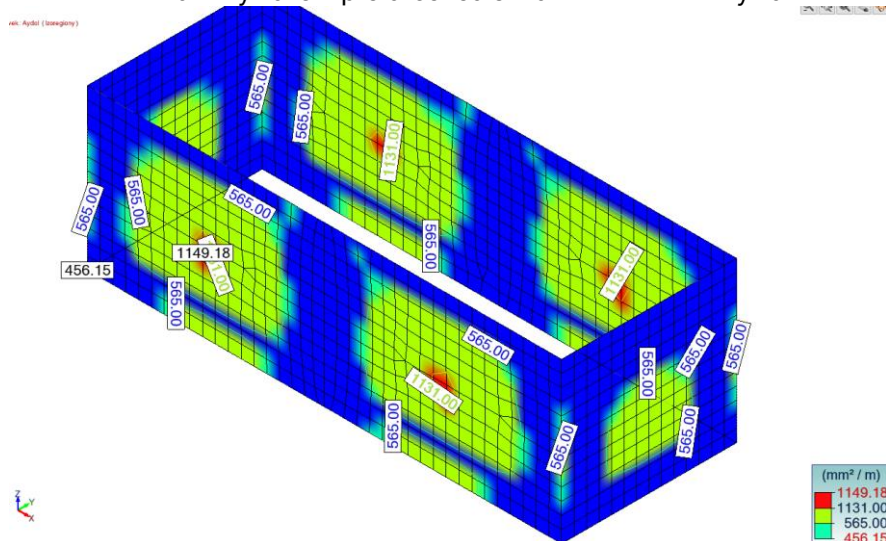
Minimální vyztužení 5ØR12/bm (565mm²)

- minimální vyztužení pro určenou šířku trhlin – vnější výztuž



Běžná výztuž 10ØR12/bm (1131mm²), v místě zvýrazněných oblastí výztuž ze dna 5ØR12/bm + 5ØR16/bm (565+1005=1570 mm²)

- minimální vyztužení pro určenou šířku trhlín – vnitřní výztuž



Navrženo ve všech stěnách **10ØR12/bm (1131mm²)**, vyšší množství výztuže o 1,5 % znamená zvětšení trhlíny v řádu 0,001 mm => zanedbávám

2.5.1.2 Vnitřní stěny 300 mm

- 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**

$\gamma_s = 1,15$
 $f_{yk} = 500$ MPa
 $E_s = 200$ 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:

1. vrstva
 ϕ ks/šířku b plocha
 základní **12** **3,5** 396 mm²
 doplňková 0 mm²
 celkem $A_{s1} = 396$ mm²

min. plocha 343 mm² < 396 mm²

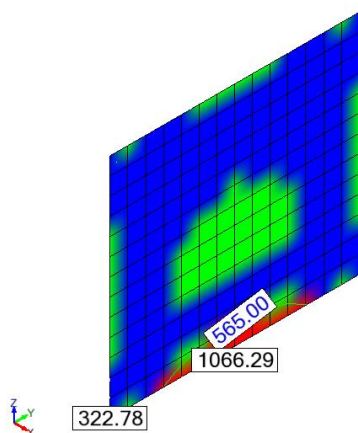
VYHOVUJE

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)**

- Minimální vyztužení pro danou šířku trhlíny



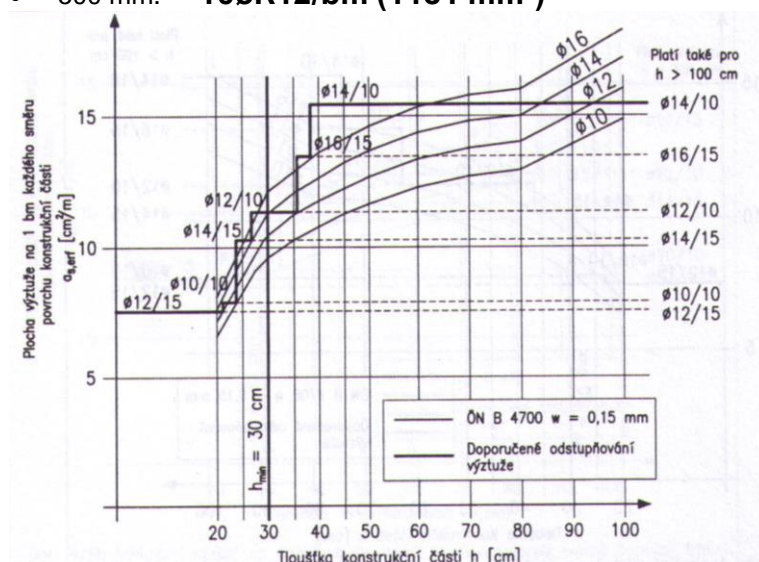
Běžná výztuž **5ØR12/bm (565mm²)**, připojovací výztuž **10ØR12/bm (1131mm²)**

2.5.2 Vodorovná výztuž

2.5.2.1 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)**

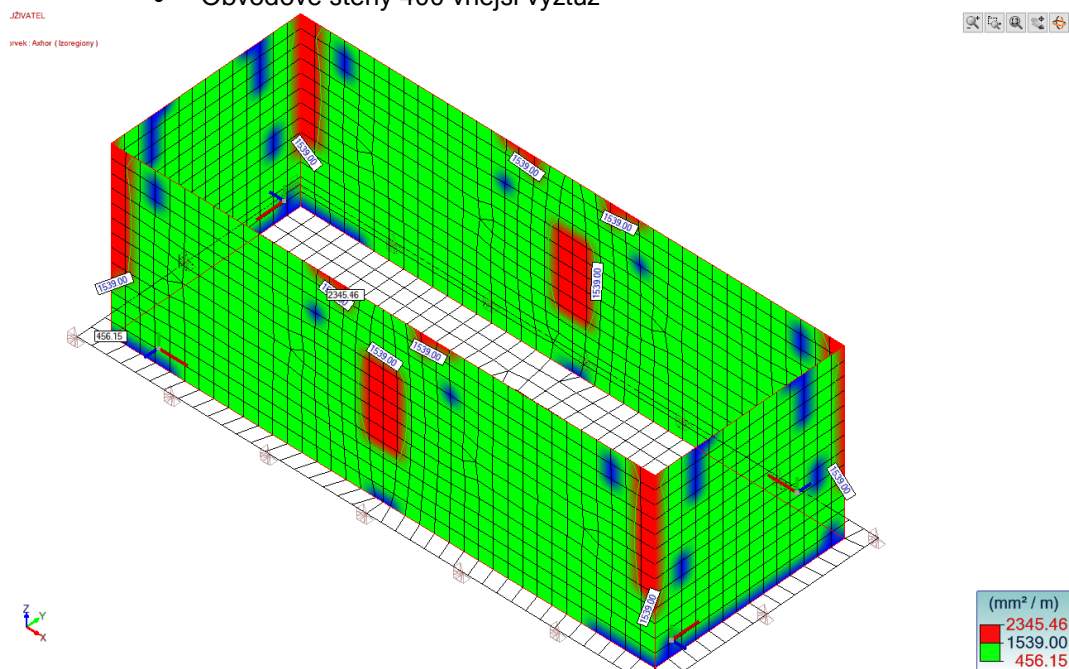


Obr. 4/5a Minimální výztuž na centrické vynucené namáhání (proti tvorbě časných trhlin).
Šířka trhliny $w_k = 0,15$ mm (stanoveno pro krytí $c = 5,0$ cm)

2.5.2.2 Minimální vyztužení pro určenou šířku trhlin

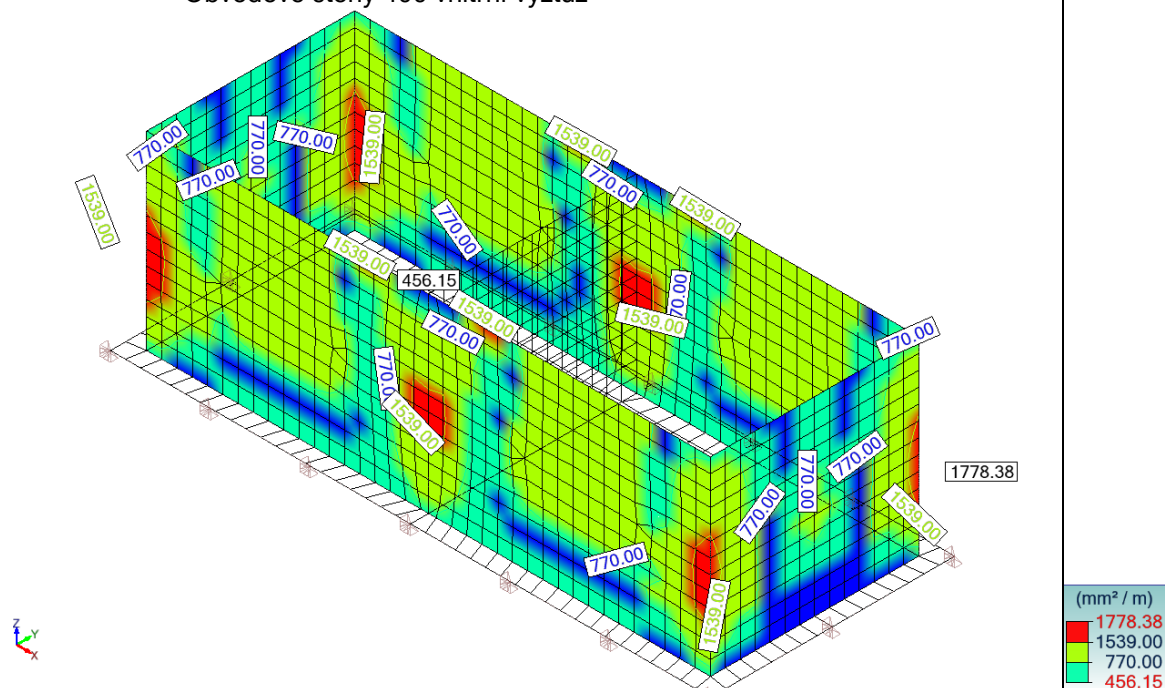
- Obvodové stěny 400 vnější výztuž

JŽVATEL
vvev: Acha (zobrazit)



Běžná výztuž minimální => **10øR14/bm (1539mm²)** Ve vyznačených místech (v rozích, nad příčnou stěnou, okraje D2) **5øR14/bm + 5øR20/bm (770+1571 = 2341 mm²)**

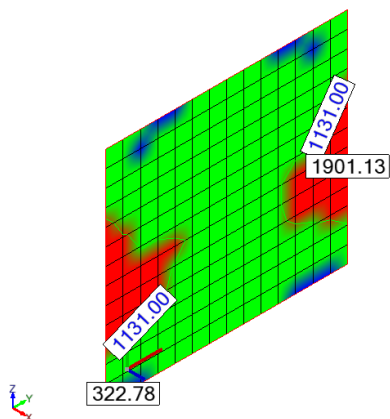
- Obvodové stěny 400 vnitřní výztuž



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

Ve vyznačených místech (v rozích a nad příčnou stěnou) **5øR14/bm + 5øR20/bm (770+1571 = 2341 mm²)**

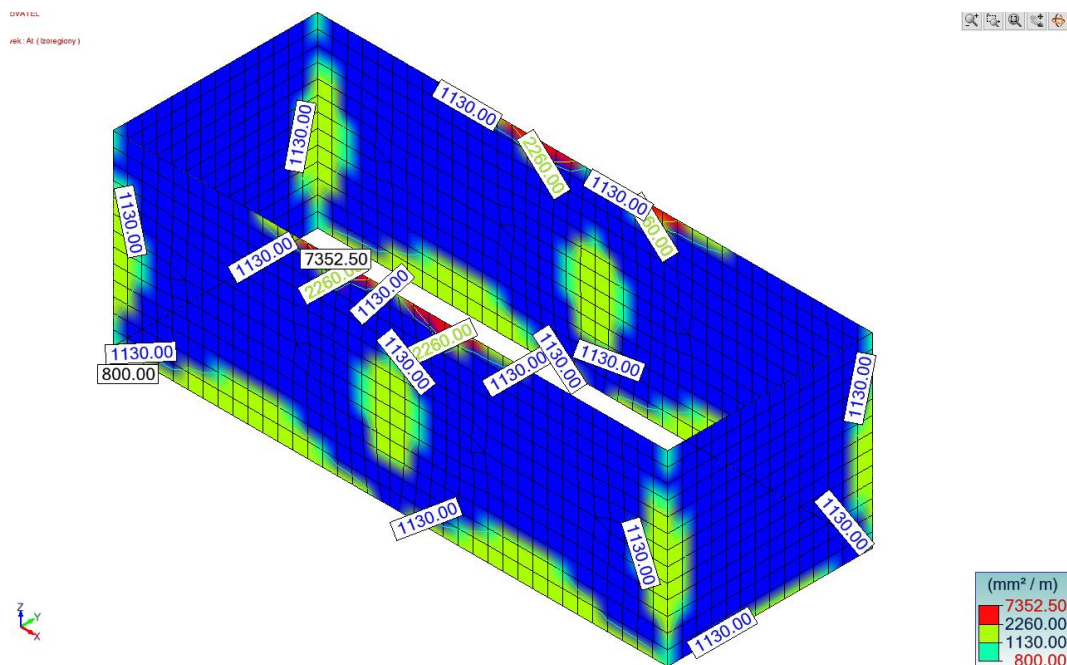
- Vnitřní stěny 300 oba povrchy



Běžná výztuž minimální **10øR12/bm (1131mm²)**, v napojení na podélné stěny **5øR12/bm + 5øR20/bm (565+1571 = 2136 mm²)**

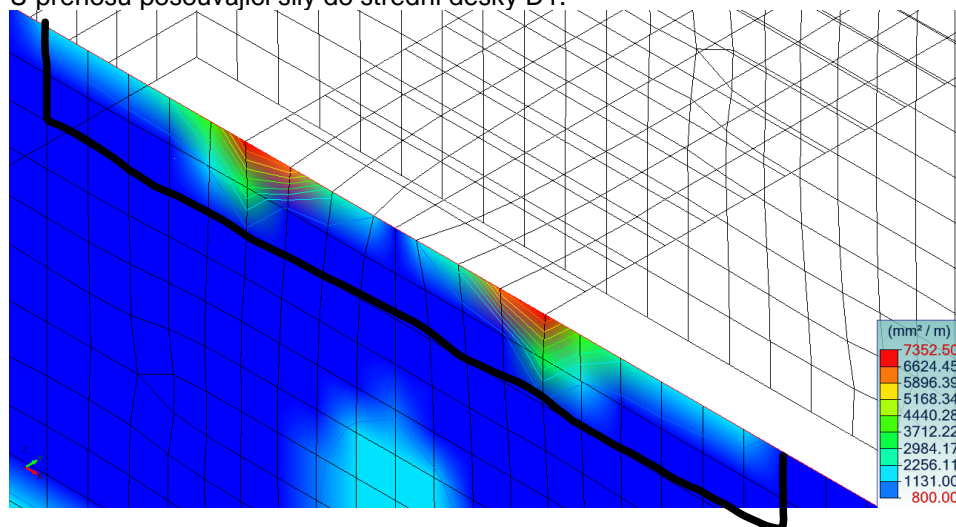
2.5.3 Smyková výztuž

2.5.3.1 Ve stěnách 400 mm



Běžné rozmístění spon **4ks $\varnothing R12/m^2$** stěny ($1130\text{mm}^2/m^3$). Zvýšené **8ks $\varnothing R12/m^2$** stěny ($2262\text{mm}^2/m^3$) v pruhu 1,5 m od dna a ve svislých pruzích 1,5 m na každou stranu od styku stěn.

U přenosu posouvající síly do střední desky D1:



Ve vyznačené ploše spony **v rastru $200 \times 200 = 25\text{ks } \varnothing R12/m^2$** stěny ($7068,7\text{mm}^2/m^3$), případně lemující R12 á 100 mm

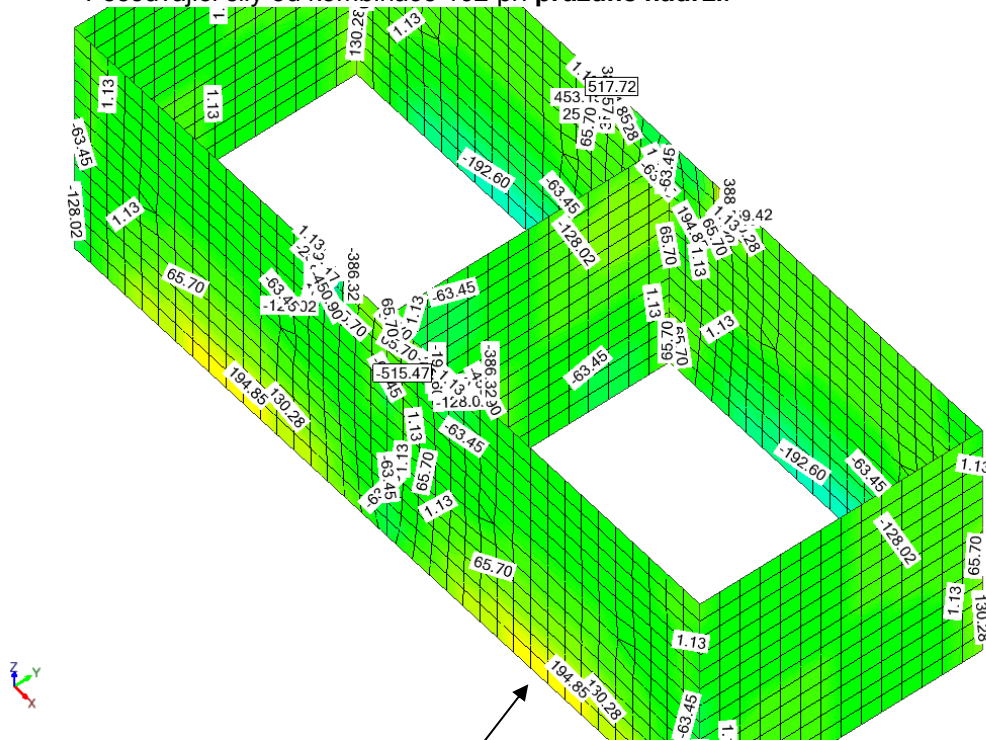
2.5.3.2 Ve stěnách 300 mm

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

2.5.3.3 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: **194,85 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
 $\phi = 12$ mm
počet 20 ks

na úseku l_j

$\rho = 0,005655$

$A_s = 2262$ mm²

stupeň vyztužení

normálové napětí ve spáře

$\sigma_n = 0$

< 10 N/mm²

Součinitele:

opracování podkladu:

$k_T = 0$
 $\kappa = 0$
 $\alpha = 1,5$
 $\beta = 0,2$
 $\mu = 0,5$

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:

$V_{Sd} = 194,85$ kN

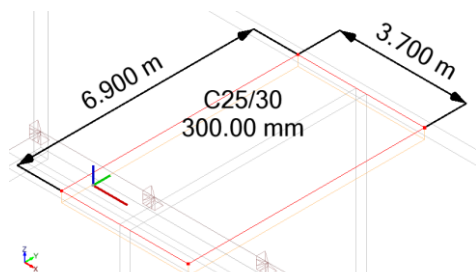
Výp. smyk. odpor spáry:

$V_{Rd} = 283,87$ kN

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

2.6 Horní deska

2.6.1 Schéma konstrukce



Beton C25/30, krytí výztuže 40 mm.

2.6.2 Výztuž ohybová

- 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		E_s =	200 GPa
	E_{cm} =	30,5 GPa		f_{yd} =	435 MPa
	f_{cd} =	16,7 MPa		ρ_0 =	0,50 %
	v =	0,54 MPa			
	γ_c =	1,50		γ_s =	1,15

GEOMETRIE PRŮŘEZU:

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

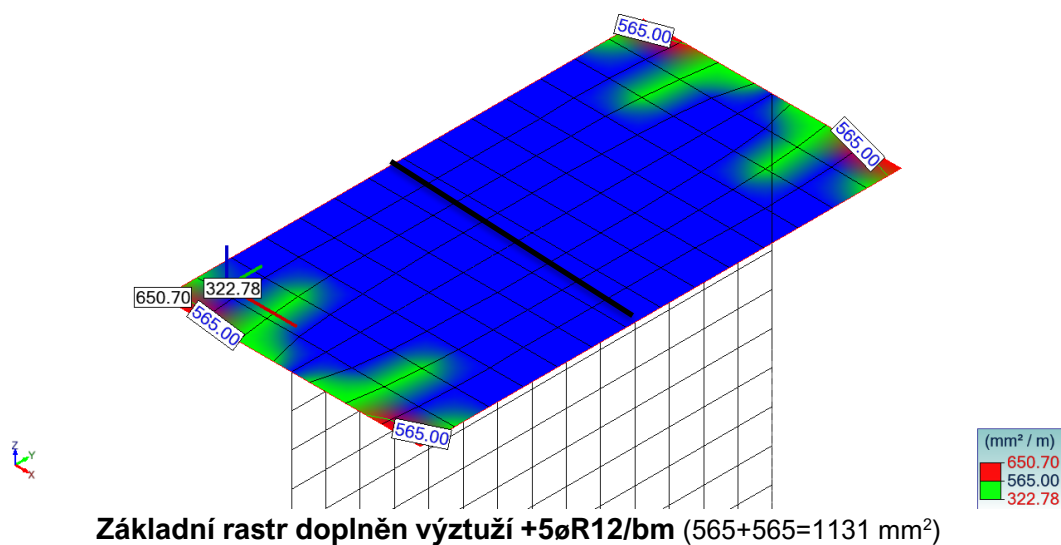
OHYBOVÉ VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU:

	ϕ ks/šířku b plocha	
základní	12	3,1
doplňková		
celkem	A_{s1} =	351 mm ²

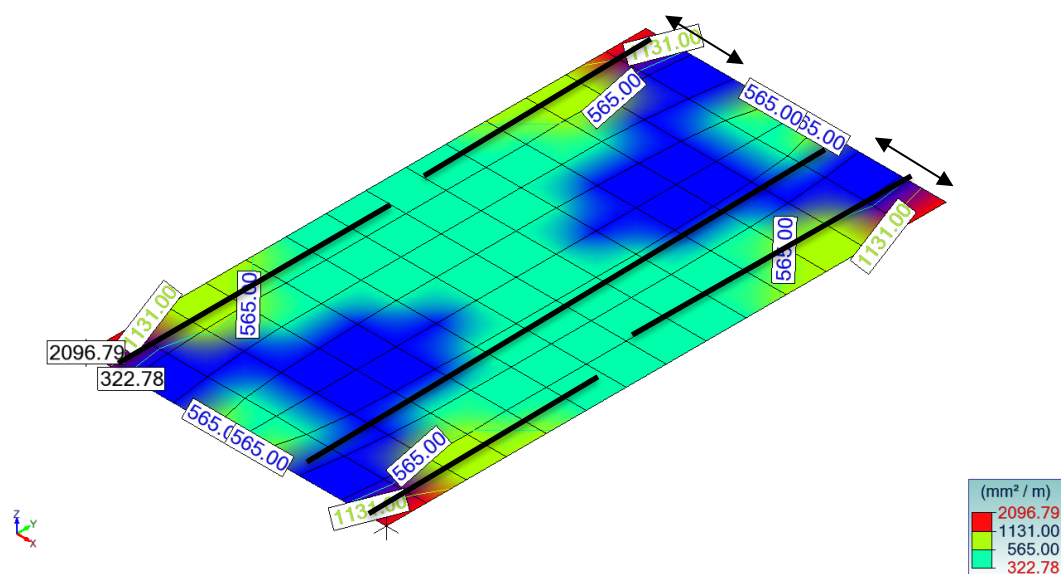
min. plocha	343 mm ²	<	351 mm ²
	VYHOVUJE		
max. plocha	12000 mm ²	>	351 mm ²
	VYHOVUJE		

Minimální vyztužení cca 3,1ØR12/bm (343mm²), zvolen základní rastr **5ØR12/bm (565 mm²)**

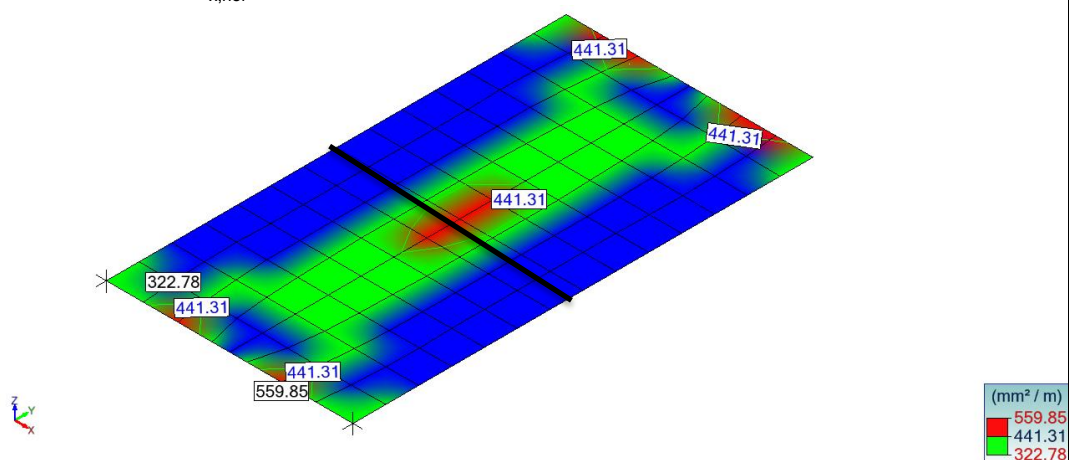
- $A_{x,dol}$



- $A_{y,dol}$

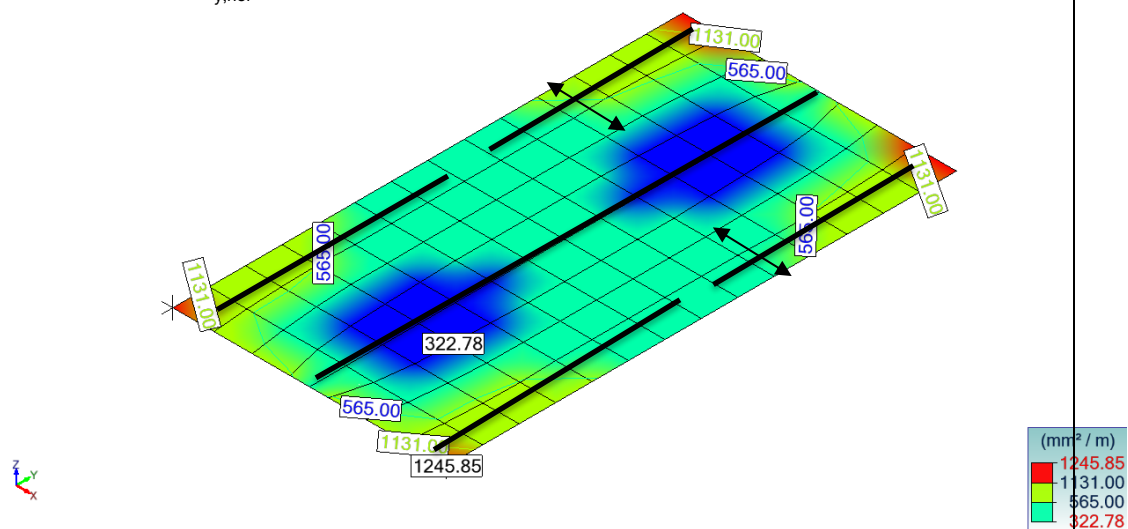


- $A_{x,hor}$



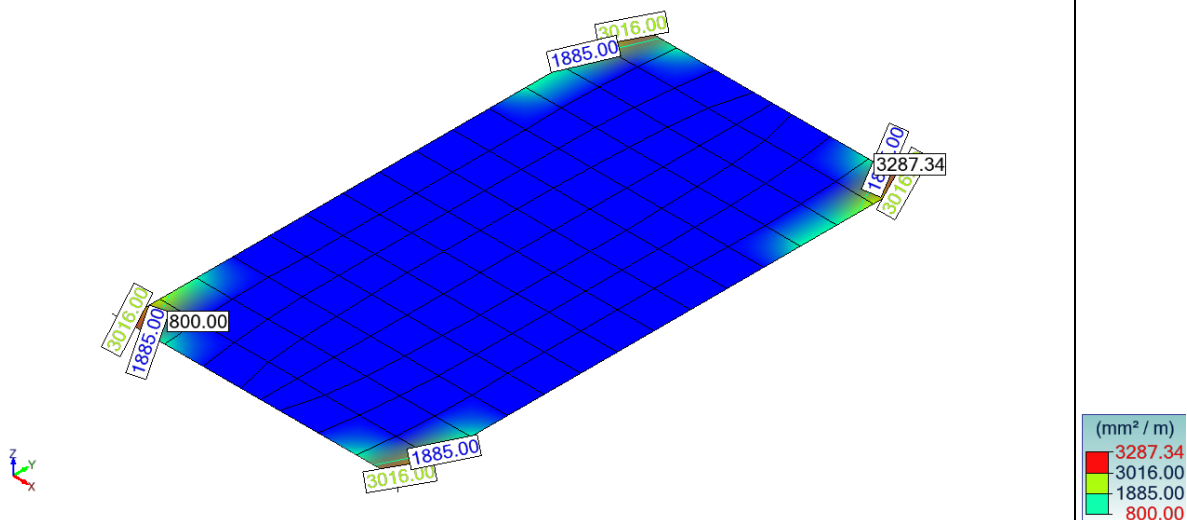
Běžná výztuž 5øR12/bm

- $A_{y,hor}$



Základní rastr doplněn po okrajích 1,0m širě výztuží +5øR20/bm
(565+1571=2136 mm²)

2.6.3 Výztuž smyková

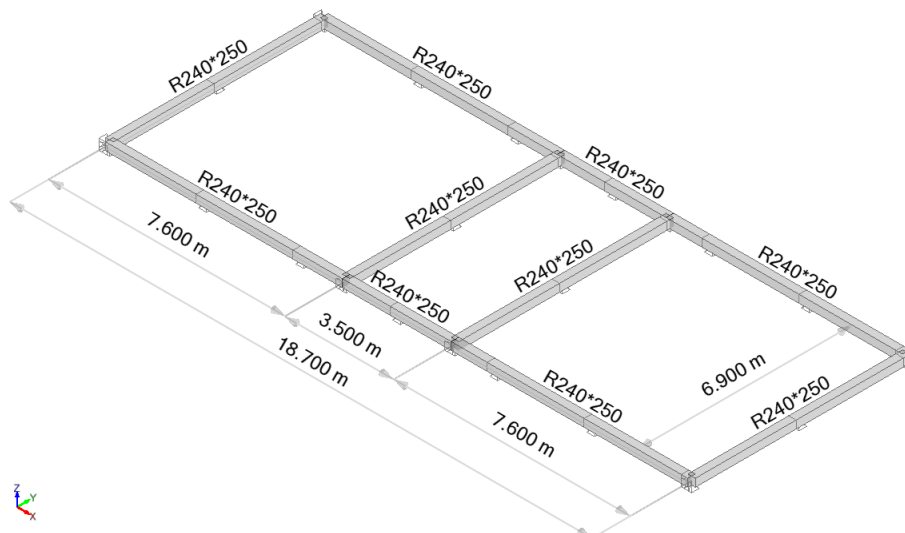


Kozlíky **4øR12/bm**, $4 \cdot 2 \cdot 113,1/0,30 = 3016 \text{ mm}^2/\text{m}^3$ betonu.

Lemování otvorů výztuží U-tvaru nebo třmínky **5øR12/bm**, $5 \cdot 113,1/0,30 = 1885 \text{ mm}^2/\text{m}^3$. Podélné lemování desky cca 1,5m od obvodových stěn zhustit na **10øR12/bm**, $10 \cdot 113,1/0,30 = 3770 \text{ mm}^2/\text{m}^3$

2.7 Věnc

2.7.1 Schéma konstrukce



Věnc je podepřen zdivem a zatížen větrem ve vodorovné rovině
 Beton C20/25, krytí 25 mm, věnc na obvodových stěnách mezi věncovkami, nad střední stěnou vybedněn.

2.7.2 Zatížení

- 1-G

Vlastní tíha generována výpočetním programem

- 2-V

ZATÍŽENÍ VĚTREM DLE ČSN EN 1991-1-4

STĚNY

II. větrná oblast	25 m/s	$v_{b,0} = 25,00$ m/s	
součinitel směru větru		$c_{dir} = 1,00$	$v_b = c_{dir} c_{season} v_{b,0}$
součinitel ročního období		$c_{season} = 1,00$	$v_b = 25,00$ m/s
kategorie terénu			
III - oblast rovnom. pokrytá vegetací, budovami			

$z_0 = 0,3$ m	
$z_{min} = 5$ m	$k_r = 0,22$

rozměry budovy

$b = 19,10$ m	$d = 7,30$ m	směr větru
$h = 6,00$ m	x	
$b_{\perp} = 19,1$ m	$d_{//} = 7,3$ m	
$h/b_{\perp} = 0,31$	$e = 12$	

součinitel orografie
$c_o = 1,00$

referenční výšky

$z_{e,h} = 6,00$ m	součinitele drsnosti
	$c_{r,h} = 0,645$

intenzita turbulence
$I_{v,h} = 0,334$

střední rychlost větru

$v_{m,h} = 16,13$ m/s	$\rho = 1,25$ kg/m ³
$h/d = 0,82192$	

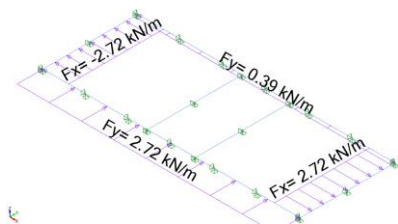
maximální dynamický tlak

$q_{p,h} = 0,543$ kN/m ²

zat. šířka **1,00 m**

	A	B		D	E
$c_{pe} =$	-1,20	-0,80		0,78	-0,45
$c_{pi} =$	0,30	0,30	podtlak $c_{pi} = -0,3$	0,30	0,30
	-0,90	-0,50		1,08	-0,15
$w_{e,h} =$	-0,488	-0,271	kN/m ²	0,584	-0,083 kN/m ²

Vítr s podtlakem a ze zat. plochy 4,65 m => $0,58 \cdot 4,65 = 2,72$ kN/m



2.7.2.1 Kombinace

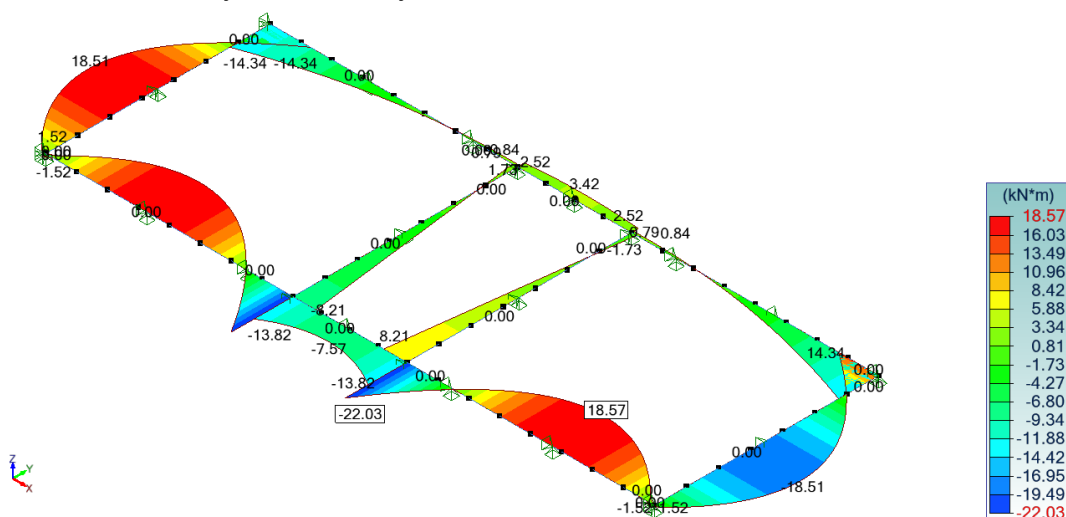
Generovány výpočetním programem dle ČSN EN 1990, výraz 6.10
1,35*G + 1,5*V

2.7.3 Dimenzování

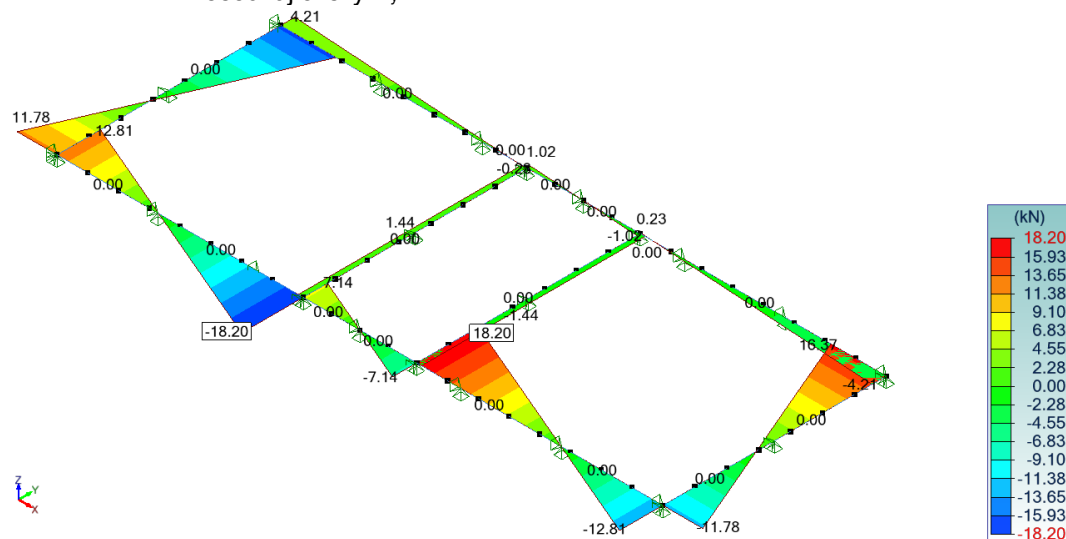
2.7.3.1 Vnitřní síly

Zobrazeny vnitřní síly pouze od větru ve směru +Y

- Ohybové momenty M_z



- Posouvající síly V_y



2.7.3.2 Návrh výztuže a ověření

Minimální vyztužení podélnou výztuží: **2ØR12**

Minimální vyztužení smykovou výztuží: **dvoustřížné třmínky ØR6 á 150 mm**

JEDNOSTRANNĚ VYZTUŽENÝ PRŮŘEZ (ČSN EN 1992-1-1)

VLASTNOSTI MATERIÁLU:

BETON	C20/25	$f_{ctm} =$	2,2 MPa	VÝZTUŽ	B500	$f_{yk} =$	500 MPa	
		$f_{ck} =$	20 MPa		$\gamma_s =$	1,15	$E_s =$	200 GPa
$\gamma_c =$	1,50	$E_{cm} =$	29 GPa				$f_{yd} =$	435 MPa
		$f_{cd} =$	13,3 MPa				$\rho_0 =$	0,45 %
		$v =$	0.55 MPa					

GEOMETRIE PRŮŘEZU:

šířka b =	250 mm	
výška h =	240 mm	
krytí c _{nom} =	25 mm	
d =	203 mm	
x =	55,3 mm	
z =	180,9 mm	182,7 mm

OHYBOVÉ VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU:

	ϕ s/šířku b	plocha	
základní	12	3	339 mm ²
doplňková	3		0 mm ²
celkem		$A_{s1} =$	339 mm ²
$\rho = \rho_1 =$	0,67 %		VYHOVUJE
min. plocha	66 mm ²		VYHOVUJE
max. plocha	2400 mm ²		VYHOVUJE
$\xi_{bal,1} =$	0,617	$\xi_{max} =$	0,45
$\xi =$	0,273	$\xi_{bal,1}$	VYHOVUJE
$\xi =$	<	ξ_{max}	VYHOVUJE

OHYBOVÁ ÚNOSNOST PRŮŘEZU:

$M_{Rd} =$	26,68 kNm	
$M_d =$	22,03 kNm	VYHOVUJE

ÚNOSNOST BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE:

$C_{Rd,c} =$	0,12	k =	1,99	
$V_{Rd,c} =$	28,80 kN	$V_{Rd,min} =$	22,34 kN	
$V_{Ed} =$	18,20 kN			VYHOVUJE BEZ SMYKOVÉ VÝZTUŽE

ÚNOSNOST SE SMYKOVOU VÝZTUŽÍ:

T-PRŮŘEZ TLAK

cotg $\theta =$	1,20	stupeň smyk. vyztužení	
$V_{Rd,s} =$	35,94 kN		
$V_{Ed} =$	18,20 kN		VYHOVUJE

SMYKOVÉ VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU - TŘMÍNKY:

počet větví	ϕ	vzdál. tř.	plocha
2	6	150	57 mm ²
			377 mm ² /bm
$\rho_w =$	0,15 %		
$\rho_{w,min} =$	0,072 %		VYHOVUJE

V nejvíce ohybově namáhaných částech **3ØR12**

V Ústí nad Labem, 4. 3. 2020

Ing. Jiří Ratzenbek



[Handwritten signature]