Statický výpočet

OBJEKT: **NOVÁ EXPEDÍCIA - HYZA TOPOLČANY – 3. etapa**
SO-21 EXPEDIČNÁ CHLADIAREŇ
SO-22 SOCIÁLNO-ADMINISTRATÍVNA BUDOVA
INVESTOR: HYZA a.s., Odbojárov 2279/37 955 92 Topoľčany
STUPEŇ: Projekt statiky pre realizáciu stavby
STATIK STAVBY: Ing. Marián PETRÁŠ, aut. Inžinier, reg. Č. 0077*A*3-1

1.0 ZÁKLADNÉ ÚDAJE

Základné údaje o v projekte riešených stavbených objektoch spolu s popisom ich navrhovaných nosných konštrukčných prvkov sú uvedené v technickej správe a vo výkresovej časti projektu.

1.1 Zoznam použitých noriem, smerníc a predpisov :

[1] STN EN 1990 a národná príloha – Zásady navrhovania konštrukcií
[2] STN EN 1991-1-1 a .n p. – Zaťaženia konštrukcií. Všeobecné zaťaženia. Objemová tiaž, vlastná tiaž a úžitkové zaťaženia budov
[3] STN EN 1991-1-3 a n. p. – Zaťaženia konštrukcií. Všeobecné zaťaženia. Zaťaženia snehom
[4] STN EN 1991-1-4 a n. p. – Zaťaženia konštrukcií. Všeobecné zaťaženia. Zaťaženie vetrom
[5] STN EN 1993-1-1 a n. p. – Navrhovanie oceľových konštrukcií. Všeobecné pravidlá a pravidlá pre budovy
[6] STN EN 1997-1-1 a n. p. – Navrhovanie geotechn. konštrukcií. Všeobecné pravidlá
[7] Kyseľ a kolektív – Statické tabuľky 2010
[8] Hořejší, šafka a kolektív – Statické tabuľky 1987

1.2 Použité materiály :

Oceľ : - S235
Betón : - C 25/30

1.3 Charakteristika zaťažení podľa STN EN 1991-1-1, STN EN 1991-1-3 a STN EN 1991-1-4 :

1.3.1 Základné premenné zaťaženia pôsobiace na objekt (charakteristické)

- zaťaženie medzistrešného priestoru obslužné (spodný pás väzníkov) $q_{k.1}$ = 0,75 kN.m^{-2}
- zaťaženie v administratíve a zať. schodísk (kat. B) $q_{k.2}$ = 3,0 kN.m^{-2}
- zaťaženie priečkami s vl. váhou do 1,0 kN/m $q_{k.3}$ = 0,5 kN.m^{-2}
- zaťaženie prístupového schodiska a pavlače administratívy $q_{k.4}$ = 5,0 kN.m^{-2}
- zaťaženie archívu v administratíve $q_{k.5}$ = 4,0 kN.m^{-2}
- zaťaženie podlahy chladeného skladu $q_{k.6}$ = 20,0 kN.m^{-2}

1.3.2 Zaťaženie objektu snehom

Základné charakteristické zaťaženie snehom (Topoľčany, snehová zóna I.) :

$s_k = a + A / b$

súčinitele pre zónu I : a = 0,454
b = 970
nadmorská výška : A = 195 m nm
Sk = 0,454 + 195/970 = **0,655 kN/m^2**

Súčiniteľ expozície : $C_e = 1,0$ (STN-EN 1991-1-3 / NA, tab.5.1)
Súčiniteľ teploty : $C_t = 1,0$ (STN-EN 1991-1-3 / NA 5.)
Sklon strechy : $\alpha = 1°$
Tvarový súčiniteľ : $\mu = 0,8$
Charakteristické zaťaženia strechy snehom za atikami rovnobežnými s hrebeňmi striech :

$$s = s_k \,.\, \mu \,.\, C_e \,.\, C_t$$

$$\mathbf{s = 0,52\ kN/m^2}$$

Súčiniteľ zaťaženia pre výpočtové zaťaženie snehom v bežných kombináciách zaťažení :

$$\gamma_Q = 1,5$$

Súčiniteľ zaťaženia pre zaťaženie snehom v mimoriadnej kombinácii zaťažení :

$$c_{esl} = 2,1$$

1.3.3 Zaťaženie objektu vetrom

Základná fundamentálna rýchlosť vetra (Topoľčany, vetr. oblasť I.) ... $v_{b.0} = 24,0\ m.s^{-1}$
Typ terénu : II.
Max. výška stavby : $H_{max} = 9,0m$
Stredná rýchlosť vetra : $v_m = 23,68\ m.s^{-1}$ (tab. NB3, národná príloha)
Špičkový tlak vetra : $q_p = 0,823\ kPa$ (tab. NB3, národná príloha)
Súčiniteľ smeru vetra : $c_{dir} = 1,00$
Súčiniteľ ročného obdobia : $c_{season} = 1,00$
Súčiniteľ ortografie : $c_o = 1,00$
Výsledný charakteristický tlak vetra : $v_{e.} = q_p \,.\, c_{pe} = \mathbf{0,82\ .\ c_{pe}}$

1.3.4 Zaťaženie technologické

Okrem príslušného premenného zaťaženia bolo uvažované ako ďalšie premenné zaťeženie tvorené technológiou vzduchotechniky. Toto zaťaženie bolo prevzaté z časti „vzduchotechnika“ a bolo prostredníctvom bodových síl zadané na nosnú konštrukciu. Presné hodnoty viď bod 3.3.4.

1.3.5 Rozbor stáleho zaťaženia

1.3.5.1 Zaťaženie horného pásu väzníkov :

	g_k [kN.m^{-2}]
zaťaženie fotovoltikou	0,80
purpanel so strešnou fóliou	0,20
Σ	**1,0 kN.m^{-2}**

$\gamma_G = 1,35$

1.3.5.2 Zaťaženie dolného pásu väzníkov hlavnej chladenej haly :

	g_k [kN.m^{-2}]
pochôdzny purpanel s hrúbkou jadra 200mm	0,35
Σ	**0,35 kN.m^{-2}**

$\gamma_G = 1,35$

1.3.5.3 Zaťaženie znížených striech :

	g_k [kN.m^{-2}]
strešný izoláčný panel s obojstranným plechom	0,20
Σ	**0,20 kN.m^{-2}**

γ_G = 1,35

1.3.5.4 Zaťaženie dolného pásu väzníkov potrubného mosta :

	g_k [kN.m^{-2}]
nosná konštrukcia uloženia vzduchotechnických potrubí	0,50
Σ	**0,5 kN.m^{-2}**

γ_G = 1,35

1.3.5.5 Rozbor stáleho zaťaženia stropu nad 1NP v administratíve a v expedičnej časti :

	g_k [kN.m^{-2}]
podlahové vrstvy	1,20
železobetónová zálievka plechu priem. hr. 72mm (50mm nad plechom)	1,80
trapézový plech hr. 50mm	0,10
podhľad	0,40
Σ	**3,5 kN.m^{-2}**

γ_G = 1,35

1.3.5.6 Rozbor stáleho zaťaženia od stenových purpanelov:

	g_k [kN.m^{-2}]
stenový purpanel s jadrom hr. 160mm	0,15
Σ	**0,15 kN.m^{-2}**

γ_G = 1,35

1.3.5.7 Rozbor stáleho zaťaženia vnútorných schodísk :

	g_k [kN.m^{-2}]
Obklad a nášľapná vrstva stupňov	0,30
betónová zálievka plechových vaničiek hr. 45mm	1,13
vaničky z plechu hr. 5mm	0,40
Σ	**1,83 kN.m^{-2}**

γ_G = 1,35

1.3.5.8 Rozbor stáleho zaťaženia vonkajšieho schodiska :

	g_k [kN.m^{-2}]
pororoštové stupne	0,30
Σ	**0,3 kN.m^{-2}**

$\gamma_G = 1,35$

1.3.5.9 Rozbor stáleho zaťaženia podlahy vonkajšej pavlače administratívy

	g_k [kN.m^{-2}]
podlahové vrstvy	0,70
železobetónová zálievka plechu priem. hr. 72mm (50mm nad plechom)	1,80
trapézový plech hr. 50mm	0,10
podhľad	0,40
Σ	**3,0 kN.m^{-2}**

$\gamma_G = 1,35$

1.3.5.10 Rozbor stáleho zaťaženia zábradlí schodísk a ich podest

	g_k [kN.m^{-1}]
zábradlie na bm	0,50
Σ	**0,5 kN.m^{-1}**

$\gamma_G = 1,35$

1.3.5.11 Rozbor stáleho zaťaženia podlahy chladeného skladu

	g_k [kN.m^{-2}]
nadbetonávka filigránov 125mm filigrány 75mm	3,125 1,875
Σ	**5,0 kN.m^{-2}**

$\gamma_G = 1,35$

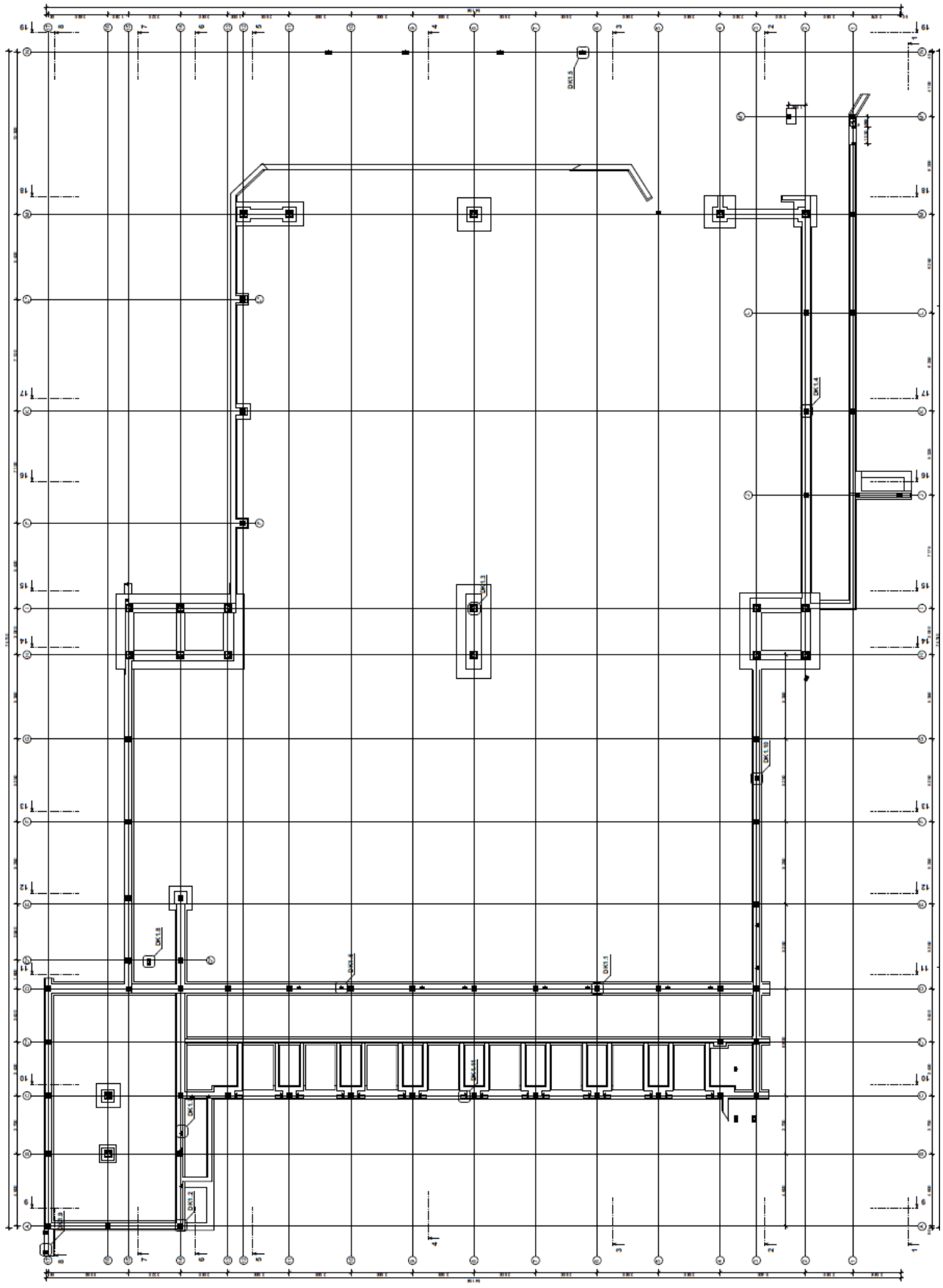
1.4 Dimenzovanie navrhovaných nosných konštrukcií

Dimenzovanie a posudzovanie oceľových nosných prvkov navrhovanej stavby bolo riešené priloženým výpočtom spracovaným programom IDA NEXIS 32 na ich požadované stále a náhodilé zaťaženia, ako aj ich vzájomné kombinácie.

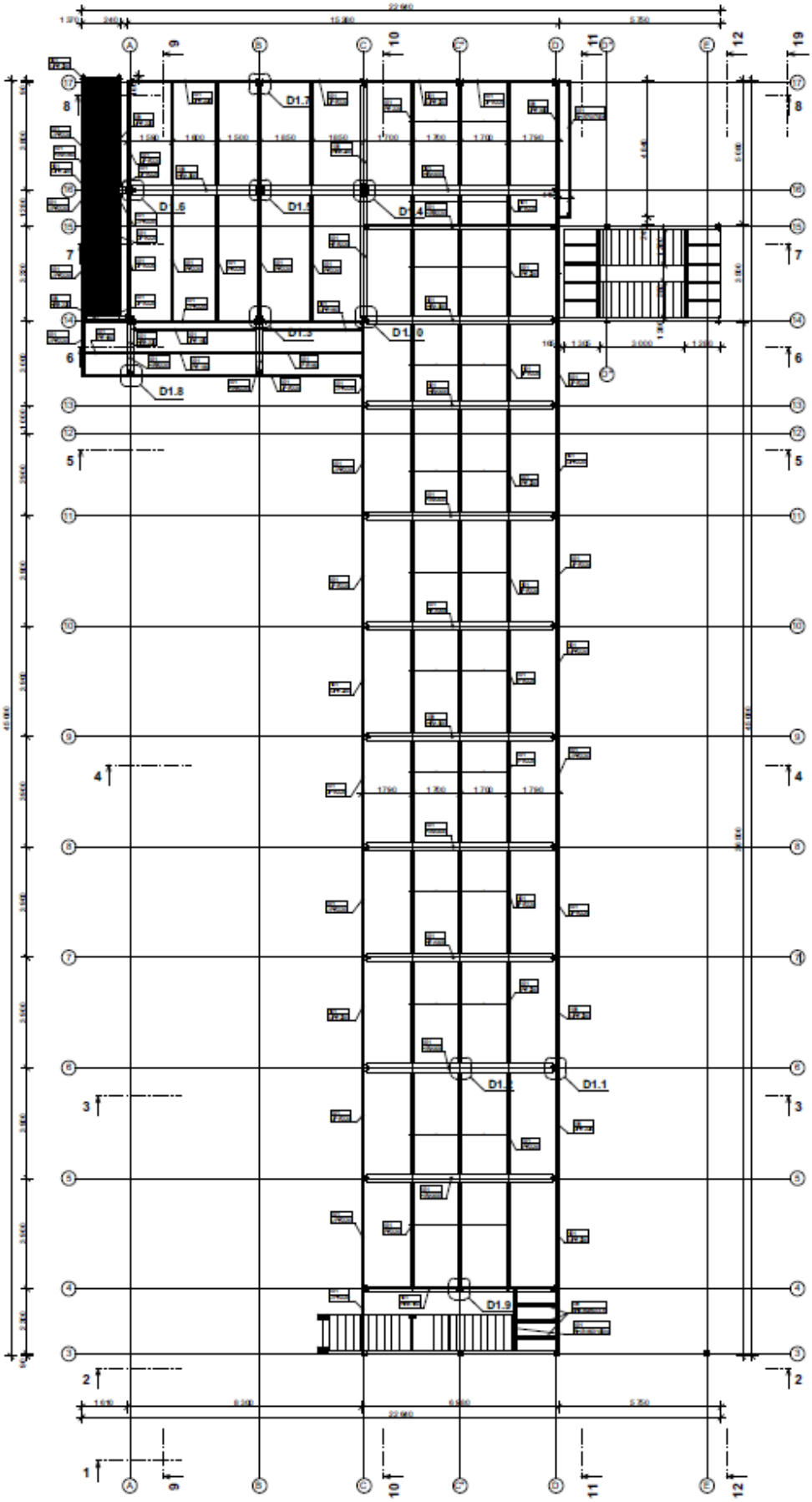
Dimenzovanie vybraných základových konštrukcií pod nosnými stĺpmi bolo následne riešené programom FINE GEO 5 2018 CS s použitím reakcií prevzatých z výpočtového programu IDA NEXIS 32

1.5 Pôdorysný tvar

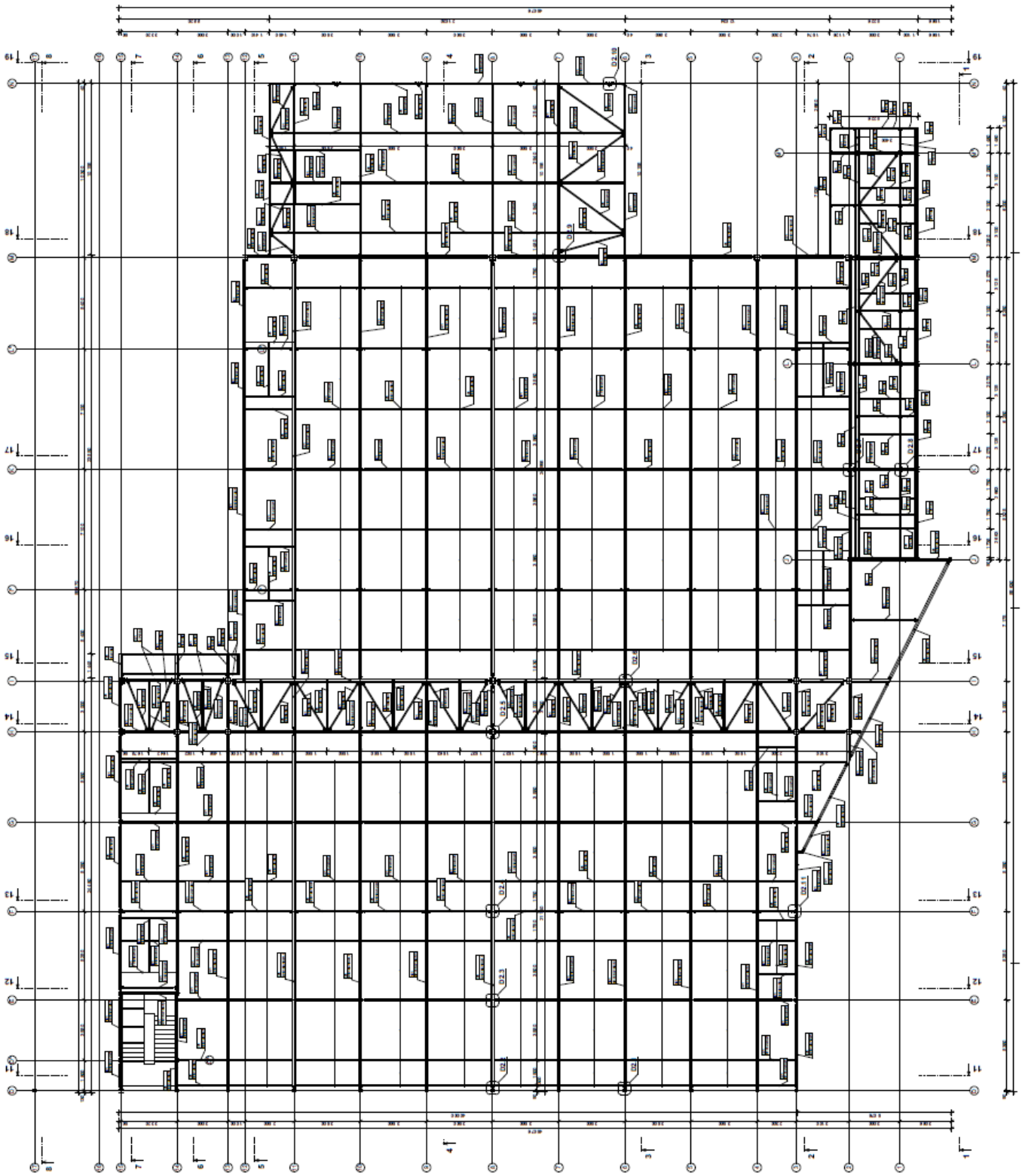
1.5.1 Pôdorys stavby v úrovni kotvenia stĺpov



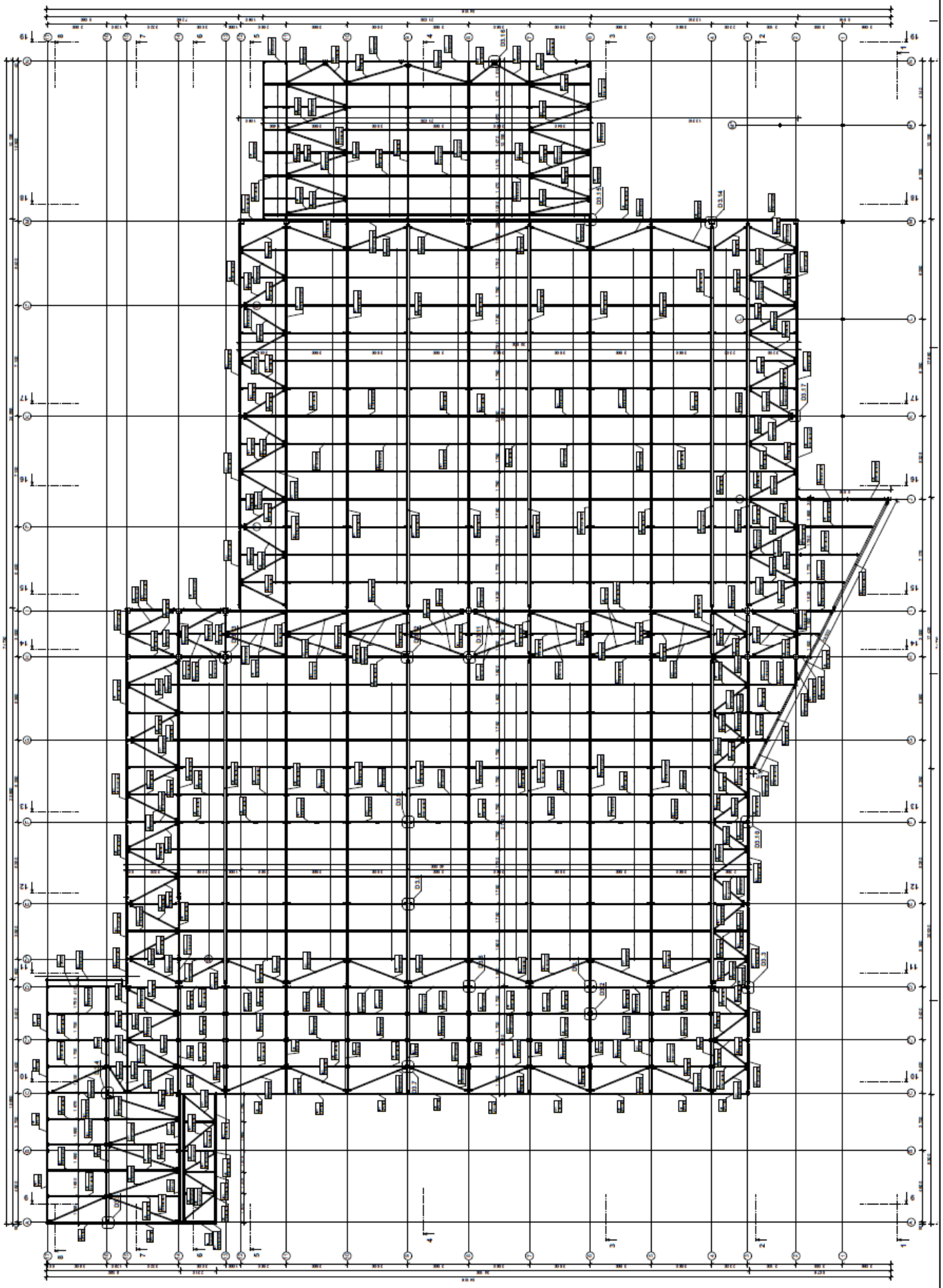
1.5.2 Pôdorys stropu prízemia administratívnej časti



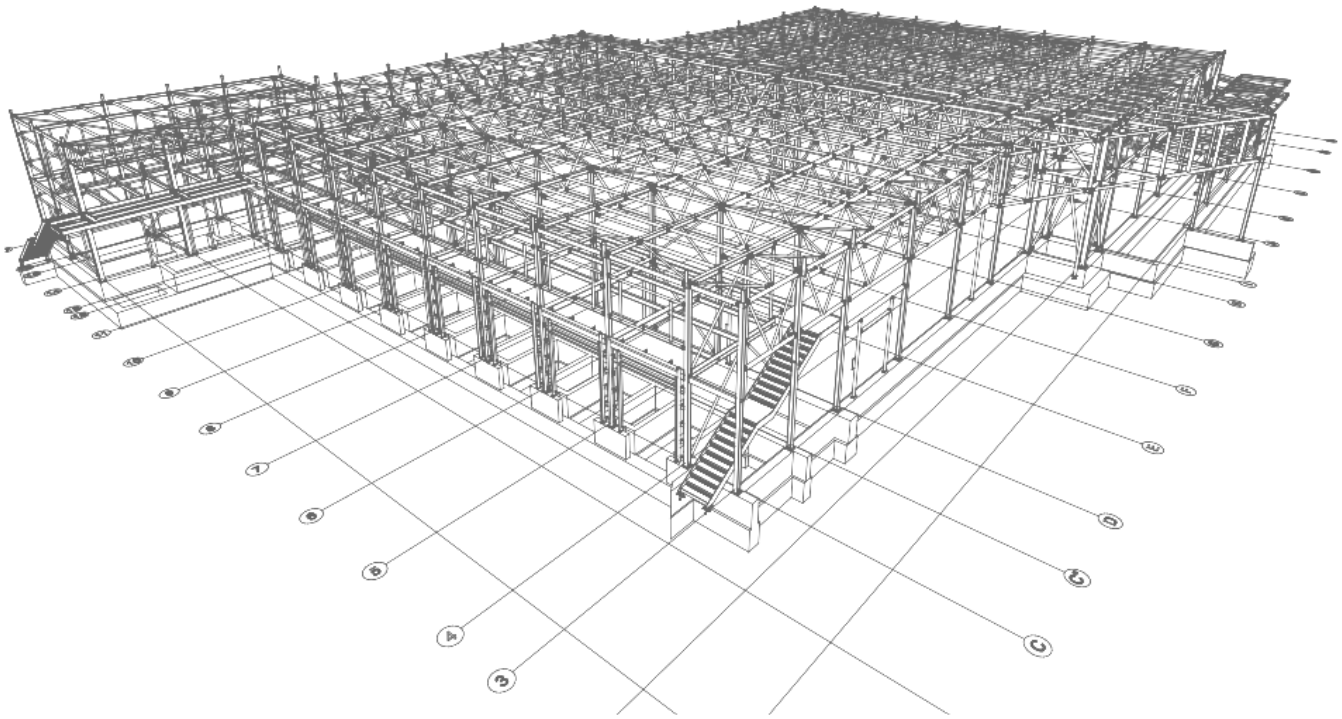
1.5.3 Pôdorys stavby v úrovni podhľadu strešných väzníkov Expedičnej chladiarne



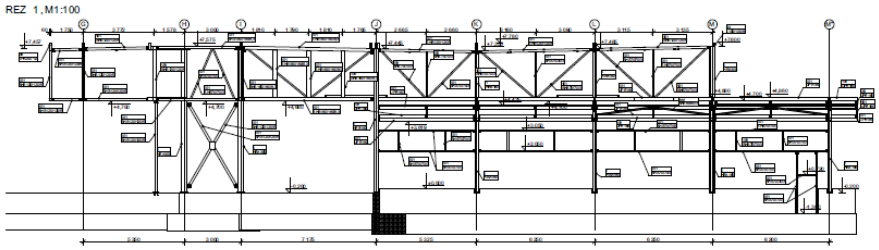
1.5.4 Pôdorys strechy riešenej stavby

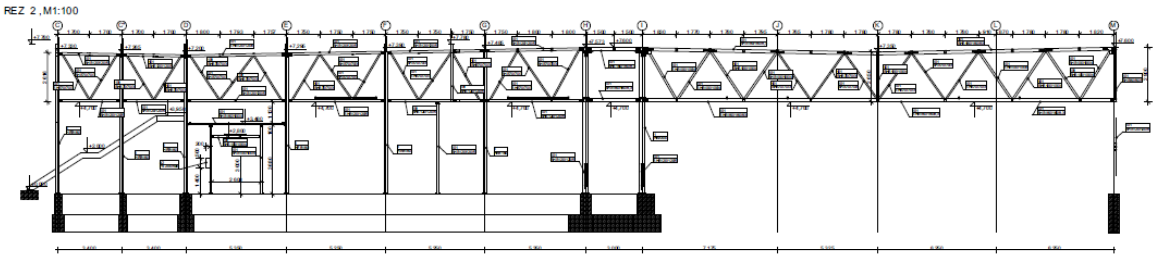


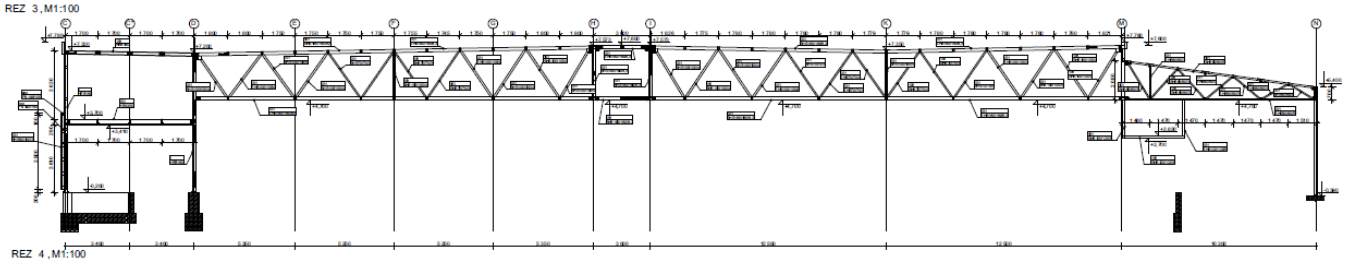
1.6 Axonometria navrhnutej OK riešenej stavby

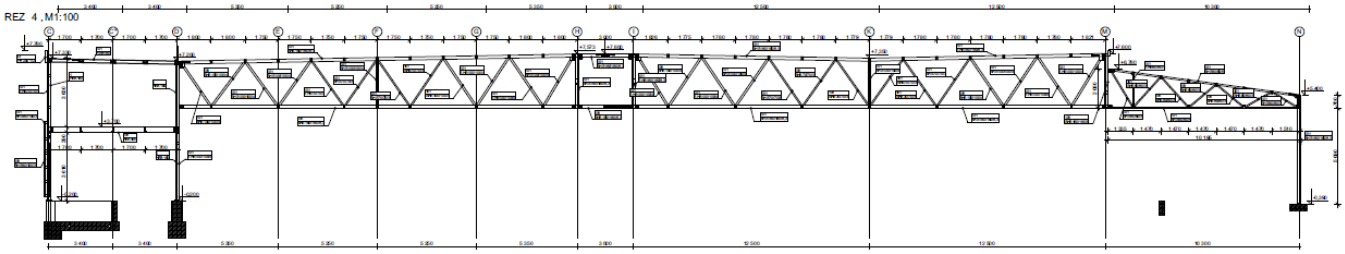


1.7 Rezy riešenou stavbou



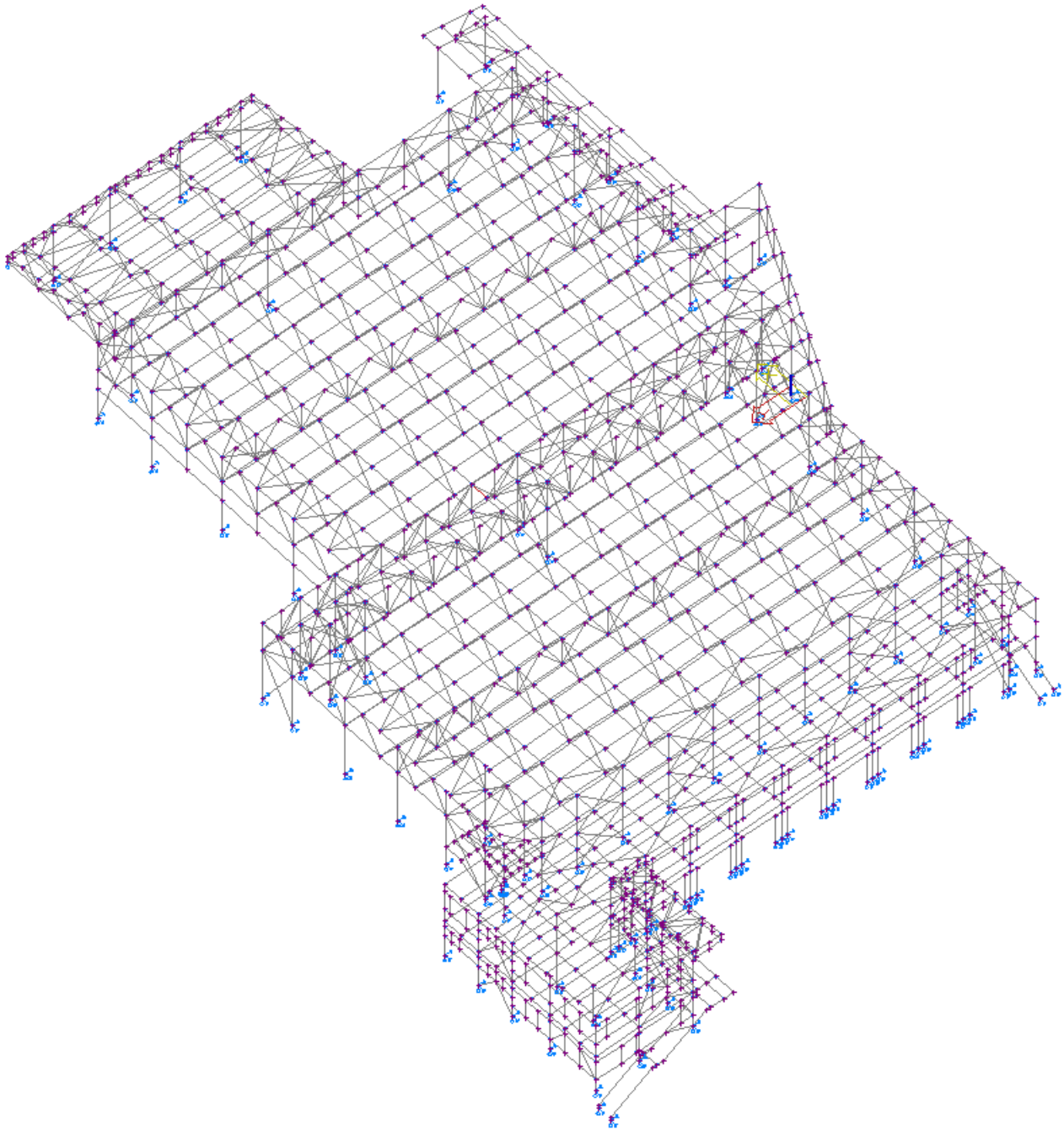




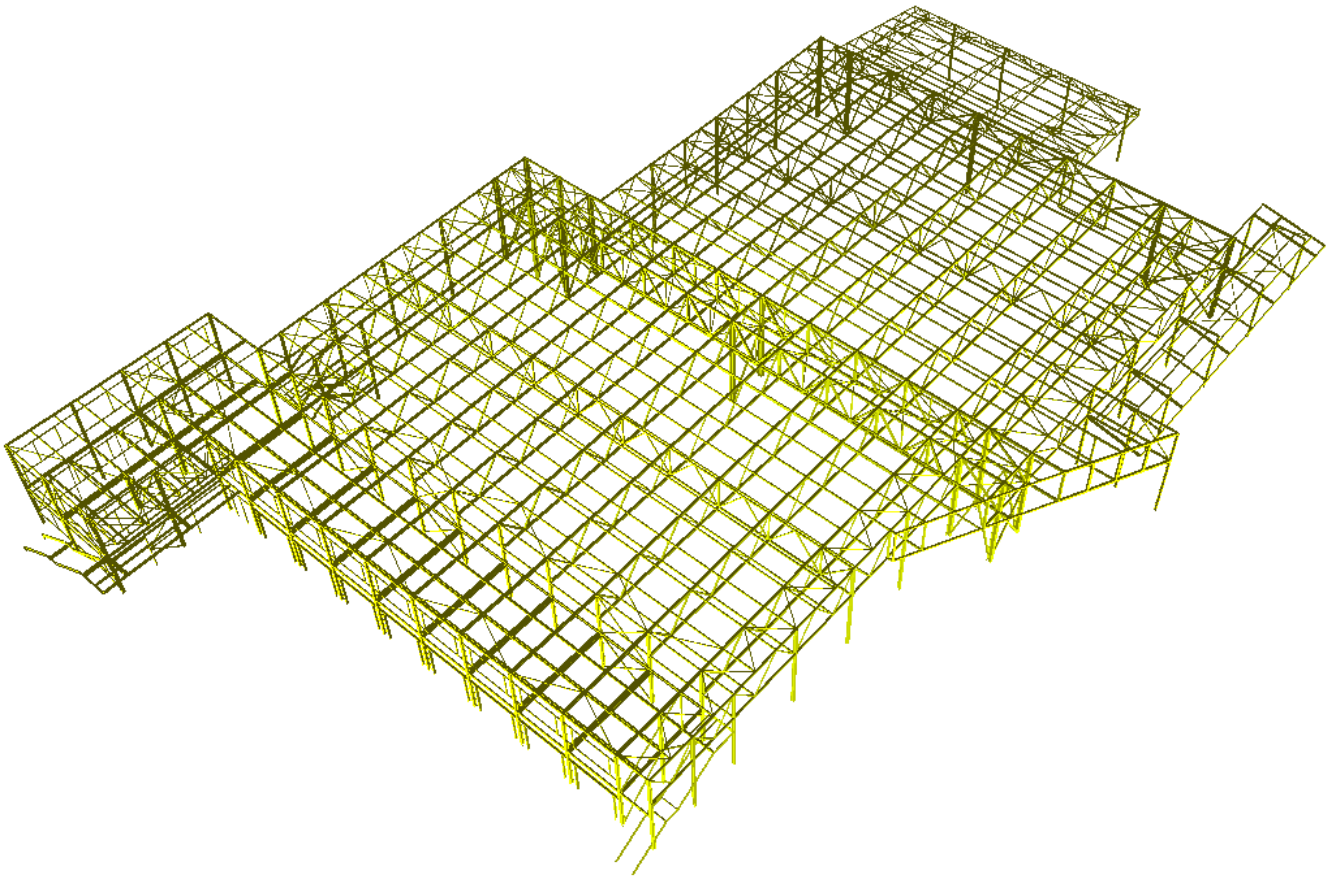


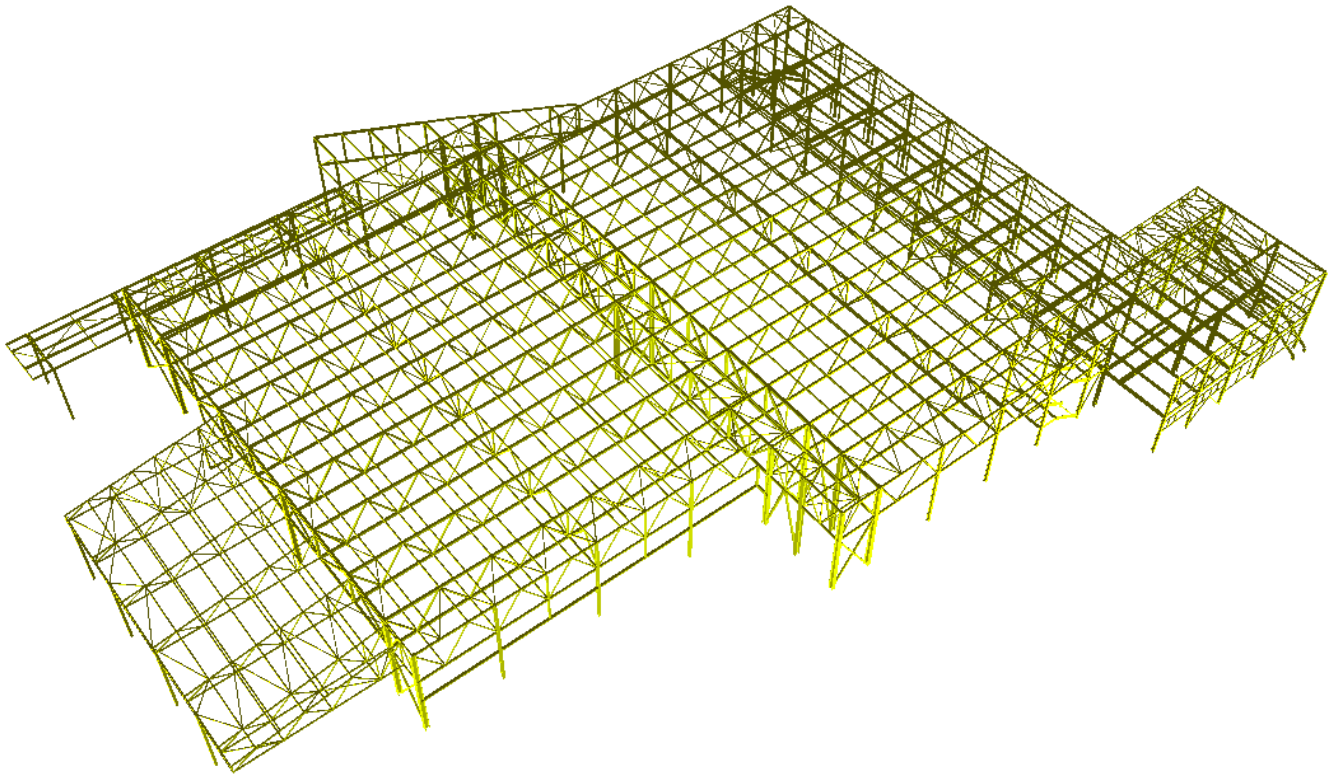
2.0 STATICKÝ MODEL, MATERIÁLY A PRIRADENIA PRIEREZOV :

2.1 Model – osová schéma



2.2 Axonometria modelu





2.3 Použité materiály :

2.3.1 Oceľ S235 (pre prierezy s t ≤ 40mm) :

Modul pružnosti :	E	= 210000 MPa
Poissonova konštanta :	m	= 0,3
Objemová hmotnosť :	γ	= 7850 kg/m^3
Tepelná rozťažnosť :	α	= 0.012 mm/m.K
Charakteristická pevnosť v ťahu :	f_u	= 360 MPa
Medza klzu :	f_y	= 235 MPa

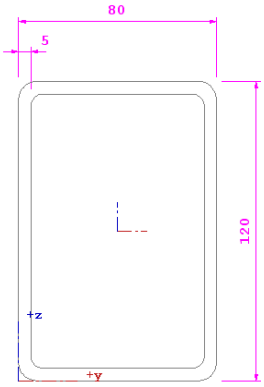
2.4 Použité prierezy makier 1D – valcované profily, statické charakteristiky viď literatúra [7] a [8] :

2.4.1 Prierez RHS 120/80/5

```
1 RHS(cf)120/80/5.0
  Materiál : 10 - S 235

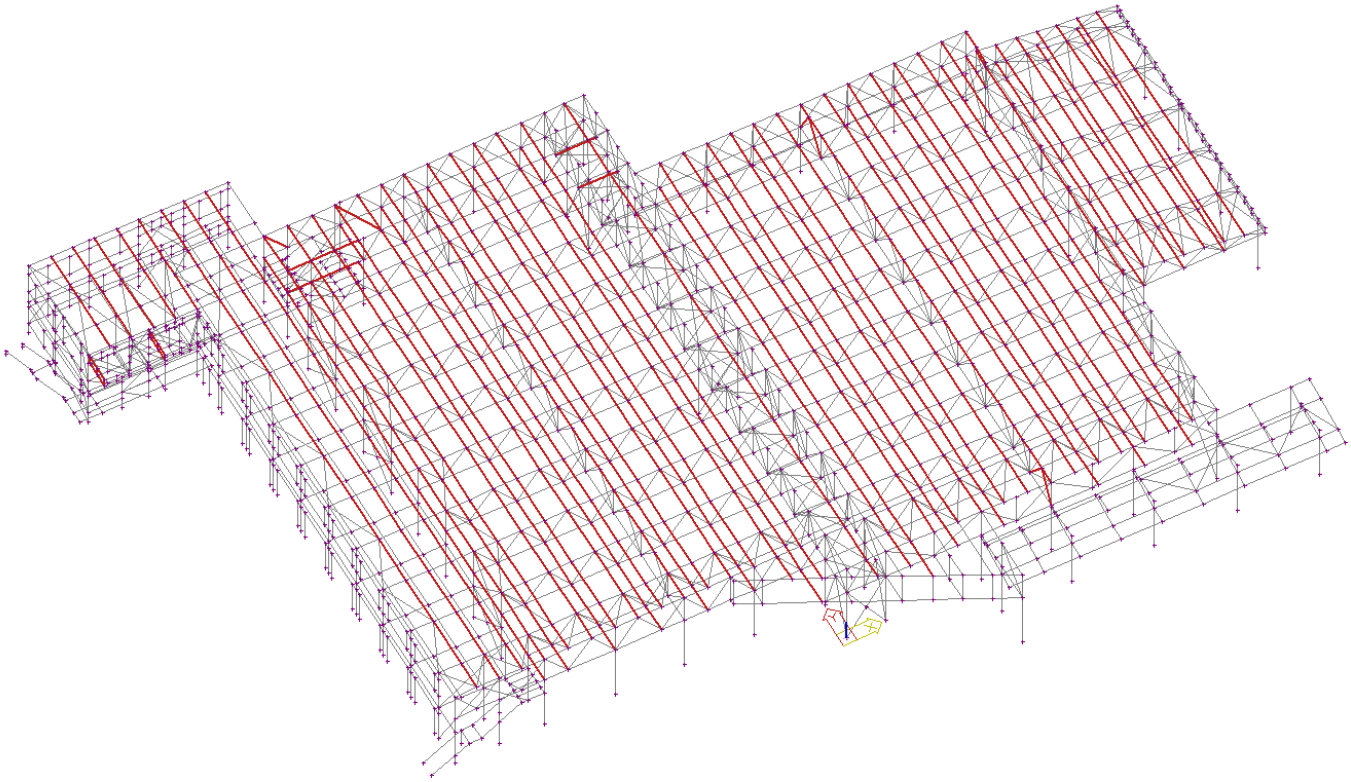

A       : 1.840000e+003 mm^2
Ay/A    :         0.400          Az/A    :         0.600
Iy      : 3.530000e+006 mm^4   Iz      : 1.880000e+006 mm^4
It      : 4.020000e+006 mm^4
Iw      : 0.000000e+000 mm^6
Wely    : 5.890000e+004 mm^3   Welz    : 4.690000e+004 mm^3
Wply    : 7.459010e+004 mm^3   Wplz    : 5.612661e+004 mm^3

cy      :          40.00 mm    cz      :          60.00 mm
iy      :          43.80 mm    iz      :          31.96 mm
dy      :           0.00 mm    dz      :           0.00 mm
Obrys   :        400.00 mm
```

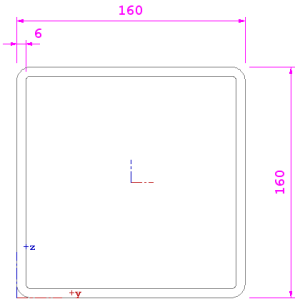


Prierez valcovaný.
vzper y-y a
vzper z-z a

priradenie prierezov :



2.4.2 Prierez SHS 160/160/6.3



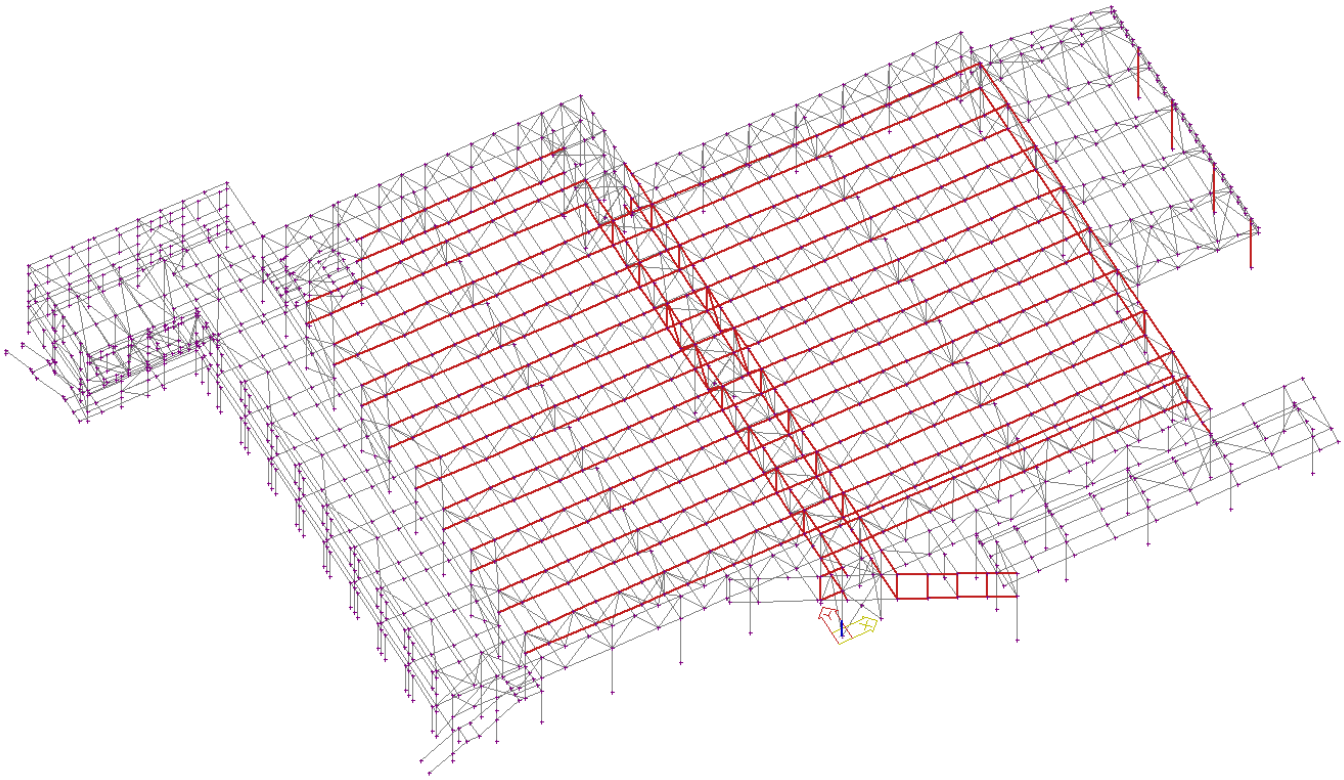

```
1 SHS160/160/6.3
  Materiál : 10 - S 235


A       : 3.830000e+003 mm^2
Ay/A    :         0.500          Az/A    :         0.500
Iy      : 1.499000e+007 mm^4   Iz      : 1.499000e+007 mm^4
It      : 2.333000e+007 mm^4
Iw      : 0.000000e+000 mm^6
Wely    : 1.870000e+005 mm^3   Welz    : 1.870000e+005 mm^3
Wply    : 2.180198e+005 mm^3   Wplz    : 2.180198e+005 mm^3

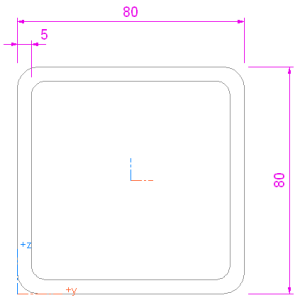
cy      :          80.00 mm    cz      :          80.00 mm
iy      :          62.56 mm    iz      :          62.56 mm
dy      :           0.00 mm    dz      :           0.00 mm
Obrys   :        640.00 mm
```

Prierez valcovaný.
vzper y-y a
vzper z-z a

priradenie prierezov :



2.4.3 Prierez SHS 80/80/5



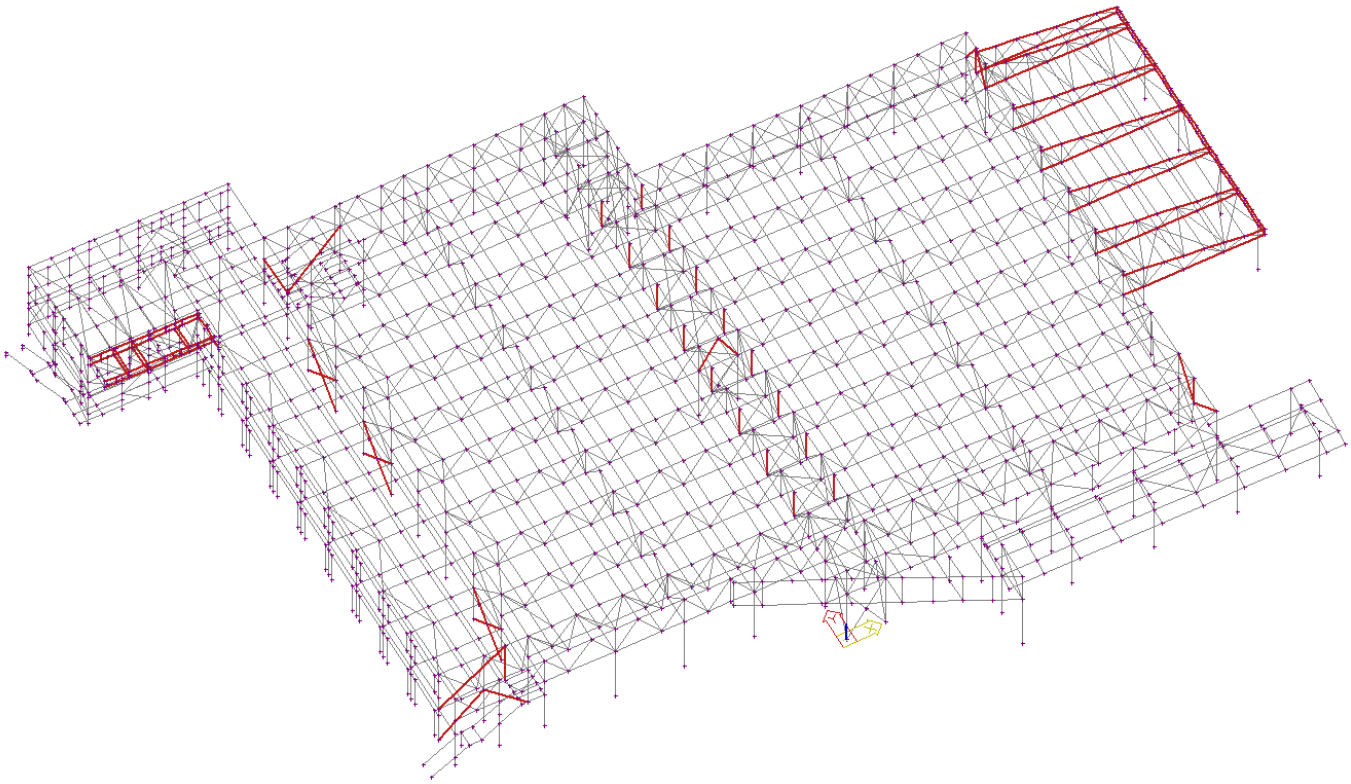

```
1 SHS(cf)80/80/5.0
  Materiál : 10 - S 235


A       : 1.440000e+003 mm^2
Ay/A    :         0.500          Az/A    :         0.500
Iy      : 1.310000e+006 mm^4   Iz      : 1.310000e+006 mm^4
It      : 2.180000e+006 mm^4
Iw      : 0.000000e+000 mm^6
Wely    : 3.290000e+004 mm^3   Welz    : 3.290000e+004 mm^3
Wply    : 4.112660e+004 mm^3   Wplz    : 4.112660e+004 mm^3

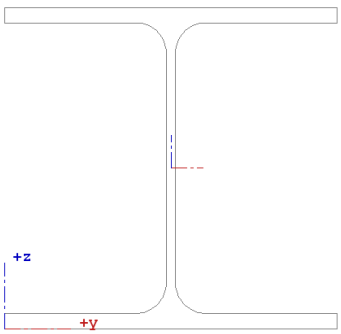
cy      :          40.00 mm    cz      :          40.00 mm
iy      :          30.16 mm    iz      :          30.16 mm
dy      :           0.00 mm    dz      :           0.00 mm
Obrys   :        320.00 mm
```

Prierez valcovaný.
vzper y-y a
vzper z-z a

priradenie prierezov :



2.4.4 Prierez HEA300



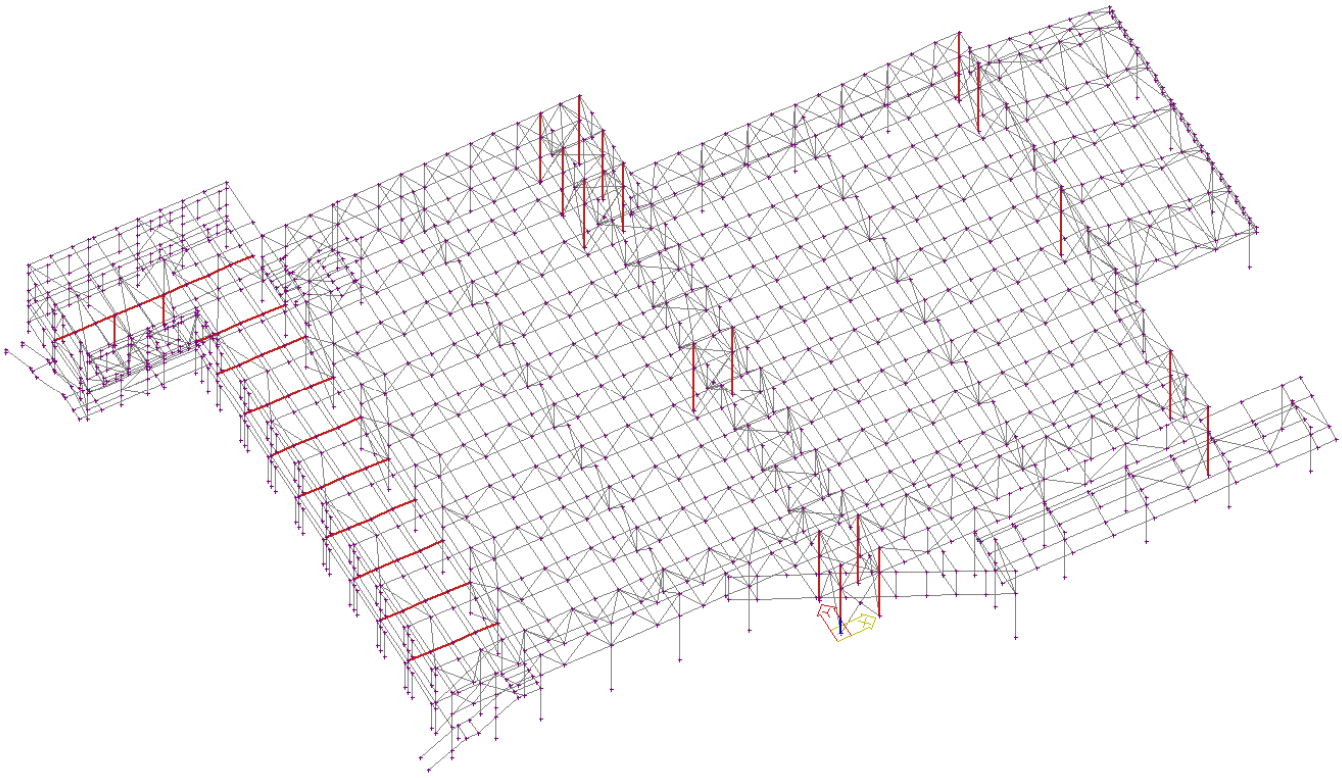

```
1 HEA300
  Materiál : 10 - S 235


A       : 1.130000e+004 mm^2
Ay/A    :         0.655          Az/A    :         0.200
Iy      : 1.830000e+008 mm^4   Iz      : 6.310000e+007 mm^4
It      : 8.520000e+005 mm^4
Iw      : 1.203322e+012 mm^6
Wely    : 1.260000e+006 mm^3   Welz    : 4.210000e+005 mm^3
Wply    : 1.384000e+006 mm^3   Wplz    : 6.420000e+005 mm^3

cy      :        150.00 mm     cz      :        145.00 mm
iy      :        127.26 mm     iz      :         74.73 mm
dy      :          0.00 mm     dz      :          0.00 mm
Obrys   :       1763.00 mm
```

Prierez valcovaný.
vzper y-y a
vzper z-z b

priradenie prierezov :

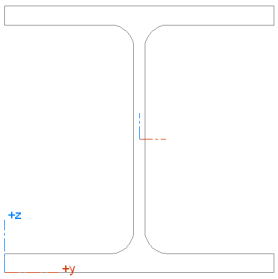


2.4.5 Prierez HEB180

```
1 HEB180
  Materiál : 10 - S 235

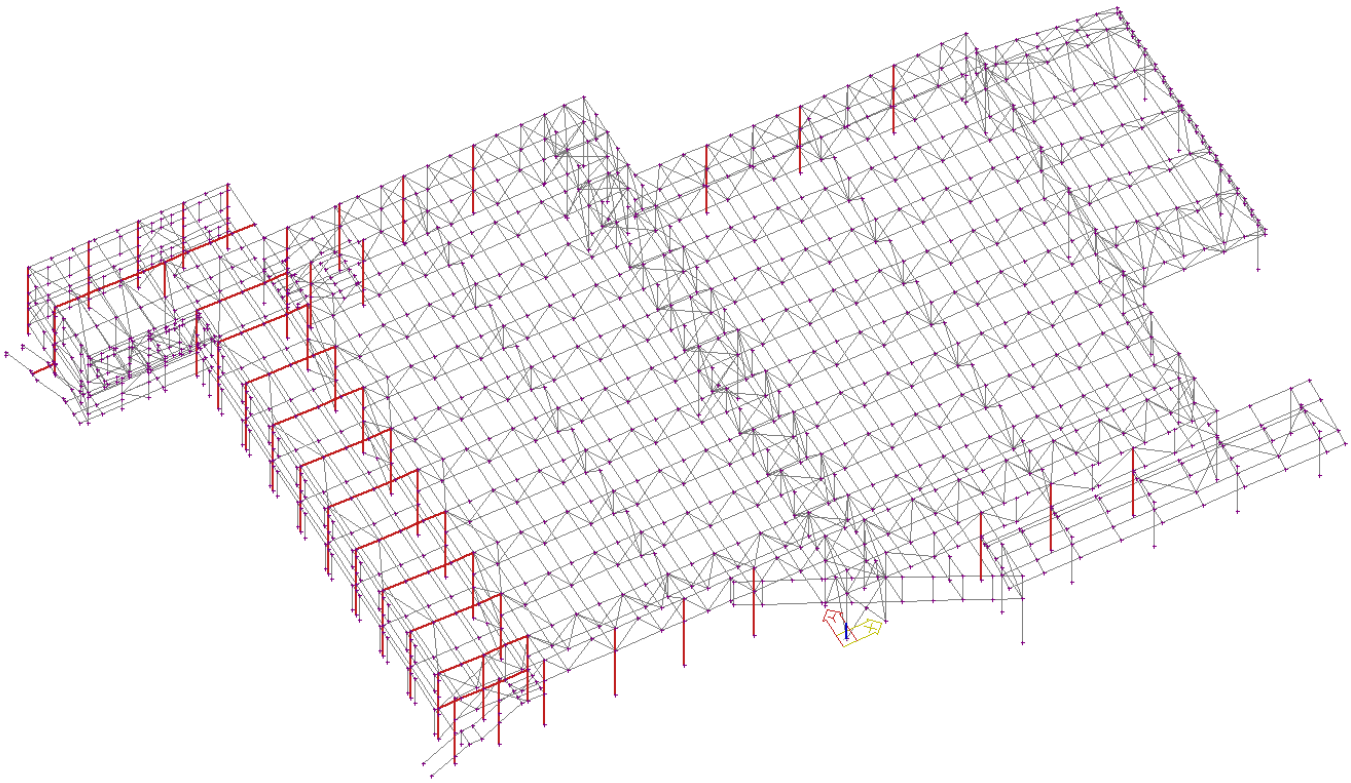
A       : 6.525000e+003 mm^2
Ay/A    :         0.655        Az/A    :         0.200
Iy      : 3.831000e+007 mm^4   Iz      : 1.363000e+007 mm^4
It      : 4.216000e+005 mm^4
Iw      : 9.402287e+010 mm^6
Wely    : 4.257000e+005 mm^3   Welz    : 1.514000e+005 mm^3
Wply    : 4.820000e+005 mm^3   Wplz    : 2.320000e+005 mm^3

cy      :          90.00 mm    cz      :          90.00 mm
iy      :          76.62 mm    iz      :          45.70 mm
dy      :           0.00 mm    dz      :           0.00 mm
Obrys   :       1063.00 mm
```



Prierez valcovaný.
vzper y-y a
vzper z-z b

priradenie prierezov :

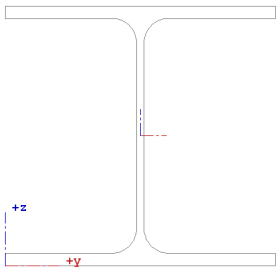


2.4.6 Prierez HEA160

```
1 HEA160
  Materiál : 10 - S 235

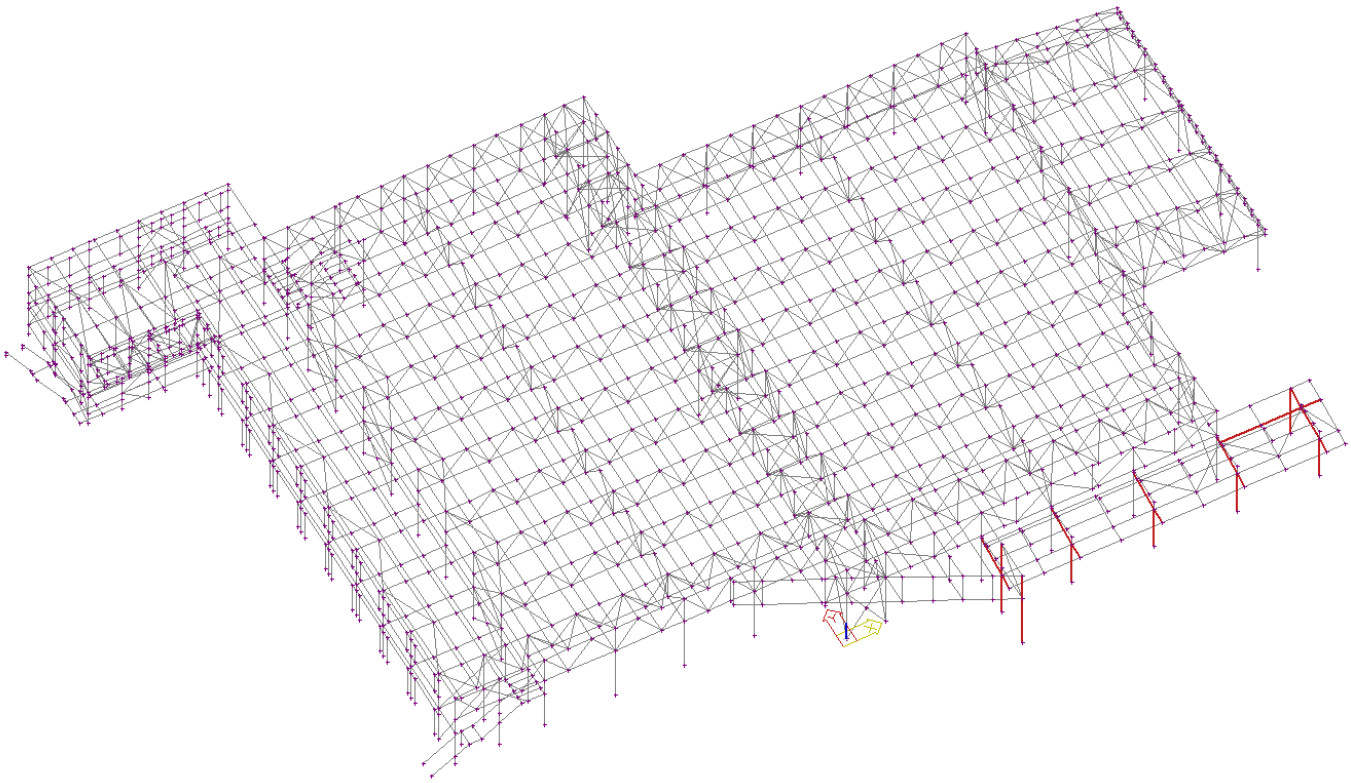
A       : 3.880000e+003 mm^2
Ay/A    :         0.646          Az/A    :         0.208
Iy      : 1.670000e+007 mm^4     Iz      : 6.160000e+006 mm^4
It      : 1.220000e+005 mm^4
Iw      : 3.150259e+010 mm^6
Wely    : 2.200000e+005 mm^3     Welz    : 7.700000e+004 mm^3
Wply    : 2.460000e+005 mm^3     Wplz    : 1.180000e+005 mm^3

cy      :          80.00 mm      cz      :          76.00 mm
iy      :          65.61 mm      iz      :          39.85 mm
dy      :           0.00 mm      dz      :          -0.00 mm
Obrys   :        932.00 mm
```



Prierez valcovaný.
vzper y-y a
vzper z-z b

priradenie prierezov :



2.4.7 Prierez UPE180

```
1 UPE180
  Materiál : 10 - S 235

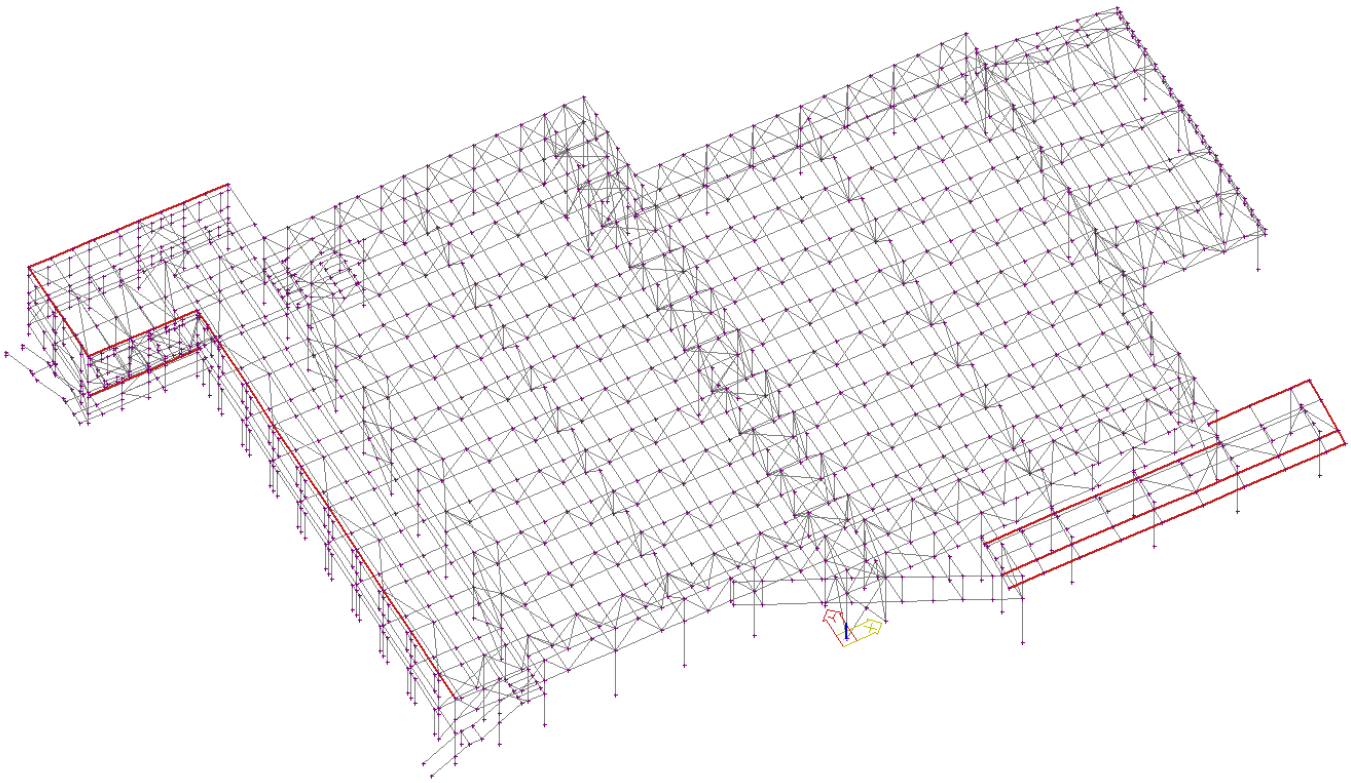
A       : 2.056000e+003 mm^2
Ay/A    :         0.282          Az/A    :         0.391
Iy      : 1.080000e+007 mm^4   Iz      : 1.010000e+006 mm^4
It      : 3.830000e+004 mm^4
Iw      : 5.209068e+009 mm^6
Wely    : 1.200000e+005 mm^3   Welz    : 2.080000e+004 mm^3
Wply    : 1.386000e+005 mm^3   Wplz    : 4.013940e+004 mm^3

cy      :          21.41 mm    cz      :          90.00 mm
iy      :          72.48 mm    iz      :          22.16 mm
dy      :         -46.00 mm    dz      :          -0.00 mm
Obrys   :        629.80 mm
```



Prierez valcovaný.
vzper y-y c
vzper z-z c

priradenie prierezov :



2.4.8 Prierez UPE160

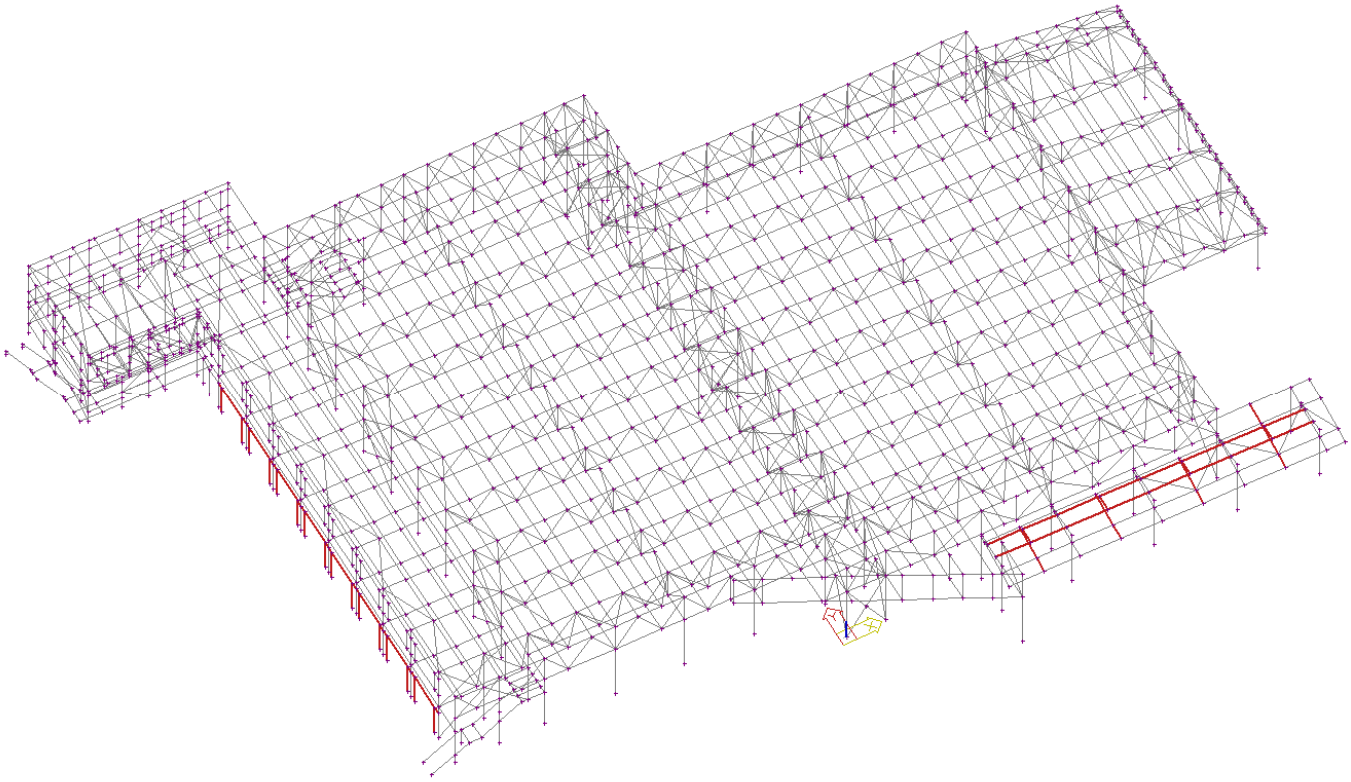
```
1 UPE160
  Materiál : 10 - S 235


A       : 1.798000e+003 mm^2
Ay/A    :         0.290        Az/A    :         0.386
Iy      : 7.440000e+006 mm^4   Iz      : 7.360000e+005 mm^4
It      : 3.140000e+004 mm^4
Iw      : 2.965997e+009 mm^6
Wely    : 9.300000e+004 mm^3   Welz    : 1.660000e+004 mm^3
Wply    : 1.076000e+005 mm^3   Wplz    : 3.205280e+004 mm^3

cy      :         19.79 mm     cz      :         80.00 mm
iy      :         64.33 mm     iz      :         20.23 mm
dy      :        -42.11 mm     dz      :         -0.00 mm
Obrys   :        566.00 mm
```

Prierez valcovaný.
vzper y-y c
vzper z-z c

priradenie prierezov :

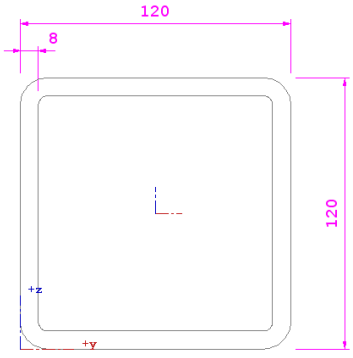


2.4.9 Prierez SHS 120/120/8

```
1 SHS120/120/8.0
  Materiál : 10 - S 235

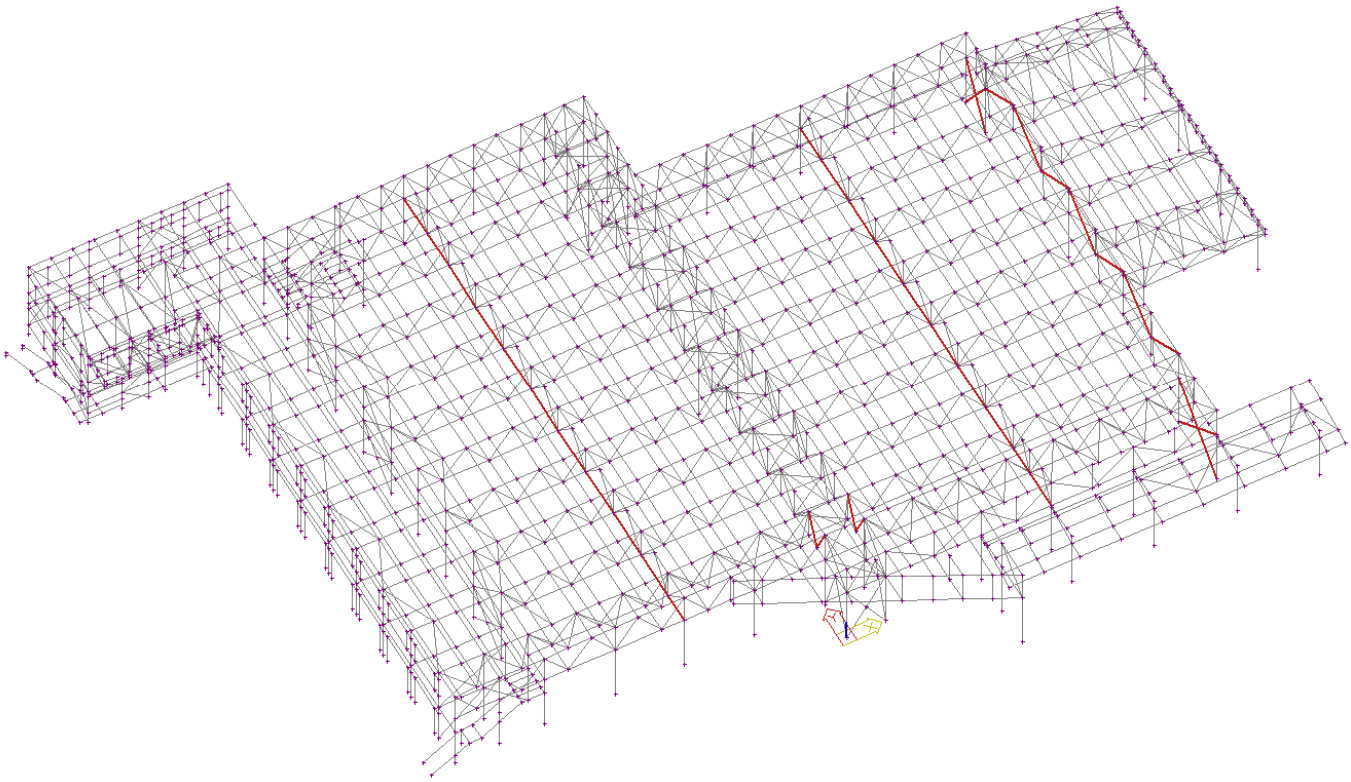
A       : 3.520000e+003 mm^2
Ay/A    :         0.500          Az/A    :         0.500
Iy      : 7.260000e+006 mm^4   Iz      : 7.260000e+006 mm^4
It      : 1.160000e+007 mm^4
Iw      : 0.000000e+000 mm^6
Wely    : 1.210000e+005 mm^3   Welz    : 1.210000e+005 mm^3
Wply    : 1.444006e+005 mm^3   Wplz    : 1.444006e+005 mm^3

cy      :         60.00 mm     cz      :         60.00 mm
iy      :         45.41 mm     iz      :         45.41 mm
dy      :          0.00 mm     dz      :          0.00 mm
Obrys   :        480.00 mm
```



Prierez valcovaný.
vzper y-y a
vzper z-z a

priradenie prierezov :

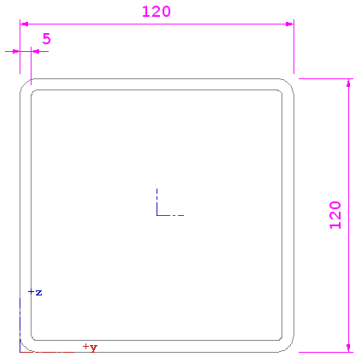


2.4.10 Prierez SHS 120/120/5

```
1 SHS120/120/5.0
  Materiál : 10 - S 235

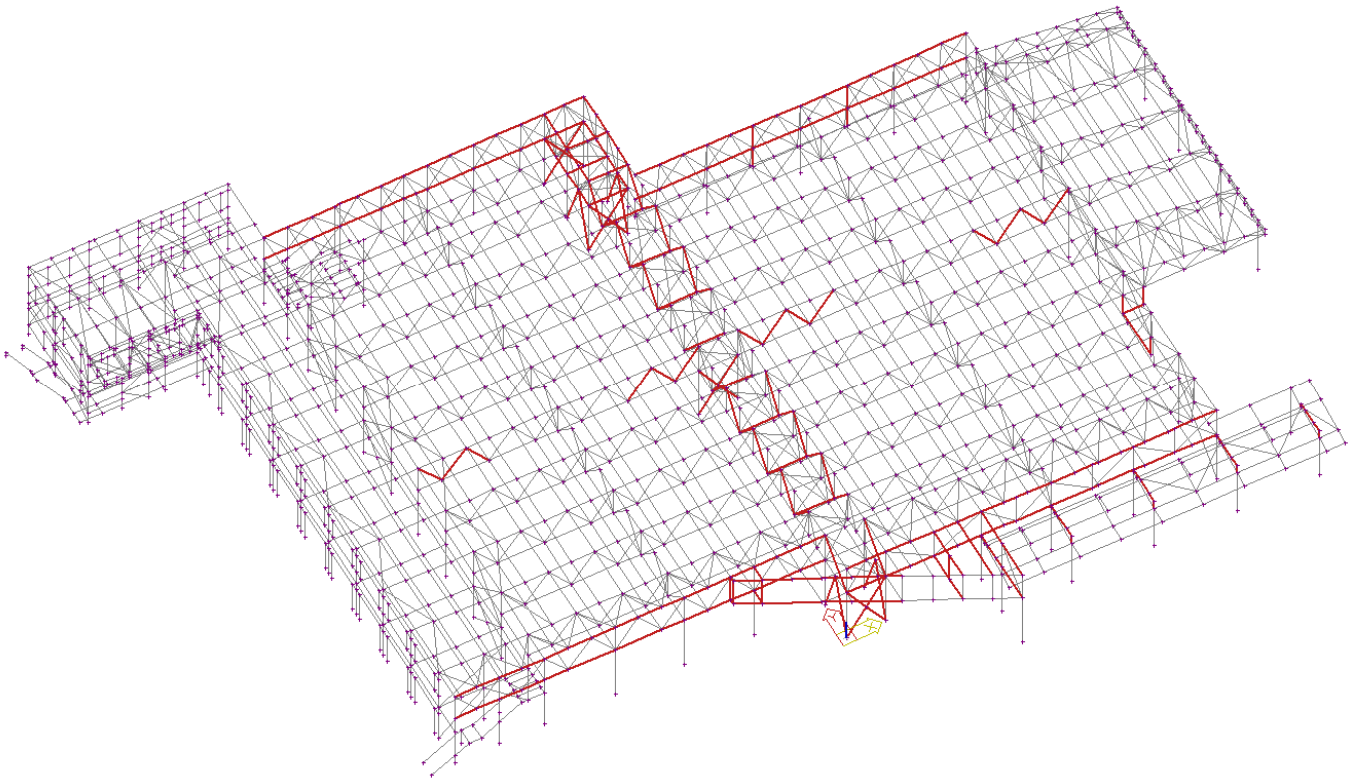
A       : 2.270000e+003 mm^2
Ay/A    :         0.500          Az/A    :         0.500
Iy      : 4.980000e+006 mm^4   Iz      : 4.980000e+006 mm^4
It      : 7.770000e+006 mm^4
Iw      : 0.000000e+000 mm^6
Wely    : 8.300000e+004 mm^3   Welz    : 8.300000e+004 mm^3
Wply    : 9.672584e+004 mm^3   Wplz    : 9.672584e+004 mm^3

cy      :          60.00 mm    cz      :          60.00 mm
iy      :          46.84 mm    iz      :          46.84 mm
dy      :           0.00 mm    dz      :           0.00 mm
Obrys   :        480.00 mm
```



Prierez valcovaný.
vzper y-y a
vzper z-z a

priradenie prierezov :

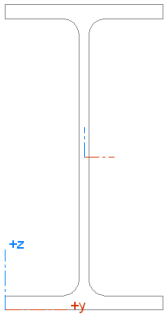


2.4.11 Prierez IPE220

```
1 IPE220
  Materiál : 10 - S 235

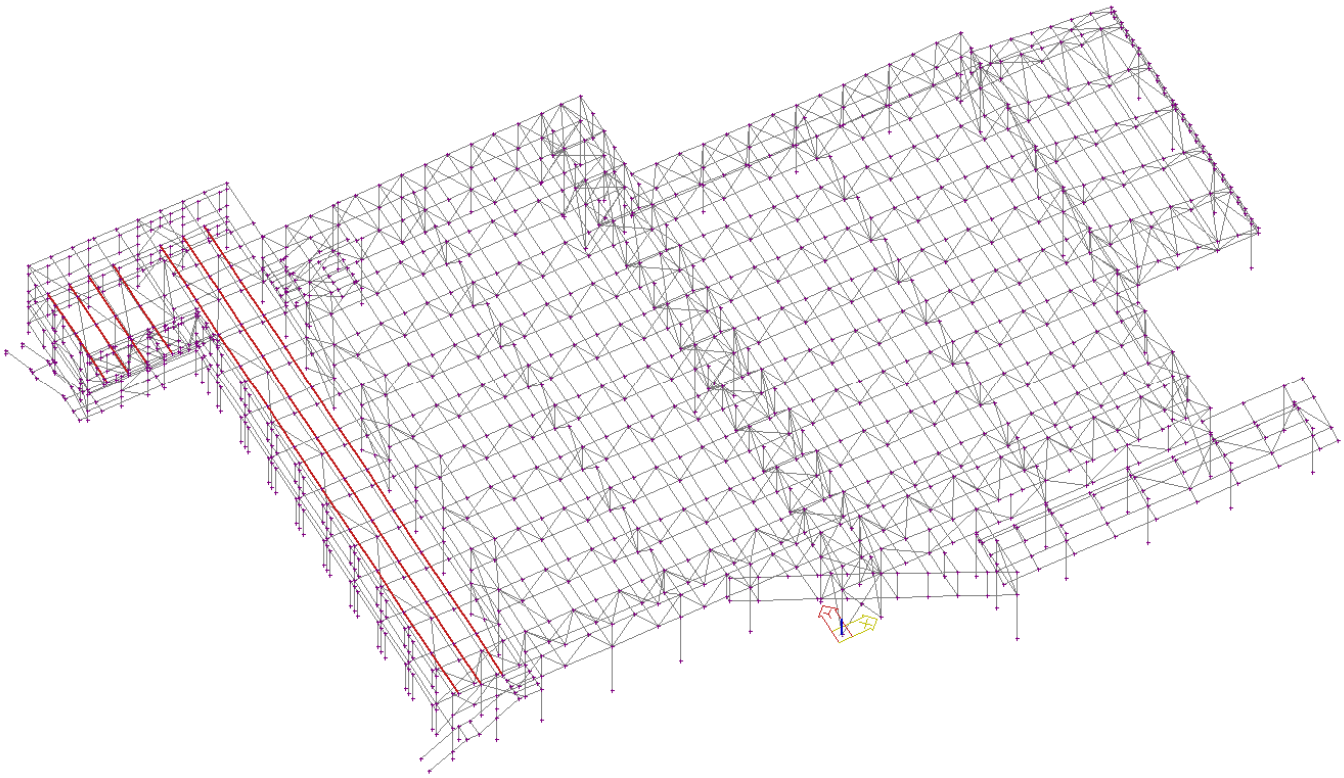

A       : 3.337000e+003 mm^2
Ay/A    :         0.527         Az/A    :         0.365
Iy      : 2.772000e+007 mm^4  Iz      : 2.049000e+006 mm^4
It      : 9.070000e+004 mm^4
Iw      : 2.290366e+010 mm^6
Wely    : 2.520000e+005 mm^3  Welz    : 3.725000e+004 mm^3
Wply    : 2.860000e+005 mm^3  Wplz    : 5.820000e+004 mm^3

cy      :          55.00 mm    cz      :         110.00 mm
iy      :          91.14 mm    iz      :          24.78 mm
dy      :           0.00 mm    dz      :           0.00 mm
Obrys   :        868.20 mm
```



Prierez valcovaný.
vzper y-y a
vzper z-z b

priradenie prierezov :



2.4.12 Prierez UPE220



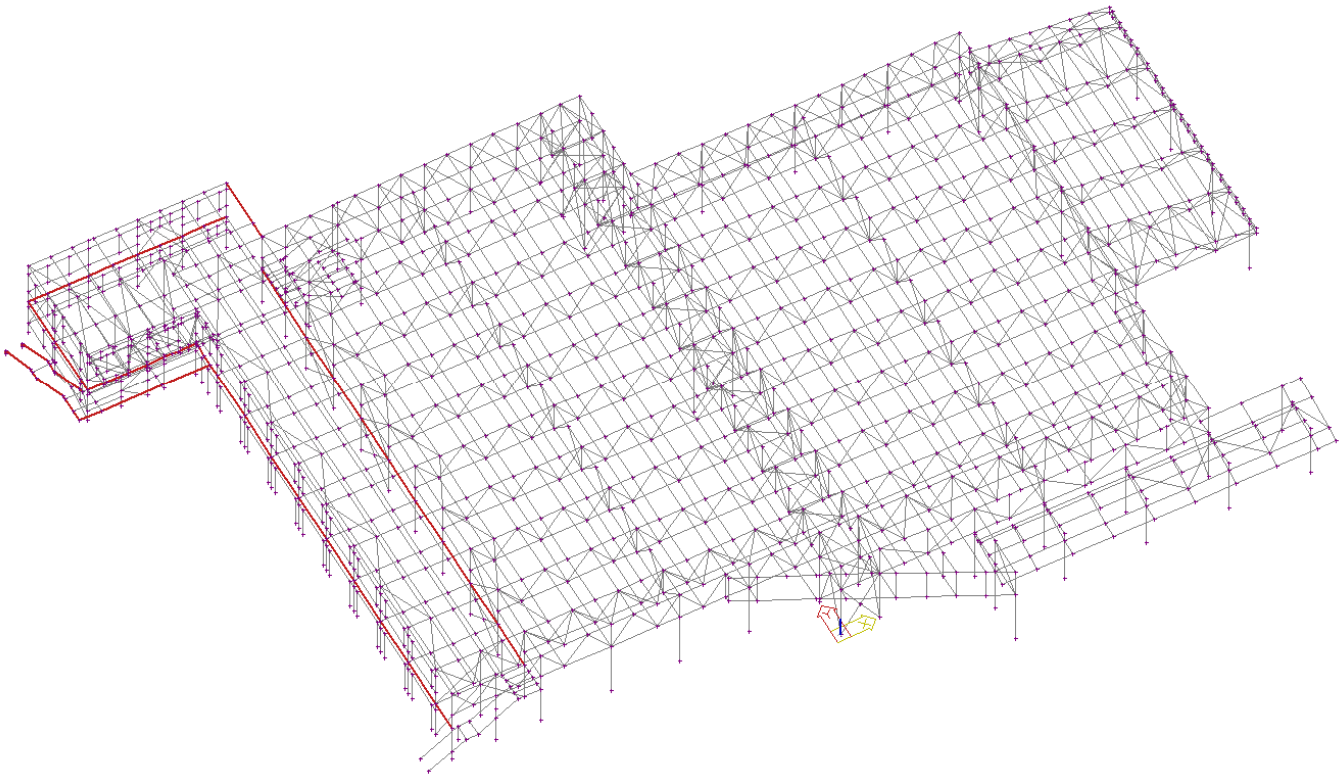

```
1 UPE220
  Materiál : 10 - S 235


A       : 2.690000e+003 mm^2
Ay/A    :         0.272          Az/A    :         0.392
Iy      : 2.130000e+007 mm^4   Iz      : 1.830000e+006 mm^4
It      : 6.210000e+004 mm^4
Iw      : 1.420763e+010 mm^6
Wely    : 1.940000e+005 mm^3   Welz    : 3.210000e+004 mm^3
Wply    : 2.220000e+005 mm^3   Wplz    : 6.174860e+004 mm^3

cy      :          24.99 mm    cz      :         110.00 mm
iy      :          88.98 mm    iz      :          26.08 mm
dy      :         -54.26 mm    dz      :           0.00 mm
Obrys   :        757.20 mm
```

Prierez valcovaný.
vzper y-y c
vzper z-z c

priradenie prierezov :

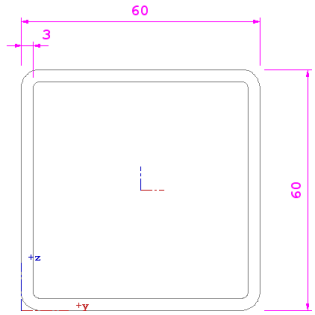


2.4.13 Prierez SHS 60/60/3

```
1 SHS60/60/3.0
  Materiál : 10 - S 235

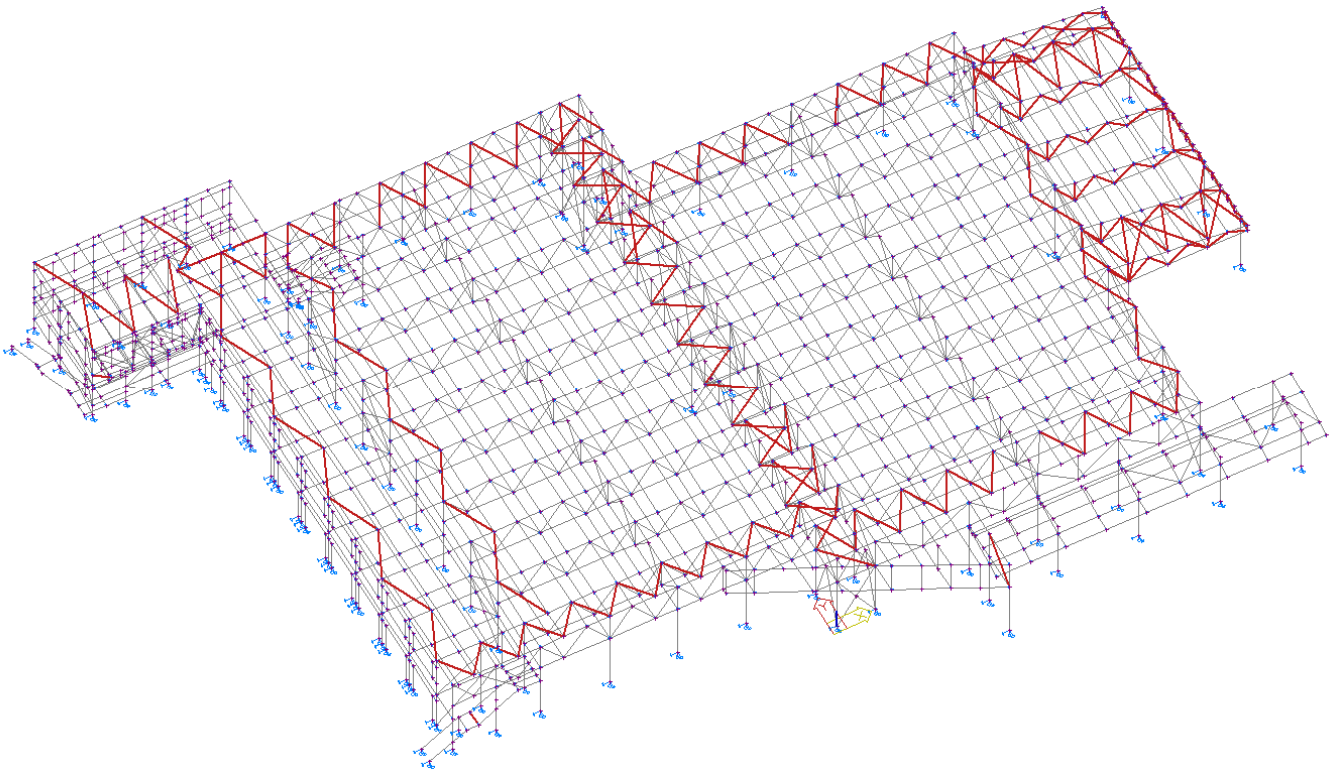
A       : 6.740000e+002 mm^2
Ay/A    :         0.500          Az/A    :         0.500
Iy      : 3.620000e+005 mm^4   Iz      : 3.620000e+005 mm^4
It      : 5.690000e+005 mm^4
Iw      : 0.000000e+000 mm^6
Wely    : 1.210000e+004 mm^3   Welz    : 1.210000e+004 mm^3
Wply    : 1.418149e+004 mm^3   Wplz    : 1.418149e+004 mm^3

cy      :          30.00 mm    cz      :          30.00 mm
iy      :          23.18 mm    iz      :          23.18 mm
dy      :           0.00 mm    dz      :           0.00 mm
Obrys   :        240.00 mm
```

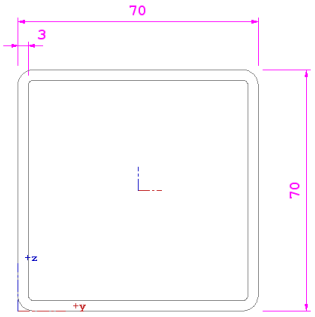


Prierez valcovaný.
vzper y-y a
vzper z-z a

priradenie prierezov :



2.4.14 Prierez SHS 70/70/3



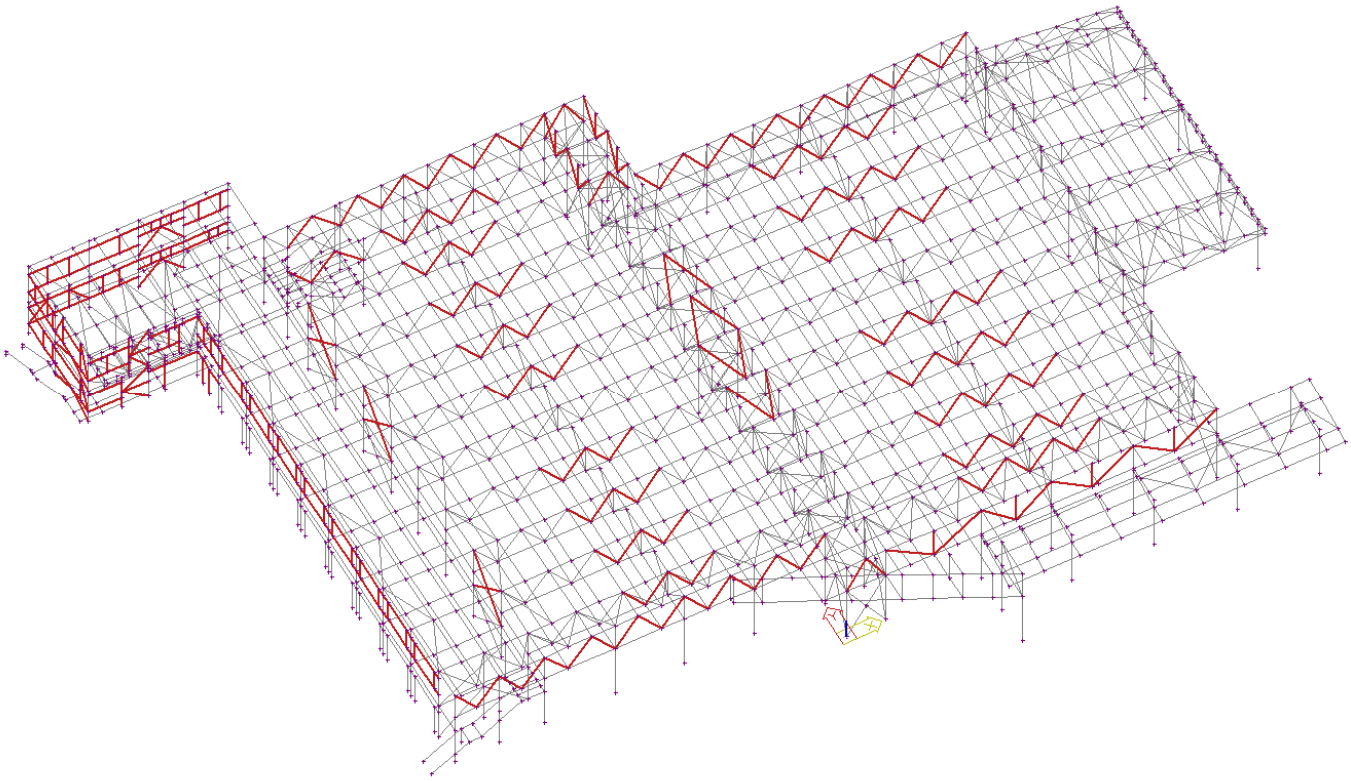

```
1 SHS70/70/3.0
  Materiál : 10 - S 235

A       : 7.940000e+002 mm^2
Ay/A    :         0.500         Az/A    :         0.500
Iy      : 5.900000e+005 mm^4  Iz      : 5.900000e+005 mm^4
It      : 9.220000e+005 mm^4
Iw      : 0.000000e+000 mm^6
Wely    : 1.690000e+004 mm^3  Welz    : 1.690000e+004 mm^3
Wply    : 1.968423e+004 mm^3  Wplz    : 1.968423e+004 mm^3

cy      :         35.00 mm    cz      :         35.00 mm
iy      :         27.26 mm    iz      :         27.26 mm
dy      :          0.00 mm    dz      :          0.00 mm
Obrys   :        280.00 mm
```

Prierez valcovaný.
vzper y-y a
vzper z-z a

priradenie prierezov :



2.4.15 Prierez UPE300



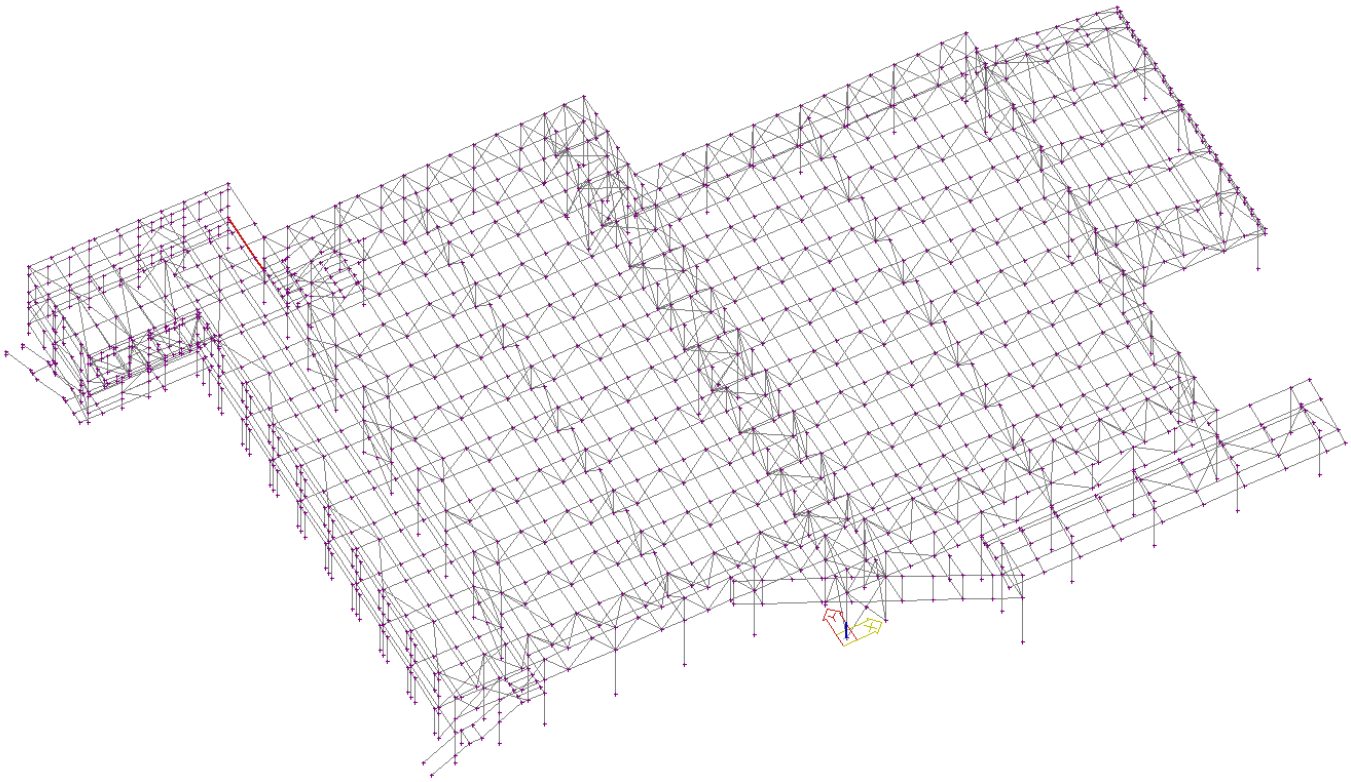

```
1 UPE300
  Materiál : 10 - S 235

A       : 4.070000e+003 mm^2
Ay/A    :         0.236          Az/A    :         0.431
Iy      : 5.870000e+007 mm^4   Iz      : 4.030000e+006 mm^4
It      : 1.240000e+005 mm^4
Iw      : 5.922386e+010 mm^6
Wely    : 3.920000e+005 mm^3   Welz    : 5.650000e+004 mm^3
Wply    : 4.520000e+005 mm^3   Wplz    : 1.120992e+005 mm^3

cy      :          28.62 mm    cz      :         150.00 mm
iy      :         120.09 mm    iz      :          31.47 mm
dy      :         -63.05 mm    dz      :           0.00 mm
Obrys   :        987.00 mm
```

Prierez valcovaný.
vzper y-y c
vzper z-z c

priradenie prierezov :

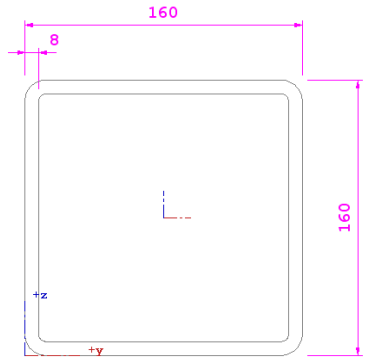


2.4.16 Prierez SHS 160/160/8

```
1 SHS160/160/8.0
  Materiál : 10 - S 235

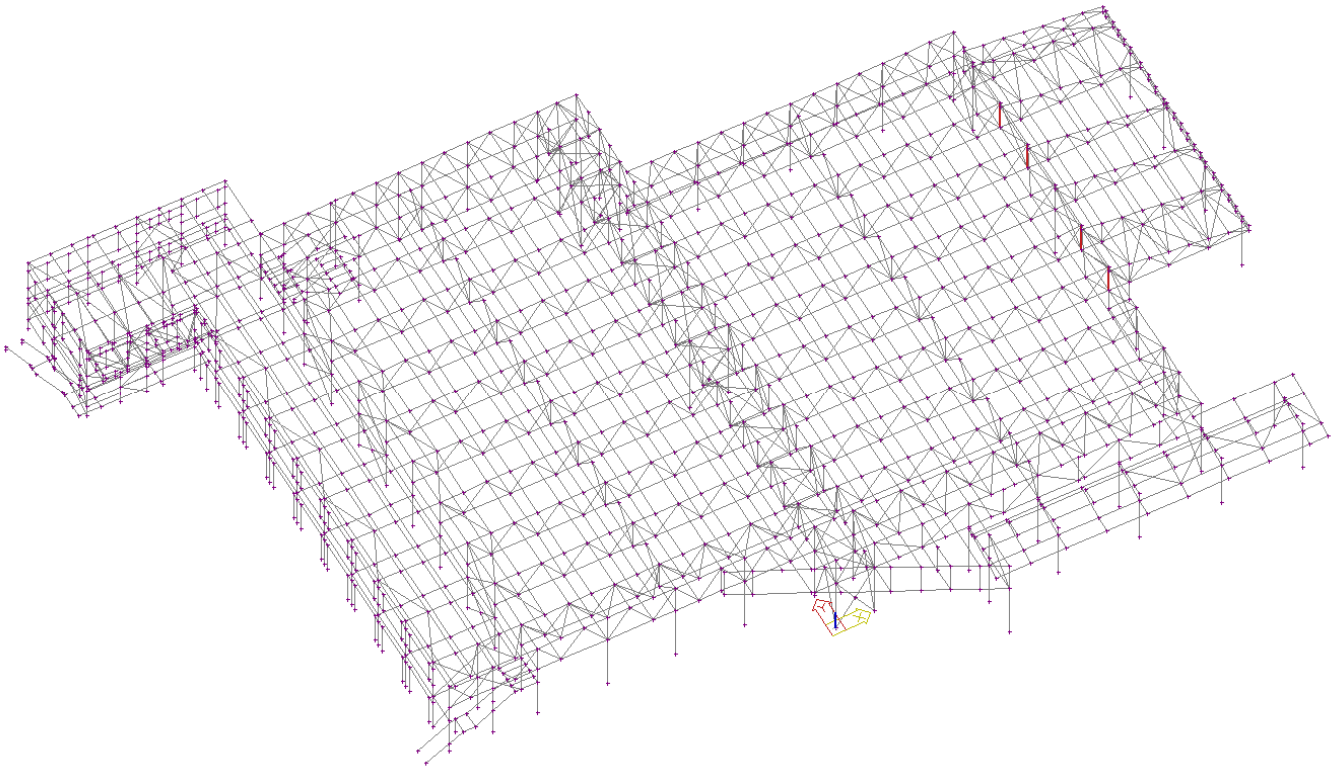
A       : 4.800000e+003 mm^2
Ay/A    :       0.500          Az/A    :       0.500
Iy      : 1.831000e+007 mm^4   Iz      : 1.831000e+007 mm^4
It      : 2.880000e+007 mm^4
Iw      : 0.000000e+000 mm^6
Wely    : 2.290000e+005 mm^3   Welz    : 2.290000e+005 mm^3
Wply    : 2.689230e+005 mm^3   Wplz    : 2.689230e+005 mm^3

cy      :        80.00 mm      cz      :        80.00 mm
iy      :        61.76 mm      iz      :        61.76 mm
dy      :         0.00 mm      dz      :         0.00 mm
Obrys   :       640.00 mm
```



Prierez valcovaný.
vzper y-y a
vzper z-z a

priradenie prierezov :

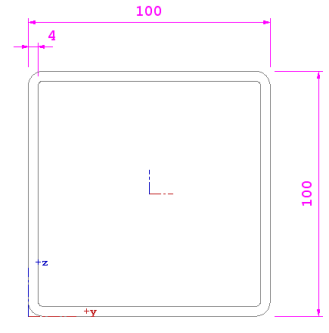


2.4.17 Prierez SHS 100/100/4

```
1 SHS100/100/4.0
  Materiál : 10 - S 235

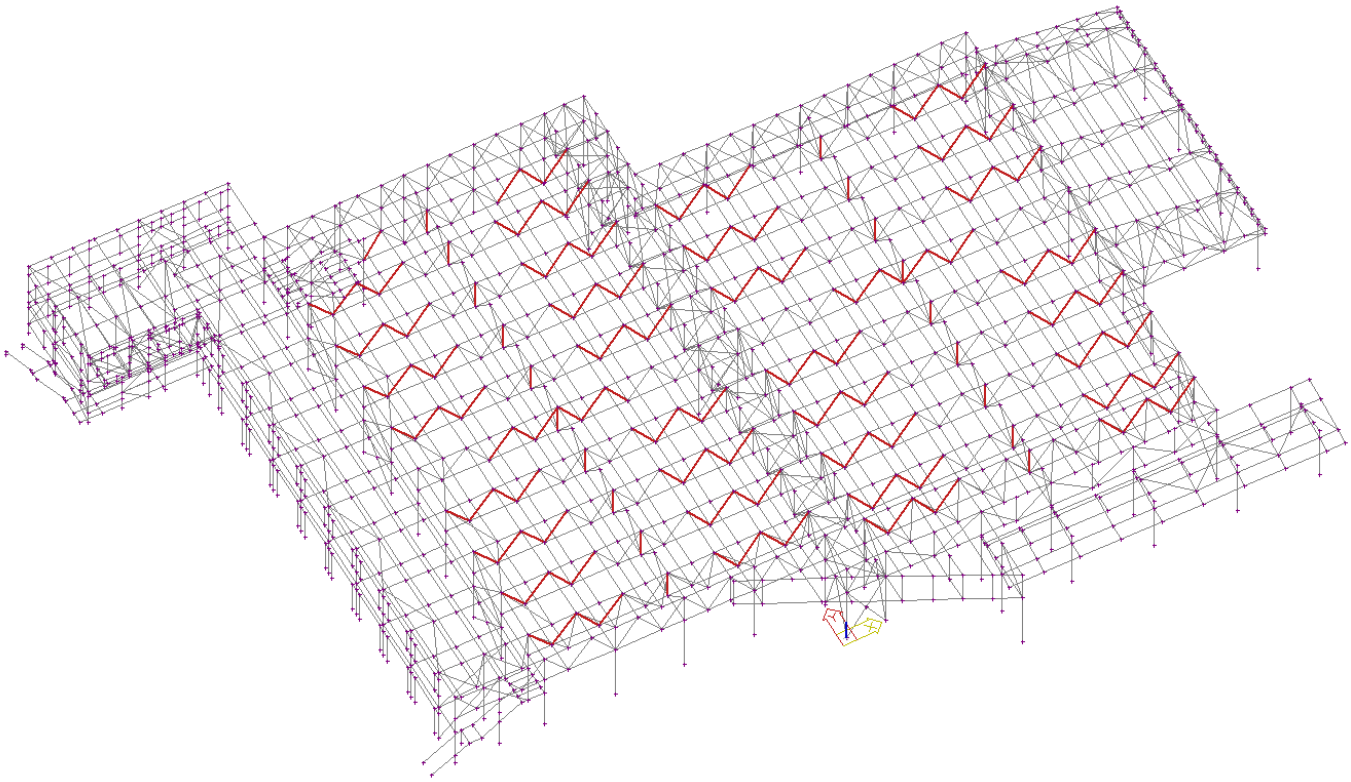
A       : 1.520000e+003 mm^2
Ay/A    :         0.500          Az/A    :         0.500
Iy      : 2.320000e+006 mm^4     Iz      : 2.320000e+006 mm^4
It      : 3.610000e+006 mm^4
Iw      : 0.000000e+000 mm^6
Wely    : 4.640000e+004 mm^3     Welz    : 4.640000e+004 mm^3
Wply    : 5.398069e+004 mm^3     Wplz    : 5.398069e+004 mm^3

cy      :          50.00 mm      cz      :          50.00 mm
iy      :          39.07 mm      iz      :          39.07 mm
dy      :           0.00 mm      dz      :           0.00 mm
Obrys   :        400.00 mm
```



Prierez valcovaný.
vzper y-y a
vzper z-z a

priradenie prierezov :

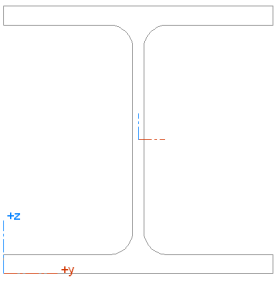


2.4.18 Prierez HEB220

```
1 HEB220
  Materiál : 10 - S 235

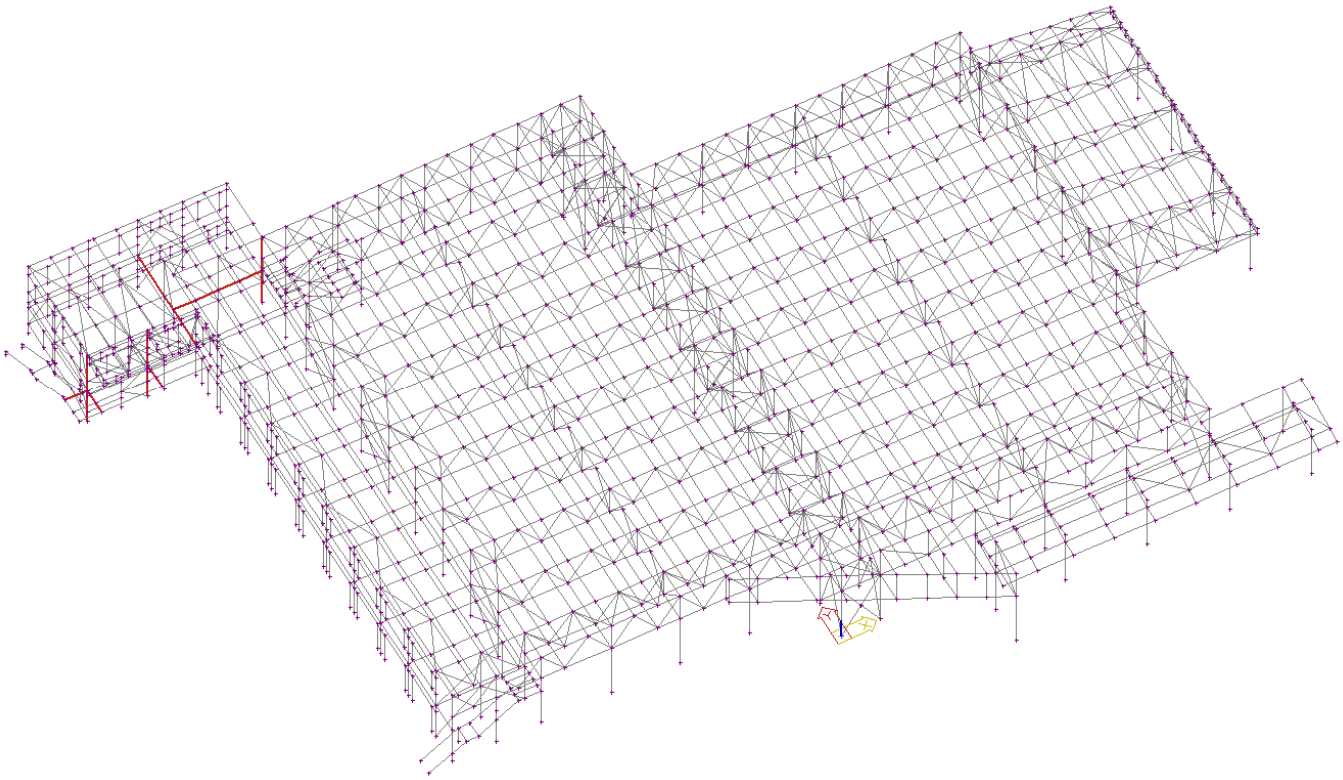
A       : 9.104000e+003 mm^2
Ay/A    :         0.657          Az/A    :         0.198
Iy      : 8.091000e+007 mm^4     Iz      : 2.843000e+007 mm^4
It      : 7.657000e+005 mm^4
Iw      : 2.962921e+011 mm^6
Wely    : 7.355000e+005 mm^3     Welz    : 2.585000e+005 mm^3
Wply    : 8.280000e+005 mm^3     Wplz    : 3.940000e+005 mm^3

cy      :        110.00 mm       cz      :        110.00 mm
iy      :         94.27 mm       iz      :         55.88 mm
dy      :         -0.00 mm       dz      :         -0.00 mm
Obrys   :       1301.00 mm
```



Prierez valcovaný.
vzper y-y a
vzper z-z b

priradenie prierezov :

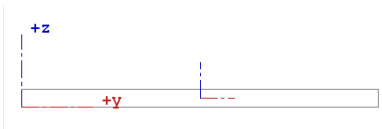


2.4.19 Prierez FLB300/15 - pásovina

```
1 FLB300/15
  Materiál : 10 - S 235


A       : 4.500000e+003 mm^2
Ay/A    :         0.838         Az/A    :         0.833
Iy      : 8.437500e+004 mm^4  Iz      : 3.375000e+007 mm^4
It      : 3.375000e+005 mm^4
Iw      : 0.000000e+000 mm^6
Wely    : 1.125000e+004 mm^3  Welz    : 2.250000e+005 mm^3
Wply    : 1.687500e+004 mm^3  Wplz    : 3.375000e+005 mm^3

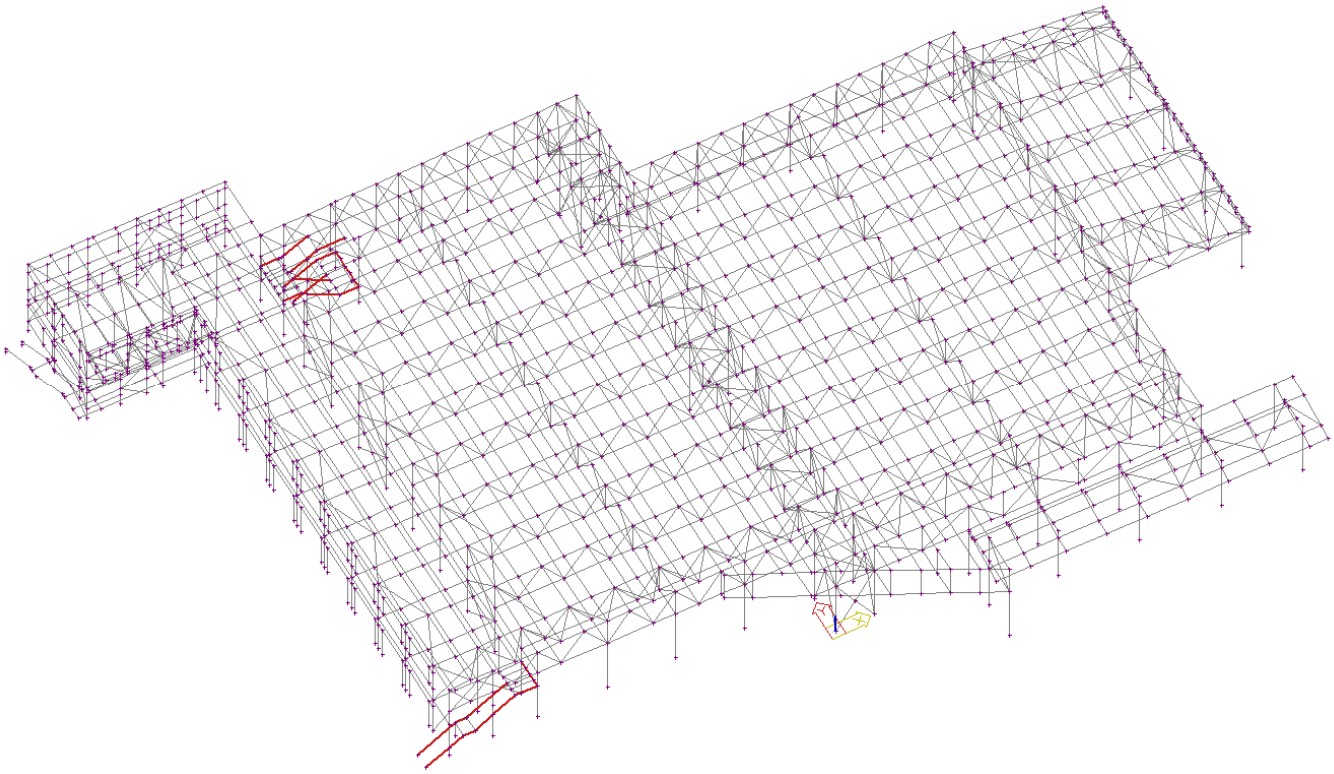
cy      :        150.00 mm    cz      :          7.50 mm
iy      :          4.33 mm    iz      :         86.60 mm
dy      :          0.00 mm    dz      :          0.00 mm
Obrys   :        630.00 mm
```



Profil je v modeli použitý s natočením o 90°.

Prierez valcovaný.
vzper y-y c
vzper z-z c

priradenie prierezov :

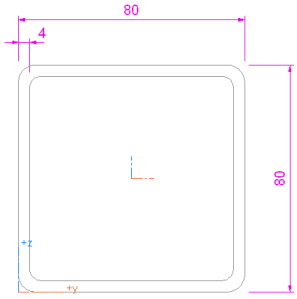


2.4.20 Prierez SHS 80/80/3.6

```
1 SHS80/80/3.6
  Materiál : 10 - S 235

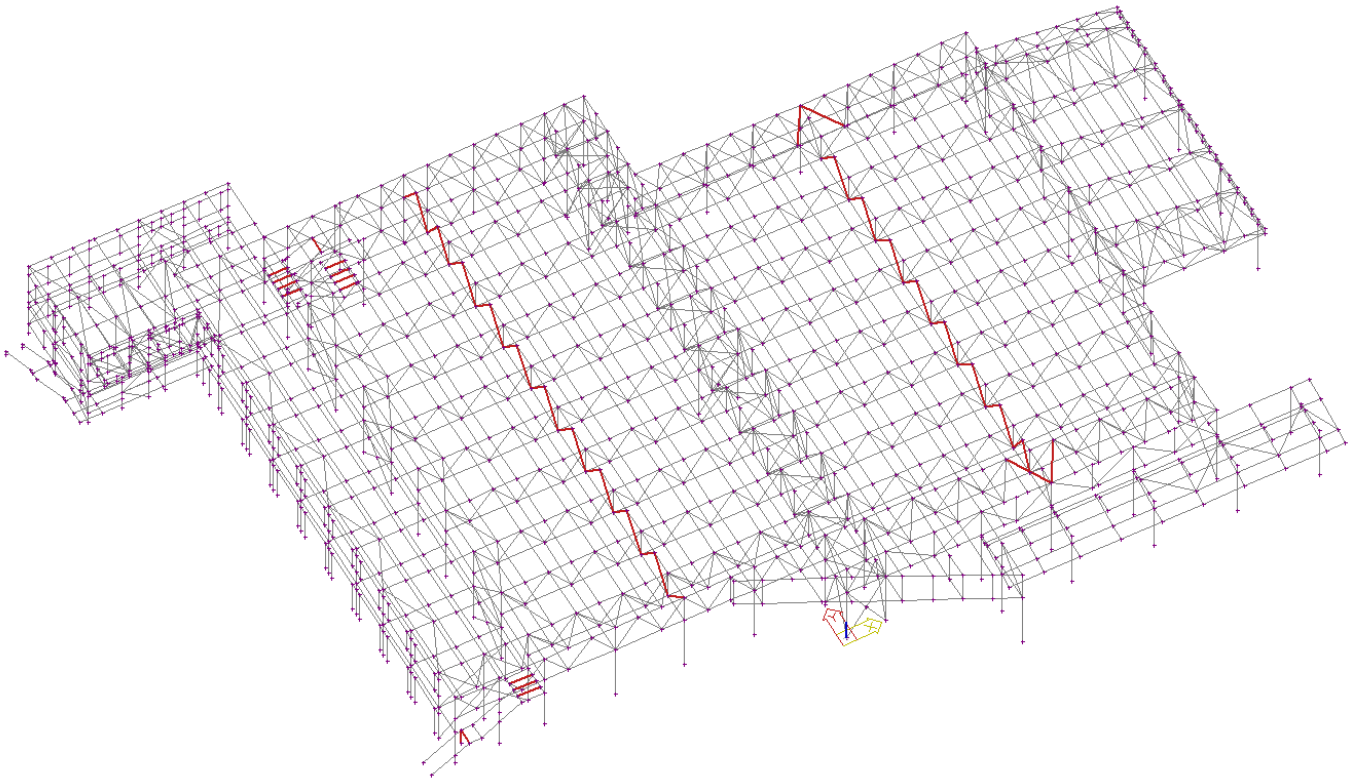

A       : 1.090000e+003 mm^2
Ay/A    :         0.500          Az/A    :         0.500
Iy      : 1.050000e+006 mm^4     Iz      : 1.050000e+006 mm^4
It      : 1.640000e+006 mm^4
Iw      : 0.000000e+000 mm^6
Wely    : 2.620000e+004 mm^3     Welz    : 2.620000e+004 mm^3
Wply    : 3.067197e+004 mm^3     Wplz    : 3.067197e+004 mm^3

cy      :          40.00 mm     cz      :          40.00 mm
iy      :          31.04 mm     iz      :          31.04 mm
dy      :           0.00 mm     dz      :           0.00 mm
Obrys   :        320.00 mm
```



Prierez valcovaný.
vzper y-y a
vzper z-z a

priradenie prierezov :

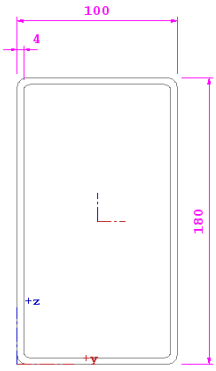


2.4.21 Prierez RHS 180/100/4

```
1 RHS(cf)180/100/4.0
  Materiál : 10 - S 235

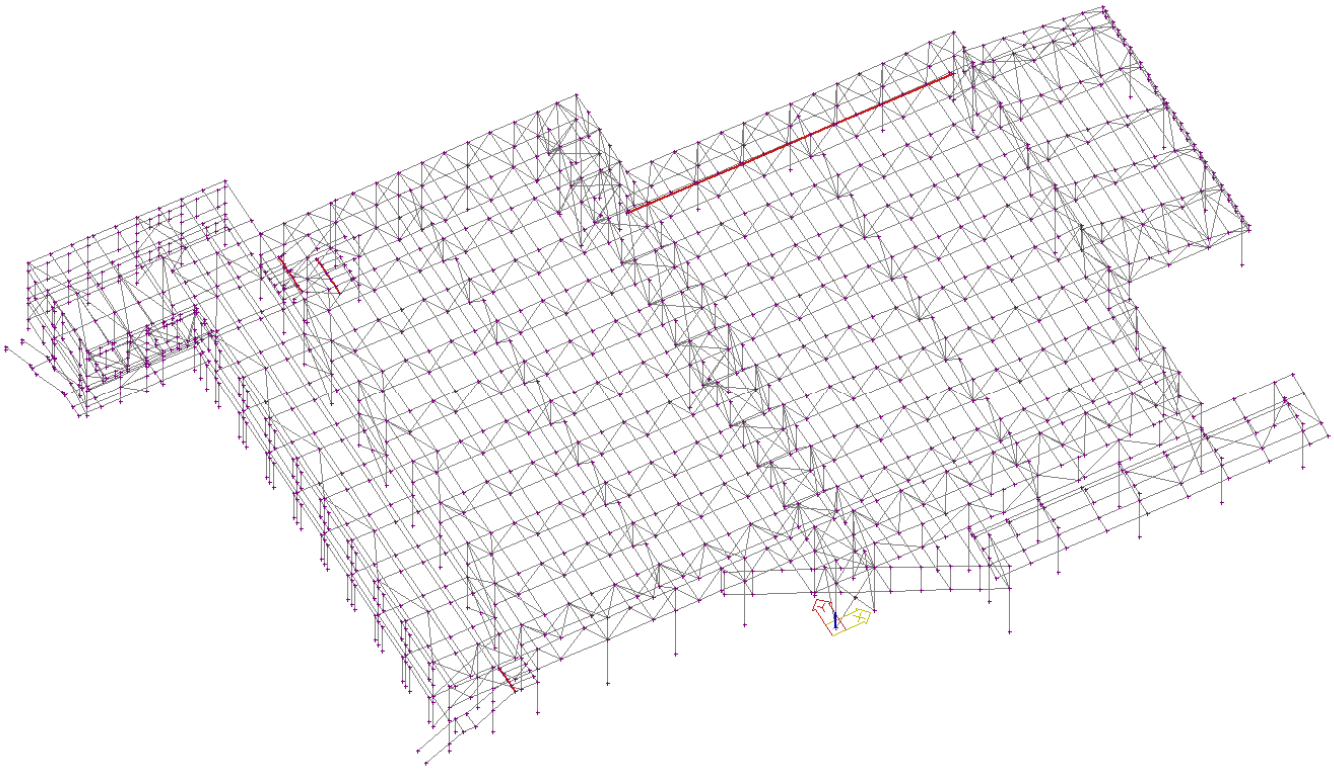

A       : 2.130000e+003 mm^2
Ay/A    :         0.357          Az/A    :         0.643
Iy      : 9.260000e+006 mm^4   Iz      : 3.740000e+006 mm^4
It      : 8.540000e+006 mm^4
Iw      : 0.000000e+000 mm^6
Wely    : 1.030000e+005 mm^3   Welz    : 7.480000e+004 mm^3
Wply    : 1.279971e+005 mm^3   Wplz    : 8.516380e+004 mm^3

cy      :          50.00 mm    cz      :          90.00 mm
iy      :          65.93 mm    iz      :          41.90 mm
dy      :           0.00 mm    dz      :           0.00 mm
Obrys   :        560.00 mm
```



Prierez valcovaný.
vzper y-y a
vzper z-z a

priradenie prierezov :

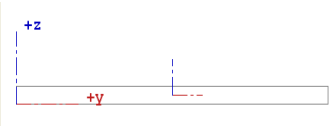


2.4.22 Prierez FLB250/15 - pásovina

```
1 FLB250/15
  Materiál : 10 - S 235

A       : 3.750000e+003 mm^2
Ay/A    :       0.838          Az/A    :       0.833
Iy      : 7.031250e+004 mm^4   Iz      : 1.953125e+007 mm^4
It      : 2.812500e+005 mm^4
Iw      : 0.000000e+000 mm^6
Wely    : 9.375000e+003 mm^3   Welz    : 1.562500e+005 mm^3
Wply    : 1.406250e+004 mm^3   Wplz    : 2.343750e+005 mm^3

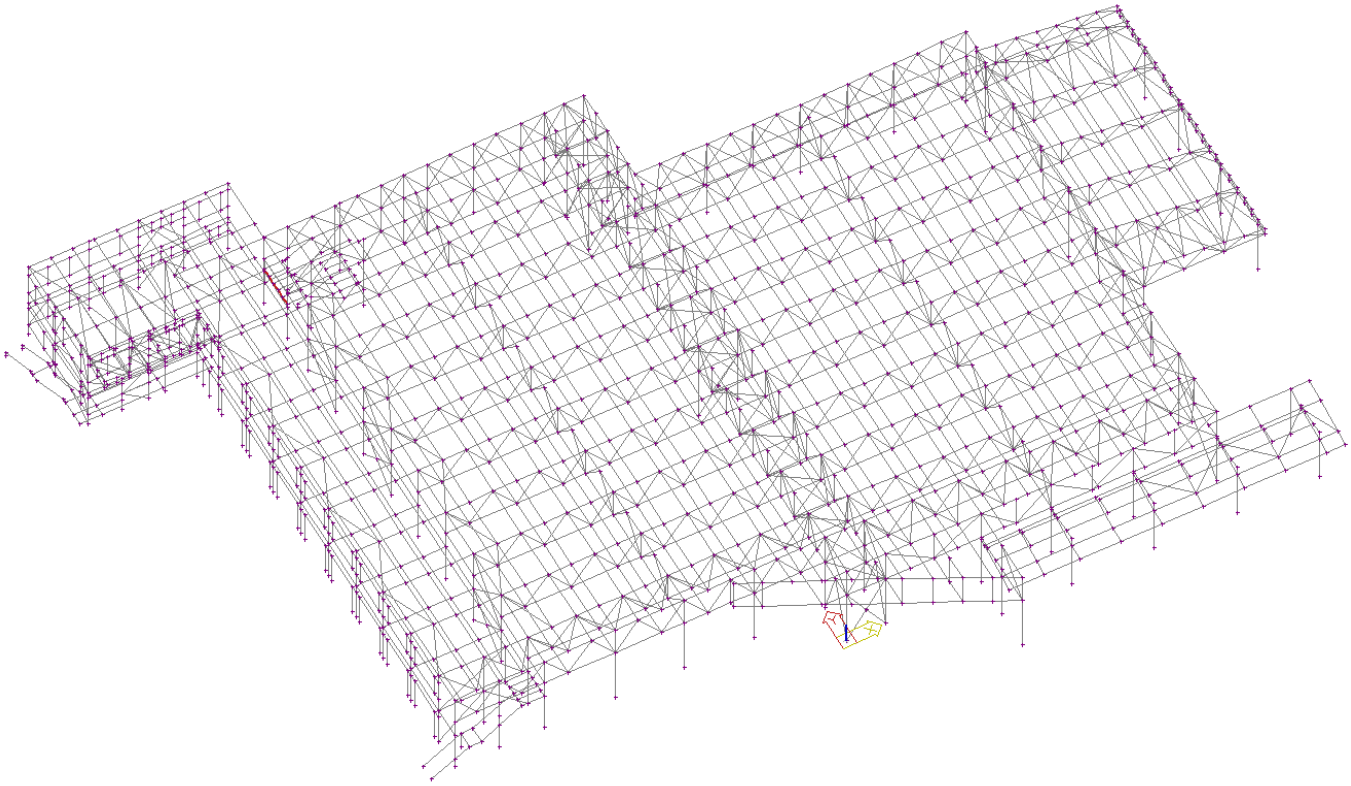
cy      :       125.00 mm      cz      :         7.50 mm
iy      :         4.33 mm      iz      :        72.17 mm
dy      :         0.00 mm      dz      :         0.00 mm
Obrys   :       530.00 mm
```



Profil je v modeli použitý s natočením o 90°.

Prierez valcovaný.
vzper y-y c
vzper z-z c

priradenie prierezov :

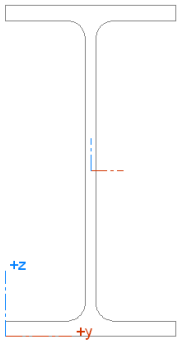


2.4.23 Prierez IPE180

```
1 IPE180
  Materiál : 10 - S 235

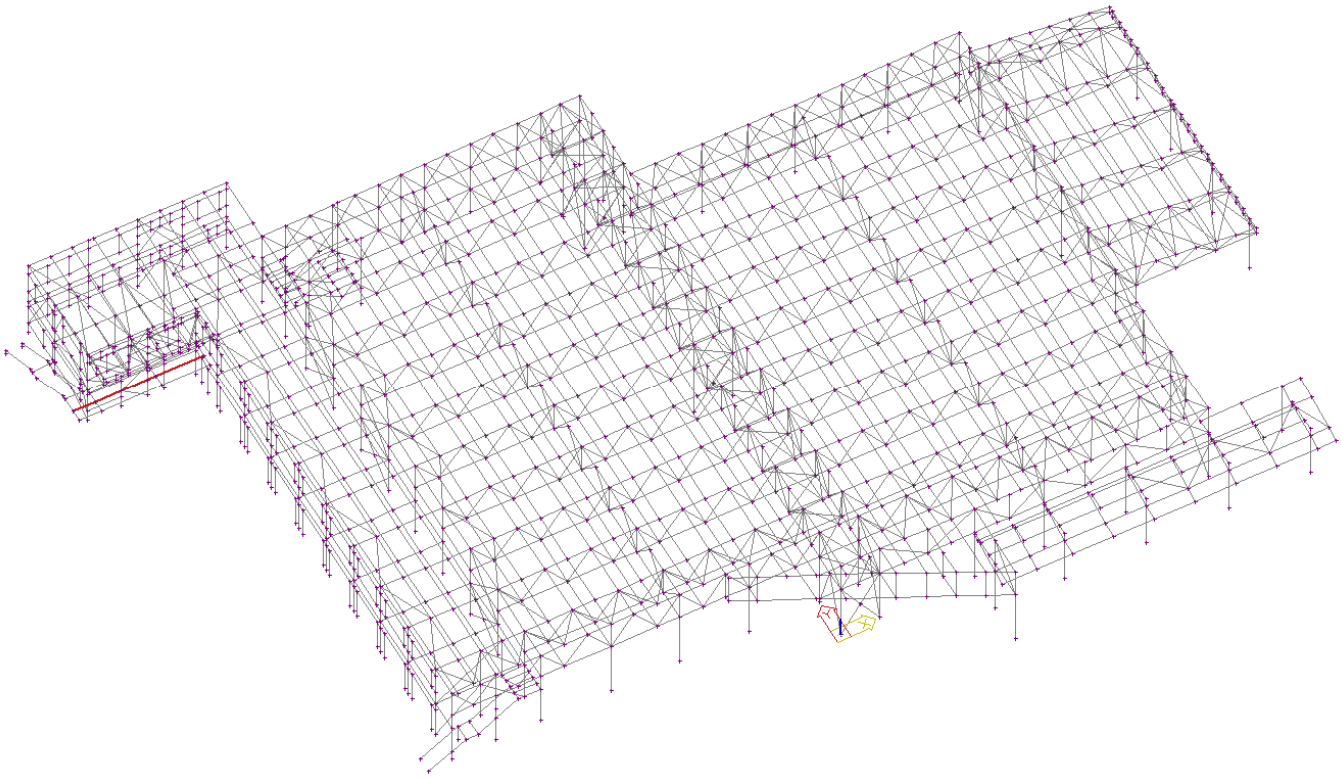
A       : 2.395000e+003 mm^2
Ay/A    :         0.523          Az/A    :         0.369
Iy      : 1.317000e+007 mm^4     Iz      : 1.009000e+006 mm^4
It      : 4.790000e+004 mm^4
Iw      : 7.507044e+009 mm^6
Wely    : 1.463000e+005 mm^3     Welz    : 2.216000e+004 mm^3
Wply    : 1.664000e+005 mm^3     Wplz    : 3.460000e+004 mm^3

cy      :          45.50 mm     cz      :          90.00 mm
iy      :          74.15 mm     iz      :          20.53 mm
dy      :          -0.00 mm     dz      :           0.00 mm
Obrys   :        713.40 mm
```



Prierez valcovaný.
vzper y-y a
vzper z-z b

priradenie prierezov :

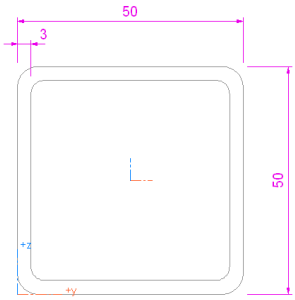


2.4.24 Prierez SHS 50/50/3

```
1 SHS50/50/3.0
  Materiál : 10 - S 235

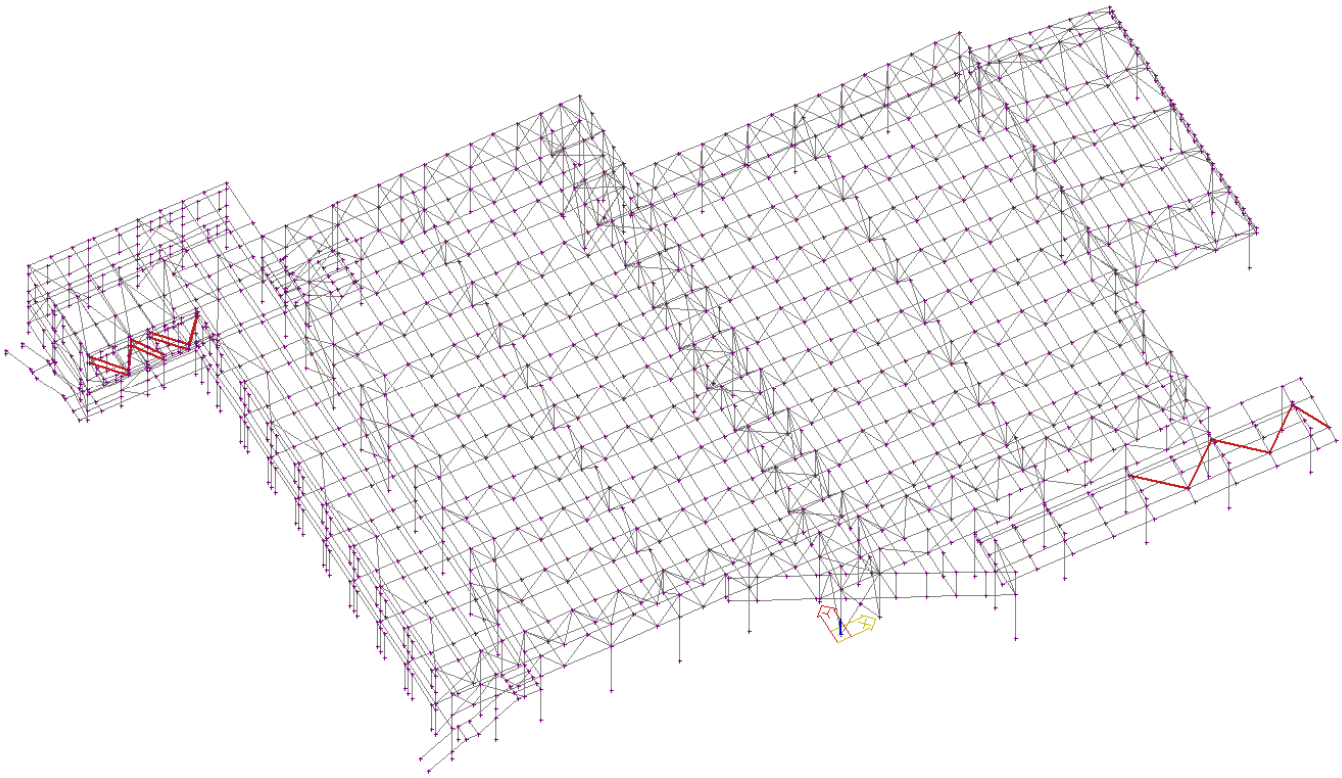

A       : 5.540000e+002 mm^2
Ay/A    :         0.500          Az/A    :         0.500
Iy      : 2.020000e+005 mm^4   Iz      : 2.020000e+005 mm^4
It      : 3.210000e+005 mm^4
Iw      : 0.000000e+000 mm^6
Wely    : 8.080000e+003 mm^3   Welz    : 8.080000e+003 mm^3
Wply    : 9.578745e+003 mm^3   Wplz    : 9.578745e+003 mm^3

cy      :          25.00 mm    cz      :          25.00 mm
iy      :          19.10 mm    iz      :          19.10 mm
dy      :           0.00 mm    dz      :           0.00 mm
Obrys   :        200.00 mm
```



Prierez valcovaný.
vzper y-y a
vzper z-z a

priradenie prierezov :



3.0 ROZBOR ZAŤAŽENIA

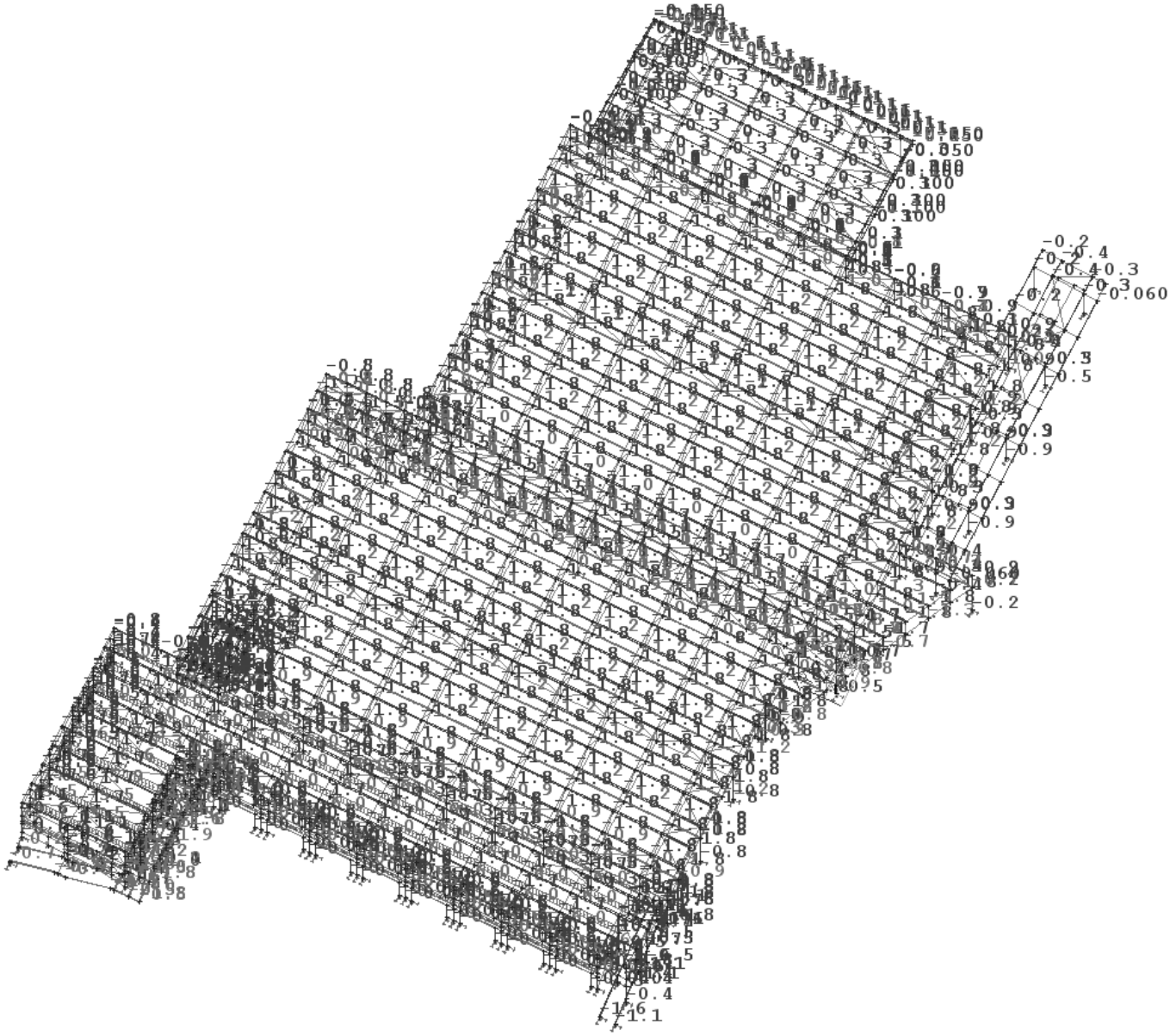
3.1 Vlastná váha prvkov konštrukcie

Vlastná váha prvkov je zadaná automaticky výpočtovým programom.

3.2 Stále charakteristické zaťaženia

3.2.1 Stále charakteristické zaťaženie od strešných vrstiev haly

Zaťaženie strechy haly chladiarne ...	$g_k = 1,0$ kN.m^{-2} , $\gamma_G = 1,35$	(viď bod 1.3.5.1)
Zaťaženie spodných pásov väzníkov haly chladiarne ...	$g_k = 0,35$ kN.m^{-2} , $\gamma_G = 1,35$	(viď bod 1.3.5.2)
Zaťaženie znížených striech ...	$g_k = 0,2$ kN.m^{-2} , $\gamma_G = 1,35$	(viď bod 1.3.5.3)
Zaťaženie dolného pásu potrubného mosta ...	$g_k = 0,5$ kN.m^{-2} , $\gamma_G = 1,35$	(viď bod 1.3.5.4)
Zaťaženie stropu nad 1NP v administratíve a exp. časti ...	$g_k = 3,5$ kN.m^{-2} , $\gamma_G = 1,35$	(viď bod 1.3.5.5)
Zaťaženie stĺpov od fasádneho plášťa ...	$g_k = 0,15$ kN.m^{-2} , $\gamma_G = 1,35$	(viď bod 1.3.5.6)
Zaťaženie schodníc vnútorných schodísk ...	$g_k = 1,83$ kN.m^{-2} , $\gamma_G = 1,35$	(viď bod 1.3.5.7)
Zaťaženie schodníc vonkajšieho schodiska ...	$g_k = 0,3$ kN.m^{-2} , $\gamma_G = 1,35$	(viď bod 1.3.5.8)
Zaťaženie vonkajšej pavlače administratívy ...	$g_k = 3,0$ kN.m^{-2} , $\gamma_G = 1,35$	(viď bod 1.3.5.9)
Zaťaženie schodísk zábradlím ...	$g_k = 0,5$ kN.m^{-1} , $\gamma_G = 1,35$	(viď bod 1.3.5.11)



Rozdelenie stáleho charakteristického zaťaženia

3.3.2 Zaťaženie strechy snehom

Základné charakteristické zaťaženie striech snehom ... $s = 0{,}52\ kN.m^{-2}$, $\gamma_Q = 1{,}5$, $c_{esl} = 2{,}1$ (viď bod 1.3.2)

3.3.2.1 Stanovenie zväčšeného zaťaženia snehom pri prevýšení strechy stavby voči streche rampy :

Stanovujem ako pri výčnelkoch a prekážkach.

Tvarový súčiniteľ snehu :	$\mu_1 =$ **0,8**
Prevýšenie strechy haly voči streche rampy :	h = 3,4m
Tvarový súčiniteľ pri budove :	$\mu_2 = \gamma \,.\, h / sk = 2{,}0 kN/m^3 \,.\, 3{,}4m / 0{,}655\ kN/m^2 = 10{,}38$
Obmedzenie pre tvarový súčiniteľ :	$0{,}8 \le \mu_2 \le 2{,}0$
Výsledný tvarový súčiniteľ pri budove :	μ_2 **= 2,0**
Dĺžka snehového záveja :	**Ls** = 2h = 2 . 3,4 **= 6,8m** (5,0m < Ls < 15m ... vyhovuje)

Charakteristické zaťaženie strechy snehom pri zábrane (atike) :

$$s_2 = s_k \,.\, \mu_2 \,.\, C_e \,.\, C_t$$

$$\mathbf{s_2 = 1{,}31\ kN/m^2}$$

3.3.2.2 Stanovenie zväčšeného zaťaženia snehom pri prevýšení strechy stavby voči zníženej streche nad jestvujúcimi objektami :

Stanovujem taktiež ako pri výčnelkoch a prekážkach.

Tvarový súčiniteľ snehu : $\mu_1 =$ **0,8**

Prevýšenie strechy administratívy voči zníženej streche : h = 1,0m

Tvarový súčiniteľ pri budove : $\mu_2 = \gamma \,.\, h / sk$ = 2,0kN/m^3 . 1,0m / 0,655 kN/m^2 = 3,05

Obmedzenie pre tvarový súčiniteľ : $0{,}8 \le \mu_2 \le 2{,}0$

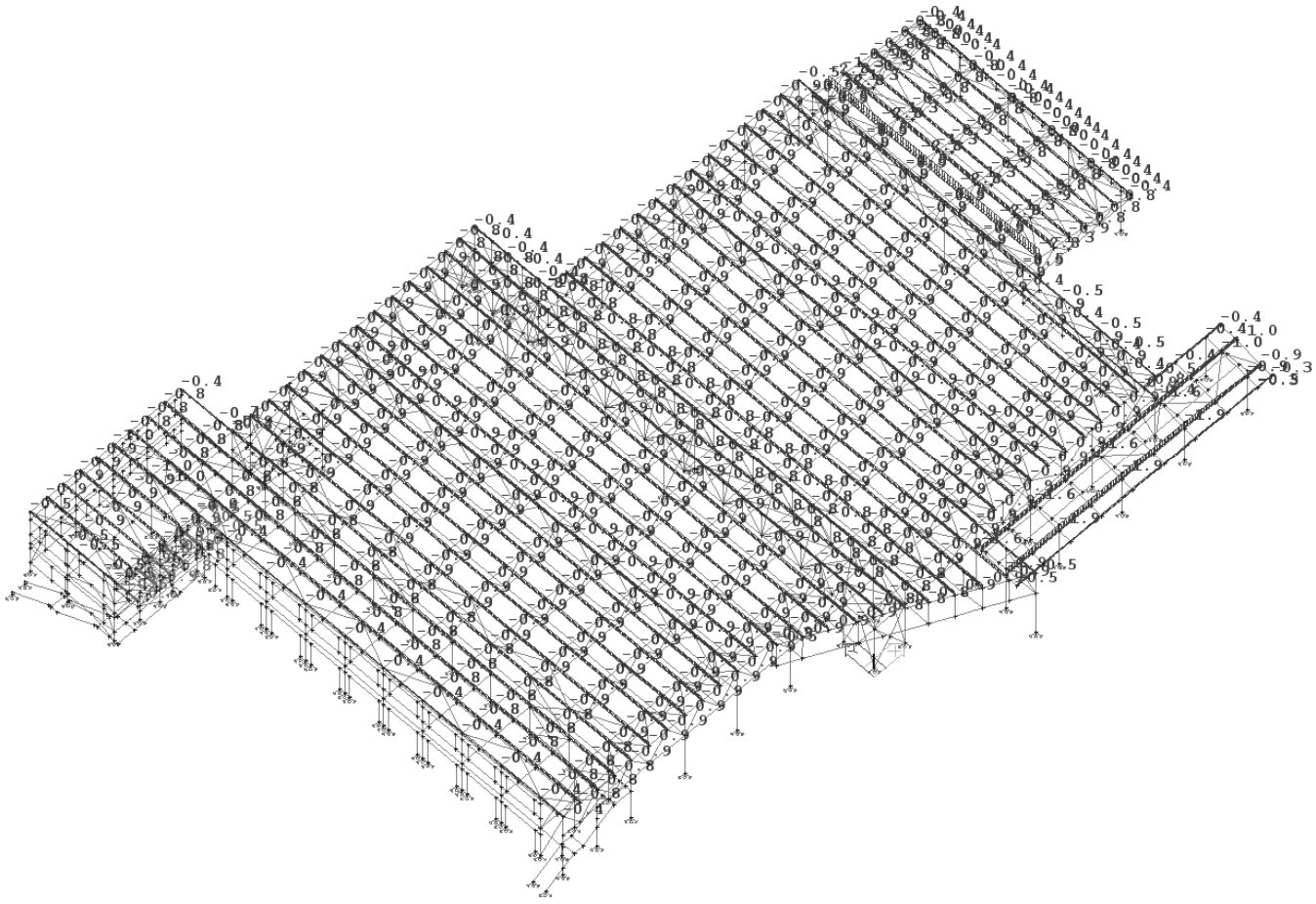
Výsledný tvarový súčiniteľ pri budove : μ_2 **= 2,0**

Dĺžka snehového záveja : **Ls** = 2h = 2 . 1,0 = **2,0m** < 5,0m ... **Ls = 5,0m**

Charakteristické zaťaženie strechy snehom pri zábrane (atike) :

$$s_2 = s_k \,.\, \mu_2 \,.\, C_e \,.\, C_t$$

$$\mathbf{s_2 = 1{,}31\ kN/m^2}$$



Rozdelenie charakteristického zaťaženia snehom na väznice

3.3.3 Premenné zaťaženie stropu nad 1NP v administratíve a v sklade (viď 1.3.1)

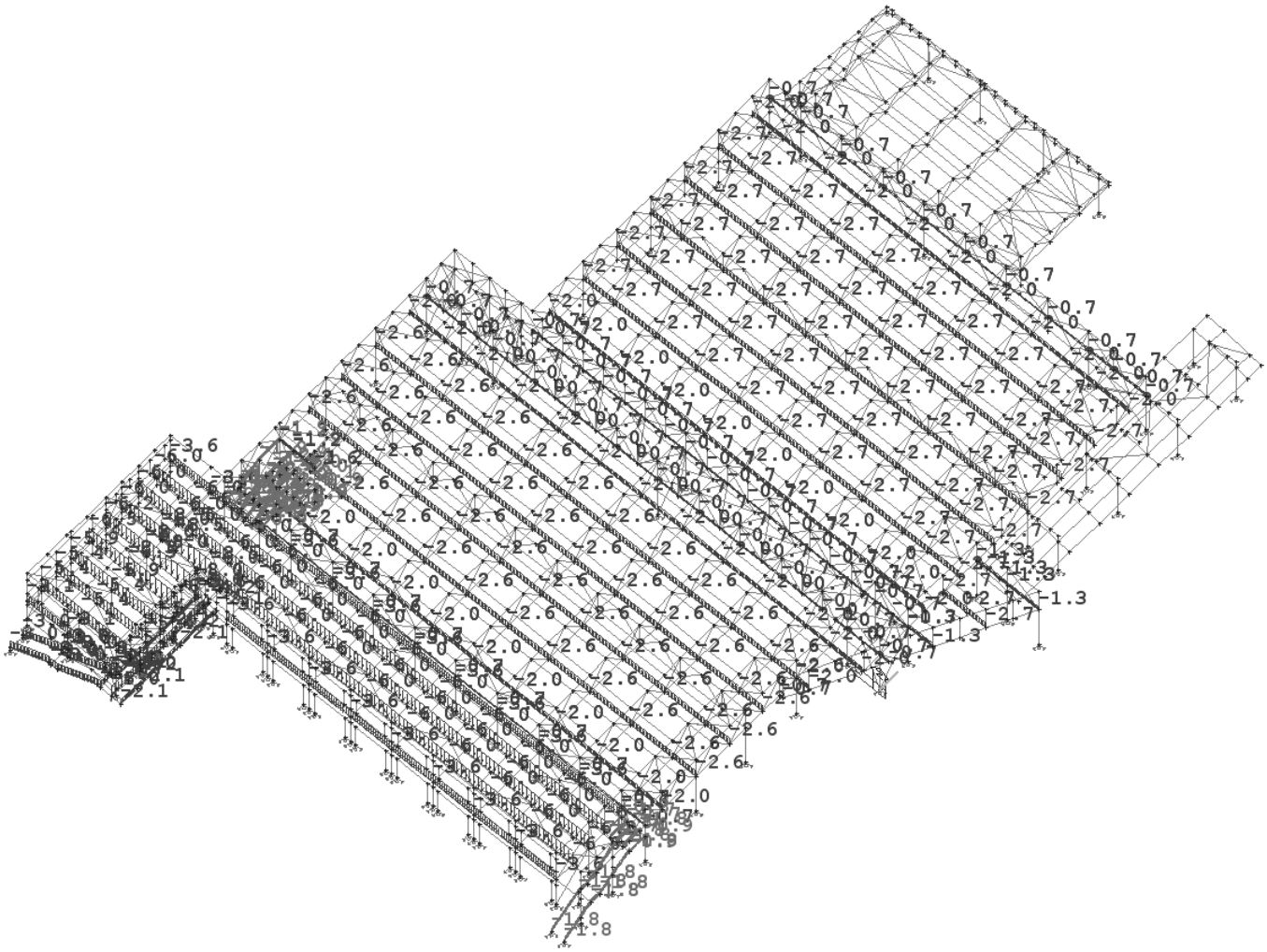
Zaťaženie stropu v administratíve a schodísk (kat. B) ... q_k = 3,00 kN.m^{-2}

Zaťaženie priečkami s vl. váhou do 1,0 kN/m ... q_k = 0,50 kN.m^{-2}

Zaťaženie prístupového schodiska a pavlače administratívy ... q_k = 5,00 kN.m^{-2}

Zaťaženie spodného pásu väzníkov chladenej haly ... q_k = 0,75 kN.m^{-2}

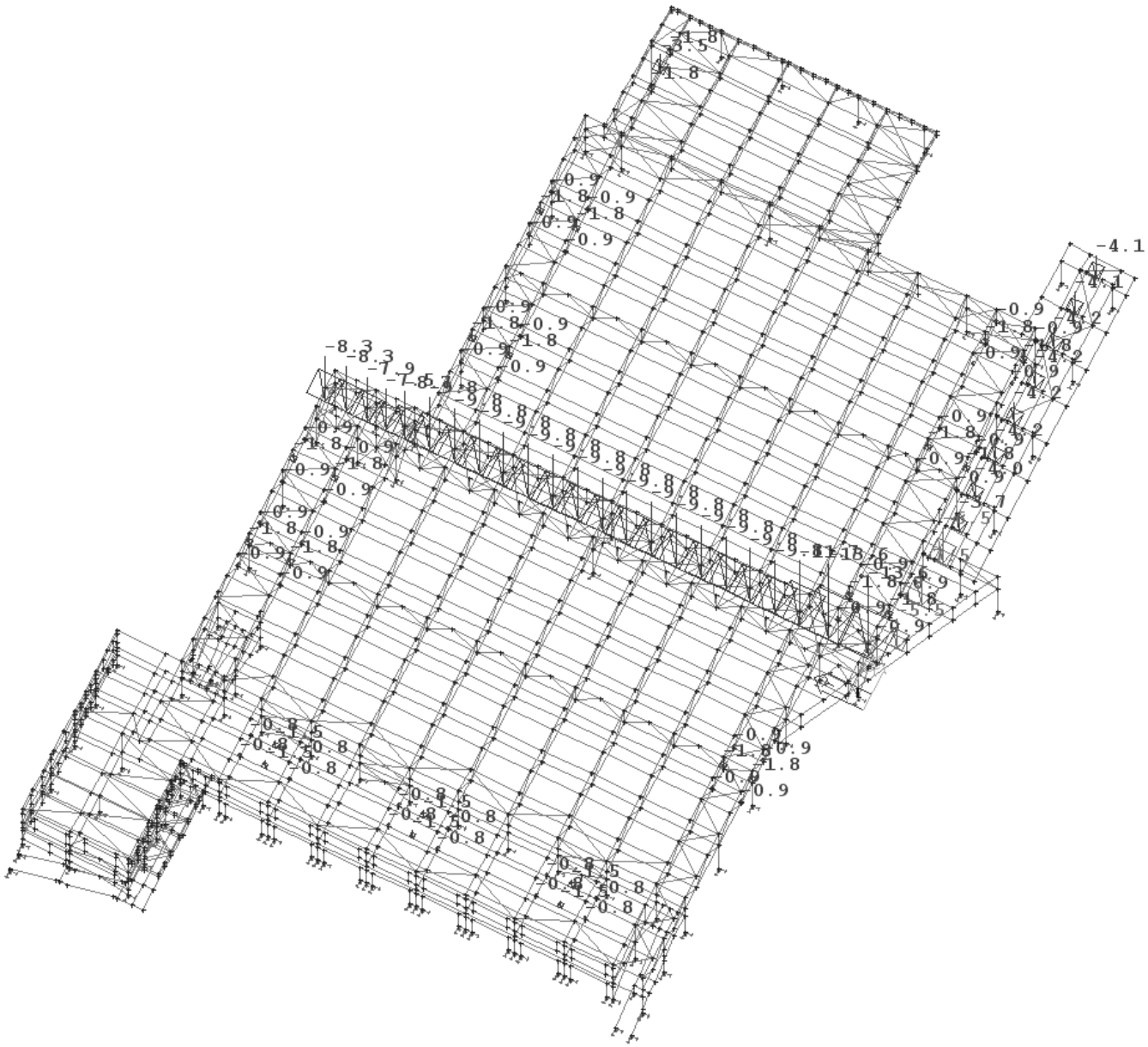
Zaťaženie archívu administratívy ... q_k = 4,00 kN.m^{-2}



Rozdelenie premenného charakteristického zaťaženia

3.3.4 Premenné zaťaženie objektu vzduchotechnikou

Na objekt bude mimo administratívy pôsobiť premenné zaťaženie od technológie chladenia.
Toto zaťaženie bolo prevzaté z projektovej časti chladenia.



Rozdelenie bodového premenného charakteristického zaťaženia od vzduchotechniky

3.3.5 Zaťaženie objektu vetrom (podľa STN EN 1991-1-4) :

Výsledný charakteristický tlak vetra - viď 1.3.3 ... $v_e = q_p \cdot c_{pe} = \mathbf{0,82 \cdot c_{pe}}$

3.3.5.1 Zaťaženie vetrom stien haly

Vietor spredu a zozadu :

Vetrová oblasť:

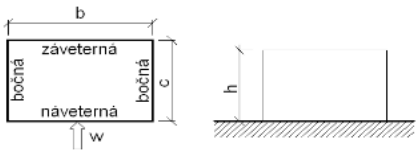
Vetrová oblasť:		I	
Základná rýchlosť vetra:		v_b = 24,0	m/s
Referenčný základný tlak vetra (hustota vzduchu 1,25 kg/m³)		q_b = 0,360	kN/m²

Kategória terénu:

Kategória terénu:	(otvorená krajina s nízkou vegetáciou)	II	
Dĺžka drsnosti:		z_0 = 0,050	m
Minimálna výška:		z_{min} = 2	m
Súčiniteľ terénu:		k_r = 0,190	

Geometria budovy

pôdorys stien pohľad



b = 60,000	m	
c = 45,000	m	
h = 9,000	m	
Max. referenčná výška:	z = 9,000	m
Rozdelenie bočnej steny na pásma:	e = 18,000	m
Výškový pomer:	h/c = 0,200	

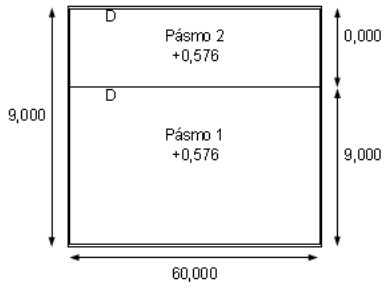
Výpočet špičkového tlaku vetra na stenu

Pásmo:		1	2	
Referenčná výška:	z =	9,000	9,000	m
Súčiniteľ turbulencie:	k_I =	1,0	1,0	
Súčiniteľ orografie:	c_0 (z) =	1,0	1,0	
Intenzita turbulencie:	I_v (z) =	0,193	0,193	
Súčiniteľ drsnosti:	c_r (z) =	0,987	0,987	
Stredná rýchlosť vetra:	v_m (z) =	23,68	23,68	m/s
Súčiniteľ vystavenia vetru:	c_e (z) =	2,286	2,286	
Špičkový tlak vetra:	**q_p (z) =**	**0,823**	**0,823**	**kN/m²**

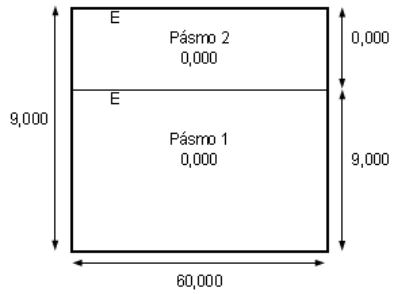
Charakteristické hodnoty tlaku vetra na steny v kN/m²

Oblasť	A	B	C	D	E	
Plocha steny	32,40	129,60	243,00	540,00	540,00	m²
Súčiniteľ vonkajšieho tlaku	-1,20	-0,80	-0,50	0,70	0,00	

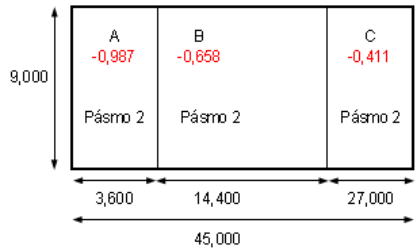
Návetemá stena



Závetemá stena



Bočná stena



Vietor zľava a sprava :

Vetrová oblasť:

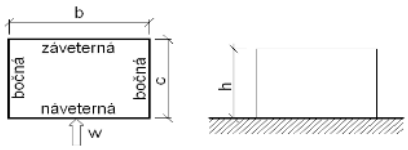
Vetrová oblasť:		I	
Základná rýchlosť vetra:		v_b = 24,0	m/s
Referenčný základný tlak vetra (hustota vzduchu 1,25 kg/m³)		q_b = 0,360	kN/m²

Kategória terénu:

Kategória terénu:	(otvorená krajina s nízkou vegetáciou)	II	
Dĺžka drsnosti:		z_0 = 0,050	m
Minimálna výška:		z_{min} = 2	m
Súčiniteľ terénu:		k_r = 0,190	

Geometria budovy

pôdorys stien pohľad



b = 45,000	m	
c = 60,000	m	
h = 9,200	m	
Max. referenčná výška:	z = 9,000	m
Rozdelenie bočnej steny na pásma:	e = 18,400	m
Výškový pomer:	h/c = 0,153	

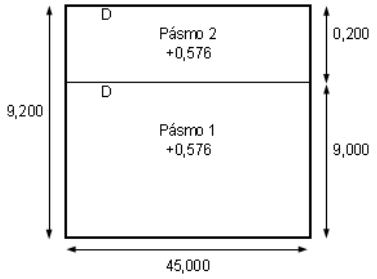
Výpočet špičkového tlaku vetra na stenu

Pásmo:		1	2	
Referenčná výška:	z =	9,000	9,000	m
Súčiniteľ turbulencie:	k_I =	1,0	1,0	
Súčiniteľ orografie:	c_0 (z) =	1,0	1,0	
Intenzita turbulencie:	I_v (z) =	0,193	0,193	
Súčiniteľ drsnosti:	c_r (z) =	0,987	0,987	
Stredná rýchlosť vetra:	v_m (z) =	23,68	23,68	m/s
Súčiniteľ vystavenia vetru:	c_e (z) =	2,286	2,286	
Špičkový tlak vetra:	**q_p (z) =**	**0,823**	**0,823**	**kN/m²**

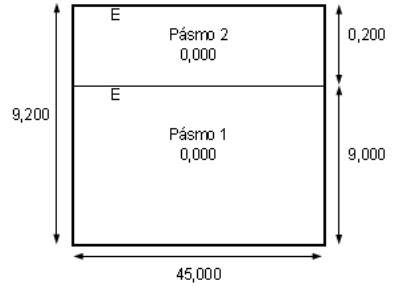
Charakteristické hodnoty tlaku vetra na steny v kN/m²

Oblasť	A	B	C	D	E	
Plocha steny	33,86	135,42	382,72	414,00	414,00	m²
Súčiniteľ vonkajšieho tlaku	-1,20	-0,80	-0,50	0,70	0,00	

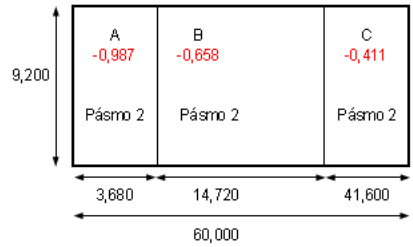
Návetrná stena



Závetrná stena



Bočná stena



3.3.5.2 Zaťaženie vetrom strechy haly :

Vietor spredu a zozadu :

Vetrová oblasť:

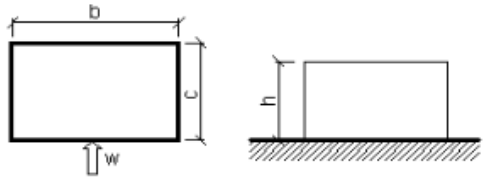
Vetrová oblasť:		I	
Základná rýchlosť vetra:		$v_b = 24,0$	m/s
Referenčný základný tlak vetra (hustota vzduchu 1,25 kg/m³)		$q_b = 0,360$	kN/m²

Kategória terénu:

Kategória terénu:	(otvorená krajina s nízkou vegetáciou)	II	
Dĺžka drsnosti:		$z_o = 0,050$	m
Minimálna výška:		$z_{min} = 2$	m
Súčiniteľ terénu:		$k_r = 0,190$	

Geometria strechy

pôdorys pohľad



b = 60,000	m	
c = 45,000	m	
h = 9,200	m	
Referenčná výška:	z = 9,000	m
Rozdelenie strechy na pásma:	e = 18,400	m

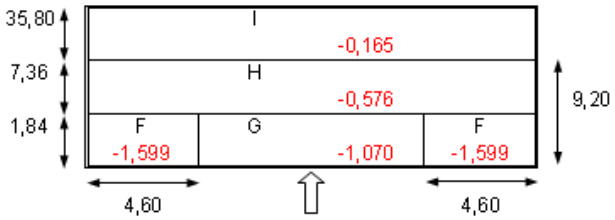
Výpočet špičkového tlaku vetra v úrovni strechy

Súčiniteľ turbulencie:	$k_I = 1,0$	
Súčiniteľ orografie:	$c_o(z) = 1,0$	
Intenzita turbulencie:	$I_v(z) = 0,193$	
Súčiniteľ drsnosti:	$c_r(z) = 0,987$	
Stredná rýchlosť vetra:	$v_m(z) = 23,68$	m/s
Súčiniteľ vystavenia vetru:	$c_e(z) = 2,286$	
Špičkový tlak vetra:	**$q_p(z) = 0,823$**	**kN/m²**

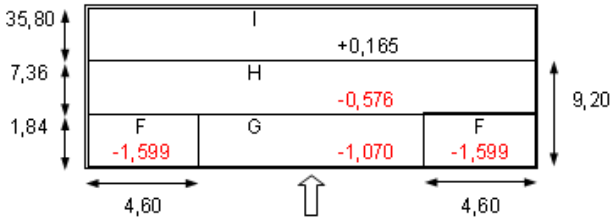
Charakteristické hodnoty tlaku vetra na strechu

Oblasť	F	G	H	I	
Plocha	8,46	93,47	441,60	2148,00	m²
(a) Súčiniteľ vonkajšieho tlaku	-1,94	-1,30	-0,70	-0,2	
(b) Súčiniteľ vonkajšieho tlaku	-1,94	-1,30	-0,70	+0,2	

(a)



(b)



Vietor zľava a sprava :

Vetrová oblasť:

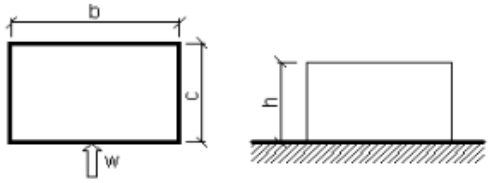
Vetrová oblasť:		I	
Základná rýchlosť vetra:		$v_b = 24,0$	m/s
Referenčný základný tlak vetra (hustota vzduchu 1,25 kg/m³)		$q_b = 0,360$	kN/m²

Kategória terénu:

Kategória terénu:	(otvorená krajina s nízkou vegetáciou)	II	
Dĺžka drsnosti:		$z_o = 0,050$	m
Minimálna výška:		$z_{min} = 2$	m
Súčiniteľ terénu:		$k_r = 0,190$	

Geometria strechy

pôdorys pohľad



b = 45,000	m	
c = 60,000	m	
h = 9,200	m	
Referenčná výška:	z = 9,000	m
Rozdelenie strechy na pásma:	e = 18,400	m

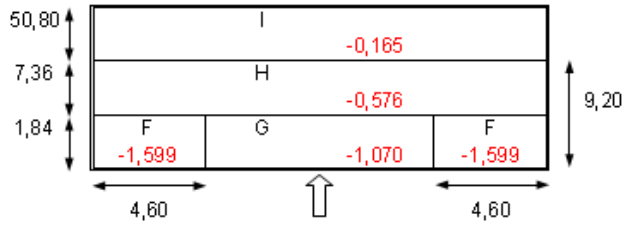
Výpočet špičkového tlaku vetra v úrovni strechy

Súčiniteľ turbulencie:	$k_I = 1,0$	
Súčiniteľ orografie:	$c_o(z) = 1,0$	
Intenzita turbulencie:	$I_v(z) = 0,193$	
Súčiniteľ drsnosti:	$c_r(z) = 0,987$	
Stredná rýchlosť vetra:	$v_m(z) = 23,68$	m/s
Súčiniteľ vystavenia vetru:	$c_e(z) = 2,286$	
Špičkový tlak vetra:	**$q_p(z) = 0,823$**	**kN/m²**

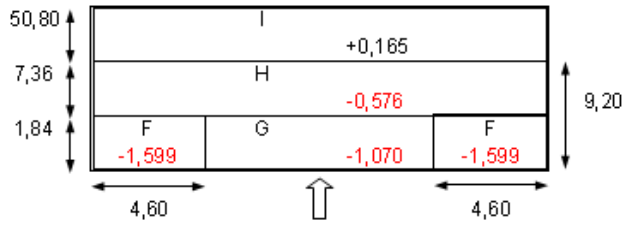
Charakteristické hodnoty tlaku vetra na strechu

Oblasť	F	G	H	I	
Plocha	8,46	65,87	331,20	2286,00	m²
(a) Súčiniteľ vonkajšieho tlaku	-1,94	-1,30	-0,70	-0,2	
(b) Súčiniteľ vonkajšieho tlaku	-1,94	-1,30	-0,70	+0,2	

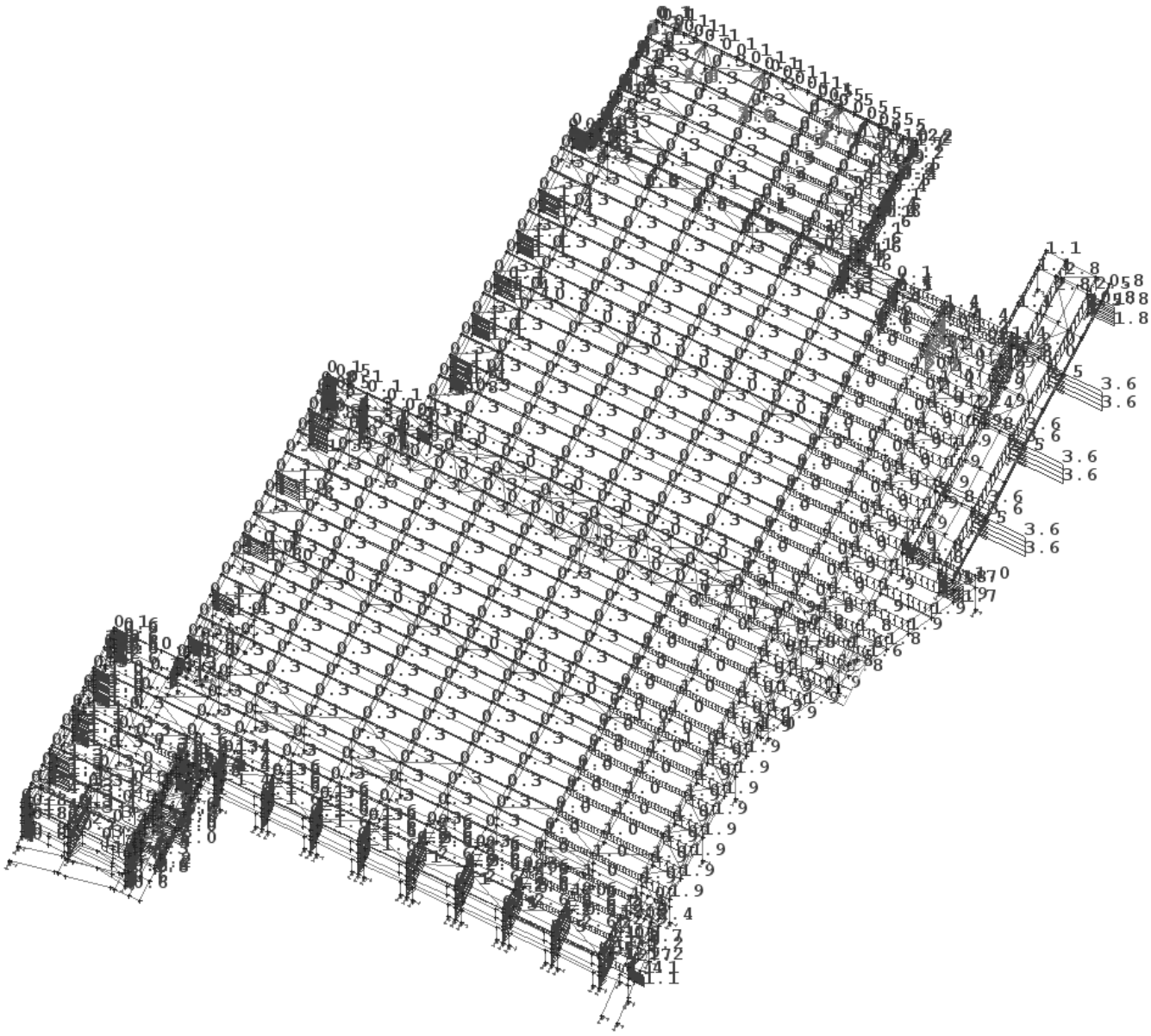
(a)



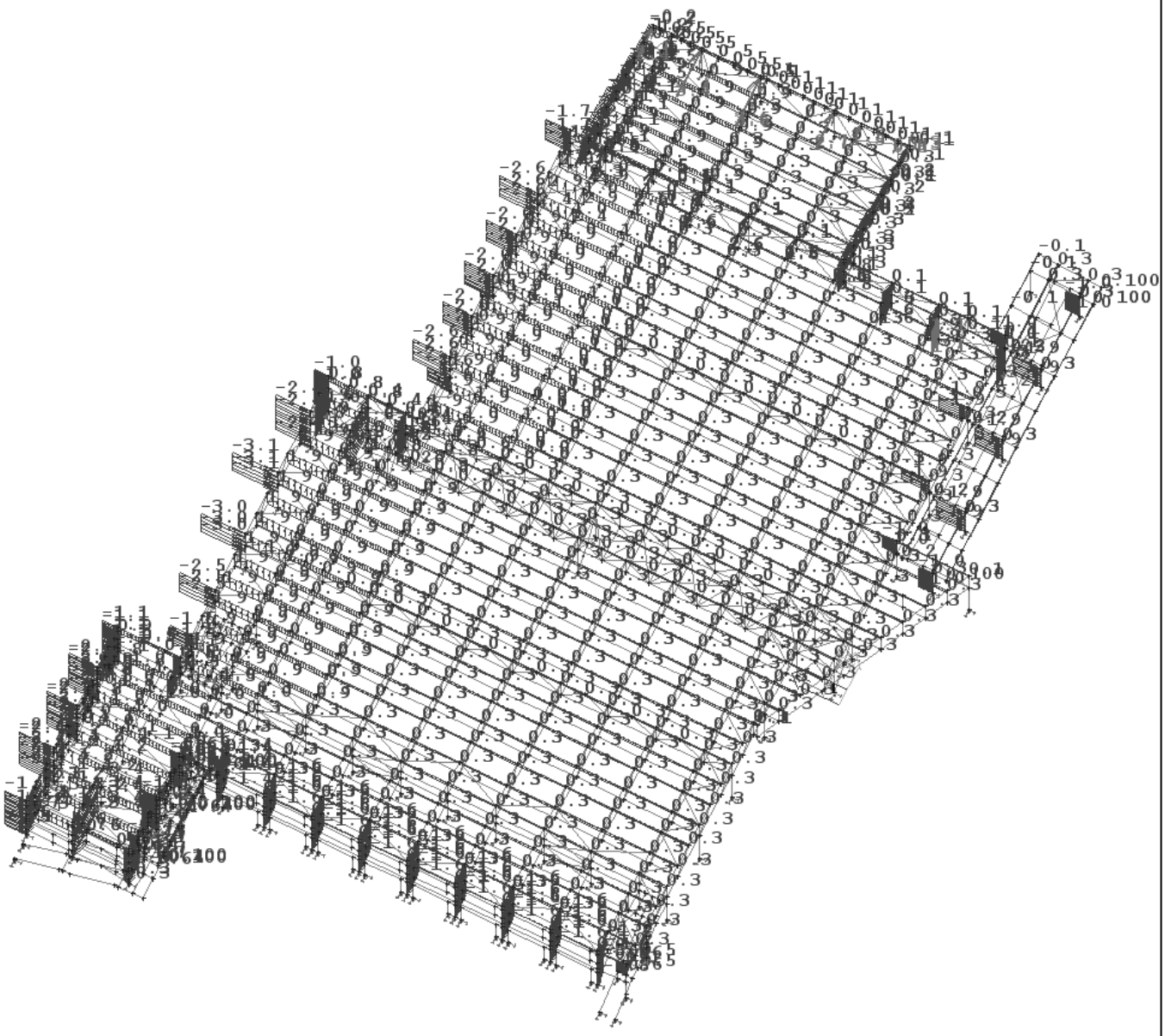
(b)



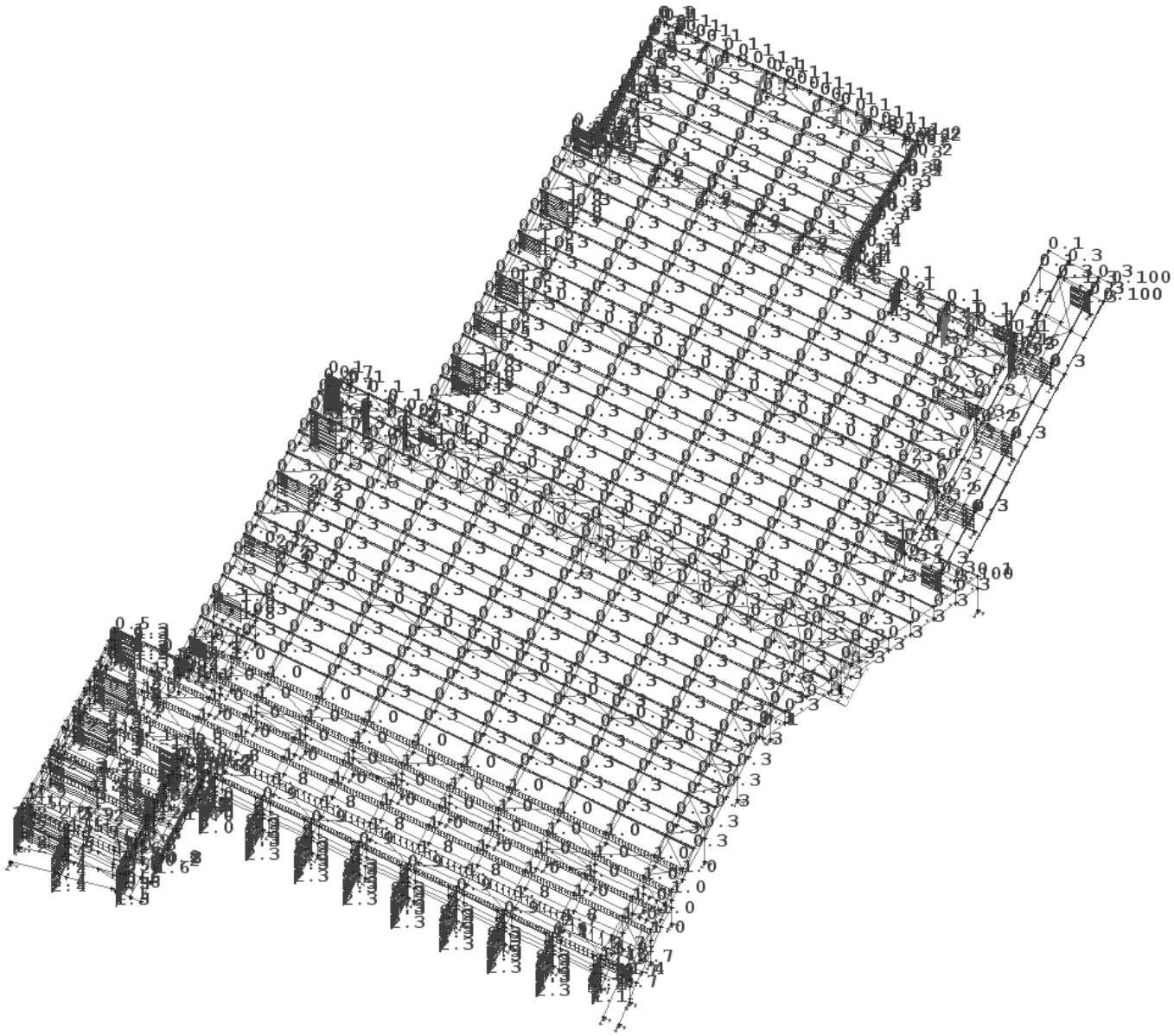
3.3.5.3 Rozdelenie premenného char. zaťaženia vetrom od tlaku vetra na nosné prvky stavby – tlak vetra „spredu“ – strecha so saním na celej ploche :



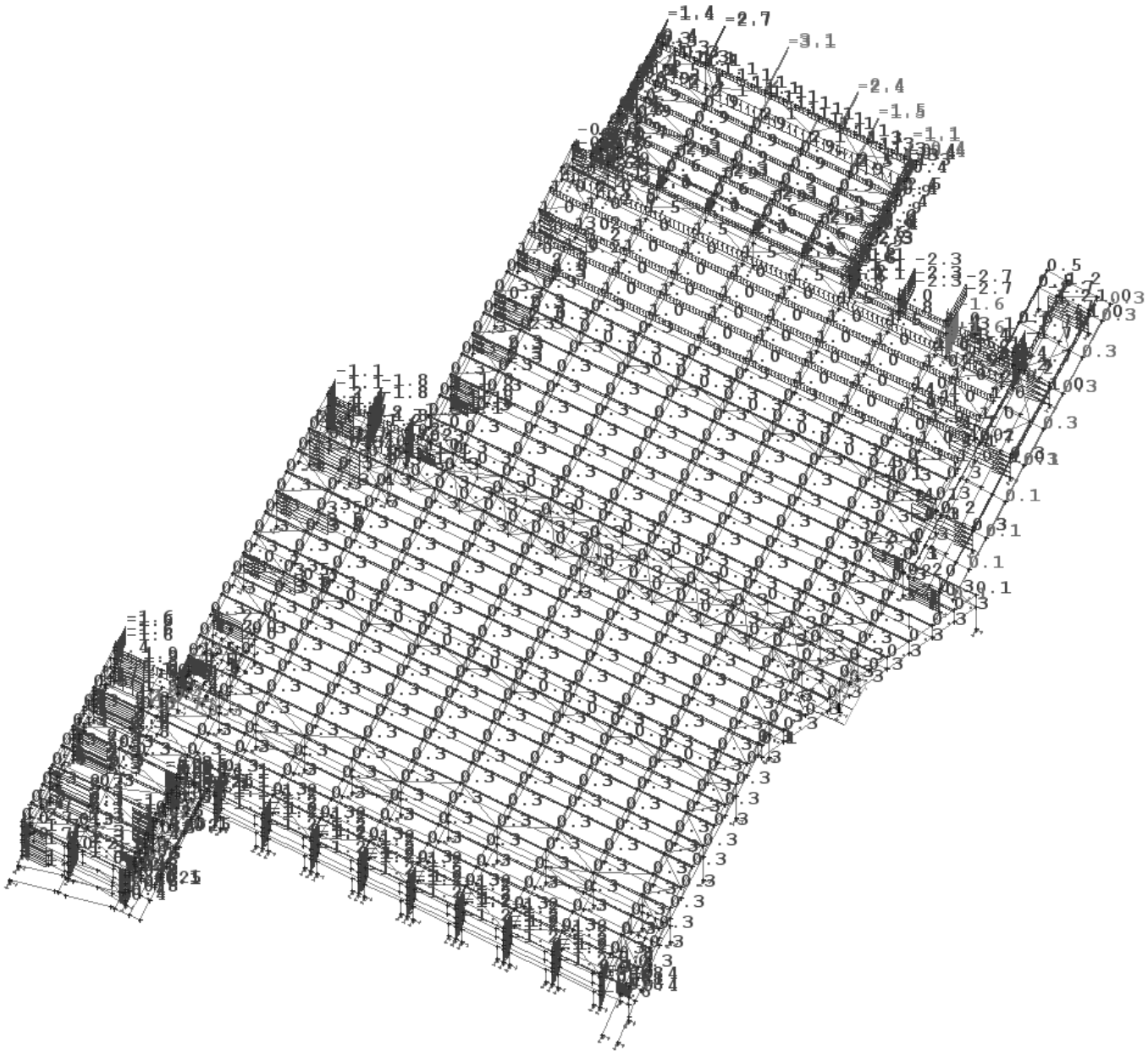
3.3.5.4 Rozdelenie premenného char. zaťaženia vetrom od tlaku vetra na nosné prvky stavby – tlak vetra „zozadu“ – strecha so saním na celej ploche :



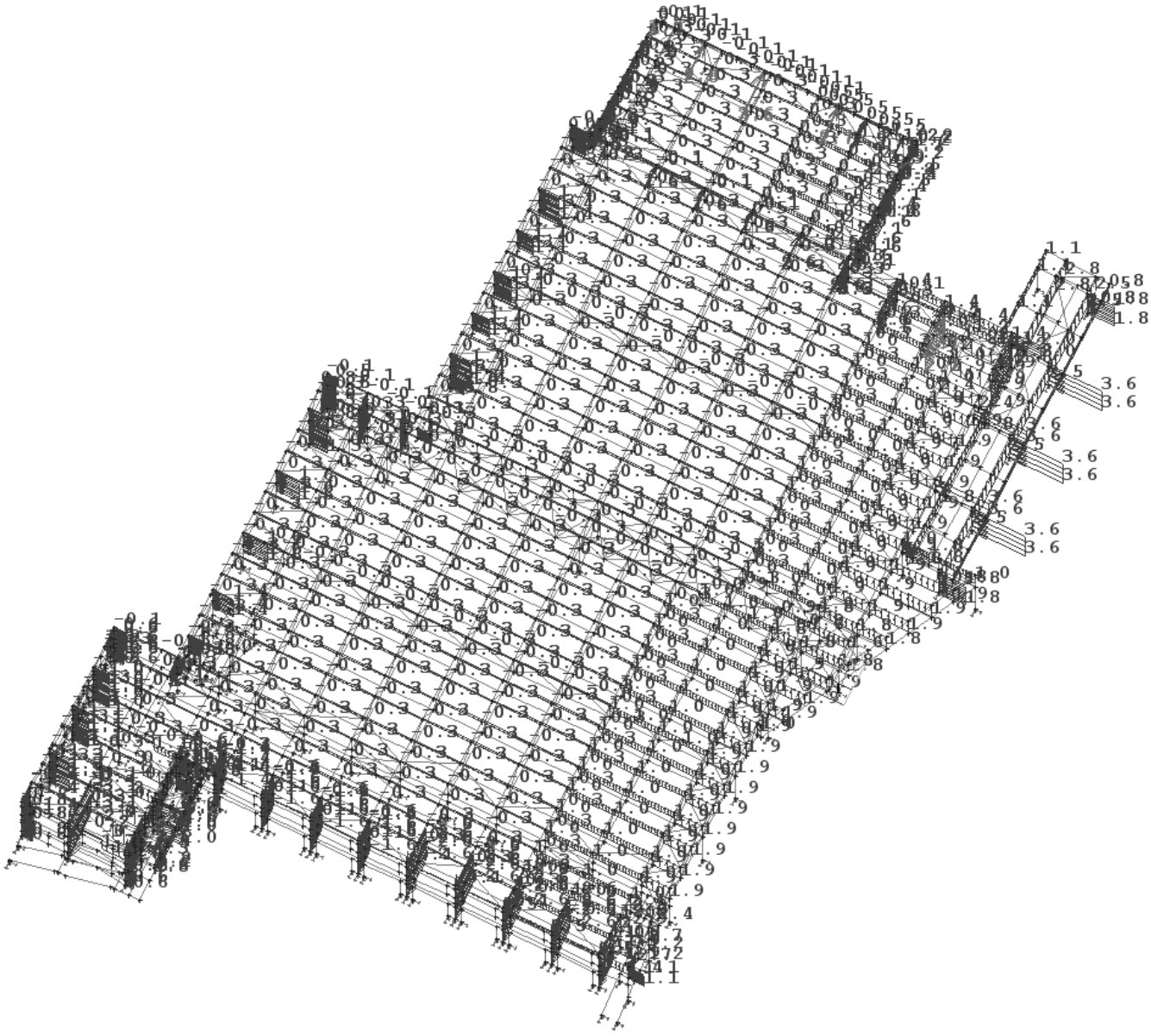
3.3.5.5 Rozdelenie premenného char. zaťaženia vetrom od tlaku vetra na nosné prvky stavby – tlak vetra „zľava“ – strecha so saním na celej ploche :



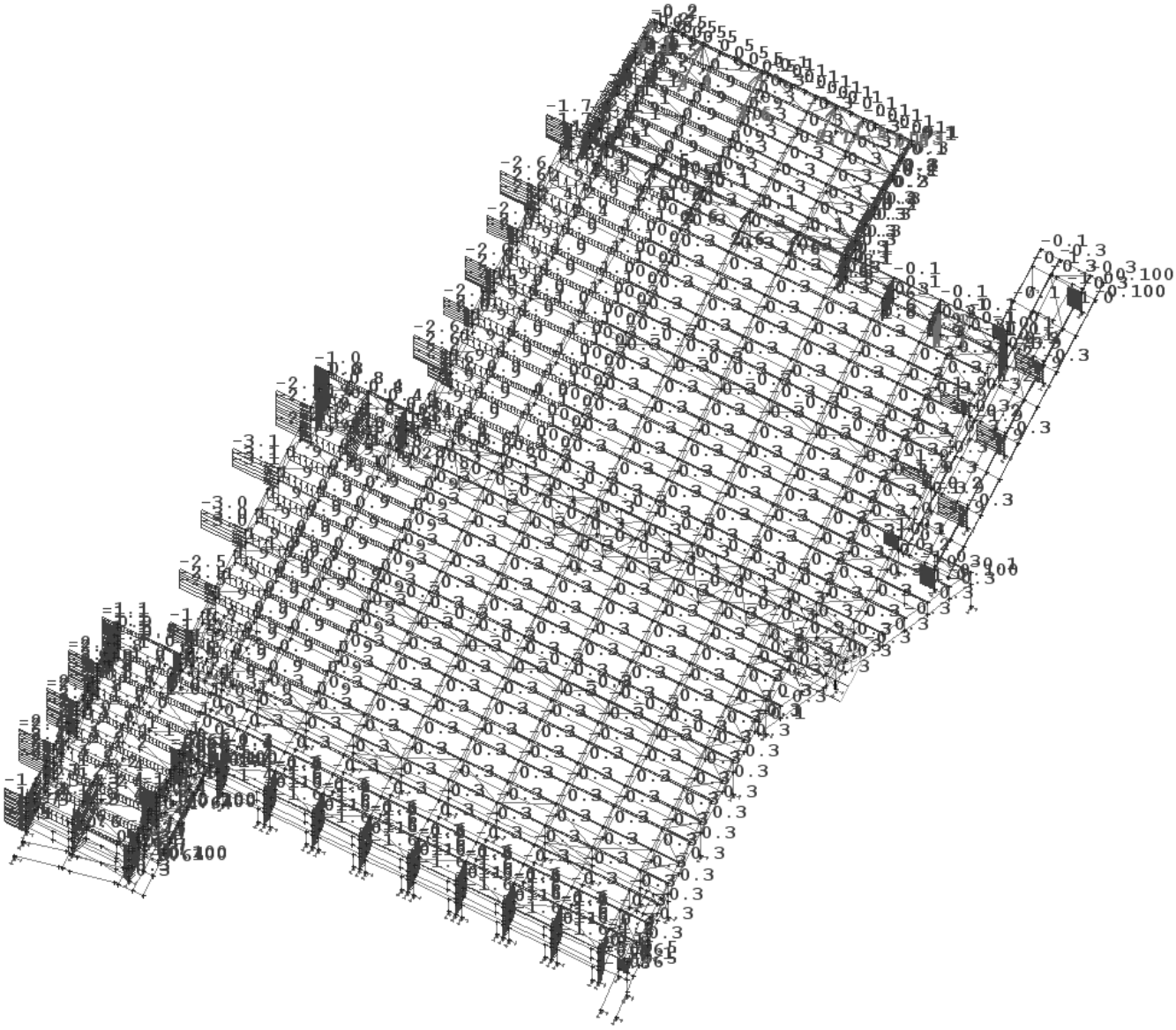
3.3.5.6 Rozdelenie premenného char. zaťaženia vetrom od tlaku vetra na nosné prvky stavby – tlak vetra „sprava“ – strecha so saním na celej ploche :



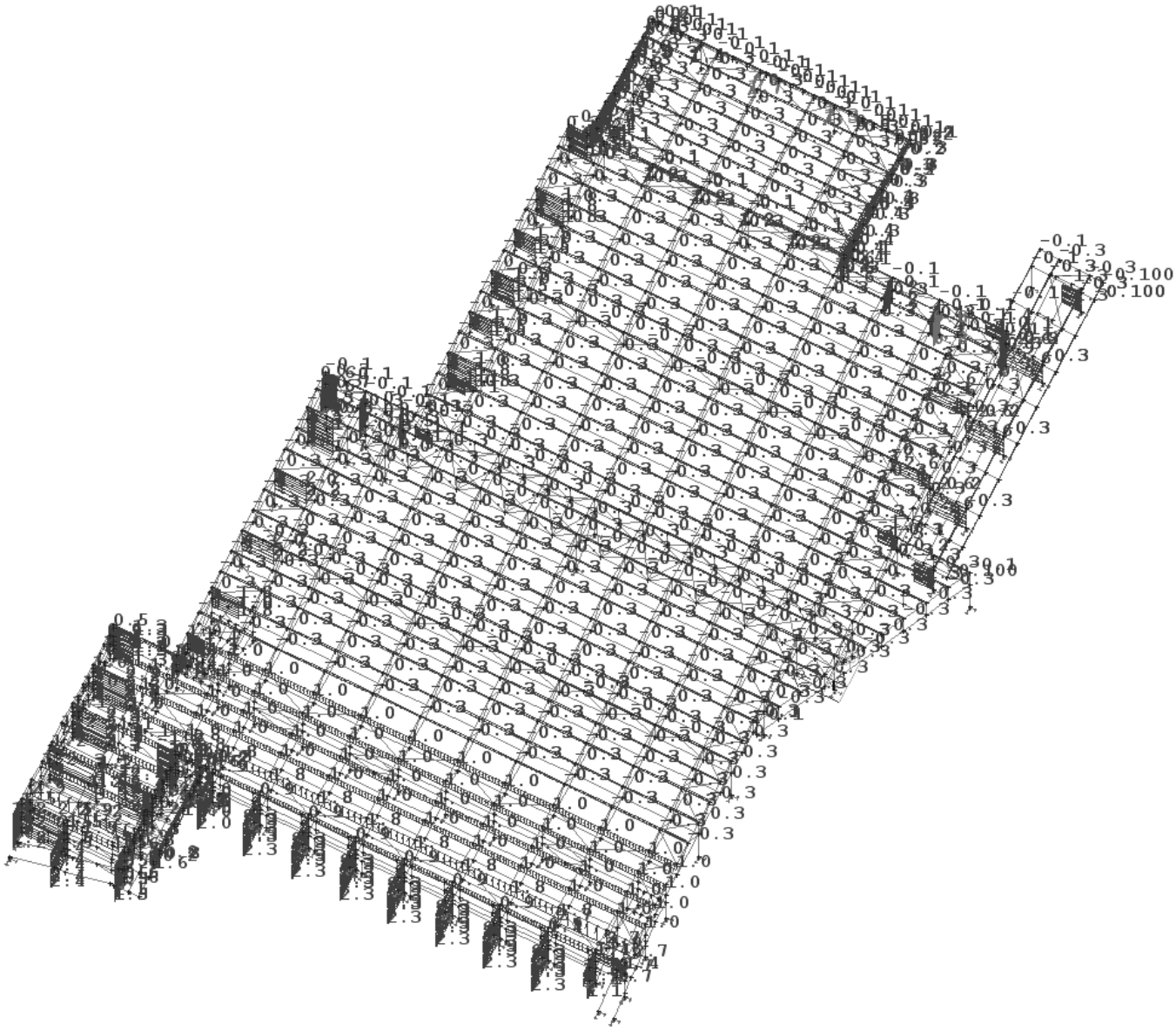
3.3.5.7 Rozdelenie premenného char. zaťaženia vetrom od tlaku vetra na nosné prvky stavby – tlak vetra „spredu“ – strecha s tlakom na časti plochy :



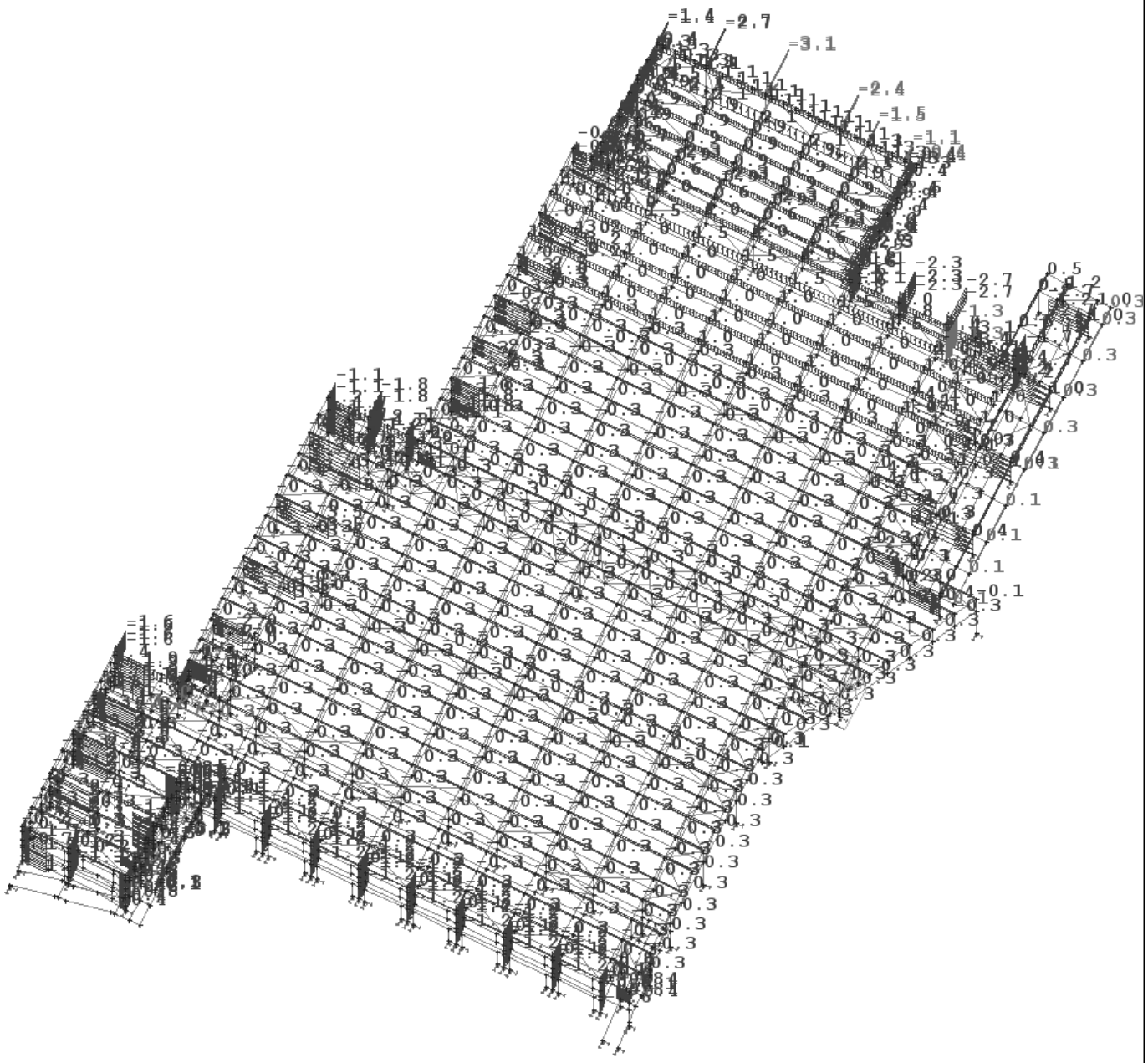
3.3.5.8 Rozdelenie premenného char. zaťaženia vetrom od tlaku vetra na nosné prvky stavby – tlak vetra „zozadu“ – strecha s tlakom na časti plochy :



3.3.5.9 Rozdelenie premenného char. zaťaženia vetrom od tlaku vetra na nosné prvky stavby – tlak vetra „zľava“ – strecha s tlakom na časti plochy :



3.3.5.10 Rozdelenie premenného char. zaťaženia vetrom od tlaku vetra na nosné prvky stavby – tlak vetra „sprava“ – strecha s tlakom na časti plochy :



4.0 VÝPOČET KONŠTRUKCIE A VÝSLEDNÉ REAKCIE :

4.1 Výpočet konštrukcie, kombinácie zaťažení pre prvý aj druhý medzný stav :

Konštrukcia bola riešená vo výpočtovom programe IDA NEXIS ako priestorová 3D konštrukcia s 1D prútovými prvkami. Založenie objektu bolo namodelované kĺbovým uložením stĺpov do podložia.
Kombinácie zaťažení pre prvý aj druhý medzný stav boli uvažované v zmysle normy STN EN 1990 – Zásady navrhovania konštrukcií.

Zatěžovací stavy

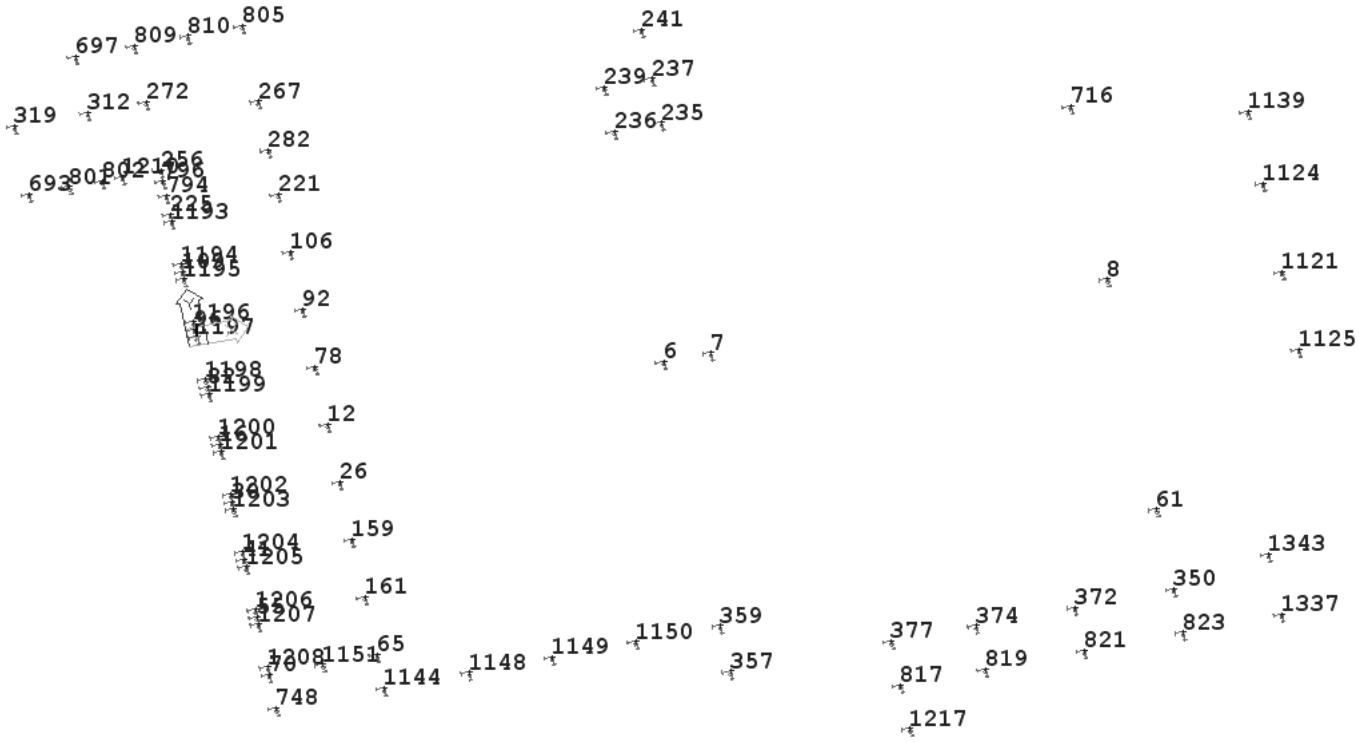
Stav	Jméno	Popis
1	vl. váha	Vlastní váha. Směr -Z
2	stále zaťaženie	Stálé - Zatížení
3	sneh	Nahodilé - sneh Střední doba
4	premenné administratíva a spodný pás	Nahodilé - B
5	vietor spredu - sanie na streche	Nahodilé - V Výběr.
6	vietor zozadu - sanie na streche	Nahodilé - V Výběr.
7	vietor zľava - sanie na streche	Nahodilé - V Výběr.
8	vietor sprava - sanie na streche	Nahodilé - V Výběr.
9	vietor spredu - sanie a tlak na streche	Nahodilé - V Výběr.
10	vietor zozadu - sanie a tlak na streche	Nahodilé - V Výběr.
11	vietor zľava - sanie a tlak na streche	Nahodilé - V Výběr.
12	vietor sprava - sanie a tlak na streche	Nahodilé - V Výběr.

Základné pravidlá pre generovanie kombinácií na únosnosť :
1 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2
2 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS4
3 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS3
4 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 2.10*ZS3 … mimoriadna kombinácia
5 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50* výber ZS5 – ZS12
6 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.50* výber ZS5 – ZS12
7 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS4 / 1.50*ZS3
8 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS4 / 1.50* výber ZS5 – ZS12
9 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS4 / 1.50*ZS3 / 0.6*1.50* výber ZS5 – ZS12
10 : 1.35*ZS1 / 1.35*ZS2 / 1.50*ZS4 / 0.5*1.50*ZS3 / 1.50* výber ZS5 – ZS12

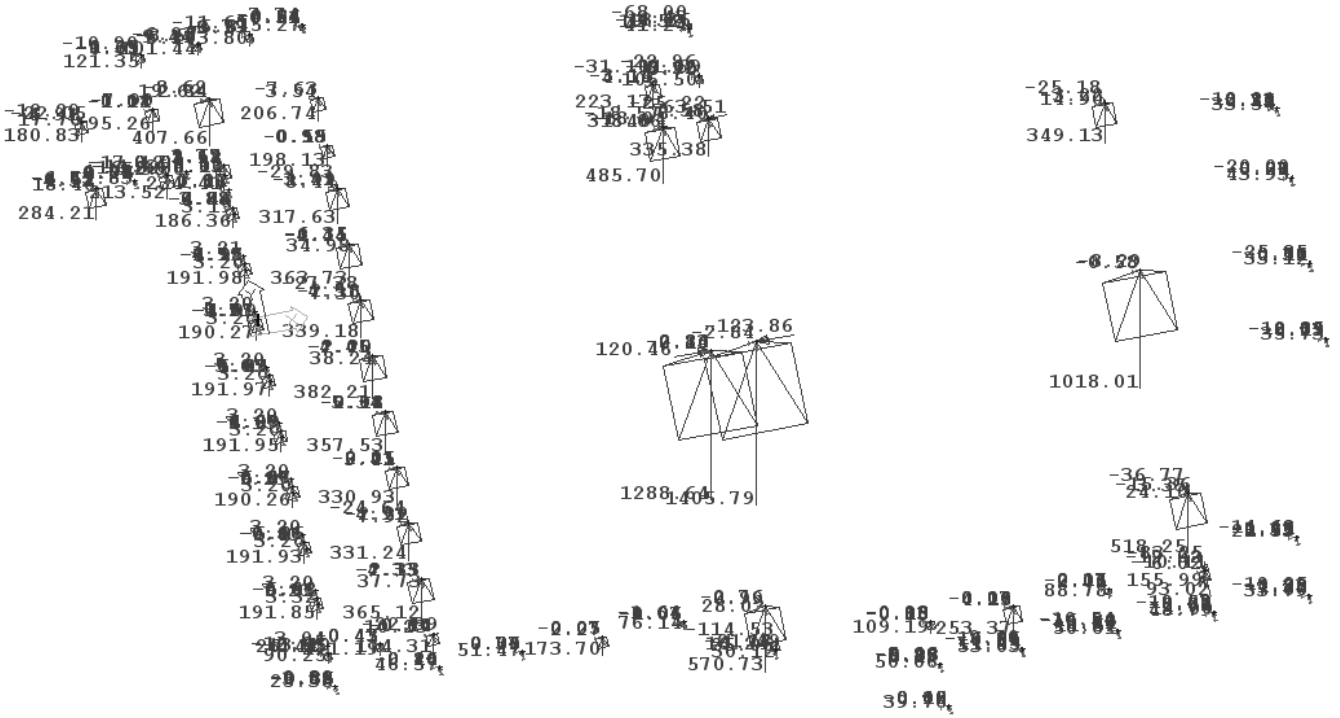
Základné pravidlá pre generovanie kombinácií na použitelnosť :
11 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2
12 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS4
13 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS3
14 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00* výber ZS5 – ZS12
15: 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS4 / 1.00*ZS3
16 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS4 / 1.00* výber ZS5 – ZS12
20 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS4 / 1.00*ZS3 / 0.6*1.00* výber ZS5 – ZS12
21 : 1.00*ZS1 / 1.00*ZS2 / 1.00*ZS4 / 0.5*1.00*ZS3 / 1.00* výber ZS5 – ZS12

4.2 Výpis reakcií :

4.2.1 Schéma číslovania uzlov



4.2.2 Výsledné reakcie v podperách – extrémne reakcie



výpočtové reakcie

Výpočtové reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém
Lineárny statický - nebezpečné alebo všetky kombinácie
Skupina uzlov :1/1422
Skupina kombinácií na únosnosť :1/62

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	6	54	**120.46**	-2.23	1248.67	0.00	0.00	0.00
2	7	53	**-123.86**	-2.74	1377.16	0.00	0.00	0.00
38	350	52	-4.38	**93.02**	155.99	0.00	0.00	0.00
21	216	51	0.55	**-72.79**	162.98	0.00	0.00	0.00
2	7	61	-114.54	-2.73	**1405.79**	0.00	0.00	0.00
39	357	53	-21.49	11.94	**-114.53**	0.00	0.00	0.00
63	851	54	10.92	-0.03	25.70	**0.02**	-16.63	**-0.04**
63	851	4	3.54	0.01	8.93	**-0.01**	-5.73	**0.01**
63	851	41	8.59	-0.02	24.93	0.01	**-18.48**	-0.03

Charakteristické reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Globální extrém
Lineárny statický - nebezpečné alebo všetky kombinácie
Skupina uzlov :1/1422
Skupina kombinácií na použiteľnosť :1/52

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	6	36	**78.67**	-1.46	814.60	0.00	0.00	0.00
2	7	35	**-81.40**	-1.79	900.57	0.00	0.00	0.00
38	350	42	-2.90	**60.82**	102.12	0.00	0.00	0.00
21	216	41	0.36	**-47.82**	108.93	0.00	0.00	0.00
2	7	28	-63.43	-1.70	**913.01**	0.00	0.00	0.00
39	357	35	-14.22	7.71	**-73.97**	0.00	0.00	0.00
63	851	36	7.57	-0.02	18.00	**0.01**	-11.70	**-0.03**
63	851	5	3.46	0.00	8.93	**-0.01**	-5.85	**0.00**
63	851	31	6.06	-0.02	17.51	0.01	**-12.93**	-0.02

4.3 Výpis charakteristických deformácií :

Lineárny statický - nebezpečné alebo všetky kombinácie
Skupina prútov :1/3244
Skupina kombinácií na použiteľnosť :1/52

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]
2124	17	28	0.000	**32.90**	-0.21	0.56
2934	10	28	0.000	**-29.73**	1.11	-0.66
1635	14	35	1.200	-0.19	**17.08**	-0.53
1634	14	35	0.400	0.86	**-16.75**	-0.53
1776	7	51	3.125	0.61	1.82	**19.69**
2241	1	28	1.950	-0.38	-0.84	**-46.74**
1675	5	44	1.200	-0.08	1.30	0.40
388	5	44	1.900	0.08	1.30	-0.40
2932	10	28	0.000	-1.11	0.31	-2.33
2930	10	28	2.263	0.86	-0.52	-2.79
1195	13	44	0.000	2.19	-3.24	-0.08
584	13	44	0.000	1.13	0.75	-0.13

5.0 POSÚDENIE PRÚTOVÝCH PRVKOV NA I.MS A II.MS :

súčiniteľ spoľahlivosti Gamma M0 pre únosnosť prierezu 1.00
súčiniteľ spoľahlivosti Gamma M1 pre stabilitnú únosnosť 1.00
súčiniteľ spoľahlivosti Gamma M2 pre oslabený prierez 1.25

5.1 Prierez RHS 120/80/5

5.1.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 13.00 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro vnitřní pásnice
poměr 13.00 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	42.00
maximální poměr	2	42.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 1.95 m

Vnitřní síly		
NSd	-113.96	kN
Vy.Sd	-0.00	kN
Vz.Sd	0.00	kN
Mt.Sd	-0.03	kNm
My.Sd	6.79	kNm
Mz.Sd	0.00	kNm

Posudek na tlak

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	432.40	kN
jedn. posudek	0.26	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	17.17	kNm
MNVz.Rd	11.76	kNm

alfa 1.80 beta 1.80

jedn. posudek 0.40

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	84.59	61.00	
Redukovaná štíhlost	0.90	0.65	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	0.73	0.87	
Délka	3.90	3.90	m
Součinitel vzpěru	0.95	0.50	
Vzpěrná délka	3.71	1.95	m
Kritické Eulerovo zatížení	532.99	1024.73	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	317.15	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.36	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	285.70	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	0.90	
Redukční součinitel	0.66	
sigma,cr,T	60017.06	MPa
sigma,cr,TF	289.67	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	3.71	m
jedn. posudek	0.40	

Posudek klopení

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	17.53	kNm
Beta W	1.00	
redukce	1.00	
imperfekce	0.21	
Mcr	651.79	kNm

LTB		
Délka klopení	1.95	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

zatížení v těžišti

jedn. posudek =0.39

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.36
kz	1.02
muy	-0.99
muz	-0.06
BetaMy	1.30
BetaMz	1.80

jedn. posudek = 0.36 + 0.53 + 0.00 = 0.88

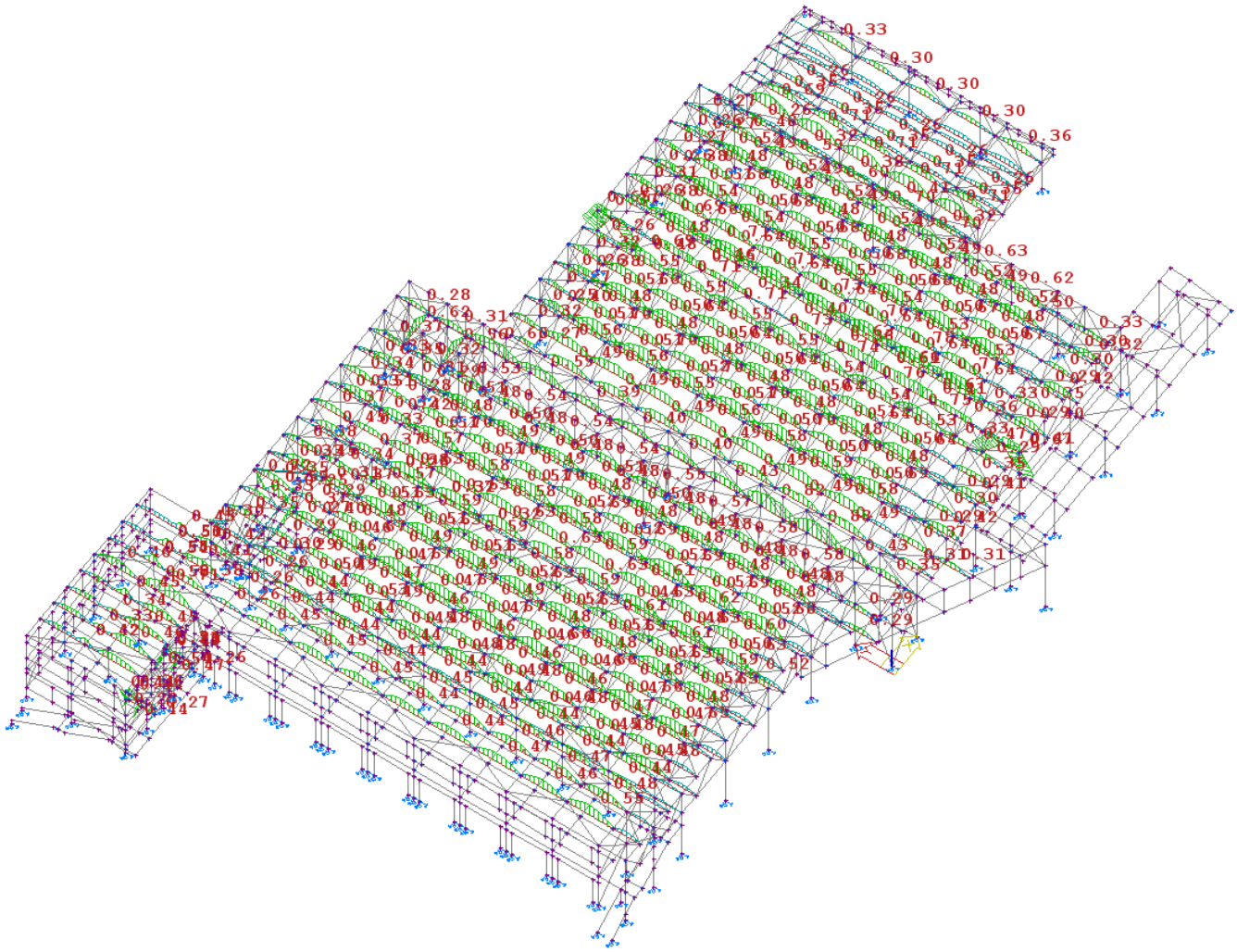
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	0.99
kz	1.02
mult	0.03
muz	-0.06
BetaMlt	1.30
BetaMz	1.80

jedn. posudek =0.40 + 0.38 + 0.00 = 0.78

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :

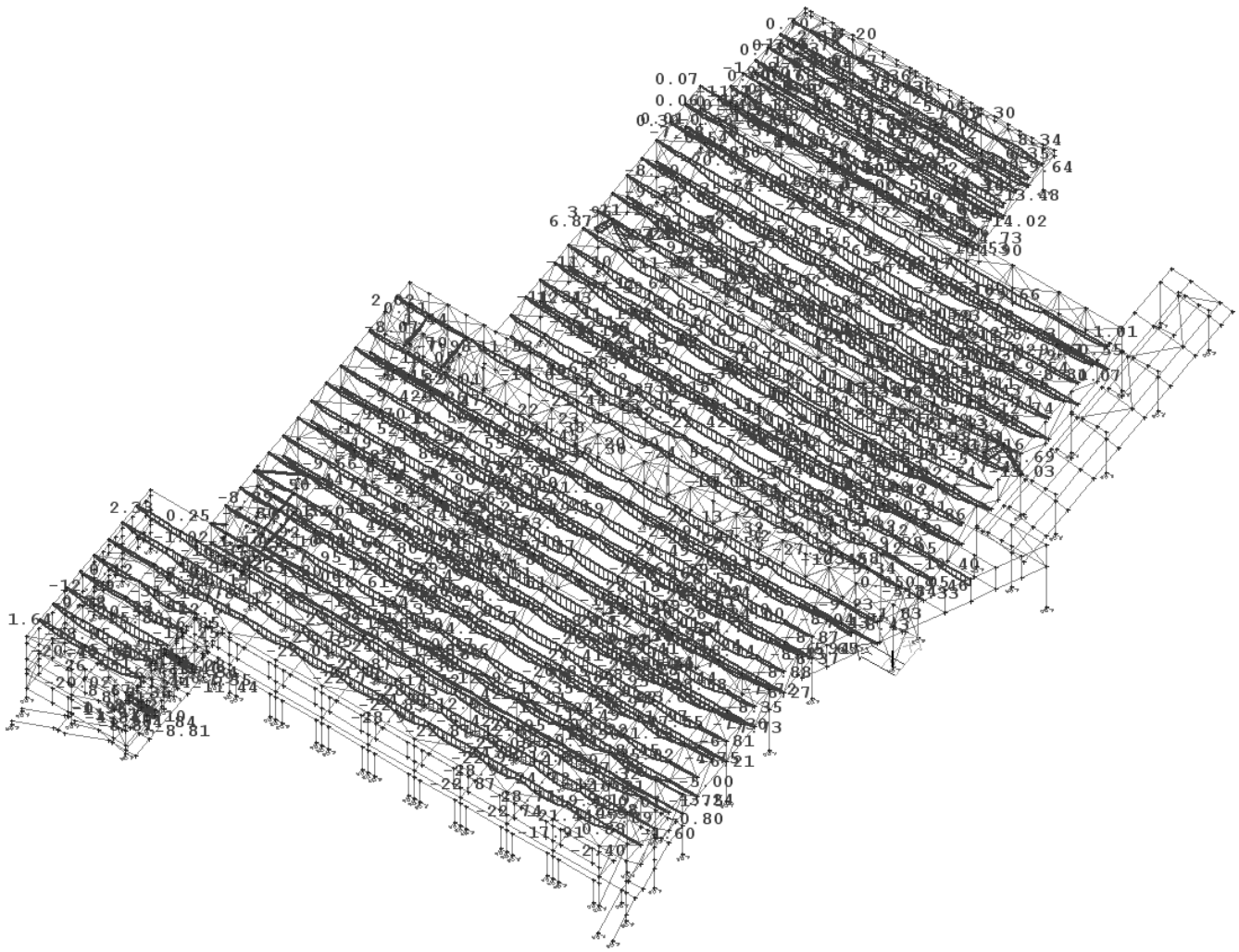


5.1.2 Posúdenie na II.MS

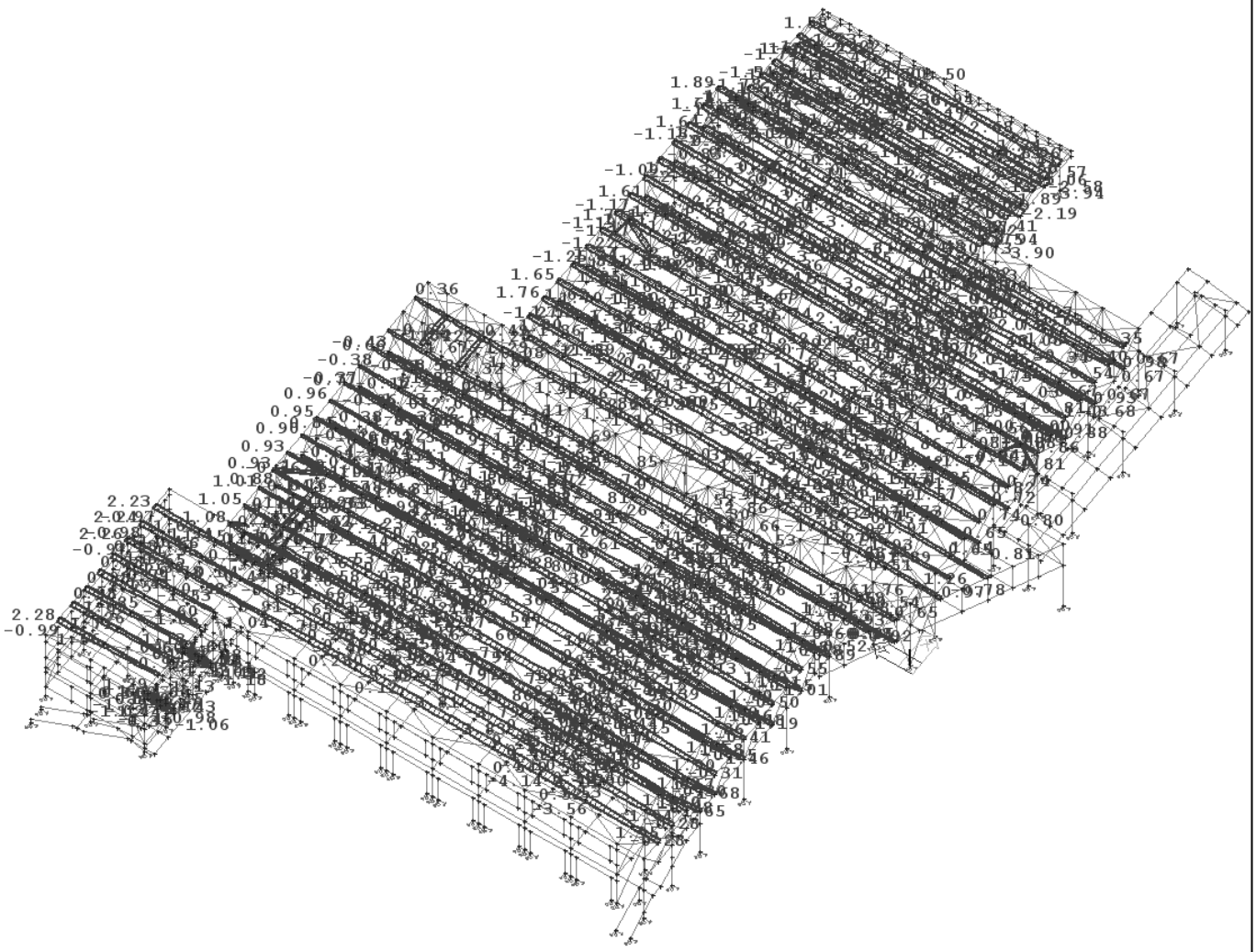
Extrémne deformácie od charakteristického zaťaženia :

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]
3044	1	19	0.600	**11.44**	-0.05	-0.02
3049	1	52	0.680	**-8.81**	-0.90	4.06
2331	1	36	3.900	0.17	**4.10**	-15.47
2344	1	36	0.000	-0.20	**-4.23**	-12.25
3049	1	34	0.680	-7.79	-1.02	**8.72**
2241	1	28	1.950	-0.38	-0.84	**-46.74**
2204	1	43	2.781	1.95	-1.09	3.08
2204	1	8	2.781	3.15	0.88	6.05
2857	1	52	0.000	1.28	-1.01	-0.59
2245	1	28	3.900	-0.15	-0.43	-9.87

Priebeh deformácií uz :



Priebeh deformácií uy :



Maximálna vlastná deformácia (po odpočítaní deformácie podpier) vzhľadom ku dĺžke je u_z = 17,98mm na strešnej väznici dĺžky 4,6m
dĺžka prvku ... L = 4,6m
u_{lim} = L /200
u_{lim} = 4600 / 200 = 23mm > 17,98mm ... **vyhovuje**

5.2 Prierez SHS 160/160/6.3

5.2.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 22.40 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	46.45

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro vnitřní pásnice
poměr 22.40 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	42.00
maximální poměr	2	42.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.00 m

Vnitřní síly		
NSd	-465.49	kN
Vy.Sd	-4.53	kN
Vz.Sd	-6.49	kN
Mt.Sd	-0.11	kNm
My.Sd	7.75	kNm
Mz.Sd	5.87	kNm

Posudek na tlak
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	900.05	kN
jedn. posudek	0.52	

Posudek na smyk (Vy)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	259.82	kN
jedn. posudek	0.02	

Posudek na smyk (Vz)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	259.82	kN
jedn. posudek	0.02	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	31.17	kNm
MNVz.Rd	31.17	kNm

alfa 2.38 beta 2.38
jedn. posudek 0.06

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	25.24	24.21	
Redukovaná štíhlost	0.27	0.26	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	0.98	0.99	
Délka	1.78	1.78	m
Součinitel vzpěru	0.89	0.85	
Vzpěrná délka	1.58	1.51	m
Kritické Eulerovo zatížení	12464.16	13544.97	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	886.28	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.53	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	877.98	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	0.27	
Redukční součinitel	0.98	
sigma,cr,T	62853.44	MPa
sigma,cr,TF	3254.35	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	1.78	m
jedn. posudek	0.53	

Posudek klopení

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	51.23	kNm
Beta W	1.00	
redukce	1.00	
imperfekce	0.21	
Mcr	11499.31	kNm

LTB		
Délka klopení	1.78	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.67	
C2	0.01	
C3	0.68	

zatížení v těžišti

jedn. posudek =0.15

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	0.86
kz	0.90
muy	0.27
muz	0.20
BetaMy	2.19
BetaMz	2.06

jedn. posudek = 0.53 + 0.13 + 0.10 = 0.76

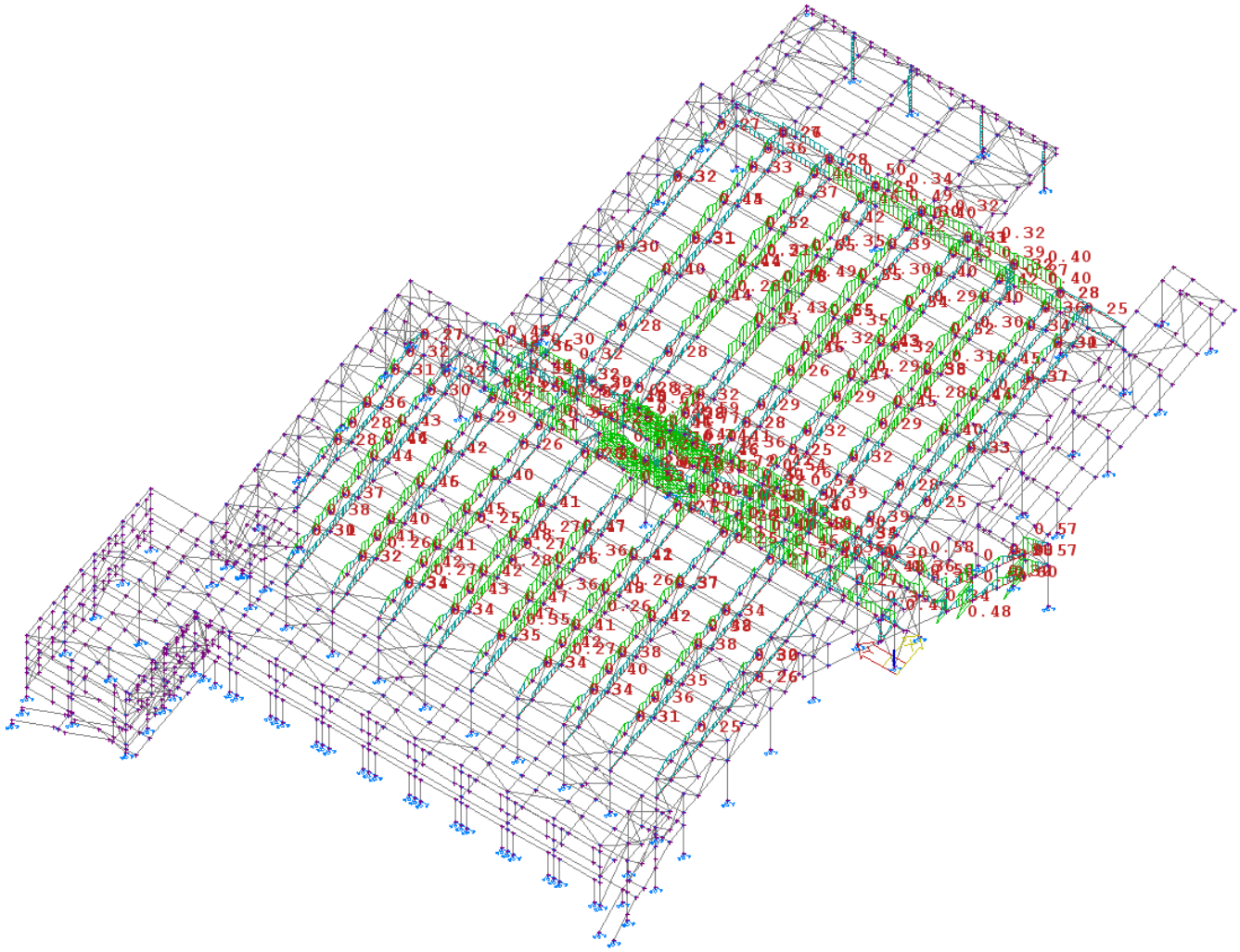
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	0.90
mult	-0.06
muz	0.20
BetaMlt	2.19
BetaMz	2.06

jedn. posudek =0.53 + 0.15 + 0.10 = 0.78

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :

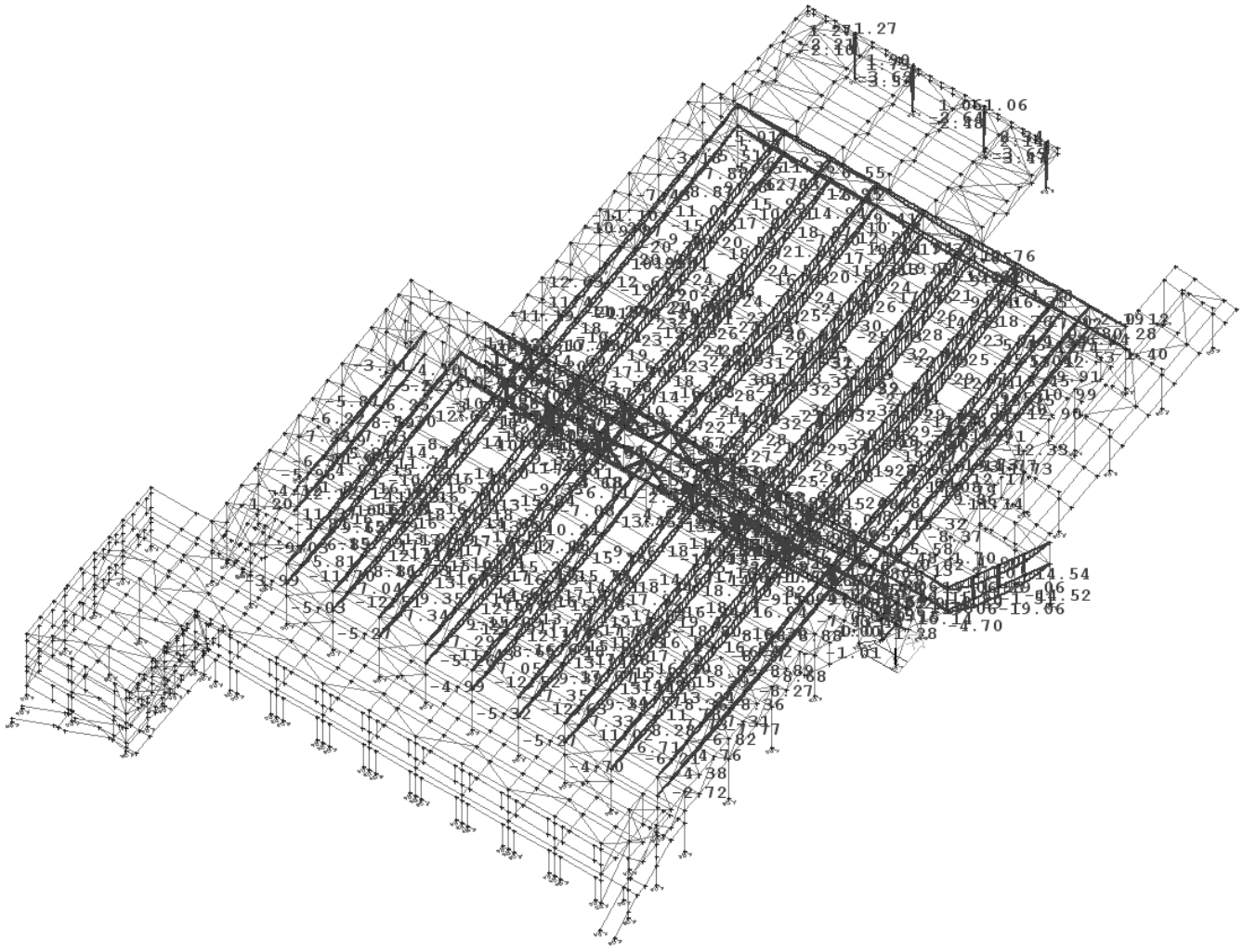


5.2.2 Posúdenie na I.MS

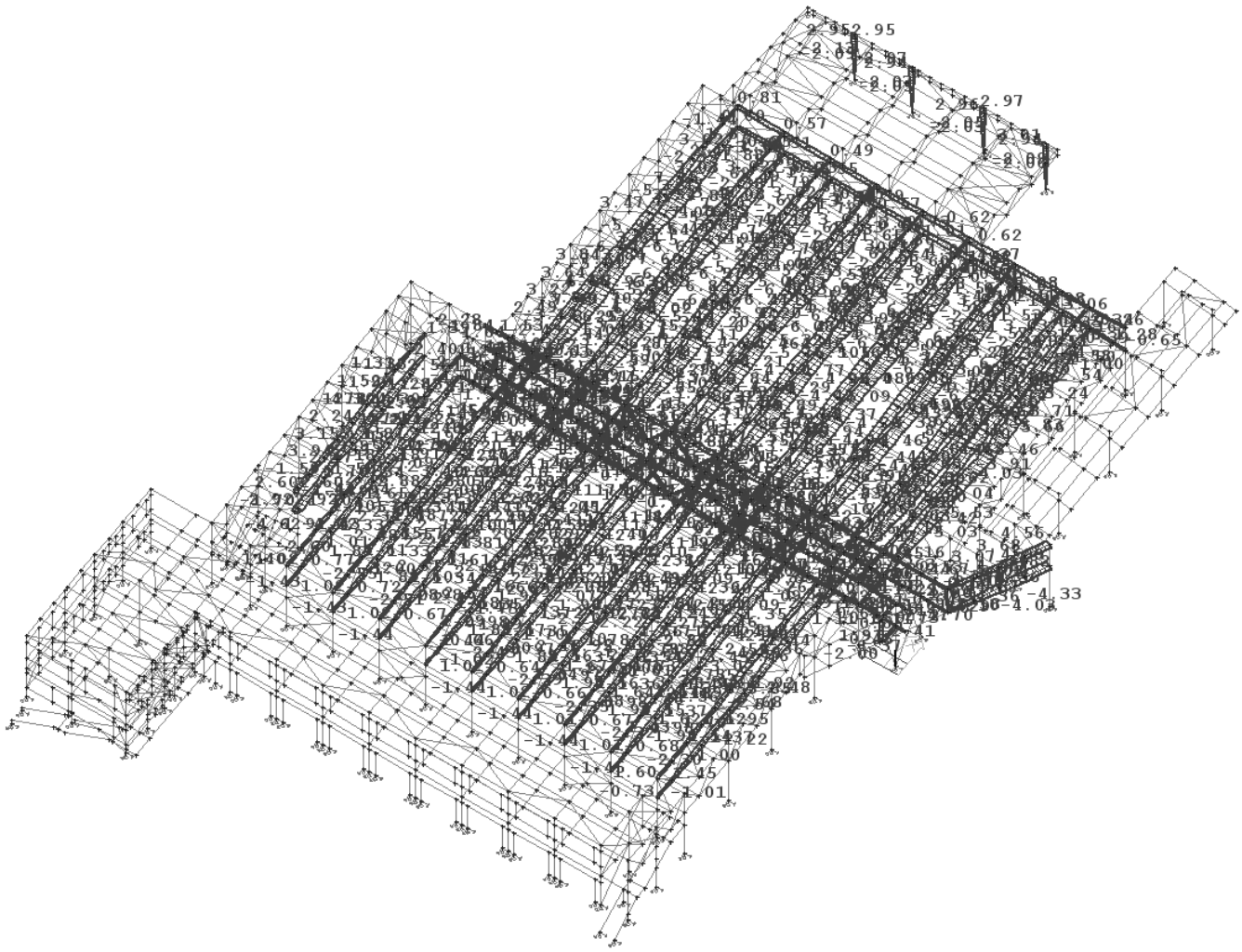
Extrémne deformácie od charakteristického zaťaženia :

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]
2933	2	28	0.000	**16.15**	-1.30	0.35
2928	2	28	0.768	**-19.06**	1.27	-0.08
2455	2	34	0.000	-0.42	**8.46**	-10.69
1935	2	33	0.000	0.71	**-7.60**	-9.05
2151	2	36	2.750	-6.01	0.74	**4.05**
2127	2	28	1.775	0.02	0.21	**-32.91**
2719	2	38	0.600	-0.08	-1.91	-1.54
2718	2	4	0.000	-0.00	0.00	-0.00
2918	2	28	0.000	-0.01	2.25	-4.69
2925	2	28	1.985	0.43	0.87	-0.17
1550	2	7	0.400	-0.96	2.92	-0.26
1550	2	34	0.400	-0.43	-4.62	-0.34

Priebeh deformácií uz :



Priebeh deformácií uy :



Maximálna deformácia u_z = 32,91mm je na páse väzníka dĺžky 25,0m

dĺžka prvku ... L = 25,0m

u_{lim} = L /300

u_{lim} = 25000 / 300 = 83,33m > 32,91mm ... **vyhovuje**

5.3 Prierez SHS 80/80/5

5.3.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 13.00 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	43.23

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro vnitřní pásnice
poměr 13.00 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.56 m

Vnitřní síly		
NSd	0.26	kN
Vy.Sd	1.21	kN
Vz.Sd	24.32	kN
Mt.Sd	-0.22	kNm
My.Sd	7.03	kNm
Mz.Sd	0.31	kNm

Posudek na osovou sílu

Tabulka hodnot		
Nt.Rd	338.40	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vy)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	97.69	kN
jedn. posudek	0.01	

Posudek na smyk (Vz)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	97.69	kN
jedn. posudek	0.25	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	9.66	kNm
MNVz.Rd	9.66	kNm

alfa 1.66 beta 1.66
jedn. posudek 0.59

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	16.03	17.11	
Redukovaná štíhlost	0.17	0.18	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	0.56	0.56	m
Součinitel vzpěru	0.87	0.93	
Vzpěrná délka	0.48	0.52	m
Kritické Eulerovo zatížení	11607.90	10196.17	kN

Posudek klopení

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	9.66	kNm
Beta W	1.00	
redukce	1.00	
imperfekce	0.21	
Mcr	3352.03	kNm

LTB		
Délka klopení	0.56	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.70	
C2	0.00	
C3	0.68	

zatížení v těžišti
jedn. posudek =0.73

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.00
kz	1.00
muy	0.40
muz	0.40
BetaMy	2.45
BetaMz	2.40

jedn. posudek = 0.00 + 0.73 + 0.03 = 0.76

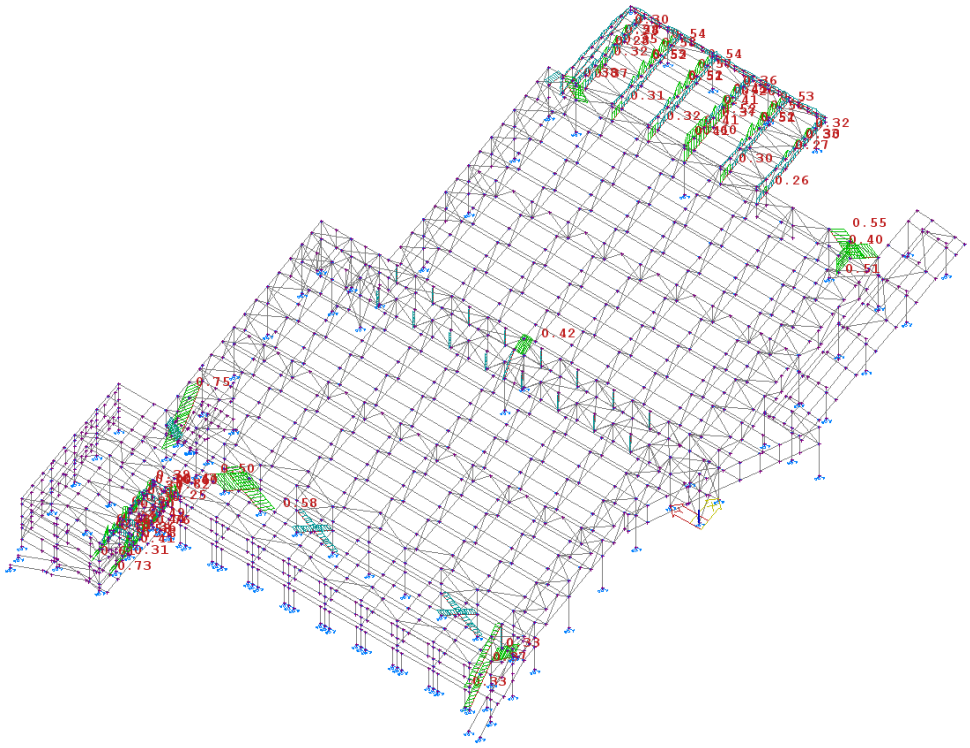
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	1.00
mult	-0.08
muz	0.40
BetaMlt	2.45
BetaMz	2.40

jedn. posudek =0.00 + 0.73 + 0.03 = 0.76

Prvek VYHOVÍ na stabilitu

využitie prierezov :

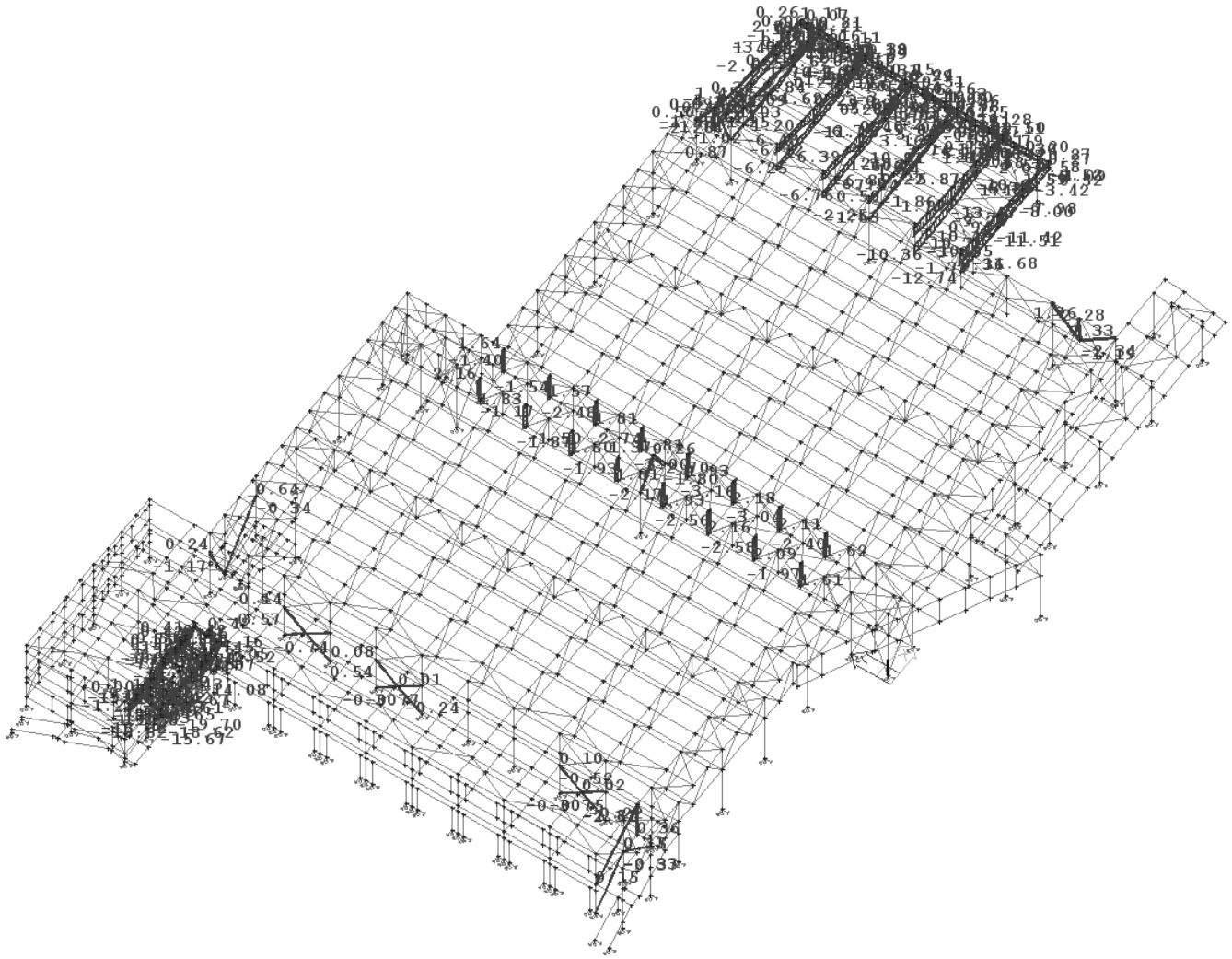


5.3.2 Posúdenie na II.MS

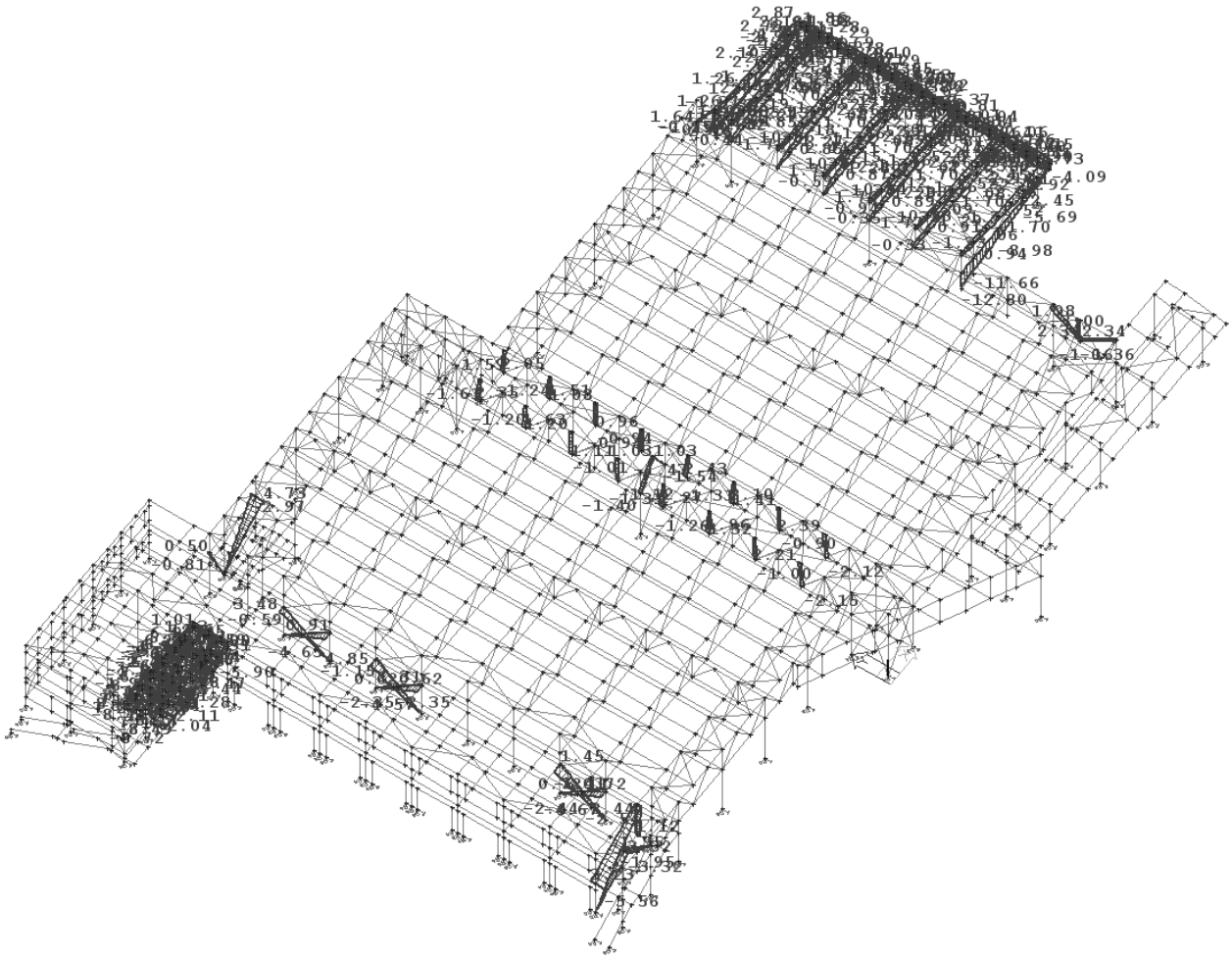
Extrémne deformácie od charakteristického zaťaženia :

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]
3123	3	34	0.000	**8.17**	0.29	-6.08
3099	3	27	0.620	**-19.66**	-2.67	-0.50
3063	3	34	0.925	-0.45	**8.67**	-0.95
2536	3	28	0.000	1.95	**-12.80**	-0.21
3037	3	27	0.458	-0.81	-2.74	**19.67**
3046	3	27	0.458	-0.24	1.13	**-19.70**

Priebeh deformácií uz :



Priebeh deformácií uy :



Maximálna vlastná deformácia (po odrátaní def. podpier) je u_z = 9,02mm na nosníku dĺžky 4,6m

dĺžka prvku ... L = 4,6m

u_{lim} = L /300

u_{lim} = 4600 / 300 = 15,33m > 9,02mm ... **vyhovuje**

5.4 Prierez HEA300

5.4.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 24.47 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	69.13
maximální poměr	2	79.60
maximální poměr	3	120.66

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro odstávající pásnici
poměr 10.71 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	10.00
maximální poměr	2	11.00
maximální poměr	3	15.12

==> Třída průřezu 2

Kritický posudek v místě 1.70 m

Vnitřní síly		
NSd	-14.61	kN
Vy.Sd	0.24	kN
Vz.Sd	34.60	kN
Mt.Sd	0.00	kNm
My.Sd	244.09	kNm
Mz.Sd	1.73	kNm

Posudek na tlak

Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	2655.50	kN
jedn. posudek	0.01	

Posudek na smyk (Vy)

Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	1293.28	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vz)

Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	512.18	kN
jedn. posudek	0.07	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 2.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	325.24	kNm
MNVz.Rd	150.87	kNm

alfa 2.00 beta 1.00
jedn. posudek 0.57

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	12.68	22.37	
Redukovaná štíhlost	0.14	0.24	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce	0.34	0.49	
Redukční součinitel	1.00	0.98	
Délka	1.70	1.70	m
Součinitel vzpěru	0.95	0.98	
Vzpěrná délka	1.61	1.67	m
Kritické Eulerovo zatížení	145625.78	46804.43	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	2603.90	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.01	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	2609.08	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	0.25	
Redukční součinitel	0.98	
sigma,cr,T	3786.05	MPa
sigma,cr,TF	4141.98	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	1.70	m
jedn. posudek	0.01	

Posudek klopení

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	325.24	kNm
Beta W	1.00	
redukce	1.00	
imperfekce	0.21	
Mcr	7280.99	kNm

LTB		
Délka klopení	1.70	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.12	
C2	0.00	
C3	1.00	

zatížení v těžišti

jedn. posudek =0.75

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.00
kz	1.00
muy	-0.10
muz	0.17
BetaMy	1.27
BetaMz	1.26

jedn. posudek = 0.01 + 0.75 + 0.01 = 0.77

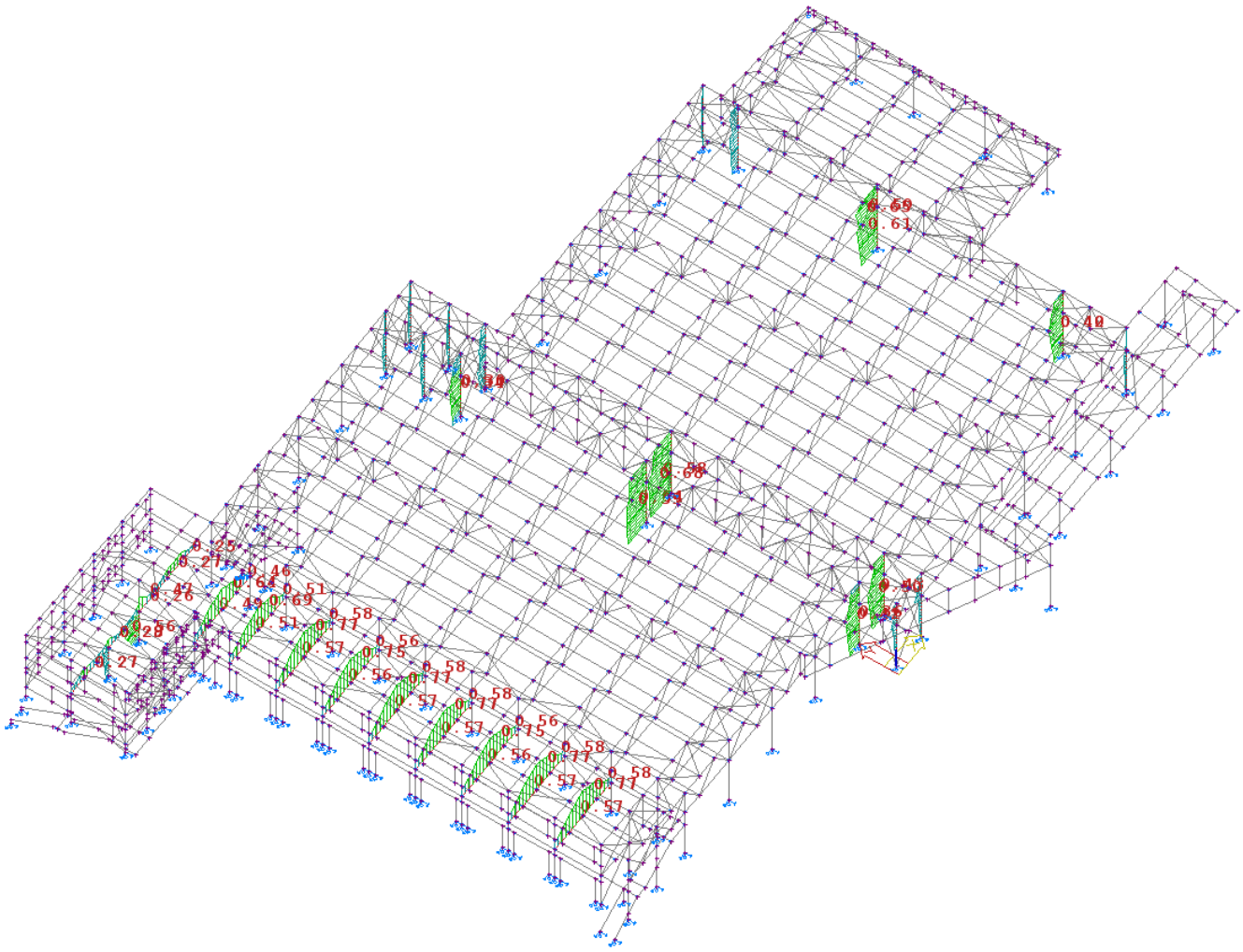
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	1.00
mult	-0.10
muz	0.17
BetaMlt	1.27
BetaMz	1.26

jedn. posudek =0.01 + 0.75 + 0.01 = 0.77

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :

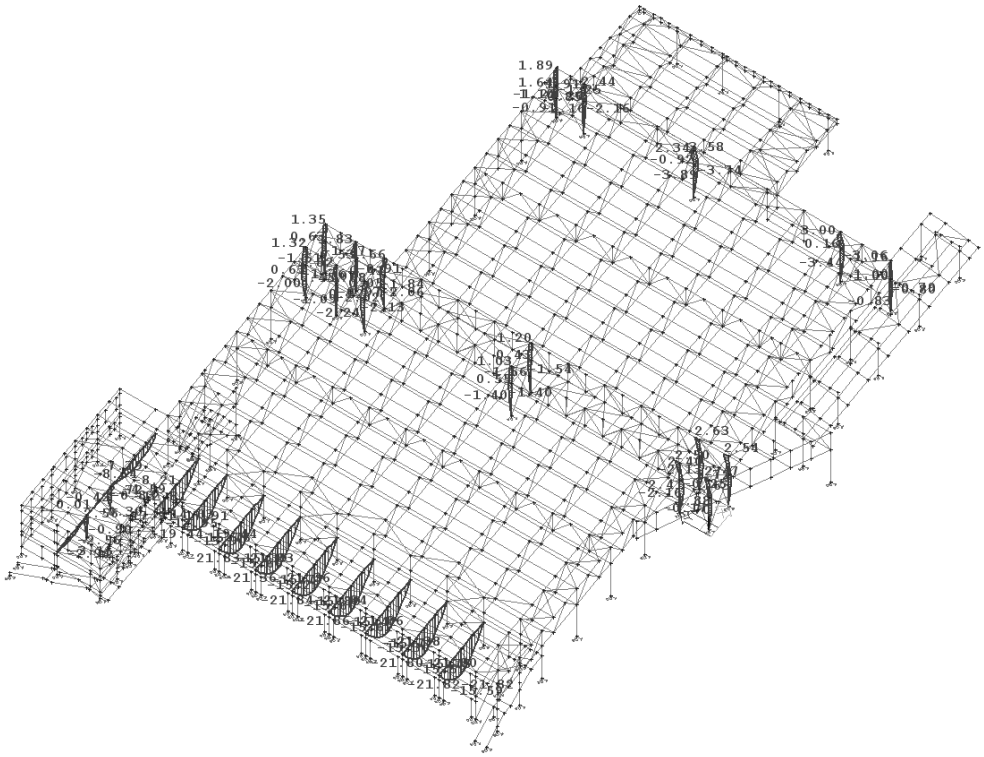


5.4.2 Posúdenie na II.MS

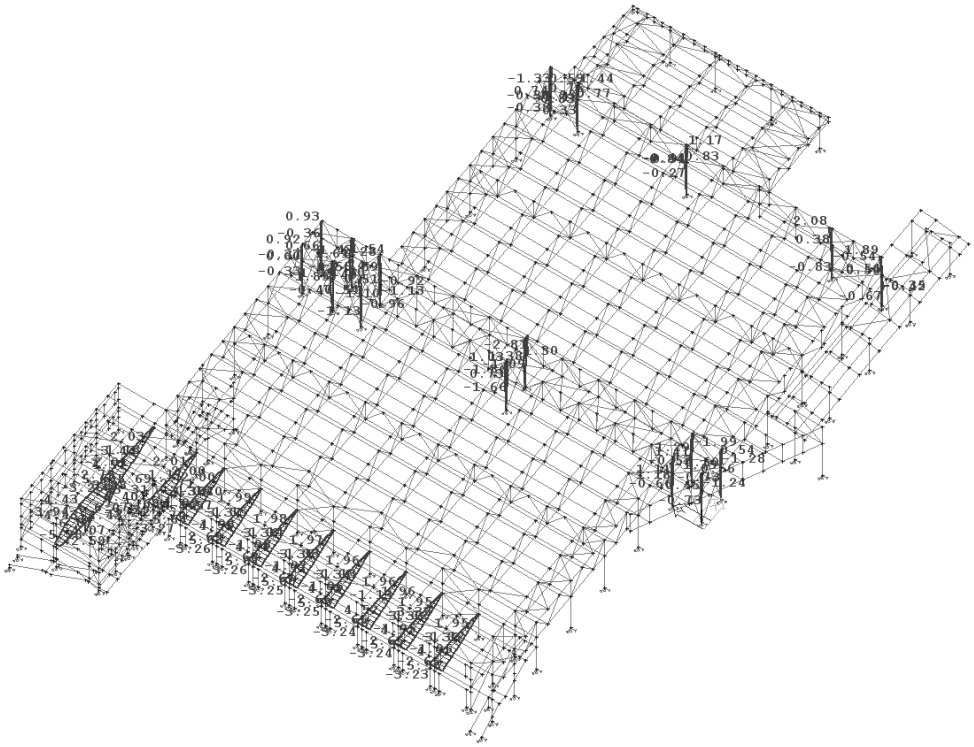
Extrémne deformácie od charakteristického zaťaženia :

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]
1170	4	44	1.700	**5.13**	-1.96	-0.30
1172	4	44	0.000	**-4.75**	1.60	-17.35
1636	4	30	0.370	2.53	**6.34**	-0.17
386	4	30	0.000	-2.53	**-6.34**	-0.27
2863	4	36	0.000	1.31	0.45	**3.58**
1180	4	28	1.700	2.75	0.57	**-21.86**

Priebeh deformácií uz :



Priebeh deformácií uy :



Maximálna deformácia prievlaku je u_z = 21,86mm, dĺžka prievlaku je 6,8m
dĺžka prvku ... L = 6,8m
u_{lim} = L /300
u_{lim} = 6800 / 300 = 22,66mm > 21,86mm ... **vyhovuje**

Maximálna deformácia stĺpa je u_z = 3,89mm, výška stĺpu je 7,75m
dĺžka prvku ... L = 7,75m
u_{lim} = L /300
u_{lim} = 7750 / 300 = 25,83mm > 3,89mm ... **vyhovuje**

5.5 Prierez HEB180

5.5.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 14.35 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	70.66
maximální poměr	2	81.37
maximální poměr	3	122.41

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro odstávající pásnici
poměr 6.43 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	10.00
maximální poměr	2	11.00
maximální poměr	3	15.12

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.00 m

Vnitřní síly		
NSd	-3.91	kN
Vy.Sd	-0.44	kN
Vz.Sd	47.77	kN
Mt.Sd	0.07	kNm
My.Sd	-79.58	kNm
Mz.Sd	0.61	kNm

Posudek na tlak
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	1533.38	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vy)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	744.60	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vz)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	274.61	kN
jedn. posudek	0.17	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	113.27	kNm
MNVz.Rd	54.52	kNm

alfa 2.00 beta 1.00
jedn. posudek 0.50

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	19.95	35.20	
Redukovaná štíhlost	0.21	0.37	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce	0.34	0.49	
Redukční součinitel	1.00	0.91	
Délka	1.66	1.66	m
Součinitel vzpěru	0.92	0.97	
Vzpěrná délka	1.53	1.61	m
Kritické Eulerovo zatížení	33995.90	10913.39	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	1396.21	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.00	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	1435.15	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	0.37	
Redukční součinitel	0.94	
sigma,cr,T	2016.64	MPa
sigma,cr,TF	1672.55	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	1.66	m
jedn. posudek	0.00	

Posudek klopení

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	113.27	kNm
Beta W	1.00	
redukce	1.00	
imperfekce	0.21	
Mcr	1924.42	kNm

LTB		
Délka klopení	1.66	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.86	
C2	0.00	
C3	0.94	

zatížení v těžišti

jedn. posudek =0.70

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.00
kz	1.00
muy	0.04
muz	0.48
BetaMy	1.79
BetaMz	1.94

jedn. posudek = 0.00 + 0.70 + 0.01 = 0.72

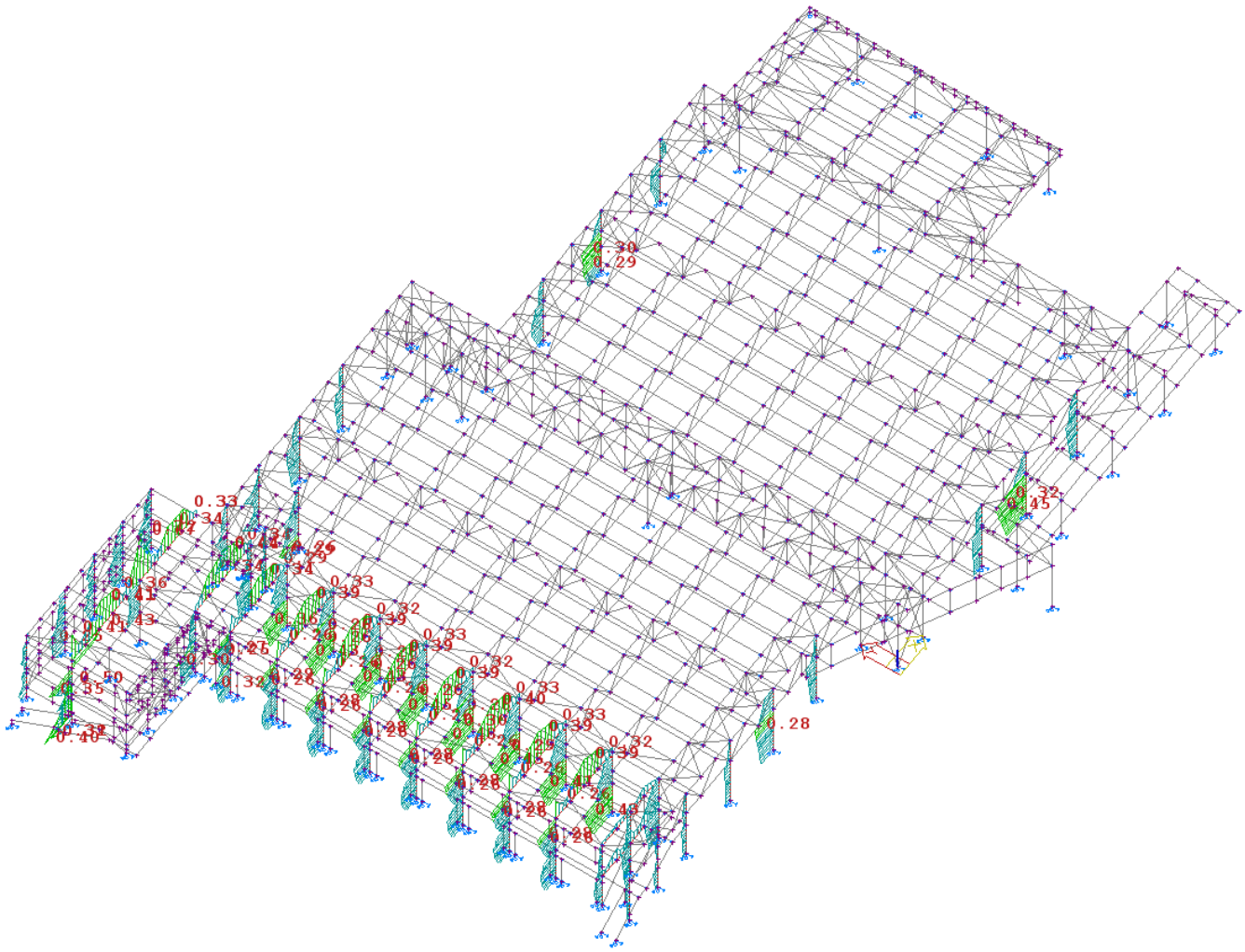
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	1.00
mult	-0.05
muz	0.48
BetaMlt	1.79
BetaMz	1.94

jedn. posudek =0.00 + 0.70 + 0.01 = 0.72

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :

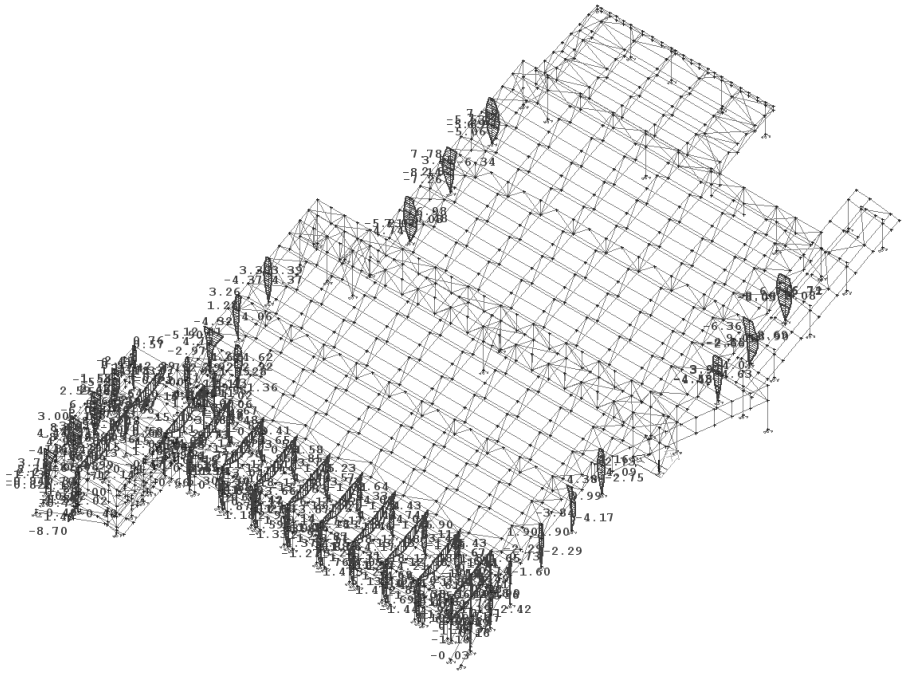


5.5.2 Posúdenie na II.MS

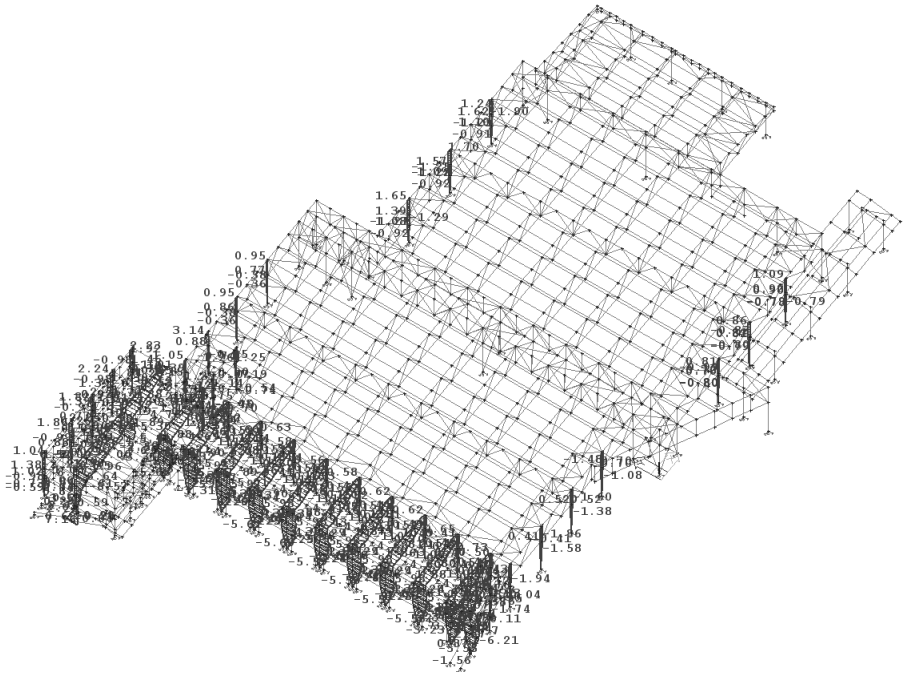
Extrémne deformácie od charakteristického zaťaženia :

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]
1139	5	43	0.000	**4.21**	-0.62	-0.21
1136	5	35	1.700	**-4.04**	0.19	-4.37
1476	5	34	1.660	1.35	**8.57**	-0.21
390	5	34	0.000	0.18	**-8.57**	-1.36
1781	5	34	2.473	-0.08	2.25	**12.81**
1418	5	52	1.701	0.08	-0.52	**-21.11**

Priebeh deformácií uz :



Priebeh deformácií uy :



Maximálna deformácia strešnej väznice je u_z = 21,11mm, dĺžka väznice je 6,8m
dĺžka prvku ... L = 6,8m
u_{lim} = L /200
u_{lim} = 6800 / 200 = 34mm > 21,11mm ... **vyhovuje**

Maximálna deformácia stĺpa je u_z = 12,81mm, výška stĺpu je 7,47m
dĺžka prvku ... L = 7,47m
u_{lim} = L /300
u_{lim} = 7470 / 300 = 24,9mm > 12,81mm ... **vyhovuje**

5.6 Prierez HEA160

5.6.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 17.33 v místě 0.39 m

poměr		
maximální poměr	1	71.50
maximální poměr	2	82.33
maximální poměr	3	124.02

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro odstávající pásnici
poměr 8.89 v místě 0.39 m

poměr		
maximální poměr	1	10.00
maximální poměr	2	11.00
maximální poměr	3	15.31

==> Třída průřezu 1
Kritický posudek v místě 3.10 m

Vnitřní síly		
NSd	0.87	kN
Vy.Sd	0.44	kN
Vz.Sd	0.87	kN
Mt.Sd	0.00	kNm
My.Sd	-14.52	kNm
Mz.Sd	1.36	kNm

Posudek na osovou sílu

Tabulka hodnot		
Nt.Rd	911.80	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vy)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	441.77	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vz)
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	179.64	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	57.81	kNm
MNVz.Rd	27.73	kNm

alfa 2.00 beta 1.00
jedn. posudek 0.11
Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	38.99	76.28	
Redukovaná štíhlost	0.42	0.81	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce	0.34	0.49	
Redukční součinitel	0.92	0.65	
Délka	3.10	3.10	m
Součinitel vzpěru	0.83	0.98	
Vzpěrná délka	2.56	3.04	m
Kritické Eulerovo zatížení	5290.85	1381.93	kN

Posudek klopení

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	53.83	kNm
Beta W	1.00	
redukce	0.93	
imperfekce	0.21	
Mcr	253.55	kNm

LTB		
Délka klopení	3.10	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.70	
C2	0.11	
C3	0.98	

zatížení v těžišti
jedn. posudek =0.27

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.00
kz	1.00
muy	-0.17
muz	0.21
BetaMy	1.65
BetaMz	1.80

jedn. posudek = 0.00 + 0.25 + 0.05 = 0.30

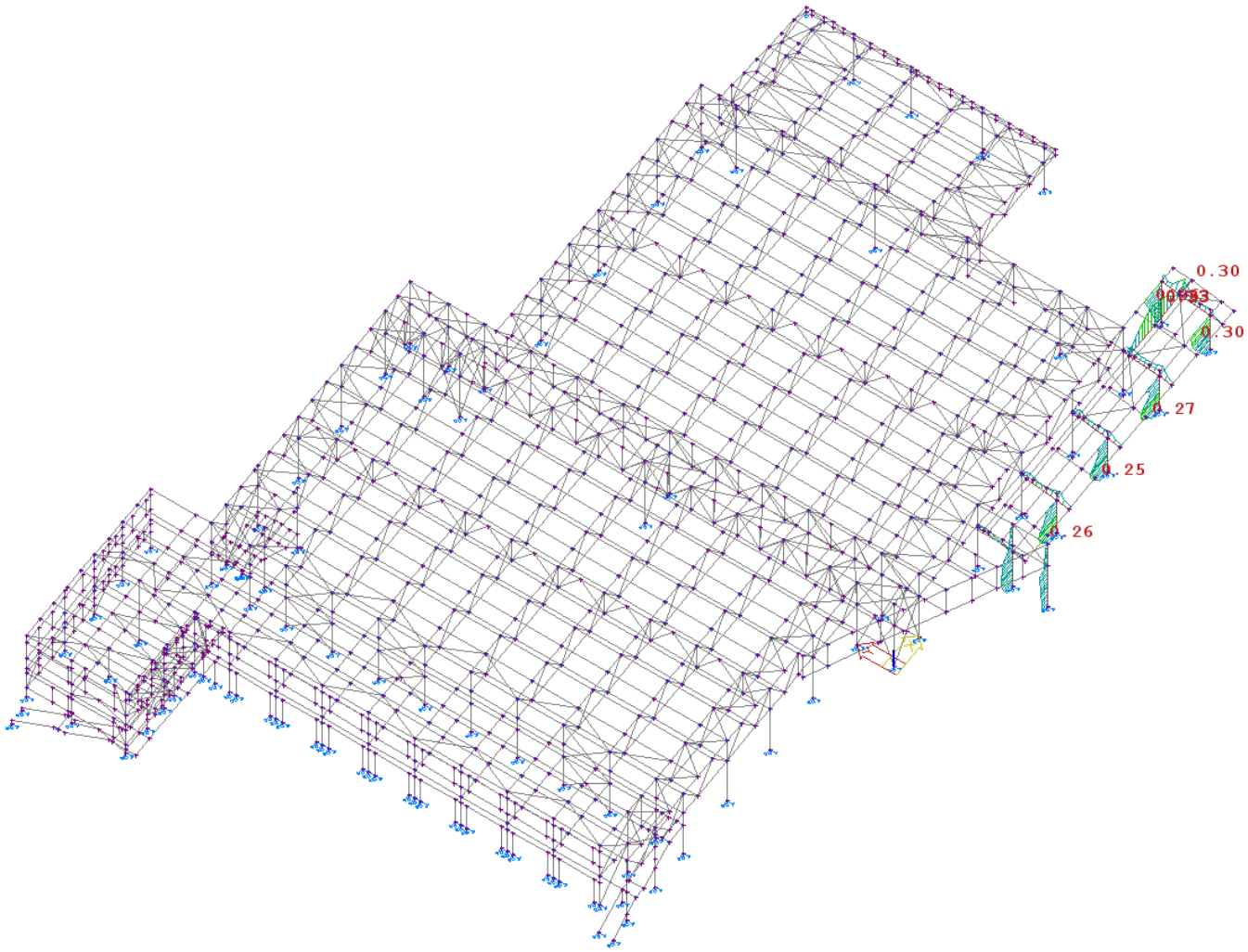
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	1.00
mult	0.05
muz	0.21
BetaMlt	1.65
BetaMz	1.80

jedn. posudek =0.00 + 0.27 + 0.05 = 0.32

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :

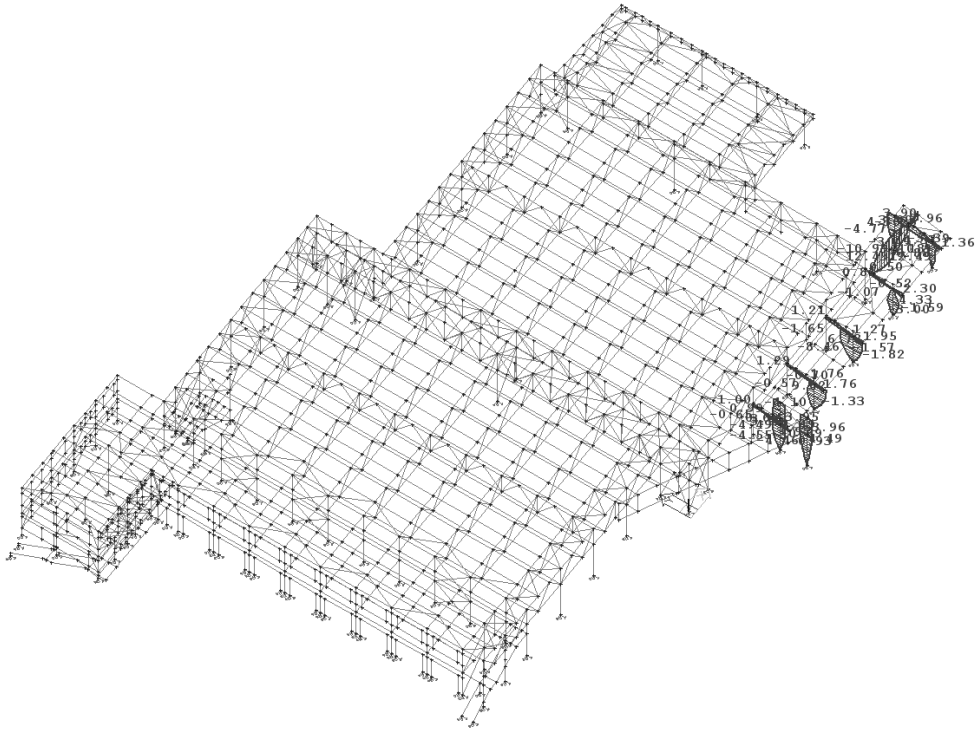


5.6.2 Posúdenie na II.MS

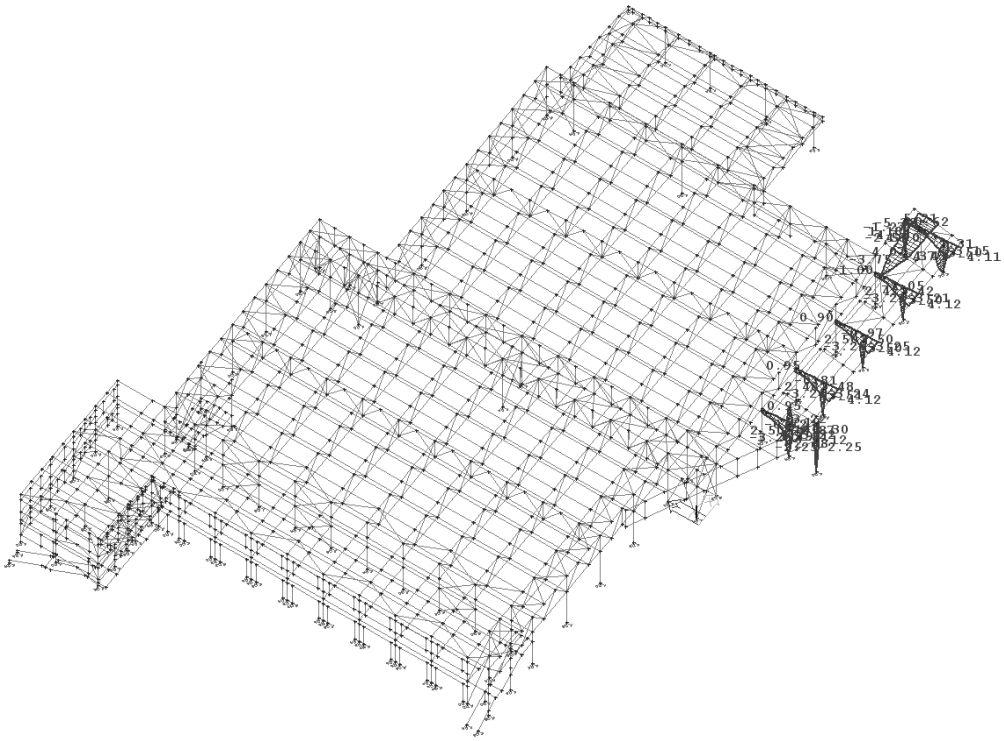
Extrémne relatívne deformácie stropníc od charakteristického zaťaženia :

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]
1821	6	34	0.459	**8.83**	0.95	1.28
3168	6	34	0.000	**-8.86**	-4.09	0.89
3126	6	16	1.433	-0.02	**5.21**	2.34
3126	6	30	1.433	1.10	**-5.38**	0.19
3107	6	51	3.100	0.66	-2.41	**12.49**
3107	6	8	3.100	0.01	4.07	**-10.99**

Priebeh deformácií u_z :



Priebeh deformácií u_y :



Maximálna deformácia priečle je u_z = 12,49m, dĺžka priečle je 6,2m
dĺžka prvku ... L = 6,2m
u_{lim} = L /300
u_{lim} = 6200 / 300 = 20,67mm > 12,49mm ... **vyhovuje**

Maximálna deformácia stĺpa je u_z = 8,46mm, výška stĺpu je 4,2m
dĺžka prvku ... L = 4,2m
u_{lim} = L /300
u_{lim} = 4200 / 300 = 14,0mm > 8,46mm ... **vyhovuje**

5.7 Prierez UPE180

5.7.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 28.43 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	71.17
maximální poměr	2	81.95
maximální poměr	3	84.28

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro odstávající pásnici
poměr 8.24 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	10.00
maximální poměr	2	11.00
maximální poměr	3	16.06

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.00 m

Vnitřní síly		
NSd	-1.72	kN
Vy.Sd	0.17	kN
Vz.Sd	-0.18	kN
Mt.Sd	-0.00	kNm
My.Sd	22.30	kNm
Mz.Sd	-0.52	kNm

Posudek na tlak

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	483.16	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vy)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	166.16	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vz)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	129.53	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	0.84	MPa
sigma Myy	-185.85	MPa
sigma Mzz	-25.06	MPa
Tau z	0.00	MPa
Tau z	0.00	MPa
Tau t	-0.08	MPa

ro 0.00 místo 3
jedn. posudek 0.89

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	31.61	35.25	
Redukovaná štíhlost	0.34	0.38	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce	0.49	0.49	
Redukční součinitel	0.93	0.91	
Délka	3.13	3.13	m
Součinitel vzpěru	0.73	0.25	
Vzpěrná délka	2.29	0.78	m
Kritické Eulerovo zatížení	4265.13	3429.73	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	439.82	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.00	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	298.18	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	0.97	
Redukční součinitel	0.62	
sigma,cr,T	259.82	MPa
sigma,cr,TF	250.55	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	3.13	m
jedn. posudek	0.01	

Posudek klopení

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	28.20	kNm
Beta W	0.87	
redukce	1.00	
imperfekce	0.21	
Mcr	266.97	kNm

LTB		
Délka klopení	0.78	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.73	
C2	0.09	
C3	0.94	

zatížení v těžišti

jedn. posudek =0.79

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.00
kz	1.00
muy	-0.22
muz	-0.15
BetaMy	1.68
BetaMz	1.80

jedn. posudek = 0.00 + 0.79 + 0.11 = 0.90

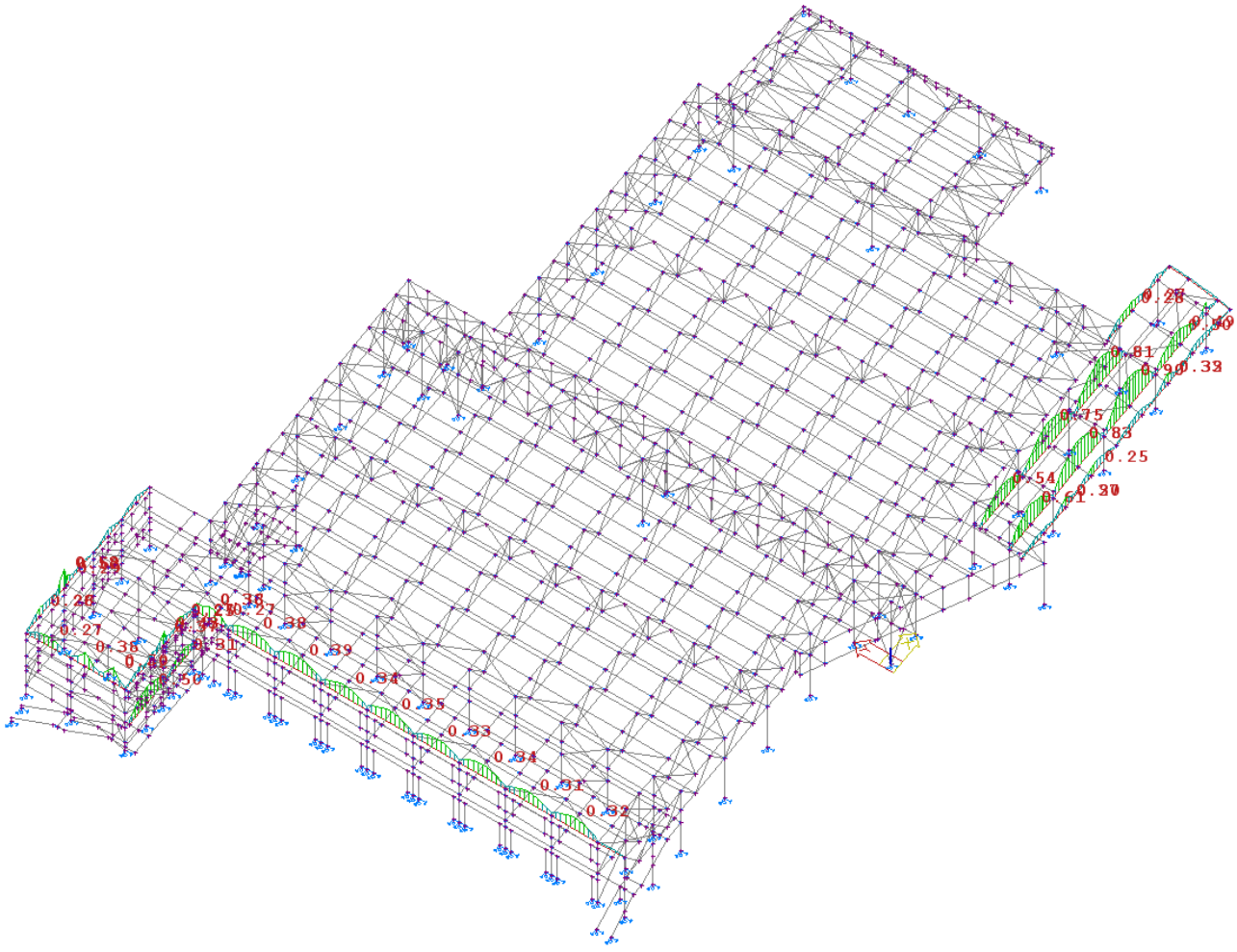
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	1.00
mult	0.09
muz	-0.15
BetaMlt	1.68
BetaMz	1.80

jedn. posudek =0.01 + 0.79 + 0.11 = 0.90

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :

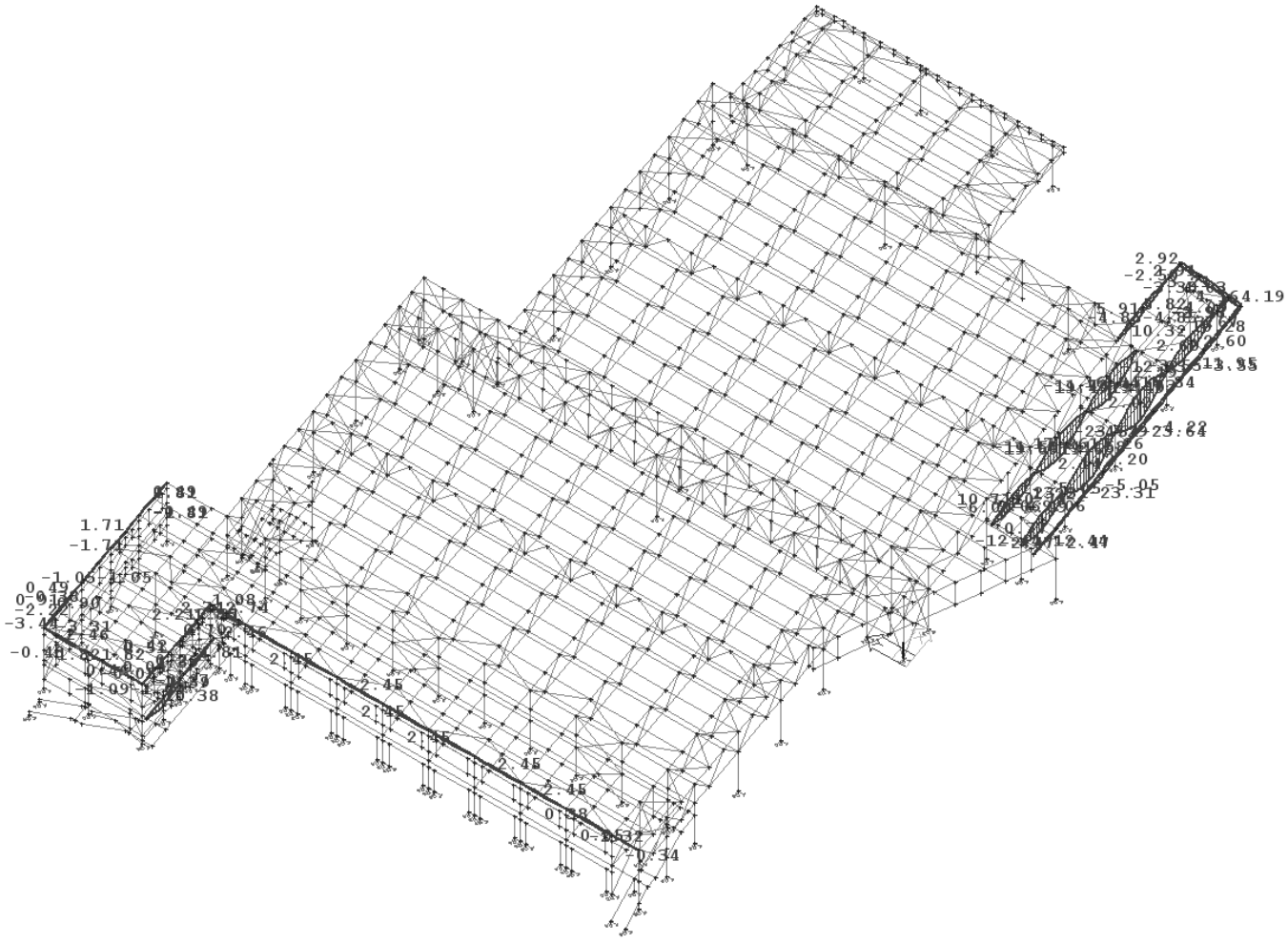


5.7.2 Posúdenie na II.MS

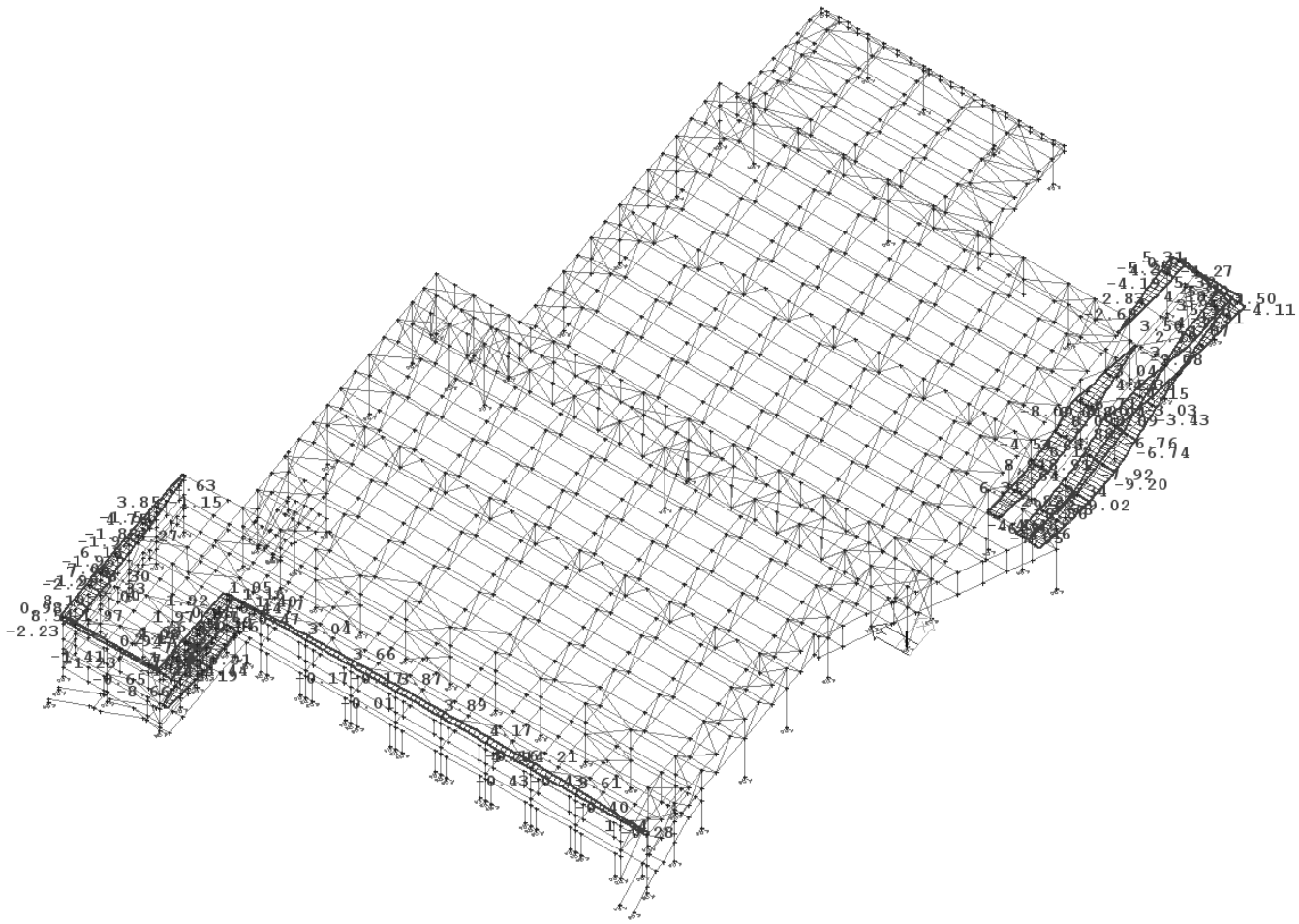
Extrémne deformácie od charakteristického zaťaženia :

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]
3170	7	16	2.550	**5.57**	2.31	1.42
1722	7	34	0.000	**-8.66**	0.22	0.35
1770	7	34	2.663	0.95	**8.91**	0.48
3177	7	42	2.344	4.00	**-9.34**	-3.35
1773	7	51	3.125	0.61	1.82	**19.69**
1767	7	50	3.125	1.91	2.61	**-23.64**

Priebeh deformácií u_z :



Priebeh deformácií u_y :



Maximálna vlastná zvislá deformácia u_z = 23,64mm je na strešnej väznici dĺžky 6,25m

dĺžka prvku ... L = 6,25m

u_{lim} = L /200

u_{lim} = 6250 / 200 = 31,25mm > 23,64mm .... **vyhovuje**

5.8 Prierez UPE160

5.8.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 25.32 v místě 1.95 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	55.19

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro odstávající pásnici
poměr 7.80 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	27.71
maximální poměr	2	30.48
maximální poměr	3	72.65

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.00 m

Vnitřní síly		
NSd	-1.66	kN
Vy.Sd	-0.41	kN
Vz.Sd	2.29	kN
Mt.Sd	0.00	kNm
My.Sd	-3.48	kNm
Mz.Sd	0.72	kNm

Posudek na tlak

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	422.53	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vy)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	146.53	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vz)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	112.88	kN
jedn. posudek	0.02	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	0.92	MPa
sigma Myy	37.44	MPa
sigma Mzz	43.38	MPa
Tau z	0.00	MPa
Tau z	0.00	MPa
Tau t	0.59	MPa

ro 0.00 místo 3
jedn. posudek 0.35

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	39.34	85.58	
Redukovaná štíhlost	0.42	0.91	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce	0.49	0.49	
Redukční součinitel	0.89	0.59	
Délka	3.13	3.13	m
Součinitel vzpěru	0.81	0.55	
Vzpěrná délka	2.53	1.73	m
Kritické Eulerovo zatížení	2408.46	508.79	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	250.52	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.01	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	265.99	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	0.95	
Redukční součinitel	0.63	
sigma,cr,T	278.54	MPa
sigma,cr,TF	260.84	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	3.13	m
jedn. posudek	0.01	

Posudek klopení

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	14.68	kNm
Beta W	0.86	
redukce	0.67	
imperfekce	0.21	
Mcr	22.24	kNm

LTB		
Délka klopení	3.13	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.59	
C2	0.03	
C3	0.68	

zatížení v těžišti

jedn. posudek =0.24

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.00
kz	1.00
muy	0.26
muz	0.62
BetaMy	2.32
BetaMz	2.34

jedn. posudek = 0.01 + 0.16 + 0.18 = 0.35

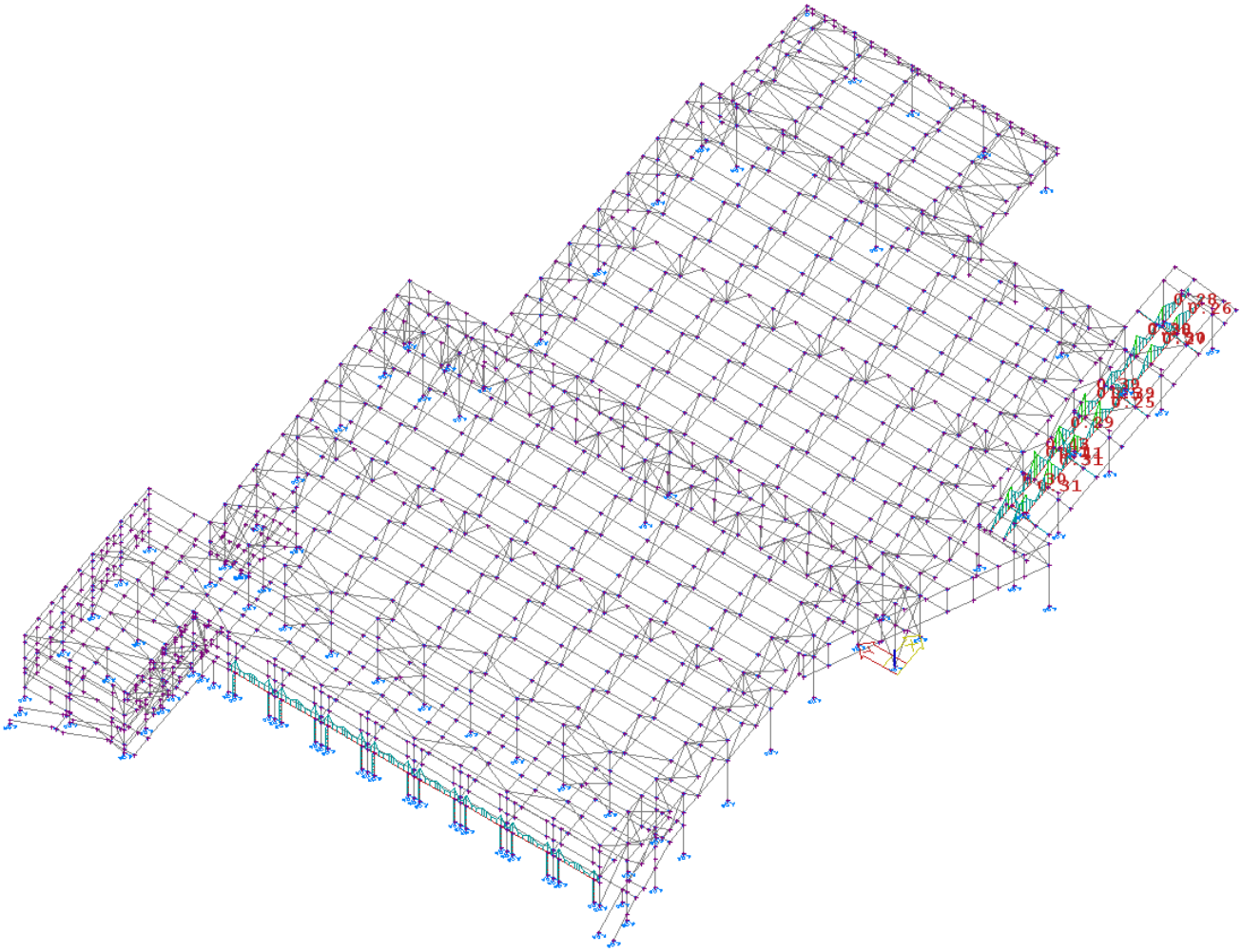
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	1.00
mult	0.17
muz	0.62
BetaMlt	2.32
BetaMz	2.34

jedn. posudek =0.01 + 0.24 + 0.18 = 0.43

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :

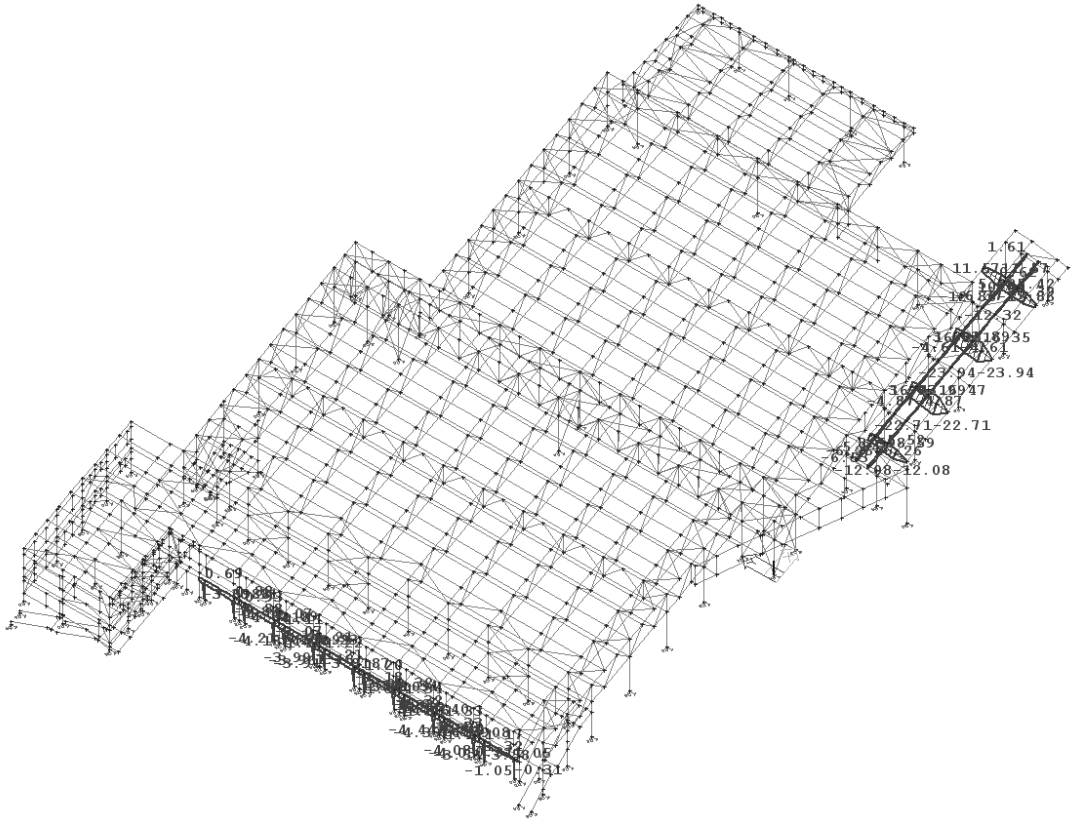


5.8.2 Posúdenie na II.MS

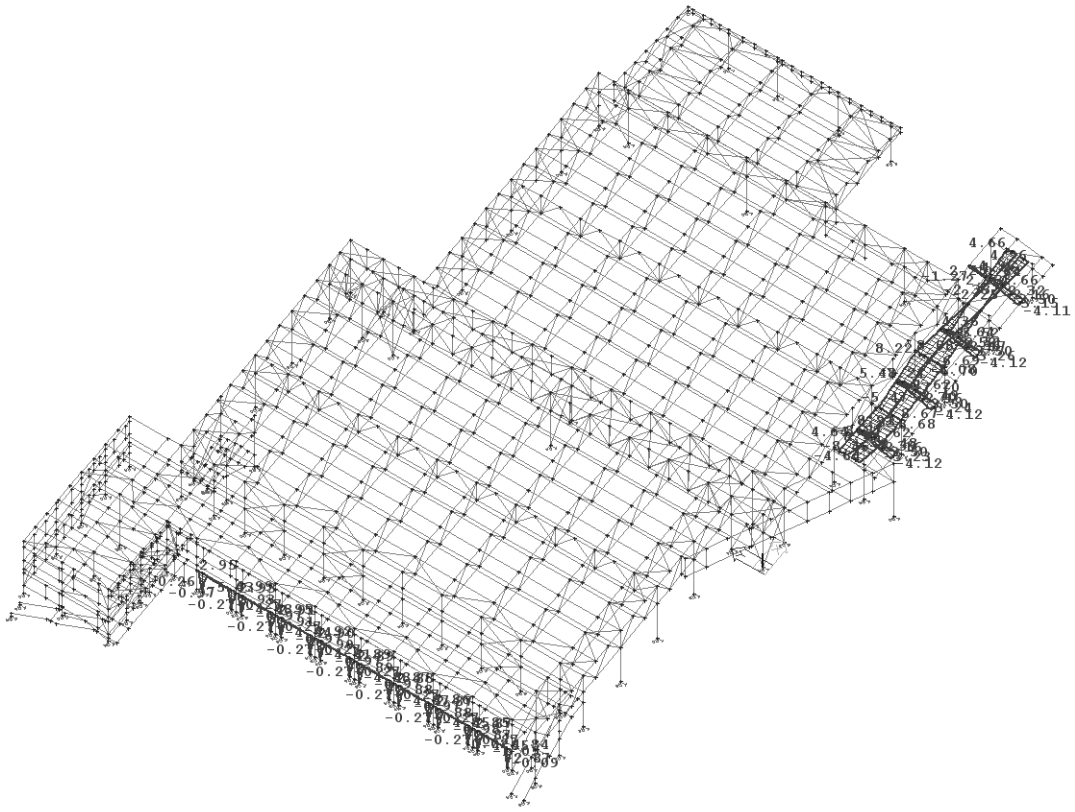
Extrémne deformácie od charakteristického zaťaženia :

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]
2846	8	4	2.550	**6.42**	-0.08	10.52
2846	8	42	2.125	**-9.74**	-1.28	-12.15
3146	8	34	1.902	1.99	**8.91**	2.80
3154	8	34	1.902	1.10	**-8.87**	-3.65
3186	8	33	1.100	5.50	2.33	**16.47**
3187	8	51	1.100	-0.84	-0.98	**-23.94**

Priebeh deformácií u_z :



Priebeh deformácií u_y :



Maximálna vlastná deformácia (po odrátaní def. podpier) strešnej väznice je u_z = 8,13m,
dĺžka väznice je 5,23m ... L = 5,23m

u_{lim} = L /200

u_{lim} = 5230 / 200 = 26,15mm > 8,13mm ... **vyhovuje**

5.9 Prierez SHS 120/120/8

5.9.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 12.00 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro vnitřní pásnice
poměr 12.00 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	42.00
maximální poměr	2	42.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.00 m

Vnitřní síly		
NSd	-352.43	kN
Vy.Sd	0.00	kN
Vz.Sd	0.00	kN
Mt.Sd	0.00	kNm
My.Sd	0.00	kNm
Mz.Sd	0.00	kNm

Posudek na tlak

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	827.20	kN
jedn. posudek	0.43	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	24.54	kNm
MNVz.Rd	24.54	kNm

alfa 2.09 beta 2.09
jedn. posudek 0.00
Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	105.07	105.07	
Redukovaná štíhlost	1.12	1.12	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	0.58	0.58	
Délka	4.77	4.77	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	4.77	4.77	m
Kritické Eulerovo zatížení	660.80	660.80	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	482.40	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.73	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	433.49	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	1.12	
Redukční součinitel	0.52	
sigma,cr,T	64526.38	MPa
sigma,cr,TF	187.73	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	4.77	m
jedn. posudek	0.81	

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.19
kz	1.19
muy	-0.25
muz	-0.25
BetaMy	1.80
BetaMz	1.80

jedn. posudek = 0.73 + 0.00 + 0.00 = 0.73

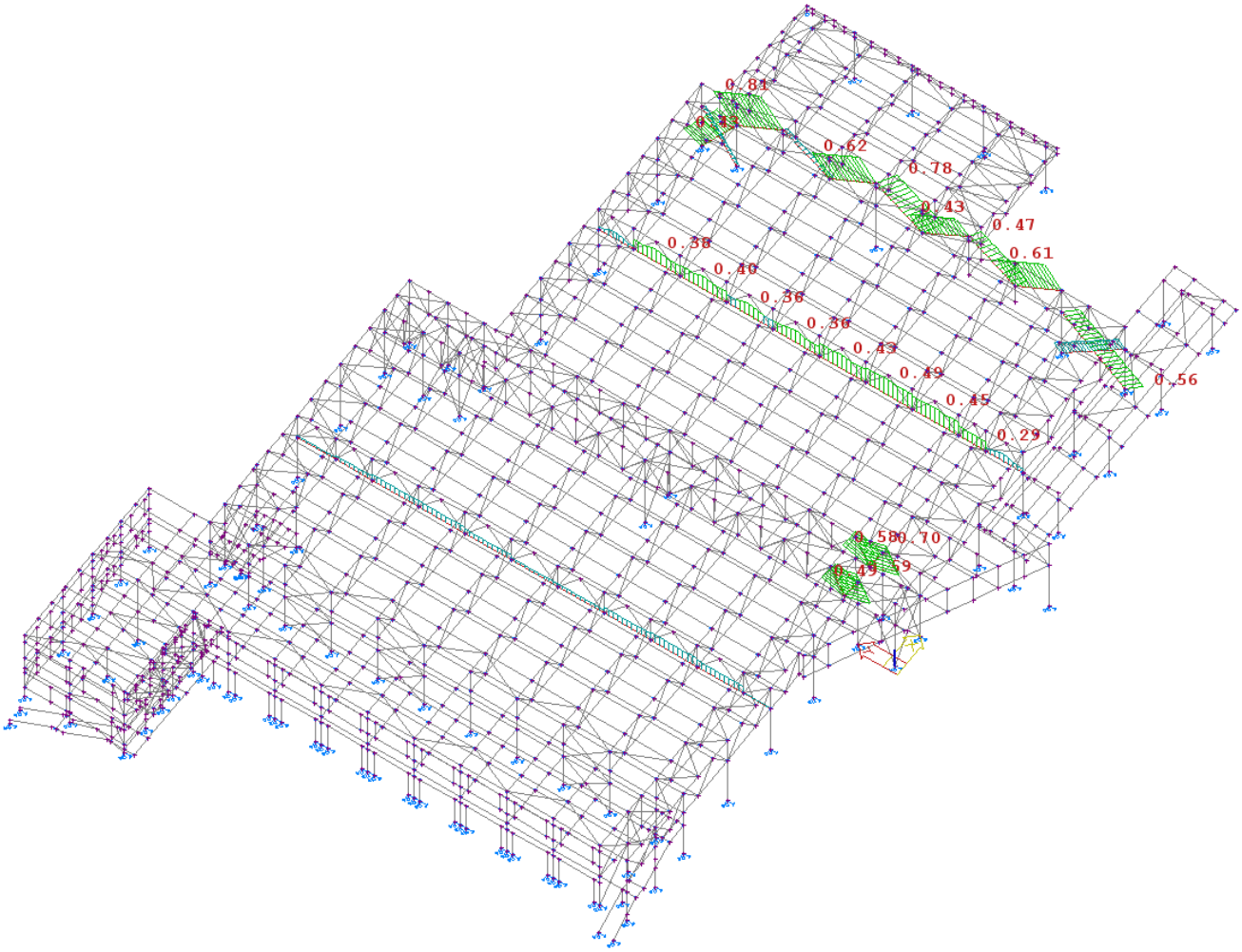
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	0.89
kz	1.19
mult	0.15
muz	-0.25
BetaMlt	1.80
BetaMz	1.80

jedn. posudek =0.81 + 0.00 + 0.00 = 0.81

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :



5.9.2 Posúdenie na II.MS

Nakoľko sa jedná o profil zavetrení a diagonál väzníkov s veľmi malými vlastnými deformáciami, posúdenie na II. MS je možné zanedbať.

5.10 Prierez SHS 120/120/5

5.10.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 21.00 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro vnitřní pásnice

poměr 21.00 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	42.00
maximální poměr	2	42.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 1.70 m

Vnitřní síly		
NSd	-3.53	kN
Vy.Sd	0.01	kN
Vz.Sd	-4.81	kN
Mt.Sd	0.02	kNm
My.Sd	19.55	kNm
Mz.Sd	0.02	kNm

Posudek na tlak

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	533.45	kN
jedn. posudek	0.01	

Posudek na smyk (Vy)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	153.99	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vz)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	153.99	kN
jedn. posudek	0.03	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	22.73	kNm
MNVz.Rd	22.73	kNm

alfa 1.66 beta 1.66
jedn. posudek 0.78

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	40.79	37.83	
Redukovaná štíhlost	0.43	0.40	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	0.94	0.95	
Délka	2.26	2.26	m
Součinitel vzpěru	0.84	0.78	
Vzpěrná délka	1.91	1.77	m
Kritické Eulerovo zatížení	2827.25	3286.82	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	503.31	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.01	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	486.61	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	0.43	
Redukční součinitel	0.91	
sigma,cr,T	63009.73	MPa
sigma,cr,TF	1245.48	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	2.26	m
jedn. posudek	0.01	

Posudek klopení

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	22.73	kNm
Beta W	1.00	
redukce	1.00	
imperfekce	0.21	
Mcr	1840.02	kNm

LTB		
Délka klopení	2.26	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.64	
C2	0.15	
C3	0.98	

zatížení v těžišti

jedn. posudek =0.86

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.00
kz	1.00
muy	-0.18
muz	0.00
BetaMy	1.60
BetaMz	1.80

jedn. posudek = 0.01 + 0.86 + 0.00 = 0.87

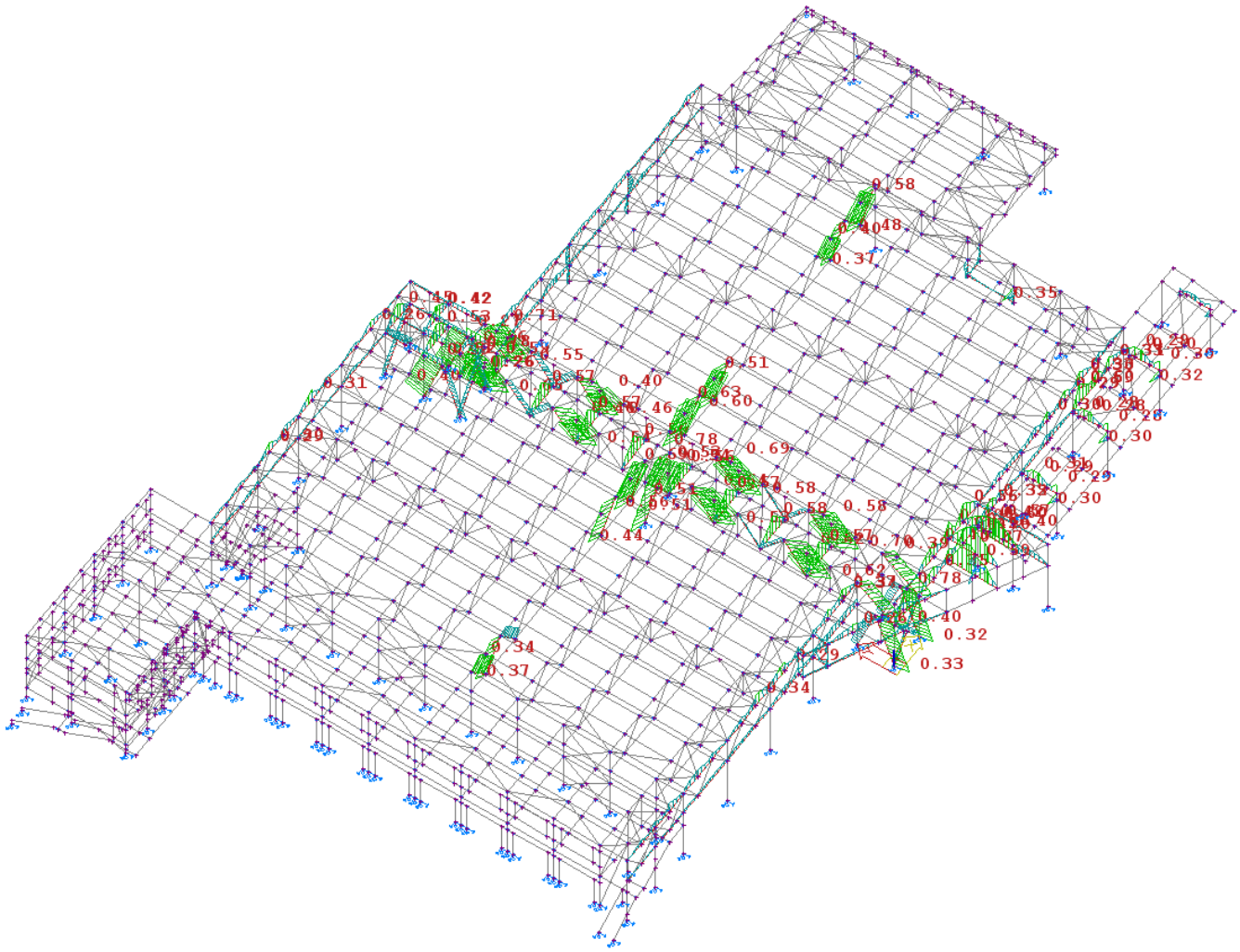
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	1.00
mult	-0.05
muz	0.00
BetaMlt	1.60
BetaMz	1.80

jedn. posudek =0.01 + 0.86 + 0.00 = 0.87

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :

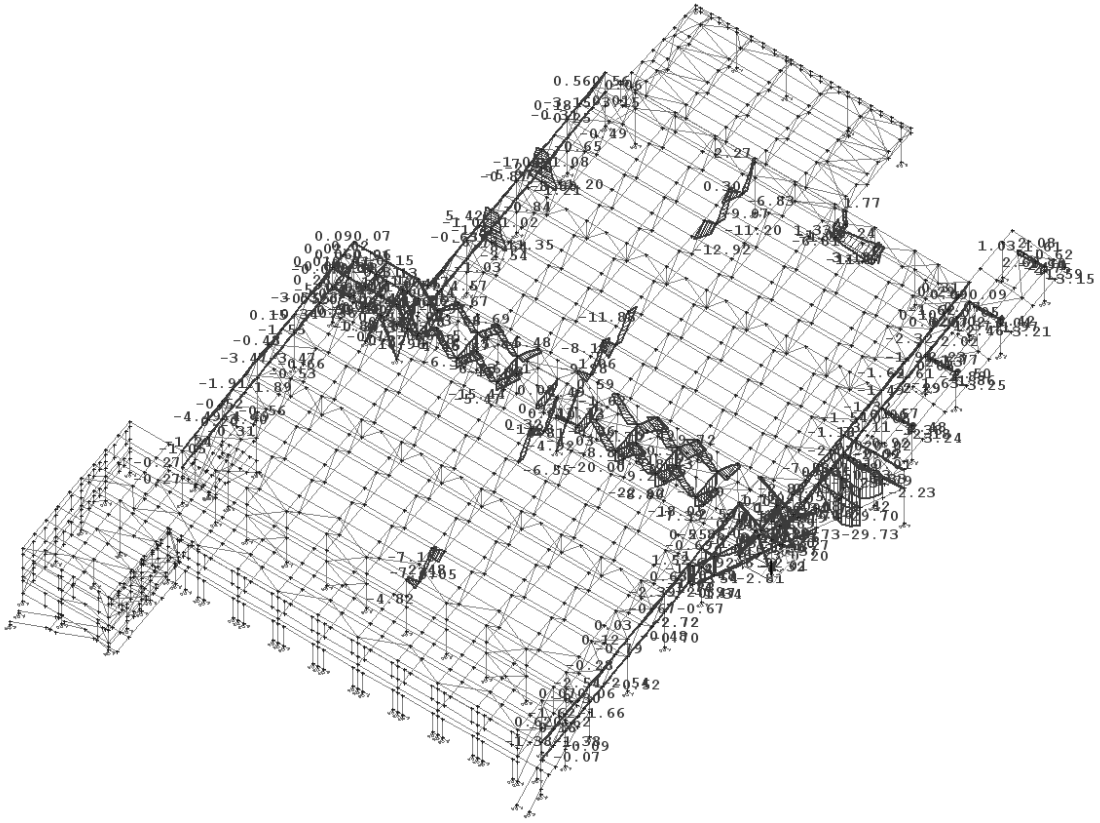


5.10.2 Posúdenie na II.MS

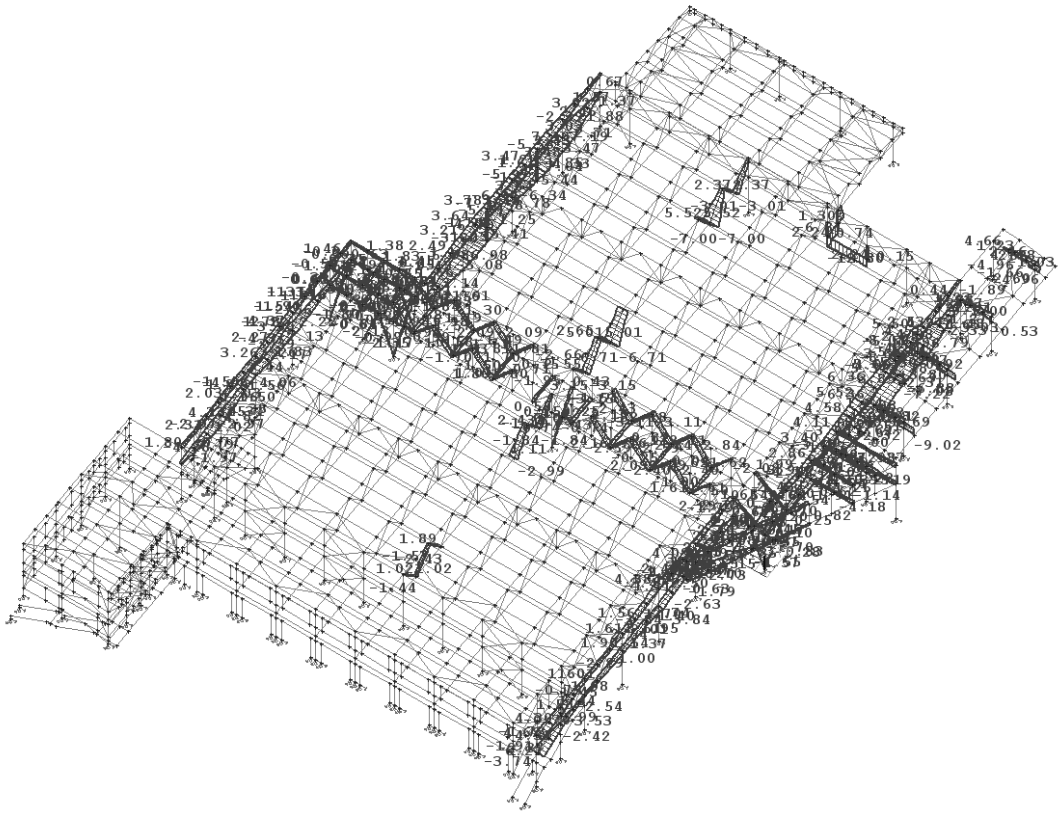
Extrémne deformácie od charakteristického zaťaženia :

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]
2038	10	28	0.000	**15.83**	-0.00	-12.92
2931	10	28	0.000	**-29.73**	1.11	-0.66
3135	10	12	0.811	0.00	**8.08**	2.25
3099	10	28	0.000	2.05	**-12.80**	-3.82
2836	10	5	0.000	-0.44	0.21	**11.35**
2935	10	51	2.699	-0.83	0.43	**-34.73**

Priebeh deformácií u_z :



Priebeh deformácií u_y :



Maximálna vlastná deformácia strešnej väznice je u_z = 23,67m, dĺžka väznice je 5,0m

dĺžka prvku ... L = 5,0m

u_{lim} = L /200

u_{lim} = 5000 / 200 = 25mm > 23,67mm ... **vyhovuje**

5.11 Prierez IPE220

5.11.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 30.10 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	42.01

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro odstávající pásnici
poměr 5.98 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	10.00
maximální poměr	2	11.00
maximální poměr	3	15.08

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 2.30 m

Vnitřní síly		
NSd	-0.34	kN
Vy.Sd	-0.00	kN
Vz.Sd	-0.00	kN
Mt.Sd	0.00	kNm
My.Sd	57.43	kNm
Mz.Sd	-0.00	kNm

Posudek na tlak

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	784.20	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vz)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	215.47	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	67.21	kNm
MNVz.Rd	13.68	kNm

alfa 2.00 beta 1.00
jedn. posudek 0.85

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	50.47	18.56	
Redukovaná štíhlost	0.54	0.20	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0.21	0.34	
Redukční součinitel	0.91	1.00	
Délka	4.60	4.60	m
Součinitel vzpěru	1.00	0.10	
Vzpěrná délka	4.60	0.46	m
Kritické Eulerovo zatížení	2715.30	20069.91	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	715.38	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.00	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	541.05	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	0.86	
Redukční součinitel	0.69	
sigma,cr,T	321.44	MPa
sigma,cr,TF	813.70	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	4.60	m
jedn. posudek	0.00	

Posudek klopení

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	67.21	kNm
Beta W	1.00	
redukce	1.00	
imperfekce	0.21	
Mcr	2436.48	kNm

LTB		
Délka klopení	0.46	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.13	
C2	0.45	
C3	0.53	

zatížení v těžišti

jedn. posudek =0.85

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.00
kz	1.00
muy	-0.62
muz	0.48
BetaMy	1.30
BetaMz	1.80

jedn. posudek = 0.00 + 0.85 + 0.00 = 0.86

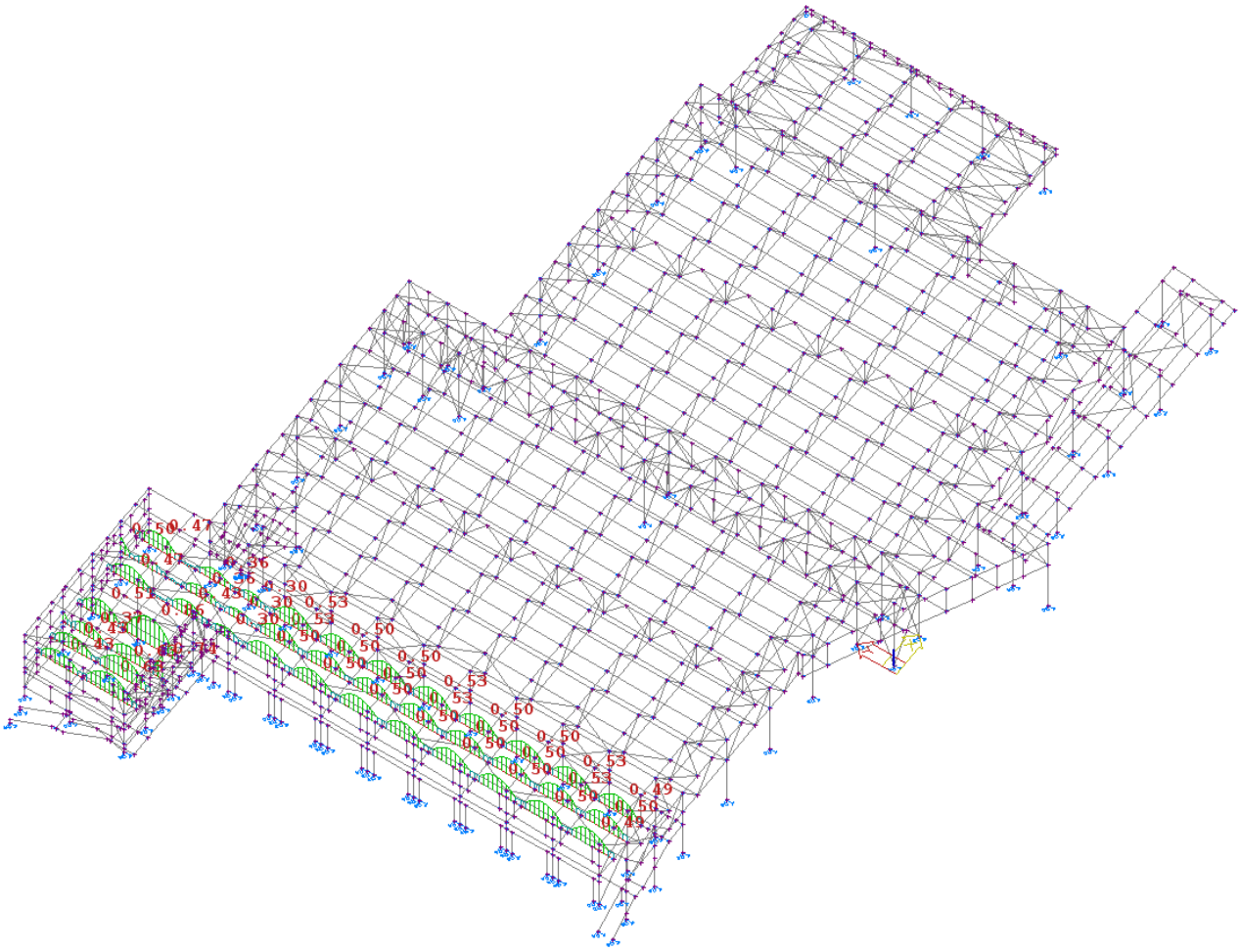
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	1.00
mult	0.02
muz	0.48
BetaMlt	1.30
BetaMz	1.80

jedn. posudek =0.00 + 0.85 + 0.00 = 0.86

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :

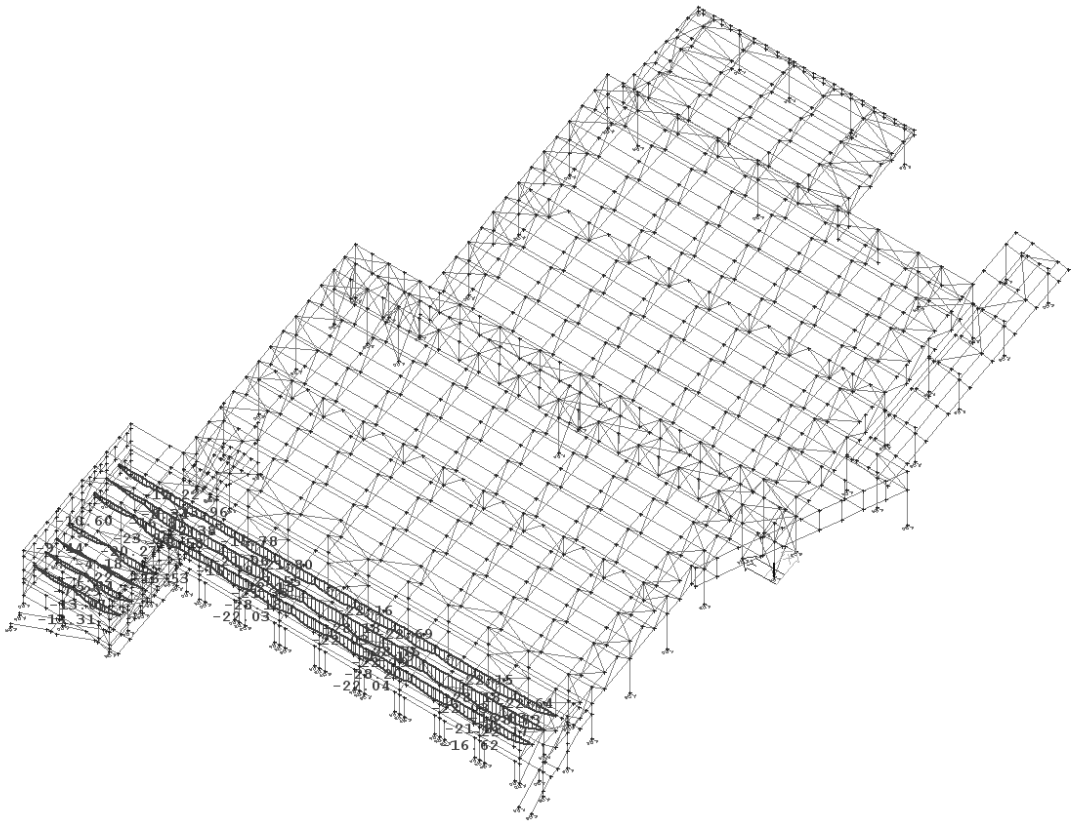


5.11.2 Posúdenie na II.MS

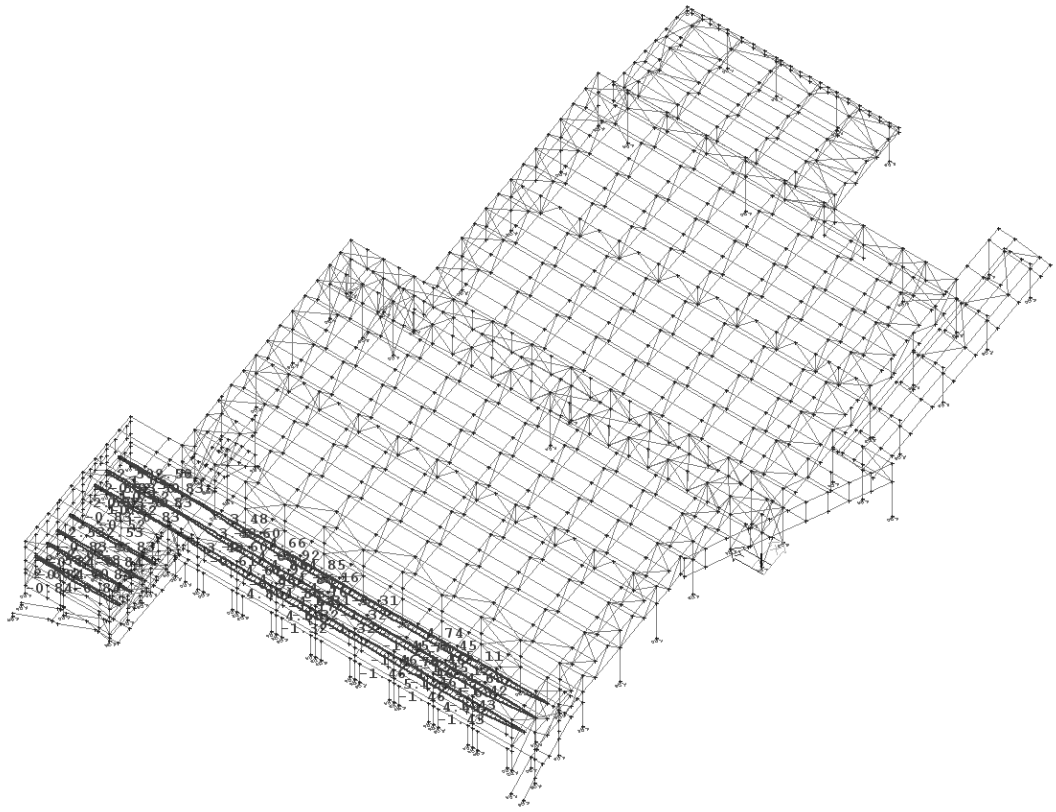
Extrémne deformácie od charakteristického zaťaženia :

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]
375	11	12	3.800	**4.44**	0.34	-0.11
400	11	30	4.600	**-6.39**	2.52	-0.27
1058	11	44	3.900	1.83	**5.12**	-12.60
1059	11	6	3.900	1.16	**-1.46**	-8.04
241	11	28	1.950	-0.60	2.93	**-28.76**

Priebeh deformácií u_z :



Priebeh deformácií u_y :



Maximálna vlastná deformácia (po odrátaní def. podper) stropnice je u_z = 23,67m, dĺžka stropnice je 4,6m
dĺžka prvku ... L = 4,6m
u_{lim} = L /250
u_{lim} = 4600 / 250 = 18,4mm > 15,59mm ... **vyhovuje**

5.12 Prierez UPE220

5.12.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 33.52 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	71.12
maximální poměr	2	81.90
maximální poměr	3	102.03

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro odstávající pásnici
poměr 8.63 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	10.00
maximální poměr	2	11.00
maximální poměr	3	15.48

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.00 m

Vnitřní síly		
NSd	-2.40	kN
Vy.Sd	0.13	kN
Vz.Sd	17.90	kN
Mt.Sd	0.00	kNm
My.Sd	-29.11	kNm
Mz.Sd	-0.24	kNm

Posudek na tlak

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	632.15	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vy)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	217.71	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vz)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	167.63	kN
jedn. posudek	0.11	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	0.89	MPa
sigma Myy	-150.34	MPa
sigma Mzz	-7.34	MPa
Tau z	0.00	MPa
Tau z	0.00	MPa
Tau t	0.39	MPa

ro 0.00 místo 13
jedn. posudek 0.67

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	17.19	62.56	
Redukovaná štíhlost	0.18	0.67	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce	0.49	0.49	
Redukční součinitel	1.00	0.75	
Délka	1.85	1.85	m
Součinitel vzpěru	0.83	0.88	
Vzpěrná délka	1.53	1.63	m
Kritické Eulerovo zatížení	18861.97	1424.55	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	471.28	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.01	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	481.56	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	0.74	
Redukční součinitel	0.76	
sigma,cr,T	438.62	MPa
sigma,cr,TF	431.40	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	1.85	m
jedn. posudek	0.00	

Posudek klopení

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	40.41	kNm
Beta W	0.87	
redukce	0.89	
imperfekce	0.21	
Mcr	122.85	kNm

LTB		
Délka klopení	1.85	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.10	
C2	0.00	
C3	0.85	

zatížení v těžišti

jedn. posudek =0.72

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.00
kz	1.00
muy	-0.03
muz	-0.27
BetaMy	1.91
BetaMz	1.80

jedn. posudek = 0.01 + 0.64 + 0.03 = 0.68

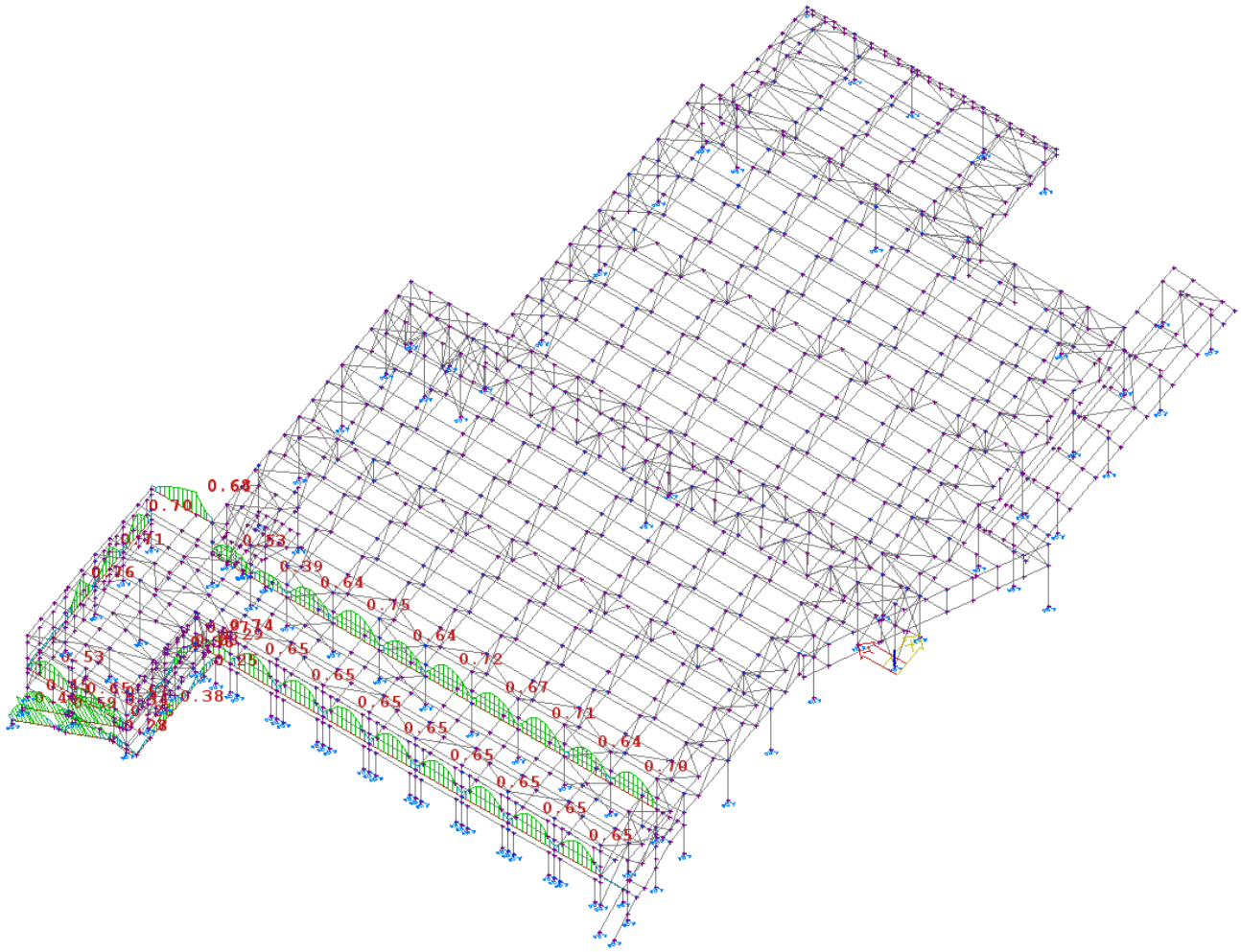
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	1.00
mult	0.04
muz	-0.27
BetaMlt	1.91
BetaMz	1.80

jedn. posudek =0.01 + 0.72 + 0.03 = 0.76

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :

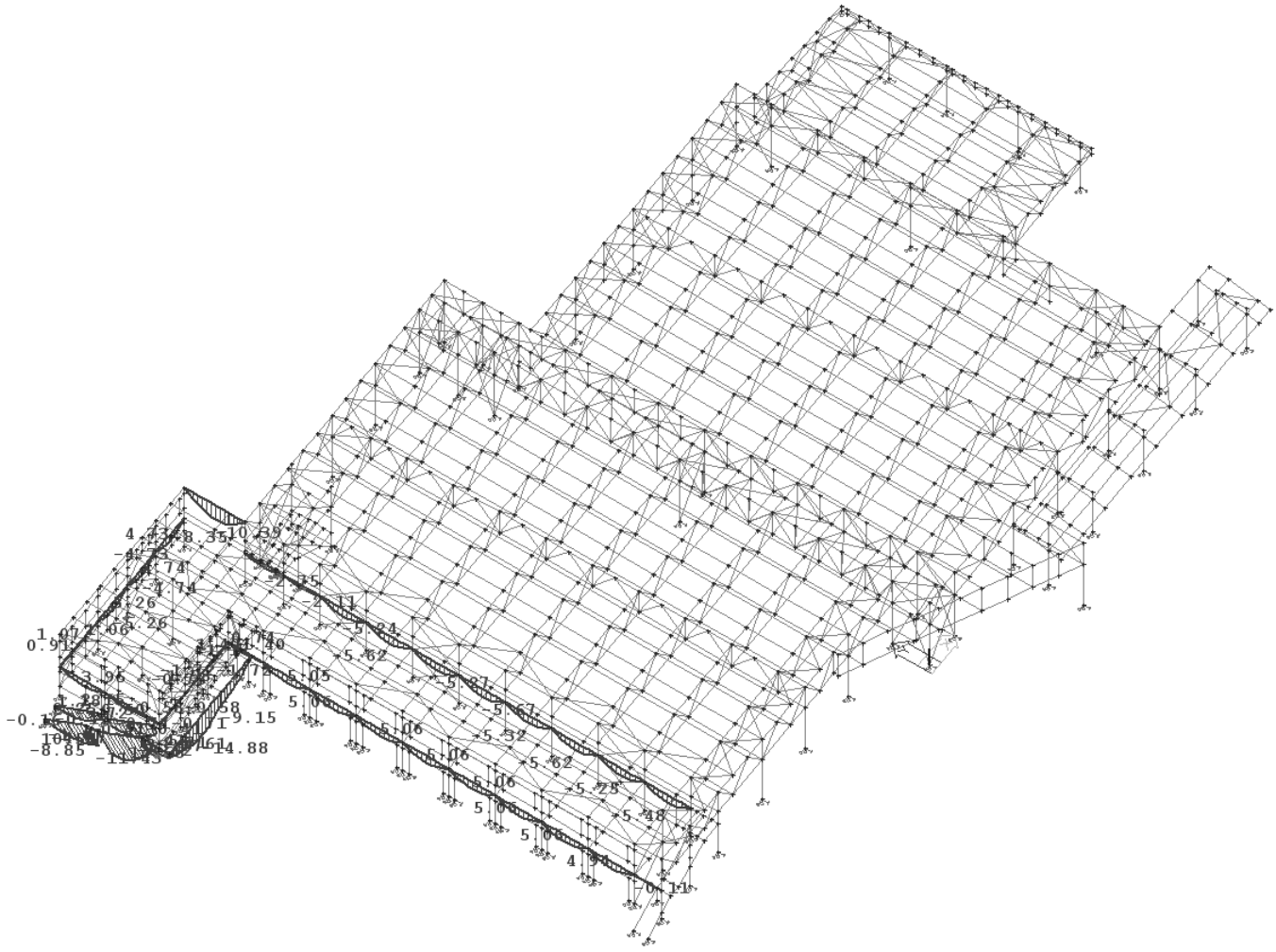


5.12.2 Posúdenie na II.MS

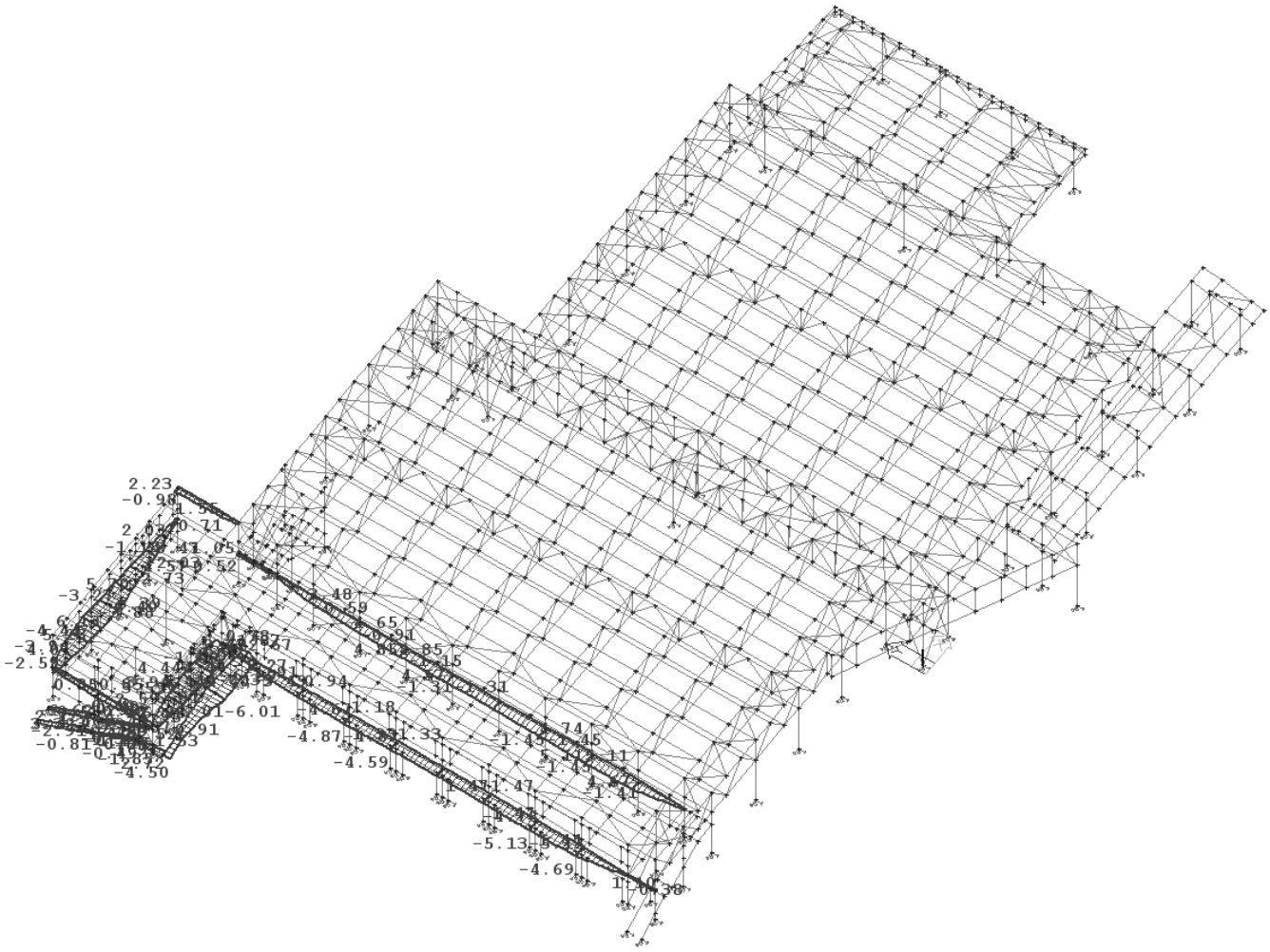
Extrémne deformácie od charakteristického zaťaženia :

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]
3017	12	30	0.000	**7.16**	2.29	8.70
3020	12	30	0.300	**-7.16**	3.32	-8.85
1640	12	30	0.370	0.77	**6.40**	-4.88
383	12	30	0.280	-0.51	**-6.39**	-1.18
3018	12	30	1.582	0.45	0.52	**14.68**
3005	12	34	2.300	-0.68	-3.14	**-14.88**

Priebeh deformácií u_z :



Priebeh deformácií u_y :



Maximálna vlastná deformácia (po odrátaní def. podper) strešnej väznice je u_z = 10,4m,
dĺžka väznice je 5,1m ... L = 5,1m
u_{lim} = L /200
u_{lim} = 5100 / 200 = 25,5mm > 10,4mm ... **vyhovuje**

5.13 Prierez RHS 60/60/3

5.13.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 17.00 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro vnitřní pásnice (Tab.5.3.1. b).
poměr 17.00 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	42.00
maximální poměr	2	42.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.00 m

Vnitřní síly		
NSd	-33.20	kN
Vy.Sd	0.00	kN
Vz.Sd	0.00	kN
Mt.Sd	0.00	kNm
My.Sd	0.00	kNm
Mz.Sd	0.00	kNm

Posudek na tlak

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	158.39	kN
jedn. posudek	0.21	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	3.33	kNm
MNVz.Rd	3.33	kNm

alfa 1.75 beta 1.75
jedn. posudek 0.00

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	167.02	167.02	
Redukovaná štíhlost	1.78	1.78	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	0.28	0.28	
Délka	4.30	4.30	m
Součinitel vzpěru	0.90	0.90	
Vzpěrná délka	3.87	3.87	m
Kritické Eulerovo zatížení	50.08	50.08	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	43.75	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.76	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	40.76	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	1.78	
Redukční součinitel	0.26	
sigma,cr,T	63477.48	MPa
sigma,cr,TF	74.30	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	4.30	m
jedn. posudek	0.81	

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.41
kz	1.41
muy	-0.54
muz	-0.54
BetaMy	1.80
BetaMz	1.80

jedn. posudek = 0.76 + 0.00 + 0.00 = 0.76

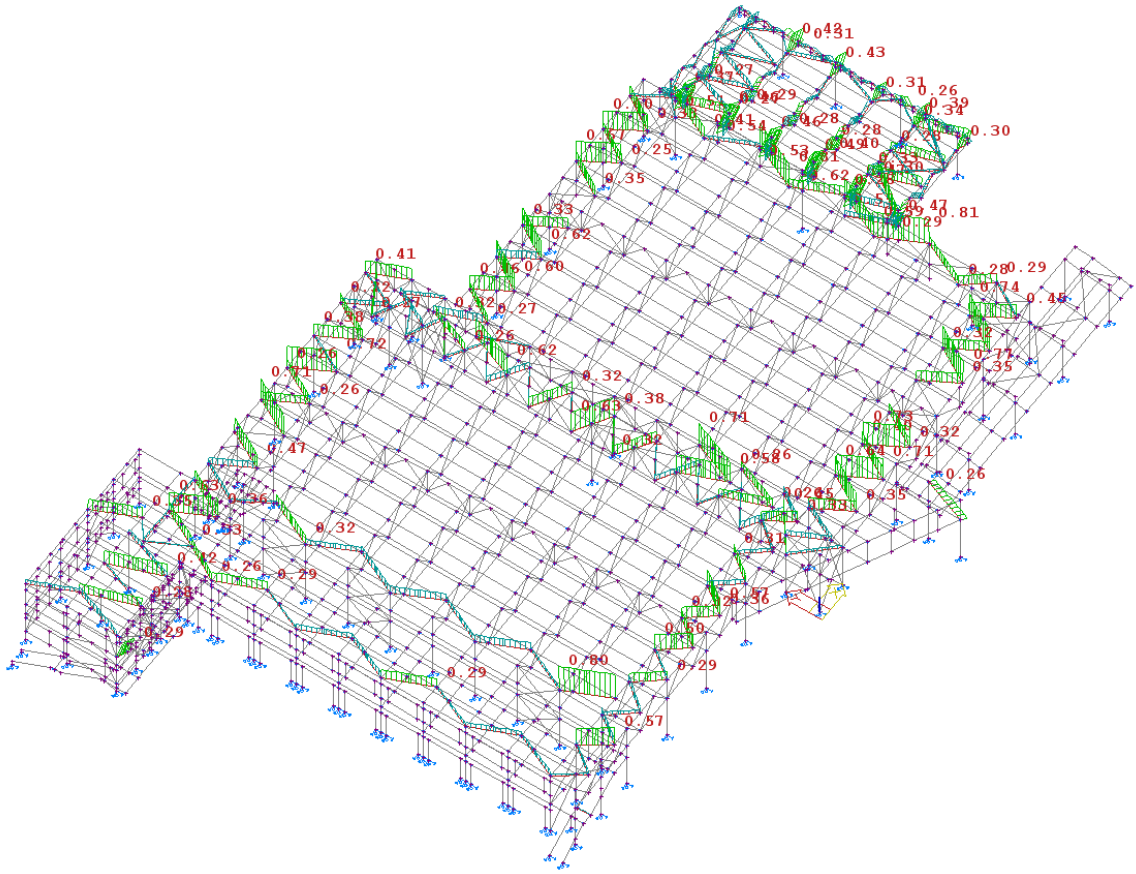
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	0.75
kz	1.41
mult	0.33
muz	-0.54
BetaMlt	1.80
BetaMz	1.80

jedn. posudek =0.81 + 0.00 + 0.00 = 0.81

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :



5.13.2 Posúdenie na II.MS

Nakoľko sa jedná o prierez diagonál a zavetrení s malými vlastnými deformáciami vzhľadom k dĺžkam prvkov, posúdenie na II.MS je možné zanedbať.

5.14 Prierez SHS 70/70/3

5.14.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 20.33 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro vnitřní pásnice
poměr 20.33 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	42.00
maximální poměr	2	42.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.00 m

Vnitřní síly		
NSd	-83.80	kN
Vy.Sd	0.00	kN
Vz.Sd	0.00	kN
Mt.Sd	0.00	kNm
My.Sd	0.00	kNm
Mz.Sd	0.00	kNm

Posudek na tlak

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	186.59	kN
jedn. posudek	0.45	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	3.21	kNm
MNVz.Rd	3.21	kNm

alfa 2.15 beta 2.15
jedn. posudek 0.00

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	102.93	102.93	
Redukovaná štíhlost	1.10	1.10	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	0.60	0.60	
Délka	3.12	3.12	m
Součinitel vzpěru	0.90	0.90	
Vzpěrná délka	2.81	2.81	m
Kritické Eulerovo zatížení	155.34	155.34	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	111.72	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.75	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	100.32	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	1.10	
Redukční součinitel	0.54	
sigma,cr,T	63109.52	MPa
sigma,cr,TF	195.64	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	3.12	m
jedn. posudek	0.84	

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.21
kz	1.21
muy	-0.27
muz	-0.27
BetaMy	1.80
BetaMz	1.80

jedn. posudek = 0.75 + 0.00 + 0.00 = 0.75

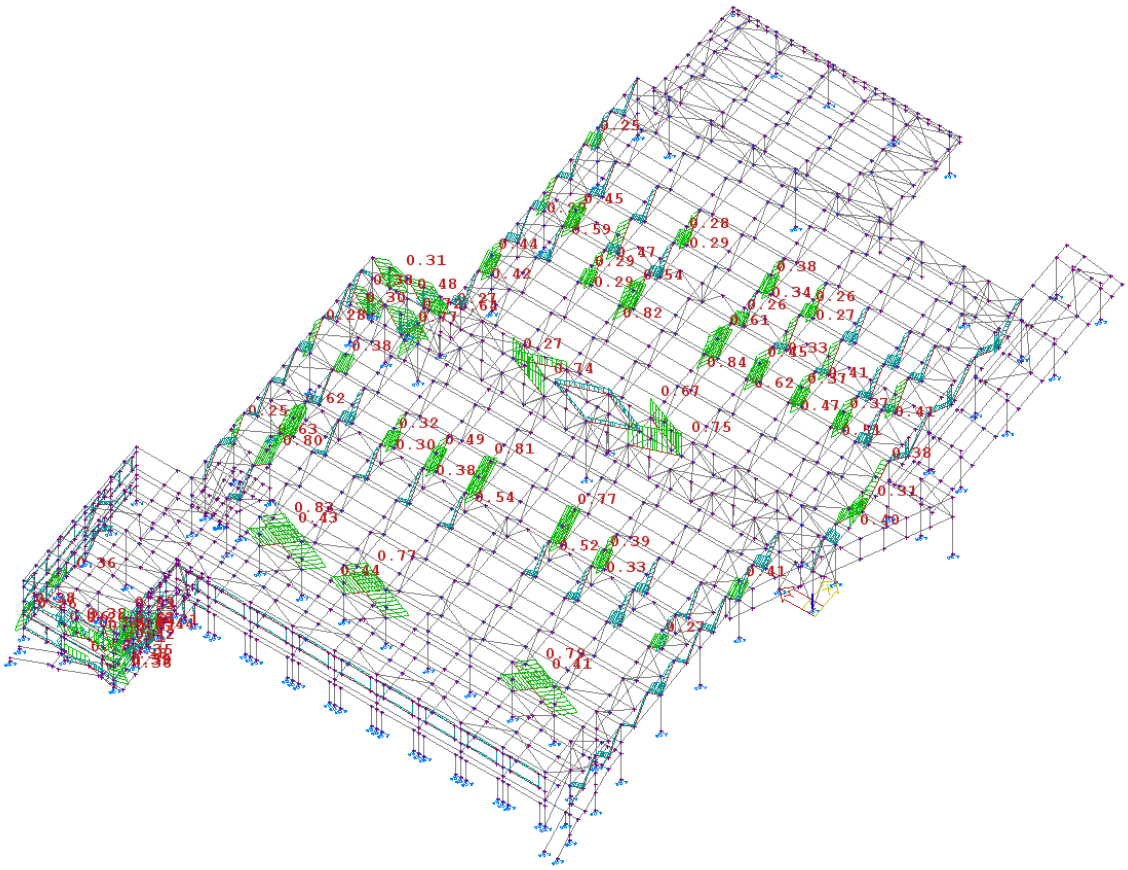
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	0.89
kz	1.21
mult	0.15
muz	-0.27
BetaMlt	1.80
BetaMz	1.80

jedn. posudek =0.84 + 0.00 + 0.00 = 0.84

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :



5.14.2 Posúdenie na II.MS

Profil je použitý ako zavetrovací, ďalej na diagonály väzníkov a stenové paždíky v smere nosných stenových panelov. Ich vlastná deformácia je zanedbateľná a posúdenie je možné zanedbať.

5.15 Prierez UPE300

5.15.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 39.08 v místě 2.66 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	61.50

==> Třída průřezu 3

Poměr šířka ku tloušťce pro odstávající pásnici
poměr 9.09 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	10.00
maximální poměr	2	11.00
maximální poměr	3	16.88

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.38 m

Vnitřní síly		
NSd	-8.49	kN
Vy.Sd	0.39	kN
Vz.Sd	0.45	kN
Mt.Sd	-0.00	kNm
My.Sd	32.54	kNm
Mz.Sd	-1.34	kNm

Posudek na tlak

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	956.45	kN
jedn. posudek	0.01	

Posudek na smyk (Vy)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	307.04	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vz)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	275.15	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	2.09	MPa
sigma Myy	-83.15	MPa
sigma Mzz	-23.71	MPa
Tau z	0.00	MPa
Tau z	0.00	MPa
Tau t	-0.27	MPa

ro 0.00 místo 3
jedn. posudek 0.45

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	20.30	24.15	
Redukovaná štíhlost	0.22	0.26	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce	0.49	0.49	
Redukční součinitel	0.99	0.97	
Délka	3.80	3.80	m
Součinitel vzpěru	0.64	0.20	
Vzpěrná délka	2.44	0.76	m
Kritické Eulerovo zatížení	20469.38	14460.95	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	928.65	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.01	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	567.56	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	1.01	
Redukční součinitel	0.59	
sigma,cr,T	234.64	MPa
sigma,cr,TF	232.34	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	3.80	m
jedn. posudek	0.01	

Posudek klopení

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	64.92	kNm
Beta W	0.87	
redukce	0.70	
imperfekce	0.21	
Mcr	103.49	kNm

LTB		
Délka klopení	3.80	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.14	
C2	0.16	
C3	0.85	

zatížení v těžišti

jedn. posudek =0.50

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.00
kz	1.00
muy	-0.00
muz	-0.10
BetaMy	2.00
BetaMz	1.80

jedn. posudek = 0.01 + 0.35 + 0.10 = 0.46

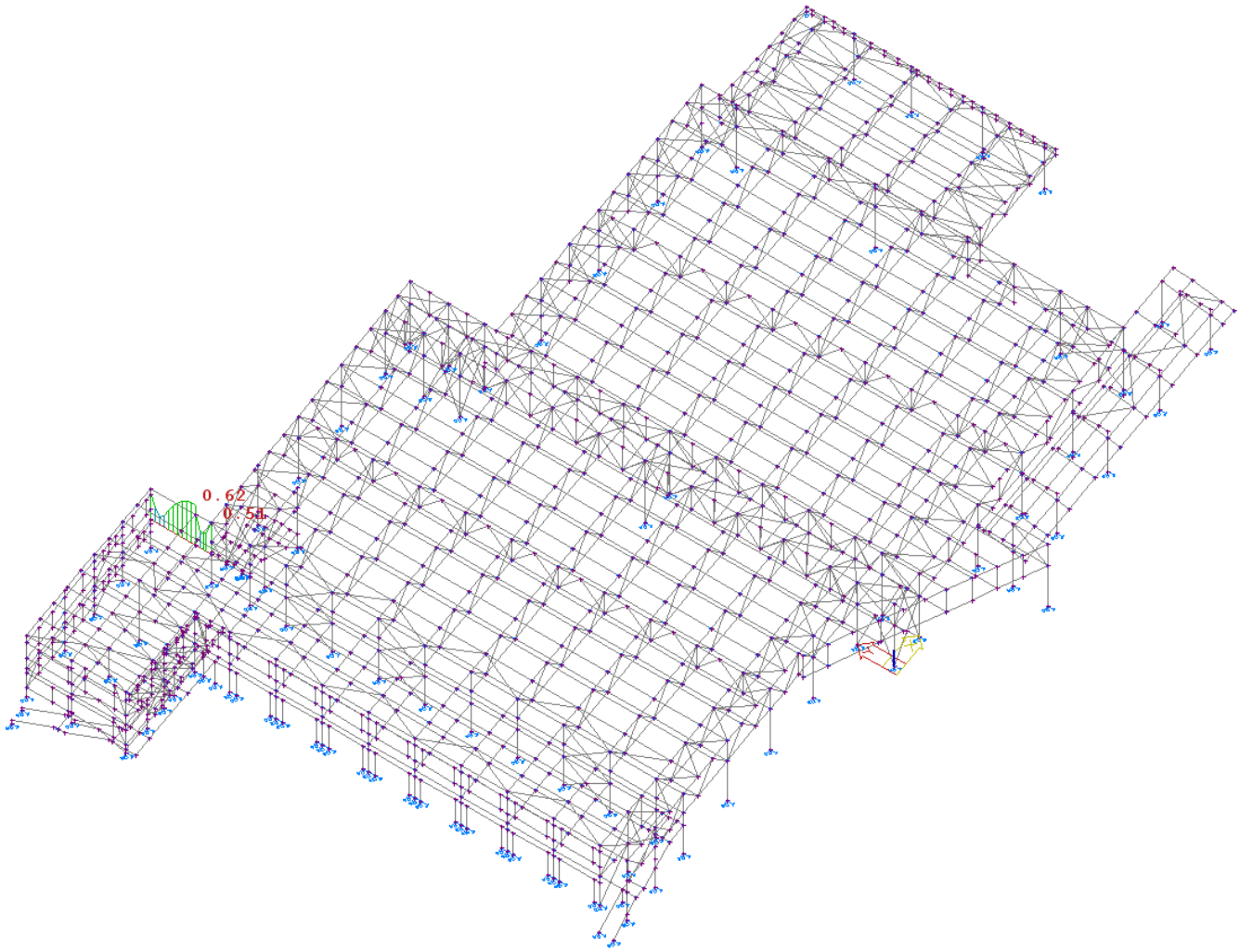
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	1.00
mult	0.15
muz	-0.10
BetaMlt	2.00
BetaMz	1.80

jedn. posudek =0.01 + 0.50 + 0.10 = 0.62

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :

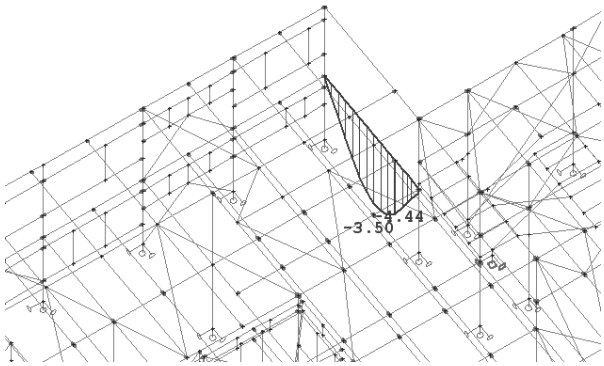


5.15.2 Posúdenie na II.MS

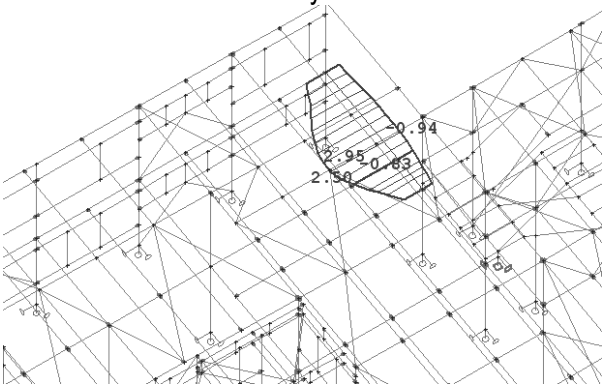
Extrémne deformácie od charakteristického zaťaženia :

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]
369	15	19	3.800	**0.41**	0.95	-0.06
369	15	30	3.800	**-0.65**	0.70	-0.11
369	15	34	1.140	-0.63	**2.95**	-4.44
369	15	6	1.520	0.22	**-0.94**	-2.13
369	15	30	1.140	-0.64	2.95	**-4.44**

Priebeh deformácií uz :



Priebeh deformácií uy :



Maximálna zvislá deformácia u_z = 4,44mm je na stropnici dĺžky 5,1m.
dĺžka prvku ... L = 5,1m
u_{lim} = L /250
u_{lim} = 5100 / 250 = 20,4mm > 4,44mm .... **vyhovuje**

5.16 Prierez SHS 160/160/8

5.16.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 17.00 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro vnitřní pásnice
poměr 17.00 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	42.00
maximální poměr	2	42.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 2.28 m

Vnitřní síly		
NSd	-241.63	kN
Vy.Sd	-1.83	kN
Vz.Sd	13.10	kN
Mt.Sd	0.21	kNm
My.Sd	29.91	kNm
Mz.Sd	-4.19	kNm

Posudek na tlak

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	1128.00	kN
jedn. posudek	0.21	

Posudek na smyk (Vy)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	325.63	kN
jedn. posudek	0.01	

Posudek na smyk (Vz)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	325.63	kN
jedn. posudek	0.04	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	63.20	kNm
MNVz.Rd	63.20	kNm

alfa 1.75 beta 1.75
jedn. posudek 0.28

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	29.57	29.57	
Redukovaná štíhlost	0.31	0.31	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	0.97	0.97	
Délka	2.28	2.28	m
Součinitel vzpěru	0.80	0.80	
Vzpěrná délka	1.83	1.83	m
Kritické Eulerovo zatížení	11376.69	11376.69	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	1098.66	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.22	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	1081.33	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	0.31	
Redukční součinitel	0.96	
sigma,cr,T	63521.41	MPa
sigma,cr,TF	2370.14	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	2.28	m
jedn. posudek	0.22	

Posudek klopení

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	63.20	kNm
Beta W	1.00	
redukce	1.00	
imperfekce	0.21	
Mcr	7736.80	kNm

LTB		
Délka klopení	2.28	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.88	
C2	0.00	
C3	0.94	

zatížení v těžišti

jedn. posudek =0.47

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	0.99
kz	0.99
muy	0.05
muz	0.05
BetaMy	1.80
BetaMz	1.80

jedn. posudek = 0.22 + 0.47 + 0.07 = 0.75

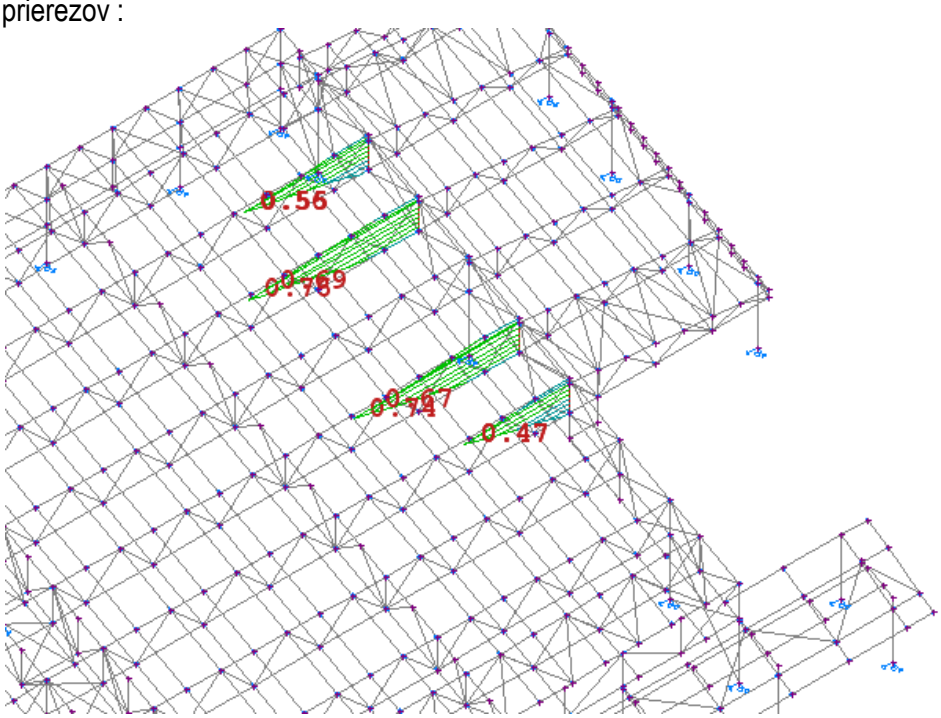
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	0.99
mult	-0.06
muz	0.05
BetaMlt	1.80
BetaMz	1.80

jedn. posudek =0.22 + 0.47 + 0.07 = 0.76

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :



5.16.2 Posúdenie na II.MS

Nakoľko je profil použitý na zvislice väzníkov, jeho vlastné deformácie sú veľmi malé a posúdenie na II.MS sa môže zandbeť.

5.17 Prierez SHS 100/100/4

5.17.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 22.00 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro vnitřní pásnice
poměr 22.00 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	42.00
maximální poměr	2	42.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.00 m

Vnitřní síly		
NSd	-211.09	kN
Vy.Sd	0.00	kN
Vz.Sd	0.00	kN
Mt.Sd	0.00	kNm
My.Sd	0.00	kNm
Mz.Sd	0.00	kNm

Posudek na tlak

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	357.20	kN
jedn. posudek	0.59	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	6.54	kNm
MNVz.Rd	6.54	kNm

alfa 2.74 beta 2.74
jedn. posudek 0.00

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	82.78	82.78	
Redukovaná štíhlost	0.88	0.88	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	0.75	0.75	
Délka	3.23	3.23	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	3.23	3.23	m
Kritické Eulerovo zatížení	459.69	459.69	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	266.47	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.79	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	240.42	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	0.88	
Redukční součinitel	0.67	
sigma,cr,T	62839.85	MPa
sigma,cr,TF	302.43	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	3.23	m
jedn. posudek	0.88	

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.15
kz	1.15
muy	-0.19
muz	-0.19
BetaMy	1.80
BetaMz	1.80

jedn. posudek = 0.79 + 0.00 + 0.00 = 0.79

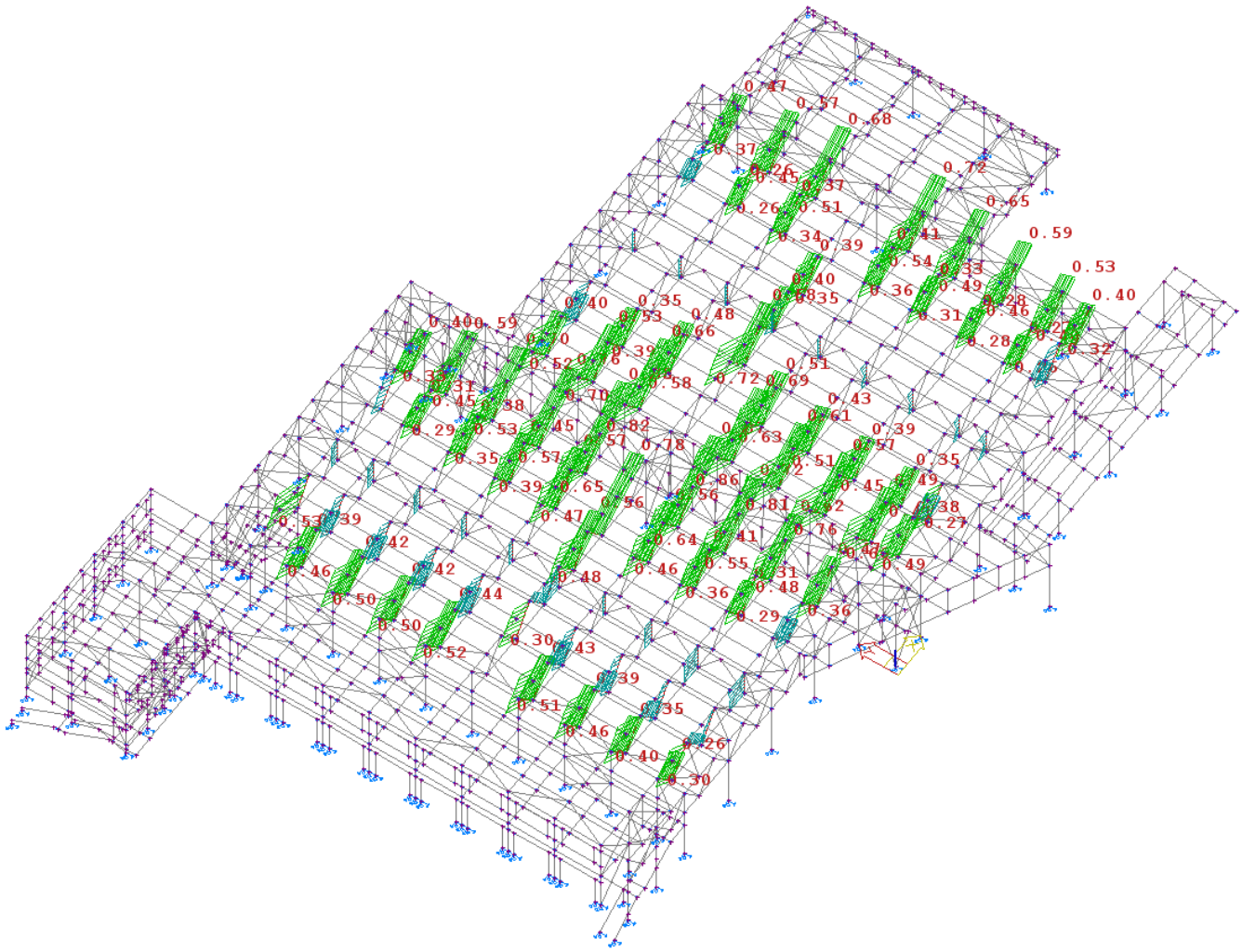
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	0.93
kz	1.15
mult	0.09
muz	-0.19
BetaMlt	1.80
BetaMz	1.80

jedn. posudek =0.88 + 0.00 + 0.00 = 0.88

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :



5.17.2 Posúdenie na II.MS

Nakoľko je profil použitý na diagonály väzníkov, jeho vlastné deformácie sú veľmi malé a posúdenie na II.MS sa môže zandbeť.

5.18 Prierez HEB220

5.18.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 16.00 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	70.94
maximální poměr	2	81.68
maximální poměr	3	120.61

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro odstávající pásnici
poměr 6.87 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	10.00
maximální poměr	2	11.00
maximální poměr	3	15.99

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 1.30 m

Vnitřní síly		
NSd	-4.32	kN
Vy.Sd	-27.56	kN
Vz.Sd	-109.97	kN
Mt.Sd	-0.01	kNm
My.Sd	-84.96	kNm
Mz.Sd	-25.79	kNm

Posudek na tlak

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	2139.44	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vy)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	1039.29	kN
jedn. posudek	0.03	

Posudek na smyk (Vz)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	378.81	kN
jedn. posudek	0.29	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	194.58	kNm
MNVz.Rd	92.59	kNm

alfa 2.00 beta 1.00
jedn. posudek 0.47

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	11.00	21.08	
Redukovaná štíhlost	0.12	0.22	
Vzpěr. křivka	b	c	
Imperfekce	0.34	0.49	
Redukční součinitel	1.00	0.99	
Délka	1.30	1.30	m
Součinitel vzpěru	0.80	0.91	
Vzpěrná délka	1.04	1.18	m
Kritické Eulerovo zatížení	155925.53	42444.95	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	2112.74	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.00	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	2104.56	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	0.25	
Redukční součinitel	0.98	
sigma,cr,T	3887.99	MPa
sigma,cr,TF	4662.23	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	1.30	m
jedn. posudek	0.00	

Posudek klopení

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	194.58	kNm
Beta W	1.00	
redukce	1.00	
imperfekce	0.21	
Mcr	9865.60	kNm

LTB		
Délka klopení	1.30	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.56	
C2	0.02	
C3	0.68	

zatížení v těžišti
jedn. posudek =0.44

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.00
kz	1.00
muy	0.15
muz	0.56
BetaMy	2.10
BetaMz	2.07

jedn. posudek = 0.00 + 0.44 + 0.28 = 0.72

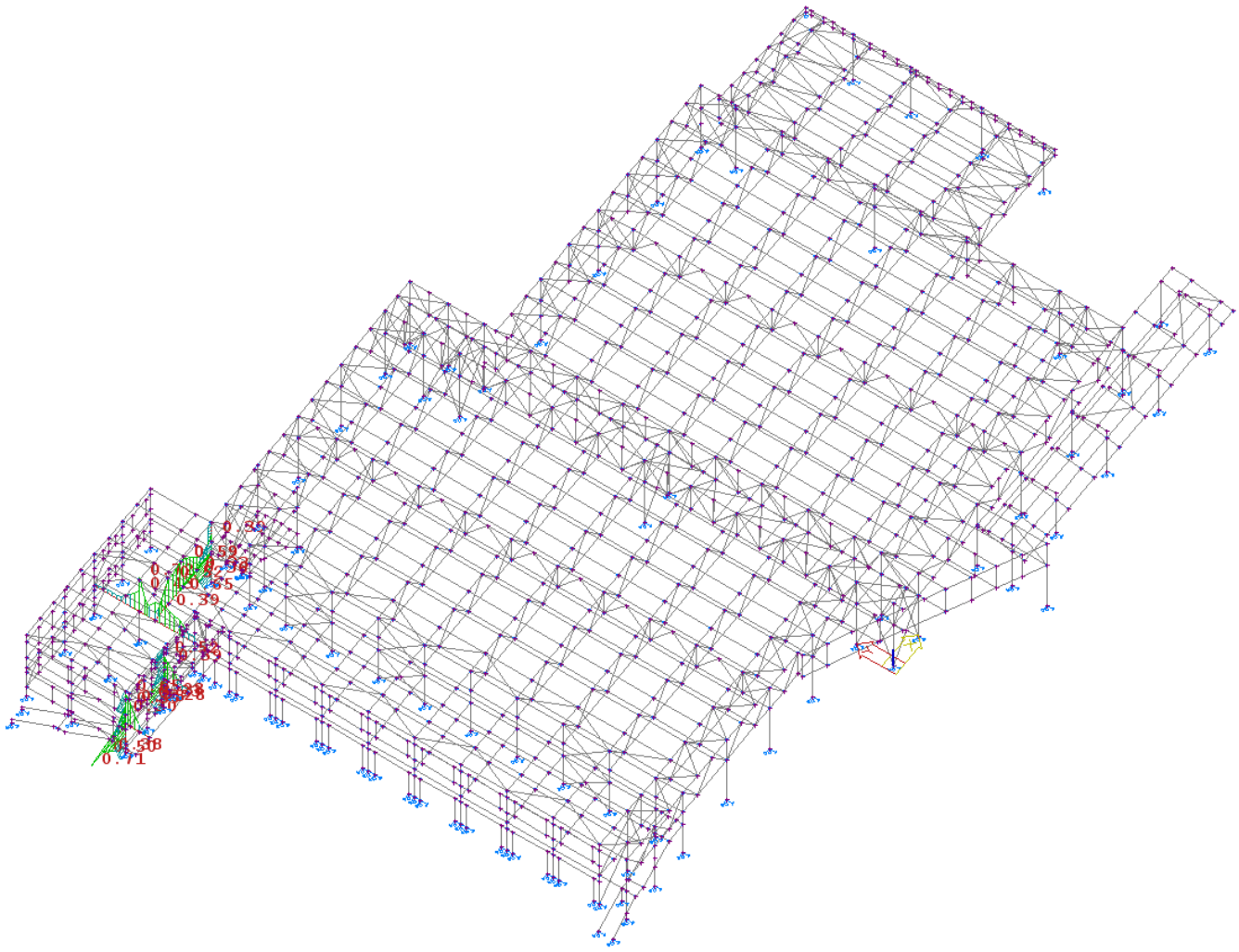
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	1.00
mult	-0.07
muz	0.56
BetaMlt	2.10
BetaMz	2.07

jedn. posudek =0.00 + 0.44 + 0.28 = 0.72

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :

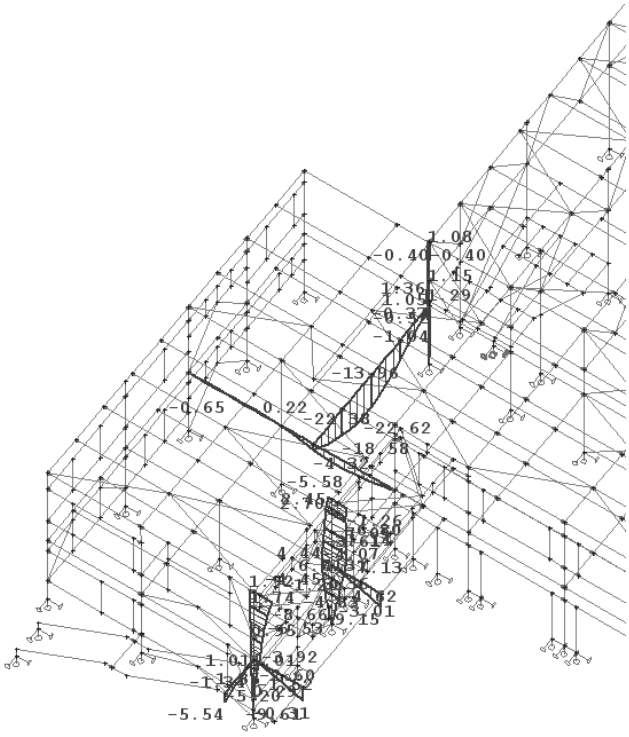


5.18.2 Posúdenie na II.MS

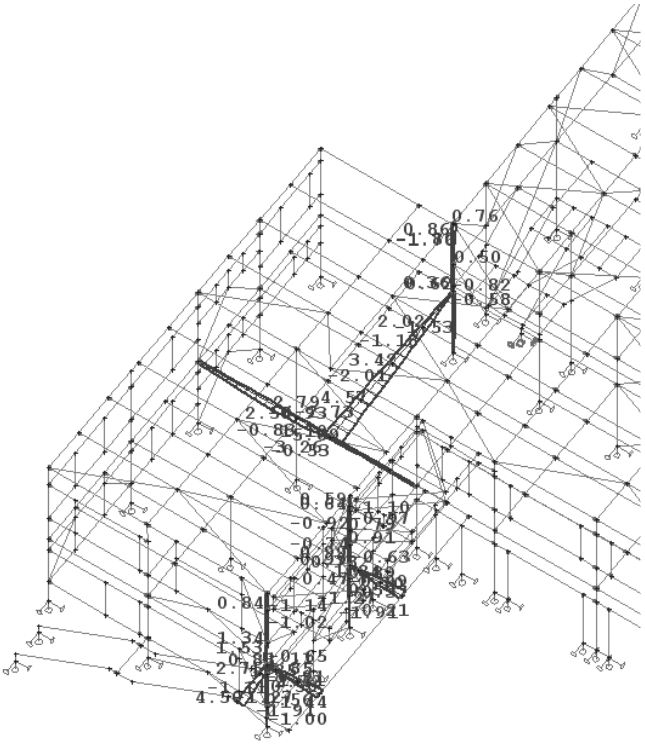
Extrémne deformácie od charakteristického zaťaženia :

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]
2997	18	30	0.000	**6.01**	-0.51	-0.24
363	18	30	3.800	**-5.70**	0.78	-0.13
1218	18	30	1.700	0.64	**5.69**	-4.32
1218	18	12	1.700	0.77	**-3.26**	-1.72
1621	18	30	0.400	-0.28	0.32	**7.14**
1216	18	30	0.425	0.61	3.73	**-22.62**

Priebeh deformácií u_z :



Priebeh deformácií u_y :



Maximálna vlastná deformácia (po odrátaní def. podpier) u_z = 20,21mm na priečli dĺžky 6,8m.
dĺžka prvku ... L = 6,8m
u_{lim} = L /300
u_{lim} = 6800 / 300 = 22,67mm > 20,21mm .... **vyhovuje**

5.19 Prierez pásovina FLB 300/15

5.19.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 20.00 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	71.85
maximální poměr	2	82.73
maximální poměr	3	121.59

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.38 m

Definice os :
- lokální osa y v posudku podle normy odpovídá lokální ose z prutu v NEXISu
- lokální osa z v posudku podle normy odpovídá lokální ose y prutu v NEXISu

Vnitřní síly		
NSd	-0.89	kN
Vy.Sd	0.00	kN
Vz.Sd	-0.53	kN
Mt.Sd	-0.00	kNm
My.Sd	11.73	kNm
Mz.Sd	0.00	kNm

Posudek na tlak
Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	1057.50	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vy)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	610.55	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vz)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	610.55	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	0.20	MPa
sigma Myy	52.12	MPa
sigma Mzz	0.05	MPa
Tau z	0.00	MPa
Tau z	-0.00	MPa
Tau t	-0.12	MPa

ro 0.00 místo 1

jedn. posudek 0.22

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	26.40	70.14	
Redukovaná štíhlost	0.28	0.75	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce	0.49	0.49	
Redukční součinitel	0.96	0.70	
Délka	3.04	3.04	m
Součinitel vzpěru	0.75	0.10	
Vzpěrná délka	2.29	0.30	m
Kritické Eulerovo zatížení	13384.50	1896.06	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	735.52	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.00	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	800.13	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	0.75	
Redukční součinitel	0.76	
sigma,cr,T	805.68	MPa
sigma,cr,TF	421.35	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	3.04	m
jedn. posudek	0.00	

Posudek klopení

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	19.14	kNm
Beta W	0.67	
redukce	0.36	
imperfekce	0.21	
Mcr	22.73	kNm

LTB		
Délka klopení	3.04	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	2.02	
C2	0.13	
C3	0.94	

zatížení v těžišti
jedn. posudek =0.61

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.00
kz	1.00
muy	-0.11
muz	0.23
BetaMy	1.81
BetaMz	2.16

jedn. posudek = 0.00 + 0.22 + 0.00 = 0.22

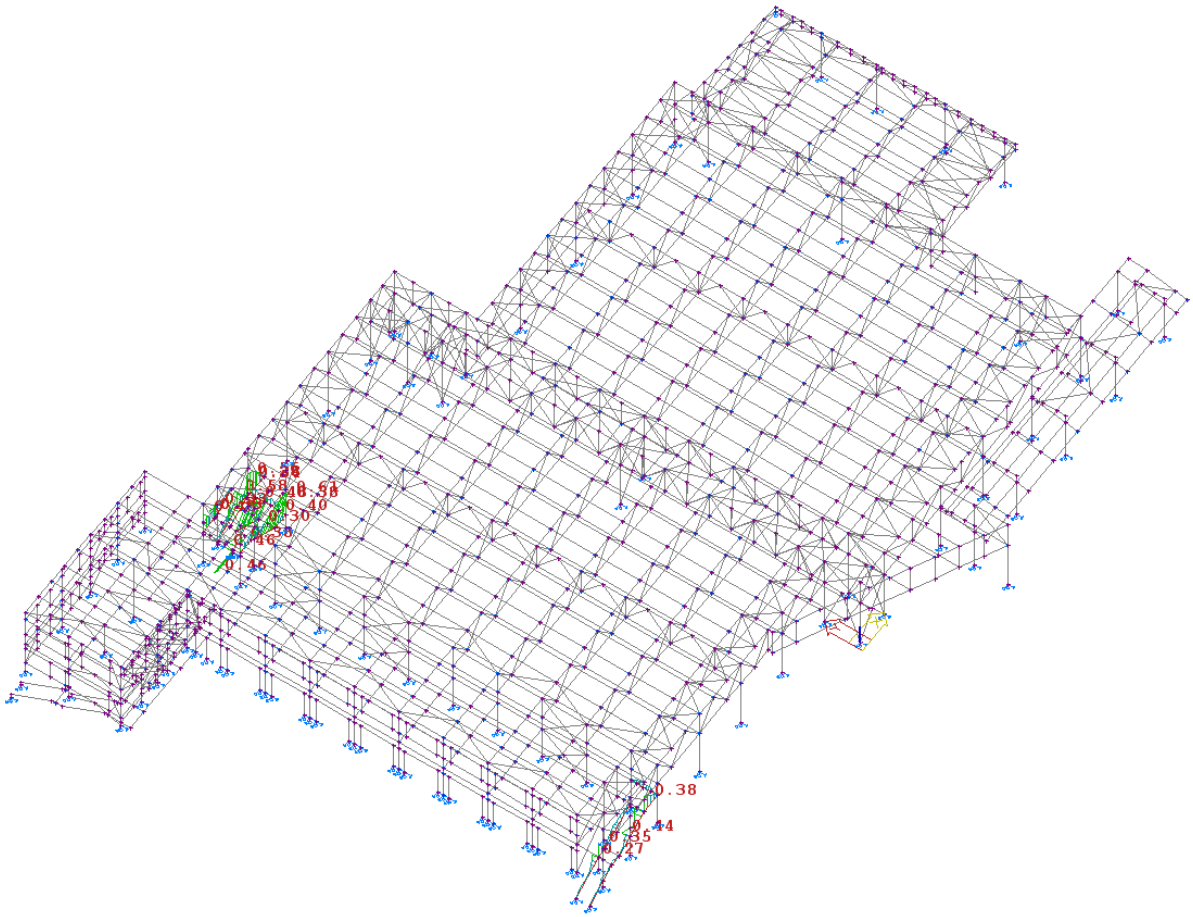
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	1.00
mult	0.05
muz	0.23
BetaMlt	1.81
BetaMz	2.16

jedn**. posudek =0.00 + 0.61 + 0.00 = 0.61**

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :

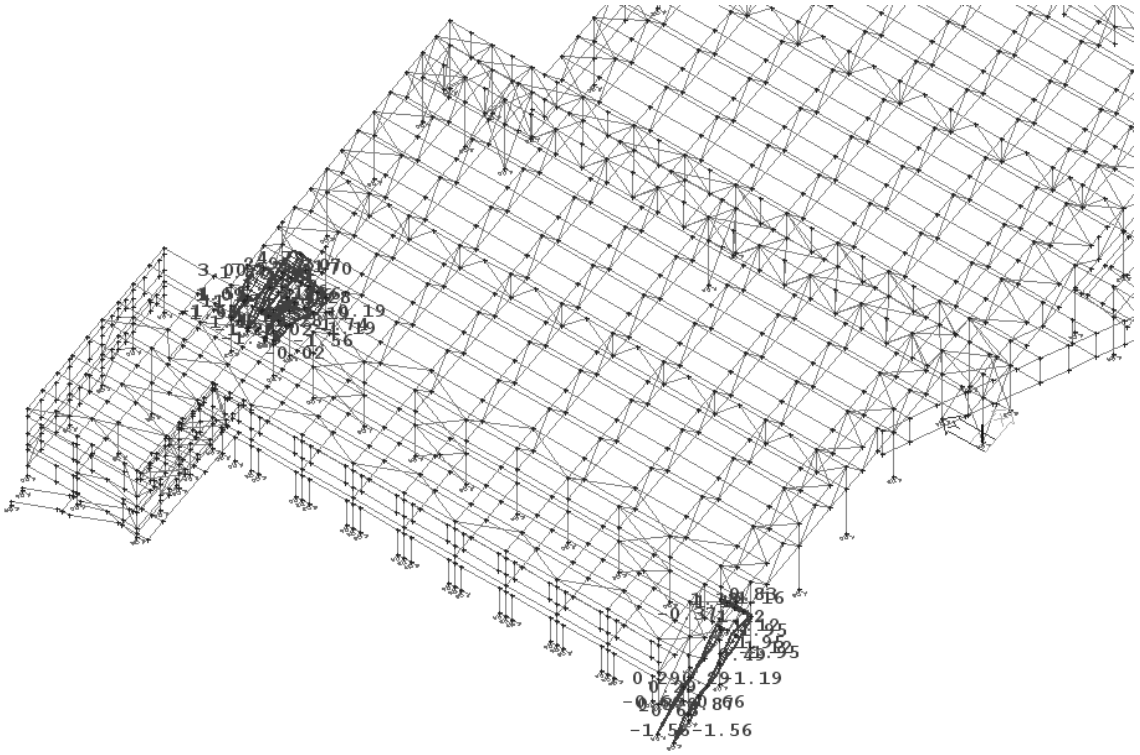


5.19.2 Posúdenie na II.MS

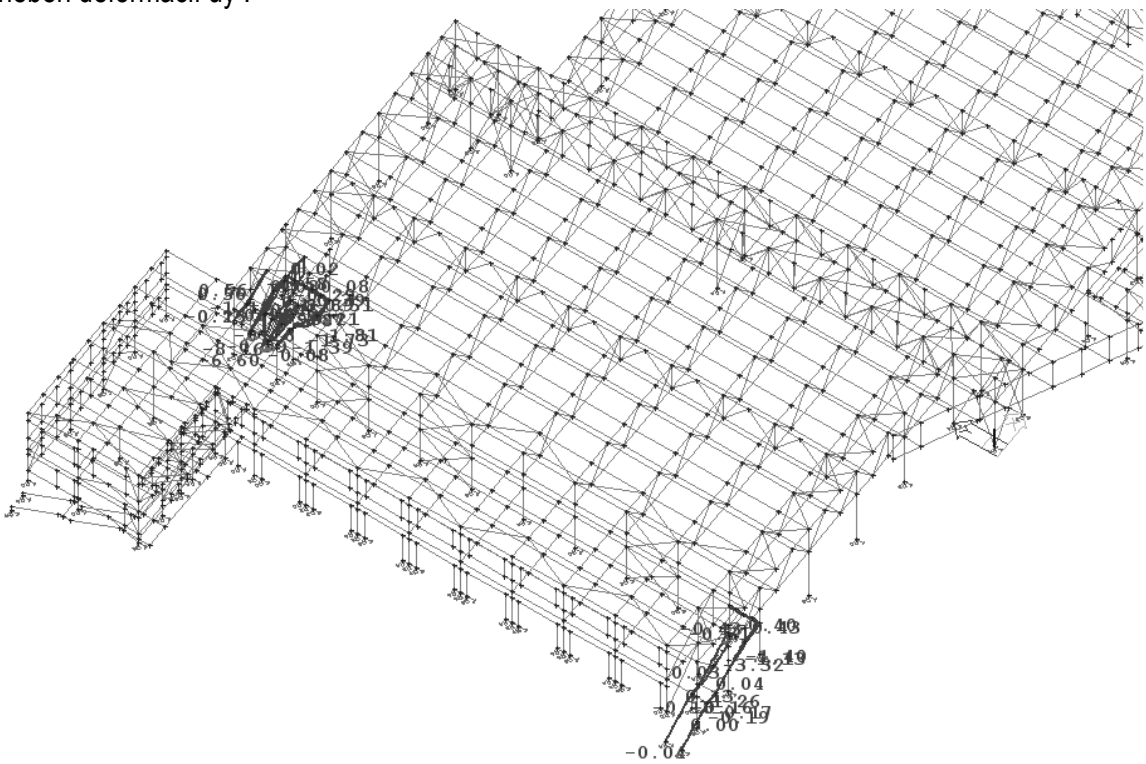
Extrémne deformácie od charakteristického zaťaženia :

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]
1831	19	36	0.000	**4.58**	-7.88	1.94
1800	19	31	1.566	**-4.73**	-4.94	1.36
1799	19	31	3.037	-1.42	**0.95**	11.14
1835	19	34	0.000	0.65	**-9.87**	4.28
1799	19	35	3.037	-1.40	0.93	**11.17**
1830	19	34	0.839	0.74	-0.14	**-4.51**

Priebeh deformácií uz :



Priebeh deformácií uy :



Maximálna vlastná deformácia je u_y = 3,3mm na profile dĺžky 4,46m.
dĺžka prvku ... L = 4,46m
u_{lim} = L /300
u_{lim} = 4460 / 300 = 14,87mm > 3,3mm .... **vyhovuje**

5.20 Prierez SHS 80/80/3.6

5.20.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 19.22 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro vnitřní pásnice
poměr 19.22 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	42.00
maximální poměr	2	42.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.00 m

Vnitřní síly		
NSd	-98.33	kN
Vy.Sd	0.00	kN
Vz.Sd	0.00	kN
Mt.Sd	0.00	kNm
My.Sd	0.00	kNm
Mz.Sd	0.00	kNm

Posudek na tlak

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	256.15	kN
jedn. posudek	0.38	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	5.60	kNm
MNVz.Rd	5.60	kNm

alfa 1.99 beta 1.99
jedn. posudek 0.00

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	115.10	115.10	
Redukovaná štíhlost	1.23	1.23	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	0.51	0.51	
Délka	3.57	3.57	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	3.57	3.57	m
Kritické Eulerovo zatížení	170.54	170.54	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	131.68	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.75	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	118.97	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	1.23	
Redukční součinitel	0.46	
sigma,cr,T	63076.93	MPa
sigma,cr,TF	156.46	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	3.57	m
jedn. posudek	0.83	

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.24
kz	1.24
muy	-0.32
muz	-0.32
BetaMy	1.80
BetaMz	1.80

jedn. posudek = 0.75 + 0.00 + 0.00 = 0.75

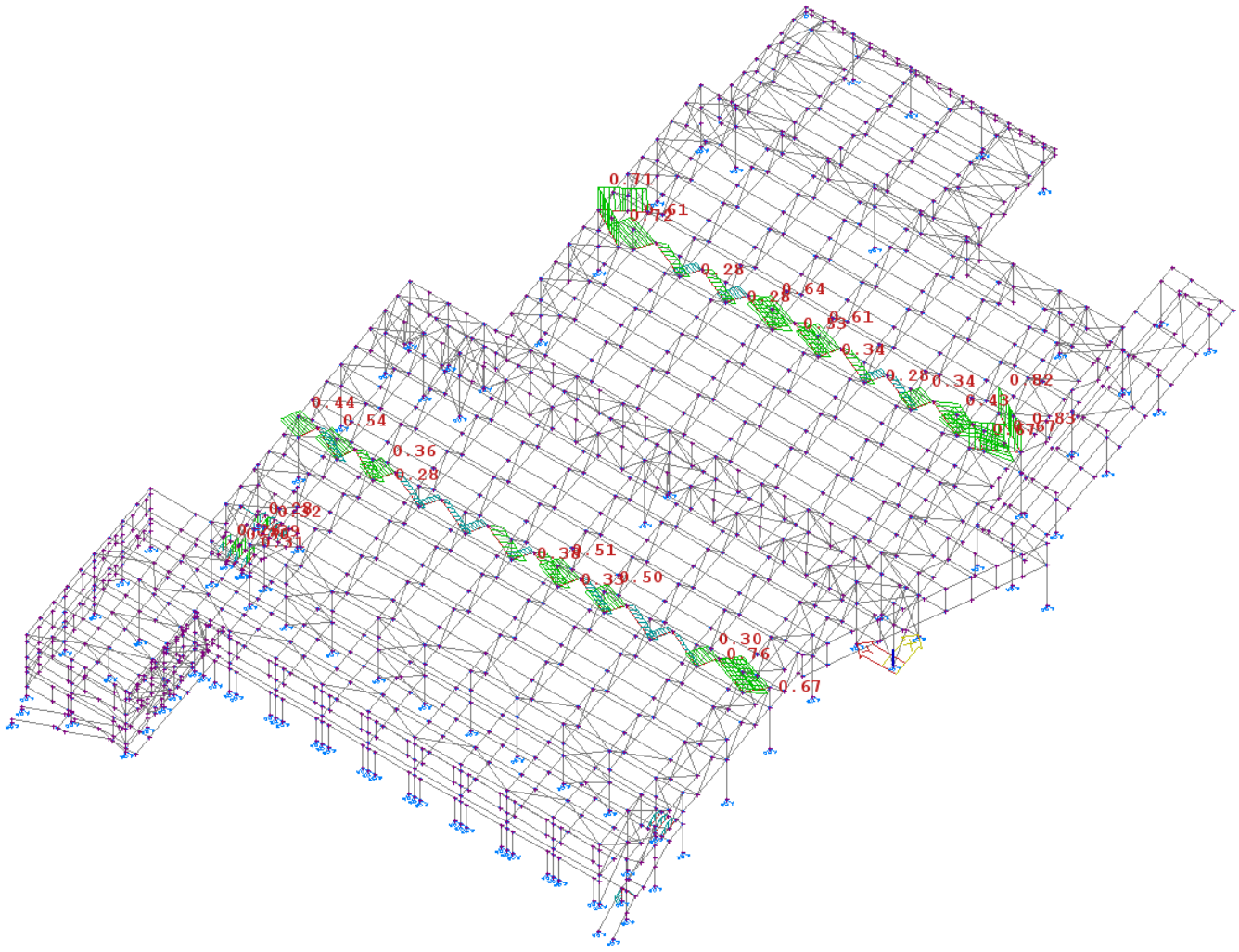
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	0.86
kz	1.24
mult	0.18
muz	-0.32
BetaMlt	1.80
BetaMz	1.80

jedn. posudek =0.83 + 0.00 + 0.00 = 0.83

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :



5.20.2 Posúdenie na II.MS

Vlastné deformácie po odrátaní deformácií podpier prvku sú veľmi malé a preto je posúdenie možné zanedbať.

5.21 Prierez RHS 180/100/4

5.21.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 22.00 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	42.51

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro vnitřní pásnice
poměr 42.00 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 3

Kritický posudek v místě 0.00 m

Vnitřní síly		
NSd	-1.56	kN
Vy.Sd	-1.11	kN
Vz.Sd	-14.81	kN
Mt.Sd	0.99	kNm
My.Sd	20.72	kNm
Mz.Sd	0.32	kNm

Posudek na tlak

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	500.55	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vy)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	103.21	kN
jedn. posudek	0.01	

Posudek na smyk (Vz)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	185.78	kN
jedn. posudek	0.08	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	0.73	MPa
sigma Myy	201.42	MPa
sigma Mzz	3.74	MPa
Tau z	-1.14	MPa
Tau z	0.00	MPa
Tau t	7.31	MPa

ro 0.00 místo 8
jedn. posudek 0.88

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	7.64	8.35	
Redukovaná štíhlost	0.08	0.09	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	1.00	1.00	
Délka	0.70	0.70	m
Součinitel vzpěru	0.72	0.50	
Vzpěrná délka	0.50	0.35	m
Kritické Eulerovo zatížení	75680.30	63278.27	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	500.55	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.00	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	500.55	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	0.09	
Redukční součinitel	1.00	
sigma,cr,T	53059.17	MPa
sigma,cr,TF	29708.10	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	0.70	m
jedn. posudek	0.00	

Posudek klopení

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	24.20	kNm
Beta W	0.80	
redukce	1.00	
imperfekce	0.21	
Mcr	8672.05	kNm

LTB		
Délka klopení	0.35	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.31	
C2	0.00	
C3	0.99	

zatížení v těžišti

jedn. posudek =0.86

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.00
kz	1.00
muy	-0.09
muz	0.05
BetaMy	1.45
BetaMz	2.28

jedn. posudek = 0.00 + 0.86 + 0.02 = 0.88

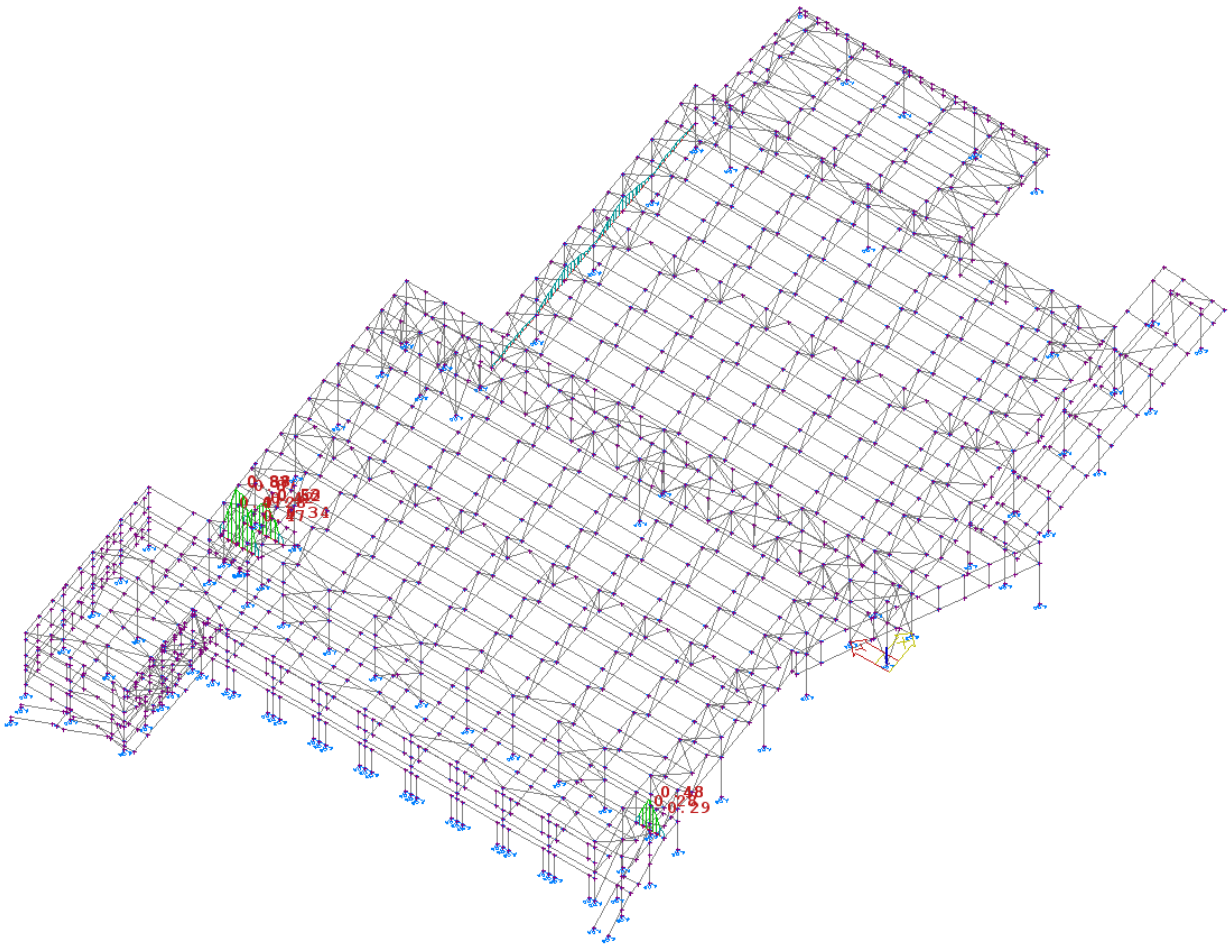
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	1.00
mult	-0.13
muz	0.05
BetaMlt	1.45
BetaMz	2.28

jedn. posudek =0.00 + 0.86 + 0.02 = 0.88

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :

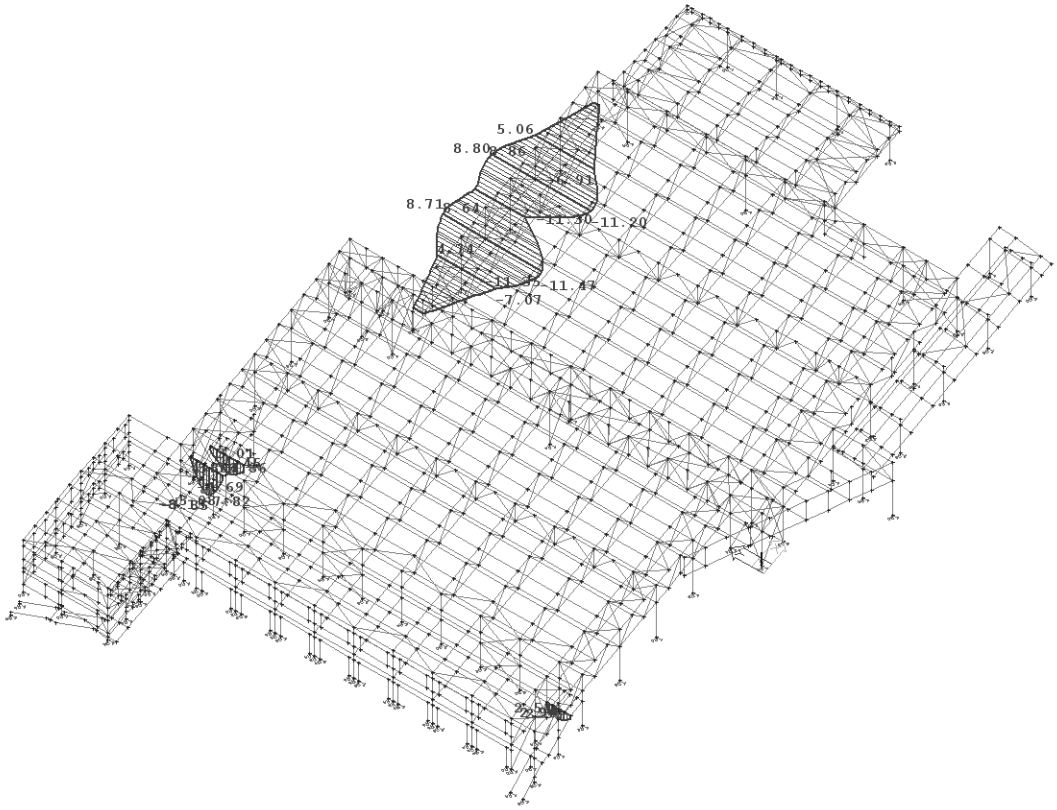


5.21.2 Posúdenie na II.MS

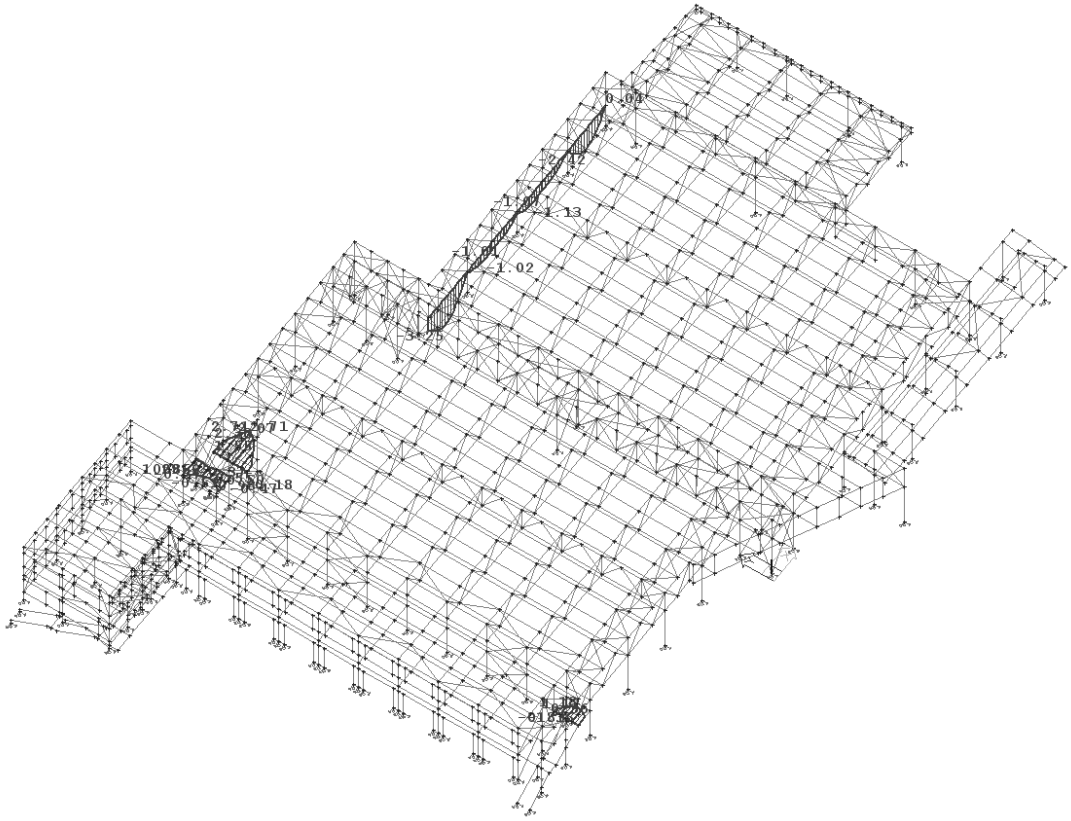
Extrémne deformácie od charakteristického zaťaženia :

prut	pr.č.	kombi	dx [m]	ux [mm]	uy [mm]	uz [mm]
2708	21	30	0.000	**1.95**	0.13	1.34
1728	21	30	0.600	**-1.95**	1.03	2.74
1796	21	31	0.600	1.41	**2.71**	4.45
2972	21	28	3.086	0.18	**-3.25**	1.09
2975	21	29	0.394	0.61	-0.87	**8.86**
2971	21	5	0.394	0.21	-0.45	**-11.47**

Priebeh deformácií uz :



Priebeh deformácií uy :



Maximálna vlastná deformácia je u_Z = 6,53mm na profile dĺžky 7,1m.
dĺžka prvku ... L = 7,1m
u_{lim} = L /300
u_{lim} = 7100 / 300 = 23,67mm > 6,53mm .... **vyhovuje**

5.22 Prierez pásovina FLB 250/15

5.22.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 16.67 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	70.38
maximální poměr	2	81.04
maximální poměr	3	125.21

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.65 m

Definice os :
- lokální osa y v posudku podle normy odpovídá lokální ose z prutu v NEXISu
- lokální osa z v posudku podle normy odpovídá lokální ose y prutu v NEXISu

Vnitřní síly		
NSd	17.21	kN
Vy.Sd	-0.06	kN
Vz.Sd	-13.83	kN
Mt.Sd	0.28	kNm
My.Sd	-14.02	kNm
Mz.Sd	0.04	kNm

Posudek na osovou sílu

Tabulka hodnot		
Nt.Rd	881.25	kN
jedn. posudek	0.02	

Posudek na smyk (Vy)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	508.79	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vz)

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	508.79	kN
jedn. posudek	0.03	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 3.

Tabulka hodnot		
sigma N	-4.59	MPa
sigma Myy	-89.74	MPa
sigma Mzz	-4.27	MPa
Tau z	-0.00	MPa
Tau z	-0.00	MPa
Tau t	14.70	MPa

ro 0.00 místo 3
jedn. posudek 0.42

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	6.25	118.52	
Redukovaná štíhlost	0.07	1.26	
Vzpěr. křivka	c	c	
Imperfekce	0.49	0.49	
Redukční součinitel	1.00	0.41	
Délka	0.65	0.65	m
Součinitel vzpěru	0.69	0.79	
Vzpěrná délka	0.45	0.51	m
Kritické Eulerovo zatížení	198784.55	553.27	kN

Posudek klopení

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	32.04	kNm
Beta W	0.67	
redukce	0.87	
imperfekce	0.21	
Mcr	88.52	kNm

LTB		
Délka klopení	0.65	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.44	
C2	0.00	
C3	0.99	

zatížení v těžišti

jedn. posudek =0.44

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.00
kz	1.00
muy	-0.06
muz	-0.61
BetaMy	1.54
BetaMz	1.76

jedn. posudek = 0.00 + 0.38 + 0.02 = 0.40

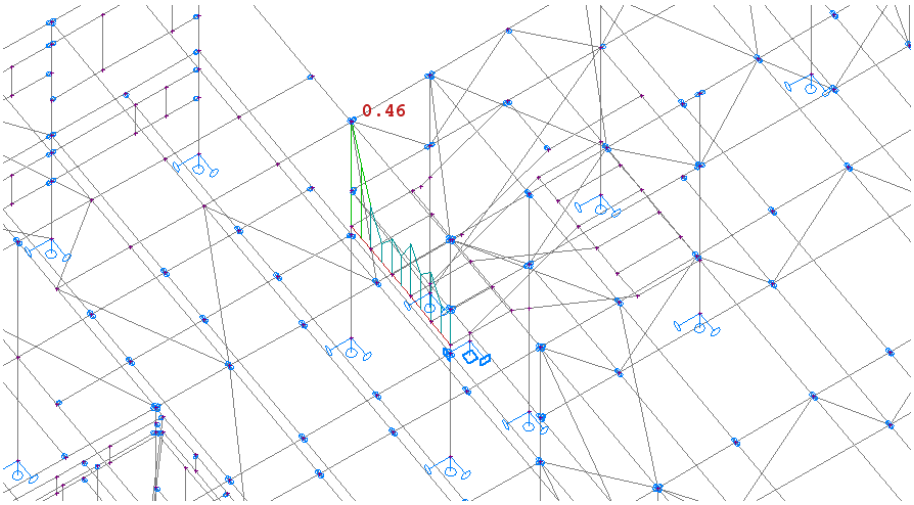
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	1.00
kz	1.00
mult	0.14
muz	-0.61
BetaMlt	1.54
BetaMz	1.76

jedn. posudek =0.00 + 0.44 + 0.02 = 0.46

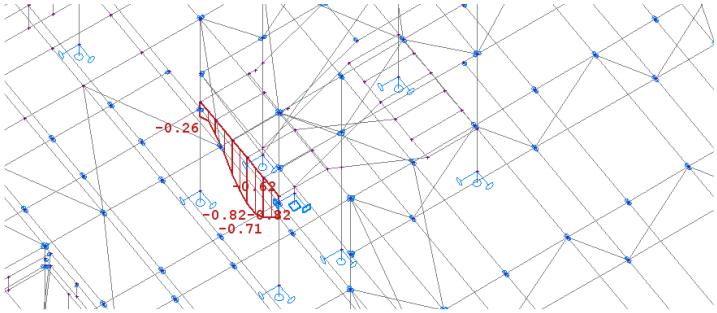
Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :



5.22.2 Posúdenie na II.MS

Priebeh deformácií uz :



Priehyb profilu je zanedbateľný.

5.23 Prierez IPE180

5.23.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 27.55 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	71.24
maximální poměr	2	82.04
maximální poměr	3	121.98

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro odstávající pásnici
poměr 5.69 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	10.00
maximální poměr	2	11.00
maximální poměr	3	15.17

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.00 m

Vnitřní síly		
NSd	-1.64	kN
Vy.Sd	0.04	kN
Vz.Sd	26.96	kN
Mt.Sd	0.00	kNm
My.Sd	-18.70	kNm
Mz.Sd	-0.17	kNm

Posudek na tlak

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	562.83	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vy)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	219.96	kN
jedn. posudek	0.00	

Posudek na smyk (Vz)

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Vpl.Rd	152.69	kN
jedn. posudek	0.18	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly
Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	39.10	kNm
MNVz.Rd	8.13	kNm

alfa 2.00 beta 1.00

jedn. posudek 0.25

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	56.00	209.42	
Redukovaná štíhlost	0.60	2.23	
Vzpěr. křivka	a	b	
Imperfekce	0.21	0.34	
Redukční součinitel	0.89	0.17	
Délka	4.60	4.60	m
Součinitel vzpěru	0.90	0.93	
Vzpěrná délka	4.15	4.30	m
Kritické Eulerovo zatížení	1582.85	113.19	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	96.93	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.02	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	96.93	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	2.23	
Redukční součinitel	0.17	
sigma,cr,T	324.71	MPa
sigma,cr,TF	47.26	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	4.60	m
jedn. posudek	0.02	

Posudek klopení

Tabulka hodnot		
Mb.Rd	23.31	kNm
Beta W	1.00	
redukce	0.60	
imperfekce	0.21	
Mcr	32.32	kNm

LTB		
Délka klopení	4.60	m
k	1.00	
kw	1.00	
C1	1.52	
C2	0.89	
C3	2.64	

zatížení v těžišti

jedn. posudek =0.80

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.00
kz	1.01
muy	-0.53
muz	-0.33
BetaMy	1.44
BetaMz	1.80

jedn. posudek = 0.02 + 0.48 + 0.02 = 0.52

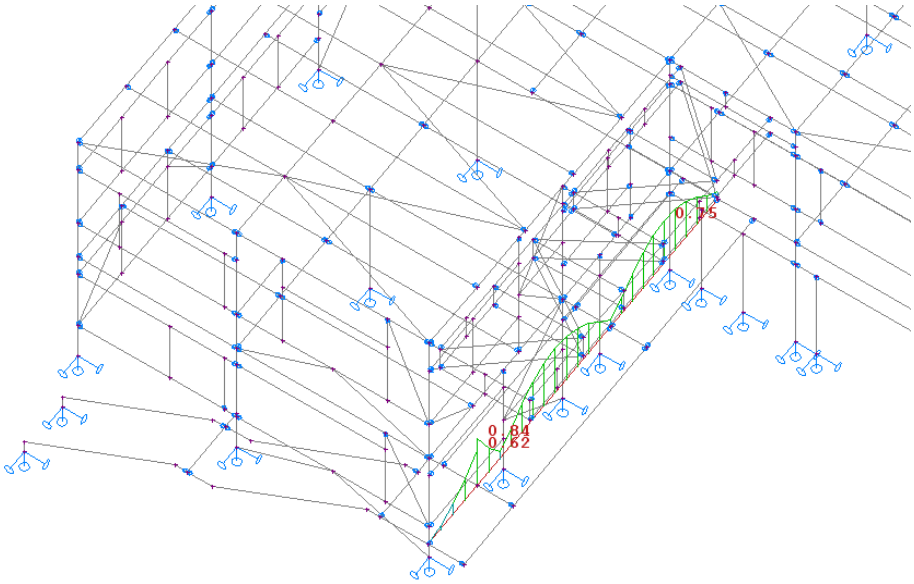
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	0.99
kz	1.01
mult	0.33
muz	-0.33
BetaMlt	1.44
BetaMz	1.80

jedn. posudek =0.02 + 0.80 + 0.02 = 0.84

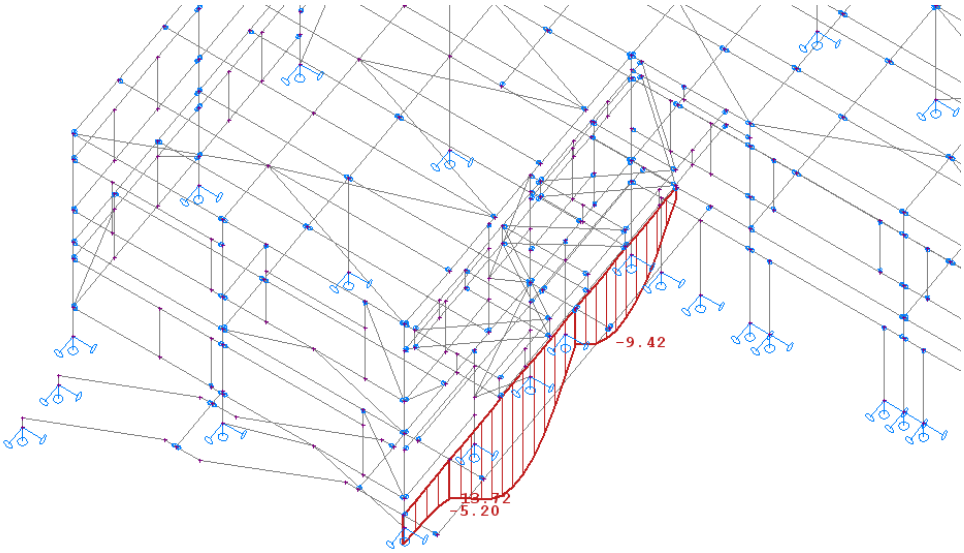
Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :

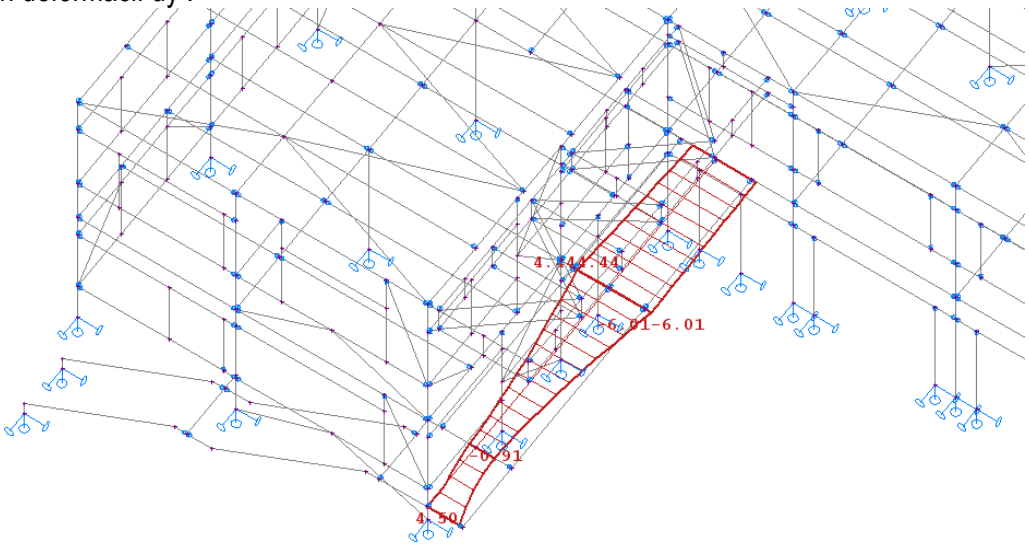


5.23.2 Posúdenie na II.MS

Priebeh deformácií uz :



Priebeh deformácií uy :



Maximálna vlastná deformácia je u_y = 8,71mm na stropnici dĺžky 4,6m.
dĺžka prvku ... L = 4,6m
u_{lim} = L /250
u_{lim} = 4600 / 250 = 18,4mm > 8,71mm .... **vyhovuje**

5.24 Prierez SHS 50/50/3

5.24.1 Posúdenie na I.MS

Údaje o materiálu		
mez kluzu fy	235.00	MPa
pevnost v tahu fu	360.00	MPa
typ výroby	válcovaný	

POSUDEK ÚNOSNOSTI
Poměr šířka ku tloušťce pro stojiny
poměr 13.67 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	33.00
maximální poměr	2	38.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Poměr šířka ku tloušťce pro vnitřní pásnice
poměr 13.67 v místě 0.00 m

poměr		
maximální poměr	1	42.00
maximální poměr	2	42.00
maximální poměr	3	42.00

==> Třída průřezu 1

Kritický posudek v místě 0.00 m

Vnitřní síly		
NSd	-15.94	kN
Vy.Sd	0.00	kN
Vz.Sd	0.00	kN
Mt.Sd	0.00	kNm
My.Sd	0.00	kNm
Mz.Sd	0.00	kNm

Posudek na tlak

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
Nc.Rd	130.19	kN
jedn. posudek	0.12	

Posudek na kombinaci ohybu, osové a smykové síly

Klasifikace průřezu je 1.

Tabulka hodnot		
MNVy.Rd	2.25	kNm
MNVz.Rd	2.25	kNm

alfa 1.69 beta 1.69
jedn. posudek 0.00

Prvek VYHOVÍ na únosnost !

Stabilitní posudek

Parametry vzpěru	yy	zz	
typ	neposuvné	neposuvné	
Štíhlost	211.21	211.21	
Redukovaná štíhlost	2.25	2.25	
Vzpěr. křivka	a	a	
Imperfekce	0.21	0.21	
Redukční součinitel	0.18	0.18	
Délka	4.03	4.03	m
Součinitel vzpěru	1.00	1.00	
Vzpěrná délka	4.03	4.03	m
Kritické Eulerovo zatížení	25.74	25.74	kN

Posudek na vzpěr

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	23.32	kN
Beta A	1.00	
jedn. posudek	0.68	

Posudek prostorového vzpěru

Tabulka hodnot		
Nb.Rd	22.08	kN
Beta A	1.00	
Redukovaná štíhlost	2.25	
Redukční součinitel	0.17	
sigma,cr,T	64175.55	MPa
sigma,cr,TF	46.46	MPa
Vzpěrná délka na prostorový vzpěr	4.03	m
jedn. posudek	0.72	

Posudek na tlak s ohybem

Tabulka hodnot	
ky	1.49
kz	1.49
muy	-0.71
muz	-0.71
BetaMy	1.80
BetaMz	1.80

jedn. posudek = 0.68 + 0.00 + 0.00 = 0.68

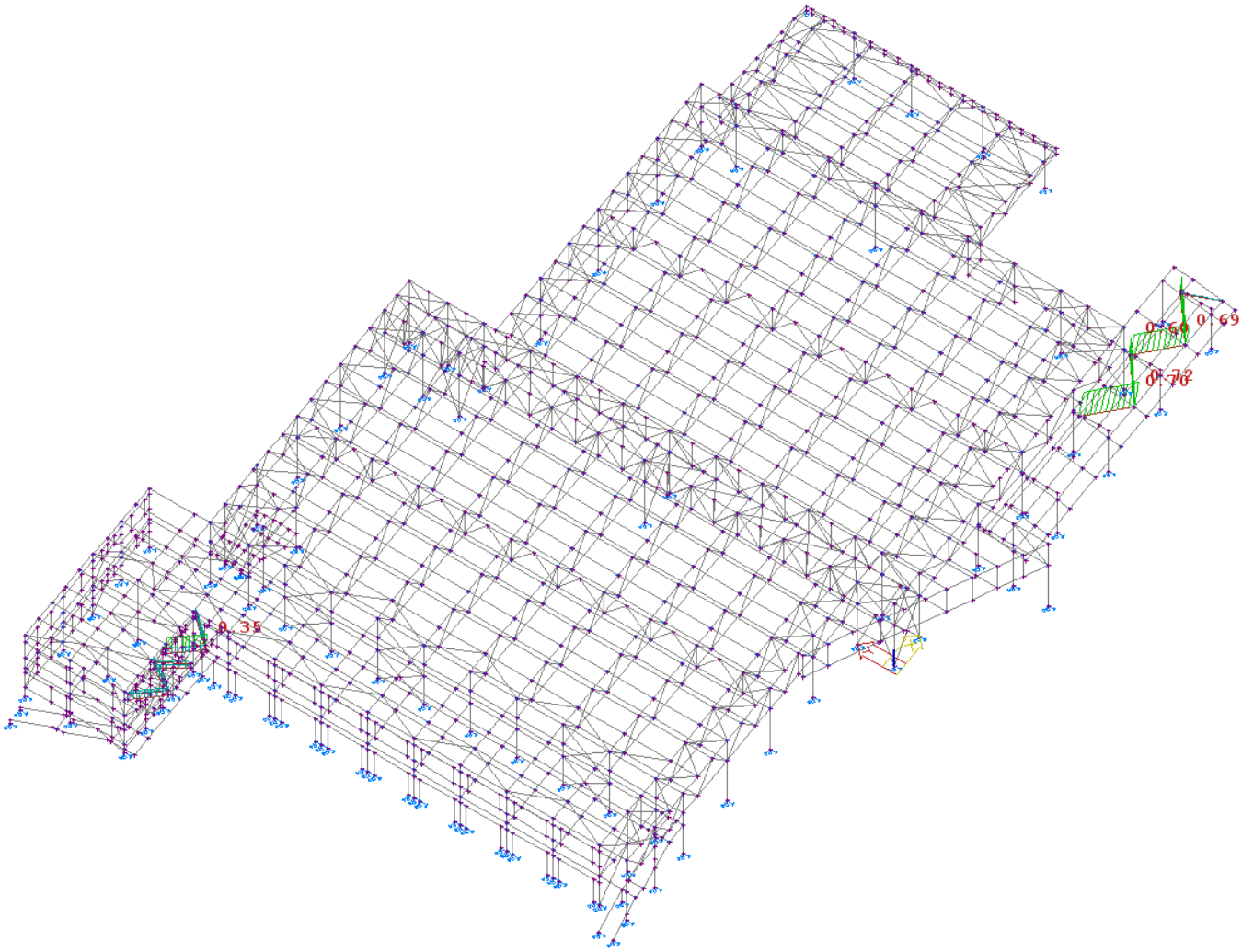
Posudek na tlak, ohyb a klopení

Tabulka hodnot	
klt	0.69
kz	1.49
mult	0.46
muz	-0.71
BetaMlt	1.80
BetaMz	1.80

jedn. posudek =0.72 + 0.00 + 0.00 = 0.72

Prvek VYHOVÍ na stabilitu !

využitie prierezov :



5.24.2 Posúdenie na II.MS

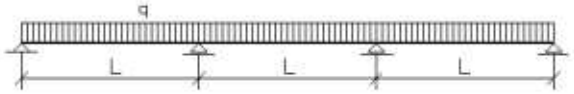
Nakoľko sa jedná o profil zavetrenia s veľmi malými vlastnými deformáciami, posúdenie je možné zanedbať.

6.0 NÁVRH A POSÚDENIE STROPNÝCH PLECHOV V ADMINISTRATÍVE :

Použitý je trapézový plech strechy nad NP v administratíve – MASLEN T-50 A,eff, S 280 GD.

Únosnosť plechu podľa podkladov MASLEN :

TABUĽKY STATICKÝCH HODNÔT **MASLEN**





TRAPEZ T 50 A,eff Oceľ S 280 GD

t [mm]	g [kg/m^2]	Pevnosť δ_{max}	Medzné zaťaženie q [kN/m^2] pre rozpätie L [m]														
			1,50	1,75	2,00	2,25	2,5	2,75	3,0	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00
0,50	3,77	*	8.82	6.48	4.96	3.92	3.18	2.62	2.20	1.88	1.62	1.41	1.24	1.10	0.98	0.88	0.79
		L/200	8.82	7.07	4.73	3.32	2.42	1.82	1.40	1.10	0.88	0.72	0.59	0.49	0.42	0.35	0.30
		L/250	8.82	5.65	3.79	2.66	1.94	1.46	1.12	0.88	0.71	0.57	0.47	0.39	0.33	0.28	0.24
		L/300	7.48	4.71	3.16	2.22	1.62	1.21	0.94	0.74	0.59	0.48	0.39	0.33	0.28	0.24	0.20
0,63	4,78	*	12.10	8.89	6.81	5.38	4.36	3.60	3.02	2.58	2.22	1.94	1.70	1.51	1.34	1.21	1.09
		L/200	12.10	8.89	6.24	4.39	3.20	2.40	1.85	1.46	1.17	0.95	0.78	0.65	0.55	0.47	0.40
		L/250	11.84	7.46	5.00	3.51	2.56	1.92	1.48	1.16	0.93	0.76	0.62	0.52	0.44	0.37	0.32
		L/300	9.87	6.21	4.16	2.92	2.13	1.60	1.23	0.97	0.78	0.63	0.52	0.43	0.37	0.31	0.27
0,70	5,28	*	14.01	10.29	7.88	6.23	5.04	4.17	3.50	2.98	2.57	2.24	1.97	1.75	1.56	1.40	1.26
		L/200	14.01	10.29	7.09	4.98	3.63	2.73	2.10	1.65	1.32	1.08	0.89	0.74	0.62	0.53	0.45
		L/250	13.45	8.47	5.68	3.99	2.91	2.18	1.68	1.32	1.06	0.86	0.71	0.59	0.50	0.42	0.36
		L/300	11.21	7.06	4.73	3.32	2.42	1.82	1.40	1.10	0.88	0.72	0.59	0.49	0.42	0.35	0.30
0,75	5,66	*	15.44	11.34	8.68	6.86	5.56	4.59	3.86	3.29	2.84	2.47	2.17	1.92	1.72	1.54	1.39
		L/200	15.44	11.34	7.72	5.42	3.95	2.97	2.29	1.80	1.44	1.17	0.96	0.80	0.68	0.58	0.49
		L/250	14.63	9.21	6.17	4.33	3.16	2.37	1.83	1.44	1.15	0.94	0.77	0.64	0.54	0.46	0.40
		L/300	12.19	7.68	5.14	3.61	2.63	1.98	1.52	1.20	0.96	0.78	0.64	0.54	0.45	0.38	0.33
0,88	6,64	*	19.38	14.24	10.90	8.61	6.98	5.77	4.84	4.13	3.56	3.10	2.73	2.41	2.15	1.93	1.74
		L/200	19.38	13.98	9.36	6.58	4.79	3.60	2.77	2.18	1.75	1.42	1.17	0.98	0.82	0.70	0.60
		L/250	17.76	11.18	7.49	5.26	3.84	2.88	2.22	1.75	1.40	1.14	0.94	0.78	0.66	0.56	0.48
		L/300	14.80	9.32	6.24	4.38	3.20	2.40	1.85	1.45	1.16	0.95	0.78	0.65	0.55	0.47	0.40
1,00	7,55	*	23.29	17.11	13.10	10.35	8.39	6.93	5.82	4.96	4.28	3.73	3.28	2.90	2.59	2.32	2.10
		L/200	23.29	15.89	10.64	7.47	5.45	4.09	3.15	2.48	1.99	1.61	1.33	1.11	0.93	0.79	0.68
		L/250	20.18	12.71	8.51	5.98	4.36	3.28	2.52	1.98	1.59	1.29	1.06	0.89	0.75	0.64	0.54
		L/300	16.82	10.59	7.09	4.98	3.63	2.73	2.10	1.65	1.32	1.08	0.89	0.74	0.62	0.53	0.45

Plech MASLEN TRAPÉZ T-50 A,eff S280 GD s hrúnkou plechu t_p = 1,0mm.

Medzné zaťaženie viacpoľového nosníka s rozpätím poľa 1,85m (interpolácia) :

$g_{k.m}$ = 11,03kN/m² ... charakteristické pre L/250

$g_{d.m}$ = 15,51kN/m² ... výpočtové

Zaťaženie plechu :

$g_{k.0}$ = 3,4kN/m² ... charakteristické stále zaťaženie plechu (viď bod 1.3.5.5)
$q_{k.0}$ = 5,0kN/m² ... najväčšie charakteristické premenné zať. plechu (viď bod 1.3.1)

$g_{k.c} = g_{k.0} + q_{k.0} = 8,4kN/m^2$ ... celkové charakteristické zaťaženie plechu
$g_{d.c} = 1,35 \times g_{k.0} + 1,5 \times q_{k.0} = 12,09kN/m^2$ ... celkové výpočtové zaťaženie plechu

Posúdenie trapézového plechu stropu nad 1NP v administratíve :

$g_{k.m} = 11,03kN/m^2 \geq g_{k.c} = 8,4kN/m^2$ **... vyhovuje !!!**

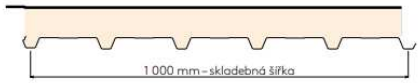
$g_{d.m} = 15,51kN/m^2 \geq g_{d.c} = 12,09kN/m^2$ **... vyhovuje !!!**

7.0 NÁVRH A POSÚDENIE STREŠNÝCH PURPANELOV :

7.1 Purpanel na streche chladenej haly – panel KS1000 TOP-DEK

Únosnosť panelu podľa podkladov Kingspan :

Střešní panel KS1000 TOP-DEK
profilace plechu SP



rozpon

Systém	Tloušťka plechu [mm]	Případ zatížení	Všechna zatížení v kN/m² pro dané rozpony v metrech									
			1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80
Prostý nosník	0,5	Tlak	3,90	2,69	1,94	1,28	0,88	0,62	0,45	0,33	0,25	0,18
		Sání	2,84	1,99	1,47	1,14	0,91	0,74	0,58	0,46	0,38	0,32
	0,6 (standardní)	Tlak	**4,74**	**3,27**	**2,36**	**1,56**	**1,07**	**0,76**	**0,55**	**0,41**	**0,30**	**0,23**
		Sání	**3,83**	**2,68**	**1,98**	**1,53**	**1,22**	**0,91**	**0,71**	**0,56**	**0,46**	**0,38**
	0,7 (na poptání)	Tlak	5,56	3,84	2,79	1,84	1,27	0,90	0,65	0,48	0,36	0,27
		Sání	4,90	3,42	2,53	1,95	1,44	1,07	0,83	0,66	0,53	0,45
		a_{min} [mm]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Spojitý nosník o 2 polích	0,5	Tlak	2,74	1,88	1,37	1,03	0,80	0,64	0,52	0,43	0,35	0,30
		Sání	4,01	2,80	2,07	1,59	1,27	1,04	0,86	0,73	0,62	0,51
	0,6 (standardní)	Tlak	**3,71**	**2,56**	**1,86**	**1,41**	**1,10**	**0,88**	**0,71**	**0,59**	**0,49**	**0,41**
		Sání	**4,86**	**3,39**	**2,50**	**1,93**	**1,53**	**1,25**	**1,04**	**0,89**	**0,75**	**0,62**
	0,7 (na poptání)	Tlak	4,76	3,28	2,39	1,81	1,42	1,13	0,92	0,76	0,64	0,54
		Sání	5,70	3,97	2,94	2,26	1,80	1,47	1,22	1,04	0,88	0,72
		a_{min} [mm]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		b_{min} [mm]	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Spojitý nosník o 3 a více polích	0,5	Tlak	3,44	2,37	1,72	1,31	1,02	0,81	0,66	0,55	0,42	0,32
		Sání	5,00	3,49	2,57	1,98	1,54	1,14	0,87	0,69	0,56	0,46
	0,6 (standardní)	Tlak	**4,66**	**3,21**	**2,34**	**1,78**	**1,39**	**1,11**	**0,90**	**0,68**	**0,52**	**0,40**
		Sání	**6,06**	**4,22**	**3,12**	**2,40**	**1,87**	**1,38**	**1,06**	**0,83**	**0,67**	**0,55**
	0,7 (na poptání)	Tlak	5,97	4,13	3,01	2,29	1,79	1,44	1,07	0,80	0,61	0,47
		Sání	7,11	4,95	3,65	2,81	2,20	1,62	1,24	0,98	0,79	0,65
		a_{min} [mm]	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
		b_{min} [mm]	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80

– max. zatížení v tlaku (charakteristická hodnota)
– max. zatížení na sání větrem (charakteristická hodnota)
– a_{min} – min. šířka krajní podpory
– b_{min} – min. šířka střední podpory

Purpanel KINGSPAN KS1000 TOP-DEK hr. plechu 0,6mm, výška izolácie 100mm

Medzné zaťaženie viacpoľového nosníka s rozpätím poľa max 1,85m (interpolácia) :

$g_{k.ED+} = 1,32kN/m^2$ ... medzné charakt. zaťaženie v tlaku
$g_{k.ED-} = -1,77kN/m^2$ ... medzné charakt. zaťaženie v saní

Posúdenie tlaku :

$g_{k.0}$ = 0,8kN/m² ... charakteristické stále zaťaženie panelu (viď bod 1.3.5.1)
$q_{k.0}$ = 0,52kN/m² ... charakteristické premenné zať. panelu snehom (viď bod 3.3.2)

$g_{k.c} = g_{k.0} + q_{k.0} =$ **1,32kN/m²** ... celkové charakteristické zaťaženie panelu v tlaku

$g_{k.ED+}$ **= 1,32kN/m²** ≥ $g_{k.c}$ **= 1,32kN/m²** **... vyhovuje !!!**

Posúdenie sania :

$q_{k.w}$ = -1,599kN/m² ... max. charakteristické premenné zaťaženie panelu vetrom v saní (viď bod 3.3.5)

$g_{k.ED-}$ **= -1,77N/m²** ≥ $g_{k.c}$ **= 1,599kN/m²** **... vyhovuje !!!**

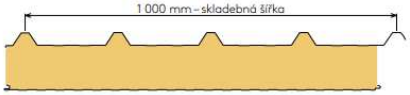
7.2 Purpanel na spodnom páse väzníkov chladenej haly – panel KS1000 FF 200

Nakoľko má byť panel pochôdzny a šírla uloženia panelu má byť čo najmenšia, panel bude uložený opačne, teda trapézom smerom dolu. Zvislé max. zaťaženie preto porovnávame s údajmi únosnosti panelu v saní.

Únosnosť panelu podľa podkladov Kingspan :

Střešní panel KS1000 FF 200

plech vnější/vnitřní 0,6/0,5 mm S280GD podle ČSN EN 14509



hodnota zatížení

Systém	Skupina barev	charakteristické proměnné zatížení, SÁNÍ větru [kN/m²]																			
		0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00
Prostý nosník	I, II, III (f)	9,20	9,20	8,82	7,30	6,38	5,37	4,55	3,95	3,50	3,15	2,86	2,63	2,44	2,27	2,13	2,01	1,90	1,80	1,72	1,64
Spojitý nosník o 2 polích	I (f)	5,56	5,56	4,99	3,60	2,92	2,50	2,21	2,00	1,83	1,70	1,58	1,49	1,40	1,33	1,27	1,21	1,16	1,12	1,08	1,04
	II (f)	5,56	5,56	3,00	2,50	2,22	2,03	1,89	1,78	1,66	1,55	1,46	1,38	1,30	1,24	1,19	1,14	1,10	1,06	1,02	0,99
	III (f)	2,08	1,88	1,75	1,64	1,56	1,49	1,42	1,37	1,32	1,28	1,24	1,20	1,17	1,13	1,08	1,04	1,01	0,98	0,95	0,92
Spojitý nosník o 3 a více polích	I (f)	7,07	7,07	6,48	4,50	3,51	2,91	2,52	2,23	2,02	1,85	1,71	1,60	1,50	1,42	1,35	1,29	1,23	1,18	1,14	1,10
	II (f)	7,07	7,07	5,76	3,98	3,11	2,60	2,26	2,02	1,84	1,69	1,58	1,48	1,40	1,33	1,27	1,21	1,16	1,12	1,08	1,04
	III (f)	7,07	7,07	3,02	2,26	1,97	1,79	1,66	1,56	1,48	1,42	1,36	1,31	1,26	1,20	1,16	1,11	1,07	1,04	1,00	0,98

Minimální šířka krajní podpory je 40 mm, minimální šířka střední podpory je 60 mm, nevyplývá-li z tabulek pro zatížení v tlaku šířka větší.

barevná skupina (zatřídění dle odstínu v RAL)
(f) – přípustná deformace pro krátkodobé zatížení L/200, pro dlouhodobé L/100, kde L je rozpětí mezi podporami

max. rozpon

Purpanel KINGSPAN KS1000 FF 200 S280GD, hr. plechov 0,6/0,5mm, výška izolácie 200mm

Medzné zaťaženie viacpoľového nosníka s rozpätím poľa max 3,6m (interpolácia)

$g_{k.ED}$ **= 1,18kN/m²** ... medzné charakt. zaťaženie

Zaťaženie a posúdenie panelu :

$g_{k.0}$ = 0kN/m² ... charakteristické stále zaťaženie panelu okrem vlastnej váhy
$q_{k.0}$ = 0,75kN/m² ... charakteristické premenné zaťaženie panelu (viď bod 1.3.1)

$g_{k.c} = g_{k.0} + q_{k.0} =$ **0,75kN/m²** ... celkové charakteristické zaťaženie panelu v tlaku

Posúdenie :

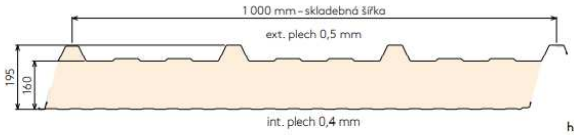
$g_{k.ED}$ **= 1,18kN/m²** ≥ $g_{k.c}$ **= 0,75kN/m²** **... vyhovuje !!!**

7.3 Purpanel na znížených strechách – panel KS1000 RW 160

Únosnosť panelu podľa podkladov Kingspan :

Střešní panel KS1000 RW 160

exteriérový plech 0,5 mm, S320GD profilace „trapéz"
interiérový plech 0,4 mm, S280GD profilace Q „minibox"



hodnota zatížení

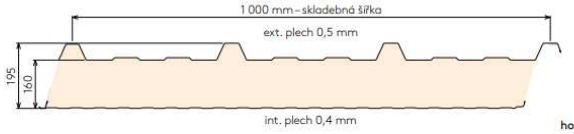
statický systém	barevná skupina	charakteristické proměnné zatížení sněhem [kN/m²]																			
		0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00
prostý nosník	I, II, III (f)	40 9,05	40 7,75	40 6,58	40 5,55	40 4,78	40 4,16	40 3,64	40 3,21	40 2,82	40 2,49	40 2,20	40 1,95	40 1,75	40 1,58	40 1,44	40 1,33	40 1,24	40 1,16	40 1,09	40 1,03
spojitý nosník o 2 polích	I, II, III (f)	40 7,80 60	40 5,51 60	40 4,35 60	40 3,64 60	40 3,16 60	40 2,80 60	40 2,53 60	40 2,32 60	40 2,15 60	40 2,00 60	40 1,88 60	40 1,78 60	40 1,69 60	40 1,58 60	40 1,44 60	40 1,33 60	40 1,24 60	40 1,16 60	40 1,09 60	40 1,03 60
spojitý nosník o 3 polích	I, II, III (f)	40 8,75 60	40 6,14 60	40 4,81 60	40 4,00 60	40 3,45 60	40 3,06 60	40 2,76 60	40 2,52 60	40 2,33 60	40 2,18 60	40 2,04 61	40 1,93 64	40 1,75 62	40 1,58 60	40 1,44 60	40 1,33 60	40 1,24 60	40 1,16 60	40 1,09 60	40 1,03 60

barevná skupina (zatřídění dle odstínu v RAL)
(f) – přípustná deformace pro krátkodobé zatížení L/200, pro dlouhodobě L/100, kde L je rozpětí mezi podporami

AA – min. šířka krajní podpory [mm]
X,XX – max. rozpon [m]
BB – min. šířka střední podpory [mm]

Střešní panel KS1000 RW 160

exteriérový plech 0,5 mm, S320GD profilace „trapéz"
interiérový plech 0,4 mm, S280GD profilace Q „minibox"



hodnota zatížení

statický systém	barevná skupina	charakteristické proměnné zatížení, SÁNÍ větru [kN/m²]																			
		0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00	3,25	3,50	3,75	4,00	4,25	4,50	4,75	5,00
prostý nosník	I (f)	9,50	9,50	7,58	6,46	5,72	5,19	4,79	4,47	4,21	3,99	3,80	3,63	3,49	3,36	3,25	3,15	3,05	2,96	2,89	2,82
	II (f)	9,50	9,50	7,58	6,46	5,72	5,19	4,79	4,47	4,21	3,99	3,80	3,63	3,49	3,36	3,25	3,15	3,05	2,96	2,89	2,82
	III (f)	9,50	8,59	7,51	6,46	5,72	5,19	4,79	4,47	4,21	3,99	3,80	3,63	3,49	3,36	3,25	3,15	3,05	2,96	2,89	2,82
spojitý nosník o 2 polích	I (f)	10,83	7,85	5,29	4,10	3,41	2,95	2,62	2,36	2,16	2,00	1,86	1,75	1,65	1,56	1,48	1,42	1,36	1,30	1,25	1,21
	II (f)	10,83	7,27	4,89	3,80	3,18	2,76	2,46	2,24	2,05	1,90	1,78	1,67	1,58	1,50	1,43	1,37	1,31	1,26	1,21	1,17
	III (f)	10,83	6,34	4,28	3,37	2,85	2,50	2,25	2,06	1,90	1,77	1,66	1,57	1,49	1,42	1,36	1,30	1,25	1,20	1,16	1,12
spojitý nosník o 3 polích	I (f)	13,99	9,30	6,20	4,73	3,86	3,29	2,89	2,58	2,35	2,16	2,00	1,87	1,76	1,67	1,58	1,51	1,45	1,39	1,34	1,29
	II (f)	14,00	8,90	5,90	4,49	3,67	3,13	2,75	2,46	2,24	2,07	1,92	1,80	1,70	1,61	1,53	1,46	1,40	1,35	1,30	1,25
	III (f)	14,00	8,27	5,44	4,13	3,38	2,89	2,54	2,29	2,10	1,94	1,81	1,70	1,61	1,53	1,46	1,40	1,34	1,29	1,24	1,20

Minimální šířka krajní podpory je 40 mm, minimální šířka střední podpory je 60 mm, nevyplývá-li z tabulek pro zatížení v tlaku šířka větší.

barevná skupina (zatřídění dle odstínu v RAL)
(f) – přípustná deformace pro krátkodobé zatížení L/200, pro dlouhodobě L/100, kde L je rozpětí mezi podporami

max. rozpon [m]

Purpanel KINGSPAN KS1000 RW 160, hr. plechov 0,5/0,4mm, výška izolácie 160mm

Medzné zaťaženie viacpoľového nosníka s rozpätím poľa max 3,25m :

$g_{k.ED+}$ = **1,32kN/m²** ... medzné charakt. zaťaženie v tlaku

$g_{k.ED-}$ = **-1,61kN/m²** ... medzné charakt. zaťaženie v saní

Posúdenie tlaku :

$g_{k.0}$ = 0kN/m² ... charakteristické stále zaťaženie panelu okrem vlastnej váhy

$q_{k.0}$ = 1,31kN/m² ... charakteristické premenné zať. panelu závej. snehom (viď bod 3.3.2)

$g_{k.c} = g_{k.0} + q_{k.0}$ = **1,32kN/m²** ... celkové charakteristické zaťaženie panelu v tlaku

$g_{k.ED+}$ = **1,32kN/m²** ≥ $g_{k.c}$ = **1,31kN/m²** **... vyhovuje !!!**

Posúdenie sania :

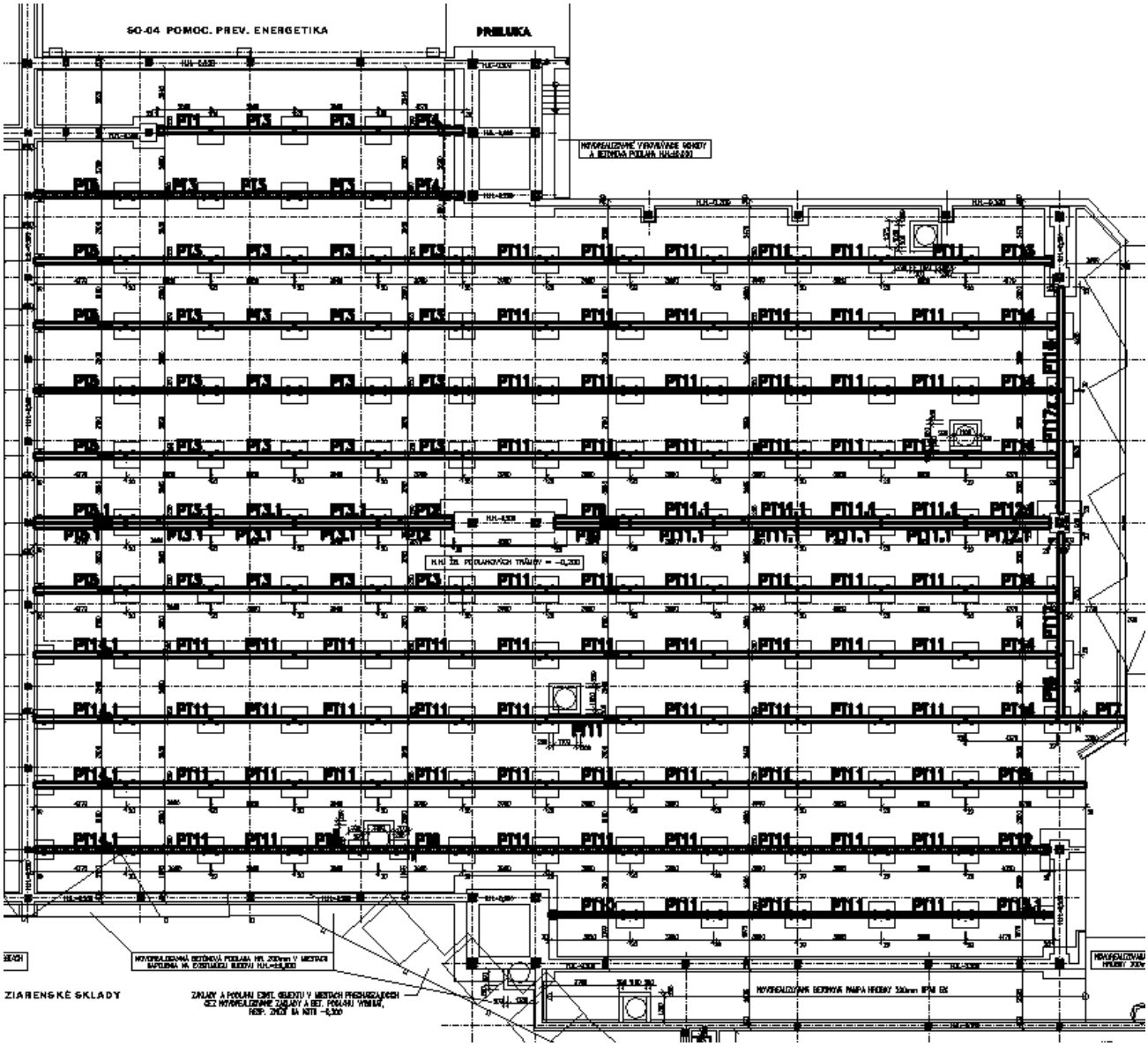
$q_{k.w}$ = -1,599kN/m^2 ... max. charakteristické premenné zať. panelu vetrom v saní (viď bod 3.3.5)

$g_{k.ED-}$ = -1,61N/m^2 ≥ $g_{k.c}$ = 1,599kN/m^2 ... vyhovuje !!!

8.0 NÁVRH A POSÚDENIE PODLAHOVÝCH PRVKOV RIEŠENEJ STAVBY :

8.1 Návrh a posúdenie vybraných podlahových trámov :

8.1.1 Pôdorys



8.1.2 Podlahový trám PT1, rozmery š.=0,25m v.=0,6m

Zaťaženie podlahového trámu :

Stále zaťaženie :

$g_{0.k}$ = 0,25m x 0,6m x 25kN/m^3 = 3,75kN/m ... vlastná váha podlahového trámu
zš = 3,2m ... zaťažovacia šírka
$g_{1.k}$ = 5kN/m^2 ... stále zaťaženie trámu (viď 1.3.5.11)
$g_{v.k} = g_{0.k} + g_{1.k}$ x zš = 19,7kN/m ... celkové stále charakteristické zaťaženie
$g_{v.d} = g_{c.k}$ x 1,35 = 26,66kN/m ... celkové stále výpočtové zaťaženie

Premenné zaťaženie :

$q_{0.k}$ = 20kN/m ... premenné zať. podlahového trámu (viď bod 1.3.1)
zš = 3,2m ... zaťažovacia šírka
$q_{v.k} = q_{0.k}$ x zš = 64kN/m ... celkové premenné charakteristické zaťaženie
$q_{v.d} = q_{c.k}$ x 1,5 = 96kN/m ... celkové premenné výpočtové zaťaženie

Celkové zaťaženie :

$g_{c.k} = g_{v.k} + q_{v.k}$ = 83,7kN/m ... celkové charakteristické zaťaženie trámu
$g_{c.d} = g_{v.d} + q_{v.d}$ = 122,66kN/m ... celkové výpočtové zaťaženie trámu

Dimenzačné vnútorné sily podlahového trámu :

L_t = 2,47m ... teoretická dĺžka podlahového trámu
$M_d = 0{,}125 \times g_{c.d} \times L_t^2$ ... dimenzačný ohybový moment
M_d = 0,125 x 122,66kN/m x(2,47m)^2 = **93,54kNm**
$Q_d = 0{,}5 \times g_{c.d} \times L_t$ ... dimenzačná priečna sila
Q_d = 0,5 x 122,66kN/m x 2,47m = **151,49kN**

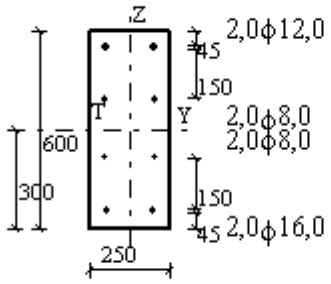
Návrh výstuže :

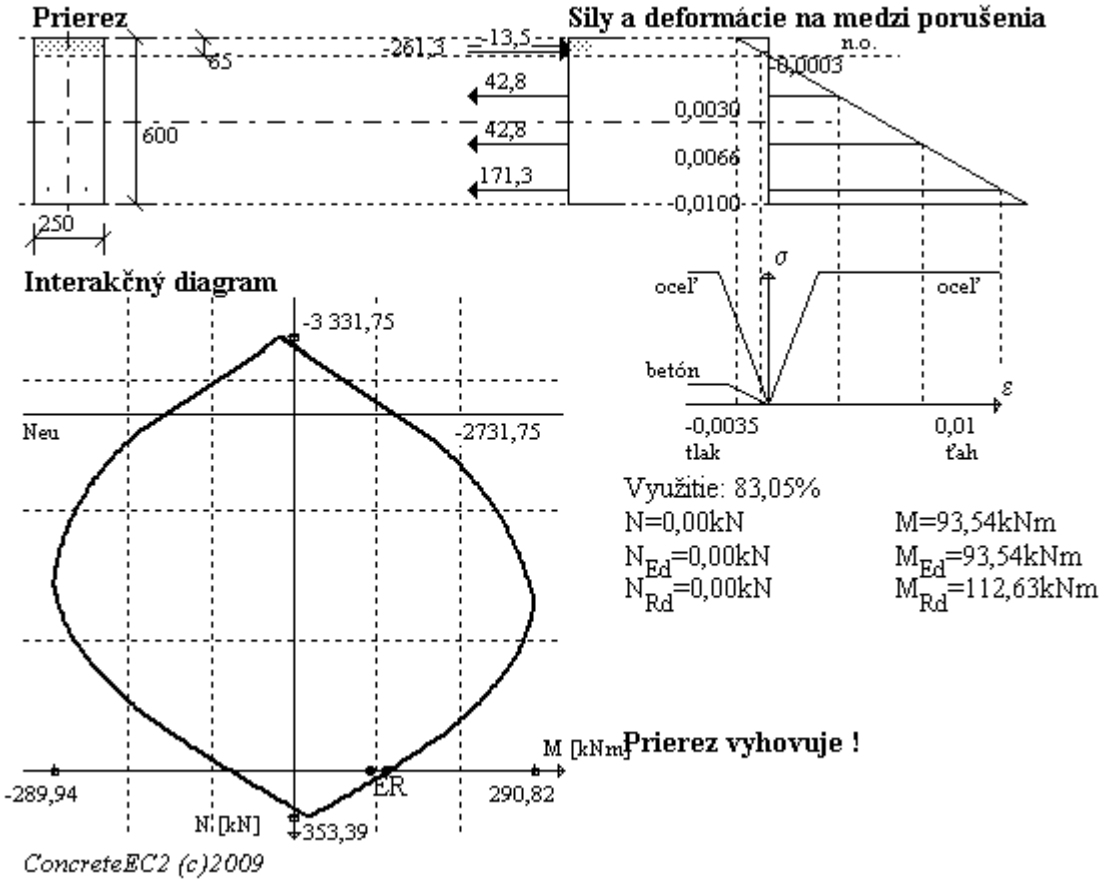
Prierez: PT1

Norma:	EN 1992-1-1			
Betón:	C30/37	f_{ck}=30,0 MPa	f_{ctm}=2,90 MPa	E_{cm}=33000 MPa
Oceľ:	10505 R	f_{yk}=490 MPa		E_s=200000 MPa
Súčiniteľ:	γ_c=1,500	γ_s=1,150	α_{cc}=1,000	

Zaťaženie: N_{Ed}=0,00 kN M_{Ed}=93,54 kNm
Prierez: A_b=0,150 m^2 A_s=829,4 mm^2 d=0,547 m z_b=0,521 m
Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

2 x ϕ12,0	z = 549 mm	A_s = 226,2 mm^2	t_s = 148,0 mm
2 x ϕ8,0	z = 389 mm	A_s = 100,5 mm^2	t_s = 152,0 mm
2 x ϕ8,0	z = 215 mm	A_s = 100,5 mm^2	t_s = 152,0 mm
2 x ϕ16,0	z = 53 mm	A_s = 402,1 mm^2	t_s = 144,0 mm





Prierez: PT1

Norma:	EN 1992-1-1			
Betón:	C30/37	f_{ck}=30,0 MPa	f_{ctm}=2,90 MPa	E_{cm}=33000 MPa
Oceľ:	10505 R	f_{yk}=490 MPa		E_s=200000 MPa
Strmene:	10505 R	f_{ywk}=490 MPa		E_s=200000 MPa

Zaťaženie:	V_{Ed}=151,49 kN	T_{Ed}=0,00 kNm	N_{Ed}=0,00 kN	M_{Ed}=93,54 kNm
Súčiniteľ:	γ_c=1,500	γ_s=1,150	α_{cc}=1,000	
Prierez:	b_w=0,250 m	h=0,600 m	d=0,547 m	z_b=0,521 m
Strmene:	ϕ_s=8,0 mm	2-strižné	s_s=150 mm	α_s=90,0°
	A_{sw}=100,5 mm^2 (šmyk)			

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

Výstuž	z [mm]	A_s [mm^2]
2 x ϕ12,0	549	226,2
2 x ϕ8,0	389	100,5
2 x ϕ8,0	215	100,5
2 x ϕ16,0	53	402,1

Plocha hlavnej ťahovej výstuže: $A_{sl,main} = 402,1\ mm^2$
Plocha doplnkovej výstuže: $A_{sl} = 427,3\ mm^2$

Šmyková odolnosť prvku so šmykovou výstužou:
Priemerné tlakové napätie v priereze od N_{Ed}: σ_{cp}=0,0 kPa
Súčiniteľ interakcie: α_{cw}=1,0
Maximálna šmyková odolnosť: $V_{Rd,max} = 677,1$ kN
Šmyková odolnosť: $V_{Rd,s} = 177,3$ kN
Výsledná šmyková odolnosť $V_{Rd,s} < V_{Rd,max}$: **$V_{Rd,s}$ = 177,3 kN**

Ťahová sila vo výstuži:
Celková dodatočná sila od šmykových účinkov a krútenia: $F_{td,1} = 90,3$ kN
Dodatočná sila bude prenášaná doplnkovou výstužou.
Sila v doplnkovej výstuži: $F_{td} = F_{td,1} = 90,3$ kN

Posúdenie:

Porušenie tlakovej diagonály:		
$V_{Ed}/V_{Rd,max} < 1$	0,224 < 1	vyhovuje
Odolnosť prierezu:		
$V_{Ed} < V_{Rd,s}$	151,5 < 177,3 kN	vyhovuje
Ťahaný pás - hlavná pozdĺžna výstuž:		
$F_{td} < A_{sl,main}\ f_{yd}$	90,3 < 182,0 kN	vyhovuje
Stupeň vystuženia:		
$\rho_w > \rho_{w,min}$	0,00268 > 0,00089	vyhovuje

Prierez vyhovuje !

8.1.3 Podlahový trám PT2, rozmery š.=0,25m v.=0,6m

Zaťaženie podlahového trámu :

Stále zaťaženie :

$g_{0.k}$ = 0,25m x 0,6m x 25kN/m^3 = 3,75kN/m	... vlastná váha podlahového trámu
zš = 1,7m	... zaťažovacia šírka
$g_{1.k}$ = 5kN/m^2	... stále zaťaženie trámu (viď 1.3.5.11)
$g_{v.k} = g_{0.k} + g_{1.k}$ x zš = 12,25kN/m	... celkové stále charakteristické zaťaženie
$g_{v.d} = g_{c.k}$ x 1,35 = 16,54kN/m	... celkové stále výpočtové zaťaženie

Premenné zaťaženie :

$q_{0.k}$ = 20kN/m	... premenné zať. podlahového trámu (viď bod 1.3.1)
zš = 1,7m	... zaťažovacia šírka
$q_{v.k} = q_{0.k}$ x zš = 34kN/m	... celkové premenné charakteristické zaťaženie
$q_{v.d} = q_{c.k}$ x 1,5 = 51kN/m	... celkové premenné výpočtové zaťaženie

Celkové zaťaženie :

$g_{c.k} = g_{v.k} + q_{v.k}$ = 46,25kN/m	... celkové charakteristické zaťaženie trámu
$g_{c.d} = g_{v.d} + q_{v.d}$ = 67,54kN/m	... celkové výpočtové zaťaženie trámu

Dimenzačné vnútorné sily podlahového trámu :

L_t = 2,97m ... teoretická dĺžka podlahového trámu

$M_d = 0,125 \times g_{c.d} \times L_t^2$ ... dimenzačný ohybový moment

M_d = 0,125 x 67,54kN/m x(2,97m)^2 = **74,47kNm**

$Q_d = 0,5 \times g_{c.d} \times L_t$ ... dimenzačná priečna sila

Q_d = 0,5 x 67,54kN/m x 2,97m = **100,3kN**

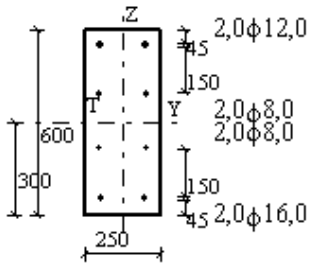
Návrh výstuže :

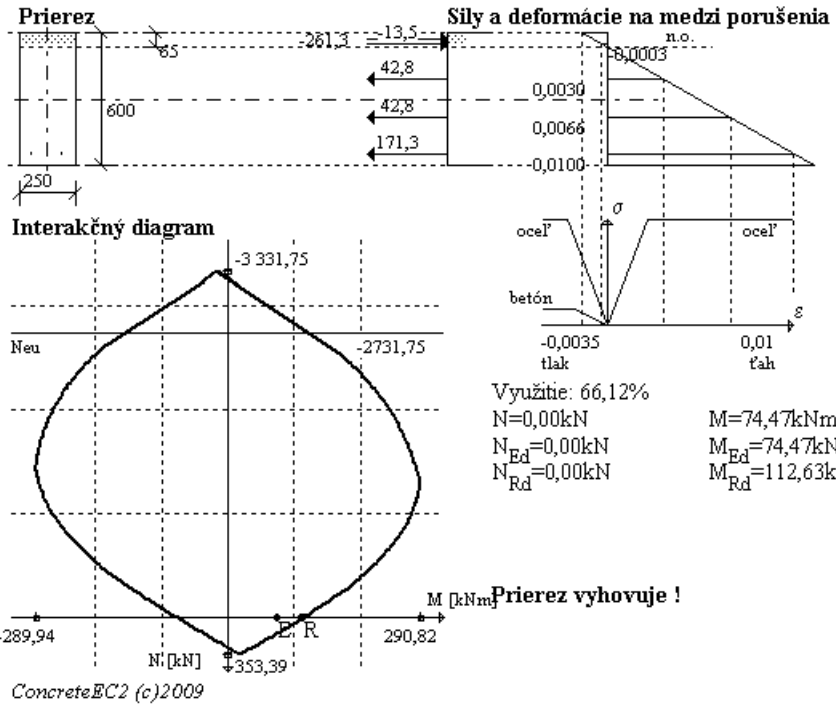
Prierez: PT2

Norma:	EN 1992-1-1			
Betón:	C30/37	f_{ck}=30,0 MPa	f_{ctm}=2,90 MPa	E_{cm}=33000 MPa
Oceľ:	10505 R	f_{yk}=490 MPa		E_s=200000 MPa
Súčiniteľ:	γ_c=1,500	γ_s=1,150	α_{cc}=1,000	

Zaťaženie: N_{Ed}=0,00 kN M_{Ed}=74,47 kNm
Prierez: A_b=0,150 m^2 A_s=829,4 mm^2 d=0,547 m z_b=0,521 m
Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

2 x ϕ12,0	z = 549 mm	A_s = 226,2 mm^2	t_s = 148,0 mm
2 x ϕ8,0	z = 389 mm	A_s = 100,5 mm^2	t_s = 152,0 mm
2 x ϕ8,0	z = 215 mm	A_s = 100,5 mm^2	t_s = 152,0 mm
2 x ϕ16,0	z = 53 mm	A_s = 402,1 mm^2	t_s = 144,0 mm





Prierez: PT2

Norma: EN 1992-1-1
Betón: C30/37 f_{ck}=30,0 MPa f_{ctm}=2,90 MPa E_{cm}=33000 MPa
Oceľ: 10505 R f_{yk}=490 MPa E_s=200000 MPa
Strmene: 10505 R f_{ywk}=490 MPa E_s=200000 MPa

Zaťaženie:	V_{Ed}=100,30 kN	T_{Ed}=0,00 kNm	N_{Ed}=0,00 kN	M_{Ed}=74,47 kNm
Súčiniteľ:	γ_c=1,500	γ_s=1,150	α_{cc}=1,000	
Prierez:	b_w=0,250 m	h=0,600 m	d=0,547 m	z_b=0,521 m
Strmene:	ϕ_s=8,0 mm	2-strižné	s_s=200 mm	α_s=90,0°
	A_{sw}=100,5 mm^2 (šmyk)			

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

Výstuž	z [mm]	A_s [mm^2]
2 x ϕ12,0	549	226,2
2 x ϕ8,0	389	100,5
2 x ϕ8,0	215	100,5
2 x ϕ16,0	53	402,1

Plocha hlavnej ťahovej výstuže: $A_{sl,main}$ = 402,1 mm^2
Plocha doplnkovej výstuže: A_{sl} = 427,3 mm^2

Šmyková odolnosť prvku so šmykovou výstužou:
Priemerné tlakové napätie v priereze od N_{Ed}: σ_{cp}=0,0 kPa
Súčiniteľ interakcie: α_{cw}=1,0
Maximálna šmyková odolnosť: $V_{Rd,max}$ = 677,1 kN
Šmyková odolnosť: $V_{Rd,s}$ = 132,9 kN
Výsledná šmyková odolnosť $V_{Rd,s} < V_{Rd,max}$: **$V_{Rd,s}$ = 132,9 kN**

Ťahová sila vo výstuži:
Celková dodatočná sila od šmykových účinkov a krútenia: $F_{td,1}$ = 59,8 kN
Dodatočná sila bude prenášaná doplnkovou výstužou.
Sila v doplnkovej výstuži: $F_{td} = F_{td,1}$ = 59,8 kN

Posúdenie:

Porušenie tlakovej diagonály:		
$V_{Ed}/V_{Rd,max} < 1$	0,148 < 1	vyhovuje
Odolnosť prierezu:		
$V_{Ed} < V_{Rd,s}$	100,3 < 132,9 kN	vyhovuje
Ťahaný pás - hlavná pozdĺžna výstuž:		
$F_{td} < A_{sl,main}\ f_{yd}$	59,8 < 182,0 kN	vyhovuje
Stupeň vystuženia:		
$\rho_w > \rho_{w,min}$	0,00201 > 0,00089	vyhovuje

Prierez vyhovuje !

8.1.4 Podlahový trám PT3, rozmery š.=0,25m v.=0,6m

Zaťaženie podlahového trámu :

Stále zaťaženie :

$g_{0.k}$ = 0,25m x 0,6m x 25kN/m^3 = 3,75kN/m ... vlastná váha podlahového trámu
zš = 3,2m ... zaťažovacia šírka
$g_{1.k}$ = 5kN/m^2 ... stále zaťaženie trámu (viď 1.3.5.11)
$g_{v.k} = g_{0.k} + g_{1.k}$ x zš = 19,7kN/m ... celkové stále charakteristické zaťaženie
$g_{v.d} = g_{c.k}$ x 1,35 = 26,66kN/m ... celkové stále výpočtové zaťaženie

Premenné zaťaženie :

$q_{0.k}$ = 20kN/m ... premenné zať. podlahového trámu (viď bod 1.3.1)
zš = 3,2m ... zaťažovacia šírka
$q_{v.k} = q_{0.k}$ x zš = 64kN/m ... celkové premenné charakteristické zaťaženie
$q_{v.d} = q_{c.k}$ x 1,5 = 96kN/m ... celkové premenné výpočtové zaťaženie

Celkové zaťaženie :

$g_{c.k} = g_{v.k} + q_{v.k}$ = 83,7kN/m ... celkové charakteristické zaťaženie trámu
$g_{c.d} = g_{v.d} + q_{v.d}$ = 122,66kN/m ... celkové výpočtové zaťaženie trámu

Dimenzačné vnútorné sily podlahového trámu :

L_t = 3,38m ... teoretická dĺžka podlahového trámu
$M_d = 0,125 \times g_{c.d} \times L_t^2$ ... dimenzačný ohybový moment
M_d = 0,125 x 122,66kN/m x(3,38m)^2 = **175,16kNm**
$Q_d = 0,5 \times g_{c.d} \times L_t$ ... dimenzačná priečna sila
Q_d = 0,5 x 122,66kN/m x 3,38m = **207,3kN**

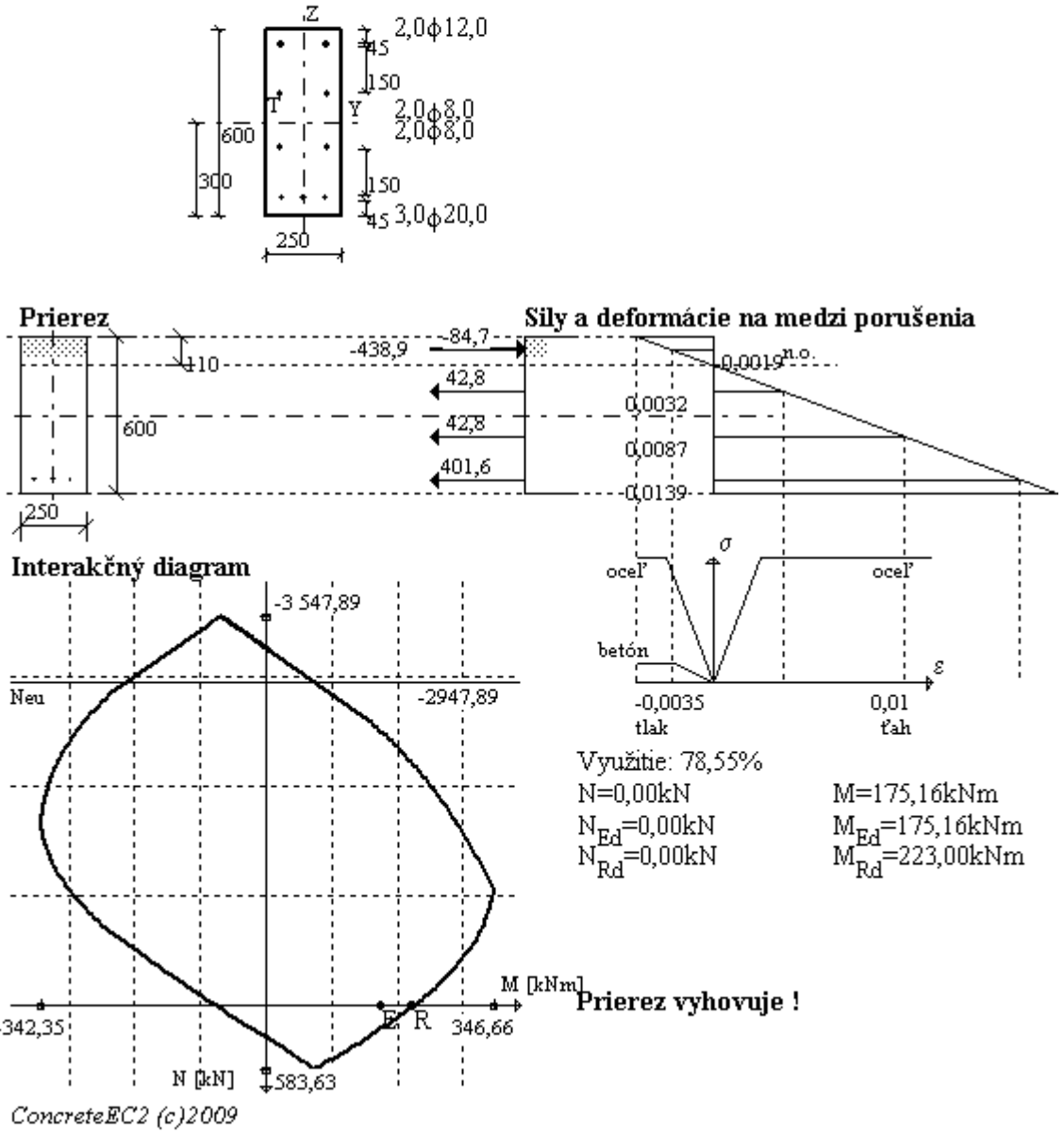
Návrh výstuže :

Prierez: PT3

Norma:	EN 1992-1-1			
Betón:	C30/37	f_{ck}=30,0 MPa	f_{ctm}=2,90 MPa	E_{cm}=33000 MPa
Oceľ:	10505 R	f_{yk}=490 MPa		E_s=200000 MPa
Súčiniteľ:	γ_c=1,500	γ_s=1,150	α_{cc}=1,000	

Zaťaženie: N_{Ed}=0,00 kN M_{Ed}=175,16 kNm
Prierez: A_b=0,150 m^2 A_s=1369,7 mm^2 d=0,545 m z_b=0,501 m
Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

2 x ϕ12,0	z = 549 mm	A_s = 226,2 mm^2	t_s = 148,0 mm
2 x ϕ8,0	z = 389 mm	A_s = 100,5 mm^2	t_s = 152,0 mm
2 x ϕ8,0	z = 219 mm	A_s = 100,5 mm^2	t_s = 152,0 mm
3 x ϕ20,0	z = 55 mm	A_s = 942,5 mm^2	t_s = 70,0 mm



Prierez: PT3

Norma:	EN 1992-1-1			
Betón:	C30/37	f_{ck}=30,0 MPa	f_{ctm}=2,90 MPa	E_{cm}=33000 MPa
Oceľ:	10505 R	f_{yk}=490 MPa		E_s=200000 MPa
Strmene:	10505 R	f_{ywk}=490 MPa		E_s=200000 MPa

Zaťaženie:	V_{Ed}=207,30 kN	T_{Ed}=0,00 kNm	N_{Ed}=0,00 kN	M_{Ed}=175,16 kNm
Súčiniteľ:	γ_c=1,500	γ_s=1,150	α_{cc}=1,000	
Prierez:	b_w=0,250 m	h=0,600 m	d=0,545 m	z_b=0,501 m
Strmene:	ϕ_s=8,0 mm	2-strižné	s_s=100 mm	α_s=90,0°
	A_{sw}=100,5 mm^2 (šmyk)			

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

Výstuž	z [mm]	A_s [mm^2]
2 x ϕ12,0	549	226,2
2 x ϕ8,0	389	100,5
2 x ϕ8,0	219	100,5
3 x ϕ20,0	55	942,5

Plocha hlavnej ťahovej výstuže: $A_{sl,main} = 942,5\ mm^2$
Plocha doplnkovej výstuže: $A_{sl} = 427,3\ mm^2$

Šmyková odolnosť prvku so šmykovou výstužou:
Priemerné tlakové napätie v priereze od N_{Ed}: σ_{cp}=0,0 kPa
Súčiniteľ interakcie: α_{cw}=1,0
Maximálna šmyková odolnosť: $V_{Rd,max}$ = 651,4 kN
Šmyková odolnosť: $V_{Rd,s}$ = 255,8 kN
Výsledná šmyková odolnosť $V_{Rd,s} < V_{Rd,max}$: **$V_{Rd,s}$ = 255,8 kN**

Ťahová sila vo výstuži:
Celková dodatočná sila od šmykových účinkov a krútenia: $F_{td,1}$ = 123,5 kN
Dodatočná sila bude prenášaná doplnkovou výstužou.
Sila v doplnkovej výstuži: $F_{td} = F_{td,1}$ = 123,5 kN

Posúdenie:

Porušenie tlakovej diagonály:		
$V_{Ed}/V_{Rd,max} < 1$	0,318 < 1	vyhovuje
Odolnosť prierezu:		
$V_{Ed} < V_{Rd,s}$	207,3 < 255,8 kN	vyhovuje
Ťahaný pás - hlavná pozdĺžna výstuž:		
$F_{td} < A_{sl,main}\ f_{yd}$	123,5 < 182,0 kN	vyhovuje
Stupeň vystuženia:		
$\rho_w > \rho_{w,min}$	0,00402 > 0,00089	vyhovuje

Prierez vyhovuje !

8.1.5 Podlahový trám PT3.1, rozmery š.=0,25m v.=0,6m

Zaťaženie podlahového trámu :

Stále zaťaženie :

$g_{0.k}$ = 0,25m x 0,6m x 25kN/m^3 = 3,75kN/m	... vlastná váha podlahového trámu
zš = 1,7m	... zaťažovacia šírka
$g_{1.k}$ = 5kN/m^2	... stále zaťaženie trámu (viď 1.3.5.11)
$g_{v.k} = g_{0.k} + g_{1.k}$ x zš = 12,25kN/m	... celkové stále charakteristické zaťaženie
$g_{v.d} = g_{c.k}$ x 1,35 = 16,54kN/m	... celkové stále výpočtové zaťaženie

Premenné zaťaženie :

$q_{0.k}$ = 20kN/m	... premenné zať. podlahového trámu (viď bod 1.3.1)
zš = 1,7m	... zaťažovacia šírka
$q_{v.k} = q_{0.k}$ x zš = 34kN/m	... celkové premenné charakteristické zaťaženie
$q_{v.d} = q_{c.k}$ x 1,5 = 51kN/m	... celkové premenné výpočtové zaťaženie

Celkové zaťaženie :

$g_{c.k} = g_{v.k} + q_{v.k}$ = 46,25kN/m	... celkové charakteristické zaťaženie trámu
$g_{c.d} = g_{v.d} + q_{v.d}$ = 67,54kN/m	... celkové výpočtové zaťaženie trámu

Dimenzačné vnútorné sily podlahového trámu :

L_t = 3,38m ... teoretická dĺžka podlahového trámu

$M_d = 0,125 \times g_{c.d} \times L_t^2$ ... dimenzačný ohybový moment

M_d = 0,125 x 67,54kN/m x(3,38m)^2 = **96,45kNm**

$Q_d = 0,5 \times g_{c.d} \times L_t$ ... dimenzačná priečna sila

Q_d = 0,5 x 67,54kN/m x 3,38m = **114,14kN**

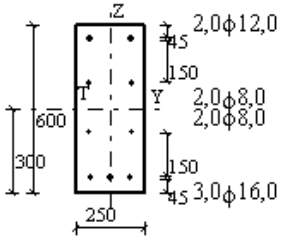
Návrh výstuže :

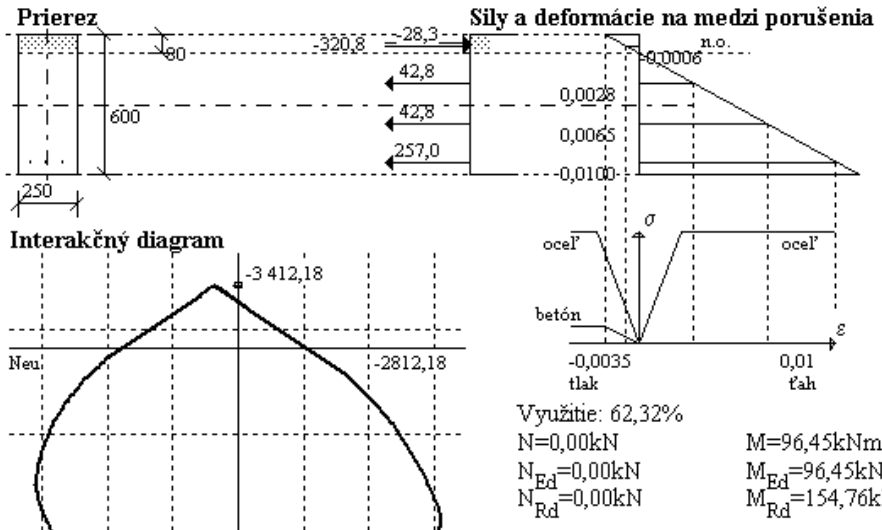
Prierez: PT3.1

Norma:	EN 1992-1-1			
Betón:	C30/37	f_{ck}=30,0 MPa	f_{ctm}=2,90 MPa	E_{cm}=33000 MPa
Oceľ:	10505 R	f_{yk}=490 MPa		E_s=200000 MPa
Súčiniteľ:	γ_c=1,500	γ_s=1,150	α_{cc}=1,000	

Zaťaženie: N_{Ed}=0,00 kN M_{Ed}=96,45 kNm
Prierez: A_b=0,150 m^2 A_s=1030,4 mm^2 d=0,547 m z_b=0,515 m
Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

2 x ϕ12,0	z = 549 mm	A_s = 226,2 mm^2	t_s = 148,0 mm
2 x ϕ8,0	z = 389 mm	A_s = 100,5 mm^2	t_s = 152,0 mm
2 x ϕ8,0	z = 215 mm	A_s = 100,5 mm^2	t_s = 152,0 mm
3 x ϕ16,0	z = 53 mm	A_s = 603,2 mm^2	t_s = 72,0 mm





Prierez: PT3.1

Norma: EN 1992-1-1
Betón: C30/37 f_{ck}=30,0 MPa f_{ctm}=2,90 MPa E_{cm}=33000 MPa
Oceľ: 10505 R f_{yk}=490 MPa E_s=200000 MPa
Strmene: 10505 R f_{ywk}=490 MPa E_s=200000 MPa

Zaťaženie: V_{Ed}=114,14 kN T_{Ed}=0,00 kNm N_{Ed}=0,00 kN M_{Ed}=96,45 kNm
Súčiniteľ: γ_c=1,500 γ_s=1,150 α_{cc}=1,000
Prierez: b_w=0,250 m h=0,600 m d=0,547 m z_b=0,515 m
Strmene: ϕ_s=8,0 mm 2-strižné s_s=200 mm α_s=90,0°
A_{sw}=100,5 mm^2 (šmyk)

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

Výstuž	z [mm]	A_s [mm^2]
2 x ϕ12,0	549	226,2
2 x ϕ8,0	389	100,5
2 x ϕ8,0	215	100,5
3 x ϕ16,0	53	603,2

Plocha hlavnej ťahovej výstuže: $A_{sl,main}$ = 603,2 mm^2
Plocha doplnkovej výstuže: A_{sl} = 427,3 mm^2

Šmyková odolnosť prvku so šmykovou výstužou:
Priemerné tlakové napätie v priereze od N_{Ed}: σ_{cp}=0,0 kPa
Súčiniteľ interakcie: α_{cw}=1,0
Maximálna šmyková odolnosť: $V_{Rd,max}$ = 669,4 kN
Šmyková odolnosť: $V_{Rd,s}$ = 131,4 kN
Výsledná šmyková odolnosť $V_{Rd,s} < V_{Rd,max}$: **$V_{Rd,s}$ = 131,4 kN**

Ťahová sila vo výstuži:
Celková dodatočná sila od šmykových účinkov a krútenia: $F_{td,1}$ = 68,0 kN
Dodatočná sila bude prenášaná doplnkovou výstužou.
Sila v doplnkovej výstuži: $F_{td} = F_{td,1}$ = 68,0 kN

Posúdenie:

Porušenie tlakovej diagonály:		
$V_{Ed}/V_{Rd,max} < 1$	0,171 < 1	vyhovuje
Odolnosť prierezu:		
$V_{Ed} < V_{Rd,s}$	114,1 < 131,4 kN	vyhovuje
Ťahaný pás - hlavná pozdĺžna výstuž:		
$F_{td} < A_{sl,main}\ f_{yd}$	68,0 < 182,0 kN	vyhovuje
Stupeň vystuženia:		
$\rho_w > \rho_{w,min}$	0,00201 > 0,00089	vyhovuje

Prierez vyhovuje !

8.1.6 Podlahový trám PT4, rozmery š.=0,25m v.=0,6m

Zaťaženie podlahového trámu :

Stále zaťaženie :

$g_{0.k}$ = 0,25m x 0,6m x 25kN/m^3 = 3,75kN/m ... vlastná váha podlahového trámu
zš = 3,2m ... zaťažovacia šírka

$g_{1.k}$ = 5kN/m^2 ... stále zaťaženie trámu (viď 1.3.5.11)

$g_{v.k} = g_{0.k} + g_{1.k}$ x zš = 19,7kN/m ... celkové stále charakteristické zaťaženie

$g_{v.d} = g_{c.k}$ x 1,35 = 26,66kN/m ... celkové stále výpočtové zaťaženie

Premenné zaťaženie :

$q_{0.k}$ = 20kN/m ... premenné zať. podlahového trámu (viď bod 1.3.1)

zš = 3,2m ... zaťažovacia šírka

$q_{v.k} = q_{0.k}$ x zš = 64kN/m ... celkové premenné charakteristické zaťaženie

$q_{v.d} = q_{c.k}$ x 1,5 = 96kN/m ... celkové premenné výpočtové zaťaženie

Celkové zaťaženie :

$g_{c.k} = g_{v.k} + q_{v.k}$ = 83,7kN/m ... celkové charakteristické zaťaženie trámu

$g_{c.d} = g_{v.d} + q_{v.d}$ = 122,66kN/m ... celkové výpočtové zaťaženie trámu

Dimenzačné vnútorné sily podlahového trámu :

L_t = 3,57m ... teoretická dĺžka podlahového trámu

$M_d = 0,125 \times g_{c.d} \times L_t^2$ ... dimenzačný ohybový moment

M_d = 0,125 x 122,66kN/m x(3,57m)^2 = **195,41kNm**

$Q_d = 0,5 \times g_{c.d} \times L_t$ ... dimenzačná priečna sila

Q_d = 0,5 x 122,66kN/m x 3,57m = **218,95kN**

Návrh výstuže :

Prierez: PT4

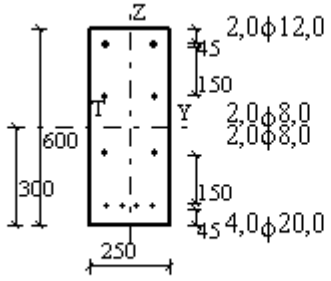
Norma:	EN 1992-1-1			
Betón:	C30/37	f_{ck}=30,0 MPa	f_{ctm}=2,90 MPa	E_{cm}=33000 MPa
Oceľ:	10505 R	f_{yk}=490 MPa		E_s=200000 MPa
Súčiniteľ:	γ_c=1,500	γ_s=1,150	α_{cc}=1,000	

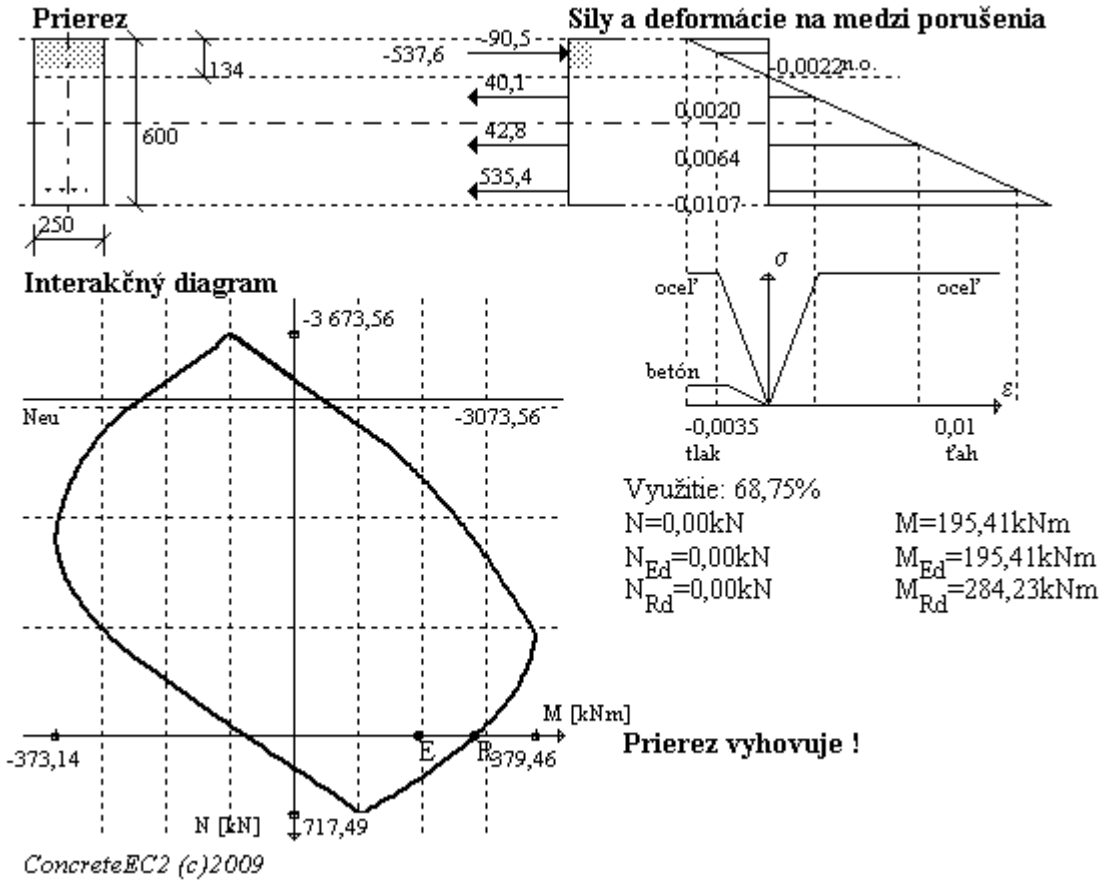
Zaťaženie: N_{Ed}=0,00 kN M_{Ed}=195,41 kNm

Prierez: A_b=0,150 m^2 A_s=1683,9 mm^2 d=0,545 m z_b=0,491 m

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

2 x ϕ12,0	z = 549 mm	A_s = 226,2 mm^2	t_s = 148,0 mm
2 x ϕ8,0	z = 389 mm	A_s = 100,5 mm^2	t_s = 152,0 mm
2 x ϕ8,0	z = 219 mm	A_s = 100,5 mm^2	t_s = 152,0 mm
4 x ϕ20,0	z = 55 mm	A_s = 1256,6 mm^2	t_s = 46,7 mm





Prierez: PT4

Norma:	EN 1992-1-1			
Betón:	C30/37	f_{ck}=30,0 MPa	f_{ctm}=2,90 MPa	E_{cm}=33000 MPa
Oceľ:	10505 R	f_{yk}=490 MPa		E_s=200000 MPa
Strmene:	10505 R	f_{ywk}=490 MPa		E_s=200000 MPa

Zaťaženie:	V_{Ed}=218,95 kN	T_{Ed}=0,00 kNm	N_{Ed}=0,00 kN	M_{Ed}=195,41 kNm
Súčiniteľ:	γ_c=1,500	γ_s=1,150	α_{cc}=1,000	
Prierez:	b_w=0,250 m	h=0,600 m	d=0,545 m	z_b=0,491 m
Strmene:	ϕ_s=8,0 mm	2-strižné	s_s=100 mm	α_s=90,0°
	A_{sw}=100,5 mm^2 (šmyk)			

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

Výstuž	z [mm]	A_s [mm^2]
2 x ϕ12,0	549	226,2
2 x ϕ8,0	389	100,5
2 x ϕ8,0	219	100,5
4 x ϕ20,0	55	1256,6

Plocha hlavnej ťahovej výstuže: $A_{sl,main}$ = 1256,6 mm^2
Plocha doplnkovej výstuže: A_{sl} = 427,3 mm^2

Šmyková odolnosť prvku so šmykovou výstužou:

Priemerné tlakové napätie v priereze od N_{Ed}:	σ_{cp}=0,0 kPa
Súčiniteľ interakcie:	α_{cw}=1,0
Maximálna šmyková odolnosť:	$V_{Rd,max}$ = 638,6 kN
Šmyková odolnosť:	$V_{Rd,s}$ = 250,8 kN
Výsledná šmyková odolnosť $V_{Rd,s} < V_{Rd,max}$:	**$V_{Rd,s}$ = 250,8 kN**

Ťahová sila vo výstuži:
Celková dodatočná sila od šmykových účinkov a krútenia: $F_{td,1} = 130,5$ kN
Dodatočná sila bude prenášaná doplnkovou výstužou.
Sila v doplnkovej výstuži: $F_{td} = F_{td,1} = 130,5$ kN

Posúdenie:
Porušenie tlakovej diagonály:

$V_{Ed}/V_{Rd,max} < 1$	0,343 < 1	vyhovuje

Odolnosť prierezu:

$V_{Ed} < V_{Rd,s}$	218,9 < 250,8 kN	vyhovuje

Ťahaný pás - hlavná pozdĺžna výstuž:

$F_{td} < A_{sl,main}\, f_{yd}$	130,5 < 182,0 kN	vyhovuje

Stupeň vystuženia:

$\rho_w > \rho_{w,min}$	0,00402 > 0,00089	vyhovuje

Prierez vyhovuje !

8.1.7 Podlahový trám PT5, rozmery š.=0,25m v.=0,6m

Zaťaženie podlahového trámu :

Stále zaťaženie :

$g_{0.k}$ = 0,25m x 0,6m x 25kN/m^3 = 3,75kN/m ... vlastná váha podlahového trámu
zš = 3,1m ... zaťažovacia šírka
$g_{1.k}$ = 5kN/m^2 ... stále zaťaženie trámu (viď 1.3.5.11)
$g_{v.k} = g_{0.k} + g_{1.k}$ x zš = 19,25kN/m ... celkové stále charakteristické zaťaženie
$g_{v.d} = g_{c.k}$ x 1,35 = 25,99kN/m ... celkové stále výpočtové zaťaženie

Premenné zaťaženie :

$q_{0.k}$ = 20kN/m ... premenné zať. podlahového trámu (viď bod 1.3.1)
zš = 3,1m ... zaťažovacia šírka
$q_{v.k} = q_{0.k}$ x zš = 62kN/m ... celkové premenné charakteristické zaťaženie
$q_{v.d} = q_{c.k}$ x 1,5 = 93kN/m ... celkové premenné výpočtové zaťaženie

Celkové zaťaženie :

$g_{c.k} = g_{v.k} + q_{v.k}$ = 81,25kN/m ... celkové charakteristické zaťaženie trámu
$g_{c.d} = g_{v.d} + q_{v.d}$ = 118,99kN/m ... celkové výpočtové zaťaženie trámu

Dimenzačné vnútorné sily podlahového trámu :

L_t = 3,62m ... teoretická dĺžka podlahového trámu
$M_d = 0,125$ x $g_{c.d}$ x L_t^2 ... dimenzačný ohybový moment
M_d = 0,125 x 118,99kN/m x(3,62m)^2 = **194,91kNm**
$Q_d = 0,5$ x $g_{c.d}$ x L_t ... dimenzačná priečna sila
Q_d = 0,5 x 118,99kN/m x 3,62m = **215,37kN**

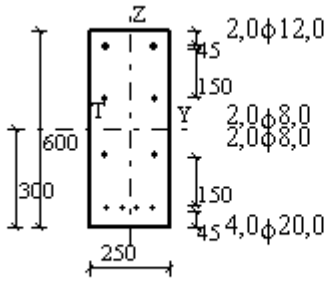
Návrh výstuže :

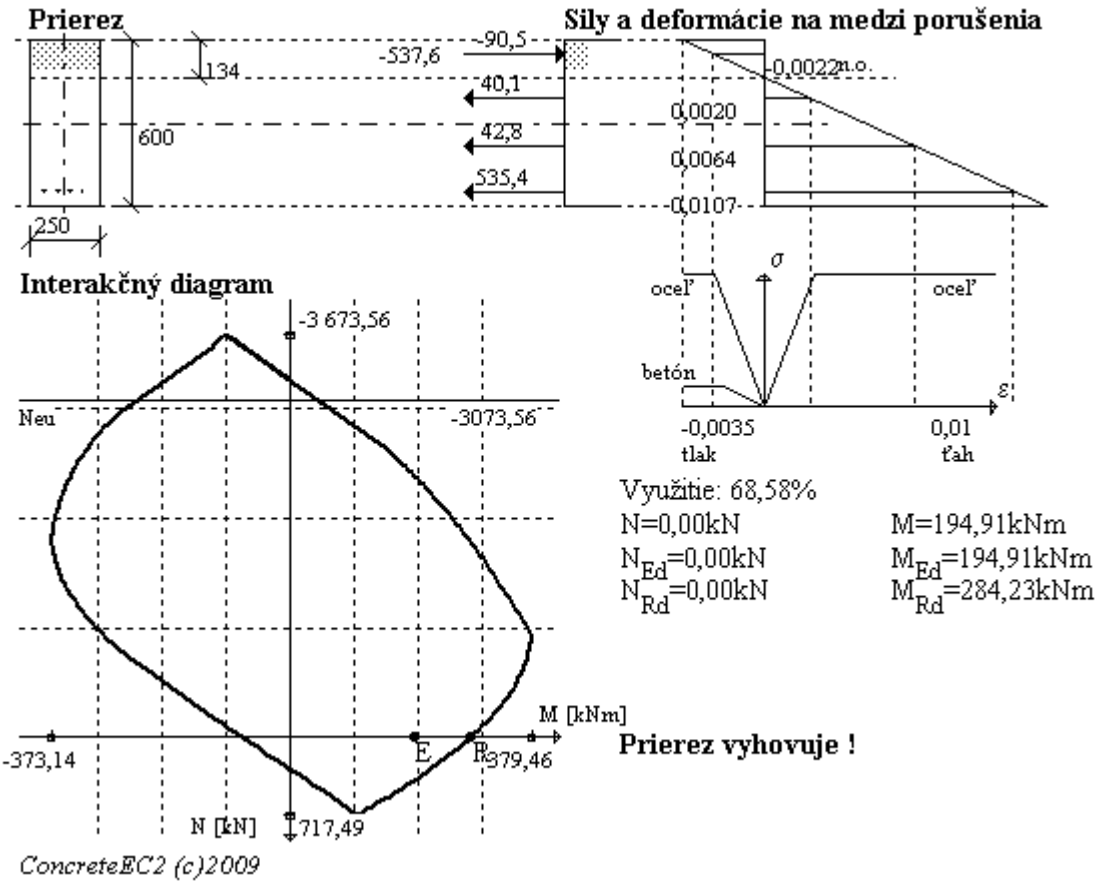
Prierez: PT5

Norma: EN 1992-1-1
Betón: C30/37 f_{ck}=30,0 MPa f_{ctm}=2,90 MPa E_{cm}=33000 MPa
Oceľ: 10505 R f_{yk}=490 MPa E_s=200000 MPa
Súčiniteľ: γ_c=1,500 γ_s=1,150 α_{cc}=1,000

Zaťaženie: N_{Ed}=0,00 kN M_{Ed}=194,91 kNm
Prierez: A_b=0,150 m^2 A_s=1683,9 mm^2 d=0,545 m z_b=0,491 m
Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

2 x ϕ12,0	z = 549 mm	A_s = 226,2 mm^2	t_s = 148,0 mm
2 x ϕ8,0	z = 389 mm	A_s = 100,5 mm^2	t_s = 152,0 mm
2 x ϕ8,0	z = 219 mm	A_s = 100,5 mm^2	t_s = 152,0 mm
4 x ϕ20,0	z = 55 mm	A_s = 1256,6 mm^2	t_s = 46,7 mm





Prierez: PT5

Norma:	EN 1992-1-1			
Betón:	C30/37	f_{ck}=30,0 MPa	f_{ctm}=2,90 MPa	E_{cm}=33000 MPa
Oceľ:	10505 R	f_{yk}=490 MPa		E_s=200000 MPa
Strmene:	10505 R	f_{ywk}=490 MPa		E_s=200000 MPa

Zaťaženie:	V_{Ed}=215,37 kN	T_{Ed}=0,00 kNm	N_{Ed}=0,00 kN	M_{Ed}=194,91 kNm
Súčiniteľ:	γ_c=1,500	γ_s=1,150	α_{cc}=1,000	
Prierez:	b_w=0,250 m	h=0,600 m	d=0,545 m	z_b=0,491 m
Strmene:	ϕ_s=8,0 mm	2-strižné	s_s=100 mm	α_s=90,0°
	A_{sw}=100,5 mm^2 (šmyk)			

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

Výstuž	z [mm]	A_s [mm^2]
2 x ϕ12,0	549	226,2
2 x ϕ8,0	389	100,5
2 x ϕ8,0	219	100,5
4 x ϕ20,0	55	1256,6

Plocha hlavnej ťahovej výstuže: $A_{sl,main}$ = 1256,6 mm^2
Plocha doplnkovej výstuže: A_{sl} = 427,3 mm^2

Šmyková odolnosť prvku so šmykovou výstužou:
Priemerné tlakové napätie v priereze od N_{Ed}: σ_{cp}=0,0 kPa
Súčiniteľ interakcie: α_{cw}=1,0
Maximálna šmyková odolnosť: $V_{Rd,max}$ = 638,6 kN
Šmyková odolnosť: $V_{Rd,s}$ = 250,8 kN
Výsledná šmyková odolnosť $V_{Rd,s} < V_{Rd,max}$: **$V_{Rd,s}$ = 250,8 kN**

Ťahová sila vo výstuži:
Celková dodatočná sila od šmykových účinkov a krútenia: $F_{td,1}$ = 128,3 kN
Dodatočná sila bude prenášaná doplnkovou výstužou.
Sila v doplnkovej výstuži: $F_{td} = F_{td,1}$ = 128,3 kN

Posúdenie:

Porušenie tlakovej diagonály:		
$V_{Ed}/V_{Rd,max} < 1$	0,337 < 1	vyhovuje
Odolnosť prierezu:		
$V_{Ed} < V_{Rd,s}$	215,4 < 250,8 kN	vyhovuje
Ťahaný pás - hlavná pozdĺžna výstuž:		
$F_{td} < A_{sl,main}\ f_{yd}$	128,3 < 182,0 kN	vyhovuje
Stupeň vystuženia:		
$\rho_w > \rho_{w,min}$	0,00402 > 0,00089	vyhovuje

Prierez vyhovuje !

8.1.8 Podlahový trám PT6, rozmery š.=0,25m v.=0,75m

Zaťaženie podlahového trámu :

Stále zaťaženie :

$g_{0.k}$ = 0,25m x 0,75m x 25kN/m^3 = 4,69kN/m ... vlastná váha podlahového trámu
zš = 2,7m ... zaťažovacia šírka

$g_{1.k}$ = 5kN/m^2 ... stále zaťaženie trámu (viď 1.3.5.11)

$g_{v.k} = g_{0.k} + g_{1.k}$ x zš = 18,19kN/m ... celkové stále charakteristické zaťaženie

$g_{v.d} = g_{c.k}$ x 1,35 = 24,56kN/m ... celkové stále výpočtové zaťaženie

Premenné zaťaženie :

$q_{0.k}$ = 20kN/m ... premenné zať. podlahového trámu (viď bod 1.3.1)

zš = 2,7m ... zaťažovacia šírka

$q_{v.k} = q_{0.k}$ x zš = 54kN/m ... celkové premenné charakteristické zaťaženie

$q_{v.d} = q_{c.k}$ x 1,5 = 81kN/m ... celkové premenné výpočtové zaťaženie

Celkové zaťaženie :

$g_{c.k} = g_{v.k} + q_{v.k}$ = 72,19kN/m ... celkové charakteristické zaťaženie trámu

$g_{c.d} = g_{v.d} + q_{v.d}$ = 105,56kN/m ... celkové výpočtové zaťaženie trámu

Dimenzačné vnútorné sily podlahového trámu :

L_t = 2,35m ... teoretická dĺžka podlahového trámu

$M_d = 0,125 \times g_{c.d} \times L_t^2$ ... dimenzačný ohybový moment

M_d = 0,125 x 105,56kN/m x (2,35m)^2 = **72,87kNm**

$Q_d = 0,5 \times g_{c.d} \times L_t$ ... dimenzačná priečna sila

Q_d = 0,5 x 105,56kN/m x 2,35m = **124,03kN**

Návrh výstuže :

Prierez: PT6

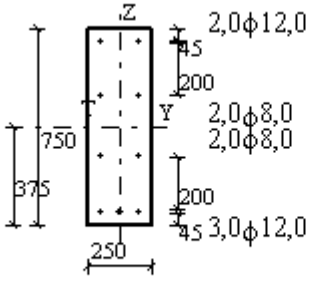
Norma:	EN 1992-1-1			
Betón:	C30/37	f_{ck}=30,0 MPa	f_{ctm}=2,90 MPa	E_{cm}=33000 MPa
Oceľ:	10505 R	f_{yk}=490 MPa		E_s=200000 MPa
Súčiniteľ:	γ_c=1,500	γ_s=1,150	α_{cc}=1,000	

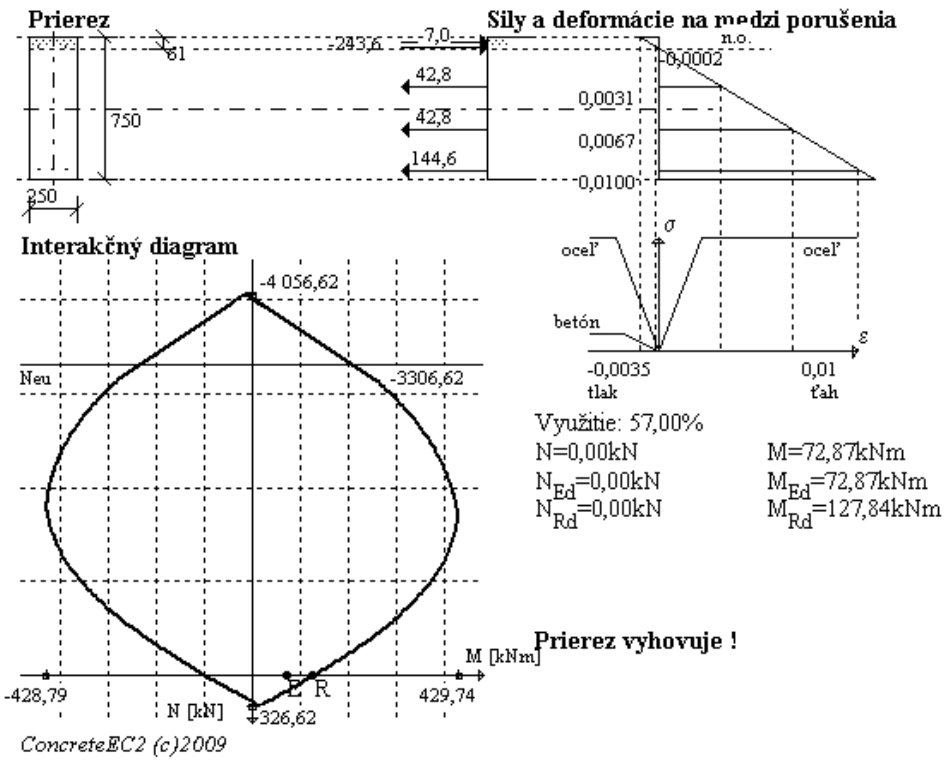
Zaťaženie: N_{Ed}=0,00 kN M_{Ed}=72,87 kNm

Prierez: A_b=0,188 m^2 A_s=766,5 mm^2 d=0,699 m z_b=0,675 m

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

2 x ϕ12,0	z = 699 mm	A_s = 226,2 mm^2	t_s = 148,0 mm
2 x ϕ8,0	z = 489 mm	A_s = 100,5 mm^2	t_s = 152,0 mm
2 x ϕ8,0	z = 261 mm	A_s = 100,5 mm^2	t_s = 152,0 mm
3 x ϕ12,0	z = 51 mm	A_s = 339,3 mm^2	t_s = 74,0 mm





Využitie: 57,00%

N=0,00kN	M=72,87kNm
N_{Ed}=0,00kN	M_{Ed}=72,87kNm
N_{Rd}=0,00kN	M_{Rd}=127,84kNm

Prierez vyhovuje !

Prierez: PT6

Norma:	EN 1992-1-1			
Betón:	C30/37	f_{ck}=30,0 MPa	f_{ctm}=2,90 MPa	E_{cm}=33000 MPa
Oceľ:	10505 R	f_{yk}=490 MPa		E_s=200000 MPa
Strmene:	10505 R	f_{ywk}=490 MPa		E_s=200000 MPa

Zaťaženie:	V_{Ed}=124,03 kN	T_{Ed}=0,00 kNm	N_{Ed}=0,00 kN	M_{Ed}=72,87 kNm
Súčiniteľ:	γ_c=1,500	γ_s=1,150	α_{cc}=1,000	
Prierez:	b_w=0,250 m	h=0,750 m	d=0,699 m	z_b=0,675 m
Strmene:	ϕ_s=8,0 mm	2-strižné	s_s=200 mm	α_s=90,0°
	A_{sw}=100,5 mm^2 (šmyk)			

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

Výstuž	z [mm]	A_s [mm^2]
2 x ϕ12,0	699	226,2
2 x ϕ8,0	489	100,5
2 x ϕ8,0	261	100,5
3 x ϕ12,0	51	339,3

Plocha hlavnej ťahovej výstuže: $A_{sl,main}$ = 339,3 mm^2
Plocha doplnkovej výstuže: A_{sl} = 427,3 mm^2

Šmyková odolnosť prvku so šmykovou výstužou:

Priemerné tlakové napätie v priereze od N_{Ed}: σ_{cp}=0,0 kPa
Súčiniteľ interakcie: α_{cw}=1,0
Maximálna šmyková odolnosť: $V_{Rd,max}$ = 877,0 kN
Šmyková odolnosť: $V_{Rd,s}$ = 172,2 kN
Výsledná šmyková odolnosť $V_{Rd,s} < V_{Rd,max}$: **$V_{Rd,s}$ = 172,2 kN**

Ťahová sila vo výstuži:

Celková dodatočná sila od šmykových účinkov a krútenia: $F_{td,1}$ = 73,9 kN
Dodatočná sila bude prenášaná doplnkovou výstužou.
Sila v doplnkovej výstuži: $F_{td} = F_{td,1}$ = 73,9 kN

Posúdenie:

Porušenie tlakovej diagonály:		
$V_{Ed}/V_{Rd,max} < 1$	0,141 < 1	vyhovuje
Odolnosť prierezu:		
$V_{Ed} < V_{Rd,s}$	124,0 < 172,2 kN	vyhovuje
Ťahaný pás - hlavná pozdĺžna výstuž:		
$F_{td} < A_{sl,main}\ f_{yd}$	73,9 < 182,0 kN	vyhovuje
Stupeň vystuženia:		
$\rho_w > \rho_{w,min}$	0,00201 > 0,00089	vyhovuje

Prierez vyhovuje !

8.1.9 Podlahový trám PT8, rozmery š.=0,25m v.=0,75m

Zaťaženie podlahového trámu :

Stále zaťaženie :

$g_{0.k}$ = 0,25m x 0,75m x 25kN/m^3 = 4,69kN/m ... vlastná váha podlahového trámu
zš = 2,7m ... zaťažovacia šírka
$g_{1.k}$ = 5kN/m^2 ... stále zaťaženie trámu (viď 1.3.5.11)
$g_{v.k} = g_{0.k} + g_{1.k}$ x zš = 18,19kN/m ... celkové stále charakteristické zaťaženie
$g_{v.d} = g_{c.k}$ x 1,35 = 24,56kN/m ... celkové stále výpočtové zaťaženie

Premenné zaťaženie :

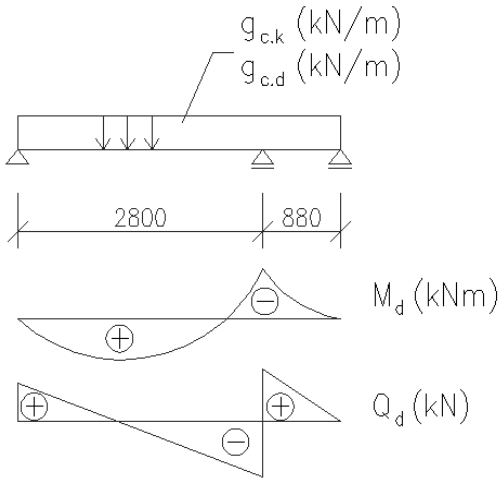
$q_{0.k}$ = 20kN/m ... premenné zať. podlahového trámu (viď bod 1.3.1)
zš = 2,7m ... zaťažovacia šírka
$q_{v.k} = q_{0.k}$ x zš = 54kN/m ... celkové premenné charakteristické zaťaženie
$q_{v.d} = q_{c.k}$ x 1,5 = 81kN/m ... celkové premenné výpočtové zaťaženie

Celkové zaťaženie :

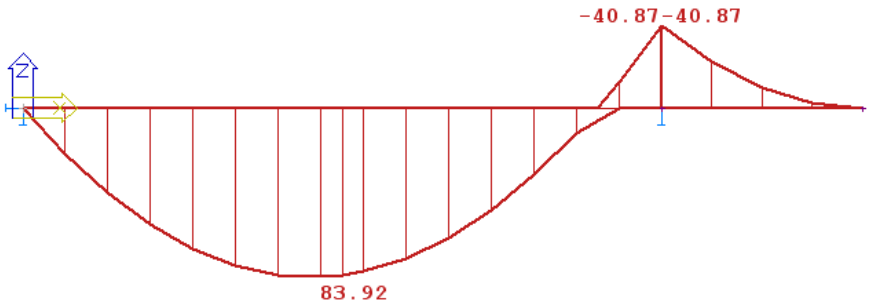
$g_{c.k} = g_{v.k} + q_{v.k}$ = 72,19kN/m ... celkové charakteristické zaťaženie trámu
$g_{c.d} = g_{v.d} + q_{v.d}$ = 105,56kN/m ... celkové výpočtové zaťaženie trámu

Dimenzačné vnútorné sily podlahového trámu :

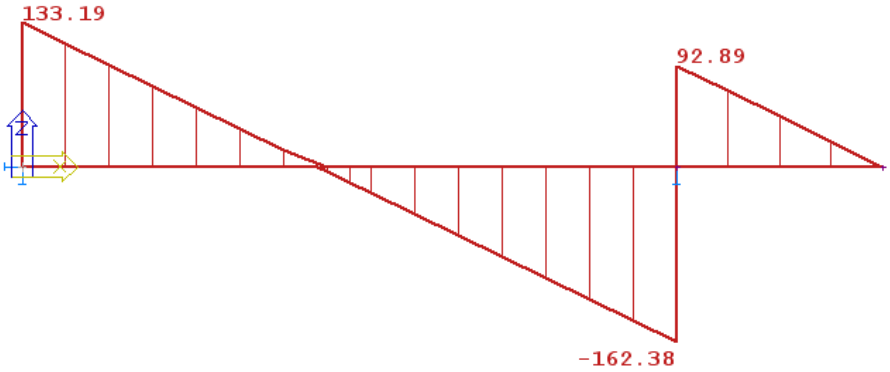
Statická schéma :



Výsledné vvnútorné sily :



Ohybové momenty Md (kNm)



Priečne sily Qd (kN)

M_d+ = 83,9kNm ... max. medzipodperový dimenzačný ohybový moment z výpočtového programu

M_d– = -40,9kNm ... max. nadpodperový dimenzačný ohybový moment z výpočtového programu

Q_d = 162,4kN ... max dimenzačná priečna sila z výpočtového programu

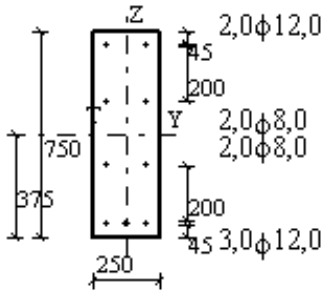
Návrh výstuže :

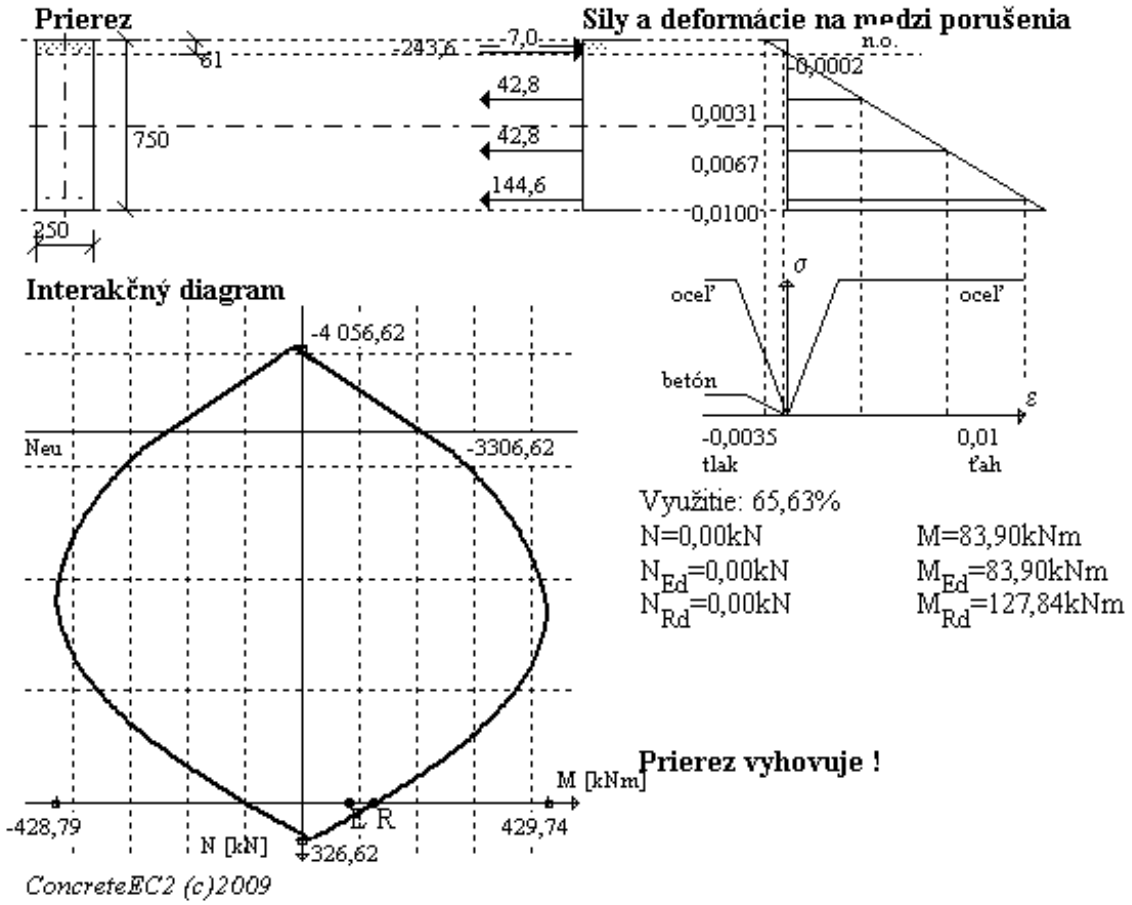
Prierez: PT8 - max. dole

Norma:	EN 1992-1-1			
Betón:	C30/37	f_{ck}=30,0 MPa	f_{ctm}=2,90 MPa	E_{cm}=33000 MPa
Oceľ:	10505 R	f_{yk}=490 MPa		E_s=200000 MPa
Súčiniteľ:	γ_c=1,500	γ_s=1,150	α_{cc}=1,000	

Zaťaženie: N_{Ed}=0,00 kN M_{Ed}=83,90 kNm
Prierez: A_b=0,188 m^2 A_s=766,5 mm^2 d=0,699 m z_b=0,675 m
Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

2 x ϕ12,0	z = 699 mm	A_s = 226,2 mm^2	t_s = 148,0 mm
2 x ϕ8,0	z = 489 mm	A_s = 100,5 mm^2	t_s = 152,0 mm
2 x ϕ8,0	z = 261 mm	A_s = 100,5 mm^2	t_s = 152,0 mm
3 x ϕ12,0	z = 51 mm	A_s = 339,3 mm^2	t_s = 74,0 mm



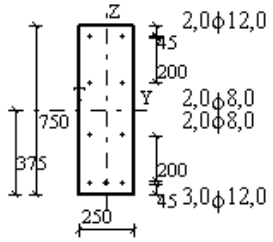


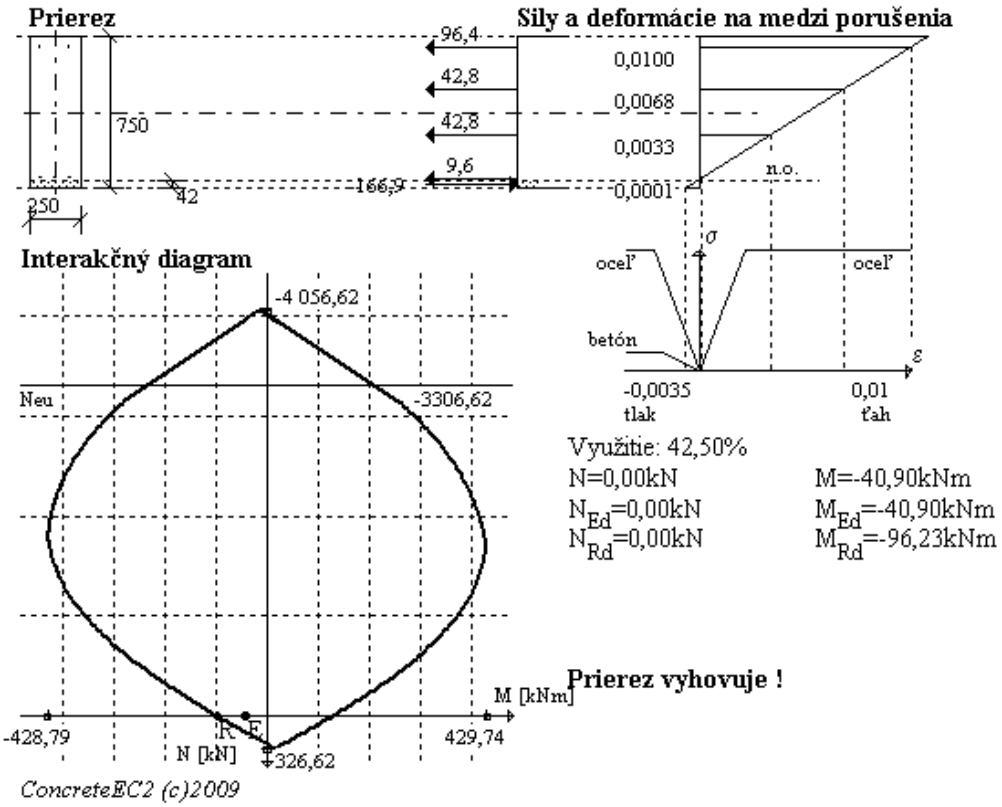
Prierez: PT8 - max. hore

Norma:	EN 1992-1-1			
Betón:	C30/37	f_{ck}=30,0 MPa	f_{ctm}=2,90 MPa	E_{cm}=33000 MPa
Oceľ:	10505 R	f_{yk}=490 MPa		E_s=200000 MPa
Súčiniteľ:	γ_c=1,500	γ_s=1,150	α_{cc}=1,000	

Zaťaženie: N_{Ed}=0,00 kN M_{Ed}=-40,90 kNm
Prierez: A_b=0,188 m^2 A_s=766,5 mm^2 d=0,699 m z_b=0,682 m
Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

2 x ϕ12,0	z = 699 mm	A_s = 226,2 mm^2	t_s = 148,0 mm
2 x ϕ8,0	z = 489 mm	A_s = 100,5 mm^2	t_s = 152,0 mm
2 x ϕ8,0	z = 261 mm	A_s = 100,5 mm^2	t_s = 152,0 mm
3 x ϕ12,0	z = 51 mm	A_s = 339,3 mm^2	t_s = 74,0 mm





Prierez: PT8 - max. hore

Norma:	EN 1992-1-1			
Betón:	C30/37	f_{ck}=30,0 MPa	f_{ctm}=2,90 MPa	E_{cm}=33000 MPa
Oceľ:	10505 R	f_{yk}=490 MPa		E_s=200000 MPa
Strmene:	10505 R	f_{ywk}=490 MPa		E_s=200000 MPa

Zaťaženie:	V_{Ed}=162,40 kN	T_{Ed}=0,00 kNm	N_{Ed}=0,00 kN	M_{Ed}=-40,90 kNm
Súčiniteľ:	γ_c=1,500	γ_s=1,150	α_{cc}=1,000	
Prierez:	b_w=0,250 m	h=0,750 m	d=0,699 m	z_b=0,682 m
Strmene:	ϕ_s=8,0 mm	2-strižné	s_s=200 mm	α_s=90,0°
	A_{sw}=100,5 mm^2 (šmyk)			

Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)

Výstuž	z [mm]	A_s [mm^2]
2 x ϕ12,0	699	226,2
2 x ϕ8,0	489	100,5
2 x ϕ8,0	261	100,5
3 x ϕ12,0	51	339,3

Plocha hlavnej ťahovej výstuže: $A_{sl,main}$ = 226,2 mm^2
Plocha doplnkovej výstuže: A_{sl} = 540,4 mm^2

Šmyková odolnosť prvku so šmykovou výstužou:

Priemerné tlakové napätie v priereze od N_{Ed}: σ_{cp}=0,0 kPa

Súčiniteľ interakcie: α_{cw}=1,0

Maximálna šmyková odolnosť: $V_{Rd,max}$ = 887,0 kN

Šmyková odolnosť: $V_{Rd,s}$ = 174,2 kN

Výsledná šmyková odolnosť $V_{Rd,s} < V_{Rd,max}$: **$V_{Rd,s}$ = 174,2 kN**

Ťahová sila vo výstuži:

Celková dodatočná sila od šmykových účinkov a krútenia: $F_{td,1}$ = 96,8 kN

Dodatočná sila bude prenášaná doplnkovou výstužou.

Sila v doplnkovej výstuži: $F_{td} = F_{td,1}$ = 96,8 kN

Posúdenie:

Porušenie tlakovej diagonály:

$V_{Ed}/V_{Rd,max} < 1$	0,183 < 1	vyhovuje

Odolnosť prierezu:

$V_{Ed} < V_{Rd,s}$	162,4 < 174,2 kN	vyhovuje

Ťahaný pás - hlavná pozdĺžna výstuž:

$F_{td} < A_{sl,main}\ f_{yd}$	96,8 < 230,2 kN	vyhovuje

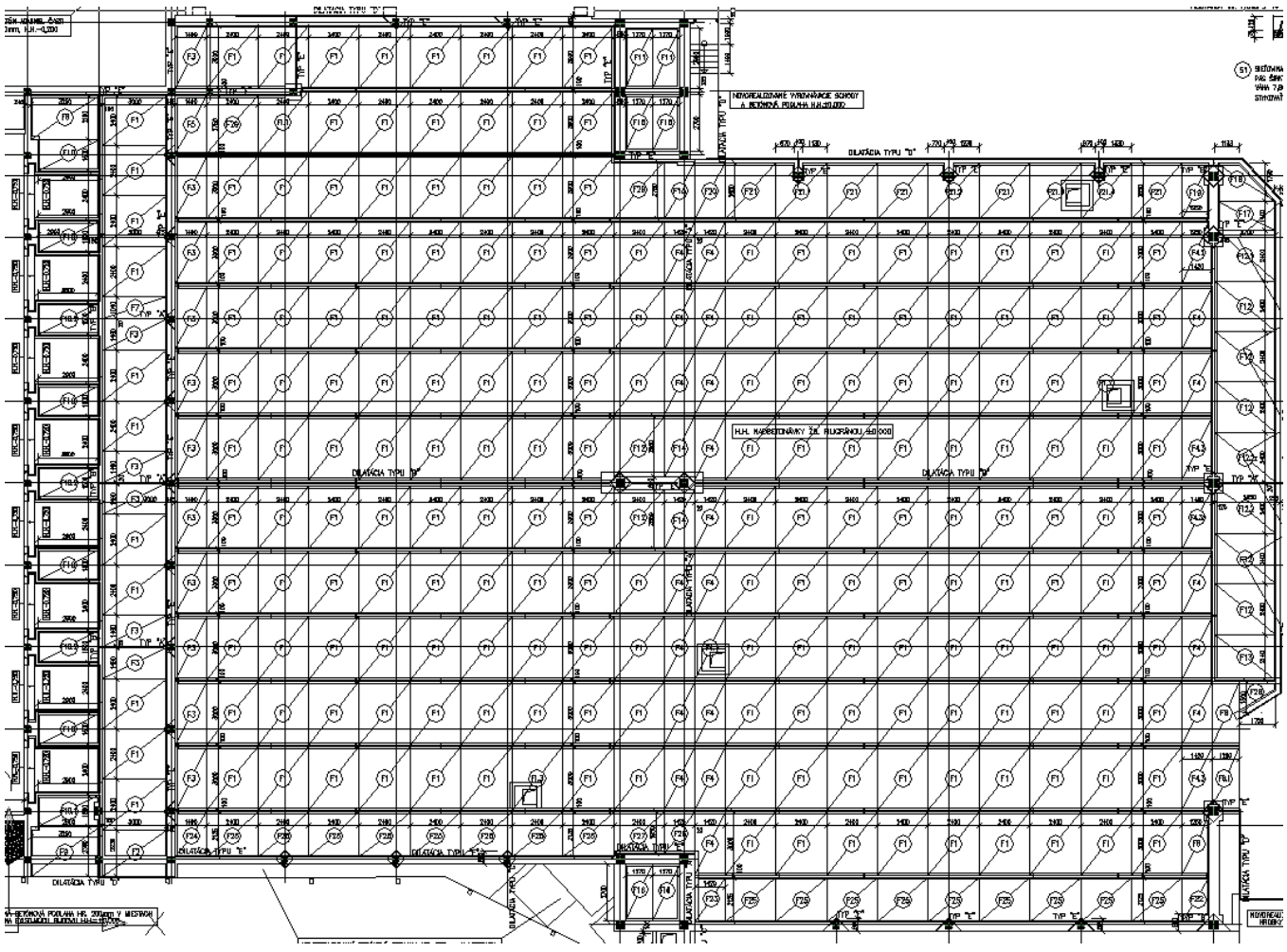
Stupeň vystuženia:

$\rho_w > \rho_{w,min}$	0,00201 > 0,00089	vyhovuje

Prierez vyhovuje !

8.2 Návrh a posúdenie filigránových podlahových dosiek

8.2.1 Pôdorys



8.2.2 Návrh výstuže do filigránovej dosky na montážne štádium, doska hr. 75mm, šírka 1000mm

Zaťaženie filigránu :

Stále zaťaženie :

$g_{0.k}$ = 0,075m x 1,0m x 25kN/m^3 = 1,875kN/m ... vlastná váha filigránovej dosky hr. 75mm
$g_{1.k}$ = 0,125m x 1,0m x 25kN/m^3 = 3,125kN/m ... stále zaťaženie filigránu nadbetonávkou výška 125mm
$g_{v.k} = g_{0.k} + g_{1.k}$ = 5,0kN/m ... celkové stále charakteristické zaťaženie filigránu
$g_{v.d} = g_{c.k}$ x 1,35 = 6,75kN/m ... celkové stále výpočtové zaťaženie filigránu

Premenné zaťaženie :

$q_{0.k}$ = 2kN/m^2 ... premenné montážne zaťaženie filigránu
zš = 1,0m ... zaťažovacia šírka
$q_{v.k} = q_{0.k}$ x zš = 2kN/m ... celkové premenné charakteristické zaťaženie
$q_{v.d} = q_{c.k}$ x 1,5 = 3kN/m ... celkové premenné výpočtové zaťaženie

Celkové zaťaženie :

$g_{c.k} = g_{v.k} + q_{v.k}$ = 7kN/m ... celkové charakteristické zaťaženie filigránu
$g_{c.d} = g_{v.d} + q_{v.d}$ = 9,75kN/m ... celkové výpočtové zaťaženie filigránu

Dimenzačné vnútorné sily filigránovej dosky v montážnom štádiu

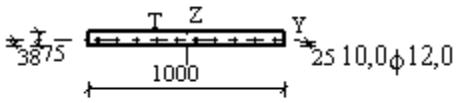
L_t = 3,0m ... teoretická dĺžka podlahového trámu
$M_d = 0,125 \times g_{c.d} \times L_t^2$ ... dimenzačný ohybový moment
M_d = 0,125 x 9,75kN/m x (3m)^2 = **10,97kNm**
$Q_d = 0,5 \times g_{c.d} \times L_t$ ... dimenzačná priečna sila
Q_d = 0,5 x 9,75kN/m x 3m = **14,63kN**

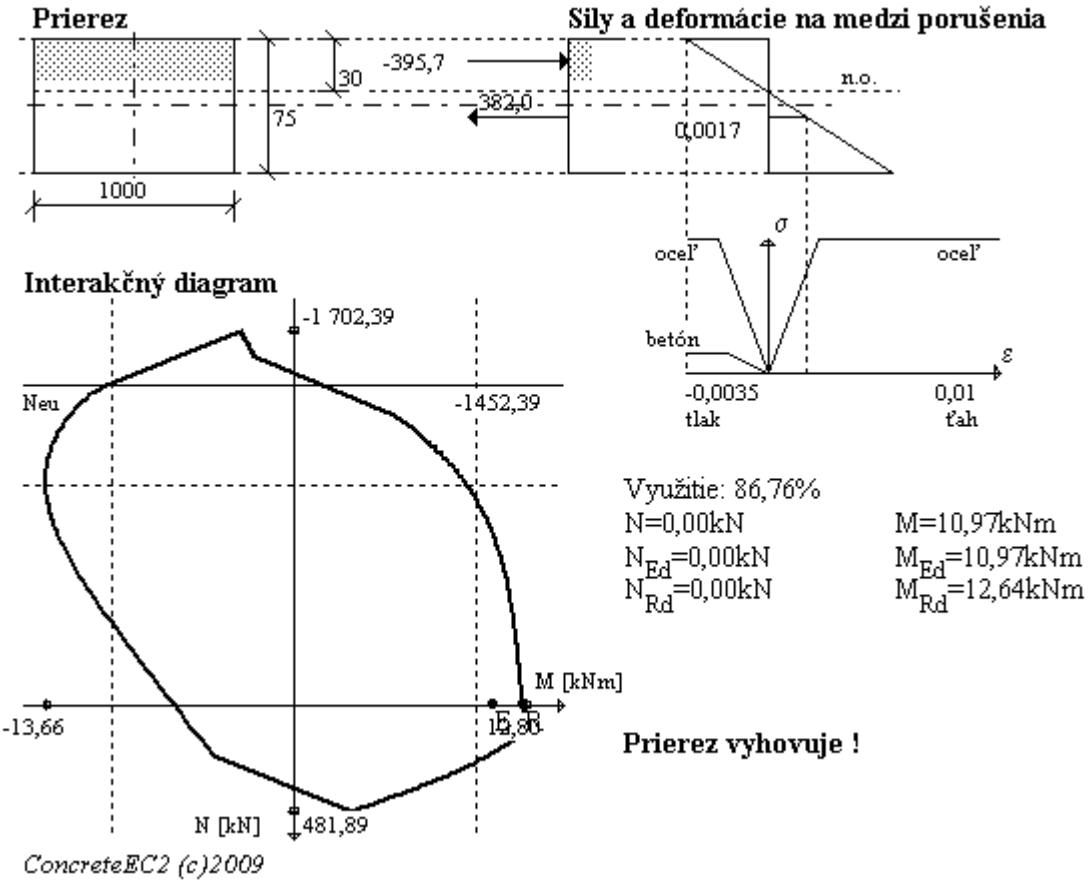
Návrh výstuže :

Prierez: Filigrán Lt=3,0 m montážne štádium

Norma:	EN 1992-1-1			
Betón:	C25/30	f_{ck}=25,0 MPa	f_{ctm}=2,60 MPa	E_{cm}=31000 MPa
Oceľ:	10505 R	f_{yk}=490 MPa		E_s=200000 MPa
Súčiniteľ:	γ_c=1,500	γ_s=1,150	α_{cc}=1,000	

Zaťaženie: N_{Ed}=0,00 kN M_{Ed}=10,97 kNm
Prierez: A_b=0,075 m^2 A_s=1131,0 mm^2 d=0,044 m z_b=0,032 m
Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)
10 x ϕ12,0 z = 31 mm A_s = 1131,0 mm^2 t_s = 100,0 mm





8.2.3 Návrh výstuže do filigránovej dosky v osi „J“ na definitívne štádium, doska hr. 200mm, šírka 1000mm

Zaťaženie filigránu :

Stále zaťaženie :

$g_{0.k}$ = 0,2m x 1,0m x 25kN/m^3 = 5kN/m ... vlastná váha filigránovej dosky hr. 75mm
$g_{v.k} = g_{0.k}$ = 5,0kN/m ... celkové stále charakteristické zaťaženie filigránu
$g_{v.d} = g_{c.k}$ x 1,35 = 6,75kN/m ... celkové stále výpočtové zaťaženie filigránu

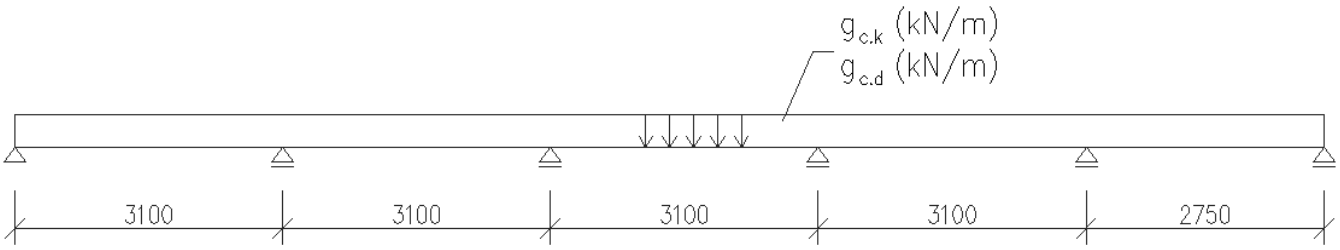
Premenné zaťaženie :

$q_{0.k}$ = 20kN/m^2 ... premenné zaťaženie filigránu (viď bod 1.3.1)
zš = 1,0m ... zaťažovacia šírka
$q_{v.k} = q_{0.k}$ x zš = 20kN/m ... celkové premenné charakteristické zaťaženie
$q_{v.d} = q_{c.k}$ x 1,5 = 30kN/m ... celkové premenné výpočtové zaťaženie

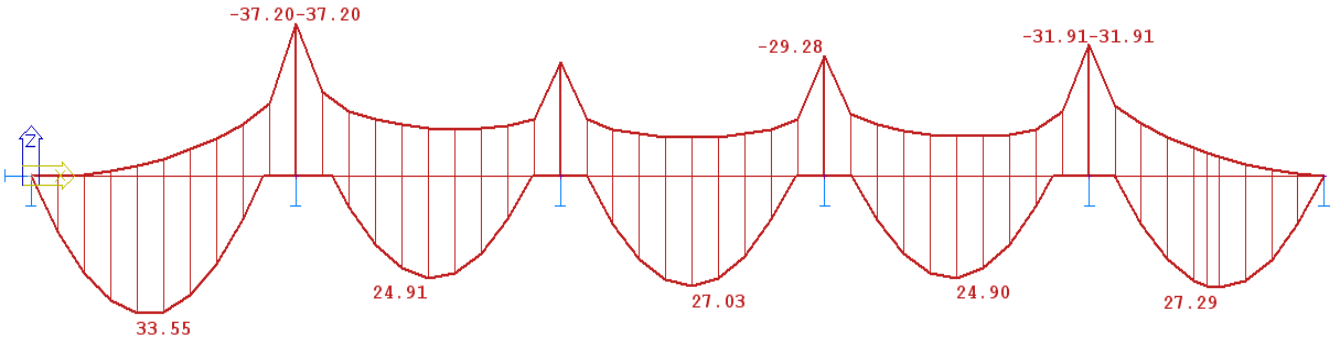
Celkové zaťaženie :

$g_{c.k} = g_{v.k} + q_{v.k}$ = 25kN/m ... celkové definitívne charakteristické zaťaženie filigránu
$g_{c.d} = g_{v.d} + q_{v.d}$ = 36,75kN/m ... celkové definitívne výpočtové zaťaženie filigránu

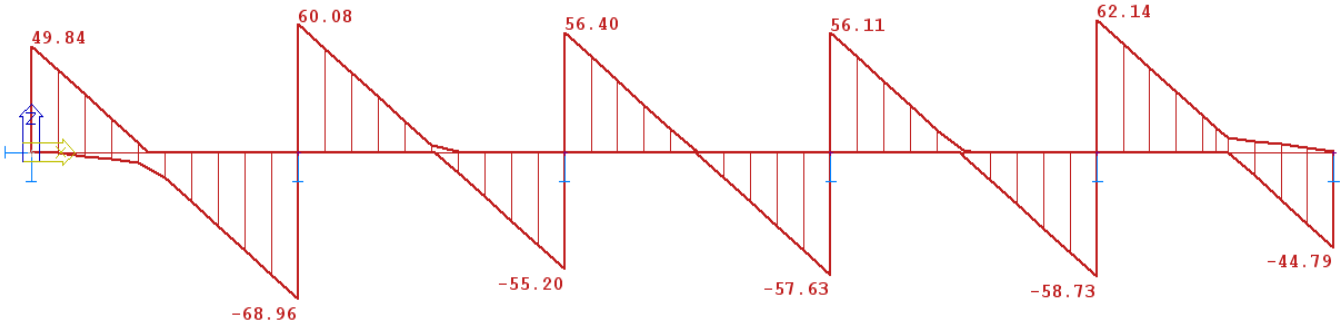
Statická schéma :



Výsledné vvnútorné sily :



Ohybové momenty Md (kNm)



Priečne sily Qd (kN)

M_d+ = 33,55kNm ... max. medzipodperový dimenzačný ohybový moment z výpočtového programu

M_d– = -37,2kNm ... max. nadpodperový dimenzačný ohybový moment z výpočtového programu

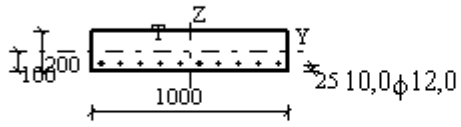
Q_d = 68,96kN ... max dimenzačná priečna sila z výpočtového programu

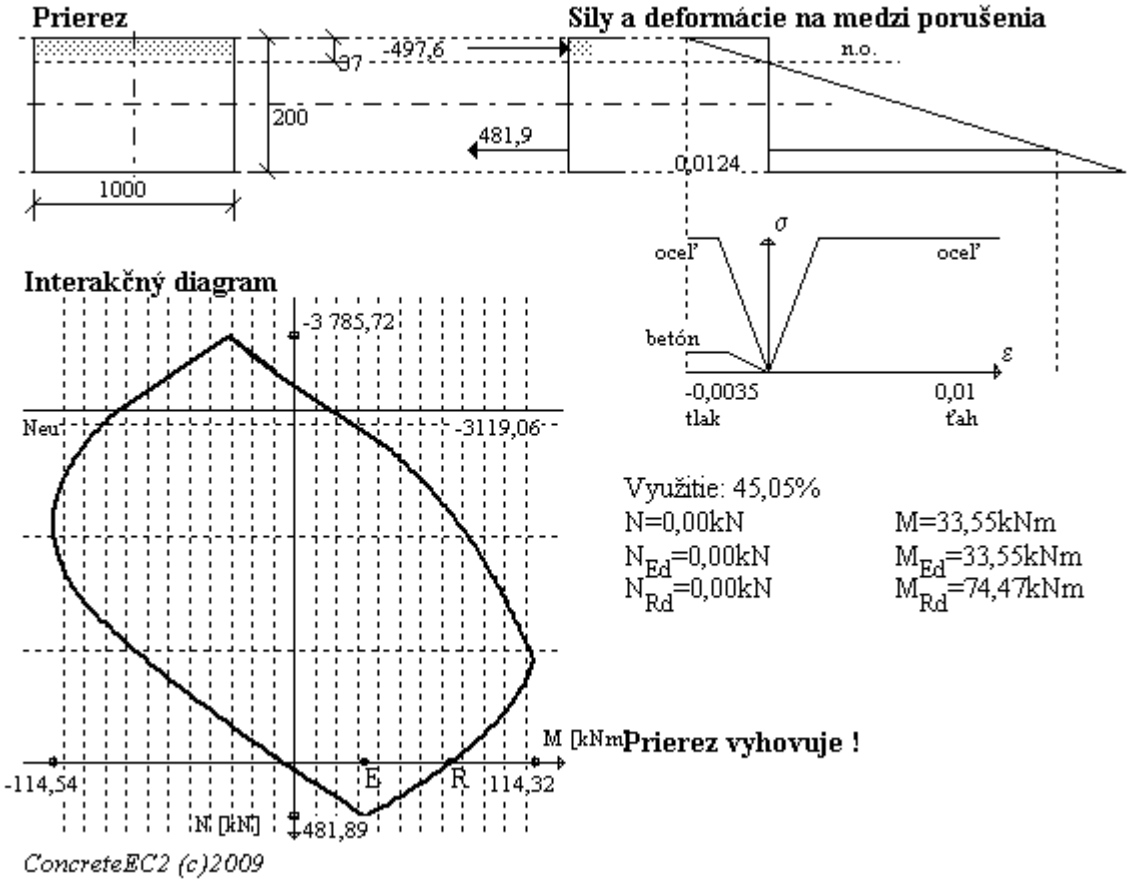
Návrh výstuže :

Prierez: Podlaha prevádzkové štádium - max. dole

Norma: EN 1992-1-1
Betón: C25/30 f_{ck}=25,0 MPa f_{ctm}=2,60 MPa E_{cm}=31000 MPa
Oceľ: 10505 R f_{yk}=490 MPa E_s=200000 MPa
Súčiniteľ: γ_c=1,500 γ_s=1,150 α_{cc}=1,000

Zaťaženie: N_{Ed}=0,00 kN M_{Ed}=33,55 kNm
Prierez: A_b=0,200 m^2 A_s=1131,0 mm^2 d=0,169 m z_b=0,154 m
Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)
10 x ϕ12,0 z = 31 mm A_s = 1131,0 mm^2 t_s = 100,0 mm





Využitie: 45,05%

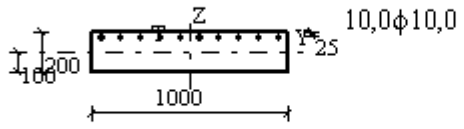
N=0,00kN	M=33,55kNm
N_{Ed}=0,00kN	M_{Ed}=33,55kNm
N_{Rd}=0,00kN	M_{Rd}=74,47kNm

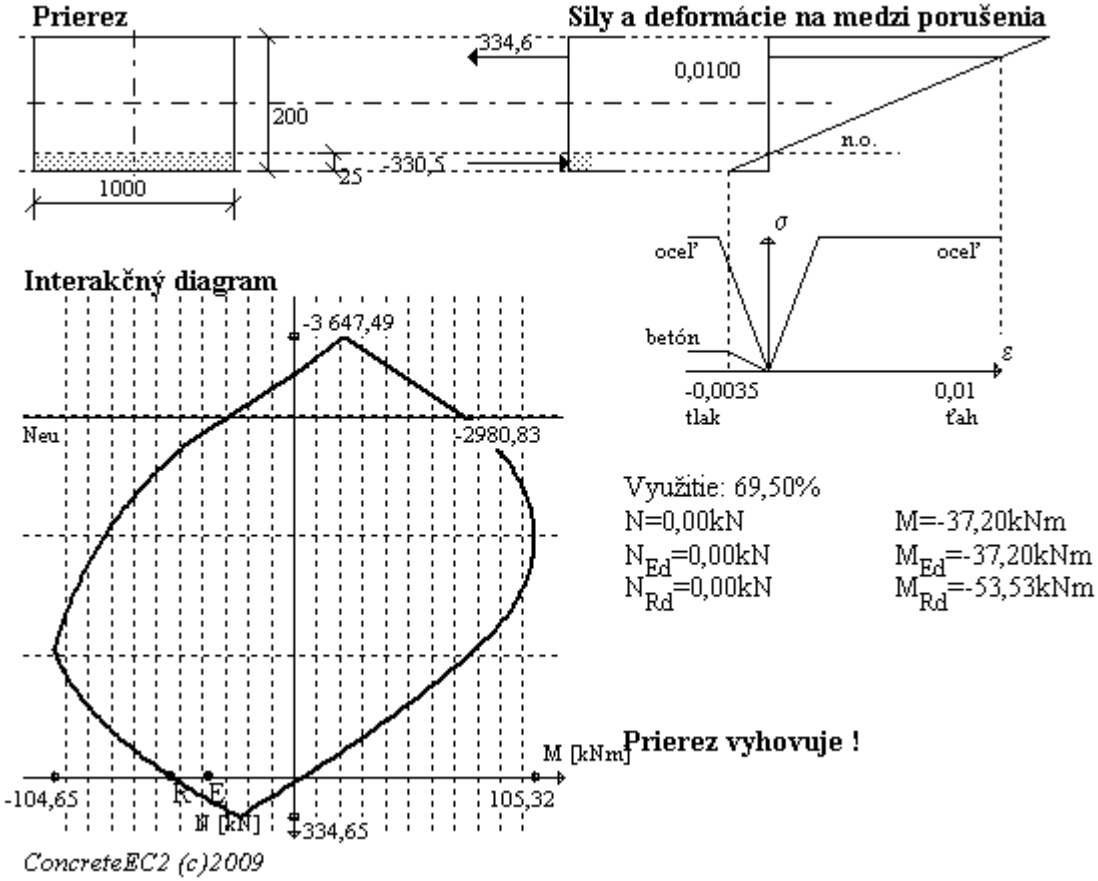
Prierez vyhovuje !

Prierez: Podlaha prevádzkové štádium - max. hore

Norma: EN 1992-1-1
Betón: C25/30 f_{ck}=25,0 MPa f_{ctm}=2,60 MPa E_{cm}=31000 MPa
Oceľ: 10505 R f_{yk}=490 MPa E_s=200000 MPa
Súčiniteľ: γ_c=1,500 γ_s=1,150 α_{cc}=1,000

Zaťaženie: N_{Ed}=0,00 kN M_{Ed}=-37,20 kNm
Prierez: A_b=0,200 m^2 A_s=785,4 mm^2 d=0,170 m z_b=0,160 m
Pozdĺžna výstuž: (z - vzdialenosť ťažiska radu výstuže od spodného okraja prierezu)
10 x ϕ10,0 z = 170 mm A_s = 785,4 mm^2 t_s = 100,0 mm





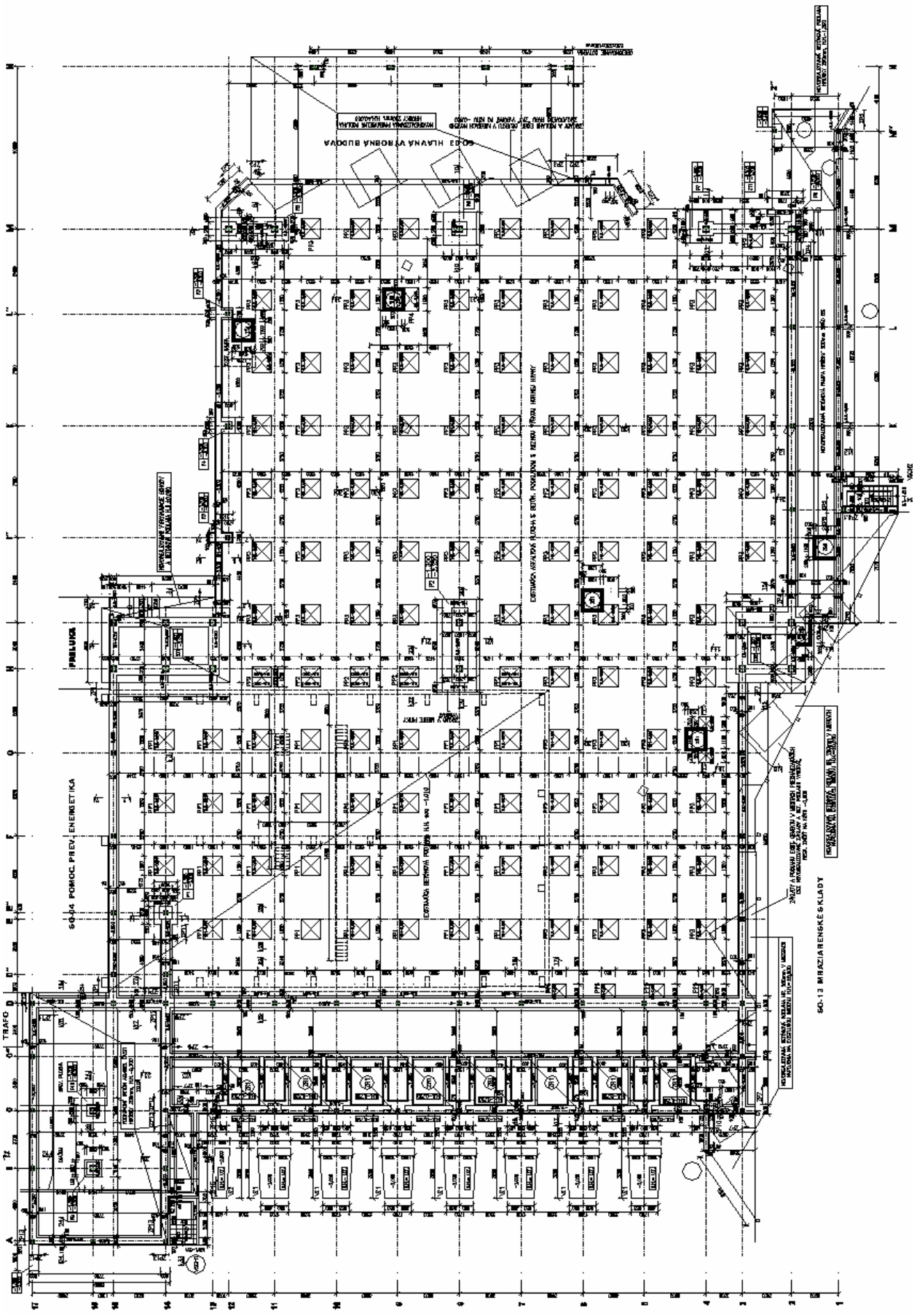
Využitie: 69,50%

N=0,00kN	M=-37,20kNm
N_{Ed}=0,00kN	M_{Ed}=-37,20kNm
N_{Rd}=0,00kN	M_{Rd}=-53,53kNm

Prierez vyhovuje !

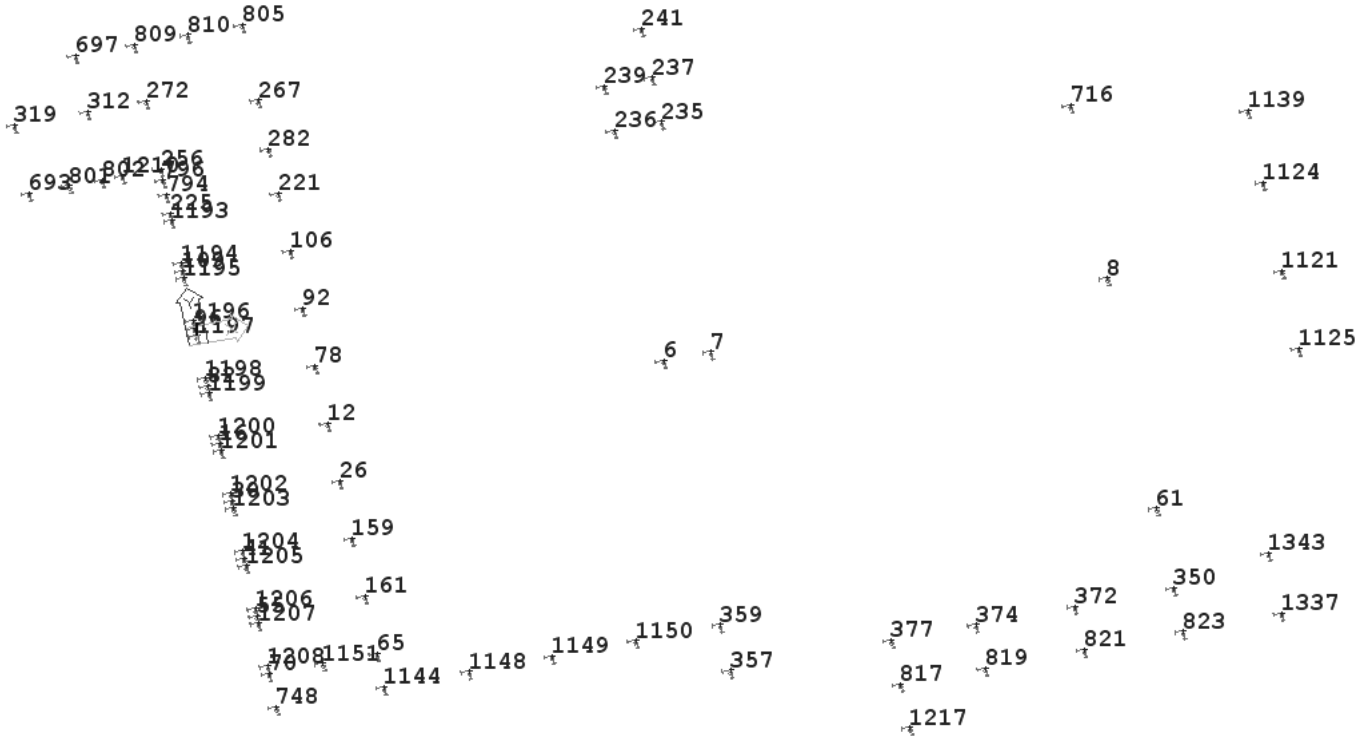
9.0 DIMENZOVANIE ZÁKLADOVÝCH KONŠTRUKCIÍ :

Schéma pôdorysu základov :

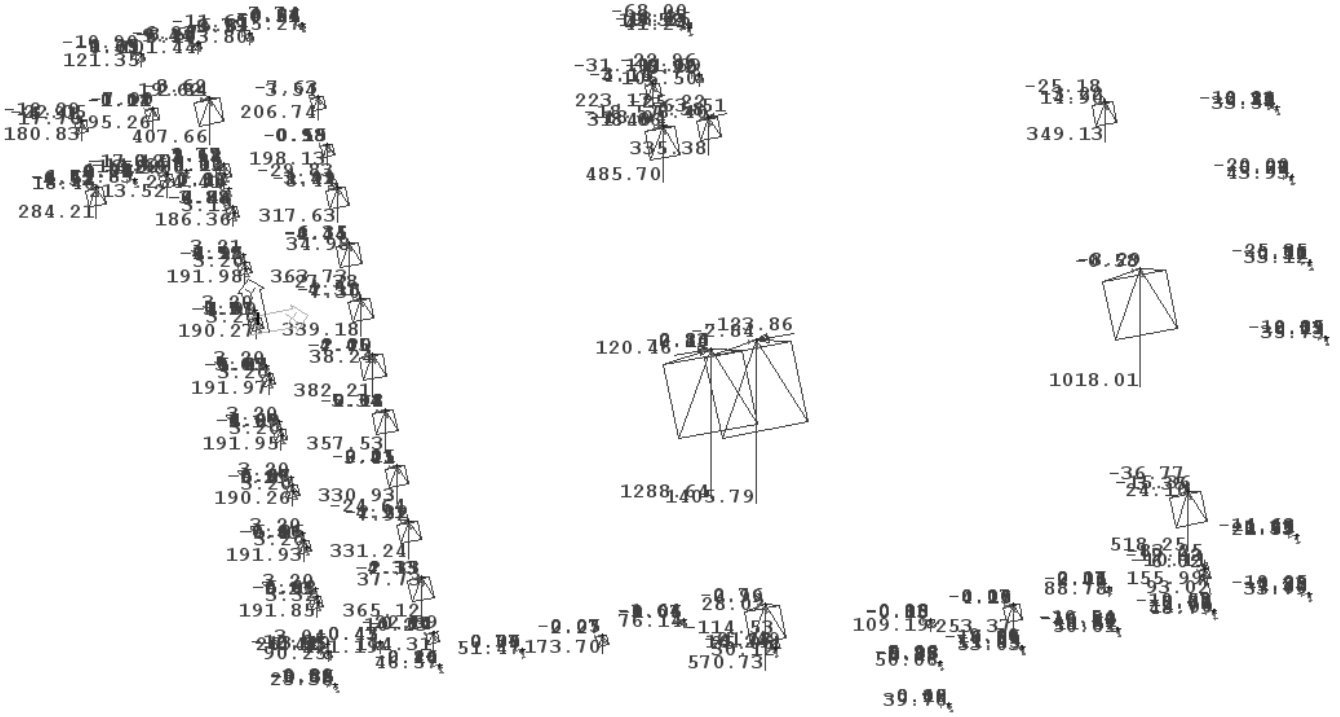


9.1 Výpis reakcií :

9.1.1 Schéma číslovania uzlov



9.1.2 Výsledné reakcie v podperách – extrémne reakcie



výpočtové reakcie

Výpočtové reakce v podporách - hodnoty v uzlech. Lokální extrém
Lineární statický - nebezpečné nebo všechny kombinace
Skupina uzlů :1/1422
Skupina kombinací na únosnost :1/62

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
1	6	54	**120.46**	**-2.23**	1248.67	0.00	0.00	0.00
1	6	5	**-2.84**	-0.98	**297.11**	0.00	0.00	0.00
1	6	4	43.54	**0.10**	452.35	0.00	0.00	0.00
1	6	62	117.32	-2.09	**1288.64**	0.00	0.00	0.00
2	7	6	**-4.46**	-1.40	**347.61**	0.00	0.00	0.00
2	7	53	**-123.86**	-2.74	1377.16	0.00	0.00	0.00
2	7	4	-20.82	**-0.25**	397.26	0.00	0.00	0.00
2	7	54	-59.88	**-2.84**	1126.52	0.00	0.00	0.00
2	7	61	-114.54	-2.73	**1405.79**	0.00	0.00	0.00
3	8	6	**-1.82**	-0.14	**189.27**	0.00	0.00	0.00
3	8	53	**-8.29**	-0.52	920.71	0.00	0.00	0.00
3	8	4	-2.12	**-0.12**	302.82	0.00	0.00	0.00
3	8	59	-7.14	**-0.58**	970.70	0.00	0.00	0.00
3	8	61	-7.97	-0.56	**1018.01**	0.00	0.00	0.00
4	12	51	**5.34**	**0.14**	339.06	0.00	0.00	0.00
4	12	5	**-2.18**	0.06	**113.26**	0.00	0.00	0.00
4	12	4	2.80	**-0.04**	129.32	0.00	0.00	0.00
4	12	62	3.72	0.12	**357.53**	0.00	0.00	0.00
5	16	39	**7.15**	-0.57	174.46	0.00	0.00	0.00
5	16	5	**-4.99**	-0.36	57.56	0.00	0.00	0.00
5	16	40	4.83	**1.00**	174.61	0.00	0.00	0.00
5	16	22	6.56	**-0.67**	105.16	0.00	0.00	0.00
5	16	62	2.76	-0.28	**191.95**	0.00	0.00	0.00
5	16	9	-4.73	-0.36	**57.48**	0.00	0.00	0.00
6	26	51	**5.41**	**0.11**	312.53	0.00	0.00	0.00
6	26	5	**-2.21**	0.05	**107.16**	0.00	0.00	0.00
6	26	8	3.37	**-0.05**	143.20	0.00	0.00	0.00
6	26	62	3.86	0.08	**330.93**	0.00	0.00	0.00
7	30	47	**7.29**	-0.57	178.40	0.00	0.00	0.00
7	30	5	**-5.07**	-0.36	57.46	0.00	0.00	0.00
7	30	40	5.02	**0.97**	172.91	0.00	0.00	0.00
7	30	22	6.65	**-0.66**	105.15	0.00	0.00	0.00
7	30	62	3.04	-0.29	**190.26**	0.00	0.00	0.00
7	30	9	-4.78	-0.36	**57.39**	0.00	0.00	0.00
8	41	51	**7.43**	-0.57	179.13	0.00	0.00	0.00
8	41	5	**-5.05**	-0.36	57.46	0.00	0.00	0.00
8	41	40	5.22	**0.96**	174.58	0.00	0.00	0.00
8	41	22	6.73	**-0.66**	100.52	0.00	0.00	0.00
8	41	62	3.24	-0.30	**191.93**	0.00	0.00	0.00
8	41	9	-4.74	-0.36	**57.38**	0.00	0.00	0.00
9	55	43	**7.23**	-0.55	165.05	0.00	0.00	0.00
9	55	5	**-5.02**	-0.37	53.86	0.00	0.00	0.00
9	55	40	4.82	**0.95**	174.51	0.00	0.00	0.00
9	55	22	6.56	**-0.66**	95.79	0.00	0.00	0.00
9	55	62	2.83	-0.30	**191.85**	0.00	0.00	0.00
9	55	9	-4.76	-0.37	**53.78**	0.00	0.00	0.00
10	61	6	**3.35**	16.10	**88.32**	0.00	0.00	0.00
10	61	51	**-15.36**	-34.44	442.86	0.00	0.00	0.00
10	61	4	-6.66	**24.10**	134.31	0.00	0.00	0.00
10	61	39	-14.25	**-36.77**	373.57	0.00	0.00	0.00

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
10	61	61	-10.91	1.31	**518.25**	0.00	0.00	0.00
11	65	6	**10.23**	0.07	43.95	0.00	0.00	0.00
11	65	53	**-22.89**	0.08	171.28	0.00	0.00	0.00
11	65	54	5.49	**0.10**	142.46	0.00	0.00	0.00
11	65	4	0.12	**-0.04**	59.58	0.00	0.00	0.00
11	65	61	-16.92	0.08	**174.31**	0.00	0.00	0.00
11	65	3	-0.40	0.06	**41.76**	0.00	0.00	0.00
12	70	54	**26.42**	-0.55	**90.25**	0.00	0.00	0.00
12	70	5	**-13.40**	-0.40	-11.66	0.00	0.00	0.00
12	70	40	16.02	**0.95**	65.52	0.00	0.00	0.00
12	70	22	12.26	**-0.65**	31.61	0.00	0.00	0.00
12	70	9	-13.21	-0.40	**-12.91**	0.00	0.00	0.00
13	78	51	**4.45**	13.83	301.95	0.00	0.00	0.00
13	78	5	**-2.20**	0.83	**91.43**	0.00	0.00	0.00
13	78	52	4.41	**38.24**	**382.21**	0.00	0.00	0.00
13	78	6	2.52	**-2.06**	94.46	0.00	0.00	0.00
14	82	51	**5.03**	-0.58	187.65	0.00	0.00	0.00
14	82	5	**-5.04**	-0.35	57.47	0.00	0.00	0.00
14	82	40	4.92	**1.03**	174.64	0.00	0.00	0.00
14	82	22	4.40	**-0.69**	105.30	0.00	0.00	0.00
14	82	62	2.94	-0.27	**191.97**	0.00	0.00	0.00
14	82	9	-4.76	-0.35	**57.39**	0.00	0.00	0.00
15	92	51	**4.51**	-26.81	338.82	0.00	0.00	0.00
15	92	5	**-2.18**	-12.97	126.03	0.00	0.00	0.00
15	92	4	2.83	**7.30**	**70.70**	0.00	0.00	0.00
15	92	54	4.16	**-27.38**	**339.18**	0.00	0.00	0.00
16	96	51	**5.21**	-0.60	185.97	0.00	0.00	0.00
16	96	5	**-4.99**	-0.34	57.49	0.00	0.00	0.00
16	96	40	5.04	**1.07**	172.92	0.00	0.00	0.00
16	96	22	4.49	**-0.71**	105.33	0.00	0.00	0.00
16	96	62	3.12	-0.25	**190.27**	0.00	0.00	0.00
16	96	9	-4.69	-0.34	**57.41**	0.00	0.00	0.00
17	106	51	**4.44**	9.06	291.51	0.00	0.00	0.00
17	106	5	**-2.15**	-2.28	88.01	0.00	0.00	0.00
17	106	52	4.31	**34.98**	**363.73**	0.00	0.00	0.00
17	106	6	2.50	**-6.35**	85.99	0.00	0.00	0.00
17	106	3	2.85	-3.95	**85.58**	0.00	0.00	0.00
18	109	43	**4.99**	-0.61	181.99	0.00	0.00	0.00
18	109	5	**-4.97**	-0.31	57.47	0.00	0.00	0.00
18	109	40	4.75	**1.14**	174.68	0.00	0.00	0.00
18	109	3	4.26	**-0.75**	72.77	0.00	0.00	0.00
18	109	60	3.17	0.73	**191.98**	0.00	0.00	0.00
18	109	9	-4.70	-0.31	**57.39**	0.00	0.00	0.00
19	159	51	**4.91**	-22.23	306.75	0.00	0.00	0.00
19	159	5	**-2.22**	-12.14	124.53	0.00	0.00	0.00
19	159	4	2.89	**7.92**	**63.43**	0.00	0.00	0.00
19	159	54	4.22	**-24.64**	**331.24**	0.00	0.00	0.00
20	161	52	**4.33**	**37.73**	**365.12**	0.00	0.00	0.00
20	161	5	**-2.33**	0.83	81.97	0.00	0.00	0.00
20	161	3	3.17	**-2.15**	**59.62**	0.00	0.00	0.00
21	216	10	**0.88**	-14.09	30.43	0.00	0.00	0.00
21	216	53	**-1.32**	-54.22	97.93	0.00	0.00	0.00
21	216	4	-0.24	**10.14**	**-56.31**	0.00	0.00	0.00
21	216	51	0.55	**-72.79**	**162.98**	0.00	0.00	0.00
22	221	27	**3.41**	3.88	106.46	0.00	0.00	0.00
22	221	5	**-1.99**	-14.06	117.69	0.00	0.00	0.00

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
22	221	4	2.40	**8.44**	**43.54**	0.00	0.00	0.00
22	221	54	2.77	**-29.83**	317.11	0.00	0.00	0.00
22	221	51	3.06	-28.56	**317.63**	0.00	0.00	0.00
23	225	39	**3.88**	-0.83	158.38	0.00	0.00	0.00
23	225	5	**-4.46**	-0.30	58.83	0.00	0.00	0.00
23	225	4	3.44	**0.93**	73.55	0.00	0.00	0.00
23	225	22	3.50	**-0.84**	96.55	0.00	0.00	0.00
23	225	62	2.01	-0.39	**186.36**	0.00	0.00	0.00
23	225	9	-4.26	-0.30	**58.77**	0.00	0.00	0.00
24	235	6	**7.58**	-15.20	**11.88**	0.00	0.00	0.00
24	235	53	**-63.51**	-22.95	**335.38**	0.00	0.00	0.00
24	235	4	-17.20	**8.40**	117.77	0.00	0.00	0.00
24	235	54	-17.18	**-25.22**	181.56	0.00	0.00	0.00
25	236	54	**31.40**	**-18.57**	472.33	0.00	0.00	0.00
25	236	5	**-18.04**	-8.09	**74.65**	0.00	0.00	0.00
25	236	4	0.35	**8.06**	162.43	0.00	0.00	0.00
25	236	62	23.59	-15.04	**485.70**	0.00	0.00	0.00
26	237	6	**5.22**	-13.04	51.12	0.00	0.00	0.00
26	237	52	**-11.69**	-3.13	35.82	0.00	0.00	0.00
26	237	4	-10.49	**6.70**	**-9.06**	0.00	0.00	0.00
26	237	54	3.80	**-22.96**	95.79	0.00	0.00	0.00
26	237	53	-5.67	-22.80	**106.50**	0.00	0.00	0.00
27	239	6	**-0.38**	-17.84	105.76	0.00	0.00	0.00
27	239	53	**-3.14**	-25.07	204.50	0.00	0.00	0.00
27	239	4	-0.80	**4.16**	**10.36**	0.00	0.00	0.00
27	239	54	-2.02	**-31.10**	**223.17**	0.00	0.00	0.00
28	241	54	**19.52**	**-8.43**	**-68.00**	0.00	0.00	0.00
28	241	5	**-13.36**	-3.62	**41.24**	0.00	0.00	0.00
28	241	4	-7.27	**3.23**	6.27	0.00	0.00	0.00
29	243	42	**14.69**	-13.34	73.22	0.00	0.00	0.00
29	243	9	**-10.90**	-6.80	**-18.46**	0.00	0.00	0.00
29	243	4	-3.48	**7.52**	-0.67	0.00	0.00	0.00
29	243	54	14.56	**-13.81**	73.26	0.00	0.00	0.00
29	243	50	14.58	-13.55	**73.26**	0.00	0.00	0.00
30	245	42	**0.03**	-1.52	49.88	0.00	0.00	0.00
30	245	28	**-0.03**	-1.00	40.84	0.00	0.00	0.00
30	245	8	-0.01	**1.27**	**12.86**	0.00	0.00	0.00
30	245	54	0.03	**-1.53**	58.43	0.00	0.00	0.00
30	245	59	0.00	-0.48	**61.44**	0.00	0.00	0.00
31	256	51	**1.72**	-2.55	215.30	0.00	0.00	0.00
31	256	5	**-1.64**	1.91	**75.67**	0.00	0.00	0.00
31	256	40	1.54	**2.12**	206.10	0.00	0.00	0.00
31	256	3	1.57	**-2.67**	76.52	0.00	0.00	0.00
31	256	62	0.84	0.60	**234.41**	0.00	0.00	0.00
32	267	7	**-0.87**	1.08	81.50	0.00	0.00	0.00
32	267	41	**-7.63**	3.22	174.14	0.00	0.00	0.00
32	267	48	-5.58	**3.54**	189.98	0.00	0.00	0.00
32	267	6	-1.52	**0.96**	86.35	0.00	0.00	0.00
32	267	54	-5.31	3.10	**206.74**	0.00	0.00	0.00
32	267	9	-3.58	1.08	**59.56**	0.00	0.00	0.00
33	272	51	**19.62**	-8.60	389.39	0.00	0.00	0.00
33	272	5	**1.29**	-3.38	121.76	0.00	0.00	0.00
33	272	4	8.64	**2.84**	**113.81**	0.00	0.00	0.00
33	272	47	19.09	**-8.62**	369.54	0.00	0.00	0.00
33	272	62	18.54	-6.77	**407.66**	0.00	0.00	0.00
34	282	39	**0.98**	0.54	179.27	0.00	0.00	0.00

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
34	282	9	**-0.19**	0.20	**62.81**	0.00	0.00	0.00
34	282	49	0.03	**0.55**	172.05	0.00	0.00	0.00
34	282	8	0.56	**0.17**	67.65	0.00	0.00	0.00
34	282	59	0.71	0.54	**198.13**	0.00	0.00	0.00
35	312	7	**1.14**	-0.02	74.34	0.00	0.00	0.00
35	312	41	**-7.90**	-0.02	187.38	0.00	0.00	0.00
35	312	4	1.12	**0.01**	75.19	0.00	0.00	0.00
35	312	47	-1.11	**-0.02**	193.88	0.00	0.00	0.00
35	312	52	-0.70	0.01	**195.26**	0.00	0.00	0.00
35	312	5	-5.78	-0.01	**67.70**	0.00	0.00	0.00
36	319	8	**4.91**	14.15	**9.77**	0.00	0.00	0.00
36	319	49	**-22.05**	-6.83	131.70	0.00	0.00	0.00
36	319	44	-9.60	**17.70**	98.24	0.00	0.00	0.00
36	319	22	2.43	**-12.29**	104.18	0.00	0.00	0.00
36	319	51	-11.26	-8.32	**180.83**	0.00	0.00	0.00
37	322	52	**4.30**	-1.53	60.83	0.00	0.00	0.00
37	322	5	**-0.96**	-1.88	**20.76**	0.00	0.00	0.00
37	322	3	2.12	**0.21**	31.57	0.00	0.00	0.00
37	322	45	0.40	**-2.49**	56.62	0.00	0.00	0.00
37	322	54	2.78	-1.90	**72.67**	0.00	0.00	0.00
38	350	6	**6.02**	23.43	46.05	0.00	0.00	0.00
38	350	51	**-10.11**	20.99	-29.75	0.00	0.00	0.00
38	350	52	-4.38	**93.02**	**155.99**	0.00	0.00	0.00
38	350	3	-9.88	**-19.02**	**-83.25**	0.00	0.00	0.00
39	357	6	**16.24**	-1.04	**25.06**	0.00	0.00	0.00
39	357	53	**-21.49**	11.94	**-114.53**	0.00	0.00	0.00
39	357	52	-11.10	**30.12**	-17.82	0.00	0.00	0.00
39	357	3	-11.73	**-1.77**	-71.13	0.00	0.00	0.00
40	359	54	**0.99**	8.30	548.09	0.00	0.00	0.00
40	359	5	**0.04**	-0.88	212.59	0.00	0.00	0.00
40	359	52	0.87	**28.02**	495.30	0.00	0.00	0.00
40	359	3	0.08	**-2.76**	**152.79**	0.00	0.00	0.00
40	359	62	0.99	12.70	**570.73**	0.00	0.00	0.00
41	369	6	**16.57**	**-2.46**	**-61.77**	0.00	0.00	0.00
41	369	49	**-15.68**	12.37	96.02	0.00	0.00	0.00
41	369	52	-7.44	**28.47**	**123.72**	0.00	0.00	0.00
42	372	6	**0.06**	0.86	24.07	0.00	0.00	0.00
42	372	51	**-0.11**	-2.01	45.18	0.00	0.00	0.00
42	372	44	-0.04	**2.04**	68.69	0.00	0.00	0.00
42	372	26	-0.09	**-2.17**	24.88	0.00	0.00	0.00
42	372	61	-0.07	0.64	**88.78**	0.00	0.00	0.00
42	372	7	-0.08	-2.17	**3.66**	0.00	0.00	0.00
43	374	6	**0.07**	0.85	78.53	0.00	0.00	0.00
43	374	43	**-0.07**	1.47	135.42	0.00	0.00	0.00
43	374	52	-0.05	**4.15**	231.68	0.00	0.00	0.00
43	374	3	-0.05	**-0.10**	**34.36**	0.00	0.00	0.00
43	374	61	-0.05	3.32	**253.37**	0.00	0.00	0.00
44	377	6	**0.05**	0.20	36.40	0.00	0.00	0.00
44	377	52	**-0.10**	0.74	100.51	0.00	0.00	0.00
44	377	4	-0.08	**0.83**	36.73	0.00	0.00	0.00
44	377	51	-0.02	**-0.98**	61.40	0.00	0.00	0.00
44	377	61	-0.07	-0.05	**109.19**	0.00	0.00	0.00
44	377	7	-0.00	-0.92	**8.22**	0.00	0.00	0.00
45	693	7	**4.52**	-6.43	41.19	0.00	0.00	0.00
45	693	41	**-4.62**	1.16	214.06	0.00	0.00	0.00
45	693	44	1.03	**18.46**	279.94	0.00	0.00	0.00

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
45	693	3	4.50	**-6.51**	**40.89**	0.00	0.00	0.00
45	693	48	1.04	18.37	**284.21**	0.00	0.00	0.00
46	697	8	**0.39**	6.01	**31.18**	0.00	0.00	0.00
46	697	41	**-1.75**	-10.58	106.00	0.00	0.00	0.00
46	697	4	0.39	**6.01**	31.19	0.00	0.00	0.00
46	697	54	-0.48	**-10.90**	115.98	0.00	0.00	0.00
46	697	59	-0.74	-6.74	**121.35**	0.00	0.00	0.00
47	716	6	**-0.02**	-5.95	**46.25**	0.00	0.00	0.00
47	716	53	**-3.22**	-10.37	310.28	0.00	0.00	0.00
47	716	4	-0.69	**14.90**	107.82	0.00	0.00	0.00
47	716	51	-1.52	**-25.18**	256.57	0.00	0.00	0.00
47	716	61	-2.73	-10.47	**349.13**	0.00	0.00	0.00
48	748	53	**3.02**	-0.73	21.97	0.00	0.00	0.00
48	748	6	**-0.35**	-0.74	12.42	0.00	0.00	0.00
48	748	44	2.09	**0.68**	22.98	0.00	0.00	0.00
48	748	24	2.06	**-0.82**	14.69	0.00	0.00	0.00
48	748	62	1.41	-0.39	**25.38**	0.00	0.00	0.00
48	748	9	1.81	-0.80	**9.68**	0.00	0.00	0.00
49	794	39	**0.01**	-0.06	0.98	0.00	0.00	0.00
49	794	5	**-0.01**	-0.03	0.78	0.00	0.00	0.00
49	794	40	0.01	**0.11**	1.48	0.00	0.00	0.00
49	794	3	0.01	**-0.07**	**0.66**	0.00	0.00	0.00
49	794	44	0.01	0.11	**1.48**	0.00	0.00	0.00
50	796	51	**0.01**	-0.05	**0.97**	0.00	0.00	0.00
50	796	5	**-0.00**	-0.03	0.59	0.00	0.00	0.00
50	796	52	0.00	**0.13**	0.61	0.00	0.00	0.00
50	796	3	0.00	**-0.07**	0.68	0.00	0.00	0.00
50	796	4	0.00	0.11	**0.32**	0.00	0.00	0.00
51	801	7	**0.24**	-0.02	26.23	0.00	0.00	0.00
51	801	41	**-0.75**	-0.01	13.06	0.00	0.00	0.00
51	801	4	0.01	**0.02**	15.53	0.00	0.00	0.00
51	801	47	-0.22	**-0.02**	43.52	0.00	0.00	0.00
51	801	51	-0.21	-0.02	**43.83**	0.00	0.00	0.00
51	801	5	-0.30	-0.01	**-4.07**	0.00	0.00	0.00
52	802	51	**16.82**	-17.09	147.28	0.00	0.00	0.00
52	802	5	**-11.66**	0.26	88.95	0.00	0.00	0.00
52	802	4	5.94	**6.38**	72.51	0.00	0.00	0.00
52	802	47	16.29	**-17.12**	145.95	0.00	0.00	0.00
52	802	57	-5.09	-6.51	**213.52**	0.00	0.00	0.00
52	802	3	15.09	-11.55	**27.79**	0.00	0.00	0.00
53	805	5	**0.51**	-3.98	28.23	0.00	0.00	0.00
53	805	54	**-0.84**	**-7.74**	61.77	0.00	0.00	0.00
53	805	4	-0.39	**0.96**	24.92	0.00	0.00	0.00
53	805	59	-0.33	-4.55	**75.27**	0.00	0.00	0.00
53	805	6	-0.67	-5.29	**21.58**	0.00	0.00	0.00
54	809	54	**9.44**	-6.00	**101.44**	0.00	0.00	0.00
54	809	5	**-8.67**	-5.47	**19.01**	0.00	0.00	0.00
54	809	40	8.45	**6.27**	81.86	0.00	0.00	0.00
54	809	29	8.60	**-6.23**	71.31	0.00	0.00	0.00
55	810	54	**6.79**	**-11.61**	74.51	0.00	0.00	0.00
55	810	5	**-6.81**	-7.01	52.51	0.00	0.00	0.00
55	810	8	5.10	**3.57**	22.58	0.00	0.00	0.00
55	810	49	-5.90	-10.05	**103.80**	0.00	0.00	0.00
55	810	6	5.87	-8.54	**21.75**	0.00	0.00	0.00
56	817	7	**0.25**	-5.17	**-8.42**	0.00	0.00	0.00
56	817	40	**-0.33**	3.00	34.89	0.00	0.00	0.00

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
56	817	6	-0.05	**5.27**	17.34	0.00	0.00	0.00
56	817	51	0.21	**-5.26**	15.62	0.00	0.00	0.00
56	817	60	-0.21	1.63	**50.06**	0.00	0.00	0.00
57	819	22	**0.01**	**-9.70**	0.65	0.00	0.00	0.00
57	819	40	**-0.01**	6.16	19.94	0.00	0.00	0.00
57	819	46	-0.00	**11.45**	14.52	0.00	0.00	0.00
57	819	60	-0.01	3.59	**53.03**	0.00	0.00	0.00
57	819	3	0.01	-9.66	**-16.85**	0.00	0.00	0.00
58	821	42	**0.00**	**11.52**	10.06	0.00	0.00	0.00
58	821	35	**-0.01**	3.40	43.80	0.00	0.00	0.00
58	821	22	-0.00	**-10.54**	0.05	0.00	0.00	0.00
58	821	60	-0.00	3.42	**50.61**	0.00	0.00	0.00
58	821	3	-0.00	-10.48	**-16.82**	0.00	0.00	0.00
59	823	51	**0.02**	-9.56	4.38	0.00	0.00	0.00
59	823	4	**-0.01**	5.19	4.48	0.00	0.00	0.00
59	823	6	0.00	**14.00**	-10.11	0.00	0.00	0.00
59	823	22	0.01	**-9.57**	-2.85	0.00	0.00	0.00
59	823	60	0.00	2.60	**48.79**	0.00	0.00	0.00
59	823	3	0.01	-9.36	**-19.28**	0.00	0.00	0.00
60	831	10	**-1.02**	-1.43	92.17	0.00	0.00	0.00
60	831	41	**-4.30**	-1.27	163.61	0.00	0.00	0.00
60	831	8	-1.25	**1.61**	59.52	0.00	0.00	0.00
60	831	54	-3.62	**-1.49**	198.86	0.00	0.00	0.00
60	831	59	-3.73	-0.65	**213.26**	0.00	0.00	0.00
60	831	4	-1.26	1.61	**56.40**	0.00	0.00	0.00
61	833	7	**-1.06**	-2.46	30.27	0.00	0.00	0.00
61	833	41	**-3.80**	-4.33	78.06	0.00	0.00	0.00
61	833	8	-1.12	**3.25**	**12.41**	0.00	0.00	0.00
61	833	42	-3.64	**-4.54**	47.52	0.00	0.00	0.00
61	833	53	-3.79	-4.33	**83.83**	0.00	0.00	0.00
62	849	54	**1.03**	-0.00	**17.04**	0.00	0.00	0.00
62	849	5	**0.23**	-0.00	**7.05**	0.00	0.00	0.00
62	849	40	0.93	**0.00**	16.75	0.00	0.00	0.00
62	849	10	0.39	**-0.00**	7.38	0.00	0.00	0.00
63	851	54	**10.92**	**-0.03**	**25.70**	**0.02**	-16.63	**-0.04**
63	851	5	**1.91**	-0.01	**8.47**	0.01	-7.21	-0.02
63	851	4	3.54	**0.01**	8.93	**-0.01**	-5.73	**0.01**
63	851	10	4.18	-0.02	9.21	0.01	**-5.37**	-0.02
63	851	41	8.59	-0.02	24.93	0.01	**-18.48**	-0.03
64	855	54	**31.43**	**-0.86**	100.41	0.00	0.00	0.00
64	855	5	**-14.06**	-0.64	34.55	0.00	0.00	0.00
64	855	4	2.40	**0.76**	**28.38**	0.00	0.00	0.00
64	855	51	19.83	-0.64	**107.38**	0.00	0.00	0.00
65	1106	61	0.00	0.00	**19.45**	0.00	0.00	0.00
65	1106	8	0.00	0.00	**-6.09**	0.00	0.00	0.00
66	1121	10	**0.12**	-0.02	-22.40	0.00	0.00	0.00
66	1121	52	**-0.16**	0.15	19.86	0.00	0.00	0.00
66	1121	4	-0.14	**0.21**	6.50	0.00	0.00	0.00
66	1121	47	-0.13	**-0.30**	-0.08	0.00	0.00	0.00
66	1121	36	-0.09	-0.12	**33.12**	0.00	0.00	0.00
66	1121	46	0.12	-0.07	**-25.85**	0.00	0.00	0.00
67	1124	6	**0.08**	0.08	-18.39	0.00	0.00	0.00
67	1124	61	**-0.29**	-0.12	38.35	0.00	0.00	0.00
67	1124	4	-0.05	**0.21**	3.51	0.00	0.00	0.00
67	1124	26	-0.20	**-0.27**	35.47	0.00	0.00	0.00
67	1124	36	-0.28	-0.13	**43.93**	0.00	0.00	0.00

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
67	1124	46	0.03	0.08	**-20.00**	0.00	0.00	0.00
68	1125	6	**0.07**	0.00	-9.69	0.00	0.00	0.00
68	1125	51	**-0.17**	**-0.23**	-3.58	0.00	0.00	0.00
68	1125	8	-0.09	**0.19**	18.60	0.00	0.00	0.00
68	1125	35	-0.13	0.09	**35.73**	0.00	0.00	0.00
68	1125	7	-0.12	-0.21	**-12.85**	0.00	0.00	0.00
69	1139	10	**0.13**	0.04	**-12.21**	0.00	0.00	0.00
69	1139	48	**-0.15**	0.17	7.73	0.00	0.00	0.00
69	1139	4	-0.14	**0.20**	-2.51	0.00	0.00	0.00
69	1139	26	-0.15	**-0.31**	28.26	0.00	0.00	0.00
69	1139	34	-0.11	-0.23	**33.54**	0.00	0.00	0.00
70	1144	28	**0.44**	0.15	28.75	0.00	0.00	0.00
70	1144	42	**-0.46**	0.24	37.56	0.00	0.00	0.00
70	1144	51	-0.12	**0.26**	32.58	0.00	0.00	0.00
70	1144	4	0.04	**-0.10**	24.06	0.00	0.00	0.00
70	1144	60	-0.02	0.05	**46.57**	0.00	0.00	0.00
70	1144	7	-0.04	0.18	**12.44**	0.00	0.00	0.00
71	1147	62	**1.32**	12.26	708.04	0.00	0.00	0.00
71	1147	3	**0.10**	**-3.39**	214.28	0.00	0.00	0.00
71	1147	52	1.19	**27.37**	629.56	0.00	0.00	0.00
71	1147	61	1.08	15.69	**715.75**	0.00	0.00	0.00
71	1147	4	0.45	17.06	**205.02**	0.00	0.00	0.00
72	1148	6	**0.06**	**-0.35**	23.25	0.00	0.00	0.00
72	1148	41	**-0.07**	-0.25	41.26	0.00	0.00	0.00
72	1148	52	-0.03	**0.79**	49.69	0.00	0.00	0.00
72	1148	60	-0.02	0.57	**51.47**	0.00	0.00	0.00
72	1148	7	-0.00	-0.29	**11.37**	0.00	0.00	0.00
73	1149	6	**0.05**	0.28	66.01	0.00	0.00	0.00
73	1149	41	**-0.07**	1.09	133.10	0.00	0.00	0.00
73	1149	52	-0.01	**2.27**	159.74	0.00	0.00	0.00
73	1149	3	-0.01	**0.24**	34.56	0.00	0.00	0.00
73	1149	62	0.03	1.72	**173.70**	0.00	0.00	0.00
73	1149	7	-0.01	0.32	**33.93**	0.00	0.00	0.00
74	1150	54	**0.07**	**-1.64**	73.65	0.00	0.00	0.00
74	1150	5	**-0.05**	-1.00	32.63	0.00	0.00	0.00
74	1150	4	0.01	**1.06**	28.88	0.00	0.00	0.00
74	1150	62	0.06	-1.11	**76.14**	0.00	0.00	0.00
74	1150	7	-0.01	-0.69	**16.02**	0.00	0.00	0.00
75	1151	35	**0.47**	0.22	74.98	0.00	0.00	0.00
75	1151	5	**0.09**	-0.27	40.37	0.00	0.00	0.00
75	1151	44	0.35	**0.45**	103.39	0.00	0.00	0.00
75	1151	29	0.39	**-0.43**	67.41	0.00	0.00	0.00
75	1151	60	0.46	0.25	**111.19**	0.00	0.00	0.00
75	1151	3	0.16	-0.33	**36.12**	0.00	0.00	0.00
76	1152	53	**0.87**	-0.03	42.67	0.00	0.00	0.00
76	1152	6	**0.03**	-0.04	19.96	0.00	0.00	0.00
76	1152	44	0.64	**0.03**	48.21	0.00	0.00	0.00
76	1152	29	0.14	**-0.04**	31.97	0.00	0.00	0.00
76	1152	60	0.66	0.02	**50.65**	0.00	0.00	0.00
76	1152	3	0.19	-0.02	**11.77**	0.00	0.00	0.00
77	1153	54	**0.06**	**-2.30**	94.54	0.00	0.00	0.00
77	1153	5	**-0.02**	-1.05	37.59	0.00	0.00	0.00
77	1153	4	0.01	**0.28**	19.73	0.00	0.00	0.00
77	1153	59	0.04	-1.89	**103.39**	0.00	0.00	0.00
77	1153	8	0.01	0.19	**17.69**	0.00	0.00	0.00
78	1154	54	**0.17**	-5.79	81.14	0.00	0.00	0.00

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
78	1154	5	**-0.09**	-5.60	35.92	0.00	0.00	0.00
78	1154	4	0.10	**8.17**	**20.56**	0.00	0.00	0.00
78	1154	29	0.14	**-5.81**	60.17	0.00	0.00	0.00
78	1154	61	-0.01	-3.45	**87.34**	0.00	0.00	0.00
79	1155	10	**0.08**	-2.58	90.81	0.00	0.00	0.00
79	1155	28	**-0.10**	-2.89	158.36	0.00	0.00	0.00
79	1155	4	0.03	**2.28**	46.14	0.00	0.00	0.00
79	1155	51	-0.04	**-4.27**	215.81	0.00	0.00	0.00
79	1155	61	-0.07	-3.43	**233.23**	0.00	0.00	0.00
79	1155	8	0.03	1.44	**45.04**	0.00	0.00	0.00
80	1156	10	**0.07**	-3.34	18.54	0.00	0.00	0.00
80	1156	28	**-0.09**	-1.74	40.79	0.00	0.00	0.00
80	1156	52	-0.02	**4.40**	35.76	0.00	0.00	0.00
80	1156	6	0.07	**-3.35**	17.92	0.00	0.00	0.00
80	1156	61	-0.06	-0.96	**58.66**	0.00	0.00	0.00
80	1156	8	-0.01	4.33	**7.93**	0.00	0.00	0.00
81	1193	62	0.00	-0.00	**3.19**	0.00	0.00	0.00
81	1193	3	0.00	-0.00	**2.30**	0.00	0.00	0.00
82	1194	51	0.00	-0.00	**3.21**	0.00	0.00	0.00
82	1194	9	-0.00	-0.00	**2.30**	0.00	0.00	0.00
83	1195	60	0.00	0.00	**3.20**	0.00	0.00	0.00
83	1195	9	-0.00	-0.00	**2.31**	0.00	0.00	0.00
84	1196	62	0.00	-0.00	**3.20**	0.00	0.00	0.00
84	1196	9	-0.00	-0.00	**2.31**	0.00	0.00	0.00
85	1197	62	0.00	-0.00	**3.20**	0.00	0.00	0.00
85	1197	9	-0.00	-0.00	**2.31**	0.00	0.00	0.00
86	1198	60	0.00	0.00	**3.20**	0.00	0.00	0.00
86	1198	9	-0.00	-0.00	**2.31**	0.00	0.00	0.00
87	1199	59	0.00	-0.00	**3.20**	0.00	0.00	0.00
87	1199	9	-0.00	-0.00	**2.31**	0.00	0.00	0.00
88	1200	62	0.00	-0.00	**3.20**	0.00	0.00	0.00
88	1200	9	-0.00	-0.00	**2.31**	0.00	0.00	0.00
89	1201	62	0.00	-0.00	**3.20**	0.00	0.00	0.00
89	1201	9	-0.00	-0.00	**2.31**	0.00	0.00	0.00
90	1202	62	0.00	-0.00	**3.20**	0.00	0.00	0.00
90	1202	9	-0.00	-0.00	**2.31**	0.00	0.00	0.00
91	1203	59	0.00	-0.00	**3.20**	0.00	0.00	0.00
91	1203	9	-0.00	-0.00	**2.31**	0.00	0.00	0.00
92	1204	62	0.00	-0.00	**3.20**	0.00	0.00	0.00
92	1204	9	-0.00	-0.00	**2.31**	0.00	0.00	0.00
93	1205	59	0.00	-0.00	**3.20**	0.00	0.00	0.00
93	1205	9	-0.00	-0.00	**2.31**	0.00	0.00	0.00
94	1206	62	0.00	-0.00	**3.20**	0.00	0.00	0.00
94	1206	9	-0.00	-0.00	**2.30**	0.00	0.00	0.00
95	1207	60	0.00	0.00	**3.32**	0.00	0.00	0.00
95	1207	6	0.00	-0.00	**2.35**	0.00	0.00	0.00
96	1208	17	0.00	-0.00	**3.04**	0.00	0.00	0.00
96	1208	9	0.00	-0.00	**2.21**	0.00	0.00	0.00
97	1210	51	**0.02**	**-0.04**	51.66	0.00	0.00	0.00
97	1210	5	**-0.00**	-0.01	17.79	0.00	0.00	0.00
97	1210	4	0.01	**0.02**	17.79	0.00	0.00	0.00
97	1210	62	0.02	-0.03	**52.06**	0.00	0.00	0.00
97	1210	3	0.02	-0.03	**17.54**	0.00	0.00	0.00
98	1217	6	**0.02**	-0.01	**9.95**	0.00	0.00	0.00
98	1217	51	**-0.10**	**-0.45**	33.18	0.00	0.00	0.00
98	1217	4	0.02	**0.42**	11.06	0.00	0.00	0.00

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
98	1217	38	-0.06	-0.05	**39.76**	0.00	0.00	0.00
99	1247	6	**3.10**	-0.01	3.27	0.00	0.00	0.00
99	1247	53	**-10.60**	-0.00	-3.98	0.00	0.00	0.00
99	1247	40	-5.18	**0.01**	-0.18	0.00	0.00	0.00
99	1247	3	-1.41	**-0.01**	0.09	0.00	0.00	0.00
99	1247	42	0.65	-0.01	**3.93**	0.00	0.00	0.00
99	1247	28	-8.87	-0.01	**-4.77**	0.00	0.00	0.00
100	1250	54	**3.67**	-0.00	**6.94**	0.00	0.00	0.00
100	1250	5	**0.38**	-0.00	**1.93**	0.00	0.00	0.00
100	1250	52	3.24	**0.00**	6.66	0.00	0.00	0.00
100	1250	3	1.09	**-0.00**	2.40	0.00	0.00	0.00
101	1288	4	-0.00	**-0.83**	**2.72**	0.00	0.00	0.00
101	1288	51	0.00	**-5.68**	**17.05**	0.00	0.00	0.00
102	1290	19	0.00	**8.95**	-4.59	0.00	0.00	0.00
102	1290	51	0.00	**-12.35**	**19.94**	0.00	0.00	0.00
102	1290	8	0.00	8.92	**-4.93**	0.00	0.00	0.00
103	1293	60	**0.30**	0.06	28.82	0.00	0.00	0.00
103	1293	3	**0.10**	**-0.05**	10.71	0.00	0.00	0.00
103	1293	48	0.29	**0.09**	28.73	0.00	0.00	0.00
103	1293	53	0.29	-0.02	**29.02**	0.00	0.00	0.00
103	1293	4	0.11	0.08	**10.54**	0.00	0.00	0.00
104	1337	3	**1.32**	**-4.93**	**-19.25**	0.00	0.00	0.00
104	1337	11	**-1.28**	0.69	29.44	0.00	0.00	0.00
104	1337	50	-0.10	**7.60**	8.74	0.00	0.00	0.00
104	1337	61	-1.19	2.97	**33.79**	0.00	0.00	0.00
105	1343	3	**0.45**	1.33	-14.67	0.00	0.00	0.00
105	1343	11	**-0.49**	-0.87	17.18	0.00	0.00	0.00
105	1343	7	0.45	**1.33**	**-14.68**	0.00	0.00	0.00
105	1343	52	-0.33	**-1.41**	19.31	0.00	0.00	0.00
105	1343	60	-0.44	-1.38	**21.53**	0.00	0.00	0.00

9.2 Dimenzovanie základových pätiek stĺpov :

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Nastavení

Slovensko - EN 1997

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti

Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
Posouzení tažené patky : standardní postup
Dovolená excentricita : 0,333

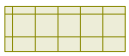
Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
Stálé zatížení :	γ_G =	1,35	[–]	1,00	[–]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	γ_{Rvs} =	1,40	[–]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	γ_{Rhs} =	1,10	[–]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Navážka, spevnené plochy		38,50	0,00	21,00	11,00	
2	Třída F2, konzistence pevná, Sr > 0,8		27,00	14,00	19,50	9,50	
3	Beton		27,00	22,00	24,00	14,00	
4	Třída F6, konzistence pevná, Sr > 0,8		19,00	16,00	21,00	11,00	

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

Parametry zemin

Navážka, spevnené plochy

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	38,50 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	0,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	320,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,20
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	21,00 kN/m³

Třída F2, konzistence pevná, Sr > 0,8

Objemová tíha :	γ	=	19,50 kN/m³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	27,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	14,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	11,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,50 kN/m³

Beton

Objemová tíha :	γ	=	24,00 kN/m³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	27,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	22,00 kPa
Modul přetvárnosti :	E_{def}	=	20,00 MPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Koef. strukturní pevnosti :	m	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	24,00 kN/m³

Třída F6, konzistence pevná, Sr > 0,8

Objemová tíha :	γ	=	21,00 kN/m³
Úhel vnitřního tření :	φ_{ef}	=	19,00 °
Soudržnost zeminy :	c_{ef}	=	16,00 kPa

Modul přetvárnosti : E_{def} = 7,00 MPa
Poissonovo číslo : ν = 0,40
Koef. strukturní pevnosti : m = 0,20
Obj.tíha sat.zeminy : γ_{sat} = 21,00 kN/m^3

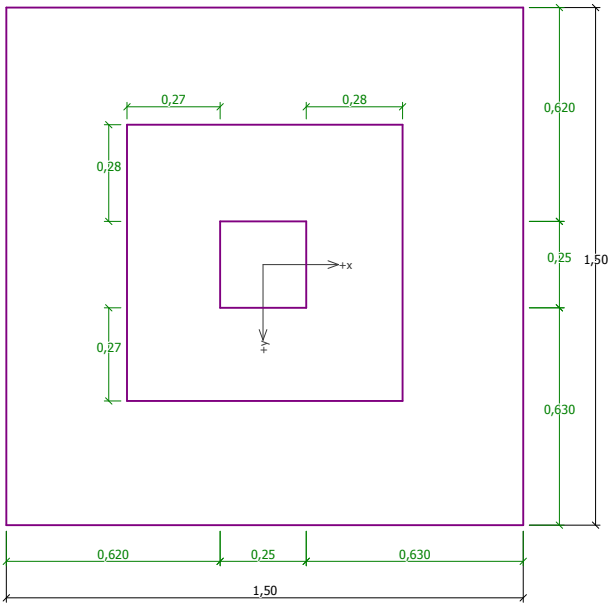
9.2.1 Základová pätka P1 stĺpa E“/14 (uzol 831)

Okrem reakcií zo stĺpa prevzatých z výpočtu OK je pätka v poslednom zaťažovacom stave č. 7 navyše priťažená plošným stálym a náhodilým zaťažením do nej sa prenášajúcej železobetónovej filigránovej podlahy spolu veľkosti 36,75 kN.m^{-2}, pôsobiacim na ploche 3,10 x 2,40 m = 7,44 m^2, čo zodpovedá jej celkovému zvislému výpočtovému zaťaženiu Qv = 36,75 x 7,44 = 273,42 kN, o ktoré zväčšujem maximálnu zvislú reakciu stĺpa.

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka
Hloubka od původního terénu h_z = 1,10 m
Hloubka základové spáry d = 1,10 m
Tloušťka horního stupně t_v = 0,80 m
Tloušťka základu t = 1,00 m
Sklon upraveného terénu s_1 = 0,00 °
Sklon základové spáry s_2 = 0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 24,00 kN/m^3



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka
Délka patky x = 1,50 m
Šířka patky y = 1,50 m
Délka horního stupně a_{vx} = 0,80 m
Šířka horního stupně a_{vy} = 0,80 m
Šířka sloupu ve směru x c_x = 0,25 m
Šířka sloupu ve směru y c_y = 0,25 m
Objem patky = 2,76 m^3

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 0,74 m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 0,76 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30
Válcová pevnost v tlaku f_{ck} = 25,00 MPa
Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,60 MPa
Modul pružnosti E_{cm} = 31000,00 MPa

Ocel podélná : 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	92,17	0,00	0,00	1,02	-1,43
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	163,61	0,00	0,00	4,30	-1,27
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	59,52	0,00	0,00	1,25	1,61
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	198,86	0,00	0,00	3,62	-1,49
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	213,26	0,00	0,00	3,73	-0,65

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
6	Ano		Zatížení č. 6	Návrhové	56,40	0,00	0,00	1,26	1,61
7	Ano		Zatížení č. 7	Návrhové	486,68	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	65,84	0,00	0,00	0,73	-1,02
9	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	116,86	0,00	0,00	3,07	-0,91
10	Ano		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	42,51	0,00	0,00	0,89	1,15
11	Ano		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	142,04	0,00	0,00	2,59	-1,06
12	Ano		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	152,33	0,00	0,00	2,66	-0,46
13	Ano		Zatížení č. 6 - provozní	Užitné	40,29	0,00	0,00	0,90	1,15
14	Ano		Zatížení č. 7 - provozní	Užitné	347,63	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,01	0,02	73,68	401,56	18,35	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,01	0,02	84,15	402,27	20,92	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,03	0,01	108,97	395,64	27,54	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,03	0,01	119,42	396,62	30,11	Ano
Zatížení č. 3	Ano	0,02	-0,02	59,13	400,77	14,75	Ano
Zatížení č. 3	Ne	0,01	-0,02	69,60	401,63	17,33	Ano
Zatížení č. 4	Ano	0,02	0,01	124,06	399,30	31,07	Ano
Zatížení č. 4	Ne	0,02	0,01	134,52	399,91	33,64	Ano
Zatížení č. 5	Ano	0,02	0,01	129,62	399,24	32,47	Ano
Zatížení č. 5	Ne	0,02	0,01	140,09	399,84	35,04	Ano
Zatížení č. 6	Ano	0,02	-0,02	57,78	400,63	14,42	Ano
Zatížení č. 6	Ne	0,01	-0,02	68,24	401,52	17,00	Ano
Zatížení č. 7	Ano	0,00	0,00	249,23	408,44	61,02	Ano
Zatížení č. 7	Ne	0,00	0,00	259,72	408,45	63,59	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 85,76 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 5,22 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 7. (Zatížení č. 7)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1,75 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 4,57 m

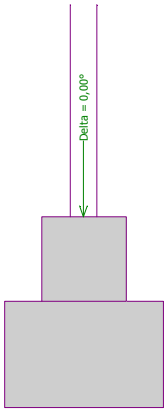
Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 408,45 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 259,72 kPa

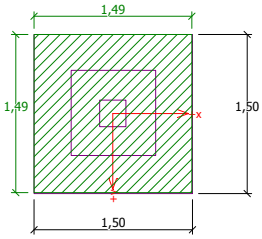
Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,020<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,013<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,022<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE





Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 10,36 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 143,40 kN
Extrémní horizontální síla H = 4,48 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

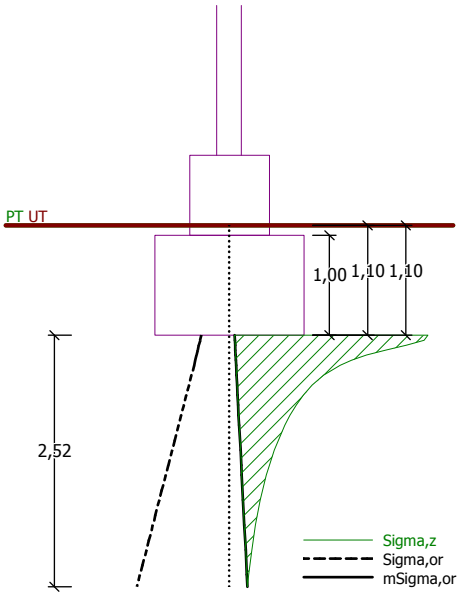
Spočtená vlastní tíha patky G = 63,53 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 3,86 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 5,1 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 5,0 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 5,1 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 5,0 mm
Sednutí středu základu = 9,0 mm
Sednutí charakterist. bodu = 5,9 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 8,10 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=1134,64)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=1134,64)



Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,018<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,011<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,020<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 5,9 mm
Hloubka deformační zóny = 2,52 m

Natočení ve směru x = 0,189 (tan*1000); (1,1E-02 °)
Natočení ve směru y = 0,110 (tan*1000); (6,3E-03 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

0,35 m ≤ 0,50 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

0,36 m ≤ 0,50 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 486,68 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	138,43	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	348,25	kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	3,20	m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	0,12	MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	3,60	MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

9.2.2 Základová pätka P2 stĺpa I/8 (uzol 7)

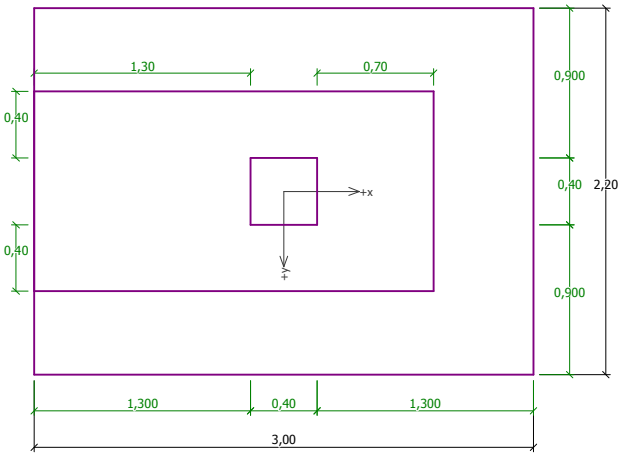
Okrem reakcií zo stĺpa prevzatých z výpočtu OK je pätka v poslednom zaťažovacom stave č. 6 navyše priťažená plošným stálym a náhodilým zaťažením do nej sa prenášajúcej železobetónovej filigránovej podlahy spolu veľkosti 36,75 kN.m^{-2}, pôsobiacim na ploche 4,20 x 3,30 m = 13,86 m^2, čo zodpovedá jej celkovému zvislému výpočtovému zaťaženiu Qv = 36,75 x 13,86 = 509,36 kN, o ktoré zväčšujem maximálnu zvislú reakciu stĺpa.

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,10	m
Hloubka základové spáry	d	=	1,10	m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	1,10	m
Tloušťka základu	t	=	0,90	m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00	°

Objemová tíha zeminy nad základem = 24,00 kN/m^3



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Délka patky	x	=	3,00	m
Šířka patky	y	=	2,20	m
Délka horního stupně	a_{vx}	=	2,40	m
Šířka horního stupně	a_{vy}	=	1,20	m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,40	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,40	m
Objem patky		=	9,11	m^3

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 1,50 m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 1,10 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00	MPa

Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,60 MPa
Modul pružnosti E_{cm} = 31000,00 MPa

Ocel podélná : 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	347,61	0,00	0,00	0,00	-1,40
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	1377,16	0,00	0,00	0,00	-2,74
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	397,26	0,00	0,00	0,00	-0,25
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	1126,52	0,00	0,00	0,00	-2,84
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	1405,79	0,00	0,00	0,00	-2,73
6	Ano		Zatížení č. 6	Návrhové	1915,15	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	248,29	0,00	0,00	0,00	-1,00
8	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	983,69	0,00	0,00	0,00	-1,96
9	Ano		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	283,76	0,00	0,00	0,00	-0,18
10	Ano		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	804,66	0,00	0,00	0,00	-2,03
11	Ano		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	1004,14	0,00	0,00	0,00	-1,95
12	Ano		Zatížení č. 6 - provozní	Užitné	1367,96	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,04	0,00	89,78	388,42	23,11	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,03	0,00	101,82	388,39	26,22	Ano
Zatížení č. 2	Ano	-0,01	0,00	246,10	387,69	63,48	Ano
Zatížení č. 2	Ne	-0,01	0,00	258,15	387,72	66,58	Ano
Zatížení č. 3	Ano	-0,03	0,00	96,97	389,69	24,88	Ano
Zatížení č. 3	Ne	-0,03	0,00	109,02	389,55	27,99	Ano
Zatížení č. 4	Ano	-0,02	0,00	208,16	387,51	53,72	Ano
Zatížení č. 4	Ne	-0,02	0,00	220,21	387,56	56,82	Ano
Zatížení č. 5	Ano	-0,01	0,00	250,43	387,71	64,59	Ano
Zatížení č. 5	Ne	-0,01	0,00	262,49	387,74	67,70	Ano
Zatížení č. 6	Ano	-0,01	0,00	326,84	388,94	84,03	Ano
Zatížení č. 6	Ne	-0,01	0,00	338,90	388,92	87,14	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 282,80 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 24,11 kN

Posouzení svislé únosnosti

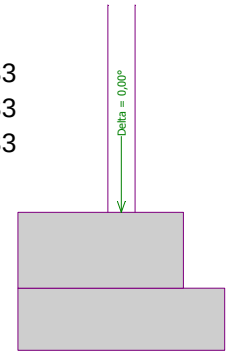
Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 6. (Zatížení č. 6)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 2,54 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 6,61 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 388,92 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 338,90 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

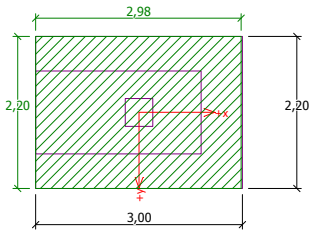
Posouzení excentricity zatížení



Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,013<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,002<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,013<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti



Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. 4)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 14,86 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 723,40 kN
Extrémní horizontální síla H = 2,84 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

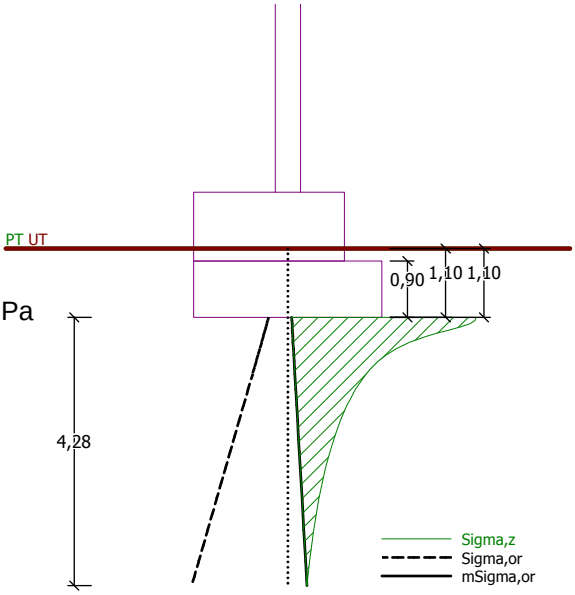
Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky G = 209,48 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 17,86 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 13,1 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 13,1 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 12,0 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 11,5 mm
Sednutí středu základu = 22,3 mm
Sednutí charakterist. bodu = 14,6 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky



Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 7,65 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=109,47)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=277,57)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,015<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,002<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,015<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 14,6 mm
Hloubka deformační zóny = 4,28 m

Natočení ve směru x = 0,154 (tan*1000); (8,8E-03 °)
Natočení ve směru y = 0,044 (tan*1000); (2,5E-03 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

18 ks profil 14,0 mm, krytí 65,0 mm
Šířka průřezu = 2,20 m
Výška průřezu = 0,90 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,15 %	>	0,14 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04 m	<	0,51 m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	977,73 kNm	>	114,24 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

19 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm
Šířka průřezu = 3,00 m
Výška průřezu = 0,90 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,15 %	>	0,14 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04 m	<	0,52 m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	1370,93 kNm	>	109,83 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 1915,15 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	835,70 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	1079,45 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	3,71 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	0,35 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	3,60 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	1642,01 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	273,14 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu		=	0,42 m
Délka průřezu	u	=	7,31 m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	=	0,04 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	=	1,27 MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

9.2.3 Základová pätka P4 stĺpa K/12 (uzol 1155)

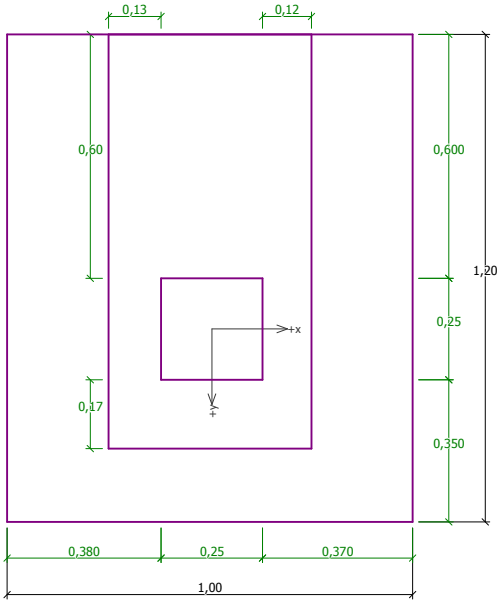
Okrem reakcií zo stĺpa prevzatých z výpočtu OK pätka nie je potrebné navyše priťažovať stálym a náhodilým zaťažením železobetónovej filigránovej podlahy spolu veľkosti 36,75 kN.m^{-2}, nakoľko toto je prenášané v jej blízkosti prebiehajúcim základovým pásom ZP2.

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka od původního terénu h_z = 0,90 m
Hloubka základové spáry d = 0,90 m
Tloušťka horního stupně t_v = 1,10 m
Tloušťka základu t = 0,90 m
Sklon upraveného terénu s_1 = 0,00 °
Sklon základové spáry s_2 = 0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 24,00 kN/m3



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Délka patky x = 1,00 m
Šířka patky y = 1,20 m
Délka horního stupně a_{vx} = 0,50 m
Šířka horního stupně a_{vy} = 1,02 m
Šířka sloupu ve směru x c_x = 0,25 m
Šířka sloupu ve směru y c_y = 0,25 m
Objem patky = 1,64 m3

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 0,50 m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 0,48 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku f_{ck} = 25,00 MPa
Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,60 MPa
Modul pružnosti E_{cm} = 31000,00 MPa

Ocel podélná : 10505 (R)

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: 10505 (R)

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	90,81	0,00	0,00	-0,08	-2,58
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	158,36	0,00	0,00	0,10	-2,89
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	46,14	0,00	0,00	-0,03	2,28
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	215,81	0,00	0,00	0,04	-4,27
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	233,23	0,00	0,00	0,07	-3,43
6	Ano		Zatížení č. 6	Návrhové	45,04	0,00	0,00	-0,03	1,44
7	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	64,86	0,00	0,00	-0,06	-1,84
8	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	113,11	0,00	0,00	0,07	-2,06
9	Ano		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	32,96	0,00	0,00	-0,02	1,63
10	Ano		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	154,15	0,00	0,00	0,03	-3,05
11	Ano		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	166,59	0,00	0,00	0,05	-2,45
12	Ano		Zatížení č. 6 - provozní	Užitné	32,17	0,00	0,00	-0,02	1,03

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	-0,04	115,13	402,73	28,59	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	-0,04	126,08	402,96	31,29	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,01	-0,07	185,34	408,41	45,38	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,00	-0,06	196,17	408,23	48,05	Ano
Zatížení č. 3	Ano	0,00	-0,11	85,82	409,43	20,96	Ano
Zatížení č. 3	Ne	0,00	-0,09	96,36	411,28	23,43	Ano
Zatížení č. 4	Ano	0,00	-0,07	240,56	407,37	59,05	Ano
Zatížení č. 4	Ne	0,00	-0,06	251,38	407,28	61,72	Ano
Zatížení č. 5	Ano	0,00	-0,08	262,07	411,51	63,69	Ano
Zatížení č. 5	Ne	0,00	-0,07	272,83	411,22	66,35	Ano
Zatížení č. 6	Ano	0,00	-0,09	81,29	413,68	19,65	Ano
Zatížení č. 6	Ne	0,00	-0,08	92,01	412,33	22,31	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 50,95 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 5. (Zatížení č. 5)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1,22 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 3,26 m

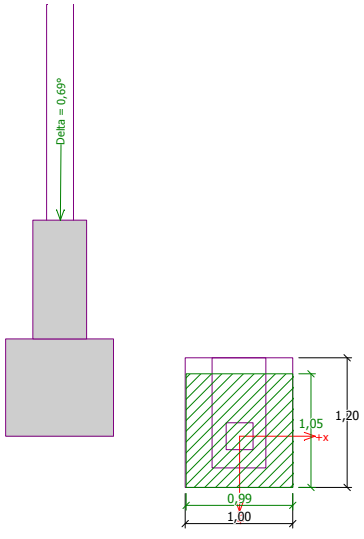
Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 411,22 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 272,83 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,005<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,091<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,091<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE



Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. 3)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 4,69 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 55,56 kN
Extrémní horizontální síla H = 2,28 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

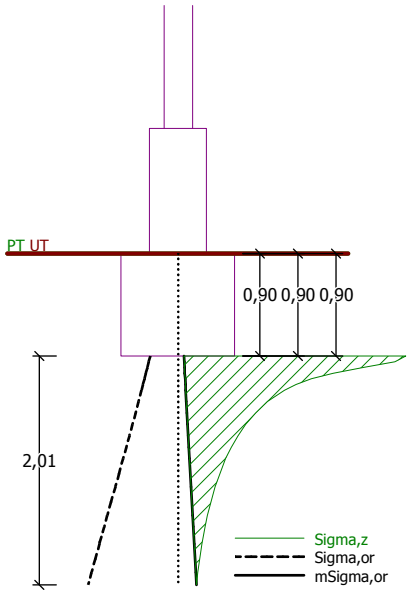
Spočtená vlastní tíha patky G = 37,74 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 4,1 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 2,6 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 3,6 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 3,5 mm
Sednutí středu základu = 6,0 mm
Sednutí charakterist. bodu = 4,0 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 9,16 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=2467,23)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=1427,79)



Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,005<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,073<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,073<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 4,0 mm
Hloubka deformační zóny = 2,01 m

Natočení ve směru x = 0,107 (tan*1000); (6,2E-03 °)
Natočení ve směru y = 1,296 (tan*1000); (7,4E-02 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

0,25 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

0,18 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 233,23 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 99,12 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky = 134,11 kN
Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 2,54 m
Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max}$ = 0,06 MPa
Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max}$ = 3,60 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

9.2.4 Základová pätka P5 stĺpa M/11 (uzol 716)

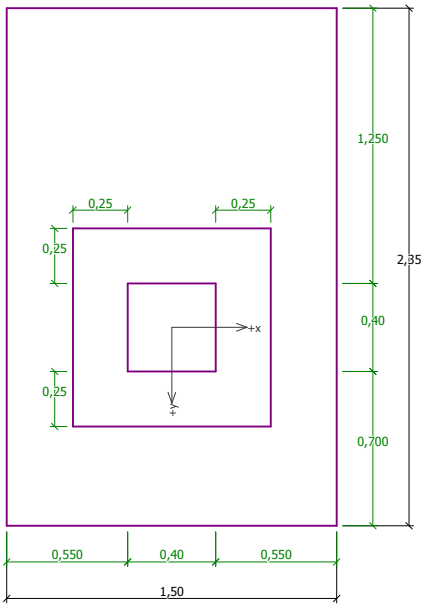
Okrem reakcií zo stĺpa prevzatých z výpočtu OK je pätka v poslednom zaťažovacom stave č. 7 navyše priťažená plošným stálym a náhodilým zaťažením do nej sa prenášajúcej železobetónovej filigránovej podlahy spolu veľkosti 36,75 kN.m^{-2}, pôsobiacim na ploche 3,60 x 2,80 m = 10,00 m^2, čo zodpovedá jej celkovému zvislému výpočtovému zaťaženiu Qv = 36,75 x 10,00 = 375,50 kN, o ktoré zväčšujem maximálnu zvislú reakciu stĺpa.

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,10	m
Hloubka základové spáry	d	=	1,10	m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	1,10	m
Tloušťka základu	t	=	0,90	m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00	°

Objemová tíha zeminy nad základem = 24,00 kN/m^3



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Délka patky	x	=	1,50	m
Šířka patky	y	=	2,35	m
Délka horního stupně	a_{vx}	=	0,90	m
Šířka horního stupně	a_{vy}	=	0,90	m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,40	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,40	m
Objem patky		=	4,06	m^3

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 0,75 m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 0,90 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,60	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	31000,00	MPa

Ocel podélná : 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	46,25	0,00	0,00	0,02	-5,95
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	310,28	0,00	0,00	3,22	-10,37
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	107,82	0,00	0,00	0,69	14,90
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	256,57	0,00	0,00	1,52	-25,18
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	349,13	0,00	0,00	2,73	-10,47
6	Ano		Zatížení č. 6	Návrhové	577,35	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Ano		Zatížení č. 7	Návrhové	944,85	0,00	0,00	0,00	0,00

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N	M_x	M_y	H_x	H_y
	nové	změna			[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
8	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	33,04	0,00	0,00	0,01	-4,25
9	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	221,63	0,00	0,00	2,30	-7,41
10	Ano		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	77,01	0,00	0,00	0,49	10,64
11	Ano		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	183,26	0,00	0,00	1,09	-17,99
12	Ano		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	249,38	0,00	0,00	1,95	-7,48
13	Ano		Zatížení č. 6 - provozní	Užitné	412,39	0,00	0,00	0,00	0,00
14	Ano		Zatížení č. 7 - provozní	Užitné	674,89	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	-0,04	44,96	365,53	12,30	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	-0,03	55,53	366,51	15,15	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,02	-0,17	140,93	370,55	38,03	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,01	-0,15	151,19	370,71	40,78	Ano
Zatížení č. 3	Ano	0,01	-0,30	82,70	364,69	22,68	Ano
Zatížení č. 3	Ne	0,01	-0,26	92,20	364,93	25,26	Ano
Zatížení č. 4	Ano	0,01	-0,07	110,87	347,65	31,89	Ano
Zatížení č. 4	Ne	0,01	-0,06	121,40	349,56	34,73	Ano
Zatížení č. 5	Ano	0,01	-0,18	154,67	372,46	41,53	Ano
Zatížení č. 5	Ne	0,01	-0,16	164,90	372,47	44,27	Ano
Zatížení č. 6	Ano	0,00	-0,24	243,90	390,64	62,44	Ano
Zatížení č. 6	Ne	0,00	-0,23	253,82	389,68	65,14	Ano
Zatížení č. 7	Ano	0,00	-0,25	379,89	391,60	97,01	Ano
Zatížení č. 7	Ne	0,00	-0,24	389,71	390,91	99,69	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 126,17 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 17,59 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 7. (Zatížení č. 7)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1,75 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 4,57 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 390,91 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 389,71 kPa

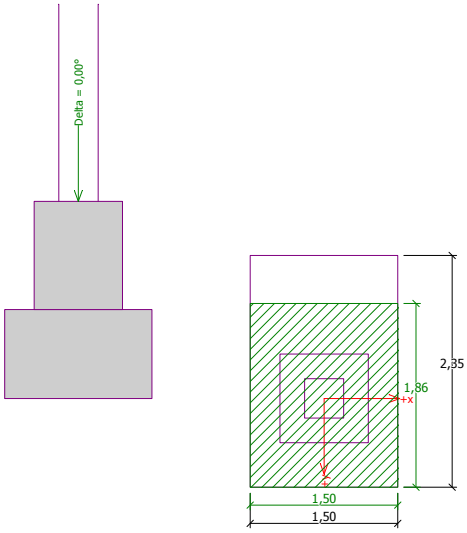
Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,010<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,129<0,333

Max. prostorová excentricita e_t = 0,129<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE



Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. 4)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 10,13 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 219,06 kN
Extrémní horizontální síla H = 25,23 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

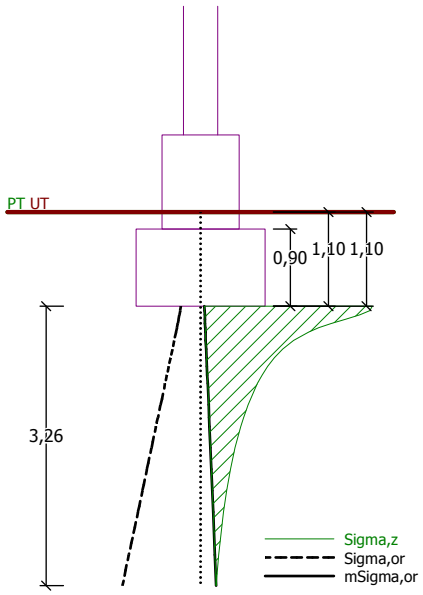
Spočtená vlastní tíha patky G = 93,46 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 13,03 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 10,9 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 4,0 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 8,7 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 8,7 mm
Sednutí středu základu = 14,2 mm
Sednutí charakterist. bodu = 9,4 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 7,90 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=848,08)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=220,55)



Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,009<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,112<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,112<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 9,4 mm
Hloubka deformační zóny = 3,26 m

Natočení ve směru x = 0,130 (tan*1000); (7,4E-03 °)
Natočení ve směru y = 2,930 (tan*1000); (1,7E-01 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

0,30 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

10 ks profil 16,0 mm, krytí 65,0 mm
Šířka průřezu = 1,50 m
Výška průřezu = 0,90 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,16 %	>	0,14 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04 m	<	0,51 m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	707,66 kNm	>	146,96 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 944,85 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	217,12 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	727,73 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	3,60 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	0,24 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	3,60 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	794,88 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	149,97 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu		=	0,63 m
Délka průřezu	u	=	1,50 m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	=	0,12 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	=	0,85 MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

9.2.5 Základová pätka P6 stĺpa M/8 (uzol 8)

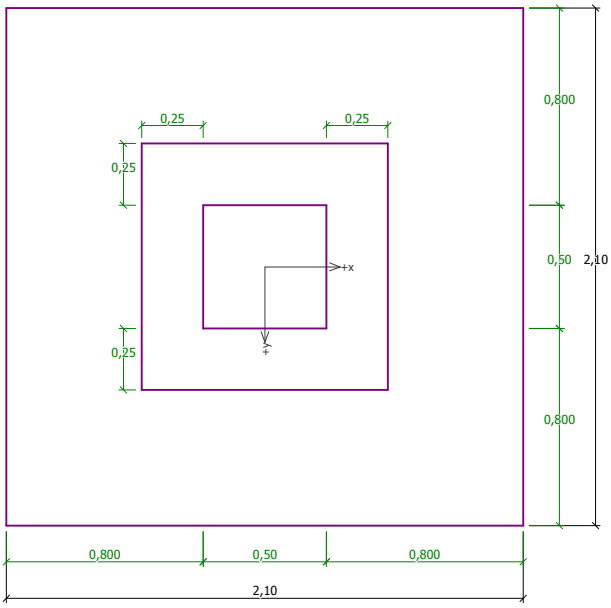
Okrem reakcií zo stĺpa prevzatých z výpočtu OK je pätka v poslednom zaťažovacom stave č. 6 navyše priťažená plošným stálym a náhodilým zaťažením do nej sa prenášajúcej železobetónovej filigránovej podlahy spolu veľkosti 36,75 kN.m^{-2}, pôsobiacim na ploche 4,20 x 3,30 m = 13,86 m^2, čo zodpovedá jej celkovému zvislému výpočtovému zaťaženiu Qv = 36,75 x 13,86 = 509,36 kN, o ktoré zväčšujem maximálnu zvislú reakciu stĺpa.

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,00 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,00 m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	0,76 m
Tloušťka základu	t	=	1,34 m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00 °
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 24,00 kN/m^3



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Délka patky	x	=	2,10 m
Šířka patky	y	=	2,10 m
Délka horního stupně	a_{vx}	=	1,00 m
Šířka horního stupně	a_{vy}	=	1,00 m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,50 m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,50 m

Objem patky = 6,67 m^3

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 1,05 m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 1,05 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30
Válcová pevnost v tlaku f_{ck} = 25,00 MPa
Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,60 MPa
Modul pružnosti E_{cm} = 31000,00 MPa

Ocel podélná : 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	189,27	0,00	0,00	1,82	-0,14
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	920,71	0,00	0,00	8,29	-0,52
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	302,82	0,00	0,00	2,12	-0,12
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	970,70	0,00	0,00	7,14	-0,58
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	1018,01	0,00	0,00	7,97	-0,56
6	Ano		Zatížení č. 6	Návrhové	1527,37	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	135,19	0,00	0,00	1,30	-0,10
8	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	657,65	0,00	0,00	5,92	-0,37
9	Ano		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	216,30	0,00	0,00	1,51	-0,09
10	Ano		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	693,36	0,00	0,00	5,10	-0,41
11	Ano		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	727,15	0,00	0,00	5,69	-0,40
12	Ano		Zatížení č. 6 - provozní	Užitné	1090,98	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,01	0,00	78,60	403,32	19,49	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,01	0,00	90,77	403,72	22,48	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,02	0,00	247,62	400,48	61,83	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,02	0,00	259,79	400,77	64,82	Ano
Zatížení č. 3	Ano	0,01	0,00	104,48	403,57	25,89	Ano
Zatížení č. 3	Ne	0,01	0,00	116,65	403,87	28,88	Ano
Zatížení č. 4	Ano	0,01	0,00	258,44	401,64	64,35	Ano
Zatížení č. 4	Ne	0,01	0,00	270,62	401,86	67,34	Ano
Zatížení č. 5	Ano	0,01	0,00	269,55	401,22	67,18	Ano
Zatížení č. 5	Ne	0,01	0,00	281,72	401,45	70,18	Ano

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 6	Ano	0,00	0,00	381,13	407,06	93,63	Ano
Zatížení č. 6	Ne	0,00	0,00	393,30	407,06	96,62	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 207,08 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 6. (Zatížení č. 6)

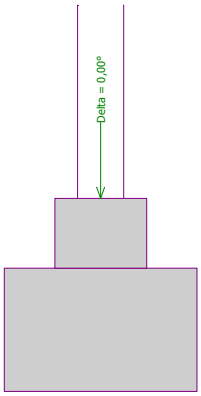
Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 2,45 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 6,40 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 407,06 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 393,30 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

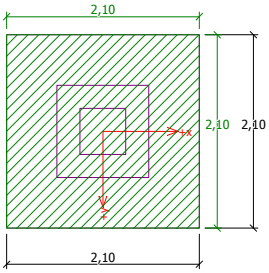
Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,008<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,001<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,008<0,333



Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti



Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 12,11 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 563,75 kN
Extrémní horizontální síla H = 8,31 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

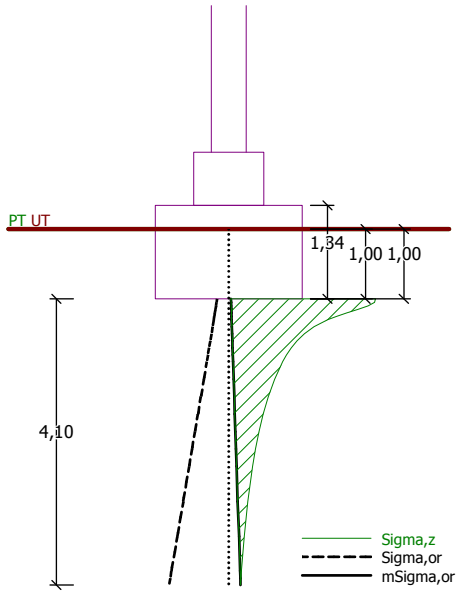
Spočtená vlastní tíha patky G = 153,40 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 13,2 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 13,2 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 13,2 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 13,2 mm
Sednutí středu základu = 22,7 mm
Sednutí charakterist. bodu = 15,2 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 7,99 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=1008,64)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=1008,64)



Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,007<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,007<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 15,2 mm
Hloubka deformační zóny = 4,10 m

Natočení ve směru x = 0,198 (tan*1000); (1,1E-02 °)
Natočení ve směru y = 0,014 (tan*1000); (8,0E-04 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

0,55 m ≤ 0,67 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

0,55 m ≤ 0,67 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 1527,37 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	346,34	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	1181,03	kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	4,00	m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	0,24	MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	3,60	MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

9.2.6 Základová pätka P7 stĺpa M/4 (uzol 61)

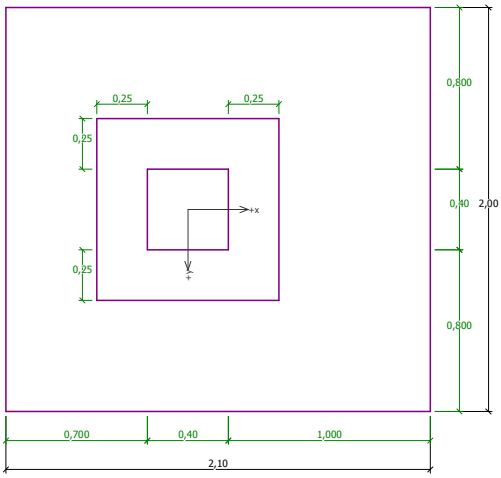
Okrem reakcií zo stĺpa prevzatých z výpočtu OK je pätka v poslednom zaťažovacom stave č. 6 navyše priťažená plošným stálym a náhodilým zaťažením do nej sa prenášajúcej železobetónovej filigránovej podlahy spolu veľkosti 36,75 kN.m^{-2}, pôsobiacim na ploche 3,70 x 3,10 m = 11,47 m^2, čo zodpovedá jej celkovému zvislému výpočtovému zaťaženiu Qv = 36,75 x 11,47 = 421,52 kN, o ktoré zväčšujem maximálnu zvislú reakciu stĺpa.

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,00	m
Hloubka základové spáry	d	=	1,00	m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	1,10	m
Tloušťka základu	t	=	0,95	m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00	°

Objemová tíha zeminy nad základem = 24,00 kN/m3



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Délka patky	x	=	2,10	m
Šířka patky	y	=	2,00	m
Délka horního stupně	a_{vx}	=	0,90	m
Šířka horního stupně	a_{vy}	=	0,90	m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,40	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,40	m
Objem patky		=	4,88	m^3

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 0,90 m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 1,00 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,60	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	31000,00	MPa

Ocel podélná : 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N	M_x	M_y	H_x	H_y
	nové	změna			[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	88,32	0,00	0,00	-3,35	-16,10
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	442,86	0,00	0,00	15,36	-34,44
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	134,31	0,00	0,00	6,66	24,10
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	373,57	0,00	0,00	14,25	-36,77
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	518,25	0,00	0,00	10,91	1,31
6	Ano		Zatížení č. 6	Návrhové	939,77	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	63,09	0,00	0,00	-2,39	-11,50
8	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	316,33	0,00	0,00	10,97	-24,60
9	Ano		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	95,94	0,00	0,00	4,76	17,21
10	Ano		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	266,84	0,00	0,00	10,18	-26,26
11	Ano		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	370,18	0,00	0,00	7,79	0,94
12	Ano		Zatížení č. 6 - provozní	Užitné	671,26	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,11	0,16	65,12	357,89	18,20	Ano

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ne	-0,09	0,13	74,18	363,86	20,39	Ano
Zatížení č. 2	Ano	-0,07	0,13	162,93	355,58	45,82	Ano
Zatížení č. 2	Ne	-0,06	0,12	172,28	358,34	48,08	Ano
Zatížení č. 3	Ano	-0,04	-0,20	77,13	337,47	22,86	Ano
Zatížení č. 3	Ne	-0,03	-0,17	86,23	344,97	25,00	Ano
Zatížení č. 4	Ano	-0,06	0,15	146,36	345,71	42,34	Ano
Zatížení č. 4	Ne	-0,06	0,14	155,61	349,47	44,53	Ano
Zatížení č. 5	Ano	-0,09	0,00	166,32	392,16	42,41	Ano
Zatížení č. 5	Ne	-0,09	0,00	175,93	393,32	44,73	Ano
Zatížení č. 6	Ano	-0,14	0,00	288,99	395,92	72,99	Ano
Zatížení č. 6	Ne	-0,13	0,00	298,48	396,57	75,26	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 151,56 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 5,49 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 6. (Zatížení č. 6)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 2,33 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 6,09 m

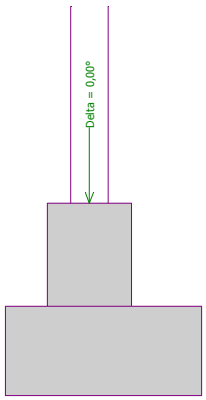
Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 396,57 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 298,48 kPa

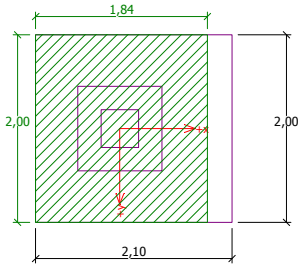
Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,065<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,099<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,100<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE





Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. 3)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 11,51 kN
Horizontální únosnost základu R_{dh} = 167,92 kN
Extrémní horizontální síla H = 25,00 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

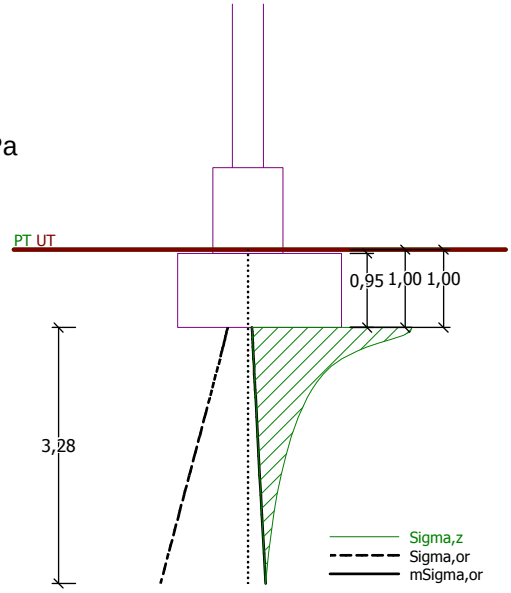
Spočtená vlastní tíha patky G = 112,26 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 4,07 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 7,2 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 7,2 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 8,9 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 5,3 mm
Sednutí středu základu = 13,0 mm
Sednutí charakterist. bodu = 8,4 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 8,07 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=355,57)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=411,62)



Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,063<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,083<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,085<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 8,4 mm
Hloubka deformační zóny = 3,28 m

Natočení ve směru x = 1,707 (tan*1000); (9,8E-02 °)
Natočení ve směru y = 0,891 (tan*1000); (5,1E-02 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

14 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm
Šířka průřezu = 2,00 m
Výška průřezu = 0,95 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,16 %	>	0,14 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,05 m	<	0,55 m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	1069,21 kNm	>	100,60 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

14 ks profil 16,0 mm, krytí 65,0 mm
Šířka průřezu = 2,10 m
Výška průřezu = 0,95 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,15 %	>	0,14 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04 m	<	0,54 m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	1051,92 kNm	>	71,38 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 939,77 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 181,24 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky = 758,53 kN
Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 3,60 m

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max}$ = 0,24 MPa
Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max}$ = 3,60 MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 674,91 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky = 264,86 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,44 m
Délka průřezu u = 6,38 m
Smykové napětí na průřezu v_{Ed} = 0,05 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c}$ = 1,25 MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => Výztuž není nutná

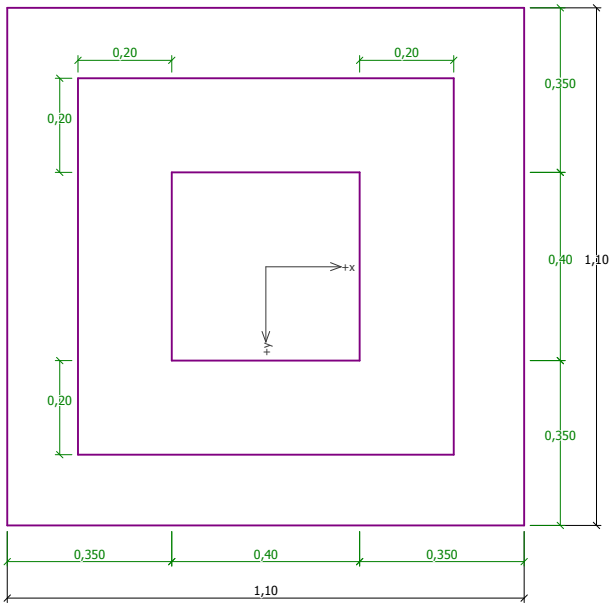
Základ na protlačení VYHOVUJE

9.2.7 Základová pätka P9 stĺpa B/16 (uzol 312)

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka
Hloubka od původního terénu h_z = 1,10 m
Hloubka základové spáry d = 1,10 m
Tloušťka horního stupně t_v = 0,90 m
Tloušťka základu t = 0,90 m
Sklon upraveného terénu s_1 = 0,00 °
Sklon základové spáry s_2 = 0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 24,00 kN/m^3



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka
Délka patky x = 1,10 m
Šířka patky y = 1,10 m
Délka horního stupně a_{vx} = 0,80 m
Šířka horního stupně a_{vy} = 0,80 m
Šířka sloupu ve směru x c_x = 0,40 m
Šířka sloupu ve směru y c_y = 0,40 m
Objem patky = 1,67 m^3

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 0,55 m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 0,55 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30
Válcová pevnost v tlaku f_{ck} = 25,00 MPa
Pevnost v tahu f_{ctm} = 2,60 MPa
Modul pružnosti E_{cm} = 31000,00 MPa

Ocel podélná : 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	74,34	0,00	0,00	-1,14	-0,02
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	187,38	0,00	0,00	7,90	-0,02

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	75,19	0,00	0,00	-1,12	0,01
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	193,88	0,00	0,00	1,11	-0,02
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	195,26	0,00	0,00	0,70	0,01
6	Ano		Zatížení č. 6	Návrhové	67,70	0,00	0,00	5,78	-0,01
7	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	53,10	0,00	0,00	-0,81	-0,01
8	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	133,84	0,00	0,00	5,64	-0,01
9	Ano		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	53,71	0,00	0,00	-0,80	0,01
10	Ano		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	138,49	0,00	0,00	0,79	-0,01
11	Ano		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	139,47	0,00	0,00	0,50	0,01
12	Ano		Zatížení č. 6 - provozní	Užitné	48,36	0,00	0,00	4,13	-0,01

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,02	0,00	98,59	404,84	24,35	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,02	0,00	110,45	405,67	27,23	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,06	0,00	212,93	379,69	56,08	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,06	0,00	224,61	381,51	58,87	Ano
Zatížení č. 3	Ano	-0,02	0,00	99,21	405,03	24,49	Ano
Zatížení č. 3	Ne	-0,02	0,00	111,06	405,83	27,37	Ano
Zatížení č. 4	Ano	0,01	0,00	197,25	409,03	48,22	Ano
Zatížení č. 4	Ne	0,01	0,00	209,11	409,27	51,09	Ano
Zatížení č. 5	Ano	0,01	0,00	197,22	410,75	48,01	Ano
Zatížení č. 5	Ne	0,01	0,00	209,09	410,90	50,89	Ano
Zatížení č. 6	Ano	0,10	0,00	108,82	365,80	29,75	Ano
Zatížení č. 6	Ne	0,08	0,00	120,23	370,69	32,44	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 51,70 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 3,69 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1,30 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 3,41 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 381,51 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 224,61 kPa

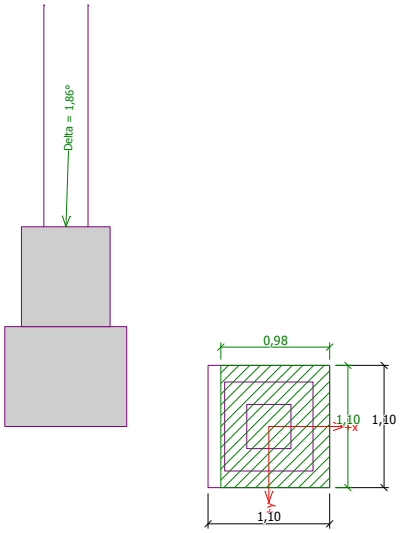
Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,087<0,333

Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,087<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE



Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 6. (Zatížení č. 6)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 7,43 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 69,84 kN
Extrémní horizontální síla H = 5,78 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky G = 38,30 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 2,74 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 2,7 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 2,7 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 2,7 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 2,6 mm
Sednutí středu základu = 4,8 mm
Sednutí charakterist. bodu = 3,2 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

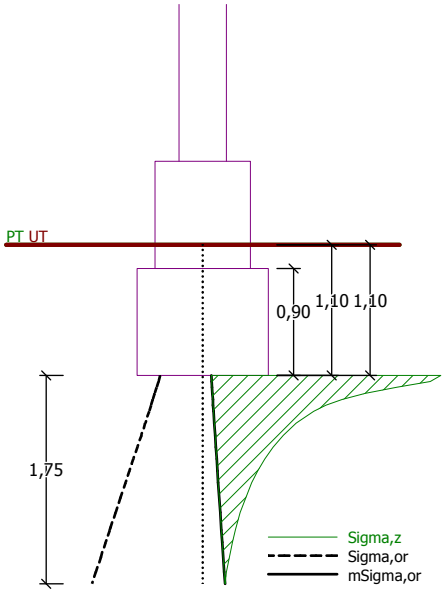
Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 8,52 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=1992,86)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=1992,86)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,076<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,000<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,076<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE



Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 3,2 mm
Hloubka deformační zóny = 1,75 m

Natočení ve směru x = 1,013 (tan*1000); (5,8E-02 °)
Natočení ve směru y = 0,003 (tan*1000); (1,5E-04 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

0,15 m ≤ 0,45 m

Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

0,15 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 195,26 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	103,28	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	91,98	kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	3,20	m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	0,03	MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	3,60	MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

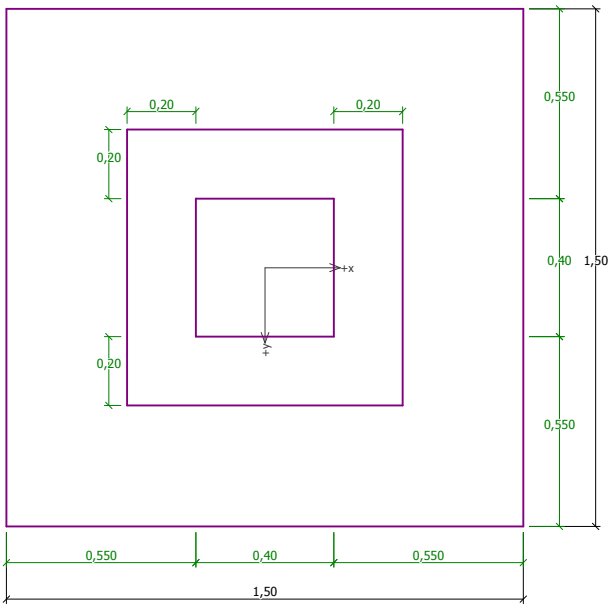
9.2.8 Základová pätka P10 stĺpa C/16 (uzol 272)

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,10	m
Hloubka základové spáry	d	=	1,10	m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	0,90	m
Tloušťka základu	t	=	0,90	m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00	°

Objemová tíha zeminy nad základem = 24,00 kN/m^3



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Délka patky	x	=	1,50	m
Šířka patky	y	=	1,50	m
Délka horního stupně	a_{vx}	=	0,80	m
Šířka horního stupně	a_{vy}	=	0,80	m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,40	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,40	m
Objem patky		=	2,60	m^3

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 0,75 m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 0,75 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,60	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	31000,00	MPa

Ocel podélná : 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	389,39	0,00	0,00	-19,62	-8,60
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	121,76	0,00	0,00	-1,29	-3,38
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	113,81	0,00	0,00	-8,64	-2,84
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	369,54	0,00	0,00	-19,09	-8,62
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	407,66	0,00	0,00	-18,54	-6,77
6	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	278,14	0,00	0,00	-14,01	-6,14
7	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	86,97	0,00	0,00	-0,92	-2,41
8	Ano		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	81,29	0,00	0,00	-6,17	-2,03
9	Ano		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	263,96	0,00	0,00	-13,64	-6,16
10	Ano		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	291,19	0,00	0,00	-13,24	-4,84

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,08	0,03	237,13	372,51	63,66	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,07	0,03	247,42	374,10	66,14	Ano
Zatížení č. 2	Ano	-0,01	0,03	89,37	395,79	22,58	Ano
Zatížení č. 2	Ne	-0,01	0,03	99,85	396,93	25,15	Ano
Zatížení č. 3	Ano	-0,09	0,03	94,56	373,95	25,29	Ano
Zatížení č. 3	Ne	-0,08	0,02	104,85	377,26	27,79	Ano
Zatížení č. 4	Ano	-0,08	0,04	227,79	372,06	61,22	Ano
Zatížení č. 4	Ne	-0,07	0,03	238,07	373,74	63,70	Ano
Zatížení č. 5	Ano	-0,07	0,03	241,27	375,70	64,22	Ano
Zatížení č. 5	Ne	-0,07	0,02	251,62	377,10	66,72	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 80,76 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 10,43 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 5. (Zatížení č. 5)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1,75 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 4,57 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 377,10 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 251,62 kPa

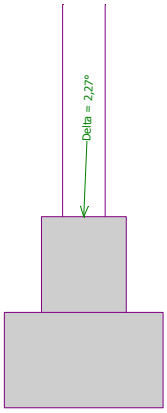
Svislá únosnost VYHOVUJE

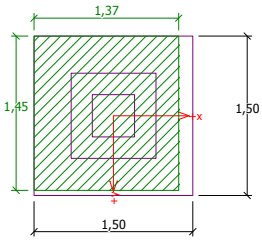
Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,057<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,024<0,333

Max. prostorová excentricita e_t = 0,060<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE





Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 4. (Zatížení č. 4)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 10,13 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 236,09 kN
Extrémní horizontální síla H = 20,95 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

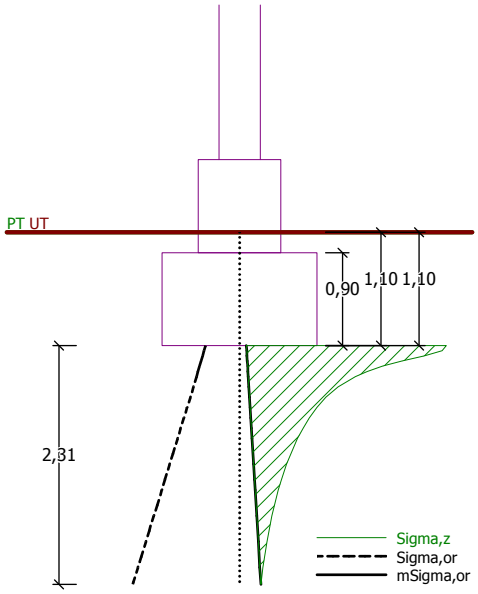
Spočtená vlastní tíha patky G = 59,82 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 7,73 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 4,3 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 3,8 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 4,8 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 3,3 mm
Sednutí středu základu = 7,3 mm
Sednutí charakterist. bodu = 4,8 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 8,15 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=821,72)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=821,72)



Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,050<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,022<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,054<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 4,8 mm
Hloubka deformační zóny = 2,31 m

Natočení ve směru x = 1,036 (tan*1000); (5,9E-02 °)
Natočení ve směru y = 0,454 (tan*1000); (2,6E-02 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

0,35 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

0,35 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 407,66 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	115,96	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	291,70	kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	3,20	m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	0,12	MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	3,60	MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

9.2.9 Základová doska ZD1 v mieste stĺpa H/13 (uzol 236)

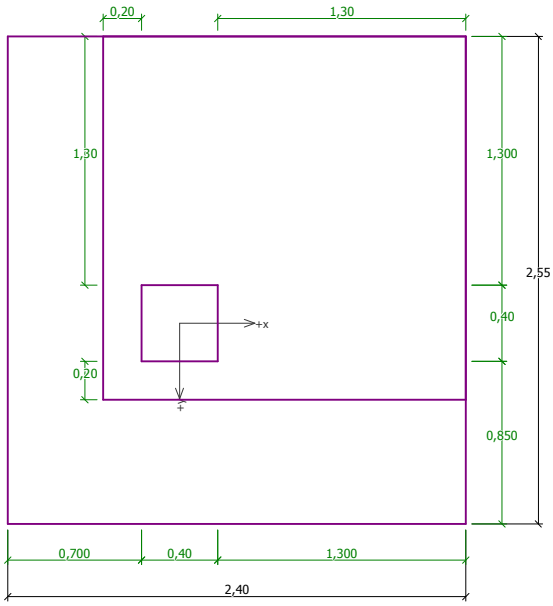
Okrem reakcií zo stĺpa prevzatých z výpočtu OK je posudzovaná časť základovej dosky v poslednom zaťažovacom stave č. 5 navyše priťažená plošným stálym a náhodilým zaťažením do nej sa prenášajúcej železobetónovej filigránovej podlahy spolu veľkosti 36,75 kN.m^{-2}, pôsobiacim na ploche 3,10 x 4,00 m = 12,40 m^2, čo zodpovedá jej celkovému zvislému výpočtovému zaťaženiu Qv = 36,75 x 12,40 = 455,70 kN, o ktoré zväčšujem maximálnu zvislú reakciu stĺpa.

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,00	m
Hloubka základové spáry	d	=	1,00	m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	1,10	m
Tloušťka základu	t	=	0,90	m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00	°

Objemová tíha zeminy nad základem = 24,00 kN/m^3



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Délka patky	x	=	2,40	m
Šířka patky	y	=	2,55	m
Délka horního stupně	a_{vx}	=	1,90	m
Šířka horního stupně	a_{vy}	=	1,90	m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,40	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,40	m
Objem patky		=	9,48	m^3

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 0,90 m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 1,05 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,60	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	31000,00	MPa

Ocel podélná : 10505 (R)

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	472,33	0,00	0,00	-31,40	-18,57
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	74,65	0,00	0,00	18,04	-8,09
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	162,43	0,00	0,00	-0,35	8,06
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	485,70	0,00	0,00	-23,59	-15,04
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	941,40	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	337,38	0,00	0,00	-22,43	-13,26
7	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	53,32	0,00	0,00	12,89	-5,78
8	Ano		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	116,02	0,00	0,00	-0,25	5,76
9	Ano		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	346,93	0,00	0,00	-16,85	-10,74
10	Ano		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	672,43	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,26	-0,06	152,15	351,46	43,29	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,23	-0,05	163,89	356,32	45,99	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,12	0,10	58,83	370,06	15,90	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,10	0,08	71,34	375,30	19,01	Ano
Zatížení č. 3	Ano	-0,07	-0,06	70,27	391,21	17,96	Ano
Zatížení č. 3	Ne	-0,06	-0,05	82,98	392,88	21,12	Ano
Zatížení č. 4	Ano	-0,24	-0,07	153,29	361,18	42,44	Ano
Zatížení č. 4	Ne	-0,22	-0,06	165,15	365,12	45,23	Ano
Zatížení č. 5	Ano	-0,22	-0,16	266,50	389,14	68,48	Ano
Zatížení č. 5	Ne	-0,21	-0,15	277,95	390,13	71,25	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 294,32 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 8,13 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 5. (Zatížení č. 5)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 2,79 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 7,27 m

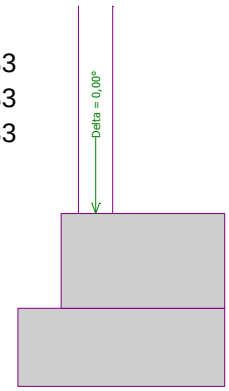
Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 390,13 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 277,95 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,109<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,061<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,111<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

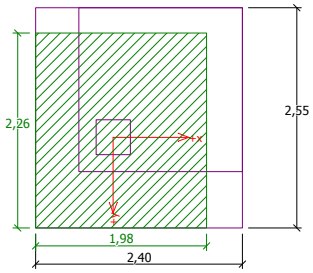


Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 13,74 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 393,31 kN
Extrémní horizontální síla H = 36,48 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE



Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky G = 218,02 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 6,02 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 7,2 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 4,3 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 8,1 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 3,7 mm
Sednutí středu základu = 11,1 mm
Sednutí charakterist. bodu = 7,0 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

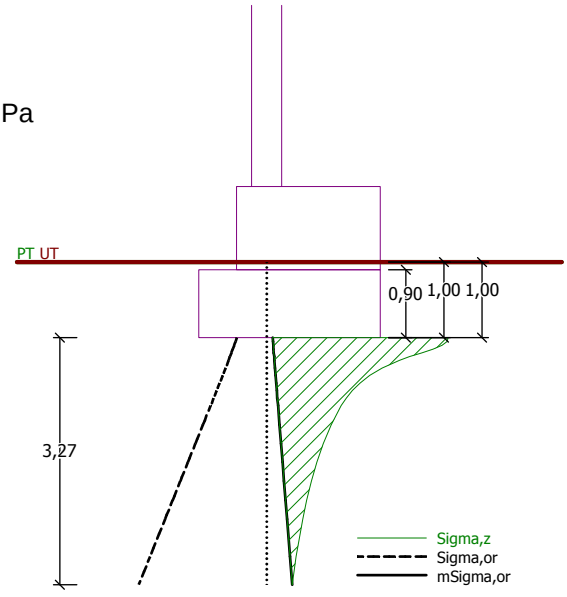
Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 7,93 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=206,06)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=171,79)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,091<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,053<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,099<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE



Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 7,0 mm
Hloubka deformační zóny = 3,27 m

Natočení ve směru x = 1,836 (tan*1000); (1,1E-01 °)
Natočení ve směru y = 1,137 (tan*1000); (6,5E-02 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

15 ks profil 16,0 mm, krytí 65,0 mm
Šířka průřezu = 2,55 m
Výška průřezu = 0,90 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,14	%	>	0,14	%	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04	m	<	0,51	m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	1064,19	kNm	>	73,01	kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

15 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm
Šířka průřezu = 2,40 m
Výška průřezu = 0,90 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,15	%	>	0,14	%	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04	m	<	0,52	m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	1082,60	kNm	>	102,44	kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 941,40 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	555,31	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	386,09	kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	2,50	m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	0,18	MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	3,60	MPa

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	820,23	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	121,17	kN
Vzdálenost průřezu od sloupu		=	0,42	m
Délka průřezu	u	=	4,46	m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	=	0,03	MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	=	1,27	MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c}$ => Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

9.2.10 Základová doska ZD2 v mieste stĺpa I/3 (uzol 1147)

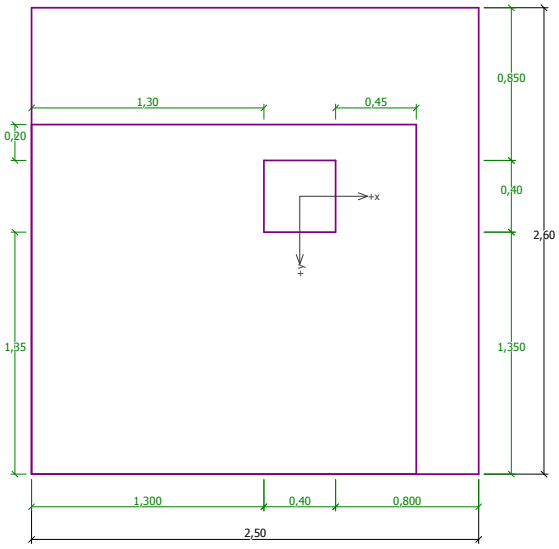
Okrem reakcií zo stĺpa prevzatých z výpočtu OK je posudzovaná časť základovej dosky v poslednom zaťažovacom stave č. 6 navyše priťažená plošným stálym a náhodilým zaťažením do nej sa prenášajúcej železobetónovej filigránovej podlahy spolu veľkosti 36,75 kN.m^{-2}, pôsobiacim na ploche 3,90 x 2,60 m = 10,14 m^2, čo zodpovedá jej celkovému zvislému výpočtovému zaťaženiu Qv = 36,75 x 10,14 = 372,65 kN, o ktoré zväčšujem maximálnu zvislú reakciu stĺpa.

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,00	m
Hloubka základové spáry	d	=	1,00	m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	1,10	m
Tloušťka základu	t	=	0,90	m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00	°

Objemová tíha zeminy nad základem = 24,00 kN/m^3



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Délka patky	x	=	2,50	m
Šířka patky	y	=	2,60	m
Délka horního stupně	a_{vx}	=	2,15	m
Šířka horního stupně	a_{vy}	=	1,95	m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,40	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,40	m
Objem patky		=	10,46	m^3

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 1,50 m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 1,55 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,60	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	31000,00	MPa

Ocel podélná : 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	708,04	0,00	0,00	-1,32	12,26
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	214,28	0,00	0,00	-0,10	-3,39
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	629,56	0,00	0,00	-1,19	27,37
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	715,75	0,00	0,00	-1,08	15,69
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	205,02	0,00	0,00	-0,45	17,06
6	Ano		Zatížení č. 6	Návrhové	1088,40	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	505,74	0,00	0,00	-0,94	8,76
8	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	153,06	0,00	0,00	-0,07	-2,42
9	Ano		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	449,69	0,00	0,00	-0,85	19,55
10	Ano		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	511,25	0,00	0,00	-0,77	11,21
11	Ano		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	146,44	0,00	0,00	-0,32	12,19
12	Ano		Zatížení č. 6 - provozní	Užitné	777,43	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,16	0,12	186,61	389,37	47,93	Ano

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ne	0,15	0,11	199,23	390,70	50,99	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,08	0,06	78,80	398,51	19,77	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,06	0,05	91,95	399,60	23,01	Ano
Zatížení č. 3	Ano	0,16	0,08	163,72	377,74	43,34	Ano
Zatížení č. 3	Ne	0,14	0,07	176,55	380,03	46,46	Ano
Zatížení č. 4	Ano	0,16	0,12	187,35	386,95	48,42	Ano
Zatížení č. 4	Ne	0,15	0,11	199,99	388,44	51,48	Ano
Zatížení č. 5	Ano	0,07	-0,04	75,80	384,49	19,71	Ano
Zatížení č. 5	Ne	0,06	-0,03	88,98	387,13	22,99	Ano
Zatížení č. 6	Ano	0,19	0,18	280,54	397,22	70,62	Ano
Zatížení č. 6	Ne	0,18	0,17	292,62	397,79	73,56	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 324,84 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 7,48 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 6. (Zatížení č. 6)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 2,90 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 7,55 m

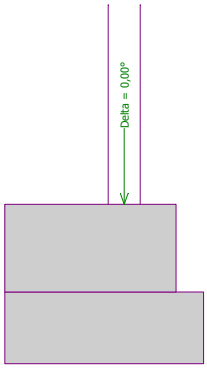
Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 397,79 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 292,62 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,076<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,068<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,102<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

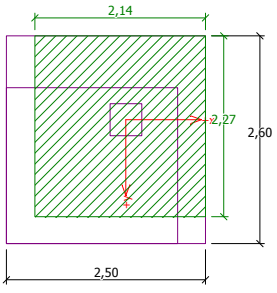


Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 5. (Zatížení č. 5)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 14,32 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 297,76 kN
Extrémní horizontální síla H = 17,07 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE



Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

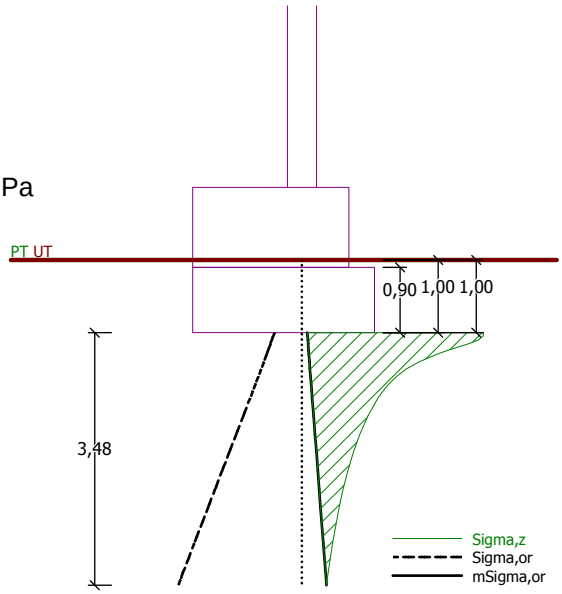
Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky G = 240,62 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 5,54 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 8,5 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 4,9 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 8,8 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 4,7 mm
Sednutí středu základu = 12,7 mm
Sednutí charakterist. bodu = 8,0 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)



Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 7,87 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=183,68)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=163,29)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,069<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,060<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,091<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 8,0 mm
Hloubka deformační zóny = 3,48 m

Natočení ve směru x = 1,621 (tan*1000); (9,3E-02 °)
Natočení ve směru y = 1,391 (tan*1000); (8,0E-02 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

0,35 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

16 ks profil 16,0 mm, krytí 50,0 mm
Šířka průřezu = 2,50 m
Výška průřezu = 0,90 m

Stupeň vyztužení	ρ	=	0,15 %	>	0,14 %	=	ρ_{min}
Poloha neutrálné osy	x	=	0,04 m	<	0,52 m	=	x_{max}
Moment na mezi únosnosti	M_{Rd}	=	1154,22 kNm	>	119,32 kNm	=	M_{Ed}

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 1088,40 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	702,02 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	386,38 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	2,50 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	0,18 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	3,60 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

9.2.11 Základový pás ZP1 v mieste stĺpa F/15 (uzol 1147)

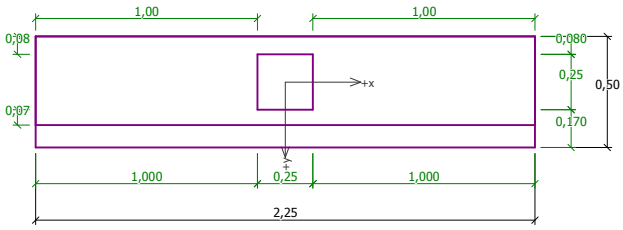
Okrem reakcií zo stĺpa prevzatých z výpočtu OK je posudzovaná časť základového pásu v poslednom zaťažovacom stave č. 6 navyše priťažená plošným stálym a náhodilým zaťažením do neho sa prenášajúcej železobetónovej filigránovej podlahy spolu veľkosti 36,75 kN.m^{-2}, pôsobiacim na ploche 2,25 x 1,80 m = 4,05 m^2, čo zodpovedá jej celkovému zvislému výpočtovému zaťaženiu Qv = 36,75 x 4,05 = 148,84 kN, o ktoré zväčšujem maximálnu zvislú reakciu stĺpa.

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,10	m
Hloubka základové spáry	d	=	1,10	m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	1,10	m
Tloušťka základu	t	=	0,90	m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00	°

Objemová tíha zeminy nad základem = 24,00 kN/m^3



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Délka patky	x	=	2,25	m
Šířka patky	y	=	0,50	m
Délka horního stupně	a_{vx}	=	2,25	m
Šířka horního stupně	a_{vy}	=	0,40	m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,25	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,25	m
Objem patky		=	2,00	m^3

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 1,12 m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 0,30 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,60	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	31000,00	MPa

Ocel podélná : 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	94,54	0,00	0,00	-0,06	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	37,59	0,00	0,00	0,02	0,00
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	19,73	0,00	0,00	-0,01	0,00
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	103,39	0,00	0,00	-0,04	0,00
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	17,69	0,00	0,00	-0,01	0,00
6	Ano		Zatížení č. 6	Návrhové	252,23	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	67,53	0,00	0,00	-0,04	0,00

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
8	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	26,85	0,00	0,00	0,01	0,00
9	Ano		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	14,09	0,00	0,00	-0,01	0,00
10	Ano		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	73,85	0,00	0,00	-0,03	0,00
11	Ano		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	12,64	0,00	0,00	-0,01	0,00
12	Ano		Zatížení č. 6 - provozní	Užitné	180,16	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,04	148,67	356,04	41,76	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,03	162,91	356,79	45,66	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,00	0,03	86,96	356,98	24,36	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,00	0,03	101,34	358,01	28,31	Ano
Zatížení č. 3	Ano	0,00	0,03	67,65	357,59	18,92	Ano
Zatížení č. 3	Ne	0,00	0,02	82,10	358,72	22,89	Ano
Zatížení č. 4	Ano	0,00	0,04	158,21	356,01	44,44	Ano
Zatížení č. 4	Ne	0,00	0,03	172,45	356,73	48,34	Ano
Zatížení č. 5	Ano	0,00	0,03	65,45	357,68	18,30	Ano
Zatížení č. 5	Ne	0,00	0,02	79,91	358,82	22,27	Ano
Zatížení č. 6	Ano	0,00	0,04	319,40	355,49	89,85	Ano
Zatížení č. 6	Ne	0,00	0,04	333,52	355,90	93,71	Ano

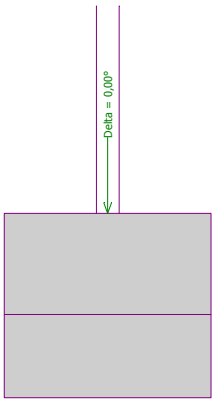
Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 62,18 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 1,46 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 6. (Zatížení č. 6)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 0,62 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 1,67 m

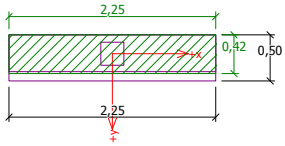


Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 355,90 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 333,52 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,083<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,083<0,333



Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 3,38 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 80,82 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,06 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

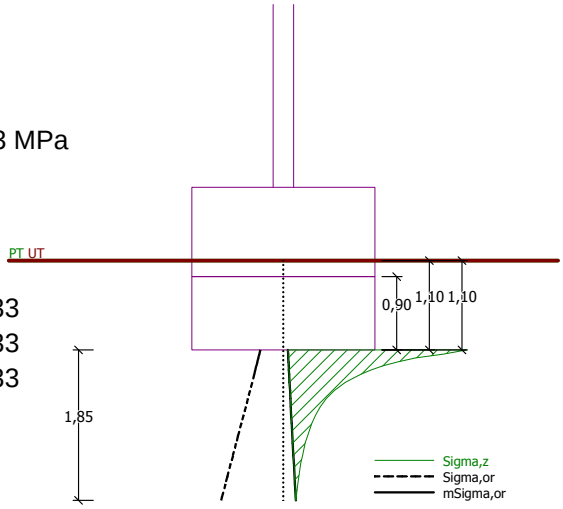
Spočtená vlastní tíha patky G = 46,06 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 1,08 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 4,6 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 3,4 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 2,6 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 2,6 mm
Sednutí středu základu = 5,6 mm
Sednutí charakterist. bodu = 4,0 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 8,63 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=229,87)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=20946,54)



Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,081<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,081<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 4,0 mm
Hloubka deformační zóny = 1,85 m

Natočení ve směru x = 0,002 (tan*1000); (1,2E-04 °)
Natočení ve směru y = 2,508 (tan*1000); (1,4E-01 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

0,00 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

0,10 m ≤ 0,45 m

Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 252,23 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	201,78	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	50,45	kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	2,25	m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	0,03	MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	3,60	MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

9.2.12 Základový pás ZP4 v mieste stĺpa K/2 (uzol 374)

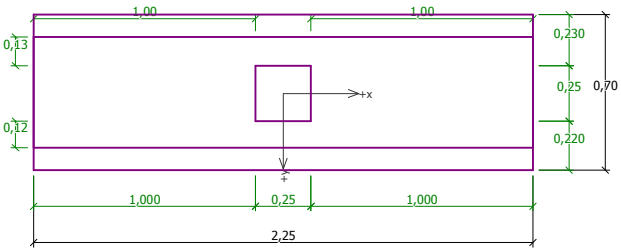
Okrem reakcií zo stĺpa prevzatých z výpočtu OK je posudzovaná časť základového pásu v poslednom zaťažovacom stave č. 6 navyše priťažená plošným stálym a náhodilým zaťažením do neho sa prenášajúcej železobetónovej filigránovej podlahy spolu veľkosti 36,75 kN.m^{-2}, pôsobiacim na ploche 2,25 x 2,20 m = 4,95 m^2, čo zodpovedá jej celkovému zvislému výpočtovému zaťaženiu Qv = 36,75 x 4,95 = 181,91 kN, o ktoré zväčšujem maximálnu zvislú reakciu stĺpa.

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,10	m
Hloubka základové spáry	d	=	1,10	m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	1,10	m
Tloušťka základu	t	=	0,90	m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00	°

Objemová tíha zeminy nad základem = 24,00 kN/m^3



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Délka patky	x	=	2,25	m
Šířka patky	y	=	0,70	m
Délka horního stupně	a_{vx}	=	2,25	m
Šířka horního stupně	a_{vy}	=	0,50	m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,25	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,25	m
Objem patky		=	2,66	m^3

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 1,12 m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 0,34 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,60	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	31000,00	MPa

Ocel podélná : 10505 (R)

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00	MPa

Ocel příčná: 10505 (R)

Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	78,53	0,00	0,00	-0,07	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	135,42	0,00	0,00	0,07	0,00
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	231,68	0,00	0,00	0,05	0,00
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	34,36	0,00	0,00	0,05	0,00
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	253,37	0,00	0,00	0,05	0,00
6	Ano		Zatížení č. 6	Návrhové	435,28	0,00	0,00	0,00	0,00
7	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	56,09	0,00	0,00	-0,05	0,00
8	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	96,73	0,00	0,00	0,05	0,00
9	Ano		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	165,49	0,00	0,00	0,04	0,00
10	Ano		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	24,54	0,00	0,00	0,04	0,00
11	Ano		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	180,98	0,00	0,00	0,04	0,00
12	Ano		Zatížení č. 6 - provozní	Užitné	310,91	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	90,80	355,91	25,51	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	104,85	355,99	29,45	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,00	0,00	127,44	355,84	35,82	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,00	0,00	141,49	355,90	39,76	Ano
Zatížení č. 3	Ano	0,00	0,00	189,42	355,81	53,24	Ano
Zatížení č. 3	Ne	0,00	0,00	203,47	355,85	57,18	Ano
Zatížení č. 4	Ano	0,00	0,00	62,33	356,09	17,50	Ano
Zatížení č. 4	Ne	0,00	0,00	76,38	356,16	21,44	Ano
Zatížení č. 5	Ano	0,00	0,00	203,39	355,80	57,17	Ano
Zatížení č. 5	Ne	0,00	0,00	217,44	355,84	61,11	Ano
Zatížení č. 6	Ano	0,00	0,00	320,51	355,79	90,08	Ano
Zatížení č. 6	Ne	0,00	0,00	334,56	355,82	94,02	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 82,44 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 2,92 kN

Posouzení svislé únosnosti

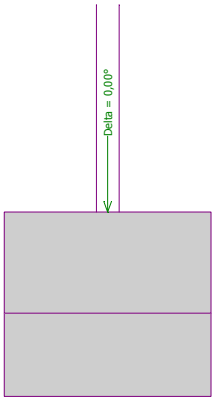
Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 6. (Zatížení č. 6)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 0,85 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 2,25 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 355,82 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 334,56 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE



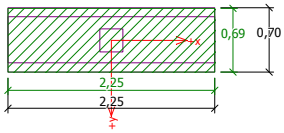
Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,006<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,006<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 4,73 kN



Horizontální únosnost základu R_{dh} = 89,83 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,07 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

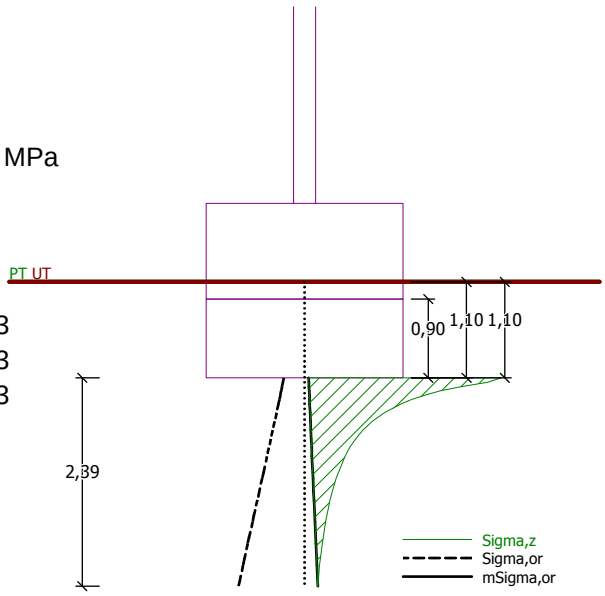
Spočtená vlastní tíha patky G = 61,06 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 2,16 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 6,4 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 6,2 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 4,4 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 4,4 mm
Sednutí středu základu = 9,0 mm
Sednutí charakterist. bodu = 6,3 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 8,39 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=236,35)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=7848,96)



Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,006<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,006<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 6,3 mm
Hloubka deformační zóny = 2,39 m

Natočení ve směru x = 0,002 (tan*1000); (1,3E-04 °)
Natočení ve směru y = 0,220 (tan*1000); (1,3E-02 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

0,00 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

0,10 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 435,28 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	310,92	kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	124,36	kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	4,50	m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	0,04	MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	3,60	MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

9.2.13 Základový pás ZP7 v mieste stĺpa F/3 (uzol 1149)

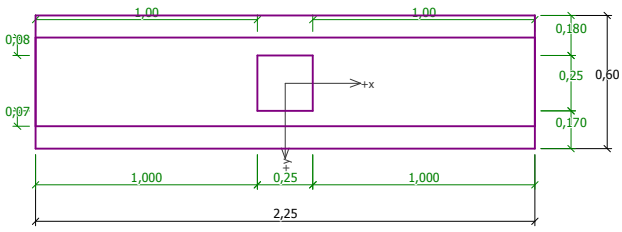
Okrem reakcií zo stĺpa prevzatých z výpočtu OK je posudzovaná časť základového pásu v poslednom zaťažovacom stave č. 7 navyše priťažená plošným stálym a náhodilým zaťažením do neho sa prenášajúcej železobetónovej filigránovej podlahy spolu veľkosti 36,75 kN.m^{-2}, pôsobiacim na ploche 2,25 x 1,00 m = 2,25 m^2, čo zodpovedá jej celkovému zvislému výpočtovému zaťaženiu Qv = 36,75 x 2,25 = 82,69 kN, o ktoré zväčšujem maximálnu zvislú reakciu stĺpa.

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,10	m
Hloubka základové spáry	d	=	1,10	m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	1,10	m
Tloušťka základu	t	=	0,90	m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00	°

Objemová tíha zeminy nad základem = 24,00 kN/m^3



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Délka patky	x	=	2,25	m
Šířka patky	y	=	0,60	m
Délka horního stupně	a_{vx}	=	2,25	m
Šířka horního stupně	a_{vy}	=	0,40	m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,25	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,25	m
Objem patky		=	2,20	m^3

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 1,12 m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 0,30 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	= 25,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	= 2,60	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	= 31000,00	MPa

Ocel podélná : 10505 (R)

Mez kluzu	f_{yk}	= 500,00	MPa

Ocel příčná: 10505 (R)

Mez kluzu	f_{yk}	= 500,00	MPa

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	66,01	0,00	0,00	-0,05	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	133,10	0,00	0,00	0,07	0,00
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	159,74	0,00	0,00	0,01	0,00
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	34,56	0,00	0,00	0,01	0,00
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	173,70	0,00	0,00	-0,03	0,00
6	Ano		Zatížení č. 6	Návrhové	33,93	0,00	0,00	0,01	0,00
7	Ano		Zatížení č. 7	Návrhové	256,39	0,00	0,00	0,00	0,00
8	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	47,15	0,00	0,00	-0,04	0,00
9	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	95,07	0,00	0,00	0,05	0,00
10	Ano		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	114,10	0,00	0,00	0,01	0,00
11	Ano		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	24,69	0,00	0,00	0,01	0,00
12	Ano		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	124,07	0,00	0,00	-0,02	0,00
13	Ano		Zatížení č. 6 - provozní	Užitné	24,24	0,00	0,00	0,01	0,00
14	Ano		Zatížení č. 7 - provozní	Užitné	183,14	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	88,95	357,60	24,87	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	102,66	357,68	28,70	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,00	0,00	139,52	357,46	39,03	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,00	0,00	153,22	357,52	42,86	Ano
Zatížení č. 3	Ano	0,00	0,00	159,50	357,53	44,61	Ano
Zatížení č. 3	Ne	0,00	0,00	173,21	357,59	48,44	Ano
Zatížení č. 4	Ano	0,00	0,00	65,21	357,83	18,22	Ano
Zatížení č. 4	Ne	0,00	0,00	78,92	357,89	22,05	Ano
Zatížení č. 5	Ano	0,00	0,00	170,05	357,49	47,57	Ano
Zatížení č. 5	Ne	0,00	0,00	183,75	357,54	51,39	Ano
Zatížení č. 6	Ano	0,00	0,00	64,73	357,83	18,09	Ano

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 6	Ne	0,00	0,00	78,44	357,90	21,92	Ano
Zatížení č. 7	Ano	0,00	0,00	232,29	357,48	64,98	Ano
Zatížení č. 7	Ne	0,00	0,00	246,00	357,52	68,81	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 68,47 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 2,92 kN

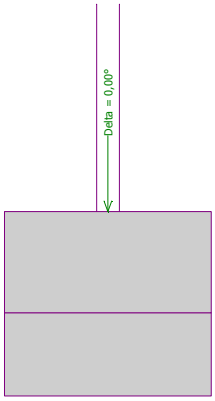
Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 7. (Zatížení č. 7)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 0,73 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 1,96 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 357,52 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 246,00 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

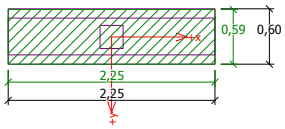


Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,007<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,007<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti



Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 4,05 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 75,76 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,05 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky G = 50,72 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 2,16 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 3,7 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 3,6 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 2,4 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 2,4 mm
Sednutí středu základu = 5,3 mm
Sednutí charakterist. bodu = 3,7 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

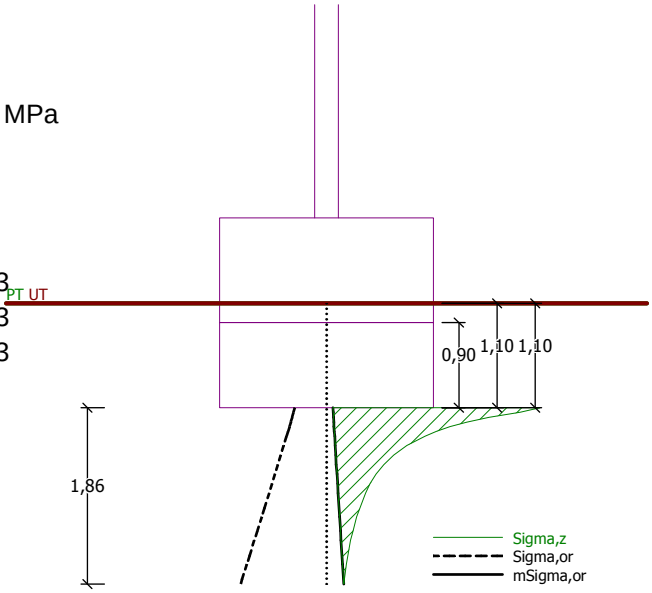
Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 8,52 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=232,76)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=12274,30)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,000<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,006<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,006<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE



Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 3,7 mm
Hloubka deformační zóny = 1,86 m

Natočení ve směru x = 0,002 (tan*1000); (1,3E-04 °)
Natočení ve směru y = 0,174 (tan*1000); (10,0E-03 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

0,00 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

0,10 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 256,39 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy		=	170,93 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky		=	85,46 kN
Uvažovaný obvod sloupu	u_0	=	4,50 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$v_{Ed,max}$	=	0,02 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$v_{Rd,max}$	=	3,60 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

9.2.14 Základový pás ZP8 v mieste stĺpa D/8 (uzol 12)

Okrem reakcií zo stĺpa prevzatých z výpočtu OK je posudzovaná časť základového pásu v poslednom zaťažovacom stave č. 5 navyše priťažená plošným stálym a náhodilým zaťažením do neho sa prenášajúcej železobetónovej filigránovej podlahy spolu veľkosti 36,75 kN.m^{-2}, pôsobiacim na ploche 4,25 x 3,75 m = 15,94 m^2, čo zodpovedá jej celkovému zvislému výpočtovému zaťaženiu Qv = 36,75 x 15,94 = 585,80 kN, o ktoré zväčšujem maximálnu zvislú reakciu stĺpa.

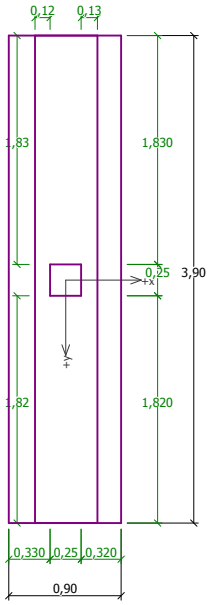
Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,10 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,10 m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	1,10 m

Tloušťka základu $t = 0,90$ m
Sklon upraveného terénu $s_1 = 0,00$ °
Sklon základové spáry $s_2 = 0,00$ °

Objemová tíha zeminy nad základem = 24,00 kN/m3



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Délka patky $x = 0,90$ m
Šířka patky $y = 3,90$ m
Délka horního stupně $a_{vx} = 0,50$ m
Šířka horního stupně $a_{vy} = 3,90$ m
Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,25$ m
Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,25$ m
Objem patky $= 5,30$ m3

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 0,46 m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 1,94 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30
Válcová pevnost v tlaku $f_{ck} = 25,00$ MPa
Pevnost v tahu $f_{ctm} = 2,60$ MPa
Modul pružnosti $E_{cm} = 31000,00$ MPa

Ocel podélná : 10505 (R)
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Ocel příčná: 10505 (R)
Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	339,06	0,00	0,00	0,00	0,14
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	113,26	0,00	0,00	0,00	0,06
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	129,32	0,00	0,00	0,00	-0,04
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	357,53	0,00	0,00	0,00	0,12
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	943,33	0,00	0,00	0,00	0,00
6	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	242,19	0,00	0,00	0,00	0,10
7	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	80,90	0,00	0,00	0,00	0,04
8	Ano		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	92,37	0,00	0,00	0,00	-0,03
9	Ano		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	255,38	0,00	0,00	0,00	0,09
10	Ano		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	673,81	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	135,18	339,95	39,76	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	148,09	340,00	43,55	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,00	0,00	69,94	340,01	20,57	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,00	0,00	82,85	340,09	24,36	Ano
Zatížení č. 3	Ano	0,00	0,00	74,54	340,02	21,92	Ano
Zatížení č. 3	Ne	0,00	0,00	87,45	340,10	25,71	Ano
Zatížení č. 4	Ano	0,00	0,00	140,51	339,97	41,33	Ano
Zatížení č. 4	Ne	0,00	0,00	153,42	340,02	45,12	Ano
Zatížení č. 5	Ano	0,00	0,00	309,68	340,04	91,07	Ano
Zatížení č. 5	Ne	0,00	0,00	322,59	340,06	94,86	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 164,69 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 10,11 kN

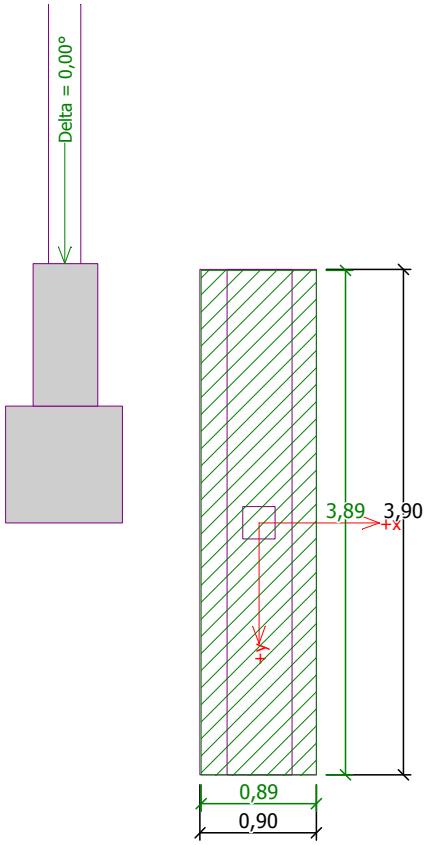
Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 5. (Zatížení č. 5)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1,07 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 2,83 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 340,06 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 322,59 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE



Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,005<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,001<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,006<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 6,08 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 266,67 kN
Extrémní horizontální síla H = 0,14 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

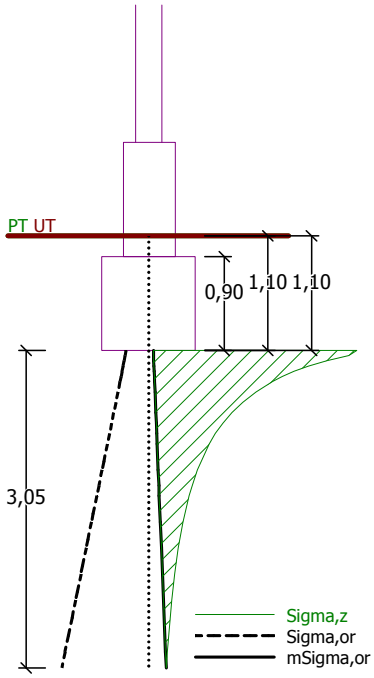
Spočtená vlastní tíha patky G = 121,99 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 7,49 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 5,5 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 5,4 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 8,6 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 8,4 mm
Sednutí středu základu = 12,1 mm
Sednutí charakterist. bodu = 8,5 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 8,02 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=3867,00)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=47,52)



Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,005<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,001<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,005<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 8,5 mm
Hloubka deformační zóny = 3,05 m

Natočení ve směru x = 0,201 (tan*1000); (1,2E-02 °)
Natočení ve směru y = 0,019 (tan*1000); (1,1E-03 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

0,21 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

0,00 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 943,33 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 524,07 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky = 419,26 kN
Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 7,80 m
Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max}$ = 0,07 MPa
Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max}$ = 3,60 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

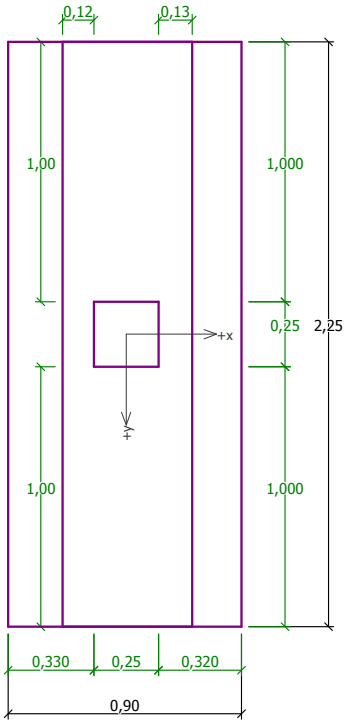
9.2.15 Základový pás ZP8 v mieste stĺpa D/15 (uzol 267)

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,10	m
Hloubka základové spáry	d	=	1,10	m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	1,10	m
Tloušťka základu	t	=	0,90	m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00	°

Objemová tíha zeminy nad základem = 24,00 kN/m^3



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Délka patky	x	=	0,90	m
Šířka patky	y	=	2,25	m
Délka horního stupně	a_{vx}	=	0,50	m
Šířka horního stupně	a_{vy}	=	2,25	m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,25	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,25	m
Objem patky		=	3,06	m^3

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 0,46 m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 1,12 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,60	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	31000,00	MPa

Ocel podélná : 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Zatížení

Číslo	Zatížení nové	Zatížení změna	Název	Typ	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	81,50	0,00	0,00	0,00	1,08
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	174,14	0,00	0,00	0,00	3,22
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	189,98	0,00	0,00	0,00	3,54
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	86,53	0,00	0,00	0,00	0,96
5	Ano		206,74	Návrhové	86,53	0,00	0,00	0,00	3,10
6	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	59,56	0,00	0,00	0,00	1,08
7	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	58,21	0,00	0,00	0,00	0,77
8	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	124,39	0,00	0,00	0,00	2,30
9	Ano		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	135,70	0,00	0,00	0,00	2,53
10	Ano		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	61,81	0,00	0,00	0,00	0,69
11	Ano		206,74 - provozní	Užitné	61,81	0,00	0,00	0,00	2,21
12	Ano		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	42,54	0,00	0,00	0,00	0,77

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	-0,01	78,87	355,51	22,19	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	-0,01	91,78	355,78	25,80	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,00	-0,03	127,09	353,15	35,99	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,00	-0,02	139,99	353,51	39,60	Ano
Zatížení č. 3	Ano	0,00	-0,03	135,29	352,93	38,33	Ano
Zatížení č. 3	Ne	0,00	-0,02	148,19	353,29	41,95	Ano
Zatížení č. 4	Ano	0,00	-0,01	81,28	355,75	22,85	Ano
Zatížení č. 4	Ne	0,00	-0,01	94,18	355,99	26,46	Ano
206,74	Ano	0,00	-0,04	83,26	352,00	23,65	Ano
206,74	Ne	0,00	-0,03	96,15	352,57	27,27	Ano
Zatížení č. 5	Ano	0,00	-0,02	67,92	355,36	19,11	Ano
Zatížení č. 5	Ne	0,00	-0,01	80,82	355,66	22,73	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 95,01 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 5,83 kN

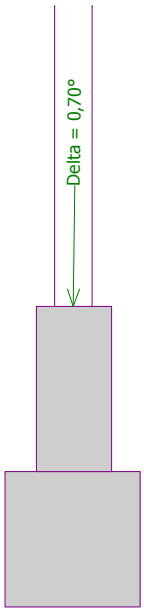
Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 3. (Zatížení č. 3)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 1,07 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 2,83 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 353,29 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 148,19 kPa

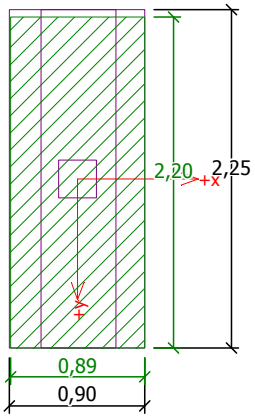
Svislá únosnost VYHOVUJE



Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,005<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,017<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,018<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE



Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 5. (206,74)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 6,08 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 104,85 kN
Extrémní horizontální síla H = 3,10 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

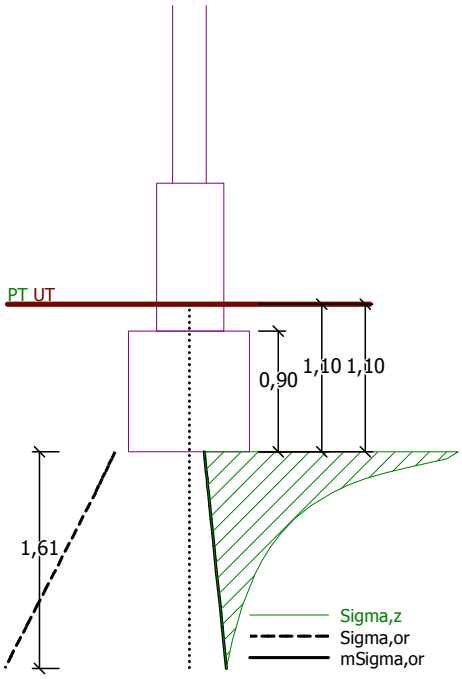
Spočtená vlastní tíha patky G = 70,38 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 4,32 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 1,5 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 1,3 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 2,0 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 1,9 mm
Sednutí středu základu = 3,3 mm
Sednutí charakterist. bodu = 2,1 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 8,34 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=3716,73)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=237,87)



Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,005<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,014<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,015<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 2,1 mm
Hloubka deformační zóny = 1,61 m

Natočení ve směru x = 0,081 (tan*1000); (4,6E-03 °)
Natočení ve směru y = 0,101 (tan*1000); (5,8E-03 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

0,21 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

0,00 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 189,98 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 105,55 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky = 84,43 kN
Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 4,50 m
Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max}$ = 0,02 MPa

Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max}$ = 3,60 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

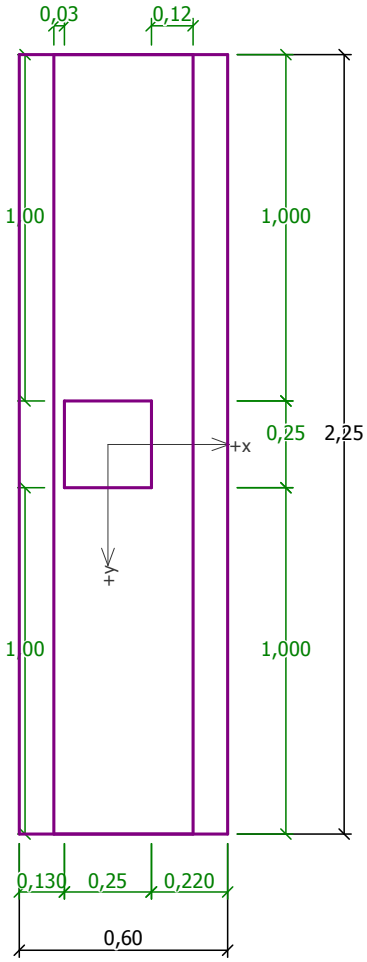
9.2.16 Základový pás ZP13 v mieste stĺpa A/16 (uzol 319)

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,10	m
Hloubka základové spáry	d	=	1,10	m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	1,10	m
Tloušťka základu	t	=	0,90	m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00	°

Objemová tíha zeminy nad základem = 24,00 kN/m^3



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Délka patky	x	=	0,60	m
Šířka patky	y	=	2,25	m
Délka horního stupně	a_{vx}	=	0,40	m
Šířka horního stupně	a_{vy}	=	2,25	m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,25	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,25	m
Objem patky		=	2,20	m^3

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 0,26 m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 1,12 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,60	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	31000,00	MPa

Ocel podélná : 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Ocel příčná: 10505 (R)
Mez kluzu f_{yk} = 500,00 MPa

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N	M_x	M_y	H_x	H_y
	nové	změna			[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	9,77	0,00	0,00	0,00	14,15
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	131,70	0,00	0,00	0,00	-6,83
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	98,24	0,00	0,00	0,00	17,70
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	104,18	0,00	0,00	0,00	-12,29
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	180,83	0,00	0,00	0,00	-8,32
6	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	6,98	0,00	0,00	0,00	10,11
7	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	94,07	0,00	0,00	0,00	-4,88
8	Ano		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	70,17	0,00	0,00	0,00	12,64
9	Ano		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	74,41	0,00	0,00	0,00	-8,78
10	Ano		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	129,16	0,00	0,00	0,00	-5,94

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

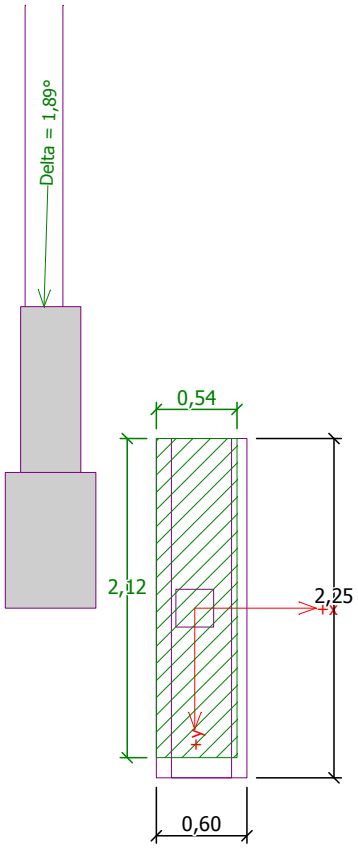
Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,01	-0,45	79,40	295,57	26,86	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,01	-0,35	88,72	307,47	28,85	Ano
Zatížení č. 2	Ano	-0,03	0,07	163,89	340,20	48,18	Ano
Zatížení č. 2	Ne	-0,03	0,07	177,24	341,63	51,88	Ano
Zatížení č. 3	Ano	-0,03	-0,23	156,65	314,06	49,88	Ano
Zatížení č. 3	Ne	-0,03	-0,21	168,94	318,22	53,09	Ano
Zatížení č. 4	Ano	-0,03	0,16	150,07	327,21	45,86	Ano
Zatížení č. 4	Ne	-0,03	0,14	163,04	329,98	49,41	Ano
Zatížení č. 5	Ano	-0,03	0,07	209,08	339,63	61,56	Ano
Zatížení č. 5	Ne	-0,03	0,07	222,38	340,85	65,24	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 68,47 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 2,92 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 5. (Zatížení č. 5)



Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 0,73 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 1,96 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 340,85 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 222,38 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,058<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,201<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,201<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 4,05 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 42,74 kN
Extrémní horizontální síla H = 14,15 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

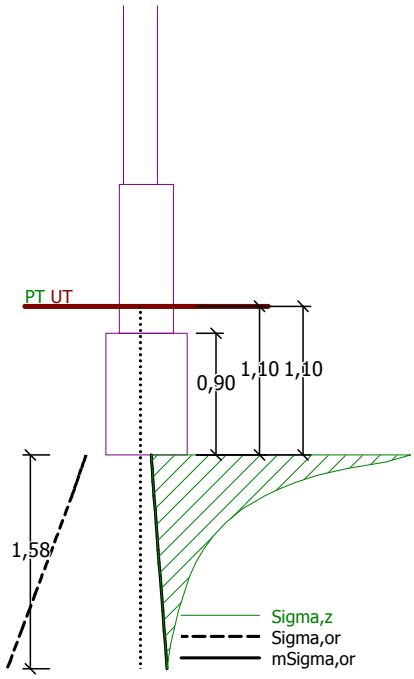
Spočtená vlastní tíha patky G = 50,72 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 2,16 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 1,9 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 1,2 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 2,8 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 2,1 mm
Sednutí středu základu = 3,6 mm
Sednutí charakterist. bodu = 2,5 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 8,64 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=12110,74)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=229,66)



Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,053<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,150<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,150<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 2,5 mm
Hloubka deformační zóny = 1,58 m

Natočení ve směru x = 1,097 (tan*1000); (6,3E-02 °)
Natočení ve směru y = 0,565 (tan*1000); (3,2E-02 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

0,10 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

0,00 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 180,83 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 120,55 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky = 60,28 kN
Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 4,50 m
Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max}$ = 0,02 MPa
Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max}$ = 3,60 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

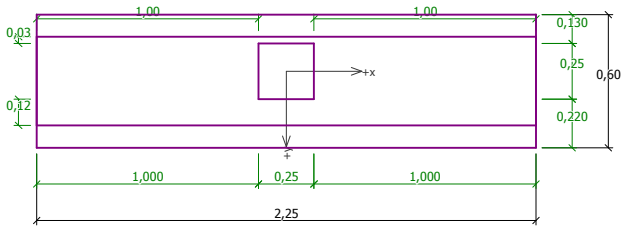
9.2.17 Základový pás ZP13 v mieste stĺpa B/17 (uzol 697)

Založení

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,10	m
Hloubka základové spáry	d	=	1,10	m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	1,10	m
Tloušťka základu	t	=	0,90	m
Sklon upraveného terénu	s_1	=	0,00	°
Sklon základové spáry	s_2	=	0,00	°

Objemová tíha zeminy nad základem = 24,00 kN/m^3



Geometrie konstrukce

Typ základu: stupňovitá excentrická patka

Délka patky	x	=	2,25	m
Šířka patky	y	=	0,60	m
Délka horního stupně	a_{vx}	=	2,25	m
Šířka horního stupně	a_{vy}	=	0,40	m
Šířka sloupu ve směru x	c_x	=	0,25	m
Šířka sloupu ve směru y	c_y	=	0,25	m
Objem patky		=	2,20	m^3

Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru x = 1,12 m
Vzdál. osy sloupu od kraje patky ve směru y = 0,34 m

Materiál konstrukce

Objemová tíha γ = 23,00 kN/m^3
Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	f_{ck}	=	25,00	MPa
Pevnost v tahu	f_{ctm}	=	2,60	MPa
Modul pružnosti	E_{cm}	=	31000,00	MPa

Ocel podélná : 10505 (R)

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00	MPa

Ocel příčná: 10505 (R)

Mez kluzu	f_{yk}	=	500,00	MPa

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N	M_x	M_y	H_x	H_y
	nové	změna			[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	31,18	0,00	0,00	-0,39	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Návrhové	106,00	0,00	0,00	1,75	0,00
3	Ano		Zatížení č. 3	Návrhové	31,19	0,00	0,00	-0,39	0,00
4	Ano		Zatížení č. 4	Návrhové	115,98	0,00	0,00	0,48	0,00
5	Ano		Zatížení č. 5	Návrhové	121,35	0,00	0,00	0,74	0,00
6	Ano		Zatížení č. 1 - provozní	Užitné	22,27	0,00	0,00	-0,28	0,00
7	Ano		Zatížení č. 2 - provozní	Užitné	75,71	0,00	0,00	1,25	0,00
8	Ano		Zatížení č. 3 - provozní	Užitné	22,28	0,00	0,00	-0,28	0,00
9	Ano		Zatížení č. 4 - provozní	Užitné	82,84	0,00	0,00	0,34	0,00
10	Ano		Zatížení č. 5 - provozní	Užitné	86,68	0,00	0,00	0,53	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1

Posouzení zatěžovacích stavů

Název	Vl. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	-0,01	0,02	66,48	354,13	18,77	Ano
Zatížení č. 1	Ne	-0,01	0,01	80,14	354,78	22,59	Ano
Zatížení č. 2	Ano	0,02	0,03	133,38	349,46	38,17	Ano
Zatížení č. 2	Ne	0,02	0,03	146,91	350,29	41,94	Ano
Zatížení č. 3	Ano	-0,01	0,02	66,49	354,13	18,78	Ano
Zatížení č. 3	Ne	-0,01	0,01	80,15	354,78	22,59	Ano
Zatížení č. 4	Ano	0,01	0,03	140,15	351,91	39,83	Ano
Zatížení č. 4	Ne	0,01	0,03	153,69	352,52	43,60	Ano
Zatížení č. 5	Ano	0,01	0,03	145,21	351,37	41,33	Ano
Zatížení č. 5	Ne	0,01	0,03	158,74	352,00	45,10	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 68,47 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 2,92 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 5. (Zatížení č. 5)

Parametry smykové plochy pod základem:
Hloubka smykové plochy z_{sp} = 0,73 m
Dosah smykové plochy l_{sp} = 1,96 m

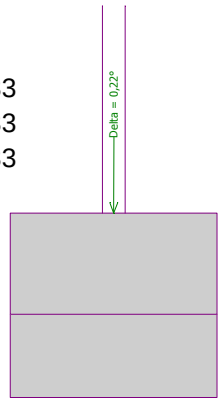
Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 352,00 kPa
Extrémní kontaktní napětí σ = 158,74 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,010<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,052<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,052<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

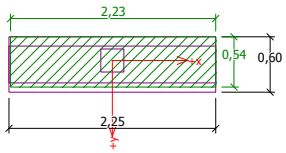


Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)
Zemní odpor: klidový
Výpočtová velikost zemního odporu S_{pd} = 4,05 kN

Horizontální únosnost základu R_{dh} = 92,44 kN
Extrémní horizontální síla H = 1,75 kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE



Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.
Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).
Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky G = 50,72 kN
Spočtená tíha nadloží Z = 2,16 kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 1,7 mm
Sednutí středu hrany x - 2 = 1,3 mm
Sednutí středu hrany y - 1 = 1,0 mm
Sednutí středu hrany y - 2 = 0,9 mm
Sednutí středu základu = 2,4 mm
Sednutí charakterist. bodu = 1,6 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

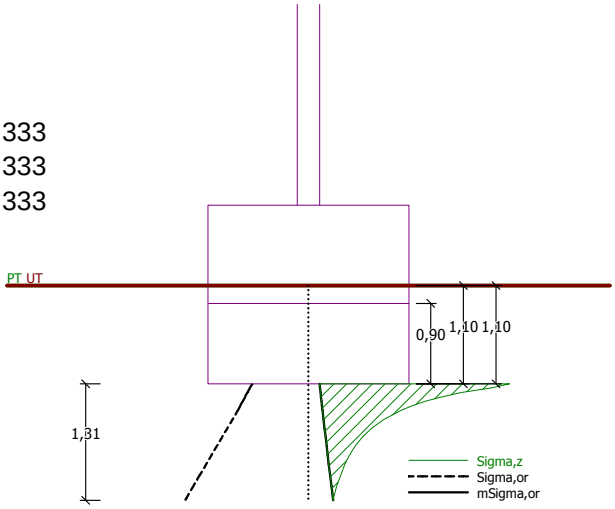
Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:
Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti E_{def} = 8,73 MPa
Základ je ve směru délky tuhý (k=227,32)
Základ je ve směru šířky tuhý (k=11987,67)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky e_x = 0,009<0,333
Max. excentricita ve směru šířky patky e_y = 0,047<0,333
Max. prostorová excentricita e_t = 0,047<0,333

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE



Celkové sednutí a natočení základu:
Sednutí základu = 1,6 mm
Hloubka deformační zóny = 1,31 m

Natočení ve směru x = 0,058 (tan*1000); (3,3E-03 °)
Natočení ve směru y = 0,729 (tan*1000); (4,2E-02 °)

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

0,00 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

0,10 m ≤ 0,45 m
Maximální vyložení patky je menší než 0,50 * tloušťka patky, výztuž není nutná.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 121,35 kN

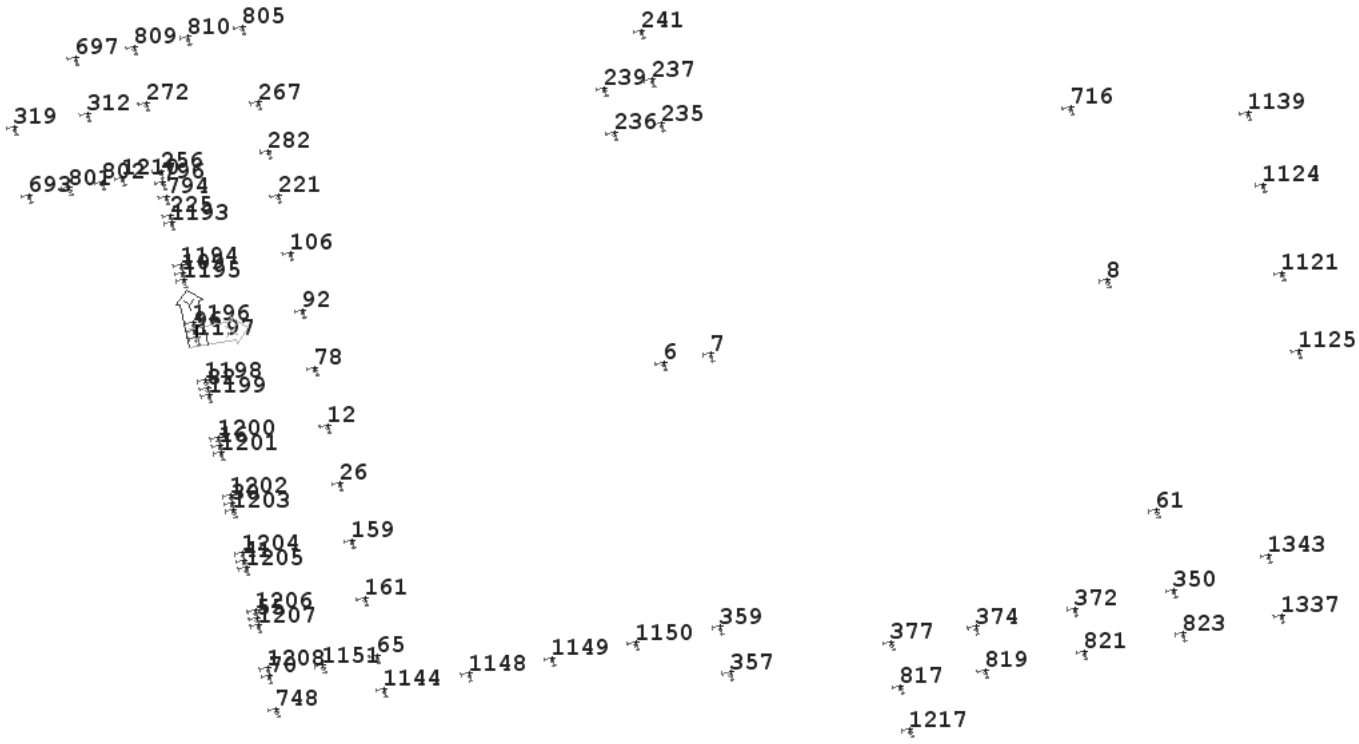
Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 80,90 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky = 40,45 kN
Uvažovaný obvod sloupu u_0 = 4,50 m
Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max}$ = 0,01 MPa
Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,max}$ = 3,60 MPa

Základ na protlačení VYHOVUJE

10.0 NÁVRH KOTVENIA STĹPOV DO ZÁKLADOV :

10.1.1 Schéma číslovania uzlov



10.1.2 Návrh a posúdenie kotvenia stĺpu v osiach I-8 ... uzol č. 7

Výpočtové reakce v podporách

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
2	7	6	**-4.46**	-1.40	**347.61**	0.00	0.00	0.00
2	7	53	**-121.86**	-2.74	1377.16	0.00	0.00	0.00
2	7	4	-20.82	**-0.25**	397.26	0.00	0.00	0.00
2	7	54	-59.88	**-2.84**	1126.52	0.00	0.00	0.00
2	7	61	-114.54	-2.73	**1405.79**	0.00	0.00	0.00

Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

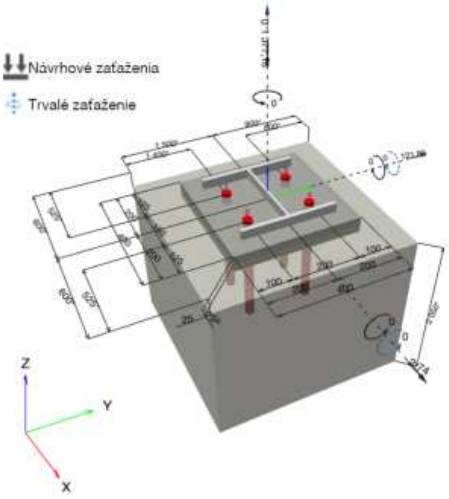
1 Vstupné údaje



Typ a priemer kotvy:	**HIT-HY 200-A + AM (8.8) M30**
Obdobie návratu (životnosť v rokoch):	50
Objednávacie číslo:	2008139 AM 8.8 M30x1000 (prvok) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)
Efektívna kotevná hĺbka:	$h_{ef,act}$ = 300,0 mm ($h_{ef,limit}$ = - mm)
Materiál:	8.8
Certifikát č.:	ETA 11/0493
Vydaný I Platný:	10. 12. 2021 | -
Posúdenie:	Návrhová metóda EN 1992-4, Chemické
Dištančná montáž:	bez upnutie (kotva); Úroveň zadržania: 2,00; e_b = 25,0 mm; t = 25,0 mm
	Hilti malta: , viacúčelová, $f_{c,Grout}$ = 30,00 N/mm^2
Kotevná platňa^R :	l_x x l_y x t = 400,0 mm x 400,0 mm x 25,0 mm; (Odporúčaná hrúbka kotevnej platne: nepočítané)
Profil:	IPBi/HEA, IPBI 300 / HE 300 A; (D × Š × H x FT) = 290,0 mm x 300,0 mm x 8,5 mm x 14,0 mm
Základný materiál:	s trhlinami betón, C25/30, $f_{c,cyl}$ = 25,00 N/mm^2; h = 2 050,0 mm, Teplota krátkodobá / dlhodobá: 0/0 °C, Používateľom definovaný čiastkový faktor bezpečnosti materiálu. γ_c = 1,500
Montáž:	**kotevný otvor vŕtaný príklepom, Podmienky montáže: suchá**
Výstuž:	Osová vzdialenosť výstuže < 150mm (ľubovoľné Ø), alebo < 100mm (Ø<=10mm)
	s pozdĺžnou výstužou okraja d >= 12,0 [mm] + uzavretá sieť (strmene, závesy) s <= 100,0 [mm]

^{R} - Výpočet kotiev je založený na predpoklade tuhej kotevnej platne.

Geometria [mm] & Zaťaženie [kN, kNm]

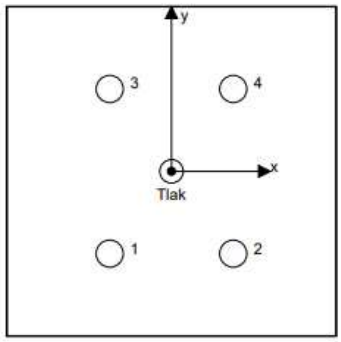


1.1 Kombinácia zaťaženia

Stav	Popis	Sily [kN] / Momenty [kNm]	Seizmický	Oheň	Max. využitie kotvy [%]
1	Kombinácia 1	N = -1 405,790; V_x = 2,730; V_y = 114,540; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000; N_{sus} = 0,000; $M_{x,sus}$ = 0,000; $M_{y,sus}$ = 0,000;	nie	nie	93
2	Kombinácia 2	N = -1 377,160; V_x = 2,740; V_y = 121,860; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000; N_{sus} = 0,000; $M_{x,sus}$ = 0,000; $M_{y,sus}$ = 0,000;	nie	nie	99

2 Zaťažovací stav/Výsledné sily na kotvu

Kontrolovaný zaťažovací stav: 2 Kombinácia 2



Reakcie kotvy [kN]
Ťahová sila: (+ ťah, -tlak)

Kotva	Ťahová sila	Šmyková sila	Šmyková sila x	Šmyková sila y
1	0,000	30,473	0,685	30,465
2	0,000	30,473	0,685	30,465
3	0,000	30,473	0,685	30,465
4	0,000	30,473	0,685	30,465

Maximálne tlakové pretvorenie betónu: 0,29 [‰]
Maximálne tlakové napätie v betóne: 8,61 [N/mm^2]
Výsledná ťahová sila v (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]
Výsledná tlaková sila v (x/y)=(0,0/0,0): 1 377,160 [kN]

Sily v kotve sú vypočítané na základe predpokladu, tuhej kotevnej platne.

3 Zaťaženie ťahom ((EN 1992-4, Odstavec 7.2.1))

	Zaťaženie [kN]	Kapacita [kN]	Využitie β_N [%]	Stav
Porušenie ocele*	N/A	N/A	N/A	N/A
Porušenie betónového kužeľa**	N/A	N/A	N/A	N/A
Porušenie rozlomením betónu**	N/A	N/A	N/A	N/A

* najnepriaznivejšia kotva **skupina kotiev (kotvy v ťahu)

4 Šmykové zaťaženie ((EN 1992-4, Odstavec 7.2.2))

	Zaťaženie [kN]	Kapacita [kN]	Využitie β_V [%]	Stav
Porušenie ocele (bez dištančnej montáže)*	30,473	179,600	17	OK
Porušenie ocele (s uvážením dištančnej montáže)*	30,473	54,827	56	OK
Porušenie vylomením betónu**	121,891	380,346	33	OK
Porušenie okraja betónu v smere y+**	121,868	123,516	99	OK

* najnepriaznivejšia kotva **skupina kotiev (zodpovedajúce kotvy)

4.1 Porušenie ocele (bez dištančnej montáže)

$V_{Ed} \le V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.2

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s}$ EN 1992-4, Rovnica (7.35)

$V^0_{Rk,s}$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
224,500	1,000	224,500	1,250	179,600	30,473

4.2 Porušenie ocele (s uvážením dištančnej montáže)

$V_{Ed} \le V_{Rd,s,M} = \frac{V_{Rk,s,M}}{\gamma_{M,s}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.2

$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a}$ EN 1992-4, Rovnica 7.37

$M_{Rk,s} = M^0_{Rk,s} \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right)$ EN 1992-4, Rovnica 7.38

$l_a = e_c + \frac{t}{2} + a_3$ EN 1992-4, Rovnica 6.2

l [mm]	α_M
52,5	2,00

$N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$M^0_{Rk,s}$ [kNm]	$M_{Rk,s} = M^0_{Rk,s} (1 - N_{Ed} / N_{Rd,s})$ [kNm]
0,000	1,000	1,799	1,799

$V^M_{Rk,s} = \alpha_M * M_{Rk,s} / l$ [kN]	γ_{Ms}	$V^M_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
68,533	1,250	54,827	30,473

4.3 Porušenie vylomením betónu (odpovedajúce bet. kužeľu)

$V_{Ed} \le V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,cp}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.2

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min\{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\}$ EN 1992-4, Rovnica (7.39c)

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$ EN 1992-4, Rovnica (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Rovnica (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Rovnica (7.3)

$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.6)

$\psi_{M,N} = 1$ EN 1992-4, Rovnica (7.7)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]	
1 155 000	810 000	450,0	900,0	2,000	25,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	1,000	1,000	1,000
k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,cp}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7,700	200,052	1,500	380,346	121,891		

ID skupiny kotiev
1-4

4.4 Porušenie okraja betónu v smere y+

$$V_{Ed} \le V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}}$$ EN 1992-4, Tabuľka 7.2

$$V_{Rk,c} = k_T \cdot V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V}$$ EN 1992-4, Rovnica (7.40)

$$V^0_{Rk,c} = k_g \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot l_f^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$$ EN 1992-4, Rovnica (7.41)

$$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1}\right)^{0,5}$$ EN 1992-4, Rovnica (7.42)

$$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2}$$ EN 1992-4, Rovnica (7.43)

$$A^0_{c,V} = 4,5 \cdot c_1^2$$ EN 1992-4, Rovnica (7.44)

$$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \le 1,00$$ EN 1992-4, Rovnica (7.45)

$$\Psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h}\right)^{0,5} \ge 1,00$$ EN 1992-4, Rovnica (7.46)

$$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}\right)} \le 1,00$$ EN 1992-4, Rovnica (7.47)

$$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \ge 1,00$$ EN 1992-4, Rovnica (7.48)

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_g	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm^2]
300,0	30,00	1,700	0,061	0,052	25,00

c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm^2]	$A^0_{c,V}$ [mm^2]
800,0	1 440 000	2 880 000

$\Psi_{s,V}$	$\Psi_{h,V}$	$\Psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\Psi_{ec,V}$	$\Psi_{re,V}$
0,831	1,000	1,000	0,0	1,000	1,400

$V^0_{Rk,c}$ [kN]	k_T	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
318,394	1,0	1,500	123,516	121,868

5 Premiestnenia (najviac zaťažená kotva)

Krátkodobé zaťaženie:

N_{Sk} = 0,000 [kN] $\quad \delta_N$ = 0,0000 [mm]

V_{Sk} = 45,136 [kN] $\quad \delta_V$ = 1,3541 [mm]

δ_{NV} = 1,3541 [mm]

Dlhodobé zaťaženie:

N_{Sk} = 0,000 [kN] $\quad \delta_N$ = 0,0000 [mm]

V_{Sk} = 45,136 [kN] $\quad \delta_V$ = 2,2568 [mm]

δ_{NV} = 2,2568 [mm]

Poznámka: Premiestnenia pod vplyvom ťahovej sily sú platné pri polovičnej hodnote predpísaného uťahovacieho momentu pre montáž v betóne. netrhlinový Premiestnenia pod vplyvom šmykovej sily sú platné bez uvažovania trenia medzi betónom a kotevnou platňou! Vôľa kotvy vo vŕtanom otvore a otvore kotevnej platne nie je zahrnutá v tomto výpočte!

Prípustné premiestnenia kotiev závisia od povahy upevňovanej konštrukcie a musia byť určené projektantom!

6 Upozornenia

- Rozloženie zaťaženia na kotvy v dôsledku pružnej deformácie kotevnej platne nie je uvažované. Kotevná platňa je predpokladaná ako dostatočne tuhá, tak že nedôjde k deformácii v prípade zaťaženia! Vstupné údaje a výsledky musia byť kontrolované s existujúcimi podmienkami pre vierohodnosť!
- Posúdenie prenosu zaťaženia do základného materiálu je požadované realizovať podľa EN 1992-4, Príloha A!
- Návrh je platný iba v prípade, ak veľkosť otvoru pre kotvu v kotevnej platni nie je väčší ako je veľkosť uvedená v tabuľke 6.1 z EN 1992-4! V prípade väčších otvorov postupujte podľa odseku 6.2.2 z EN 1992-4!
- Zoznam príslušenstva v tomto protokole je informatívny a iba pre používateľa. V každom prípade, návod na použitie dodávaný s výrobkom a je potrebné ho dodržiavať pre zaistenie správnej inštalácie.
- Na určenie $\Psi_{re,V}$ (porucha okraja betónu) sa ako kryt betónu okrajovej výstuže použije minimálne krytie betónu definované v nastaveniach návrhu.
- Vyčistenie kotevného otvoru musí byť vykonané v súlade s návodom na použitie (2×vyfúkať stlačeným vzduchom bez oleja (min. 6bar), 2×vykefovať, a opäť 2×vyfúkať stlačeným vzduchom).
- Charakteristická pevnosť lepidla (súdržnosť) závisí od krátkodobých a dlhodobých teplôt.
- Okrajová výstuž pre zabránenie porušeniu rozlomením betónu nie je požadovaná.
- Charakteristická odolnosť spoja závisí na období návratu návratu (životnosť v rokoch): 50

Kotvenie vyhovuje zvolenej výpočtovej metóde!

7 Údaje pre montáž

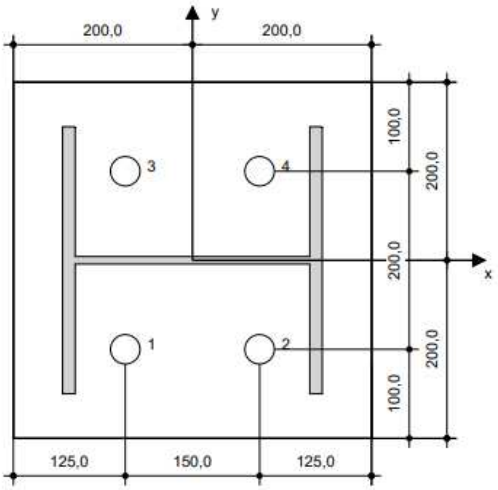
Kotevná platňa, oceľ: S 235; E = 210 000,00 N/mm²; f_{yk} = 235,00 N/mm²
Profil: IPBi/HEA, IPBl 300 / HE 300 A; (D × Š × H x FT) = 290,0 mm x 300,0 mm x 8,5 mm x 14,0 mm
Priemer otvoru v kotevnej platni: d_f = 33,0 mm
Hĺbka kotevnej platne (vstup): 25,0 mm
Odporúčaná hrúbka kotevnej platne: nepočítané
Metóda vŕtania: Vŕtané príklepom
Čistenie: Je vyžadované čistenie vŕtaného otvoru stlačeným vzduchom podľa návodu na použitie

Typ a priemer kotvy: HIT-HY 200-A + AM (8.8) M30
Objednávacie číslo: 2008139 AM 8.8 M30x1000 (prvok) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)
Maximálny inštalačný uťahovací moment: 300 Nm
Priemer otvoru v základnom materiáli: 35,0 mm
Hĺbka diery v základnom materiáli: 300,0 mm
Minimálna hrúbka základného materiálu: 370,0 mm

Hilti AM závitová tyč s HIT-HY 200 lepiacou hmotou s vložením 300 mm h_ef, M30, Pozinkovaná oceľ, Vŕtanie príklepom{DremicetHouseynalfelectedSappr}

7.1 Potrebné príslušenstvo

Vŕtanie	Čistenie	Osadzovanie
• Vhodné vŕtacie kladivo • Vrták správneho priemeru	• Stlačený vzduch s požadovaným príslušenstvom pre vyfukovanie kotevného dna od dna. • Odpovedajúci priemer drátenej kefky	• Vytláčací prístroj vrátane vodiacej kazety a zmiešavača. • Momentový kľúč



Súradnice kotvy [mm]

Kotva	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-75,0	-100,0	525,0	675,0	1 400,0	1 000,0
2	75,0	-100,0	675,0	525,0	1 400,0	1 000,0
3	-75,0	100,0	525,0	675,0	1 600,0	800,0
4	75,0	100,0	675,0	525,0	1 600,0	800,0

10.1.3 Návrh a posúdenie kotvenia stĺpu v osiach M-2 ... uzol č. 350

Výpočtové reakce v podporách

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
38	350	6	**6.02**	23.43	46.05	0.00	0.00	0.00
38	350	51	**-10.11**	20.99	-29.75	0.00	0.00	0.00
38	350	52	-4.38	**93.02**	**155.99**	0.00	0.00	0.00
38	350	3	-9.88	**-19.02**	**-83.25**	0.00	0.00	0.00

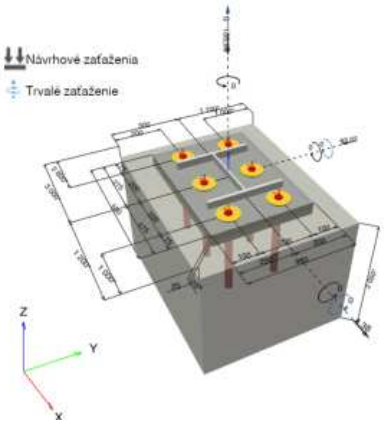
1 Vstupné údaje



Typ a priemer kotvy:	**HIT-HY 200-A + AM (8.8) M30**
Obdobie návratu (životnosť v rokoch):	50
Objednávacie číslo:	2008139 AM 8.8 M30x1000 (prvok) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)
Seizmický/Výplňový set alebo iné adektvátne riešenie pre vyplnenie medzery otvoru v platni.	
Efektívna kotevná hĺbka:	$h_{ef,act}$ = 300,0 mm ($h_{ef,limit}$ = - mm)
Materiál:	8.8
Certifikát č.:	ETA 11/0493
Vydaný I Platný:	10. 12. 2021 | -
Posúdenie:	SOFA návrhová metóda + fib (07/2011) - po ETAG BOND skúškach
Dištančná montáž:	bez upnutie (kotva); Úroveň zadržania: 2,00; e_b = 25,0 mm; t = 25,0 mm
Kotevná platňa[R]:	Hilti malta: , viacúčelová, $f_{c,Grout}$ = 30,00 N/mm² l_x x l_y x t = 550,0 mm x 400,0 mm x 25,0 mm; (Odporúčaná hrúbka kotevnej platne: nepočítané)
Profil:	IPBi/HEA, IPBl 300 / HE 300 A; (D × Š × H x FT) = 290,0 mm x 300,0 mm x 8,5 mm x 14,0 mm
Základný materiál:	netrhlinový betón, C25/30, $f_{c,cyl}$ = 25,00 N/mm²; h = 2 050,0 mm, Teplota krátkodobá / dlhodobá: 0/0 °C
Montáž:	**kotevný otvor vŕtaný príklepom, Podmienky montáže: suchá**
Výstuž:	Osová vzdialenosť výstuže < 150mm (ľubovoľné Ø), alebo < 100mm (Ø<=10mm) s pozdĺžnou výstužou okraja d >= 12,0 [mm] + uzavretá sieť (strmene, závesy) s <= 100,0 [mm]

[R] - Výpočet kotiev je založený na predpoklade tuhej kotevnej platne.

Geometria [mm] & Zaťaženie [kN, kNm]

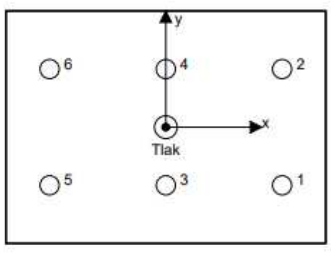


1.1 Kombinácia zaťaženia

Stav	Popis	Sily [kN] / Momenty [kNm]	Seizmický	Oheň	Max. využitie kotvy [%]
1	Kombinácia 1	N = -155,990; V_x = 4,380; V_y = -93,020; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000; N_{sus} = 0,000; $M_{x,sus}$ = 0,000; $M_{y,sus}$ = 0,000;	nie	nie	61
2	Kombinácia 2	N = 83,250; V_x = 9,880; V_y = -19,020; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000; N_{sus} = 0,000; $M_{x,sus}$ = 0,000; $M_{y,sus}$ = 0,000;	nie	nie	39

2 Zaťažovací stav/Výsledné sily na kotvu

Kontrolovaný zaťažovací stav: 1 Kombinácia 1



Reakcie kotvy [kN]
Ťahová sila: (+ ťah, -tlak)

Kotva	Ťahová sila	Šmyková sila	Šmyková sila x	Šmyková sila y
1	0,000	15,521	0,730	-15,503
2	0,000	15,521	0,730	-15,503
3	0,000	15,521	0,730	-15,503
4	0,000	15,521	0,730	-15,503
5	0,000	15,521	0,730	-15,503
6	0,000	15,521	0,730	-15,503

Maximálne tlakové pretvorenie betónu: 0,02 [‰]
Maximálne tlakové napätie v betóne: 0,71 [N/mm²]
Výsledná ťahová sila v (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]
Výsledná tlaková sila v (x/y)=(0,0/0,0): 155,990 [kN]

Sily v kotve sú vypočítané na základe predpokladu, tuhej kotevnej platne.

3 Zaťaženie ťahom SOFA (fib (07/2011), odstavec 16.2.1)

	Zaťaženie [kN]	Kapacita [kN]	Využitie β_N [%]	Stav
Porušenie ocele*	N/A	N/A	N/A	N/A
Porušenie betónového kužeľa**	N/A	N/A	N/A	N/A
Porušenie rozlomením betónu**	N/A	N/A	N/A	N/A

* najnepriaznivejšia kotva **skupina kotiev (kotvy v ťahu)

4 Šmykové zaťaženie SOFA (fib (07/2011), odstavec 16.2.2)

	Zaťaženie [kN]	Kapacita [kN]	Využitie β_V [%]	Stav
Porušenie ocele (bez dištančnej montáže)*	15,521	179,600	9	OK
Porušenie ocele (s uvážením dištančnej montáže)*	15,521	54,827	29	OK
Porušenie vylomením betónu**	93,123	433,191	22	OK
Porušenie okraja betónu v smere y-**	46,562	77,036	61	OK

* najnepriaznivejšia kotva **skupina kotiev (zodpovedajúce kotvy)

4.1 Porušenie ocele (bez dištančnej montáže)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
224,500	1,250	179,600	15,521

4.2 Porušenie ocele (s uvážením dištančnej montáže)

l [mm]	α_M		
52,5	2,00		

N_{Sd} / $N_{Rd,s}$	1 - N_{Sd} / $N_{Rd,s}$	$M^0_{Rk,s}$ [kNm]	$M_{Rk,s} = M^0_{Rk,s}$ (1 - N_{Sd}/ $N_{Rd,s}$) [kNm]
0,000	1,000	1,799	1,799

$V^M_{Rk,s} = \alpha_M * M_{Rk,s} / l$ [kN]	$\gamma_{Ms,b,V}$	$V^M_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
68,533	1,250	54,827	15,521

4.3 Porušenie vylomením betónu (odpovedajúce bet. kužeľu)

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$\Psi_{A,N}$	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_4
1 105 000	810 000	1,364	450,0	900,0	2,000

$e_{c1,V}$ [mm]	$\Psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\Psi_{ec2,N}$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,833	1,000

$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
285,788	1,500	433,191	93,123

ID skupiny kotiev
1-6

4.4 Porušenie okraja betónu v smere y-

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_V	α	β
240,0	30,00	2,400	0,077	0,060

c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm^2]	$A^0_{c,V}$ [mm^2]	$\Psi_{A,V}$
400,0	960 000	720 000	1,667

$\Psi_{s,V}$	$\Psi_{h,V}$	$\Psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\Psi_{ec,V}$	$\Psi_{re,V}$	$\Psi_{90°,V}$
1,000	1,000	1,001	0,0	1,000	1,000	2,500

$V^0_{Rk,c}$ [kN]	n_1	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
173,170	2	1,500	77,036	46,562

Pozn.: Limit odolnosti podľa fib (07/2011) Rovnica (10.2-6) je rozhodujúci

5 Premiestnenia (najviac zaťažená kotva)

Krátkodobé zaťaženie:

N_{Sk} = 0,000 [kN] $\quad \delta_N$ = 0,0000 [mm]

V_{Sk} = 22,974 [kN] $\quad \delta_V$ = 0,6892 [mm]

δ_{NV} = 0,6892 [mm]

Dlhodobé zaťaženie:

N_{Sk} = 0,000 [kN] $\quad \delta_N$ = 0,0000 [mm]

V_{Sk} = 22,974 [kN] $\quad \delta_V$ = 1,1487 [mm]

δ_{NV} = 1,1487 [mm]

Poznámka: Premiestnenia pod vplyvom ťahovej sily sú platné pri polovičnej hodnote predpísaného uťahovacieho momentu pre montáž v betóne. netrhlinový Premiestnenia pod vplyvom šmykovej sily sú platné bez uvažovania trenia medzi betónom a kotevnou platňou! Vôľa kotvy vo vŕtanom otvore a otvore kotevnej platne nie je zahrnutá v tomto výpočte!

Prípustné premiestnenia kotiev závisia od povahy upevňovanej konštrukcie a musia byť určené projektantom!

6 Upozornenia

- Rozloženie zaťaženia na kotvy v dôsledku pružnej deformácie kotevnej platne nie je uvažované. Kotevná platňa je predpokladaná ako dostatočne tuhá, tak že nedôjde k deformácii v prípade zaťaženia! Vstupné údaje a výsledky musia byť kontrolované s existujúcimi podmienkami pre vierohodnosť!
- Vo vašom návrhu máte zvolené vyplnené otvory. Uistite sa prosím, že tam je správna metóda na vyplnenie prstencového otvoru medzi kotvou a HIT-HY 200-A + AM (8.8) M30, a v prípade akýchkoľvek otázok kontaktujte Hilti.
- Zoznam príslušenstva v tomto protokole je informatívny a iba pre používateľa. V každom prípade, návod na použitie dodávaný s výrobkom a je potrebné ho dodržiavať pre zaistenie správnej inštalácie.
- Vyčistenie kotevného otvoru musí byť vykonané v súlade s návodom na použitie (2×vyfúkať stlačeným vzduchom bez oleja (min. 6bar), 2×vykefovať, a opäť 2×vyfúkať stlačeným vzduchom).
- Charakteristická pevnosť lepidla (súdržnosť) závisí od krátkodobých a dlhodobých teplôt.
- Táto návrhová metóda fib (07/2011) predpokladá že medzikružie medzi kotvou a kotevnou platňou bude eliminované. Toto je možne dosiahnuť napríklad pomocou vyplnenia medzikružia chemickou hmotou s dostatočnou pevnosťou v tlaku (napr. použitím HiltiSeizmického/Výplňového setu), alebo iným vhodným spôsobom
- Súlad s vsúčasnosti platnými predpismi (napr. EC3, AS 4100, atď.) je zodpovednosťou užívateľa.
- Posúdenie prenosu zaťaženia do základného materiálu je požadované realizovať podľa fib(07/2011)!
- Charakteristická odolnosť spoja závisí na období návratu návratu (životnosť v rokoch): 50

Kotvenie vyhovuje zvolenej výpočtovej metóde!

7 Údaje pre montáž

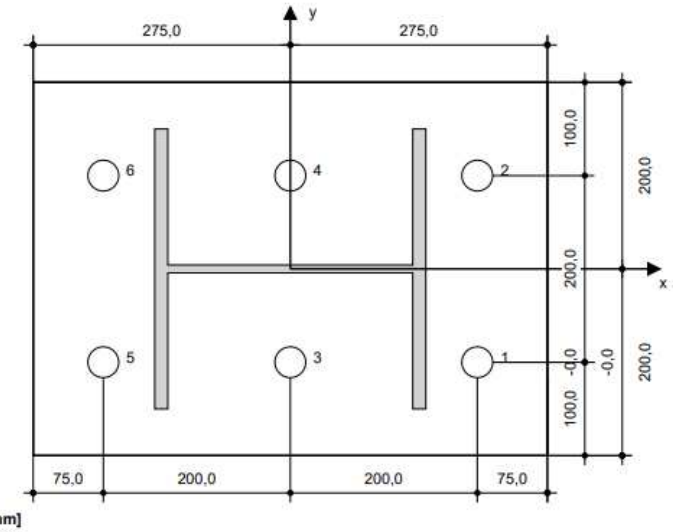
Kotevná platňa, oceľ: S 235; E = 210 000,00 N/mm^2; f_{yk} = 235,00 N/mm^2
Profil: IPBi/HEA, IPBI 300 / HE 300 A; (D × Š × H x FT) = 290,0 mm x 300,0 mm x 8,5 mm x 14,0 mm
Priemer otvoru v kotevnej platni: d_f = 33,0 mm
Hĺbka kotevnej platne (vstup): 25,0 mm
Odporúčaná hrúbka kotevnej platne: nepočítané
Metóda vŕtania: Vŕtané príklepom
Čistenie: Je vyžadované čistenie vŕtaného otvoru stlačeným vzduchom podľa návodu na použitie

Typ a priemer kotvy: HIT-HY 200-A + AM (8.8) M30
Objednávacie číslo: 2008139 AM 8.8 M30x1000 (prvok) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)
Maximálny inštalačný uťahovací moment: 300 Nm
Priemer otvoru v základnom materiáli: 35,0 mm
Hĺbka diery v základnom materiáli: 300,0 mm
Minimálna hrúbka základného materiálu: 370,0 mm

Hilti AM závitová tyč s HIT-HY 200 lepiacou hmotou s vložením 300 mm h_ef, M30, Pozinkovaná oceľ, Vŕtanie príklepom{DremicetHouseynalfelectedSappr}

7.1 Potrebné príslušenstvo

Vŕtanie	Čistenie	Osadzovanie
• Vhodné vŕtacie kladivo • Vrták správneho priemeru	• Stlačený vzduch s požadovaným príslušenstvom pre vyfukovanie kotevného dna od dna. • Odpovedajúci priemer drátenej kefky	• Vytláčací prístroj vrátane vodiacej kazety a zmiešavača. • Seizmický/Výplňový set • Momentový kľúč



Súradnice kotvy [mm]

Kotva	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	200,0	-100,0	3 200,0	1 000,0	200,0	1 200,0
2	200,0	100,0	3 200,0	1 000,0	400,0	1 000,0
3	0,0	-100,0	3 000,0	1 200,0	200,0	1 200,0

Kotva	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
4	0,0	100,0	3 000,0	1 200,0	400,0	1 000,0
5	-200,0	-100,0	2 800,0	1 400,0	200,0	1 200,0
6	-200,0	100,0	2 800,0	1 400,0	400,0	1 000,0

10.1.4 Návrh a posúdenie kotvenia stĺpu v osiach H-2 ... uzol č. 357

Výpočtové reakce v podporách

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
39	357	6	**16.24**	-1.04	**25.06**	0.00	0.00	0.00
39	357	53	**-21.49**	11.94	**-114.53**	0.00	0.00	0.00
39	357	52	-11.10	**30.12**	-17.82	0.00	0.00	0.00
39	357	3	-11.73	**-1.77**	-71.13	0.00	0.00	0.00

Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

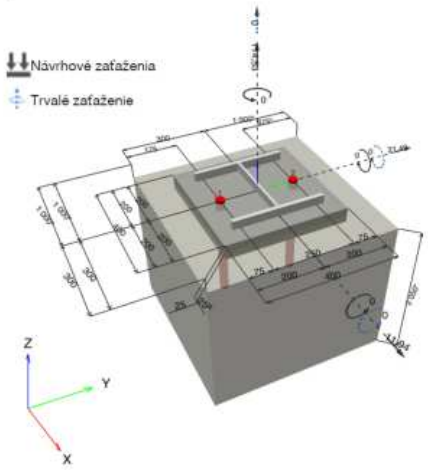
1 Vstupné údaje



Typ a priemer kotvy:	**HIT-HY 200-A + AM (8.8) M30**
Obdobie návratu (životnosť v rokoch):	50
Objednávacie číslo:	2008139 AM 8.8 M30x1000 (prvok) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)
Efektívna kotevná hĺbka:	$h_{ef,act}$ = 300,0 mm ($h_{ef,limit}$ = - mm)
Materiál:	8.8
Certifikát č.:	ETA 11/0493
Vydaný I Platný:	10. 12. 2021 | -
Posúdenie:	Návrhová metóda EN 1992-4, Chemické
Dištančná montáž:	bez upnutie (kotva); Úroveň zadržania: 2,00; e_b = 25,0 mm; t = 25,0 mm
Kotevná platňa[R]:	Hilti malta: , viacúčelová, $f_{c,Grout}$ = 30,00 N/mm^2 l_x x l_y x t = 400,0 mm x 400,0 mm x 25,0 mm; (Odporúčaná hrúbka kotevnej platne: nepočítané)
Profil:	IPBi/HEA, IPBl 300 / HE 300 A; (D × Š × H x FT) = 290,0 mm x 300,0 mm x 8,5 mm x 14,0 mm
Základný materiál:	netrhlinový betón, C25/30, $f_{c,cyl}$ = 25,00 N/mm^2; h = 2 050,0 mm, Teplota krátkodobá / dlhodobá: 0/0 °C, Používateľom definovaný čiastkový faktor bezpečnosti materiálu. γ_c = 1,500
Montáž:	**kotevný otvor vŕtaný príklepom, Podmienky montáže: suchá**
Výstuž:	Osová vzdialenosť výstuže < 150mm (ľubovoľné Ø), alebo < 100mm (Ø<=10mm) s pozdĺžnou výstužou okraja d >= 12,0 [mm] + uzavretá sieť (strmene, závesy) s <= 100,0 [mm]

[R] - Výpočet kotiev je založený na predpoklade tuhej kotevnej platne.

Geometria [mm] & Zaťaženie [kN, kNm]

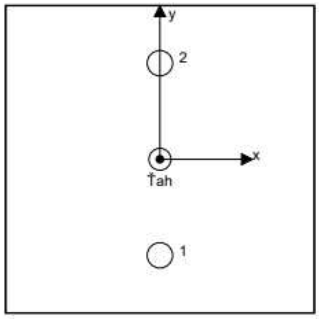


1.1 Kombinácia zaťaženia

Stav	Popis	Sily [kN] / Momenty [kNm]	Seizmický	Oheň	Max. využitie kotvy [%]
1	Kombinácia 1	N = 114,530; V_x = 11,940; V_y = 21,490; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000; N_{sus} = 0,000; $M_{x,sus}$ = 0,000; $M_{y,sus}$ = 0,000;	nie	nie	96
2	Kombinácia 2	N = 17,820; V_x = 30,120; V_y = 11,100; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000; N_{sus} = 0,000; $M_{x,sus}$ = 0,000; $M_{y,sus}$ = 0,000;	nie	nie	47

2 Zaťažovací stav/Výsledné sily na kotvu

Kontrolovaný zaťažovací stav: 1 Kombinácia 1



Reakcie kotvy [kN]
Ťahová sila: (+ ťah, -tlak)

Kotva	Ťahová sila	Šmyková sila	Šmyková sila x	Šmyková sila y
1	57,265	12,292	5,970	10,745
2	57,265	12,292	5,970	10,745

Maximálne tlakové pretvorenie betónu: - [‰]
Maximálne tlakové napätie v betóne: - [N/mm²]
Výsledná ťahová sila v (x/y)=(0,0/0,0): 114,530 [kN]
Výsledná tlaková sila v (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]

Sily v kotve sú vypočítané na základe predpokladu, tuhej kotevnej platne.

3 Zaťaženie ťahom ((EN 1992-4, Odstavec 7.2.1))

	Zaťaženie [kN]	Kapacita [kN]	Využitie β_N [%]	Stav
Porušenie ocele*	57,265	299,333	20	OK
Kombinované porušenie vytiahnutím a vytrhnutím betónového kužeľa**	114,530	229,559	50	OK
Porušenie betónového kužeľa**	114,530	126,061	91	OK
Porušenie rozlomením betónu**	114,530	266,335	44	OK

* najnepriaznivejšia kotva **skupina kotiev (kotvy v ťahu)

3.1 Porušenie ocele

$$N_{Ed} \le N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}}$$ EN 1992-4, Tabuľka 7.1

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
449,000	1,500	299,333	57,265

3.2 Kombinované porušenie vytiahnutím a vytrhnutím betónového kužeľa

$$N_{Ed} \le N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}}$$ EN 1992-4, Tabuľka 7.1

$$N_{Rk,p} = N^0_{Rk,p} \cdot \frac{A_{p,N}}{A^0_{p,N}} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np}$$ EN 1992-4, Rovnica (7.13)

$$N^0_{Rk,p} = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef}$$ EN 1992-4, Rovnica (7.14)

$$\psi_{sus} = 1$$ EN 1992-4, Rovnica (7.14a)

$$s_{cr,Np} = 7{,}3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \le 3 \cdot h_{ef}$$ EN 1992-4, Rovnica (7.15)

$$\psi_{g,Np} = \psi^0_{g,Np} - \left(\frac{s}{s_{cr,Np}}\right)^{0,5} \cdot \left(\psi^0_{g,Np} - 1\right) \ge 1{,}00$$ EN 1992-4, Rovnica (7.17)

$$\psi^0_{g,Np} = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}}\right)^{1,5} \ge 1{,}00$$ EN 1992-4, Rovnica (7.18)

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}}$$ EN 1992-4, Rovnica (7.19)

$$\psi_{s,Np} = 0{,}7 + 0{,}3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \le 1{,}00$$ EN 1992-4, Rovnica (7.20)

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}}\right)} \le 1{,}00$$ EN 1992-4, Rovnica (7.21)

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}}\right)} \le 1{,}00$$ EN 1992-4, Rovnica (7.21)

$A_{p,N}$ [mm²]	$A^0_{p,N}$ [mm²]	$\tau_{Rk,ucr,20}$ [N/mm²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
656 250	810 000	18,00	900,0	450,0	175,0	25,00

ψ_c	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm²]	k_3	$\tau_{Rk,c}$ [N/mm²]	$\psi^0_{g,Np}$	$\psi_{g,Np}$
1,023	18,41	11,000	10,11	1,000	1,000

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,817	1,000

ψ^0_{sus}	α_{sus}	ψ_{sus}
0,740	0,000	1,000

$N^0_{Rk,p}$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
520,422	344,338	1,500	229,559	114,530

ID skupiny kotiev
1, 2

3.3 Porušenie betónového kužeľa

$N_{Ed} \le N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.1

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec1,N} \cdot \Psi_{ec2,N} \cdot \Psi_{M,N}$ EN 1992-4, Rovnica (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Rovnica (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Rovnica (7.3)

$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.4)

$\Psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.6)

$\Psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.6)

$\Psi_{M,N} = 1$ EN 1992-4, Rovnica (7.7)

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm^2]
656 250	810 000	450,0	900,0	25,00

$e_{c1,N}$ [mm]	$\Psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\Psi_{ec2,N}$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,817	1,000

z [mm]	$\Psi_{M,N}$	k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
0,0	1,000	11,000	285,788	1,500	126,061	114,530

ID skupiny kotiev
1, 2

3.4 Porušenie rozlomením betónu

$N_{Ed} \le N_{Rd,sp} = \frac{N_{Rk,sp}}{\gamma_{Msp}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.1

$N_{Rk,sp} = N^0_{Rk,sp} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec1,N} \cdot \Psi_{ec2,N} \cdot \Psi_{h,sp}$ EN 1992-4, Rovnica (7.23)

$N^0_{Rk,sp} = \min\left(N^0_{Rk,p}; N^0_{Rk,c}\right)$

$A^0_{c,N} = s_{cr,sp} \cdot s_{cr,sp}$ EN 1992-4, Rovnica (7.3)

$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,sp}} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.4)

$\Psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,sp}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.6)

$\Psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,sp}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.6)

$\Psi_{h,sp} = \left(\frac{h}{h_{min}}\right)^{2/3} \le \max\left\{1; \left(\frac{h_{ef} + 1,5 \cdot c_1}{h_{min}}\right)^{2/3}\right\} \le 2,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.24)

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\Psi_{h,sp}$	$f_{c,cyl}$ [N/mm^2]
435 000	360 000	300,0	600,0	1,322	25,00

$e_{c1,N}$ [mm]	$\Psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\Psi_{ec2,N}$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$	k_1
0,0	1,000	0,0	1,000	0,875	1,000	11,000

$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
285,788	1,500	266,335	114,530

ID skupiny kotiev
1, 2

4 Šmykové zaťaženie ((EN 1992-4, Odstavec 7.2.2))

	Zaťaženie [kN]	Kapacita [kN]	Využitie β_V [%]	Stav
Porušenie ocele (bez dištančnej montáže)*	12,292	179,600	7	OK
Porušenie ocele (s uvážením dištančnej montáže)*	12,292	44,338	28	OK
Porušenie vylomením betónu**	24,584	252,123	10	OK
Porušenie okraja betónu v smere x+**	24,584	101,723	25	OK

* najnepriaznivejšia kotva **skupina kotiev (zodpovedajúce kotvy)

4.1 Porušenie ocele (bez dištančnej montáže)

$V_{Ed} \le V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.2

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s}$ EN 1992-4, Rovnica (7.35)

$V^0_{Rk,s}$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
224,500	1,000	224,500	1,250	179,600	12,292

4.2 Porušenie ocele (s uvážením dištančnej montáže)

$V_{Ed} \le V_{Rd,s,M} = \frac{V_{Rk,s,M}}{\gamma_{M,s}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.2

$V_{Rk,s,M} = \frac{\alpha_M \cdot M_{Rk,s}}{l_a}$ EN 1992-4, Rovnica 7.37

$M_{Rk,s} = M^0_{Rk,s} \cdot \left(1 - \frac{N_{Ed}}{N_{Rd,s}}\right)$ EN 1992-4, Rovnica 7.38

$l_a = e_c + \frac{t}{2} + a_3$ EN 1992-4, Rovnica 6.2

l [mm]	α_M
52,5	2,00

$N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$1 - N_{Ed} / N_{Rd,s}$	$M^0_{Rk,s}$ [kNm]	$M_{Rk,s} = M^0_{Rk,s} (1 - N_{Ed}/ N_{Rd,s})$ [kNm]
0,191	0,809	1,799	1,455

$V^M_{Rk,s} = \alpha_M * M_{Rk,s} / l$ [kN]	γ_{Ms}	$V^M_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
55,422	1,250	44,338	12,292

4.3 Porušenie vylomením betónu (odpovedajúce bet. kužeľu)

$V_{Ed} \le V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.2

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min\{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\}$ EN 1992-4, Rovnica (7.39c)

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$ EN 1992-4, Rovnica (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Rovnica (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Rovnica (7.3)

$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.6)

$\psi_{M,N} = 1$ EN 1992-4, Rovnica (7.7)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
656 250	810 000	450,0	900,0	2,000	25,00

$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,817	1,000	1,000

k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
11,000	285,788	1,500	252,123	24,584

ID skupiny kotiev
1, 2

4.4 Porušenie okraja betónu v smere x+

$V_{Ed} \le V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.2

$V_{Rk,c} = k_T \cdot V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V}$ EN 1992-4, Rovnica (7.40)

$V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot l_f^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$ EN 1992-4, Rovnica (7.41)

$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1}\right)^{0,5}$ EN 1992-4, Rovnica (7.42)

$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2}$ EN 1992-4, Rovnica (7.43)

$A^0_{c,V} = 4,5 \cdot c_1^2$ EN 1992-4, Rovnica (7.44)

$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.45)

$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h}\right)^{0,5} \ge 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.46)

$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.47)

$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \ge 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.48)

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
300,0	30,00	2,400	0,100	0,063	25,00

c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm²]	$A^0_{c,V}$ [mm²]
300,0	393 750	405 000

$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
0,817	1,000	1,530	0,0	1,000	1,000

$V^0_{Rk,c}$ [kN]	k_T	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
125,566	1,0	1,500	101,723	24,584

5 Kombinované zaťaženie ťahom a šmykom (EN 1992-4, Odstavec 7.2.3)

Porušenie ocele

β_N	β_V	α	Využitie $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,191	0,068	2,000	5	OK

$\beta_N^{\alpha} + \beta_V^{\alpha} \le 1,0$

Porušenie okraja betónu

β_N	β_V	α	Využitie $\beta_{N,V}$ [%]	Stav
0,909	0,242	1,000	96	OK

$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \le 1,0$

6 Premiestnenia (najviac zaťažená kotva)

Krátkodobé zaťaženie:

N_{Sk} = 42,419 [kN] δ_N = 0,1200 [mm]

V_{Sk} = 9,105 [kN] δ_V = 0,2732 [mm]

δ_{NV} = 0,2984 [mm]

Dlhodobé zaťaženie:

N_{Sk} = 42,419 [kN] δ_N = 0,2400 [mm]

V_{Sk} = 9,105 [kN] δ_V = 0,4553 [mm]

δ_{NV} = 0,5147 [mm]

Poznámka: Premiestnenia pod vplyvom ťahovej sily sú platné pri polovičnej hodnote predpísaného uťahovacieho momentu pre montáž v betóne. netrhlinový Premiestnenia pod vplyvom šmykovej sily sú platné bez uvažovania trenia medzi betónom a kotevnou platňou! Vôľa kotvy vo vŕtanom otvore a otvore kotevnej platne nie je zahrnutá v tomto výpočte!

Prípustné premiestnenia kotiev závisia od povahy upevňovanej konštrukcie a musia byť určené projektantom!

7 Upozornenia

- Rozloženie zaťaženia na kotvy v dôsledku pružnej deformácie kotevnej platne nie je uvažované. Kotevná platňa je predpokladaná ako dostatočne tuhá, tak že nedôjde k deformácii v prípade zaťaženia! Vstupné údaje a výsledky musia byť kontrolované s existujúcimi podmienkami pre vierohodnosť!
- Posúdenie prenosu zaťaženia do základného materiálu je požadované realizovať podľa EN 1992-4, Príloha A!
- Návrh je platný iba v prípade, ak veľkosť otvoru pre kotvu v kotevnej platni nie je väčší ako je veľkosť uvedená v tabuľke 6.1 z EN 1992-4! V prípade väčších otvorov postupujte podľa odseku 6.2.2 z EN 1992-4!
- Zoznam príslušenstva v tomto protokole je informatívny a iba pre používateľa. V každom prípade, návod na použitie dodávaný s výrobkom a je potrebné ho dodržiavať pre zaistenie správnej inštalácie.
- Na určenie $\psi_{re,v}$ (porucha okraja betónu) sa ako kryt betónu okrajovej výstuže použije minimálne krytie betónu definované v nastaveniach návrhu.
- Vyčistenie kotevného otvoru musí byť vykonané v súlade s návodom na použitie (2×vyfúkať stlačeným vzduchom bez oleja (min. 6bar), 2×vykefovať, a opäť 2×vyfúkať stlačeným vzduchom).
- Charakteristická pevnosť lepidla (súdržnosť) závisí od krátkodobých a dlhodobých teplôt.
- Okrajová výstuž pre zabránenie porušeniu rozlomením betónu nie je požadovaná.
- Charakteristická odolnosť spoja závisí na období návratu návratu (životnosť v rokoch): 50

Kotvenie vyhovuje zvolenej výpočtovej metóde!

8 Údaje pre montáž

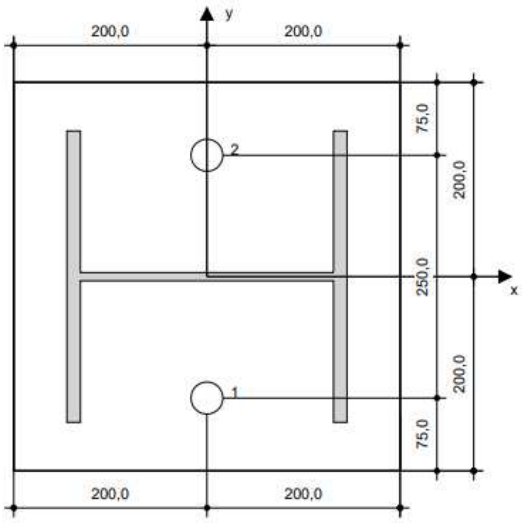
Kotevná platňa, oceľ: S 235; E = 210 000,00 N/mm^2; f_{yk} = 235,00 N/mm^2
Profil: IPBi/HEA, IPBI 300 / HE 300 A; (D × Š × H x FT) = 290,0 mm x 300,0 mm x 8,5 mm x 14,0 mm
Priemer otvoru v kotevnej platni: d_f = 33,0 mm
Hrúbka kotevnej platne (vstup): 25,0 mm
Odporúčaná hrúbka kotevnej platne: nepočítané
Metóda vŕtania: Vŕtané príklepom
Čistenie: Je vyžadované čistenie vŕtaného otvoru stlačeným vzduchom podľa návodu na použitie

Typ a priemer kotvy: HIT-HY 200-A + AM (8.8) M30
Objednávacie číslo: 2008139 AM 8.8 M30x1000 (prvok) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)
Maximálny inštalačný uťahovací moment: 300 Nm
Priemer otvoru v základnom materiáli: 35,0 mm
Hĺbka diery v základnom materiáli: 300,0 mm
Minimálna hrúbka základného materiálu: 370,0 mm

Hilti AM závitová tyč s HIT-HY 200 lepiacou hmotou s vložením 300 mm h_ef, M30, Pozinkovaná oceľ, Vŕtanie príklepom{DremicetHouseynalfelectedSappr}

8.1 Potrebné príslušenstvo

Vŕtanie	Čistenie	Osadzovanie
• Vhodné vŕtacie kladivo • Vrták správneho priemeru	• Stlačený vzduch s požadovaným príslušenstvom pre vyfukovanie kotevného dna od dna. • Odpovedajúci priemer drátenej kefky	• Vytláčací prístroj vrátane vodiacej kazety a zmiešavača. • Momentový kľúč



Súradnice kotvy [mm]

Kotva	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	0,0	-125,0	1 000,0	300,0	175,0	1 125,0
2	0,0	125,0	1 000,0	300,0	425,0	875,0

10.1.5 Návrh a posúdenie kotvenia stĺpu v osiach M-12 ... uzol č. 216

Výpočtové reakce v podporách

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
21	216	10	**0.88**	-14.09	30.43	0.00	0.00	0.00
21	216	53	**-1.32**	-54.22	97.93	0.00	0.00	0.00
21	216	4	-0.24	**10.14**	**-56.31**	0.00	0.00	0.00
21	216	51	0.55	**-72.79**	**162.98**	0.00	0.00	0.00

Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

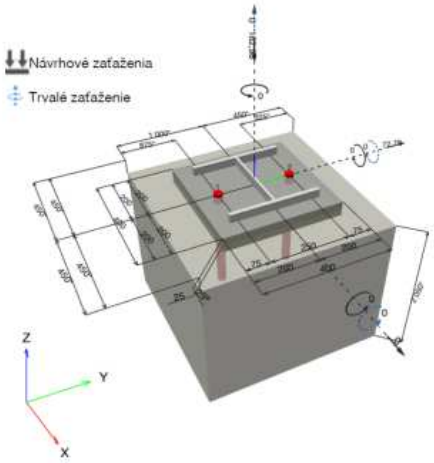
1 Vstupné údaje



Typ a priemer kotvy:	**HIT-HY 200-A + AM (8.8) M30**
Obdobie návratu (životnosť v rokoch):	50
Objednávacie číslo:	2008139 AM 8.8 M30x1000 (prvok) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)
Efektívna kotevná hĺbka:	$h_{ef,act}$ = 300,0 mm ($h_{ef,limit}$ = - mm)
Materiál:	8.8
Certifikát č.:	ETA 11/0493
Vydaný I Platný:	10. 12. 2021 | -
Posúdenie:	Návrhová metóda EN 1992-4, Chemické
Dištančná montáž:	bez upnutie (kotva); Úroveň zadržania: 2,00; e_b = 25,0 mm; t = 25,0 mm
Kotevná platňa[R]:	Hilti malta: , viacúčelová, $f_{c,Grout}$ = 30,00 N/mm^2 l_x x l_y x t = 400,0 mm x 400,0 mm x 25,0 mm; (Odporúčaná hrúbka kotevnej platne: nepočítané)
Profil:	IPBi/HEA, IPBl 300 / HE 300 A; (D × Š × H x FT) = 290,0 mm x 300,0 mm x 8,5 mm x 14,0 mm
Základný materiál:	netrhlinový betón, C25/30, $f_{c,cyl}$ = 25,00 N/mm^2; h = 2 050,0 mm, Teplota krátkodobá / dlhodobá: 0/0 °C, Používateľom definovaný čiastkový faktor bezpečnosti materiálu. γ_c = 1,500
Montáž:	**kotevný otvor vŕtaný príklepom, Podmienky montáže: suchá**
Výstuž:	Osová vzdialenosť výstuže < 150mm (ľubovoľné Ø), alebo < 100mm (Ø<=10mm) s pozdĺžnou výstužou okraja d >= 12,0 [mm] + uzavretá sieť (strmene, závesy) s <= 100,0 [mm]

[R] - Výpočet kotiev je založený na predpoklade tuhej kotevnej platne.

Geometria [mm] & Zaťaženie [kN, kNm]

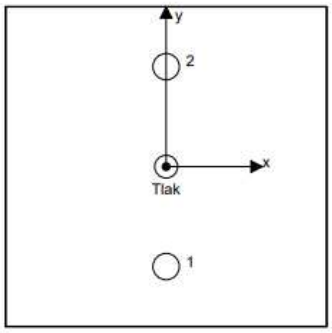


1.1 Kombinácia zaťaženia

Stav	Popis	Sily [kN] / Momenty [kNm]	Seizmický	Oheň	Max. využitie kotvy [%]
1	Kombinácia 1	N = 56,310; V_x = 0,000; V_y = -10,140; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000; N_{sus} = 0,000; $M_{x,sus}$ = 0,000; $M_{y,sus}$ = 0,000;	nie	nie	29
2	Kombinácia 2	N = -162,980; V_x = 0,000; V_y = 72,790; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000; N_{sus} = 0,000; $M_{x,sus}$ = 0,000; $M_{y,sus}$ = 0,000;	nie	nie	88

2 Zaťažovací stav/Výsledné sily na kotvu

Kontrolovaný zaťažovací stav: 2 Kombinácia 2



Reakcie kotvy [kN]
Ťahová sila: (+ ťah, -tlak)

Kotva	Ťahová sila	Šmyková sila	Šmyková sila x	Šmyková sila y
1	0,000	36,395	0,000	36,395
2	0,000	36,395	0,000	36,395

Maximálne tlakové pretvorenie betónu: 0,03 [‰]
Maximálne tlakové napätie v betóne: 1,02 [N/mm^2]
Výsledná ťahová sila v (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]
Výsledná tlaková sila v (x/y)=(0,0/0,0): 162,980 [kN]

Sily v kotve sú vypočítané na základe predpokladu, tuhej kotevnej platne.

3 Zaťaženie ťahom ((EN 1992-4, Odstavec 7.2.1))

	Zaťaženie [kN]	Kapacita [kN]	Využitie β_N [%]	Stav
Porušenie ocele*	N/A	N/A	N/A	N/A
Porušenie betónového kužeľa**	N/A	N/A	N/A	N/A
Porušenie rozlomením betónu**	N/A	N/A	N/A	N/A

* najnepriaznivejšia kotva **skupina kotiev (kotvy v ťahu)

4 Šmykové zaťaženie ((EN 1992-4, Odstavec 7.2.2))

	Zaťaženie [kN]	Kapacita [kN]	Využitie β_V [%]	Stav
Porušenie ocele (bez dištančnej montáže)*	36,395	179,600	21	OK
Porušenie ocele (s uvážením dištančnej montáže)*	36,395	134,700	28	OK
Porušenie vylomením betónu**	72,790	397,810	19	OK
Porušenie okraja betónu v smere y+**	72,790	83,511	88	OK

* najnepriaznivejšia kotva **skupina kotiev (zodpovedajúce kotvy)

4.1 Porušenie ocele (bez dištančnej montáže)

$V_{Ed} \le V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.2

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s}$ EN 1992-4, Rovnica (7.35)

$V^0_{Rk,s}$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
224,500	1,000	224,500	1,250	179,600	36,395

4.2 Porušenie ocele (s uvážením dištančnej montáže)

$V_{Ed} \le V^M_{Rd,s} = \frac{V^M_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.2

$l = e_c + \frac{t}{2} + a_3$ EN 1992-4, Rovnica (6.2)

$V_{Ed} \le V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.2

$V_{Rk,s} = (1 - 0{,}01 \cdot t_{grout}) \cdot k_7 \cdot V^0_{Rk,s}$ EN 1992-4, Rovnica (7.36)

t_{grout} [mm]	k_7	$V^0_{Rk,s}$ [kN]
25,0	1,00	224,500

$V_{Rk,s,m} = (1 - 0{,}01 \cdot t_{grout}) \cdot k_7 \cdot V^0_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s,m}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
168,375	1,250	134,700	36,395

4.3 Porušenie vylomením betónu (odpovedajúce bet. kužeľu)

$V_{Ed} \le V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.2

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min\{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\}$ EN 1992-4, Rovnica (7.39c)

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N}$ EN 1992-4, Rovnica (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Rovnica (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Rovnica (7.3)

$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.4)

$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.6)

$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.6)

$\psi_{M,N} = 1$ EN 1992-4, Rovnica (7.7)

$A_{c,N}$ [mm²]	$A^0_{c,N}$ [mm²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
922 500	810 000	450,0	900,0	2,000	25,00

$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,917	1,000	1,000

k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
11,000	285,788	1,500	397,810	72,790

ID skupiny kotiev
1, 2

4.4 Porušenie okraja betónu v smere y+

$V_{Ed} \le V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.2

$V_{Rk,c} = k_T \cdot V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V}$ EN 1992-4, Rovnica (7.40)

$V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot l_f^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$ EN 1992-4, Rovnica (7.41)

$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1}\right)^{0,5}$ EN 1992-4, Rovnica (7.42)

$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2}$ EN 1992-4, Rovnica (7.43)

$A^0_{c,V} = 4,5 \cdot c_1^2$ EN 1992-4, Rovnica (7.44)

$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.45)

$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h}\right)^{0,5} \ge 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.46)

$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.47)

$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \ge 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.48)

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm²]
300,0	30,00	2,400	0,096	0,062	25,00

c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm²]	$A^0_{c,V}$ [mm²]
325,0	438 750	475 312

$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
0,977	1,000	1,000	0,0	1,000	1,000

$V^0_{Rk,c}$ [kN]	k_T	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
138,911	1,0	1,500	83,511	72,790

5 Premiestnenia (najviac zaťažená kotva)

Krátkodobé zaťaženie:

N_{Sk} = 0,000 [kN] δ_N = 0,0000 [mm]

V_{Sk} = 53,919 [kN] δ_V = 1,6176 [mm]

δ_{NV} = 1,6176 [mm]

Dlhodobé zaťaženie:

N_{Sk} = 0,000 [kN] δ_N = 0,0000 [mm]

V_{Sk} = 53,919 [kN] δ_V = 2,6959 [mm]

δ_{NV} = 2,6959 [mm]

Poznámka: Premiestnenia pod vplyvom ťahovej sily sú platné pri polovičnej hodnote predpísaného uťahovacieho momentu pre montáž v betóne. netrhlinový Premiestnenia pod vplyvom šmykovej sily sú platné bez uvažovania trenia medzi betónom a kotevnou platňou! Vôľa kotvy vo vŕtanom otvore a otvore kotevnej platne nie je zahrnutá v tomto výpočte!

Prípustné premiestnenia kotiev závisia od povahy upevňovanej konštrukcie a musia byť určené projektantom!

6 Upozornenia

- Rozloženie zaťaženia na kotvy v dôsledku pružnej deformácie kotevnej platne nie je uvažované. Kotevná platňa je predpokladaná ako dostatočne tuhá, tak že nedôjde k deformácii v prípade zaťaženia! Vstupné údaje a výsledky musia byť kontrolované s existujúcimi podmienkami pre vierohodnosť!
- Posúdenie prenosu zaťaženia do základného materiálu je požadované realizovať podľa EN 1992-4, Príloha A!
- Návrh je platný iba v prípade, ak veľkosť otvoru pre kotvu v kotevnej platni nie je väčší ako je veľkosť uvedená v tabuľke 6.1 z EN 1992-4! V prípade väčších otvorov postupujte podľa odseku 6.2.2 z EN 1992-4!
- Zoznam príslušenstva v tomto protokole je informatívny a iba pre používateľa. V každom prípade, návod na použitie dodávaný s výrobkom a je potrebné ho dodržiavať pre zaistenie správnej inštalácie.
- Na určenie $\psi_{re,v}$ (porucha okraja betónu) sa ako kryt betónu okrajovej výstuže použije minimálne krytie betónu definované v nastaveniach návrhu.
- Overenie zlyhania ocele (s ramenom síl) je na základe EN 1992-4, odsek 7.2.2.3.1 (3)
- Podliatie musí byť aplikované na zdrsnený povrch betónu v súlade s EN 1992-1-1, časť 6.2.5
- Valcová pevnosť podliatia v tlaku musí byť väčšia alebo rovná maximálnej valcovej pevnosti betónu v tlaku a súčasne väčšia ako 30 N/mm²
- Vyčistenie kotevného otvoru musí byť vykonané v súlade s návodom na použitie (2×vyfúkať stlačeným vzduchom bez oleja (min. 6bar), 2×vykefovať, a opäť 2×vyfúkať stlačeným vzduchom).
- Charakteristická pevnosť lepidla (súdržnosť) závisí od krátkodobých a dlhodobých teplôt.
- Okrajová výstuž pre zabránenie porušeniu rozlomením betónu nie je požadovaná.
- Charakteristická odolnosť spoja závisí na období návratu návratu (životnosť v rokoch): 50

Kotvenie vyhovuje zvolenej výpočtovej metóde!

7 Údaje pre montáž

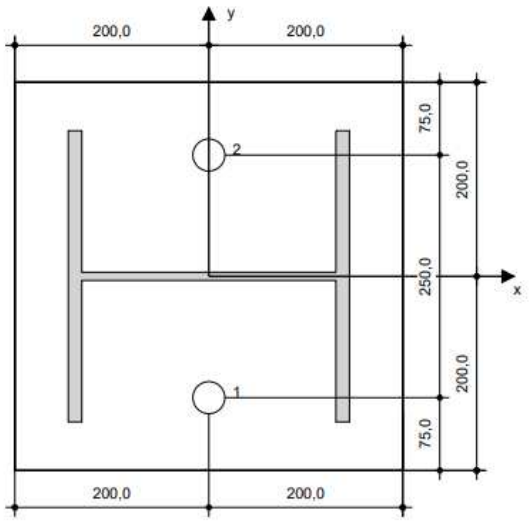
Kotevná platňa, oceľ: S 235; E = 210 000,00 N/mm²; f_{yk} = 235,00 N/mm²
Profil: IPBi/HEA, IPBI 300 / HE 300 A; (D × Š × H x FT) = 290,0 mm x 300,0 mm x 8,5 mm x 14,0 mm
Priemer otvoru v kotevnej platni: d_f = 33,0 mm
Hĺbka kotevnej platne (vstup): 25,0 mm
Odporúčaná hrúbka kotevnej platne: nepočítané
Metóda vŕtania: Vŕtané príklepom
Čistenie: Je vyžadované čistenie vŕtaného otvoru stlačeným vzduchom podľa návodu na použitie

Typ a priemer kotvy: HIT-HY 200-A + AM (8.8) M30
Objednávacie číslo: 2008139 AM 8.8 M30x1000 (prvok) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)
Maximálny inštalačný uťahovací moment: 300 Nm
Priemer otvoru v základnom materiáli: 35,0 mm
Hĺbka diery v základnom materiáli: 300,0 mm
Minimálna hrúbka základného materiálu: 370,0 mm

Hilti AM závitová tyč s HIT-HY 200 lepiacou hmotou s vložením 300 mm h_ef, M30, Pozinkovaná oceľ, Vŕtanie príklepom{DremicetHouseynalfelectedSappr}

7.1 Potrebné príslušenstvo

Vŕtanie	Čistenie	Osadzovanie
• Vhodné vŕtacie kladivo • Vrták správneho priemeru	• Stlačený vzduch s požadovaným príslušenstvom pre vyfukovanie kotevného dna od dna. • Odpovedajúci priemer drátenej kefky	• Vytláčací prístroj vrátane vodiacej kazety a zmiešavača. • Momentový kľúč



Súradnice kotvy [mm]

Kotva	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	0,0	-125,0	450,0	450,0	875,0	575,0
2	0,0	125,0	450,0	450,0	1 125,0	325,0

10.1.6 Návrh a posúdenie kotvenia stĺpu v osiach C-16 ... uzol č. 216

Výpočtové reakce v podporách

podpora	uzel	kombi	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
33	272	51	**19.62**	-8.60	389.39	0.00	0.00	0.00
33	272	5	**1.29**	-3.38	121.76	0.00	0.00	0.00
33	272	4	8.64	**2.84**	**113.81**	0.00	0.00	0.00
33	272	47	19.09	**-8.62**	369.54	0.00	0.00	0.00
33	272	62	18.54	-6.77	**407.66**	0.00	0.00	0.00

Hilti PROFIS Engineering 3.0.77

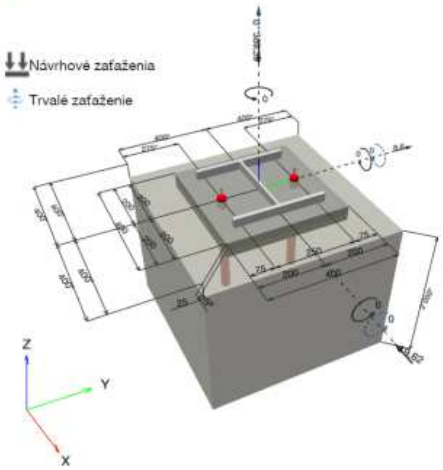
1 Vstupné údaje



Typ a priemer kotvy:	**HIT-HY 200-A + AM (8.8) M30**
Obdobie návratu (životnosť v rokoch):	50
Objednávacie číslo:	2008139 AM 8.8 M30x1000 (prvok) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)
Efektívna kotevná hĺbka:	$h_{ef,act}$ = 300,0 mm ($h_{ef,limit}$ = - mm)
Materiál:	8.8
Certifikát č.:	ETA 11/0493
Vydaný I Platný:	10. 12. 2021 | -
Posúdenie:	Návrhová metóda EN 1992-4, Chemické
Dištančná montáž:	bez upnutie (kotva); Úroveň zadržania: 2,00; e_b = 25,0 mm; t = 25,0 mm
	Hilti malta: , viacúčelová, $f_{c,Grout}$ = 30,00 N/mm^2
Kotevná platňa^R :	l_x x l_y x t = 400,0 mm x 400,0 mm x 25,0 mm; (Odporúčaná hrúbka kotevnej platne: nepočítané)
Profil:	IPBi/HEA, IPBl 300 / HE 300 A; (D × Š × H x FT) = 290,0 mm x 300,0 mm x 8,5 mm x 14,0 mm
Základný materiál:	netrhlinový betón, C25/30, $f_{c,cyl}$ = 25,00 N/mm^2; h = 2 050,0 mm, Teplota krátkodobá / dlhodobá: 0/0 °C, Používateľom definovaný čiastkový faktor bezpečnosti materiálu. γ_c = 1,500
Montáž:	**kotevný otvor vŕtaný príklepom, Podmienky montáže: suchá**
Výstuž:	Osová vzdialenosť výstuže < 150mm (ľubovoľné Ø), alebo < 100mm (Ø<=10mm)
	s pozdĺžnou výstužou okraja d >= 12,0 [mm] + uzavretá sieť (strmene, závesy) s <= 100,0 [mm]

^{R} - Výpočet kotiev je založený na predpoklade tuhej kotevnej platne.

Geometria [mm] & Zaťaženie [kN, kNm]

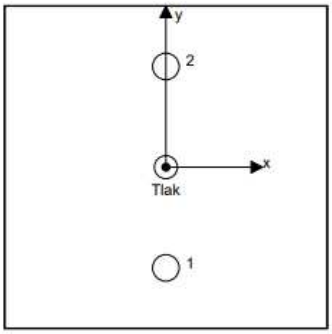


1.1 Kombinácia zaťaženia

Stav	Popis	Sily [kN] / Momenty [kNm]	Seizmický	Oheň	Max. využitie kotvy [%]
1	Kombinácia 1	N = -389,390; V_x = -19,620; V_y = 8,600; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000; N_{sus} = 0,000; $M_{x,sus}$ = 0,000; $M_{y,sus}$ = 0,000;	nie	nie	30
2	Kombinácia 2	N = -407,660; V_x = -18,540; V_y = 6,770; M_x = 0,000; M_y = 0,000; M_z = 0,000; N_{sus} = 0,000; $M_{x,sus}$ = 0,000; $M_{y,sus}$ = 0,000;	nie	nie	28

2 Zaťažovací stav/Výsledné sily na kotvu

Kontrolovaný zaťažovací stav: 1 Kombinácia 1



Reakcie kotvy [kN]
Ťahová sila: (+ ťah, -tlak)

Kotva	Ťahová sila	Šmyková sila	Šmyková sila x	Šmyková sila y
1	0,000	10,711	-9,810	4,300
2	0,000	10,711	-9,810	4,300

Maximálne tlakové pretvorenie betónu: 0,08 [‰]
Maximálne tlakové napätie v betóne: 2,43 [N/mm²]
Výsledná ťahová sila v (x/y)=(0,0/0,0): 0,000 [kN]
Výsledná tlaková sila v (x/y)=(0,0/0,0): 389,390 [kN]

Sily v kotve sú vypočítané na základe predpokladu, tuhej kotevnej platne.

3 Zaťaženie ťahom ((EN 1992-4, Odstavec 7.2.1))

	Zaťaženie [kN]	Kapacita [kN]	Využitie β_N [%]	Stav
Porušenie ocele*	N/A	N/A	N/A	N/A
Porušenie betónového kužeľa**	N/A	N/A	N/A	N/A
Porušenie rozlomením betónu**	N/A	N/A	N/A	N/A

* najnepriaznivejšia kotva **skupina kotiev (kotvy v ťahu)

4 Šmykové zaťaženie ((EN 1992-4, Odstavec 7.2.2))

	Zaťaženie [kN]	Kapacita [kN]	Využitie β_V [%]	Stav
Porušenie ocele (bez dištančnej montáže)*	10,711	179,600	6	OK
Porušenie ocele (s uvážením dištančnej montáže)*	10,711	134,700	8	OK
Porušenie vylomením betónu**	21,422	289,403	8	OK
Porušenie okraja betónu v smere x-**	21,422	71,867	30	OK

* najnepriaznivejšia kotva **skupina kotiev (zodpovedajúce kotvy)

4.1 Porušenie ocele (bez dištančnej montáže)

$V_{Ed} \le V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.2

$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V^0_{Rk,s}$ EN 1992-4, Rovnica (7.35)

$V^0_{Rk,s}$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
224,500	1,000	224,500	1,250	179,600	10,711

4.2 Porušenie ocele (s uvážením dištančnej montáže)

$V_{Ed} \le V^M_{Rd,s} = \frac{V^M_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.2

$l = e_c + \frac{t}{2} + a_3$ EN 1992-4, Rovnica (6.2)

$V_{Ed} \le V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.2

$V_{Rk,s} = (1 - 0{,}01 \cdot t_{grout}) \cdot k_7 \cdot V^0_{Rk,s}$ EN 1992-4, Rovnica (7.36)

t_{grout} [mm]	k_7	$V^0_{Rk,s}$ [kN]
25,0	1,00	224,500

$V_{Rk,s,m} = (1 - 0{,}01 \cdot t_{grout}) \cdot k_7 \cdot V^0_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s,m}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
168,375	1,250	134,700	10,711

4.3 Porušenie vylomením betónu (odpovedajúce bet. kužeľu)

$V_{Ed} \le V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.2

$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min\{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\}$ EN 1992-4, Rovnica (7.39c)

$N_{Rk,c} = N^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,N}}{A^0_{c,N}} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec1,N} \cdot \Psi_{ec2,N} \cdot \Psi_{M,N}$ EN 1992-4, Rovnica (7.1)

$N^0_{Rk,c} = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5}$ EN 1992-4, Rovnica (7.2)

$A^0_{c,N} = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N}$ EN 1992-4, Rovnica (7.3)

$\Psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.4)

$\Psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,1}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.6)

$\Psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{V,2}}{s_{cr,N}}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.6)

$\Psi_{M,N} = 1$ EN 1992-4, Rovnica (7.7)

$h'_{ef} = \max\left(\frac{c_{max}}{c_{cr,N}}; \frac{s_{max}}{s_{cr,N}}\right) \cdot h_{ef}$ EN 1992-4, Rovnica (7.9)

$A_{c,N}$ [mm^2]	$A^0_{c,N}$ [mm^2]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm^2]
640 000	640 000	450,0	900,0	2,000	25,00

h'_{ef} [mm]	$c'_{cr,N}$ [mm]	$s'_{cr,N}$ [mm]
266,7	400,0	800,0

$e_{c1,V}$ [mm]	$\Psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\Psi_{ec2,N}$	$\Psi_{s,N}$	$\Psi_{re,N}$	$\Psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,906	1,000	1,000

k_1	$N^0_{Rk,c}$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
11,000	239,506	1,500	289,403	21,422

ID skupiny kotiev
1, 2

4.4 Porušenie okraja betónu v smere x-

$V_{Ed} \le V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}}$ EN 1992-4, Tabuľka 7.2

$V_{Rk,c} = k_T \cdot V^0_{Rk,c} \cdot \frac{A_{c,V}}{A^0_{c,V}} \cdot \Psi_{s,V} \cdot \Psi_{h,V} \cdot \Psi_{\alpha,V} \cdot \Psi_{ec,V} \cdot \Psi_{re,V}$ EN 1992-4, Rovnica (7.40)

$V^0_{Rk,c} = k_9 \cdot d_{nom}^{\alpha} \cdot l_f^{\beta} \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5}$ EN 1992-4, Rovnica (7.41)

$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1}\right)^{0,5}$ EN 1992-4, Rovnica (7.42)

$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1}\right)^{0,2}$ EN 1992-4, Rovnica (7.43)

$A^0_{c,V} = 4,5 \cdot c_1^2$ EN 1992-4, Rovnica (7.44)

$\Psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.45)

$\Psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h}\right)^{0,5} \ge 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.46)

$\Psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1}\right)} \le 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.47)

$\Psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \ge 1,00$ EN 1992-4, Rovnica (7.48)

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm^2]
300,0	30,00	2,400	0,087	0,060	25,00

c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm^2]	$A^0_{c,V}$ [mm^2]
400,0	480 000	720 000

$\Psi_{s,V}$	$\Psi_{h,V}$	$\Psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\Psi_{ec,V}$	$\Psi_{re,V}$
0,837	1,000	1,067	0,0	1,000	1,000

$V^0_{Rk,c}$ [kN]	k_T	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
181,030	1,0	1,500	71,867	21,422

5 Premiestnenia (najviac zaťažená kotva)

Krátkodobé zaťaženie:

N_{Sk} = 0,000 [kN] $\quad \delta_N$ = 0,0000 [mm]

V_{Sk} = 7,934 [kN] $\quad \delta_V$ = 0,2380 [mm]

δ_{NV} = 0,2380 [mm]

Dlhodobé zaťaženie:

N_{Sk} = 0,000 [kN] $\quad \delta_N$ = 0,0000 [mm]

V_{Sk} = 7,934 [kN] $\quad \delta_V$ = 0,3967 [mm]

δ_{NV} = 0,3967 [mm]

Poznámka: Premiestnenia pod vplyvom ťahovej sily sú platné pri polovičnej hodnote predpísaného uťahovacieho momentu pre montáž v betóne. netrhlinový Premiestnenia pod vplyvom šmykovej sily sú platné bez uvažovania trenia medzi betónom a kotevnou platňou! Vôľa kotvy vo vŕtanom otvore a otvore kotevnej platne nie je zahrnutá v tomto výpočte!

Prípustné premiestnenia kotiev závisia od povahy upevňovanej konštrukcie a musia byť určené projektantom!

6 Upozornenia

- Rozloženie zaťaženia na kotvy v dôsledku pružnej deformácie kotevnej platne nie je uvažované. Kotevná platňa je predpokladaná ako dostatočne tuhá, tak že nedôjde k deformácii v prípade zaťaženia! Vstupné údaje a výsledky musia byť kontrolované s existujúcimi podmienkami pre vierohodnosť!
- Posúdenie prenosu zaťaženia do základného materiálu je požadované realizovať podľa EN 1992-4, Príloha A!
- Návrh je platný iba v prípade, ak veľkosť otvoru pre kotvu v kotevnej platni nie je väčší ako je veľkosť uvedená v tabuľke 6.1 z EN 1992-4! V prípade väčších otvorov postupujte podľa odseku 6.2.2 z EN 1992-4!
- Zoznam príslušenstva v tomto protokole je informatívny a iba pre používateľa. V každom prípade, návod na použitie dodávaný s výrobkom a je potrebné ho dodržiavať pre zaistenie správnej inštalácie.
- Na určenie $\psi_{re,v}$ (porucha okraja betónu) sa ako kryt betónu okrajovej výstuže použije minimálne krytie betónu definované v nastaveniach návrhu.
- Overenie zlyhania ocele (s ramenom síl) je na základe EN 1992-4, odsek 7.2.2.3.1 (3)
- Podliatie musí byť aplikované na zdrsnený povrch betónu v súlade s EN 1992-1-1, časť 6.2.5
- Valcová pevnosť podliatia v tlaku musí byť väčšia alebo rovná maximálnej valcovej pevnosti betónu v tlaku a súčasne väčšia ako 30 N/mm²
- Vyčistenie kotevného otvoru musí byť vykonané v súlade s návodom na použitie (2×vyfúkať stlačeným vzduchom bez oleja (min. 6bar), 2×vykefovať, a opäť 2×vyfúkať stlačeným vzduchom).
- Charakteristická pevnosť lepidla (súdržnosť) závisí od krátkodobých a dlhodobých teplôt.
- Okrajová výstuž pre zabránenie porušeniu rozlomením betónu nie je požadovaná.
- Charakteristická odolnosť spoja závisí na období návratu návratu (životnosť v rokoch): 50

Kotvenie vyhovuje zvolenej výpočtovej metóde!

7 Údaje pre montáž

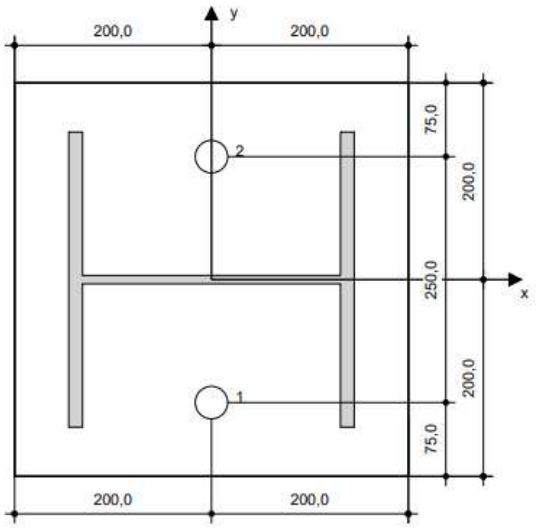
Kotevná platňa, oceľ: S 235; E = 210 000,00 N/mm²; f_{yk} = 235,00 N/mm²
Profil: IPBi/HEA, IPBl 300 / HE 300 A; (D × Š × H x FT) = 290,0 mm x 300,0 mm x 8,5 mm x 14,0 mm
Priemer otvoru v kotevnej platni: d_f = 33,0 mm
Hĺbka kotevnej platne (vstup): 25,0 mm
Odporúčaná hrúbka kotevnej platne: nepočítané
Metóda vŕtania: Vŕtané príklepom
Čistenie: Je vyžadované čistenie vŕtaného otvoru stlačeným vzduchom podľa návodu na použitie

Typ a priemer kotvy: HIT-HY 200-A + AM (8.8) M30
Objednávacie číslo: 2008139 AM 8.8 M30x1000 (prvok) / 2022696 HIT-HY 200-A (chemická hmota)
Maximálny inštalačný uťahovací moment: 300 Nm
Priemer otvoru v základnom materiáli: 35,0 mm
Hĺbka diery v základnom materiáli: 300,0 mm
Minimálna hrúbka základného materiálu: 370,0 mm

Hilti AM závitová tyč s HIT-HY 200 lepiacou hmotou s vložením 300 mm h_ef, M30, Pozinkovaná oceľ, Vŕtanie príklepom{DremicetHouseynalfelectedSappr}

7.1 Potrebné príslušenstvo

Vŕtanie	Čistenie	Osadzovanie
• Vhodné vŕtacie kladivo • Vrták správneho priemeru	• Stlačený vzduch s požadovaným príslušenstvom pre vyfukovanie kotevného dna od dna. • Odpovedajúci priemer drátenej kefky	• Vytláčací prístroj vrátane vodiacej kazety a zmiešavača. • Momentový kľúč



Súradnice kotvy [mm]

Kotva	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	0,0	-125,0	400,0	400,0	275,0	525,0
2	0,0	125,0	400,0	400,0	525,0	275,0

11.0 VÝKAZ OCELE :

Hmotnosť konštrukcie vykázaná z osových dĺžok prútov bez rezervy.

čís.	Jméno	jakost	jednotková hmotnost kg/m	délka m	váha kg
1	RHS(cf)120/80/5.0	S 235	14.44	1925.94	27818.25
2	SHS160/160/6.3	S 235	30.07	1261.89	37939.25
3	SHS(cf)80/80/5.0	S 235	11.30	385.50	4357.72
4	HEA300	S 235	88.71	215.07	19077.98
5	HEB180	S 235	51.22	431.46	22099.82
6	HEA160	S 235	30.46	66.30	2019.51
7	UPE180	S 235	16.14	158.21	2553.44
8	UPE160	S 235	14.11	144.41	2038.19
9	SHS120/120/8.0	S 235	27.63	147.01	4062.08
10	SHS120/120/5.0	S 235	17.82	590.89	10529.34
11	IPE220	S 235	26.20	161.40	4227.95
12	UPE220	S 235	21.12	143.21	3024.14
13	SHS60/60/3.0	S 235	5.29	737.52	3902.15
14	SHS70/70/3.0	S 235	6.23	898.48	5600.12
15	UPE300	S 235	31.95	5.10	162.94
16	SHS160/160/8.0	S 235	37.68	11.00	414.48
17	SHS100/100/4.0	S 235	11.93	504.91	6024.62
18	HEB220	S 235	71.47	43.37	3099.41
19	FLB300/15	S 235	35.33	49.38	1744.42
20	SHS80/80/3.6	S 235	8.56	151.87	1299.49
21	RHS(cf)180/100/4.0	S 235	16.72	33.90	566.82
22	FLB250/15	S 235	29.44	3.30	97.14
23	IPE180	S 235	18.80	10.00	188.01
24	SHS50/50/3.0	S 235	4.35	46.25	201.12

Celková hmotnost konstrukce : 163048.41 kg
Nátěrová plocha : 4200.95 m^2

12.0 ZÁVER :

Na základe vykonanej statickej analýzy navrhovanej oceľovej nosnej konštrukcie riešenej stavby je možné konštatovať, že táto bude spĺňať požadované kritériá bezpečnosti podľa príslušných slovenských technických noriem STN EN..., za predpokladu jej kvalitnej realizácie a za podmienok predpokladaných v tomto projekte.

Navrhované technické riešenia a navrhované materiály zabezpečia dostatočnú tuhosť, pevnosť a stabilitu riešenej nosnej konštrukcie ako celku, ako aj jej jednotlivých konštrukčných častí.

Všetky prípadné zmeny oproti predpokladom tohto projektu a statického výpočtu je potrebné priebežne konzultovať s jeho spracovateľom !

Trnava, apríl 2022

Vypracoval : Ing. Ján PAVLOVIČ
Zodpovedný projektant : Ing. Marián PETRÁŠ, aut. inž.