

## D.1.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

HLAVNÍ PROJEKTANT		PROJEKTANT ČÁSTI:	
ING. ARCH. V. BALDA		ING. R. BERGMAN	
STAVEBNÍK	JEDLIČKŮV ÚSTAV, P.O., LUŽICKÁ 920/7, LIBEREC	FORMÁT	181xA4
MÍSTO STAVBY	P.P.Č. 2114, K.Ú. LIBEREC, OBEC LIBEREC	DATUM	12/2018
PROJEKT VÝTAH PRO BUDOVU "F" JEDLIČKOVA ÚSTAVU		ÚČEL	DZS
		MĚŘÍTKO	N/A
		Č. ZAKÁZKY	---
VÝKRES STATICKÝ VÝPOČET		Č. VÝKRESU C	Č. KOPIE

## OBSAH STATICKÉHO VÝPOČTU JU LIBEREC - VÝTAH

0	Obsah	3
1	Identifikační údaje	3
2	Popis konstrukcí	3
3	Zatížení	7
4	<b>Ocelová konstrukce výtahu</b>	17
5	Zatížení	26
6	Deformace	44
7	Výpočet vzpěrných délek - stabilita	47
8	Vnitřní síly grafické výstupy	49
9	Vnitřní síly - tabulky	74
10	Posouzení prvků šachty	77
11	Kotevní detail K2	96
12	Kotevní detail K1 - návrh svarů	100
13	Napojení montážního nosníku	102
14	<b>Monolitický dojezd výtahu</b>	104
15	Zatížení	107
16	Střešní deska deformace	125
17	Střešní deska vnitřní síly	126
18	ZD sedání	133
19	ZD Winklerovo napětí	134
20	ZD vnitřní síly	135
21	Schéma výztuže desek	142
22	Sloupy vnitřní síly	143
23	Stěny vnitřní síly	148
24	Posouzení betonových konstrukcí	164
25	Návrh a posouzení patky pod sloupem	175
26	Návrh a posouzení nadpraží vstup do výtahu - podkroví	180

## Obsah:

	Identifikační údaje	1
a.1.	Přístavba výtahu k budově F .....	1
a.1.1.	Monolitická část vstupu a dojez výtahu .....	1
a.1.2.	Ocelová konstrukce výtahové šachty .....	2
b)	Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky .....	2
b.1.	Materiály .....	2
b.1.1.	Deformace konstrukcí .....	3
b.1.2.	Sedání konstrukcí .....	3
b.1.3.	Nerovnoměrné sedání konstrukcí .....	3
c)	Zatížení .....	3
c.1.	Stálá zatížení .....	3
c.2.	Užitná zatížení .....	3
c.3.	Technologická zatížení .....	3
c.4.	Klimatická zatížení .....	3
c.4.1.	Zatížení sněhem .....	3
c.4.2.	Zatížení větrem .....	3
c.5.	Seizmická zatížení .....	3
c.6.	Kombinace zatížení .....	4
g)	Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software .....	4
g.1.	Podklady .....	4
g.2.	Použité normy, technické předpisy a odborná literatura .....	4

### Identifikační údaje

Název stavby:	Výtah pro budovu F Jedličkova ústavu
Investor:	Jedličkův ústav p.o., Lužická 920/7, Liberec
Architektonická a stavební část:	Ing. arch. Vladimír Balda, Oldřichov v Hájích 286, Chrastava, Ing. Ladislav Pohl
Stavebně konstrukční řešení:	Ing. Robert Bergman (ČKAIT 0011381)

#### a.1. Přístavba výtahu k budově F

Konstrukce výtahové šachty je řešena společně se vstupem do objektu. Vstup v přízemí včetně výtahové šachty v přízemí a dojezdu výtahové šachty je řešen jako železobetonová monolitická konstrukce. Na monolitickou přízemní část navazuje ocelová konstrukce výtahové šachty, která vybíhá až do úrovně 3NP. Ocelová konstrukce je opatřena lehkým střešním a obvodovým pláštěm po stranách výtahu, ze vstupní strany je navržena lehká strukturální fasáda.

##### a.1.1. Monolitická část vstupu a dojez výtahu

Dojezd výtahové šachty včetně vstupní části je navržen jako železobetonová monolitická konstrukce, dilatovaná od stávajícího objektu. Výtahová šachta je založena plošně na základové desce tl.300mm. Po obvodu ZD je šachta lemována žlb stěnami tl.250mm a 300mm, které vybíhají do úrovně 1,65m. V úrovni přízemí jsou ve stěnách u vstupu a výstupu stavební otvory pro dveře.

Do zhlaví stěn budou instalovány a zabetonovány, v místě kotvení sloupu, ocelové kotevní detaily.

Úroveň založení musí respektovat požadavky technologie (min. hloubka dojezdu), nezámrznou hloubku a dále úroveň založení stávajícího objektu, který je založen pod úrovní stávajícího terénu. Lze předpokládat, že v těsné blízkosti stávajícího objektu byl v rámci původní výstavby svahovaný výkop, který byl následně zasypan. Nová výtahová šachta bude založena

na dostatečně únosných, případně zhutněných vrstvách. Pro zpracování DVZ nebyl k dispozici inženýrsko geologický průzkum ani skutečný stav v těsné blízkosti objektu. Minimální nezámrznou hloubku stanoví v dalším stupni geolog.

Pro návrh založení se uvažuje s následujícími parametry základové spáry:

$E_{def}=10\text{MPa}$

$R_d=150\text{kPa}$

Z podkladů pro návrh konstrukcí byla stanovena minimální hloubka dojezdu pro výtah 1,15m. S ohledem na konstrukční uspořádání stávajícího objektu, viz řezy ve výkresové části, je vhodné umístit dojezd výtahu nad základovou spáru stávajícího objektu (optimálně 0,3÷0,5m), ale dostatečně hluboko, aby nepřetěžovala obvodovou stěnu stávajícího objektu vlivem zatížení, které přenáší do základové spáry.

Vstupní část ostění výtahové šachty podpírá střešní desku nad vstupem. Střešní deska tl.250÷200mm je navržena při horním povrchu ve spádu, spodní líc desky je navržen v rovině. Spád je řešen přechodem tl desky 250mm po obvodu zeslabením desky o 50mm směrem do středu desky. Střešní deska je uložena dále na dvou žlb monolitických sloupech 250x500mm. Sloupy budou založeny na patkách 1,0x1,0x0,5m do nezámrzné hloubky.

Ostění výtahové šachty je u vstupu s nadpražím 250/370. U vstupní části je deska uložena přímo na stěny tl.250mm a nadpraží, u výstupu jsou stěny výtahové šachty výškově ukončeny na +1,650.

Monolitické konstrukce jsou navrženy jako venkovní a nechráněné proti klimatickým vlivům (voda, mráz, venkovní teploty, atd.

#### a.1.2. Ocelová konstrukce výtahové šachty

Ocelová konstrukce výtahové šachty je založena na zhlaví monolitických stěn dojezdu výtahu. Ocelová konstrukce je navržena jako rámová svařovaná konstrukce s doplněnými ztužidly v bočních stěnách a čelní stěně. Ocelové sloupky 200x200x10 jsou v úrovních +3,910; +7,140; +10,520; +13,900 a +14,970 propojeny hlavními ocelovými pažďíky 200x200x5mm. V bočních stěnách a u vstupu do stávajícího objektu jsou dále doplněny pomocné pažďíky 200x100x4 pro uchycení opláštění a výtahové technologie.

Sloupy budou přivařeny na předem zabetonované kotevní prvky v žlb monolitickém dojezdu výtahu.

Prostorová tuhost konstrukce, je s ohledem na geometrii a eliminaci vodorovných deformací, je posílena X ztužidly v bočních stěnách (2x L80x6) a v čelní prosklené stěně (Ø16mm).

Ocelová konstrukce je v úrovni 1÷3NP zajištěna u fasády stávajícího objektu pavilonu kotevním detailem K2, na vodorovné posuny podél fasády. Ve svislém směru a ve směru kolmém na fasádu pavilonu jsou umožněny posuvy konstrukce. Důvodem je eliminace vodorovných sil do stávajících konstrukcí.

Konstrukce šachty je zastřešena plochou plechobetonovou střešou v úrovni +14,970. V úrovni posledního horizontálního rámu jsou doplněny příčné montážní nosníky 3xIPE200. Na ocelový rám a montážní nosníky bude instalován přes Tex šrouby trapézový plech Tr40S/160x0,63. Do každé vlny bude vložen ØR6 a při horním povrchu desky bude instalována síť Ø6/150xØ6/150. Plech bude zabetonován 50mm nad vlnu betonem C16/20 XC1.

V bočních stěnách budou k pažďíkům kotveny vodítka výtahu a fasádní plášť.

#### b) Navržené materiály a hlavní konstrukční prvky

##### b.1. Materiály

Beton navržen v souladu s ČSN EN 206

Beton dojezdu a zastřešení vstupu C30/37 XC4 XF1 D<sub>max</sub> 22 CI 0,40 S3

Beton výplně detailu K2 C20/25 XC1 D<sub>max</sub> 8 CI 0,40 S3

Beton plechobetonová deska C16/20 XC1 D<sub>max</sub> 8 CI 0,40 S3

Výztuž B500B (odpovídá 10 505 (R) nebo KARI síť (W)).

Ocel válcované profily S235 JR

Ocel čelní ztužidlo S355 J2 nebo Detan

Šrouby 8.8 žárový pozink

- b.1.1. Deformace konstrukcí**  
Deformace konstrukcí se řídí podle ustanovení jednotlivých návrhových norem.  
Svislé deformace betonové konstrukce jsou omezeny ustanoveními norem ČSN EN 1992-1-1 „Navrhování betonových konstrukcí“ a ČSN 73 1201 09/2010 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb.  
Svislé deformace jsou u desek omezeny na 1/300 rozponu konstrukce, u přechodových konstrukcí podpírajících OK sloupky výtahové šachty pak na 1/400 rozponu.  
Deformace ocelových konstrukcí jsou ustanoveními norem ČSN EN 1993-1-1 „Navrhování ocelových konstrukcí“ hodnotou  $L/400$ , resp. s ohledem na požadavky technologie výtahu, na  $L/600$ . Konstrukce jsou navrženy na výtah Schindler Product line 5500.
- b.1.2. Sedání konstrukcí**  
Sedání je omezeno ustanovením ČSN EN 1997-1 „Navrhování geotechnických konstrukcí“ na 60mm.
- b.1.3. Nerovnoměrné sedání konstrukcí**  
Nerovnoměrné sedání stavebních konstrukcí je v ČSN EN 1997-1 omezeno na  $\Delta s/L=0,002$ .
- c) Zatížení**  
Zatížení jsou uvažovány v souladu s platnými normami a předpisy ČSN EN 1991.  
Uvažované zatížení a skladby jsou definovány podrobněji ve statickém výpočtu, který je součástí dokumentace pro stavební řízení.
- c.1. Stálá zatížení**  
V rámci návrhu a posouzení konstrukcí je zatížení vlastní tíhou definováno ve výpočetním modelu a ve statickém výpočtu.  
Skladby a opláštění uvažované při návrhu je uvedeno ve statickém výpočtu  
Součinitel zatížení je v souladu s ČSN EN 1991 uvažován  $\gamma_q=1,35$ .
- c.2. Užité zatížení**  
Užité zatížení:
- |                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| Kategorie H – střecha výtahu | 0,75kN/m <sup>2</sup> |
| Kategorie H – deska u vstupu | 1,50kN/m <sup>2</sup> |
| Kategorie E – dojezd výtahu  | 5,00kN/m <sup>2</sup> |
| Zatížení montážních nosníků  | 30,0kN                |
- Součinitel zatížení je v souladu s ČSN EN 1991 uvažován  $\gamma_f=1,50$
- c.3. Technologická zatížení**  
Při návrhu konstrukcí byly uvažovány účinky provozu výtahu Schindler Product line 5500. Zatížení je podrobně uvedeno ve statickém výpočtu.  
Součinitel zatížení je v souladu s ČSN EN 1991 uvažován  $\gamma_f=1,50$
- c.4. Klimatická zatížení**
- c.4.1. Zatížení sněhem**  
Objekt se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-3 „Zatížení konstrukcí – zatížení sněhem“ v III. sněhové oblasti, pro kterou platí normová hodnota  $s_k=2,50\text{kN/m}^2$ .  
Součinitel zatížení pro zatížení sněhem je  $\gamma_q=1,5$ .
- c.4.2. Zatížení větrem**  
Objekt se nachází podle klasifikace ČSN EN 1991-1-4 „Zatížení konstrukcí – zatížení větrem“ v II. větrové oblasti, ve které se uvažuje normová hodnota rychlosti větru  $v_{b0}=25,0\text{ m/s}$ .  
Součinitel zatížení pro zatížení větrem je  $\gamma_q=1,5$ .
- c.5. Seizmická zatížení**

Stavba se nachází v 5° pásma makroseizmické intenzity stupnice M.C.S. Účinky zemětřesení není v této oblasti třeba uvažovat.

**c.6. Kombinace zatížení**

Základní kombinaci zatížení jsou uvažována v souladu ČSN EN 1990 včetně zavedení redukčních součinitelů dle základní normy a Národního aplikačního dokumentu (NAD).

**Kombinace zatížení pro trvalé a dočasné návrhové situace (základní kombinace)**

Nepříznivá kombinace:

Výraz (6.10a):  $1,35 \cdot G_{k,j,\text{sup}} + 1,5 \cdot \psi_{0,1} \cdot Q_{k,1} + 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Výraz (6.10b):  $1,35 \cdot 0,85 \cdot G_{k,j,\text{sup}} + 1,5 \cdot Q_{k,1} + 1,5 \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Příznivá kombinace:

Výraz (6.10a):  $1,00 \cdot G_{k,j,\text{inf}}$

Výraz (6.10b):  $1,00 \cdot G_{k,j,\text{inf}} + 1,5 \cdot Q_{k,1}$

**Kombinace charakteristická pro stanovení deformací**

$G_{k,j,\text{sup}} + A_d + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

**g) Seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software**

**g.1. Podklady**

[1] Elektronické podklady výkresové dokumentace (Ing. arch. Vladimír Balda, Ing. Ladislav Pohl)

**g.2. Použité normy, technické předpisy a odborná literatura**

[2] ČSN EN 1990 Eurokód - Zásady navrhování konstrukcí

[3] ČSN EN 1991-1 Eurokód 1 - Zatížení konstrukcí

[4] ČSN 73 1201 – 09/2010 Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb

[5] ČSN EN 1992-1 Eurokód 2 Navrhování betonových konstrukcí

[6] ČSN EN 1993-1 Eurokód 3 Navrhování ocelových konstrukcí

[7] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7- Navrhování geotechnických konstrukcí

[8] ČSN EN 206 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

[9] ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí

[10] ČSN EN 1090 Provádění ocelových konstrukcí

Ing. Robert Bergman (ČKAIT 0011381)

# Zatížení dle ČSN EN 1991

## 1. Stálé zatížení - pouze skladby a podhledy (bez nosné konstrukce)

1.1. Skladba střechy OK	kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	kN/m <sup>2</sup>
hydroizolační souvrství	0,05	1,35	0,07
izolační systém	0,10	1,35	0,14
plechobetonová deska Tr40S/160 + 50mm beton nad vlnu	1,90	1,35	2,57
<b>SUMA Σ=</b>	<b>2,05</b>	<b>1,35</b>	<b>2,77</b>

1.2. Skladba boční stěny OK	kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	kN/m <sup>2</sup>
plech tl.1mm	0,10	1,35	0,14
izolační systém	0,10	1,35	0,14
OSB desky 2x tl.25mm	0,30	1,35	0,41
SDK 12,5mm	0,30	1,35	0,41
<b>SUMA Σ=</b>	<b>0,80</b>	<b>1,35</b>	<b>1,08</b>

1.3. Skladba stěny čelní prosklené fasády	kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	kN/m <sup>2</sup>
strukturální zasklení	0,70	1,35	0,95
<b>SUMA Σ=</b>	<b>0,70</b>	<b>1,35</b>	<b>0,95</b>

1.4. Skladba střecha vstupu a dojezd výtahu	kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	kN/m <sup>2</sup>
spádové vrstvy a rezerva	2,00	1,35	2,70
<b>SUMA Σ=</b>	<b>2,00</b>	<b>1,35</b>	<b>2,70</b>

2. Užitná zatížení	kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	kN/m <sup>2</sup>
Kategorie H: střecha výtahu	0,75	1,50	1,13
Kategorie H: deska u vstupu	1,50	1,50	2,25
Kategorie E: dojezd výtahu	3,00	1,50	4,50

3. Klimatická zatížení	kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	kN/m <sup>2</sup>
------------------------	-------------------	----------------	-------------------

3.1. Sníh			
Liberec sněhová oblast III, viz příloha		1,50	

3.2. Vítr			
viz samostatná příloha			

4. Technologie (informativní parametry nebyly zadány)			
viz samostatné přílohy výtahu Schiondler Product Line 5500		1,50	

## Projekt

Akce : Jedličkův ústav - výtah  
Datum : 22.10.2018

## Norma

Použita národní příloha pro Česko

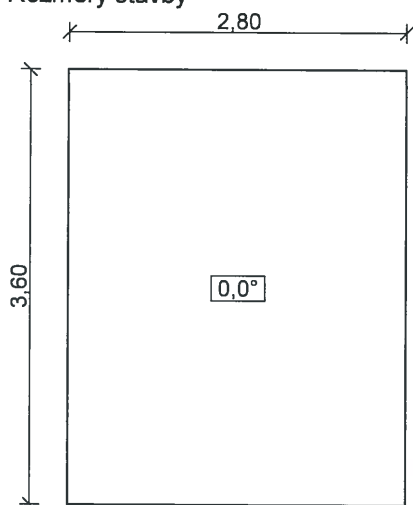
## 1 Protokol zatížení: Zatížení větrem

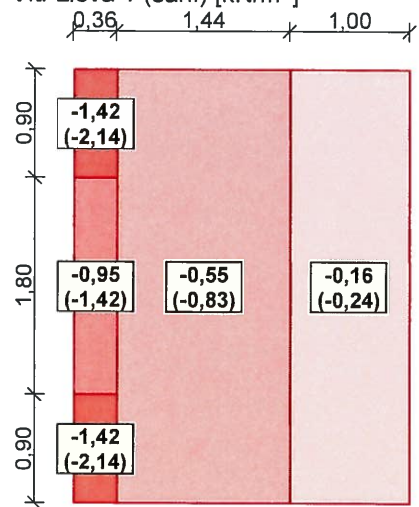
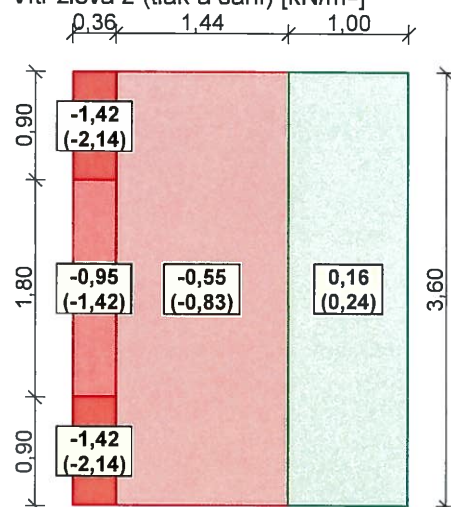
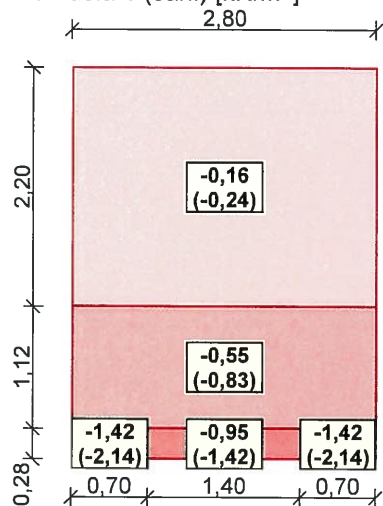
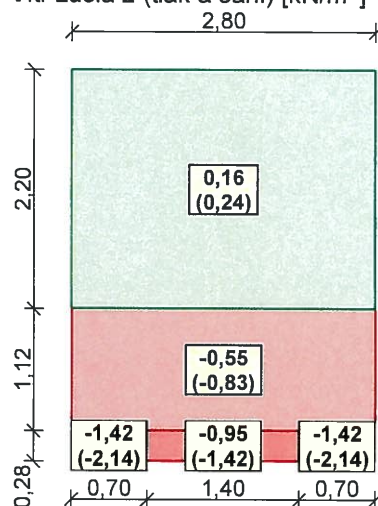
Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

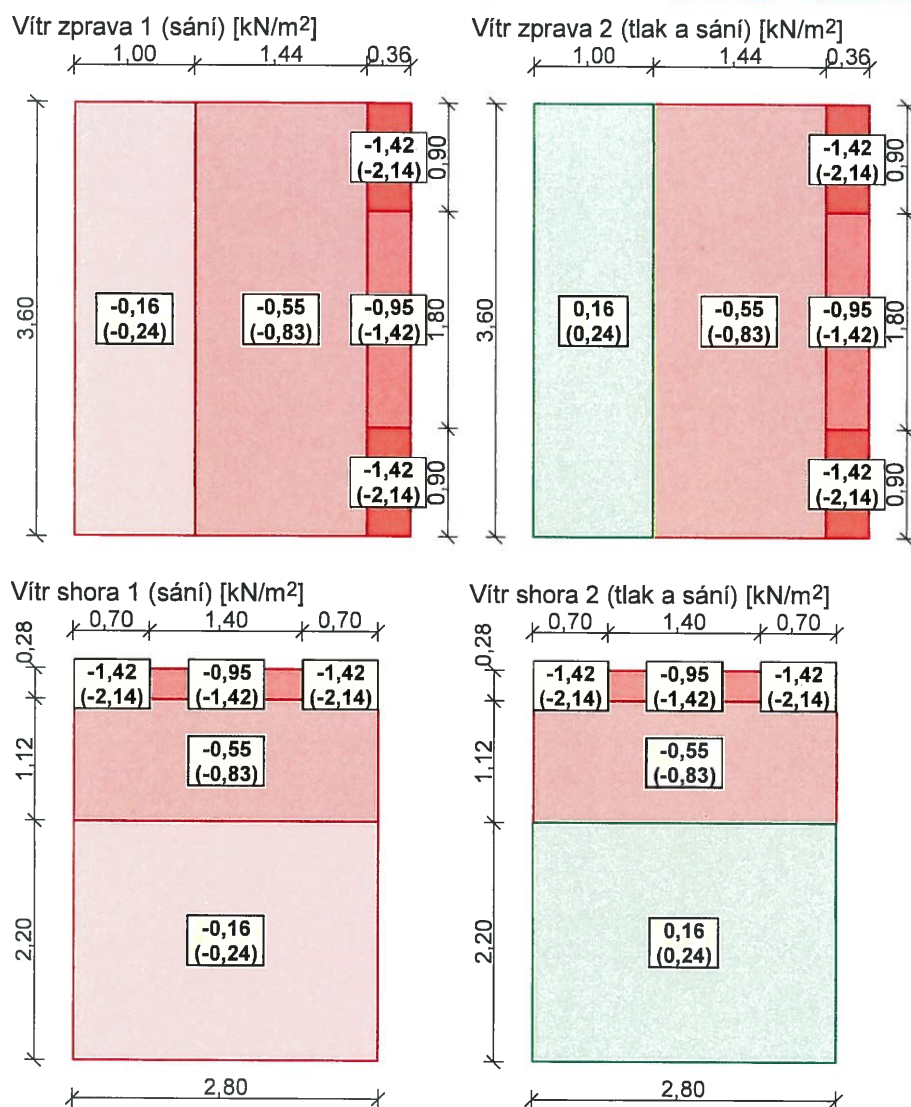
Větrná oblast:		II
Rychlost větru	$v_{b,0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:		III
Referenční výška budovy	$z_e$	= 16,00 m
Součinitel směru větru	$c_{dir}$	= 1,00
Součinitel ročního období	$c_{season}$	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu	$\rho$	= 1,250 kg/m <sup>3</sup>
Součinitel orografie	$c_o$	= 1,00
Maximální dynamický tlak	$q_p$	= 0,79 kN/m <sup>2</sup>
Součinitel zatížení	$\gamma_f$	= 1,50
Plocha pro stanovení $c_{pe}$	$A$	= 10,00 m <sup>2</sup>

### Střecha

Rozměry stavby



**Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)**Vitr zleva 1 (sání) [kN/m<sup>2</sup>]Vitr zleva 2 (tlak a sání) [kN/m<sup>2</sup>]Vitr zdola 1 (sání) [kN/m<sup>2</sup>]Vitr zdola 2 (tlak a sání) [kN/m<sup>2</sup>]



## 2 Protokol zatížení: Zatížení větrem stěny

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-4

Větrná oblast:	II
Rychlost větru $v_{b,0}$	= 25,00 m/s
Kategorie terénu:	II
Referenční výška budovy $z_e$	= 16,00 m
Součinitel směru větru $c_{dir}$	= 1,00
Součinitel ročního období $c_{season}$	= 1,00
Měrná hmotnost vzduchu $\rho$	= 1,250 kg/m³
Součinitel orografie $c_o$	= 1,00
Maximální dynamický tlak $q_p$	= 1,04 kN/m²
Součinitel zatížení $\gamma_f$	= 1,50
Plocha pro stanovení $c_{pe}$ A	= 10,00 m²

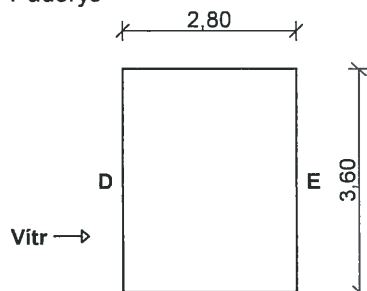
### Stěny pravoúhlého objektu - směr 1

Výška objektu  $h$  = 16,00 m

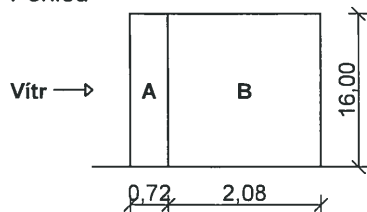
Délka objektu  $d$  = 2,80 m

Šířka objektu  $b = 3,60$  m

Půdorys



Pohled



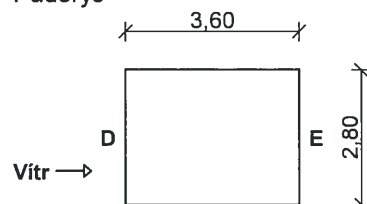
Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Výška nad terénem	Tlak větru v oblastech [kN/m <sup>2</sup> ]			
[m]	A	B	D	E
2,00	-0,82 (-1,22)	-0,54 (-0,82)	0,54 (0,82)	-0,48 (-0,71)
4,00	-0,84 (-1,27)	-0,56 (-0,84)	0,56 (0,84)	-0,49 (-0,74)
6,00	-0,95 (-1,43)	-0,64 (-0,95)	0,64 (0,95)	-0,56 (-0,84)
8,00	-1,04 (-1,56)	-0,69 (-1,04)	0,69 (1,04)	-0,60 (-0,91)
10,00	-1,10 (-1,65)	-0,74 (-1,10)	0,74 (1,10)	-0,64 (-0,96)
12,00	-1,16 (-1,74)	-0,77 (-1,16)	0,77 (1,16)	-0,68 (-1,01)
14,00	-1,25 (-1,87)	-0,83 (-1,25)	0,83 (1,25)	-0,73 (-1,09)
16,00	-1,25 (-1,87)	-0,83 (-1,25)	0,83 (1,25)	-0,73 (-1,09)

Nedostatečná korelace tlaků uvažována koeficientem 1,00.

**Stěny pravoúhlého objektu - směr 2**Výška objektu  $h = 16,00$  mDélka objektu  $d = 3,60$  mŠířka objektu  $b = 2,80$  m

Půdorys



Pohled



Charakteristické hodnoty zatížení (v závorce návrhové hodnoty)

Výška nad terénem	Tlak větru v oblastech [kN/m <sup>2</sup> ]			
[m]	A	B	D	E
2,00	-0,80 (-1,20)	-0,53 (-0,80)	0,53 (0,80)	-0,45 (-0,67)
4,00	-0,83 (-1,24)	-0,55 (-0,83)	0,55 (0,83)	-0,46 (-0,69)
6,00	-0,94 (-1,40)	-0,62 (-0,94)	0,62 (0,94)	-0,52 (-0,79)
8,00	-1,02 (-1,52)	-0,68 (-1,02)	0,68 (1,02)	-0,57 (-0,85)
10,00	-1,08 (-1,62)	-0,72 (-1,08)	0,72 (1,08)	-0,60 (-0,91)
12,00	-1,13 (-1,70)	-0,76 (-1,13)	0,76 (1,13)	-0,63 (-0,95)
14,00	-1,18 (-1,77)	-0,79 (-1,18)	0,79 (1,18)	-0,66 (-0,99)
16,00	-1,22 (-1,83)	-0,81 (-1,22)	0,81 (1,22)	-0,68 (-1,03)

Nedostatečná korelace tlaků uvažována koeficientem 0,98.

### 3 Protokol zatížení: Zatížení sněhem

Zatížení podle ČSN EN 1991-1-3

Sněhová oblast: V  
 Charakteristická hodnota zatížení  $s_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$   
 Typ krajiny: normální  
 Součinitel expozice  $C_e = 1,00$   
 Tepelný součinitel  $C_t = 1,00$   
 Součinitel zatížení  $\gamma_f = 1,50$

**Tvar zastřešení: pultová střecha**

Sklon střechy  $\alpha = 0,0^\circ$   
 Tvarový součinitel  $\mu_1 = 0,80$

**Charakteristická hodnota zatížení (v závorce návrhová hodnota)**

$s_1 = 2,00 \text{ kN/m}^2$  (  $3,00 \text{ kN/m}^2$  )

 2,00;(3,00) [kN/m<sup>2</sup>]



## STAVY PŮSOBNÍ SVISLÝCH SIL NA DNO PROHLUBNĚ

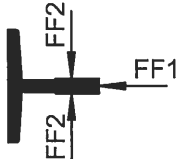

Schindler CZ, a.s., Walterovo náměstí 329/3 Praha 5 15800

JBP-1801024-1215

číslo zakázky  
místo stavby

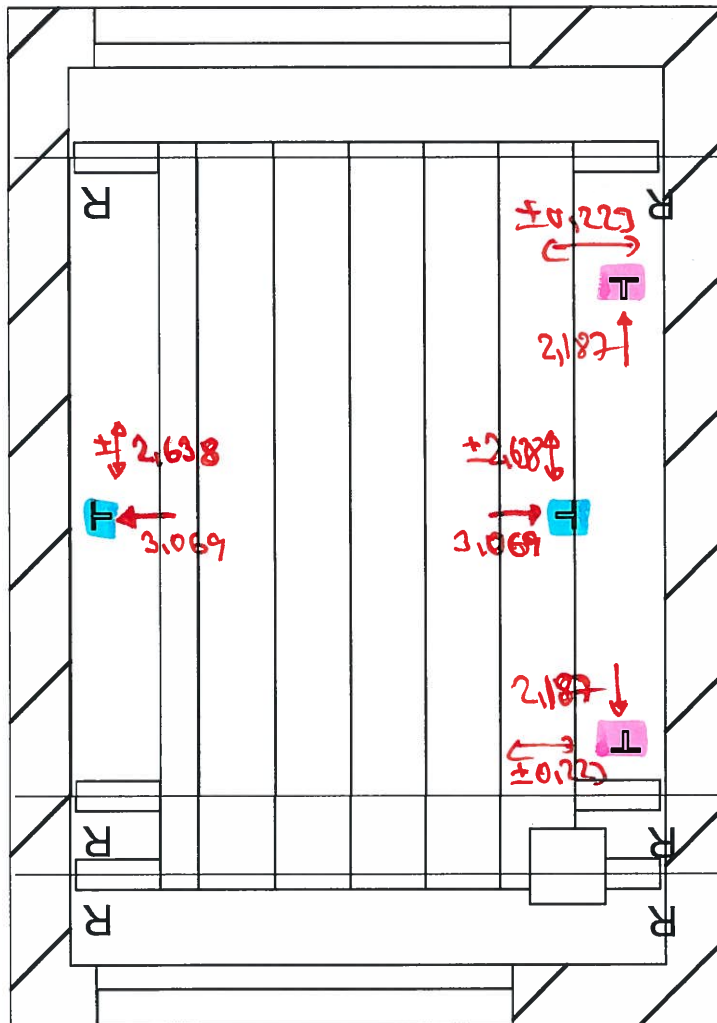
Jedličkův ústav Liberec

Projekční kód	S5500 MRL 1600 LVF 100 2			
položka	označení	jednotky	hodnota	poznámka
Zdvih výtahu	HQ	[m]	12	cca
Jmenovitá nosnost výtahu :	GK	[kg]	1 600	
Hmotnost klece	GQ	[kg]	1 307	
Hmotnost 1 m vlečných kabelů		[kg]	1,0	cca
Typ nosných pásů		[kg]	PV40	cca
Počet nosných pásů		[kg]	4	cca
<b>Hmotnost 1m všech nosných pásů</b>		<b>[kg]</b>	<b>1,32</b>	<b>cca</b>
Výška šachty	HS	[m]	18	cca
Hmotnost lanka OR (6mm) / 1m		[kg]	0,13	
<b>Hmotnost lanka OR (6mm) - komplet</b>		<b>[kg]</b>	<b>5</b>	
<b>Hmotnost spodní části OR</b>		<b>[kg]</b>	<b>20</b>	
<b>Maximální hmotnost plné klece + VLK</b>	<b>GKU</b>	<b>[kg]</b>	<b>3 333</b>	
<b>Hmotnost protiváhy</b>	<b>GG</b>	<b>[kg]</b>	<b>2 499</b>	
Hmotnost stroje		[kg]	641	cca
Hmotnost supportu stroje		[kg]	60	
Hmotnost ostatního příslušenství na vodičkách		[kg]	30	
Délka vodiček klece		[m]	16	cca
Typ vodiček klece		[ - ]	T89	
<b>Hmotnost 1 řady vodiček klece</b>		<b>[kg]</b>	<b>197</b>	
<b>Hmotnost Závěsů klece a OR</b>			<b>40</b>	<b>cca</b>
<b>Hmotnost OR</b>			<b>15</b>	<b>cca</b>
Délka vodiček protiváhy		[m]	16	cca
Typ vodiček protiváhy		[ - ]	T89	
<b>Hmotnost 1 řady vodiček protiváhy</b>		<b>[kg]</b>	<b>197</b>	
<b>1. NORMÁLNÍ PROVOZ</b>				
F09 (každý nárazník pod klecí)		[N]	100	statická
F10 (každý nárazník pod protiváhou)		[N]	100	statická
F11 (samostatné vodičko klece)		[N]	19 654	statická
F12 (vodičko klece pod strojem)		[N]	18 564	statická
F13 (přední vodičko protiváhy)		[N]	18 595	statická
F14 (zadní vodičko protiváhy)		[N]	18 595	statická
<b>2. PŮSOBNÍ ZACHYCOVACŮ KLECE (při pravidelných 5-tiletých prohlídkách, jinak výjimečně)</b>				
F09 (každý nárazník pod klecí)		[N]	100	statická
F10 (každý nárazník pod protiváhou)		[N]	100	statická
F11 (samostatné vodičko klece)		[N]	54 054	dynamická
F12 (vodičko klece pod strojem)		[N]	54 054	dynamická
F13 (přední vodičko protiváhy)		[N]	35 264	dynamická
F14 (zadní vodičko protiváhy)		[N]	35 264	dynamická
<b>3. NAJETÍ KLECE NA NÁRAZNÍKY V PROHLUBNI (výjimečný stav, u většiny výtahů nenastane)</b>				
F09 (každý nárazník pod klecí)		[N]	57 022	dynamická
F10 (každý nárazník pod protiváhou)		[N]	100	statická
F11 (samostatné vodičko klece)		[N]	19 654	statická
F12 (vodičko klece pod strojem)		[N]	18 564	statická
F13 (přední vodičko protiváhy)		[N]	18 595	statická
F14 (zadní vodičko protiváhy)		[N]	18 595	statická
<b>4. NAJETÍ PROTIVÁHY NA NÁRAZNÍKY V PROHLUBNI (výjimečný stav, u většiny výtahů nenastane)</b>				
F09 (každý nárazník pod klecí)		[N]	100	statická
F10 (každý nárazník pod protiváhou)		[N]	41 352	dynamická
F11 (samostatné vodičko klece)		[N]	19 654	statická
F12 (vodičko klece pod strojem)		[N]	18 564	statická
F13 (přední vodičko protiváhy)		[N]	18 595	statická
F14 (zadní vodičko protiváhy)		[N]	18 595	statická
vypracoval / dne :		Jindřich Bárta	/	24.10.2018

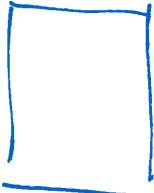
Other technical data: look up "Builders responsibilities"																																														
<div>Guide shoe forces (max. dynamic)</div> <div></div> <div>Car FF1 = 3069 N FF2 = 2638 N Counterweight FF1 = 2187 N FF2 = 223 N</div>		<div>Loads (N)</div> <table><tr><td>F1 =</td><td>F9 = 57022</td><td>F15 =</td><td>F41 =</td></tr><tr><td>F2 =</td><td>F10 = 41352</td><td>F21 =</td><td>F42 =</td></tr><tr><td>F3 =</td><td>F11 = 54054</td><td>F22 =</td><td>F43 =</td></tr><tr><td>F4 =</td><td>F12 = 54054</td><td>F23 =</td><td>F44 =</td></tr><tr><td>F7 =</td><td>F13 = 35264</td><td>F24 =</td><td>F45 =</td></tr><tr><td>F8 =</td><td>F14 = 35264</td><td>F30 =</td><td>F46 =</td></tr></table>			F1 =	F9 = 57022	F15 =	F41 =	F2 =	F10 = 41352	F21 =	F42 =	F3 =	F11 = 54054	F22 =	F43 =	F4 =	F12 = 54054	F23 =	F44 =	F7 =	F13 = 35264	F24 =	F45 =	F8 =	F14 = 35264	F30 =	F46 =																		
F1 =	F9 = 57022	F15 =	F41 =																																											
F2 =	F10 = 41352	F21 =	F42 =																																											
F3 =	F11 = 54054	F22 =	F43 =																																											
F4 =	F12 = 54054	F23 =	F44 =																																											
F7 =	F13 = 35264	F24 =	F45 =																																											
F8 =	F14 = 35264	F30 =	F46 =																																											
Load F11 & F12 only occur in case of operation of the safety gear. Loads F9 & F10 in case either car or counterweight lands on the buffers.																																														
Revision	Modification	Modified by	Reviewed by	Date																																										
00	Automatic Generation with SAP data CP 277 (-----)																																													
<div>MAIN DATA :</div> <table><tr><td>Load (kg)</td><td>1600</td></tr><tr><td>Passenger</td><td>21</td></tr><tr><td>Travel Height (m)</td><td>11.87</td></tr><tr><td>Speed (m/s)</td><td>1.00</td></tr><tr><td>Stops</td><td>5</td></tr><tr><td>Entrances</td><td>2</td></tr><tr><td>Control</td><td>KA</td></tr><tr><td>Building tolerance (mm)</td><td>+25/-25</td></tr><tr><td>Weight of Car GK (kg)</td><td>1307</td></tr><tr><td>Weight of Cwt GG (kg)</td><td>2108</td></tr><tr><td>GKU (kg)</td><td>2909</td></tr><tr><td>Local regulation code</td><td>EN81-20/50</td></tr></table>		Load (kg)	1600	Passenger	21	Travel Height (m)	11.87	Speed (m/s)	1.00	Stops	5	Entrances	2	Control	KA	Building tolerance (mm)	+25/-25	Weight of Car GK (kg)	1307	Weight of Cwt GG (kg)	2108	GKU (kg)	2909	Local regulation code	EN81-20/50	<div>ELECTRICAL DATA :</div> <table><tr><td>Main power supply type</td><td>TN_S</td></tr><tr><td>Nominal Voltage (V)</td><td>400</td></tr><tr><td>Power supply for light (V)</td><td>220</td></tr><tr><td>Main frequency (Hz)</td><td>50 +/- 5%</td></tr><tr><td>Type and size of main switch in controller</td><td>C40A</td></tr><tr><td>Max. connectable cross section</td><td>25mm²</td></tr><tr><td>Total heat generation POW</td><td>2.01</td></tr><tr><td>Nom.current of installation total INNT (A)</td><td>31.1</td></tr><tr><td>Starting nominal current total INAT (A)</td><td>35.1</td></tr></table>			Main power supply type	TN_S	Nominal Voltage (V)	400	Power supply for light (V)	220	Main frequency (Hz)	50 +/- 5%	Type and size of main switch in controller	C40A	Max. connectable cross section	25mm²	Total heat generation POW	2.01	Nom.current of installation total INNT (A)	31.1	Starting nominal current total INAT (A)	35.1
Load (kg)	1600																																													
Passenger	21																																													
Travel Height (m)	11.87																																													
Speed (m/s)	1.00																																													
Stops	5																																													
Entrances	2																																													
Control	KA																																													
Building tolerance (mm)	+25/-25																																													
Weight of Car GK (kg)	1307																																													
Weight of Cwt GG (kg)	2108																																													
GKU (kg)	2909																																													
Local regulation code	EN81-20/50																																													
Main power supply type	TN_S																																													
Nominal Voltage (V)	400																																													
Power supply for light (V)	220																																													
Main frequency (Hz)	50 +/- 5%																																													
Type and size of main switch in controller	C40A																																													
Max. connectable cross section	25mm²																																													
Total heat generation POW	2.01																																													
Nom.current of installation total INNT (A)	31.1																																													
Starting nominal current total INAT (A)	35.1																																													
<div>BUILDER'S WORKPLAN</div>		Product Line: <div>5500</div>																																												
Building	Jedličkův ústav budova F Liberec																																													
Address	-																																													
Client	CP TEST ACCOUNT PRG 2 - Řevnická - 155 00 Praha 5																																													
<div><div>Schindler</div><div>Contact: Ales Denk</div></div>		Further inquiries concerning this plan on																																												
		Ales Denk		Tel:																																										
		Drawn		Page																																										
		Released		2/2																																										
		Comm. No.	0301306627																																											
		Plan No.	.201																																											
			00																																											

PROTI VĚHA

KAZIVA



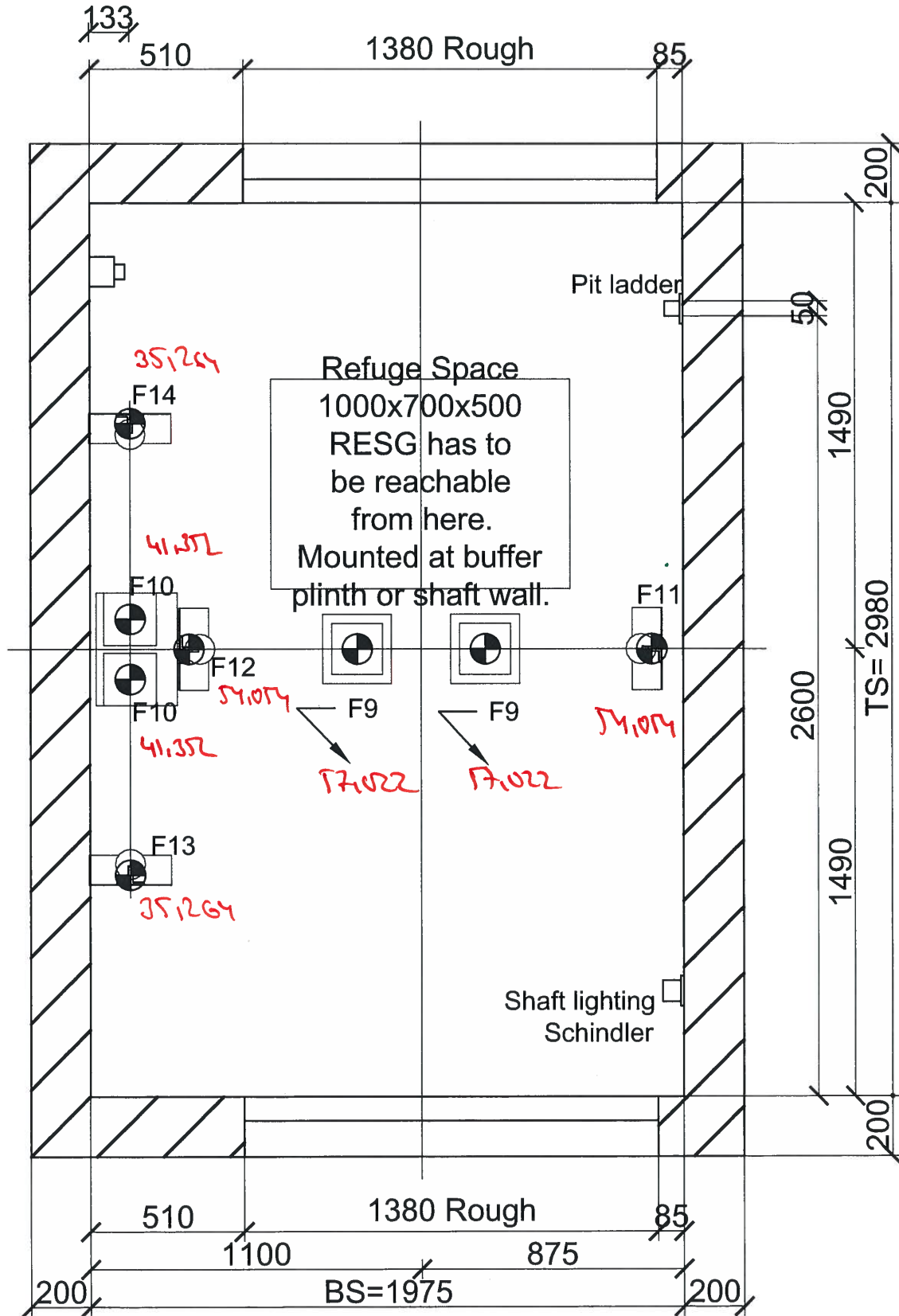
FFI v modelu vzájemně (že vždy pro ■ ■  
pisoch v jednom směru

$2.638 \updownarrow$    $2.638 + 2.187 = 4.825$

# Well Pit 1:25



Entrances : 0



Entrances : 1, 2, 3





## Výpis zat. stavů, kombinací a obalových křivek:

### Výpis zatěžovacích stavů:

Jméno	Koeficient	Komentář	Typ zatížení	Skupina	Parametry	Výběrový		
ZS1	1.350	konstrukce	Perm - stálé	0	Perm	Ne		
ZS2	1.350	opláštění	Perm - stálé	0	Perm	Ne		
ZS3	1.500	užitné zatížení na střeše	Long - dlouhodobé	0	Long	Ne		
ZS4	1.500	zatížení sněhem	Long - dlouhodobé	0	Long	Ne		
ZS16	1.500	montážní nosník	Long - dlouhodobé	0	Long	Ne		
ZS5	1.500	zatížení větrem směr Y	Short - krátkodobé	0	Short	Ne		
ZS6	1.500	zatížení větrem směr X	Short - krátkodobé	0	Short	Ne		
ZS7	1.500	zatížení větrem směr -X	Short - krátkodobé	0	Short	Ne		
ZS8	1.500	zatížení výtahem poloha 1	Short - krátkodobé	0	Short	Ne		
ZS9	1.500	zatížení výtahem poloha 2	Short - krátkodobé	0	Short	Ne		
ZS10	1.500	zatížení výtahem poloha 3	Short - krátkodobé	0	Short	Ne		
ZS11	1.500	zatížení výtahem poloha 4	Short - krátkodobé	0	Short	Ne		
ZS12	1.500	zatížení výtahem poloha 11		Short - krátkodobé	0	Short	Ne	
ZS13	1.500	zatížení výtahem poloha 22		Short - krátkodobé	0	Short	Ne	
ZS14	1.500	zatížení výtahem poloha 33		Short - krátkodobé	0	Short	Ne	
ZS15	1.500	zatížení výtahem poloha 44		Short - krátkodobé	0	Short	Ne	

### Výpis kombinací zatěžovacích stavů:

Jméno	ZS	Komentář	
	Koeficient		
STA1		Stabilita / $1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.50*ZS4+1.50*ZS5+1.50*ZS11$	
	ZS1	konstrukce	1.350
	ZS2	opláštění	1.350
	ZS3	užitné zatížení na střeše	1.500
	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS5	zatížení větrem směr Y	1.500
	ZS11	zatížení výtahem poloha 4	1.500
STA2		Stabilita / $1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.50*ZS4+1.50*ZS5+1.50*ZS8$	
	ZS1	konstrukce	1.350
	ZS2	opláštění	1.350
	ZS3	užitné zatížení na střeše	1.500
	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS5	zatížení větrem směr Y	1.500
	ZS8	zatížení výtahem poloha 1	1.500
STA3		Stabilita / $1.35*ZS1+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.50*ZS4+1.50*ZS5+1.50*ZS15$	
	ZS1	konstrukce	1.350
	ZS2	opláštění	1.350
	ZS3	užitné zatížení na střeše	1.500
	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS5	zatížení větrem směr Y	1.500
	ZS15	zatížení výtahem poloha 44	1.500
STA1 - 001		Stabilita / ZS1, ZS2, ZS3, ZS4, ZS5, ZS11	k1=159,340
STA1 - 002		Stabilita / ZS1, ZS2, ZS3, ZS4, ZS5, ZS11	k2=185,278
STA1 - 003		Stabilita / ZS1, ZS2, ZS3, ZS4, ZS5, ZS11	k3=201,954
STA1 - 004		Stabilita / ZS1, ZS2, ZS3, ZS4, ZS5, ZS11	k4=219,026
STA2 - 001		Stabilita / ZS1, ZS2, ZS3, ZS4, ZS5, ZS8	k1=142,104
STA2 - 002		Stabilita / ZS1, ZS2, ZS3, ZS4, ZS5, ZS8	k2=170,522
STA2 - 003		Stabilita / ZS1, ZS2, ZS3, ZS4, ZS5, ZS8	k3=193,476
STA2 - 004		Stabilita / ZS1, ZS2, ZS3, ZS4, ZS5, ZS8	k4=223,849
<b>STA3 - 001</b>		<b>Stabilita / ZS1, ZS2, ZS3, ZS4, ZS5, ZS15</b>	<b>k1=117,328</b>
STA3 - 002		Stabilita / ZS1, ZS2, ZS3, ZS4, ZS5, ZS15	k2=141,247
STA3 - 003		Stabilita / ZS1, ZS2, ZS3, ZS4, ZS5, ZS15	k3=181,043
STA3 - 004		Stabilita / ZS1, ZS2, ZS3, ZS4, ZS5, ZS15	k4=192,780

KZS1	ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 1 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS5 + 1.50 \cdot ZS8$	
	ZS1 konstrukce	1.150
	ZS2 opláštění	1.150
	ZS3 užité zatížení na střeše	1.500
	ZS4 zatížení sněhem	1.500
	ZS5 zatížení větrem směr Y	1.500
	ZS8 zatížení výtahem poloha 1	1.500
KZS2	ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 2 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS5 + 1.50 \cdot ZS9$	
	ZS1 konstrukce	1.150
	ZS2 opláštění	1.150
	ZS3 užité zatížení na střeše	1.500
	ZS4 zatížení sněhem	1.500
	ZS5 zatížení větrem směr Y	1.500
	ZS9 zatížení výtahem poloha 2	1.500
KZS3	ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 3 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS5 + 1.50 \cdot ZS10$	
	ZS1 konstrukce	1.150
	ZS2 opláštění	1.150
	ZS3 užité zatížení na střeše	1.500
	ZS4 zatížení sněhem	1.500
	ZS5 zatížení větrem směr Y	1.500
	ZS10 zatížení výtahem poloha 3	1.500
KZS4	ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 4 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS5 + 1.50 \cdot ZS11$	
	ZS1 konstrukce	1.150
	ZS2 opláštění	1.150
	ZS3 užité zatížení na střeše	1.500
	ZS4 zatížení sněhem	1.500
	ZS5 zatížení větrem směr Y	1.500
	ZS11 zatížení výtahem poloha 4	1.500
KZS5	ČSN EN 6.10b vítr X poloha 1 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS8 + 1.50 \cdot ZS6$	
	ZS1 konstrukce	1.150
	ZS2 opláštění	1.150
	ZS3 užité zatížení na střeše	1.500
	ZS4 zatížení sněhem	1.500
	ZS8 zatížení výtahem poloha 1	1.500
	ZS6 zatížení větrem směr X	1.500
KZS6	ČSN EN 6.10b vítr X poloha 2 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS9 + 1.50 \cdot ZS6$	
	ZS1 konstrukce	1.150
	ZS2 opláštění	1.150
	ZS3 užité zatížení na střeše	1.500
	ZS4 zatížení sněhem	1.500
	ZS9 zatížení výtahem poloha 2	1.500
	ZS6 zatížení větrem směr X	1.500
KZS7	ČSN EN 6.10b vítr X poloha 3 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS10 + 1.50 \cdot ZS6$	
	ZS1 konstrukce	1.150
	ZS2 opláštění	1.150
	ZS3 užité zatížení na střeše	1.500
	ZS4 zatížení sněhem	1.500
	ZS10 zatížení výtahem poloha 3	1.500
	ZS6 zatížení větrem směr X	1.500
KZS8	ČSN EN 6.10b vítr X poloha 4 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS11 + 1.50 \cdot ZS6$	
	ZS1 konstrukce	1.150
	ZS2 opláštění	1.150
	ZS3 užité zatížení na střeše	1.500
	ZS4 zatížení sněhem	1.500
	ZS11 zatížení výtahem poloha 4	1.500
	ZS6 zatížení větrem směr X	1.500
KZS9	ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 11 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS5 + 1.50 \cdot ZS12$	
	ZS1 konstrukce	1.150
	ZS2 opláštění	1.150
	ZS3 užité zatížení na střeše	1.500

KZS10	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS5	zatížení větrem směr Y	1.500
	ZS12	zatížení výtahem poloha 11	1.500
		ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 22 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS5 + 1.50 \cdot ZS13$	
KZS11	ZS1	konstrukce	1.150
	ZS2	opláštění	1.150
	ZS3	užitné zatížení na střeše	1.500
	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS5	zatížení větrem směr Y	1.500
	ZS13	zatížení výtahem poloha 22	1.500
		ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 33 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS5 + 1.50 \cdot ZS14$	
KZS12	ZS1	konstrukce	1.150
	ZS2	opláštění	1.150
	ZS3	užitné zatížení na střeše	1.500
	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS5	zatížení větrem směr Y	1.500
	ZS14	zatížení výtahem poloha 33	1.500
		ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 44 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS5 + 1.50 \cdot ZS15$	
KZS13	ZS1	konstrukce	1.150
	ZS2	opláštění	1.150
	ZS3	užitné zatížení na střeše	1.500
	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS5	zatížení větrem směr Y	1.500
	ZS15	zatížení výtahem poloha 44	1.500
		ČSN EN 6.10b vítr X poloha 11 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS6 + 1.50 \cdot ZS12$	
KZS14	ZS1	konstrukce	1.150
	ZS2	opláštění	1.150
	ZS3	užitné zatížení na střeše	1.500
	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS6	zatížení větrem směr X	1.500
	ZS12	zatížení výtahem poloha 11	1.500
		ČSN EN 6.10b vítr X poloha 22 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS6 + 1.50 \cdot ZS13$	
KZS15	ZS1	konstrukce	1.150
	ZS2	opláštění	1.150
	ZS3	užitné zatížení na střeše	1.500
	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS6	zatížení větrem směr X	1.500
	ZS13	zatížení výtahem poloha 22	1.500
		ČSN EN 6.10b vítr X poloha 33 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS6 + 1.50 \cdot ZS14$	
KZS16	ZS1	konstrukce	1.150
	ZS2	opláštění	1.150
	ZS3	užitné zatížení na střeše	1.500
	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS6	zatížení větrem směr X	1.500
	ZS14	zatížení výtahem poloha 33	1.500
		ČSN EN 6.10b vítr X poloha 44 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS6 + 1.50 \cdot ZS15$	
KZS18	ZS1	konstrukce	1.150
	ZS2	opláštění	1.150
	ZS3	užitné zatížení na střeše	1.500
	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS8	zatížení výtahem poloha 1	1.500
	ZS7	zatížení větrem směr -X	1.500
KZS19		ČSN EN 6.10b vítr -X poloha 2 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS9 + 1.50 \cdot ZS7$	

	ZS1	konstrukce	1.150
	ZS2	opláštění	1.150
	ZS3	užitné zatížení na střeše	1.500
	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS9	zatížení výtahem poloha 2	1.500
	ZS7	zatížení větrem směr -X	1.500
KZS20		ČSN EN 6.10b vítr -X poloha 3 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS10 + 1.50 \cdot ZS7$	
	ZS1	konstrukce	1.150
	ZS2	opláštění	1.150
	ZS3	užitné zatížení na střeše	1.500
	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS10	zatížení výtahem poloha 3	1.500
	ZS7	zatížení větrem směr -X	1.500
KZS21		ČSN EN 6.10b vítr -X poloha 4 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS11 + 1.50 \cdot ZS7$	
	ZS1	konstrukce	1.150
	ZS2	opláštění	1.150
	ZS3	užitné zatížení na střeše	1.500
	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS11	zatížení výtahem poloha 4	1.500
	ZS7	zatížení větrem směr -X	1.500
KZS22		ČSN EN 6.10b vítr -X poloha 11 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS12 + 1.50 \cdot ZS7$	
	ZS1	konstrukce	1.150
	ZS2	opláštění	1.150
	ZS3	užitné zatížení na střeše	1.500
	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS12	zatížení výtahem poloha 11	1.500
	ZS7	zatížení větrem směr -X	1.500
KZS23		ČSN EN 6.10b vítr -X poloha 22 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS13 + 1.50 \cdot ZS7$	
	ZS1	konstrukce	1.150
	ZS2	opláštění	1.150
	ZS3	užitné zatížení na střeše	1.500
	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS13	zatížení výtahem poloha 22	1.500
	ZS7	zatížení větrem směr -X	1.500
KZS24		ČSN EN 6.10b vítr -X poloha 33 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS14 + 1.50 \cdot ZS7$	
	ZS1	konstrukce	1.150
	ZS2	opláštění	1.150
	ZS3	užitné zatížení na střeše	1.500
	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS14	zatížení výtahem poloha 33	1.500
	ZS7	zatížení větrem směr -X	1.500
KZS25		ČSN EN 6.10b vítr -X poloha 44 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS15 + 1.50 \cdot ZS7$	
	ZS1	konstrukce	1.150
	ZS2	opláštění	1.150
	ZS3	užitné zatížení na střeše	1.500
	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS15	zatížení výtahem poloha 44	1.500
	ZS7	zatížení větrem směr -X	1.500
KZS26		ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 44 min stálé / $0.90 \cdot ZS1 + 0.90 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS5 + 1.50 \cdot ZS15$	
	ZS1	konstrukce	0.900
	ZS2	opláštění	0.900
	ZS5	zatížení větrem směr Y	1.500
	ZS15	zatížení výtahem poloha 44	1.500
KZS27		Montážní stav / $1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS16$	
	ZS1	konstrukce	1.350
	ZS2	opláštění	1.350
	ZS4	zatížení sněhem	1.500
	ZS16	montážní nosník	1.500
KZS28 min		ČSN EN 6.10b vítr X poloha 4 min / $1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS11 + 1.50 \cdot ZS6$	
	ZS1	konstrukce	1.000

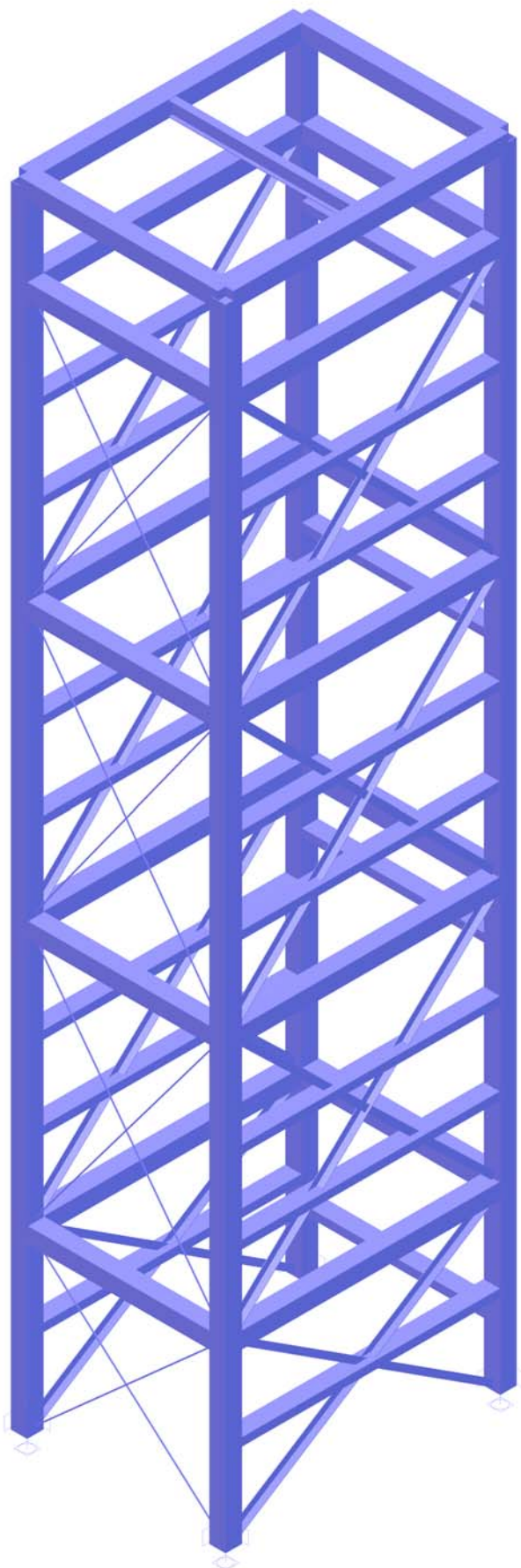
	ZS2	opláštění	1.000
	ZS11	zatížení výtahem poloha 4	1.500
	ZS6	zatížení větrem směr X	1.500
KZS29 def		ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 44 / $1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 0.70 \cdot ZS3 + 0.70 \cdot ZS4 + 1.00 \cdot ZS5 + 0.70 \cdot ZS15$	
	ZS1	konstrukce	1.000
	ZS2	opláštění	1.000
	ZS3	užitné zatížení na střeše	0.700
	ZS4	zatížení sněhem	0.700
	ZS5	zatížení větrem směr Y	1.000
	ZS15	zatížení výtahem poloha 44	0.700

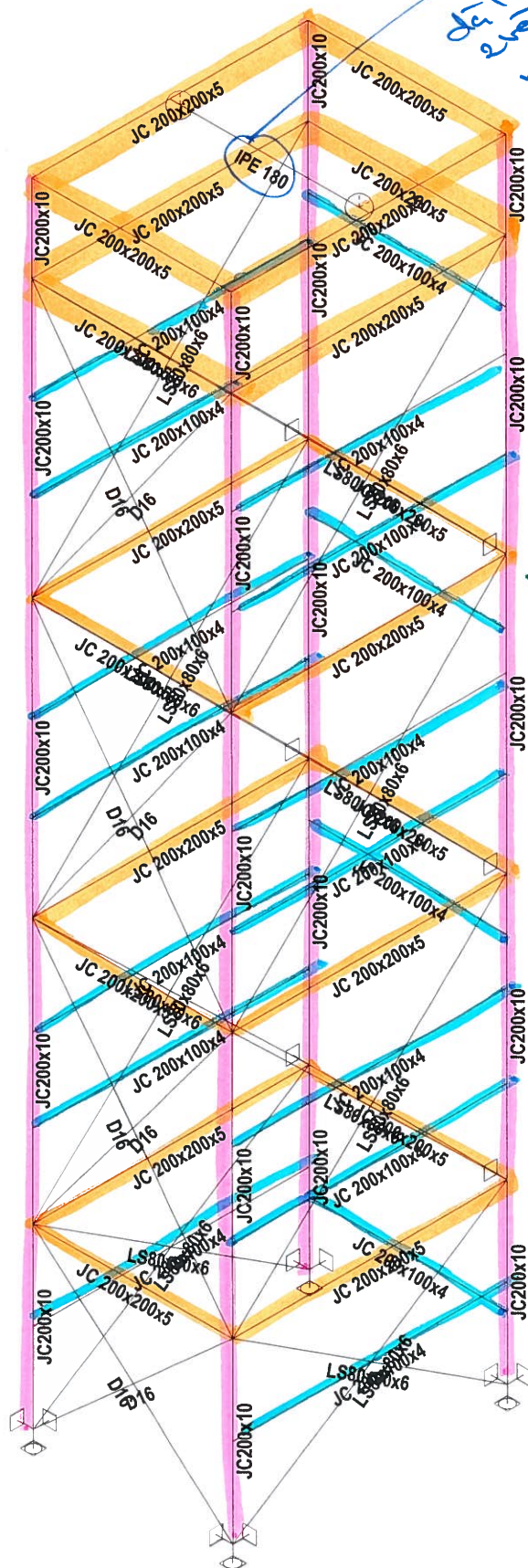
#### Výpis obalových křivek:

Jméno	ZS	Komentář
OK1	+/-	KZS1, KZS2, KZS3, KZS4, KZS5, KZS6, KZS7, KZS8, KZS9, KZS10, KZS11, KZS12, KZS13, KZS14, KZS15, KZS16, KZS18, KZS19, KZS20, KZS21, KZS22, KZS23, KZS24, KZS25, KZS26, KZS27, KZS28 min, KZS29 def
	KZS1	ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 1 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS5 + 1.50 \cdot ZS8$
	KZS2	ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 2 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS5 + 1.50 \cdot ZS9$
	KZS3	ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 3 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS5 + 1.50 \cdot ZS10$
	KZS4	ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 4 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS5 + 1.50 \cdot ZS11$
	KZS5	ČSN EN 6.10b vítr X poloha 1 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS8 + 1.50 \cdot ZS6$
	KZS6	ČSN EN 6.10b vítr X poloha 2 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS9 + 1.50 \cdot ZS6$
	KZS7	ČSN EN 6.10b vítr X poloha 3 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS10 + 1.50 \cdot ZS6$
	KZS8	ČSN EN 6.10b vítr X poloha 4 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS11 + 1.50 \cdot ZS6$
	KZS9	ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 11 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS5 + 1.50 \cdot ZS12$
	KZS10	ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 22 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS5 + 1.50 \cdot ZS13$
	KZS11	ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 33 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS5 + 1.50 \cdot ZS14$
	KZS12	ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 44 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS5 + 1.50 \cdot ZS15$
	KZS13	ČSN EN 6.10b vítr X poloha 11 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS6 + 1.50 \cdot ZS12$
	KZS14	ČSN EN 6.10b vítr X poloha 22 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS6 + 1.50 \cdot ZS13$
	KZS15	ČSN EN 6.10b vítr X poloha 33 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS6 + 1.50 \cdot ZS14$
	KZS16	ČSN EN 6.10b vítr X poloha 44 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS6 + 1.50 \cdot ZS15$
	KZS18	ČSN EN 6.10b vítr -X poloha 1 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS8 + 1.50 \cdot ZS7$
	KZS19	ČSN EN 6.10b vítr -X poloha 2 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS9 + 1.50 \cdot ZS7$
	KZS20	ČSN EN 6.10b vítr -X poloha 3 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS10 + 1.50 \cdot ZS7$
	KZS21	ČSN EN 6.10b vítr -X poloha 4 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS11 + 1.50 \cdot ZS7$
	KZS22	ČSN EN 6.10b vítr -X poloha 11 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS12 + 1.50 \cdot ZS7$
	KZS23	ČSN EN 6.10b vítr -X poloha 22 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS13 + 1.50 \cdot ZS7$
	KZS24	ČSN EN 6.10b vítr -X poloha 33 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS14 + 1.50 \cdot ZS7$
	KZS25	ČSN EN 6.10b vítr -X poloha 44 / $1.15 \cdot ZS1 + 1.15 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS3 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS15 + 1.50 \cdot ZS7$
	KZS26	ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 44 min stálé / $0.90 \cdot ZS1 + 0.90 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS5 + 1.50 \cdot ZS15$
	KZS27	Montážní stav / $1.35 \cdot ZS1 + 1.35 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS4 + 1.50 \cdot ZS16$
	KZS28 min	ČSN EN 6.10b vítr X poloha 4 min / $1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 1.50 \cdot ZS11 + 1.50 \cdot ZS6$
	KZS29 def	ČSN EN 6.10b vítr Y poloha 44 / $1.00 \cdot ZS1 + 1.00 \cdot ZS2 + 0.70 \cdot ZS3 + 0.70 \cdot ZS4 + 1.00 \cdot ZS5 + 0.70 \cdot ZS15$



Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman





Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

200 x 200 x 10  
200 x 200 x 5  
200 x 200 x 4

boční ztužidla  
X L80x6

čelní ztužidla  
X  $\phi 16$  mm  
(S355)  
nebo Beton

úroveň kotev

→ zadržet  
posunu

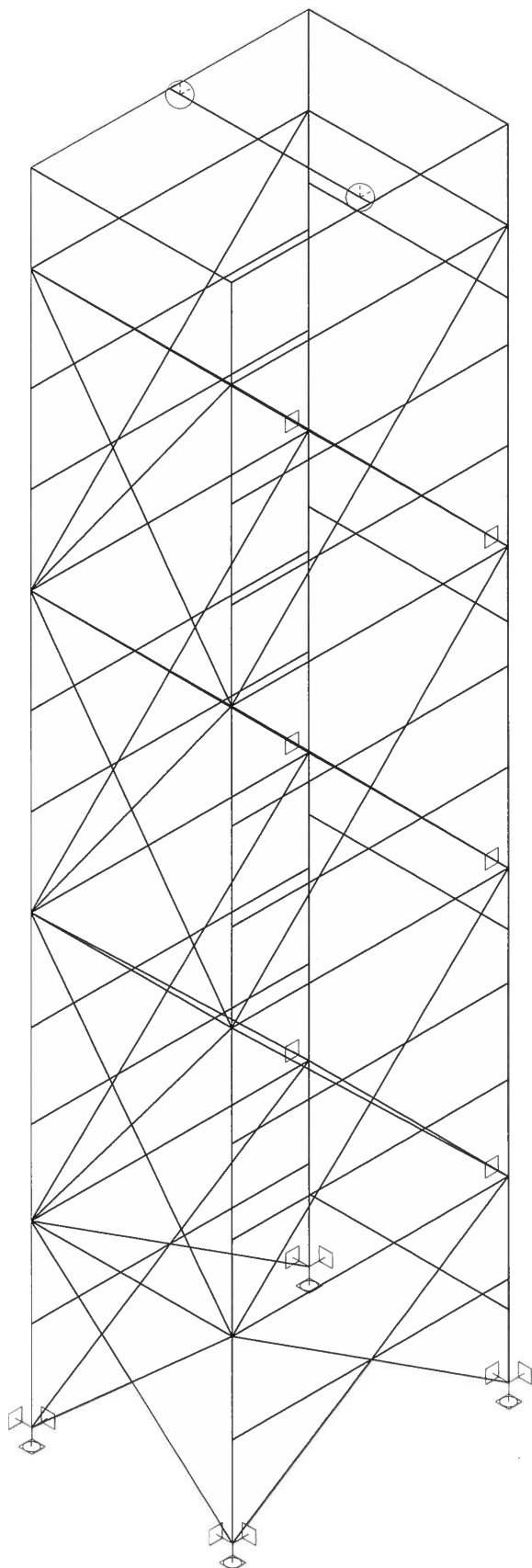
úroveň kotev

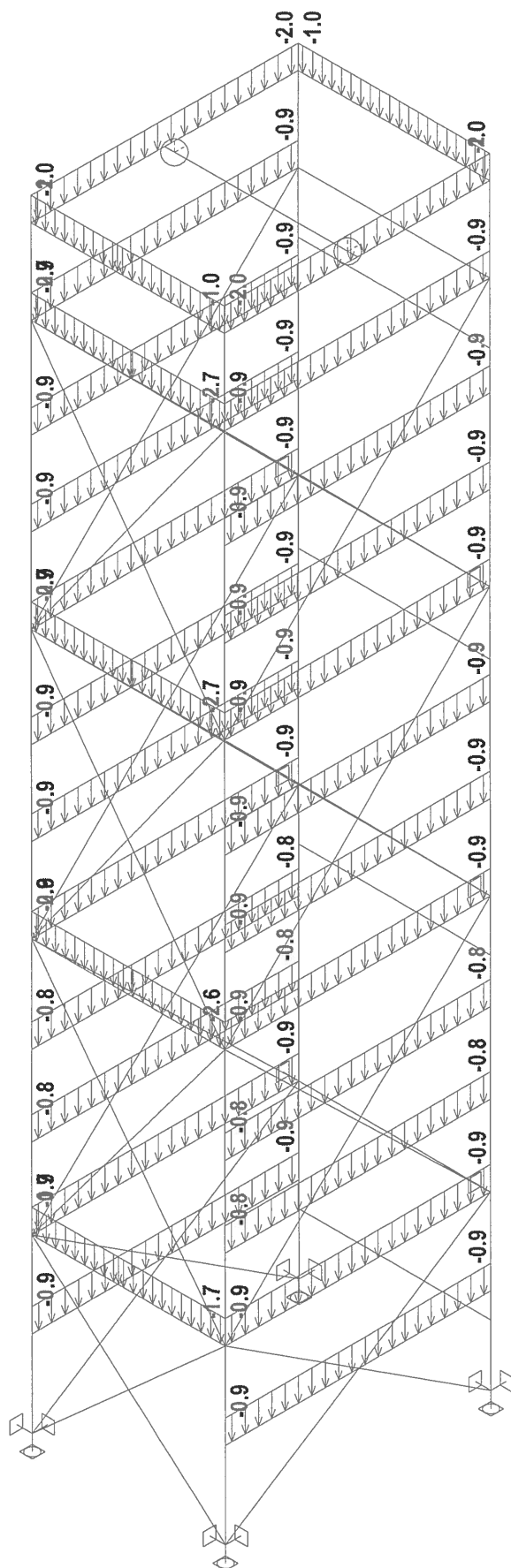
snížit  
množství posunu

\*



Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

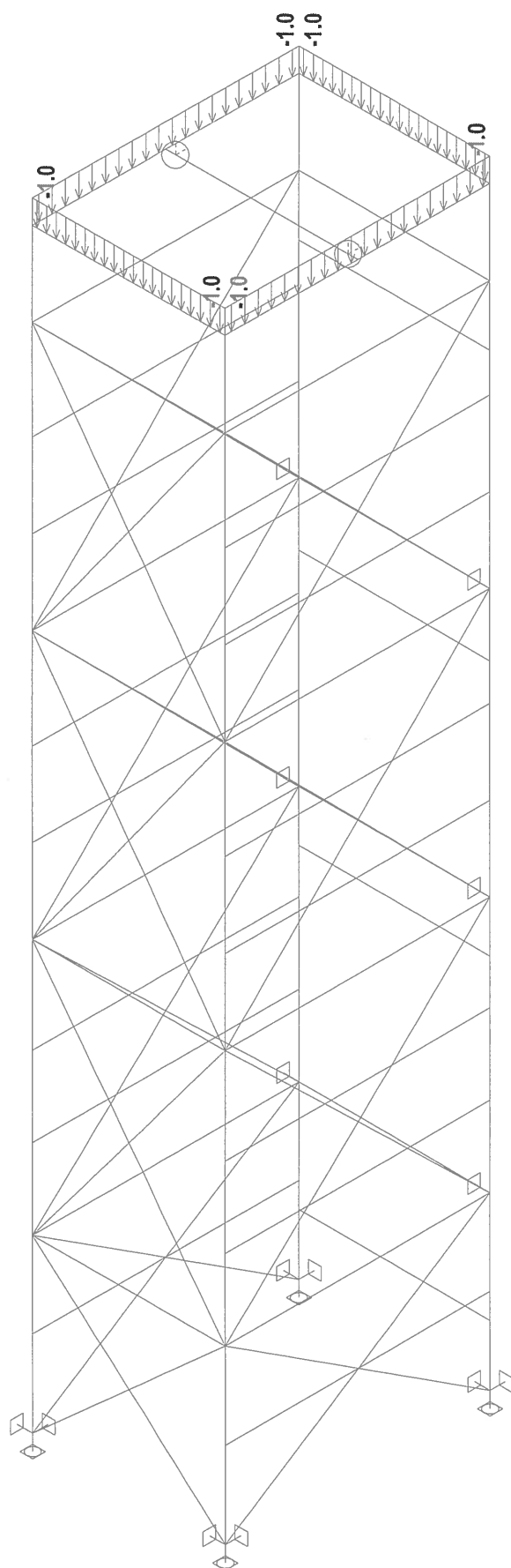




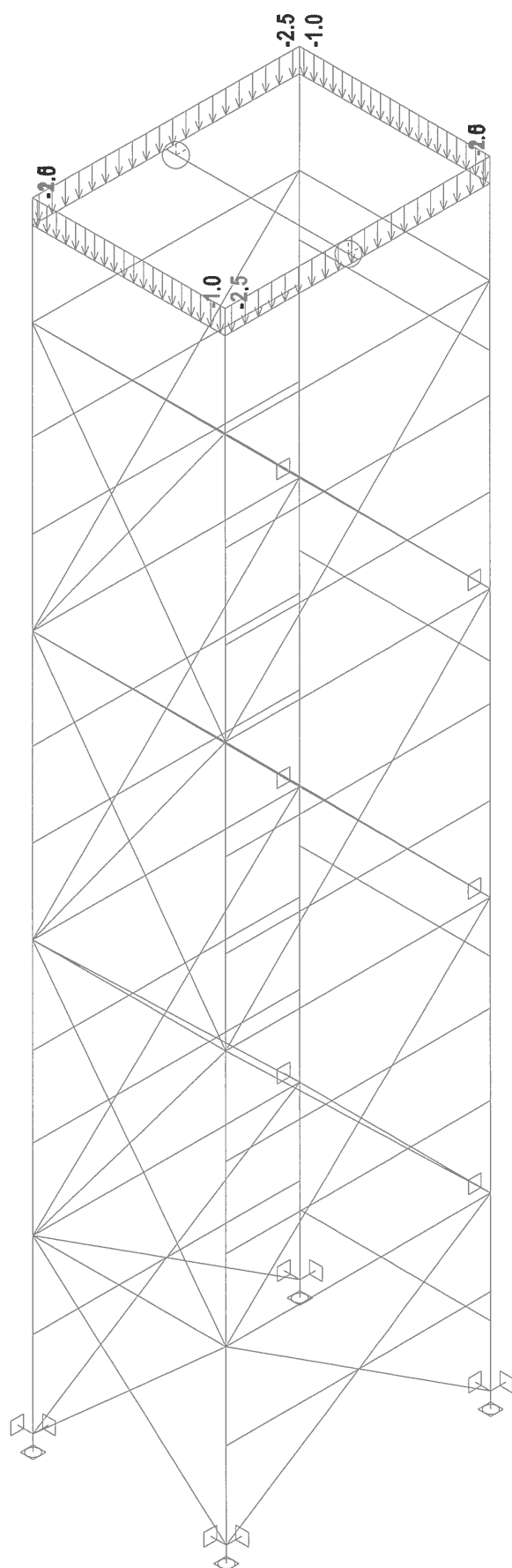
Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

# Jedličkuv ústav - výtah: MODEL - ZATÍŽENÍ

Zat. stav : ZS3, užité zatížení na střeše



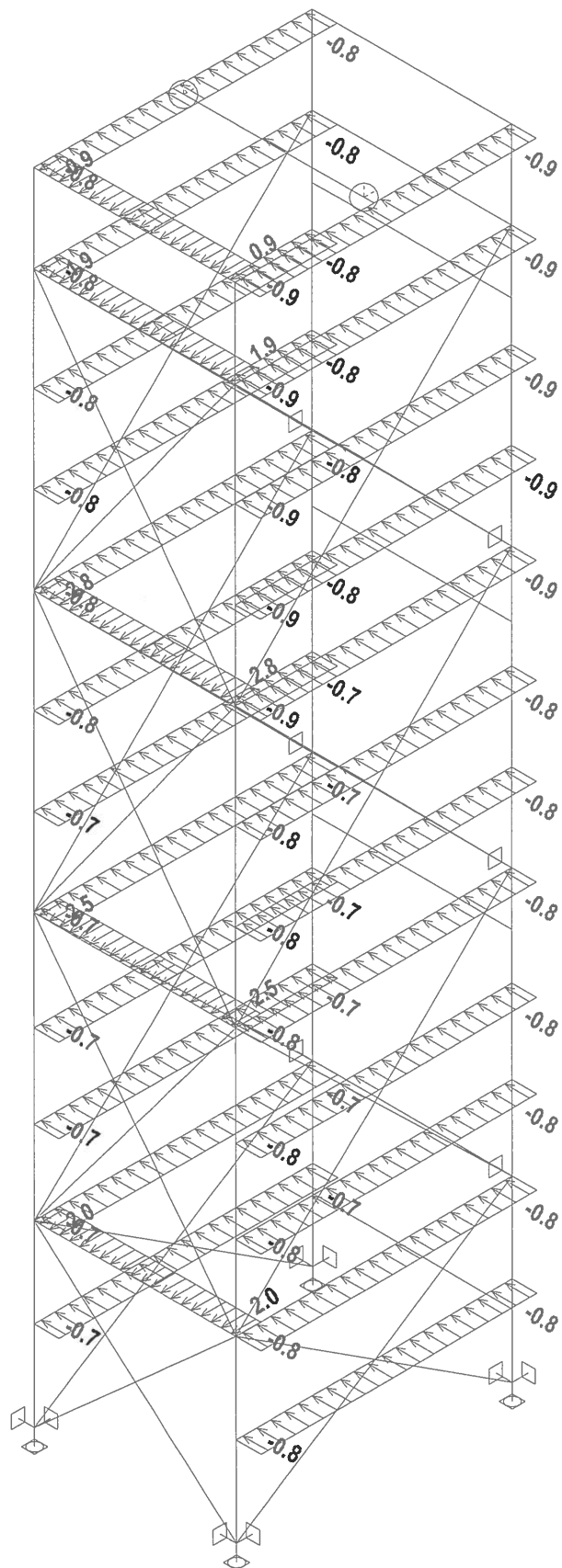
Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman



Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

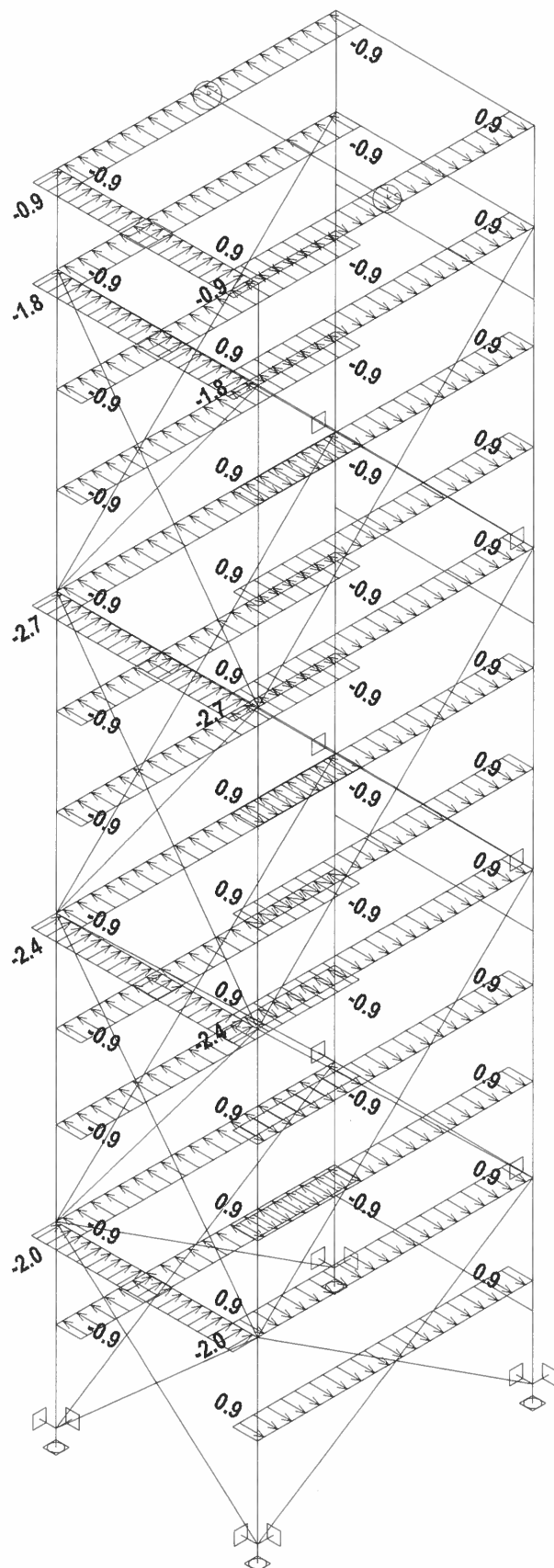


Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman



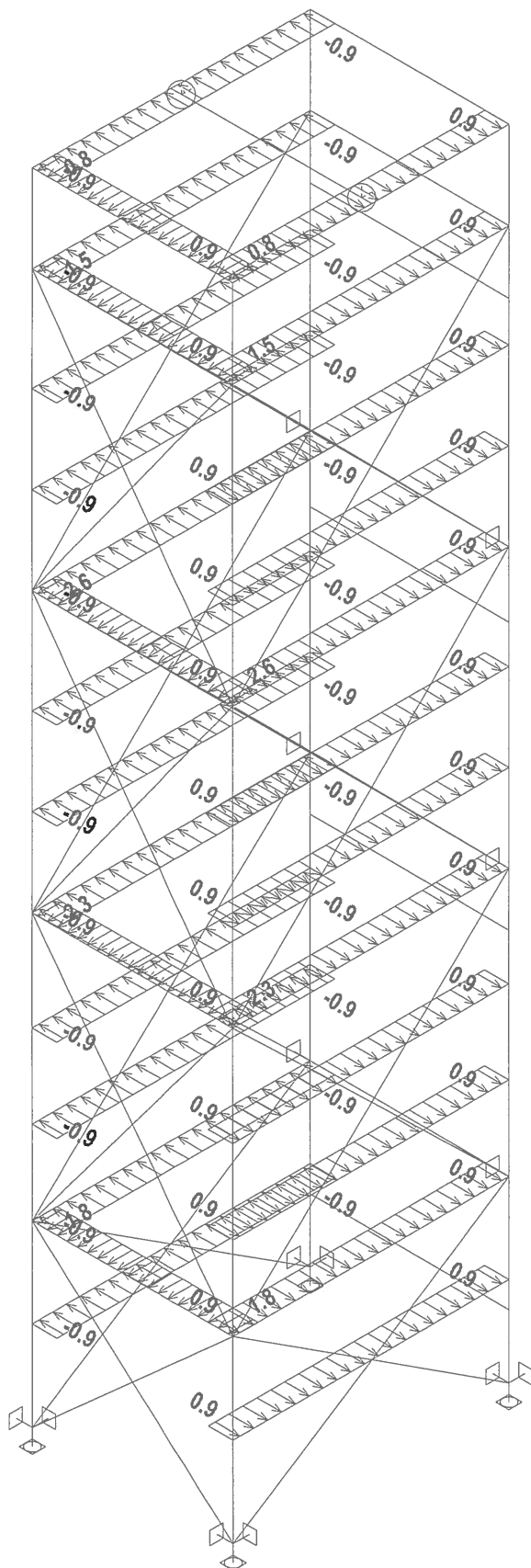


Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman



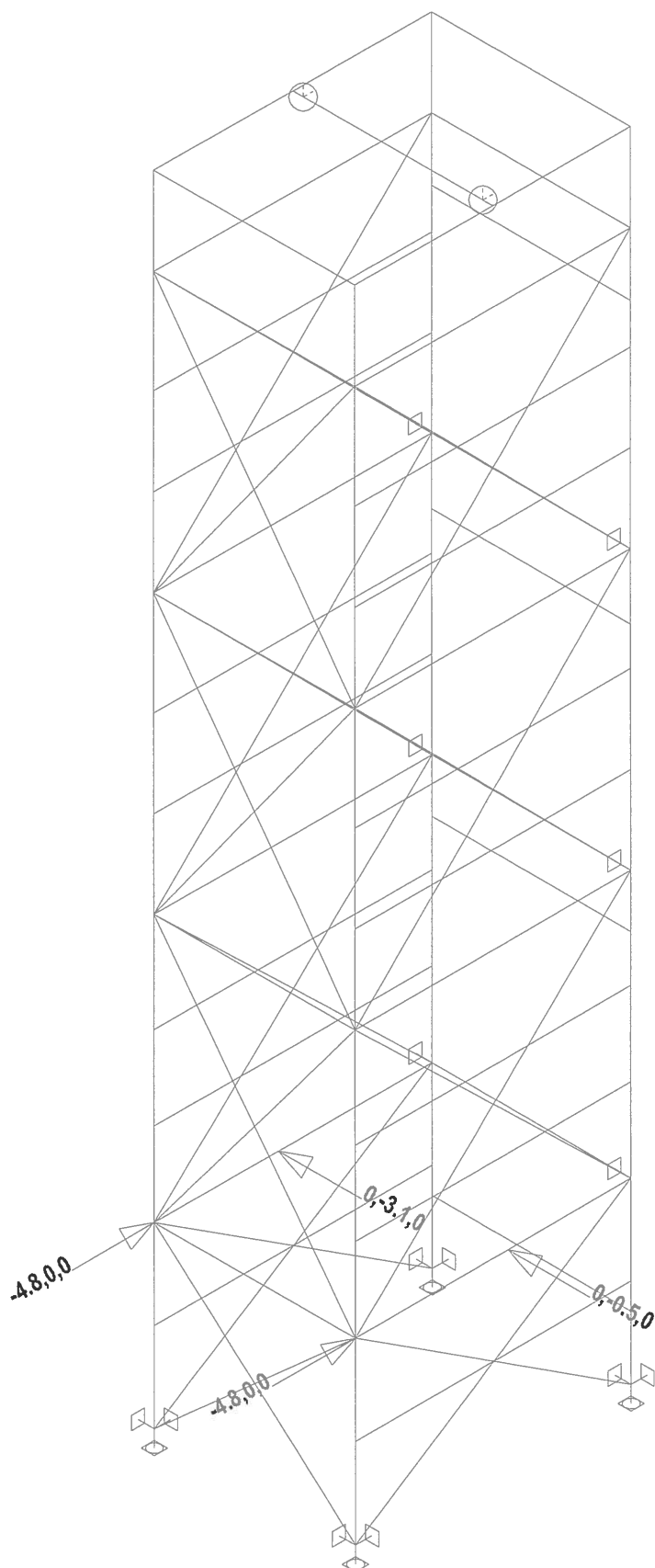


Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman



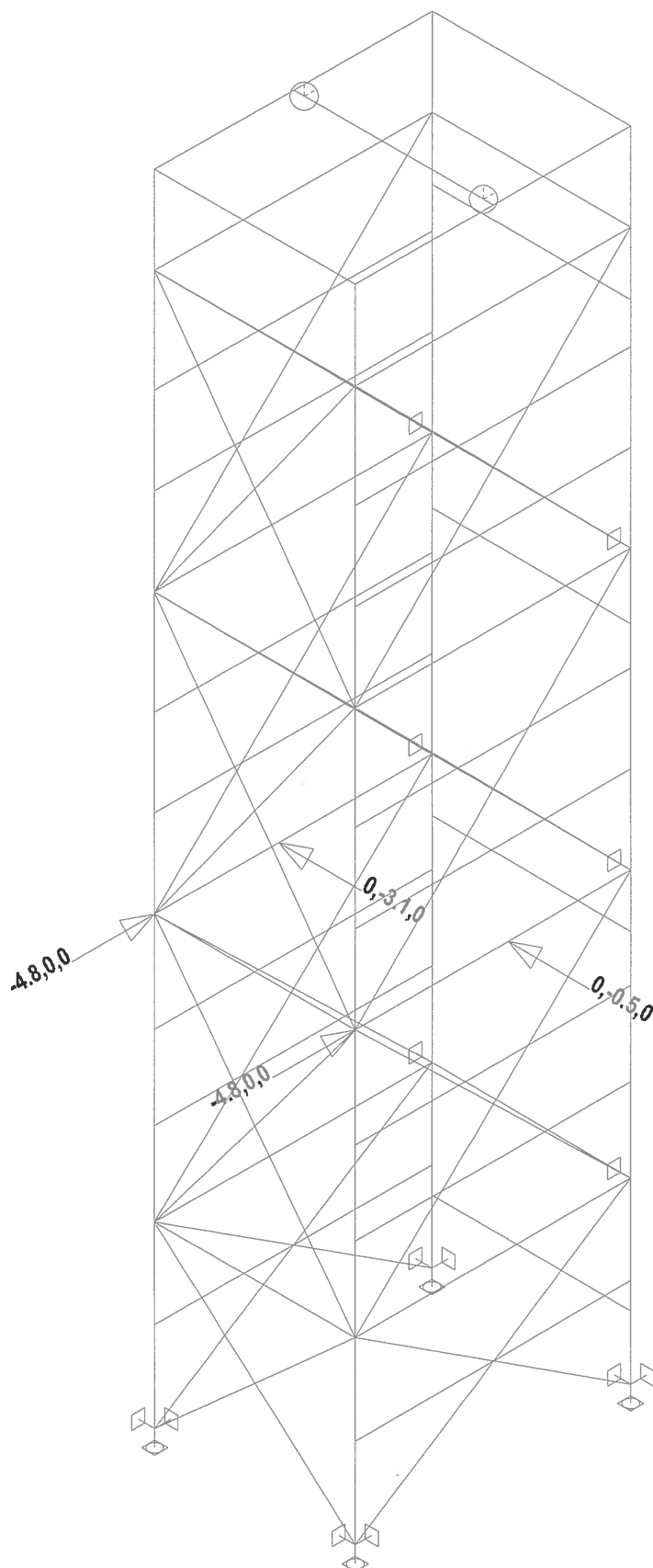


Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman



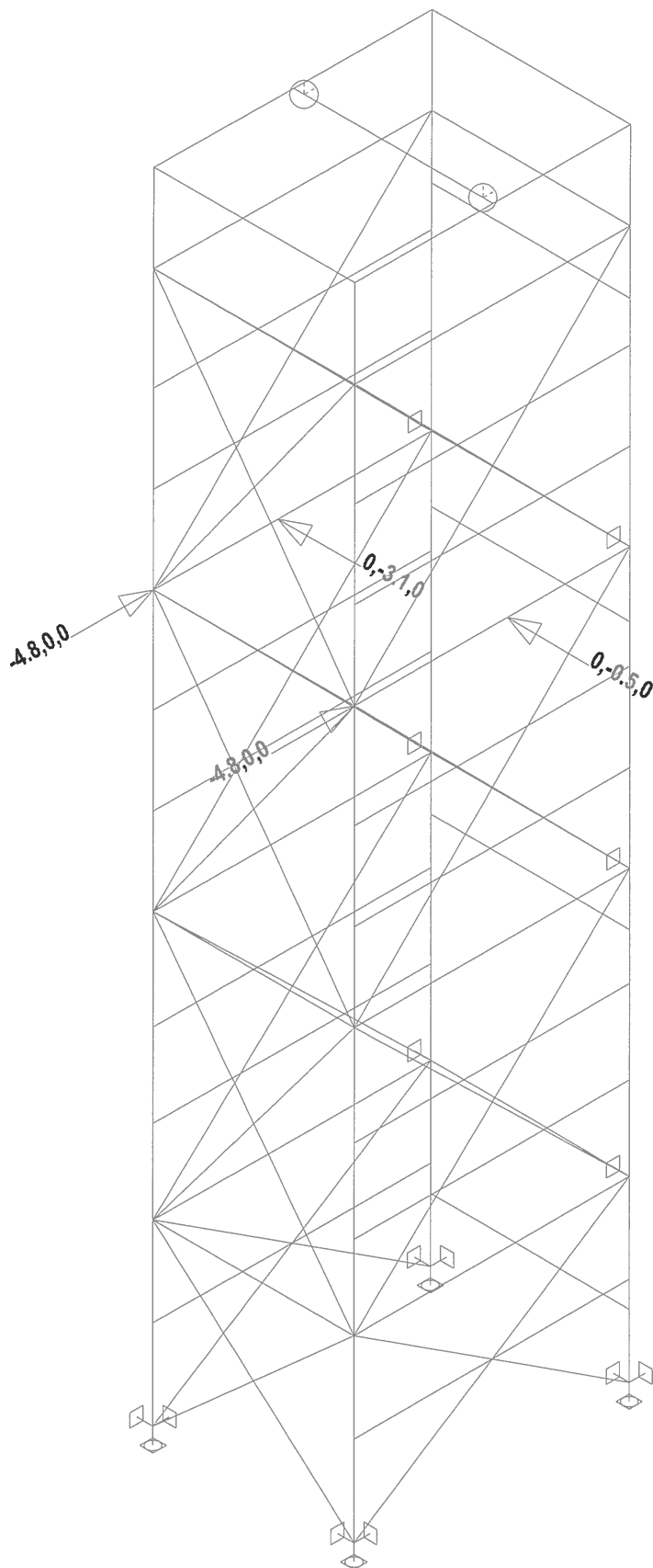


Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman



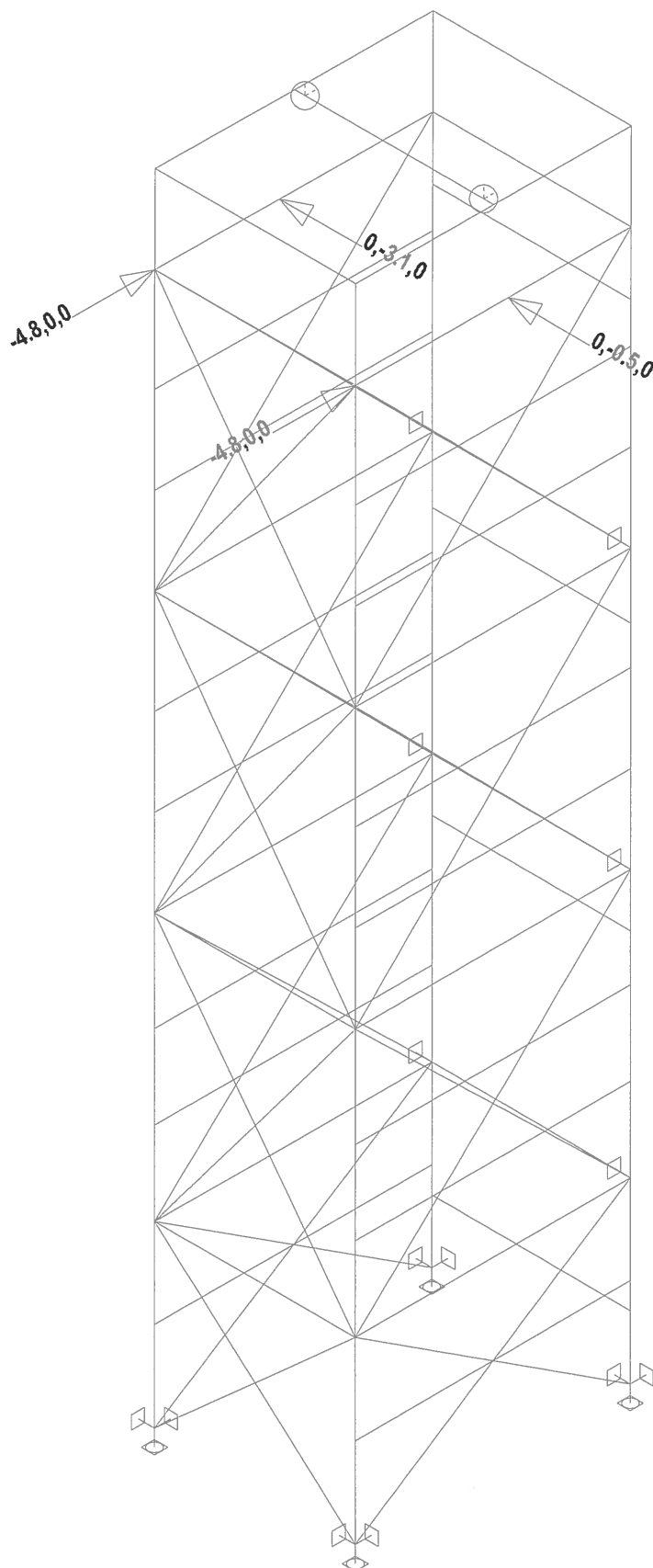


Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman



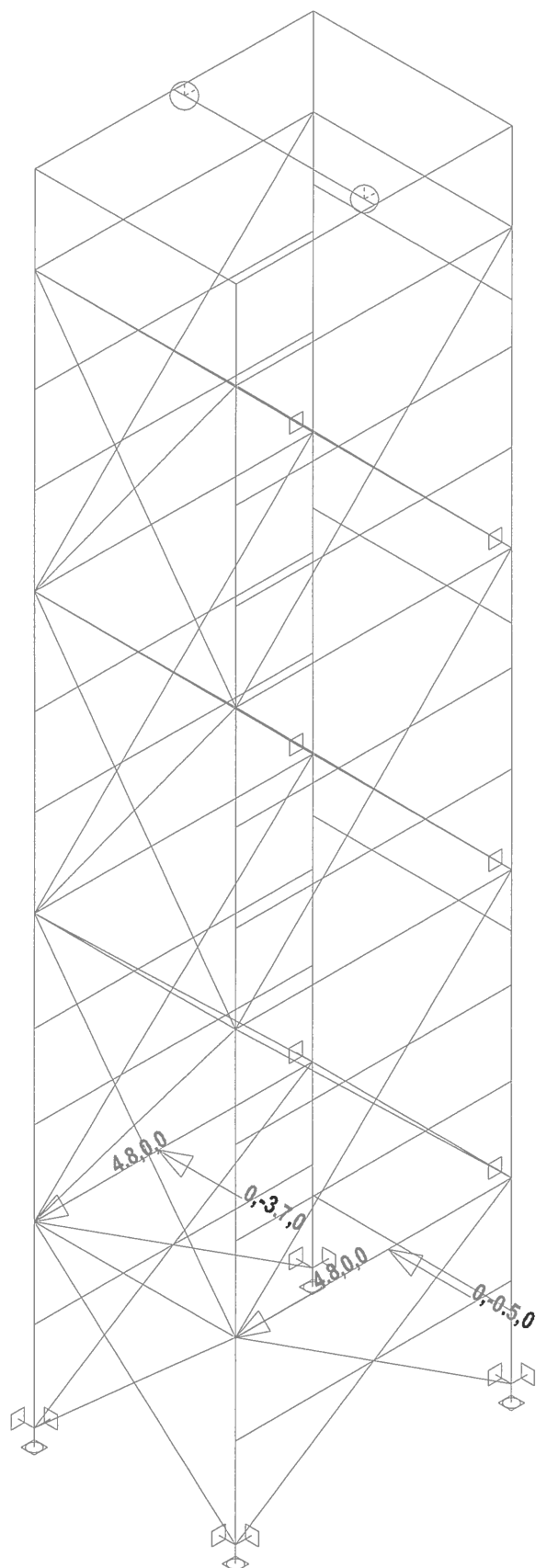


Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman



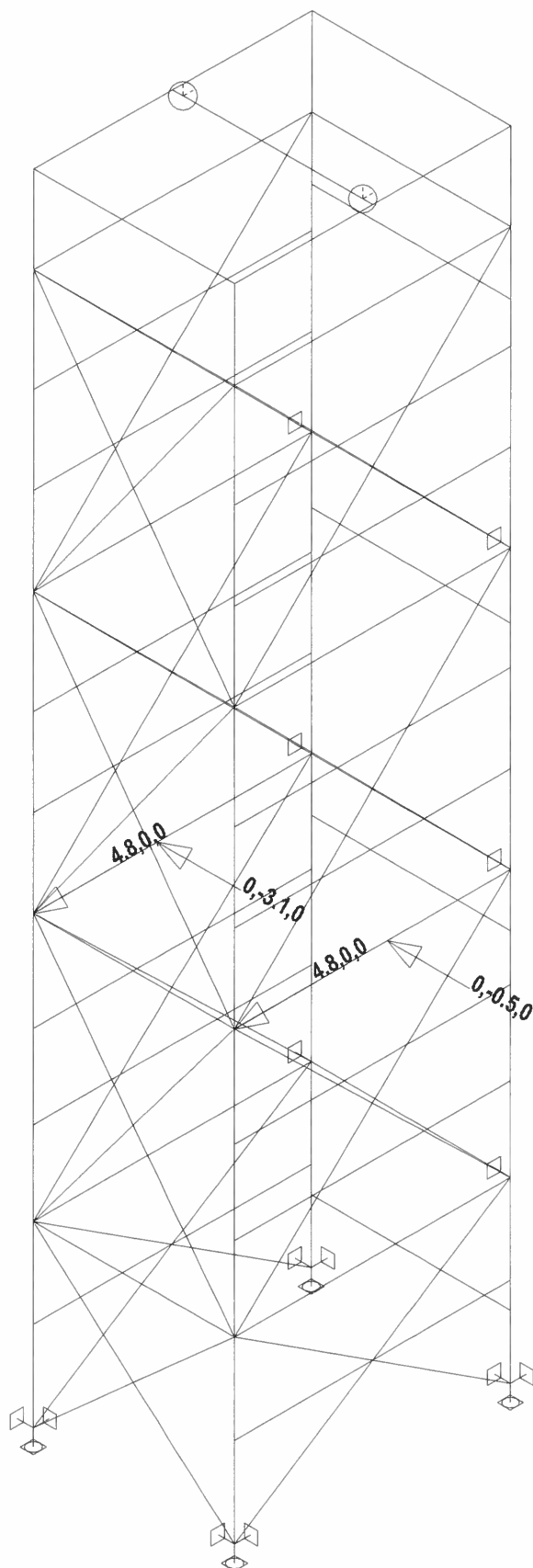


Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman



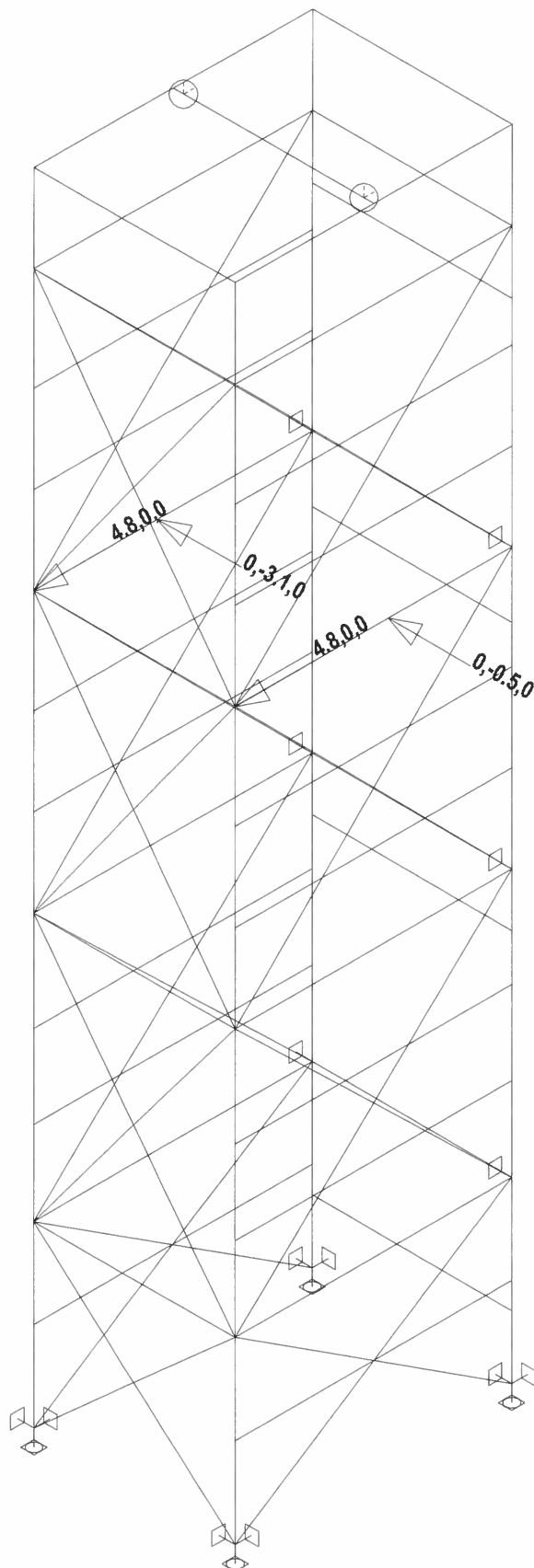


Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman



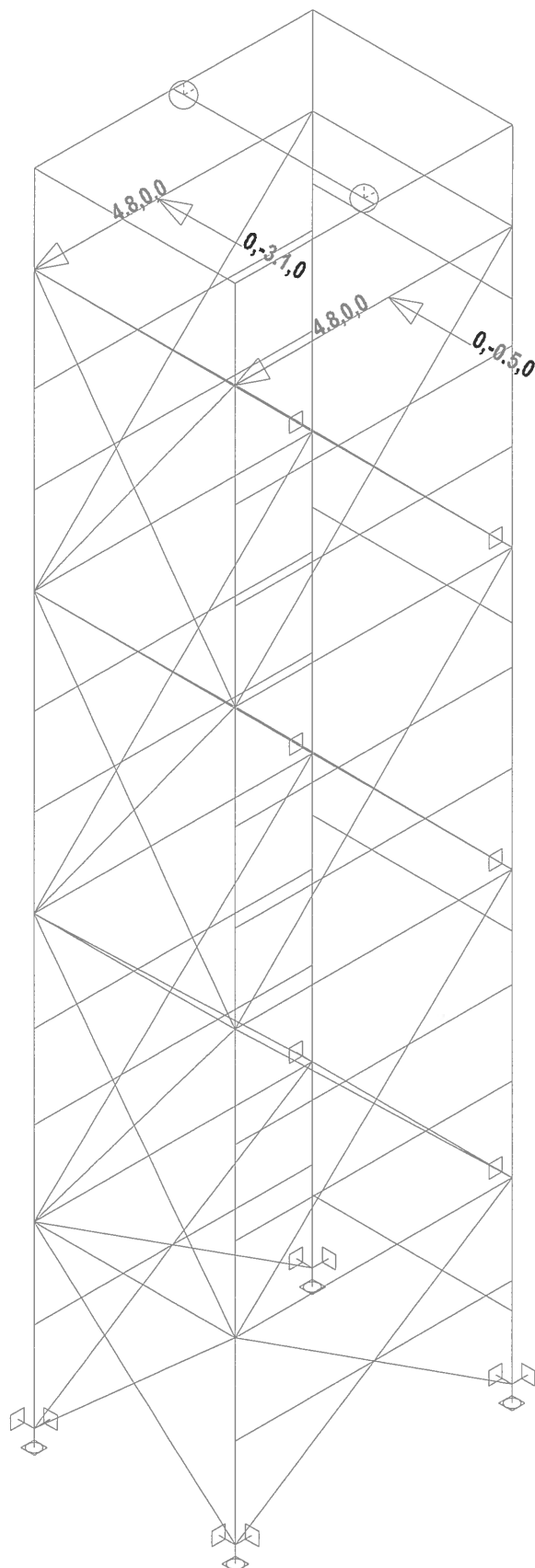


Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman



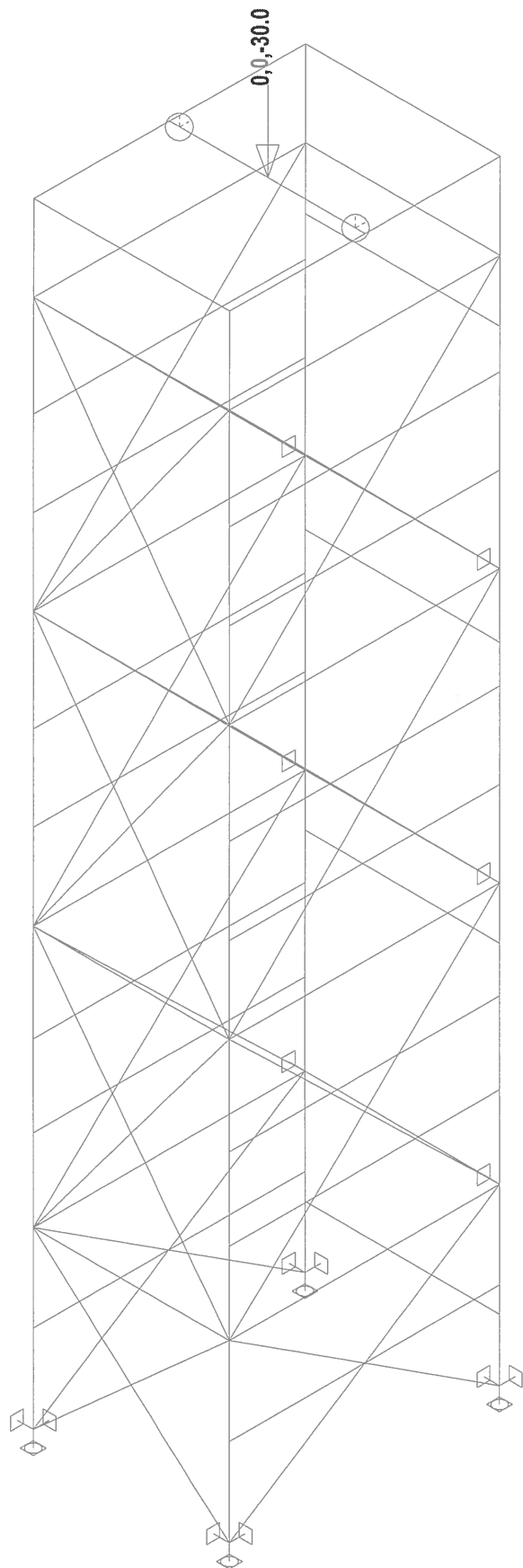


Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman



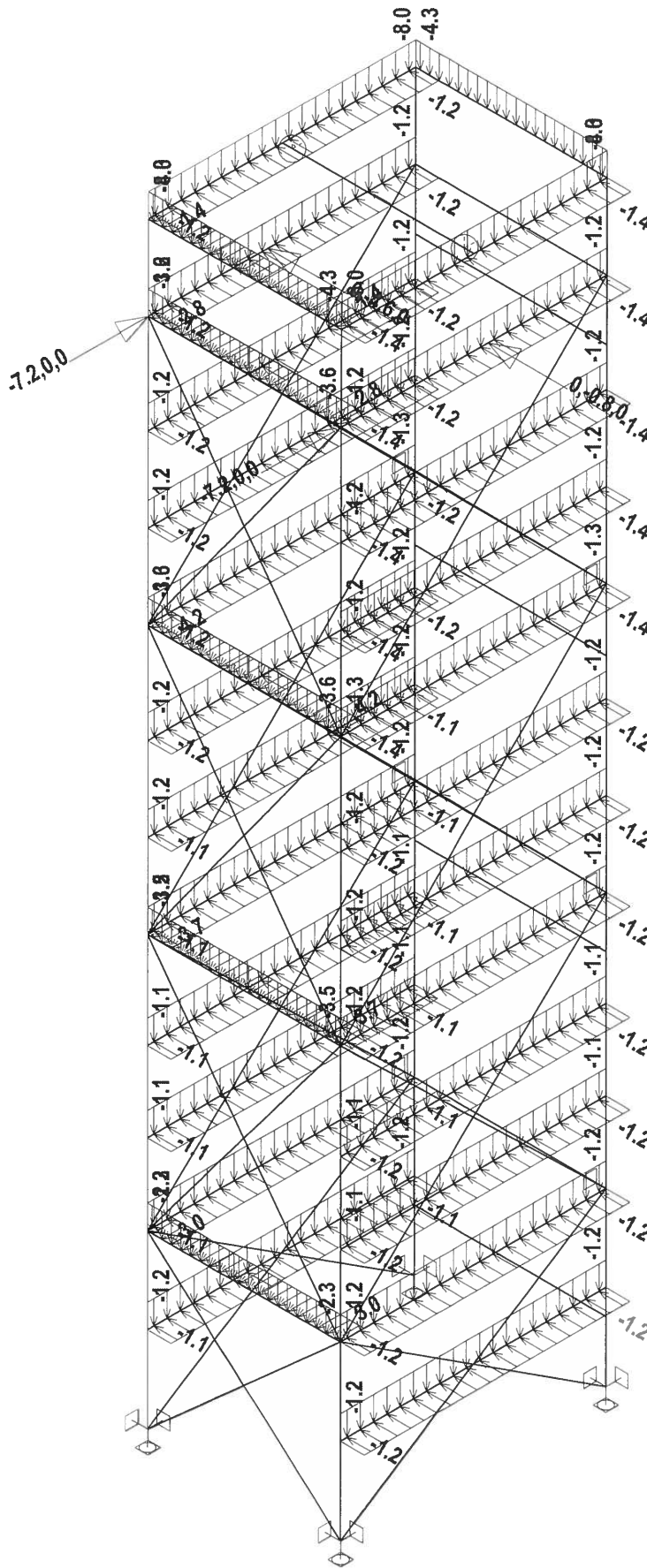


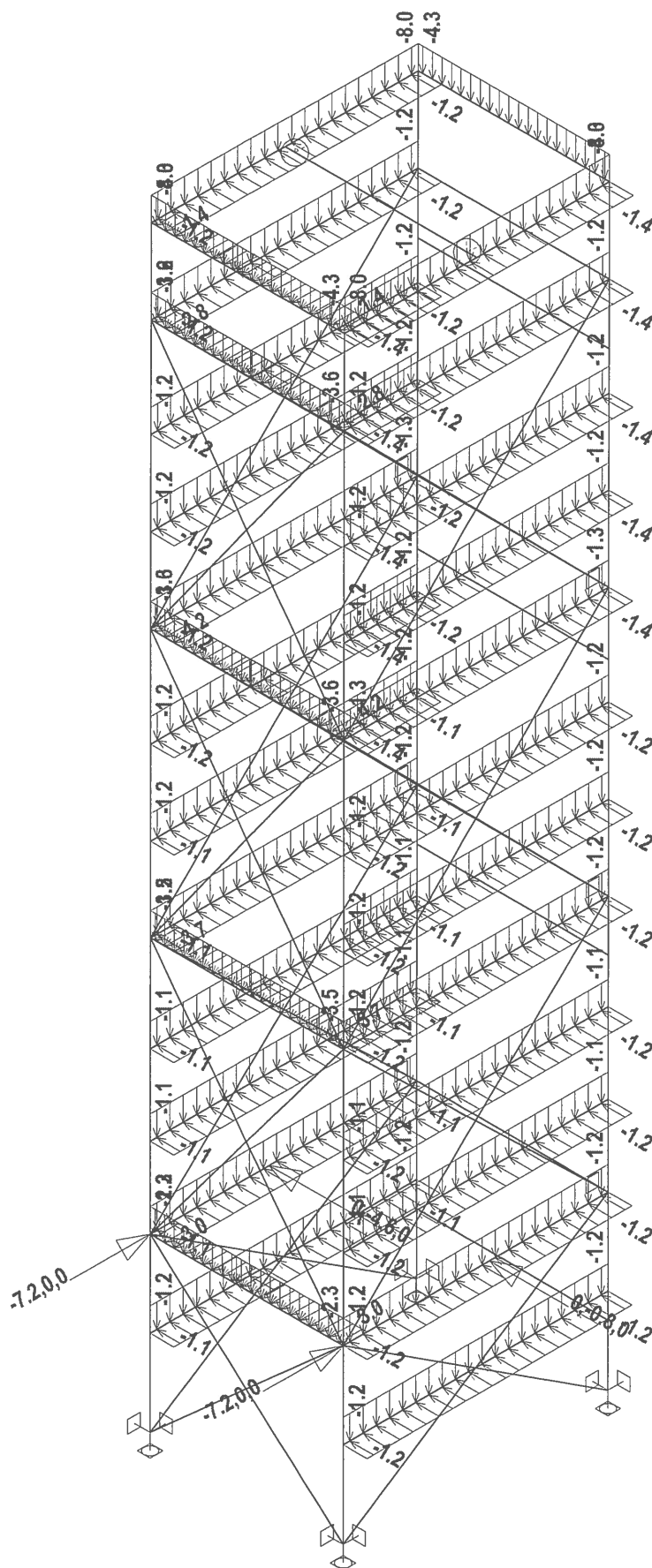
Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

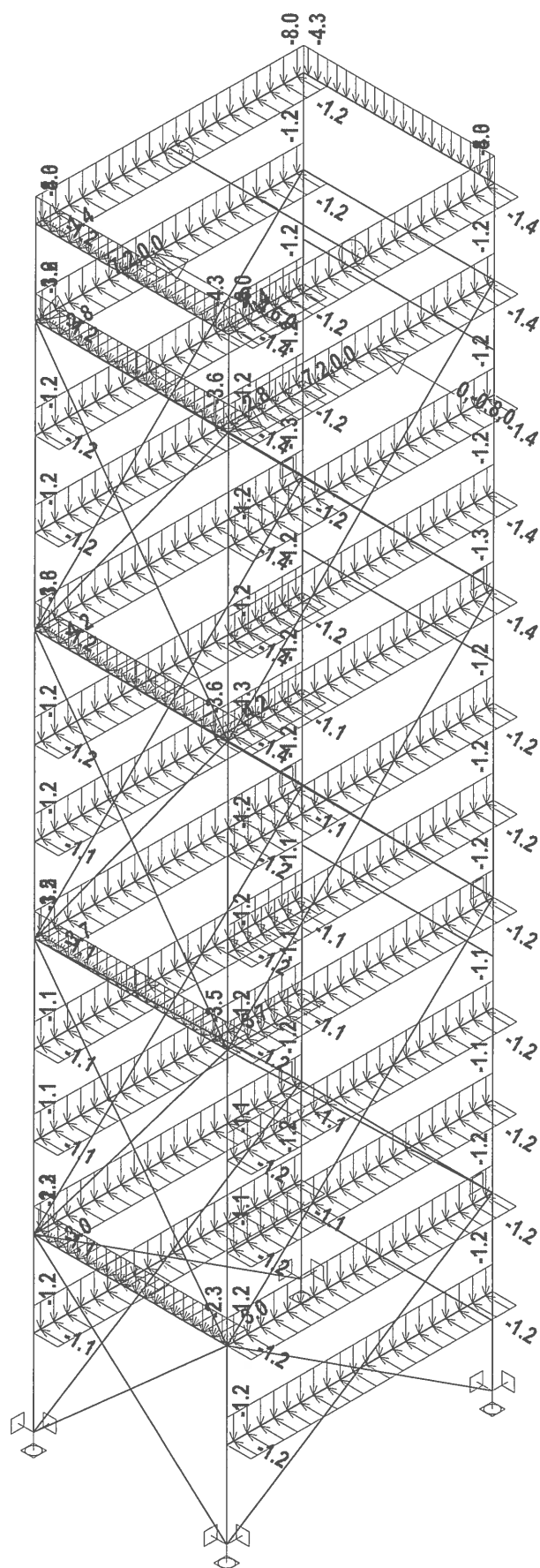




Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman



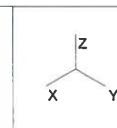




Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

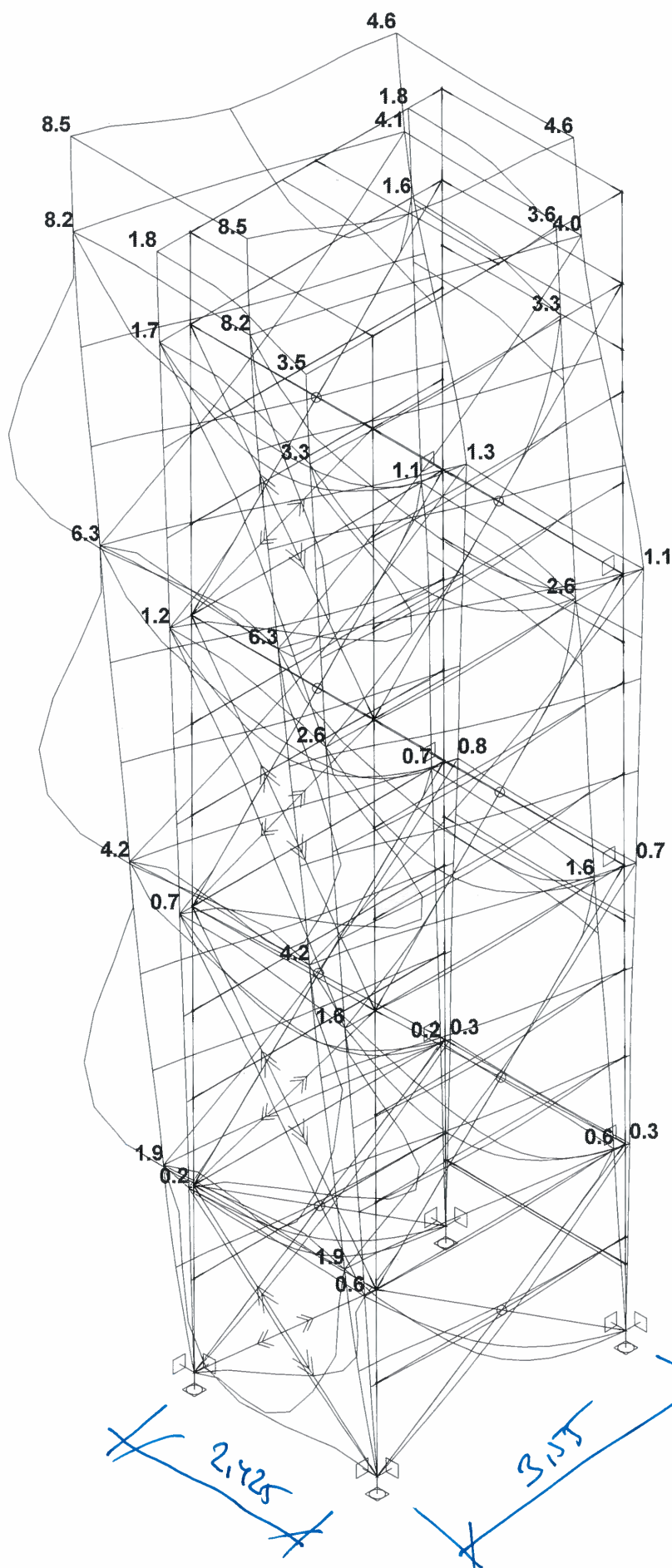
# JedličkŮv ůstav - vŷtah:obalov kŕivka deformacŷ

Zat. stav : OK1 - obŷ vŷtve



Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

Pruty  
osy veliĉiny loklnŷ  
deformace celkov [mm]



$$h = 13,22 \text{ m}$$

$$\Delta \sigma_{\text{em}} = \frac{13,220}{8,5} = 1555 > 60$$

$$\sigma_{\text{em}} \leq \frac{h}{600}$$

ponetrnŷ deformace

$$8,5 - 4,6 = 3,9 \text{ m}$$

$$\sigma_{\text{em}} = \frac{3550}{3,9} = 910 > 600$$

nemŷje

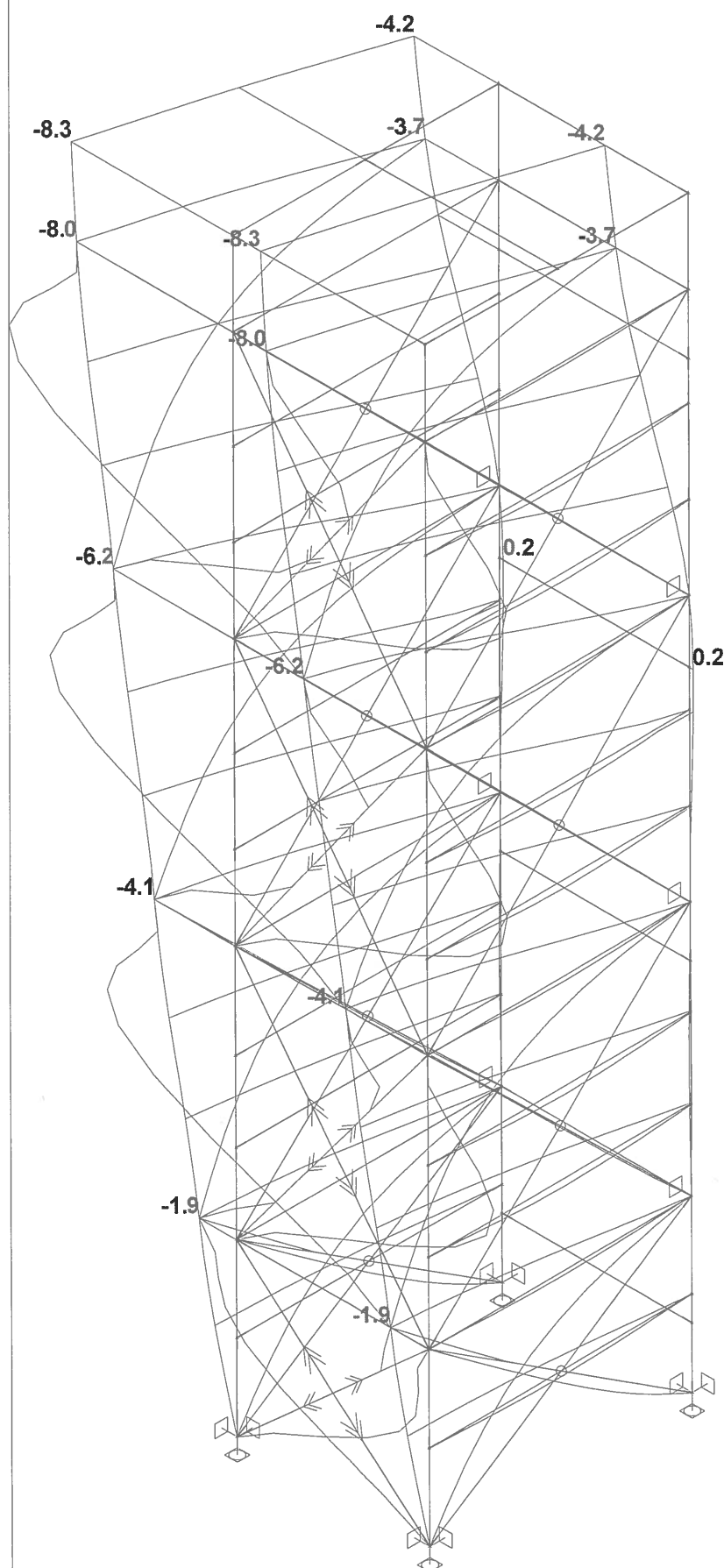
$$h = 13,22 \text{ m}$$

Jedličkův ústav - výtah: obalová křivka deformací směr Y  
Zat. stav : OK1 - obě větve



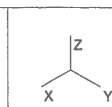
Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

Pruty  
osy veličiny lokální  
deformace Y [mm]



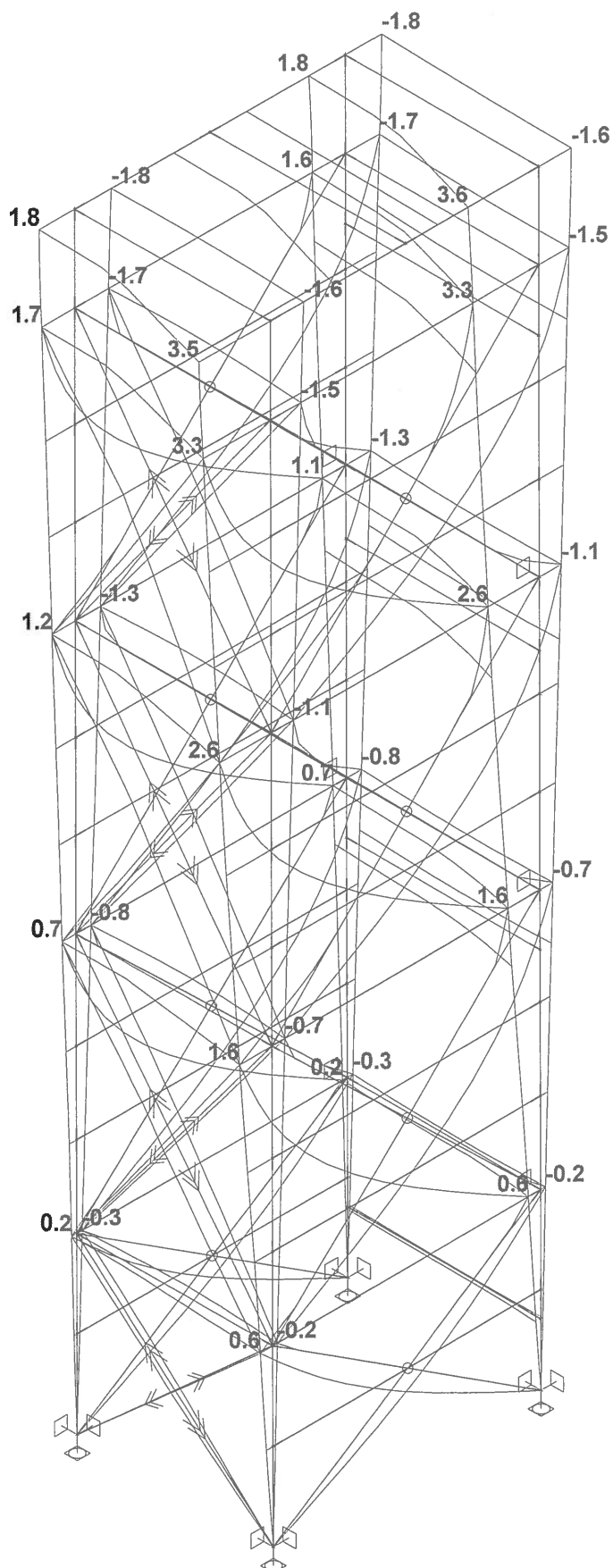
# JedličkŮv ůstav - vŮtah:obalovŮ křŮvka deformacŮ smŮr X

Zat. stav : OK1 - obŮ vŮtve



Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

Pruty  
osy veliĉiny lokŮlnŮ  
deformace X [mm]



Jedličkuv ústav - výťah: def STA3 vybočující prvek

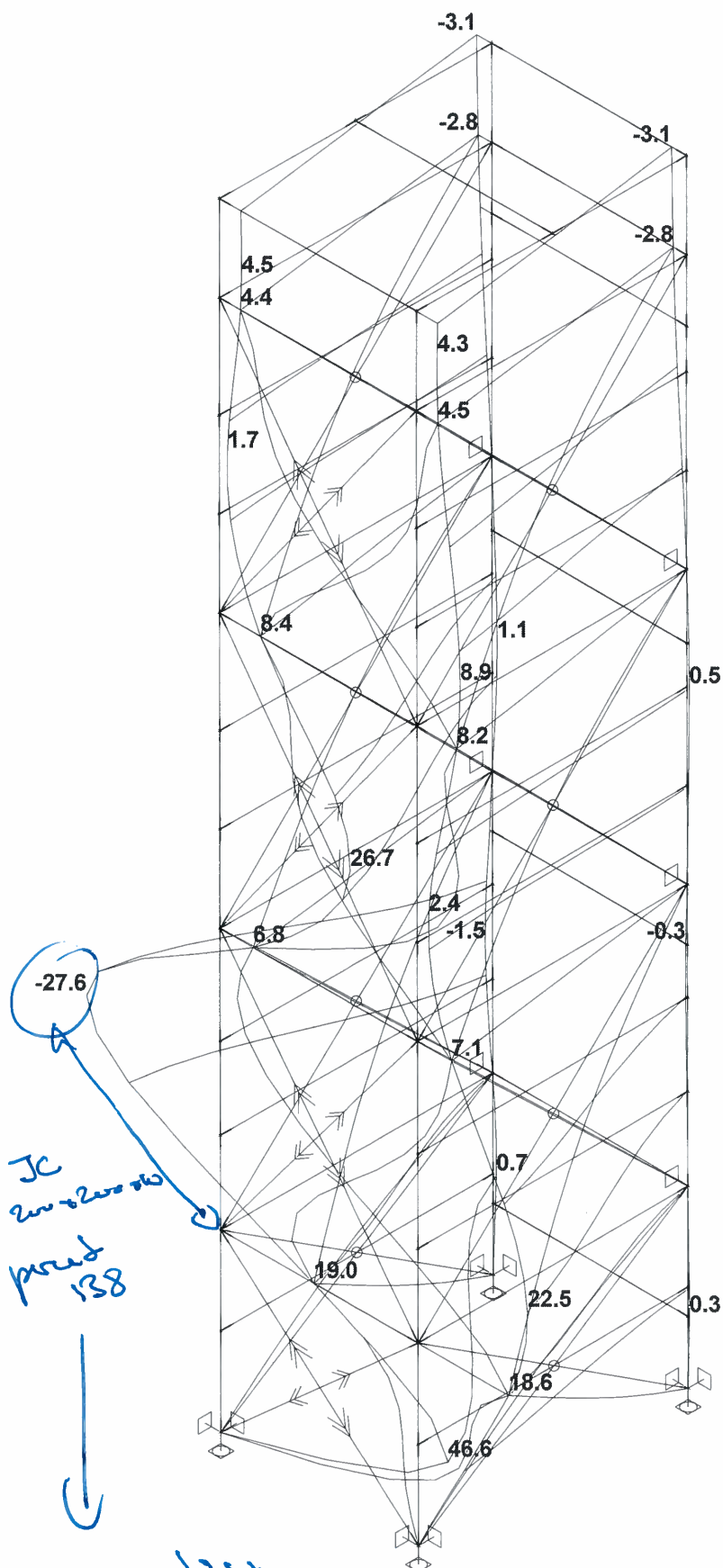
Zat. stav : STA6 - 001, Stabilita

/dřív 12.12/



Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

Pruty  
osy veličiny lokální  
deformace Y [mm]



22.12  
 $N_{sd} = -147,74 - 151,21 \text{ kN}$

## VÝPOČET VĚTRUJÍCÍ DELEK

ROZKROJ JE STĚŽ  $\rightarrow l = 117,328$  pro  $138$   $200 \times 200 \times 10$

$$I_{min} = 42,51 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$e_{cr} = \pi \sqrt{\frac{I_{min} \cdot E}{N_{cr}}}$$

$$N_{cr} = l \cdot N_{S1} = 117,328 \cdot 147 = 17247 \text{ kN}$$

$$e_{cr} = \pi \sqrt{\frac{41,51 \times 10^6 \times 210000}{17247 \times 10^3}} = 2233 \text{ mm}$$

V RÁMCI LÁTEM VADUJÍ ECR SLOUPU VODĚLOV  
NEJEN HODNĚNÍ PŘEDTĚN  $e_w = 3,3 \text{ m}$

$$\varphi = \frac{l-1}{l} = \frac{117-1}{112} \approx 1,0$$

ZÁVĚR:

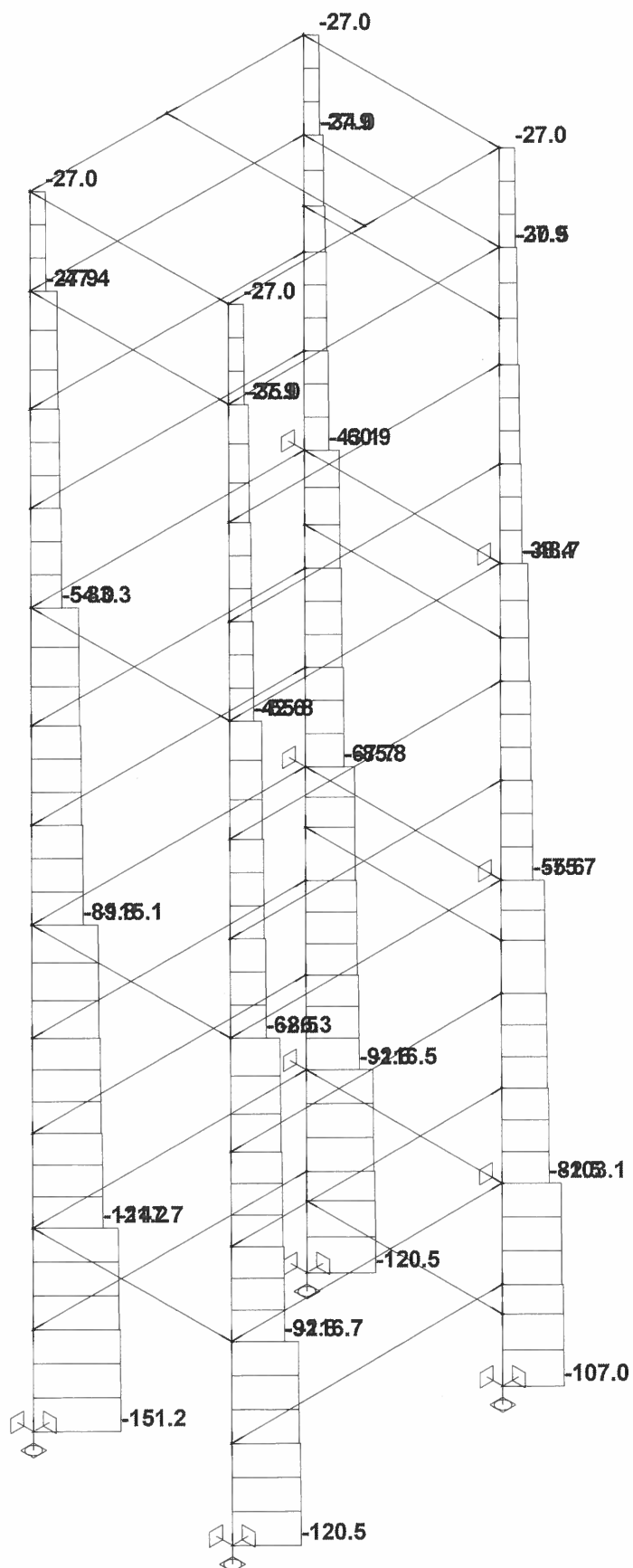
VĚTRUJÍCÍ DELEK SLOUPU  $3,3 \text{ m}$

ODPOVĚD PŘI VODĚLOV SPOLEČNĚ ?



Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

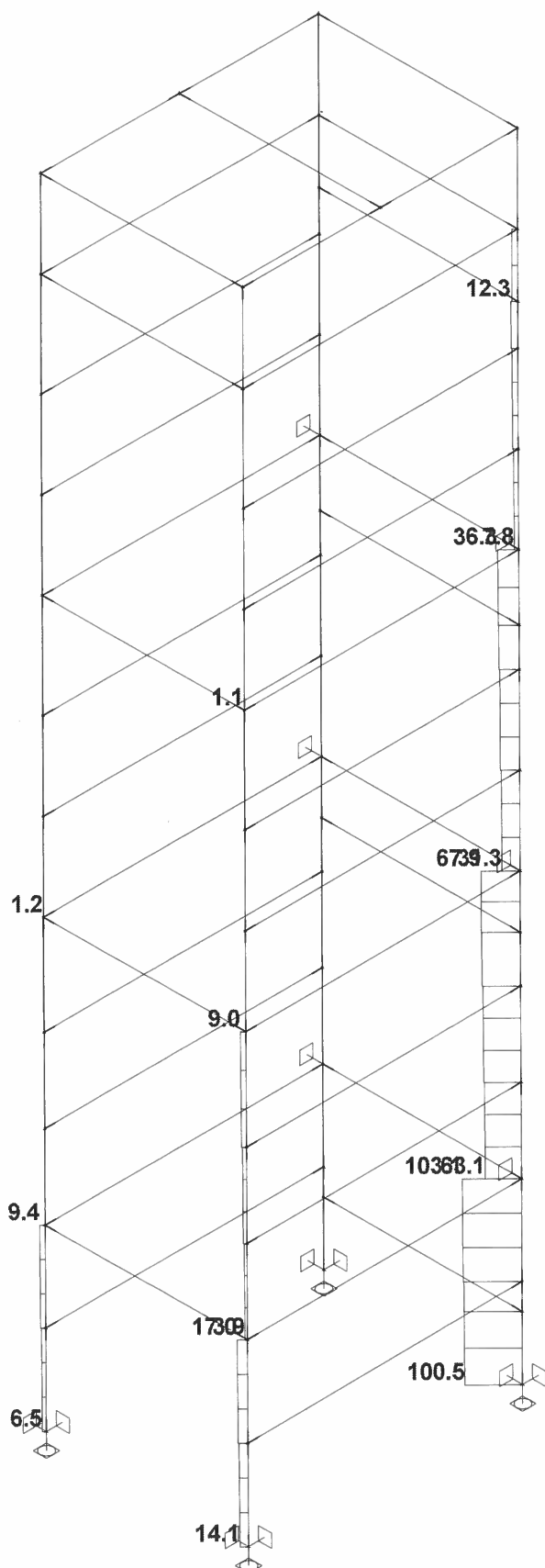
Pruty  
osy veličiny lokální  
normálová síla  $N_x$  [kN]





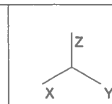
Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

Pruty  
osy veličiny lokální  
normálová síla Nx [kN]



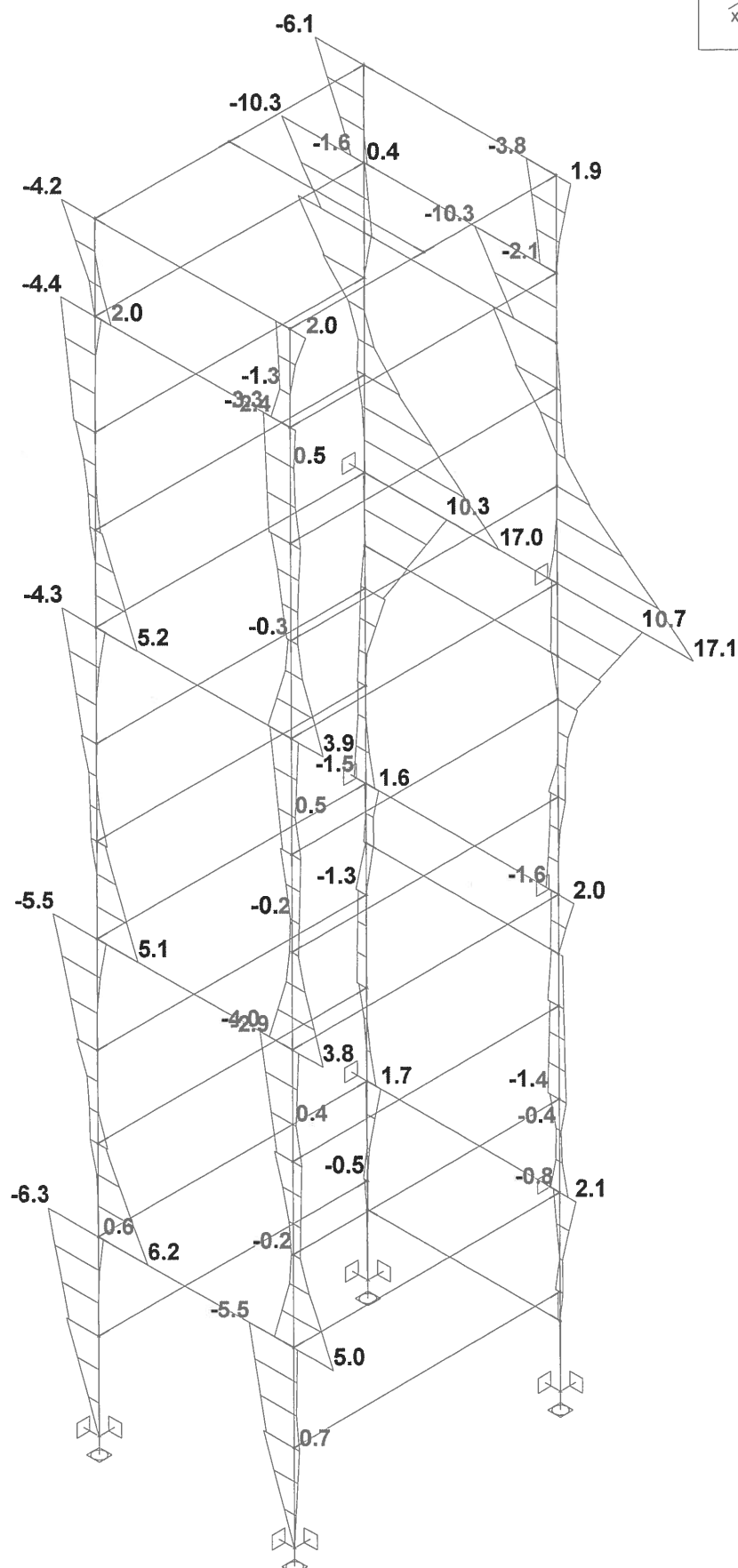
# JedličkŮv ůstav - vŮtah: Sloupy - Msd (minima/maxima)

Zat. stav : OK1 - obŮ vŮtve



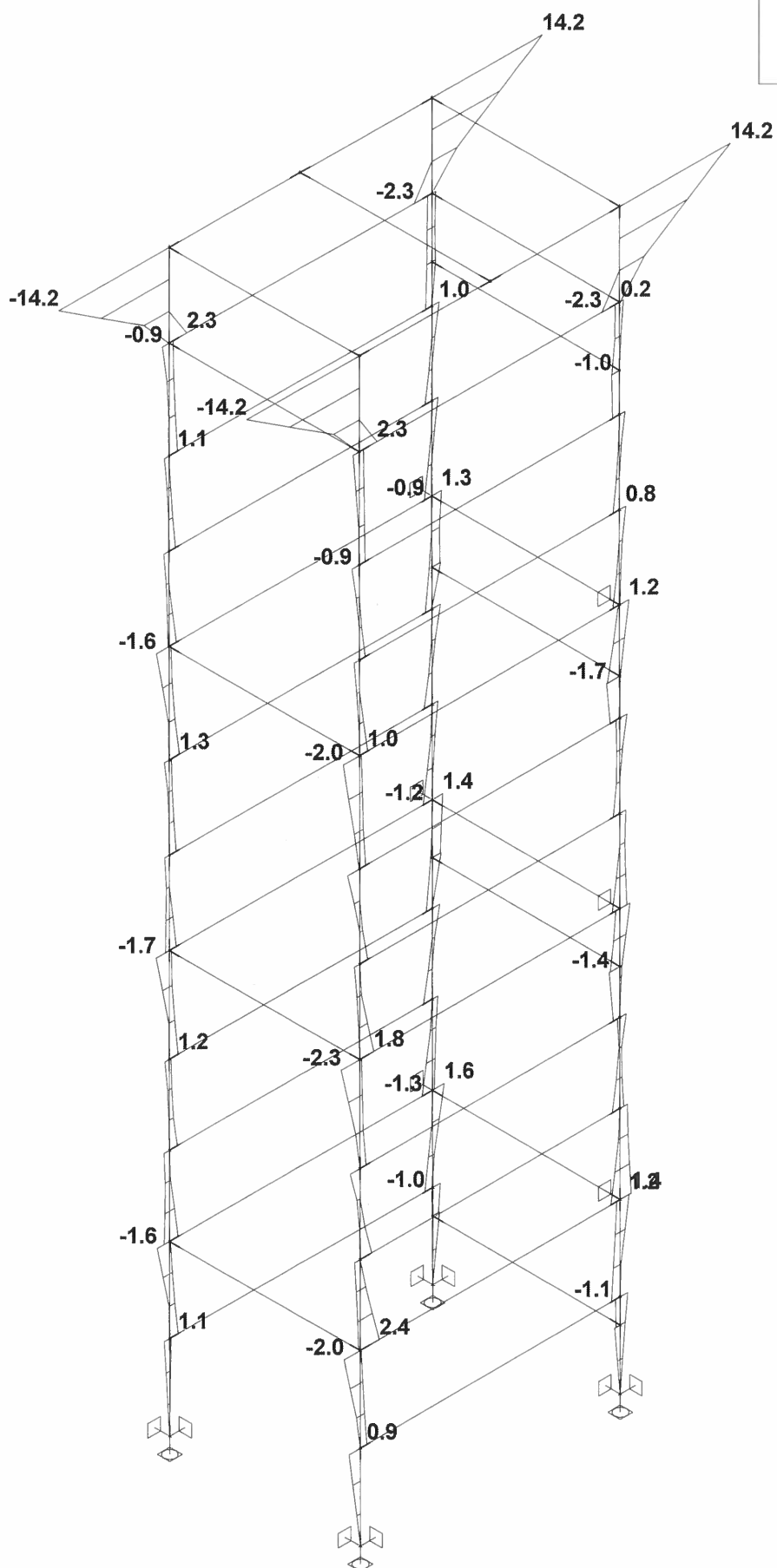
Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

Pruty  
osy veliŮiny lokální  
moment My [kNm]



# Jedličkův ústav - výtah: Sloupy - Msdz (minima/maxima)

Zat. stav : OK1 - obě větve



Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

Pruty  
osy veličiny lokální  
moment Mz [kNm]

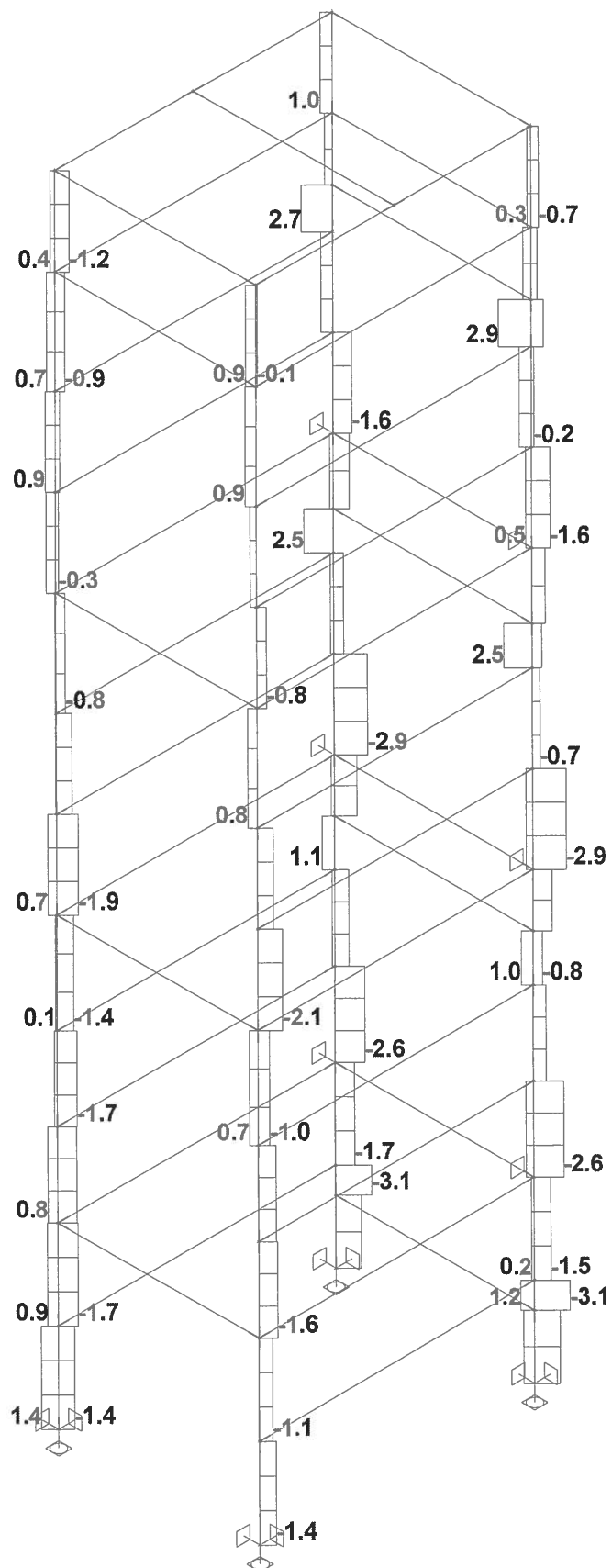
# Jedličkův ústav - výtah: Sloupy - Msdx (minima/maxima)

Zat. stav : OK1 - obě větve



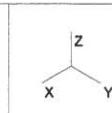
Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

Pruty  
osy veličiny lokální  
kroutící moment Mx [kNm]



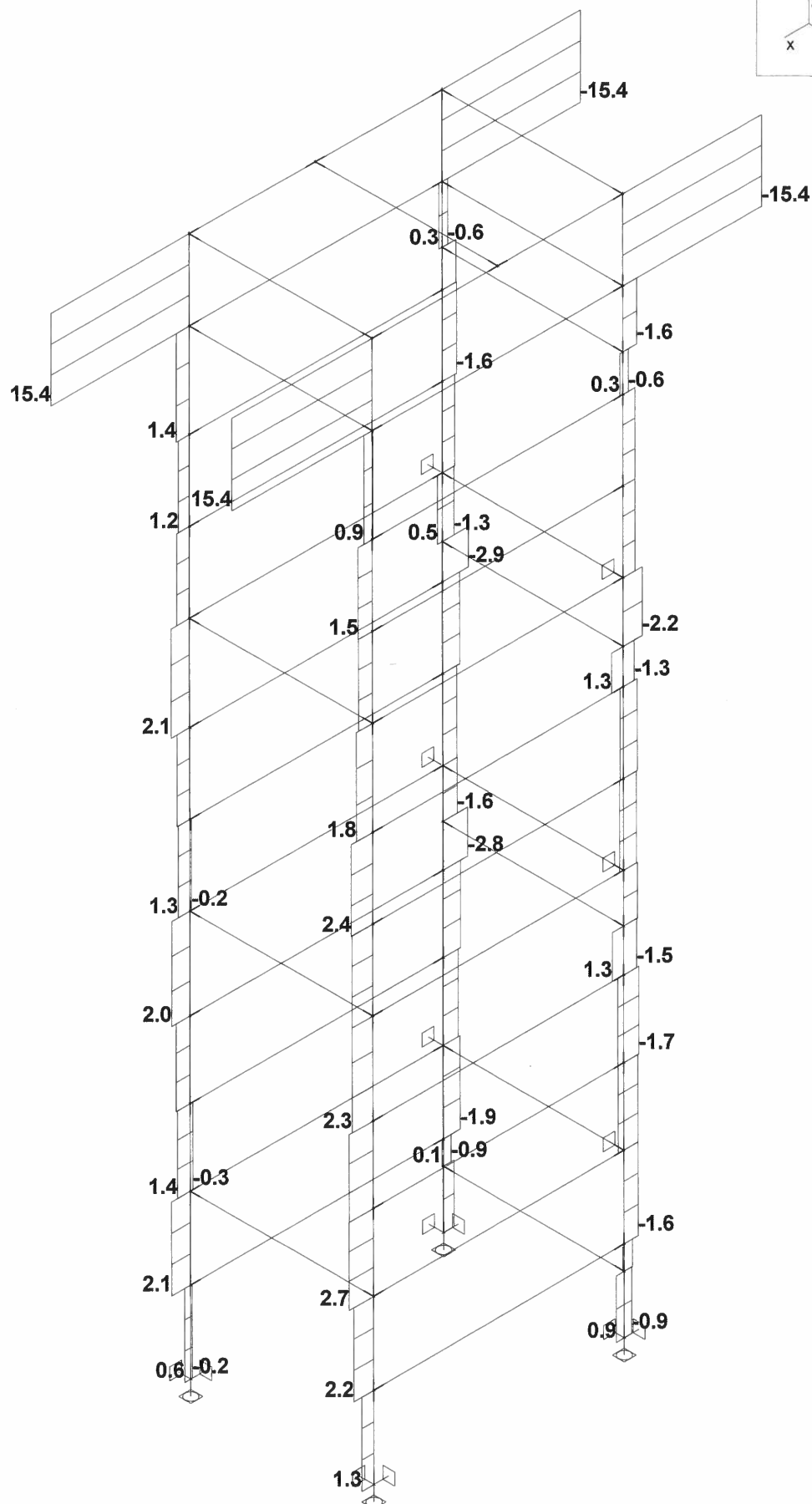
# JedličkŮv ůstav - vŮtah: Sloupy - Vsdy (minima/maxima)

Zat. stav : OK1 - obŮ vŮtve



Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

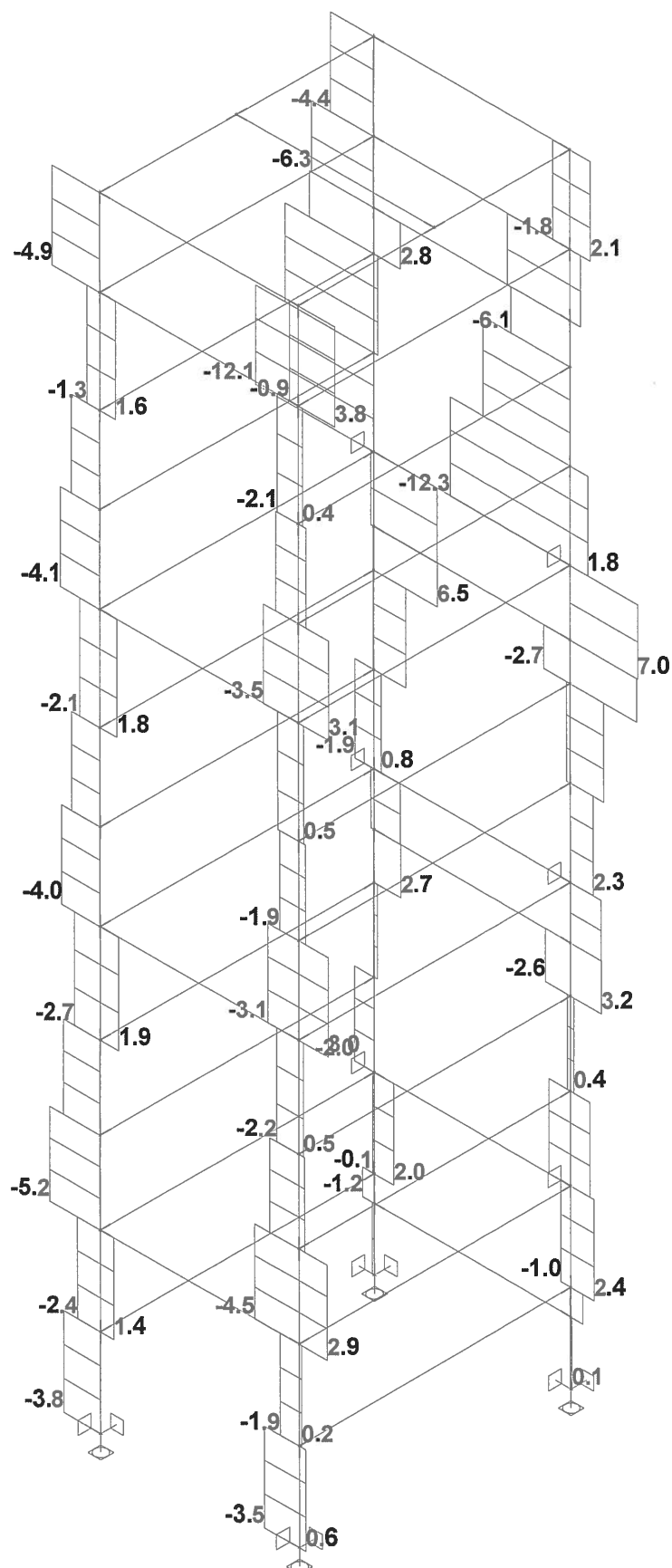
Pruty  
osy veliŮiny lokální  
posouvající síla  $Q_y$  [kN]



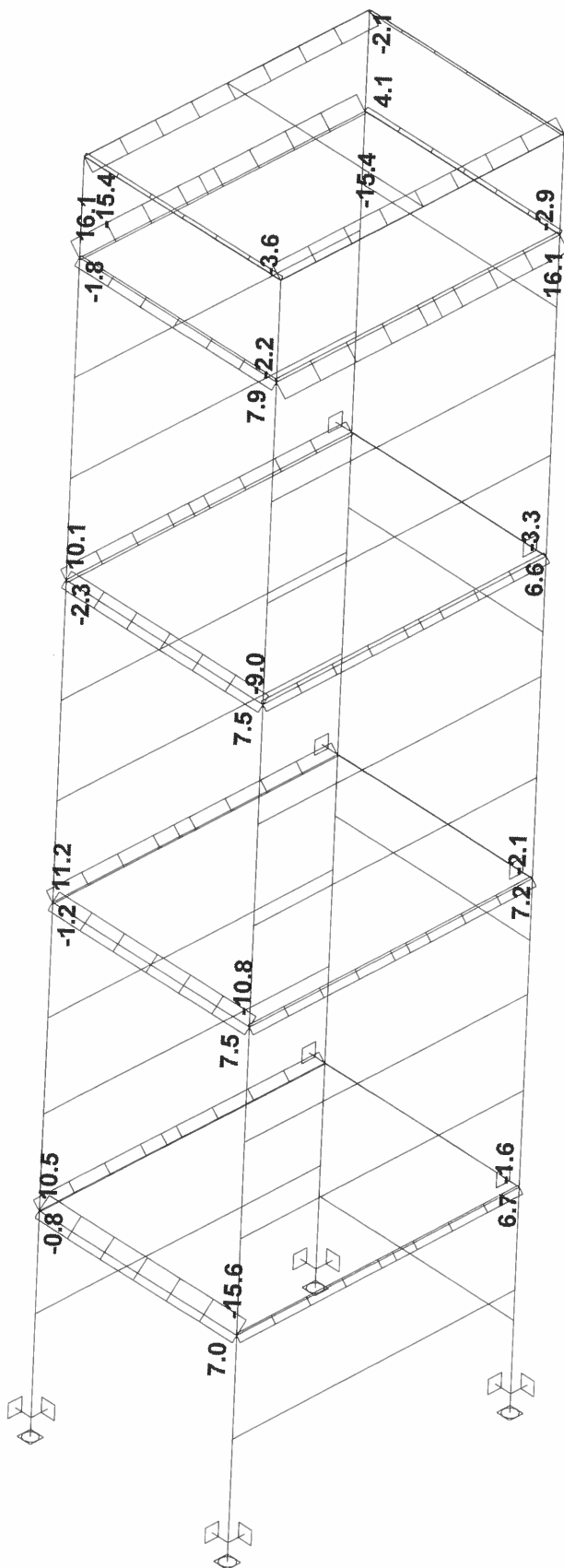


Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

Pruty  
osy veličiny lokální  
posouvající síla Qz [kN]

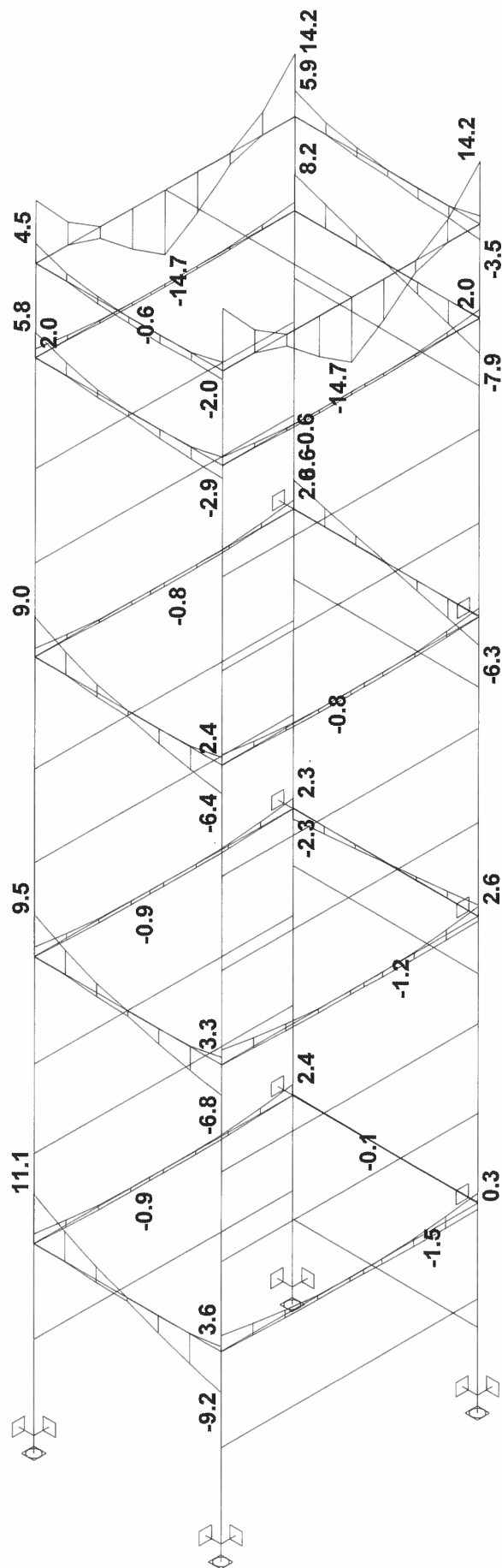


Jedličkův ústav - výtah: Hlavní paždíky -  $N_{sdz}$  (minima/maxima)  
 Zat. stav : OK1 - obě větve



Projekt :  
 3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
 Autor projektu : Bergman

Pruty  
 osy veličiny lokální  
 normálová síla  $N_x$  [kN]



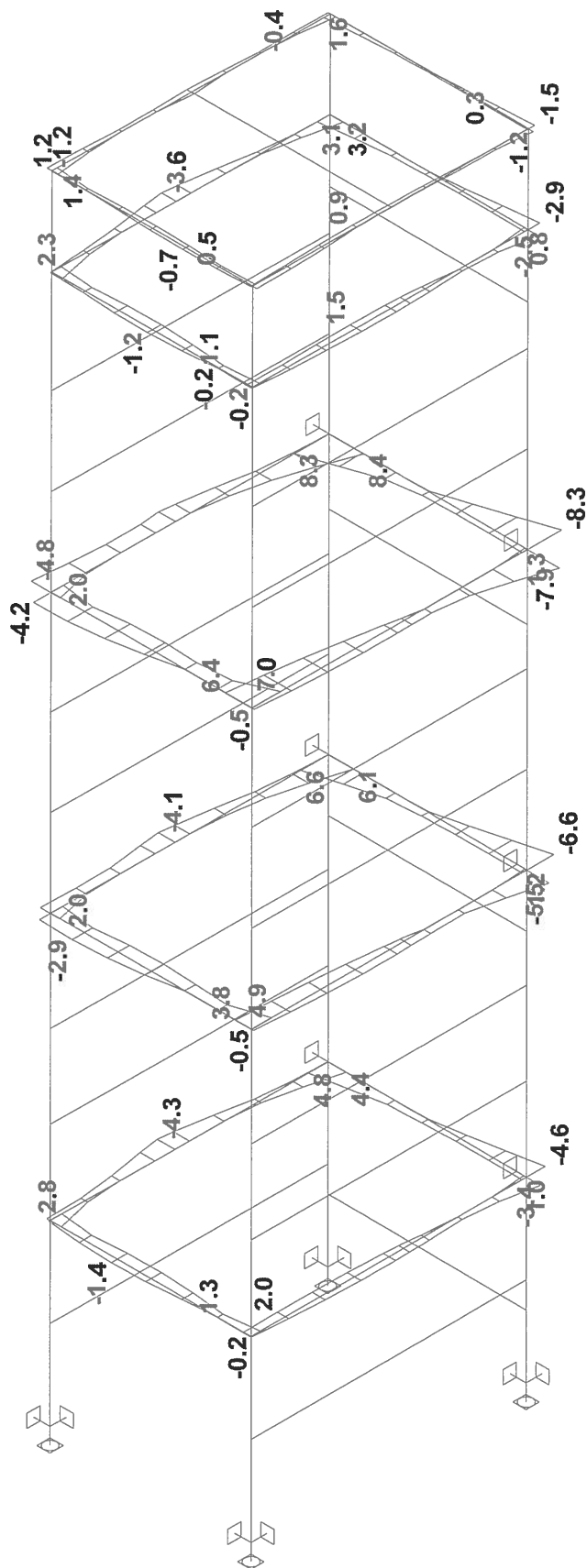
Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

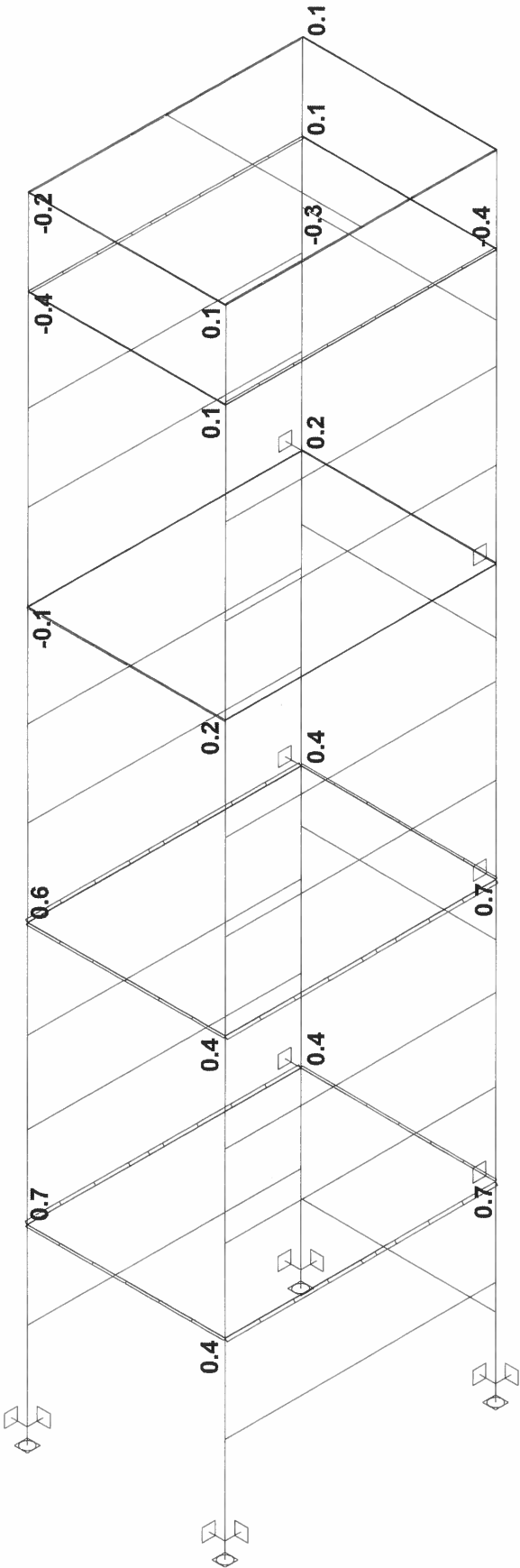
Pruty  
osy veličiny lokální  
moment  $M_y$  [kNm]



Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

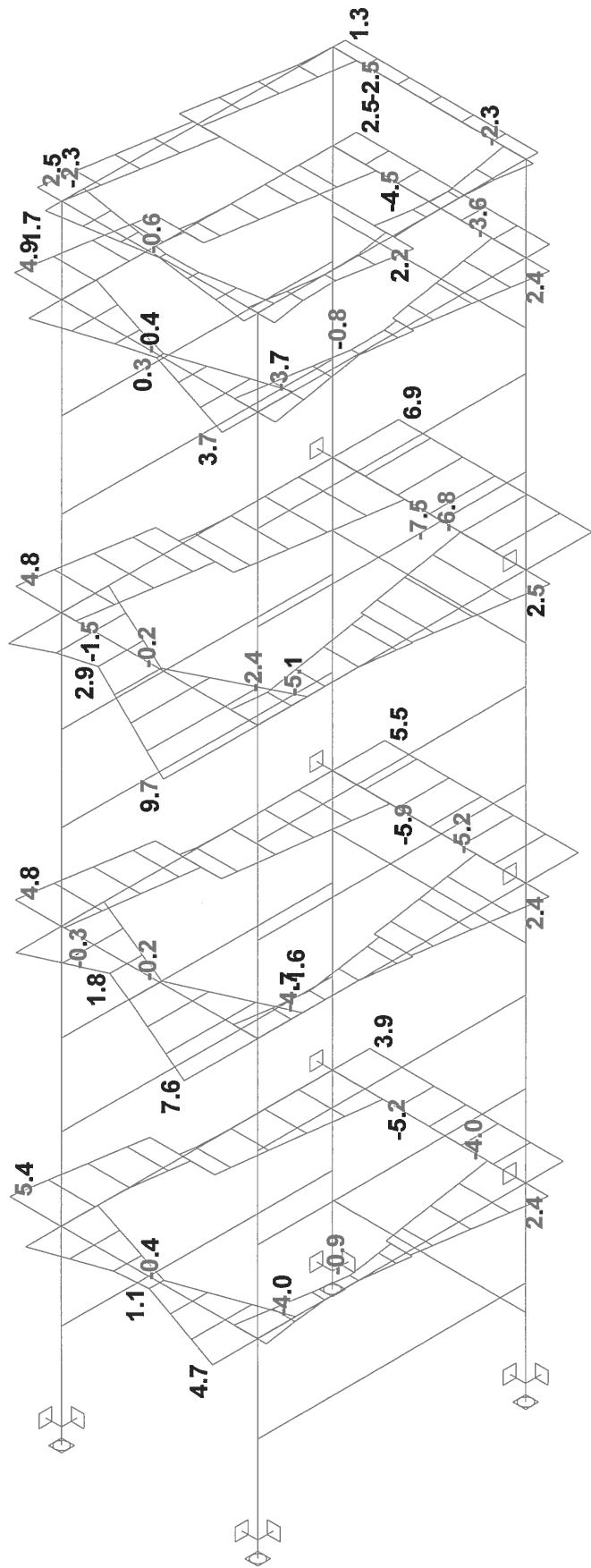
Pruty  
osy veličiny lokální  
moment  $M_z$  [kNm]





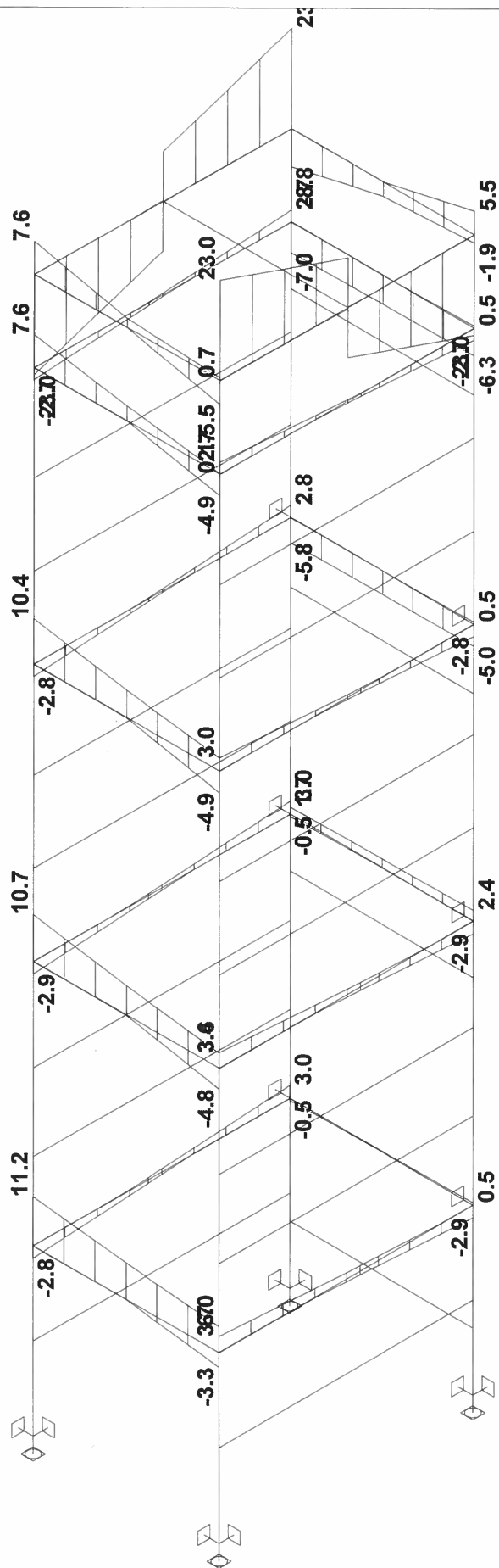
Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

Pruty  
osy veličiny lokální  
kroutící moment  $M_x$  [kNm]



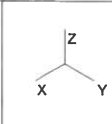
Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

Pruty  
osy veličiny lokální  
posouvající síla  $Q_y$  [kN]



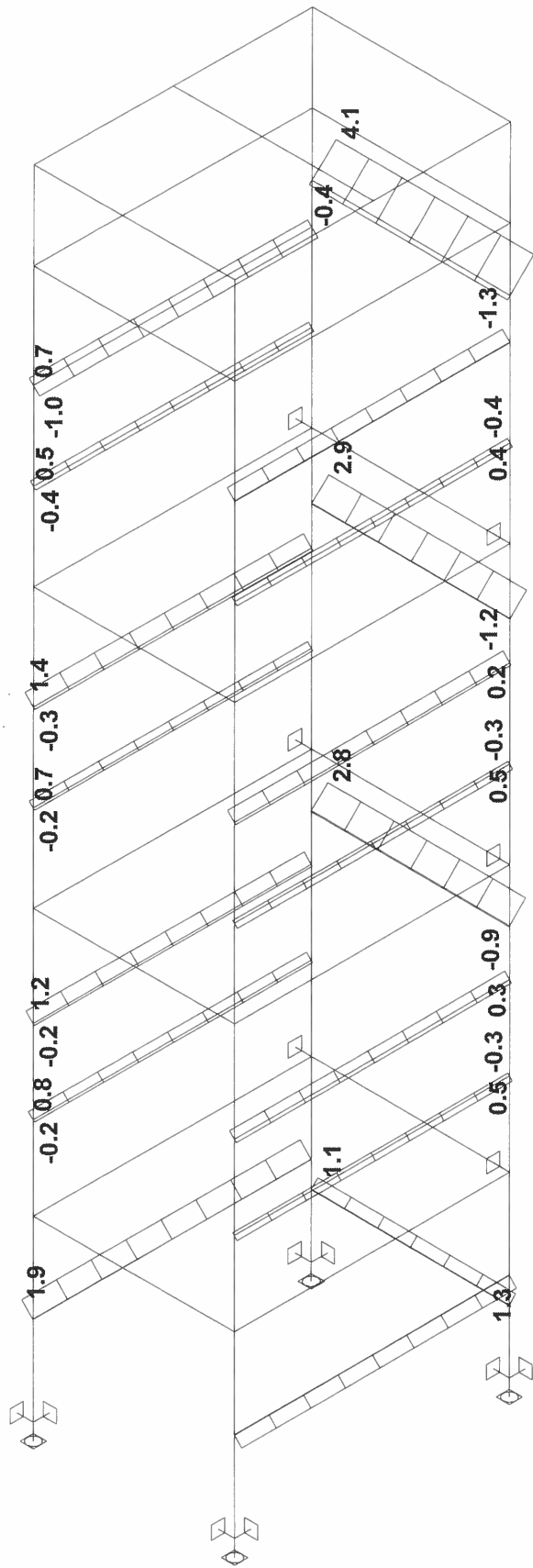
Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

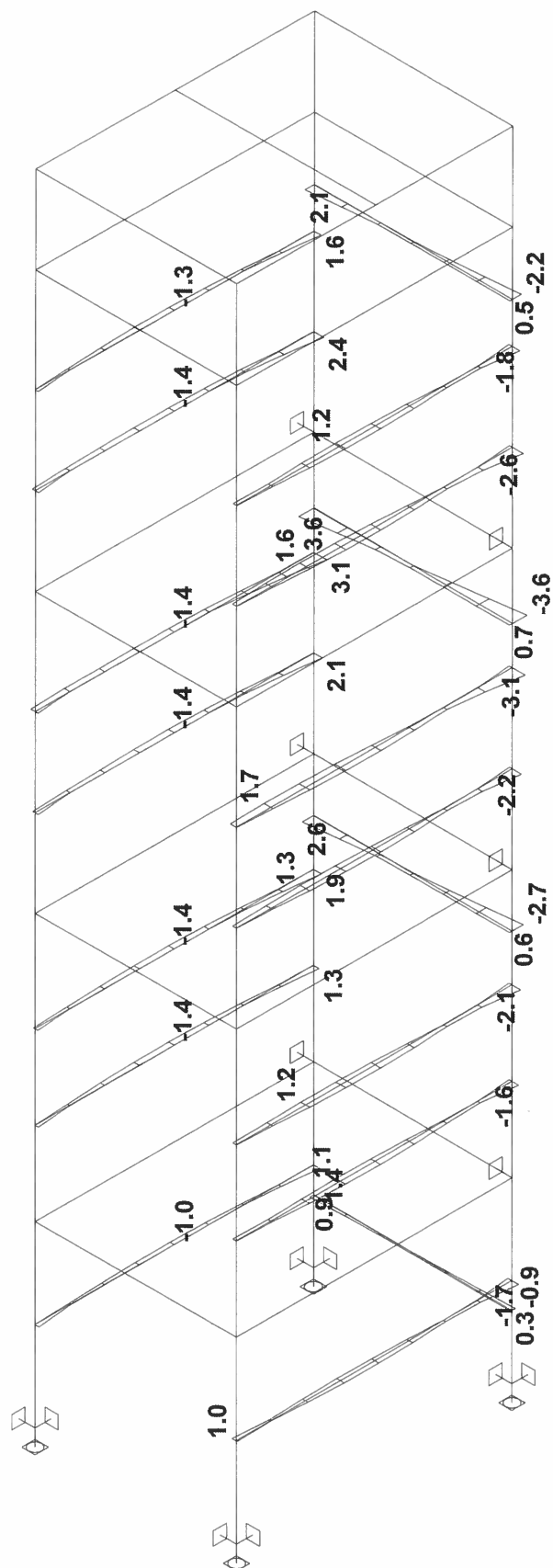
Pruty  
osy veličiny lokální  
posouvající síla Qz [kN]



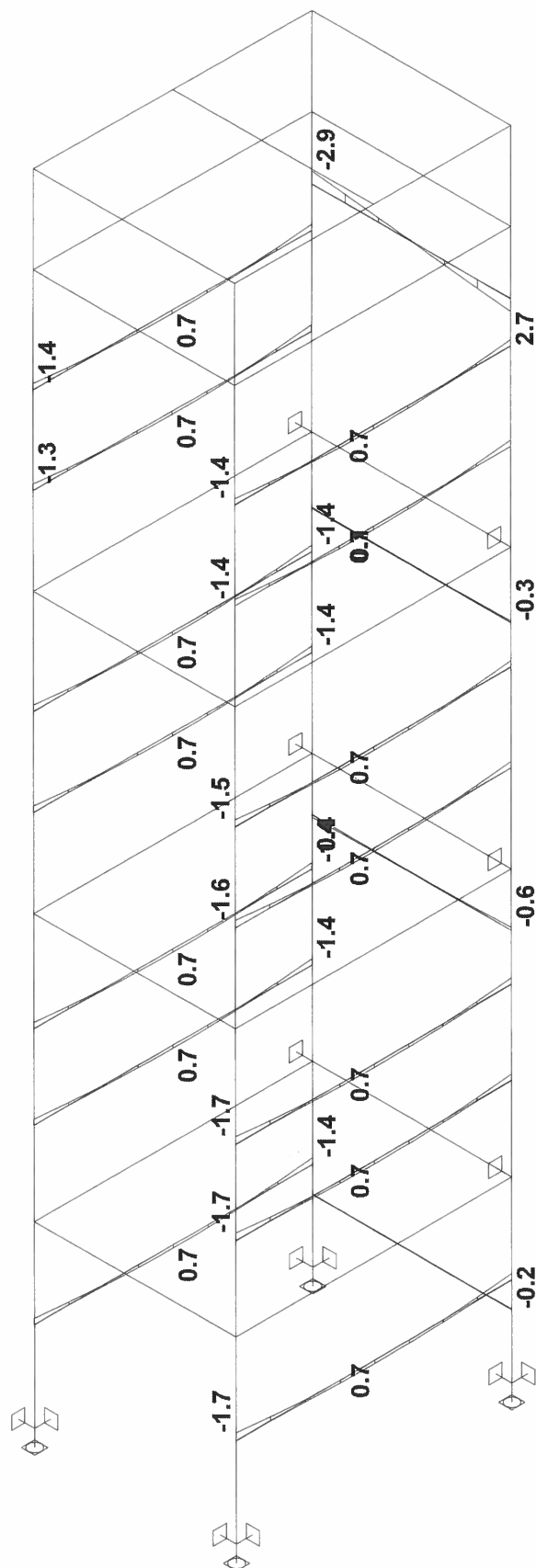
Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

Pruty  
osy veličiny lokální  
normálová síla Nx [kN]





Pruty  
osy veličiny lokální  
moment  $M_y$  [kNm]

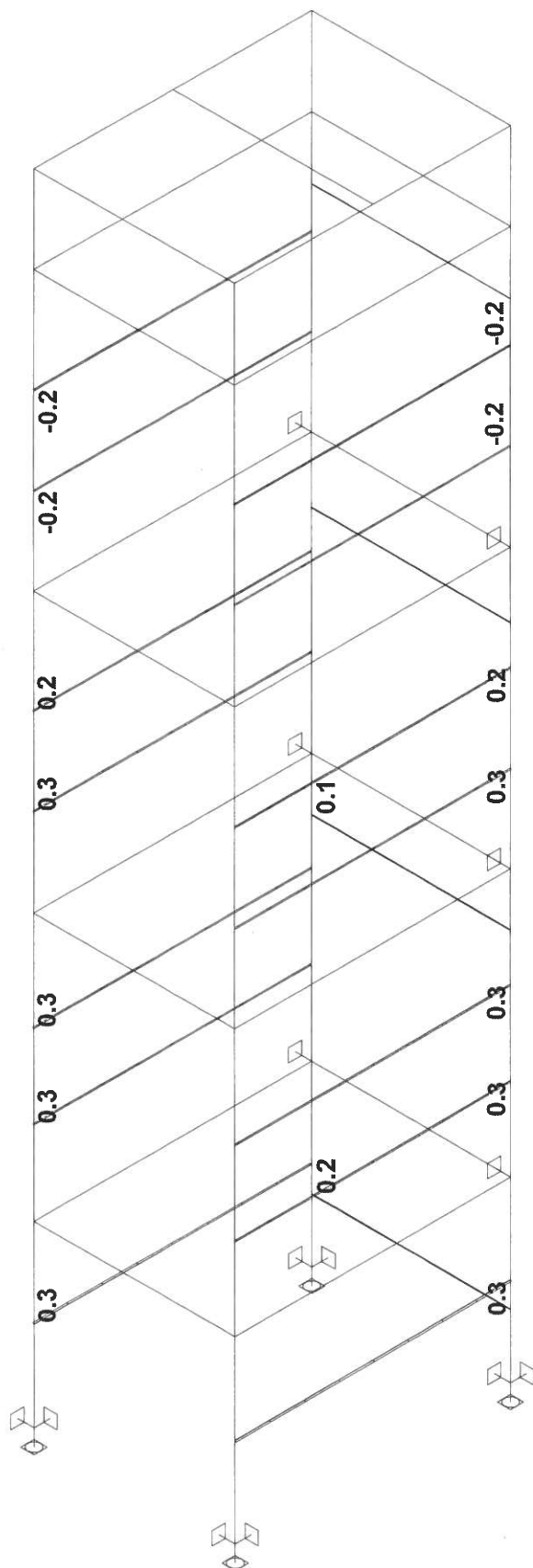


Pruty  
osy veličiny lokální  
moment  $M_z$  [kNm]



Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

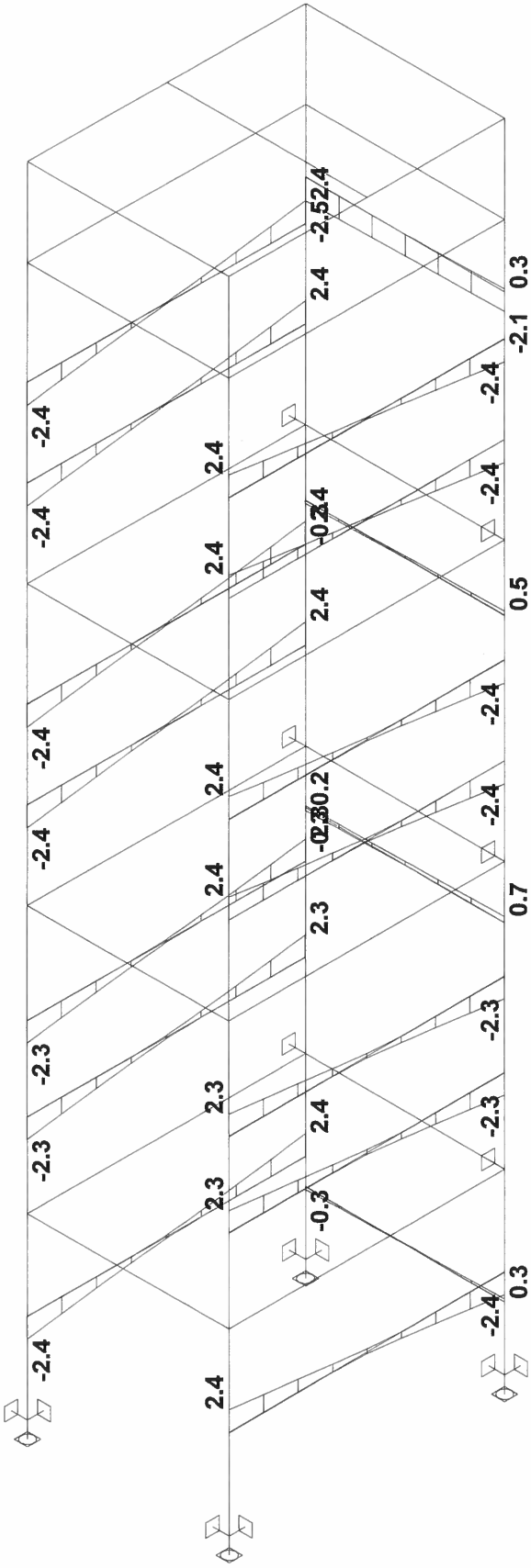
Pruty  
osy veličiny lokální  
kroutící moment Mx [kNm]

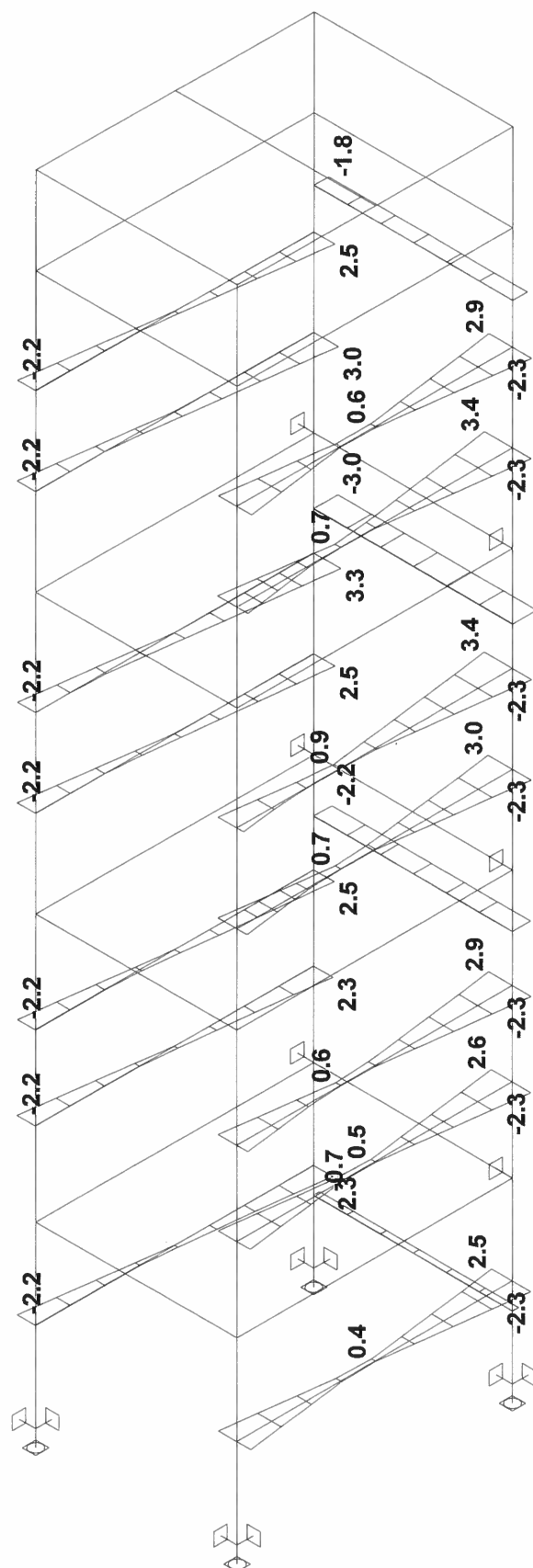




Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

Pruty  
osy veličiny lokální  
posouvající síla  $Q_y$  [kN]





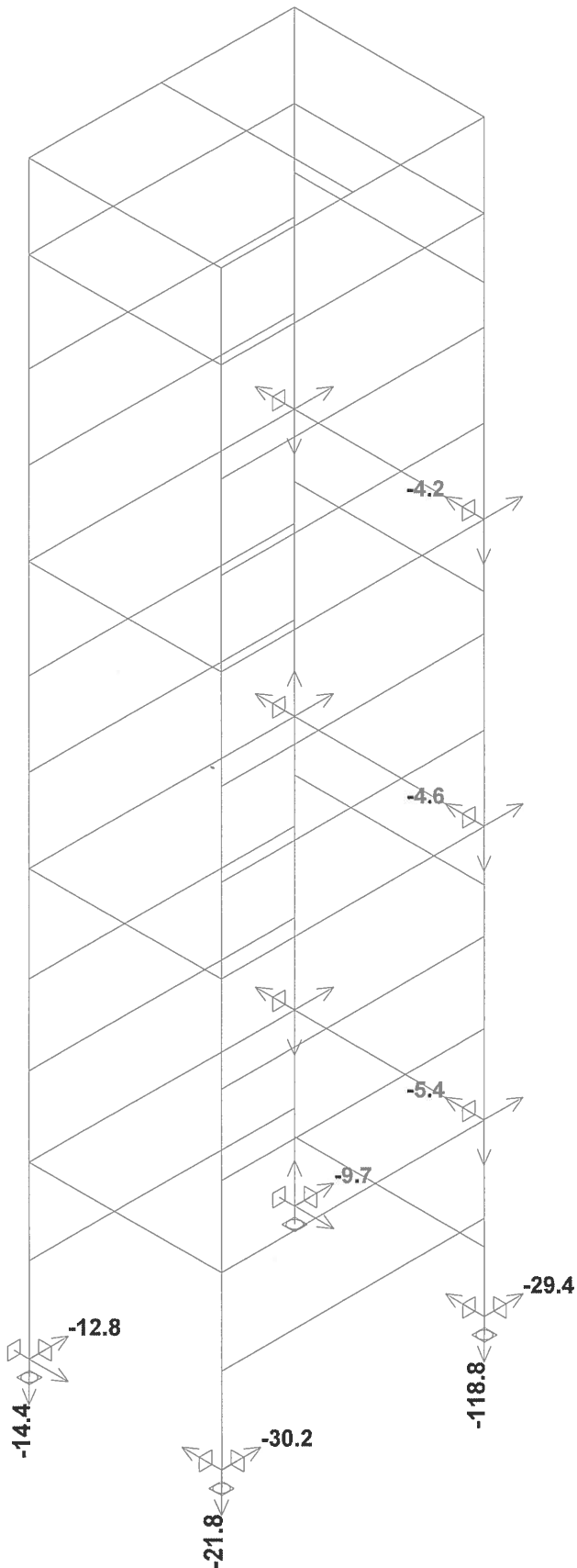
A diagram showing a three-way fork branching into three paths labeled  $x$ ,  $y$ , and  $z$ .

Pruty  
osy veličiny lokální  
posouvající síla  $Q_z$  [kN]



Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

Reakce  
reakce Rx v podporách [kN]  
reakce Ry v podporách [kN]  
reakce Rz v podporách [kN]

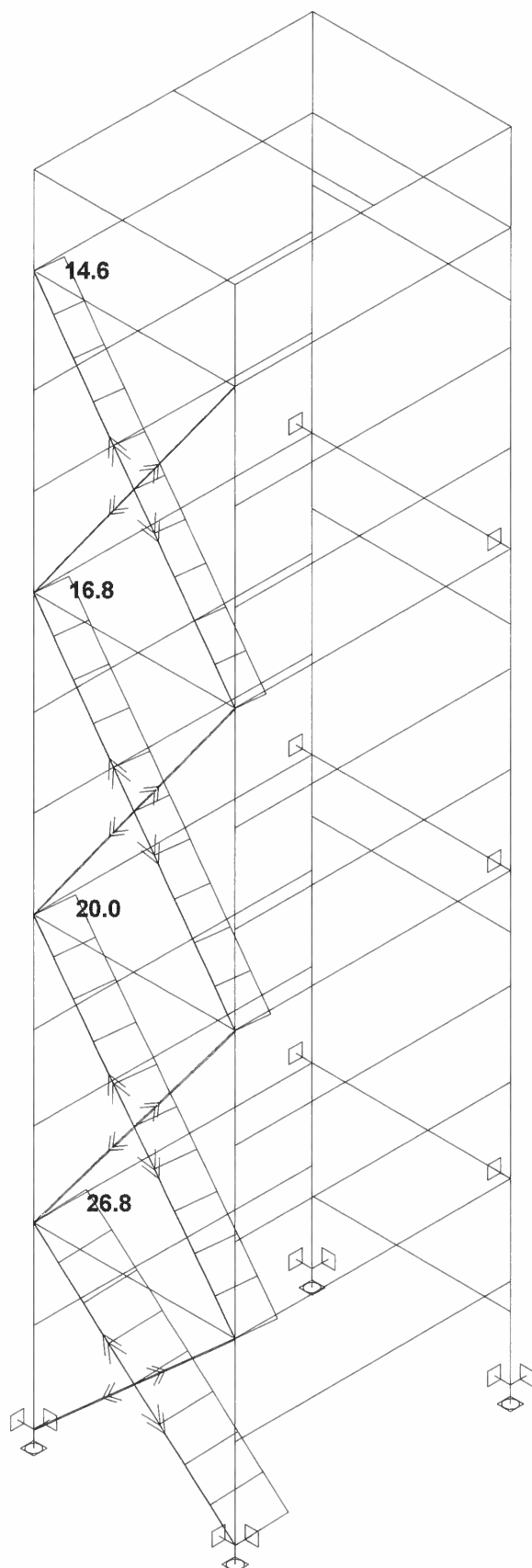




Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

Pruty  
osy veličiny lokální  
normálová síla  $N_x$  [kN]

Reakce

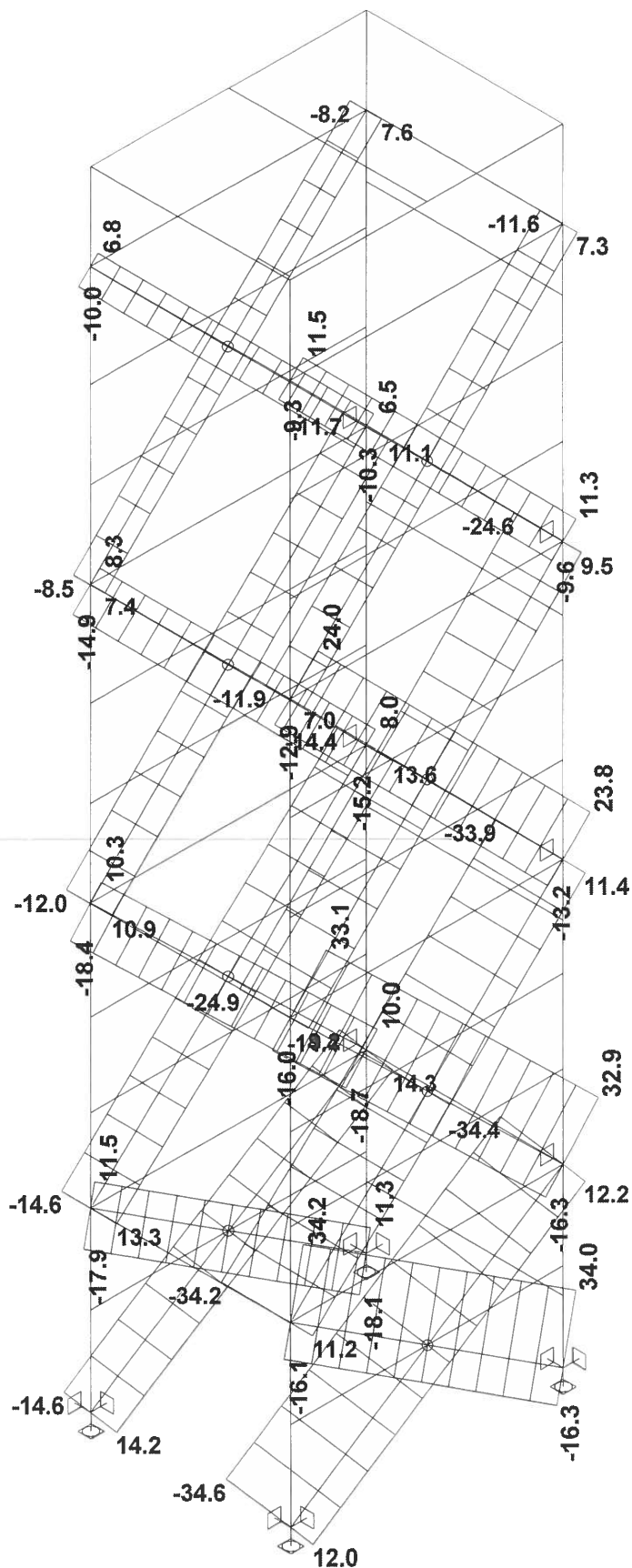


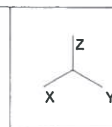


Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

Pruty  
osy veličiny lokální  
normálová síla  $N_x$  [kN]

Reakce

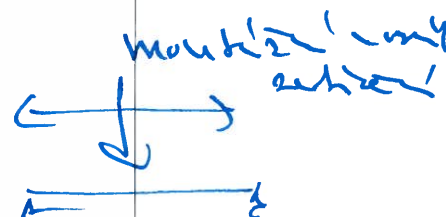




Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

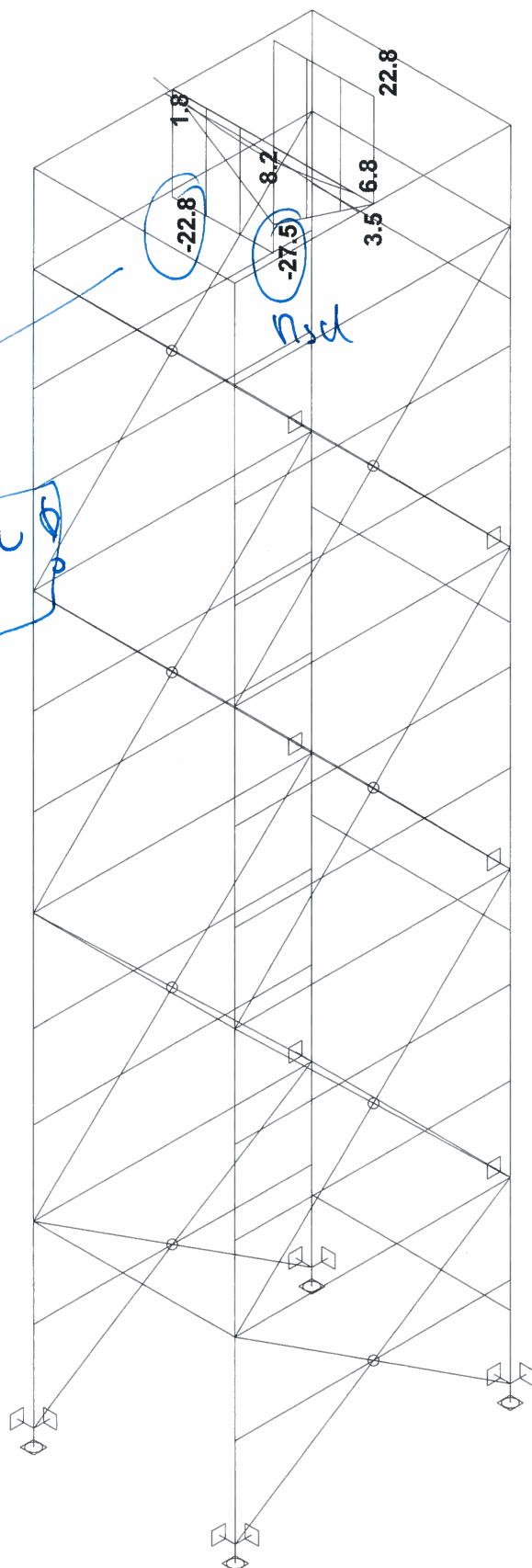
Pruty  
osy veličiny lokální  
deformace celková [mm]  
moment  $M_y$  [kNm]  
posouvající síla  $Q_z$  [kN]

Reakce



$U_{sd2}$

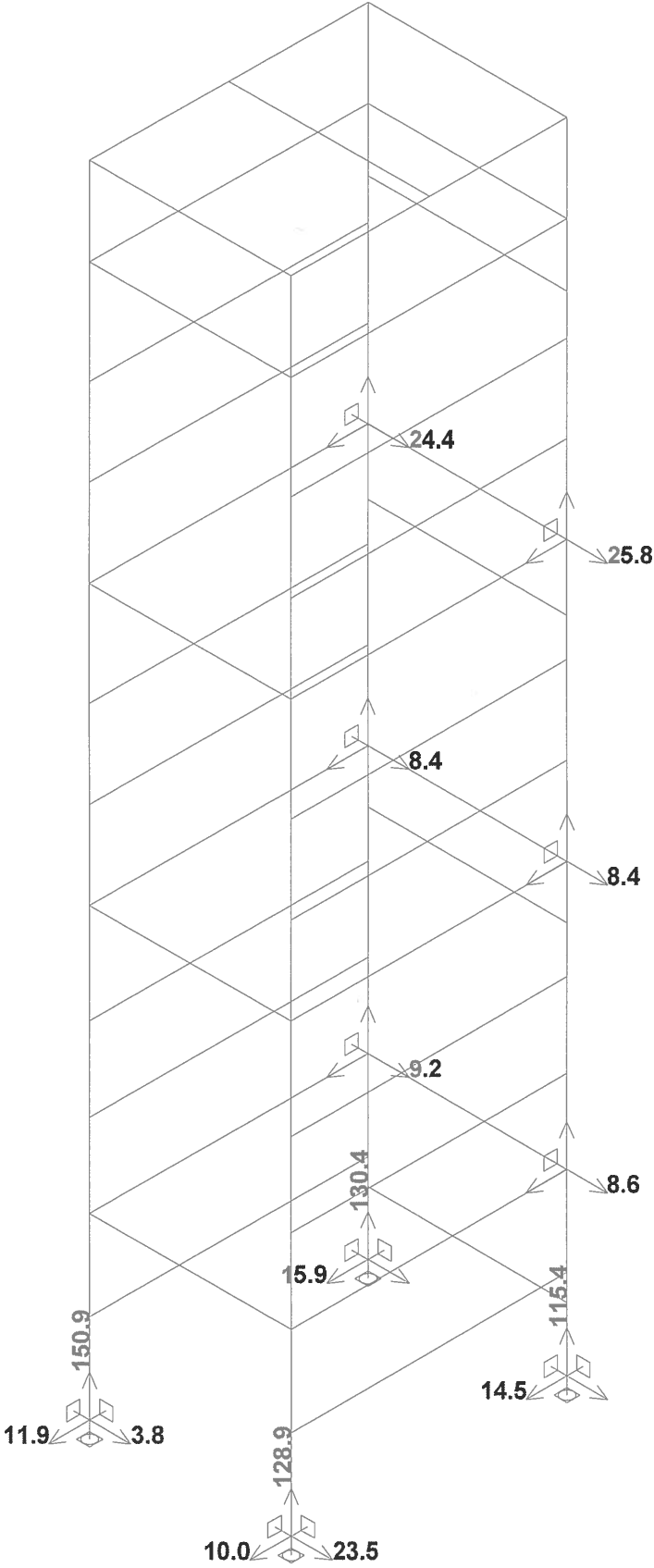
$U_{sd2} = 1.5 \cdot 1.5$   
 $20 \times 1.5 = 30$





Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

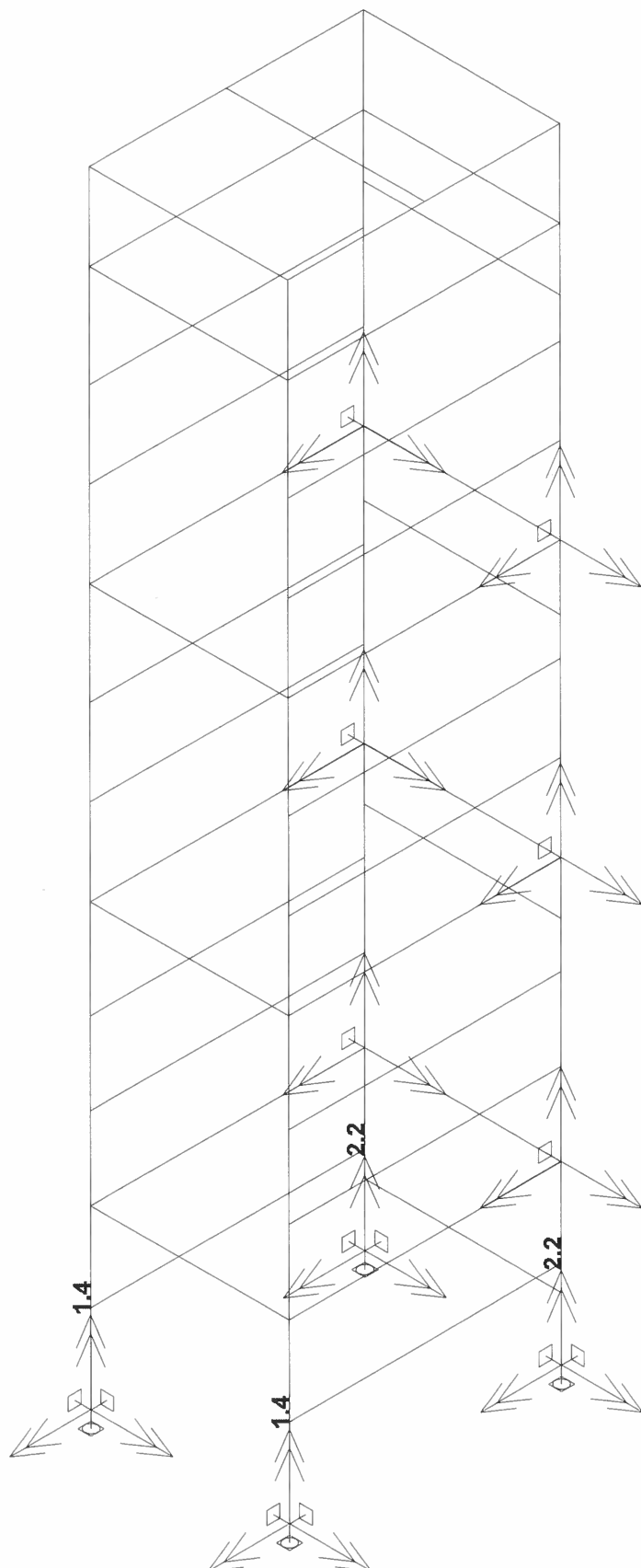
Reakce  
reakce Rx v podporách [kN]  
reakce Ry v podporách [kN]  
reakce Rz v podporách [kN]





Projekt :  
3D\_OK\_DPS\_vytah\_V07  
Autor projektu : Bergman

Reakce  
reakce  $M_x$  v podporách  
[kNm]  
reakce  $M_y$  v podporách  
[kNm]  
reakce  $M_z$  v podporách  
[kNm]



## Výsledky výpočtu - vnitřní síly, všechny pruty, vybrané výsledky, celkové extrémy

Výpis pro skupinu: Sloupy , včetně podskupin

Vnitřní síly vypsány pro : vybrané výsledky  
osy veličiny hlavní

Mx, My, Mz [kNm] ohybové momenty kolem os  
Nx, Qy, Qz [kN] normálové a smykové síly v osách  
Sig.min, Sig.max [MPa] napětí v krajních vláknech

Prut	Poloha [m]	Výsl.	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Nx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	Sig.min [MPa]	Sig.max [MPa]
Prut137	0.765	KZS9	-3.1	0	0	-83.8	0	0	-12.0	-10.0
Prut164	2.120	KZS12	2.9	-5.0	0	-2.6	0	-6.1	-13.2	12.5
Prut164	3.380	KZS12	0	-10.3	0	-3.8	-1.5	-6.4	-23.3	22.3
Prut164	0.000	KZS26	-1.6	17.1	0	7.8	0	-12.3	-36.4	38.5
Prut170	1.070	KZS27	0	1.4	-14.2	-27.0	15.4	2.4	-37.7	30.6
Prut171	1.070	KZS27	0	1.4	14.2	-27.0	-15.4	1.6	-37.6	30.5
Prut138	0.000	KZS12	-1.4	0	0	-151.2	0	-3.4	-19.9	-19.9
Prut139	2.160	KZS26	-1.5	2.0	0	103.1	0	2.4	8.2	19.0
Prut171	0.000	KZS27	0	0	-2.3	-27.9	-15.4	1.6	-9.3	2.0
Prut170	0.000	KZS27	0	-1.2	2.3	-27.9	15.4	2.4	-11.2	3.9
Prut164	0.000	KZS12	-1.6	17.0	0	-8.0	0	-12.3	-38.3	36.2
Prut157	2.585	KZS12	-1.1	5.2	-1.4	19.5	-1.9	7.0	-11.8	16.9
Prut163	0.000	KZS4	-1.6	17.0	0	-43.1	-1.3	-12.0	-44.7	33.3
Prut139	0.000	KZS26	-2.2	0	0	100.5	0	0	13.2	13.2
Prut138	0.000	KZS12	-1.4	0	0	-151.2	0	-3.4	-19.9	-19.9
Prut164	0.000	KZS26	-1.6	17.1	0	7.8	0	-12.3	-36.4	38.5

## Výsledky výpočtu - vnitřní síly, všechny pruty, vybrané výsledky, celkové extrémy

Výpis pro skupinu : Paždíky, včetně podskupin

Vnitřní síly vypsány pro : vybrané výsledky  
osy veličiny hlavní

Mx, My, Mz [kNm] ohybové momenty kolem os  
Nx, Qy, Qz [kN] normálové a smykové síly v osách  
Sig.min, Sig.max [MPa] napětí v krajních vláknech

Prut	Poloha [m]	Výsl.	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Nx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	Sig.min [MPa]	Sig.max [MPa]
Prut166	0.000	KZS12	0	2.0	2.2	14.4	4.3	-2.7	-13.1	20.5
Prut143	0.000	KZS10	0	-1.2	-2.9	1.9	-3.5	0	-16.2	17.2
Prut176	1.678	KZS27	0	-14.7	0	-15.4	0	11.4	-63.3	55.4
Prut176	0.000	KZS27	0	14.2	0	-15.4	0	-23.0	-61.6	53.6
Prut155	2.425	KZS11	0	-5.4	-8.3	0	6.9	-4.1	-55.3	55.3
Prut154	3.355	KZS11	0	1.1	8.4	10.1	-7.5	2.3	-35.9	41.0
Prut144	0.000	KZS2	0	-9.1	2.3	-15.6	4.7	5.5	-49.9	41.9
Prut168	0.000	KZS27	0	1.7	0	16.1	0	-2.7	-2.9	11.2
Prut154	3.355	KZS11	0	1.1	8.4	10.1	-7.5	2.3	-35.9	41.0
Prut153	0.000	KZS12	0	-6.1	7.0	-9.0	9.7	2.1	-55.1	50.6
Prut176	0.000	KZS27	0	14.2	0	-15.4	0	-23.0	-61.6	53.6
Prut176	3.355	KZS27	0	14.2	0	-15.4	0	23.0	-61.6	53.6
Prut176	1.678	KZS27	0	-14.7	0	-15.4	0	11.4	-63.3	55.4
Prut168	0.839	KZS27	0	0	0	16.1	0	-1.4	4.0	4.2
Prut173	2.021	KZS27	0	0	0	-2.4	0	2.6	0	0
Prut155	2.425	KZS26	0	-6.3	-8.1	0	6.5	-5.0	-58.5	58.5

## Výsledky výpočtu - vnitřní síly, všechny pruty, vybrané výsledky, celkové extrémy

Výpis pro skupinu : Ztužidla boční, včetně podskupin

Vnitřní síly vypsány pro : vybrané výsledky

osy veličiny hlavní  
Mx, My, Mz [kNm] ohybové momenty kolem os  
Nx, Qy, Qz [kN] normálové a smykové síly v osách  
Sig.min, Sig.max [MPa] napětí v krajních vláknech

Prut	Poloha [m]	Výsl.	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Nx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	Sig.min [MPa]	Sig.max [MPa]
Prut177	0.000	KZS28 min	0	0	0	7.6	0	0	8.2	8.2
Prut177	0.000	KZS28 min	0	0	0	7.6	0	0	8.2	8.2
Prut177	2.381	KZS27	0	0	0	-1.1	0	0	-27.5	17.0
Prut180	3.990	KZS28 min	0	0	0	-17.5	0	0	-18.7	-18.7
Prut180	3.990	KZS28 min	0	0	0	-17.5	0	0	-18.7	-18.7
Prut177	2.381	KZS27	0	0	0	-1.1	0	0	-27.5	17.0
Prut192	3.990	KZS12	0	0	0	-34.6	0	0	-37.0	-37.0
Prut188	0.000	KZS26	0	0	0	34.2	0	0	36.6	36.6
Prut179	0.000	KZS27	0	0	0	-3.0	0	0	-3.3	-3.3
Prut179	4.657	KZS27	0	0	0	-3.4	0	0	-3.6	-3.6
Prut177	0.000	KZS27	0	0	0	0	0	0	-1.0	-1.0
Prut177	4.762	KZS27	0	0	0	-1.3	0	0	-1.4	-1.4
Prut187	2.329	KZS11	0	0	0	-34.0	0	0	-58.3	-21.2
Prut188	0.000	KZS26	0	0	0	34.2	0	0	36.6	36.6
Prut192	3.990	KZS12	0	0	0	-34.6	0	0	-37.0	-37.0
Prut191	2.329	KZS12	0	0	0	32.0	0	0	12.3	49.3

## Výsledky výpočtu - vnitřní síly, všechny pruty, vybrané výsledky, celkové extrémy

Výpis pro skupinu : Ztužidla čelní, včetně podskupin

Vnitřní síly vypsány pro : vybrané výsledky

osy veličiny hlavní  
Mx, My, Mz [kNm] ohybové momenty kolem os  
Nx, Qy, Qz [kN] normálové a smykové síly v osách  
Sig.min, Sig.max [MPa] napětí v krajních vláknech

Prut	Poloha [m]	Výsl.	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Nx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	Sig.min [MPa]	Sig.max [MPa]
Prut196	0.000	KZS14	0	0	0	0	0	0	2.2	2.7
Prut195	0.000	KZS15	0	0	0	1.9	0	0	9.3	9.8
Prut193	2.080	KZS27	0	0	0	0	0	0	-66.8	66.8
Prut200	0.000	KZS2	0	0	0	26.3	0	0	129.2	132.5
Prut200	0.000	KZS5	0	0	0	2.3	0	0	10.9	12.4
Prut195	0.000	KZS12	0	0	0	16.5	0	0	81.4	83.1
Prut193	0.000	KZS27	0	0	0	0	0	0	0	0
Prut200	0.000	KZS9	0	0	0	26.8	0	0	131.7	134.8
Prut200	0.000	KZS5	0	0	0	2.3	0	0	10.9	12.4
Prut195	0.000	KZS12	0	0	0	16.5	0	0	81.4	83.1
Prut200	0.000	KZS2	0	0	0	26.3	0	0	129.2	132.5
Prut194	0.000	KZS24	0	0	0	0	0	0	0	0
Prut193	2.080	KZS27	0	0	0	0	0	0	-66.8	66.8
Prut200	0.000	KZS9	0	0	0	26.8	0	0	131.7	134.8
Prut193	0.000	KZS27	0	0	0	0	0	0	0	0
Prut200	1.624	KZS9	0	0	0	26.8	0	0	88.4	178.0

## Výsledky výpočtu - vnitřní síly, všechny pruty, vybrané výsledky, celkové extrémy

Výpis pro skupinu : Paždíky pomocné, včetně podskupin

Vnitřní síly vypsány pro : vybrané výsledky

osy veličiny hlavní  
Mx, My, Mz [kNm] ohybové momenty kolem os  
Nx, Qy, Qz [kN] normálové a smykové síly v osách  
Sig.min, Sig.max [MPa] napětí v krajních vláknech

Prut	Poloha [m]	Výsl.	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Nx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	Sig.min [MPa]	Sig.max [MPa]
Prut214	0.000	KZS12	0	-1.8	0	0	-2.0	2.9	-26.7	26.0
Prut201	0.000	KZS9	0	-1.7	0	0	-1.7	2.5	-19.6	20.4
Prut217	2.425	KZS11	0	-3.6	0	0	0	-3.0	-33.2	33.3
Prut217	0.000	KZS11	0	3.6	0	0	0	-3.0	-30.2	30.3
Prut218	0.000	KZS12	0	2.1	-2.9	0	-2.5	-1.8	-51.3	51.0
Prut218	2.425	KZS26	0	-2.2	2.7	0	-2.1	-1.8	-49.2	49.0
Prut214	0.000	KZS4	0	-1.8	-1.1	-1.3	-2.1	2.9	-28.7	27.6
Prut218	0.000	KZS28 min	0	0	0	4.1	0	0	-11.1	14.6
Prut218	0.000	KZS12	0	2.1	-2.9	0	-2.5	-1.8	-51.3	51.0
Prut214	3.355	KZS27	0	0	-1.4	-1.1	2.4	0	-16.5	15.6
Prut217	0.000	KZS11	0	3.6	0	0	0	-3.0	-30.2	30.3
Prut210	0.000	KZS26	0	-3.1	0	0	-1.4	3.4	-31.7	30.9
Prut218	0.000	KZS12	0	2.1	-2.9	0	-2.5	-1.8	-51.3	51.0
Prut202	2.516	KZS4	0	0	0	1.6	1.1	1.2	0	1.4
Prut218	2.021	KZS27	0	0	0	0	0	0	0	0
Prut218	0.000	KZS12	0	2.1	-2.9	0	-2.5	-1.8	-51.3	51.0

## Výsledky výpočtu - vnitřní síly, všechny pruty, vybrané výsledky, celkové extrémy

Výpis pro skupinu : Montážní nosník, včetně podskupin

Vnitřní síly vypsány pro : vybrané výsledky

osy veličiny hlavní  
Mx, My, Mz [kNm] ohybové momenty kolem os  
Nx, Qy, Qz [kN] normálové a smykové síly v osách  
Sig.min, Sig.max [MPa] napětí v krajních vláknech

Prut	Poloha [m]	Výsl.	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]	Nx [kN]	Qy [kN]	Qz [kN]	Sig.min [MPa]	Sig.max [MPa]
Prut219	0.000	KZS27	0	0	0	0	0	-22.8	0	0
Prut219	0.000	KZS11	0	0	0	0	0	0	0	0
Prut219	1.213	KZS27	0	-27.5	0	0	0	-22.5	-187.7	187.6
Prut219	0.000	KZS27	0	0	0	0	0	-22.8	0	0
Prut219	2.425	KZS11	0	0	0	0	0	0	0	0
Prut219	0.000	KZS11	0	0	0	0	0	0	0	0
Prut219	0.000	KZS1	0	0	0	0	0	0	0	0
Prut219	0.000	KZS28 min	0	0	0	4.1	0	0	1.7	1.7
Prut219	0.000	KZS7	0	0	0	3.9	0	0	1.6	1.6
Prut219	0.000	KZS11	0	0	0	0	0	0	0	0
Prut219	0.000	KZS27	0	0	0	0	0	-22.8	0	0
Prut219	2.425	KZS27	0	0	0	0	0	22.8	0	0
Prut219	1.213	KZS27	0	-27.5	0	0	0	-22.5	-187.7	187.6
Prut219	2.425	KZS28 min	0	0	0	4.1	0	0	1.7	1.7
Prut219	2.425	KZS1	0	0	0	0	0	0	0	0
Prut219	1.213	KZS27	0	-27.5	0	0	0	-22.5	-187.7	187.6

## Norma

Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

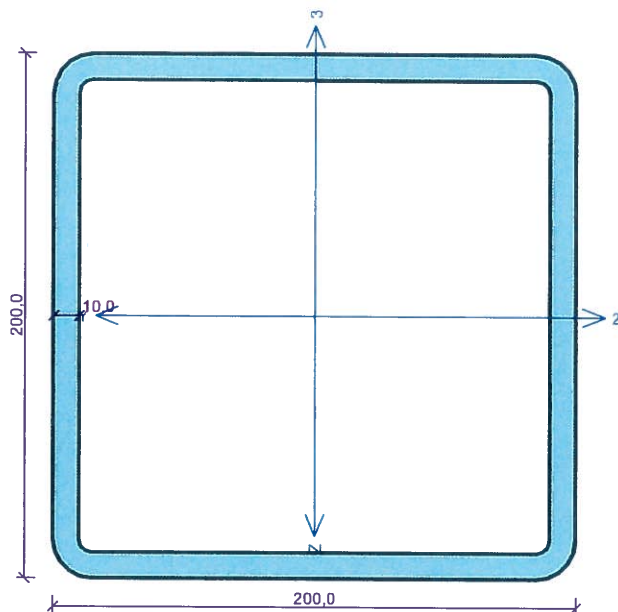
Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,100$

Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,100$

Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

## Sloupek



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez MSH 200 x 200 x 10.0**

Průřezová plocha:  $A = 7,490E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 100,0 \text{ mm}$   $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 4,470E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 4,470E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -4,422E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 4,422E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 4,422E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -4,422E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 6,859E07 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 5,252E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 5,252E05 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 2

$N = -155,000 \text{ kN}$

$V_z = 16,000 \text{ kN}$

$V_y = 13,000 \text{ kN}$

$T_t = 4,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 17,100 \text{ kNm}$

$M_z = -14,200 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 3,300 m

$L_z = 3,300 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 3,300 \text{ m}$

$L_y = 3,300 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 3,300 \text{ m}$

### Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 2; Třída průřezu: 1

**Posudek smyku od kroucení:**

Napětí:  $\tau_t = 5,540 \text{ MPa}$ ;  $\tau_w = 0,000 \text{ MPa}$

Pevnost:  $\tau_{Rd} = 135,677 \text{ MPa}$

$5,540 + 0,000 < 135,677$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$16,000 \text{ kN} < 494,521 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**

$13,000 \text{ kN} < 494,521 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -155,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 17,100 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -14,200 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -1650,548 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 123,431 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -123,431 \text{ kNm}$

$|0,094 + 0,139 + 0,115| = |0,347| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -1650,548 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 123,431 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -123,431 \text{ kNm}$

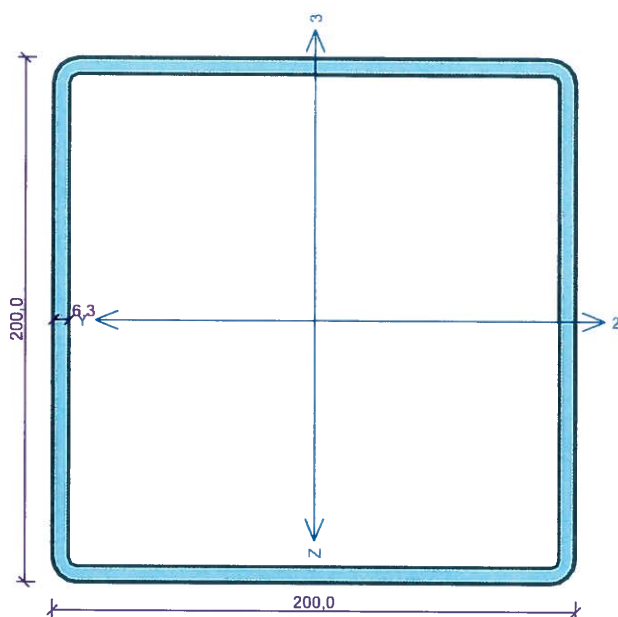
$|0,094 + 0,139 + 0,115| = |0,347| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 42,7

**Průřez vyhovuje**

**34,7 % VYHOVUJE**

## Hlavní pažník



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez MSH 200 x 200 x 6.3**

Průřezová plocha:  $A = 4,840E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 100,0 \text{ mm}$   $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 3,010E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 3,010E07 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -2,989E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 2,989E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,989E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -2,989E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 4,579E07 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 3,480E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 3,480E05 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = -16,000 \text{ kN}$

$V_z = 45,000 \text{ kN}$

$V_y = 5,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 15,600 \text{ kNm}$

$M_z = -14,700 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 4,000 m

$L_z = 4,000 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 4,000 \text{ m}$

$L_y = 4,000 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 4,000 \text{ m}$

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$45,000 \text{ kN} < 331,137 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**

$5,000 \text{ kN} < 331,137 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -16,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 15,600 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -14,700 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepríznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -1036,560 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 81,774 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -81,774 \text{ kNm}$

$|0,015 + 0,191 + 0,180| = |0,386| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -1036,560 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 81,774 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -81,774 \text{ kNm}$

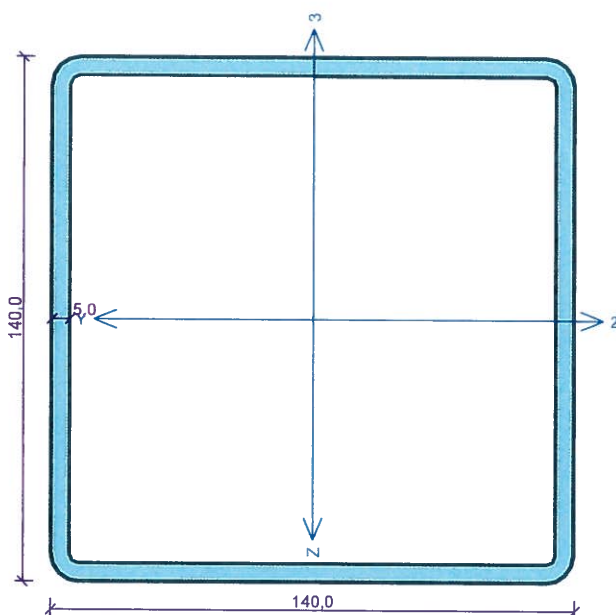
$|0,015 + 0,191 + 0,180| = |0,386| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 50,7

**Průřez vyhovuje**

**38,6 % VYHOVUJE**

## Hlavní pažník min



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez MSH 140 x 140 x 5,0**

Průřezová plocha:  $A = 2,670E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 70,0 \text{ mm}$   $z_T = 70,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 8,070E06 \text{ mm}^4$   $I_z = 8,070E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,144E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 1,144E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,144E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -1,144E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,230E07 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,338E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 1,338E05 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = -16,000 \text{ kN}$

$V_z = 45,000 \text{ kN}$

$M_y = 15,600 \text{ kNm}$

$V_y = 5,000 \text{ kN}$

$M_z = -14,700 \text{ kNm}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 4,000 m

$L_z = 4,000 \text{ m}$

$k_z = 1,000$

$L_{cr,z} = 4,000 \text{ m}$

$L_y = 4,000 \text{ m}$

$k_y = 1,000$

$L_{cr,y} = 4,000 \text{ m}$

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$45,000 \text{ kN} < 183,164 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**

$5,000 \text{ kN} < 183,164 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -16,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 15,600 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -14,700 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -508,121 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 31,442 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -31,442 \text{ kNm}$

$|0,031 + 0,496 + 0,468| = |0,995| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -508,121 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 31,442 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -31,442 \text{ kNm}$

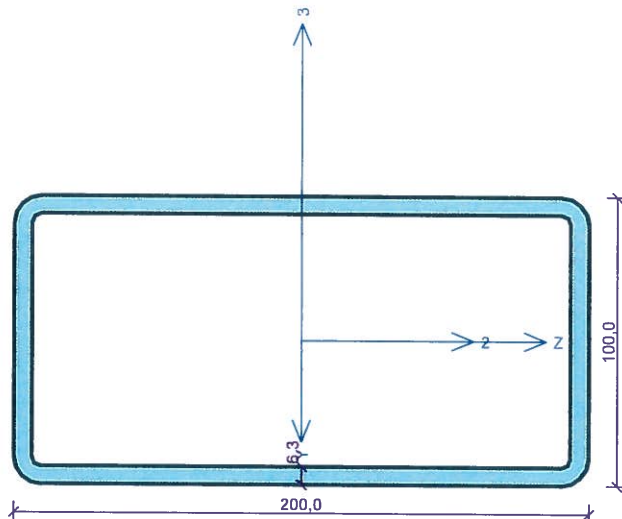
$|0,031 + 0,496 + 0,468| = |0,995| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 72,8

**Průřez vyhovuje**

**99,5 % VYHOVUJE**

## Sekundární paždíky



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez MSH 200 x 100 x 6.3**

Průřezová plocha:  $A = 3,580E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 50,0 \text{ mm}$   $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,830E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 6,130E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,807E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 1,216E05 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,807E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -1,216E05 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,444E07 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_\omega = 3,009E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,259E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 1,388E05 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = -10,000 \text{ kN}$

$V_z = -10,000 \text{ kN}$

$V_y = 10,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = -4,000 \text{ kNm}$

$M_z = -4,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 6,000 m

$L_z = 6,000 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 6,000 \text{ m}$

$L_y = 6,000 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 6,000 \text{ m}$

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$10,000 \text{ kN} < 331,137 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**

$10,000 \text{ kN} < 160,183 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -10,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = -4,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -4,000 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -620,999 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -53,097 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -32,623 \text{ kNm}$

$|0,016 + 0,075 + 0,123| = |0,214| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -298,223 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -53,097 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -32,623 \text{ kNm}$

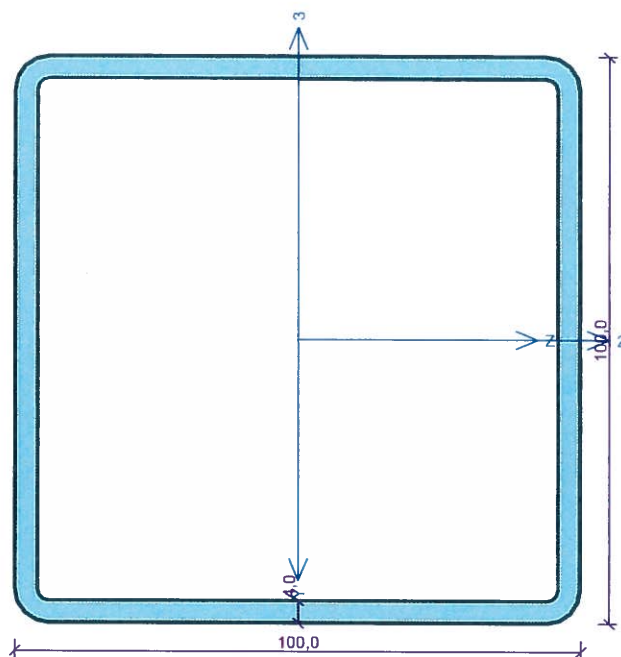
$|0,034 + 0,075 + 0,123| = |0,231| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 145,0

**Průřez vyhovuje**

**23,1 % VYHOVUJE**

## Sekundární paždíky - opti



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez MSH 100 x 100 x 4,0**

Průřezová plocha:  $A = 1,520E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 50,0 \text{ mm}$   $z_T = 50,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,320E06 \text{ mm}^4$   $I_z = 2,320E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -4,595E04 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 4,595E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 4,595E04 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -4,595E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 3,539E06 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 5,398E04 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 5,398E04 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = -10,000 \text{ kN}$

$V_z = -10,000 \text{ kN}$

$V_y = 10,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = -4,000 \text{ kNm}$

$M_z = -4,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 6,000 m

$L_z = 6,000 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 6,000 \text{ m}$

$L_y = 6,000 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 6,000 \text{ m}$

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$10,000 \text{ kN} < 104,200 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :**

$10,000 \text{ kN} < 104,200 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -10,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = -4,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -4,000 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepríznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -114,560 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -12,685 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -12,685 \text{ kNm}$

$|0,087 + 0,315 + 0,315| = |0,718| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -114,560 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -12,685 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -12,685 \text{ kNm}$

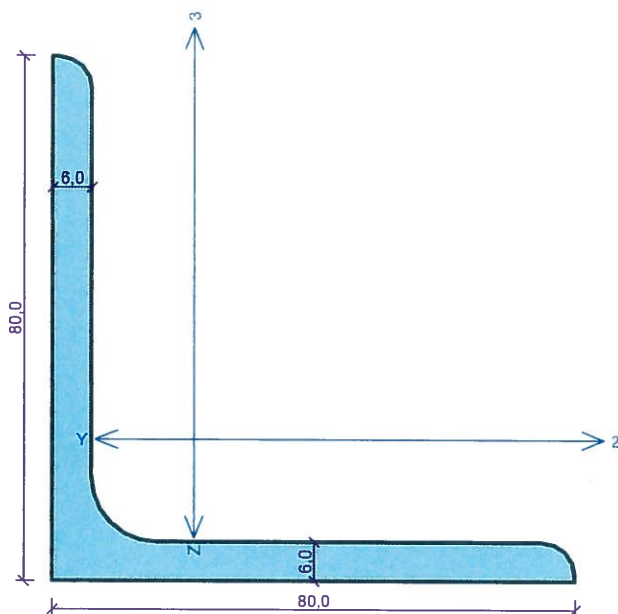
$|0,087 + 0,315 + 0,315| = |0,718| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 153,6

**Průřez vyhovuje**

**71,8 % VYHOVUJE**

## Boční ztužidla



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez L 80 x 80 x 6**

Průřezová plocha:  $A = 9,350E02 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 21,6 \text{ mm}$   $z_T = 21,6 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 5,600E05 \text{ mm}^4$   $I_z = 5,600E05 \text{ mm}^4$

Deviační moment setrvačnosti:  $D_{yz} = -3,250E05 \text{ mm}^4$

Sklon hlavních centrálních os:  $\varphi = 45,0^\circ$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -9,571E03 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 9,571E03 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 2,576E04 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -2,576E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 1,160E04 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,752E04 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 1,752E04 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 235**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = -40,000 \text{ kN}$

$V_z = 0,000 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_w = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 0,000 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 3,000 m

$L_{cr,z} = 3,000 \text{ m}$   $k_z = 1,000$   $L_{cr,z} = 3,000 \text{ m}$

$L_{cr,y} = 3,000 \text{ m}$   $k_y = 1,000$   $L_{cr,y} = 3,000 \text{ m}$

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 4**

Vnitřní síly:  $N = -40,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr  $\eta$ :** Únosnosti:  $N_R = 125,232 \text{ kN}$

$|-0,319 + -0,012 + -0,015| = |-0,347| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr  $\zeta$ :** Únosnosti:  $N_R = 45,358 \text{ kN}$

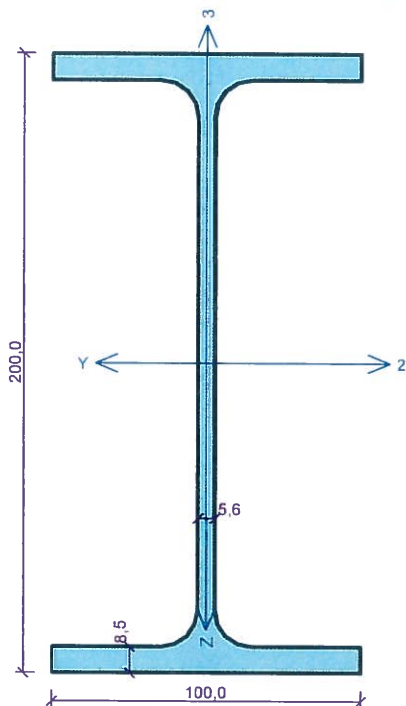
$|-0,882 + -0,010 + -0,015| = |-0,907| < 1$  **Vyhovuje**

Stíhlost dílce: 189,2

**Průřez vyhovuje**

**90,7 % VYHOVUJE**

## Montážní nosní



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez IPE 200

Průřezová plocha:  $A = 2,848E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 50,0 \text{ mm}$   $z_T = 100,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 1,943E07 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,424E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,943E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 2,847E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,943E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -2,847E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 6,980E04 \text{ mm}^4$

Výšečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 1,299E10 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 2,206E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 4,461E04 \text{ mm}^3$

Materiál: EN 10210-1 : S 235

Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 2

$N = 0,000 \text{ kN}$

$V_z = 80,000 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 45,000 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 2,600 m

$L_z = 2,600 \text{ m}$

$L_y = 2,600 \text{ m}$

### Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1.0$   $k_w = 1.0$

$l_{z1} = 2,600 \text{ m}$

$M_y$ : Tvar č.5

$z_p = 0,000$

$l_{y1} = \text{Nezadáno}$

$M_z$ : Tvar není

Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 2; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :

$80,000 \text{ kN} < 189,894 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 45,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepriznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $M_{y,R} = 45,318 \text{ kNm}$

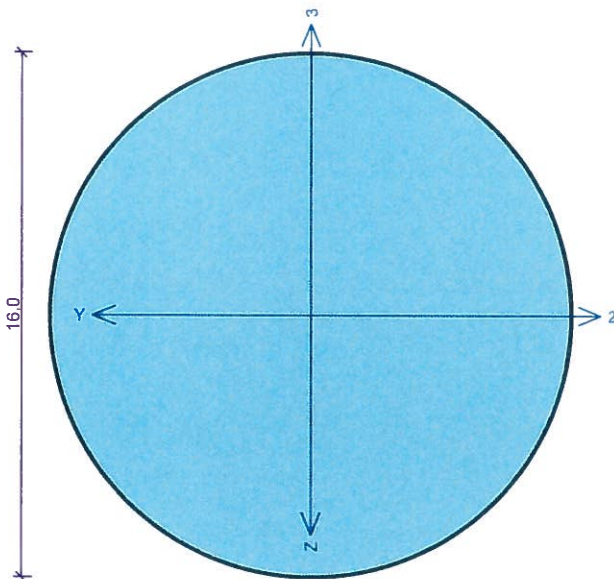
$|0,000 + 0,993 + 0,000| = |0,993| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 116,3

**Průřez vyhovuje**

**99,3 % VYHOVUJE**

## Čelní ztužidlo



Norma EN 1993-1-1/Česko.

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

**Průřez tyč kulatá 16**

Průřezová plocha:  $A = 2,011E02 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 8,0 \text{ mm}$      $z_T = 8,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 3,217E03 \text{ mm}^4$      $I_z = 3,217E03 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -4,021E02 \text{ mm}^3$      $W_{z,1} = 4,021E02 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 4,021E02 \text{ mm}^3$      $W_{z,2} = -4,021E02 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 6,434E03 \text{ mm}^4$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 6,827E02 \text{ mm}^3$      $W_{pl,z} = 6,827E02 \text{ mm}^3$

**Materiál: EN 10210-1 : S 355**

**Materiálové charakteristiky:**

Mez kluzu  $f_y$  : 355,0 MPa

Mez pevnosti  $f_u$  : 510,0 MPa

Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 30,000 \text{ kN}$

$V_z = 0,000 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

$T_t = 0,000 \text{ kNm}$

$T_\omega = 0,000 \text{ kNm}$

$M_y = 0,000 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 5,000 m

$L_z = 5,000 \text{ m}$

$L_y = 5,000 \text{ m}$

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1**

Vnitřní síly:  $N = 30,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepríznivější kombinace prostého tahu a ohybu:**

Únosnosti:  $N_R = 71,377 \text{ kN}$

$|0,420 + 0,000 + 0,000| = |0,420| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 1250,0

**Průřez vyhovuje**

**42,0 % VYHOVUJE**

## Projekt

Datum : 2.11.2018

## Norma

Norma EN 1993-1-1, EN 1993-1-4/Česko.

Součinitele pro ocelové konstrukce

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$

Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$

Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

Součinitele pro korozivzdornou ocel

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,100$

Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,100$

Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

## 1 Sloupek

### 1.1 Vstupní data

Délka dílce: 3,300 m

#### Průřez

Název: MSH 200 x 200 x 10.0

#### Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

#### Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]	T <sub>t</sub> [kNm]	T <sub>w</sub> [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	104,000	16,000	14,000	16,000	17,000	3,200	0,000	0,000
Zat. případ 2	-155,000	16,000	17,100	13,000	14,200	4,000	0,000	0,000

#### Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 3,300$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 3,300$  m

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 3,300$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 3,300$  m

### 1.2 Výsledky

#### Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 2; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od kroucení:

Napětí:  $\tau_t = 5,540$  MPa;  $\tau_w = 0,000$  MPa

Pevnost:  $\tau_{Rd} = 135,677$  MPa

$5,540 + 0,000 < 135,677$  **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :

$16,000$  kN  $< 494,521$  kN **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :

$13,000$  kN  $< 494,521$  kN **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -155,000$  kN;  $M_y = 17,100$  kNm;  $M_z = -14,200$  kNm

Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti:  $N_R = -1650,548 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 123,431 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -123,431 \text{ kNm}$

$|0,094 + 0,139 + 0,115| = |0,347| < 1$  **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti:  $N_R = -1650,548 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 123,431 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -123,431 \text{ kNm}$

$|0,094 + 0,139 + 0,115| = |0,347| < 1$  **Vyhovuje**

Stíhlost dílce: 42,7

**Průřez vyhovuje**

**Využití**

Využití průřezu: 34,7 %

## 2 Hlavní paždík

### 2.1 Vstupní data

Délka dílce: 4,000 m

**Průřez**

Název: MSH 200 x 200 x 6.3

**Materiál**

Název: EN 10210-1 : S 235

**Vnitřní síly**

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]	T <sub>t</sub> [kNm]	T <sub>o</sub> [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	-16,000	45,000	15,600	5,000	14,700	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2	-45,000	45,000	15,300	20,000	11,000	0,000	0,000	0,000

**Vzpěr**

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 4,000 \text{ m}$

Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 4,000 \text{ m}$

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 4,000 \text{ m}$

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 4,000 \text{ m}$

### 2.2 Výsledky

**Celkové posouzení**

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :

$45,000 \text{ kN} < 331,137 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :

$5,000 \text{ kN} < 331,137 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -16,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 15,600 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -14,700 \text{ kNm}$

Posudek nejnepriznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti:  $N_R = -1036,560 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 81,774 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -81,774 \text{ kNm}$

$|0,015 + 0,191 + 0,180| = |0,386| < 1$  **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti:  $N_R = -1036,560 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 81,774 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -81,774 \text{ kNm}$

$|0,015 + 0,191 + 0,180| = |0,386| < 1$  **Vyhovuje**

Stíhlost dílce: 50,7

**Průřez vyhovuje**

## Využití

Využití průřezu: 38,6 %

## 3 Hlavní paždík min

### 3.1 Vstupní data

Délka dílce: 4,000 m

#### Průřez

Název: MSH 140 x 140 x 5.0

#### Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

#### Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]	T <sub>t</sub> [kNm]	T <sub>ω</sub> [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	-16,000	45,000	15,600	5,000	14,700	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2	-45,000	45,000	15,300	20,000	11,000	0,000	0,000	0,000

#### Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 4,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 4,000$  m

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 4,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 4,000$  m

### 3.2 Výsledky

#### Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :

$45,000 \text{ kN} < 183,164 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :

$5,000 \text{ kN} < 183,164 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -16,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 15,600 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -14,700 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -508,121 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 31,442 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -31,442 \text{ kNm}$

$|0,031 + 0,496 + 0,468| = |0,995| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -508,121 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = 31,442 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -31,442 \text{ kNm}$

$|0,031 + 0,496 + 0,468| = |0,995| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 72,8

**Průřez vyhovuje**

## Využití

Využití průřezu: 99,5 %

## 4 Sekundární paždíky

### 4.1 Vstupní data

Délka dílce: 6,000 m

#### Průřez

Název: MSH 200 x 100 x 6.3

#### Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

#### Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]	T <sub>t</sub> [kNm]	T <sub>o</sub> [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	-10,000	10,000	4,000	10,000	4,000	0,000	0,000	0,000

#### Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 6,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 6,000$  m

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 6,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 6,000$  m

### 4.2 Výsledky

#### Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :

$10,000 \text{ kN} < 331,137 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :

$10,000 \text{ kN} < 160,183 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -10,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = -4,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -4,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

**Vzpěr Y:** Únosnosti:  $N_R = -620,999 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -53,097 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -32,623 \text{ kNm}$

$|0,016 + 0,075 + 0,123| = |0,214| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr Z:** Únosnosti:  $N_R = -298,223 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -53,097 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -32,623 \text{ kNm}$

$|0,034 + 0,075 + 0,123| = |0,231| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 145,0

**Průřez vyhovuje**

#### Využití

Využití průřezu: 23,1 %

## 5 Sekundární paždíky - opti

### 5.1 Vstupní data

Délka dílce: 6,000 m

#### Průřez

Název: MSH 100 x 100 x 4.0

## Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

## Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]	T <sub>t</sub> [kNm]	T <sub>o</sub> [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	-10,000	10,000	4,000	10,000	4,000	0,000	0,000	0,000

## Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 6,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 6,000$  m

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 6,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 6,000$  m

## 5.2 Výsledky

### Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :

$10,000 \text{ kN} < 104,200 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Posudek smyku od posouvající síly  $V_y$ :

$10,000 \text{ kN} < 104,200 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = -10,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = -4,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = -4,000 \text{ kNm}$

Posudek nejnepříznivější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:

Vzpěr Y: Únosnosti:  $N_R = -114,560 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -12,685 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -12,685 \text{ kNm}$

$|0,087 + 0,315 + 0,315| = |0,718| < 1$  **Vyhovuje**

Vzpěr Z: Únosnosti:  $N_R = -114,560 \text{ kN}$ ;  $M_{y,R} = -12,685 \text{ kNm}$ ;  $M_{z,R} = -12,685 \text{ kNm}$

$|0,087 + 0,315 + 0,315| = |0,718| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 153,6

**Průřez vyhovuje**

### Využití

Využití průřezu: 71,8 %

## 6 Boční ztužidla

### 6.1 Vstupní data

Délka dílce: 3,000 m

### Průřez

Název: L 80 x 80 x 6

Poznámka: Norma DIN 1028; Zdroj: ArcelorMittal, Feronia

## Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

## Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]	T <sub>t</sub> [kNm]	T <sub>o</sub> [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	-40,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

#### Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr  $L_{\zeta} = 3,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_{\zeta} = 1,000$

Délka úseku pro vzpěr  $L_{\eta} = 3,000$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_{\eta} = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,\zeta} = 3,000$  m

Vzpěrná délka  $L_{cr,\eta} = 3,000$  m

## 6.2 Výsledky

### Celkové posouzení

**Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 4

Vnitřní síly:  $N = -40,000$  kN;  $M_y = 0,000$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm

**Posudek nejneprůzračnější kombinace vzpěrného tlaku a ohybu:**

**Vzpěr  $\eta$ :** Únosnosti:  $N_R = 125,232$  kN

$|-0,319 + -0,012 + -0,015| = |-0,347| < 1$  **Vyhovuje**

**Vzpěr  $\zeta$ :** Únosnosti:  $N_R = 45,358$  kN

$|-0,882 + -0,010 + -0,015| = |-0,907| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 189,2

**Průřez vyhovuje**

### Využití

Využití průřezu: 90,7 %

## 7 Montážní nosní

### 7.1 Vstupní data

Délka dílce: 2,600 m

#### Průřez

Název: IPE 200

Poznámka: Norma Euronorm 19-57, DIN 1025-5, ČSN 42 5553; Zdroj: ArcelorMittal, Feron

#### Materiál

Název: EN 10210-1 : S 235

#### Vnitřní síly

**Celkový počet zatěžovacích případů:** 2

Zatěžovací případ	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]	T <sub>t</sub> [kNm]	T <sub>o</sub> [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	0,000	45,000	28,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Zat. případ 2	0,000	80,000	45,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

#### Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 2,600$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_z$  Nežadáno

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 2,600$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_y$  Nežadáno

### Klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1.0$   $k_w = 1.0$

Klopení  $M_y$ :

$I_{z1} = 2,600 \text{ m}$

Tvar mom.plochy: Prostý nosník, břemeno uprostřed

Poloha zatížení:  $z_p = 0,000$

Klopení  $M_z$ :

$I_{y1} = \text{Nezadáno}$

Tvar mom.plochy: Nezadáno

## 7.2 Výsledky

### Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 2; Třída průřezu: 1

Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :

$80,000 \text{ kN} < 189,894 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 45,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

Posudek nejneprůznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnosti:  $M_{y,R} = 45,318 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,993 + 0,000| = |0,993| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 116,3

**Průřez vyhovuje**

### Využití

Využití průřezu: 99,3 %

## 8 Čelní ztužidlo

### 8.1 Vstupní data

Délka dílce: 5,000 m

#### Průřez

Název: tyč kulatá 16

#### Materiál

Název: EN 10210-1 : S 355

#### Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	$V_3$ [kN]	$M_2$ [kNm]	$V_2$ [kN]	$M_3$ [kNm]	$T_t$ [kNm]	$T_o$ [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	30,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

#### Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 5,000 \text{ m}$

Součinitel vzpěrné délky  $k_z$  Nezadáno

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 5,000 \text{ m}$

Součinitel vzpěrné délky  $k_y$  Nezadáno

## 8.2 Výsledky

### Celkové posouzení

**Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

Vnitřní síly:  $N = 30,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

**Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:**

Únosnosti:  $N_R = 71,377 \text{ kN}$

$|0,420 + 0,000 + 0,000| = |0,420| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 1250,0

**Průřez vyhovuje**

### Využití

**Využití průřezu:** 42,0 %

## Projekt

Datum : 25.10.2018

## Norma

Norma EN 1993-1-2/Česko.

Spolehlivost oceli při požáru :  $\gamma_{M,fi} = 1,000$

## 1 D16 30minut

### 1.1 Vstupní data

Délka dílce: 4,500 m

Mezní doba požární odolnosti: 30,0 min

#### Průřez

Název: tyč kulatá 16

#### Materiál

Název: EN 10210-1 : S 355

#### Požární detail

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

#### Teplotní křivka

Normová teplotní křivka

#### Vnitřní síly

Celkový počet zatěžovacích případů: 1

Zatěžovací případ	N [kN]	V <sub>3</sub> [kN]	M <sub>2</sub> [kNm]	V <sub>2</sub> [kN]	M <sub>3</sub> [kNm]	T <sub>t</sub> [kNm]	T <sub>o</sub> [kNm]	Bimoment [kNm <sup>2</sup> ]
Zat. případ 1	10,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

#### Vzpěr

Délka úseku pro vzpěr  $L_z = 4,500$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_z = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,z} = 4,500$  m

Délka úseku pro vzpěr  $L_y = 4,500$  m

Součinitel vzpěrné délky  $k_y = 1,000$

Vzpěrná délka  $L_{cr,y} = 4,500$  m

## 1.2 Výsledky

### Celkové posouzení

Rozhodující zatěžovací případ: Zat. případ 1; Třída průřezu: 1

Kritická teplota: 837,9°C Doba požární odolnosti: 30,8 min  $\geq 30,0$  min **Vyhovuje**

Posouzení v čase  $t = 30,0$  min:

Teplota plynů: 841,8°C Teplota oceli: 833,2°C

Vnitřní síly:  $N = 6,500$  kN;  $M_y = 0,000$  kNm;  $M_z = 0,000$  kNm

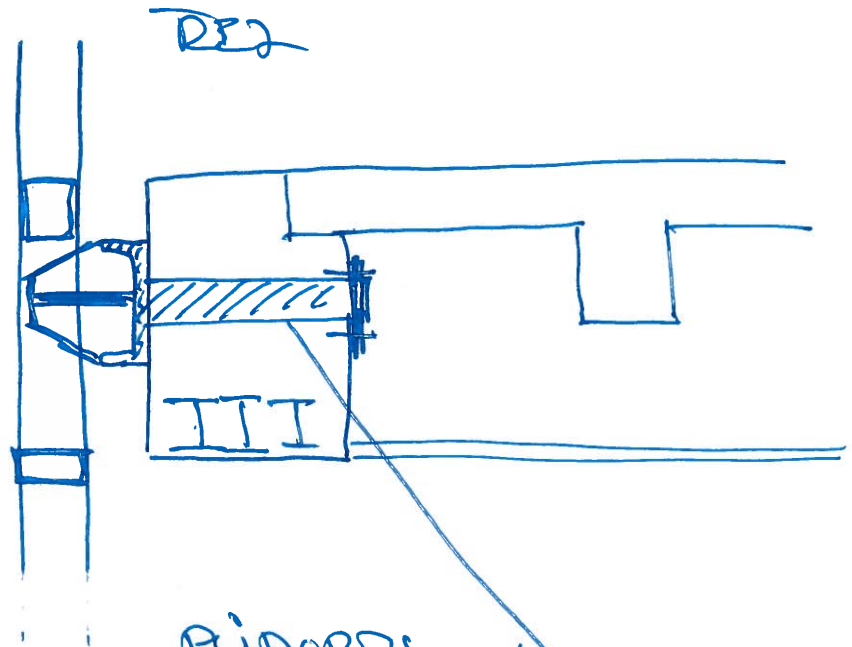
Posudek nejnepříznivější kombinace prostého tahu a ohybu:

Únosnost:  $N_R = 6,667$  kN

$|0,975 + 0,000 + 0,000| = |0,975| < 1$  **Vyhovuje**

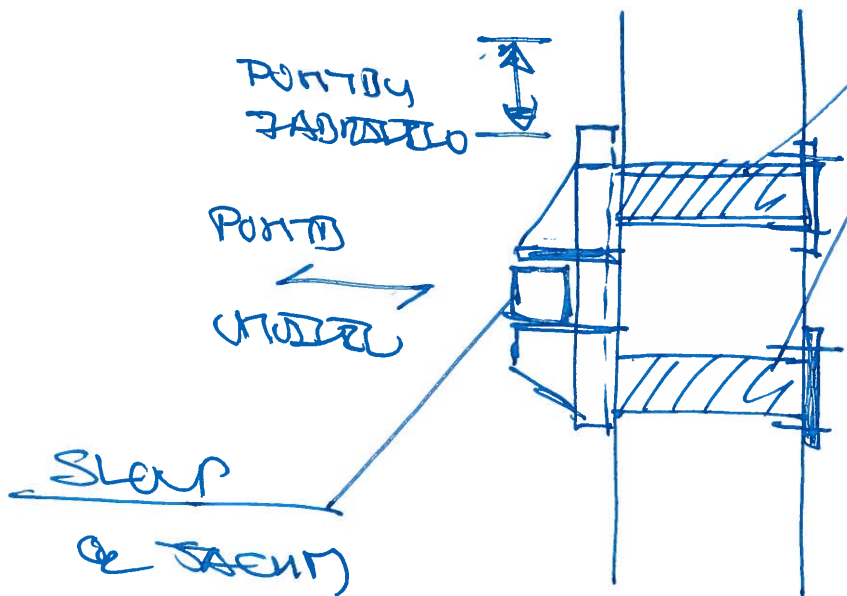
**Průřez vyhovuje**

CONCEPT  
[K2]



PORTS

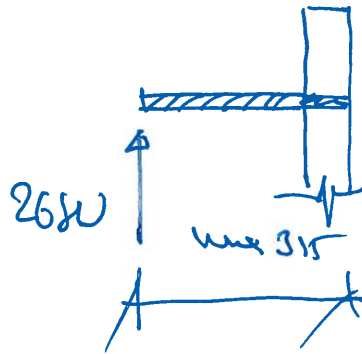
FAIRLY  
FRICK V  
LOOSE  
A LONGER  
FADEWAYS



## ZDINO CINELE PUE PLELE

P10/M10 oonao

RESERVA LA JOTELI' DOD



V PEPADĚ JEDLOVTRUP  
AETVACK

$$F_x = 2x \Rightarrow F_{max} = 2 + 26 = 28kN$$

DO ZDINA ZDIT

PELES LA ZBODY !?

$$V_{sch} = 26kN$$

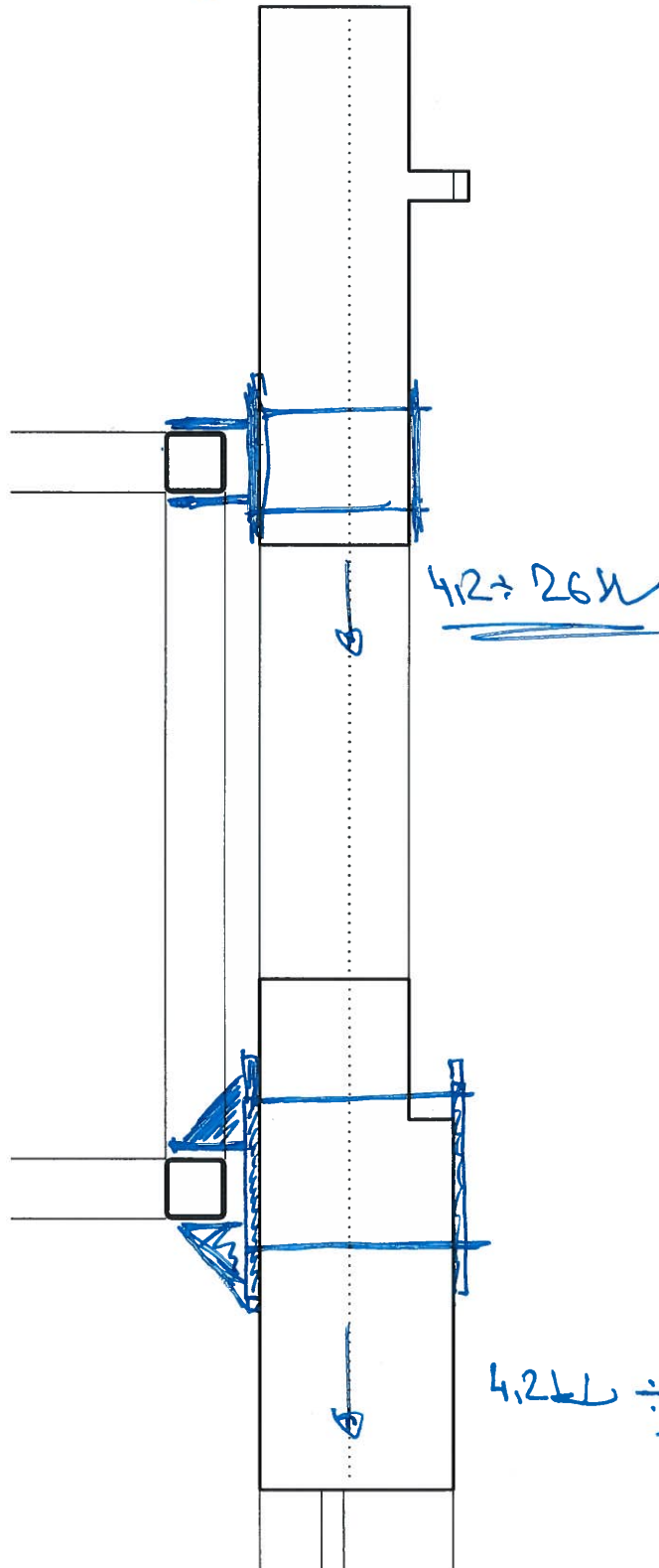
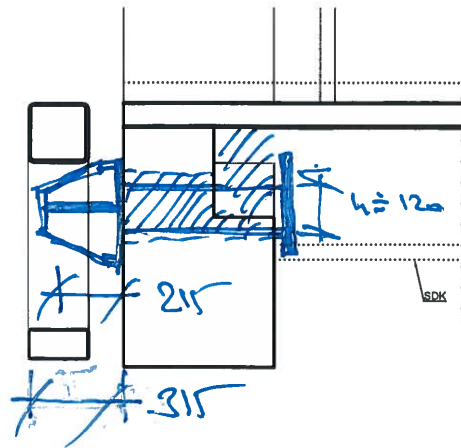
$$N_{sch} = 26 \times 0.315 = 8.19kN$$

$$V_{sch} \geq \frac{8.19 \times 10^3}{235} = 34.851mm^2$$

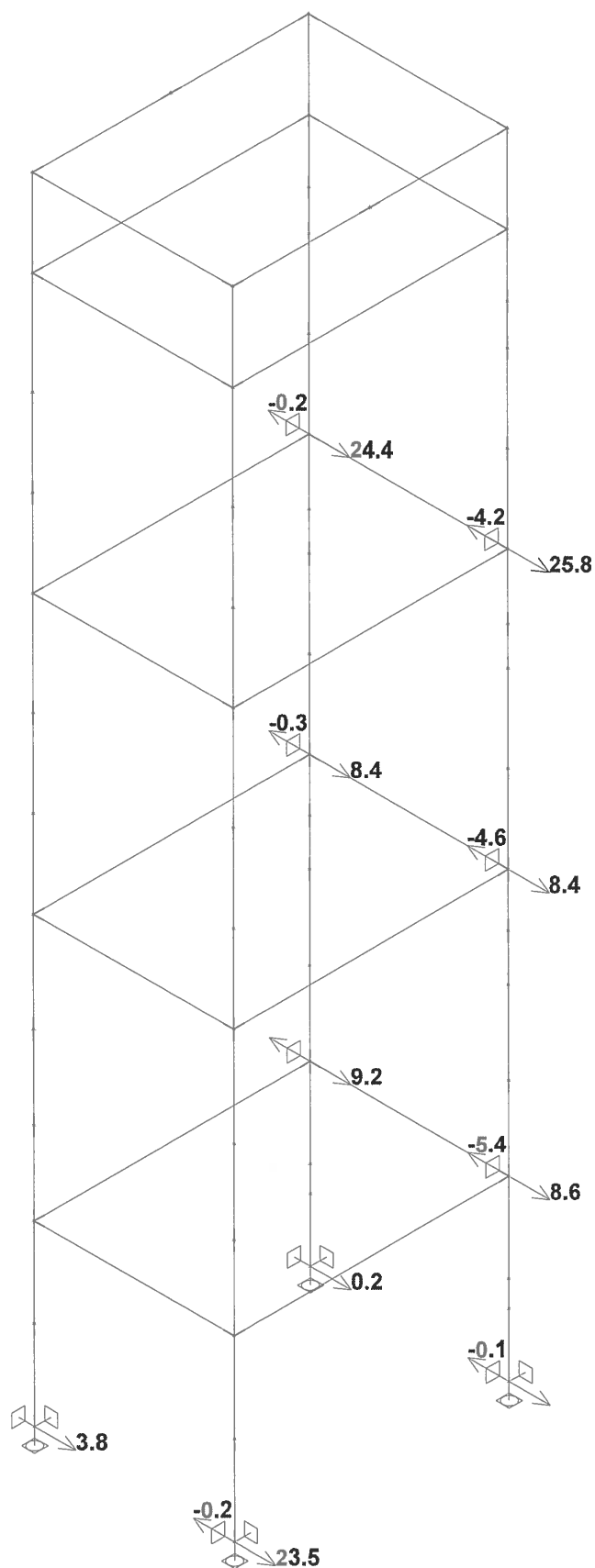
$$\text{pero obote/mr} \quad \frac{1}{4} \times 54^2 \geq 34.851$$

$$h = 200 \Rightarrow 5.263mm$$

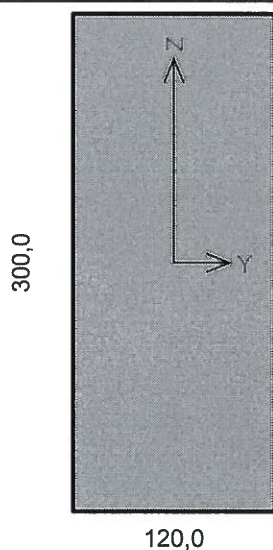
$\Rightarrow$  dopelni vřeteh



4,2 ÷ 26 H Stosunek  
Okrętu



300x120

**Materiál**

Název: Zdivo pálené P10 - Malta obyčejná M1

Pevnost v tlaku	$f_k = 2,757 \text{ MPa}$
Pevnost ve smyku	$f_{vko} = 0,1 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu za ohybu okolo vodorovné osy	$f_{xk1} = 0,1 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu za ohybu okolo svislé osy	$f_{xk2} = 0,2 \text{ MPa}$
Dílčí součinitel materiálu	$\gamma_M = 2$
Součinitel dotvarování	$\varphi = 1$
Objemová hmotnost	$\rho = 1900$

**Vzpěr**

Typ výpočtu: Imperfekce a vzpěr řešeny samostatně ve směru os

Vzpěrná délka Y:  $2,000 \times 1,00 = 2,000 \text{ m}$ Vzpěrná délka Z:  $2,000 \times 1,00 = 2,000 \text{ m}$ **Mezní stav únosnosti**Štíhlost prvku  $h_{ef}/l_{ef} = 16,67 \leq 27 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ 

č.	Název	N <sub>Ed</sub>	M <sub>Edy</sub>	M <sub>Edz</sub>	V <sub>Edz</sub>	V <sub>Edy</sub>	Posouzení
		N <sub>Rd</sub>	M <sub>Rdy</sub>	M <sub>Rdz</sub>	V <sub>Rdz</sub>	V <sub>Rdy</sub>	
		[kN]	[kNm]		[kN]		
1	Zat. případ 1 - Hlava	-26,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-36,08	-	-	7,00	0,00	
	Zat. případ 1 - Střed	-26,92	0,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-29,48	-	-	7,18	0,00	
	Zat. případ 1 - Pata	-27,85	0,00	0,00	0,00	0,00	Vyhovuje
		-36,08	-	-	7,37	0,00	

Mezní stav únosnosti - Vyhovuje

$F_d = 268 \text{ kN}$  zprava slo  
 $F_d < 108 \text{ kN}$  není dví zatížení!  
 úroveň

Vyhovuje

1

# NÁVRH KOTVENÍHO DETAILU

## REAKCE V KOTVĚ

1) nař. roz

$$N_{sd} = 151 \text{ kN}$$

$$F_{sx} = 30,2 \text{ kN}$$

$$T_{sd} = 23,5 \text{ kN}$$

2) nař. zat

$$N_{sd} = -119 \text{ kN}$$

$$F_x = -30 \text{ kN}$$

$$M_{sd} = 516 \text{ kNm}$$

vele vetřní  
kroužování

3) velle vetřní zat

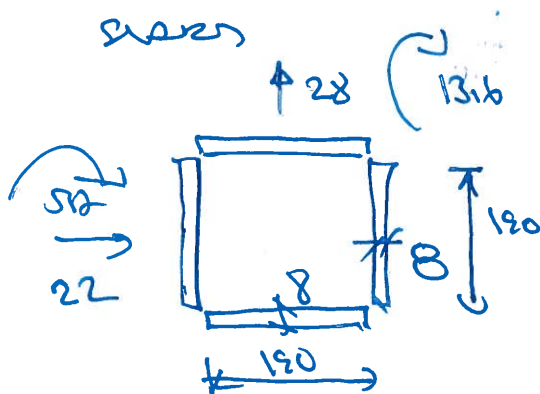
$$N_{ed} = 100 \text{ kN}$$

$$F_{sx} = 28 \text{ kN}$$

$$F_{sy} = 22 \text{ kN}$$

$$M_{sd} = 13,6 \text{ kNm}$$

$$M_{sd} = 5,2$$



$$M_{zat} = 119 \text{ kNm}$$

$$A_c = 4 \times 8 \times 190 = 6080 \text{ mm}^2$$

$$I_{x2} = \frac{1}{12} \times 2 \times \left( [8 \times 190^3] + [190 \times 8^3] \right) + 2 \times 8 \times 190 \times 100^2 = 39,561 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$W_{el,2} = \frac{39,561 \times 10^6}{100} = 395,615 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{||} = \sigma_{||x} = \frac{28000}{2 \times 8 \times 190} = 9,3 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \frac{119000}{6080} = 20 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{\perp} = \sigma_{\perp 1} = \frac{13,6 \times 10^5}{395,615 \times 10^3 \times \sqrt{2}} = 25 \text{ MPa} \approx \sigma_{\perp 2} = \sigma_{\perp 2}$$

$$\sigma_{\parallel} = \sum \gamma_{\parallel n} = 2 \times 9.3 \approx 20 \text{ mm}$$

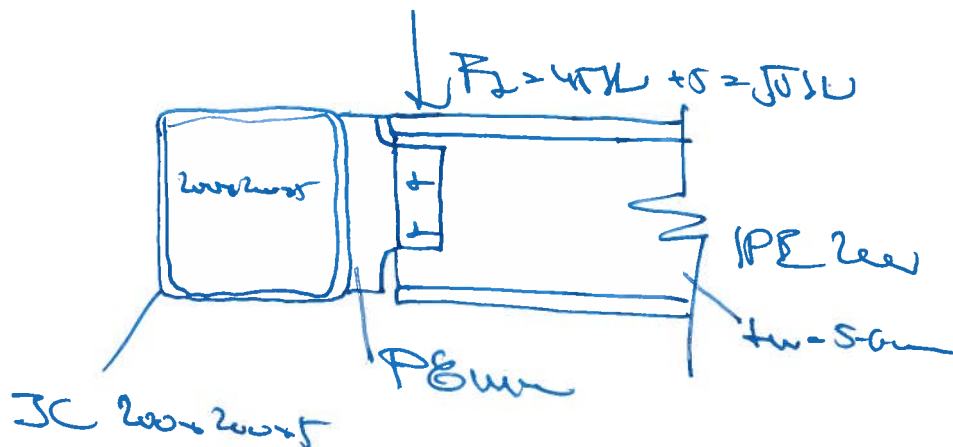
$$\gamma_{\perp} = 20 + 2 \times 25 = 70 \text{ mm}$$

$$\sigma_{\perp} = 2 \times 25 = 50 \text{ mm}$$

$$\sigma_{\perp} = 50 \text{ mm} \leq \frac{f_u}{f_{yw}} = \frac{360}{15} = 240 \text{ mm} \quad \text{ok}$$

$$\sigma = \sqrt{50^2 + 3 \times (20^2 + 70^2)} = 93 \text{ mm} \leq \frac{360}{0.8 \times 1.5} = 300 \text{ mm} \quad \text{ok}$$

## NAVN PRPOJE NOSTAZIHO LOSTIH



$$A_{r2} = 200 \times 5.6 = 2 \times 5.6.17 = 929 \text{ mm}^2$$

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{929 \times 235}{\sqrt{3}} = 63 \text{ kN} \Rightarrow V_{sch} = 50 \text{ kN}$$

strukturalni pricu PG



$$W_{el} = 43200 \text{ mm}^3$$

$$A_{r2} = 1440 \text{ mm}^2$$

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1440 \times 235}{\sqrt{3}} = 97 \text{ kN} \Rightarrow V_{sch} = 50 \text{ kN} \text{ vnan}$$

$$M_c \cdot R_{sc} = 43.2 \times 10^3 \times 235 = 10.18 \text{ kNm} \Rightarrow M_{sdy} = 50 \times 0.196 = 9.8 \text{ kNm}$$

PG vnan

Šroub	M 16	▼	Plocha dřívku A=	201 mm <sup>2</sup>	Průměr šroubu d=	16 mm
Materiál šroubu	8.8	▼	Plocha jádra As=	157 mm <sup>2</sup>	Průměr otvoru d0=	18 mm
Materiál plechu	S 235	▼	Mez pevnosti šroubu fub=	800 MPa		
Tloušťka plechu	5 mm		Mez pevnosti plechu fu=	360 MPa		

#### Únosnost ve stříhu

Pro 1 střížnou rovinu procházející závitem Fv.Rd= 52,0 kN

Pro 1 střížnou rovinu procházející dřívkem Fv.Rd= 66,6 kN

Počet rovin stříhu procházejících závitem: 1

Počet rovin stříhu procházejících dřívkem: 0

**Výsledná únosnost ve stříhu Fv.Rd= 52,0 kN**

#### Únosnost v otláčení

☐ chci zadat jiné rozteče

Běžné rozteče: p1= 60 mm α= 0,65

p2= 60 mm

e1= 35 mm

e2= 25 mm

Redukce vlivem e2 = 0,88

Redukce vlivem p2 = 1,00

Výsledná redukce vlivem e2 ; p2 = 0,88

**Výsledná únosnost v otláčení Fb.Rd= 28,2 kN**

#### Únosnost v tahu

**Výsledná únosnost v tahu v závitu Ft.Rd= 78,0 kN**

#### Kombinace stříhu a tahu

Je potřeba posoudit podle vzorce  $F_v.Ed/F_v.Rd + F_t.Ed/(1,4 \cdot F_t.Rd) \leq 1,0$

Síly na jeden šroub:

Fv.Ed= 50 kN

**0,96 ≤ 1 → VYHOVUJE**

Ft.Ed= 0 kN

$$2 \times 1716 \Rightarrow 2 \times 28.2 = 56.4 > V_{dR} = 50.8$$

## JU Liberec - monolitický dojezd výtahu

Jméno projektu Vstup\_a\_dojezd\_01

Rozměr projektu

Prostor

Prutů	3	Ploch	14	Zatížení	85	Podpor	2	Bodů	0
Liníí	45	Ploch	0	Kontaktů	115	Materiálů	1	Průřezů	2
Tloušťek	4	Podloží	1	Skupin	9	Zat. stavů	25		

### Údaje o konstrukci

Geometrie - délky	m	Geometrie - úhly	deg
Průřezy - délky	m	Zatížení, výsledky - síly	kN
Zatížení, výsledky - napětí	kPa	Zatížení, výsledky - délky	m
Deformace - posuny	mm	Deformace - natočení	deg
Čas	sec	Teplota	°C
Hmoty	t		

### Výpis zadaných a použitých materiálů:

E1, E2	[kPa]	moduly pružnosti (E2 pouze pro ortotropní materiál)
ni		Poissonův součinitel
gama	[t/m3]	objemová hmotnost
K1, K2	[kN/m3]	koefficienty tepelné roztažnosti
útlum		dekrement útlumu

Materiál	Typ	E 1	ni	gama	K 1	E 2	K 2	útlum
		[kPa]		[t/m3]	[kN/m3]	[kPa]	[kN/m3]	
C25/30	BETON	3.250e+07	0.200	2.500	1.000e-05			0.100

### Výpis zadaných průřezů:

ly, lz	[m4]	hlavní momenty setrvačnosti
lk	[m4]	moment tuhosti v prostém kroucení
beta y, beta z		koefficienty smykové poddajnosti
P		plný průřez
S		složený
D		díličí

Průřez	Typ	Materiál	Plocha	ly	lz	lk	beta y	beta z
			[m2]	[m4]	[m4]	[m4]		
250/500	P	C25/30	0.125	2.604e-03	6.510e-04	1.875e-03	0.833	0.833
250/120	P	C25/30	0.030	3.600e-05	1.563e-04	1.053e-04	0.833	0.833

### Výpis zadaných a použitých tloušťek:

Označení	Materiál	Tloušťka
		[m]
D200	*C25/30	0.200
D300	*C25/30	0.300
ST250	*C25/30	0.250
ST300	*C25/30	0.300

### Výpis zadaných a použitých typů podloží:

C1 X, C1 Y, C1 Z	[kPa/m]	konstanty Winkler-Pasternakova podloží
C2 Y, C2 Z	[kPa m]	konstanty Winkler-Pasternakova podloží

Jméno	Typ	C 1 X	C 1 Y	C 1 Z	C 2 Y	C 2 Z
		[kPa/m]				[kPa m]
Podloží 1	pod plochou	8000.000	8000.000	20000.000		8000.000

## Výpis zat. stavů, kombinací a obalových křivek:

### Výpis zatěžovacích stavů:

Jméno	Koeficient	Komentář	Typ zatížení	Skupina	Parametry	Výběrový
ZS1	1.350	nosná kce	Perm - stálé	0	Perm	Ne
ZS8	1.350	OK ZS1_2	Perm - stálé	0	Perm	Ne
ZS2	1.350	skladby	Long - dlouhodobé	0	Long	Ne
ZS3	1.500	užitné zatížení	Long - dlouhodobé	0	Long	Ne
ZS4	1.500	dojezd výtah normal	Long - dlouhodobé	0	Long	Ne
ZS15	1.350	Zemní tlak	Long - dlouhodobé	0	Long	Ne
ZS5	1.500	dojezd výtah zachycovač	Short - krátkodobé	0	Short	Ne
ZS9	1.500	OK ZS5 vítr Y	Short - krátkodobé	0	Short	Ne
ZS10	1.500	OK ZS6 vítr X	Short - krátkodobé	0	Short	Ne
ZS11	1.500	OK ZS7 vítr -X	Short - krátkodobé	0	Short	Ne
ZS12	1.500	OK ZS11 vodítka 4	Short - krátkodobé	0	Short	Ne
ZS13	1.500	OK ZS12 vodítka	Short - krátkodobé	0	Short	Ne
ZS14	1.500	OK ZS 15 vodítka	Short - krátkodobé	0	Short	Ne
ZS6	1.000	výtah mimořádné 1	Extra - mimořádné	0	Accident	Ne
ZS7	1.000	výtah mimořádné 2	Extra - mimořádné	0	Accident	Ne

### Výpis kombinací zatěžovacích stavů :

Jméno	ZS	Komentář	Koeficient
KZS1	MSU vítr X / 1.35*ZS1+1.35*ZS8+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.50*ZS4+1.50*ZS10+1.50*ZS12+1.35*ZS15		
	ZS1	nosná kce	1.350
	ZS8	OK ZS1_2	1.350
	ZS2	skladby	1.350
	ZS3	užitné zatížení	1.500
	ZS4	dojezd výtah normal	1.500
	ZS10	OK ZS6 vítr X	1.500
	ZS12	OK ZS11 vodítka 4	1.500
	ZS15	Zemní tlak	1.350
KZS2	MSU + vítr Y / 1.35*ZS1+1.35*ZS8+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.50*ZS4+1.50*ZS9+1.50*ZS13+1.35*ZS15		
	ZS1	nosná kce	1.350
	ZS8	OK ZS1_2	1.350
	ZS2	skladby	1.350
	ZS3	užitné zatížení	1.500
	ZS4	dojezd výtah normal	1.500
	ZS9	OK ZS5 vítr Y	1.500
	ZS13	OK ZS12 vodítka	1.500
	ZS15	Zemní tlak	1.350
KZS3	MSU + vítr Y / 1.35*ZS1+1.35*ZS8+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.50*ZS4+1.50*ZS9+1.50*ZS14+1.35*ZS15		
	ZS1	nosná kce	1.350
	ZS8	OK ZS1_2	1.350
	ZS2	skladby	1.350
	ZS3	užitné zatížení	1.500
	ZS4	dojezd výtah normal	1.500
	ZS9	OK ZS5 vítr Y	1.500
	ZS14	OK ZS 15 vodítka	1.500
	ZS15	Zemní tlak	1.350
KZS4	MSU + vítr X / 1.35*ZS1+1.35*ZS8+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.50*ZS4+1.50*ZS11+1.50*ZS13+1.35*ZS15		
	ZS1	nosná kce	1.350
	ZS8	OK ZS1_2	1.350
	ZS2	skladby	1.350
	ZS3	užitné zatížení	1.500
	ZS4	dojezd výtah normal	1.500
	ZS11	OK ZS7 vítr -X	1.500
	ZS13	OK ZS12 vodítka	1.500

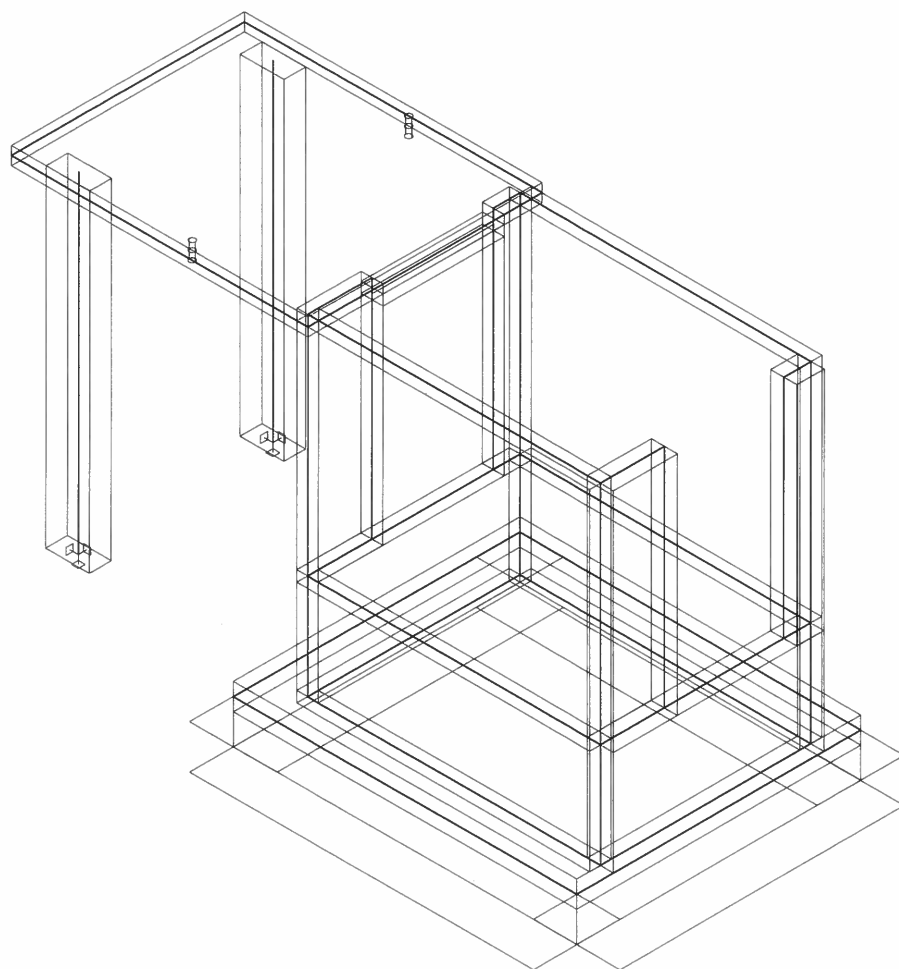
	ZS15	Zemní tlak	1.350
KZS5		MSU + vítr X /	
		$1.35*ZS1+1.35*ZS8+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.50*ZS4+1.50*ZS11+1.50*ZS14+1.35*ZS15$	
	ZS1	nosná kce	1.350
	ZS8	OK ZS1_2	1.350
	ZS2	skladby	1.350
	ZS3	užitné zatížení	1.500
	ZS4	dojezd výtah normal	1.500
	ZS11	OK ZS7 vítr -X	1.500
	ZS14	OK ZS 15 vodítka	1.500
	ZS15	Zemní tlak	1.350
KZS6		$MIN / 0.90*ZS1+0.90*ZS8+0.90*ZS2+1.50*ZS9+1.50*ZS14+1.35*ZS15$	
	ZS1	nosná kce	0.900
	ZS8	OK ZS1_2	0.900
	ZS2	skladby	0.900
	ZS9	OK ZS5 vítr Y	1.500
	ZS14	OK ZS 15 vodítka	1.500
	ZS15	Zemní tlak	1.350
KZS7		$Mimořádná 1 / 1.35*ZS1+1.35*ZS8+1.35*ZS2+1.00*ZS5+1.35*ZS15$	
	ZS1	nosná kce	1.350
	ZS8	OK ZS1_2	1.350
	ZS2	skladby	1.350
	ZS5	dojezd výtah zachycovač	1.000
	ZS15	Zemní tlak	1.350
KZS8		$Mimořádná 2 / 1.35*ZS1+1.35*ZS8+1.35*ZS2+1.00*ZS6+1.35*ZS15$	
	ZS1	nosná kce	1.350
	ZS8	OK ZS1_2	1.350
	ZS2	skladby	1.350
	ZS6	výtah mimořádné 1	1.000
	ZS15	Zemní tlak	1.350
KZS9		$Mimořádné 3 / 1.35*ZS1+1.35*ZS8+1.35*ZS2+1.00*ZS7+1.35*ZS15$	
	ZS1	nosná kce	1.350
	ZS8	OK ZS1_2	1.350
	ZS2	skladby	1.350
	ZS7	výtah mimořádné 2	1.000
	ZS15	Zemní tlak	1.350

#### Výpis obalových křivek :

Jméno	ZS	Komentář
OK1	min/max	KZS1, KZS2, KZS3, KZS4, KZS5, KZS6, KZS7, KZS8, KZS9
	KZS1	MSU vítr X /
		$1.35*ZS1+1.35*ZS8+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.50*ZS4+1.50*ZS10+1.50*ZS12+1.35*ZS15$
	KZS2	MSU + vítr Y /
		$1.35*ZS1+1.35*ZS8+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.50*ZS4+1.50*ZS9+1.50*ZS13+1.35*ZS15$
	KZS3	MSU + vítr Y /
		$1.35*ZS1+1.35*ZS8+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.50*ZS4+1.50*ZS9+1.50*ZS14+1.35*ZS15$
	KZS4	MSU + vítr X /
		$1.35*ZS1+1.35*ZS8+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.50*ZS4+1.50*ZS11+1.50*ZS13+1.35*ZS15$
	KZS5	MSU + vítr X /
		$1.35*ZS1+1.35*ZS8+1.35*ZS2+1.50*ZS3+1.50*ZS4+1.50*ZS11+1.50*ZS14+1.35*ZS15$
	KZS6	$MIN / 0.90*ZS1+0.90*ZS8+0.90*ZS2+1.50*ZS9+1.50*ZS14+1.35*ZS15$
	KZS7	$Mimořádná 1 / 1.35*ZS1+1.35*ZS8+1.35*ZS2+1.00*ZS5+1.35*ZS15$
	KZS8	$Mimořádná 2 / 1.35*ZS1+1.35*ZS8+1.35*ZS2+1.00*ZS6+1.35*ZS15$
	KZS9	$Mimořádné 3 / 1.35*ZS1+1.35*ZS8+1.35*ZS2+1.00*ZS7+1.35*ZS15$

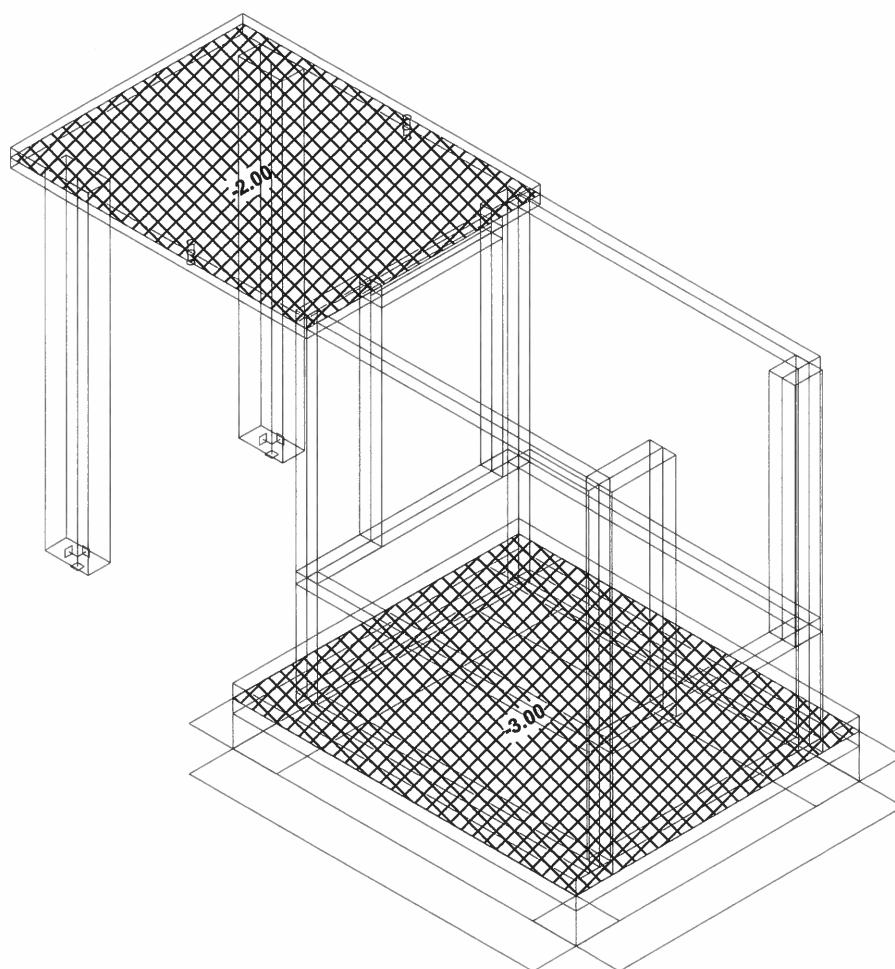


Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman



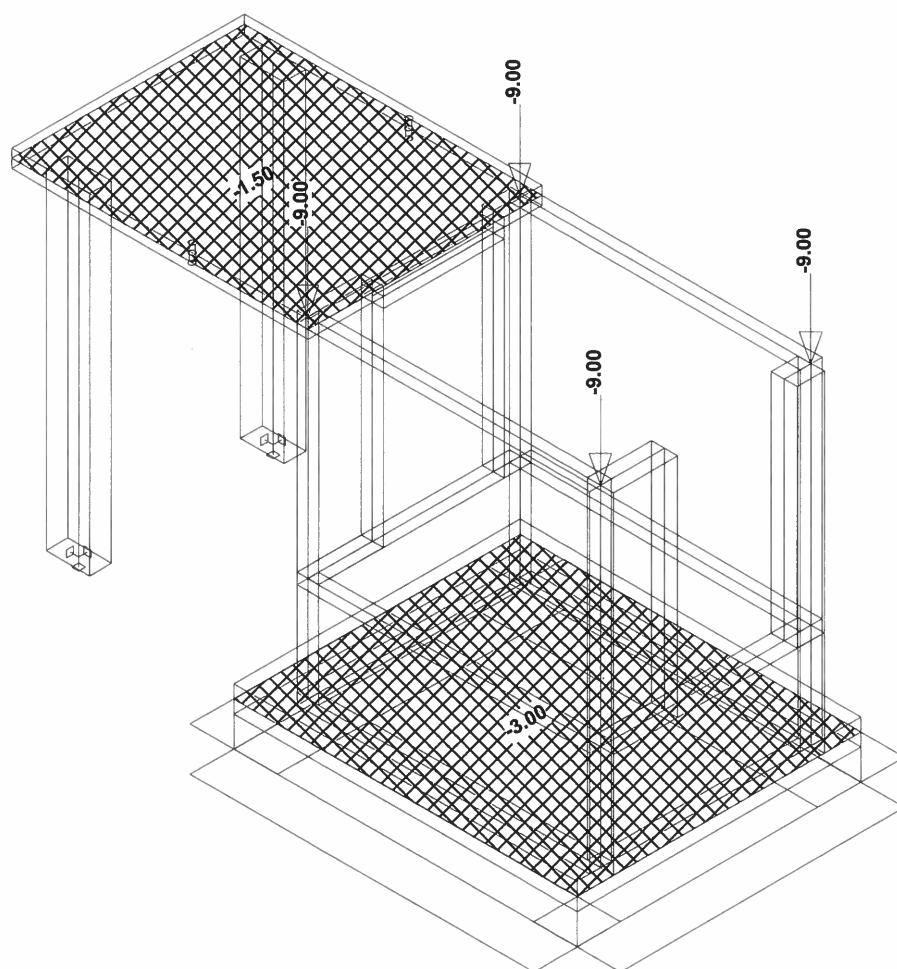


Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman





Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman

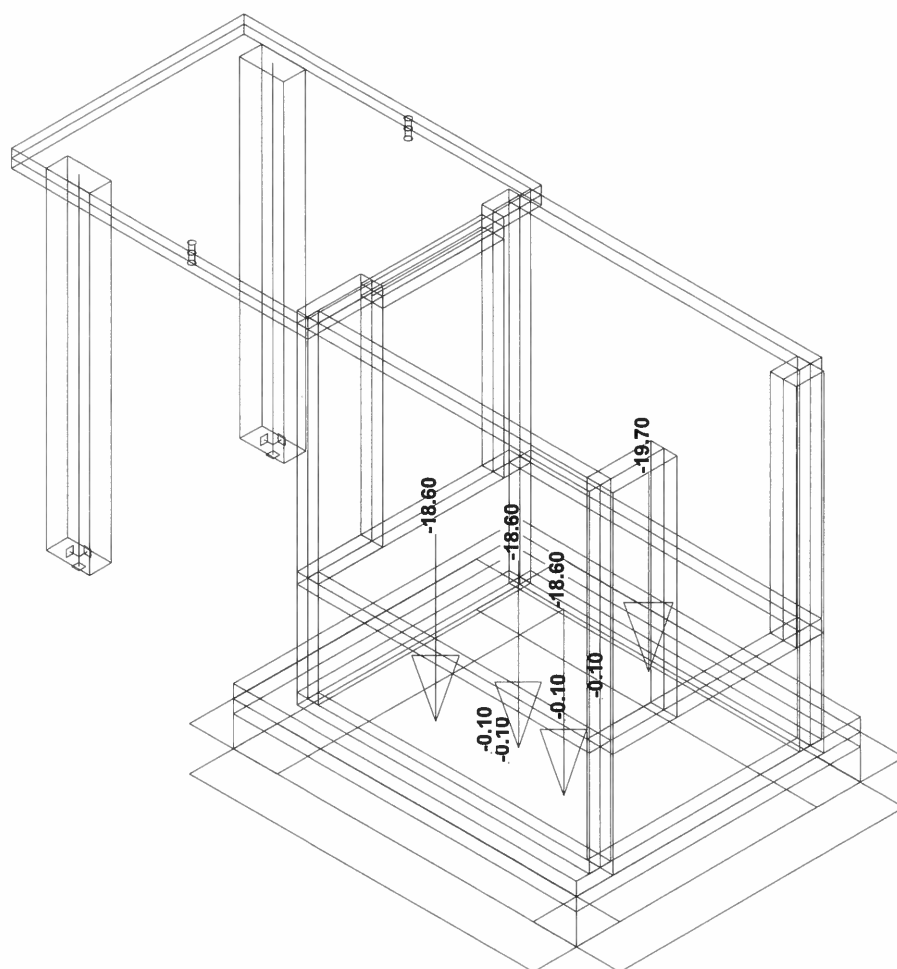


# Jedličkuv ústav - vstup monolit: ZATÍŽENÍ

Zat. stav : ZS4, dojezd výtah normal

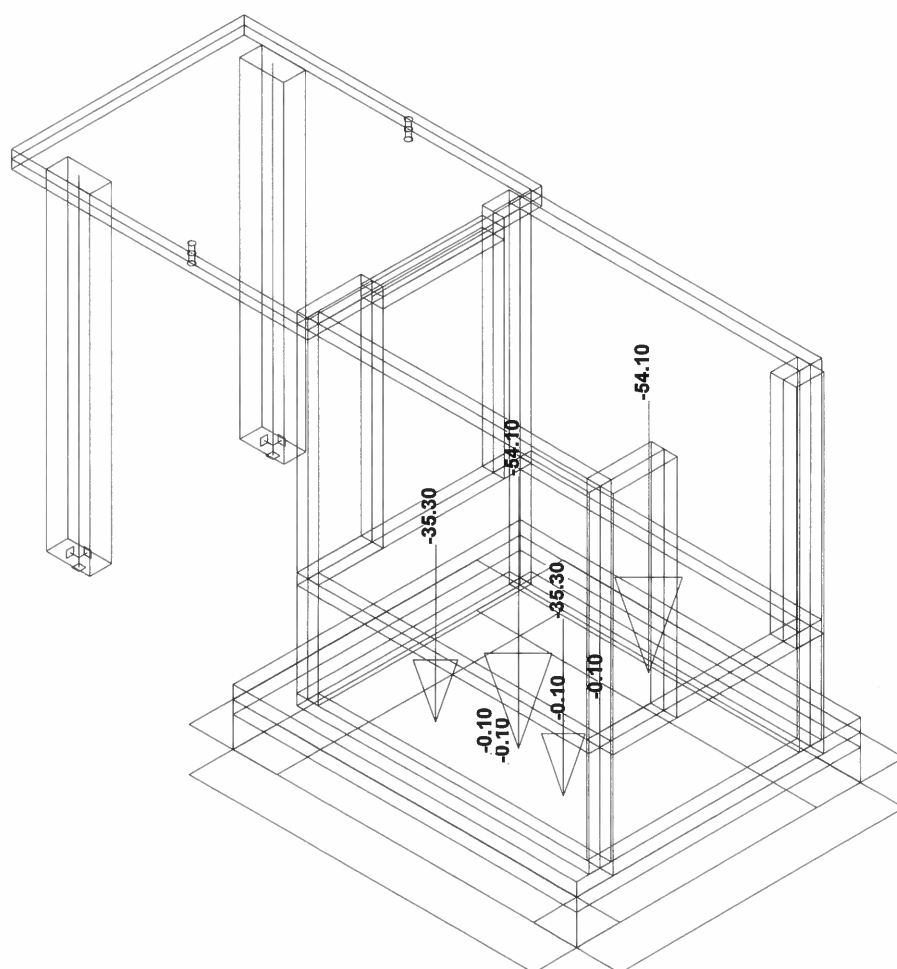


Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman





Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman

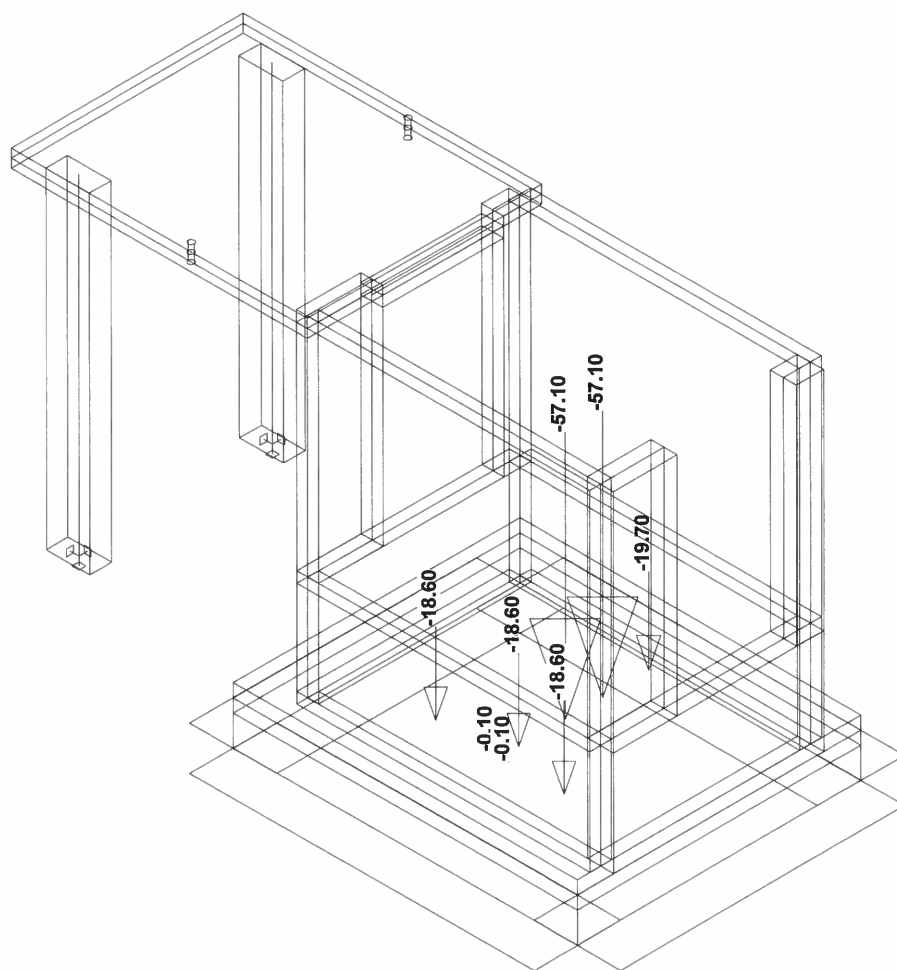


# Jedličkuv ústav - vstup monolit: ZATÍŽENÍ

Zat. stav : ZS6, výťah mimořádné 1

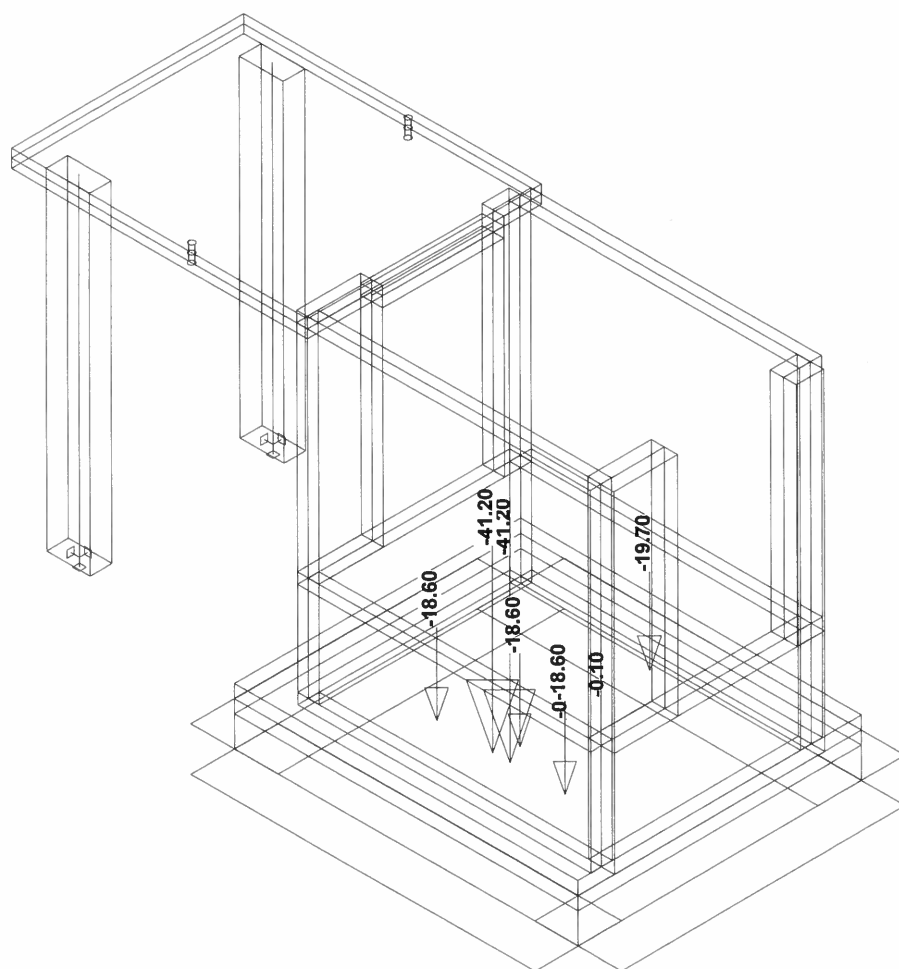


Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman



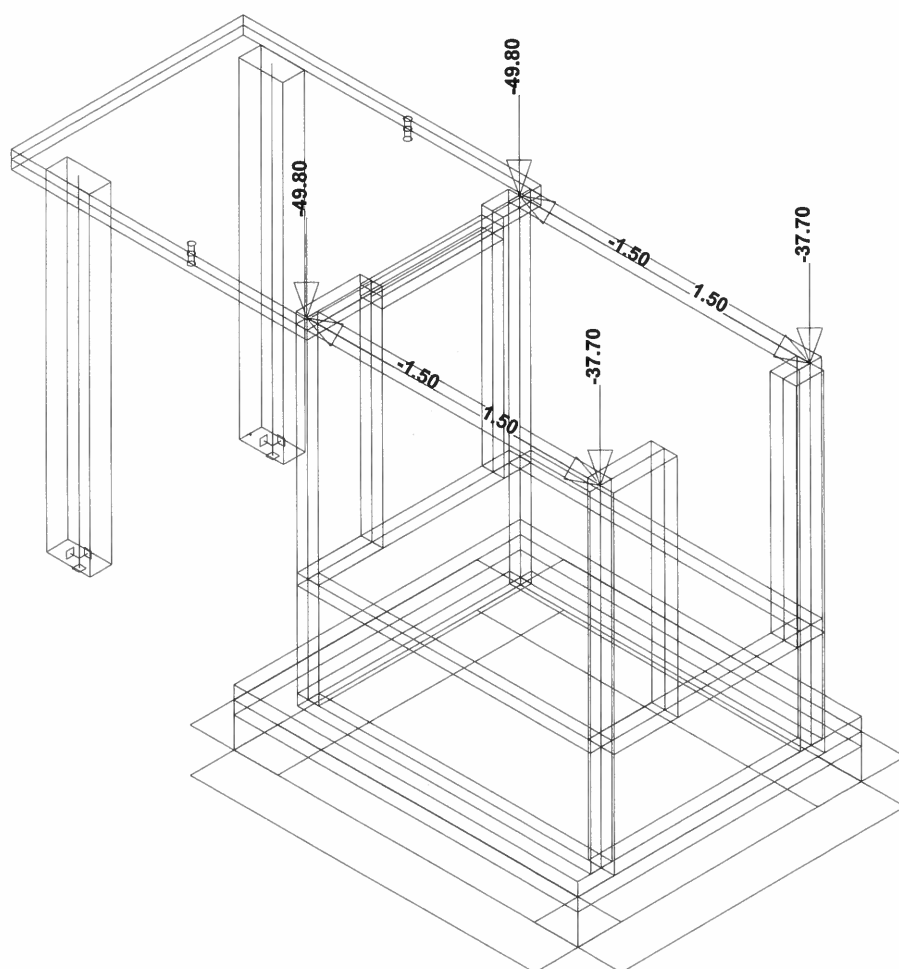


Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman



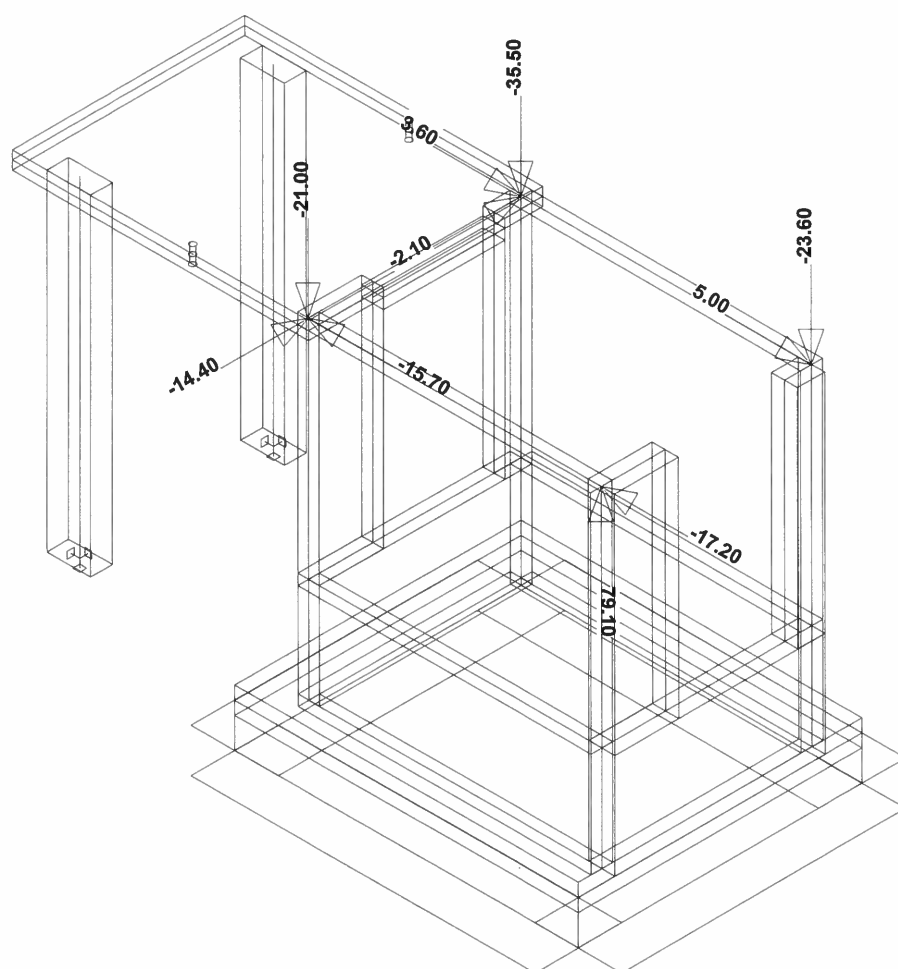


Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman



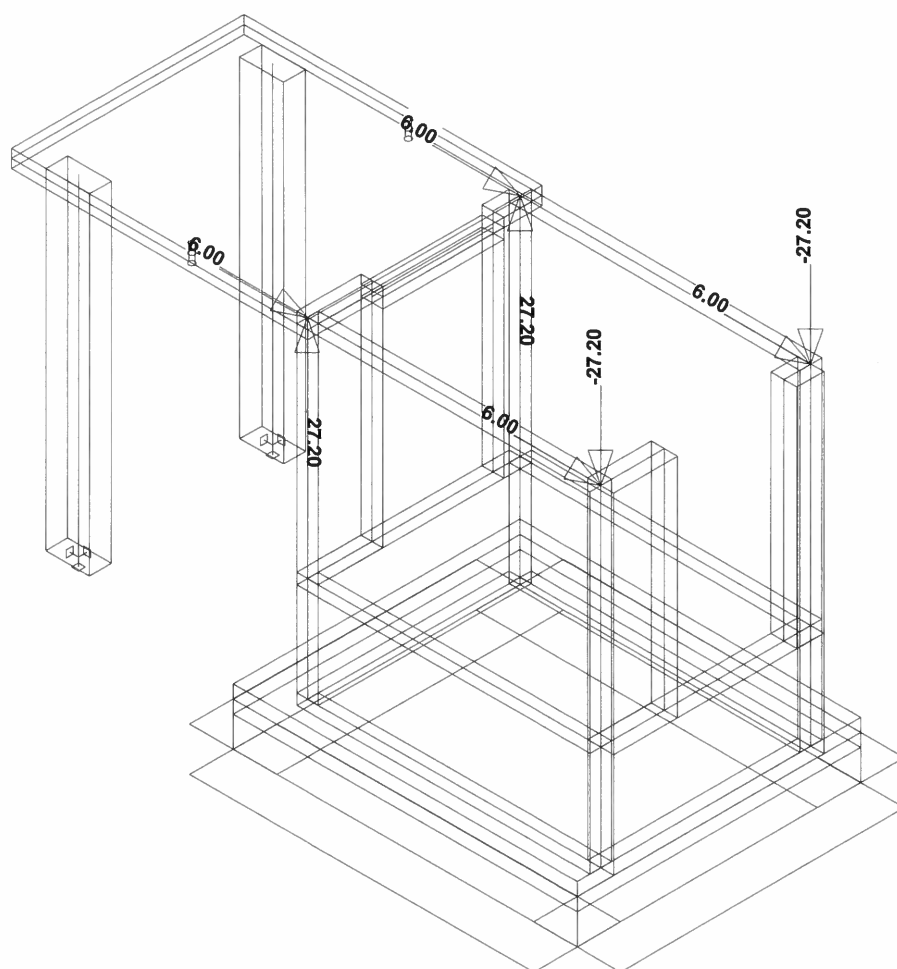


Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman





Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman

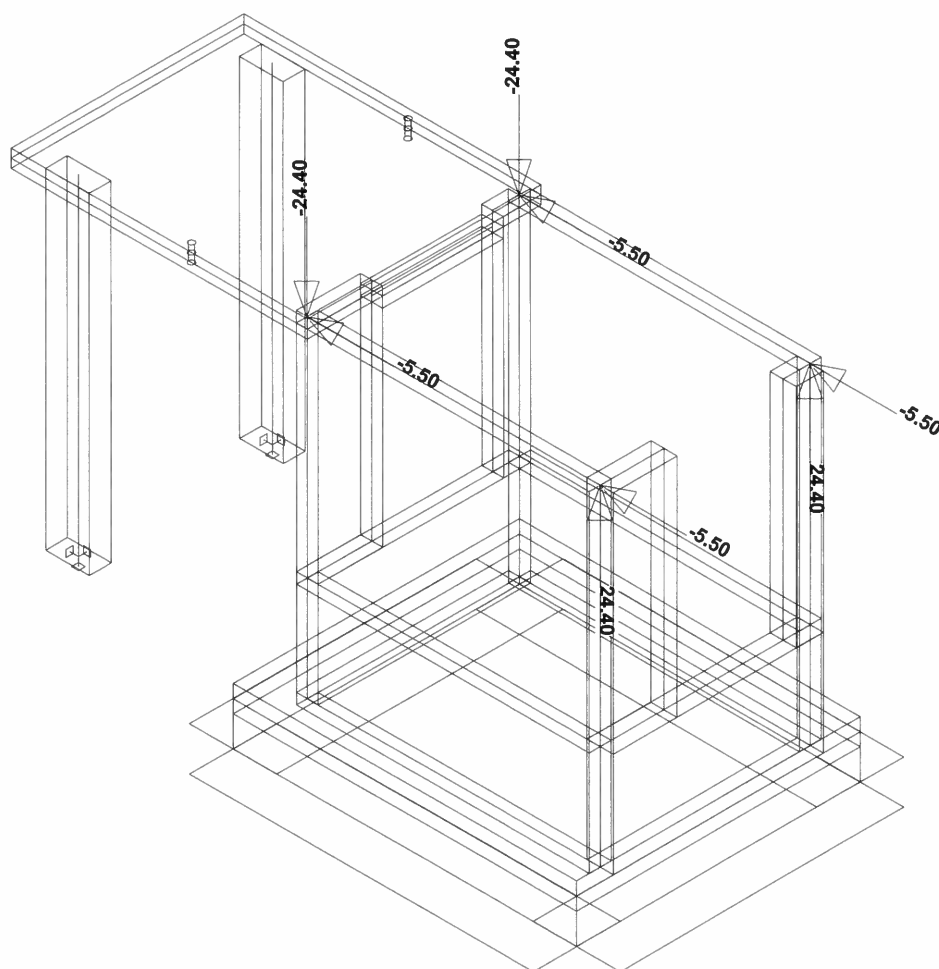


Jedličkův ústav - vstup monolit: ZATÍŽENÍ

Zat. stav : ZS11, OK ZS7 vítr -X

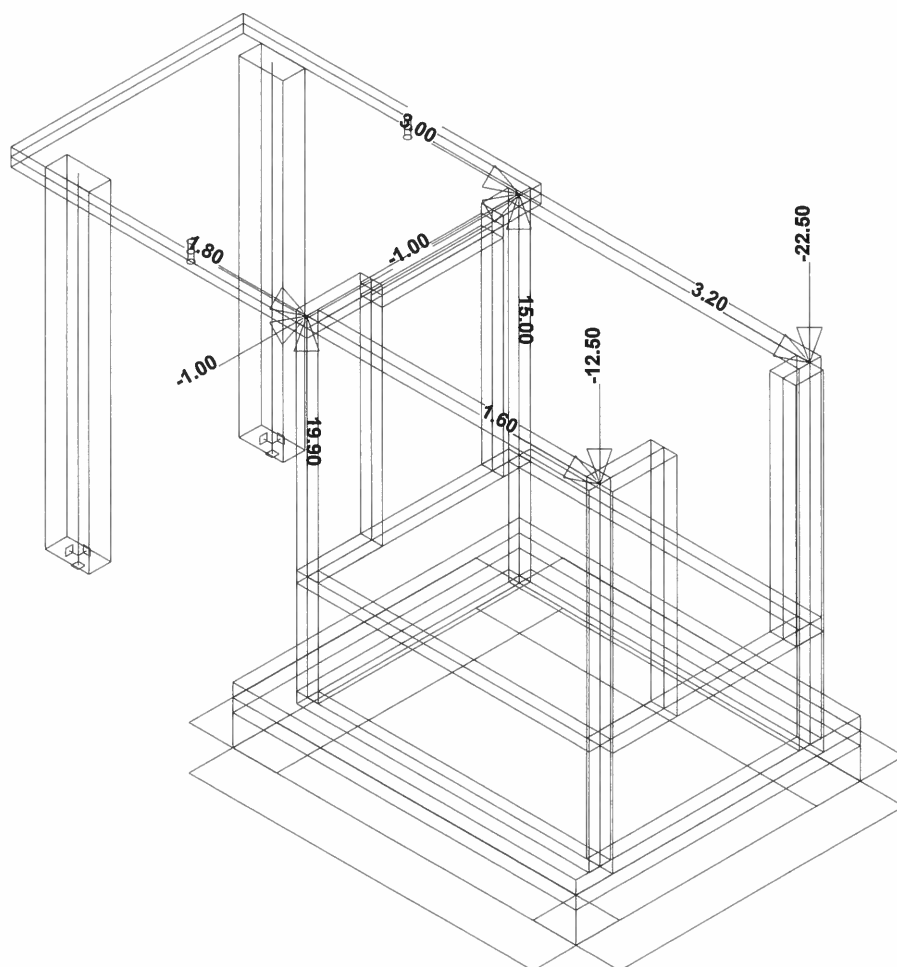


Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman



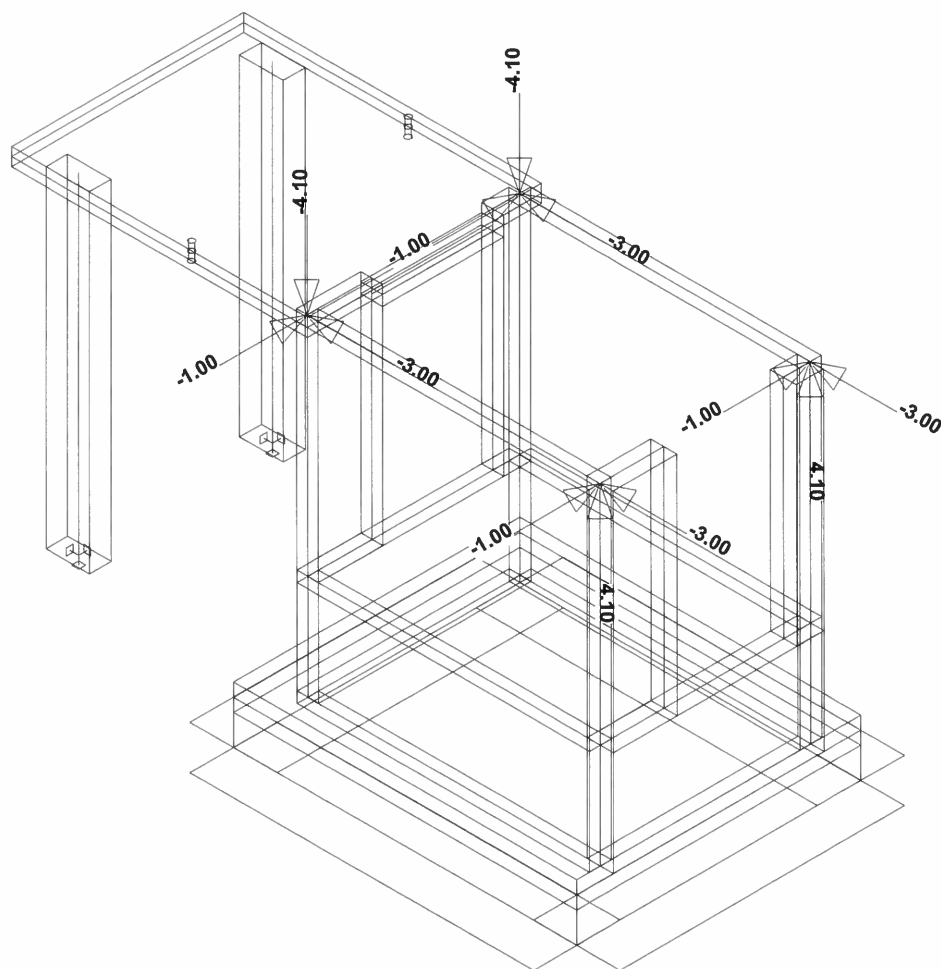


Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman



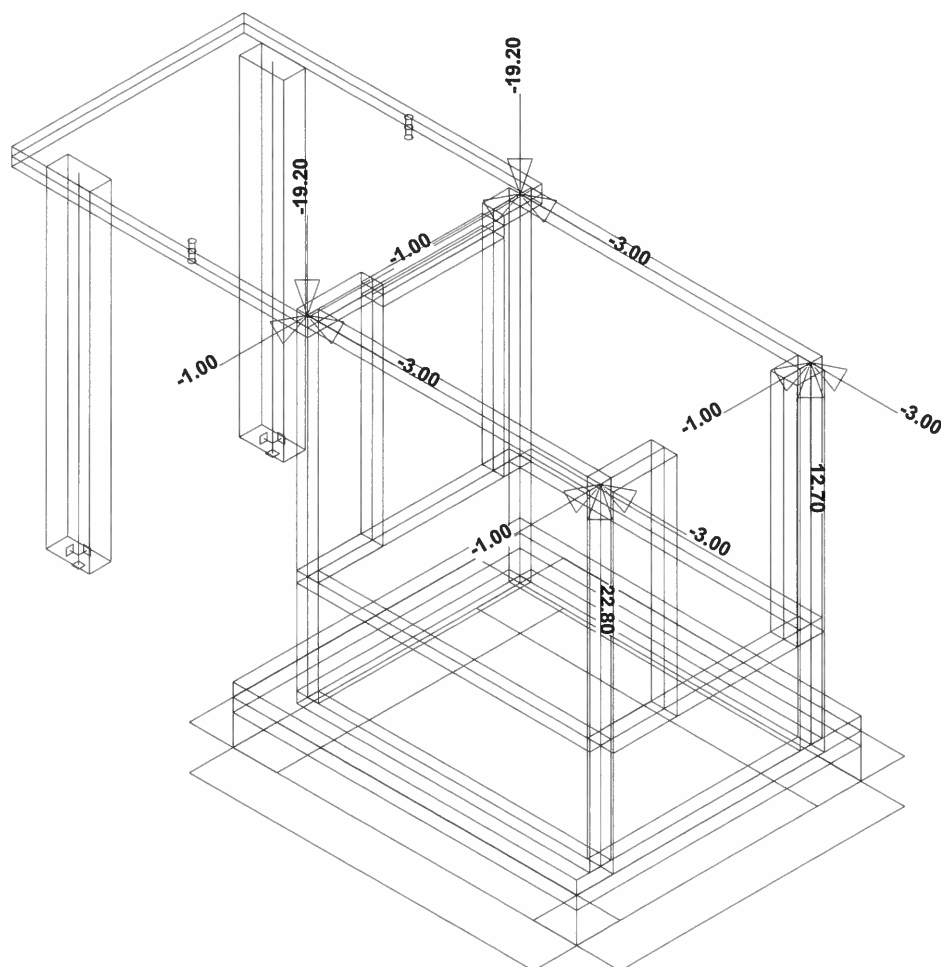


Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman





Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman



## Výpočet zemních tlaků na konstrukci

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 14.11.2018

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Výpočet tlaků

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)

Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)

Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe

Tvar zemního klínu : počítat šikmý

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Proměnné zatížení :	$\gamma_Q =$	1,50 [-]	0,00 [-]
Zatížení vodou :	$\gamma_w =$	1,35 [-]	

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce zemního odporu :		$\gamma_{Re} =$	1,40 [-]


Kombinační součinitele pro proměnná zatížení			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel kombinační hodnoty :		$\psi_0 =$	0,70 [-]
Součinitel časté hodnoty :		$\psi_1 =$	0,50 [-]
Součinitel kvazistálé hodnoty :		$\psi_2 =$	0,30 [-]

#### Geometrie konstrukce

Číslo	Pořadnice X [m]	Hloubka Z [m]
1	0,00	0,00
2	0,00	1,50
3	0,00	0,00

Počátek [0,0] je v nejhořejším bodu konstrukce.

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	1,00

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

#### Parametry zemín



##### Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Napjatost : efektivní

Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$   
 Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
 Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 1,00^\circ$   
 Zemina : nesoudržná  
 Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

#### Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,50	Třída F3, konzistence tuhá	
2	-	Třída F3, konzistence tuhá	

#### Tvar terénu

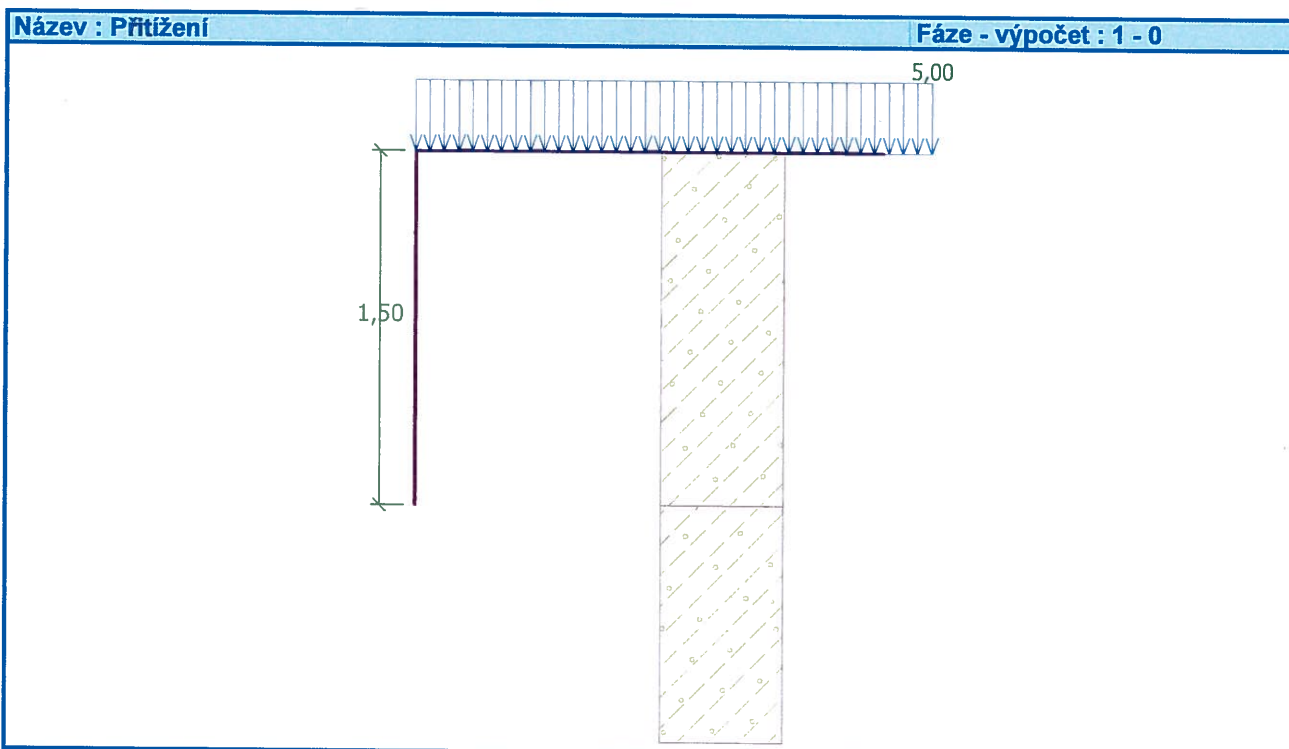
Terén za konstrukcí je rovný.

#### Vliv vody

Hladina podzemní vody je pod úrovní konstrukce.

#### Zadaná plošná přitížení

Číslo	Přítížení		Působ.	Vel.1 [kN/m <sup>2</sup> ]	Vel.2 [kN/m <sup>2</sup> ]	Poř.x x [m]	Délka l [m]	Hloubka z [m]
	nové	změna						
1	Ano		stálé	5,00				na terénu



#### Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

## Výpočet čís. 1

Celkový tlak působící na konstrukci

Bod čís.	Hloubka [m]	Vod.složka [kPa]	Svis. složka [kPa]
1	0,00	3,74	0,00
2	1,50	23,92	0,00

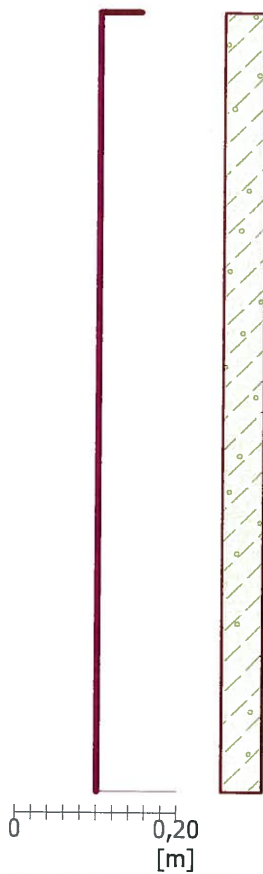
### Výsledné síly

Celkový vodorovný tlak působící na konstrukci = 20,75 kN/m  
Působíště vodorovné složky je v hloubce = 0,93 m  
Celkový svislý tlak působící na konstrukci = 0,00 kN/m  
Vzdál. těžiště svislé složky od vršku konstr. = 0,00 m

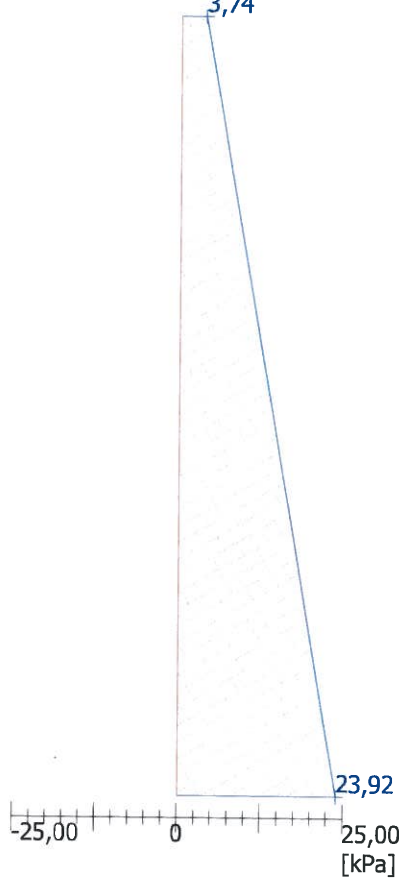
Název : Zemní tlak v klidu

Fáze - výpočet : 1 - 1

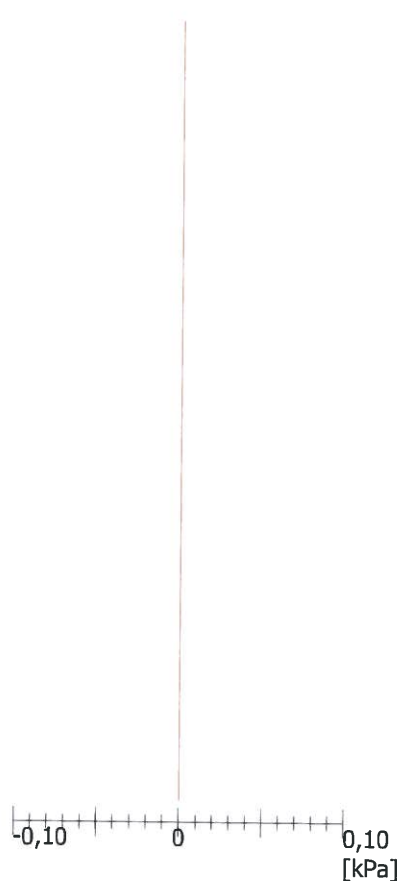
**Geometrie konstrukce**  
Délka konstrukce = 1,50 m



**Vodorovná složka**  
Celková síla = 20,75 kN/m  
Hloubka těžiště = 0,93 m

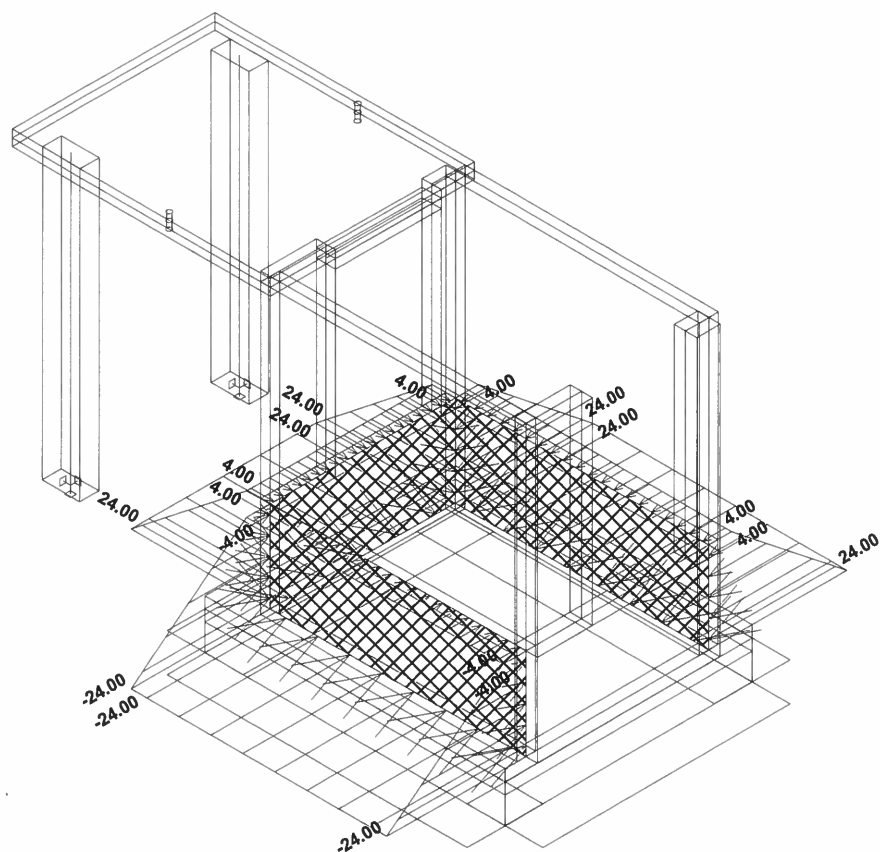


**Svislá složka**  
Celková síla = 0,00 kN/m  
Posun. těžiště = 0,00 m





Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman





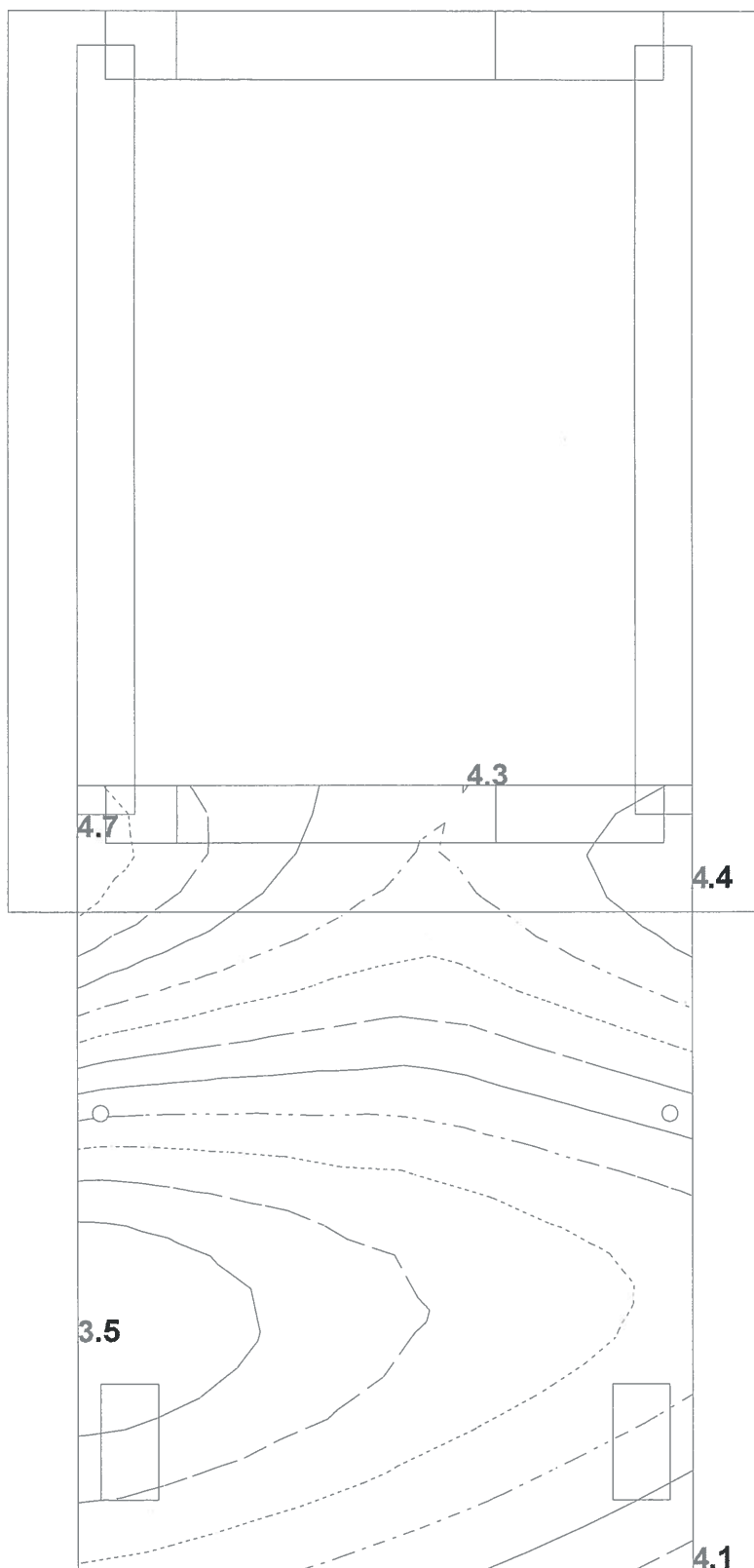
Def.celk[mm]

- 3.5
- 3.6
- 3.7
- 3.8
- 3.9
- 4.0
- 4.1
- 4.2
- 4.3
- 4.4
- 4.5
- 4.6
- 4.7

Projekt :

Vstup\_a\_dojezd\_01

Autor projektu : Bergman



DEFORMACE  
mm

$$\Delta \sigma = 12 < 10 \text{ kN}^2$$

$$/ 4.7 - 3.5 = 1.2 / \frac{2000}{250} = 8 \text{ mm}$$

mm

Jedličkuv ústav - vstup monolit: Izolinie dim mx (minima)

Zat. stav : OK1 - větev min.

*dim mx*

Y  
Z X

dim-mx[kNm/m]

-53

-48

-43

-38

-32

-27

-22

-17

-12

-6e+000

-1e+000

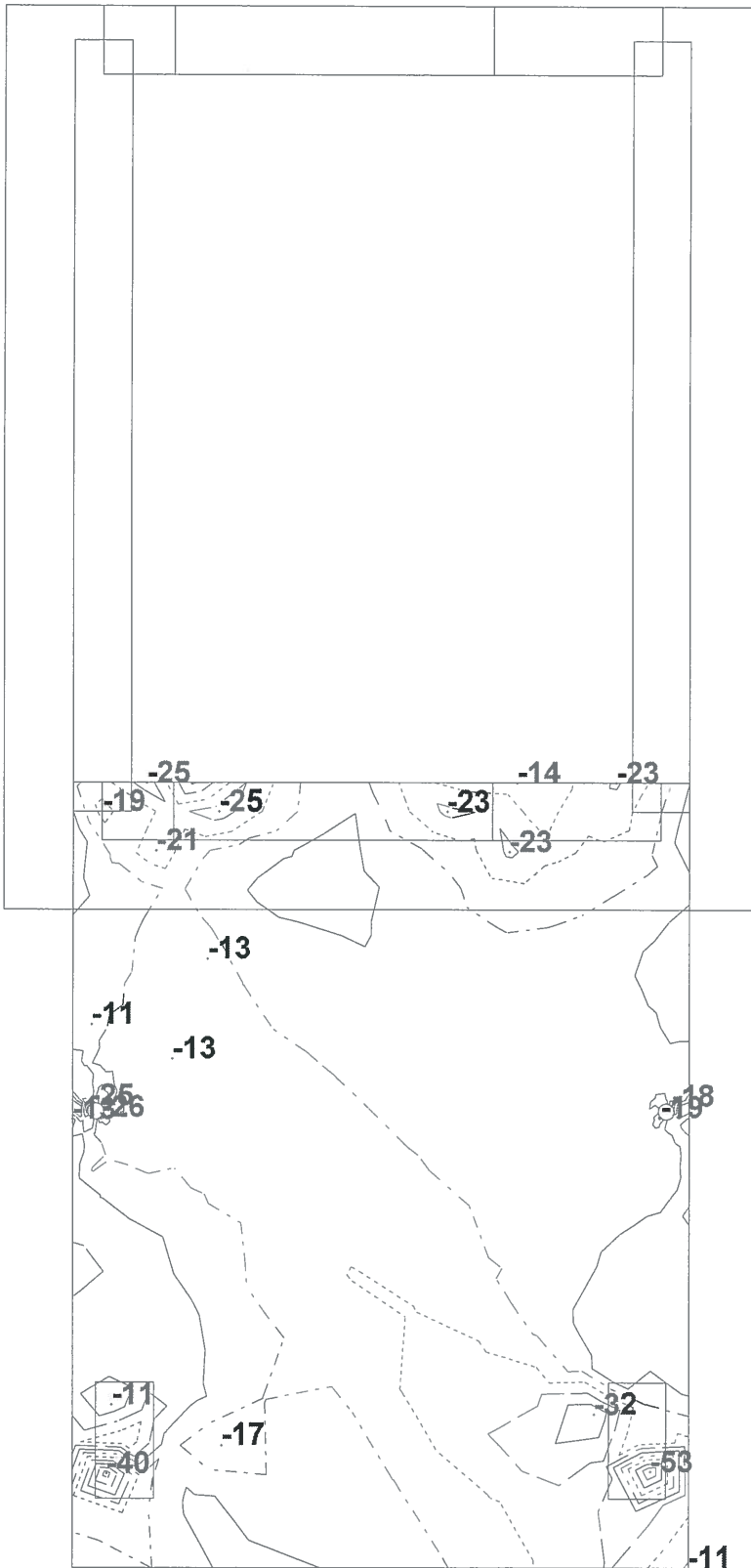
4e+000

9e+000

Projekt :

Vstup\_a\_dojezd\_01

Autor projektu : Bergman



$\phi 12/100$   $\mu_{min} = 65\mu$  *mm*

Jedličkuv ústav - vstup monolit: Izolinie dim my (minima)

Zat. stav : OK1 - větev min.

*bowi mte*

Y  
Z X

dim-my[kNm/m]

-86

-78

-70

-62

-54

-47

-39

-31

-23

-15

-7e+000

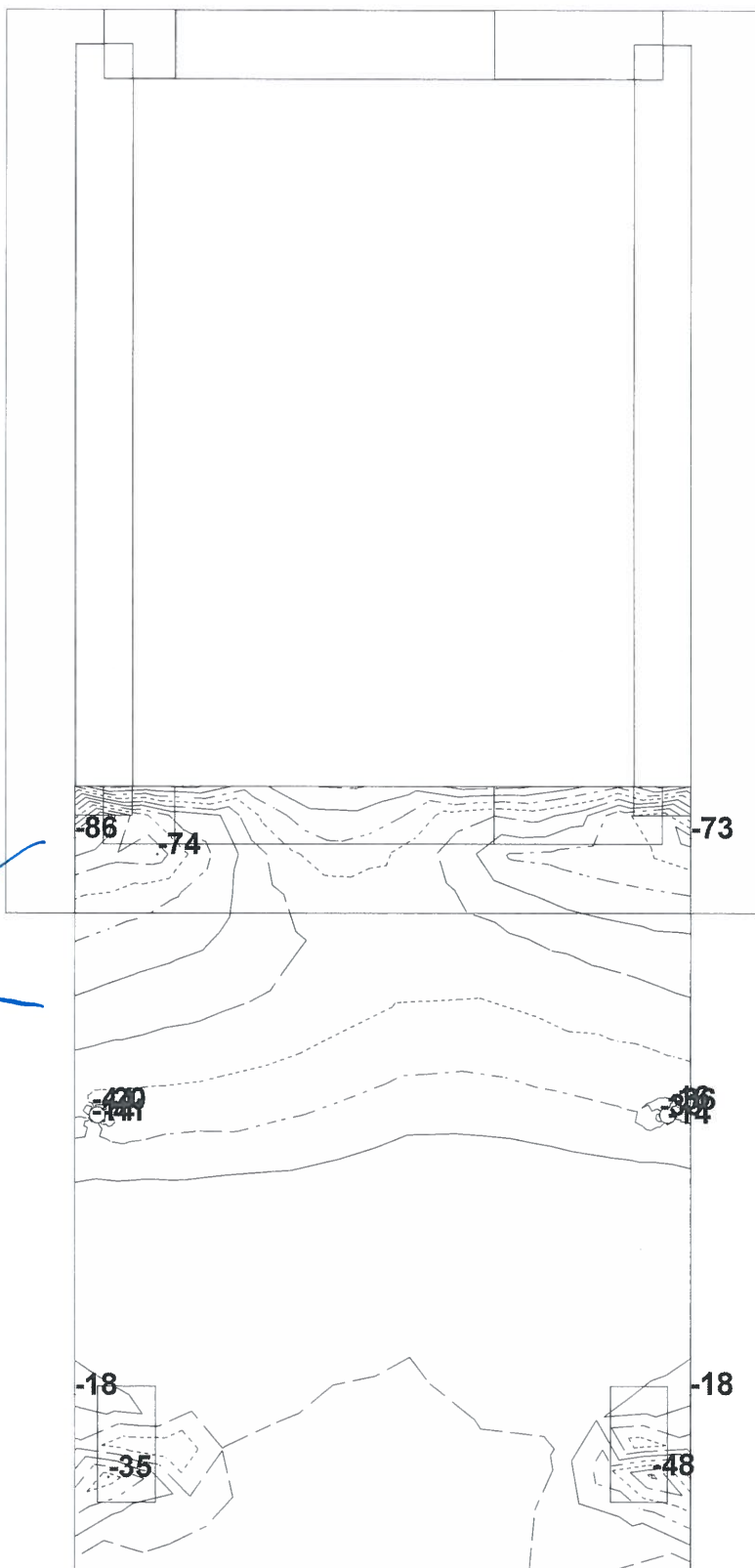
4e-001

8e+000

Projekt :

Vstup\_a\_dojezd\_01

Autor projektu : Bergman



*zakladní stě*

*412/m*

*vstup 25*

Jedličkŭv űstav - vstup monolit: Izolinie dim my (maxima)

Zat. stav : OK1 - vĕtev max.

*Handwritten signature*

Y  
Z X

dim-my[kNm/m]

-9e+000

-1e-001

9e+000

18

27

36

45

54

64

73

82

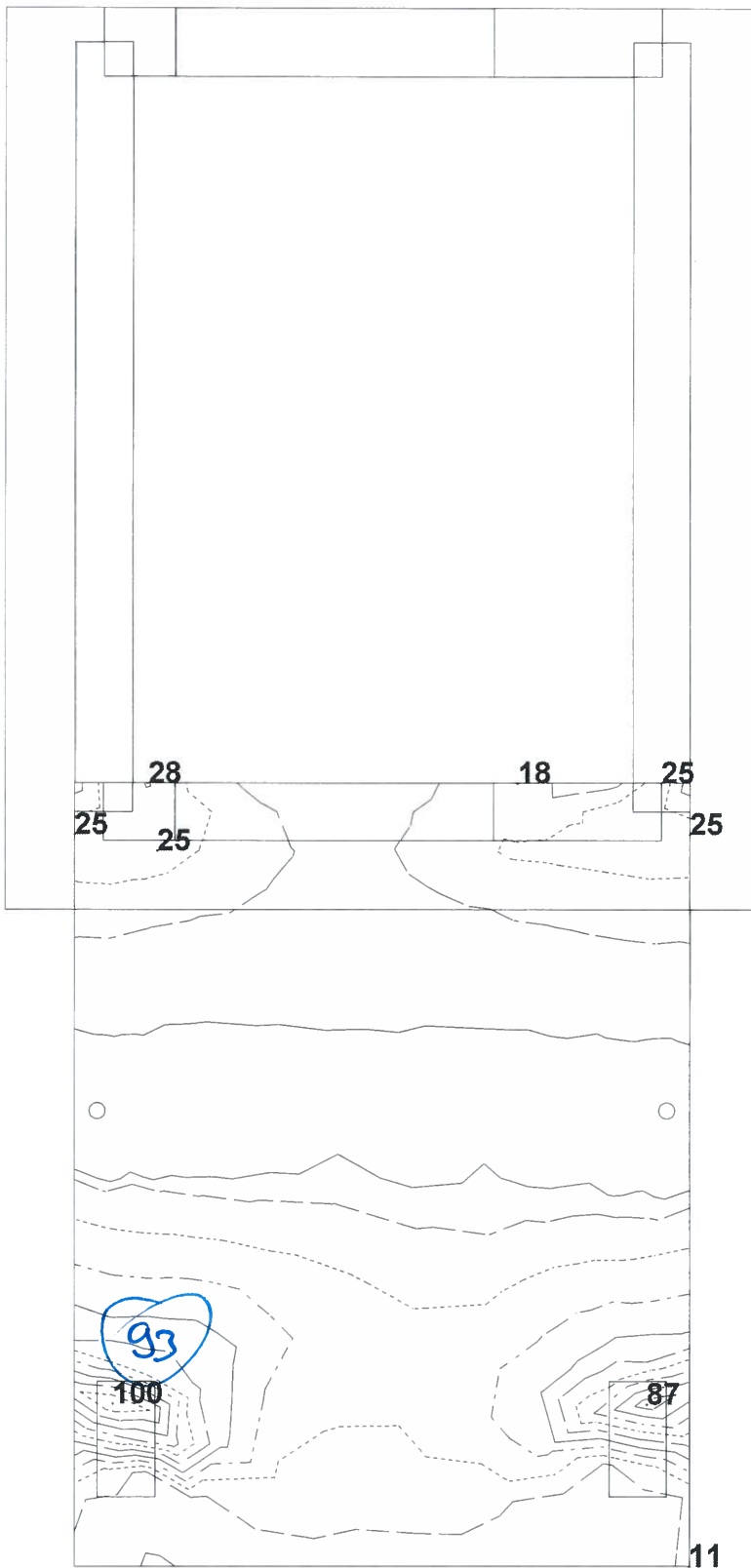
91

100

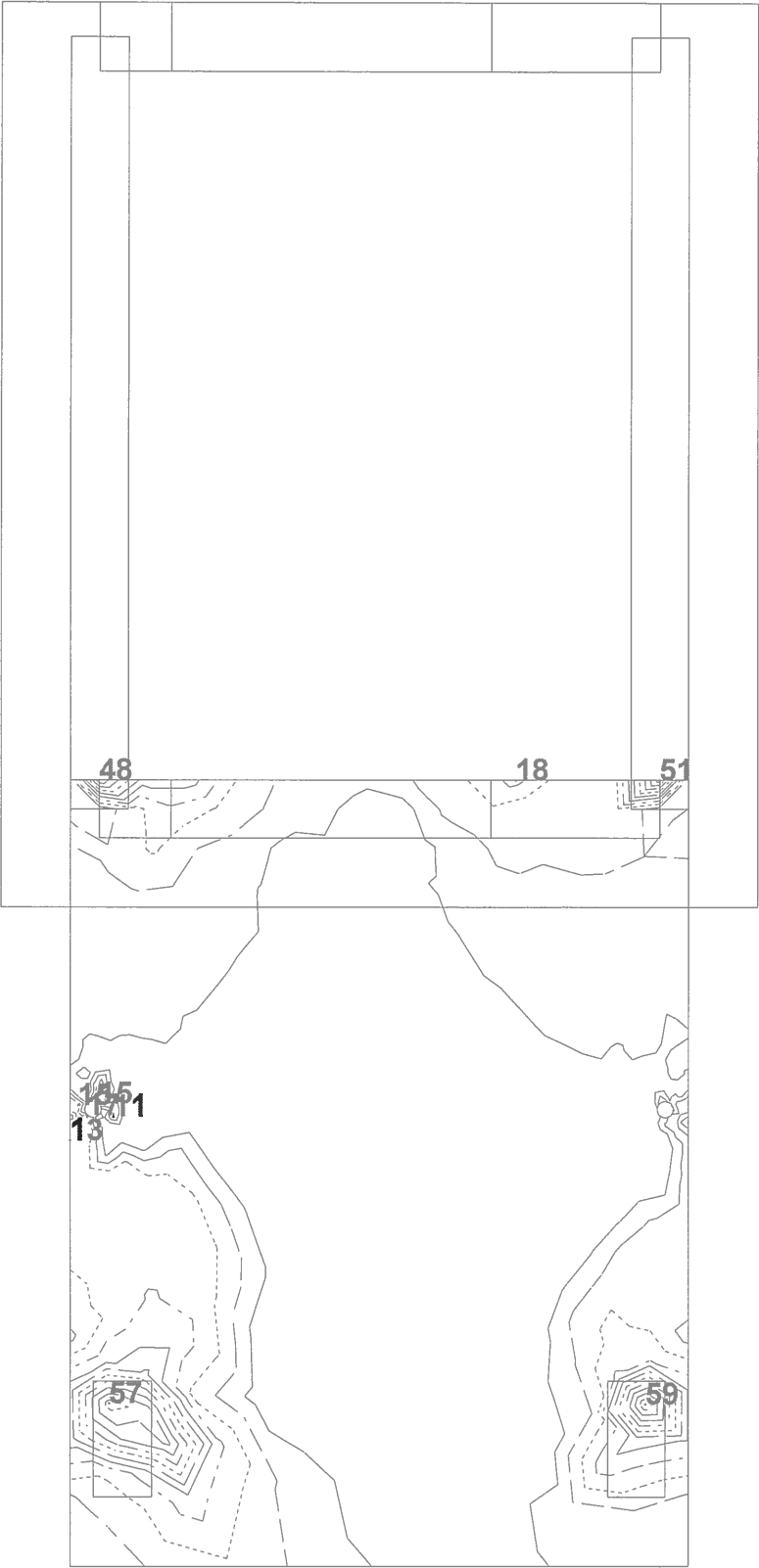
Projekt :

Vstup\_a\_dojezd\_01

Autor projektu : Bergman



*Handwritten notes:*  
 $\phi 11/100 \text{ mm} = 100\text{mm}$   
 $\phi 12/100 \text{ mm} = 55\text{mm}$



Y  
Z X

dim-mx[kNm/m]

-6e+000  
-2e-001  
5e+000  
11  
16  
22  
27  
32  
38  
43  
49  
54  
59

Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman

**Stropní deska tl. 250mm**

**Materiály**

**Beton C 30/37**

$$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$$

$$f_{ct,eff} = 1,45 \text{ MPa}$$

$$E_{cm} = 33 \text{ GPa}$$

**Ocel B500**

$$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 434,8 \text{ MPa}$$

$$E_s = 210 \text{ GPa}$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 6,364$$

**Geometrie**

**h = 250 mm**

tloušťka prvku

**Vyztužení**

průměr vložky

$$\varnothing = 12 \text{ mm}$$

$$d = 209 \text{ mm}$$

účinná výška

vzdálenost mezi vložkami

$$s = 100 \text{ mm}$$

$$A_{s1} = 1\,131 \text{ mm}^2$$

1 povrch

krytí betonářské vyztuže

$$c = 35 \text{ mm}$$

$$A_s = 2\,262 \text{ mm}^2$$

celkem

**Výpočet šířky trhlin**

(omezení trhlin se uvažuje podle ČSN EN 1992-1-1 a uživatelského zadání)

$$(7.8) \quad w_k = S_{r,max} (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = 488,8 \cdot 0,000458 = 0,224 \text{ mm} \leq w_{max} = 0,225 \text{ mm} \quad \text{OK}$$

$$(7.9) \quad \epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_e \rho_{p,eff})}{E_s} = \frac{160,3 - 0,6 \frac{1,45}{0,0110} (1 + 6,364 \cdot 0,011)}{210\,000}$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 0,000362 \geq 0,6 \sigma_s / E_s = 0,6 \cdot 160,3 / 210\,000 = 0,000458$$

$$\rightarrow \epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 0,000458$$

$$(7.1) \quad \sigma_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / A_s = 1 \cdot 1 \cdot 1,45 \cdot 250\,000 / 2262 = 160,3 \text{ MPa} \leq 500 \text{ MPa} \quad \text{OK}$$

$$k_c = 1,0 \quad (\text{pro prostý tah}) \rightarrow \sigma_s = 160,3 \text{ MPa}$$

$$k = 1 \quad (\text{podle ČSN EN 1992-1-1 pro prvek } h \leq 300 \text{ mm})$$

$$A_{ct} = b \cdot h = 1000 \cdot 250 = 250\,000 \text{ mm}^2$$

$$k_t = 0,6 \quad (\text{pro krátkodobé zatížení})$$

$$(7.10) \quad \rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 2262 / 205\,000 = 0,011 \quad (\text{zjednodušený vzorec při } A_p' = 0)$$

čl. 7.3.2 (3)

$$A_{c,eff} = 205\,000 \text{ mm}^2 \quad \text{plocha betonu v tažené části průřezu}$$

$$A_{ct,eff} = 102\,500 \text{ mm}^2 \quad \text{účinná tažená plocha u horního povrchu}$$

$$A_{cb,eff} = 102\,500 \text{ mm}^2 \quad \text{účinná tažená plocha u dolního povrchu}$$

$$h_{c,ef} = 102,5 \text{ mm} \quad \text{výška tažené oblasti betonu}$$

$$h_{c,ef} = \min \{ 2,5 (h-d); h/2 \} = \min \{ 2,5 (250-209); 250 / 2 \}$$

$$h_{c,ef} = \min \{ 102,5 \text{ mm}; 125 \text{ mm} \}$$

$$(7.11) \quad S_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \varnothing / \rho_{p,eff} = 3,4 \cdot 35 + 0,8 \cdot 1,0 \cdot 425 \cdot 12 / 0,011 = 488,8 \text{ mm}$$

$$k_1 = 0,8 \quad \text{pro pruty s velkou soudržností} \quad k_3 = 3,4 \quad \text{doporučená hodnota}$$

$$k_2 = 1,0 \quad \text{pro prostý tah} \quad k_4 = 0,425 \quad \text{doporučená hodnota}$$

**Výztuž Ø12/100 pro desku tl. 250mm s ohledem na omezení trhlin VYHOVUJE!**

Stropní deska desku

**Pevnost betonu v tahu ( $f_{ct,eff}$ ):**

(cement třídy N)

Pomůcka pro výpočet časově závislé pevnosti betonu v tahu dle čl. 3.1.2

zkoumaný čas $t =$	<b>3 dny</b>	$\beta_{cc}(t) = 0,598$	(3.2)
koef.dle cementu $s =$	0,25	pevnost CEM 32,5 R a CEM 42,5 N	
$\alpha =$	1,0	$f_{ctm}(t) = 1,73 \text{ MPa}$	(3.4)

Pozn.1: V čase  $t=3$ dny se předpokládá dosažení pevnosti na mezi vzniku trhlin

**Stupeň vlivu prostředí dle ČSN EN 1992-1-1 (Tab.7.1N)**

Pomůcka pro výpočet požadované trhliny vodonepropustného betonu

**Klasifikace nepropustnosti dle ČSN EN 1992-3 (Tab.7.105):**

pro výšku vodního sloupce (hydrostatický tlak)  $h_D =$  **2,0 m**  
a třídu nepropustnosti 1 - rozhoduje  $w_{k1} =$  **0,185 mm**

**Souč. k - vyjadřuje vliv nerovnoměrného rozdělení napětí po průřezu**

(podle ČSN EN 1992-1-1 pro prvek  $h \leq 300\text{mm}$ )

Pozn.1: dle EN pro  $h \leq 300$   $k=1,0$ , pro  $h \geq 800$   $k=0,65$  (mezilehlé hodnoty se interpolují podle přímky)

Pozn.2: Podle Lohmayera je  $k=1,0$ ; pro vodonepropustné konstrukce je  $k=1,0$ .

**$k_t$  - souč. závisící na době trvání zatížení**

Pozn.1: Namáhání od vynucených přetvoření se považuje za krátkodobé zatížení.

### **Zjednodušený pomocný výpočet pro stanovení krycí vrstvy**

Nominální krycí vrstva:  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$  (4.1)

Minimální krycí vrstva:  $c_{min} = \max \{c_{min,b}; c_{min,dur}; 10\text{mm}\}$  (4.2)

$c_{min,b} = \varnothing$  prutu (zjednodušeně) (Tab.4.2)

$c_{min,dur} =$  **10 mm** (Tab.4.4N)

Přídavek pro návrh.odchylku:  $\Delta c_{dev} =$  **10 mm** (Kap.4.4.1.3 ; NA.2.24)

Nominální krycí vrstva:  $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

## Momentová únosnost desky tl. 200 mm

dle ČSN EN 1992-1-1

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25$  MPa

$f_{ctm} = 2,6$  MPa

Ocel: 10 505 (R)

$f_{yk} = 500$  MPa

Deska: 200 mm

$d_s$ [mm]	krytí		$A_s / A_{s,max}$
	[mm]	[mm]	
10			[mm <sup>2</sup> ]
mm	35	45	
100	51,1	47,7	785,4
110	46,8	43,7	714,0
120	43,1	40,3	654,5
130	40,0	37,3	604,2
140	37,2	34,8	561,0
150	34,9	32,6	523,6
$M_{u,max}$	158,6	139,4	2837,5

$d_s$ [mm]	krytí		$A_s / A_{s,max}$
	[mm]	[mm]	
12			[mm <sup>2</sup> ]
mm	35	47	
100	70,9	65,0	1131,0
110	65,1	59,7	1028,2
120	60,1	55,2	942,5
130	55,8	51,3	870,0
140	52,1	47,9	807,8
150	48,9	45,0	754,0
$M_{u,max}$	156,6	133,9	2780,8

$d_s$ [mm]	krytí		$A_s / A_{s,max}$
	[mm]	[mm]	
14			[mm <sup>2</sup> ]
mm	35	49	
100	92,3	82,9	1539,4
110	85,0	76,5	1399,4
120	78,8	71,0	1282,8
130	73,4	66,2	1184,1
140	68,7	62,0	1099,6
150	64,5	58,3	1026,3
$M_{u,max}$	154,7	128,5	2724,0

$d_s$ [mm]	krytí		$A_s / A_{s,max}$
	[mm]	[mm]	
16			[mm <sup>2</sup> ]
mm	35	51	
100	114,3	100,3	2010,6
110	105,8	93,1	1827,8
120	98,5	86,8	1675,5
130	92,0	81,2	1546,6
140	86,3	76,3	1436,2
150	81,3	72,0	1340,4
$M_{u,max}$	152,7	123,2	2667,3

$d_s$ [mm]	krytí		$A_s / A_{s,max}$
	[mm]	[mm]	
18			[mm <sup>2</sup> ]
mm	35	53	
100	135,9	116,0	2544,7
110	126,6	108,5	2313,4
120	118,3	101,7	2120,6
130	111,0	95,7	1957,5
140	104,5	90,3	1817,6
150	98,7	85,5	1696,5
$M_{u,max}$	150,8	118,0	2610,5

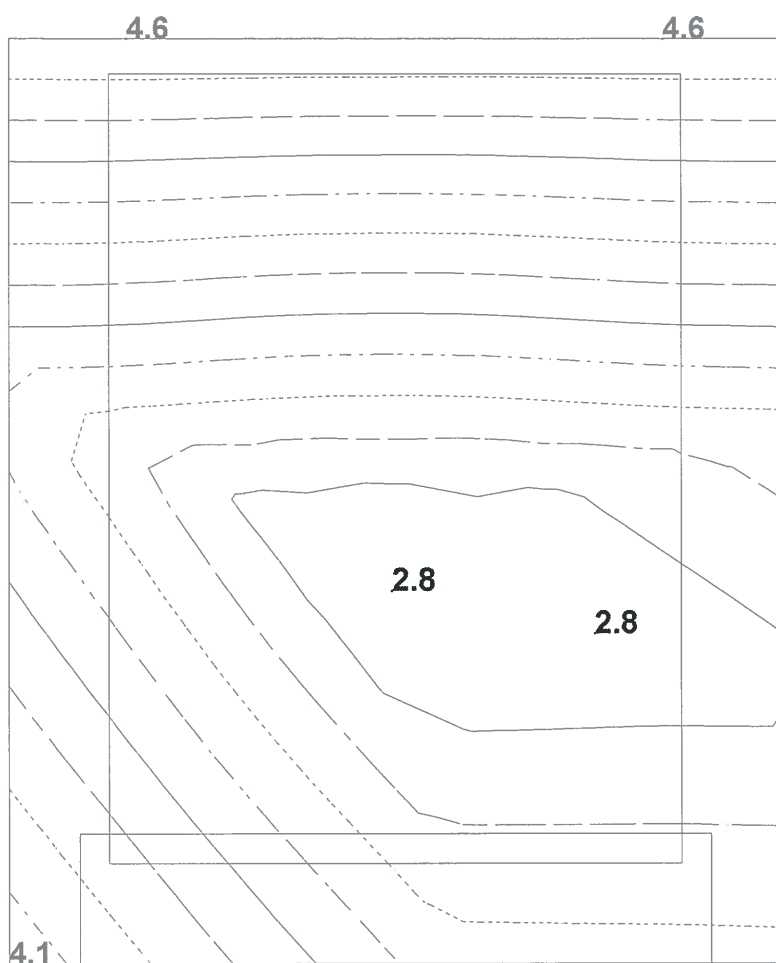
$d_s$ [mm]	krytí		$A_s / A_{s,max}$
	[mm]	[mm]	
20			[mm <sup>2</sup> ]
mm	35	55	
100	0,0	0,0	2837,5
110	146,2	0,0	2837,5
120	137,6	0,0	2618,0
130	129,7	108,7	2416,6
140	122,7	103,2	2244,0
150	116,3	98,1	2094,4
$M_{u,max}$	148,8	112,9	2553,8

x -  $A_s < A_{s,min}$ ,  $A_s > A_{s,max}$

- tučný text - hodnota pro  $\xi_{bal,1}$

Jedličkův ústav - vstup monolit: ZD - izolinie pružných deformací

Zat. stav : OK1 - větev min.



Y  
Z X

Def.celk[mm]

2.8  
3.0  
3.1  
3.2  
3.4  
3.5  
3.7  
3.8  
4.0  
4.1  
4.3  
4.4  
4.6

Projekt :

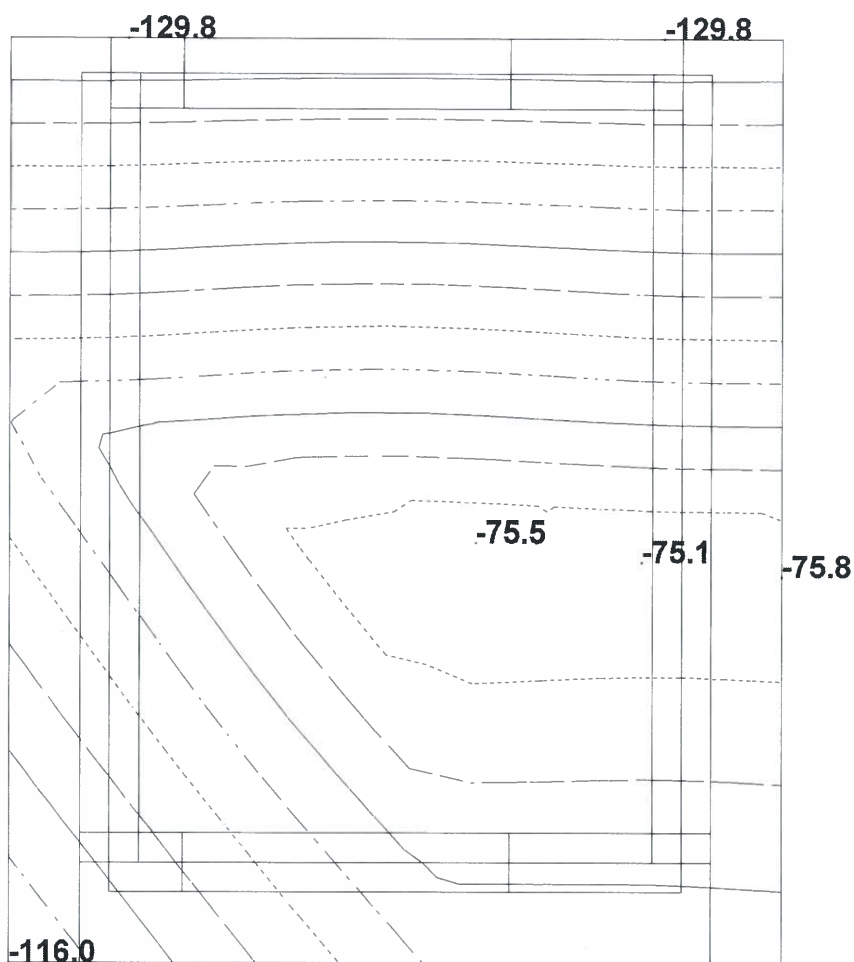
Vstup\_a\_dojezd\_01

Autor projektu : Bergman

SEDA  
VNOUZE

Počet prstí prstů  
ověřit parametry  
zakladu spár

Jedličkův ústav - vstup monolit: ZD - izolacie winklerova napětí v základové spáře  
Zat. stav : OK1 - větev min.



winkl-ZLSS[kPa]

-129.8  
-125.3  
-120.7  
-116.2  
-111.6  
-107.0  
-102.5  
-97.9  
-93.3  
-88.8  
-84.2  
-79.6  
-75.1

Projekt :

Vstup\_a\_dojezd\_01

Autor projektu : Bergman

$D_{min} = 150 \text{ kPa}$   $P_{DEPSA} = 75$   
 $E_{def} = 10 \text{ mm}$

Jedličkuv ústav - vstup monolit: ZD - izolinie dim mx (minima)

Zat. stav : OK1 - větev min.



dim-mx[kNm/m]

-18

-16

-14

-12

-10

-8e+000

-6e+000

-4e+000

-2e+000

-5e-001

1e+000

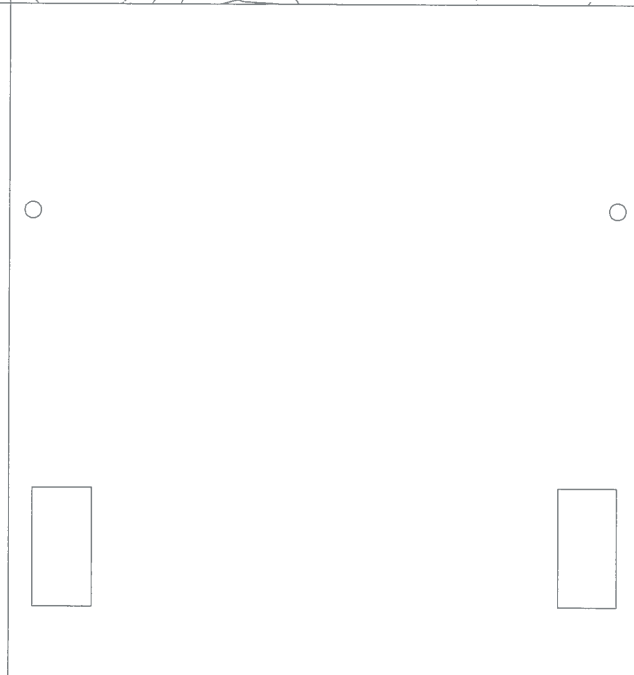
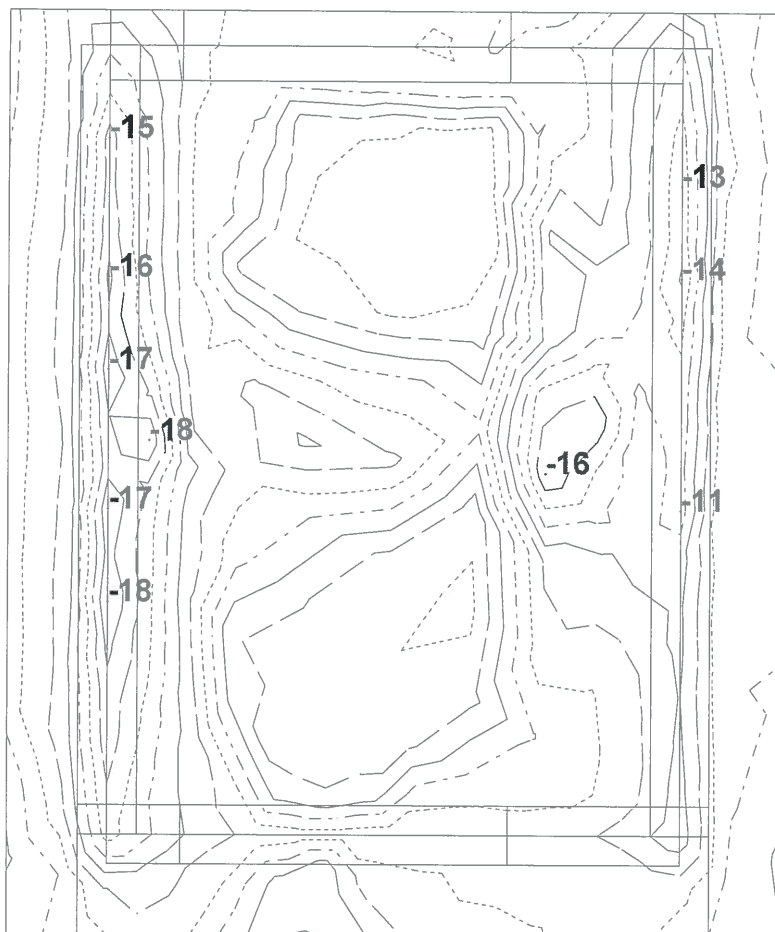
3e+000

5e+000

Projekt :

Vstup\_a\_dojezd\_01

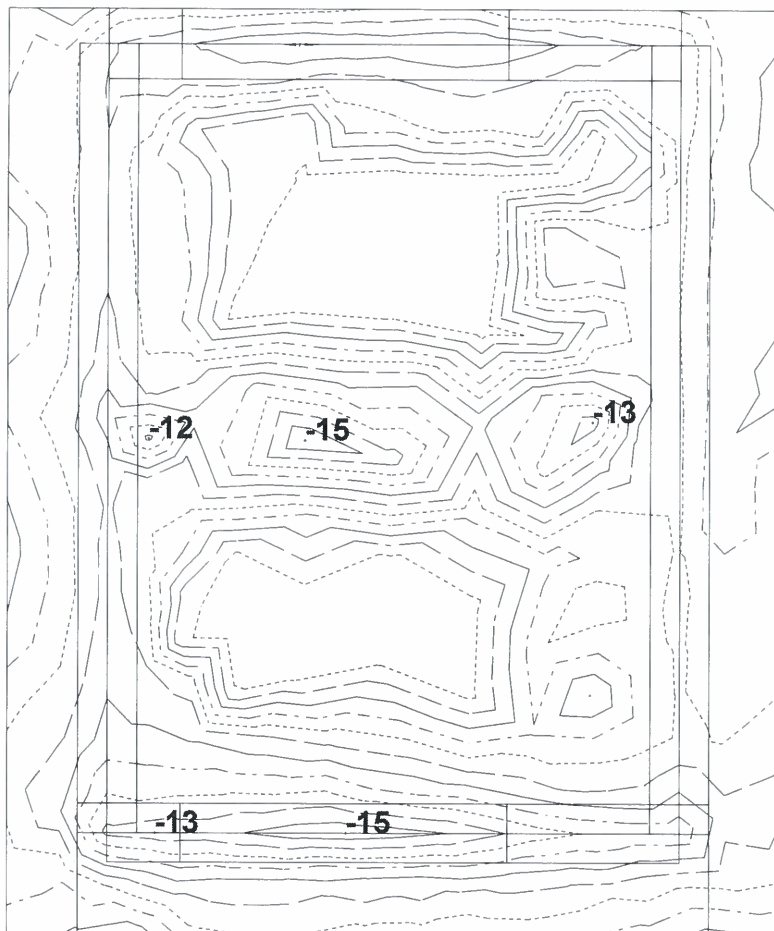
Autor projektu : Bergman



35  $\phi 12/100$   $u_{\text{min}} = 114 \mu\text{m}$   $\gamma_{\text{min}} = 1$

Jedličkuv ústav - vstup monolit: ZD - izolinie dim my (minima)

Zat. stav : OK1 - větev min.



Y  
Z X

dim-my[kNm/m]

-15  
-14  
-12  
-10  
-9e+000  
-7e+000  
-5e+000  
-4e+000  
-2e+000  
-6e-001  
1e+000  
3e+000  
4e+000

Projekt :

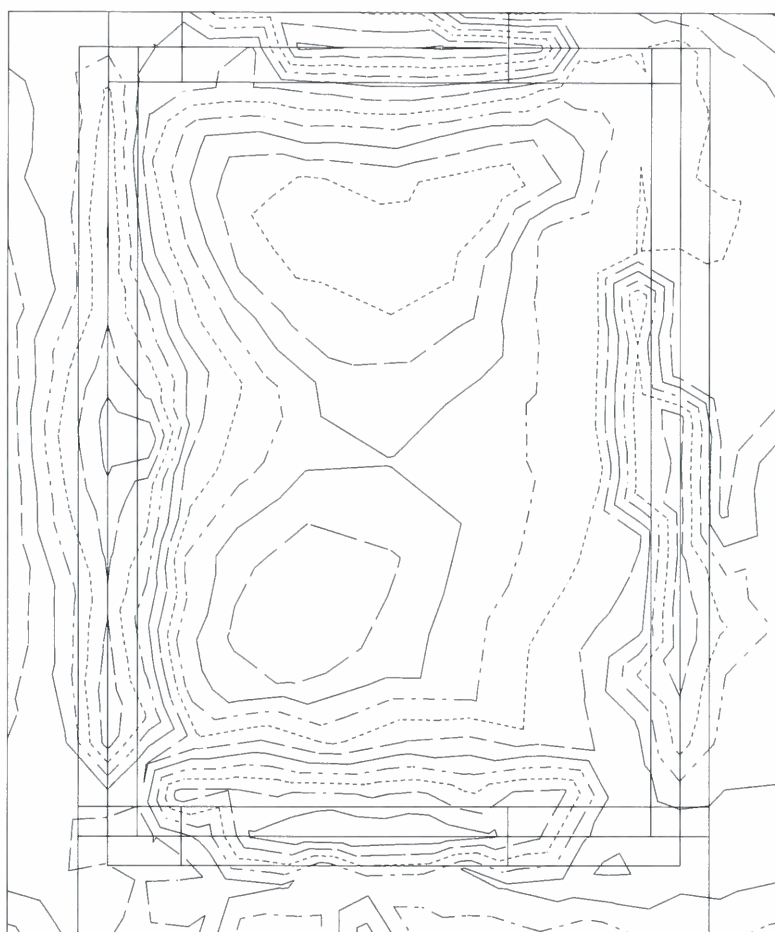
Vstup\_a\_dojezd\_01

Autor projektu : Bergman

φ12/140 mm - 114 mm

Jedličkuv ústav - vstup monolit: ZD - izolinie dim my (maxima)

Zat. stav : OK1 - větev max.



Y  
Z X

dim-my[kNm/m]

-4e+000

-3e+000

-2e+000

-5e-001

7e-001

2e+000

3e+000

4e+000

5e+000

6e+000

8e+000

9e+000

1e+001

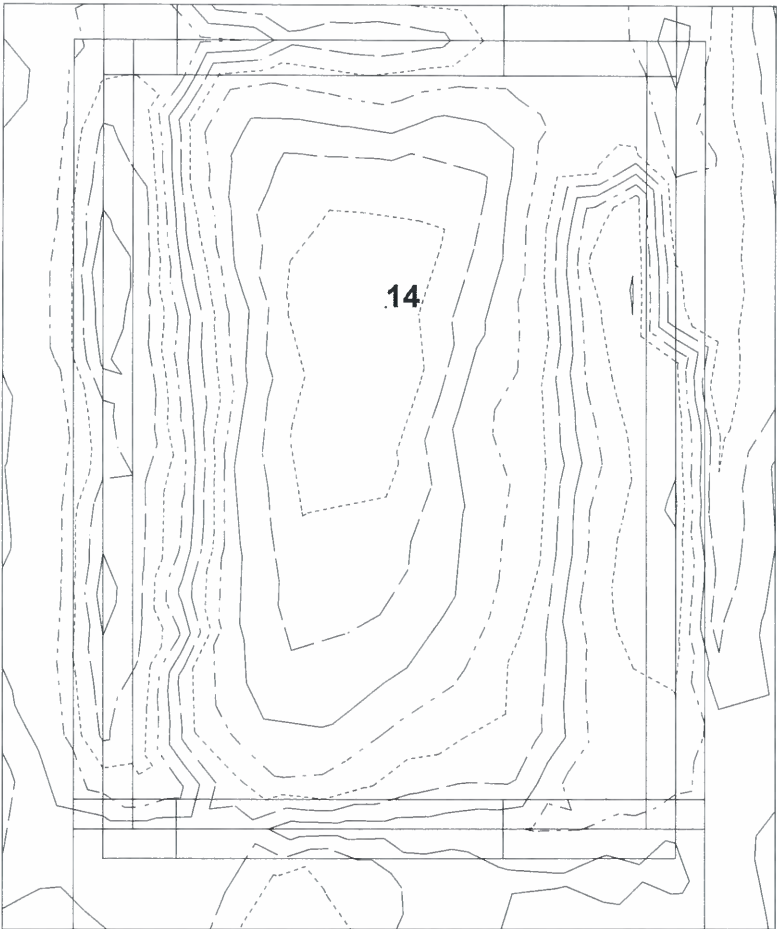
Projekt :

Vstup\_a\_dojezd\_01

Autor projektu : Bergman

φ12/100 mm

Jedličkuv ústav - vstup monolit: ZD - izolíníe dim mx (maxima)  
Zat. stav : OK1 - větev max.



Y  
Z X

dim-mx[kNm/m]

- 9e+000
- 7e+000
- 5e+000
- 3e+000
- 1e+000
- 5e-001
- 2e+000
- 4e+000
- 6e+000
- 8e+000
- 10
- 12
- 14

Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman

42110 11/11  
12/11/11  
11/11

## Momentová únosnost desky tl. 300 mm

dle ČSN EN 1992-1-1

**Beton:** C 25/30

$f_{ck} = 25 \text{ MPa}$

$f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$

**Ocel:** 10 505 (R)

$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$

**Deska:** 300 mm

$d_s$ [mm]	krytí		$A_s / A_{s,max}$
10	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]
mm	35	45	
100	85,3	81,9	785,4
110	77,8	74,7	714,0
120	71,6	68,7	654,5
130	66,2	63,6	604,2
140	61,6	59,2	561,0
150	57,6	55,4	523,6
$M_{u,max}$	418,8	387,2	4729,2

$d_s$ [mm]	krytí		$A_s / A_{s,max}$
12	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]
mm	35	47	
100	120,1	114,2	1131,0
110	109,8	104,4	1028,2
120	101,1	96,2	942,5
130	93,7	89,1	870,0
140	87,3	83,1	807,8
150	81,7	77,7	754,0
$M_{u,max}$	415,6	378,0	4672,5

$d_s$ [mm]	krytí		$A_s / A_{s,max}$
14	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]
mm	35	49	
100	159,2	149,9	1539,4
110	145,9	137,4	1399,4
120	134,6	126,8	1282,8
130	124,9	117,7	1184,1
140	116,5	109,8	1099,6
150	109,1	102,9	1026,3
$M_{u,max}$	412,4	368,8	4615,7

$d_s$ [mm]	krytí		$A_s / A_{s,max}$
16	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]
mm	35	51	
100	201,7	187,8	2010,6
110	185,3	172,6	1827,8
120	171,3	159,6	1675,5
130	159,3	148,5	1546,6
140	148,8	138,8	1436,2
150	139,6	130,3	1340,4
$M_{u,max}$	409,2	359,8	4559,0

$d_s$ [mm]	krytí		$A_s / A_{s,max}$
18	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]
mm	35	53	
100	246,5	226,6	2544,7
110	227,1	209,0	2313,4
120	210,5	193,9	2120,6
130	196,1	180,8	1957,5
140	183,6	169,3	1817,6
150	172,5	159,2	1696,5
$M_{u,max}$	406,0	350,9	4502,2

$d_s$ [mm]	krytí		$A_s / A_{s,max}$
20	[mm]	[mm]	[mm <sup>2</sup> ]
mm	35	55	
100	292,3	265,0	3141,6
110	270,4	245,6	2856,0
120	251,4	228,6	2618,0
130	234,8	213,8	2416,6
140	220,2	200,7	2244,0
150	207,3	189,1	2094,4
$M_{u,max}$	402,9	342,1	4445,5

x -  $A_s < A_{s,min}$ ,  $A_s > A_{s,max}$

- tučný text - hodnota pro  $\xi_{bal,1}$

**Stropní deska tl. 300mm**

**Materiály**

**Beton C 30/37**

$$f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$$

$$f_{ct,eff} = 1,45 \text{ MPa}$$

$$E_{cm} = 33 \text{ GPa}$$

**Ocel B500**

$$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 434,8 \text{ MPa}$$

$$E_s = 210 \text{ GPa}$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 6,364$$

**Geometrie**

**h = 300 mm**

tloušťka prvku

**Vyztužení**

průměr vložky

$$\varnothing = 12 \text{ mm}$$

$$d = 259 \text{ mm}$$

účinná výška

vzdálenost mezi vložkami

$$s = 100 \text{ mm}$$

$$A_{s1} = 1\,131 \text{ mm}^2$$

1 povrch

krytí betonářské výztuže

$$c = 35 \text{ mm}$$

$$A_s = 2\,262 \text{ mm}^2$$

celkem

**Výpočet šířky trhlin**

(omezení trhlin se uvažuje podle ČSN EN 1992-1-1 a uživatelského zadání)

$$(7.8) \quad w_k = S_{r,max} (\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}) = 488,8 \cdot 0,000549 = 0,269 \text{ mm} \leq w_{max} = 0,269 \text{ mm} \quad \text{OK}$$

$$(7.9) \quad \epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ct,eff}}{\rho_{p,eff}} (1 + \alpha_e \rho_{p,eff})}{E_s} = \frac{192,3 - 0,6 \frac{1,45}{0,0110} (1 + 6,364 \cdot 0,011)}{210\,000}$$

$$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 0,000514 \geq 0,6 \sigma_s / E_s = 0,6 \cdot 192,3 / 210\,000 = 0,000549$$

$$\rightarrow \epsilon_{sm} - \epsilon_{cm} = 0,000549$$

$$(7.1) \quad \sigma_s = k_c k \frac{f_{ct,eff} A_{ct}}{A_s} = 1 \cdot 1 \cdot 1,45 \cdot 300\,000 / 2262 = 192,3 \text{ MPa} \leq 500 \text{ MPa} \quad \text{OK}$$

$$k_c = 1,0 \quad (\text{pro prostý tah}) \rightarrow \sigma_s = 192,3 \text{ MPa}$$

$$k = 1 \quad (\text{podle ČSN EN 1992-1-1 pro prvek } h \leq 300 \text{ mm})$$

$$A_{ct} = b \cdot h = 1000 \cdot 300 = 300\,000 \text{ mm}^2$$

$$k_t = 0,6 \quad (\text{pro krátkodobé zatížení})$$

$$(7.10) \quad \rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 2262 / 205\,000 = 0,011 \quad (\text{zjednodušený vzorec při } A_p' = 0)$$

čl. 7.3.2 (3)

$$A_{c,eff} = 205\,000 \text{ mm}^2 \quad \text{plocha betonu v tažené části průřezu}$$

$$A_{ct,eff} = 102\,500 \text{ mm}^2 \quad \text{účinná tažená plocha u horního povrchu}$$

$$A_{cb,eff} = 102\,500 \text{ mm}^2 \quad \text{účinná tažená plocha u dolního povrchu}$$

$$h_{c,ef} = 102,5 \text{ mm} \quad \text{výška tažené oblasti betonu}$$

$$h_{c,ef} = \min \{ 2,5 (h-d); h/2 \} = \min \{ 2,5 (300-259); 300 / 2 \}$$

$$h_{c,ef} = \min \{ 102,5 \text{ mm}; 150 \text{ mm} \}$$

$$(7.11) \quad S_{r,max} = k_3 c + k_1 k_2 k_4 \varnothing / \rho_{p,eff} = 3,4 \cdot 35 + 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,425 \cdot 12 / 0,011 = 488,8 \text{ mm}$$

$$k_1 = 0,8 \quad \text{pro pruty s velkou soudržností} \quad k_3 = 3,4 \quad \text{doporučená hodnota}$$

$$k_2 = 1,0 \quad \text{pro prostý tah} \quad k_4 = 0,425 \quad \text{doporučená hodnota}$$

**Výztuž Ø12/100 pro desku tl. 300mm s ohledem na omezení trhlin VYHOVUJE!**

Stropní deska desku

**Pevnost betonu v tahu ( $f_{ct,eff}$ ):**

(cement třídy N)

Pomůcka pro výpočet časově závislé pevnosti betonu v tahu dle čl. 3.1.2

zkoumaný čas $t =$	<b>3 dny</b>	$\beta_{cc}(t) = 0,598$	(3.2)
koef.dle cementu $s =$	0,25	pevnost CEM 32,5 R a CEM 42,5 N	
$\alpha =$	1,0	$f_{ctm}(t) = 1,73 \text{ MPa}$	(3.4)

Pozn.1: V čase  $t=3$ dny se předpokládá dosažení pevnosti na mezi vzniku trhlin

**Stupeň vlivu prostředí dle ČSN EN 1992-1-1 (Tab.7.1N)**

Pomůcka pro výpočet požadované trhliny vodonepropustného betonu

**Klasifikace nepropustnosti dle ČSN EN 1992-3 (Tab.7.105):**

pro výšku vodního sloupce (hydrostatický tlak)  $h_D =$  **2,0 m**

a třídu nepropustnosti 1 - rozhoduje  $w_{k1} =$  **0,192 mm**

**Souč. k - vyjadřuje vliv nerovnoměrného rozdělení napětí po průřezu**

(podle ČSN EN 1992-1-1 pro prvek  $h \leq 300\text{mm}$ )

Pozn.1: dle EN pro  $h \leq 300$   $k=1,0$ , pro  $h \geq 800$   $k=0,65$  (mezilehlé hodnoty se interpolují podle přímky)

Pozn.2: Podle Lohmayera je  $k=1,0$ ; pro vodonepropustné konstrukce je  $k=1,0$ .

**$k_t$  - souč. závisící na době trvání zatížení**

Pozn.1: Namáhání od vynucených přetvoření se považuje za krátkodobé zatížení.

### **Zjednodušený pomocný výpočet pro stanovení krycí vrstvy**

Nominální krycí vrstva:  $c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$  (4.1)

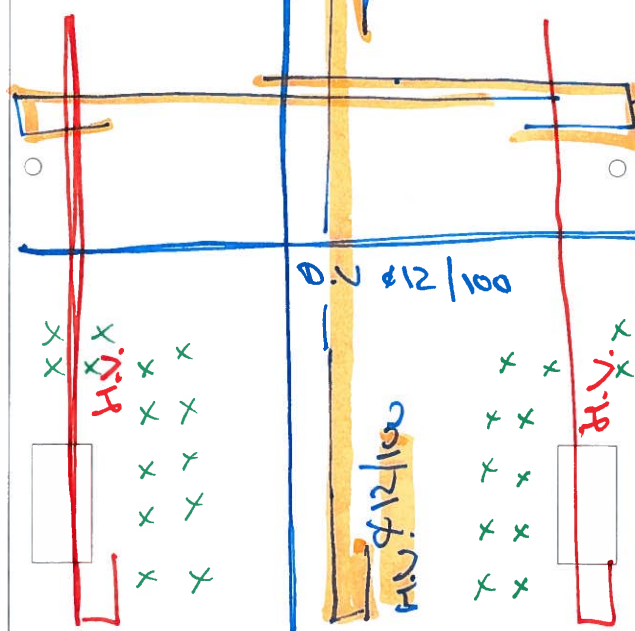
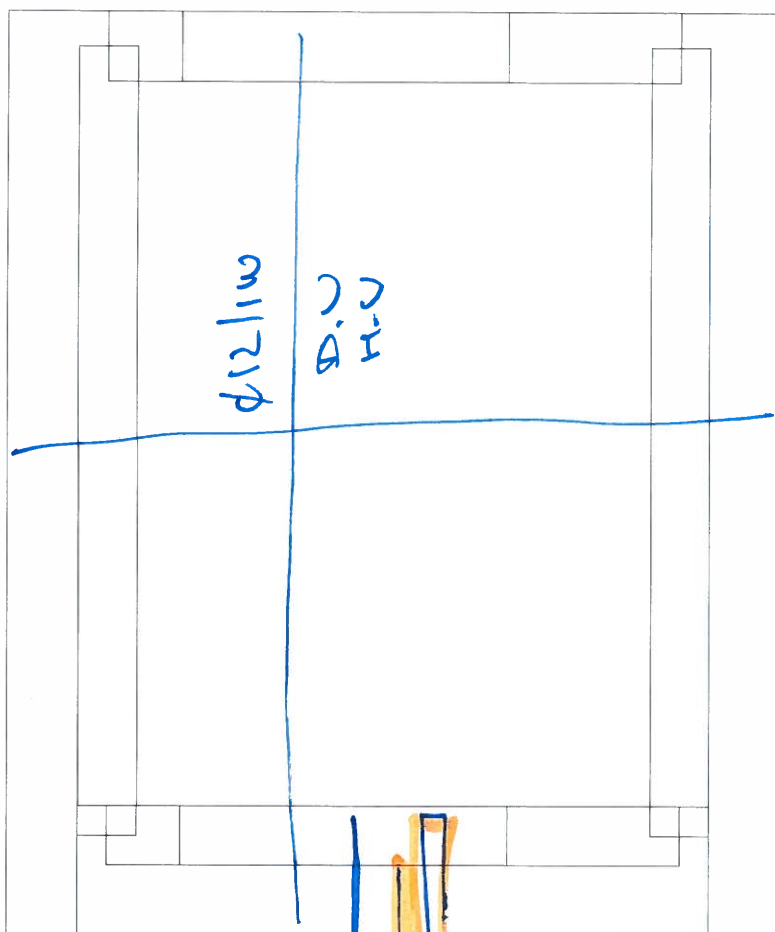
Minimální krycí vrstva:  $c_{min} = \max \{c_{min,b}; c_{min,dur}; 10\text{mm}\}$  (4.2)

$c_{min,b} = \varnothing$  prutu (zjednodušeně) (Tab.4.2)

$c_{min,dur} =$  **10 mm** (Tab.4.4N)

Přídavek pro návrh.odchylku:  $\Delta c_{dev} =$  **10 mm** (Kap.4.4.1.3 ; NA.2.24)

Nominální krycí vrstva:  $c_{nom} = 25 \text{ mm}$



-H.V-  $\phi$  H/100

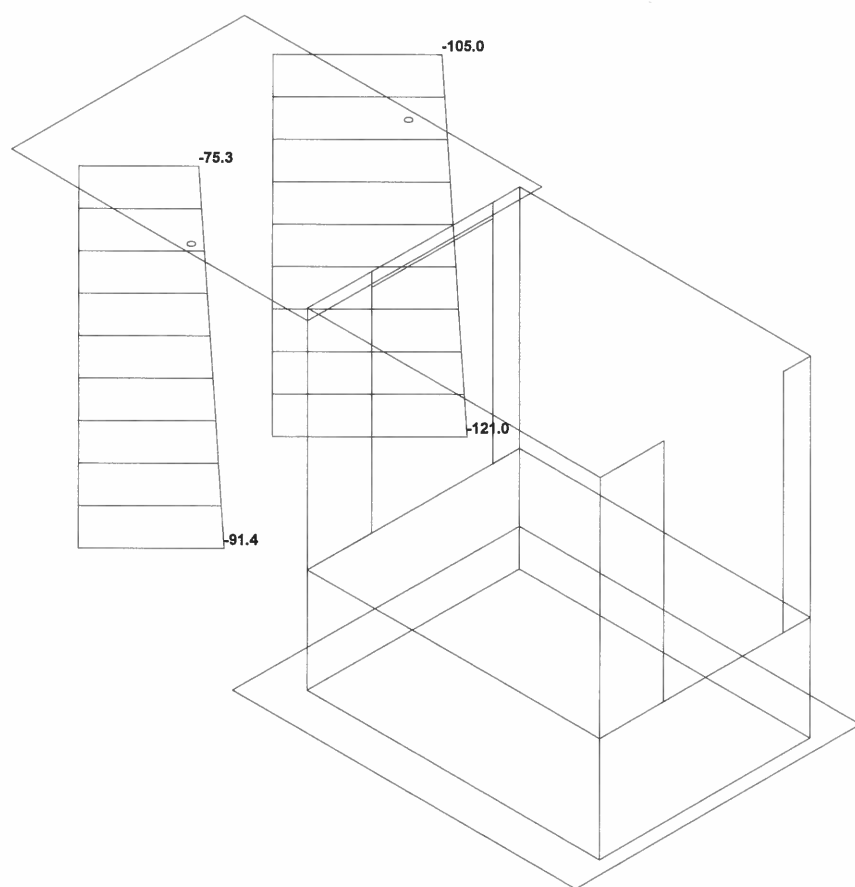
216110

41917

Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman

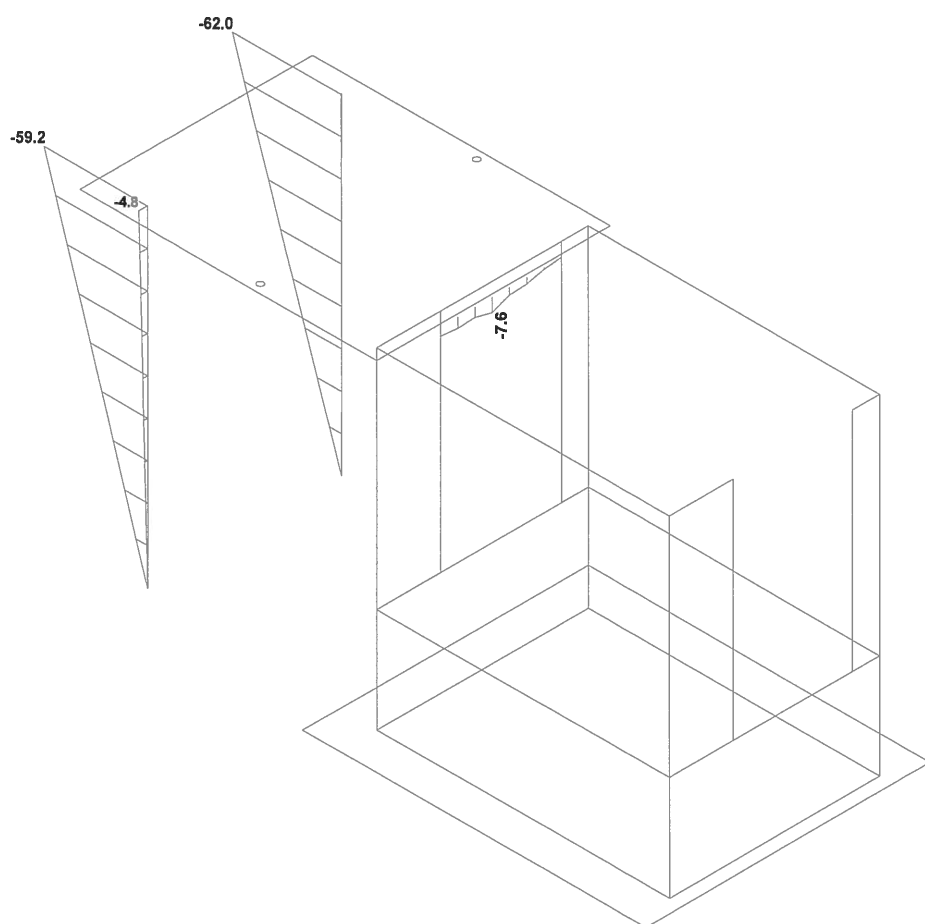
$592 + 9 = 601 \approx 83$  only  $\times 10^2$

Jedličkuv ústav - vstup monolit: sloupy a nadpraží: Nsd  
Zat. stav : OK1 - větev min.



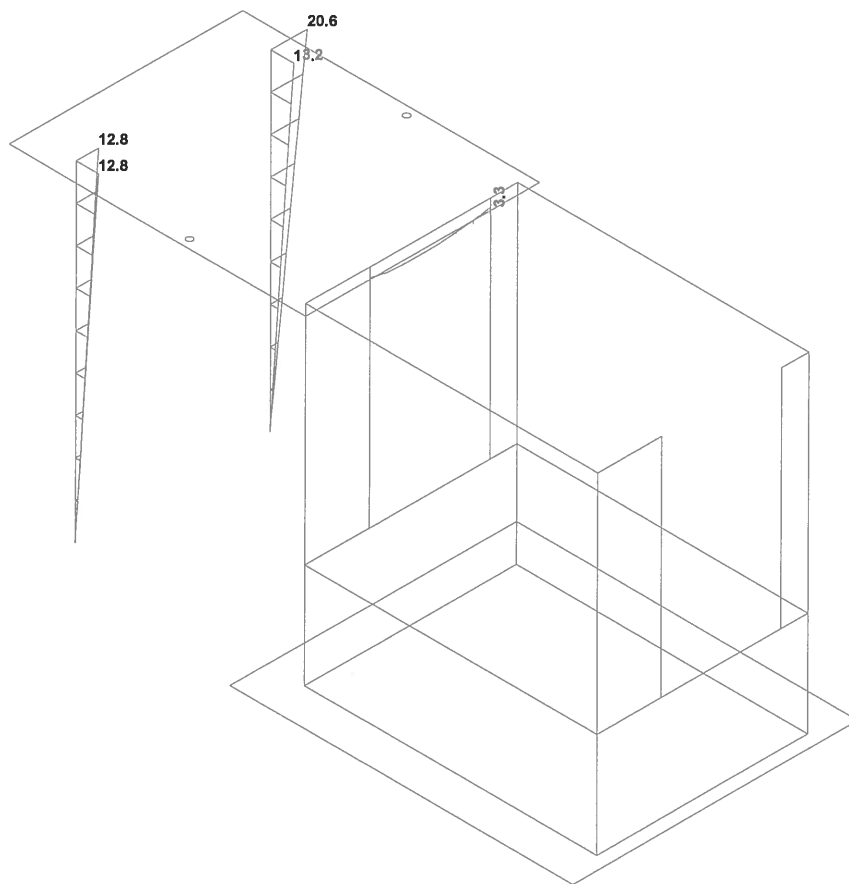
Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman

Pruty  
osy veličiny lokální  
normálová síla  $N_x$  [kN]



Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman

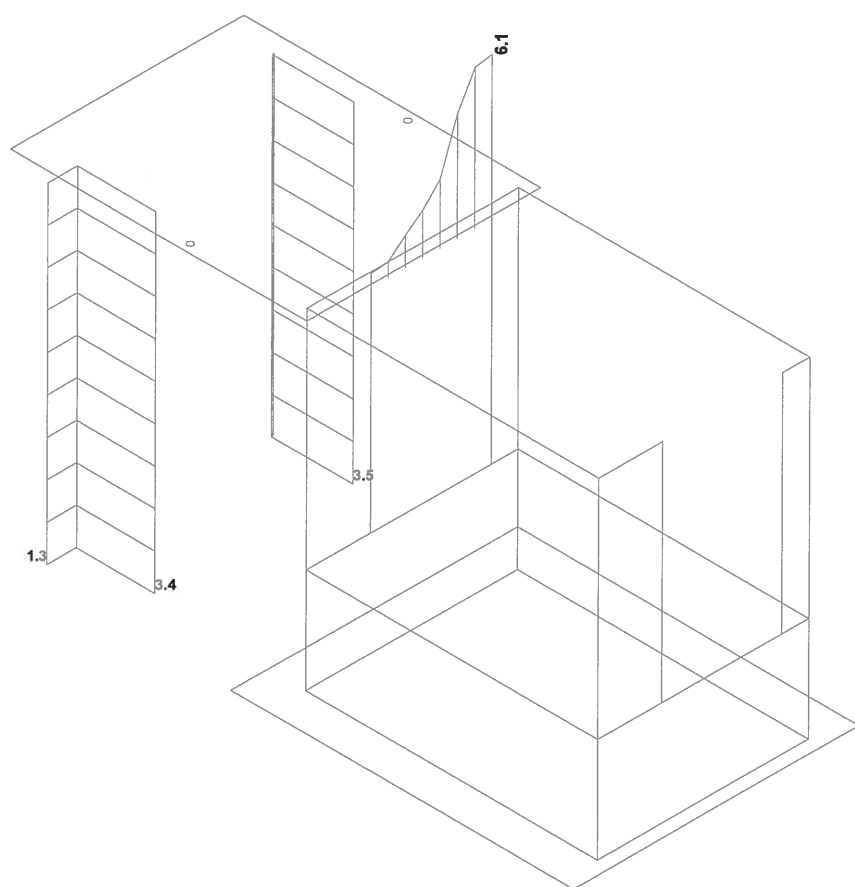
Pruty  
osy veličiny lokální  
moment  $M_y$  [kNm]  
moment  $M_z$  [kNm]



Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman

Pruty  
osy veličiny lokální  
moment My [kNm]  
moment Mz [kNm]

JedličkŮv ůstav - vstup monolit: sloupy a nadpraží: Vsd  
Zat. stav : OK1 - větev max.



Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman

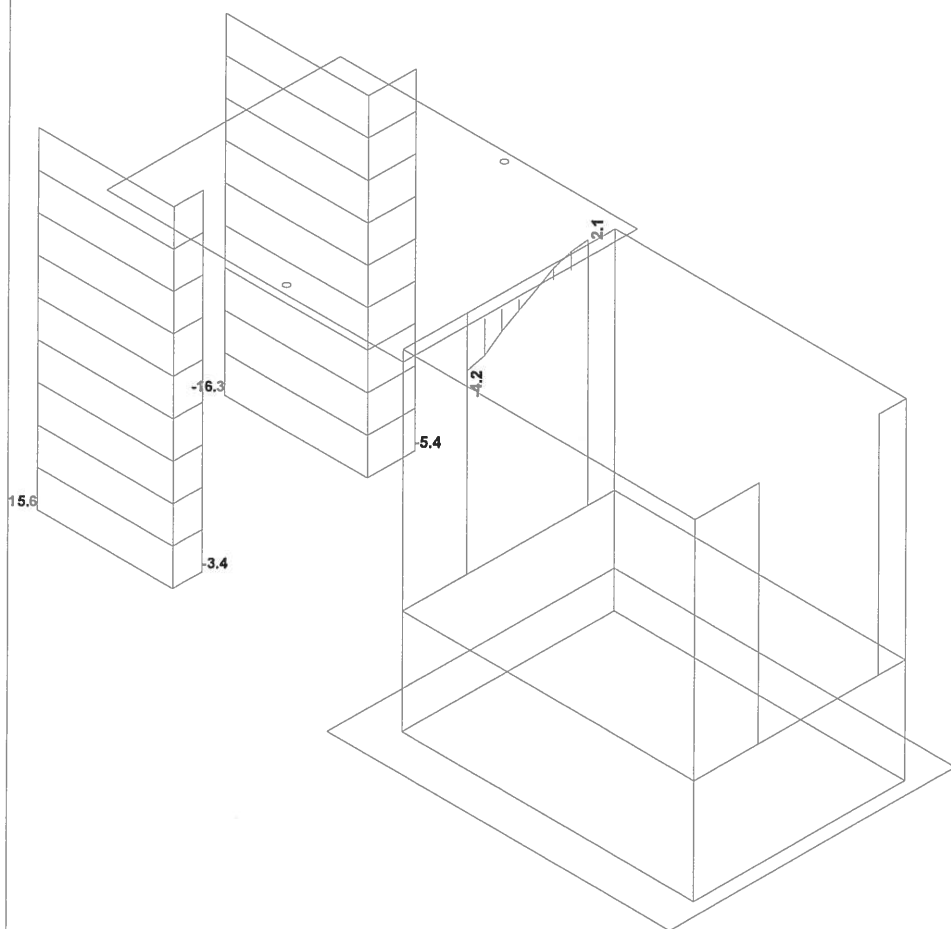
Pruty

osy veličiny lokální

posouvající síla  $Q_y$  [kN]

posouvající síla  $Q_z$  [kN]

JedličkŮv ůstav - vstup monolit: sloupy a nadpraží: Vsd  
Zat. stav : OK1 - vĕtev min.



Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman

Pruty  
osy veličiny lokální

— posouvající síla  $Q_y$  [kN]  
— posouvající síla  $Q_z$  [kN]

Jedličkův ústav - vstup monolit: boční stěny - ny (minima)

Zat. stav : OK1 - větev min.



ny[kN/m]

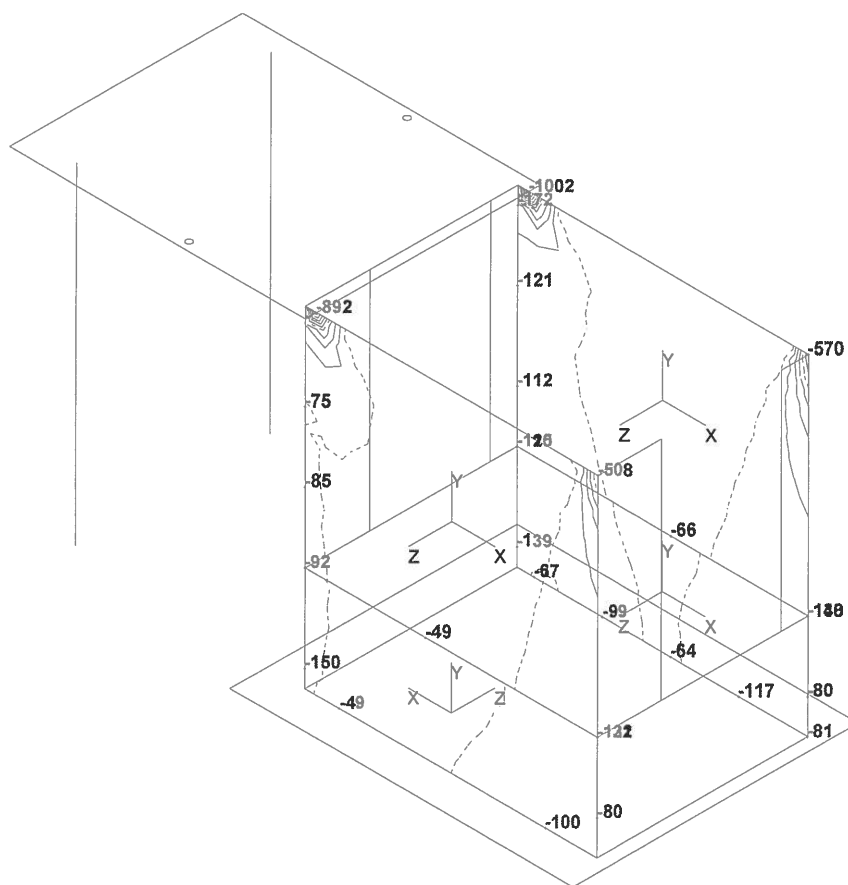
-1002  
-918  
-834  
-750  
-666  
-582  
-498  
-414  
-330  
-246  
-162  
-79

e+000

Projekt :

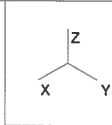
Vstup\_a\_dojezd\_01

Autor projektu : Bergman



Jedličkův ústav - vstup monolit: boční stěny - ny (maxima)

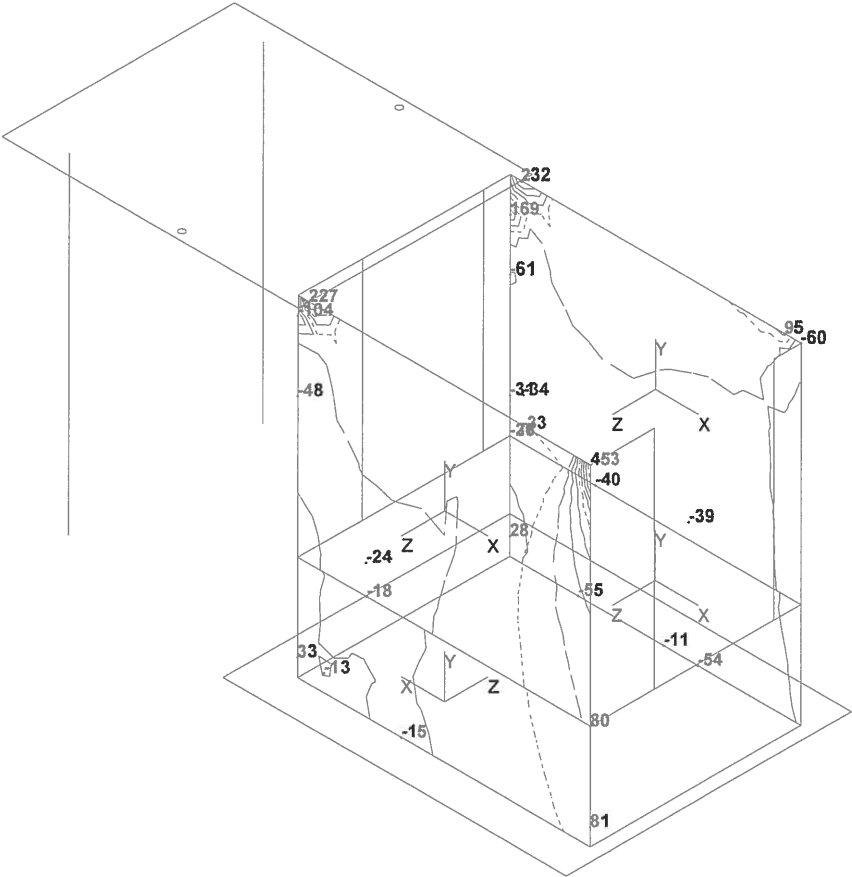
Zat. stav : OK1 - větev max.



ny[kN/m]

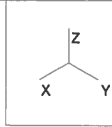
- 104
- 58
- 12
- 35
- 81
- 128
- 174
- 221
- 267
- 313
- 360
- 406
- 453

Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman



Jedličkův ústav - vstup monolit: boční stěny -  $n_x$  (minima)

Zat. stav : OK1 - větev min.

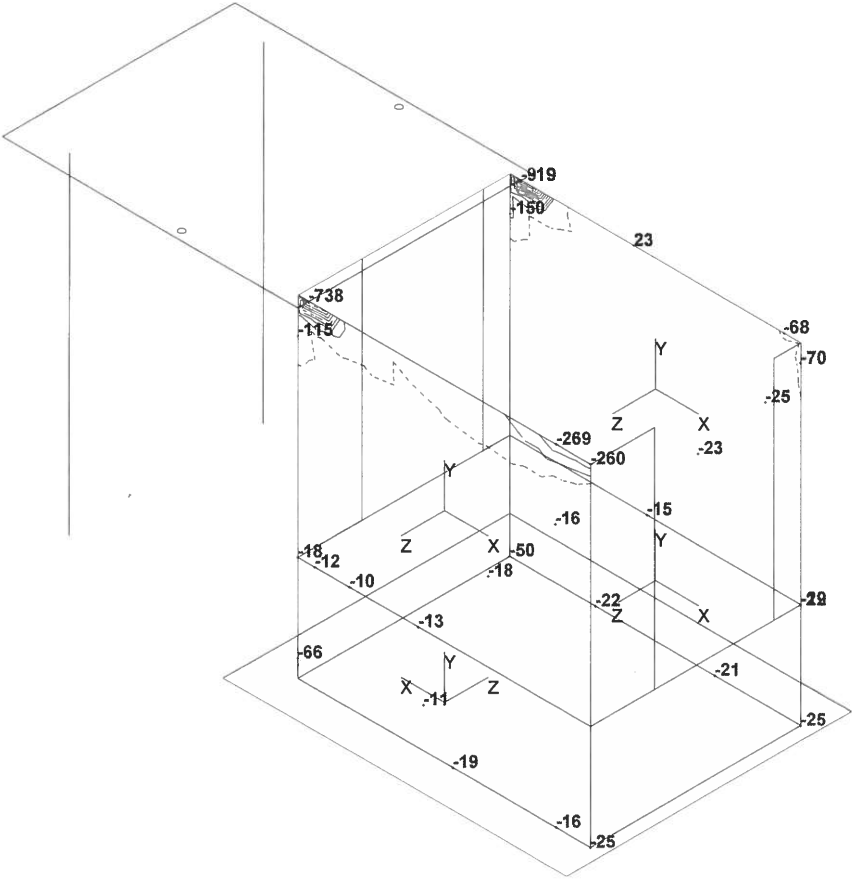


$n_x$  [kN/m]

- 919
- 840
- 762
- 683
- 605
- 527
- 448
- 370
- 291
- 213
- 134
- 56

23

Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman



Jedličkův ústav - vstup monolit: boční stěny - nx (maxima)

Zat. stav : OK1 - větev max.



nx[kN/m]

-57

-18 ————

21 - - - - -

60 ········

99 - - - - -

138 ————

177 - - - - -

215 ········

254 - - - - -

293 ————

332 - - - - -

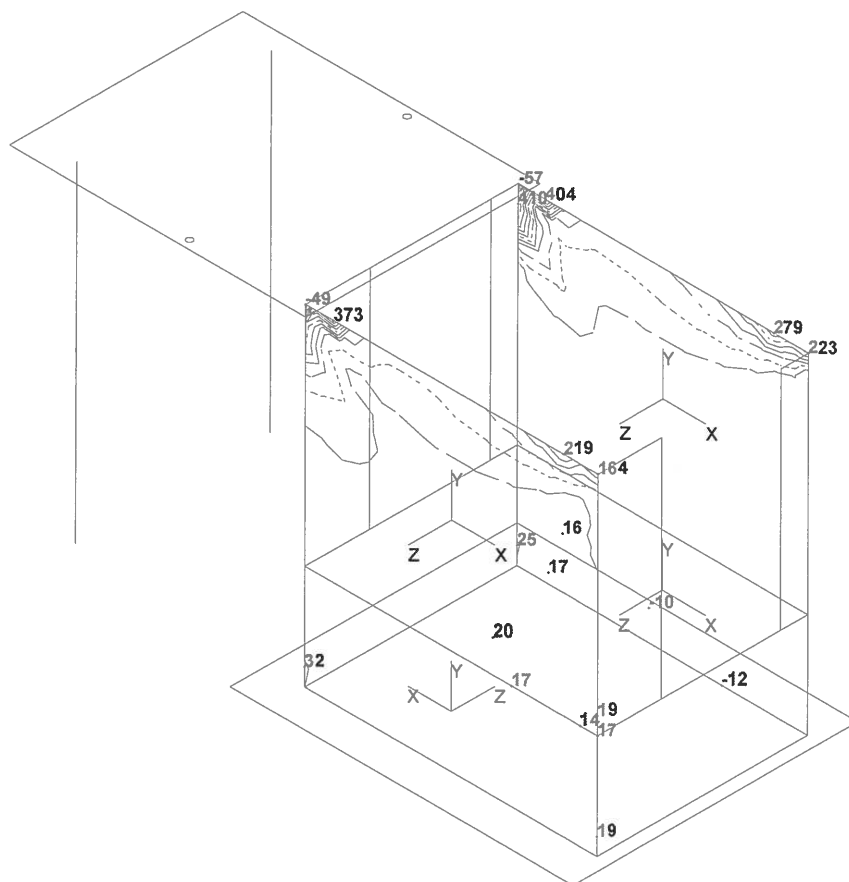
371 ········

410

Projekt :

Vstup\_a\_dojezd\_01

Autor projektu : Bergman



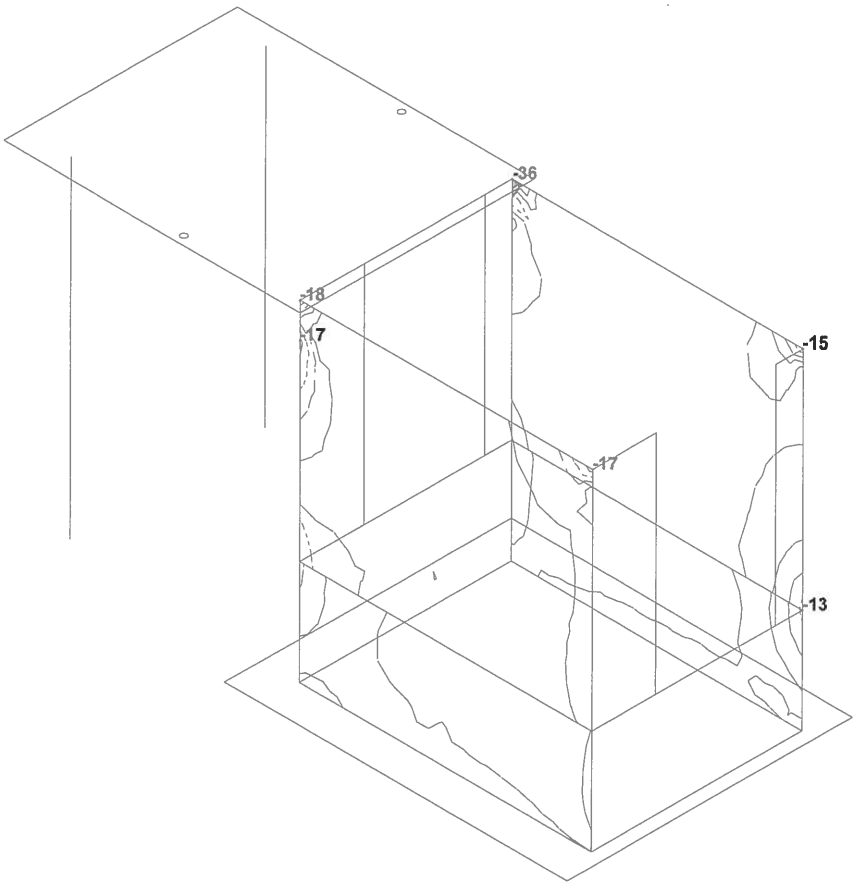
Jedličkův ústav - vstup monolit: boční stěny - dim mx (minimum)  
Zat. stav : OK1 - větev min.



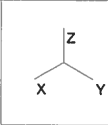
dim-mx[kNm/m]

- 36
- 32
- 29
- 25
- 22
- 19
- 15
- 12
- 9e+000
- 5e+000
- 2e+000
- 2e+000
- 5e+000

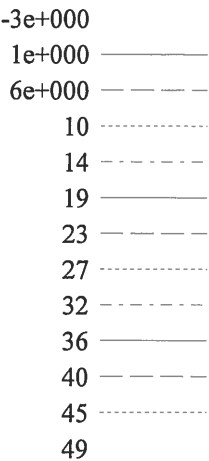
Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman



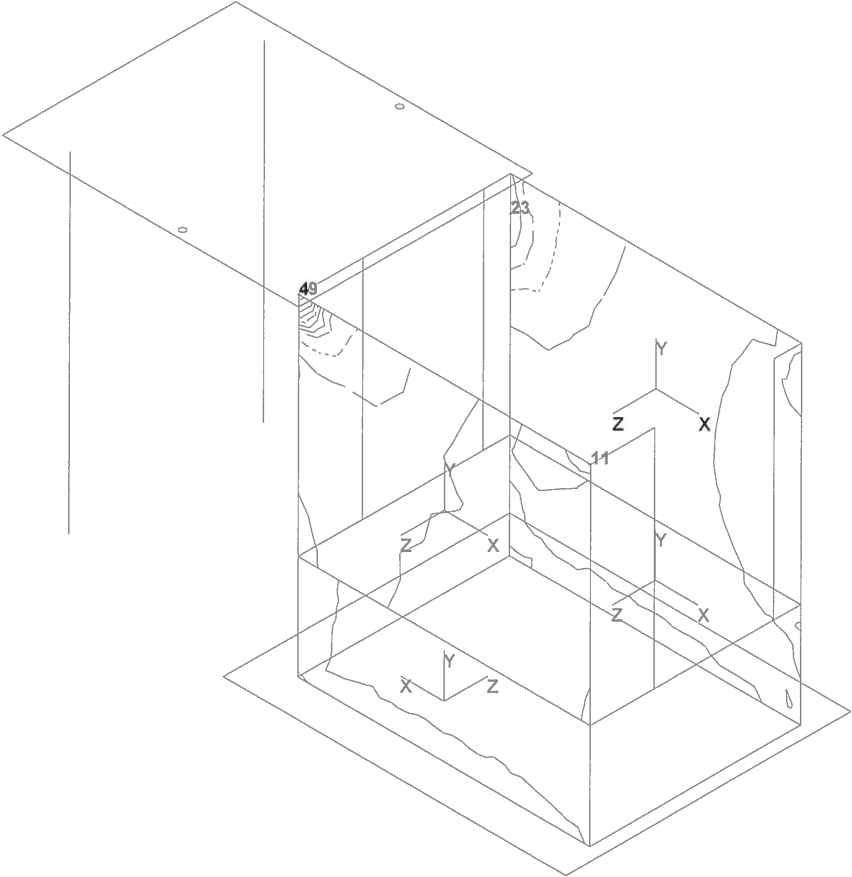
Jedličkův ústav - vstup monolit: boční stěny - dim mx (maxima)  
Zat. stav : OK1 - větev max.

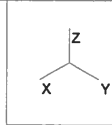


dim-mx[kNm/m]



Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman

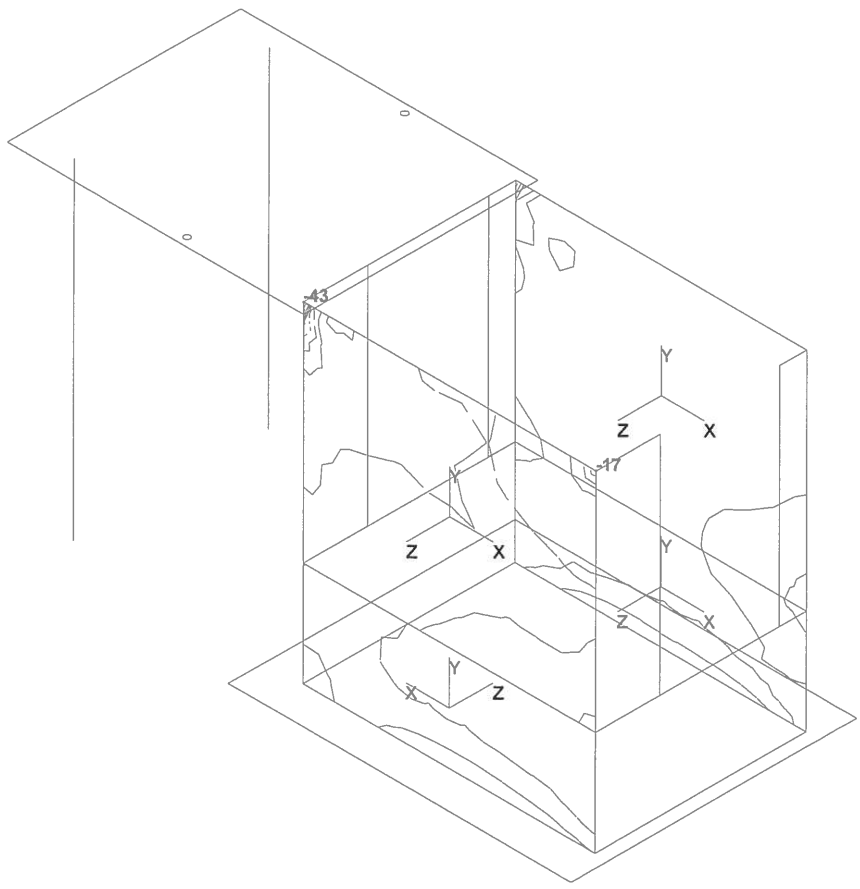


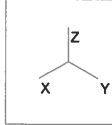


dim-my[kNm/m]

- 43
- 39
- 35
- 31
- 27
- 22
- 18
- 14
- 10
- 6e+000
- 2e+000
- 2e+000
- 6e+000

Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman

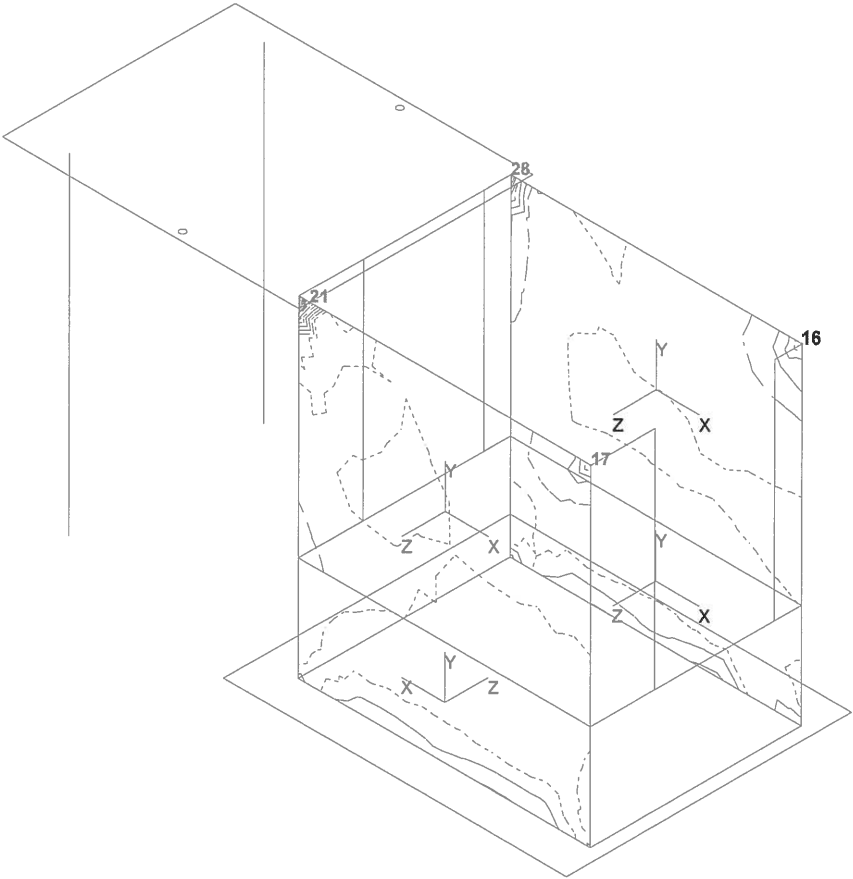




dim-my[kNm/m]

- 7e+000
- 4e+000
- 1e+000
- 2e+000
- 4e+000
- 7e+000
- 10
- 13
- 16
- 19
- 22
- 25
- 28

Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman

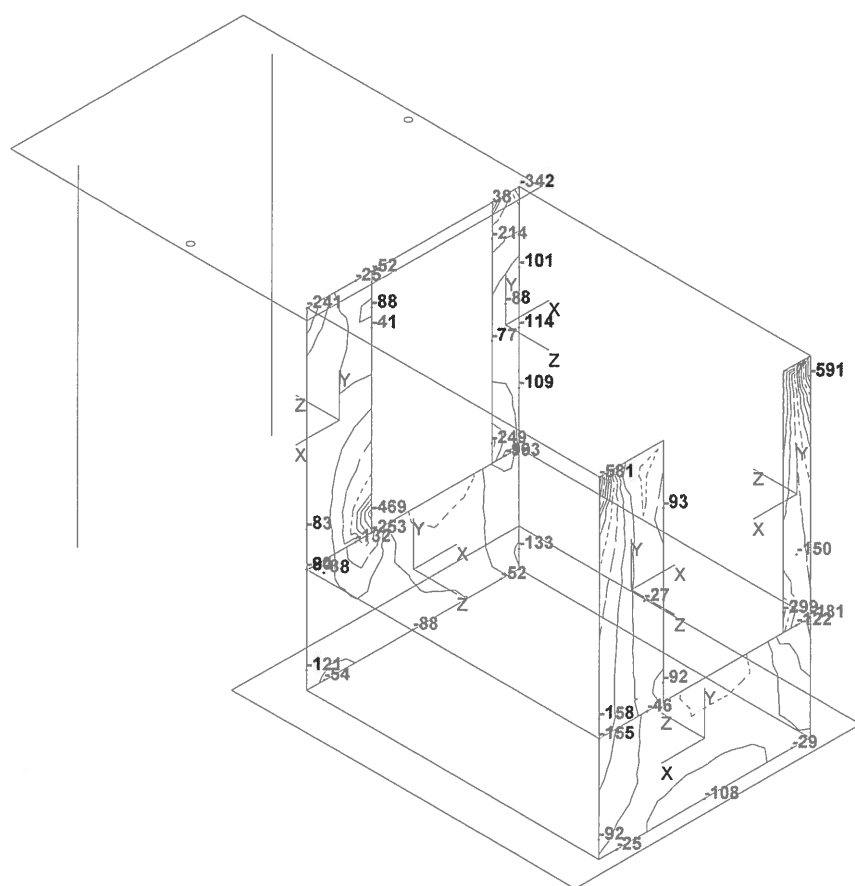


Zat. stav : OK1 - větev min.



38

Autor projektu : Bergman



Jedličkuv ústav - vstup monolit: l těny - ny (maxima)

Zat. stav : OK1 - větev max. celur



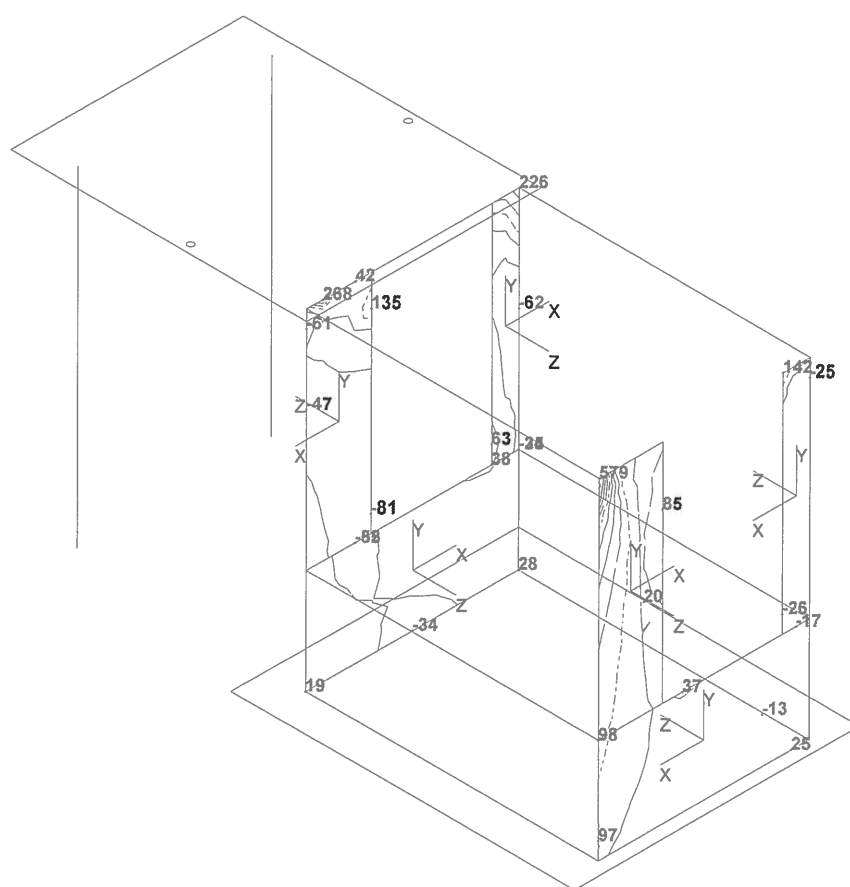
ny[kN/m]

-81  
-26  
29  
84  
139  
194  
249  
304  
359  
414  
469  
524  
579

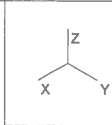
Projekt :

Vstup\_a\_dojezd\_01

Autor projektu : Bergman

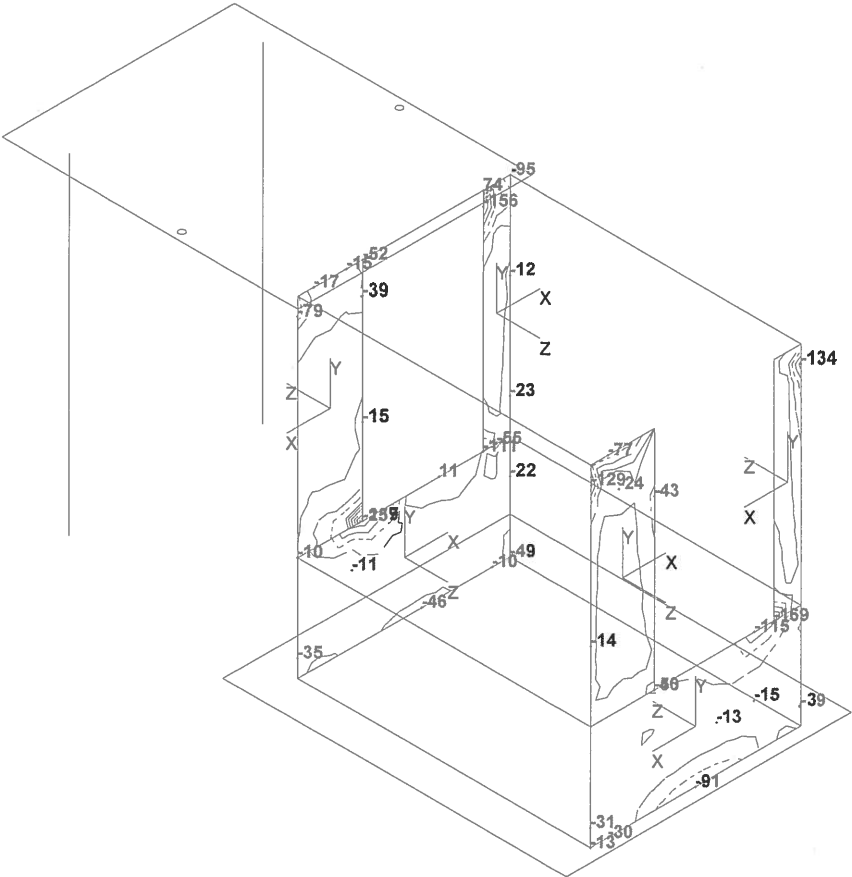


Jedličkův ústav - vstup monolit: čelní stěny - nx (minima)  
Zat. stav : OK1 - větev min.



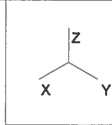
- nx[kN/m]
- 257
  - 229
  - 202
  - 174
  - 147
  - 119
  - 92
  - 64
  - 36
  - 9e+000
  - 19
  - 46
  - 74

Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman

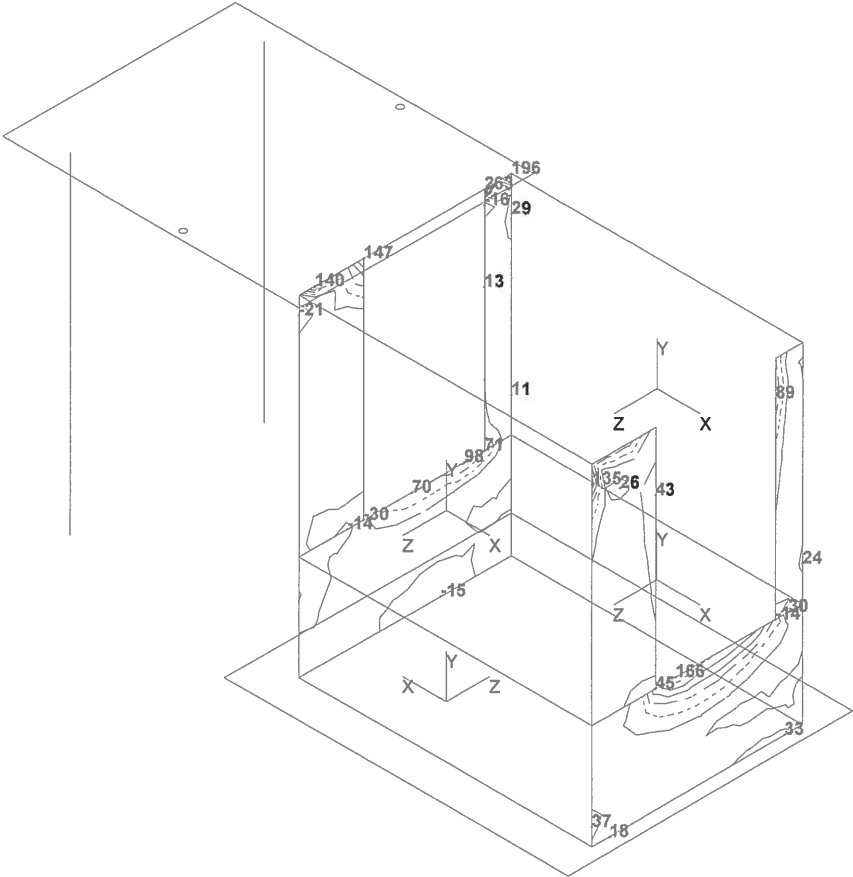


Jedličkův ústav - vstup monolit: l stěny - nx (maxima)

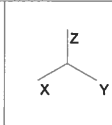
Zat. stav : OK1 - větev max. *celní*



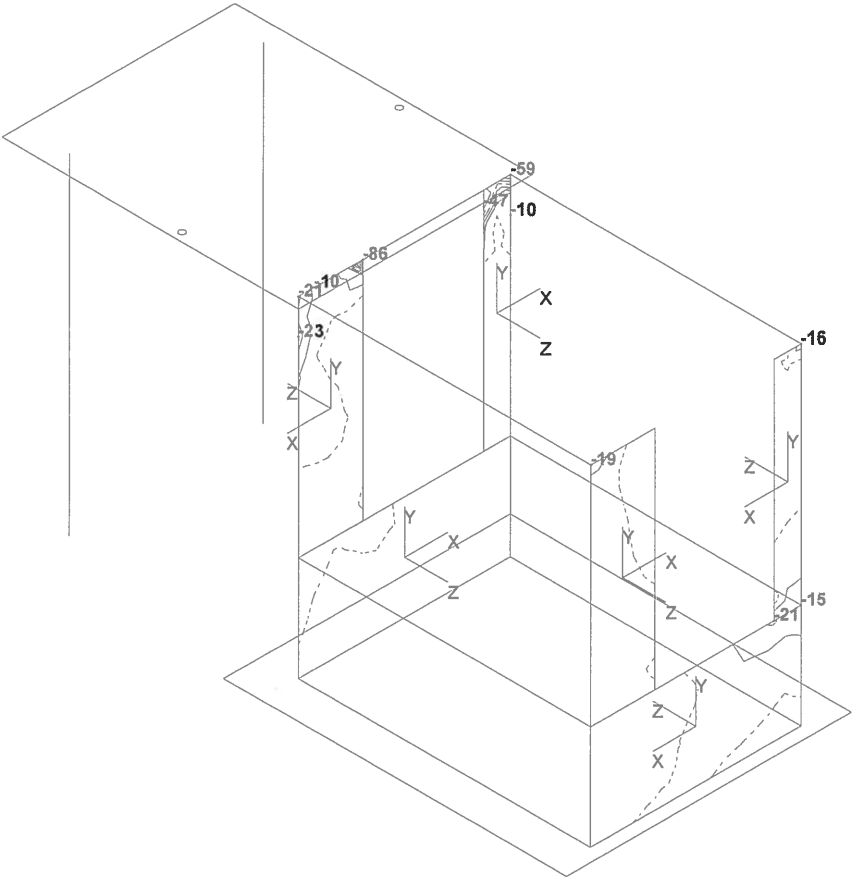
nx[kN/m]	
-30	_____
-5e+000	_____
19	_____
44	_____
68	_____
92	_____
117	_____
141	_____
166	_____
190	_____
214	_____
239	_____
263	_____
Projekt :	
Vstup_a_dojezd_01	
Autor projektu : Bergman	

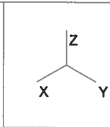


Jedličkův ústav - vstup monolit: čelní stěny - dim mx (minima)  
Zat. stav : OK1 - větev min.



dim-mx[kNm/m]	
-86	
-78	_____
-71	-----
-64	-----
-56	-----
-49	_____
-41	-----
-34	-----
-27	-----
-19	_____
-12	-----
-4e+000	-----
3e+000	
Projekt :	
Vstup_a_dojezd_01	
Autor projektu : Bergman	





dim-mx[kNm/m]

-3e+000

6e+000

15

24

33

41

50

59

68

77

86

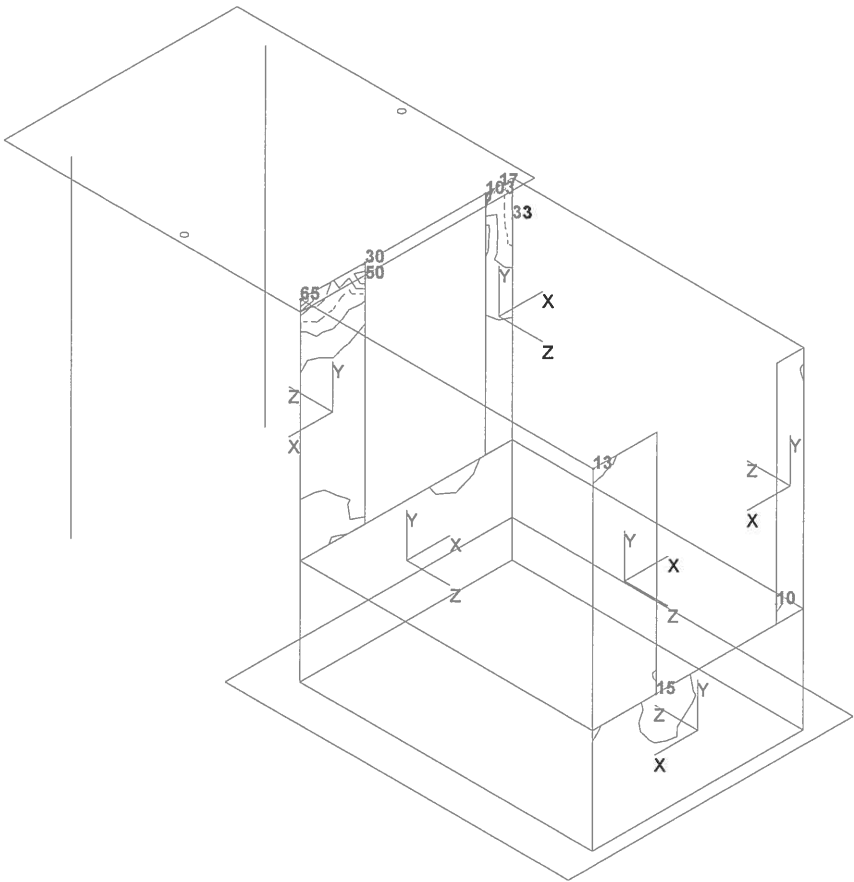
95

103

Projekt :

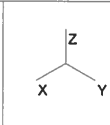
Vstup\_a\_dojezd\_01

Autor projektu : Bergman



Jedličkův ústav - vstup monolit: čelní stěny - dim my (minima)

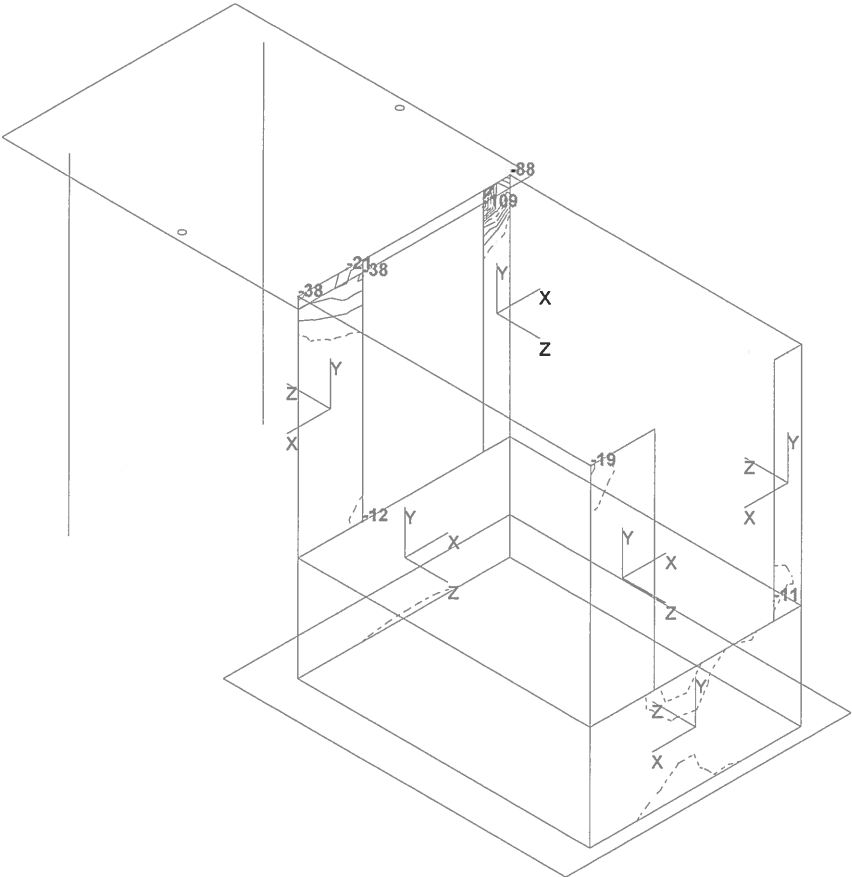
Zat. stav : OK1 - větev min.



dim-my[kNm/m]

- 109
- 99
- 90
- 81
- 72
- 63
- 53
- 44
- 35
- 26
- 17
- 7e+000
- 2e+000

Projekt :  
Vstup\_a\_dojezd\_01  
Autor projektu : Bergman



Jedličkův ústav - vstup monolit: čelní stěny - dim my (maxima)

Zat. stav : OK1 - větev max.



dim-my[kNm/m]

-3e+000

5e+000

13

21

28

36

44

52

60

68

76

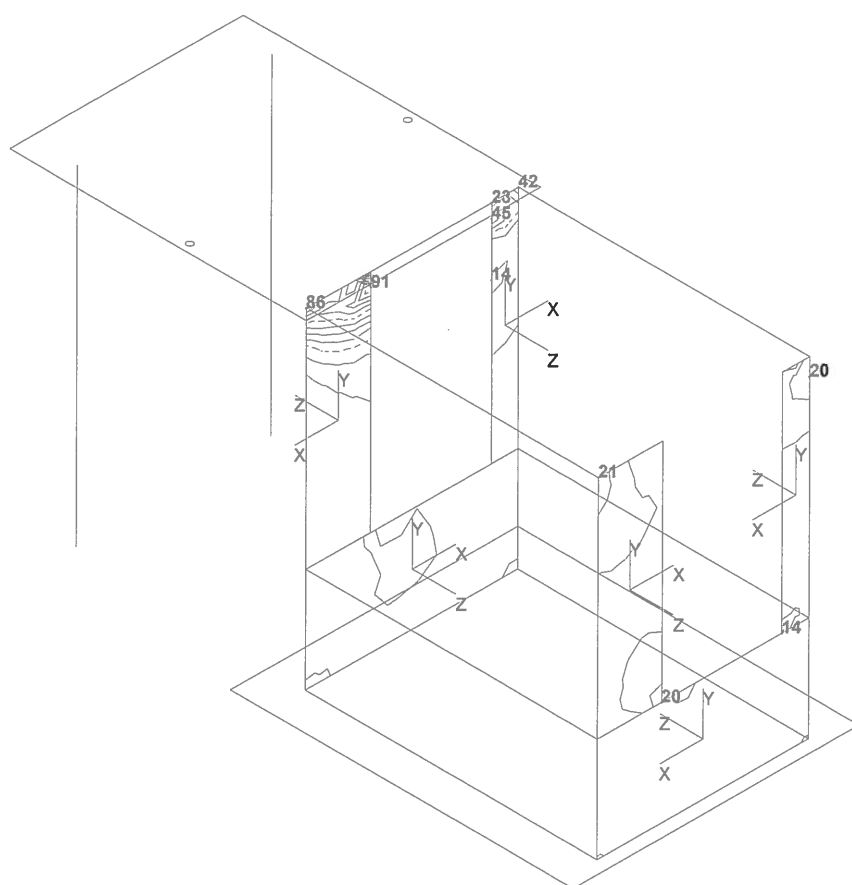
84

91

Projekt :

Vstup\_a\_dojezd\_01

Autor projektu : Bergman



## Projekt

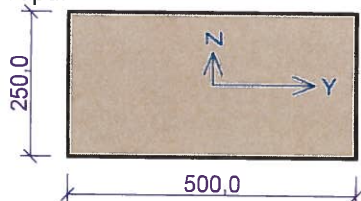
Akce : Protlak desky  
Datum : 4.12.2014

## Norma

Norma EN 1992-1-1/Česko.

## Geometrie

Detail - rohový sloup  
Průřez sloupu:



Rozměry průřezu

výška průřezu	$h = 250,0 \text{ mm}$
šířka průřezu	$b = 500,0 \text{ mm}$

Tloušťka desky  $h_s = 210,0 \text{ mm}$

Okraj desky 1 =  $0,300 \text{ m}$

Okraj desky 2 =  $0,100 \text{ m}$

## Materiály

Beton : C 30/37

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$

Podélná výztuž : 10505 (R)

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

Třmínky : 10505 (R)

$f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$

## Zatížení

Posouvající síla	$V_{Ed} = 105,00 \text{ kN}$
Ohybový moment okolo osy x	$M_{Ed,x} = 21,00 \text{ kNm}$
Ohybový moment okolo osy y	$M_{Ed,y} = 62,00 \text{ kNm}$
Normálová síla v desce	$N_{Ed,x} = 0,00 \text{ kN}$ působící na šířce $1,000 \text{ m}$
Normálová síla v desce	$N_{Ed,y} = 0,00 \text{ kN}$ působící na šířce $1,000 \text{ m}$

## Vyztužení

Výztuž desky ve směru osy x:  $10 \times \varnothing 16,0 \text{ mm/m}$ , krytí  $35,0 \text{ mm}$

Výztuž desky ve směru osy y:  $10 \times \varnothing 12,0 \text{ mm/m}$ , krytí  $47,0 \text{ mm}$

## Smyková výztuž

Radiální třmínky

Počet větví 6

Počet trnů 2

Průměr trnů 8 mm

Rozestupy trnů  $0,1 \text{ m}$

## Tabulka kontrolovaných obvodů

vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	$V_{Ed}$ [MPa]	$V_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
0	0,486	2,523	4,224	Vyhovuje
0,324	1,659	0,739	1,035	Vyhovuje

vzd. od sloupu [m]	obvod [m]	$v_{Ed}$ [MPa]	$v_{Rd}$ [MPa]	Výsledek
0,648	2,168	0,566	0,728	Vyhovuje

## Podrobné posouzení

Efektivní tloušťka desky:

$$d_x = h - c_x - 0,5 \times \varnothing_s = 210 - 35 - 0,5 \times 16 = 167 \text{ mm}$$

$$d_y = h - c_y - 0,5 \times \varnothing_s = 210 - 47 - 0,5 \times 12 = 157 \text{ mm}$$

$$d = 0,5 \times (d_x + d_y) = 0,5 \times (167 + 157) = 162 \text{ mm}$$

Součinitel  $\beta$ :

$$\beta = u_1 / u_{1*} = 1,659 / 0,877 = 1,892$$

Maximální únosnost na obvodu sloupu  $v_{Rd,max}$ :

$$v = 0,6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 30 / 250) = 0,528$$

$$v_{Rd,max} = 0,4 \times v \times f_{cd} = 0,4 \times 0,528 \times 20 = 4,224 \text{ MPa}$$

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{Ed,max}$ :

$$v_{Ed,max} = \beta \times V_{Ed} / (u_0 \times d) = 1,892 \times 105 / (0,486 \times 162) = 2,523 \text{ MPa}$$

$$v_{Ed,max} \leq v_{Rd,max} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Únosnost betonu  $v_{Rd,c}$  ( $d = 162 \text{ mm}$ ):

$$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_c = 0,18 / 1,5 = 0,12$$

$$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 162)}; 2) = \min(2,111; 2) = 2$$

$$A_{sx} = 10 \times \pi \times \varnothing_s^2 / 4 = 10 \times 3,142 \times 16^2 / 4 = 2\,011 \text{ mm}^2$$

$$\rho_{lx} = A_{sx} / (1 \times d) = 2\,011 / (1 \times 162) = 0,0124$$

$$A_{sy} = 10 \times \pi \times \varnothing_s^2 / 4 = 10 \times 3,142 \times 12^2 / 4 = 1\,131 \text{ mm}^2$$

$$\rho_{ly} = A_{sy} / (1 \times d) = 1\,131 / (1 \times 162) = 0,00698$$

$$\rho_l = \sqrt{(\rho_{lx} \times \rho_{ly})} = \sqrt{(0,0124 \times 0,00698)} = 0,00931$$

$$v_{min} = 0,035 \times k^{1,5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0,035 \times 2^{1,5} \times \sqrt{30} = 0,542 \text{ MPa}$$

$$v_{Rd,c} = \max(C_{Rd,c} \times k \times \sqrt[3]{100 \times \rho_l \times f_{ck}}; v_{min}) = \max(0,12 \times 2 \times \sqrt[3]{100 \times 0,00931 \times 30}; 0,542) = \max(0,728; 0,542) = 0,728 \text{ MPa}$$

Délka kontrolovaného obvodu, ve kterém je splněna podmínka  $v_{Rd,c} \geq v_{Ed}$ :

$$u_{out} = \beta \times V_{Ed} / (v_{Rd,c} \times d) = 1,892 \times 105 / (0,728 \times 162) = 1,684 \text{ m}$$

tento obvod leží ve vzdálenosti 0,34 m od okraje sloupu

### Posouzení obvodu č. 1 ve vzdálenosti 0,324 m od okraje sloupu

Smykové napětí od zatížení

$$v_{Ed} = \beta \times V_{Ed} / (u_1 \times d) = 1,892 \times 105 / (1,659 \times 162) = 0,739 \text{ MPa}$$

Únosnost obvodu s výztuží

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1,15 = 434,8 \text{ MPa}$$

$$f_{ywd,eff} = \min(250 + 250 \times d; f_{yd}) = \min(250 + 250 \times 0,162; 434,8) = \min(290,5; 434,8) = 290,5 \text{ MPa}$$

$$v_{Rd,cs} = \min(0,75 \times v_{Rd,c} + 0,75 \times (A_{sw1} + A_{sw2}) \times f_{ywd,eff} \times 1 / (u \times d); k_{max} \times v_{Rd,c}) = \min(0,75 \times 0,728 + 0,75 \times (301,6 + 301,6) \times 290,5 \times 1 / (1\,659 \times 162); 1,455 \times 0,728) = \min(1,035; 1,059) = 1,035 \text{ MPa}$$

$$v_{Ed} \leq v_{Rd,cs} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

### Posouzení obvodu č. 2 ve vzdálenosti 0,648 m od okraje sloupu

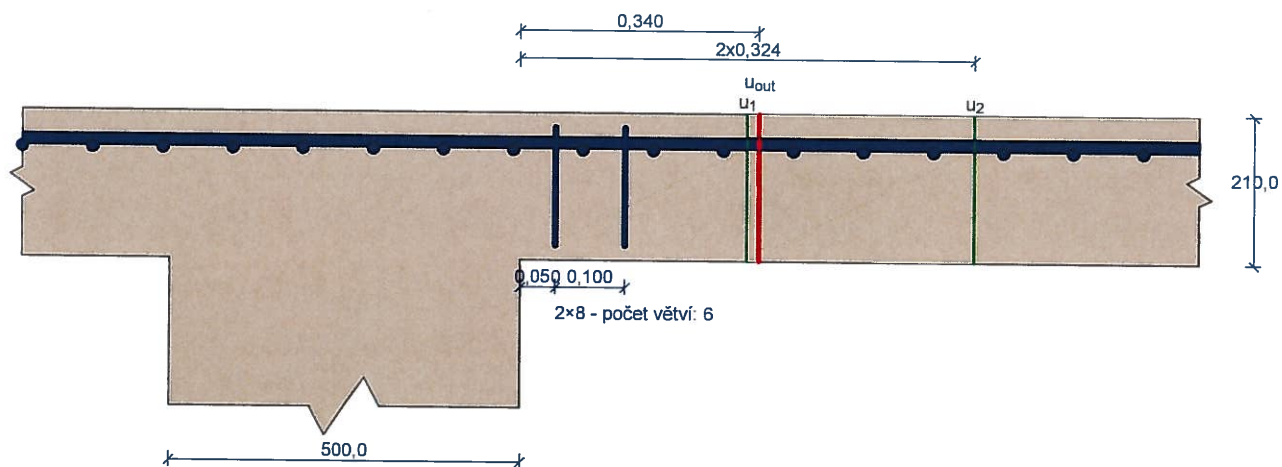
Smykové napětí od zatížení

$$v_{Ed} = \beta \times V_{Ed} / (u_2 \times d) = 1,892 \times 105 / (2,168 \times 162) = 0,566 \text{ MPa}$$

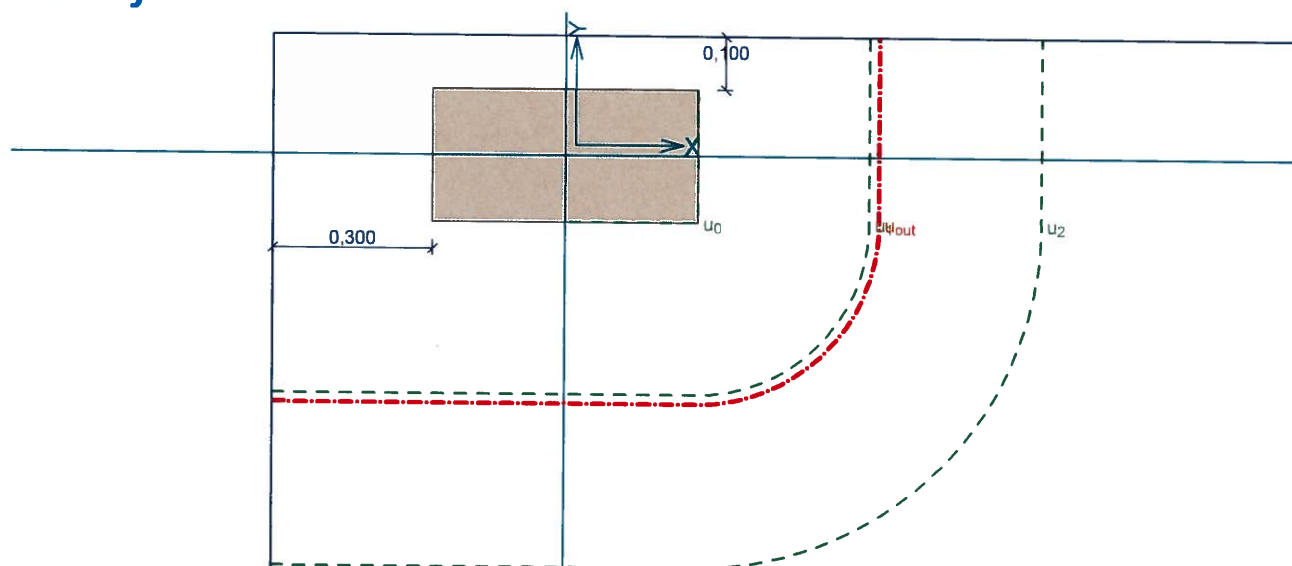
$$v_{Ed} \leq v_{Rd,c} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

Únosnost desky na protlačení vyhovuje

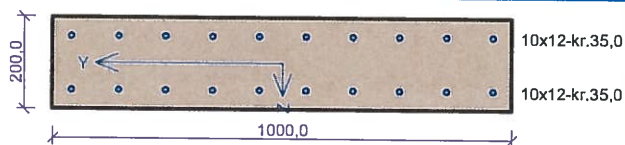
## Nárys



## Půdorys



## D200



Typ prvku: deska  
Prostředí: XC4, XF3

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: 10505 (R)B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: 10505 (R)** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00711 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00565 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0113 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Posouzení mezního stavu únosnosti

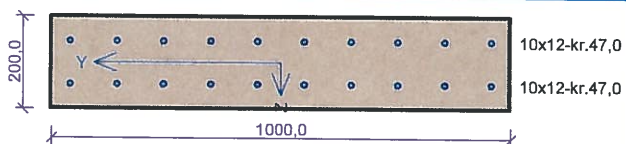
Č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	70,00	74,22	50,00	105,84	94,3	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 94,3 %**

Využití: 94,3 %

**94,3 % VYHOVUJE**

## D200 2 vrstva



Typ prvku: deska  
Prostředí: XC4, XF3

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: 10505 (R)B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: 10505 (R)** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00769 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00565 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0113 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Posouzení mezního stavu únosnosti

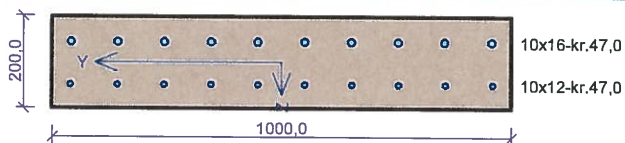
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	70,00	71,04	50,00	100,45	98,5	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 98,5 %**

Využití: 98,5 %

**98,5 % VYHOVUJE**

## D200 HV



Typ prvku: deska  
Prostředí: XC4, XF3

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: 10505 (R)B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: 10505 (R)** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,0139 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,0101 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,0157 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Posouzení mezního stavu únosnosti

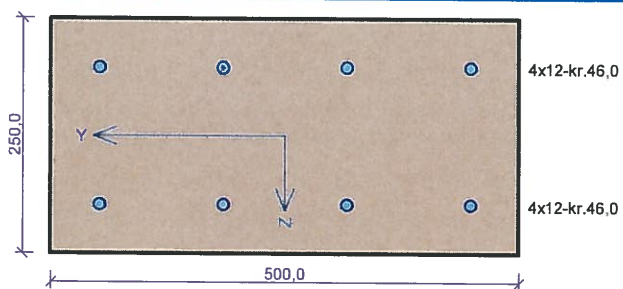
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	-100,00	-107,56	50,00	120,58	93,0	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 93,0 %**

Využití: 93,0 %

**93,0 % VYHOVUJE**

## Sloup



Typ prvku: sloup  
Prostředí: XC4, XF3

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: 10505 (R)B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: 10505 (R)** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěrná délka kolmo na osu Y:  $l_{ef,y} = 3,30 \times 1,00 = 3,30 \text{ m}$

Vzpěrná délka kolmo na osu Z:  $l_{ef,z} = 3,30 \times 1,00 = 3,30 \text{ m}$

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 6 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Krytí: 40,0 mm

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,00724 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,00724 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

### Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků  $d = 6 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 180,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

### Posouzení mezního stavu únosnosti

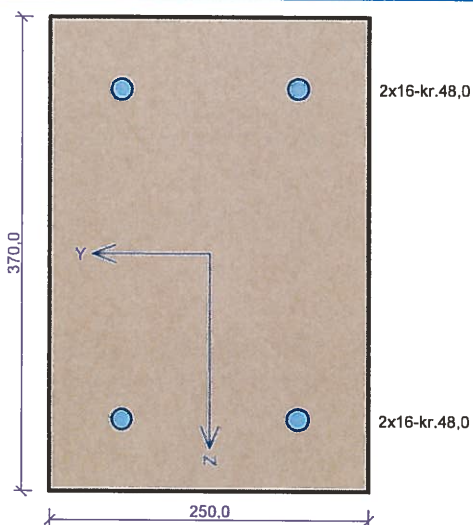
č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-110,00	22,00 → 22,64	62,00 → 62,64	20,00	20,00	73,0	Vyhovuje
		-2861,91	31,00	85,78	40,00	40,00		
2	Zat. případ 2	-50,00	22,00 → 22,29	62,00 → 62,29	20,00	20,00	79,1	Vyhovuje
		-2861,91	28,19	78,79	40,00	40,00		

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 79,1 %**

Využití: 79,1 %

**79,1 % VYHOVUJE**

## Trám



Typ prvku: nosník  
Prostředí: XC4, XF3

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: 10505 (R)B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: 10505 (R)** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 8 mm; Vzdálenost: 150,0 mm; Krytí: 40,0 mm

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00512 \geq \rho_{s,min} = 0,00151 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,00869 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

### Stupeň vyztužení smykovou výztuží

$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00268 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{t,max} = 235,5 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 235,5 \text{ mm}$

### Posouzení mezního stavu únosnosti

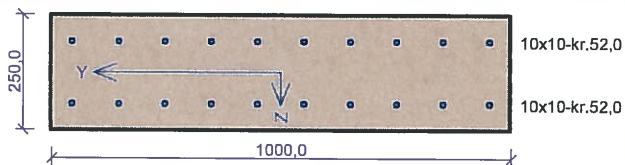
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	-20,00	-53,48	30,00	149,25	37,4	Vyhovuje
2	Zat. případ 2	0,00	0,00	20,00	53,48	30,00	149,25	37,4	Vyhovuje

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 37,4 %**

Využití: 37,4 %

**37,4 % VYHOVUJE**

## Stěna



Typ prvku: stěna  
Prostředí: XC4, XF3

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: 10505 (R)B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: 10505 (R)** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěrná délka kolmo na osu Y:  $l_{ef,y} = 6,00 \times 1,00 = 6,00 \text{ m}$

Vzpěrná délka kolmo na osu Z:  $l_{ef,z} = 6,00 \times 1,00 = 6,00 \text{ m}$

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Stěna (celková výztuž):

$\rho_s = 0,00628 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00628 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

Minimální plocha vodorovné výztuže:  $A_{sh,min} = 392,7 \text{ mm}^2$

## Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-1000,00 -5628,32	50,00 → 155,11 145,97	0,00 0,00	50,00 206,78	10,00 41,36	106,3	Nevyhovuje
2	Zat. případ 2	-100,00 -5628,32	50,00 → 60,51 80,53	0,00 0,00	50,00 96,91	10,00 19,38	75,1	Vyhovuje
3	Zat. případ 3	0,00 0,00	50,00 72,79	0,00 0,00	50,00 86,51	10,00 17,30	68,7	Vyhovuje
4	Zat. případ 4	100,00 731,88	50,00 → 51,50 64,81	0,00 0,00	50,00 76,25	10,00 15,25	79,5	Vyhovuje
5	Zat. případ 5	150,00 731,88	0,00 → -2,25 -60,68	0,00 0,00	0,00 0,00	0,00 0,00	20,5	Vyhovuje

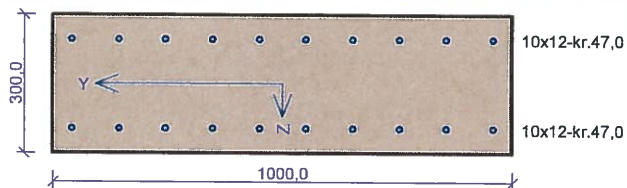
**Mezní stav únosnosti NEVYHOVUJE - 106,3 %**

Využití: 106,3 %

nevyhovující Zat. případ 1 je posouzen jako nároží, viz další přílohy

**106,3 % NEVYHOVUJE**

## ZD300



Typ prvku: deska  
Prostředí: XC4, XF3

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: 10505 (R)B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: 10505 (R)** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

### Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00458 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$

$\rho_{s,t,CSN} = 0,00377 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

$\rho_s = 0,00754 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow$  **Vyhovuje**

### Posouzení mezního stavu únosnosti

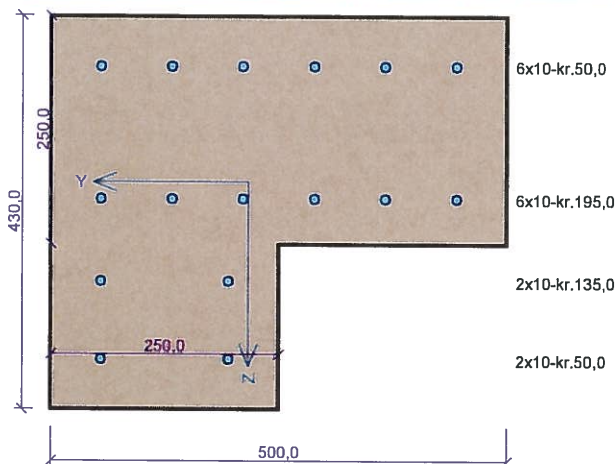
č.	Název	$N_{Ed}$ [kN]	$N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ [kNm]	$M_{Rdy}$ [kNm]	$V_{Edz}$ [kN]	$V_{Rdz}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	0,00	100,00	122,08	50,00	134,86	81,9	Vyhovuje

Mezní stav únosnosti **VYHOVUJE - 81,9 %**

Využití: 81,9 %

**81,9 % VYHOVUJE**

## Nároží



Typ prvku: sloup  
Prostředí: XC4, XF3

**Beton: C 30/37**

$f_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,9 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 33000 \text{ MPa}$

**Ocel podélná: 10505 (R)B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: 10505 (R)** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 100,0 mm; Krytí: 40,0 mm

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Sloup (celková výztuž):

$\rho_s = 0,00739 \geq \rho_{s,min} = 0,002 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,00739 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

## Posouzení konstrukčních zásad třmínků

Minimální průměr třmínků  $d = 6 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{cl,max} = 150,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

## Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	-1000,00	40,00	30,00	50,00	20,00	25,6	Vyhovuje
		-3902,65	164,45	123,55	347,25	138,90		
2	Zat. případ 2	100,00	50,00	30,00	50,00	20,00	74,6	Vyhovuje
		585,50	67,10	40,26	221,01	88,40		

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 74,6 %**

Využití: 74,6 %

**74,6 % VYHOVUJE**

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Projekt

Datum : 14.11.2018

#### Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$c_{ef}$ [kPa]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_{su}$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\delta$ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

#### Parametry zemín

##### Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$   
Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$   
Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$   
Edometrický modul :  $E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$   
Koef. strukturní pevnosti :  $m = 0,10$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

#### Založení

##### Typ základu: centrická patka

Hloubka založení  $h_z = 1,10 \text{ m}$   
Hloubka upraveného terénu  $d = 1,10 \text{ m}$   
Tloušťka základu  $t = 0,50 \text{ m}$   
Sklon upraveného terénu  $s_1 = 0,00^\circ$   
Sklon základové spáry  $s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem =  $20,00 \text{ kN/m}^3$

#### Geometrie konstrukce

##### Typ základu: centrická patka

Délka patky  $x = 1,00 \text{ m}$   
Šířka patky  $y = 1,00 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru x  $c_x = 0,50 \text{ m}$   
Šířka sloupu ve směru y  $c_y = 0,25 \text{ m}$   
Objem patky =  $0,50 \text{ m}^3$

#### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992 1-1 (EC2).

Beton : C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu  $f_{ct} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : 10505 (R)

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E = 200000,00 \text{ MPa}$

Ocel příčná: 10505 (R)

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Modul pružnosti  $E = 200000,00 \text{ MPa}$

## Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	-	Třída F3, konzistence tuhá	

## Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	ANO		Zatížení č. 1	Návrhové	125,00	0,00	0,00	16,00	5,00
2	ANO		Zatížení č. 2	Užitné	125,00	0,00	0,00	16,00	5,00

## Nastavení výpočtu

Typ výpočtu - Výpočet pro odvodněné podmínky

Výpočet svislé únosnosti - EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Výpočet sednutí - Výpočet pomocí oedometrického modulu (ČSN 73 1001)

Omezení deformační zóny - pomocí strukturní pevnosti

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Zadání koeficientů : Standard

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Návrhová situace : trvalá

Součinitel redukce zatížení (F)	Souč.	Nepříznivé [-]	Příznivé [-]
Stálé zatížení	Y <sub>G</sub>	1,35	1,00

Součinitel redukce odporu (R)	Souč.	[-]
Součinitel redukce svislé únosnosti	Y <sub>Rvs</sub>	1,40
Součinitel redukce vodorovné únosnosti	Y <sub>Rhs</sub>	1,10

## Posouzení čís. 1

### Posouzení zatěžovacích stavů

Název	VI. tíha příznivě	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,05	-0,02	170,76	492,44	34,68	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,05	-0,02	178,31	497,19	35,86	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 15,53$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 14,18$  kN

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,41$  m

Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 4,04$  m

Výpočtová únosnost zákl. půdy  $R_d = 497,19$  kPa

Extrémní kontaktní napětí  $\sigma = 178,31$  kPa

### Svislá únosnost VYHOVUJE

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 4,24 \text{ kN}$

Úhel tření základ-základová spára  $\psi = 26,50^\circ$

Soudržnost základ-základová spára  $a = 12,00 \text{ kPa}$

Horizontální únosnost základu  $R_{dh} = 70,48 \text{ kN}$

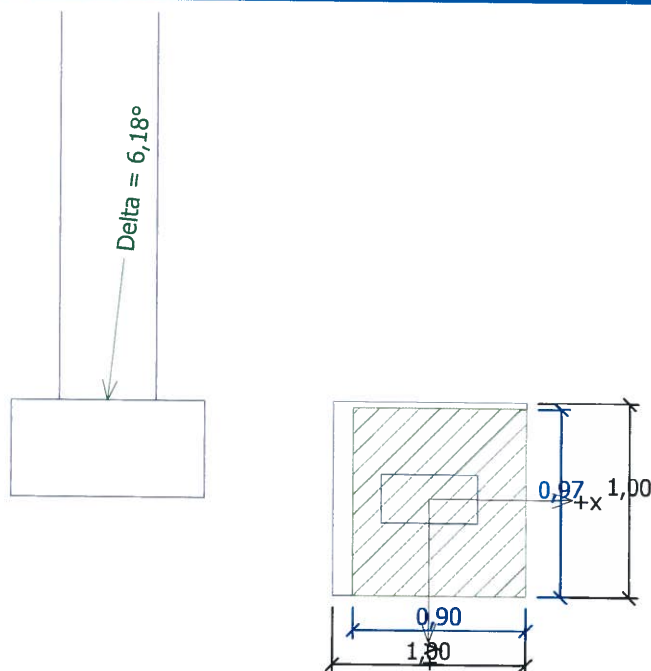
Extrémní horizontální síla  $H = 16,76 \text{ kN}$

**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**

Název : 1.MS

Fáze : 1; Výpočet : 1



### Posouzení čís. 1

#### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 11,50 \text{ kN}$

Spočtená tíha nadloží  $Z = 10,50 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 4,9 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 4,4 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 5,5 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 3,8 mm

Sednutí středu základu = 7,7 mm

Sednutí charakterist. bodu = 5,4 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

#### Sednutí a natočení základu - výsledky

##### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 6,54 \text{ MPa}$

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=573,19$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=573,19$ )

**Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 5,4 mm

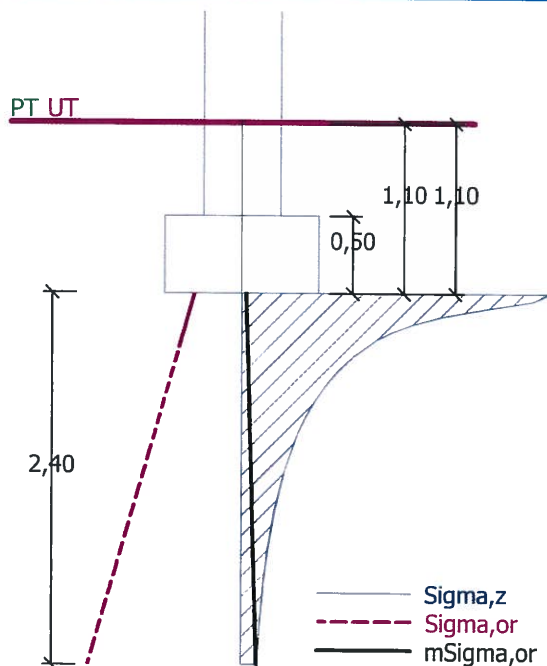
Hloubka deformační zóny = 2,40 m

Natočení ve směru x = 1,687 ( $\tan^*1000$ )

Natočení ve směru y = 0,527 ( $\tan^*1000$ )

Název : 2.MS

Fáze : 1; Výpočet : 1



**Dimenzace čís. 1**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

**Posouzení podélné výztuže základu ve směru x**

Tloušťka základu je větší než max.vyložení, výztuž není nutná.

**Posouzení podélné výztuže základu ve směru y**

Tloušťka patky je větší než max. vyložení, výztuž není nutná.

**Posouzení patky na protlačení**

Normálová síla v sloupu = 125,00 kN

**Tlaková diagonála na obvodu sloupu**

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 15,63 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB = 109,37 kN

Uvažovaný obvod sloupu  $u_0$  = 1,50 m

Smykové napětí na obvodu sloupu  $v_{Ed,max}$  = 0,16 MPa

Únosnost tlakové diagonály na obvodu sloupu  $v_{Rd,max}$  = 3,68 MPa

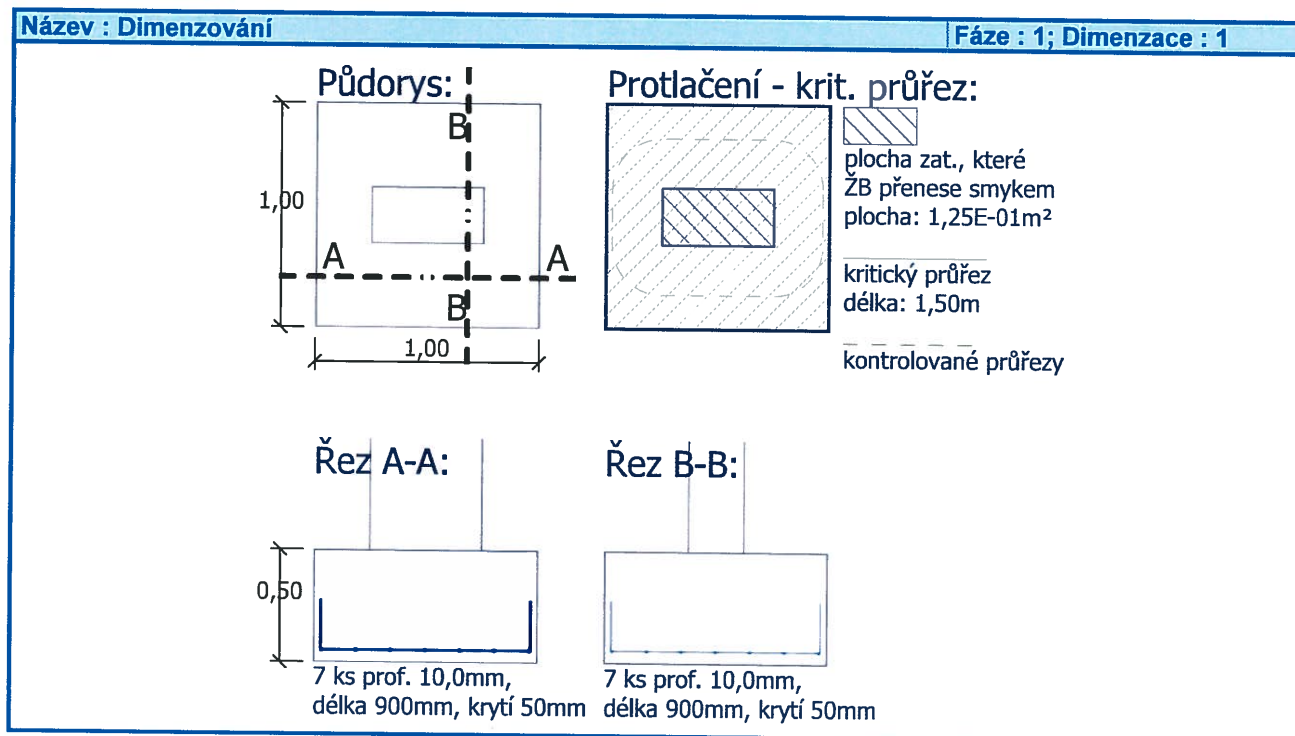
**Kritický průřez bez smykové výztuže**

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 76,78 kN

Síla přenášená smykovou pevností ŽB	= 48,22 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	= 0,22 m
Délka průřezu	$u_{cr} = 2,90 \text{ m}$
Smykové napětí na průřezu	$V_{Ed} = 0,04 \text{ MPa}$
Únosnost nevyztuženého průřezu	$V_{Rd,c} = 1,35 \text{ MPa}$

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná

**Patka na protlačení VYHOVUJE**



# Návrh a posouzení nadpraží podkroví

## 1. Zatížení zdiva podkroví

Skladba střechy	kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	kN/m <sup>2</sup>
krytina cembrit	0,20	1,35	0,27
latě a kontralatě	0,20	1,35	0,27
izolace 160mm	0,10	1,35	0,14
nosná kce střechy - vazník	2,00	1,35	2,70
jednoplášťový střecha odhad	3,00	1,35	4,05
žlb deska 200mm	5,00	1,35	6,75
SDK 12,5mm	0,50	1,35	0,68
<b>SUMA Σ=</b>	<b>10,50</b>	1,35	<b>14,18</b>
<b>Užitné zatížení podkroví</b>	<b>2,00</b>	1,50	<b>3,00</b>
<b>Sníh</b>	<b>2,00</b>	1,50	<b>3,00</b>

<b>Celkové zatížení</b>		<b>14,50</b>		<b>20,18</b>
zatěžovací šířka	4,00 m	<b>58,00</b>	kN/bm	<b>80,70</b>
zatížení zdiva 400/1200 (1800kg/m3)		<b>9,00</b>	1,35	<b>12,15</b>
Zatížení na bm nadpraží		<b>67,00</b>		<b>92,85</b>

### Nadpraží - prostý nosník na rozpon

2,2 m

počet nosníků nadpraží

reakce na nosník

$$M_{sdy} = 1/8 * q * l^2 = 56,2 \text{ kNm}$$

$$V_{sdz} = 1/2 * q * l = 102,1 \text{ kN}$$

3

18,7 kNm

34,0 kN

Navrženo: 3xIPN160, mezní stav únosnosti vyhovuje, viz posudek

Posouzení deformace 3xIPN160  $I_y = 28\,020\,000 \text{ mm}^4$

$$v_z = 5/384 * q_k * l^4 / (210000 * I_y) =$$

3,47 mm

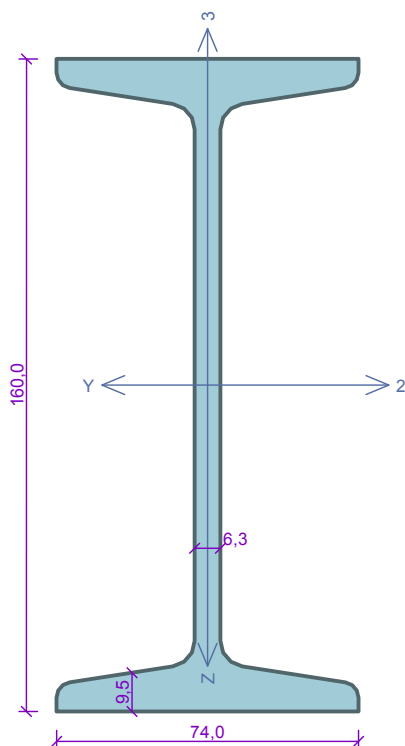
$$v_{lim} = L/600 =$$

3,67 mm

**VYHOVÍ**

**Nadpraží 3x IPN160 vyhoví**

## Nadpraží



Norma **EN 1993-1-1/Česko.**

Únosnost průřezu :  $\gamma_{M0} = 1,000$   
 Únosnost průřezu při posuzování stability :  $\gamma_{M1} = 1,000$   
 Únosnost oslabeného průřezu :  $\gamma_{M2} = 1,250$

### Průřez I(IPN) 160

Průřezová plocha:  $A = 2,280E03 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 37,0 \text{ mm}$   $z_T = 80,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 9,340E06 \text{ mm}^4$   $I_z = 5,460E05 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -1,165E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 1,451E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 1,165E05 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -1,451E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 6,580E04 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_{\omega} = 2,970E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 1,356E05 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 2,453E04 \text{ mm}^3$

### Materiál: EN 10210-1 : S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Mez kluzu  $f_y$  : 235,0 MPa  
 Mez pevnosti  $f_u$  : 360,0 MPa  
 Modul pružnosti  $E$  : 210000 MPa  
 Modul pružnosti ve smyku  $G$  : 81000 MPa

### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu

Zatěžovací případ s největším využitím

Zat. případ 1

$N = 0,000 \text{ kN}$   
 $V_z = 34,000 \text{ kN}$   $M_y = 19,000 \text{ kNm}$   
 $V_y = 0,000 \text{ kN}$   $M_z = 0,000 \text{ kNm}$   
 $T_t = 0,000 \text{ kNm}$   
 $T_{\omega} = 0,000 \text{ kNm}$   $B = 0,000 \text{ kNm}^2$

### Parametry vzpěru

Délka dílce: 2,200 m

$L_z = 2,200 \text{ m}$

$L_y = 2,200 \text{ m}$

### Parametry klopení

Součinitele uložení konců:  $k_y = -$   $k_z = 1.0$   $k_w = 1.0$

$l_{z1} = 2,200 \text{ m}$   $M_y$ : Tvar č.4  $z_P = 1,000$

$l_{y1} = \text{Nežadáno}$   $M_z$ : Tvar č.4  $y_P =$

**Výsledky posouzení - Rozhodující zatěžovací případ:** Zat. případ 1; **Třída průřezu:** 1

**Posudek smyku od posouvající síly  $V_z$ :**

$34,000 \text{ kN} < 142,943 \text{ kN}$  **Vyhovuje**

Vnitřní síly:  $N = 0,000 \text{ kN}$ ;  $M_y = 19,000 \text{ kNm}$ ;  $M_z = 0,000 \text{ kNm}$

**Posudek nejneprůznivější kombinace prostého tahu a ohybu:**

Únosnosti:  $M_{y,R} = 20,155 \text{ kNm}$

$|0,000 + 0,943 + 0,000| = |0,943| < 1$  **Vyhovuje**

Štíhlost dílce: 142,2

**Průřez vyhovuje**

**94,3 % VYHOVUJE**