

Autor návrhu a hlavní architekt projektu

**HLAVATÍ ARCHITEKTI**  
Týnská 21, 110 00 Praha 1  
+420 702 903 547  
info@hlavati-architekti.cz

Zpracovatel části PD

**PSDS s.r.o.**  
Trabantská 673/18, Praha 9  
+420 776 304 488  
psds@psds.cz

## POBYTOVÁ ODLEHČOVACÍ SLUŽBA ZÁBŘEH - SUŠILOVA

Místo stavby	Sušilova 1375/41, Zábřeh, 789 01	Stupeň projektu	DPS
Investor	Město Zábřeh	Měřítko	1:50
Zodpovědný projektant	Ing. Jiří Surovec	Formát	A4
Vypracoval	Ing. Martin Lebeda	Datum	04/2024
Část	D.1.2 Stavebně konstrukční řešení	Číslo paré	
Objekt	SO 01		

Název přílohy	<b>Technická zpráva a statický výpočet</b>	Číslo přílohy	<b>D.1.2.1</b>
---------------	--	---------------	----------------

2024

STAVBA	Pobytová odlehčovací služba Zábřeh - Sušilova
STUPEŇ	DPS

# TECHNICKÁ ZPRÁVA A STATICKÝ VÝPOČET

duben 2024

ZODP. OSOBA	Ing. Jiří Surovec
POČET STRAN	40 + přílohy



**PSDS s.r.o.**

IČ: 280 980 64 [www.psds.cz](http://www.psds.cz)  
TRABANTSKÁ 673/18, 190 15 PRAHA 9

☎ GSM: +420 776 304 488    ✉ E-mail: [psds@psds.cz](mailto:psds@psds.cz)

pů

**OBSAH**

1. Podklady a použitá literatura.....	4
2. Identifikační údaje.....	4
3. Popis objektu.....	6
4. Statické posouzení - severní křídlo.....	10
4.1. Zatížení.....	10
4.1.1. Sedlová střecha .....	10
4.1.2. Stropní konstrukce .....	10
4.2. Výpočetní model.....	10
4.3. Krov.....	12
4.3.1. Krokev.....	12
4.3.2. Vaznice V-1.....	12
4.4. Stropní konstrukce.....	13
4.4.1. Stropní deska .....	13
4.4.2. Průvlak A.....	14
4.4.3. Průvlak B.....	14
4.4.4. Průvlak C .....	15
4.4.5. Průvlak D .....	15
4.4.6. Průvlak E.....	15
4.4.7. Průvlak F .....	16
4.5. Svislé konstrukce .....	17
4.5.1. Železobetonové stěny 1. PP.....	17
4.5.2. Železobetonové stěny nadzemních podlaží.....	17
4.5.3. Zděné vnitřní stěny nadzemních podlaží.....	18
4.5.4. Zděné obvodové stěny nadzemních podlaží.....	18
4.6. Schodiště .....	20
4.6.1. Zatížení .....	20
4.6.2. Ramena .....	20
4.6.3. Uložení na ozub .....	21
4.6.4. Mezipodesta.....	21
4.7. Zábradlí na schodišti.....	22
4.7.1. Vodorovný paždík.....	22
4.7.2. Sloupek zábradlí.....	22
4.8. Základy.....	22
4.8.1. Základová deska .....	22
5. Statické posouzení - jižní křídlo .....	23
5.1. Zatížení.....	23
5.1.1. Sedlová střecha - tlak větru .....	23
5.1.2. Sedlová střecha - sání větru .....	24
5.1.3. Strop nad 2. NP.....	24
5.1.4. Strop nad 1. NP.....	24

5.2.	Krov.....	25
5.2.1.	Výpočetní model vazníku.....	25
5.2.2.	Horní pás.....	25
5.2.3.	Dolní pás.....	26
5.2.4.	Sloupky a vzpěry.....	26
5.3.	Konstrukce ve 2. NP.....	27
5.3.1.	Nosné stěny.....	27
5.3.2.	Průvlak L.....	27
5.3.3.	Věnc a ostatní překlady.....	28
5.4.	Konstrukce v a nad 1. NP.....	28
5.4.1.	Stropní deska.....	28
5.4.2.	Skrytý průvlak mezi ŽB stěnami.....	29
5.4.3.	Průvlak K.....	30
5.4.4.	Ostatní překlady obvodových stěn.....	30
5.5.	Základy.....	31
5.5.1.	Základy typických obvodových stěn.....	31
5.5.2.	Základový pás obvodové stěny podél chodby.....	31
5.5.3.	Základové pásy vnitřních stěn.....	32
5.5.4.	Podkladní deska.....	32
6.	Statické posouzení - spojovací krček.....	33
6.1.	Zatížení.....	33
6.1.1.	Střecha.....	33
6.1.2.	Stropní konstrukce.....	34
6.2.	Střecha.....	34
6.2.1.	Deska.....	34
6.3.	Strop nad 1. NP.....	34
6.3.1.	Stropní deska.....	34
6.3.2.	Skrytý průvlak.....	35
6.4.	Nosná konstrukce lehkého obvodového pláště (LOP).....	35
6.4.1.	Svislé sloupky.....	35
6.4.2.	Vodorovné paždíky.....	36
6.5.	Záklop VZT kolektoru.....	36
6.5.1.	V místě spojovacího krčku.....	36
6.5.1.	V místě Jižního křídla.....	36
7.	Statické posouzení - zajištění stavební jámy.....	37
7.1.	Kotvené záporové pažení.....	37
7.1.1.	Zápory.....	37
7.1.2.	Zemní kotvy.....	38
7.1.3.	Rohové rozpěry.....	38
7.1.4.	Převázky k zemním kotvám.....	39
7.1.5.	Rohové převázky k rozpěrám.....	39
8.	Závěr.....	40



## SEZNAM PŘÍLOH

- 1) Tiskový protokol z programu RFEM – severní křídlo
- 2) Tiskový protokol z programu RFEM – vazník

## 1. PODKLADY A POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Požadavky objednatele
- [2] Projektová dokumentace v rozpracovanosti
- [3] ČSN EN 1990 : Zásady navrhování konstrukcí
- [4] ČSN EN 1991 : Zatížení konstrukcí
- [5] ČSN EN 1992 : Navrhování betonových konstrukcí
- [6] ČSN EN 1993 : Navrhování ocelových konstrukcí
- [7] ČSN EN 1995 : Navrhování dřevěných konstrukcí
- [8] ČSN EN 1996 : Navrhování zděných konstrukcí
- [9] ČSN EN 1997 : Navrhování geotechnických konstrukcí
- [10] ČSN 73 1001 : Základová půda pod plošnými základy
- [11] IGP (GEOtest a.s., 08/2017, číslo a název zakázky: 17 7107 Zábřeh, IG)
- [12] IGP (AQUA ENVIRO s.r.o., 04/2021, evidenční číslo zakázky: 58/2021)
- [13] Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódu  
(Roman Zoufal a kolektiv, Pavus a.s. 2009)

## 2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

STAVBA	Pobytová odlehčovací služba Zábřeh – Sušilova
STAVEBNÍK	Město Zábřeh IČ: 003 036 40 Masarykovo náměstí 510/6 789 01 Zábřeh
OBJEDNATEL	Ing. arch. Josef Hlavatý IČ: 701 273 01 Šmeralova 214/18 170 00 Praha 7
ZHOTOVITEL	Ing. Jiří Surovec PSDS s.r.o. IČ: 280 980 64 Trabantská 673/18 190 15 Praha 9
ZODP. OSOBA	Ing. Jiří Surovec, Ph.D.

Autorizace: autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku  
staveb a pro dopravní stavby (AO 0010529)

### 3. POPIS OBJEKTU

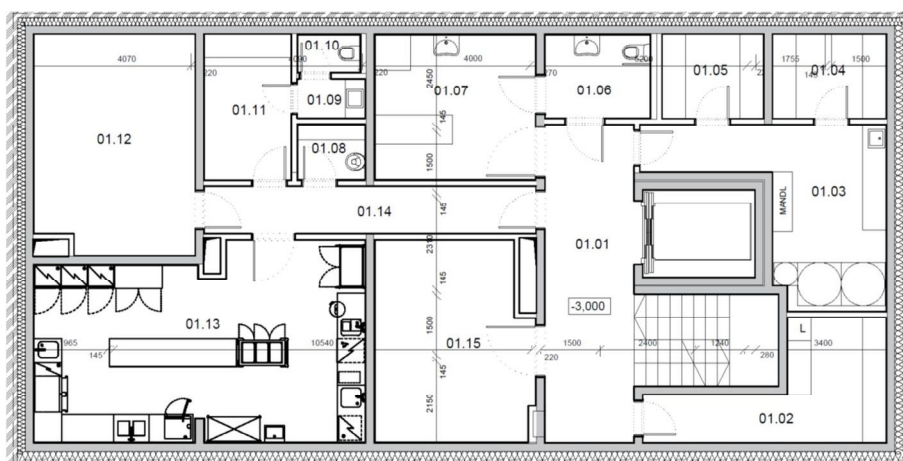
Jedná se o dvě křídla navzájem významně odlišná. Severní křídlo má podzemní podlaží, tři nadzemní podlaží a podkroví. Krov je vaznicový, se třemi vaznicemi uložených na nosných podélných stěnách a na příčných stěnách.

Jižní křídlo není podsklepené. Má dvě nadzemní podlaží. Střecha je navržena z příhradových vazníků uložených na pozednici, tj. na rozpětí přes celou šířku budovy.

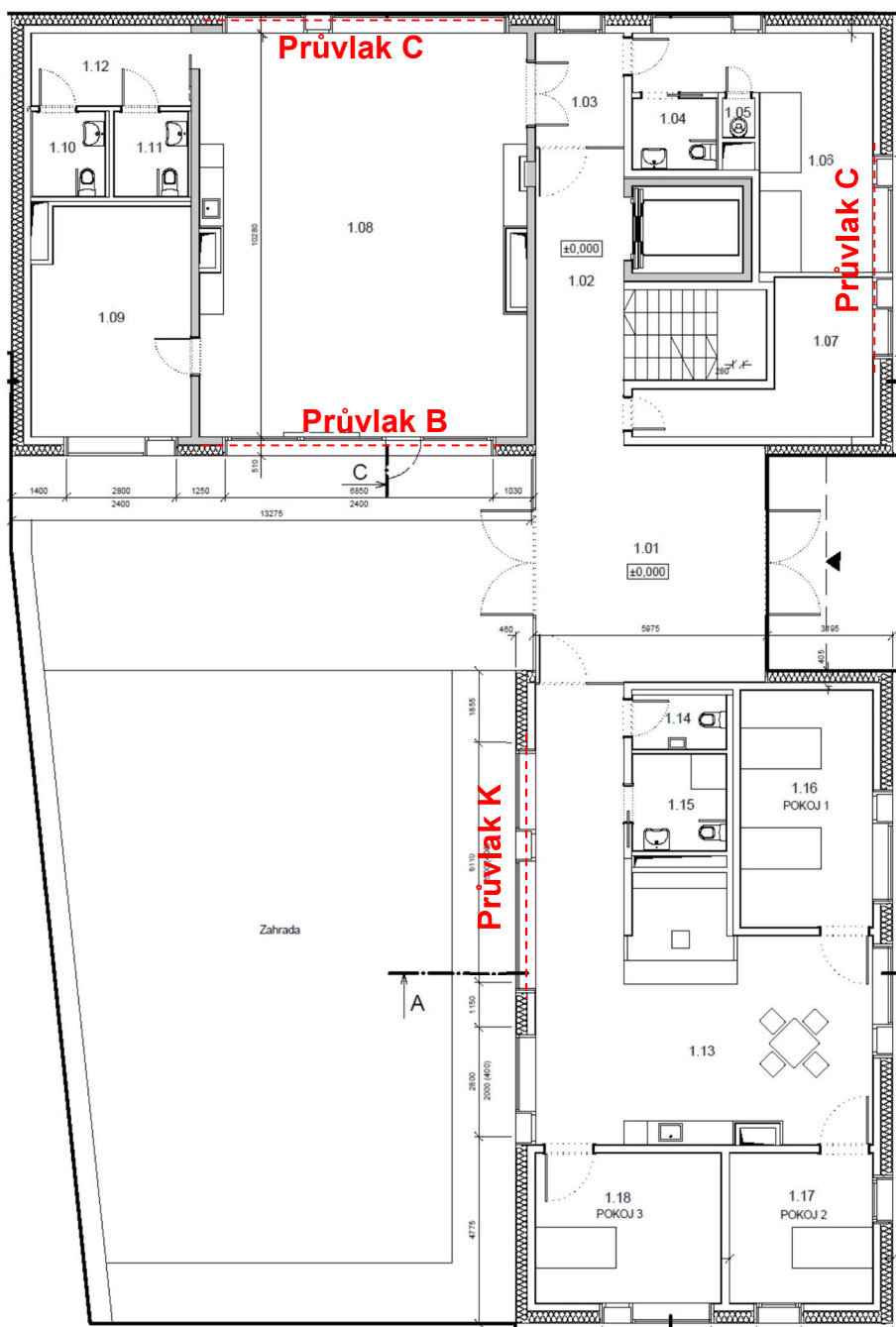
Oba domy jsou založeny na základových pasech.

Severní křídlo je složitější díky jedné vynechané příčné stěně v 1. NP. Stropy jsou vynášeny pomocí vnitřní železobetonové stěny od stropu nad 1. NP až po strop nad 3. NP. Zde jsou stěny na jedné straně zavěšeny pod podélný stěnový nosník – průvlak A. Na jižní straně jsou tyto vnitřní stěny uloženy na průvlacích B. Na severní straně je zbývající část stropu vynesena obvodovým průvlakem C.

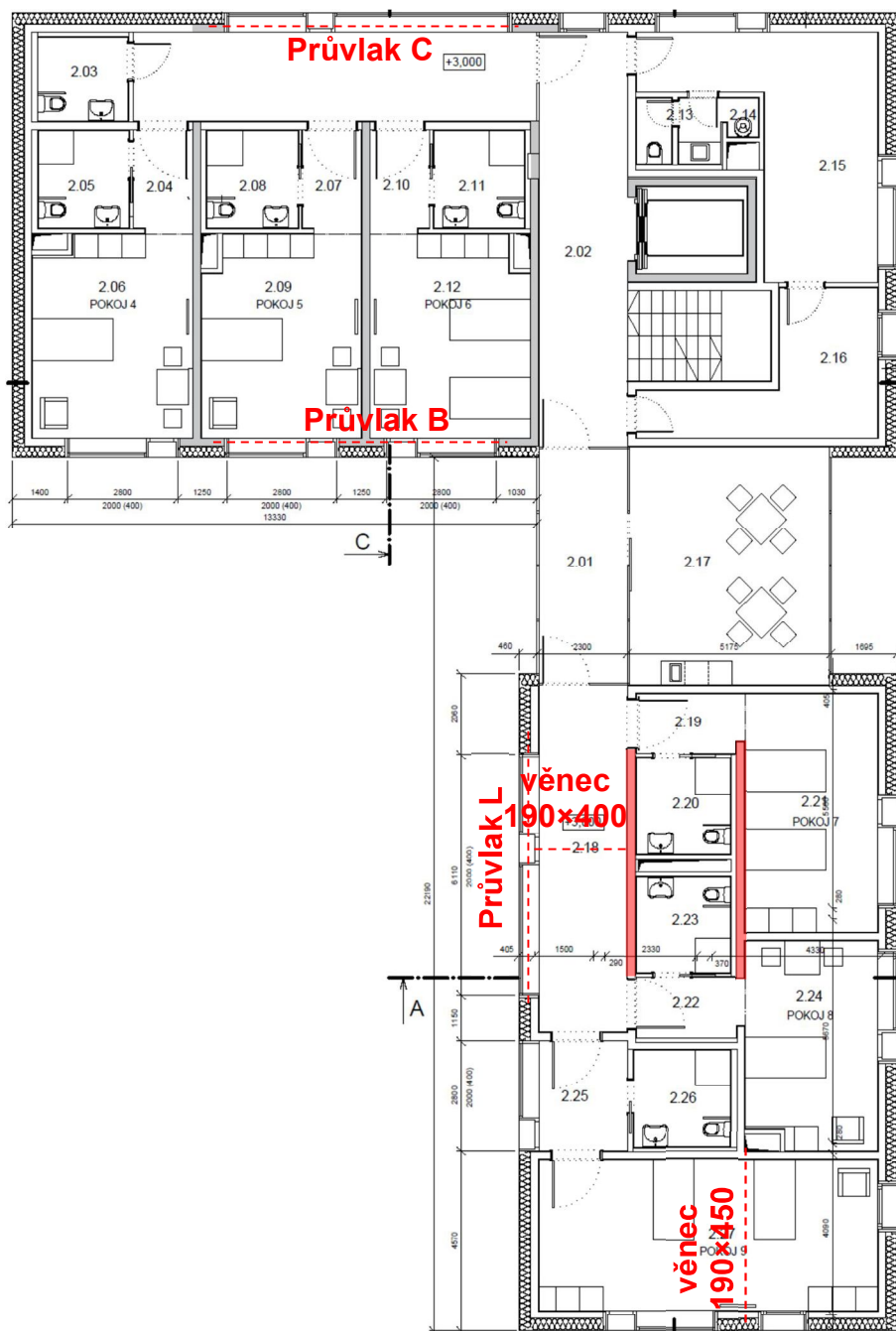
Vzhledem k tomu, že podstatná část domu je zavěšena do stěny ve 4. NP, je nutné zajistit po celou dobu, než nabude železobeton návrhovou pevnost, řádné vystojkování všech pater do základové desky. Toto vystojkování musí být podrobně navrženo v dalším stupni projektové dokumentace.



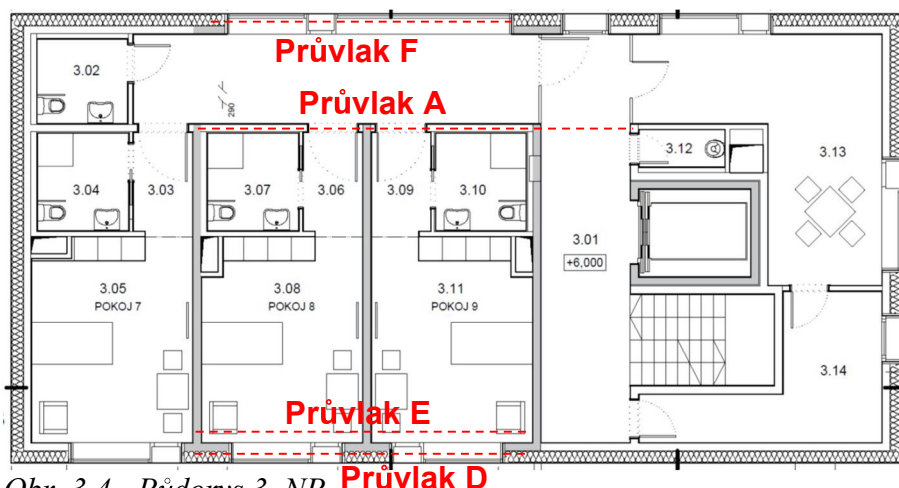
Obr. 3.1 - Půdorys 1. PP



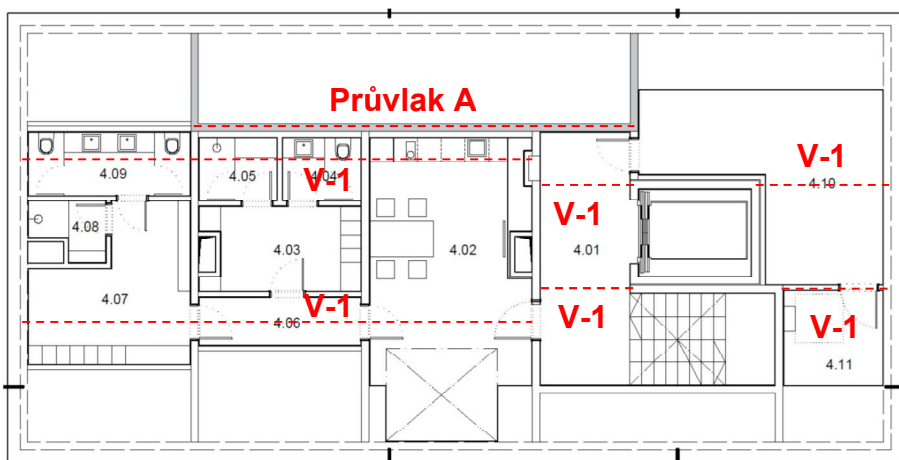
Obr. 3.2 - Půdorys 1. NP



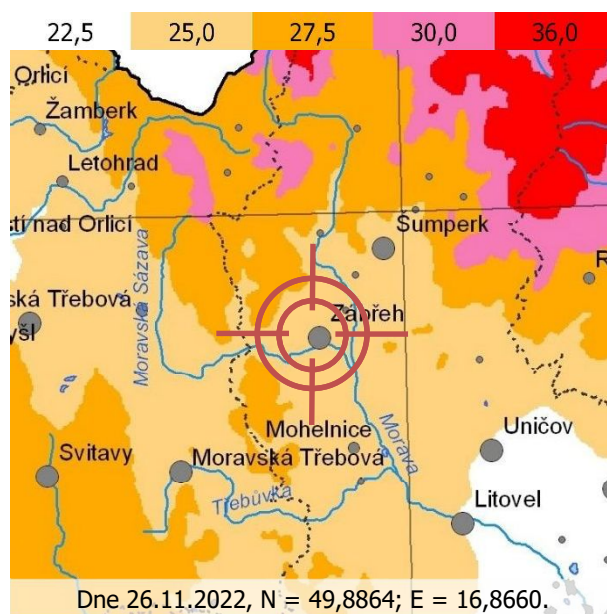
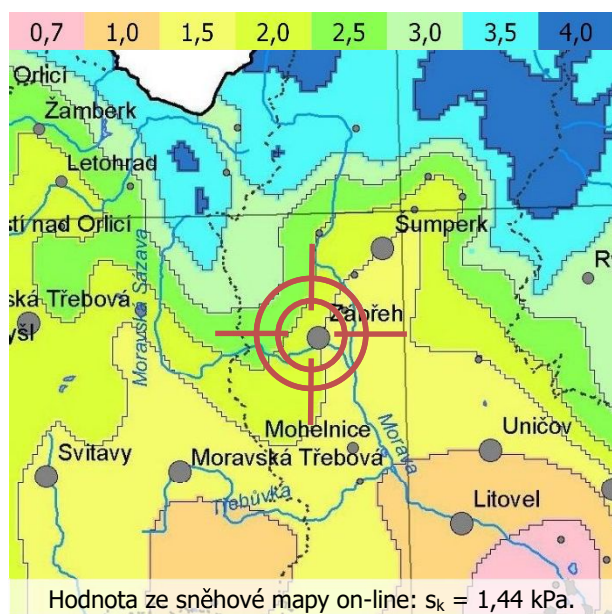
Obr. 3.3 - Půdorys 2. NP



Obr. 3.4 - Půdorys 3. NP



Obr. 3.5 - Půdorys podkroví (4. NP)



Obr. 3.6 - Zákres místa stavby do mapy sněhových a větrných oblastí

## 4. STATICKÉ POSOUZENÍ – SEVERNÍ KŘÍDLO

### 4.1. ZATÍŽENÍ

#### 4.1.1. SEDLOVÁ STŘECHA

zatížení působící svisle dolů po celé délce prutu				zatížení kolmá na prut			
STÁLÉ	tloušťka	jedn. tíha	charakteristické	VÍTR			
falcovaný plech	0,001	78,50	0,08 kN/m <sup>2</sup>	kateg. terénu	II	náhodné malé zemědělské stavby	
latě, kontralatě	0,010	4,20	0,04 kN/m <sup>2</sup>	$v_b$	25,0	$k_r$	0,19
pojistná hydroizolace	0,001	10,00	0,01 kN/m <sup>2</sup>	výška [m]	15,0	$z_0$	0,05
tepelná izolace	0,500	0,40	0,20 kN/m <sup>2</sup>	$z_{min}$	2,0	$c_o$	1,00
krokve	0,020	4,20	0,08 kN/m <sup>2</sup>	$c_r$	1,08		
SDK podhled 15 mm	0,015	9,00	0,14 kN/m <sup>2</sup>	součinitel expozice	$c_e$	2,62	
FVE panely	1,000	0,15	0,15 kN/m <sup>2</sup>	zákl. dyn. tlak větru	$q_b$	0,39	
CELKEM STÁLÉ		<b><math>g_k</math> 0,70</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	souč.vnějšího tlaku	$C_{pe}$	0,70	
podle směru <sup>1)</sup>		0,91	0,54 0,45	souč. vnitřního tlaku	$C_{pi}$	-0,30	
UŽITNÉ				SOUČINITELE $\psi_0$	průmět	na prut	
střecha, sklon = 40°		<b><math>q_k</math> 0,00</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	podle směru <sup>1)</sup>	1,02	1,02	0,00
podle směru <sup>1)</sup>		0,00	0,00 0,00	užitné	0,00	0,00	
SNÍH	$s_k$	$\mu_i \times C_e$		sníh	1,00	0,50	
zatížení sněhem	1,50	0,80	1,20 kN/m <sup>2</sup>	vítr	0,60	1,00	
koef. pro převod na délku prutu		0,766					
		<b><math>s_k</math> 0,92</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>				
podle směru <sup>1)</sup>		1,20	0,70 0,59				

POZNÁMKA: 1) první sloupec udává svislé zatížení na 1 m<sup>2</sup> půdorysu, druhý sloupec udává zatížení kolmé na rovinu střechy a třetí sloupec udává zatížení rovnoběžné s rovinou střechy

Tab. 4.1 - Zatížení sedlové střechy

KOMBINACE ZATÍŽENÍ		MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI			MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI (STR)		
		$f_{k,PRŮMĚT}$	$f_{k,KOLMÉ}$	$f_{k,PODÉLNÉ}$	$f_{d,PRŮMĚT}$	$f_{d,KOLMÉ}$	$f_{d,PODÉLNÉ}$
stálé	[kN/m <sup>2</sup> ]	0,91	0,54	0,45	1,05	0,62	0,61
nahodilé	[kN/m <sup>2</sup> ]	1,81	1,37	0,30	2,72	2,06	0,44
CELKEM	[kN/m <sup>2</sup> ]	2,72	1,91	0,75	3,77	2,68	1,05

Tab. 4.2 - Rozhodující kombinace zatížení

#### 4.1.2. STROPNÍ KONSTRUKCE

STÁLÉ	tloušťka	jedn. tíha	charakteristické	$\gamma_F$	návrhové	
dlažba	0,013	25,00	0,33 kN/m <sup>2</sup>			
mazanina	0,055	24,00	1,32 kN/m <sup>2</sup>			
kroče	0,060	0,50	0,03 kN/m <sup>2</sup>			
žb deska	0,160	25,00	4,00 kN/m <sup>2</sup>			
omítka	0,010	25,00	0,25 kN/m <sup>2</sup>			
příčky	1,000	1,50	1,50 kN/m <sup>2</sup>			
CELKEM STÁLÉ			7,43 kN/m <sup>2</sup>	1,35	<b>10,03</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
UŽITNÉ						
BD, kategorie A			1,50 kN/m <sup>2</sup>	1,50	<b>2,25</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
CELKEM					<b>12,28</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

Tab. 4.3 - Zatížení stropní konstrukce

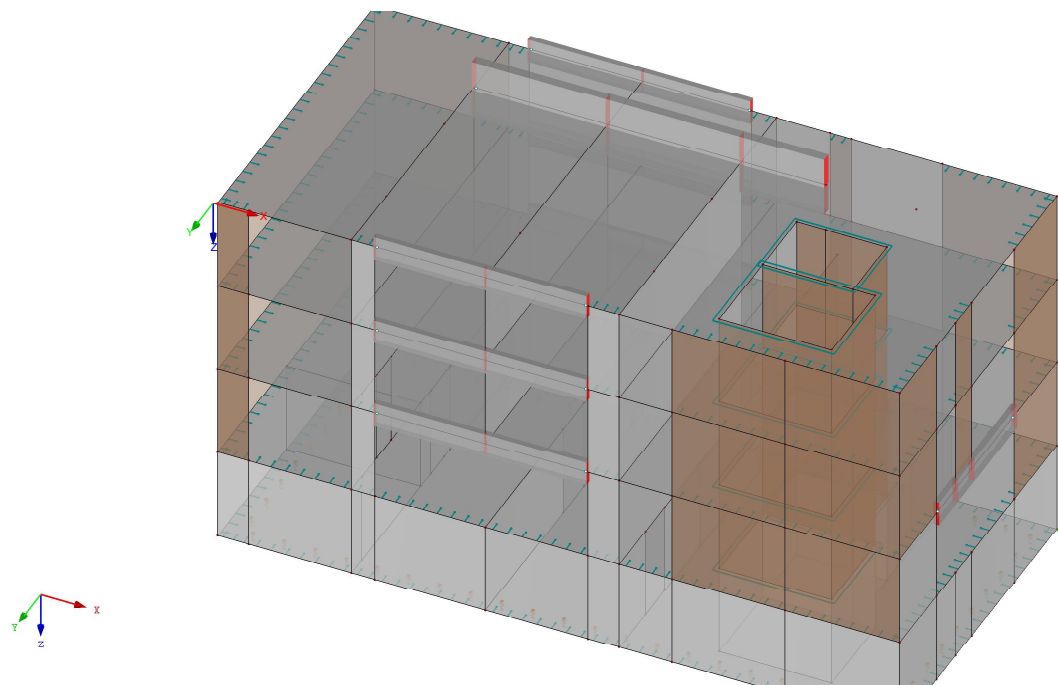
### 4.2. VÝPOČETNÍ MODEL

Pro analýzu konstrukce byl použit program Dlubal RFEM 5.27, ve kterém byl vytvořen trojrozměrný deskostěnový model. Zdivo bylo modelováno s vyloučenými tahy.

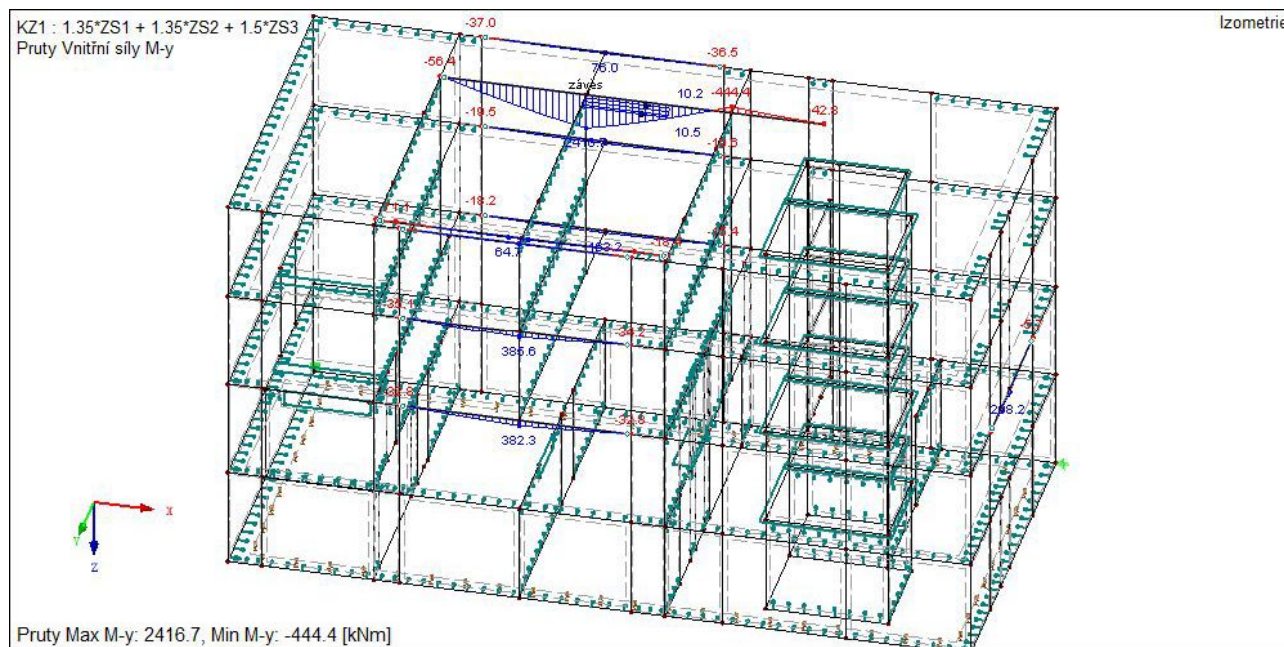


Jednotlivé zatěžovací stavy, které korespondují se zatíženími uvedenými v kapitole 4.1, byly sestaveny do kombinací zatěžovacích stavů. Výsledná obálka vnitřních sil těchto kombinací tvoří návrhové síly použité pro posouzení. Zatížení od krovu bylo modelováno bodovým zatížením v místě uložení vaznic.

Byla použita elastická analýza s uvážením teorie II. řádu. Výstupy z výpočtu jsou uvedeny v příloze tohoto statického výpočtu.



Obr. 4.1 - Vizualizace MKP



Obr. 4.2 - MSÚ – ohybové momenty na prutech



### 4.3. KROV

#### 4.3.1. KROKEV

rozpětí 4 400 mm

zatěžovací šířka 860 mm

návrhový moment  $M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 0,86 \times 2,68 \times 4,4^2 = 5,58 \text{ kNm}$

Posouzení – dřevo ohyb, tlak	
$M_{Ed}$	5,58 kNm
$N_{Ed}$	0,00 kN
b	100 mm
h	180 mm
$f_{m,d}$	16,62 MPa
$f_{c,0,d}$	14,54 MPa
W	540 000 mm <sup>3</sup>
$\sigma_{c,0,d}$	0,00 MPa
$\sigma_{m,d}$	10,33 MPa

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$$

0,00 + 0,62 < 1
<b>VYHOVUJE - využití 62 %</b>

Posouzení – dřevo průhyb	
$g_k$	0,46 kN/m
$q_k$	1,18 kN/m
b	100 mm
h	180 mm
L	4 400 mm
$k_{def,G}$	0,60 -
$k_{def,Q}$	0,00 -
$E_{0,mean,g}$	11 000 MPa
$\delta$	17,5 mm

limit	250 -
$\delta_{LIM}$	17,6 mm

17,5 < 17,6
<b>VYHOVUJE - využití 100 %</b>

Tab. 4.4 - Posouzení krokví

Budou použity krokve 100 × 180 mm à 0,86 m, jehličnaté řezivo třídy pevnosti C24.

Při větší rozteči krokví než 0,86 m budou krokve podezděny za účelem snížení rozpětí.

#### 4.3.2. VAZNICE V-1

rozpětí 4 500 mm

zatěžovací šířka 4 100 mm (půdorysný průmět)

3 500 mm (svislý průmět)

návrhový moment  $M_{Ed,V} = \frac{1}{8} \times 4,1 \times 3,77 \times 4,5^2 = 39,1 \text{ kNm}$

$M_{Ed,H} = \frac{1}{8} \times 3,5 \times 1,5 \times 1,02 \times 4,5^2 = 13,6 \text{ kNm}$

## svislé zatížení

Posouzení ocelového nosníku – ohyb a smyk			
profil	$M_{Ed}$	40,5	kNm
2x UPE 180	$V_{Ed}$	36,0	kN
$f_y$	235,0	MPa	
$\gamma_{M0}$	1,00	-	
$W_{pl,y}$	1,612E+05	mm <sup>3</sup>	
$M_{Rd}$	75,8	kNm	
$V_{Rd}$	303,6	kN	
Vliv smyku lze zanedbat			
<b>VYHOVUJE - využití 53 %</b>			

$f_k$	11,84	kN/m	
$f_d$	15,99	kN/m	
L	4 500	mm	
Posouzení ocelového nosníku – průhyb			
profil	limit (1/...)	350	
2x UPE 180	$\delta_{MAX}$	12,9	mm
$I_y$	1,353E+07	mm <sup>4</sup>	
$\delta$	11,1	mm	
<b>VYHOVUJE - využití 87 %</b>			

## vodorovné zatížení

Posouzení ocelového nosníku – ohyb a smyk			
profil	$M_{Ed}$	13,6	kNm
2x UPE 180	$V_{Ed}$	12,0	kN
$f_y$	235,0	MPa	
$\gamma_{M0}$	1,00	-	
$W_{pl,y}$	1,265E+05	mm <sup>3</sup>	
$M_{Rd}$	59,5	kNm	
$V_{Rd}$	303,6	kN	
Vliv smyku lze zanedbat			
<b>VYHOVUJE - využití 23 %</b>			

$f_k$	3,57	kN/m	
$f_d$	5,36	kN/m	
L	4 500	mm	
Posouzení ocelového nosníku – průhyb			
profil	limit (1/...)	350	
2x UPE 180	$\delta_{MAX}$	12,9	mm
$I_y$	7,790E+06	mm <sup>4</sup>	
$\delta$	5,8	mm	
<b>VYHOVUJE - využití 45 %</b>			

Tab. 4.5 - Posouzení vaznice

kombinace momentů 53 + 23 = 76 % MSÚ – vyhovuje

Bude použit složený svařovaný ocelový nosník z dvojice ocelových profilů UPE 180 svařených do krabice, DIN 1026-2, ocel S235.

## 4.4. STROPNÍ KONSTRUKCE

## 4.4.1. STROPNÍ DESKA

návrhový moment  $m_{Ed} = 42,0$  kNm/m

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený			
$M_{Ed}$	42,0	kNm	
$f_{yk}$	500,0	MPa	
$f_{ck}$	30,0	MPa	
b	1 000	mm	
$b_{eff}$	1 000	mm	
h	160	mm	
krytí	30	mm	
d	124	mm	
$\mu$	0,137	-	
$\omega$	0,147	-	
$A_{sd}$	841	mm <sup>2</sup>	
$\emptyset$ výztuže	12,00	mm	
prutů	10,00	ks	
$A_s$	1 131	mm <sup>2</sup>	
$\rho$	0,0091	>	0,0015 = $\rho_{min}$
$\rho_h$	0,0071	<	0,0400 = $\rho_{max}$
$\xi$	0,2479	<	0,6169 = $\xi_{max}$
$M_{Rd}$	54,9	kNm	
<b>VYHOVUJE (využití 76 %)</b>			

Tab. 4.6 - Posouzení stropních desek – extrémní moment

Budou použity železobetonové desky tloušťky 160 mm, v nejvíce namáhaných řezech budou desky vyztuženy R12 à 100 mm.

## 4.4.2. PRŮVLAK A

návrhový moment  $M_{Ed} = 2\,610\text{ kNm}$ návrhový smyk  $V_{Ed} = 724\text{ kN}$ 

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený					
$M_{Ed}$	2 610,0	kNm	$A_{sd}$	3 566	mm <sup>2</sup>
$f_{yk}$	500,0	MPa	Ø výztuže	25,00	mm
$f_{ck}$	30,0	MPa	prutů	10,00	ks
$b$	190	mm	$A_s$	4 909	mm <sup>2</sup>
$b_{eff}$	190	mm	$\rho$	0,0137	> 0,0015 = $\rho_{min}$
$h$	2 200	mm	$\rho_h$	0,0117	< 0,0400 = $\rho_{max}$
krytí	300	mm	$\xi$	0,3720	< 0,6169 = $\xi_{max}$
$d$	1 888	mm	$M_{Rd}$	3 429,2	kNm
$\mu$	0,193	-	<b>VYHOVUJE</b> (využití 76 %)		
$\omega$	0,216	-			

Tab. 4.7 - Průvlak A – ohyb

Posouzení betonového průřezu na smyk					
$V_{Ed}$	724,0	kN	$d$	1 888	mm
$f_{yk}$	500,0	MPa	Ø výztuže	12	mm
$f_{ck}$	30,0	MPa	$n_s$	2	-
$b_w$	190	mm	$s$	100	mm
$V_{Rd,s}$	1 703,9	> 724,0 = $V_{Ed}$	$\rho_w$	0,012	-
			$\rho_{w,min}$	0,001	-
			$\cot \theta$	1,02	-
			$v$	0,528	-
			<b>VYHOVUJE</b> (využití 42 %)		

Tab. 4.8 - Průvlak A – smyk

Bude použit železobetonový stěnový nosník šířky 190 mm, výšky min. 2 200 mm, vyztužený vodorovnou výztuží R12 à 200 mm, dole posílenou na  $5 \times 2$  ks R25, nahoře posílenou  $3 \times 2$  ks R16, svislá výztuž R12 à 100 mm.

## 4.4.3. PRŮVLAK B

návrhový moment  $M_{Ed} = 429,1\text{ kNm}$ návrhový smyk  $V_{Ed} = 187,6\text{ kN}$ 

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený					
$M_{Ed}$	429,1	kNm	$A_{sd}$	1 395	mm <sup>2</sup>
$f_{yk}$	500,0	MPa	Ø výztuže	25,00	mm
$f_{ck}$	30,0	MPa	prutů	4,00	ks
$b$	190	mm	$A_s$	1 963	mm <sup>2</sup>
$b_{eff}$	190	mm	$\rho$	0,0131	> 0,0015 = $\rho_{min}$
$h$	900	mm	$\rho_h$	0,0115	< 0,0400 = $\rho_{max}$
krytí	100	mm	$\xi$	0,3565	< 0,6169 = $\xi_{max}$
$d$	788	mm	$M_{Rd}$	576,3	kNm
$\mu$	0,182	-	<b>VYHOVUJE</b> (využití 74 %)		
$\omega$	0,203	-			

Tab. 4.9 - Posouzení průvlaku B

Budou použity železobetonové průvlaky šířky 190 mm a výšky minimálně 900 mm. Spodní výztuž  $2 \times 2$  ks R25, ostatní vodorovná R12 à 200 mm, svislá R12 à 100 mm.

## 4.4.4. PRŮVLAK C

návrhový moment  $M_{Ed} = 252,4 \text{ kNm}$ návrhový smyk  $V_{Ed} = 142,4 \text{ kN}$ 

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený					
$M_{Ed}$	252,4	kNm	$A_{sd}$	778	mm <sup>2</sup>
$f_{yk}$	500,0	MPa	$\varnothing$ výztuže	18,00	mm
$f_{ck}$	30,0	MPa	prutů	4,00	ks
$b$	190	mm	$A_s$	1 018	mm <sup>2</sup>
$b_{eff}$	190	mm	$\rho$	0,0068	> 0,0015 = $\rho_{min}$
$h$	900	mm	$\rho_h$	0,0060	< 0,0400 = $\rho_{max}$
krytí	100	mm	$\xi$	0,1841	< 0,6169 = $\xi_{max}$
$d$	791	mm	$M_{Rd}$	324,3	kNm
$\mu$	0,106	-	<b>VYHOVUJE</b> (využití 78 %)		
$\omega$	0,112	-			

Tab. 4.10 - Posouzení průvlaku C

Bude použit železobetonový průvlak šířky 190 mm a výšky minimálně 900 mm. Spodní výztuž 2 × 2 ks R18, ostatní vodorovná R12 à 200 mm, svislá R12 à 100 mm.

## 4.4.5. PRŮVLAK D

návrhový moment  $M_{Ed} = 44,1 \text{ kNm}$ návrhový smyk  $V_{Ed} = 54,6 \text{ kN}$ 

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený					
$M_{Ed}$	44,1	kNm	$A_{sd}$	289	mm <sup>2</sup>
$f_{yk}$	500,0	MPa	$\varnothing$ výztuže	16,00	mm
$f_{ck}$	30,0	MPa	prutů	2,00	ks
$b$	190	mm	$A_s$	402	mm <sup>2</sup>
$b_{eff}$	190	mm	$\rho$	0,0058	> 0,0015 = $\rho_{min}$
$h$	415	mm	$\rho_h$	0,0051	< 0,0400 = $\rho_{max}$
krytí	40	mm	$\xi$	0,1567	< 0,6169 = $\xi_{max}$
$d$	367	mm	$M_{Rd}$	60,1	kNm
$\mu$	0,086	-	<b>VYHOVUJE</b> (využití 73 %)		
$\omega$	0,090	-			

Tab. 4.11 - Posouzení průvlaku D

Bude použit železobetonový průvlak šířky 190 mm a výšky 415 mm. Spodní výztuž 2 ks R16, ostatní vodorovná R12 à 200 mm, svislá R12 à 100 mm.

## 4.4.6. PRŮVLAK E

návrhový moment  $M_{Ed} = 73,2 \text{ kNm}$ návrhový smyk  $V_{Ed} = 84,1 \text{ kN}$

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený			
$M_{Ed}$	73,2	kNm	$A_{sd}$ 482 mm <sup>2</sup>
$f_{yk}$	500,0	MPa	$\varnothing$ výztuže 16,00 mm
$f_{ck}$	30,0	MPa	prutů 4,00 ks
$b$	150	mm	$A_s$ 804 mm <sup>2</sup>
$b_{eff}$	150	mm	$\rho$ 0,0140 > 0,0015 = $\rho_{min}$
$h$	450	mm	$\rho_h$ 0,0119 < 0,0400 = $\rho_{max}$
krytí	58	mm	$\xi$ 0,3793 < 0,6169 = $\xi_{max}$
$d$	384	mm	$M_{Rd}$ 113,9 kNm
$\mu$	0,165	-	<b>VYHOVUJE</b> (využití 64 %)
$\omega$	0,182	-	

Tab. 4.12 – Posouzení ohybu průvlaku E

Posouzení betonového průřezu na smyk					
$V_{Ed}$	84,1	kN	$d$	384	mm
$f_{yk}$	500,0	MPa	$\varnothing$ výztuže	10	mm
$f_{ck}$	30,0	MPa	$n_s$	2	-
$b_w$	150	mm	$s$	100	mm
$V_{Rd,s}$	271,1	>	84,1 = $V_{Ed}$	<b>VYHOVUJE</b> (využití 31 %)	

Tab. 4.13 - Posouzení smyku průvlaku E

Bude použit železobetonový průvlak nad desku šířky 150 mm a výšky 450 mm. Spodní i horní výztuž 2 × 2 ks R16, ostatní vodorovná R12 à 200 mm, svislá R10 à 100 mm.

## 4.4.7. PRŮVLAK F

návrhový moment  $M_{Ed} = 91,7$  kNm

návrhový smyk  $V_{Ed} = 116,5$  kN

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený			
$M_{Ed}$	91,7	kNm	$A_{sd}$ 683 mm <sup>2</sup>
$f_{yk}$	500,0	MPa	$\varnothing$ výztuže 18,00 mm
$f_{ck}$	30,0	MPa	prutů 4,00 ks
$b$	190	mm	$A_s$ 1 018 mm <sup>2</sup>
$b_{eff}$	190	mm	$\rho$ 0,0154 > 0,0015 = $\rho_{min}$
$h$	415	mm	$\rho_h$ 0,0129 < 0,0400 = $\rho_{max}$
krytí	58	mm	$\xi$ 0,4184 < 0,6169 = $\xi_{max}$
$d$	348	mm	$M_{Rd}$ 128,3 kNm
$\mu$	0,199	-	<b>VYHOVUJE</b> (využití 72 %)
$\omega$	0,224	-	

Tab. 4.14 – Posouzení ohybu průvlaku F

Posouzení betonového průřezu na smyk										
$V_{Ed}$	116,5	kN		d	348	mm		$\rho_w$	0,012	-
$f_{yk}$	500,0	MPa		Ø výztuže	12	mm		$\rho_{w,min}$	0,001	-
$f_{ck}$	30,0	MPa		$n_s$	2	-		$\cot \theta$	1,02	-
$b_w$	190	mm		s	100	mm		v	0,528	-
$V_{Rd,s}=$	314,1		>	116,5	=	$V_{Ed}$	VYHOVUJE (využití 37 %)			

Tab. 4.15 - Posouzení smyku průvlaku  $F$ 

Bude použit železobetonový průvlak šířky 190 mm a výšky 415 mm. Spodní výztuž  $2 \times 2$  ks R18, horní výztuž  $2 \times$  R16, ostatní vodorovná R12 à 200 mm, svislá R12 à 100 mm.

#### 4.5. SVISLÉ KONSTRUKCE

##### 4.5.1. ŽELEZOBETONOVÉ STĚNY 1. PP

výška stěny	3200 mm
objemová tíha zeminy	$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$
char. úhel vnitřního tření	$\varphi_{ef,k} = 25,0^\circ$
návrhový úhel vnitřního tření	$\varphi_{ef,d} = \arctan(\tan(25)/1,25) = 20,5^\circ$
souč. zem. tlaku v klidu	$K_R = 1 - \sin(20,5) = 0,65$
zemní tlak	$\sigma_G = 20 \times 3,2 \times 0,65 = 41,6 \text{ kPa}$ (lineární)
	$\sigma_G = 20 \times 0,65 = 13,0 \text{ kPa}$ (konstantní, 1 m zeminy)
	$\sigma_Q = 7,5 \times 0,65 = 4,9 \text{ kPa}$ (konstantní)
ohybový moment	$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times (41,6 / 2 + 4,9 + 13,0) \times 3,2^2 = 49,5 \text{ kNm/m}$

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený							
$M_{Ed}$	49,5	kNm		$A_{sd}$	844	mm <sup>2</sup>	
$f_{yk}$	500,0	MPa		$\emptyset$ výztuže	12,00	mm	
$f_{ck}$	30,0	MPa		prutů	10,00	ks	
$b$	1 000	mm		$A_s$	1 131	mm <sup>2</sup>	
$b_{eff}$	1 000	mm		$\rho$	0,0079	>	0,0015 = $\rho_{min}$
$h$	190	mm		$\rho_h$	0,0060	<	0,0400 = $\rho_{max}$
krytí	40	mm		$\xi$	0,2134	<	0,6169 = $\xi_{max}$
$d$	144	mm		$M_{Rd}$	64,8	kNm	
$\mu$	0,119	-		<b>VYHOVUJE</b>			
$\omega$	0,127	-		<b>(využití 76 %)</b>			

Tab. 4.16 - Posouzení vyztužení obvodové stěny

Stěny v 1. PP budou železobetonové tl. 190 mm.

Výztuž obvodových stěn bude R12 à 100 mm v obou směrech při obou površích.

##### 4.5.2. ŽELEZOBETONOVÉ STĚNY NADZEMNÍCH PODLAŽÍ

Některé obvodové a vnitřní stěny nadzemních podlaží jsou železobetonové tl. 190 mm. Stěny jsou vyznačeny ve výkresech tvaru.

Typická výztuž stěn je R10 à 200 mm v obou směrech a při obou površích, dle potřeby bude výztuž zesílena příločkami.

## 4.5.3. ZDĚNÉ VNITŘNÍ STĚNY NADZEMNÍCH PODLAŽÍ

Pevnosť zdiva v tlaku:				
$f_b$	15,00	MPa	Zdivo	Porotherm 19 AKU P15
$f_m$	10,00	MPa	Malta	obyčejná malta
K	0,45	-	$f_k$	6,18 MPa
$\gamma_m$	2,00	-	$f_d$	3,09 MPa

Unosnost zdiva v polovině výšky - vzpěrný tlak:					
t	190	mm	h	3 000	mm
e <sub>k</sub>	2,2	mm	λ	0,499	-
e <sub>m</sub>	25,7	mm	u	0,781	-
e <sub>mk</sub>	27,9	mm	A <sub>1</sub>	0,707	-
Φ <sub>m</sub>	0,521	-	N <sub>Rd</sub>	305,93	kN/m
			N <sub>Ed</sub>	300,00	kN/m
VYHOVUJE - využití 98 %					

Unosnost zdiva v hlavě stěny:					
$e_i$	25,7	mm		$\Phi_i$	0,730 -
$N_{Ed}$	300,00	kN/m		$N_{Rd}$	428,80 kN/m
VYHOVUJE - využití 70 %					

Tab. 4.17 - Posouzení vnitřního zdiva

Vnitřní zděné nosné stěny budou ze systémového zdiva, zdicí prvky třídy pevnosti min. P15, zděno na obyčejnou maltu třídy pevnosti M10 (návrhová).

## 4.5.4. ZDĚNÉ OBVODOVÉ STĚNY NADZEMNÍCH PODLAŽÍ

výška stěny	$H = 3000 \text{ mm}$
zatížení větrem	$w_k = 2,62 \times 0,39 \times (0,8 + 0,3) = 1,12 \text{ kN/m}^2$
ohybový moment	$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 1,5 \times 1,12 \times 3,0^2 = 2,0 \text{ kNm/m}$



Pevnosť zdiva v tlaku:					
$f_b$	15,00	MPa	Zdivo	Porotherm 19 AKU P15	
$f_m$	10,00	MPa	Malta	obyčajná malta	
K	0,45	-	$f_k$	6,18	MPa
$\gamma_m$	2,00	-	$f_d$	3,09	MPa

<b>Unosnost zdiva v polovině výšky - vzpěrný tlak:</b>					
<b>t</b>	190	mm	<b>h</b>	3 000	mm
<b>e<sub>k</sub></b>	2,1	mm	<b>λ</b>	0,499	-
<b>e<sub>m</sub></b>	23,3	mm	<b>u</b>	0,761	-
<b>e<sub>mk</sub></b>	25,4	mm	<b>A<sub>1</sub></b>	0,732	-
<b>Φ<sub>m</sub></b>	0,548	-	<b>N<sub>Rd</sub></b>	<b>322,07</b>	<b>kN/m</b>
			<b>N<sub>Ed</sub></b>	<b>300,00</b>	<b>kN/m</b>
<b>VYHOVUJE - využití 93 %</b>					

Únosnost zdiva v hlavě stěny:				
$e_i$	23,3	mm	$\Phi_i$	0,754 -
$N_{Ed}$	300,00	kN/m	$N_{Rd}$	443,23 kN/m
VYHOVUJE - využití 68 %				

*Tab. 4.18 - Posouzení obvodového zdiva*

Pevnosť zdiva v tlaku:			
$f_b$	15,00	MPa	Zdivo
$f_m$	10,00	MPa	Porotherm 19 AKU P15
K	0,45	-	Malta
$\gamma_m$	2,00	-	obyčajná malta
			$f_k$
			6,18
			MPa
			$f_d$
			3,09
			MPa

Únosnost zdiva v polovině výšky - vzpěrný tlak:																					
t	190	mm	<table><tr><td>h</td><td>3 000</td><td>mm</td></tr><tr><td>λ</td><td>0,499</td><td>-</td></tr><tr><td>u</td><td>1,553</td><td>-</td></tr><tr><td>A<sub>i</sub></td><td>0,232</td><td>-</td></tr><tr><td>N<sub>Rd</sub></td><td>40,89</td><td>kN/m</td></tr><tr><td>N<sub>Ed</sub></td><td>38,00</td><td>kN/m</td></tr></table>	h	3 000	mm	λ	0,499	-	u	1,553	-	A <sub>i</sub>	0,232	-	N <sub>Rd</sub>	40,89	kN/m	N <sub>Ed</sub>	38,00	kN/m
h	3 000	mm																			
λ	0,499	-																			
u	1,553	-																			
A <sub>i</sub>	0,232	-																			
N <sub>Rd</sub>	40,89	kN/m																			
N <sub>Ed</sub>	38,00	kN/m																			
e <sub>k</sub>	3,6	mm																			
e <sub>m</sub>	69,3	mm																			
e <sub>mk</sub>	72,9	mm																			
Φ <sub>m</sub>	0,070	-																			
			VYHOVUJE - využití 93 %																		

Unosnost zdiva v hlavě stěny:					
$e_i$	69,3	mm	$\Phi_i$	0,271	-
$N_{Ed}$	38,00	kN/m	$N_{Rd}$	158,95	kN/m
VÝHOVUJE - využití 24 %					

*Tab. 4.19 - Posouzení obvodového zdiva – podkroví*

**Obvodové zděné nosné stěny budou ze systémového zdiva, zdicí prvky třídy pevnosti min. P15, zděno na obyčejnou maltu třídy pevnosti M10 (návrhová).**



## 4.6. SCHODIŠTĚ

## 4.6.1. ZATÍŽENÍ

CELKEM STÁLÉ	tloušťka	jedn. tíha	charakteristické	$\gamma_F$	návrhové
dlažba	0,013	25,00	0,33 kN/m <sup>2</sup>		
stupně	0,090	25,00	2,25 kN/m <sup>2</sup>		
deska	0,175	25,00	4,38 kN/m <sup>2</sup>		
omítka	0,020	20,00	0,40 kN/m <sup>2</sup>		
ostatní	1,000	0,50	0,50 kN/m <sup>2</sup>		
CELKEM STÁLÉ			7,86 kN/m <sup>2</sup>	1,35	10,61 kN/m <sup>2</sup>
UŽITNÉ					
přístupové a únikové plochy			5,00 kN/m <sup>2</sup>	1,50	7,50 kN/m <sup>2</sup>
CELKEM					18,11 kN/m <sup>2</sup>

Tab. 4.20 - Zatížení – schodišťová ramena

CELKEM STÁLÉ	tloušťka	jedn. tíha	charakteristické	$\gamma_F$	návrhové
dlažba	0,013	25,00	0,33 kN/m <sup>2</sup>		
mazanina	0,060	25,00	1,50 kN/m <sup>2</sup>		
kroč. izol.	0,050	2,00	0,10 kN/m <sup>2</sup>		
deska	0,180	25,00	4,50 kN/m <sup>2</sup>		
omítka	0,020	20,00	0,40 kN/m <sup>2</sup>		
ostatní	1,000	0,50	0,50 kN/m <sup>2</sup>		
CELKEM STÁLÉ			7,33 kN/m <sup>2</sup>	1,35	9,90 kN/m <sup>2</sup>
UŽITNÉ					
přístupové a únikové plochy			5,00 kN/m <sup>2</sup>	1,50	7,50 kN/m <sup>2</sup>
CELKEM					17,40 kN/m <sup>2</sup>

Tab. 4.21 - Zatížení – schodiště – mezipodesta

## 4.6.2. RAMENA

půdorysné rozpětí

$$L_P = 2800 \text{ mm}$$

šikmé rozpětí

$$L_\alpha = 3200 \text{ mm}$$

tl. desky

$$h = 150 \text{ mm} \approx L_\alpha / 20$$

ohybový moment

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 18,11 \times 2,8^2 = 17,7 \text{ kNm/m}$$

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený			
$M_{Ed}$	17,7 kNm	$A_{sd}$	396 mm <sup>2</sup>
$f_{yk}$	500,0 MPa	Ø výztuže	10,00 mm
$f_{ck}$	30,0 MPa	prutů	10,00 ks
$b$	1 000 mm	$A_s$	785 mm <sup>2</sup>
$b_{eff}$	1 000 mm	$\rho$	0,0073 > 0,0015 = $\rho_{min}$
$h$	150 mm	$\rho_h$	0,0052 < 0,0400 = $\rho_{max}$
krytí	38 mm	$\xi$	0,1994 < 0,6169 = $\xi_{max}$
$d$	107 mm	$M_{Rd}$	33,6 kNm
$\mu$	0,077 -	VYHOVUJE (využití 53 %)	
$\omega$	0,081 -		

Tab. 4.22 - Posouzení vyztužení ramene

Ramena schodiště budou železobetonová prefabrikovaná, uložená na ozub na stropní desku a desku mezipodesty.

**Tloušťka nosné desky ramene bude 150 mm.**

**Hlavní nosná výztuž bude R10 à 100 mm při dolním povrchu ve směru pnutí desky.**

#### 4.6.3. ULOŽENÍ NA OZUB

**Schodišťová ramena budou uložena na ozub o minimální výšce 100 mm. Nosná výztuž ozubu bude min. R8 à 100 mm. Krycí vrstva výztuže ozubu na schodišťovém rameni bude 25 mm.**

#### 4.6.4. MEZIPODESTA

rozpětí  $L = 2\,650\text{ mm}$

tl. desky  $h = 180\text{ mm}$

zatížení

mezipodesta		17,4 kN/m
ramena, zš = 1,4 m	$18,11 \times 1,4 / 0,5 =$	50,7 kN/m
<b>celkem návrhové</b>	<b><math>f_d =</math></b>	<b>68,1 kN/m</b>

a) typická výztuž

ohybový moment  $M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 17,4 \times 2,65^2 = 15,3\text{ kNm/m}$

b) zesílená výztuž na okraji s uloženými rameny

ohybový moment  $M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 68,1 \times 2,65^2 = 55,8\text{ kNm/m}$

smyková síla  $V_{Ed} = \frac{1}{2} \times 68,1 \times 2,65 = 90,3\text{ kN/m}$

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený					
$M_{Ed}$	15,3	kNm	$A_{sd}$	266	mm <sup>2</sup>
$f_{yk}$	500,0	MPa	$\varnothing$ výztuže	10,00	mm
$f_{ck}$	30,0	MPa	prutů	5,00	ks
$b$	1 000	mm	$A_s$	393	mm <sup>2</sup>
$b_{eff}$	1 000	mm	$\rho$	0,0029	> 0,0015 = $\rho_{min}$
$h$	180	mm	$\rho_h$	0,0022	< 0,0400 = $\rho_{max}$
krytí	40	mm	$\xi$	0,0791	< 0,6169 = $\xi_{max}$
$d$	135	mm	$M_{Rd}$	22,3	kNm
$\mu$	0,042	-	<b>VYHOVUJE</b>		
$\omega$	0,043	-	<b>(využití 68 %)</b>		

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený					
$M_{Ed}$	55,8	kNm	$A_{sd}$	1 056	mm <sup>2</sup>
$f_{yk}$	500,0	MPa	$\varnothing$ výztuže	14,00	mm
$f_{ck}$	30,0	MPa	prutů	10,00	ks
$b$	1 000	mm	$A_s$	1 539	mm <sup>2</sup>
$b_{eff}$	1 000	mm	$\rho$	0,0116	> 0,0015 = $\rho_{min}$
$h$	180	mm	$\rho_h$	0,0086	< 0,0400 = $\rho_{max}$
krytí	40	mm	$\xi$	0,3144	< 0,6169 = $\xi_{max}$
$d$	133	mm	$M_{Rd}$	77,8	kNm
$\mu$	0,158	-	<b>VYHOVUJE</b>		
$\omega$	0,173	-	<b>(využití 72 %)</b>		

Tab. 4.23 - Posouzení vyztužení mezipodesty

**Mezipodesta bude železobetonová monolitická deska min. tl. 180 mm.**

**Hlavní nosná výztuž mezipodesty bude R10 à 200 mm obou směrech při obou površích, při dolním povrchu bude výztuž na okraji s uloženými rameny zesílena na 5ks R14 à 100 mm.**

## 4.7. ZÁBRADLÍ NA SCHODIŠTI

### 4.7.1. VODOROVNÝ PAŽDÍK

rozpětí	1 000 mm
návrhové zatížení	$f_d = 1,0 \times 1,5 = 1,5 \text{ kN/m}$
návrhový moment	$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 1,5 \times 1,0^2 = 0,19 \text{ kNm}$

Posouzení ocelového nosníku – ohyb a smyk		
profil	$M_{Ed}$	0,2 kNm
TR 50x5	$V_{Ed}$	0,8 kN
$f_y$	235,0	MPa
$\gamma_{M0}$	1,00	-
$W_{pl,y}$	1,370E+04	mm <sup>3</sup>
$M_{Rd}$	3,2	kNm
$V_{Rd}$	56,7	kN
Vliv smyku lze zanedbat		
VYHOVUJE - využití 6 %		

$f_k$	1,07	kN/m
$f_d$	1,59	kN/m
L	1 000	mm
Posouzení ocelového nosníku – průhyb		
profil	limit (1/...)	250
TR 50x5	$\delta_{MAX}$	4,0 mm
$I_y$	2,700E+05	mm <sup>4</sup>
$\delta$	0,2	mm
VYHOVUJE - využití 6 %		

Tab. 4.24 - Posouzení madla zábradlí

Vodorovný paždík bude z ocelové hranaté trubky TRh 50 × 5 mm, třída oceli S235.

### 4.7.2. SLOUPEK ZÁBRADLÍ

výška	900 mm
zatěžovací šířka	1 000 mm
návrhový moment	$M_{Ed} = 1,5 \times 0,8 \times 1,4 = 1,6 \text{ kNm}$

Posouzení ocelového nosníku – ohyb a smyk		
profil	$M_{Ed}$	1,4 kNm
TR 50x5	$V_{Ed}$	1,2 kN
$f_y$	235,0	MPa
$\gamma_M$	1,00	-
$W_{pl,y}$	1,370E+04	mm <sup>3</sup>
$M_{Rd}$	3,2	kNm
$V_{Rd}$	56,7	kN
Vliv smyku lze zanedbat		
VYHOVUJE - využití 43 %		

$F_k$	0,80	kN
$F_d$	1,20	kN
L	1 150	mm
Posouzení ocelového nosníku – průhyb		
profil	limit (1/...)	150
TR 50x5	$\delta_{MAX}$	7,7 mm
$I_y$	2,700E+05	mm <sup>4</sup>
$\delta$	7,2	mm
VYHOVUJE - využití 93 %		

Tab. 4.25 - Posouzení sloupku zábradlí

Bude použit sloupek z ocelové hranaté trubky TRh 50 × 5 mm v rozteči 800 mm, třída oceli S235. Trubky budou přivařeny k ocelovým kotevním plechům P12 swarem o účinné výšce 5 mm okolo celého průřezu. Kotevní plechy budou kotveny pomocí dvojice kotev M16 na chemickou kotvu z boku do schodišťového ramene.

## 4.8. ZÁKLADY

### 4.8.1. ZÁKLADOVÁ DESKA

návrhový moment	$m_{Ed} = 180 \text{ kNm/m}$
-----------------	------------------------------

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený					
$M_{Ed}$	180,0	kNm	$A_{sd}$	1 390	mm <sup>2</sup>
$f_{yk}$	500,0	MPa	$\varnothing$ výztuže	14,00	mm
$f_{ck}$	30,0	MPa	prutů	10,00	ks
$b$	1 000	mm	$A_s$	1 539	mm <sup>2</sup>
$b_{eff}$	1 000	mm	$\rho$	0,0049	> 0,0015 = $\rho_{min}$
$h$	350	mm	$\rho_h$	0,0044	< 0,0400 = $\rho_{max}$
krytí	30	mm	$\xi$	0,1336	< 0,6169 = $\xi_{max}$
$d$	313	mm	$M_{Rd}$	198,2	kNm
$\mu$	0,092	-	<b>VYHOVUJE</b> (využití 91 %)		
$\omega$	0,097	-			

Tab. 4.26 - Posouzení základové desky

Bude použita základová deska tloušťky 350 mm. Pod vnitřními nosnými stěnami bude vyztužená R14 à 100 mm.

Deska bude provedena na podkladní beton tl. 100 mm.

Pokud v základové spáře nebude zastížena dostatečně únosná zemina (předpokládá se se šterkovou zeminou třídy G4 o únosnosti 200 kPa), tak bude zemina vyměněna. V případě výměny zeminy v oblasti přilehlé k záporovému pažení je nutné pažení řádně zajistit vzpěrami.

Základová spára musí být převzata geologem.

## 5. STATICKÉ POSOUZENÍ – JIŽNÍ KŘÍDLO

### 5.1. ZATÍŽENÍ

#### 5.1.1. SEDLOVÁ STŘECHA – TLAK VĚTRU

zatížení působící svisle dolů po celé délce prutu				zatížení kolmá na prut			
STÁLÉ	tloušťka	jedn.tíha	charakteristické	VÍTR			
falcovaný plech	0,001	78,50	0,08 kN/m <sup>2</sup>	kateg. terénu	II	náhodné malé zemědělské stavby	
bednění	0,020	4,20	0,08 kN/m <sup>2</sup>	$v_b$	25,0	$k_r$	0,19
pojistná hydroizolace	0,001	10,00	0,01 kN/m <sup>2</sup>	výška [m]	11,5	$z_0$	0,05
vazníky	0,067	4,20	0,28 kN/m <sup>2</sup>	$z_{min}$	2,0	$c_o$	1,00
SDK podhled 2x12,5 mm	0,025	9,00	0,23 kN/m <sup>2</sup>	$c_r$	1,03		
FVE panely	1,000	0,15	0,15 kN/m <sup>2</sup>	součinitel expozice	$c_e$	2,44	
	0,000	0,00	0,00 kN/m <sup>2</sup>	zákl.dyn. tlak větru	$q_b$	0,39	
CELKEM STÁLÉ		<b><math>g_k</math> 0,83</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	souč.vnějšího tlaku	$C_{pe}$	0,70	
podle směru <sup>1)</sup>	1,08	0,64	0,53	souč. vnitřního tlaku	$C_{pi}$	-0,30	
UŽITNÉ				podle směru <sup>1)</sup>	<b><math>w_k</math> 0,95</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>	
střecha, sklon = 40°		<b><math>q_k</math> 0,00</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>		0,95	0,95	0,00
podle směru <sup>1)</sup>	0,00	0,00	0,00				
SNÍH	$s_k$	$\mu_i \times C_e$		SOUČINITELE $\psi_0$	podle směru <sup>1)</sup>		
zatížení sněhem	1,50	0,80	1,20 kN/m <sup>2</sup>		průmět	na prut	
koef. pro převod na délku prutu		0,766			užitné	0,00	0,00
	<b><math>s_k</math> 0,92</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>			sníh	1,00	0,50
podle směru <sup>1)</sup>	1,20	0,70	0,59		vítr	0,60	1,00

POZNÁMKA: 1) první sloupec udává svislé zatížení na 1 m<sup>2</sup> půdorysu, druhý sloupec udává zatížení kolmé na rovinu střechy a třetí sloupec udává zatížení rovnoběžné s rovinou střechy

Tab. 5.1 - Zatížení – sedlová střecha – jižní křídlo

KOMBINACE ZATÍŽENÍ		MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI			MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI (STR)		
		$f_{k,PRŮMĚT}$	$f_{k,KOLMÉ}$	$f_{k,PODÉLNÉ}$	$f_{d,PRŮMĚT}$	$f_{d,KOLMÉ}$	$f_{d,PODÉLNÉ}$
stálé	[kN/m <sup>2</sup> ]	1,08	0,64	0,53	1,24	0,73	0,72
nahodilé	[kN/m <sup>2</sup> ]	1,77	1,31	0,30	2,66	1,97	0,44
<b>CELKEM</b>	<b>[kN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>2,85</b>	<b>1,95</b>	<b>0,83</b>	<b>3,90</b>	<b>2,70</b>	<b>1,16</b>

Tab. 5.2 - Zatížení – sedlová střecha – jižní křídlo – rozhodující kombinace

## 5.1.2. SEDLOVÁ STŘECHA – SÁNÍ VĚTRU

VÍTR			
kateg. terénu	II	náhodné malé zemědělské stavby	
$v_b$	25,0	$k_r$	0,19
výška [m]	11,5	$z_0$	0,05
$z_{min}$	2,0	$c_o$	1,00
$c_r$	1,03		
součinitel expozice	$c_e$	2,44	
zákl.dyn. tlak větru	$q_b$	0,39	
souč.vnějšího tlaku	$C_{pe}$	-0,40	
souč. vnitřního tlaku	$C_{pi}$	0,20	
	<b><math>w_k</math></b>	<b>-0,57</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>
podle směru <sup>1)</sup>	-0,57	-0,57	0,00

Tab. 5.3 - Zatížení – sedlová střecha – sání větru

## 5.1.3. STROP NAD 2. NP

STÁLÉ	tloušťka jedn. tíha		charakteristické	$\gamma_F$	návrhové
desky OSB	0,018	7,00	0,13 kN/m <sup>2</sup>		
TI min. vata	0,260	0,35	0,09 kN/m <sup>2</sup>		
SDK podhled	0,015	9,00	0,14 kN/m <sup>2</sup>		
ostatní	1,000	0,10	0,10 kN/m <sup>2</sup>		
<b>CELKEM STÁLÉ</b>			0,46 kN/m <sup>2</sup>	1,35	<b>0,62 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>UŽITNÉ</b>					
půda			0,75 kN/m <sup>2</sup>	1,50	<b>1,13 kN/m<sup>2</sup></b>
				<b>CELKEM</b>	<b>1,75 kN/m<sup>2</sup></b>

Tab. 5.4 - Zatížení stropní konstrukce nad 2. NP

## 5.1.4. STROP NAD 1. NP

STÁLÉ	tloušťka jedn. tíha		charakteristické	$\gamma_F$	návrhové
dlažba	0,013	25,00	0,33 kN/m <sup>2</sup>		
mazanina	0,055	24,00	1,32 kN/m <sup>2</sup>		
kročej	0,060	0,50	0,03 kN/m <sup>2</sup>		
žb deska	0,160	25,00	4,00 kN/m <sup>2</sup>		
omítka	0,010	25,00	0,25 kN/m <sup>2</sup>		
příčky	1,000	1,50	1,50 kN/m <sup>2</sup>		
<b>CELKEM STÁLÉ</b>			7,43 kN/m <sup>2</sup>	1,35	<b>10,03 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>UŽITNÉ</b>					
BD, kategorie A			1,50 kN/m <sup>2</sup>	1,50	<b>2,25 kN/m<sup>2</sup></b>
				<b>CELKEM</b>	<b>12,28 kN/m<sup>2</sup></b>

Tab. 5.5 - Zatížení stropní konstrukce nad 1. NP

## 5.2. KROV

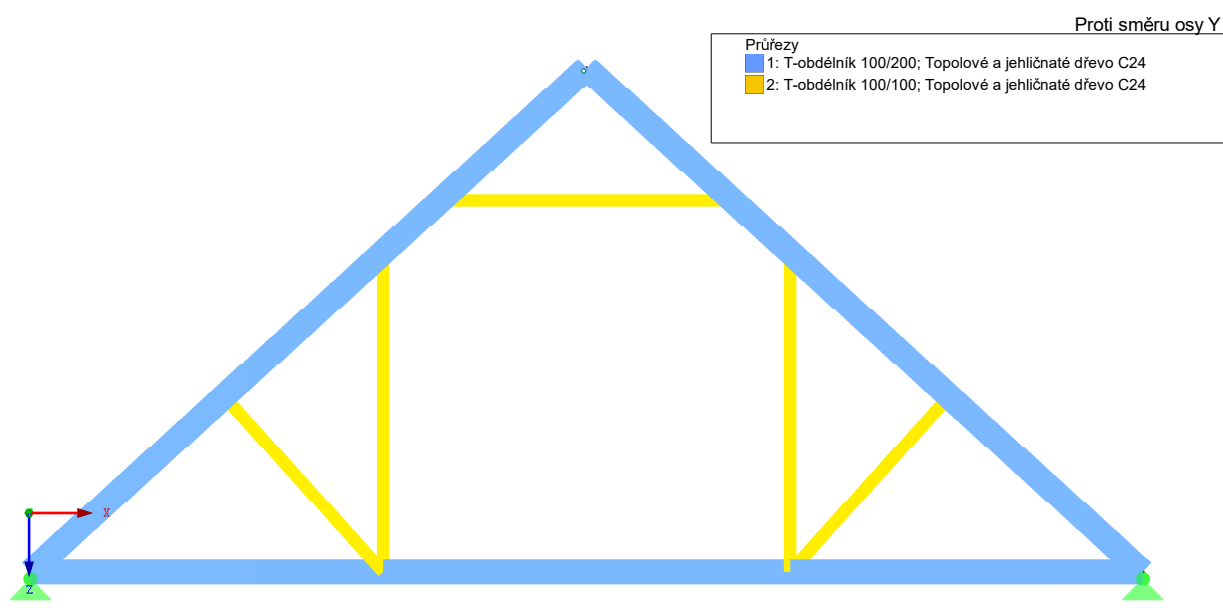
rozteč vazníků 900 mm

### 5.2.1. VÝPOČETNÍ MODEL VAZNÍKU

Pro analýzu střešního vazníku byl použit program Dlubal RFEM 5.27, ve kterém byl vytvořen dvourozměrný prutový model

Jednotlivé zatěžovací stavy, které korespondují se zatíženími uvedenými v kapitole 5.1, byly sestaveny do kombinací zatěžovacích stavů. Výsledná obálka vnitřních sil těchto kombinací tvoří návrhové síly použité pro posouzení.

Byla použita elastická analýza s uvažáním teorie II. řádu. Výstupy z výpočtu jsou uvedeny v příloze tohoto statického výpočtu.



Obr. 5.1 - Model vazníku

### 5.2.2. HORNÍ PÁS

vzpěrná délka 3 800 mm  
 normálová síla  $N_{Ed} = 20,1 \text{ kN}$   
 ohybový moment  $M_{Ed} = 3,9 \text{ kNm}$

Posouzení – dřevo ohyb, vzpěr					
$M_{Ed}$	3,90	kNm	$E_{0,05}$	7 400	MPa
$N_{Ed}$	20,10	kN	$\beta_c$	0,2	-
$l_{ef}$	3 800	mm	$\lambda$	131,64	-
$b$	100	mm	$\sigma_{c,crit}$	4,21	MPa
$h$	200	mm	$\lambda_{rel}$	2,232	-
$f_{c,0,k}$	21	MPa	$k$	3,164	-
$f_{m,d}$	14,77	MPa	$k_c$	0,185	-
$f_{c,0,d}$	12,92	MPa	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$		
$W$	666 667	mm <sup>3</sup>			
$i_{min}$	28,87	mm	0,42 + 0,40 < 1		
$\sigma_{c,0,d}$	1,01	MPa	VYHOVUJE - využití 82 %		
$\sigma_{m,d}$	5,85	MPa			

Tab. 5.6 - Posouzení horního pásu vazníku

Bude použit dřevěný nosník průřezu 100 × 200 mm, jehličnaté řezivo třídy pevnosti C24.

Ztužení horního pásu vazníků bude zajištěno v šikmé rovině střechy prostřednictvím pobití vazníků OSB deskami.

#### 5.2.3. DOLNÍ PÁS

ohybový moment  $M_{Ed} = 2,3$  kNm

Posouzení – dřevo ohyb, vzpěr					
$M_{Ed}$	2,30	kNm	$E_{0,05}$	7 400	MPa
$N_{Ed}$	2,00	kN	$\beta_c$	0,2	-
$l_{ef}$	9 000	mm	$\lambda$	311,77	-
$b$	100	mm	$\sigma_{c,crit}$	0,75	MPa
$h$	200	mm	$\lambda_{rel}$	5,287	-
$f_{c,0,k}$	21	MPa	$k$	14,953	-
$f_{m,d}$	14,77	MPa	$k_c$	0,035	-
$f_{c,0,d}$	12,92	MPa	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$		
$W$	666 667	mm <sup>3</sup>			
$i_{min}$	28,87	mm	0,22 + 0,23 < 1		
$\sigma_{c,0,d}$	0,10	MPa	VYHOVUJE - využití 46 %		
$\sigma_{m,d}$	3,45	MPa			

Tab. 5.7 - Posouzení dolního pásu vazníku

Bude použit dřevěný nosník průřezu 100 × 200 mm, jehličnaté řezivo třídy pevnosti C24.

Podélné ztužení dolních pásů vazníků bude zajištěno ve vodorovné rovině stropu nad 2. NP prostřednictvím pobití vazníků OSB deskami v rovině stropu.

Vazníky budou uloženy na obvodové stěny a přikotveny k železobetonovému věnci ve vrcholu stěny.

#### 5.2.4. SLOUPKY A VZPĚRY

normálová síla  $N_{Ed} = 15,9$  kN

Posouzení – dřevo ohyb, vzpěr					
$M_{Ed}$	0,50	kNm	$E_{0,05}$	7 400	MPa
$N_{Ed}$	15,90	kN	$\beta_c$	0,2	-
$l_{ef}$	2 300	mm	$\lambda$	79,67	-
$b$	100	mm	$\sigma_{c,crit}$	11,51	MPa
$h$	100	mm	$\lambda_{rel}$	1,351	-
$f_{c,0,k}$	21	MPa	$k$	1,498	-
$f_{m,d}$	14,77	MPa	$k_c$	0,466	-
$f_{c,0,d}$	12,92	MPa	$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1$		
$W$	166 667	mm <sup>3</sup>			
$i_{min}$	28,87	mm	0,26 + 0,20 < 1		
$\sigma_{c,0,d}$	1,59	MPa	<b>VYHOVUJE - využití 47 %</b>		
$\sigma_{m,d}$	3,00	MPa			

Tab. 5.8 - Posouzení vzpěry vazníku

Budou použity dřevěné nosníky průřezu 100 × 100 mm, jehličnaté řezivo třídy pevnosti C24.

### 5.3. KONSTRUKCE VE 2. NP

#### 5.3.1. NOSNÉ STĚNY

Ve 2. NP budou 2 podélné vnitřní stěny provedeny jako železobetonové, tyto stěny jsou vyznačeny červeně na obr. 3.3. Budou využity k vynesení stropní konstrukce nad 1. NP, která bude na stěny podvěšena. Tyto dvě stěny jsou vykonzolovány ze stěn 1. NP.

#### 5.3.2. PRŮVLAK L

rozpětí  $L = 6\,400\text{ mm}$

zatížení

střecha, zš = 4,8 m	$4,8 \times 3,9 =$	18,7 kN/m
strop nad 2.NP, zš = 4,4 m	$4,4 \times 1,75 =$	7,7 kN/m
vlastní tíha	$1,35 \times 0,19 \times 0,8 \times 25,0 =$	5,1 kN/m
<b>celkem návrhové</b>	<b><math>f_d =</math></b>	<b>31,5 kN/m</b>

smyková síla  $V_{Ed} = \frac{1}{2} \times 31,5 \times 6,4 = 100,8\text{ kN}$

ohybový moment  $M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 31,5 \times 6,4^2 = 161,3\text{ kNm}$

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený					
$M_{Ed}$	161,3	kNm	$A_{sd}$	514	mm <sup>2</sup>
$f_{yk}$	500,0	MPa	$\varnothing$ výztuže	18,00	mm
$f_{ck}$	30,0	MPa	prutů	3,00	ks
$b$	190	mm	$A_s$	763	mm <sup>2</sup>
$b_{eff}$	190	mm	$\rho$	0,0053	> 0,0015 = $\rho_{min}$
$h$	800	mm	$\rho_h$	0,0050	< 0,0400 = $\rho_{max}$
krytí	40	mm	$\xi$	0,1453	< 0,6169 = $\xi_{max}$
$d$	751	mm	$M_{Rd}$	234,7	kNm
$\mu$	0,075	-	<b>VYHOVUJE</b> (využití 69 %)		
$\omega$	0,078	-			

Tab. 5.9 - Posouzení – průvlak L – podélná výztuž

Bude použit železobetonový průvlak šířky 190 mm a výšky 800 mm. Spodní výztuž 2× R18, ostatní vodorovná R12 à 200 mm, svislá R10 à 200 mm.



### 5.3.3. VĚNEC A OSTATNÍ PŘEKLADY

rozpětí  $L \leq 3\,250\text{ mm}$ 

zatížení

střecha, zš = 4,8 m	$4,8 \times 3,9 =$	18,7 kN/m
strop nad 2.np, zš = 4,4 m	$4,4 \times 1,75 =$	7,7 kN/m
vlastní tíha	$1,35 \times 0,19 \times 0,8 \times 25,0 =$	5,1 kN/m
<b>celkem návrhové</b>	<b><math>f_d =</math></b>	<b>31,5 kN/m</b>

smyková síla  $V_{Ed} = \frac{1}{2} \times 31,5 \times 3,25 = 51,2\text{ kN}$ 

ohybový moment  $M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 31,5 \times 3,25^2 = 41,6\text{ kNm}$ 

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený			
$M_{Ed}$	41,6 kNm	$A_{sd}$	128 mm <sup>2</sup>
$f_{yk}$	500,0 MPa	$\varnothing$ výztuže	12,00 mm
$f_{ck}$	30,0 MPa	prutů	2,00 ks
$b$	190 mm	$A_s$	226 mm <sup>2</sup>
$b_{eff}$	190 mm	$\rho$	0,0016 > 0,0015 = $\rho_{min}$
$h$	800 mm	$\rho_h$	0,0015 < 0,0400 = $\rho_{max}$
krytí	40 mm	$\xi$	0,0429 < 0,6169 = $\xi_{max}$
$d$	754 mm	$M_{Rd}$	72,8 kNm
$\mu$	0,019 -	<b>VYHOVUJE</b> (využití 57 %)	
$\omega$	0,019 -		

Tab. 5.10 - Posouzení výztuže věnce

Bude použit železobetonový věnec šířky 190 mm a výšky 800 mm. Podélná výztuž 2× R12 dolní a horní, ostatní podélná R12 à 200 mm, svislá R10 à 200 mm.

Věnec tvoří nad otvory překlad.

Věnec bude na všech stěnách tl. 190 mm (obvodové a vnitřní).

Věnec 115 × 450 mm bude proveden také kolmo na jižní štítovou stěnu, výztuž stejná jako typický věnec.

Věnec 115 × 400 mm bude proveden kolmo na průvlak L, výztuž stejná jako typický věnec.

**Kotvení obvodového věnce:**

Obvodový věnec bude kotvený do desky nad 1.NP.

Kotvení bude provedeno na vnějším líci obvodového zdiva pomocí svislých ocelových zavětrovacích pásů 40,0×2,0 mm kotvených do věnce a do stropní desky 1. NP.

Kotvení bude provedeno v průměru à 2,0 m, na krajích otvorů bude kotvení adekvátně zahuštěno.

## 5.4. KONSTRUKCE V A NAD 1. NP

### 5.4.1. STROPNÍ DESKA

rozpětí  $L = 5\,000\text{ mm}$ 

tloušťka  $h = 160\text{ mm} \approx L / 28$ 

ohybový moment  $M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 12,28 \times 5,0^2 = 38,3\text{ kNm/m}$

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený			
$M_{Ed}$	38,3	kNm	$A_{sd}$ 858 mm <sup>2</sup>
$f_{yk}$	500,0	MPa	<b>Ø výztuže 12,00 mm</b>
$f_{ck}$	30,0	MPa	<b>prutů 10,00 ks</b>
$b$	1 000	mm	$A_s$ 1 131 mm <sup>2</sup>
$b_{eff}$	1 000	mm	$\rho$ 0,0101 > 0,0015 = $\rho_{min}$
$h$	160	mm	$\rho_h$ 0,0071 < 0,0400 = $\rho_{max}$
krytí	42	mm	$\xi$ 0,2744 < 0,6169 = $\xi_{max}$
$d$	112	mm	$M_{Rd}$ 49,0 kNm
$\mu$	0,153	-	<b>VYHOVUJE</b> (využití 78 %)
$\omega$	0,167	-	

Tab. 5.11 - Posouzení – stropní deska – jižní křídlo

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený			
$M_{Ed}$	26,0	kNm	$A_{sd}$ 565 mm <sup>2</sup>
$f_{yk}$	500,0	MPa	<b>Ø výztuže 12,00 mm</b>
$f_{ck}$	30,0	MPa	<b>prutů 5,00 ks</b>
$b$	1 000	mm	$A_s$ 565 mm <sup>2</sup>
$b_{eff}$	1 000	mm	$\rho$ 0,0050 > 0,0015 = $\rho_{min}$
$h$	160	mm	$\rho_h$ 0,0035 < 0,0400 = $\rho_{max}$
krytí	42	mm	$\xi$ 0,1371 < 0,6169 = $\xi_{max}$
$d$	112	mm	$M_{Rd}$ 26,0 kNm
$\mu$	0,104	-	<b>VYHOVUJE</b> (využití 100 %)
$\omega$	0,110	-	

Tab. 5.12 - Únosnost základní výztuže

Bude použita železobetonová deska tloušťky 160 mm, v nejvíce namáhaných řezech bude deska vyztužena R12 à 100 mm.

#### 5.4.2. SKRYTÝ PRŮVLAK MEZI ŽB STĚNAMI

rozpětí  $L = 3\,600$  mm

zatěžovací šířka z.š. = 2 400 mm

ohybový moment  $M_{Ed} = \frac{1}{10} \times (12,28 \times 2,4) \times 2,8^2 = 23,1$  kNm

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený			
$M_{Ed}$	23,1	kNm	$A_{sd}$ 489 mm <sup>2</sup>
$f_{yk}$	500,0	MPa	<b>Ø výztuže 16,00 mm</b>
$f_{ck}$	30,0	MPa	<b>prutů 4,00 ks</b>
$b$	300	mm	$A_s$ 804 mm <sup>2</sup>
$b_{eff}$	1 000	mm	$\rho$ 0,0235 > 0,0015 = $\rho_{min}$
$h$	160	mm	$\rho_h$ 0,0168 < 0,0400 = $\rho_{max}$
krytí	38	mm	$\xi$ 0,1916 < 0,6169 = $\xi_{max}$
$d$	114	mm	$M_{Rd}$ 36,8 kNm
$\mu$	0,089	-	<b>VYHOVUJE</b> (využití 63 %)
$\omega$	0,093	-	

Tab. 5.13 - Posouzení skrytého průvlaku – ohyb

Posouzení betonového průřezu na smyk							
$V_{Ed}$	45,0	kN	$d$	114	mm	$\rho_w$	0,008 -
$f_{yk}$	500,0	MPa	$\emptyset$ výztuže	8	mm	$\rho_{w,min}$	0,001 -
$f_{ck}$	30,0	MPa	$n_s$	4	-	$\cot \theta$	1,38 -
$b_w$	300	mm	$s$	80	mm	$v$	0,528 -
$V_{Rd,s}$	154,5		$> 45,0 = V_{Ed}$		<b>VYHOVUJE (využití 29 %)</b>		

Tab. 5.14 - Posouzení skrytého průvlaku – smyk

Mezi železobetonovými stěnami ve 2. NP bude použit železobetonový skrytý průvlak šířky 300 mm a výšky 160 mm. Spodní i horní výztuž 4× R16, třmínky budou čtyřstrižné R8 à 80 mm.

## 5.4.3. PRŮVLAK K

rozpětí  $L = 6\,400$  mm

zatížení

stropní deska, zš = 1,0 m	$1,0 \times 12,28 =$	12,3 kN/m
vlastní tíha	$1,35 \times 0,19 \times 0,8 \times 25,0 =$	5,1 kN/m
<b>celkem návrhové</b>		<b><math>f_d = 17,4</math> kN/m</b>

ohybový moment  $M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 17,4 \times 6,4^2 = 89,1$  kNmsmyková síla  $V_{Ed} = \frac{1}{2} \times 17,4 \times 6,4 = 55,7$  kN

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený							
$M_{Ed}$	89,1	kNm	$A_{sd}$	281	mm <sup>2</sup>		
$f_{yk}$	500,0	MPa	$\emptyset$ výztuže	18,00	mm		
$f_{ck}$	30,0	MPa	prutů	2,00	ks		
$b$	190	mm	$A_s$	509	mm <sup>2</sup>		
$b_{eff}$	190	mm	$\rho$	0,0036	$> 0,0015 = \rho_{min}$		
$h$	800	mm	$\rho_h$	0,0033	$< 0,0400 = \rho_{max}$		
krytí	45	mm	$\xi$	0,0976	$< 0,6169 = \xi_{max}$		
$d$	746	mm	$M_{Rd}$	158,6	kNm		
$\mu$	0,042	-	<b>VYHOVUJE</b>				
$\omega$	0,043	-	<b>(využití 56 %)</b>				

Tab. 5.15 - Posouzení – průvlak K – podélná výztuž

Bude použit železobetonový průvlak šířky 190 mm a výšky 800 mm. Spodní výztuž 2× R18, ostatní vodorovná R12 à 100 mm, svislá R10 à 100 mm.

**Průhyb**návrhové zatížení  $f_d = 17,4$  kN/m

rozměry 190 × 915 mm

moment setrvačnosti  $I_y = \frac{1}{12} \times 190 \times 915^3 = 1,12 \times 10^{10}$  mm<sup>4</sup>součinitel dotvarování  $\phi = 4,0$ modul pružnosti  $E_{c,eff} = 32\,000 / (1+4,0) = 6\,400$  MPaprůhyb  $u_z = (5/384) \times (17,4 \times 6\,400^4) / (6\,400 \times 1,12 \times 10^{10}) = 5,3$  mm

## 5.4.4. OSTATNÍ PŘEKLADY OBVODOVÝCH STĚN

rozpětí  $L = 3\,250$  mm

zatížení

stropní deska, zš = 2,25 m	$1,0 \times 12,28 =$	12,3 kN/m
vlastní tíha	$1,35 \times 0,19 \times 0,8 \times 25,0 =$	5,1 kN/m
<b>celkem návrhové</b>	<b><math>f_d =</math></b>	<b>17,4 kN/m</b>
ohybový moment	$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 17,4 \times 3,25^2 = 23,0$ kNm	
smyková síla	$V_{Ed} = \frac{1}{2} \times 17,4 \times 3,25 = 28,8$ kN	

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený			
$M_{Ed}$	23,0	kNm	$A_{sd}$ 153 mm <sup>2</sup>
$f_{yk}$	500,0	MPa	$\phi$ výztuže 12,00 mm
$f_{ck}$	30,0	MPa	prutů 3,00 ks
b	190	mm	$A_s$ 339 mm <sup>2</sup>
$b_{eff}$	500	mm	$\rho$ 0,0051 > 0,0015 = $\rho_{min}$
h	400	mm	$\rho_h$ 0,0045 < 0,0400 = $\rho_{max}$
krytí	45	mm	$\xi$ 0,0528 < 0,6169 = $\xi_{max}$
d	349	mm	$M_{Rd}$ 50,4 kNm
$\mu$	0,019	-	<b>VYHOVUJE</b> (využití 46 %)
$\omega$	0,019	-	

Tab. 5.16 - Posouzení – ostatní překlady nad 1.NP – podélná výztuž

Budou použity železobetonové překlady šířky 190 mm a výšky min. 400 mm (včetně desky). Spodní výztuž 3× R12, ostatní podélná R12 à 200 mm a v rámci desky, svislá R10 à 200 mm.

## 5.5. ZÁKLADY

### 5.5.1. ZÁKLADY TYPICKÝCH OBVODOVÝCH STĚN

zatížení

střecha, zš = 4,8 m	$4,8 \times 3,9 =$	18,7 kN/m
strop nad 2.NP, zš = 4,4 m	$4,4 \times 1,75 =$	7,7 kN/m
2× strop, 2,5 m	$2 \times 2,5 \times 12,28 =$	61,4 kN/m
stěna 190 mm, h = 6,0 m	$1,35 \times 2,75 \times 6,0 =$	22,3 kN/m
základ	$1,35 \times 1,2 \times 1,0 \times 25,0 =$	40,5 kN/m
<b>celkem návrhové</b>	<b><math>f_d =</math></b>	<b>150,6 kN/m</b>

šířka základů  $b = 1\,200$  mm

kontaktní napětí v základové spáře  $\sigma = 150,6 / 1,2 = 125,5$  kPa

**Základové pásy budou šířky 1,2 m, výška pásu bude 0,8 m.**

**Základové pásy budou při dolním povrchu vyztuženy kari sítí 10/100.**

### 5.5.2. ZÁKLADOVÝ PÁS OBVODOVÉ STĚNY PODÉL CHODBY

střecha, zš = 4,8 m	$4,8 \times 3,9 =$	18,7 kN/m
strop nad 2.np, zš = 1,0 m	$4,4 \times 1,75 =$	7,7 kN/m
2× strop, 1,0 m	$2 \times 1,0 \times 12,28 =$	24,6 kN/m
2 × průvlak	$2 \times 1,35 \times 0,19 \times 0,8 \times 25,0 =$	10,2 kN/m
základ	$1,35 \times 0,7 \times 1,2 \times 25,0 =$	28,4 kN/m
<b>celkem návrhové</b>	<b><math>f_d =</math></b>	<b>89,6 kN/m</b>

šířka základů  $b = 700$  mm

kontaktní napětí v základové spáře  $\sigma = 89,6 / 0,7 = 128$  kPa

rozpětí  $L = 6\,500$  mm

smyková síla  $V_{Ed} = \frac{1}{2} \times (89,6 - 28,4) \times 6,5 = 199$  kN

ohybový moment  $M_{Ed} = \frac{1}{8} \times (89,6 - 28,4) \times 6,5^2 = 323$  kNm

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený					
M <sub>Ed</sub>	323,0	kNm	A <sub>s,d</sub>	1 039	mm <sup>2</sup>
f <sub>y,k</sub>	500,0	MPa	ø výztuže	22,00	mm
f <sub>ck</sub>	20,0	MPa	prutů	5,00	ks
b	700	mm	A <sub>s</sub>	1 901	mm <sup>2</sup>
b <sub>eff</sub>	700	mm	ρ	0,0037	> 0,0013 = ρ <sub>min</sub>
h	800	mm	ρ <sub>h</sub>	0,0034	< 0,0400 = ρ <sub>max</sub>
krytí	50	mm	ξ	0,1498	< 0,6169 = ξ <sub>max</sub>
d	739	mm	M <sub>Rd</sub>	574,2	kNm
μ	0,063	-	VYHOVUJE (využití 56 %)		
ω	0,066	-			

Tab. 5.17 - Posouzení podélné výztuže základu

**Základový pás bude šířky 0,7 m, výška pásu bude 0,8 m.**

**Pás bude vyztužený, podélná výztuž bude 5 × R22 dolní a horní, třmínky čtyřstržné R10 à 250 mm.**

#### 5.5.3. ZÁKLADOVÉ PÁSY VNITŘNÍCH STĚN

2× strop, 3,6 m	$2 \times 3,6 \times 12,28 =$	88,4 kN/m
stěna 190 mm, h = 6,0 m	$1,35 \times 2,5 \times 6,0 =$	20,3 kN/m
základ	$1,35 \times 1,2 \times 1,0 \times 25,0 =$	40,5 kN/m
<b>celkem návrhové</b>	<b><math>f_d =</math></b>	<b>149,2 kN/m</b>

šířka základů  $b = 1\,200$  mm

kontaktní napětí v základové spáře  $\sigma = 149,2 / 1,2 = 125$  kPa

**Základové pásy budou šířky 1,2 m, výška pásu bude 0,8 m.**

**Základové pásy budou při dolním povrchu vyztuženy kari sítí 10/100.**

#### 5.5.4. PODKLADNÍ DESKA

**Podkladní deska bude železobetonová tl. 150 mm.**

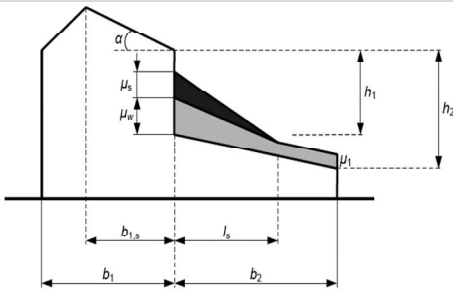
**Deska bude vyztužená kari sítí 8/150 v ose desky.**

## 6. STATICKÉ POSOUZENÍ – SPOJOVACÍ KRČEK

### 6.1. ZATÍŽENÍ

#### 6.1.1. STŘECHA

Střecha přiléhající k vyšší stavbě - navátý a spadaný sníh			
$\alpha =$	40 °	$\mu_W =$	1,92 -
$b_1 =$	11,0 m	$\mu_S =$	0,80 -
$b_{1,s} =$	5,5 m	$\mu_1 =$	0,80 -
$b_2 =$	5,9 m	$\mu_2 =$	2,72 -
$h =$	4,4 m	$\mu_{@b_2} =$	0,80 -
$s_k =$	1,5 kPa	$\mu_{mean} =$	1,76 -
oblast	III -	$l_s =$	5,5 m



Tab. 6.1 - Krček – střecha – součinitel spadaného a navátého sněhu

zatížení působící svisle dolů po celé délce prutu				zatížení kolmá na prut			
STÁLÉ	tloušťka	jedn.tíha	charakteristické	VÍTR			
PVC HI	1,000	0,05	0,05 kN/m <sup>2</sup>	kateg. terénu	II	náhodné malé zemědělské stavby	
EPS	0,240	0,35	0,08 kN/m <sup>2</sup>	$v_b$	25,0	$k_r$	0,19
HI asf.	0,005	25,00	0,13 kN/m <sup>2</sup>	výška [m]	6,0	$z_0$	0,05
žb deska	0,200	25,00	5,00 kN/m <sup>2</sup>	$z_{min}$	2,0	$c_o$	1,00
SDK podhled	0,025	10,00	0,25 kN/m <sup>2</sup>	$c_r$	0,91		
	0,000	0,00	0,00 kN/m <sup>2</sup>	součinitel expozice	$c_e$	2,04	
	0,000	0,00	0,00 kN/m <sup>2</sup>	zákl.dyn. tlak větru	$q_b$	0,39	
CELKEM STÁLÉ		$g_k$	5,51 kN/m <sup>2</sup>	souč.vnějšího tlaku	$C_{pe}$	0,20	
podle směru <sup>1)</sup>		5,51	5,51 0,00	souč. vnitřního tlaku	$C_{pi}$	-0,30	
UŽITNÉ							
střecha, sklon = 0°		$q_k$	0,75 kN/m <sup>2</sup>		$w_k$	0,40 kN/m <sup>2</sup>	
podle směru <sup>1)</sup>		0,75	0,75 0,00	podle směru <sup>1)</sup>	0,40	0,40 0,00	
SNÍH	$s_k$	$\mu_i \times C_e$					
zatížení sněhem	1,50	2,72	4,08 kN/m <sup>2</sup>	SOUČINITELE $\psi_{r0}$	průmět	na prut	
koef. pro převod na délku prutu	1,000			užitné	0,00	0,00	
		$s_k$	4,08 kN/m <sup>2</sup>	sníh	1,00	1,00	
podle směru <sup>1)</sup>		4,08	4,08 0,00	vítr	0,60	0,60	

POZNÁMKA: 1) první sloupec udává svislé zatížení na 1 m<sup>2</sup> půdorysu, druhý sloupec udává zatížení kolmé na rovinu střechy a třetí sloupec udává zatížení rovnoběžné s rovinou střechy

		MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI			MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI (STR)		
KOMBINACE ZATÍŽENÍ		$f_{k,PRŮMĚT}$	$f_{k,KOLMÉ}$	$f_{k,PODÉLNÉ}$	$f_{d,PRŮMĚT}$	$f_{d,KOLMÉ}$	$f_{d,PODÉLNÉ}$
stálé	[kN/m <sup>2</sup> ]	5,51	5,51	0,00	7,44	7,44	0,00
nahodilé	[kN/m <sup>2</sup> ]	4,32	4,32	0,00	6,48	6,48	0,00
CELKEM	[kN/m <sup>2</sup> ]	9,83	9,83	0,00	13,92	13,92	0,00

Tab. 6.2 - Zatížení – střecha – krček

## 6.1.2. STROPNÍ KONSTRUKCE

STÁLÉ	tloušťka	jedn. tíha	charakteristické	$\gamma_F$	návrhové
dlažba	0,013	25,00	0,33 kN/m <sup>2</sup>		
mazanina	0,055	24,00	1,32 kN/m <sup>2</sup>		
kročejová izolace	0,060	0,50	0,03 kN/m <sup>2</sup>		
žb deska	0,200	25,00	5,00 kN/m <sup>2</sup>		
SDK podhled	0,025	10,00	0,25 kN/m <sup>2</sup>		
CELKEM STÁLÉ			6,93 kN/m <sup>2</sup>	1,35	9,36 kN/m <sup>2</sup>
UŽITNÉ					
přístupové a únikové plochy			5,00 kN/m <sup>2</sup>	1,50	7,50 kN/m <sup>2</sup>
CELKEM					16,86 kN/m <sup>2</sup>

Tab. 6.3 - Zatížení – krček – strop

## 6.2. STŘECHA

## 6.2.1. DESKA

rozpětí

$$L = 6\,300 \text{ mm}$$

ohybový moment

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 13,92 \times 6,3^2 = 69,1 \text{ kNm/m}$$

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený					
$M_{Ed}$	69,1	kNm	$A_{sd}$	1 048	mm <sup>2</sup>
$f_{yk}$	500,0	MPa	$\varnothing$ výztuže	14,00	mm
$f_{ck}$	30,0	MPa	prutů	10,00	ks
$b$	1 000	mm	$A_s$	1 539	mm <sup>2</sup>
$b_{eff}$	1 000	mm	$\rho$	0,0094	> 0,0015 = $\rho_{min}$
$h$	200	mm	$\rho_h$	0,0077	< 0,0400 = $\rho_{max}$
krytí	30	mm	$\xi$	0,2566	< 0,6169 = $\xi_{max}$
$d$	163	mm	$M_{Rd}$	97,9	kNm
$\mu$	0,130	-	VYHOVUJE (využití 71 %)		
$\omega$	0,140	-			

Tab. 6.4 - Posouzení – železobetonová deska

Deska bude železobetonová celkové tloušťky 200 mm. Výztuž desky bude R14 à 100 mm.

## 6.3. STROP NAD 1. NP

## 6.3.1. STROPNÍ DESKA

rozpětí

$$L = 6\,300 \text{ mm}$$

ohybový moment

$$M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 16,86 \times 6,3^2 = 83,6 \text{ kNm}$$



Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený					
M <sub>Ed</sub>	83,6	kNm	A <sub>s,d</sub>	1 291	mm <sup>2</sup>
f <sub>yk</sub>	500,0	MPa	ø výztuže	14,00	mm
f <sub>ck</sub>	30,0	MPa	prutů	10,00	ks
b	1 000	mm	A <sub>s</sub>	1 539	mm <sup>2</sup>
b <sub>eff</sub>	1 000	mm	ρ	0,0094	> 0,0015 = ρ <sub>min</sub>
h	200	mm	ρ <sub>h</sub>	0,0077	< 0,0400 = ρ <sub>max</sub>
krytí	30	mm	ξ	0,2566	< 0,6169 = ξ <sub>max</sub>
d	163	mm	M <sub>Rd</sub>	97,9	kNm
μ	0,157	-	VYHOVUJE (využití 85 %)		
ω	0,172	-			

Tab. 6.5 - Posouzení – železobetonová deska

Deska bude železobetonová celkové tloušťky 200 mm. Výztuž desky bude R14 à 100 mm.

### Ohybová štíhlost

$\lambda_{d,tab} = 25,9$  (vnitřní pole spojitého nosníku, pro st. vyztužení 1,0 %)

$\kappa_{c1} = 1,0$ ;  $\kappa_{c2} = 1,0$ ;  $\kappa_{c3} = 1539/1291 = 1,19$

$\lambda = 6\,300/163 = 30,65 \leq \lambda_d = 1,0 \times 1,0 \times 1,19 \times 25,9 = 30,82 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$

#### 6.3.2. SKRYTÝ PRŮVLAK

rozpětí průvlaku 2 500 mm

liniové zatížení  $f_d = 16,86 \times 6,3 / 2 = 53,1$  kN/m

návrhový moment  $M_{Ed} = 1/8 \times 53,1 \times 2,5^2 = 41,5$  kNm

Obdélníkový průřez jednostranně vyztužený					
M <sub>Ed</sub>	41,5	kNm	A <sub>s,d</sub>	918	mm <sup>2</sup>
f <sub>yk</sub>	500,0	MPa	ø výztuže	14,00	mm
f <sub>ck</sub>	30,0	MPa	prutů	8,00	ks
b	800	mm	A <sub>s</sub>	1 232	mm <sup>2</sup>
b <sub>eff</sub>	2 000	mm	ρ	0,0141	> 0,0015 = ρ <sub>min</sub>
h	160	mm	ρ <sub>h</sub>	0,0096	< 0,0400 = ρ <sub>max</sub>
krytí	44	mm	ξ	0,1536	< 0,6169 = ξ <sub>max</sub>
d	109	mm	M <sub>Rd</sub>	54,8	kNm
μ	0,087	-	VYHOVUJE (využití 76 %)		
ω	0,092	-			

Tab. 6.6 - Posouzení ohybu

Ve stropní desce budou v napojení na severní a jižní křídlo skryté průvlaky vyztužené podélnou výztuží 8 × R14 při spodním povrchu.

## 6.4. NOSNÁ KONSTRUKCE LEHKÉHO OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ (LOP)

#### 6.4.1. SVISLÉ SLOUPKY

součinitel expozice  $c_e = 2,04$

zákl. dynamický tlak větru  $q_b = 0,39$  kN/m<sup>2</sup>

součinitel vnějšího tlaku  $C_{pe} = 0,8$

součinitel vnitřního tlaku  $C_{pi} = 0,9 \times (-0,5) = -0,45$

návrhová hodnota zatížení větrem  $w_d = 2,04 \times 0,39 \times (0,8 - (-0,45)) \times 1,5 = 1,5$  kN/m<sup>2</sup>



Předpokládá se zatížení větrem svislých sloupků o návrhové hodnotě  $w_d = 1,5 \text{ kN/m}^2$ . Sloupky budou z hliníkových profilů, které budou navrženy dodavatelem konstrukce LOP.

#### 6.4.2. VODOROVNÉ PAŽDÍKY

nadpraží (TI, profily)	$0,5 \times 1,35 =$	0,7 kN/m
zasklení 300 kg	$3/1,0 \times 1,35 =$	4,1 kN/m
<b>celkem návrhové</b>	<b><math>f_d =</math></b>	<b>4,8 kN/m</b>

Předpokládaná charakteristická tíha jednoho dílu zasklení je 300 kg. Celková návrhová hodnota liniového zatížení na vodorovné paždíkы se předpokládá  $f_d = 4,8 \text{ kN/m}$ . Paždíkы budou z hliníkových profilů, které budou navrženy dodavatelem konstrukce LOP.

### 6.5. ZÁKLUP VZT KOLEKTORU

#### 6.5.1. V MÍSTĚ SPOJOVACÍHO KRČKU

světélé rozpětí kolektoru

2 050 mm

STÁLÉ	tloušťka	jedn. tíha	charakteristické	$\gamma_F$	návrhové
nášlapná vrstva	0,013	25,00	0,33 kN/m <sup>2</sup>		
bet. mazanina	0,055	24,00	1,32 kN/m <sup>2</sup>		
tepelná izolace	0,110	0,50	0,06 kN/m <sup>2</sup>		
<b>CELKEM STÁLÉ</b>			1,71 kN/m <sup>2</sup>	1,35	<b>2,31 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>UŽITNÉ</b>					
přístupové a únoskové plochy			5,00 kN/m <sup>2</sup>	1,50	<b>7,50 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>CELKEM</b>					<b>9,81 kN/m<sup>2</sup></b>

Tab. 6.7 - Zatížení záklopu kolektoru

celkové charakteristické zatížení  $f_k = 1,71 + 5,0 = 6,71 \text{ kN/m}^2$

Záklop VZT kolektoru v oblasti krčku a jižního křídla bude tvořen železobetonovými prefabrikovanými panely tl. min. 100 mm na světélé rozpětí min. 2 050 mm. Zatížení panelů bude v charakteristických hodnotách: stálé zatížení  $g_k = 1,71 \text{ kN/m}^2$ , užitné zatížení  $q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$ . U použitých panelů musí být dle pokynů výrobce ověřena zatížitelnost, resp. ohybová únosnost a průhyb panelů.

#### 6.5.1.V MÍSTĚ JIŽNÍHO KŘÍDLA

světélé rozpětí kolektoru

2 500 mm

STÁLÉ	tloušťka	jedn. tíha	charakteristické	$\gamma_F$	návrhové
nášlapná vrstva	0,013	25,00	0,33 kN/m <sup>2</sup>		
bet. mazanina	0,055	24,00	1,32 kN/m <sup>2</sup>		
tepelná izolace	0,110	0,50	0,06 kN/m <sup>2</sup>		
<b>CELKEM STÁLÉ</b>			1,71 kN/m <sup>2</sup>	1,35	<b>2,31 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>UŽITNÉ</b>					
BD, kategorie A			1,50 kN/m <sup>2</sup>	1,50	<b>2,25 kN/m<sup>2</sup></b>
<b>CELKEM</b>					<b>4,56 kN/m<sup>2</sup></b>

Tab. 6.8 - Zatížení záklopu kolektoru

celkové charakteristické zatížení  $f_k = 1,71 + 5,0 = 6,71 \text{ kN/m}^2$

Záklop VZT kolektoru v oblasti krčku a jižního křídla bude tvořen železobetonovými prefabrikovanými panely tl. min. 100 mm na světélé rozpětí min. 2 500 mm. Zatížení panelů bude v charakteristických hodnotách: stálé zatížení  $g_k = 1,71 \text{ kN/m}^2$ , užitné zatížení  $q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$ . U použitých panelů musí být dle pokynů výrobce ověřena zatížitelnost, resp. ohybová únosnost a průhyb panelů.

**Ocelová výměna**

rozpon 2 100 mm

zatěžovací šířka 2 300 mm

zatížení:

skladba	$1,71 \times 2,3 \times 1,35 =$	5,3 kN/m
prefabrikovaný panel	$0,1 \times 25 \times 2,3 \times 1,35 =$	7,8 kN/m
užitné, BD kategorie A	$1,5 \times 2,3 \times 1,5 =$	5,2 kN/m
<b>celkem návrhové</b>	<b><math>f_d =</math></b>	<b>18,3 kN/m</b>

návrhový moment  $M_{Ed} = \frac{1}{8} \times 18,3 \times 2,1^2 = 10,1 \text{ kNm}$ 

Posouzení ocelového nosníku – ohyb a smyk			
profil	$M_{Ed}$	10,2 kNm	
HEA 120	$V_{Ed}$	19,5 kN	
$f_y$	235,0	MPa	
$\gamma_{M0}$	1,00	-	
$W_{pl,y}$	1,194E+05	mm <sup>3</sup>	
$M_{Rd}$	28,1	kNm	
$V_{Rd}$	114,2	kN	
Vliv smyku lze zanedbat			
<b>VYHOVUJE - využití 36 %</b>			

$f_k$	13,35	kN/m
$f_d$	18,54	kN/m
L	2 100	mm
Posouzení ocelového nosníku – průhyb		
profil	limit (1/...)	250
HEA 120	$\delta_{MAX}$	8,4 mm
$I_y$	6,060E+06	mm <sup>4</sup>
$\delta$	2,7	mm
VYHOVUJE - využití 32 %		

Tab. 6.9 - Posouzení ocelového profilu

Bude použit ocelový profil HEA 120, z oceli S235. Na spodní pásnici ocelového profilu budou uloženy prefabrikované železobetonové panely.

**7. STATICKÉ POSOUZENÍ – ZAJIŠTĚNÍ STAVEBNÍ JÁMY**

Stavební jáma bude svahovaná a pažená – kotvené nebo rozepřené záporové pažení.

**7.1. KOTVENÉ ZÁPOROVÉ PAŽENÍ****7.1.1. ZÁPORY****Návrh:**

Návrh zápor by proveden v programu GEO5 v14, vstupní data a návrh jsou v tiskovém protokolu v příloze, a to včetně grafického zobrazení geometrie.

**Posouzení:**

rozteč	1,2 m
ohybový moment	$M_{Ed} = 34,0 \times 1,2 = 40,8 \text{ kNm}$
posouvající síla	$V_{Ed} = 46,6 \times 1,2 = 55,9 \text{ kN}$

Posouzení ocelového nosníku – ohyb a smyk			
<b>profil</b>	<b><math>M_{Ed}</math></b>	<b>40,8</b>	<b>kNm</b>
<b>HEB 140</b>	<b><math>V_{Ed}</math></b>	<b>55,9</b>	<b>kN</b>
$f_y$	235,0	MPa	
$\gamma_{M0}$	1,00	-	
$W_{pl,y}$	2,460E+05	mm <sup>3</sup>	
<b><math>M_{Rd}</math></b>	<b>57,8</b>	<b>kNm</b>	
<b><math>V_{Rd}</math></b>	<b>178,0</b>	<b>kN</b>	
Vliv smyku lze zanedbat			
<b>VYHOVUJE - využití 71 %</b>			

Tab. 7.1 - Posouzení – zápora

Zápory budou z ocelového profilu HEB140 à 1,2 m, délka zápor bude 8,0 m.

Kotvení zápor v běžném poli bude provedeno přes převázky a kotvy. V rozích budou zápory rozepřeny pomocí ocelových rozpěr a převázek.

Od úrovně základové spáry (hloubka max. 4,6 m od terénu) budou zápory ve vrtu zabetonovány.

#### 7.1.2. ZEMNÍ KOTVY

normálová síla  $N_{Ed} = 176,1 \text{ kN}$

délka kořene kotvy 2,0 m

odhad únosnosti kořene kotvy  $N_{Rd} = 2 \times 100 = 200,0 \text{ kN}$

Geometrie kotvy (délka kotvy, délka kořene, úhly) jsou specifikovány v návrhu pažení, viz tiskový protokol v příloze. Délka kotvy je omezena z důvodu zamezení zasažení do sousedního pozemku. Navržená osová vzdálenost kotev je 2,4 m.

Kotvy budou umístěny do středu rozpětí převázek mezi záporami.

Návrh konkrétního typu kotvy bude zajištěn dodavatelem podle konkrétní použité technologie, minimální únosnost kotvy bude 248,2 kN.

Po dokončení konstrukcí v 1. PP a stropní desky nad 1. PP a nabytí návrhové pevnosti betonu v těchto konstrukcích budou kotvy z vnější strany deaktivovány přeříznutím.

#### 7.1.3. ROHOVÉ ROZPĚRY

maximální délka rozpěry 2 200 mm

úhel rozpěry 45°

reakce do rozpěry  $F_{Ed} = 190,2 \text{ kN}$

osová síla v rozpěře  $N_{Ed} = 190,2 / \cos(45) = 269,0 \text{ kN}$

Posouzení ocelového nosníku – vzpěrný tlak		
profil	$N_{b.Ed}$	269,0 kN
HEB 120		
$f_y$	235,0	[MPa]
$\gamma_M$	1,00	[-]
$L_{cry}$	2 200	[mm]
$L_{crz}$	2 200	[mm]
$A$	3 400	[mm <sup>2</sup> ]
$i_y$	50,4	[mm]
$i_z$	30,6	[mm]
$\alpha_y$	0,49	[-]
$\alpha_z$	0,49	[-]
$\chi$	0,684	[-]
$N_{b.Rd}$	546,3	[kN]
rozhoduje vybočení kolmo na osu Z		
<b>VYHOVUJE - využití 49 %</b>		

Tab. 7.2 - Posouzení rozpěry

V rozích pažení se použijí ocelové rozpěry profilu HEB120 pod úhlem 45°, které se osadí přes ocelové převázky (viz výkresová dokumentace).

Pro fázi výkopu a betonáže základové desky budou použity rozpěry ve výšce 2,6 m nad dnem jámy. Po vybetonování základové desky, která pažení rozeprě, se osadí druhé rozpěry ve vrcholu pažení. Po osazení rozpěr ve vrcholu pažení lze demontovat nižší rozpěry a dokončit betonáž suterénních stěn a stropní desky nad 1. PP.

#### 7.1.4. PŘEVÁZKY K ZEMNÍM KOTVÁM

rozpětí	1 200 mm
síla od kotvy	$F_d = 176,1$ kN
ohybový moment	$M_{Ed} = \frac{1}{4} \times 176,1 \times 1,2 = 52,8$ kNm

Posouzení ocelového nosníku – ohyb a smyk		
profil	$M_{Ed}$	52,8 kNm
2x U 160	$V_{Ed}$	88,1 kN
$f_y$	235,0	MPa
$\gamma_M$	1,00	-
$W_{pl,y}$	1,253E+05	mm <sup>3</sup>
$M_{Rd}$	58,9	kNm
$V_{Rd}$	332,1	kN
Vliv smyku lze zanedbat		
<b>VYHOVUJE - využití 90 %</b>		

$F_k$	130,44	kN
$F_d$	176,10	kN
$L$	1 200	mm

Posouzení ocelového nosníku – průhyb		
profil	limit (1/...)	400
2x U 160	$\delta_{MAX}$	3,0 mm
$I_y$	9,250E+06	mm <sup>4</sup>
$\delta$	1,2	mm
<b>VYHOVUJE - využití 40 %</b>		

Tab. 7.3 - Posouzení převázky

Převázky u zemních kotev budou z dvojice ocelových profilů: 2× U160.

Převázky budou v každé druhé mezeře mezi záporami (pro kotvy à 2,4 m).

#### 7.1.5. ROHOVÉ PŘEVÁZKY K ROZPĚRÁM

rozpětí	1 200 mm
---------	----------

síla z rozpěry

$$F_d = 190,2 \text{ kN}$$

ohybový moment

$$M_{Ed} = \frac{1}{4} \times 190,2 \times 1,2 = 57,1 \text{ kNm}$$

Posouzení ocelového nosníku – ohyb a smyk		
profil	$M_{Ed}$	57,1 kNm
HEB 160	$V_{Ed}$	95,1 kN
$f_y$	235,0	MPa
$\gamma_M$	1,00	-
$W_{pl,y}$	3,540E+05	mm <sup>3</sup>
$M_{Rd}$	83,2	kNm
$V_{Rd}$	239,3	kN
Vliv smyku lze zanedbat		
<b>VYHOVUJE - využití 69 %</b>		

$F_k$	140,89	kN
$F_d$	190,20	kN
L	1 200	mm
Posouzení ocelového nosníku – průhyb		
profil	limit (1/...)	400
HEB 160	$\delta_{MAX}$	3,0 mm
$I_y$	2,490E+07	mm <sup>4</sup>
$\delta$	1,0	mm
<b>VYHOVUJE - využití 32 %</b>		

Tab. 7.4 - Posouzení rohové převázky

Rohové převázky u rozpěr budou z ocelových nosníků profilu HEB160 umístěného na ležato.

## 8. ZÁVĚR

Použitá konstrukční ocel bude třídy S 235. Použitý beton bude třídy C25/30-XC2, XA1 pro piloty, podkladní beton základové desky, základové pásy a podkladní desku, C30/37-XC1 pro vnitřní konstrukce. Použitá betonářská výztuž bude třídy B500B (R–10505). Použité konstrukční dřevo – řezivo bude třídy C24.

Budou použity konstrukční prvky podle dimenzí uvedených výše.

Konstrukce krovu bude z dřevěných příhradových vazníků. Vazníky budou uloženy na obvodové stěny. Konstrukce krovu bude ztužena tak, aby v obou šikmých rovinách a v rovině dolních pásů vznikla tuhá rovina. Návrh posouzení vazníků včetně všech detailů (styčníky, zavětrování, kotvení, pozednice atd.) není předmětem této části PD a bude zajištěno dodavatelem vazníků.

Pokud se během provádění zemních prací zjistí rozpor s předpoklady tohoto statického výpočtu, musí být statický výpočet podle toho upraven. Jedná se zejména o úroveň hladiny podzemní vody, která se předpokládá, že nebude zastižena a dále pak o zatřídění zemin v podloží, kde se předpokládají zeminy s návrhovou únosností 125 kPa. Základová spára musí být převzata geologem. Dále upozorňuji na přílohu č. 3 nařízení vlády č. 591/2006 Sb., která ukládá zajištění výkopů v zastavěných oblastech pažením při ručních výkopech hloubky 1,3 m a více.

Dodavatel stavebních prací nese plnou odpovědnost za stabilitu a tuhost prvků nosné konstrukce a návrh a použití dočasných podpor, ztužidel a jiných pomůcek ve všech fázích provádění až do úplného dokončení montáže a zabetonování prvků.

Projekt: RD Herink

Model: KODUS Zábřeh založení na desce\_v4

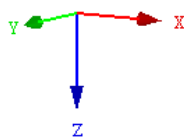
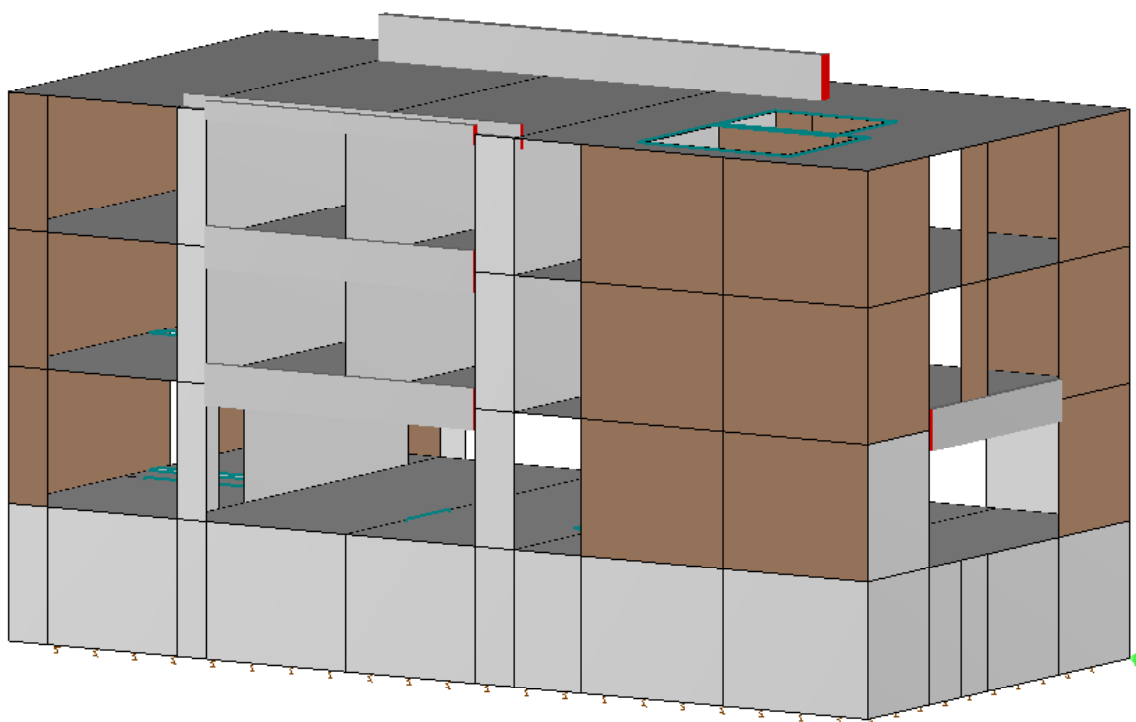
Datum: 19.04.2024

## ■ ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MODELU

Obecné	Název modelu	:	KODUS Zábřeh založení na desce_v4
	Typ modelu	:	3D
	Kladný směr globální osy Z	:	Dolů
	Klasifikace zatěžovacích stavů a kombinací	:	Podle normy: EN 1990 Národní příloha: ČSN - Česká Republika
Možnosti	<input type="checkbox"/> RF-FORM-FINDING - Hledání počátečních rovnovážných tvarů membránových a lanových konstrukcí		
	<input type="checkbox"/> RF-CUTTING-PATTERN		
	<input type="checkbox"/> Analýza potrubí		
	<input type="checkbox"/> Použít pravidlo CQC		
	<input type="checkbox"/> Umožnit CAD/BIM model		
	Tíhové zrychlení g	:	10.00 m/s <sup>2</sup>

## ■ MODEL

Izometrie



Projekt: RD Herink

Model: KODUS Zábřeh založení na desce\_v4

Datum: 19.04.2024

## NASTAVENÍ SÍTĚ PRVKŮ

Obecné	Požadovaná délka konečných prvků	$l_{FE}$	: 0.200 m
	Maximální vzdálenost mezi uzlem a linií pro integrování do linie	$\epsilon$	: 0.001 m
	Maximální počet uzlů sítě KP v tisících		: 500
Pruty	Počet dělení lanových prutů, prutů s pružným podložím, s náběhy nebo plastickými vlastnostmi:		: 10
	<input checked="" type="checkbox"/> Aktivovat dělení prutů pro analýzu velkých deformací resp. postkritickou analýzu		
	<input checked="" type="checkbox"/> Dělit pruty na nich ležícím uzlem		
Plochy	Maximální poměr diagonál obdélníku KP	$\Delta_D$	: 1.800
	Maximální přípustný odklon 2 prvků sítě od roviny	$\alpha$	: 0.5 °
	Tvar konečných prvků:		: Trojúhelníky a čtyřúhelníky <input checked="" type="checkbox"/> Generovat stejné čtverce, kde je to možné

## 1.3 MATERIÁLY

Mat. č.	Modul E [MPa]	Modul G [MPa]	Poissonův souč. $\nu$ [-]	Objem. tíha $\gamma$ [kN/m³]	Souč. tepl. roz. $\alpha$ [1/°C]	Souč. spolehlivosti $\gamma_M$ [-]	Materiálový model
1	Beton C16/20   EN 1992-1-1:2004/A1:2014 29000.000	12083.300	0.200	25.00	1.00E-05	1.00	Izotropní lineárně elastický
2	Ocel S 235   EN 1993-1-1:2005-05 210000.000	80769.200	0.300	78.50	1.20E-05	1.00	Izotropní lineárně elastický
3	Beton C30/37   EN 1992-1-1:2004/A1:2014 33000.000	13750.000	0.200	25.00	1.00E-05	1.00	Izotropní lineárně elastický
4	Zdivo (Cihla, Skupina 2, Standardní malta, M10 - M20, <= 0,5 - 3 mm) 10000.000	4166.670	0.200	8.83	6.00E-06	1.00	Izotropní zdivo 2D...
Další parametry pro materiály budou zadány v dialogu Materiálový model							

### 1.3.11 MATERIÁLY - MATERIÁLOVÝ MODEL - IZOTROPNÍ ZDIVO 2D

Mat. č.	Mezní napětí v tahu [MPa]	Součinitel zpevnění $C_H$ [-]
	$\sigma_x$ mezní   $\sigma_y$ mezní	
4	Zdivo (Cihla, Skupina 2, Standardní malta, M10 - M20, <= 0,5 - 3 mm) <input type="checkbox"/> Pouze lineárně elastický	
	0.000   0.000	1.00E-04

## 1.6 OTVORY

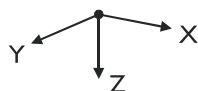
Otvor č.	Hraniční linie č.	V ploše č.	Plocha A [m²]	Komentář
1	377,372,124,89,161	4	10.722	
2	148,161,16,387,453	4	6.687	
3	390,146,403,13,72	3	10.722	
4	105,72,101,127,407	3	6.687	
5	400,265,402,14,75	2	10.722	
6	62,75,108,158,454	2	6.687	
7	401,385,404,57,84	1	10.722	
8	19,84,149,81,419	1	6.687	
9	455-458	3	1.240	
10	459-462	4	1.240	
11	464,466-468	112	1.037	
12	470,472-474	99	0.705	
14	479,480,114,162,110,482	4	1.068	

## 1.7 UZLOVÉ PODPORY

Podpora č.	Uzly č.	Osový systém	Sloup v Z	Podepření resp. vetknutí					
				$u_x$	$u_y$	$u_z$	$\phi_x$	$\phi_y$	$\phi_z$
1	153	Globální X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	148	Globální X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 1.9 PLOŠNÉ PODPORY

Podloží č.	Plochy č.	Konstanta tuhosti v RF-SOILIN	Translační tuhost [MN/m³]			Smyková tuhost [kN/m]	
			$u_x$	$u_y$	$u_z$	$v_{xz}$	$v_{yz}$
1	74	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20.000	10.000	10.000



Projekt: RD Herink

Model: KODUS Zábřeh založení na desce\_v4

Datum: 19.04.2024

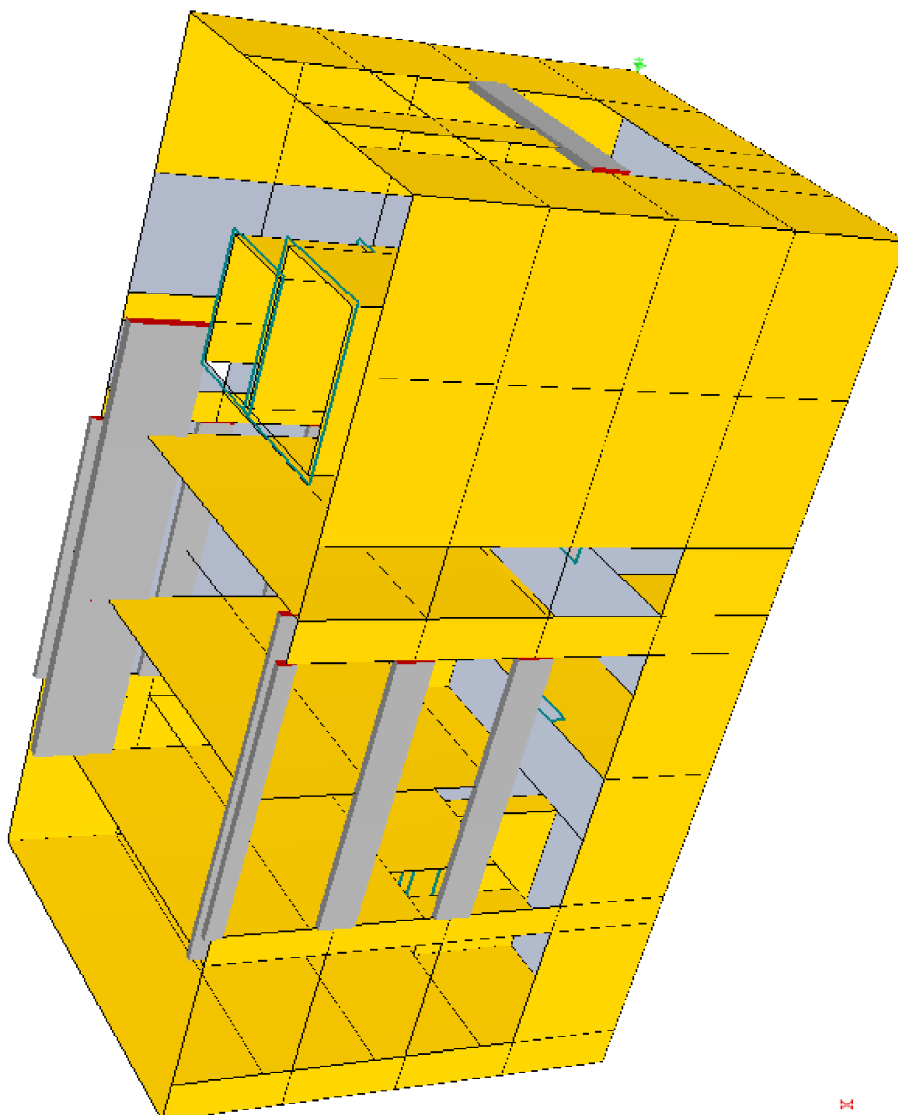
### 1.13 PRŮŘEZY

Průřez č.	Mater. č.	$I_T$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_y$ [mm <sup>4</sup> ]	$I_z$ [mm <sup>4</sup> ]	Hlavní osy $\alpha$ [°]	Natočení $\alpha'$ [°]	Celkové rozměry [mm]	
		A [mm <sup>2</sup> ]	$A_y$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_z$ [mm <sup>2</sup> ]			Šířka b	Výška h
1	Obdélník 190/915 3	1818362880.0 173850.0	12129296384.0 144875.0	522998752.0 144875.0	0.00	0.00	190.0	915.0
2	Obdélník 190/501 3 žebro 190x415, z.š. 1500 mm	872246144.0 95190.0	1991065472.0 79325.0	286363232.0 79325.0	0.00	0.00	190.0	501.0
3	Obdélník 300/2000 3	16299071488.0 600000.0	199999995904 500000.0	4500000256.0 500000.0	0.00	0.00	300.0	2000.0
4	Obdélník 190/424 3 žebro 190x415, z.š. 250 mm	696642112.0 80560.0	1206896256.0 67133.3	242351344.0 67133.3	0.00	0.00	190.0	424.0
5	Obdélník 150/546 3 žebro 150x450, z.š. 1000, nad desku	507987488.0 81900.0	2034641536.0 68250.0	153562496.0 68250.0	0.00	0.00	150.0	546.0



## ■ TLOUŠTKY - STĚNY

Perspektiva



Tloušťka  
plochy [mm]  
■ 190.0 mm

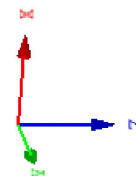
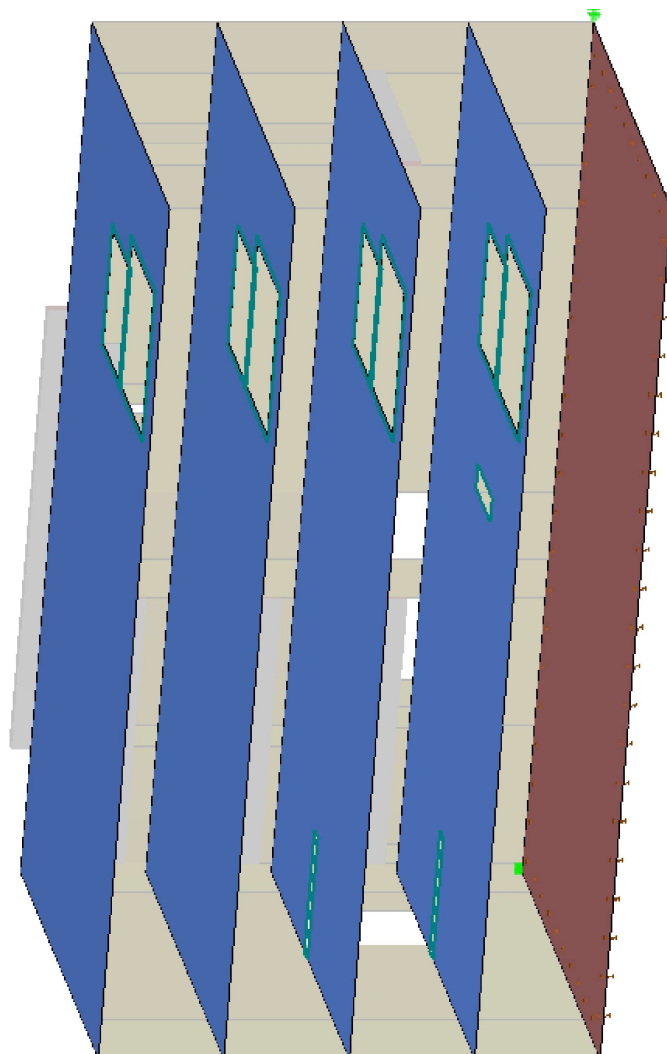
Projekt: RD Herink

Model: KODUS Zábřeh založení na desce\_v4

Datum: 19.04.2024

## ■ TLOUŠŤKY - DESKY

Izometrie

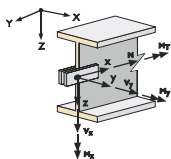


Tloušťka  
plochy [mm]  
160.0 mm  
350.0 mm

Projekt: RD Herink

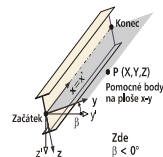
Model: KODUS Zábrěh založení na desce\_v4

Datum: 19.04.2024



## 1.14 KLOUBY NA KONCÍCH PRUTU

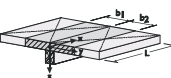
Kloub č.	Vztažný systém	Normálový/smykový kloub resp. pružina[M]			Momentový kloub resp. pružina[MNm/rad]			Komentář
		$u_x$	$u_y$	$u_z$	$\varphi_x$	$\varphi_y$	$\varphi_z$	
1	Lokální x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	



## 1.17 PRUTY

Prut č.	Linie č.	Typ prutu	Natočení prutu		Průřez		Kloub č.		Exc. č.	Dělení č.	Délka L [m]	
			typ	$\beta$ [°]	Počát.	Konec	Počát.	Konec				
1	25	Žebro	Úhel	0.00	4	4	-	1		-	3.300	X
2	37	Žebro	Úhel	0.00	2	2	-	1		-	3.500	X
3	38	Žebro	Úhel	0.00	4	4	1	-		-	3.550	X
5	42	Žebro	Úhel	0.00	2	2	1	-		-	3.650	X
6	68	Žebro	Úhel	0.00	1	1	-	1		-	3.300	X
9	78	Žebro	Úhel	0.00	1	1	-	1		-	3.500	X
10	79	Žebro	Úhel	0.00	1	1	1	-		-	3.550	X
12	83	Žebro	Úhel	0.00	1	1	1	-		-	3.650	X
14	111	Žebro	Úhel	0.00	1	1	-	1		-	3.300	X
15	121	Žebro	Úhel	0.00	1	1	-	1		-	3.500	X
16	122	Žebro	Úhel	0.00	1	1	1	-		-	3.550	X
17	310	Žebro	Úhel	0.00	1	1	1	-		-	1.300	Y
18	126	Žebro	Úhel	0.00	1	1	1	-		-	3.650	X
19	303	Žebro	Úhel	0.00	1	1	-	-		-	1.100	Y
20	312	Žebro	Úhel	0.00	1	1	-	1		-	2.900	Y
26	43	Žebro	Úhel	0.00	3	3	1	-		-	4.300	X
27	40	Žebro	Úhel	0.00	3	3	-	-		-	4.300	X
28	41	Žebro	Úhel	0.00	3	3	-	-		-	2.720	X
29	11	Žebro	Úhel	0.00	5	5	1	-		-	4.300	X
30	33	Žebro	Úhel	0.00	5	5	-	1		-	4.300	X

## 1.18 ŽEBRA



Prut č.	Poloha žebra	Spolupús. šířka - strana 1		Spolupús. šířka - strana 2		Komentář
		Plocha č.	$b_1$ [m]	Plocha č.	$b_2$ [m]	
1	Centricky	1	0.250		0.000	
2	Centricky	1	1.000	1	1.000	
3	Centricky	1	0.250		0.000	
5	Centricky	1	1.000	1	1.000	
6	Centricky	2	1.000	2	1.000	
9	Centricky	2	1.000	2	1.000	
10	Centricky	2	1.000	2	1.000	
12	Centricky	2	1.000	2	1.000	
14	Centricky	3	1.000	3	1.000	
15	Centricky	3	1.000	3	1.000	
16	Centricky	3	1.000	3	1.000	
17	Centricky	3	1.000	3	1.000	
18	Centricky	3	1.000	3	1.000	
19	Centricky	3	1.000	3	1.000	
20	Centricky	3	1.000	3	1.000	
26	Centricky	1	1.000	1	1.000	
27	Centricky	1	1.000	1	1.000	
28	Centricky	1	1.000	1	1.000	
29	Centricky	1	1.000	1	0.250	
30	Centricky	1	1.000	1	0.250	

## 2.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

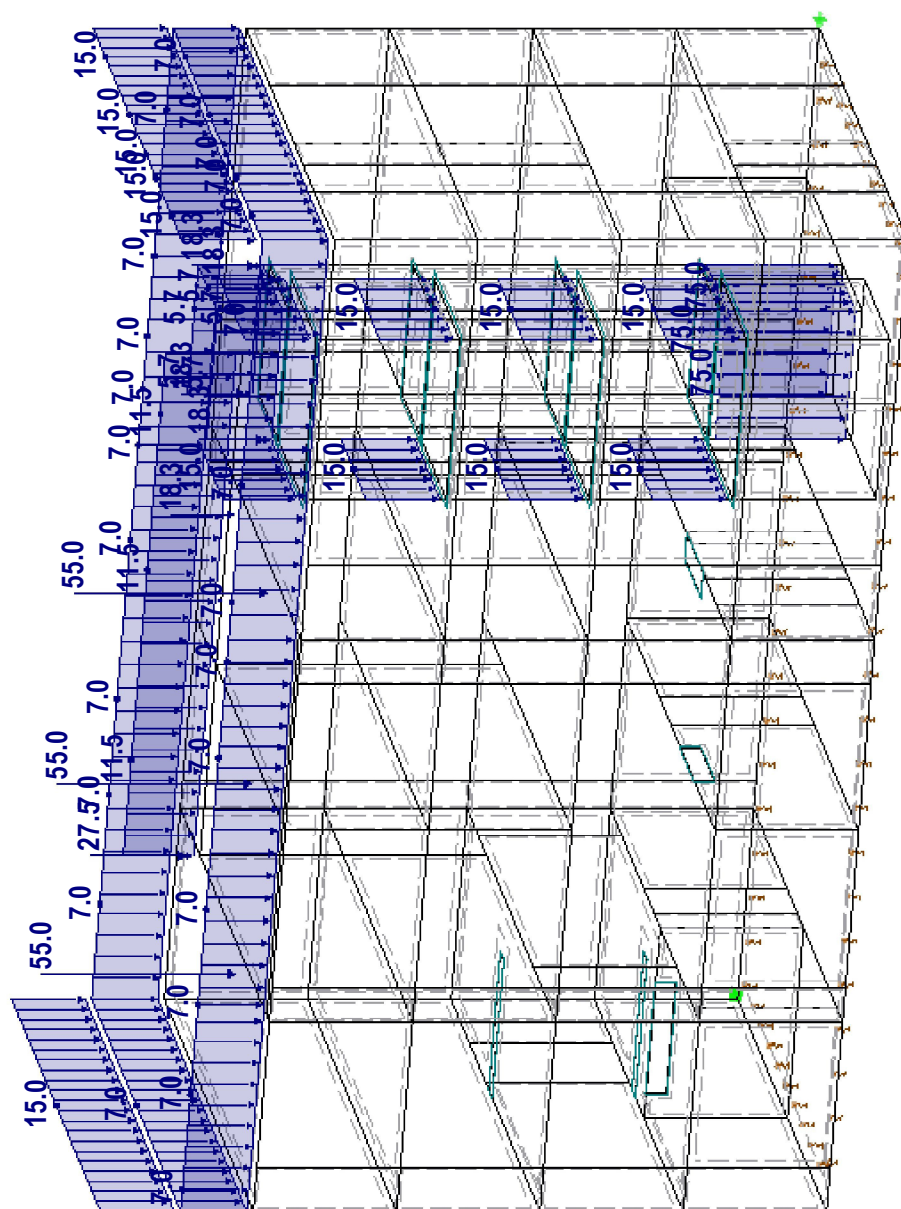
Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	EN 1990   ČSN Kategorie účinků	Vlastní tíha - Součinitel ve směru			
			Aktivní	X	Y	Z
ZS1	G1 vlastní tíha	Stálé	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000	0.000	1.000
ZS2	G2 ostatní stálé	Stálé	<input type="checkbox"/>			
ZS3	Q1 užité	Užitná zatížení - kategorie A: obytné plochy a plochy pro domácnost	<input type="checkbox"/>			

## 2.5 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

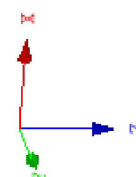
Kombin. zatížení	NS	Kombinace zatížení Označení	č.	Součinitel	Zatěžovací stav	
KZ1		1.35*ZS1 + 1.35*ZS2 + 1.5*ZS3	1	1.35	ZS1	G1 vlastní tíha
			2	1.35	ZS2	G2 ostatní stálé
			3	1.50	ZS3	Q1 užité
KZ101		ZS1 + ZS2 + ZS3	1	1.00	ZS1	G1 vlastní tíha
			2	1.00	ZS2	G2 ostatní stálé
			3	1.00	ZS3	Q1 užité
KZ102		2*ZS1 + 3*ZS2 + ZS3	1	2.00	ZS1	G1 vlastní tíha
			2	3.00	ZS2	G2 ostatní stálé
			3	1.00	ZS3	Q1 užité

- ZS1: STÁLÉ

## Isometrie

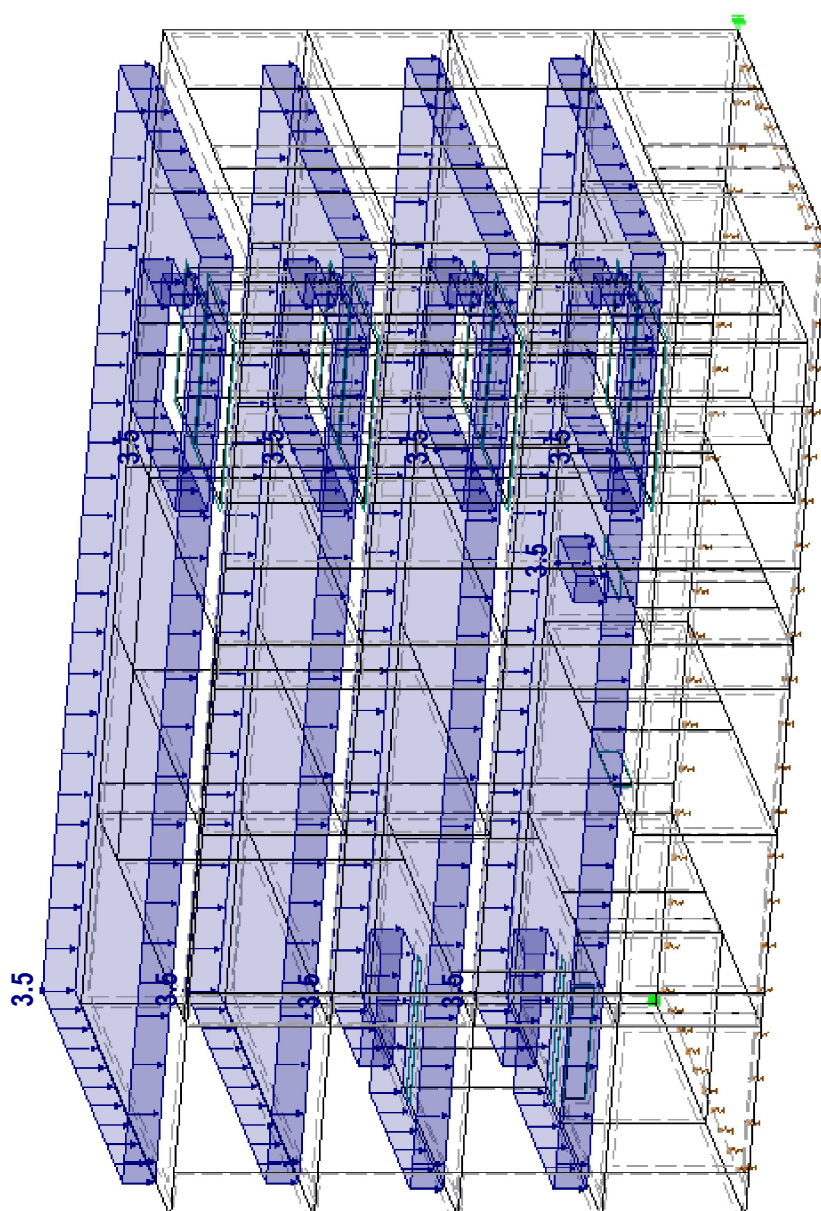


ZS1 : G1 vlastní tíha  
Zatížení [kN/m], [kN]

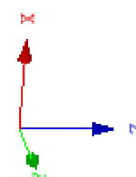


■ ZS2: OSTATNÍ STÁLÉ

Izometrie

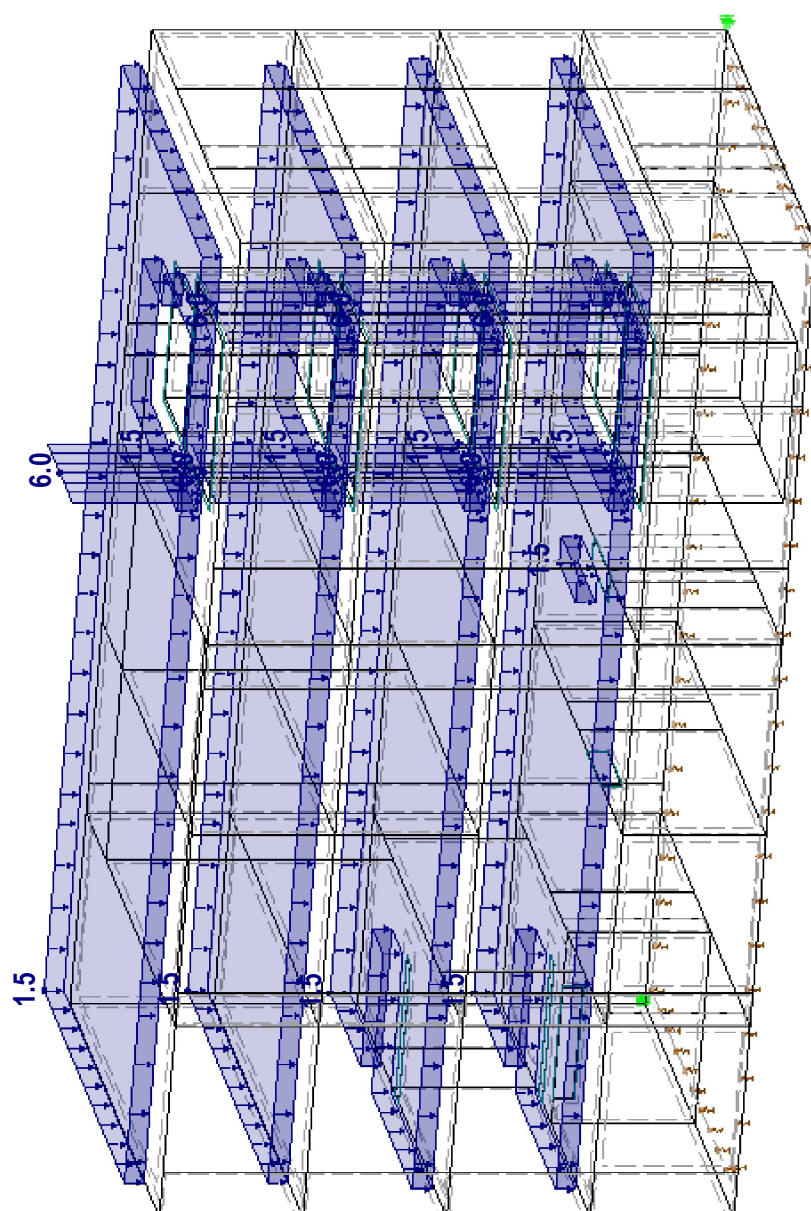


ZS2 : G2 ostatní stálé  
Zatížení [kN/m<sup>2</sup>]



■ ZS3: UŽITNÉ

Izometrie



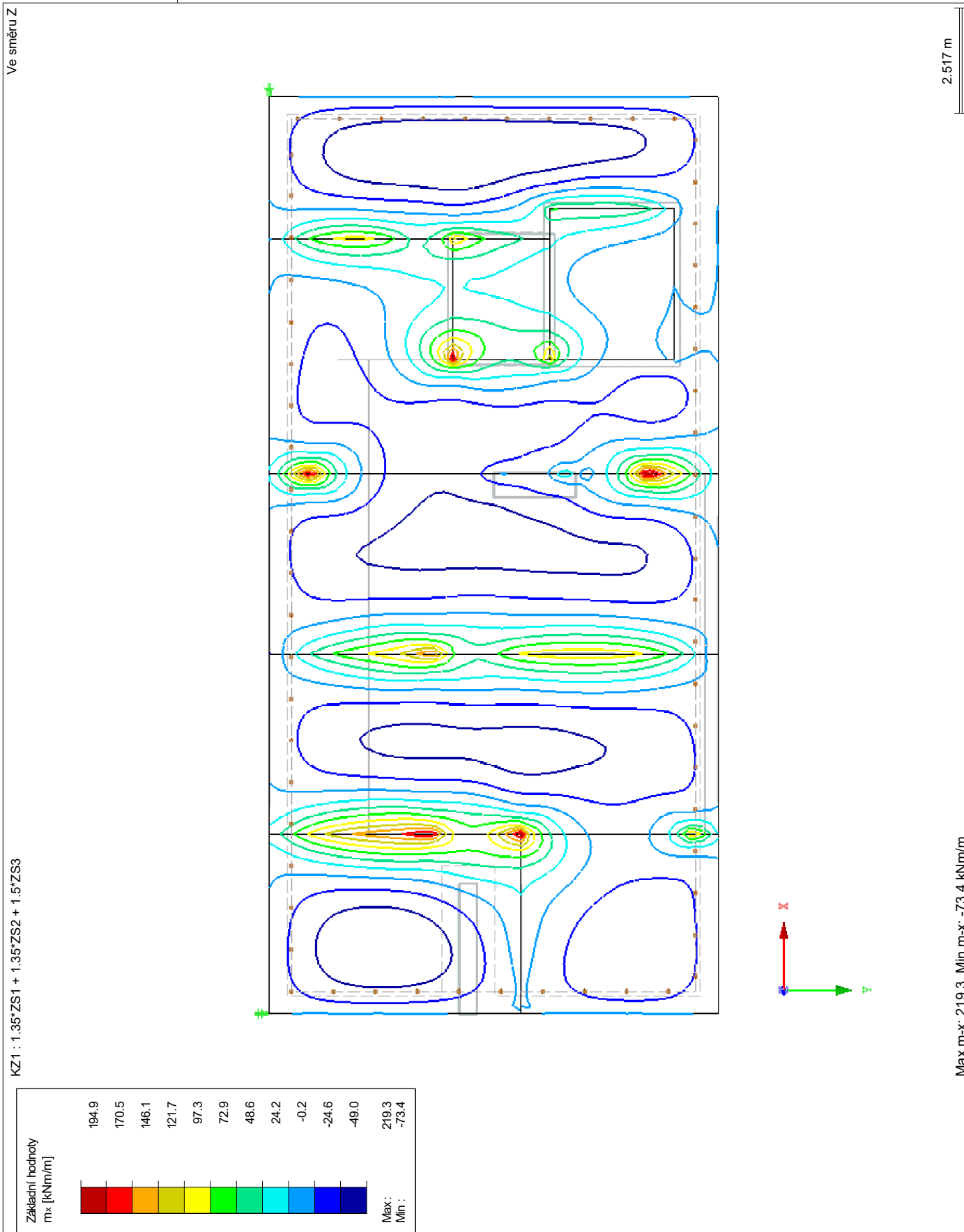
ZS3 : Q1 užité  
Zatížení [kN/m], [kN/m<sup>2</sup>]

Projekt: RD Herink

Model: KODUS Zábřeh založení na desce\_v4

Datum: 19.04.2024

■ ZÁKLADOVÁ DESKA ZÁKLADNÍ HODNOTY  $m_x$



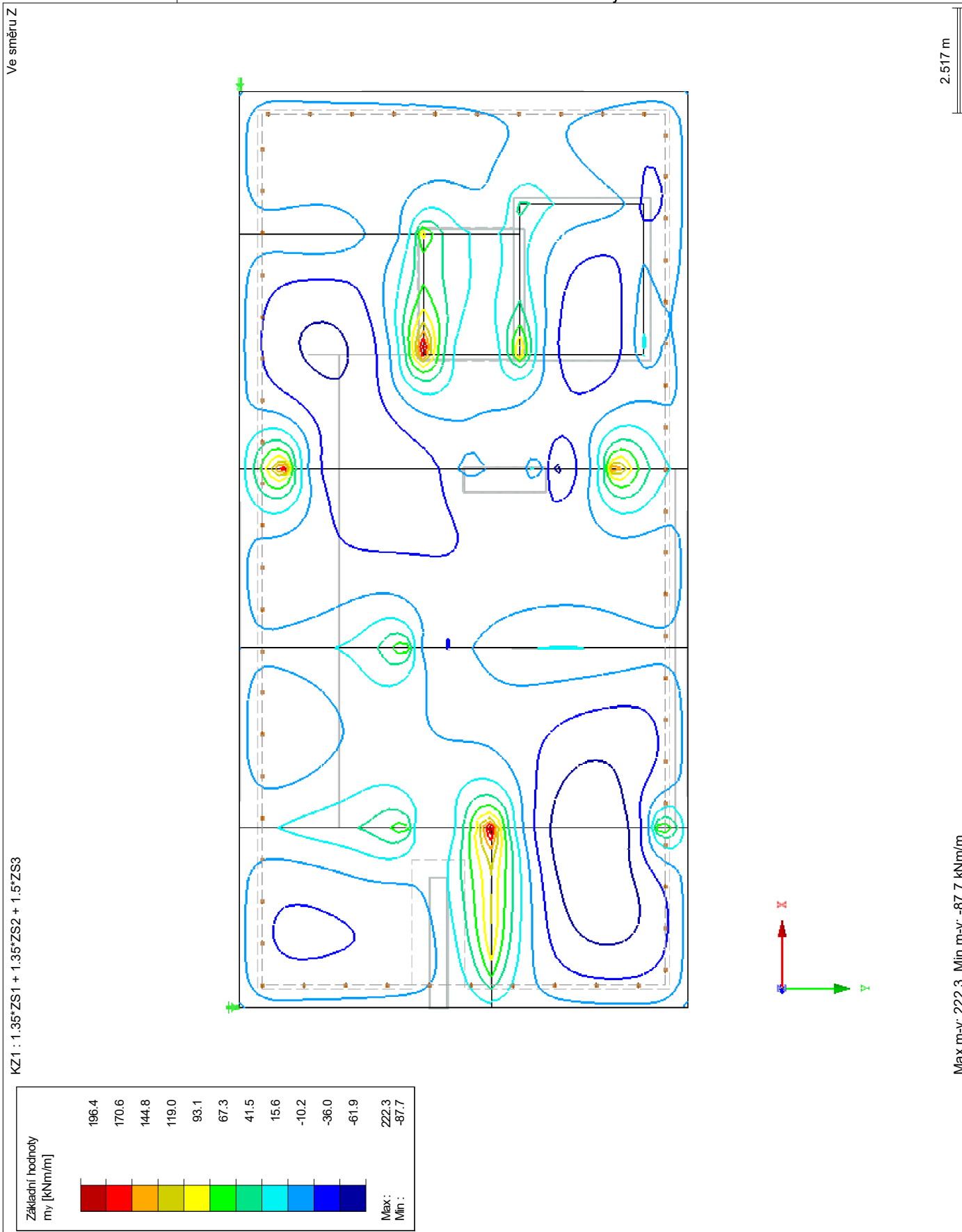


Projekt: RD Herink

Model: KODUS Zábřeh založení na desce\_v4

Datum: 19.04.2024

## ■ ZÁKLADOVÁ DESKA ZÁKLADNÍ HODNOTY $m_y$



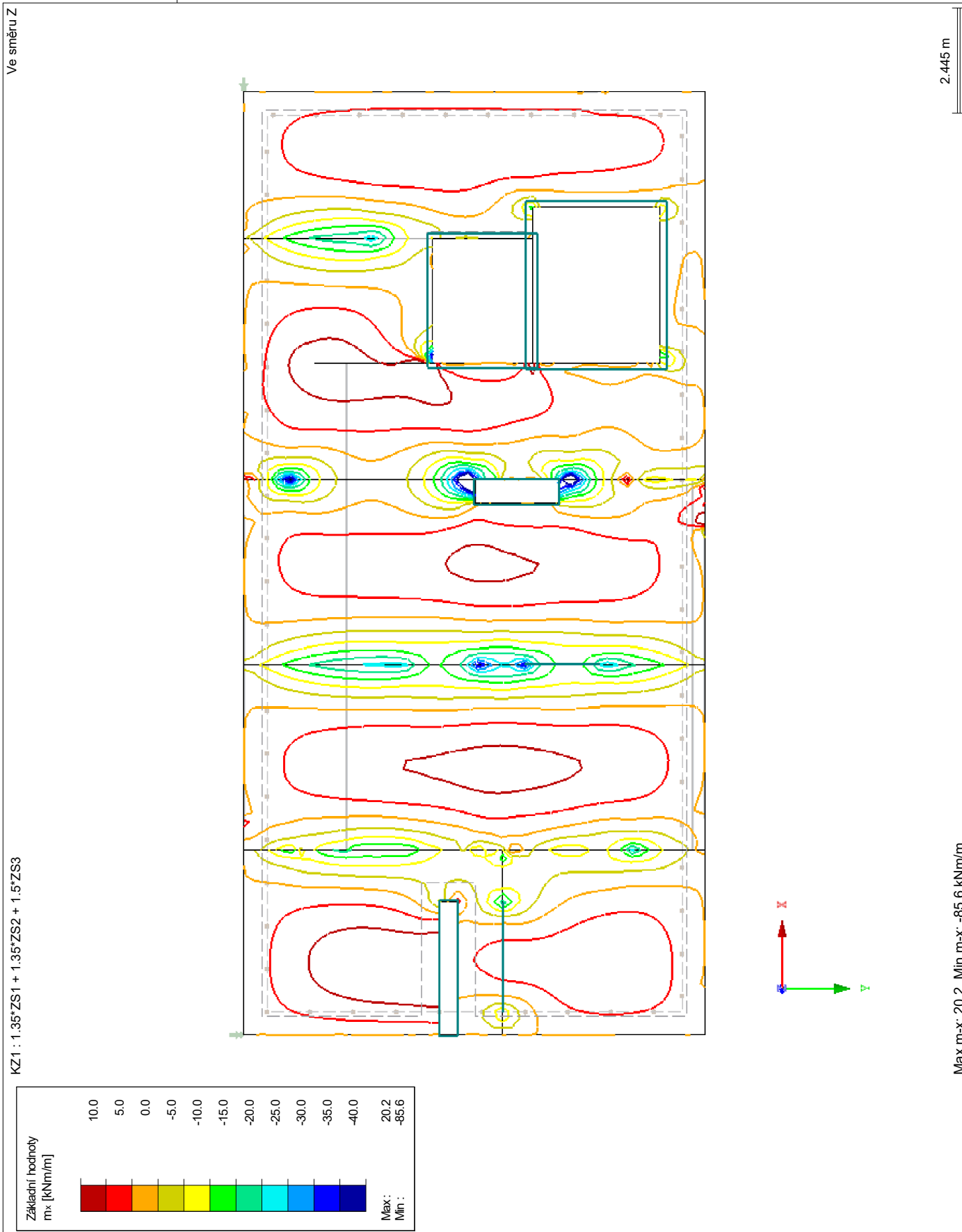


Projekt: RD Herink

Model: KODUS Zábřeh založení na desce\_v4

Datum: 19.04.2024

DESKA NAD 1. PP ZÁKLADNÍ HODNOTY  $m_x$

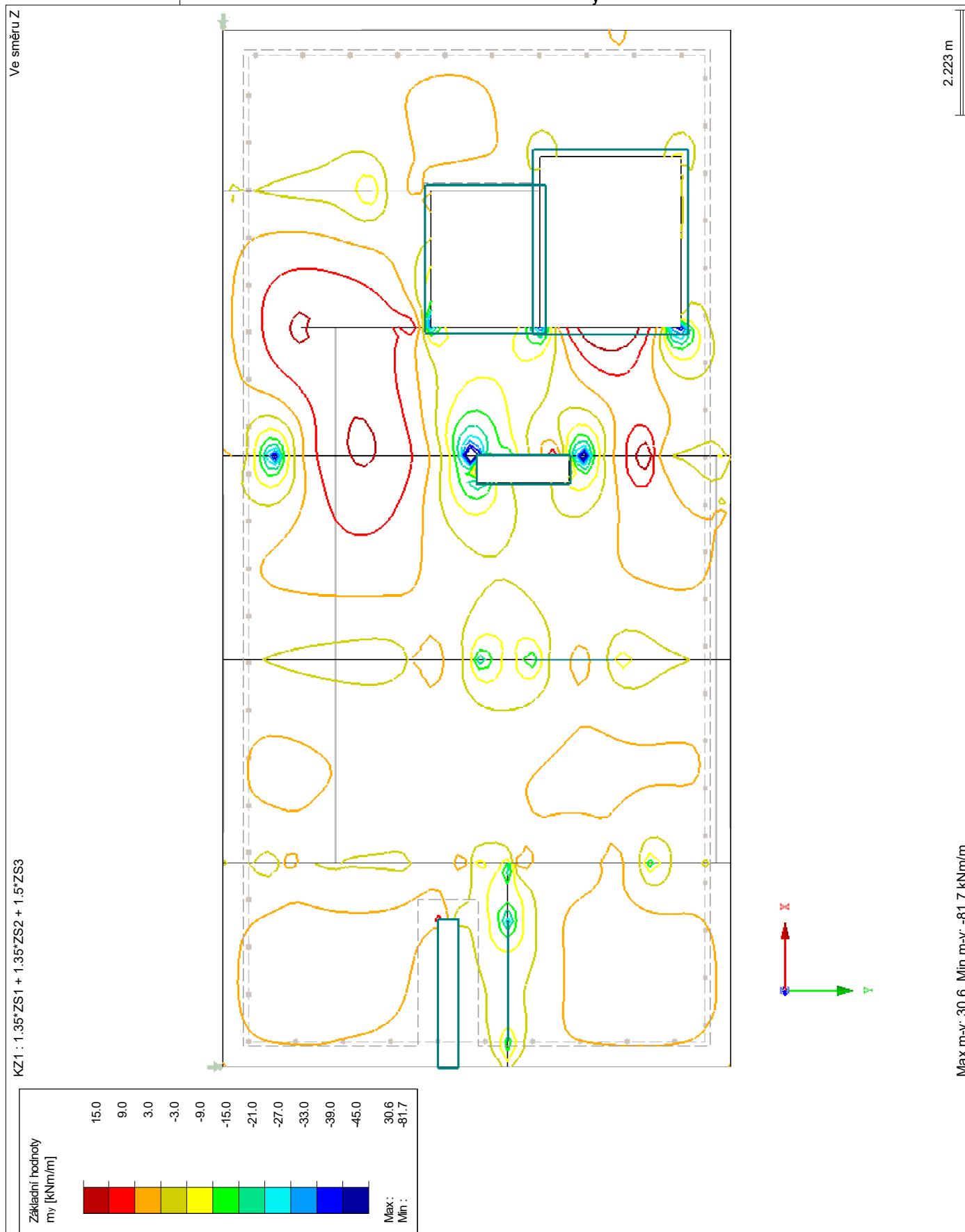


Projekt: RD Herink

Model: KODUS Zábřeh založení na desce\_v4

Datum: 19.04.2024

DESKA NAD 1. PP ZÁKLADNÍ HODNOTY  $m_y$

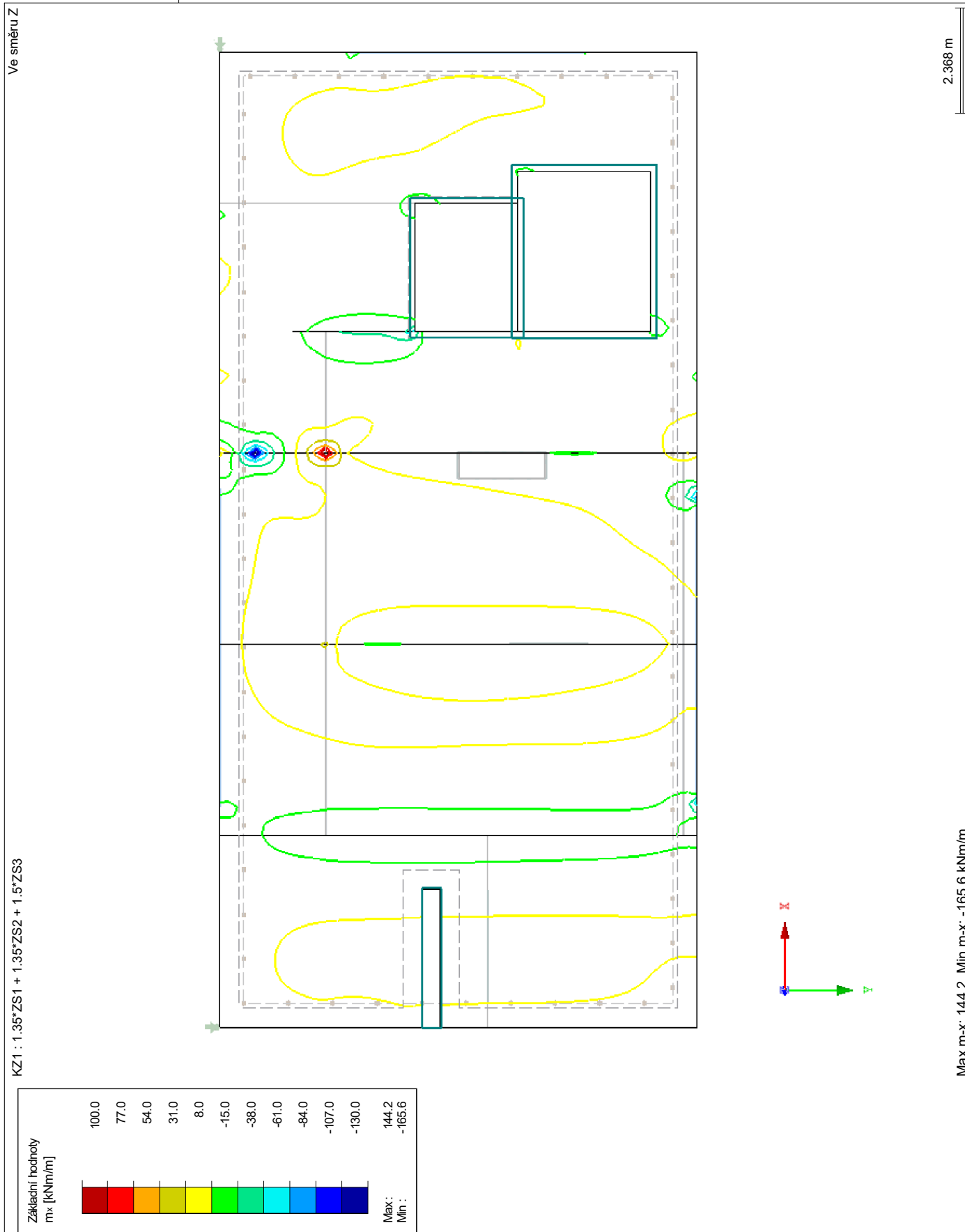


Projekt: RD Herink

Model: KODUS Zábřeh založení na desce\_v4

Datum: 19.04.2024

■ DESKA NAD 1. NP ZÁKLADNÍ HODNOTY  $m_x$

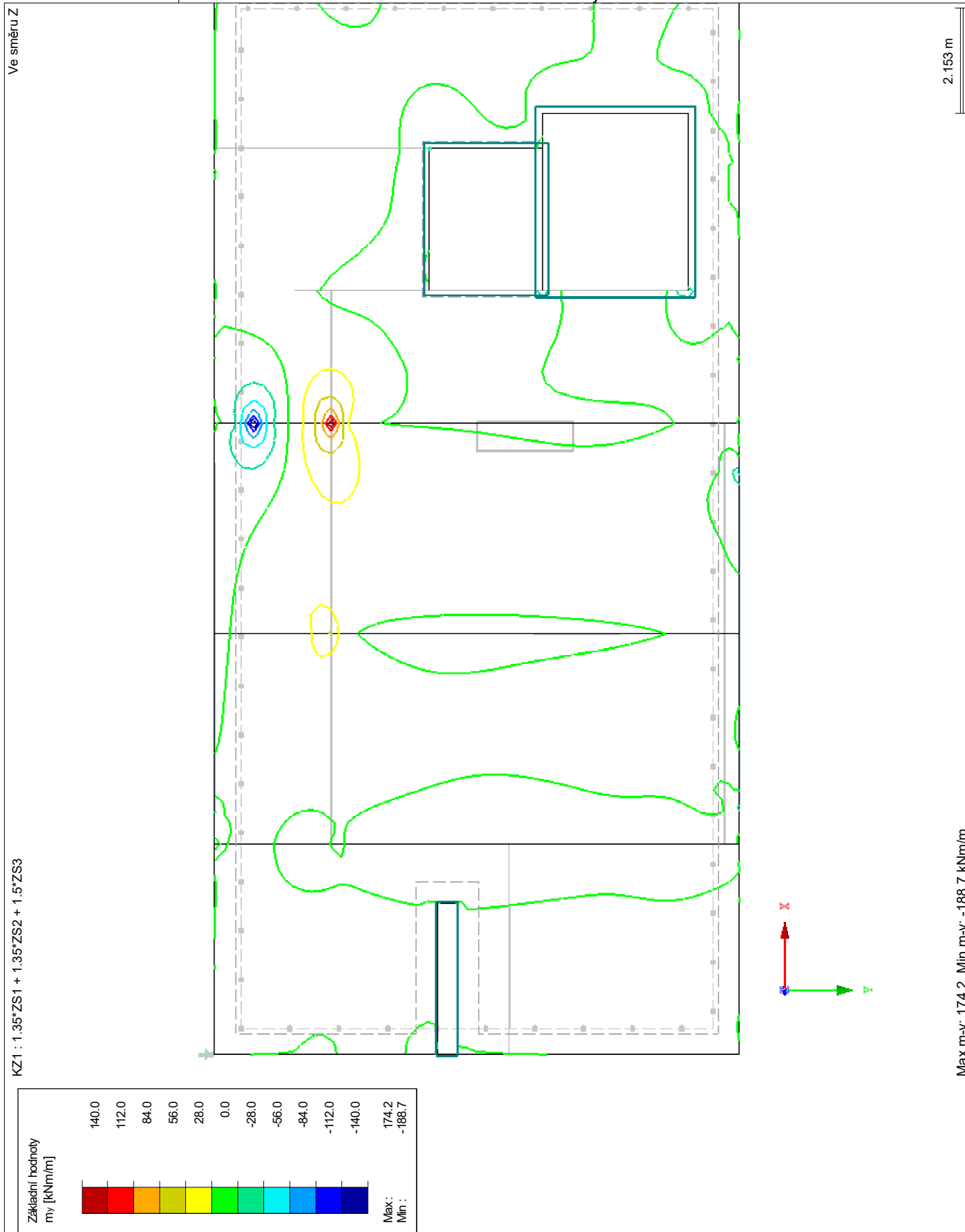


Projekt: RD Herink

Model: KODUS Zábřeh založení na desce\_v4

Datum: 19.04.2024

# ■ DESKA NAD 1. NP ZÁKLADNÍ HODNOTY $m_y$



Projekt: RD Herink

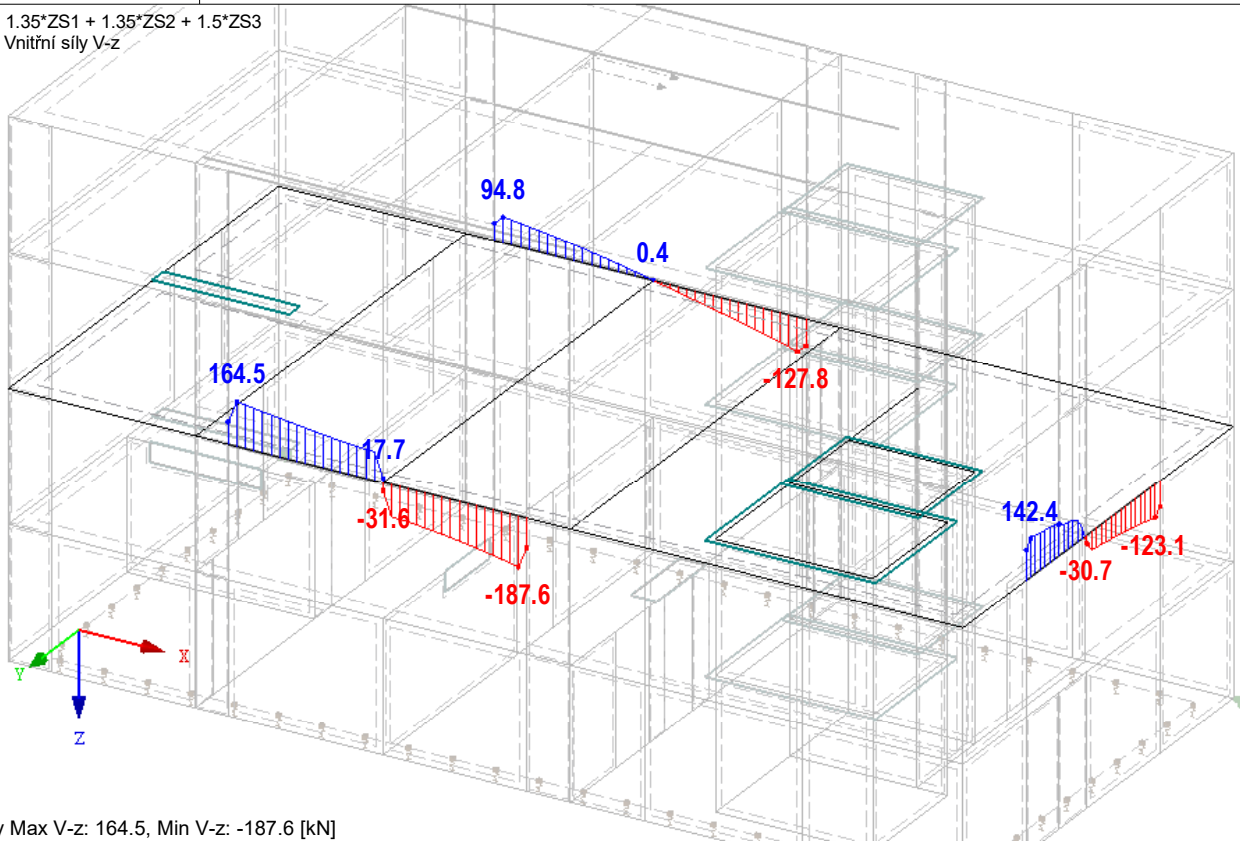
Model: KODUS Zábřeh založení na desce\_v4

Datum: 19.04.2024

## DESKA NAD 1. NP VNITŘNÍ SÍLY $V_z$

KZ1 : 1.35\*ZS1 + 1.35\*ZS2 + 1.5\*ZS3  
Pruty Vnitřní síly  $V_z$

Izometrie

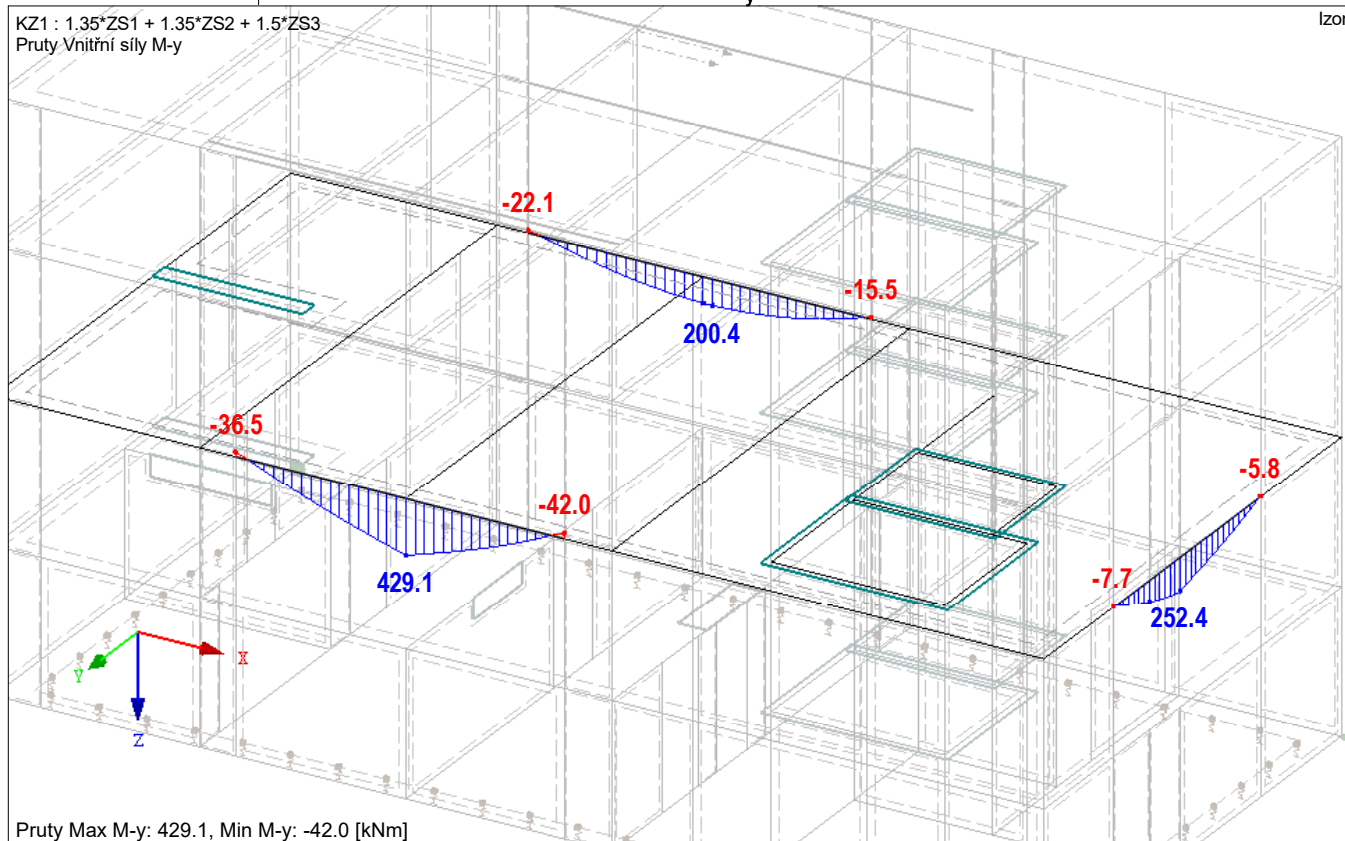


Pruty Max  $V_z$ : 164.5, Min  $V_z$ : -187.6 [kN]

## DESKA NAD 1. NP VNITŘNÍ SÍLY $M_y$

KZ1 : 1.35\*ZS1 + 1.35\*ZS2 + 1.5\*ZS3  
Pruty Vnitřní síly  $M_y$

Izometrie



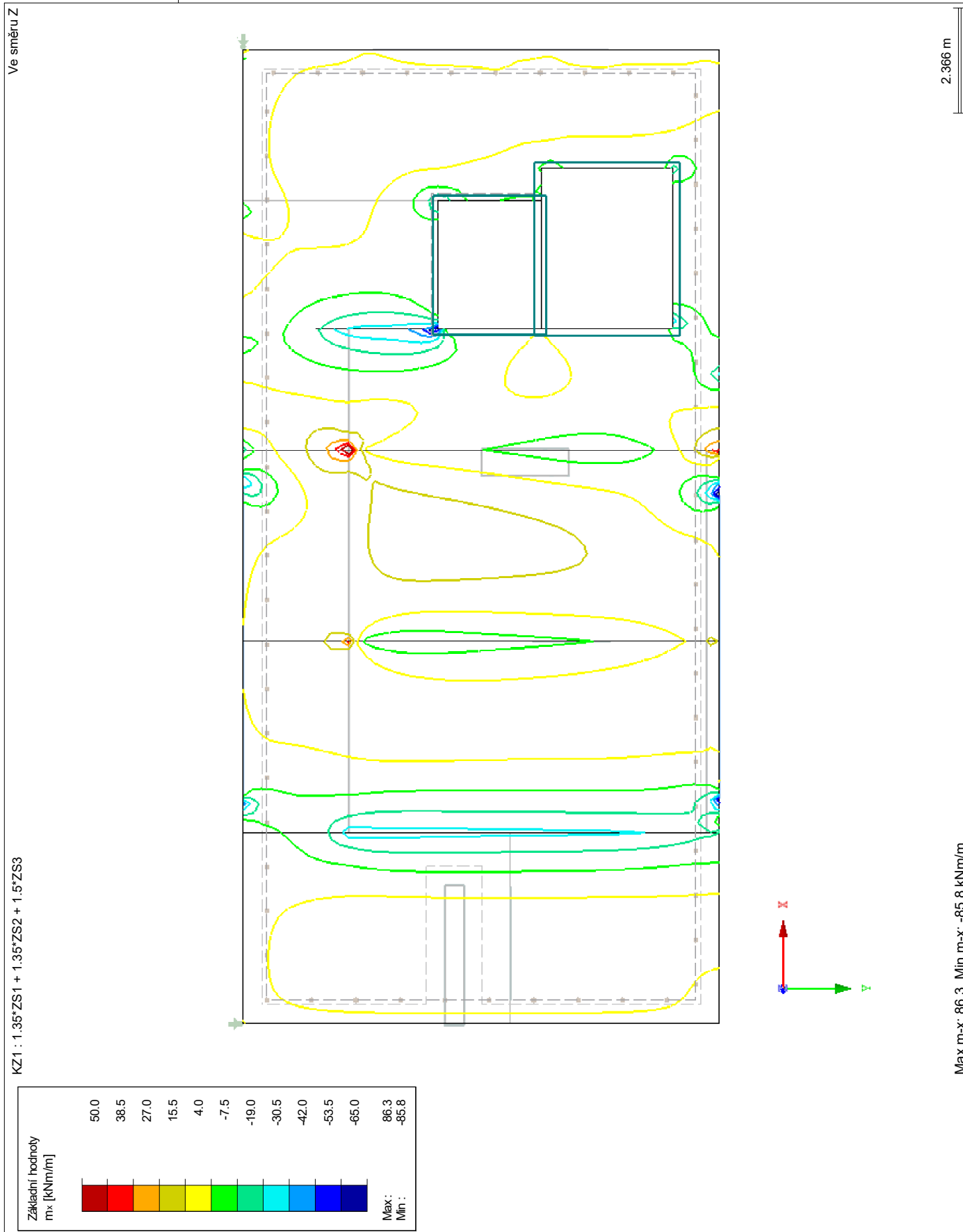
Pruty Max  $M_y$ : 429.1, Min  $M_y$ : -42.0 [kNm]

Projekt: RD Herink

Model: KODUS Zábřeh založení na desce\_v4

Datum: 19.04.2024

■ DESKA NAD 2. NP ZÁKLADNÍ HODNOTY  $m_x$

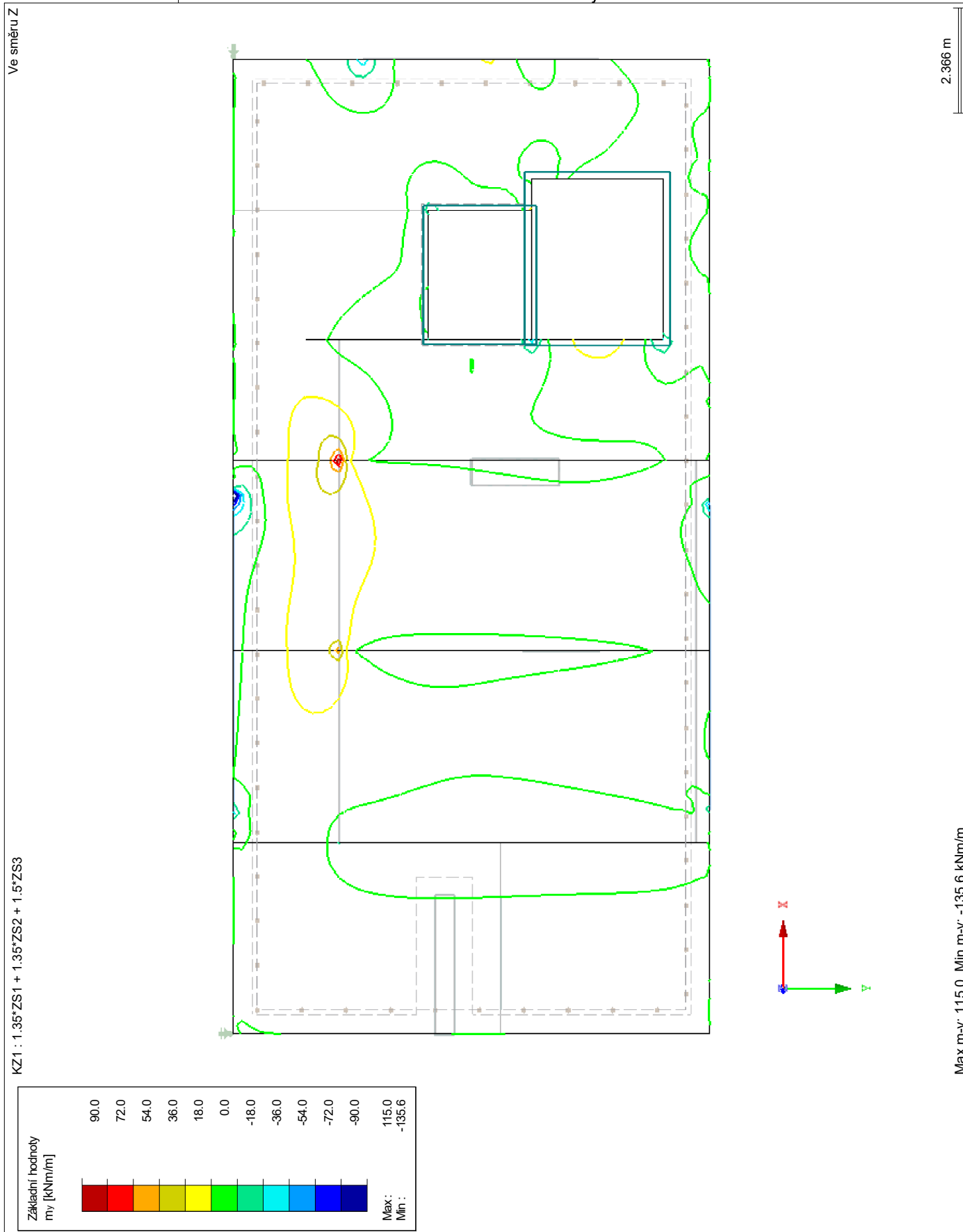


Projekt: RD Herink

Model: KODUS Zábřeh založení na desce\_v4

Datum: 19.04.2024

DESKA NAD 2. NP ZÁKLADNÍ HODNOTY  $m_y$



Projekt: RD Herink

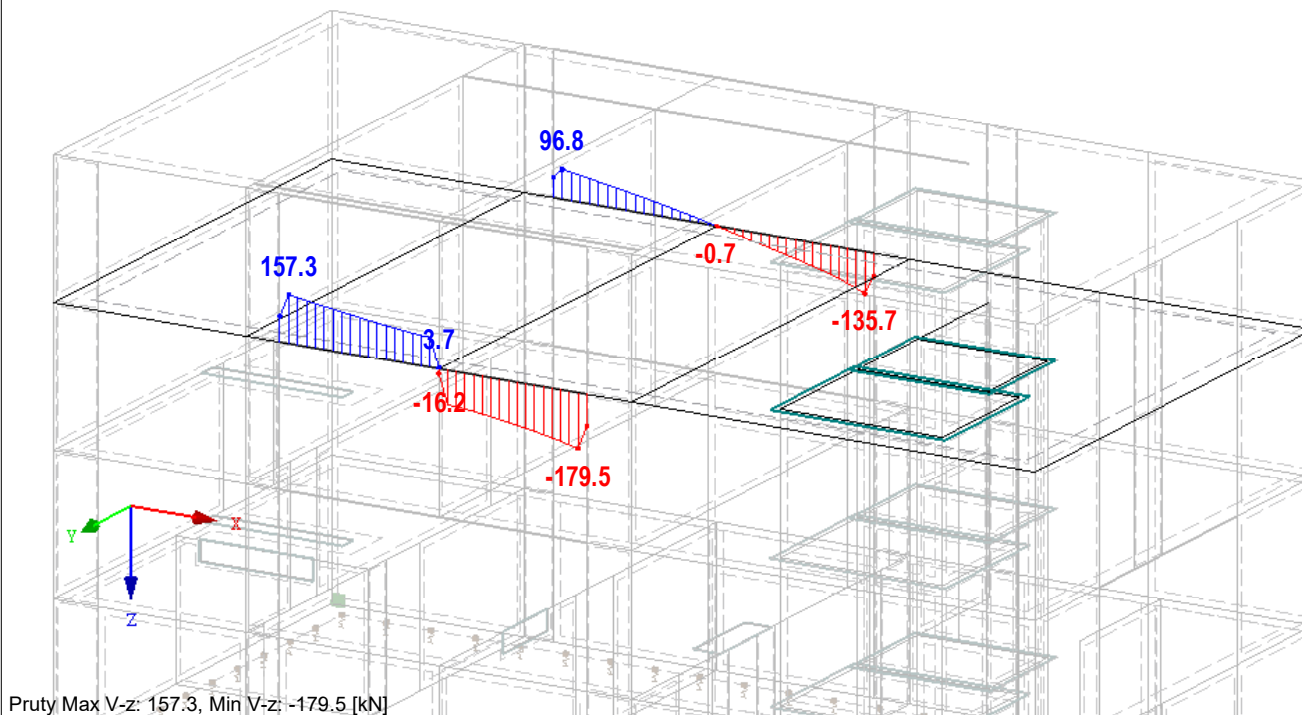
Model: KODUS Zábřeh založení na desce\_v4

Datum: 19.04.2024

## DESKA NAD 2. NP VNITŘNÍ SÍLY $V_z$

KZ1 : 1.35\*ZS1 + 1.35\*ZS2 + 1.5\*ZS3  
Pruty Vnitřní síly V-z

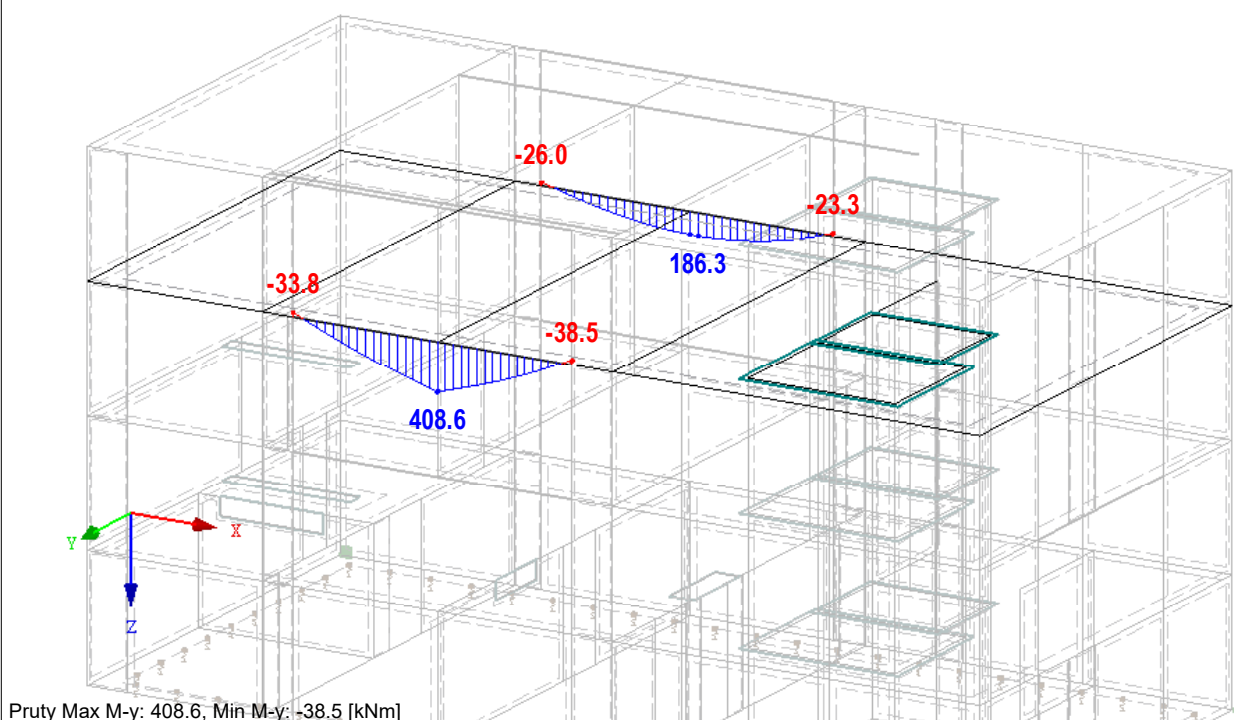
Izometrie



## DESKA NAD 2. NP VNITŘNÍ SÍLY $M_y$

KZ1 : 1.35\*ZS1 + 1.35\*ZS2 + 1.5\*ZS3  
Pruty Vnitřní síly M-y

Izometrie



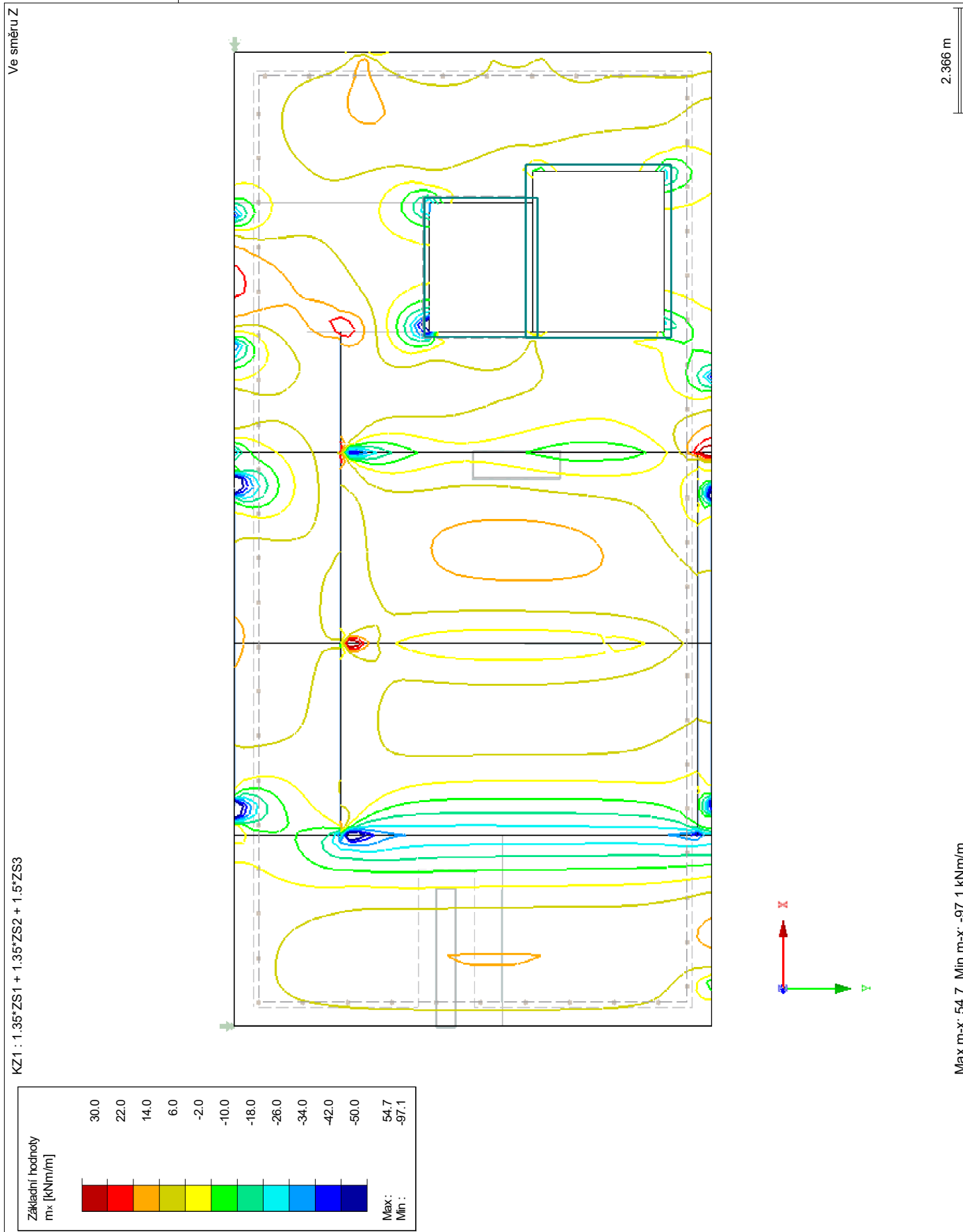


Projekt: RD Herink

Model: KODUS Zábřeh založení na desce\_v4

Datum: 19.04.2024

■ DESKA NAD 3. NP ZÁKLADNÍ HODNOTY  $m_x$

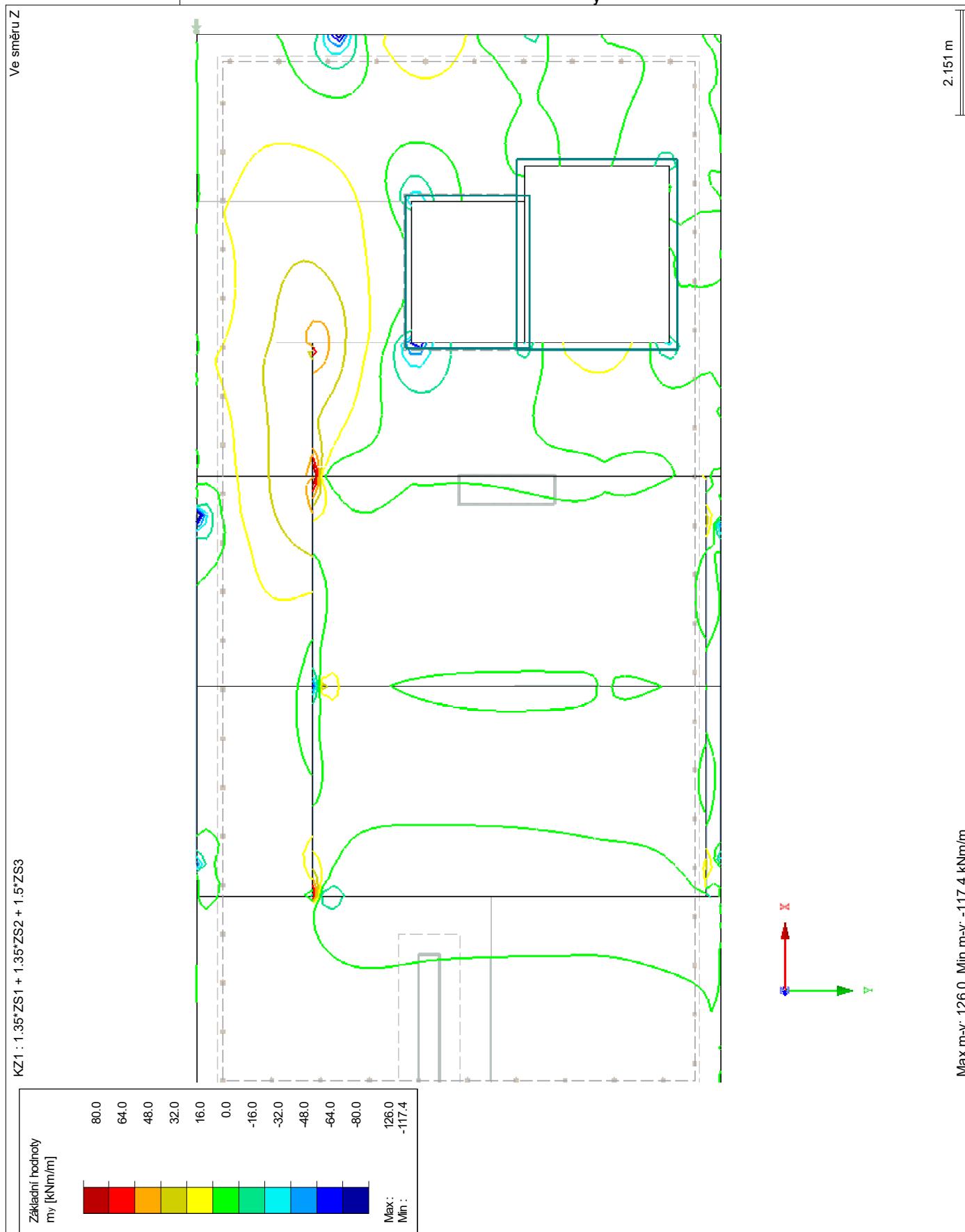


Projekt: RD Herink

Model: KODUS Zábřeh založení na desce\_v4

Datum: 19.04.2024

■ DESKA NAD 3. NP ZÁKLADNÍ HODNOTY  $m_y$



Projekt: RD Herink

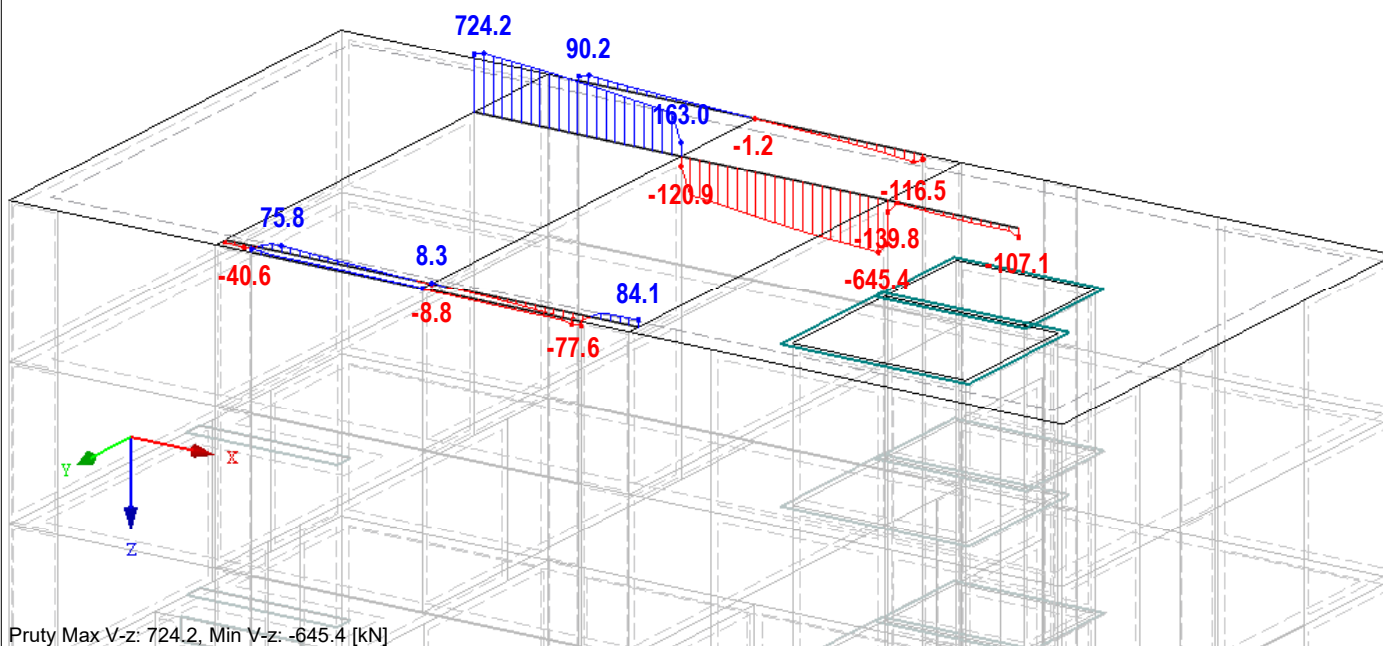
Model: KODUS Zábréh založení na desce\_v4

Datum: 19.04.2024

### DESKA NAD 3. NP VNITŘNÍ SÍLY $V_z$

KZ1 : 1.35\*ZS1 + 1.35\*ZS2 + 1.5\*ZS3  
Pruty Vnitřní síly V-z

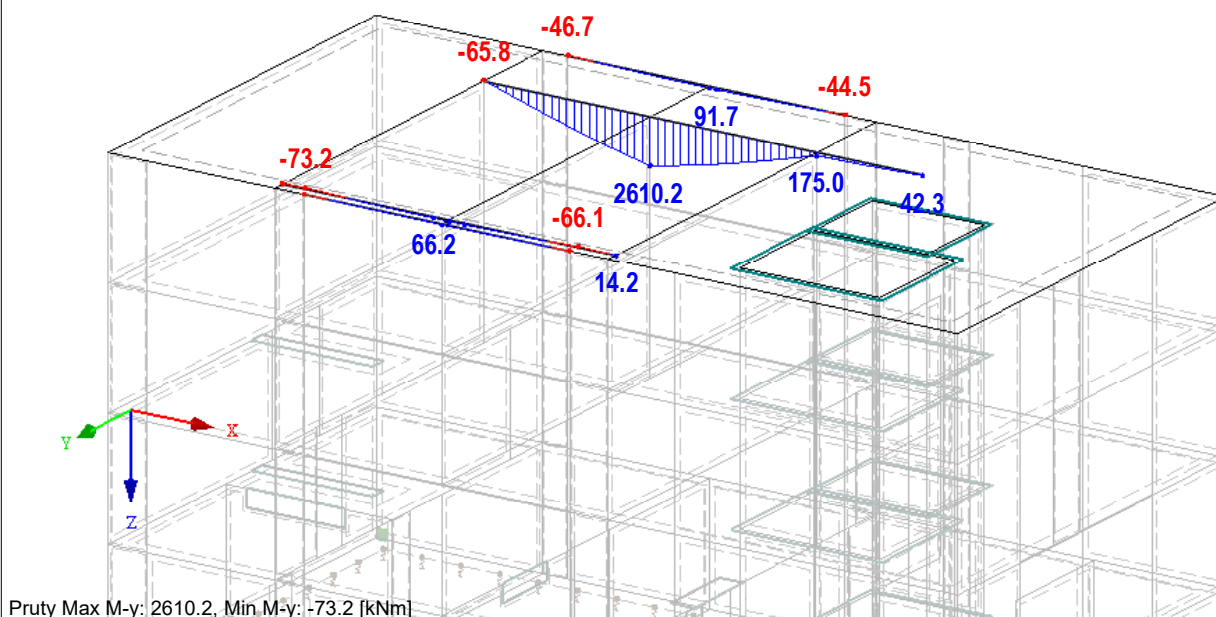
Izometrie



### DESKA NAD 3. NP VNITŘNÍ SÍLY $M_y$

KZ1 : 1.35\*ZS1 + 1.35\*ZS2 + 1.5\*ZS3  
Pruty Vnitřní síly M-y

Izometrie



Projekt: Model: KODUS Zábřeh vazník v2\_5.27

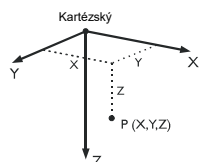
Datum: 09.04.2024

## ZÁKLADNÍ ÚDAJE O MODELU

Obecné	Název modelu	: KODUS Zábřeh vazník v2_5.27
	Typ modelu	: 2D-XZ (ux/uz/oy)
	Kladný směr globální osy Z	: Dolů
	Klasifikace zatěžovacích stavů a kombinací	: Podle normy: EN 1990 Národní příloha: ČSN - Česká Republika
Možnosti	<input type="checkbox"/> RF-FORM-FINDING - Hledání počátečních rovnovážných tvarů membránových a lanových konstrukcí	
	<input type="checkbox"/> RF-CUTTING-PATTERN	
	<input type="checkbox"/> Analýza potrubí	
	<input type="checkbox"/> Použít pravidlo CQC	
	<input type="checkbox"/> Umožnit CAD/BIM model	
Tíhové zrychlení		: 10.00 m/s <sup>2</sup>

## NASTAVENÍ SÍTĚ PRVKŮ

Obecné	Požadovaná délka konečných prvků	$l_{FE}$	: 0.500 m
	Maximální vzdálenost mezi uzlem a linií pro integrování do linie	$\epsilon$	: 0.001 m
	Maximální počet uzlů sítě KP v tisících		: 500
Pruty	Počet dělení lanových prutů, prutů s pružným podložením, s náběhy nebo plastickými vlastnostmi:		: 20
	<input checked="" type="checkbox"/> Aktivovat dělení prutů pro analýzu velkých deformací resp. postkritickou analýzu		
	<input checked="" type="checkbox"/> Dělit pruty na nich ležícím uzlem		
Plochy	Maximální poměr diagonál obdélníku KP	$\Delta_D$	: 1.800
	Maximální přípustný odklon 2 prvků sítě od roviny	$\alpha$	: 0.50 °
	Tvar konečných prvků:		: Trojúhelníky a čtyřúhelníky
			<input checked="" type="checkbox"/> Generovat stejné čtverce, kde je to možné



## 1.1 UZLY

Uzel č.	Typ uzlu	Vztahný uzel	Souřadný systém	Souřadnice uzlu		Komentář
				X [m]	Z [m]	
1	Standard	-	Kartézský	0.000	0.000	
2	Standard	-	Kartézský	8.830	0.000	
3	Standard	-	Kartézský	6.030	-2.537	
4	Standard	-	Kartézský	4.415	-4.000	
5	Standard	-	Kartézský	2.800	0.000	
6	Standard	-	Kartézský	6.030	0.000	
7	Standard	-	Kartézský	1.538	-1.393	
8	Standard	-	Kartézský	7.292	-1.393	
9	Standard	-	Kartézský	2.800	-2.537	
10	Standard	-	Kartézský	5.574	-2.950	
11	Standard	-	Kartézský	3.256	-2.950	
14	Standard	-	Kartézský	12.000	0.000	
15	Standard	-	Kartézský	20.830	0.000	
16	Standard	-	Kartézský	18.030	-2.537	
17	Standard	-	Kartézský	16.415	-4.000	
18	Standard	-	Kartézský	14.800	0.000	
19	Standard	-	Kartézský	18.030	0.000	
20	Standard	-	Kartézský	13.538	-1.393	
21	Standard	-	Kartézský	19.292	-1.393	
22	Standard	-	Kartézský	14.800	-2.537	
23	Standard	-	Kartézský	17.574	-2.950	
24	Standard	-	Kartézský	15.256	-2.950	
25	Standard	-	Kartézský	2.100	0.000	
26	Standard	-	Kartézský	5.530	0.000	

## 1.2 LINIE

Linie č.	Typ linie	Uzly č.	Délka linie		Komentář
			L [m]		
1	Polylinie	5,9	2.537	Z	
3	Polylinie	1,7	2.075	XZ	
4	Polylinie	4,10	1.564	XZ	
5	Polylinie	6,3	2.537	Z	
6	Polylinie	5,26	2.730	X	
8	Polylinie	3,8	1.703	XZ	
9	Polylinie	10,3	0.615	XZ	
10	Polylinie	5,7	1.880	XZ	
11	Polylinie	9,11	0.615	XZ	
12	Polylinie	11,4	1.564	XZ	
13	Polylinie	11,10	2.318	X	
14	Polylinie	7,9	1.703	XZ	
15	Polylinie	6,8	1.880	XZ	
16	Polylinie	8,2	2.075	XZ	
18	Polylinie	1,25	2.100	X	
20	Polylinie	6,2	2.800	X	
21	Polylinie	18,22	2.537	Z	

Projekt: Model: KODUS Zábřeh vazník v2\_5.27

Datum: 09.04.2024

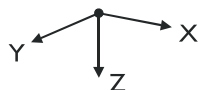
## 1.2 LINIE

Linie č.	Typ linie	Uzly č.	Délka linie L [m]		Komentář
23	Polylinie	14,20	2.075	XZ	
24	Polylinie	17,23	1.564	XZ	
25	Polylinie	19,16	2.537	Z	
26	Polylinie	18,19	3.230	X	
28	Polylinie	16,21	1.703	XZ	
29	Polylinie	23,16	0.615	XZ	
30	Polylinie	18,20	1.880	XZ	
31	Polylinie	22,24	0.615	XZ	
32	Polylinie	24,17	1.564	XZ	
33	Polylinie	24,23	2.318	X	
34	Polylinie	20,22	1.703	XZ	
35	Polylinie	19,21	1.880	XZ	
36	Polylinie	21,15	2.075	XZ	
38	Polylinie	14,18	2.800	X	
40	Polylinie	19,15	2.800	X	
41	Polylinie	25,5	0.700	X	
42	Polylinie	26,6	0.500	X	

## 1.3 MATERIÁLY

Mat. č.	Modul E [MPa]	Modul G [MPa]	Poissonův souč. ν [-]	Objem. tíha γ [kN/m³]	Souč. tepl. roz. α [1/K]	Souč. spolehlivosti γ <sub>M</sub> [-]	Materiálový model
2	Topolové a jehličnaté dřevo C24   EN 338:2016-04 11000.000	690.000	6.971	4.20	5.00E-06	1.30	Izotropní lineárně elastický

## 1.7 UZLOVÉ PODPORY



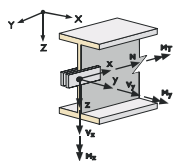
Podpora č.	Uzly č.	Osový systém	Uložení resp. pružina [kN/m] [kNm/rad]			Komentář
			u <sub>x</sub>	u <sub>z</sub>	φ <sub>y</sub>	
1	1,14	Globální X,Y,Z	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	2,15	Globální X,Y,Z	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

## 1.13 PRŮŘEZY



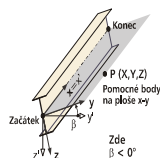
Průřez č.	Mater. č.	I <sub>T</sub> [mm <sup>4</sup> ] A [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [mm <sup>4</sup> ] A <sub>y</sub> [mm <sup>2</sup> ]	I <sub>z</sub> [mm <sup>4</sup> ] A <sub>z</sub> [mm <sup>2</sup> ]	Hlavní osy α [°]	Natočení α' [°]	Celkové rozměry [mm]	
							Šířka b	Výška h
1	T-obdélník 100/200 2	20000.0	66666672.0	16666.7	0.00	0.00	100.0	200.0
2	T-obdélník 100/100 2	10000.0	8333334.0	8333.3	0.00	0.00	100.0	100.0

## 1.14 KLOUBY NA KONCÍCH PRUTU



Kloub č.	Vztažný systém	Posuvný kloub resp. pružina [kN/m]			Komentář
		u <sub>x</sub>	u <sub>z</sub>	φ <sub>y</sub>	
1	Lokální x,y,z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

## 1.17 PRUTY



Prut č.	Linie č.	Typ prutu	Natočení prutu typ	β [°]	Průřez		Kloub č.		Exc. č.	Dělení č.	Délka L [m]	
					Počát.	Konec	Počát.	Konec				
2	6	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.730	X
4	18	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.100	X
5	20	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	X
6	3	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.075	XZ
7	4	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.564	XZ
8	8	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.703	XZ
9	9	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.615	XZ
10	11	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.615	XZ
11	12	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	1	-	-	1.564	XZ
12	14	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.703	XZ
13	16	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.075	XZ
14	1	Přih. (jen N)	Úhel	0.00	2	2	-	-	-	-	2.537	Z
15	5	Přih. (jen N)	Úhel	0.00	2	2	-	-	-	-	2.537	Z
16	10	Přih. (jen N)	Úhel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.880	XZ
17	13	Přih. (jen N)	Úhel	0.00	2	2	-	-	-	-	2.318	X
18	15	Přih. (jen N)	Úhel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.880	XZ
22	26	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	3.230	X
24	38	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	X
25	40	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.800	X
26	23	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.075	XZ
27	24	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.564	XZ
28	28	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.703	XZ
29	29	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.615	XZ

Projekt:

Model: KODUS Zábřeh vazník v2\_5.27

Datum: 09.04.2024

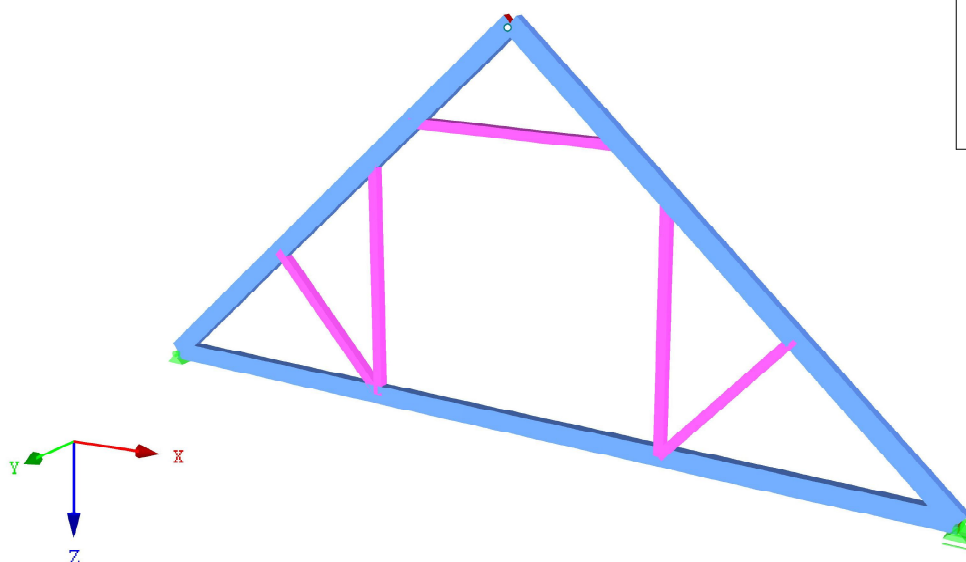
## 1.17 PRUTY

Prut č.	Linie č.	Typ prutu	Natočení prutu		Průřez		Kloub č.		Exc. č.	Dělení č.	Délka L [m]	
			typ	$\beta$ [°]	Počát.	Konec	Počát.	Konec				
30	31	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.615	XZ
31	32	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	1	-	-	1.564	XZ
32	34	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	1.703	XZ
33	36	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	2.075	XZ
34	21	Přih. (jen N)	Úhel	0.00	2	2	-	-	-	-	2.537	Z
35	25	Přih. (jen N)	Úhel	0.00	2	2	-	-	-	-	2.537	Z
36	30	Přih. (jen N)	Úhel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.880	XZ
37	33	Přih. (jen N)	Úhel	0.00	2	2	-	-	-	-	2.318	X
38	35	Přih. (jen N)	Úhel	0.00	2	2	-	-	-	-	1.880	XZ
39	41	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.700	X
40	42	Nosník	Úhel	0.00	1	1	-	-	-	-	0.500	X

## MODEL

Perspektiva

Průřezy  
1: T-obdélník  
2: T-obdélník



## 2.1 ZATĚŽOVACÍ STAVY

Zatěž. stav	Označení zatěž. stavu	EN 1990   ČSN Kategorie účinků	Vlastní tíha - Součinitel ve směru			
			Aktivní	X	Y	Z
ZS1		Stálé	<input checked="" type="checkbox"/>	0.000		1.000
ZS2		Sníh ( $H \leq 1000$ m n.m.)	<input type="checkbox"/>			
ZS3		Vitr	<input type="checkbox"/>			

## 2.5 KOMBINACE ZATÍŽENÍ

Kombin. zatížení	NS	Kombinace zatížení Označení	č.	Součinitel	Zatěžovací stav
KZ1		1.35*ZS1 + 1.5*ZS2 + 1.5*ZS3	1	1.35	ZS1
			2	1.50	ZS2
			3	1.50	ZS3
KZ2		ZS1 + ZS2 + ZS3	1	1.00	ZS1
			2	1.00	ZS2
			3	1.00	ZS3
KZ3		0.9*ZS1 + 1.5*ZS3	1	0.90	ZS1
			2	1.50	ZS3

Projekt:

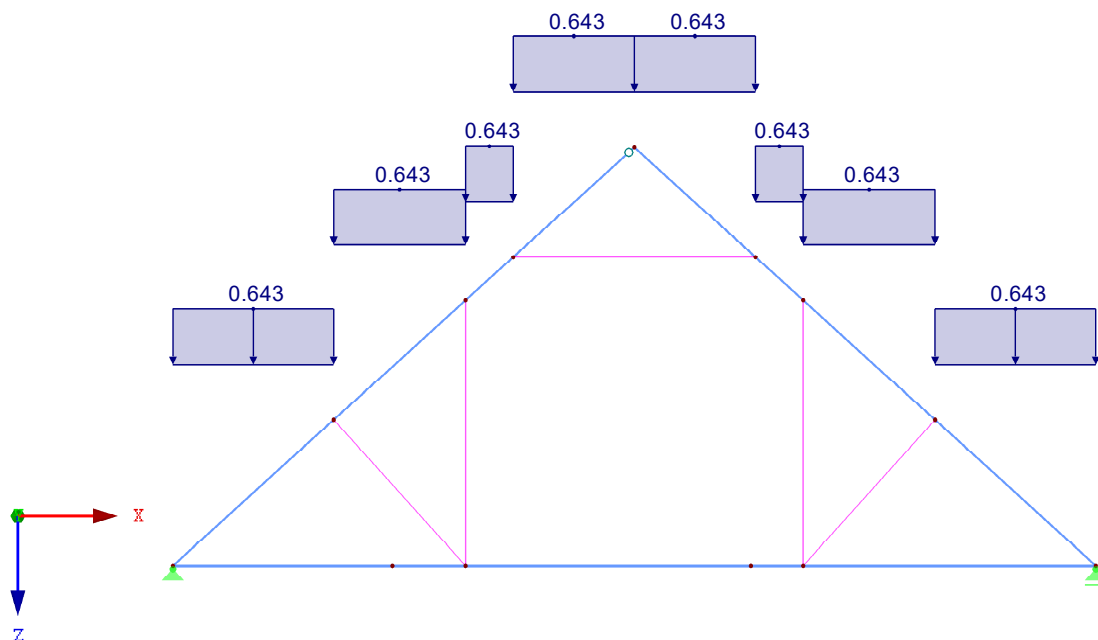
Model: KODUS Zábřeh vazník v2\_5.27

Datum: 09.04.2024

■ ZS1

ZS1  
Zatížení [kN/m]

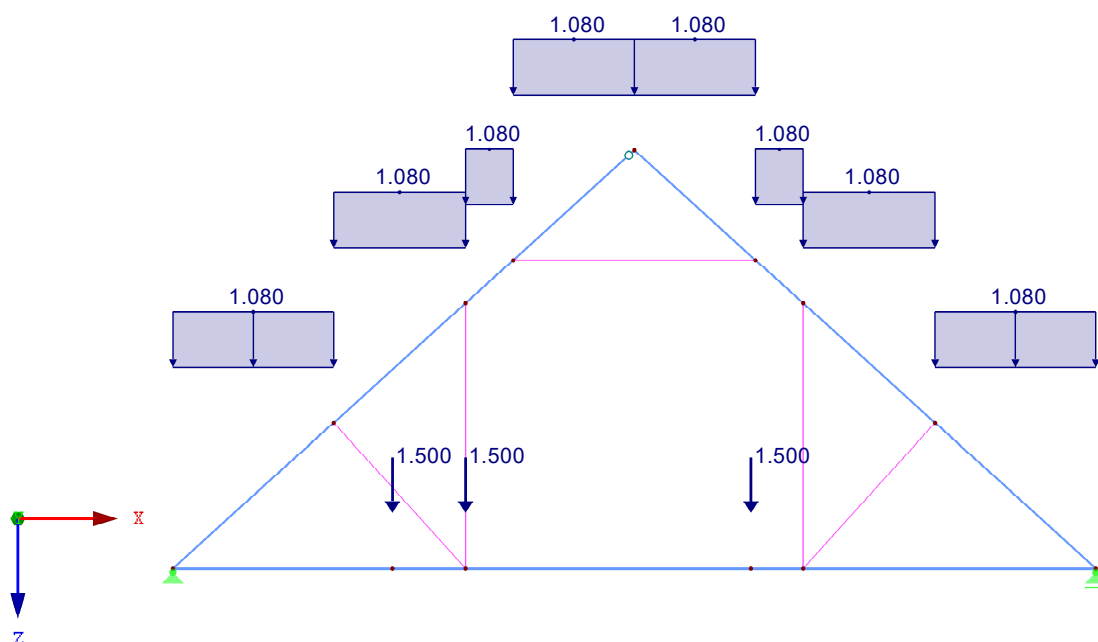
Proti směru osy Y



■ ZS2

ZS2  
Zatížení [kN/m], [kN]

Proti směru osy Y



Projekt:

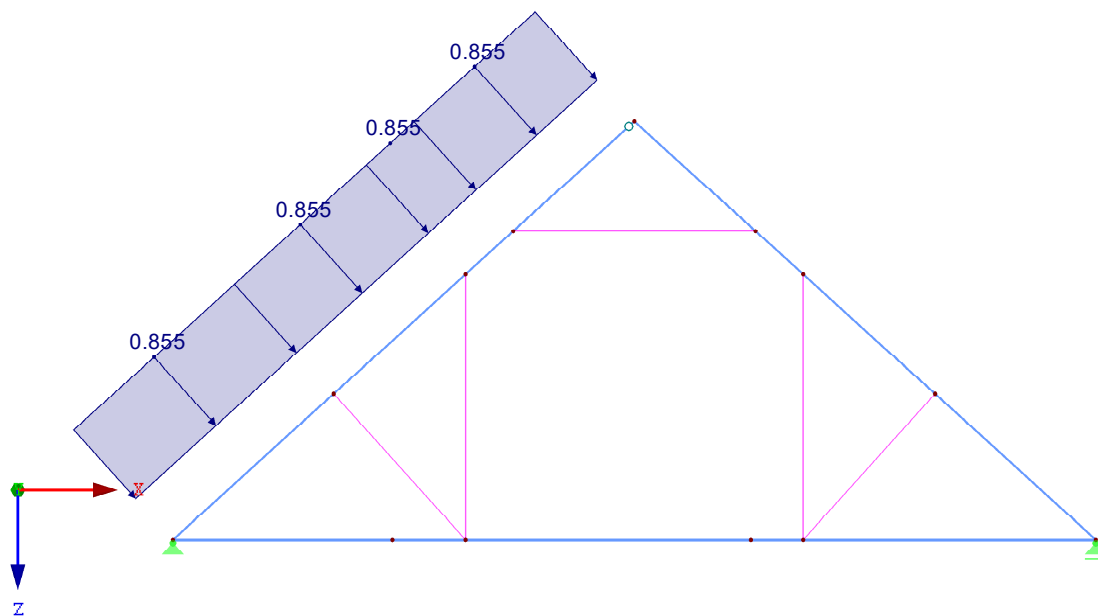
Model: KODUS Zábřeh vazník v2\_5.27

Datum: 09.04.2024

■ ZS3

ZS3  
Zatížení [kN/m]

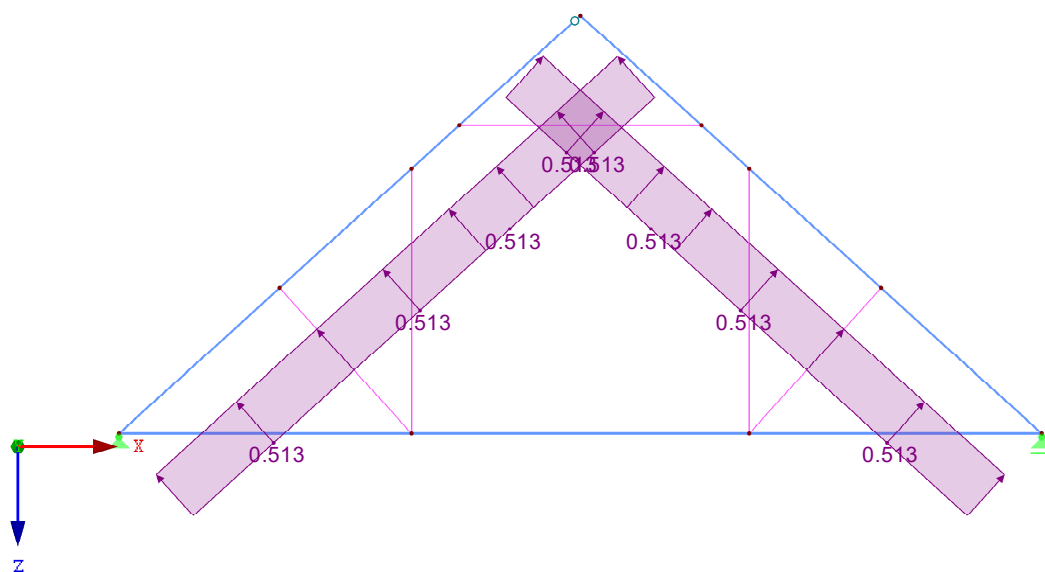
Proti směru osy Y



■ ZS3

ZS3  
Zatížení [kN/m]

Proti směru osy Y





Projekt:

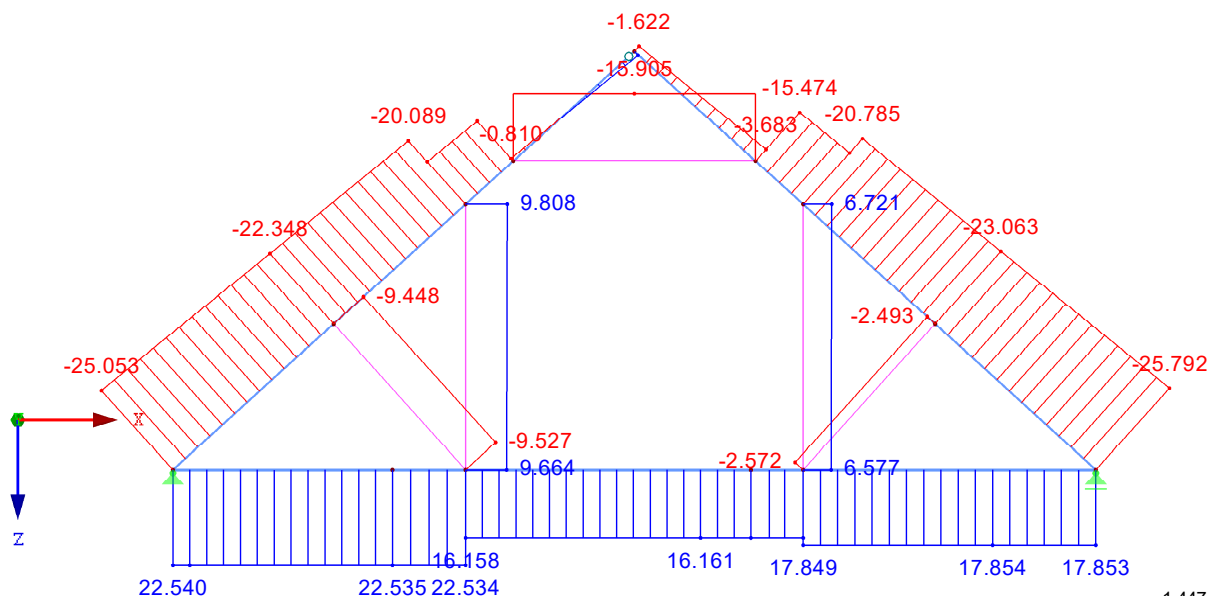
Model: KODUS Zábřeh vazník v2\_5.27

Datum: 09.04.2024

## VNITŘNÍ SÍLY N

KZ1 : 1.35\*ZS1 + 1.5\*ZS2 + 1.5\*ZS3  
Vnitřní síly N

Proti směru osy Y

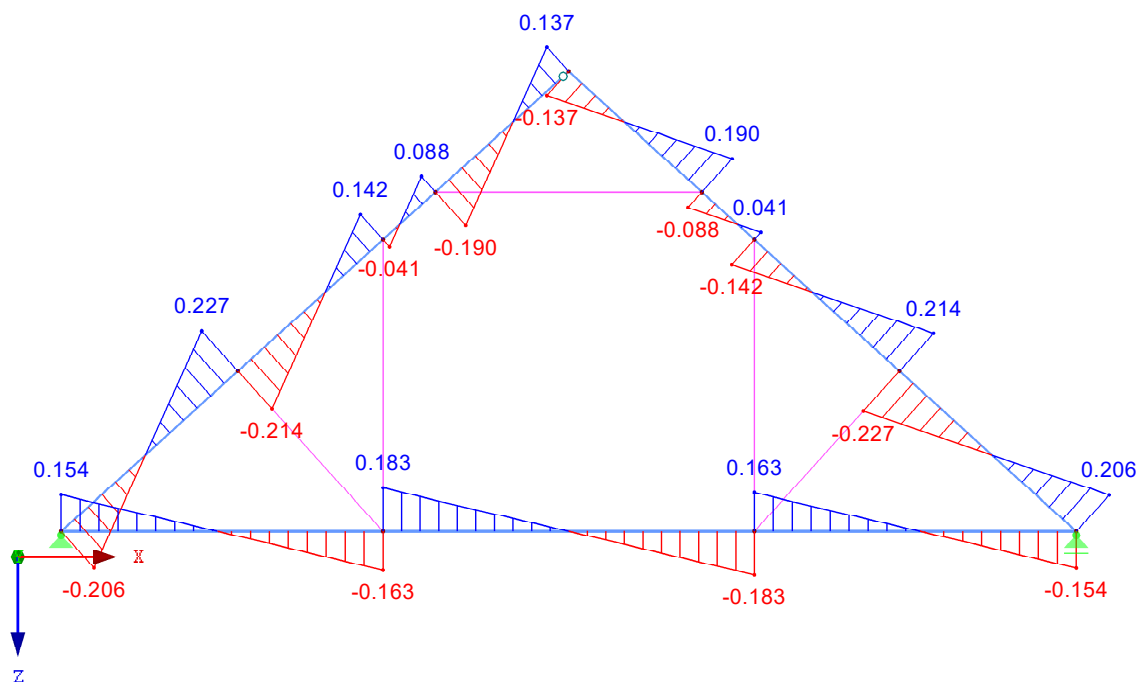


Max N: 22.540, Min N: -25.792 [kN]

## VNITŘNÍ SÍLY V<sub>z</sub>

KZ1 : 1.35\*ZS1 + 1.5\*ZS2 + 1.5\*ZS3  
Vnitřní síly V-z

Proti směru osy Y



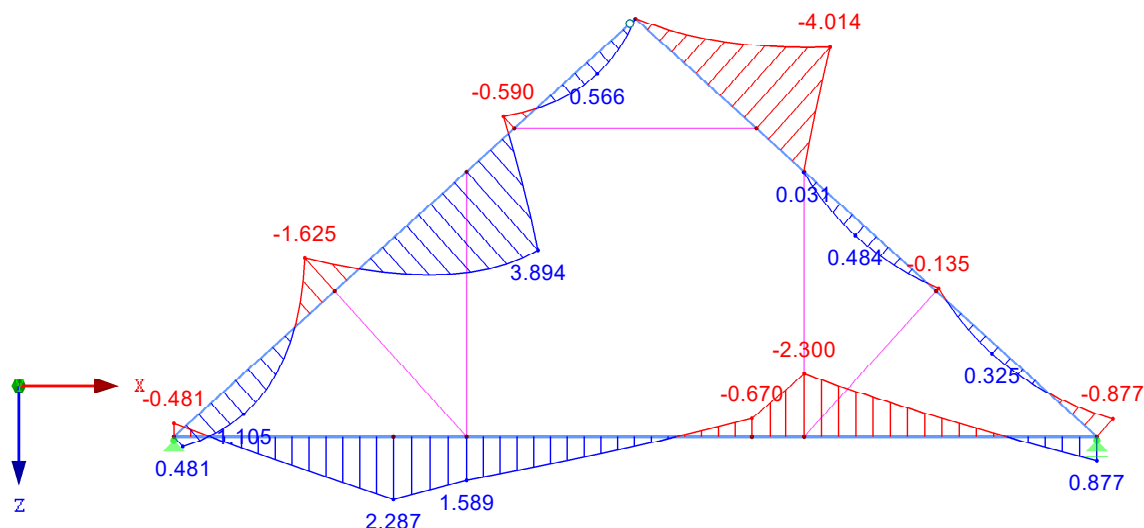
Max V-z: 6.984, Min V-z: -8.121 [kN]

Projekt: Model: KODUS Zábřeh vazník v2\_5.27 Datum: 09.04.2024

### VNITŘNÍ SÍLY $M_y$

KZ1 : 1.35\*ZS1 + 1.5\*ZS2 + 1.5\*ZS3  
Vnitřní síly  $M_y$

Proti směru osy Y



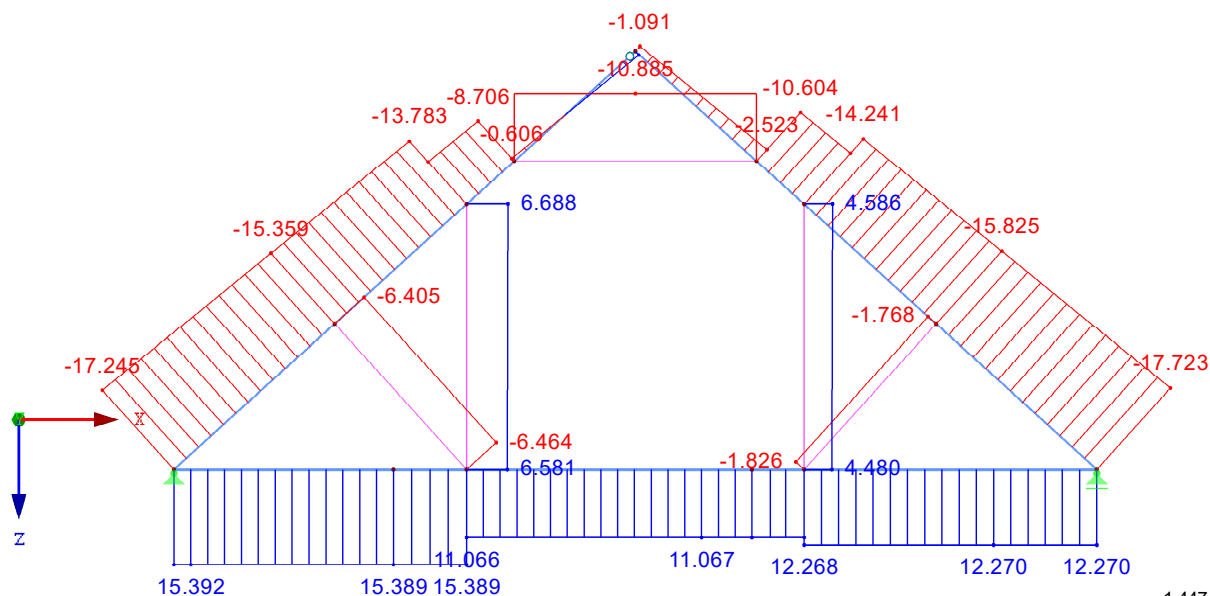
Max  $M_y$ : 3.894, Min  $M_y$ : -4.014 [kNm]

1.447 m

### VNITŘNÍ SÍLY N

KZ2 : ZS1 + ZS2 + ZS3  
Vnitřní síly N

Proti směru osy Y



Max N: 15.392, Min N: -17.723 [kN]

1.447 m

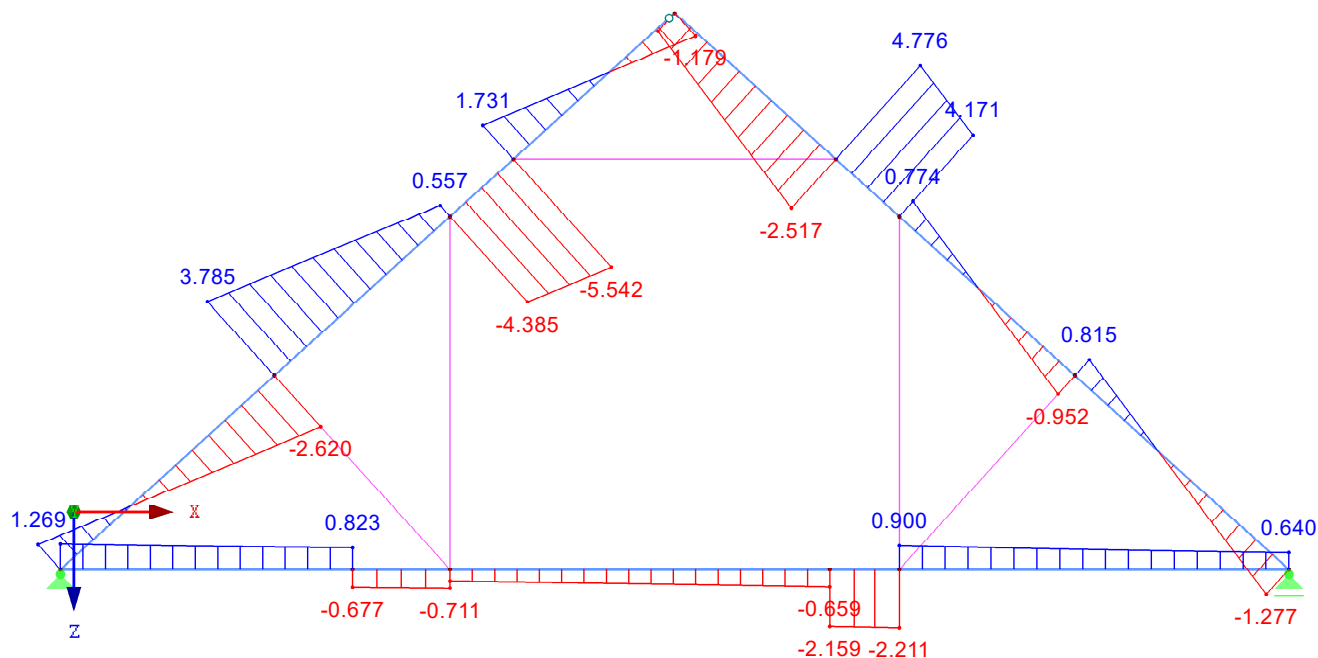
Projekt: Model: KODUS Zábřeh vazník v2\_5.27

Datum: 09.04.2024

## VNITŘNÍ SÍLY $V_z$

KZ2 : ZS1 + ZS2 + ZS3  
Vnitřní síly V-z

Proti směru osy Y

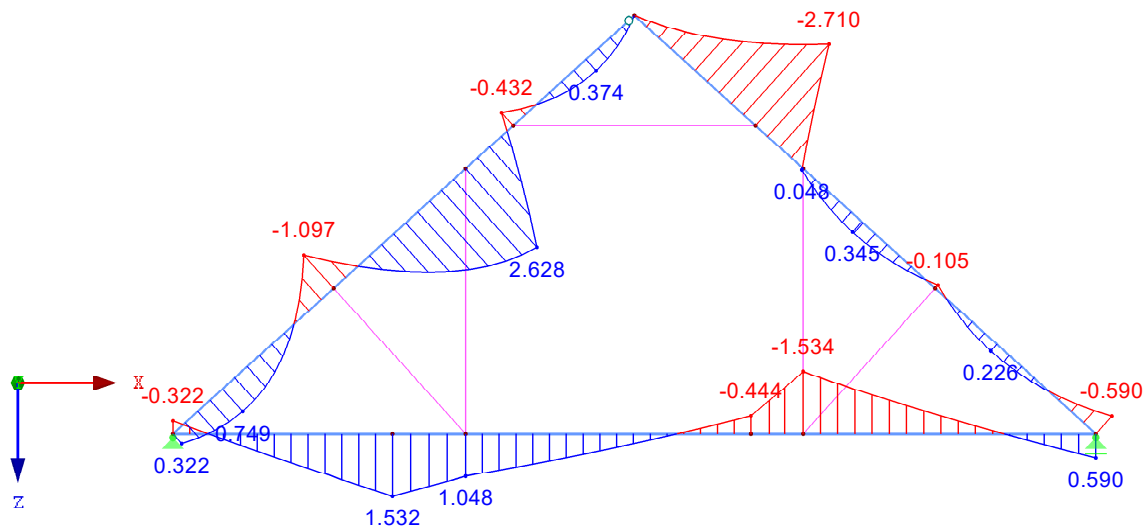


Max V-z: 4.776, Min V-z: -5.542 [kN]

## VNITŘNÍ SÍLY $M_y$

KZ2 : ZS1 + ZS2 + ZS3  
Vnitřní síly M-y

Proti směru osy Y



Max M-y: 2.628, Min M-y: -2.710 [kNm]

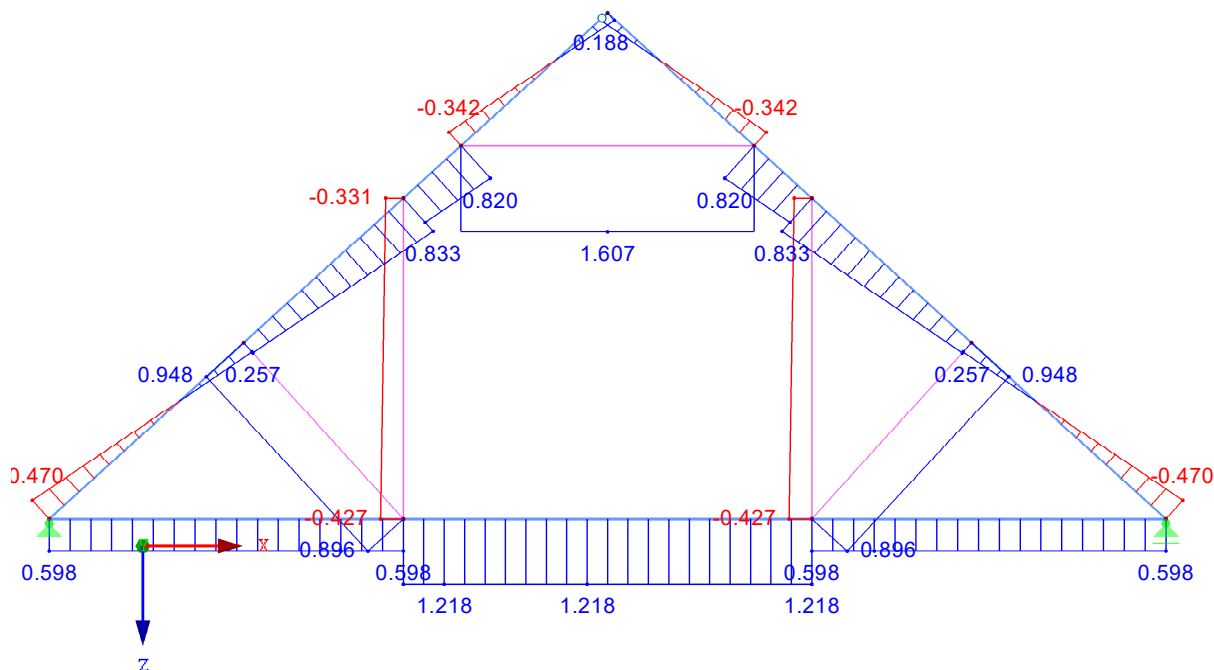
Projekt: Model: KODUS Zábřeh vazník v2\_5.27

Datum: 09.04.2024

## VNITŘNÍ SÍLY N

KZ3 : 0.9\*ZS1 + 1.5\*ZS3  
Vnitřní síly N

Proti směru osy Y



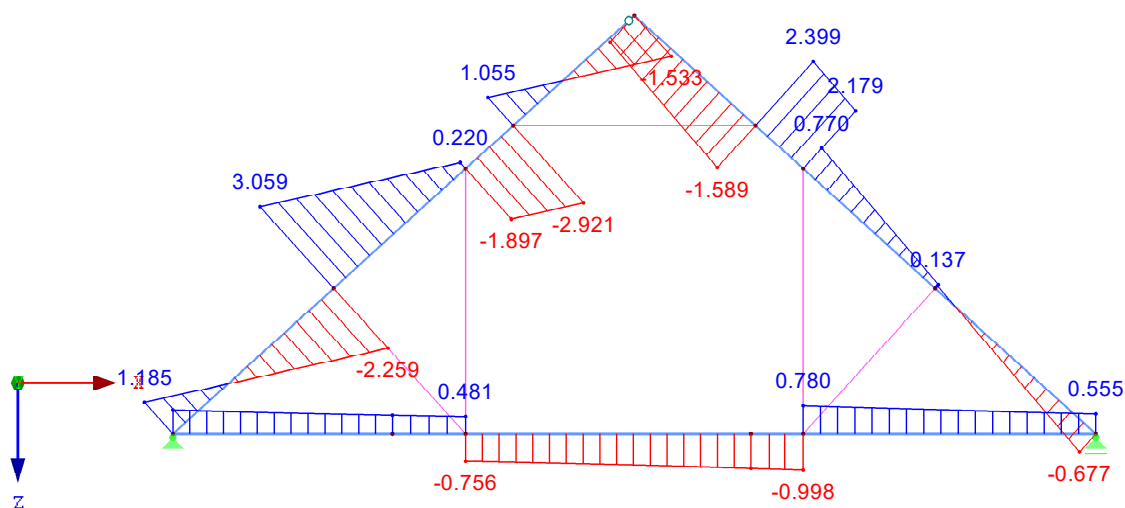
Max N: 9.961, Min N: -9.208 [kN]

1.196 m

## VNITŘNÍ SÍLY $V_z$

KZ3 : 0.9\*ZS1 + 1.5\*ZS3  
Vnitřní síly V-z

Proti směru osy Y



Max V-z: 3.059, Min V-z: -2.921 [kN]

1.447 m

Projekt:

Model: KODUS Zábřeh vazník v2\_5.27

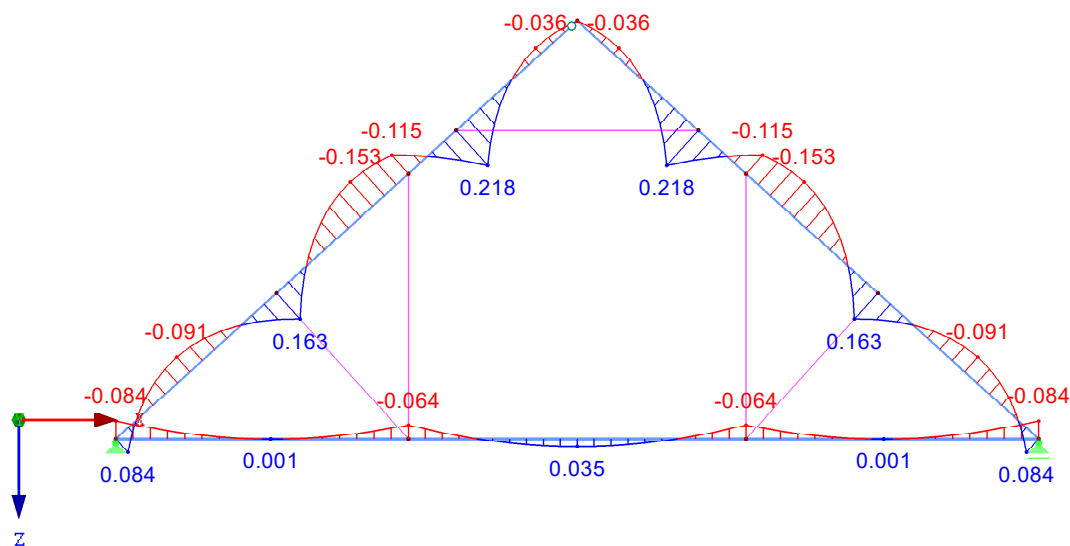
Datum:

09.04.2024

## ■ VNITŘNÍ SÍLY $M_y$

KZ3 : 0.9\*ZS1 + 1.5\*ZS3  
Vnitřní síly  $M_y$

Proti směru osy Y



Max  $M_y$ : 1.858, Min  $M_y$ : -2.033 [kNm]

1.447 m