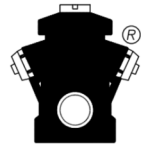




Revize č.	Popis změny:	Datum:	Schválil:
-	-	-	-

$\pm 0,000 = 512,07 \text{ m n.m.}$

Vypracoval:	Ing. J. Ratzenbek	PROVOD inž. spol., s.r.o. V Podháji 226/28 400 01 Ústí n/L tel.: 475 201 580 středisko Tišnov: Kukýrna 51 666 01 Tišnov tel.: 549 259 539 	
Zodpovědný projektant:	Ing. J. Ratzenbek		
Vedoucí projektu:	Ing. Pavel Kocůr		
Kontroloval:	Ing. Pavel Kocůr		
Stupeň:	PD k zadání stavby (DZS) v rozsahu DPS		
Investor:	Obec Lipová		
Název akce: Obec Lipová - ČOV a stoková síť Část: D.1.01 SO 01 Čistírna odpadních vod D.1.2 Stavebně konstrukční řešení Název přílohy: STATICKÝ VÝPOČET		Soubor:	-
		Tisk. soubor:	-
		Paré č.	Zak. č.: 21-T017
			Datum: květen 2022
			Revize č.: 0
			Formát:
			Měřítko: Číslo výkresu: D.1.01/2-02

OBSAH:

1 KONVENCE VE STATICKÉM VÝPOČTU.....	3
2 PROVOZNÍ OBJEKT.....	3
2.1 SCHÉMA KONSTRUKCÍ	3
2.2 ZATÍŽENÍ	4
2.2.1 Stálé	4
2.2.2 Proměnné	6
2.3 NÁVRH A DIMENZE PODLAHOVÉ DESKY.....	7
2.3.1 Návrh výztuže.....	7
2.4 NÁVRH DIMENZE ZÁKLADOVÉ DESKY PO	9
2.4.1 Výztuž ohybová	9
2.4.2 Výztuž smyková	10
2.5 ZÁKLADOVÉ PASY	11
2.6 REAKCE NA HRANU AKTIVACE	12
3 AKTIVACE	14
3.1 NÁDRŽE	14
3.1.1 Schéma konstrukce	14
3.1.2 Zatížení	15
3.1.3 Napětí v základové spáře	19
3.1.4 Vyplavání	20
3.1.5 Návrh dimenze dna nádrží	21
3.1.6 Návrh dimenze stěn nádrží	25
3.1.7 Deska nad kalojemem	32
3.2 OCELOVÁ LÁVKA.....	36
3.2.1 Schéma konstrukce lávky	36
3.2.2 Zatížení	36
3.2.3 Ověření	37
3.3 KLADKOSTROJOVÁ DRÁŽKA 500 KG	38
3.4 KROV NAD AKTIVACÍ.....	39
3.4.1 Schéma konstrukce	39
3.4.2 Zatížení	39
3.4.3 Ověření	41
3.5 PŘÍSTŘEŠEK KONTEJNEROVÉHO STÁNÍ.....	45
3.5.1 Schéma konstrukcí.....	45
3.5.2 Zatížení	45
3.5.3 Vaznice	48
3.5.4 Sloupek.....	51

1 KONVENCE VE STATICKÉM VÝPOČTU

U obrázků konstrukcí je v levém dolním rohu uveden globální souřadný systém (GSS – velká písmena os), na prvcích je lokální souřadný systém (LSS – malá písmena os).

Vnitřní síly jsou označeny lokálními osami – příklad na prutovém prvku:

F_x osová, normálová síla
 F_y posouvající síla ve směru lokální osy y
 F_z posouvající síla ve směru lokální osy z

M_x krouticí moment
 M_y moment kolem lokální osy y
 M_z moment kolem lokální osy z

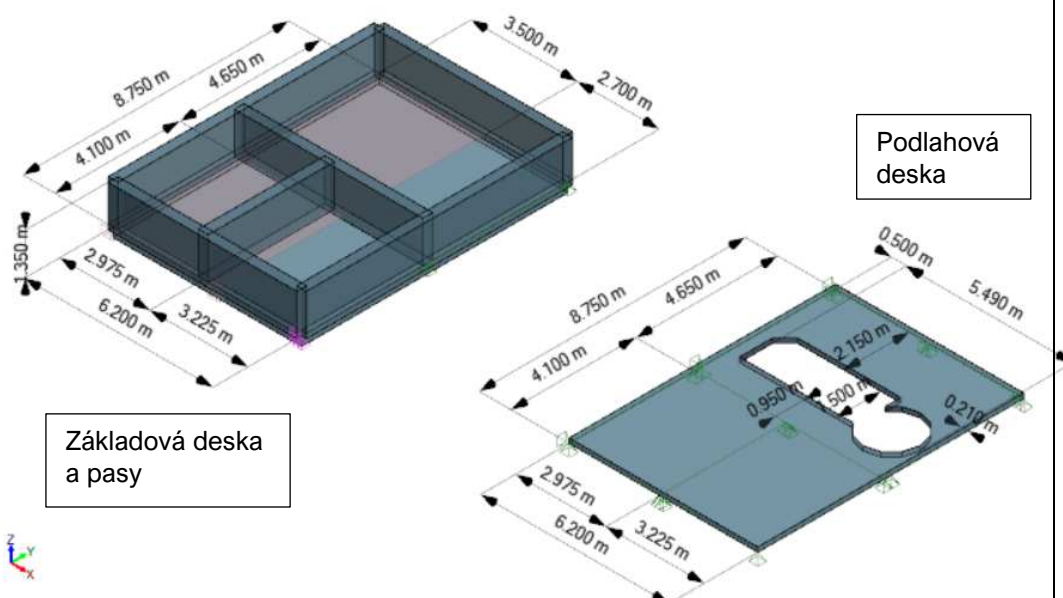
Vnitřní síly jsou označeny lokálními osami – příklad na plošném prvku:

F_{xx} osová, normálová síla, ve směru lokální osy x
 F_{yy} osová, normálová síla, ve směru lokální osy y
 F_{xz} pos. síla působící rovnoběžně s lokální osou z a ve směru lokální osy x
 F_{yz} pos. síla působící rovnoběžně s lokální osou z a ve směru lokální osy y
 M_{xx} moment kolem lokální osy x a ve směru lokální osy x
 M_{yy} moment kolem lokální osy y a ve směru lokální osy y



2 PROVOZNÍ OBJEKT

2.1 Schéma konstrukcí



Podpory modelovány jako pružné o následujících tuhostech:

- podlahová deska na zásypu
- plošná podpora o tuhosti 1000 kN/m²

- podlahová deska na základových pasech
lineární podpora o tuhosti 20000 kN/m/m
- základová deska na podloží
plošná podpora o tuhosti 5000 kN/m/m²
- základová deska na hraně aktivace
lineární podpora o tuhosti 20000 kN/m/m

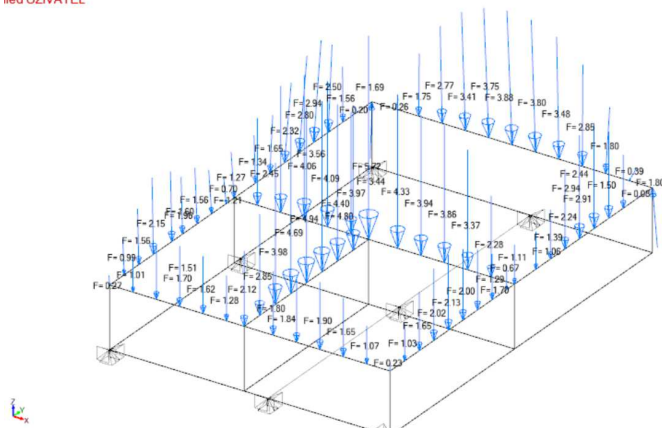
2.2 Zatížení

Použity stejné zatěžovací stavy jako pro aktivaci

2.2.1 Stálé

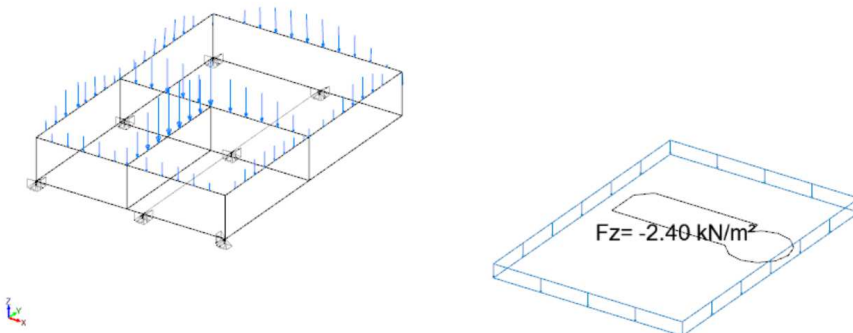
2.2.1.1 1-vl.t.

- Vlastní tíha konstrukcí
generována výpočetním programem pro objemovou tíhu železobetonu 2500 kg/m³
- Reakce z podlahové desky



2.2.1.2 2-klíny, zdivo

- Podlaha provozního objektu+ její reakce na pasy
 $24 \cdot 0,1 = 2,40 \text{ kN/m}^2$

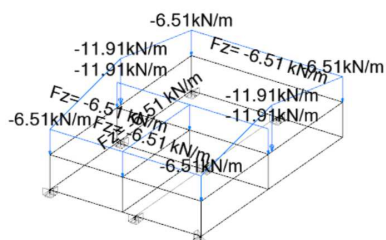


• Zdivo provozního objektu

Objemová tíha zdiva YTONG

P4-500 (300x249x599)

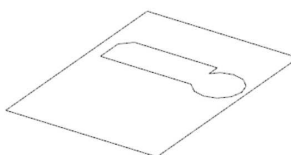
h =	3,00 m
celková tl. omítky	10 mm
tíha zdiva bez omítek	6,50 kN/m ³
plošná tíha zdiva s omítkou	2,17 kN/m²
liniová tíha zdiva s omítkou	6,51 kN/m



Objemová tíha zdiva YTONG

P4-500 (300x249x599)

h =	5,50 m
celková tl. omítky	10 mm
tíha zdiva bez omítek	6,50 kN/m ³
plošná tíha zdiva s omítkou	2,17 kN/m²
liniová tíha zdiva s omítkou	11,94 kN/m

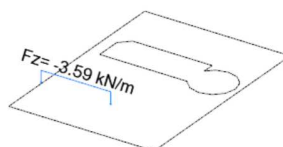
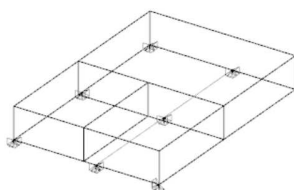


• příčky tl. 150 mm, výška 3,0 m

Objemová tíha zdiva YTONG

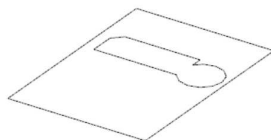
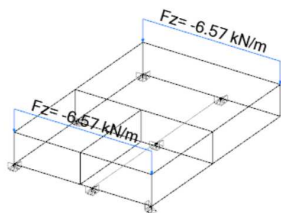
P2-500 (150x249x599)

h =	3,00 m
celková tl. omítky	10 mm
tíha zdiva bez omítek	6,50 kN/m ³
plošná tíha zdiva s omítkou	1,20 kN/m²
liniová tíha zdiva s omítkou	3,59 kN/m

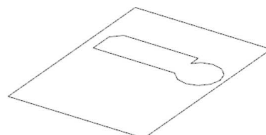
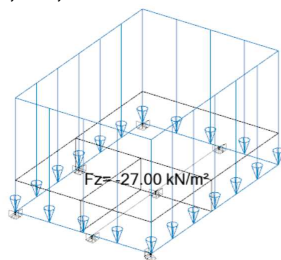


STŘECHA Prov.Obj.

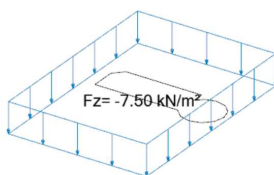
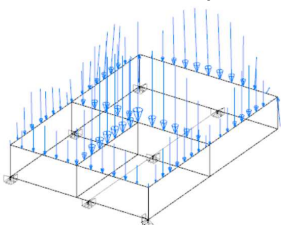
	obj.	hmot.	tl.	
- tašková krytina na laťování	--	x	--	0,60 kN/m ²
zatěžovací šířka	5,60	m		3,36 kN/m
- tepelná izolace	0,50	x	0,200	0,10 kN/m ²
- podhled	--	x	--	0,35 kN/m ²
zatěžovací šířka	4,90	m		2,21 kN/m
krov				1,00 kN/m
celkem střecha				6,57 kN/m



- zásyp Prov. Obj.
 $20,0 \cdot 1,35 =$

 $27,0 \text{ kN/m}^2$ **2.2.2 Proměnné****2.2.2.1 5-užitné**

- Na podlahové desce Prov. Obj.
užitné zatížení v objektu dle ČSN EN 1991-1-1 jako Kategorie E1 –
skladovací prostory **$7,50 \text{ kN/m}^2$**



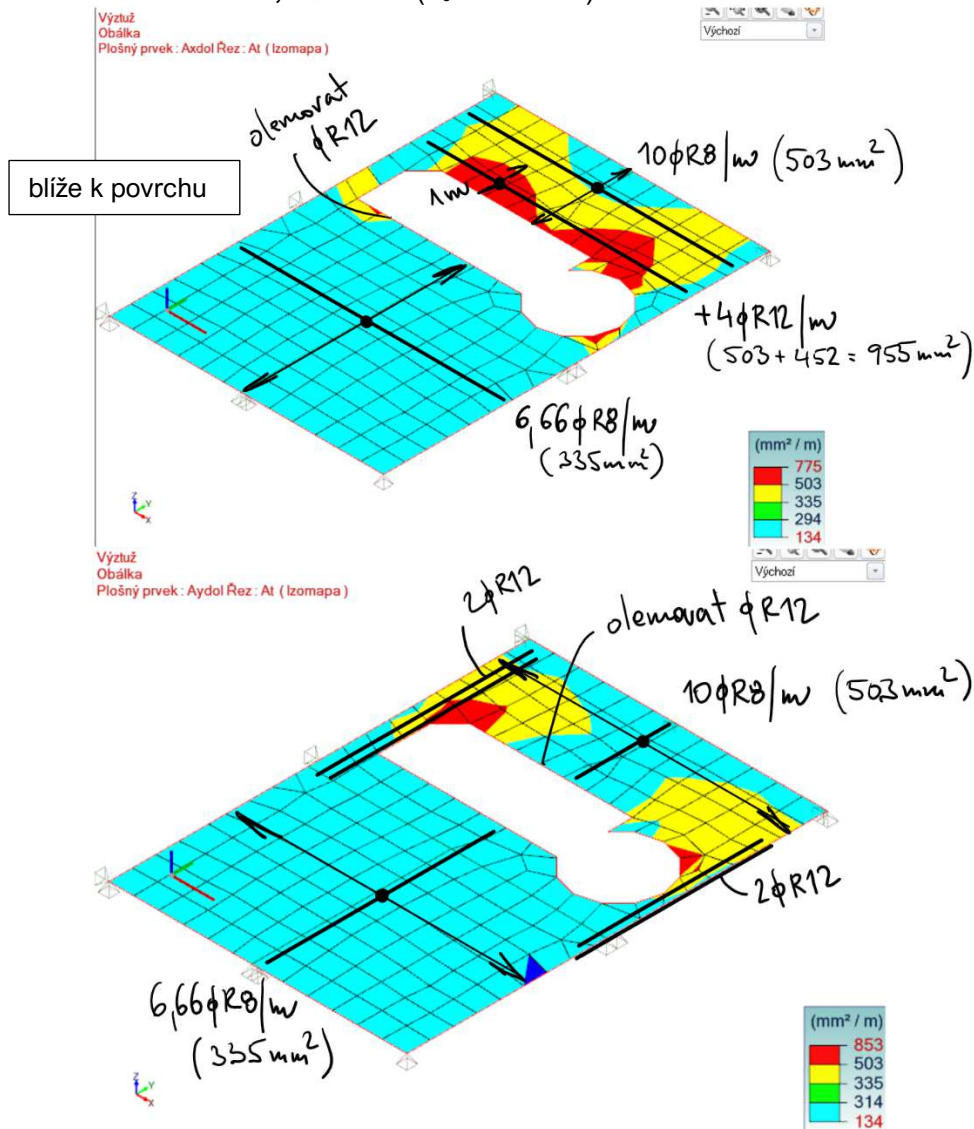
2.3 Návrh a dimenze podlahové desky

2.3.1 Návrh výztuže

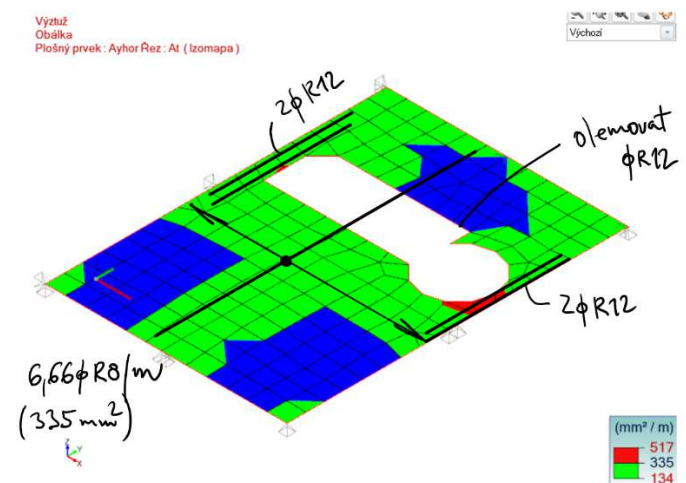
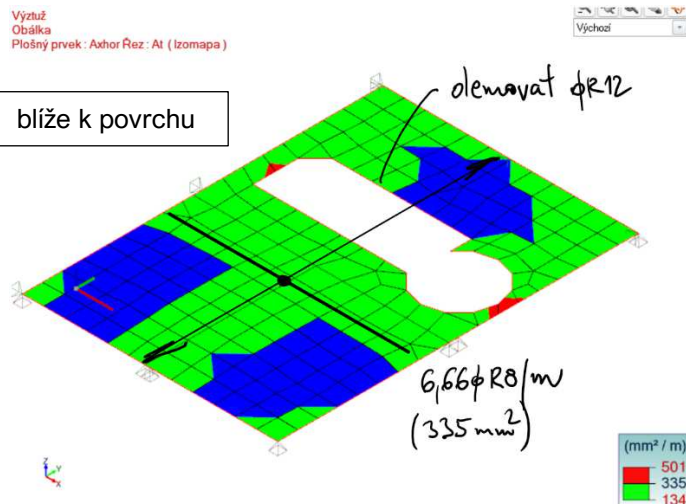
Beton C20/25-XC1, výztuž B500B (označená R), krytí spodní povrch 35 mm, horní povrch 25 mm.

2.3.1.1 Ohybová spodní

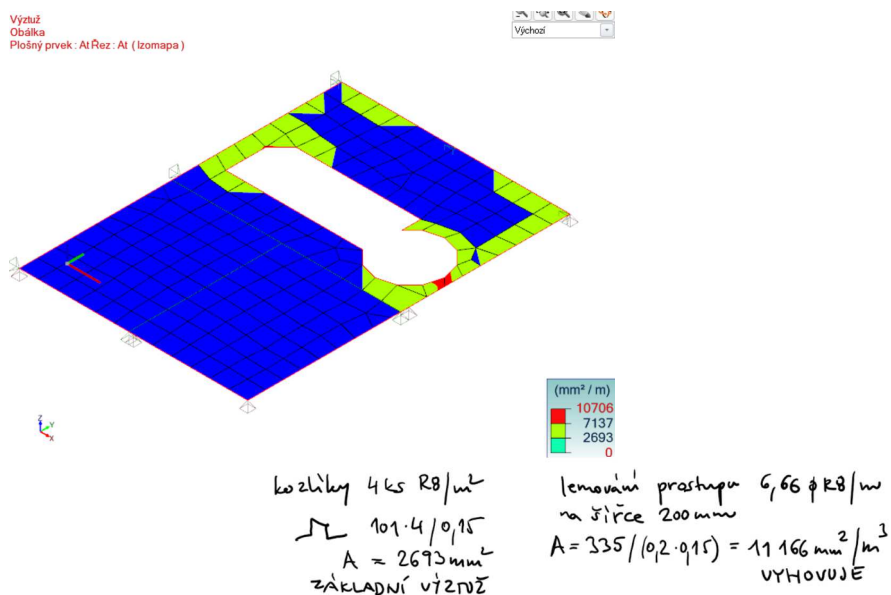
Základní rastr **6,66ØR8/bm** ($A_s = 335 \text{ mm}^2$)



2.3.1.2 Ohybová horní



2.3.1.3 Smyková



2.4 Návrh dimenze základové desky PO

2.4.1 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
$\gamma_c =$ 1,50	$E_{cm} =$ 30,5 GPa	$\gamma_s =$ 1,15	$f_{yd} =$ 435 MPa
	$f_{cd} =$ 16,7 MPa		$\rho_0 =$ 0,50 %
	$v =$ 0,54 MPa		

GEOMETRIE PRŮŘEZU:

šířka $b =$	1000 mm
výška $h =$	300 mm
krytí $c_{nom} =$	35 mm
ϕ 1.vrstvy	10 mm
$d =$	260 mm

OHYBOVÉ VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU:

ϕ ks/šířku b plocha	1. vrstva
základní	10 5 393 mm ²
doplňková	0 mm ²
celkem	$A_{s1} =$ 393 mm ²

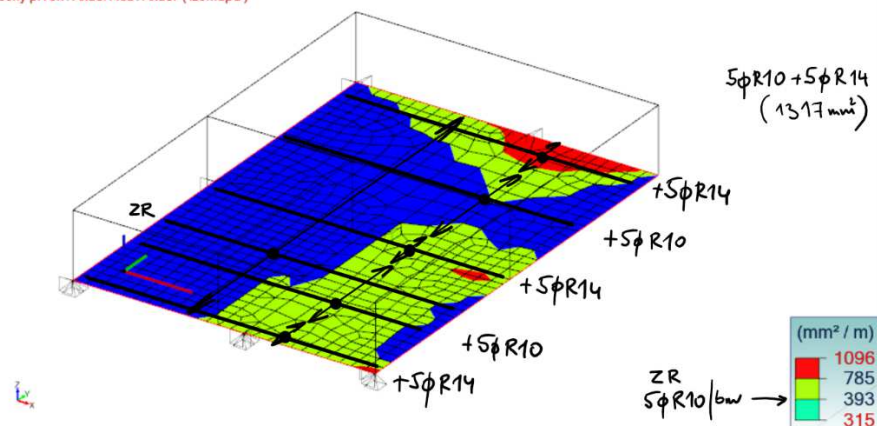
min. plocha	352 mm ²	<	393 mm ²
VYHOVUJE			
max. plocha	12000 mm ²	>	393 mm ²
VYHOVUJE			

Minimální vyztužení 5 ϕ R10/bm (393mm²)

- $A_{x,dol}$ (blíže k povrchu, krytí 40 mm)

Výztuž
Obálka
Plošný prvek: Ax_{dol} Řez: Ax_{dol} (Izomapa)

Výchozí

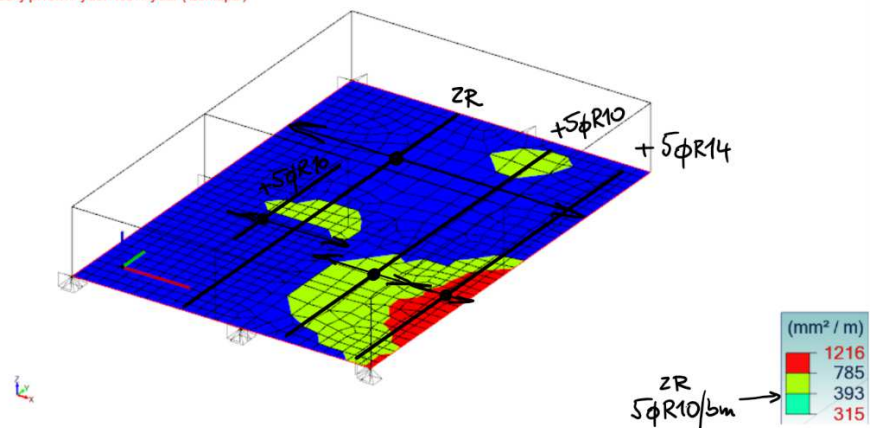


Základní rastr 5 ϕ R10/bm (393mm²) + 5 ϕ R14/bm navíc (1317 mm²)

- $A_{y,dol}$

Výztuž
Obálka
Plošný prvek: Ay_{dol} Řez: Ay_{dol} (Izomapa)

Výchozí



Základní rastr 5 ϕ R10/bm (393mm²) + 5 ϕ R14/bm navíc (1317 mm²)

• $A_{x,hor} + A_{y,hor}$

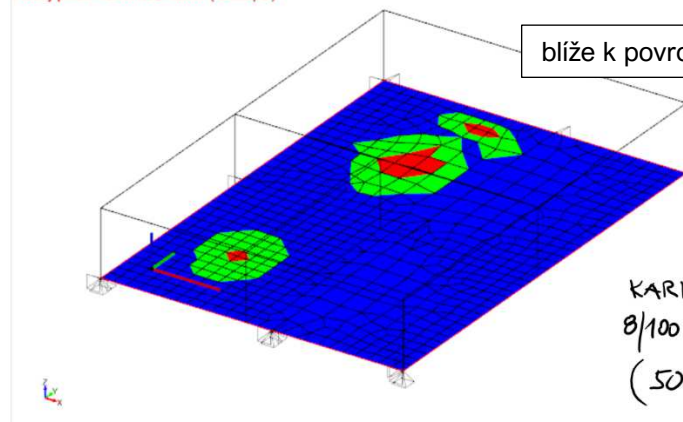
Výztuž

Obálka

Plošný prvek: Axhor Řez: Axhor (Izomapa)

Výchozí

blíže k povrchu, krytí 40 mm



KAR1
8/100/8/100
(503 mm²)

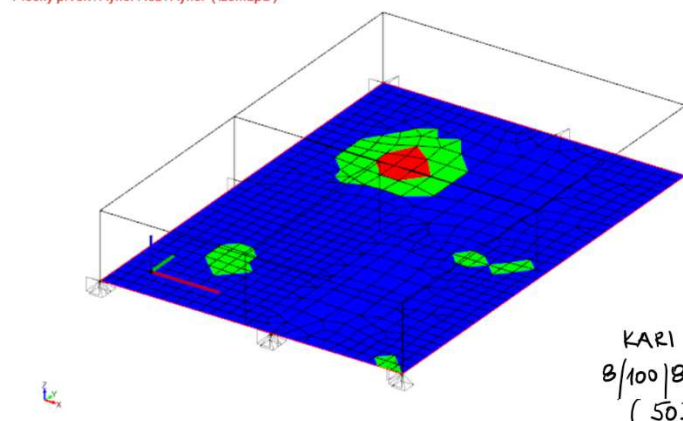
(mm² / m)
415
393
315

Výztuž

Obálka

Plošný prvek: Ayhor Řez: Ayhor (Izomapa)

Výchozí



KAR1
8/100/8/100
(503 mm²)

(mm² / m)
415
393
315

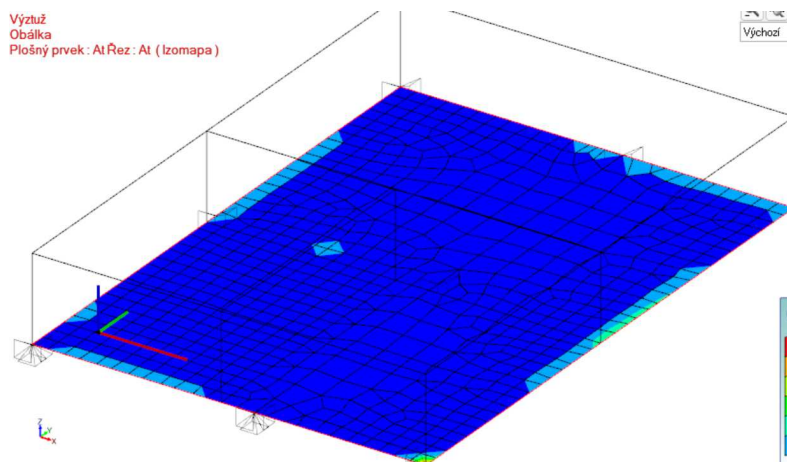
Základní rastr 10ØR8/bm (503mm²)**2.4.2 Výztuž smyková**

Výztuž

Obálka

Plošný prvek: At Řez: At (Izomapa)

Výchozí



(mm² / m)
8719
7385
6051
4717
3383
2049
716

Vyhovuje běžné rozmístění kozlíků **4ks R10/m²** desky (1046 mm²/m³ betonu), zvýšené hodnoty jsou v rámci šířky základového pasu

2.5 Základové pasy

- Minimální vyztužení z hlediska křehkého lomu

VLASTNOSTI MATERIÁLU:

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

GEOMETRIE PRŮŘEZU:

šířka b =	400 mm
výška h =	1500 mm
krytí $c_{nom} =$	40 mm
ϕ 1.vrstvy	8 mm
d =	1452 mm

OHYBOVÉ VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU:

	ϕ ks/šířku b plocha	
základní	16	4
doplňková		
celkem		$A_{s1} = 804 \text{ mm}^2$

min. plocha	755 mm ²	<	804 mm ²
	VYHOVUJE		
max. plocha	24000 mm ²	>	804 mm ²
	VYHOVUJE		

- Minimální smykové vyztužení

ÚNOSNOST SE SMYKOVOU VÝZTUŽÍ:

$\cotg \Theta =$	2,50
$V_{Rd,s} =$	886,34 kN
$V_{Ed} =$	0,00 kN

stupeň smyk. vyztužení

$\rho_w =$	0,16 %
$\rho_{w,min} =$	0,080 %

SMYKOVÉ VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU - TŘMÍNKY:

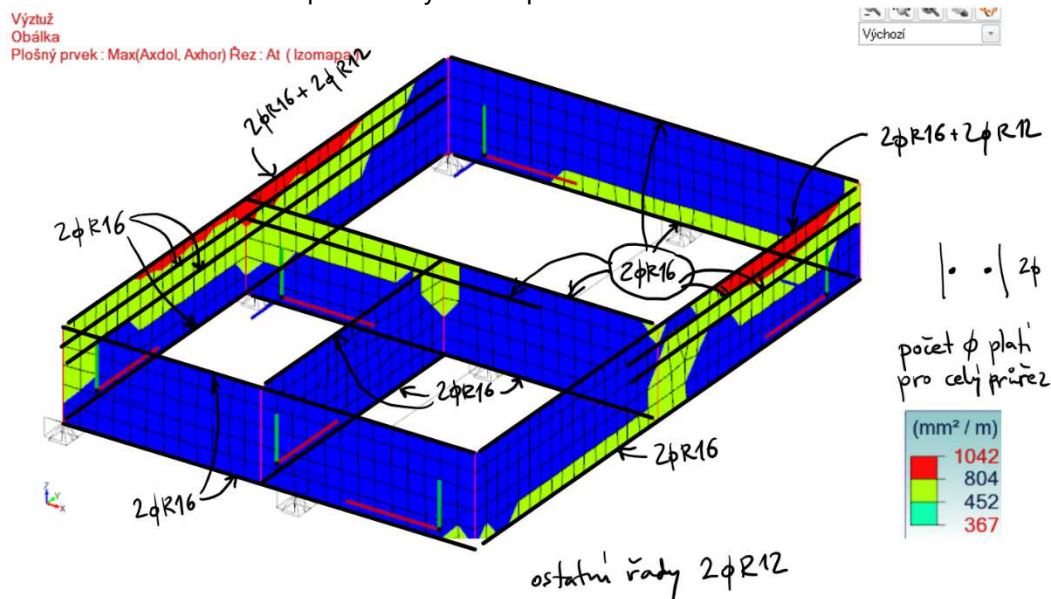
počet větví	ϕ	vzdál. tř.	plocha
2	10	250	157 mm ²
			628 mm ² /bm

VYHOVUJE

tř.

2øR10 á 250 mm je 628 mm²/m trámu

- Množství podélné výztuže v pasech

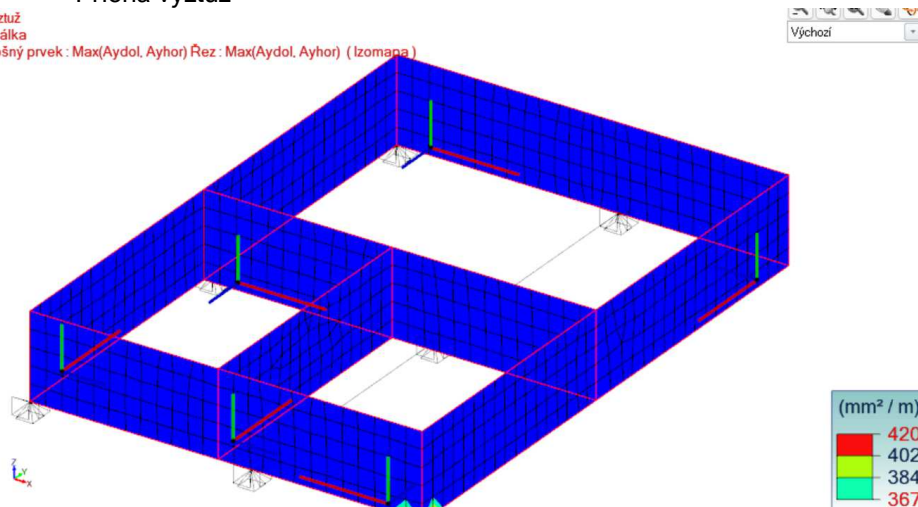


Použita bude min. výztuž **4øR16 (804 mm²)** při spodním líci i při horním líci
 V meziprostoru dle obrázku nebo **4øR12 (452 mm²)**

- Příčná výztuž

Výztuž
Obálka

Plošný prvek : Max(Aydol, Ayhor) Řez : Max(Aydol, Ayhor) (Izomapa)



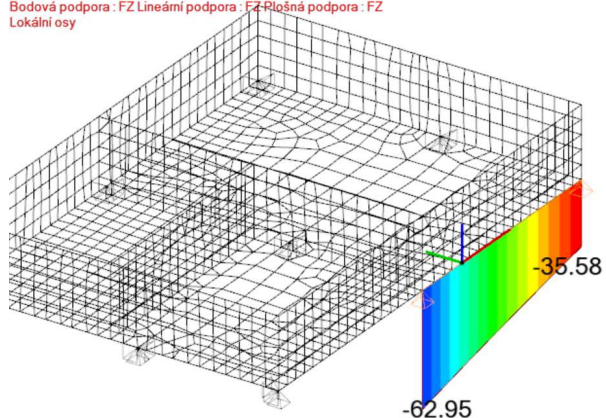
4ØR12 (452 mm²) VYHOVUJE

2.6 Reakce na hranu aktivace

Výpočet 1 vlt.

Bodová podpora : FZ Lineární podpora : FZ Plošná podpora : FZ

Lokální osy



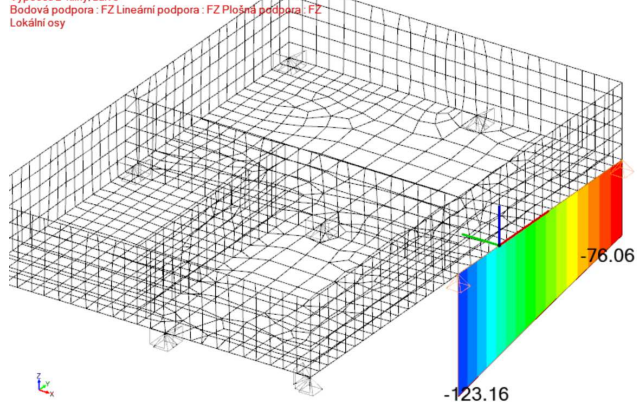
$$M = 62,95 \cdot 0,125 = 7,87 \text{ kNm}$$

$$35,58 / 62,95 = 0,565$$

Výpočet 2 klíny, zdívo

Bodová podpora : FZ Lineární podpora : FZ Plošná podpora : FZ

Lokální osy



$$M = 123,16 \cdot 0,125 = 15,40 \text{ kNm}$$

$$76,06 / 123,16 = 0,618$$

Akce:

Objednatel:

PD:

Složka:

Obec Lipová – ČOV a stoková síť

Obec Lipová

D.1.01/2. Stavebně konstrukční část – PD k zadání stavby

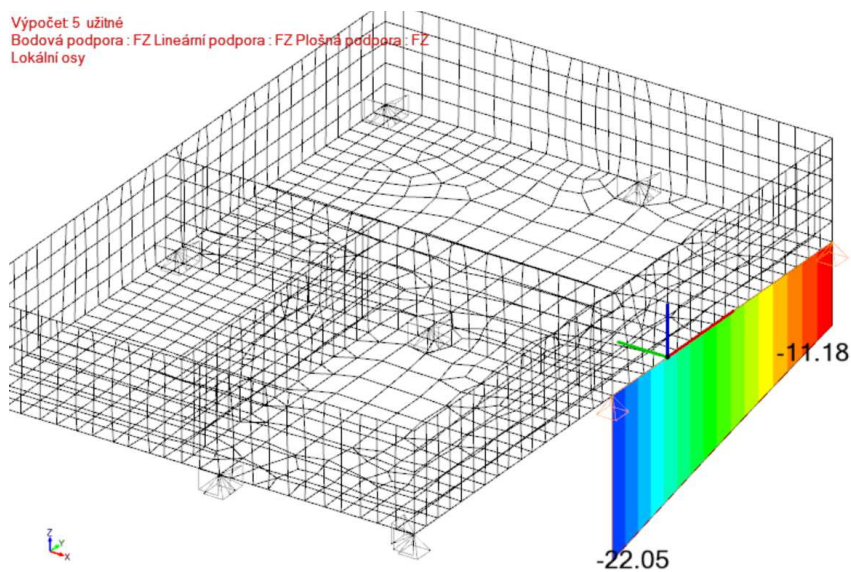
02 Podrobný statický výpočet

str. 13/53

Výpočet: 5 užitné

Bodová podpora : FZ Lineární podpora : FZ Plošná podpora : FZ

Lokální osy



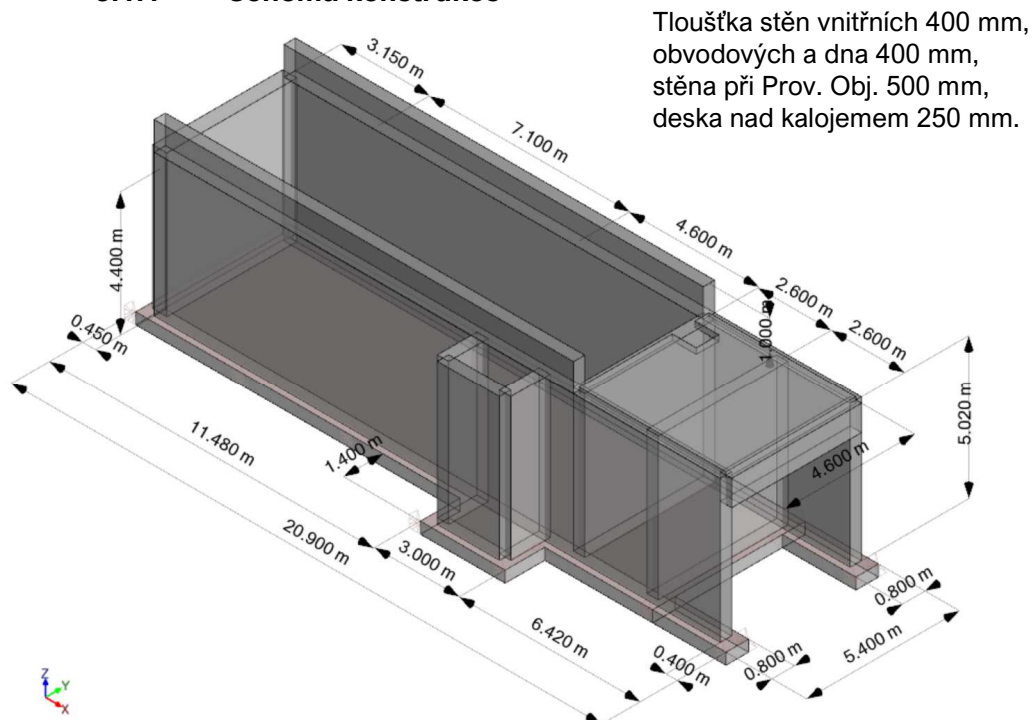
$$M = 22,05 \cdot 0,125 = 2,76 \text{ kNm}$$

$$11,18 / 22,05 = 0,507$$

3 AKTIVACE

3.1 Nádrže

3.1.1 Schéma konstrukce



Podloží modelováno jako plošná podpora s tuhostí 20000 kN/m/m² ve směru z. Ve směru x a y pružná plošná podpora s tuhostmi 20000 kN/m/m. Základová deska Provozního objektu je kloubově uložena na stěnu nádrží s excentricitou 125 mm, její reakce zavedeny do zatížení.

Předpokládaná výška hladiny vody pro určení vodonepropustnosti je 4,5m, což je výška vody uvnitř nádrží. Spodní vodu uvažují cca 3,2 m nad horní hranou dna.

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	

Na shodnou šířku trhliny jsou navrženy i vnitřní stěny a obvodová stěna tl. 500 mm.

Pro dimenzování výztuže jsou uvažovány dvě návrhové situace:

1. Zkouška těsnosti – nádrž zčásti nebo zcela plná vody, bez zemního tlaku a užitého zatížení, bez horní desky nad kalojemem, bez provozního objektu
2. Prázdná nádrž – zcela vyprázdněná a zcela zasypaná nádrž s max. užitém zatížením + max. zatížením Prov. Obj.

Konvence pro lokální osy:



3.1.2 Zatížení

3.1.2.1 Stálé

- 1 - vl.t.
 - pro konstrukční prvky generována výpočetním programem, objemová hmotnost železobetonu 2500 kg/m³
 - 2 – spádové klíny, střecha, zdivo.
 - Spádové klíny
- výšky 3,7m => 25,0*3,7 = **92,5 kN/m²**

- Obvodové zdivo kalojem

Objemová tíha zdiva YTONG

P4-500 (300x249x599)

h =	3,00 m
celková tl. omítky	10 mm
tíha zdiva bez omítek	6,50 kN/m ³
plošná tíha zdiva s omítkou	2,17 kN/m²
liniová tíha zdiva s omítkou	6,51 kN/m

Objemová tíha zdiva YTONG

P4-500 (300x249x599)

h =	4,60 m
celková tl. omítky	10 mm
tíha zdiva bez omítek	6,50 kN/m ³
plošná tíha zdiva s omítkou	2,17 kN/m²
liniová tíha zdiva s omítkou	9,98 kN/m

STŘECHA Kalové Hosp.

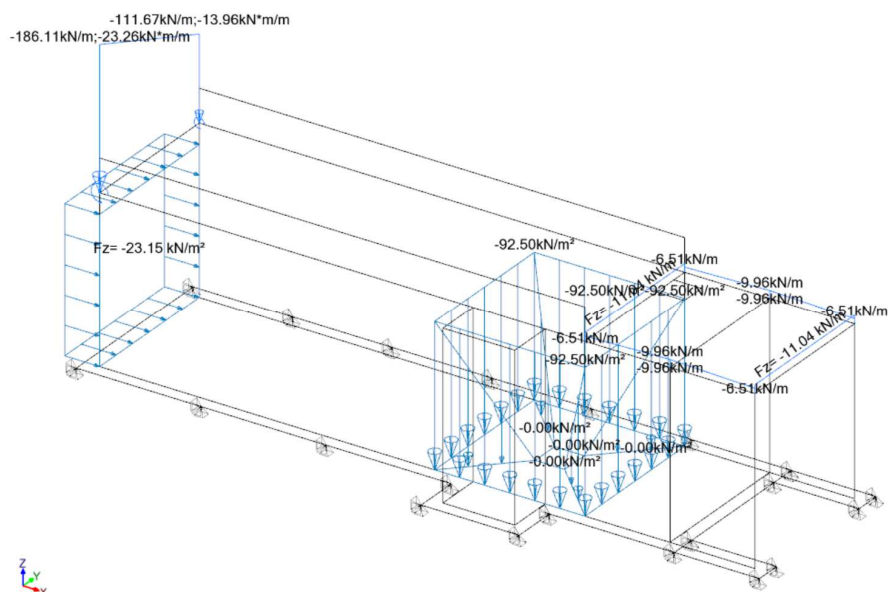
	obj. hmot.	tl.	
- tašková krytina na laťování	-- x --	0,60	kN/m ²
		0,60	kN/m ²
zatěžovací šířka	3,57 m	2,14	kN/m
- tepelná izolace	0,50 x 0,200	0,10	kN/m ²
- podhled	-- x --	0,35	kN/m ²
		0,45	kN/m ²
zatěžovací šířka	3,08 m	1,39	kN/m
krov		1,00	kN/m
celkem střecha		4,53	kN/m

Zdivo + střecha 6,51+4,53 = **11,04 kN/m**

- v zat. stavu je i zemní tlak (K_r = 0,61) na stěnu nádrže pod Prov. Obj. - od základové desky, zásypu na desce, podlahové desky a podlahy.

	obj. hmot.	tl.	
- zásyp	18 x 1,350	24,30	kN/m ²
		24,30	kN/m²
- podlaha	24 x 0,100	2,40	kN/m ²
- podlahová deska	25 x 0,150	3,75	kN/m ²
- zásyp		24,30	kN/m ²
		30,45	kN/m²
- základová deska	25 x 0,300	7,50	kN/m ²
		37,95	kN/m ²
	37,95 x 0,610	23,15	kN/m²

- podlaha kalového hospodářství
24,0*0,1 = **2,40 kN/m²**



- 3 – zemní tlak

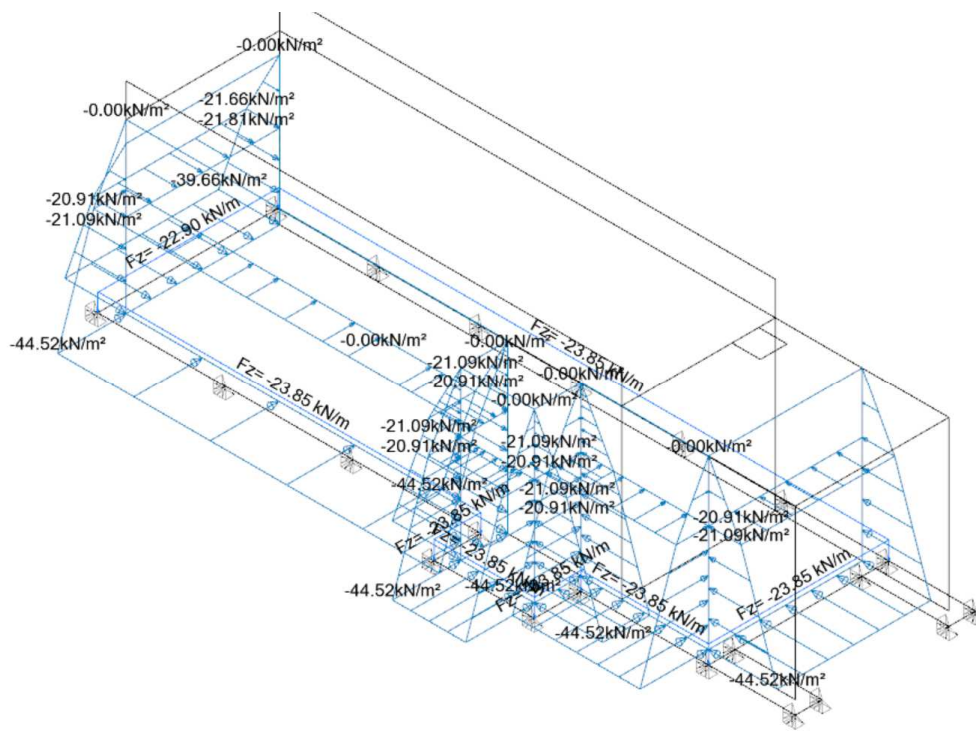
generováno výpočetním programem pro výšku zeminy 5,02 m, přičemž hladina spodní vody se uvažuje v úrovni terénu, což je 3,2 m nad horní úrovní dna

$K_r = 0,61$ a objemová tíha zeminy nad vodou je 1900 kg/m^3 , pod vodou 1200 kg/m^3 , zemina nasycená vodou $22,0 \text{ kN/m}^3$

Po obvodě desky přitížení zeminou:

$$19,0 \cdot 0,25 \cdot 5,02 = 23,85 \text{ kN/m}$$

$$19,0 \cdot 0,25 \cdot 4,40 = 20,90 \text{ kN/m}$$



3.1.2.2 Proměnné

- 4 – spodní voda

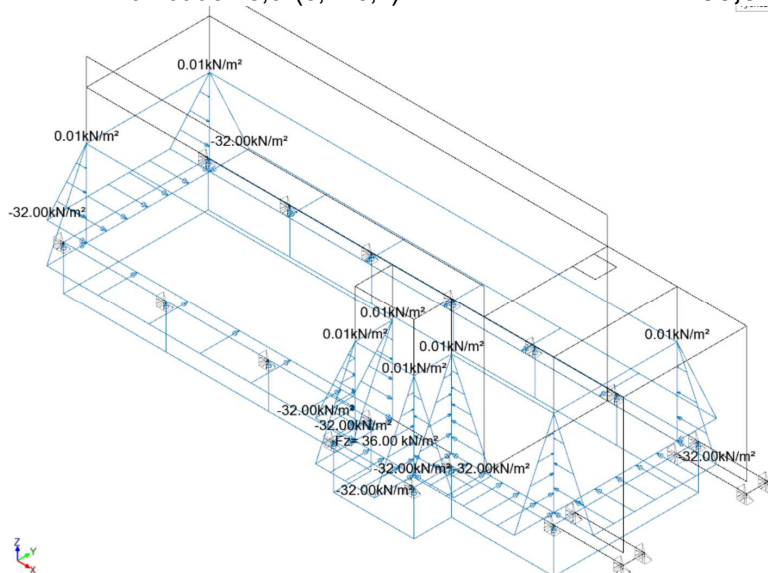
Hladina se nachází ve výšce 3,2 m nad spodní úrovní dna =>

Boční tlak bude $10,0 \cdot 3,2 =$

32,0 kN/m²

vztlak bude $10,0 \cdot (3,2 + 0,4) =$

36,0 kN/m²



- 5– užité

Uvažuji takto:

Povrchové zatížení terénu mimo okolí kalojemu dle ČSN EN 1991-1-1 jako Kategorie G – dopravní a parkovací plochy pro středně těžká vozidla (120kN/nápravu) 5,00 kN/m²

zemní tlak $5,00 \cdot 0,61 =$

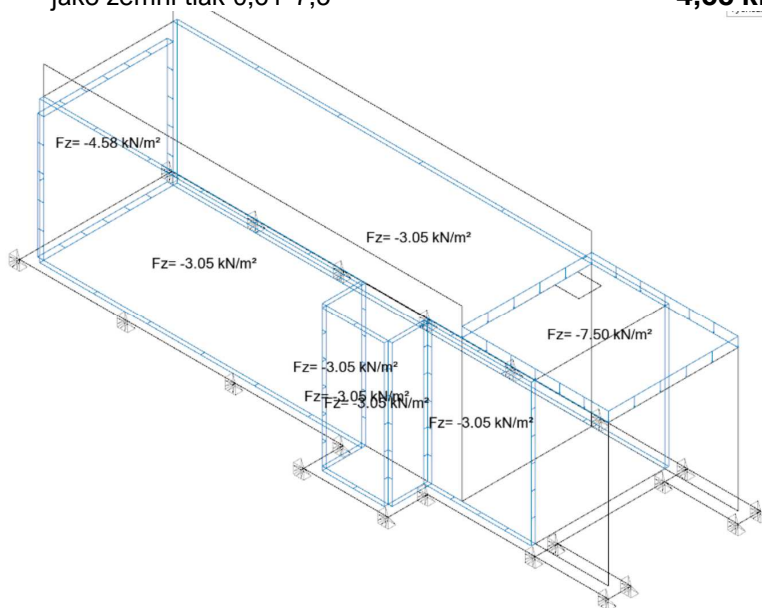
3,05 kN/m²

Užité zatížení v objektu dle ČSN EN 1991-1-1 jako Kategorie E1 – skladovací prostory

7,50 kN/m²

jako zemní tlak $0,61 \cdot 7,5 =$

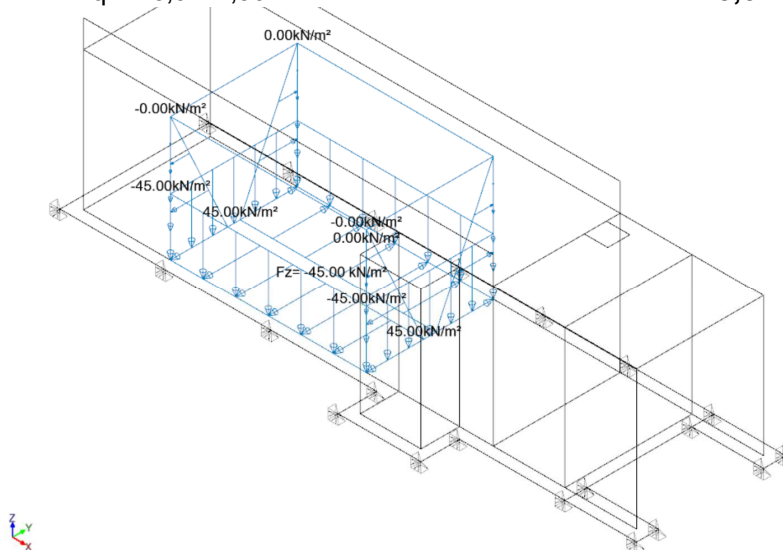
4,58 kN/m²



- 6 – voda uvnitř nitrifikace

h=4,50m

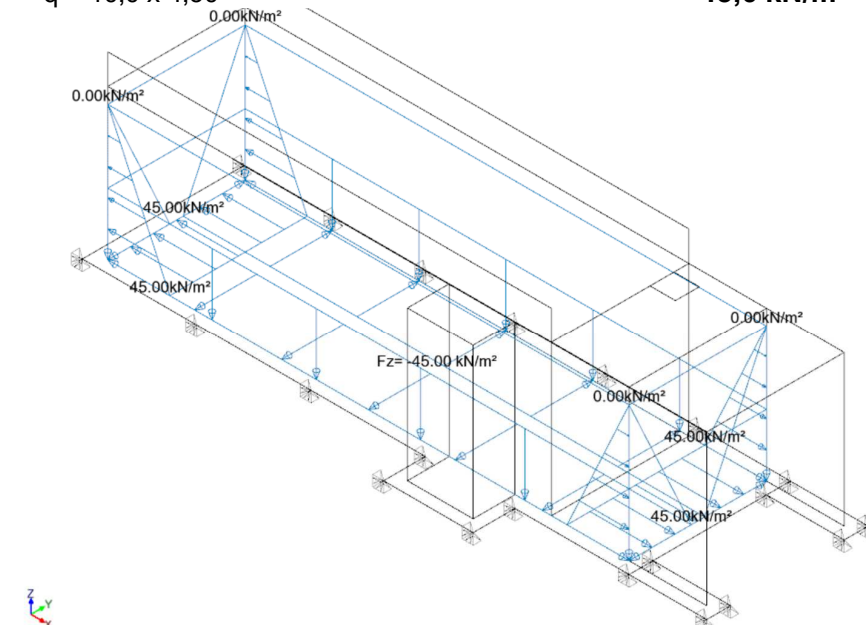
$$q = 10,0 \times 4,50 =$$

45,0 kN/m²

- 7 – voda všude

h=4,50m

$$q = 10,0 \times 4,50 =$$

45,0 kN/m²**3.1.2.3 Kombinace**

Popis kombinací			
Č.	Název	Detaily	Kód
101	0.9x[1 vl.t.]+0.9x[2 klíny, zdivo]+1.1x[4 spodní voda]	0.90*1 + 0.90*2 + 1.10*4	ECELUEQU
102	1x[1 vl.t.]+1x[2 klíny, zdivo]+1x[3 zemina]+1x[4 spodní voda]+1x[5 užitné]	1.00*1 + 1.00*2 + 1.00*3 + 1.00*4 + 1.00*5	ECELSQP
103	1x[1 vl.t.]+1x[6 voda uvnitř nitrifikace]	1.00*1 + 1.00*6	ECELSQP

Popis kombinací			
Č.	Název	Detaily	Kód
104	1x[1 vl.t.]+1x[7 voda všude]	1.00*1 + 1.00*7	ECELSQP
105	1.35x[1 vl.t.]+1.35x[2 klíny, zdivo]+1.35x[3 zemina]+1.5x[4 spodní voda]+1.5x[5 užité]	1.35*1 + 1.35*2 + 1.35*3 + 1.50*4 + 1.50*5	ECELUSTR
106	1.35x[1 vl.t.]+1.35x[2 klíny, zdivo]+1.35x[3 zemina]+1.5x[4 spodní voda]+1.5x[5 užité]+1x[7 voda všude]	1.35*1 + 1.35*2 + 1.35*3 + 1.50*4 + 1.50*5 + 1.00*7	ECELUSTR

ECELSQP kombinace charakteristická
 ECELSQP kombinace kvazistálá (pro návrh na šířku trhlin)
 ECELUSTR kombinace základní
 ECELUEQU kombinace pro zjištění rovnováhy
 (soubor výpočtu: COV_Lipova_DPS.fto)

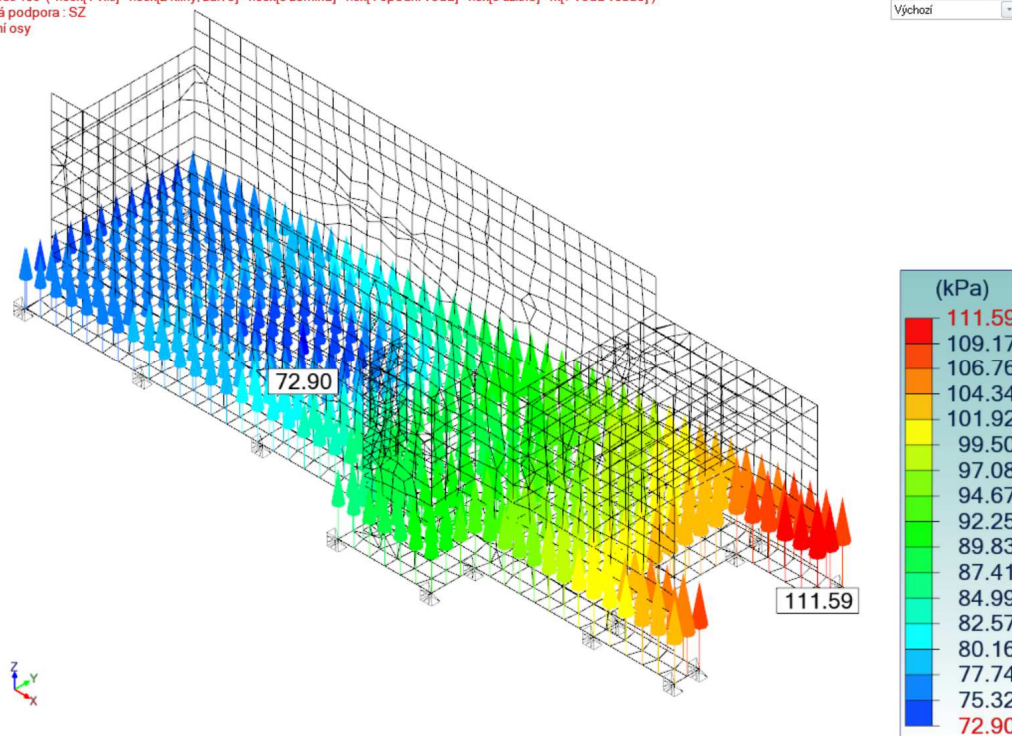
3.1.3 Napětí v základové spáře

Podloží bude upravené štěrkovým podsypem frakce 63-125 o mocnosti 200 mm a dorovnáním tl. 100 mm. Uvažovaná výpočtová tabulková únosnost $R_{dt} = 400 \text{ kPa}$

• Napětí pro kombinaci 106

Výpočet: 106 (1.35x[1 vl.t.]+1.35x[2 klíny, zdivo]+1.35x[3 zemina]+1.5x[4 spodní voda]+1.5x[5 užité]+1x[7 voda všude])
 Plošná podpora : SZ
 Lokální osy

Výchozí

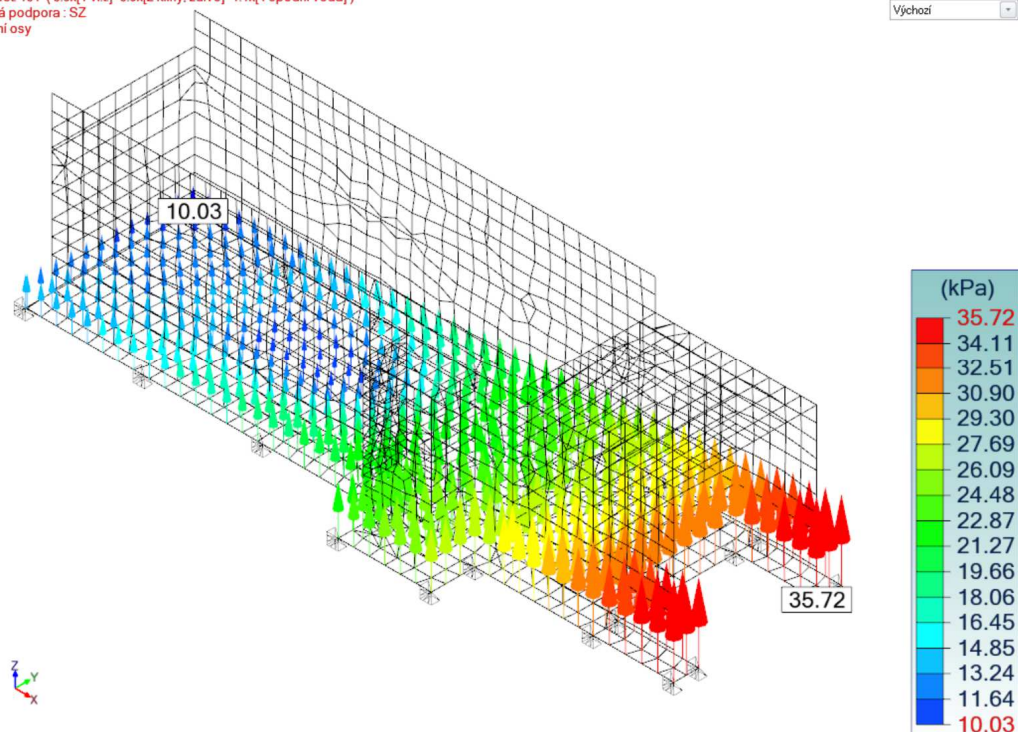


$\sigma = 111,59 \text{ kPa} < 400,0 \text{ kPa}$ **VYHOVUJE**

3.1.4 Vyplavání

Napětí v základové spáře pro z.s. 101

Výpočet 101 (0.9x[1 vlt]+0.9x[2 klíny, zdívo]+1.1x[4 spodní voda])
Plošná podpora : SZ
Lokální osy



Napětí > 0 => prázdná nádrž ani při maximální hladině spodní vody **nevyplave**.

3.1.5 Návrh dimenze dna nádrží

3.1.5.1 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:

$l_{ox} = 18,30$ m
 $l_{oy} = 5,40$ 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
 $f_{yk} = 500$ MPa
 $E_s = 200$ GPa

VÝZTUŽ **B500**

VYZTUŽENÍ:

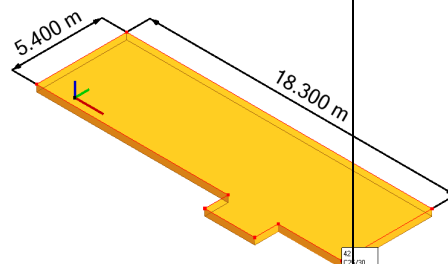
směr x
 profil ϕ_x ks/bm
 horní výztuž 12 10
 spodní výztuž 12 10
 $A_{sx,prov} = 1131,0$
 $A_{sx,prov} = 2261,9$ mm²
 krytí $c_{nom} = 40$ mm
 šířka trhliny $w_{k,lim} = 0,17$ mm

směr y (blíže povrchům)
 profil ϕ_y ks/bm
 horní výztuž 12 5
 spodní výztuž 12 5
 $A_{sy,prov} = 565,5$
 $A_{sy,prov} = 1131,0$ 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 $F_{ct,dx} = 109,8$ kN/bm $< 520,0$ kN/m = $F_{cr} = F_{ct,eff}$
 směr y $F_{ct,dy} = 32,4$ kN/bm $< 520,0$ kN/m = $F_{cr} = F_{ct,eff}$

• min. plocha výztuže $A_{s,min} = F_{ct} / f_{yd}$
 směr x $A_{sx,min} = 219,6$ mm²/m $< 2261,9$ mm²/m = $A_{sx,prov}$ **VYHOVUJE**
 směr y $A_{sy,min} = 162,0$ 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 $\rho_{y,eff} = 0,0049$

• napětí ve výztuži při vzniku trhliny $\sigma_s = F_{ct} / A_{s,prov}$
 $\sigma_{sx} = 48,5$ MPa
 $\sigma_{sy} = 28,6$ MPa

• 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

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

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} ;

$\alpha_e = 7,71$
 $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ pro směr x 0,00015
 $\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$ pro směr y 0,00009

• šířka trhliny $w_k = s_{r,max} (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm})$
 směr x $w_{k,x} = 0,10$ mm $< 0,17$ mm = $w_{k,lim}$ **VYHOVUJE**
 směr y $w_{k,y} = 0,08$ mm $< 0,17$ mm = $w_{k,lim}$ **VYHOVUJE**

Vzhledem k modulu kladení výztuže 100 mm je základní rastr **10ØR12/bm v obou směrech**

3.1.5.2 Fáze plného zatížení – výztuž ohybová

3.1.5.2.1 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	$E_{cm} =$	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 =	400 mm
krytí $c_{nom} =$	40 mm
ϕ 1.vrstvy	10 mm
d =	356 mm

OHYBOVÉ VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU:

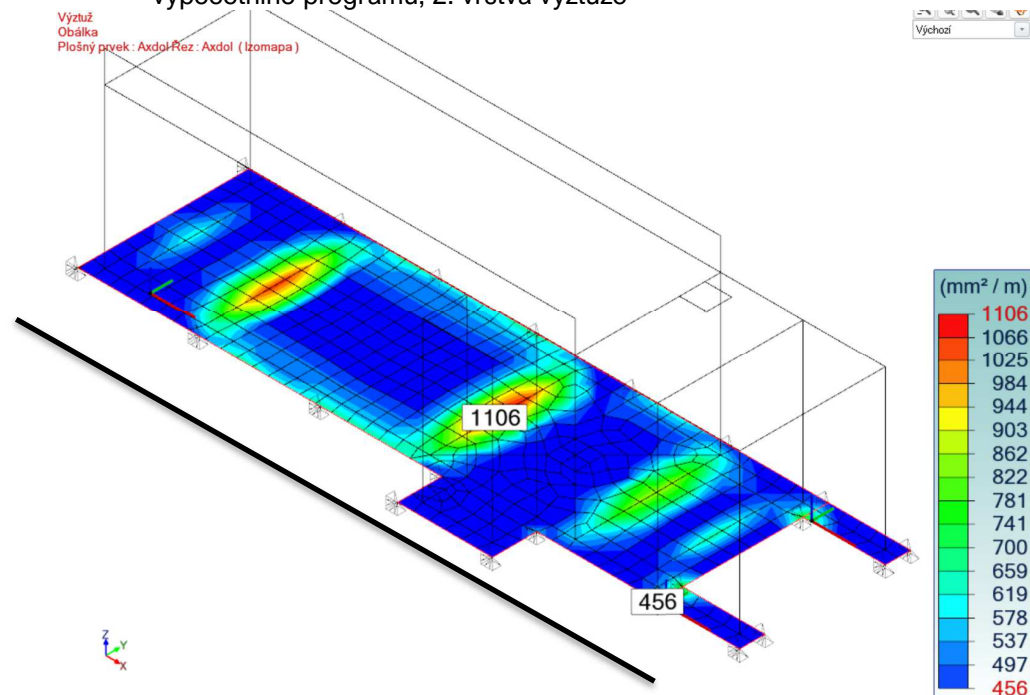
ϕ ks/šířku b plocha	1. vrstva
základní	8 10 503 mm ²
doplňková	0 mm ²
celkem	$A_{s1} =$ 503 mm ²

min. plocha	481 mm ²	<	503 mm ²
VYHOVUJE			
max. plocha	16000 mm ²	>	503 mm ²
VYHOVUJE			

Minimální vyztužení 10ØR8/bm (503mm²) < výztuž proti smrštění => základní rastr je 10ØR12/bm(x, y)

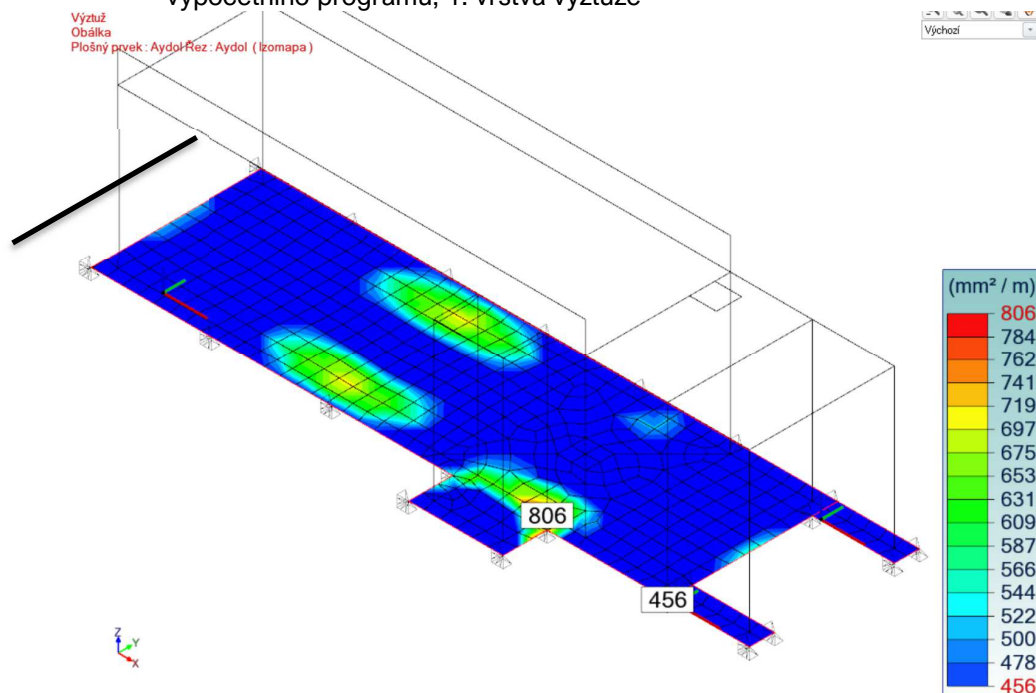
3.1.5.2.2 Spodní výztuž

- lokální směr x, minimální plocha pro šířku trhlin 0,17 mm dle výpočetního programu, 2. vrstva výztuže



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

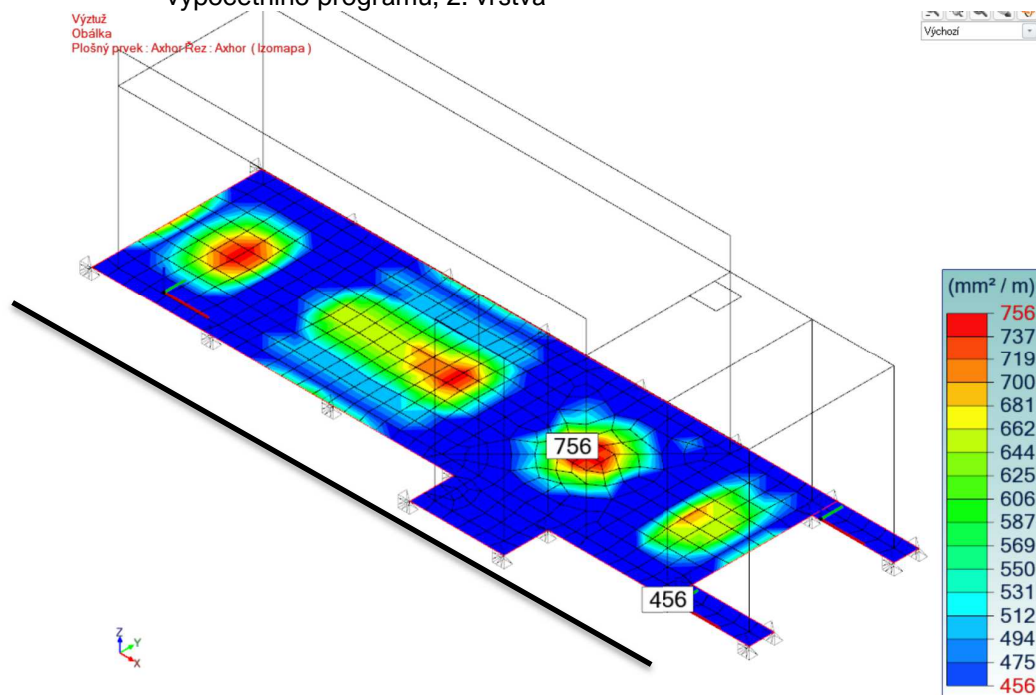
- **lokální směr y**, minimální plocha pro šířku trhlin 0,17 mm dle výpočetního programu, 1. vrstva výztuže



Běžná minimální výztuž **10ØR12/bm (565 mm²)**

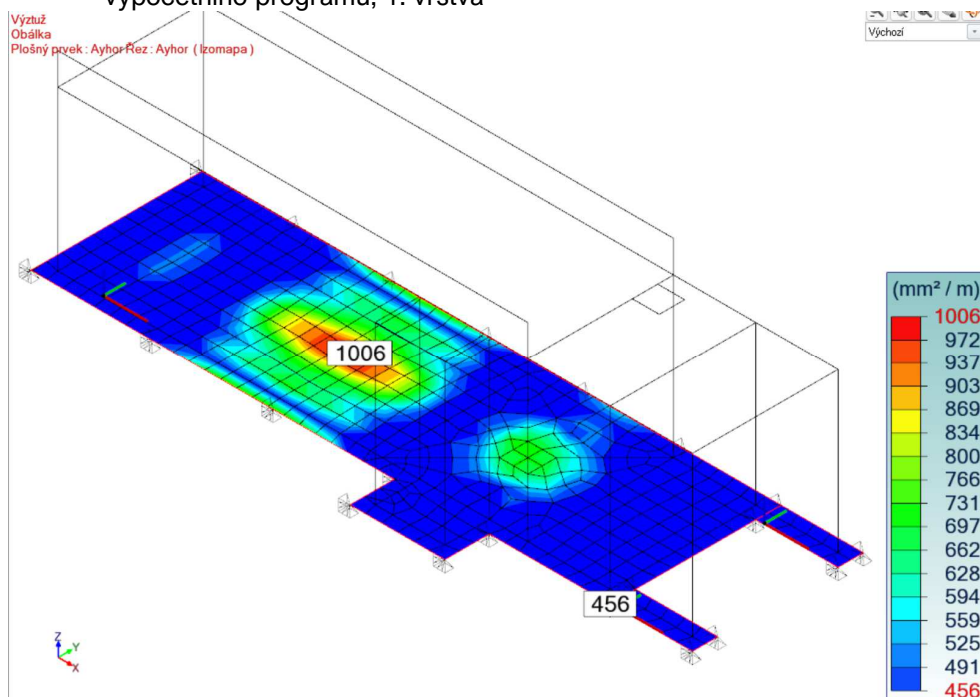
3.1.5.2.3 Horní výztuž

- **lokální směr x**, minimální plocha pro šířku trhlin 0,17 mm dle výpočetního programu, 2. vrstva



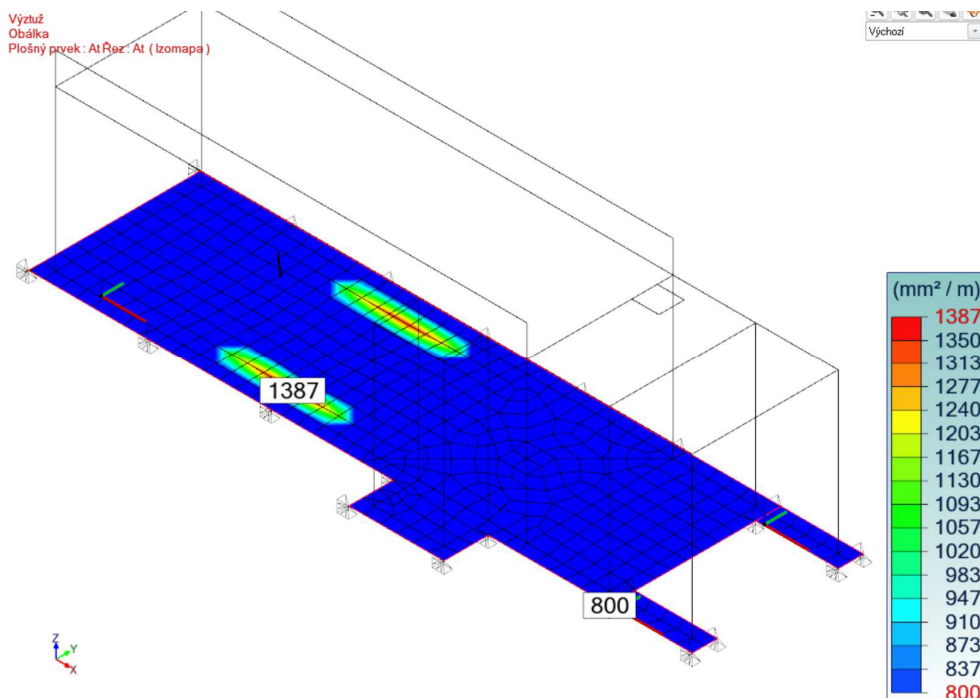
Běžná minimální výztuž **10ØR12/bm (1131 mm²) VYHOVUJE**

- **lokální směr y**, minimální plocha pro šířku trhlin 0,17 mm dle výpočetního programu, 1. vrstva



Běžná minimální výztuž **5ØR12/bm (565 mm²)**

3.1.5.3 Fáze plného zatížení – výztuž smyková



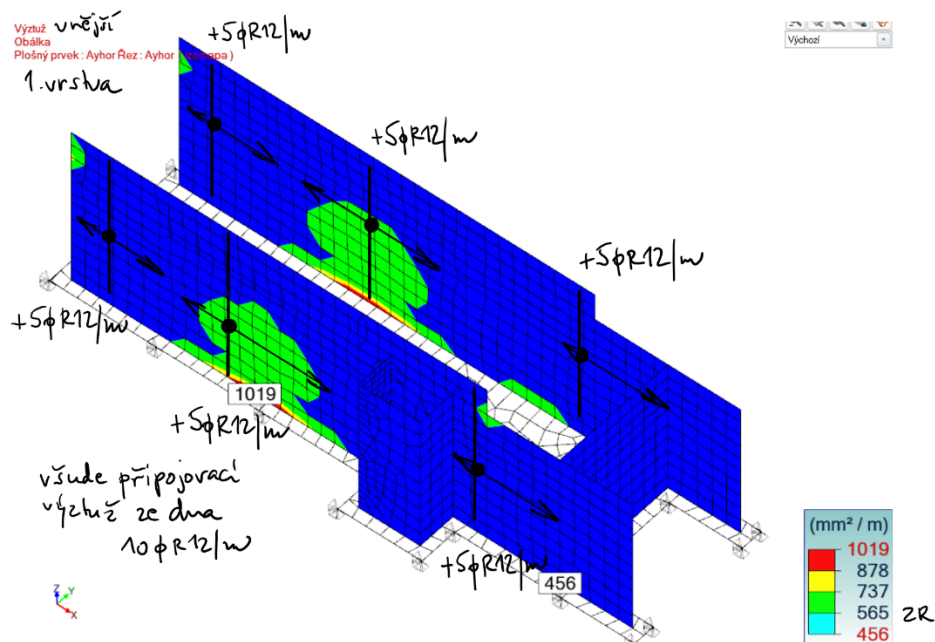
Bez přidané smykové výztuže, běžné rozmístění kozlíků **4ks R12/m²** desky
 $2 \times 113,1 \times 4 / 0,4 = 2262 \text{ mm}^2/\text{m}^3 \text{ betonu} > 1387 \text{ mm}^2/\text{m}^3 \text{ betonu}$ **VYHOVUJE**

3.1.6 Návrh dimenze stěn nádrží

3.1.6.1 Svislá výztuž

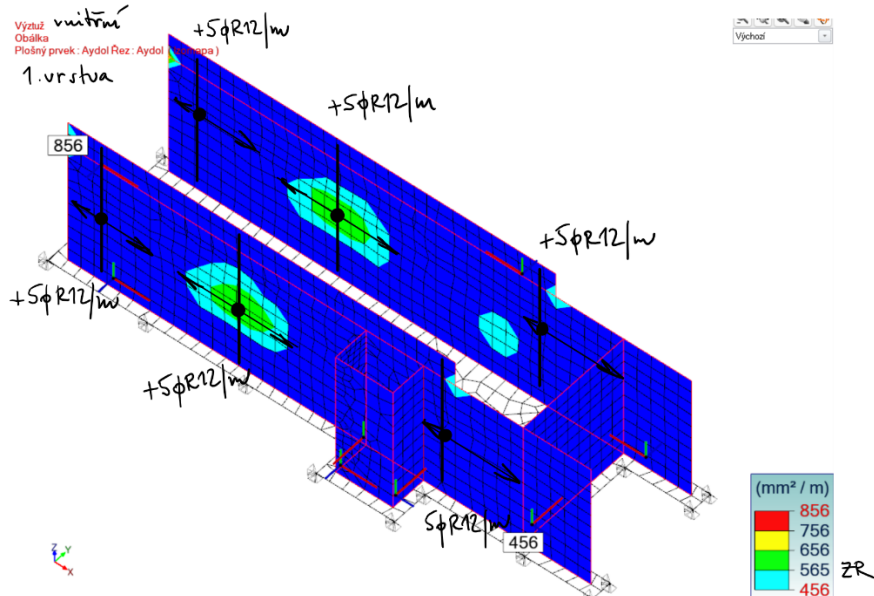
3.1.6.1.1 Obvodové stěny 400 mm

- Minimální vnější ohybové vyztužení pro určenou šířku trhlin, 1. vrstva výztuže



Základní rastr (ZR) 5φR12/bm (565mm²), v místě zvýrazněných oblastí a výztuž ze dna 5φR12/bm + 5φR12/bm (565+565=1131 mm²).

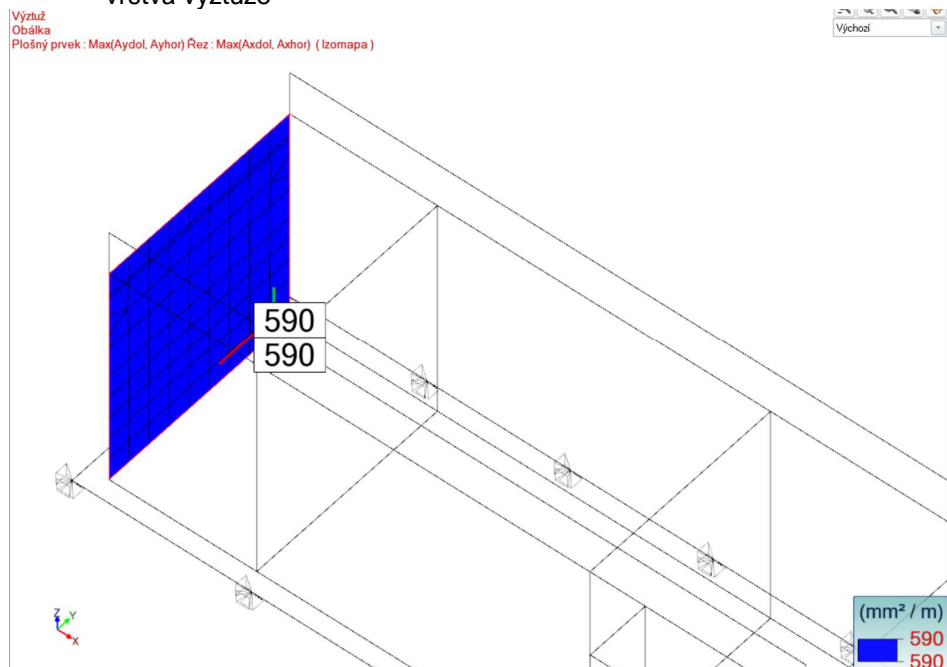
- Minimální vnitřní ohybové vyztužení pro určenou šířku trhlin, 1. vrstva výztuže



Základní rastr (ZR) 5φR12/bm (565mm²), v místě zvýrazněných oblastí a výztuž ze dna 5φR12/bm + 5φR12/bm (565+565=1131 mm²).

3.1.6.1.2 Obvodové stěny 500 mm

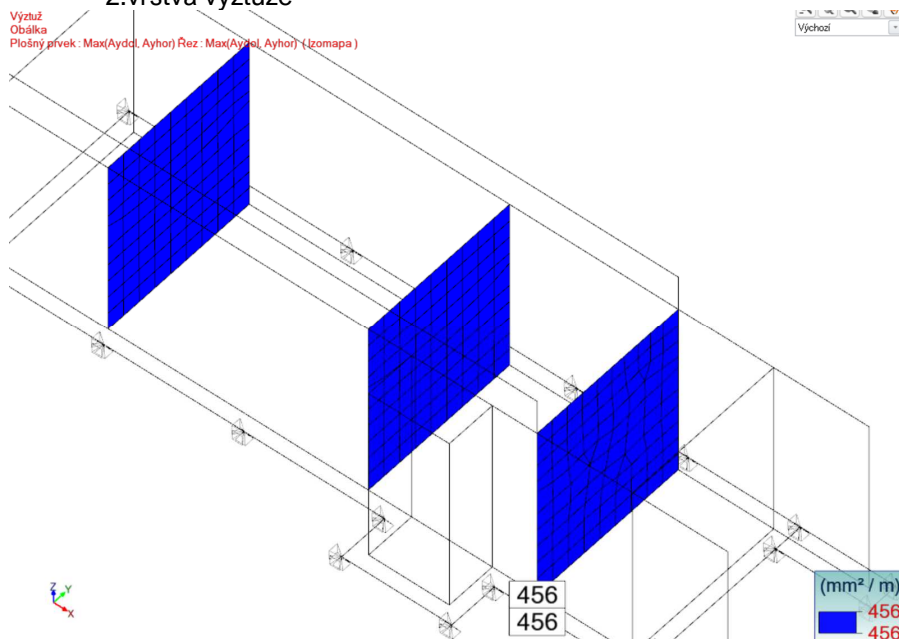
- Minimální vnější i vnitřní ohybové vyztužení pro určenou šířku trhlín, 1. vrstva výztuže



Běžná minimální výztuž **5øR14/bm (770mm²) > 590 mm² VYHOVUJE**
 Výztuž ze dna **10øR12/bm (1131mm²)**

3.1.6.1.3 Vnitřní stěny 400 mm

- Minimální ohybové vyztužení každého líce pro určenou šířku trhlín, 2.vrstva výztuže



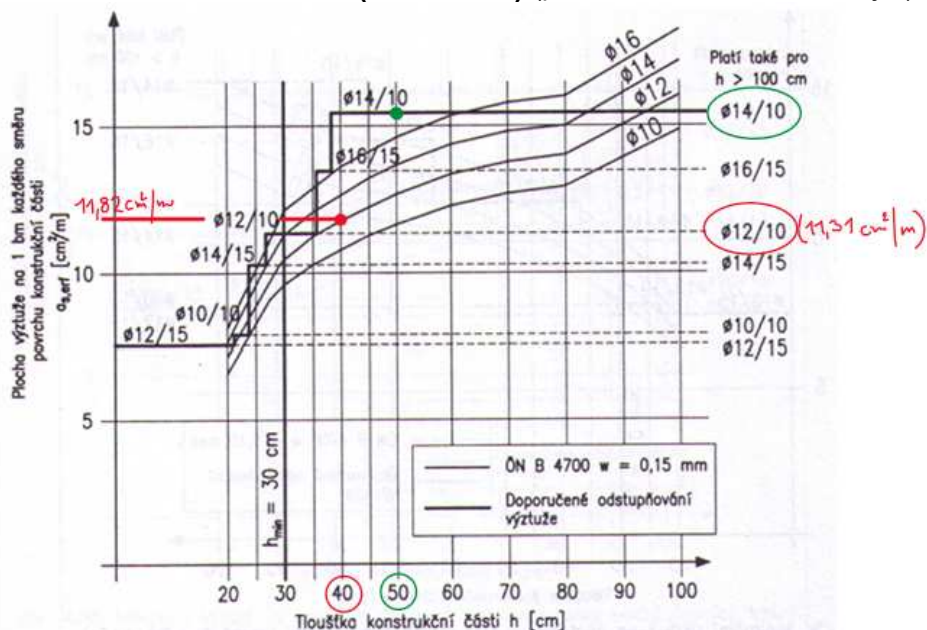
Běžná minimální výztuž **5øR12/bm (565mm²) > 456 mm²**, výztuž ze dna
5øR12/bm + 5øR12/bm (565+565=1131 mm²).

3.1.6.2 Vodorovná výztuž

3.1.6.2.1 Minimální 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:

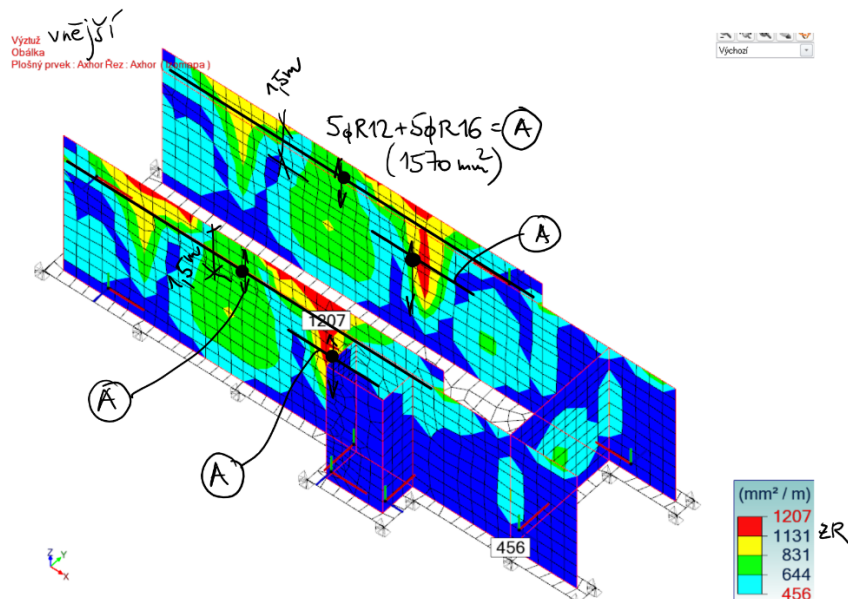
- 500 mm: **10øR14/bm (1539 mm²)**
- 400 mm: **10øR12/bm (1131 mm²)** (pro trhlínu 0,17 mm dostatečující)



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)

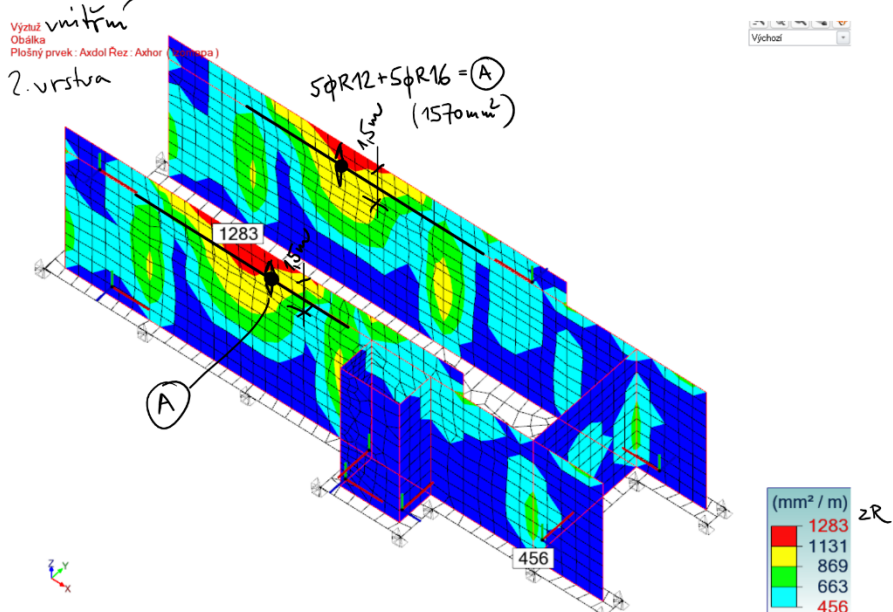
3.1.6.2.2 Obvodové stěny 400 mm

- Vnější výztuž



Běžná minimální výztuž **10øR12/bm (1131mm²)**. Na vyznačených plochách **5øR12/bm + 5øR16/bm (565+1005=1570 mm²)**

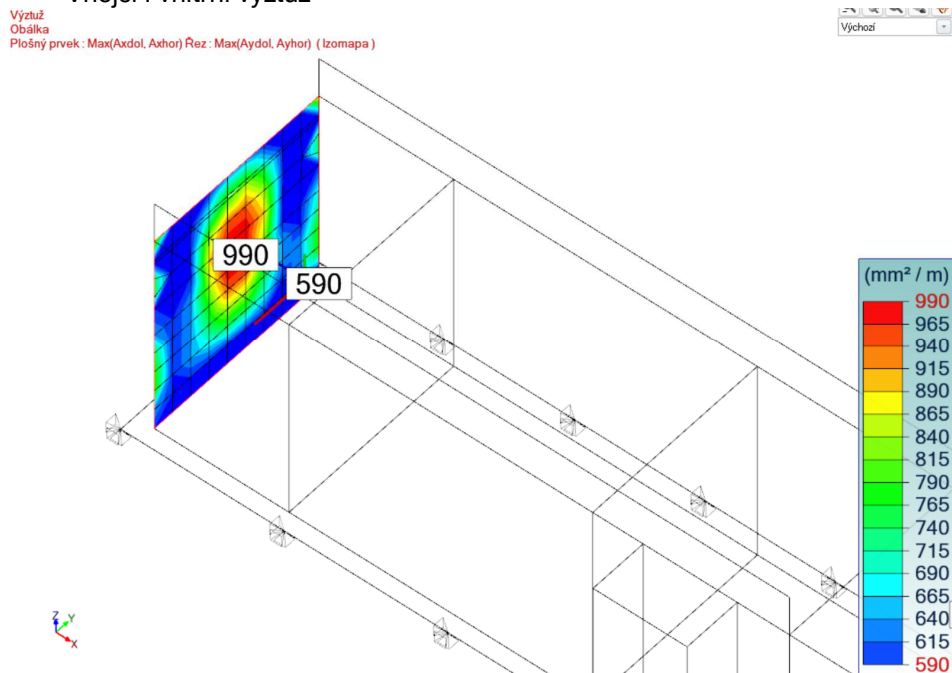
- Vnitřní výztuž



Běžná minimální výztuž **10φR12/bm (1131mm²)**. Na vyznačených plochách **5φR12/bm + 5φR16/bm (565+1005=1570 mm²)**

3.1.6.2.3 Obvodové stěny 500 mm

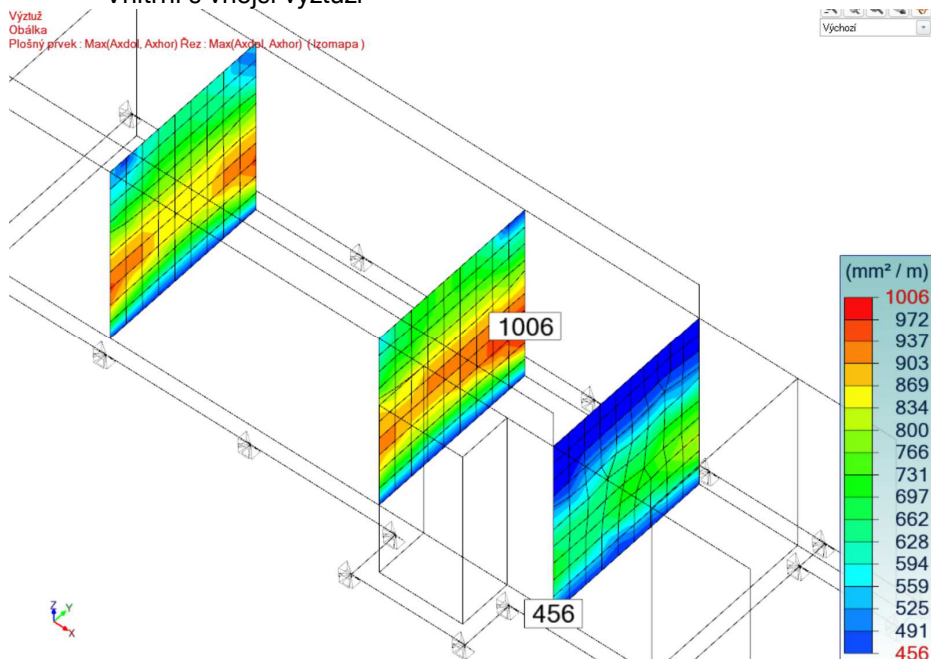
- Vnější i vnitřní výztuž



Všude běžná výztuž minimální => **10φR14/bm (1539mm²)**

3.1.6.2.4 Vnitřní stěny 400 mm

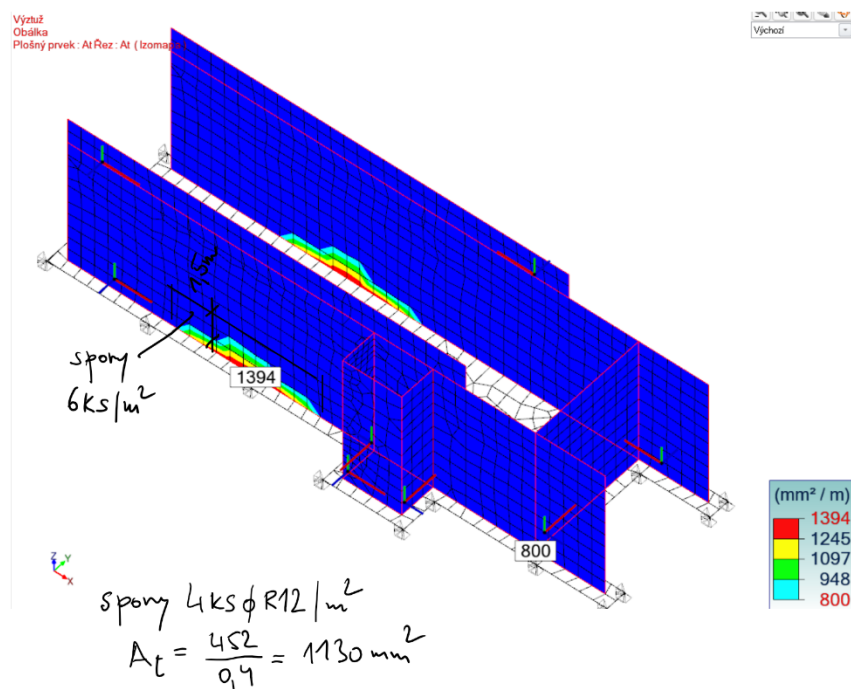
• Vnitřní s vnější výztuží



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

3.1.6.3 Smyková výztuž

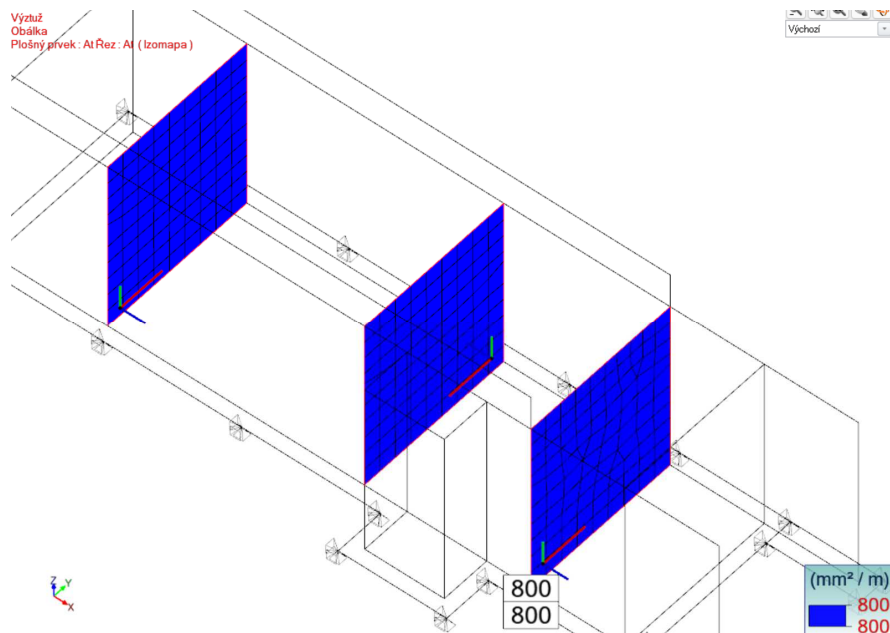
3.1.6.3.1 Ve stěnách 400 mm



Běžné rozmístění spon **4ks øR12/m²** stěny (1130 mm²/m³).

Zvýšené **6ks øR12/m²** stěny (1698mm²/m³) v pruhu 1,5 m ode dna v podélných obvodových stěnách, na délce vnitřních komor.

3.1.6.3.2 Ve stěnách vnitřních



Běžné rozmístění spon **4ks øR12/m²** stěny (1130 mm²/m³).

3.1.6.3.3 Ve stěnách 500 mm

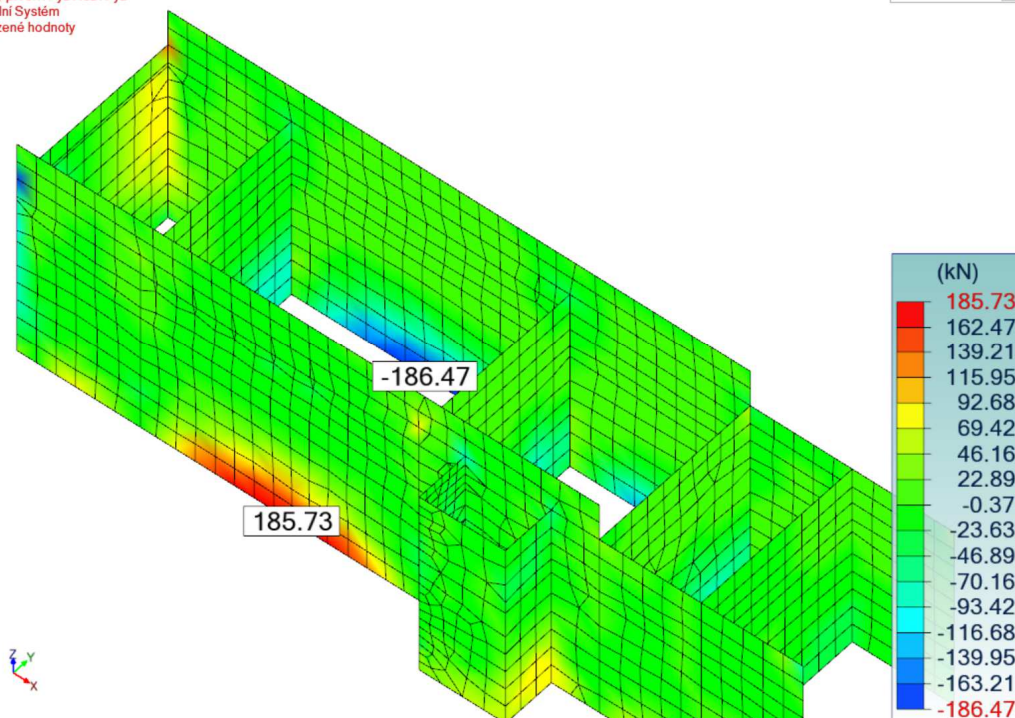
Běžné rozmístění spon **4ks øR12/m²** stěny (904 mm²/m³)

3.1.6.3.4 Pracovní spára

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

Posouvající síly od kombinace 105 při **prázdné nádrži**:

Výpočet: 105 (1.35x[1 vlt.] + 1.35x[2 klíny, zdivo] + 1.35x[3 zemina] + 1.5x[4 spodní voda] + 1.5x[5 užité])
 Plošný prvek: Fyz Ráz: Fyz
 Globální Systém
 Vyhlazené hodnoty

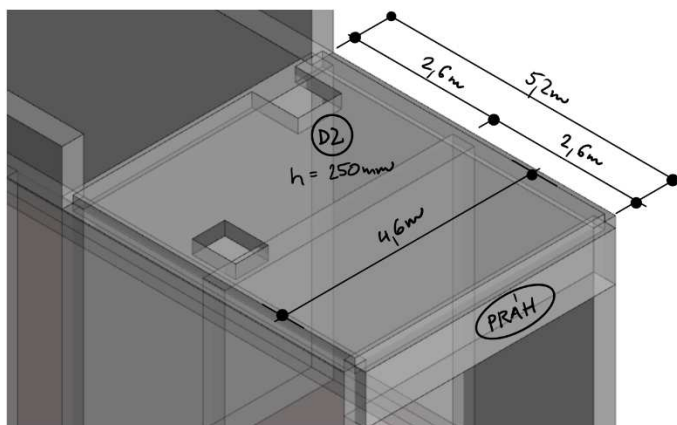


Návrhové hodnoty pos. síly: **186,73 kN**

Rozměry:	$b_j =$	400	mm
	$l_j =$	1000	mm
Beton:	C25/30		
	f_{ck}	f_{cd}	τ_{Rd}
	[N/mm ²]	[N/mm ²]	[N/mm ²]
	25	16,67	0,35
Spřahující výztuž:	10505	$f_{yd} =$	420 N/mm ²
	$\varnothing =$	12	mm
na úseku l_j	počet	20	ks
stupeň vyztužení	$\rho =$	0,005655	
normálové napětí ve spáře	$\sigma_n =$	0	< 10 N/mm ²
Součinitele:	k_T	κ	α
opracování podkladu:	0	0	1,5
jen bednění, bez bednění			0,2
	μ	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		0,71	N/mm ²
	$\tau_{Rdj} =$	0,71	N/mm ²
		<	1,92 N/mm ²
		vyhovuje	
Výpočtová smyková síla:	$V_{Sd} =$	186,73	kN
Výp. smyk. odpor spáry:	$V_{Rd} =$	283,87	kN
	$V_{Rd} > V_{Sd}$	vyhovuje	

3.1.7 Deska nad kalojemem

3.1.7.1 Schéma konstrukcí



Deska modelována po obvodě kloubově podepřená

3.1.7.2 Deska D2

3.1.7.2.1 Výztuž ohybová

- Minimální vyztužení z hlediska křehkého lomu

VLASTNOSTI MATERIÁLU:

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

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

GEOMETRIE PRŮŘEZU:

šířka $b = 1000 \text{ mm}$
 výška $h = 250 \text{ mm}$
 krytí $C_{nom} = 35 \text{ mm}$
 ϕ 1.vrstvy 10 mm
 $d = 210 \text{ mm}$

OHYBOVÉ VYZTUŽENÍ PRŮŘEZU:

1. vrstva
 ϕ ks/šířku b plocha
 základní 10 4 314 mm^2
 doplňková 0 mm^2
 celkem $A_{s1} = 314 \text{ mm}^2$

min. plocha $284 \text{ mm}^2 < 314 \text{ mm}^2$
VYHOVUJE
 max. plocha $10000 \text{ mm}^2 > 314 \text{ mm}^2$
VYHOVUJE

Minimální vyztužení $4\phi R10/bm$ (314 mm^2), zvolen základní rastr **$5\phi R10/bm$ (393 mm^2)**

Akce:

Objednatel:

PD:

Složka:

Obec Lipová – ČOV a stoková síť

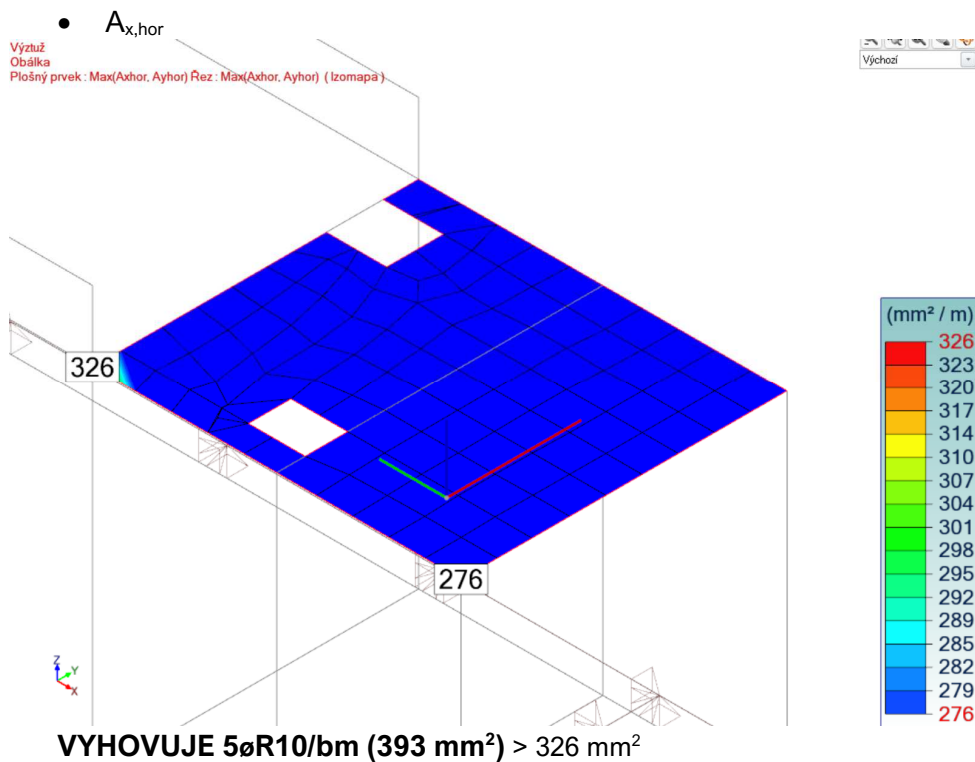
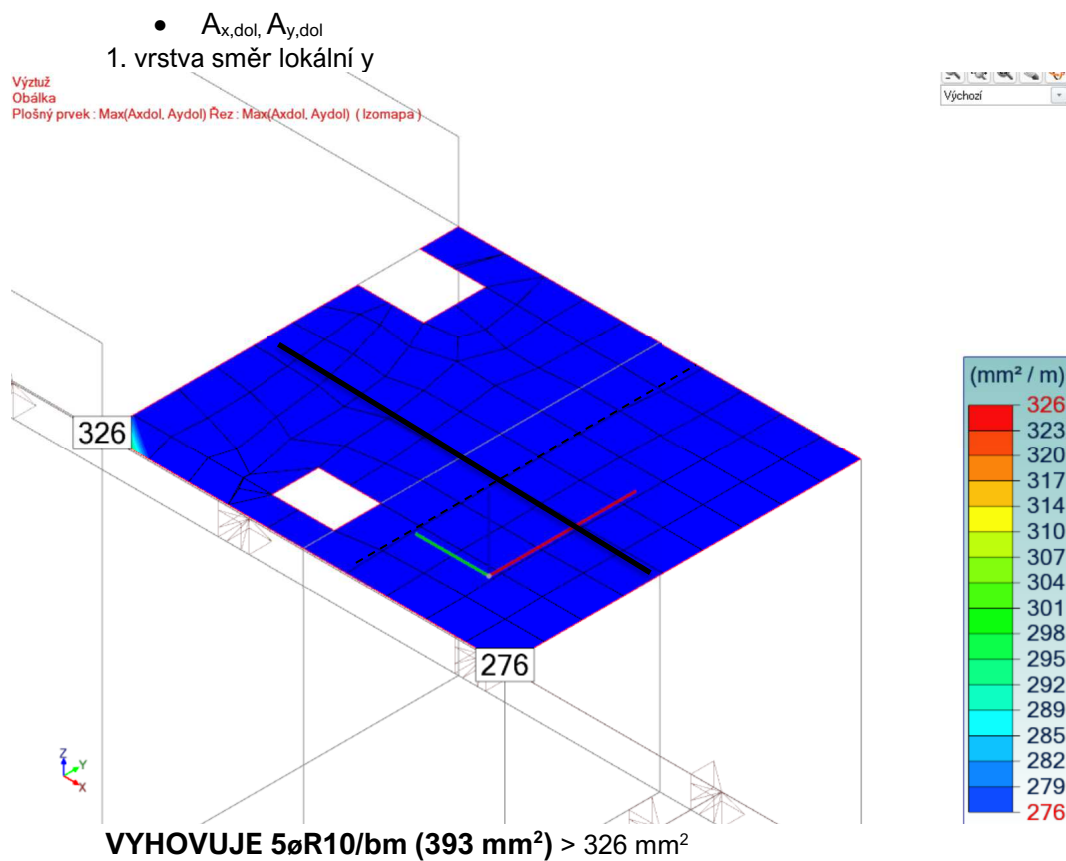
Obec Lipová

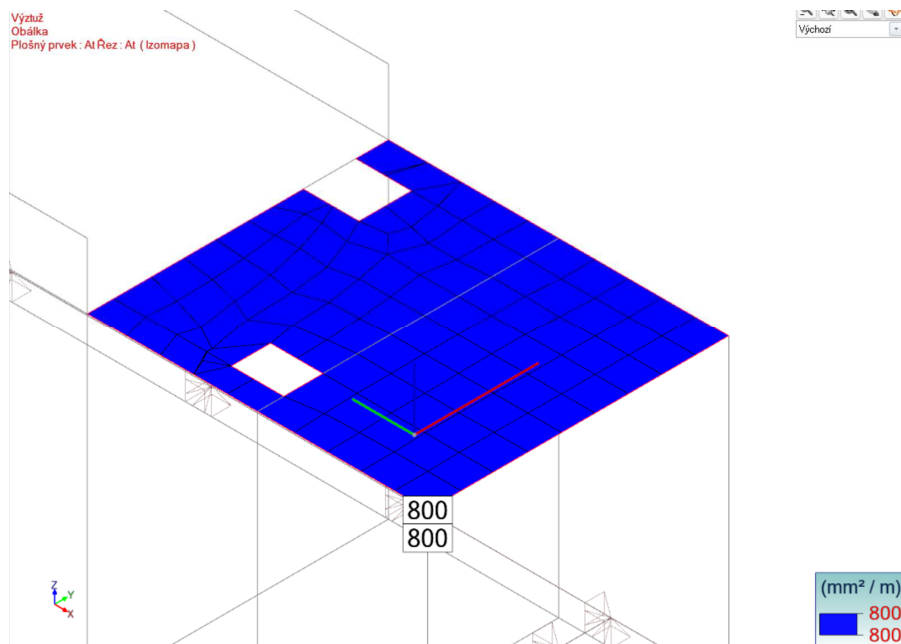
D.1.01/2. Stavebně konstrukční část – PD k zadání stavby

02

Podrobný statický výpočet

str. 33/53



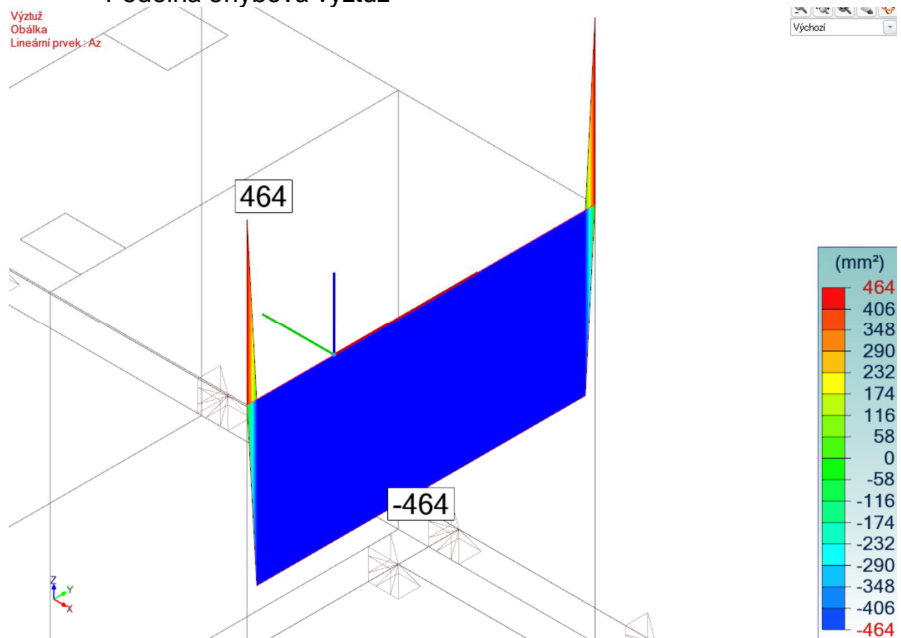
3.1.7.2.2 Výztuž smyková

Běžná výztuž kozlíky 4ks $\varnothing R10/m^2$

$4 \cdot 2 \cdot 78,5/0,25 = 2512 \text{ mm}^2/m^3 \text{ betonu} > 800 \text{ mm}^2 \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

3.1.7.3 Práh

- Podélná ohybová výztuž



3 \varnothing R16 ($603 \text{ mm}^2 > 464 \text{ mm}^2$) + konstrukční výztuž po výšce $\varnothing R12$ á 200 mm

Akce:

Objednatel:

PD:

Složka:

Obec Lipová – ČOV a stoková síť

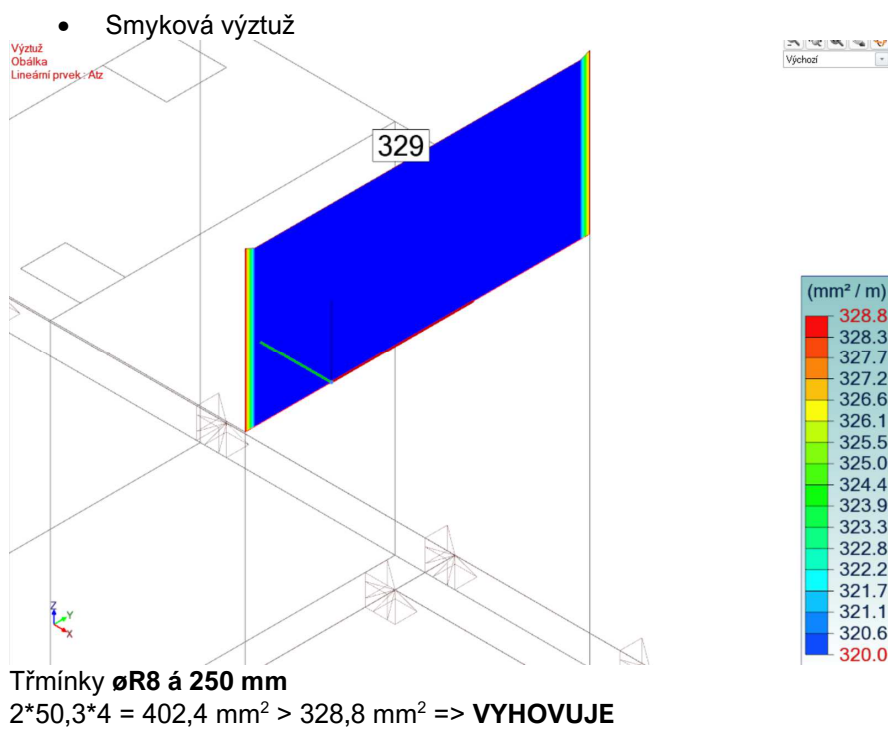
Obec Lipová

D.1.01/2. Stavebně konstrukční část – PD k zadání stavby

02

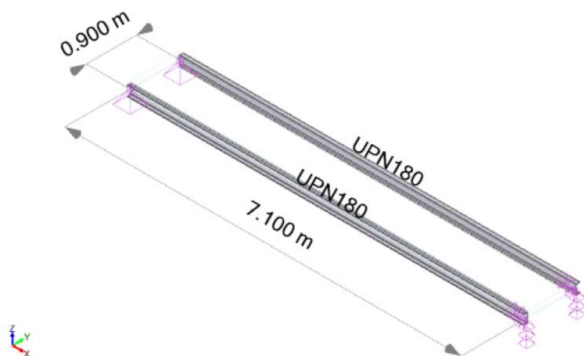
Podrobný statický výpočet

str. 35/53



3.2 Ocelová lávka

3.2.1 Schéma konstrukce lávky

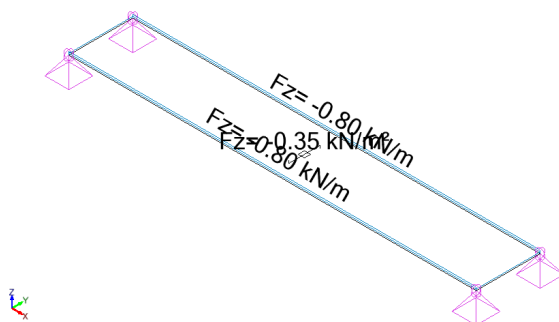


Jedná s o střední pole lávky nad prostřední komorou. Ostatní pole UPN160.

3.2.2 Zatížení

3.2.2.1 Stálé

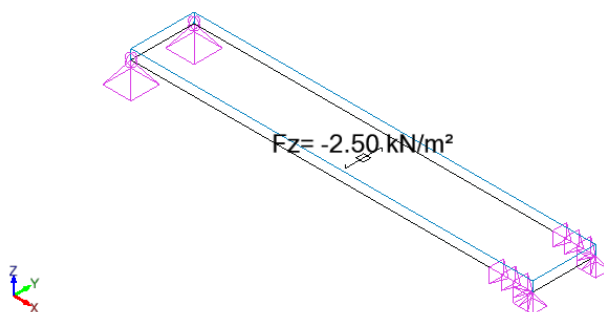
- VI. tíha



Zábradlí 0,80 kN/m

Pororošty 0,35 kN/m² na zat. panelech pnutých mezi podélné nosníky

3.2.2.2 Proměnné



3.2.2.3 Kombinace

Vytvořeny výpočetním programem dle ČSN EN 1990:

Popis kombinací			
Č.	Název	Detaily	Kód
101	1.35x[1 G]+1.05x[4 Q]	1.35*1 + 1.05*4	ECELUSTR
102	1.1475x[1 G]+1.5x[4 Q]	1.15*1 + 1.50*4	ECELUSTR
103	1x[1 G]+1x[4 Q]	1.00*1 + 1.00*4	ECELSCQ

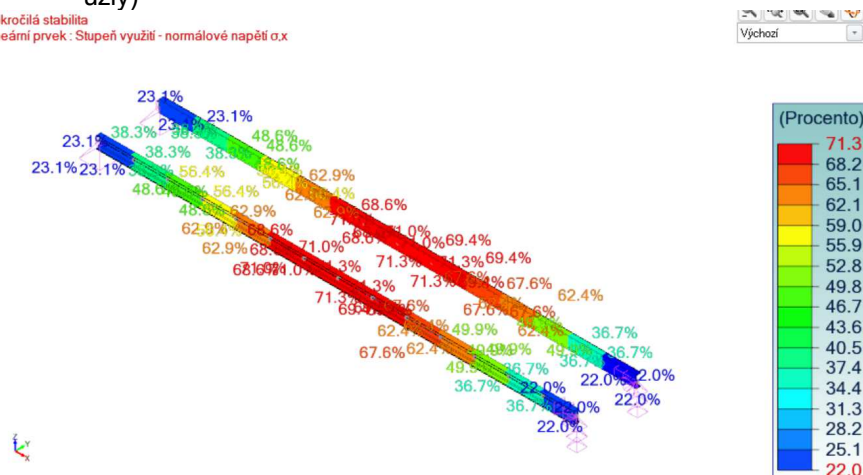
ECELSCQ kombinace charakteristická
 ECELUSTR kombinace základní

3.2.3 Ověření

3.2.3.1 Mezní stav únosnosti

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

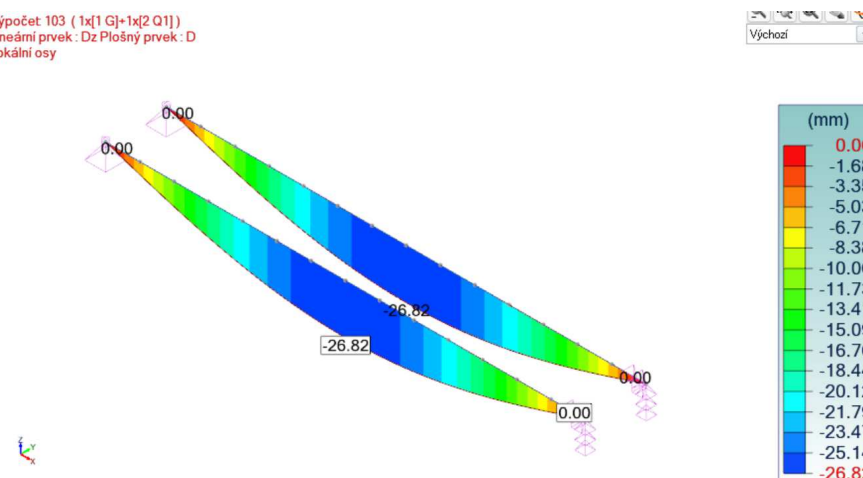
Prokročila stabilita
 Lineární prvek : Stupeň využití - normálové napětí σ_x



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

3.2.3.2 Mezní stav použitelnosti

Výpočet 103 (1x[1 G]+1x[2 Q1])
 Lineární prvek : Dž Plošný prvek : D
 Lokální osy



$\delta_{\max} = 26,82 \text{ mm}$ na rozpětí 7100 mm $\Rightarrow L/265 < L/250 = 28,2 \text{ mm} = \delta_{\lim}$
VYHOVUJE

3.3 Kladkostrojová drážka 500 kg

KLADKOSTROJOVÁ DRÁŽKA

výpočet dle ČSN 27 0103

- kladkostroj s ručním pohonem
 - ocel S235 (11373)

nosnost: **500 kg**

nosník drážky: **I 200**

• Zatížení:

břemeno na kladkostroj $V_k =$	5,00 kN	$\gamma_f =$	1,25	$V_d =$	6,25 kN
vl. tíha kladkostroje $G_k =$	0,2 kN	$\gamma_f =$	1,10	$G_d =$	0,22 kN
$P_k =$	5,20 kN			$P_d =$	6,47 kN
ovládací síla $P_{ov,k} =$	0,5 kN	$\gamma_f =$	1,20	$P_{ov,d} =$	0,60 kN
$P + P_{ov} =$	5,70 kN				7,07 kN
rameno ovládací síly $e =$	0,235 m				
kroutcí m. od ovl. síly $M_{ov,k} =$	0,12 kNm	$\gamma_f =$	1,20	$M_{ov,d} =$	0,14 kN
boční rázy $B_{tn,k} = 0,05 \cdot V_k =$	0,25 kN	$\gamma_f =$	1,10	$B_{tn,d} =$	0,28 kN
vl. tíha nosníku $g_k =$	0,26 kN/m	$\gamma_f =$	1,10	$g_d =$	0,29 kN/m

• Vnitřní síly:

rozpětí prostého nosníku $L =$	6,3 m				
$M_y = 1/8 \cdot g \cdot L^2 + 1/4 \cdot (P + P_{ov}) \cdot L$				$M_{y,d} =$	12,57 kNm
$M_z = 1/4 \cdot (B_{tn} + P_{ov}) \cdot L$				$M_{z,d} =$	1,38 kNm
$M_x = B_{tn} \cdot (h/2 - t_{hp}) + P_{ov} \cdot e$				$M_{x,d} =$	0,17 kNm

• Ověření 1.MS:

napětí od ohyb. momentu M_y

vzpěrná délka pro klopení	$L_z =$	6300 mm	$I_y =$	21,40 x10 ⁶ mm ⁴
působíště zatížení	$z_g =$	-100 mm	$I_z =$	1,16 x10 ⁶ mm ⁴
	$k_y =$	1,00	$I_{\omega} =$	9,98 x10 ⁹ mm ⁶
	$k_z =$	1,00	$I_t =$	136,00 x10 ³ mm ⁴
	$k_w =$	1,00	$W_{el,y} =$	214,00 x10 ³ mm ³
	$C_{1,0} =$	1,35	$W_{el,z} =$	25,9 x10 ³ mm ³
	$C_{1,1} =$	1,45	$W_{\omega} =$	2,39 x10 ⁶ mm ⁴
	$C_1 =$	1,37	$\Psi =$	2,29 x10 ⁻³ mm ⁻¹
	$C_2 =$	0,55		
	$C_3 =$	0,41	$\zeta_g =$	-0,23
parametr kroucení	$\kappa_{wt} =$	0,218	$\mu_{cr} =$	1,59
součinitel imperfekce	$\alpha_{LT} =$	0,76	$M_{cr} =$	41,12 kNm
	$\phi_{LT} =$	1,227	$\lambda_{LT} =$	1,11
součinitel klopení	$\chi_{LT} =$	0,502		

napětí v horní pásnici $\sigma_{y,H}$

$$M_{y,d} / \chi_{LT} W_{el,y} = 117,06 \text{ MPa}$$

napětí v dolní pásnici $\sigma_{y,D}$

$$M_{y,d} / W_{el,y} = 58,72 \text{ MPa}$$

napětí od ohyb. momentu M_z

$$M_{z,d} / W_{el,z} = 53,21 \text{ MPa} \quad M_{z,d} / W_{el,z} = 53,21 \text{ MPa}$$

napětí od krouc. momentu M_x

	$L =$	6300 mm	$B =$	36111,86 kNm ²
	$B = M_x / 2 \Psi \cdot \text{hyp} \text{tg}(1/2 \cdot \Psi L)$		$B / W_w =$	15,11 MPa
	$B / W_w =$	15,11 MPa		
pevnost horní pásnice	$R_{d,H} =$	210,00 MPa		

snížení pevnosti dolní pásnice

$$\Delta R = 1,25 \times 0,25 \times V_d / t_f^2$$

$$\Delta R = 15,30 \text{ MPa}$$

pevnost dolní pásnice

$$R_{d,D} = 194,70 \text{ MPa}$$

součet napětí v horní pásnici **185,38 MPa** < **210,00 MPa**

VYHOVUJE

součet napětí v dolní pásnici **127,03 MPa** < **194,70 MPa**

VYHOVUJE

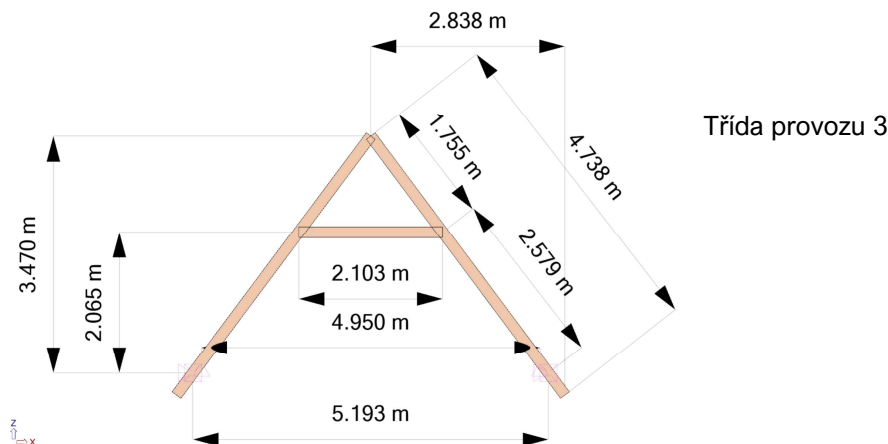
• Ověření 2.MS:

$L =$	6900 mm				
$\delta_{lim} = L/400 =$	17,3 mm	$\delta_{max} = (5/384 \cdot q \cdot L^4 + 1/48 \cdot (P + P_{ov}) \cdot L^3) / EI$			
$\delta_{max} =$	12,7 mm			17,3 mm	

VYHOVUJE

3.4 Krov nad aktivací

3.4.1 Schéma konstrukce



Krokve á 1,0 m. Rovina podélného zavětrování nad kleštinou => vzpěr krokví na délce 2,58 m v obou směrech.

3.4.2 Zatížení

3.4.2.1 Stálé

Betonová krytina na laťování

3.4.2.2 Proměnné

3.4.2.2.1 Sníh

IV. sněhová oblast, sklon střechy 52°

ZATÍŽENÍ SNĚHEM DLE ČSN EN 1991-1-3

SEDLOVÉ STŘECHY

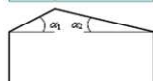
IV s.o. => $s_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$

sedlová střecha:

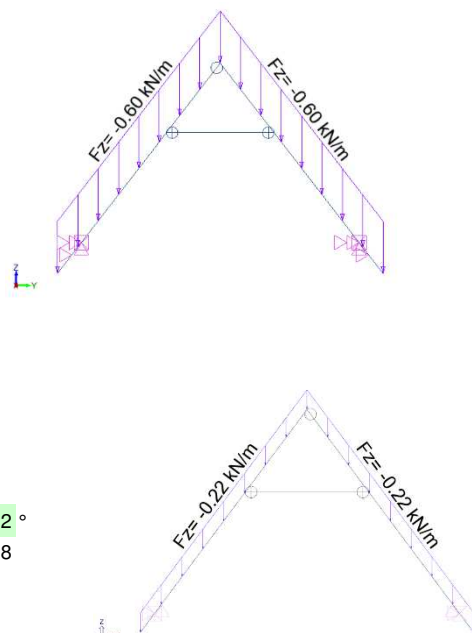
sklon $\alpha_1 = 53,2^\circ$ $\alpha_2 = 53,2^\circ$
 $\mu_1(\alpha_1) = 0,18$ $\mu_1(\alpha_2) = 0,18$
 $C_e = 1,00$
 $C_t = 1,00$

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

případ (i)	0,36 kN/m²	Případ (i)	$\mu_1(\alpha_1)$	$\mu_1(\alpha_2)$	0,36 kN/m²
případ (ii)	0,18 kN/m²	Případ (ii)	$0,5\mu_1(\alpha_1)$	$\mu_1(\alpha_2)$	0,36 kN/m²
případ (iii)	0,36 kN/m²	Případ (iii)	$\mu_1(\alpha_1)$	$0,5\mu_1(\alpha_2)$	0,18 kN/m²



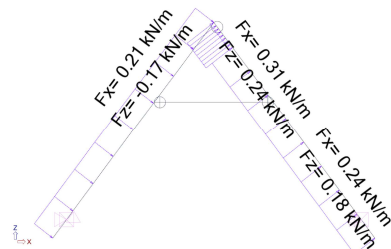
Prepočet na délku krokve $0,36 \cdot \cos 53,2^\circ = 0,22 \text{ kN/m}^2$



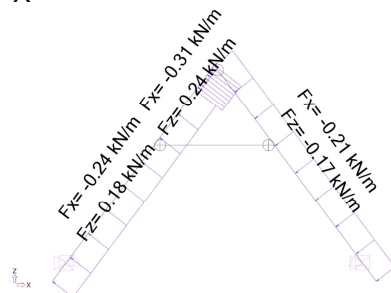
3.4.2.2.2 Větr

II. větrová oblast

- +X



- -X



3.4.2.3 Kombinace

Generovány programem podle ČSN EN 1990, výraz 6.10a,b, 6.14
 Kombinace nejsou totožné s kombinacemi pro nádrže aktivace!

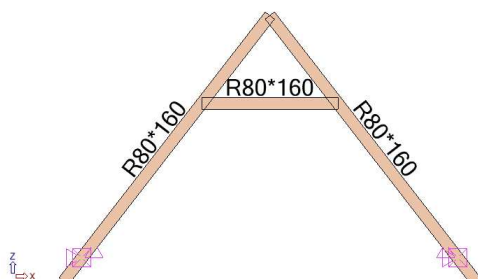
Popis kombinací			
Č.	Název	Detaily	Kód
101	1.35x[1 G]	1.35*1	ECELUSTR
102	1x[1 G]	1.00*1	ECELUSTR
103	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snih]	1.35*1 + 1.50*2	ECELUSTR
104	1x[1 G]+1.5x[2 Snih]	1.00*1 + 1.50*2	ECELUSTR
105	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snih]+0.9x[3 VX+S2]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*3	ECELUSTR
106	1.35x[1 G]+1.5x[2 Snih]+0.9x[4 VX-S2]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*4	ECELUSTR
107	1x[1 G]+1.5x[2 Snih]+0.9x[3 VX+S2]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*3	ECELUSTR
108	1x[1 G]+1.5x[2 Snih]+0.9x[4 VX-S2]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*4	ECELUSTR
109	1.35x[1 G]+1.5x[3 VX+S2]	1.35*1 + 1.50*3	ECELUSTR
110	1.35x[1 G]+1.5x[4 VX-S2]	1.35*1 + 1.50*4	ECELUSTR
111	1x[1 G]+1.5x[3 VX+S2]	1.00*1 + 1.50*3	ECELUSTR
112	1x[1 G]+1.5x[4 VX-S2]	1.00*1 + 1.50*4	ECELUSTR
113	1.35x[1 G]+1.5x[3 VX+S2]+0.75x[2 Snih]	1.35*1 + 1.50*3 + 0.75*2	ECELUSTR
114	1.35x[1 G]+1.5x[4 VX-S2]+0.75x[2 Snih]	1.35*1 + 1.50*4 + 0.75*2	ECELUSTR
115	1x[1 G]+1.5x[3 VX+S2]+0.75x[2 Snih]	1.00*1 + 1.50*3 + 0.75*2	ECELUSTR
116	1x[1 G]+1.5x[4 VX-S2]+0.75x[2 Snih]	1.00*1 + 1.50*4 + 0.75*2	ECELUSTR
117	1x[1 G]+1x[2 Snih]	1.00*1 + 1.00*2	ECELSCQ
118	1x[1 G]+1x[2 Snih]+0.6x[3 VX+S2]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*3	ECELSCQ
119	1x[1 G]+1x[2 Snih]+0.6x[4 VX-S2]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*4	ECELSCQ
120	1x[1 G]+1x[3 VX+S2]	1.00*1 + 1.00*3	ECELSCQ
121	1x[1 G]+1x[4 VX-S2]	1.00*1 + 1.00*4	ECELSCQ
122	1x[1 G]+1x[3 VX+S2]+0.5x[2 Snih]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.50*2	ECELSCQ
123	1x[1 G]+1x[4 VX-S2]+0.5x[2 Snih]	1.00*1 + 1.00*4 + 0.50*2	ECELSCQ

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

3.4.3 Ověření

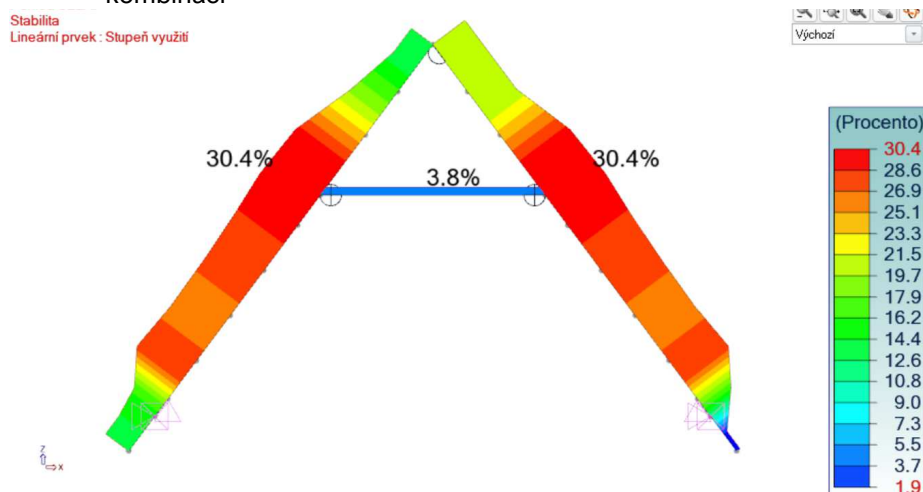
3.4.3.1 Průřezy

3.4.3.1.1 Navržené profily



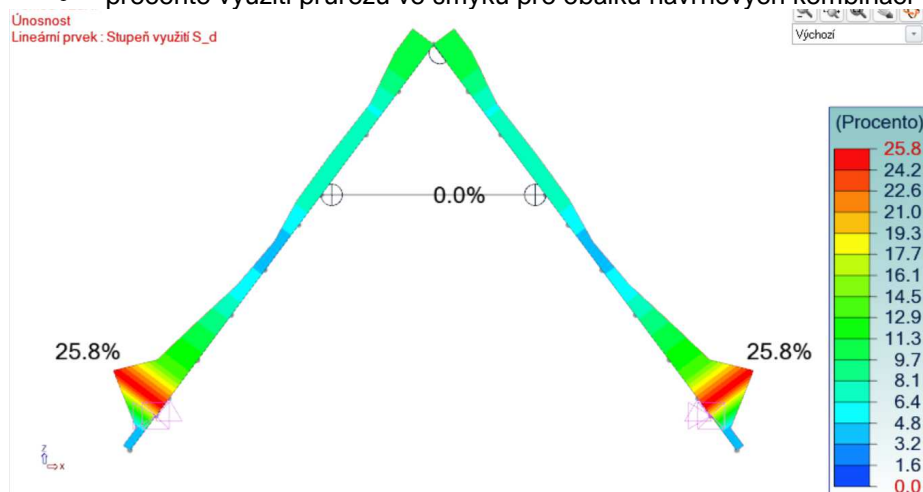
3.4.3.1.2 Mezní stav únosnosti

- procento využití průřezů v ohybu a vzpěru pro obálku návrhových kombinací



25% < 100% => **VYHOVUJE**

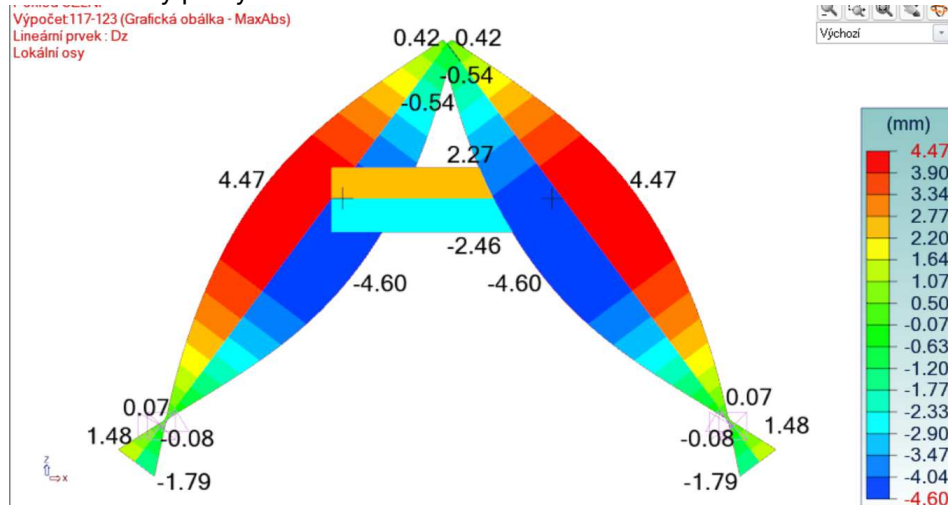
- procento využití průřezů ve smyku pro obálku návrhových kombinací



25,8% < 100% => **VYHOVUJE**

3.4.3.1.3 Mezní stav použitelnosti

• Svislý průhyb krokví



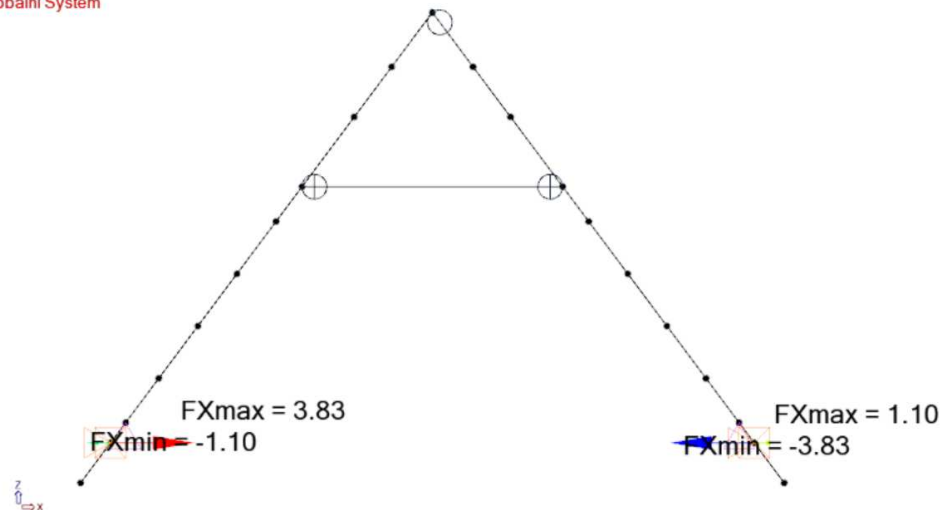
Čistý průhyb $w = 4,47 - 0,42/2 = 4,26 \text{ mm} < w_{lim} = L/400 = (1755 + 2579)/400 = 10,8 \text{ mm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

3.4.3.2 Spoje

3.4.3.2.1 Krokev - pozednice

• Přenos vodorovné síly v uložení na pozednici

Výpočet 1-4, 101-123 (Grafická obálka - MaxAbs)
 Bodová podpora : FX
 Globální Systém



Návrh: 1x vrut spojovací celozávitový se zapuštěnou hlavou, $d = 9 \text{ mm}$, délka závitu ve dřevě 125 mm

Statika pro projektanty

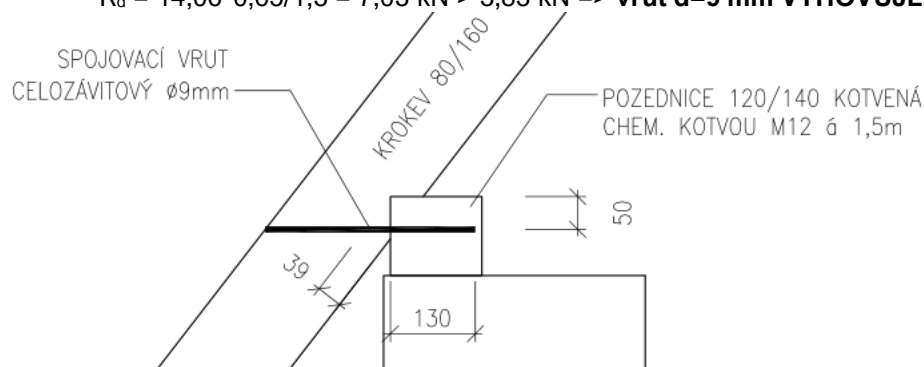
CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY
EN 1995:2008TAH ⁽¹⁾ / TLAK ⁽²⁾

rozměry		vytažení celého závitu ⁽³⁾			vytažení části závitu ⁽³⁾			tah ocel	nestabilita
		dřevo			dřevo			ocel	ocel
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A _{min} [mm]	R _{ak} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	R _{ak} [kN]	R _{ten,k} [kN]	R _{ak} [kN]
9	160	150	170	16,87	65	85	7,31	25,40	17,20
	200	190	210	21,37	85	105	9,56		
	240	230	250	25,87	105	125	11,81		
	280	270	290	30,36	125	145	14,06		
	320	310	330	34,86	145	165	16,31		
	360	350	370	39,36	165	185	18,56		

$$R_{ax,k} = 14,06 \text{ kN}$$

$$R_d = 14,06 \cdot 0,65 / 1,3 = 7,03 \text{ kN} > 3,83 \text{ kN} \Rightarrow \text{vrut } d=9 \text{ mm VYHOVUJE}$$

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



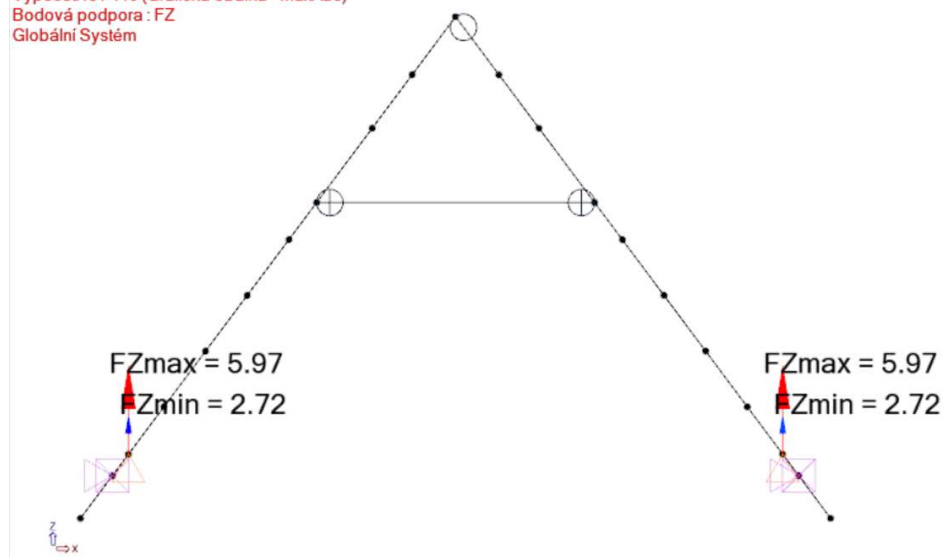
- Svislá síla

Pouze tlak

Výpočet 101-116 (Grafická obálka - MaxAbs)

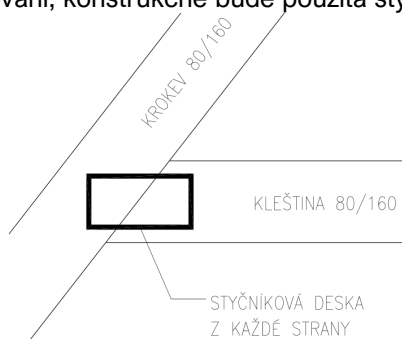
Bodová podpora : FZ

Globální Systém



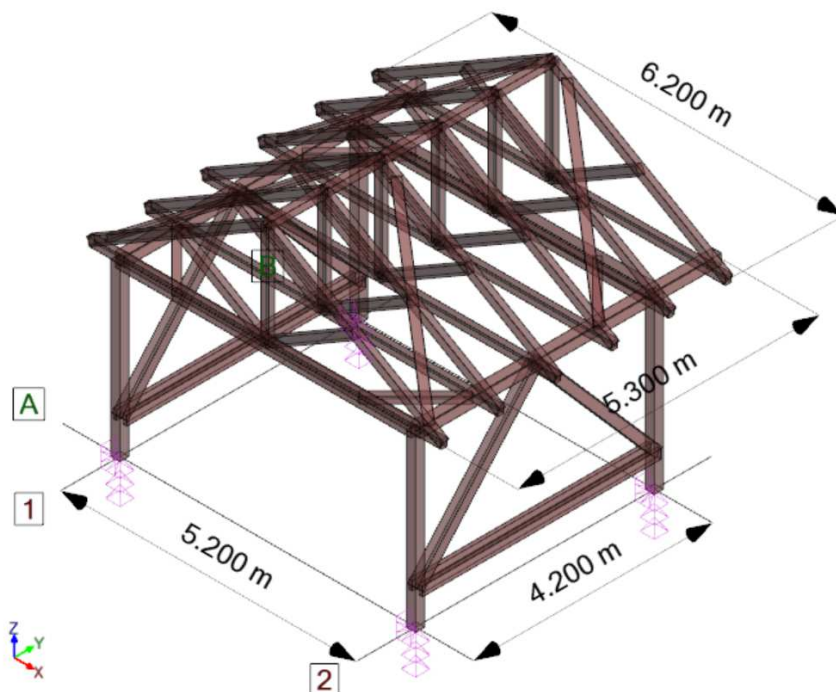
3.4.3.2.2 Krokev – kleština

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



3.5 Přístřešek kontejnerového stání

3.5.1 Schéma konstrukcí



Podpora na objektu KH přenáší pouze vodorovné zatížení ve směru globální X

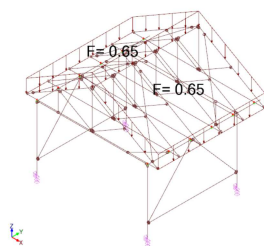
Příhradové vazníky nejsou předmětem návrhu

3.5.2 Zatížení

3.5.2.1 Stálé

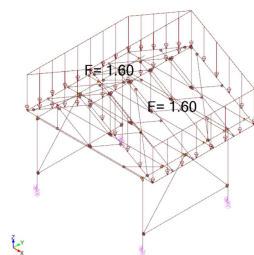
- 1-G

Betonová krytina na laťování

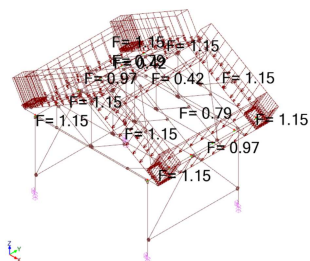


3.5.2.2 Proměnné

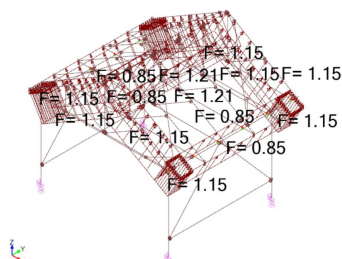
- 2-Sníh



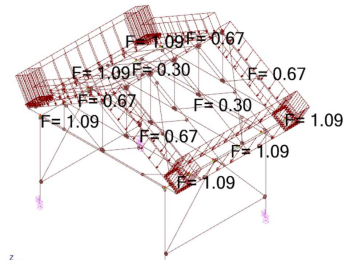
• 3-WX Max



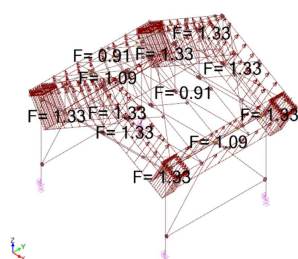
• 4-WX-Phi=1



• 3-WY Max



• 4-WY-Phi=1



3.5.2.3 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	1x[1 G]+1.5x[2 Sníh]	1.00*1 + 1.50*2	ECELUSTR
105	1.35x[1 G]+1.5x[2 Sníh]+0.9x[3 WX Cpnat Max]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*3	ECELUSTR
106	1.35x[1 G]+1.5x[2 Sníh]+0.9x[4 WX Cpnat Phi = 1]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*4	ECELUSTR
107	1.35x[1 G]+1.5x[2 Sníh]+0.9x[5 WY Cpnat Max]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*5	ECELUSTR

Akce: **Obec Lipová – ČOV a stoková síť**
 Objednatel: Obec Lipová
 PD: D.1.01/2. Stavebně konstrukční část – PD k zadání stavby
 Složka: 02 Podrobný statický výpočet

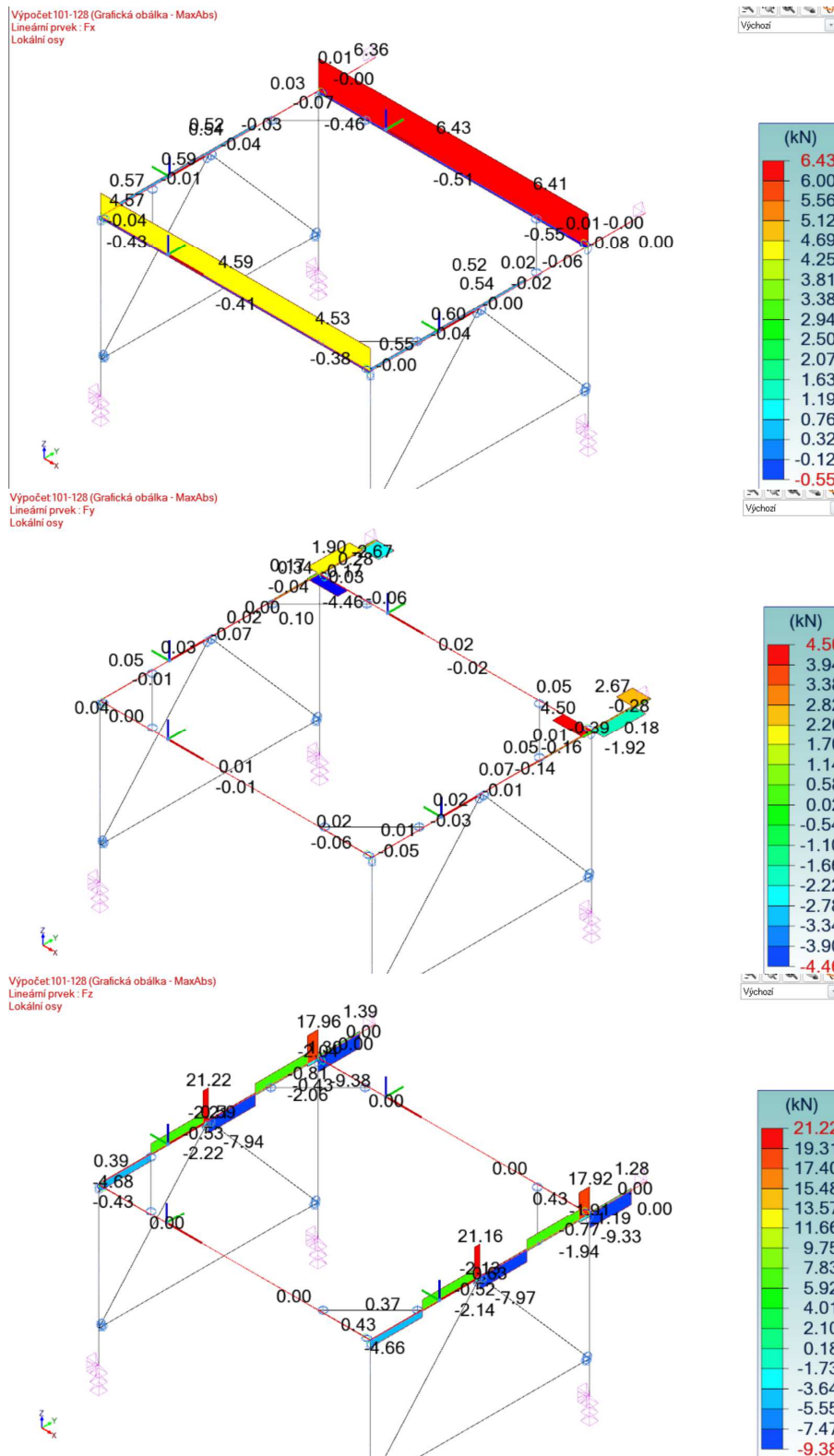
str. 47/53

Popis kombinací			
Č.	Název	Detaily	Kód
108	1.35x[1 G]+1.5x[2 Sníh]+0.9x[6 WY Cpneta Phi = 1]	1.35*1 + 1.50*2 + 0.90*6	ECELUSTR
109	1x[1 G]+1.5x[2 Sníh]+0.9x[3 WX Cpneta Max]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*3	ECELUSTR
110	1x[1 G]+1.5x[2 Sníh]+0.9x[4 WX Cpneta Phi = 1]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*4	ECELUSTR
111	1x[1 G]+1.5x[2 Sníh]+0.9x[5 WY Cpneta Max]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*5	ECELUSTR
112	1x[1 G]+1.5x[2 Sníh]+0.9x[6 WY Cpneta Phi = 1]	1.00*1 + 1.50*2 + 0.90*6	ECELUSTR
113	1.35x[1 G]+1.5x[3 WX Cpneta Max]	1.35*1 + 1.50*3	ECELUSTR
114	1.35x[1 G]+1.5x[4 WX Cpneta Phi = 1]	1.35*1 + 1.50*4	ECELUSTR
115	1.35x[1 G]+1.5x[5 WY Cpneta Max]	1.35*1 + 1.50*5	ECELUSTR
116	1.35x[1 G]+1.5x[6 WY Cpneta Phi = 1]	1.35*1 + 1.50*6	ECELUSTR
117	1x[1 G]+1.5x[3 WX Cpneta Max]	1.00*1 + 1.50*3	ECELUSTR
118	1x[1 G]+1.5x[4 WX Cpneta Phi = 1]	1.00*1 + 1.50*4	ECELUSTR
119	1x[1 G]+1.5x[5 WY Cpneta Max]	1.00*1 + 1.50*5	ECELUSTR
120	1x[1 G]+1.5x[6 WY Cpneta Phi = 1]	1.00*1 + 1.50*6	ECELUSTR
121	1.35x[1 G]+1.5x[3 WX Cpneta Max]+0.75x[2 Sníh]	1.35*1 + 1.50*3 + 0.75*2	ECELUSTR
122	1.35x[1 G]+1.5x[4 WX Cpneta Phi = 1]+0.75x[2 Sníh]	1.35*1 + 1.50*4 + 0.75*2	ECELUSTR
123	1.35x[1 G]+1.5x[5 WY Cpneta Max]+0.75x[2 Sníh]	1.35*1 + 1.50*5 + 0.75*2	ECELUSTR
124	1.35x[1 G]+1.5x[6 WY Cpneta Phi = 1]+0.75x[2 Sníh]	1.35*1 + 1.50*6 + 0.75*2	ECELUSTR
125	1x[1 G]+1.5x[3 WX Cpneta Max]+0.75x[2 Sníh]	1.00*1 + 1.50*3 + 0.75*2	ECELUSTR
126	1x[1 G]+1.5x[4 WX Cpneta Phi = 1]+0.75x[2 Sníh]	1.00*1 + 1.50*4 + 0.75*2	ECELUSTR
127	1x[1 G]+1.5x[5 WY Cpneta Max]+0.75x[2 Sníh]	1.00*1 + 1.50*5 + 0.75*2	ECELUSTR
128	1x[1 G]+1.5x[6 WY Cpneta Phi = 1]+0.75x[2 Sníh]	1.00*1 + 1.50*6 + 0.75*2	ECELUSTR
129	1x[1 G]+1x[2 Sníh]	1.00*1 + 1.00*2	ECELSCQ
130	1x[1 G]+1x[2 Sníh]+0.6x[3 WX Cpneta Max]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*3	ECELSCQ
131	1x[1 G]+1x[2 Sníh]+0.6x[4 WX Cpneta Phi = 1]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*4	ECELSCQ
132	1x[1 G]+1x[2 Sníh]+0.6x[5 WY Cpneta Max]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*5	ECELSCQ
133	1x[1 G]+1x[2 Sníh]+0.6x[6 WY Cpneta Phi = 1]	1.00*1 + 1.00*2 + 0.60*6	ECELSCQ
134	1x[1 G]+1x[3 WX Cpneta Max]	1.00*1 + 1.00*3	ECELSCQ
135	1x[1 G]+1x[4 WX Cpneta Phi = 1]	1.00*1 + 1.00*4	ECELSCQ
136	1x[1 G]+1x[5 WY Cpneta Max]	1.00*1 + 1.00*5	ECELSCQ
137	1x[1 G]+1x[6 WY Cpneta Phi = 1]	1.00*1 + 1.00*6	ECELSCQ
138	1x[1 G]+1x[3 WX Cpneta Max]+0.5x[2 Sníh]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.50*2	ECELSCQ
139	1x[1 G]+1x[4 WX Cpneta Phi = 1]+0.5x[2 Sníh]	1.00*1 + 1.00*4 + 0.50*2	ECELSCQ
140	1x[1 G]+1x[5 WY Cpneta Max]+0.5x[2 Sníh]	1.00*1 + 1.00*5 + 0.50*2	ECELSCQ
141	1x[1 G]+1x[6 WY Cpneta Phi = 1]+0.5x[2 Sníh]	1.00*1 + 1.00*6 + 0.50*2	ECELSCQ

ECELSCQ kombinace charakteristická (založení)
 ECELUSTR kombinace základní
 (soubor výpočtu: COV_Lipova_kontejnerove_stani_PDVZ.fto)

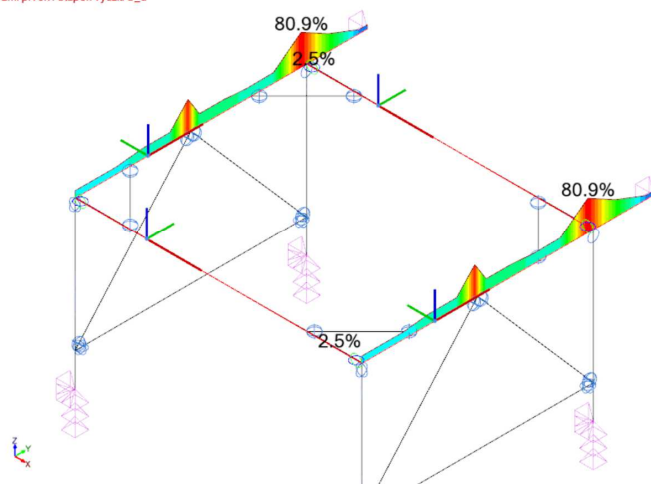
3.5.3 Vaznice

3.5.3.1 Vnitřní síly



- procento využití ve smyku dřevěného průřezů pro obálku návrhových kombinací

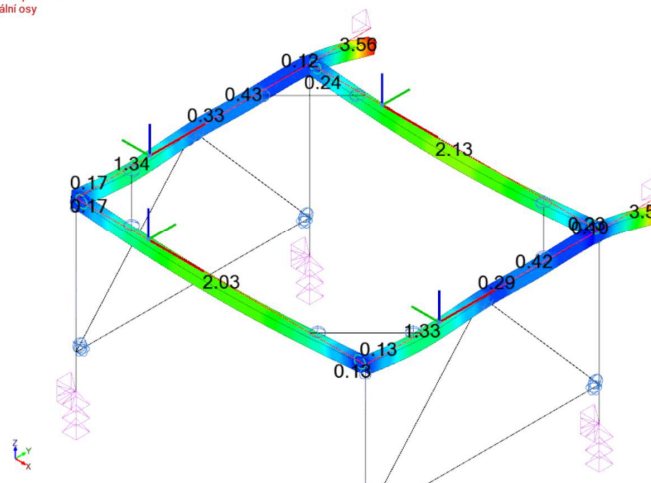
Únosnost
Lineární prvek : Stupeň využití S_d



80,9 % < 100 % => **VYHOVUJE**

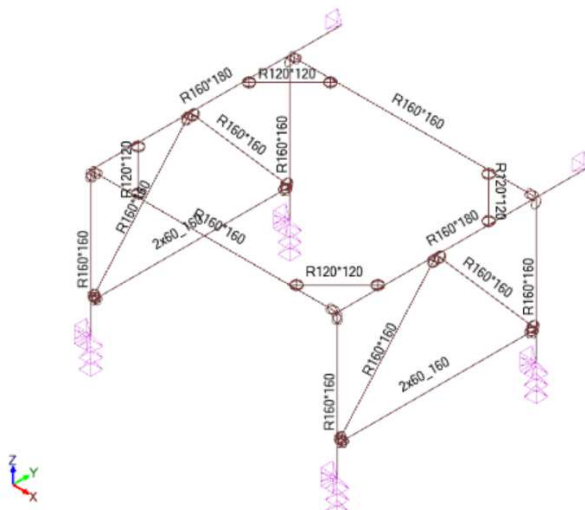
3.5.3.4 Mezní stav použitelnosti

Výpočet 129-141 (Grafická obálka - MaxAbs)
Lineární prvek : D
Lokální osy

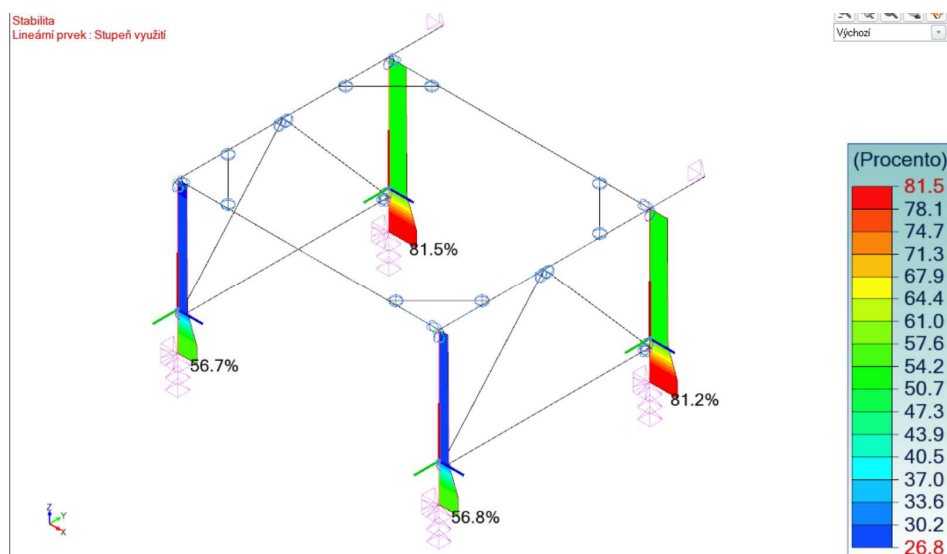


Čistý průhyb $w = 3,56 - 0,24 = 3,32 \text{ mm} < w_{\text{lim}}$
 $w_{\text{lim}} = L/400 = 2 \cdot 1100/400 = 5,5 \text{ mm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

3.5.4.2 Navržené profily

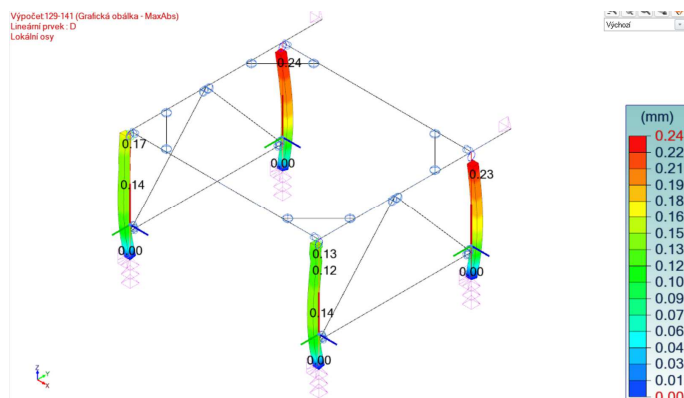


3.5.4.3 Mezní stav únosnosti



81,5 % < 100 % **VYHOVUJE**

3.5.4.4 Mezní stav použitelnosti



$w_{lim} = H/500 = 3000/500 = 6,0 \text{ mm} > 0,24 \text{ mm}$ **VYHOVUJE**

3.5.4.5 Kotevní botka - přípoj k základové desce

Na osovou sílu 43,46 kN v tlaku a 3,69 kN v tahu bude v prováděcí dokumentaci navržena kotevní botka

VYHOVUJE

V Ústí nad Labem, 30.4. 2022

Ing. Jiří Ratzenbek

