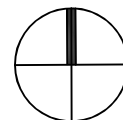


# ZVÝŠENÍ UBYTOVACÍ KAPACITY LÁZEŇSKÝ DŮM AURORA



TŘEBOŇ, ČESKÁ REPUBLIKA

Investor Slatinné lázně Třeboň s.r.o.

Generální projektant JPS J. Hradec s.r.o.

Hl. inženýr projektu Ing. Milan Špulák

Spolupráce -

Přímý zpracovatel

Zpracovatel Ing. Jaroslav Hejl  
části
**ASK**  
 ARCHITEKTURA  
 STATIKA  
 KONSTRUKCE  
 PROJEKT s.r.o.

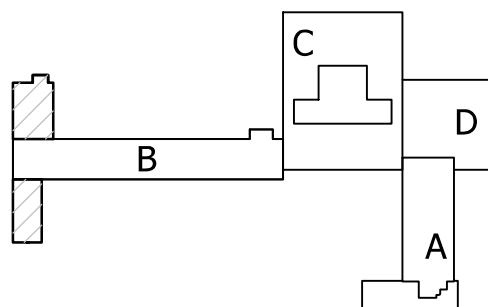
Ved. projektant Ing. Milan Špulák



J.Hradec s.r.o.

 Jarošovská 753/II  
 Jindřichův Hradec  
 tel.: 384 371 021  
 www.jpsjh.cz  
 info@jpsjh.cz

Revize				
	Číslo	Popis	Datum	Podpis



±0,000 = 442,650 BPV

Archivní číslo 19 051

Stavba ZVÝŠENÍ UBYTOVACÍ KAPACITY  
LÁZEŇSKÝ DŮM AURORA

Stupeň DPS

Název PS - SO -

Část D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Název výkresu STATICKÝ VÝPOČET

Datum 17. 12. 2021

Formát

Měřítko

stupeň	číslo PS - SO	část	výkres	revize	č. paré
DPS		D.1.2	K-09	00	

## Obsah

Zatížení .....	2
Kombinace zatížení.....	3
Objekt „JIH“ .....	4
Geometrie .....	4
Přehled zatížení po liniích.....	5
Překlady .....	7
Založení.....	9
Objekt „SEVER“ .....	11
Geometrie .....	11
Přehled zatížení po liniích.....	12
Schodiště .....	13
Rameno SCH_04 .....	13
Balkony .....	18
Balkony B04; B06 .....	19
Balkony B01 -B03 B05.....	20
Základový rošt .....	21
Pilotové založení.....	25
Návrh piloty pro návrhové zatížení 1000 kN ( charak. 730 kN ) - skupina pilot I .....	27
Návrh piloty do zatížení 590 kN ( charakt. 430 kN ) - skupina pilot II .....	30
Návrh piloty do zatížení 250 kN ( charakt. 175 kN ) - skupina pilot III .....	31

## Zatížení

Stálá

### *Vlastní tíha*

Automaticky v software

### *Skladba střechy - vestibul*

Položka	Tloušťka [mm]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Plošná hmotnost [kg/m <sup>2</sup> ]	Plošná tíha [kN/m <sup>2</sup> ]
Rozchodníkový koberec	40	1600	65	0,65
Substrát nasákavý	40	1800	75	0,75
Retenční folie	25	1200	30	0,30
OSB desky + folie	24	700	17+3	0,20
EPS 100 ( 80 + 200 mm )	280	35	10	0,10
Asfaltový pás	4	35	5	0,05
Litá cementová pěna	40-210	500	65	0,65
Stropní desky	200		270	2,70
rezerva			15	0,15
Podhled včetně rozvodů			15	0,15
SUMA (bez nosné stropní konstrukce):			300 kg/m <sup>2</sup>	3,00 kN/m <sup>2</sup>

### *Skladba stropu*

Položka	Tloušťka [mm]	Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	Plošná hmotnost [kg/m <sup>2</sup> ]	Plošná tíha [kN/m <sup>2</sup> ]
Nášlapná vrstva	10	2200	22	0,22
Betonová mazanina	50	2300	115	1,15
Kročejová izolace + folie	40	170	7+3	0,1
Stropní desky	200		270	2,70
Podhled SDK			18	0,18
rezerva			15	0,15
SUMA (bez nosné stropní konstrukce) :			180 kg/m <sup>2</sup>	1,80 kN/m <sup>2</sup>

Proměnná

### *Zatížení sněhem*

Charakteristická hodnota zatížení sněhem na zemi ( Třeboň )

Sněhová oblast **II**

$s_k = 1,00 \text{ kN/m}^2$  ( dle ČHMÚ  $s_k = 0,82 \text{ kN/m}^2$  )

Sklon střechy

$A = 3^\circ$

$\mu_1 = 0,80$

$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,80 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,00 = 0,80 \text{ kN/m}^2$

### *Návěje u atiky ( nové část )*

Výška atika  $h = 0,5 \text{ m}$

$$\mu_2 = 2,0 \times 0,50 \text{ m} / 1,0 \text{ kN/m}^2 = 1,0$$

$$s = \mu_2 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 1,00 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,00 = 1,00 \text{ kN/m}^2$$

$$l_s = 2,0 \times 0,50 \text{ m} = 1,0 \text{ m} , \text{ avšak s omezením } 5,0 \text{ m} \leq l_s \leq 15,0 \text{ m} \Rightarrow l_s = 5,0 \text{ m}$$

***Zatížení větrem***Větrová oblast **II**Kategorie terénu **III**

Výška objektu 13,30 m

 $V_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$ ***Zatížení užité***

Stanovené zatížení – kategorie A (plochy OBYTNÉ )

$$g_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$$

Stanovené zatížení – kategorie A (plochy CHODBY )

$$g_k = 3,00 \text{ kN/m}^2$$

**Kombinace zatížení**

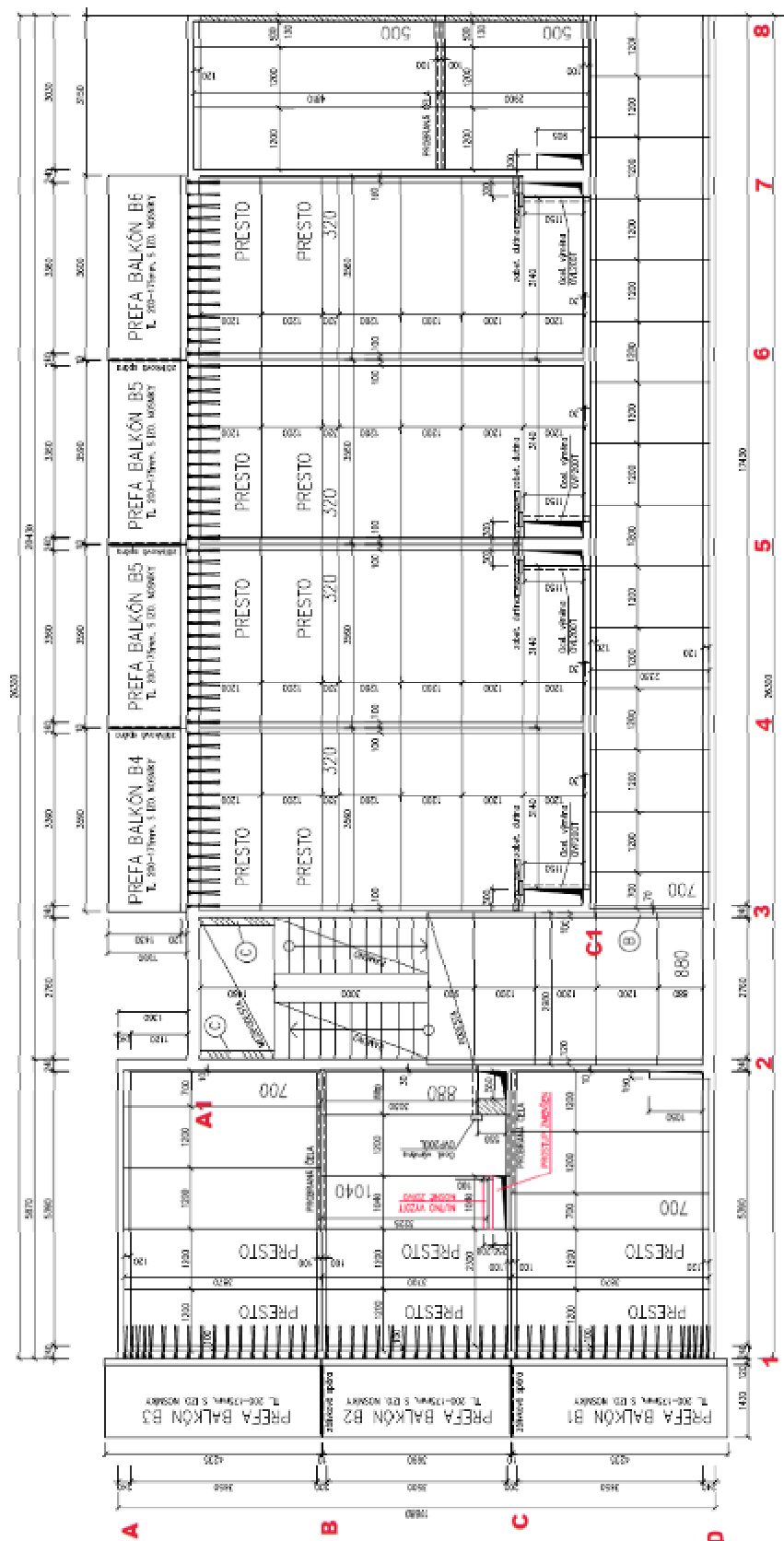
Dle ČSN EN 1990 - STR/GEO, vztahy 6.10, 6.10a, 6.10b

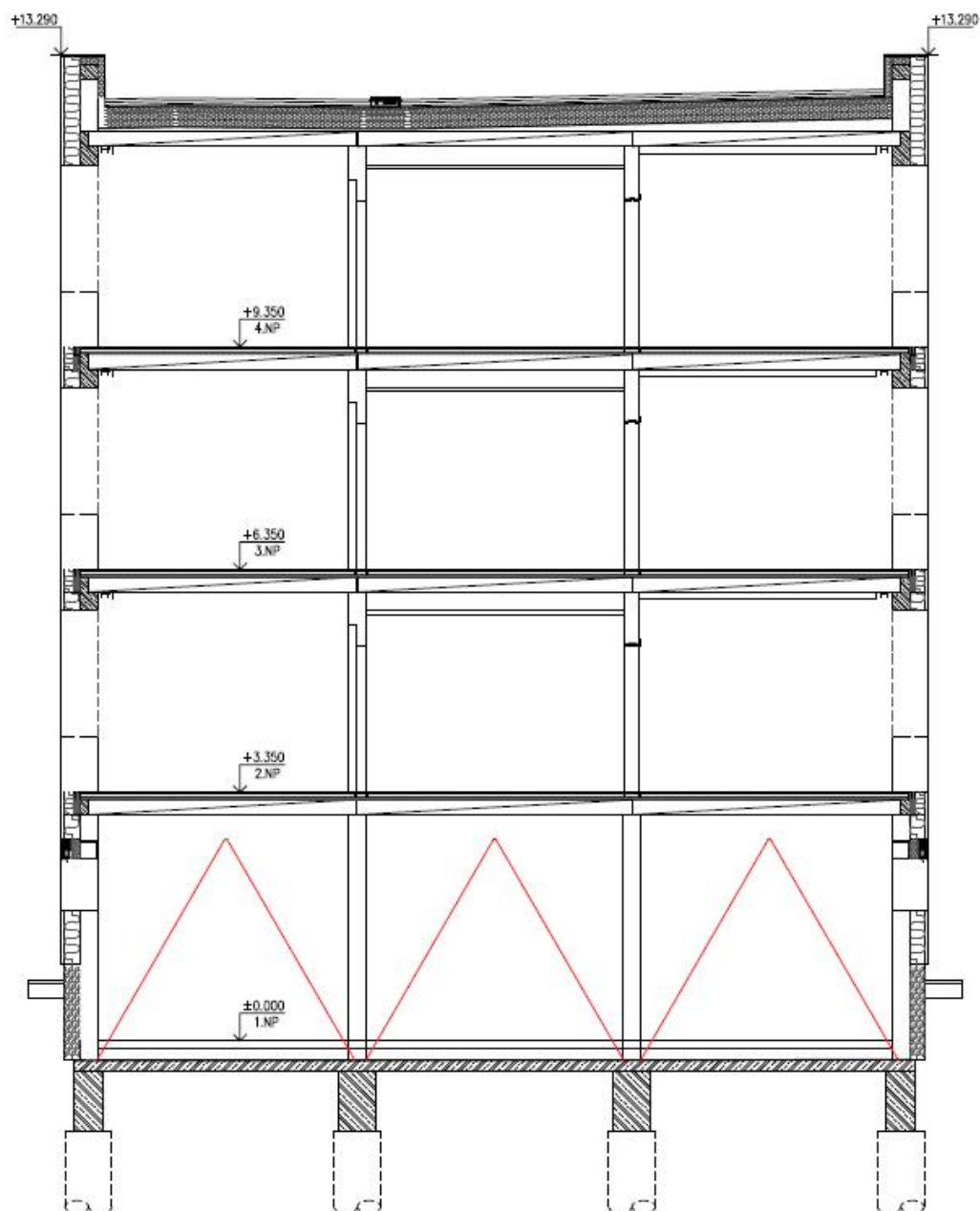
- Charakteristická dle rovnice 6.14

– platí pro veškerá zatížení

## Objekt „JH“

### Geometrie





Naprostá většina zatížení (kromě části hmotnosti zdiva) se promítne přímo do pilot, proto reakce do pilot budou stanoveny jednak podle příslušných zatěžovacích šířek a jednak jako reakce roštové konstrukce zatížené zatížením liniovým bez vlivu roznášení.

### Přehled zatížení po liniích

Zatížení v ose 1 :

Zdivo vápenno pískové tl. 240 mm => plošná hmotnost s omítkou 325 kg/m<sup>2</sup>  
 výška 13,4 m (bez vlivu oken)

=> 44,0 kN/bm

Balkony tl. 200 mm, 4 úrovně, vyložení 1,43 m + spolupůsobící šířka stropní konstrukce z panelů

$$\text{PRESTO } 0,87 \text{ m} \Rightarrow 4 \times 0,2 \times 25 \text{ kN/m}^3 \times (1,43 + 0,87) = \Rightarrow 46,0 \text{ kN/bm}$$

$$\text{Podlahy } 3 \times 0,87 \times 1,80 \text{ kN/m}^2 + 0,87 \times 3,0 \text{ kN/m}^2 = \Rightarrow 7,3 \text{ kN/bm}$$

$$\text{Užitné balkon + obytné : } 3 \times (1,43 \times 3,0 + 0,87 \times 1,5) = \Rightarrow 16,8 \text{ kN/bm}$$

$$\text{Snih } (1,43 + 0,87) \times 0,8 = \Rightarrow 2,0 \text{ kN/bm}$$

Zatížení v ose 2 :

Zdivo vápenno pískové tl. 240 mm  $\Rightarrow$  plošná hmotnost s omítkou 325 kg/m<sup>2</sup>

$$\text{výška } 12,5 \text{ m (bez vlivu oken)} \Rightarrow 40,6 \text{ kN/bm}$$

$$\text{Stropní konstrukce tl. 200 mm, 4 úrovně, zatěž. šířka } \frac{1}{2} \times 3,0 \text{ m} \Rightarrow 4 \times 1,5 \text{ m} \times 2,70 \text{ kN/m}^2 =$$

$$\Rightarrow 16,2 \text{ kN/bm}$$

$$\text{Podlahy } 3 \times 1,50 \times 1,80 \text{ kN/m}^2 + 1,5 \times 3,0 \text{ kN/m}^2 = \Rightarrow 12,6 \text{ kN/bm}$$

$$\text{Užitné obytné : } 3 \times 1,50 \text{ m} \times 1,5 \text{ kN/m}^2 = \Rightarrow 6,8 \text{ kN/bm}$$

$$\text{Snih } 1,50 \text{ m} \times 0,8 \text{ kN/m}^2 = \Rightarrow 1,2 \text{ kN/bm}$$

Zatížení v ose 3 :

Zdivo vápenno pískové tl. 240 mm  $\Rightarrow$  plošná hmotnost s omítkou 325 kg/m<sup>2</sup>

$$\text{výška } 13,4 \text{ m (bez vlivu oken)} \Rightarrow 40,6 \text{ kN/bm}$$

$$\text{Stropní konstrukce tl. 200 mm, 4 úrovně, zatěž. šířka } \frac{1}{2} \times (2,76 + 3,36) \text{ m} \Rightarrow 4 \times 3,06 \text{ m} \times 2,70 \text{ kN/m}^2 =$$

$$= \Rightarrow 33,0 \text{ kN/bm}$$

$$\text{Podlahy } 3 \times 3,06 \times 1,80 \text{ kN/m}^2 + 3,06 \times 3,0 \text{ kN/m}^2 = \Rightarrow 25,7 \text{ kN/bm}$$

$$\text{Užitné obytné : } 3 \times 3,06 \text{ m} \times 1,5 \text{ kN/m}^2 = \Rightarrow 13,8 \text{ kN/bm}$$

$$\text{Snih } 3,06 \text{ m} \times 0,8 \text{ kN/m}^2 = \Rightarrow 2,5 \text{ kN/bm}$$

Zatížení v ose 4, 5, 6 :

Zdivo vápenno pískové tl. 240 mm  $\Rightarrow$  plošná hmotnost s omítkou 325 kg/m<sup>2</sup>

$$\text{výška } 13,4 \text{ m (bez vlivu případných otvorů)} \Rightarrow 40,6 \text{ kN/bm}$$

$$\text{Stropní konstrukce tl. 200 mm, 4 úrovně, zatěž. šířka } \frac{1}{2} \times (3,6 + 3,6) \text{ m} \Rightarrow 4 \times 3,6 \text{ m} \times 2,70 \text{ kN/m}^2 =$$

$$\Rightarrow 38,9 \text{ kN/bm}$$

$$\text{Podlahy } 3 \times 3,6 \times 1,80 \text{ kN/m}^2 + 3,6 \times 3,0 \text{ kN/m}^2 = \Rightarrow 30,2 \text{ kN/bm}$$

$$\text{Užitné obytné : } 3 \times 3,6 \text{ m} \times 1,5 \text{ kN/m}^2 = \Rightarrow 16,2 \text{ kN/bm}$$

$$\text{Snih } 3,6 \text{ m} \times 0,8 \text{ kN/m}^2 = \Rightarrow 2,9 \text{ kN/bm}$$

Zatížení v ose 7 :

Zdivo vápenno pískové tl. 240 mm => plošná hmotnost s omítkou 325 kg/m<sup>2</sup>  
výška 13,4 m ( bez vlivu případných otvorů ) => 40,6 kN/bm

Stropní konstrukce tl. 200 mm, 4 úrovně, zatěž. šířka ½ \* 3,6 m => 4 x 1,68 m x 2,70 kN/m<sup>2</sup> =  
=> 18,2 kN/bm

Podlahy 3 x 1,68 x 1,80 kN/m<sup>2</sup> + 1,68 x 3,0 kN/m<sup>2</sup> = => 14,1 kN/bm

Užitné obytné : 3 x 1,68 m x 1,5 kN/m<sup>2</sup> = => 7,6 kN/bm

Sníh 1,68 m x 0,8 kN/m<sup>2</sup> = => 1,4 kN/bm

Zatížení v ose A :

Zdivo vápenno pískové tl. 240 mm => plošná hmotnost s omítkou 325 kg/m<sup>2</sup>  
výška 13,4 m ( bez vlivu oken ) => 44,0 kN/bm

Balkony tl. 200 mm, 4 úrovně, vyložení 1,43 m + spolupůsobící šířka stropní konstrukce z panelů  
PRESTO 0,87 m => 4 x 0,2 x 25 kN/m<sup>3</sup> x ( 1,43 + 0,87 ) = => 46,0 kN/bm

Podlahy 3 x 0,87 x 1,80 kN/m<sup>2</sup> + 0,87 x 3,0 kN/m<sup>2</sup> = => 7,3 kN/bm

Užitné balkon + obytné : 3 x ( 1,43 x 3,0 + 0,87 x 1,5 ) = => 16,8 kN/bm

Sníh ( 1,43 + 0,87 ) x 0,8 = => 2,0 kN/bm

### Překlady

#### P01 - sv. 3,35 m , P02 - sv. 3,0m , P03 – sv. 2,25 m : Osa A1 , osa 1

Balkony tl. 200 mm, vyložení 1,43 m + spolupůsobící šířka stropní konstrukce z panelů PRESTO 0,87m  
=> 0,2 x 25 kN/m<sup>3</sup> x ( 1,43 + 0,87 ) = => 11,5 kN/bm

Podlahy 0,87 x 1,80 kN/m<sup>2</sup> = => 1,6 kN/bm

Užitné balkon + obytné : ( 1,43 x 3,0 + 0,87 x 1,5 ) = => 5,6 kN/bm

#### P04 - sv. 1,25 m , P05 - sv. 1,9m : Osa B, C

Stropní panel spiroll tl. 200 mm 3,10 kN/m<sup>2</sup> x ½\*( 3,7 + 3,85 ) = => 11,7 kN/bm

Podlahy 1,80 kN/m<sup>2</sup> x ½\*( 3,7 + 3,85 ) = => 6,8 kN/bm

Užitné 1,5 kN/m<sup>2</sup> x ½\*( 3,7 + 3,85 ) = => 5,7 kN/bm

V ose B bude atypický překlad P5,

v ose C P4 - vyhoví 8DF-1750 , pro světlost 1250 mm, uložení 250mm .

#### P06 - sv. 2,00 m : Osa D

Podlahy 1,80 kN/m<sup>2</sup> x 0,25 = => 0,5 kN/bm

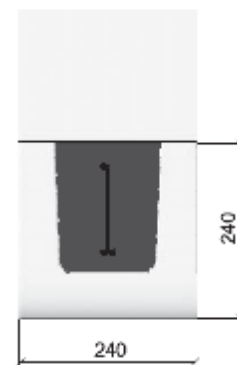
Užitné 1,5 kN/m<sup>2</sup> x 0,25 = => 0,4 kN/bm



**Statická tabulka:**

Délka	Uložení min.	Světlost max.	Dolní výztuž	$A_{st}$	Třmínky	Horní výztuž	$M_{Rd}$	$V_{Rd}$	$q_{k,adm}$	$q_{d,adm}$	$q_k$	$q_d$
mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm	mm	kNm	kN	kN/m	kN/m	kN/m	kN/m
1000	150	700	2×6	57	4	5	3,56	18,44	26,42	36,91	27,57	38,46
1250	150	950	2×8	101	4	5	6,09	18,32	27,22	38,02	28,37	39,57
1500	150	1200	2×10	157	4	5	9,09	18,19	27,02	37,75	28,17	39,30
1750	150	1450	2×10	157	4	5	9,09	18,19	18,95	26,49	20,10	28,04
2000	150	1700	2×12	226	5	5	12,34	28,24	19,30	26,98	20,45	28,53
2250	200	1850	2×12	226	5	5	12,34	28,24	15,53	21,71	16,67	23,26
2500	200	2100	2×12	226	5	5	12,34	28,24	12,11	16,95	13,26	18,50
2750	250	2250	2×14	308	5	5	15,62	28,04	13,07	18,28	14,22	19,83
3000	250	2500	2×14	308	5	5	15,62	28,04	10,61	14,85	11,76	16,40

SKLADBA PŘEKladu:


**Legenda:**

$M_{Rd}$	návrhová únosnost na ohybový moment
$V_{Rd}$	návrhová únosnost ve smyku
$A_{st}$	plocha podélné tažené výztuže
$q_{k,adm}$	charakteristická hodnota zatížení bez vlastní tíhy překladu
$q_{d,adm}$	návrhová hodnota zatížení bez vlastní tíhy překladu
$q_k$	charakteristická hodnota zatížení
$q_d$	návrhová hodnota zatížení

**P07 - sv. 2,10 m : Osa 3**

Stropní panel spiroll tl. 200 mm	$3,10 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} \times 3,00 =$	$\Rightarrow 4,7 \text{ kN/bm}$
Podlahy	$1,80 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} \times 3,00 =$	$\Rightarrow 2,7 \text{ kN/bm}$
Užitné	$3,0 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} \times 3,00 =$	$\Rightarrow 4,5 \text{ kN/bm}$

**P08 - sv. 3,35 m : Osa D**

Stropní panel spiroll tl. 200 mm	$3,10 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} \times 2,35 =$	$\Rightarrow 3,7 \text{ kN/bm}$
Parapet	$3,25 \text{ kN/m}^2 \times 0,85 =$	$\Rightarrow 2,8 \text{ kN/bm}$
Podlahy	$1,80 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} \times 2,35 =$	$\Rightarrow 2,2 \text{ kN/bm}$
Užitné	$3,00 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} \times 2,35 =$	$\Rightarrow 3,5 \text{ kN/bm}$

**P09 - sv. 3,20 m : Osa C1**

Stropní panel spiroll tl. 200 mm	$3,10 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} \times 2,35 =$	$\Rightarrow 3,7 \text{ kN/bm}$
Podlahy	$1,80 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} \times 2,35 =$	$\Rightarrow 2,2 \text{ kN/bm}$
Užitné	$3,00 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} \times 2,35 =$	$\Rightarrow 3,5 \text{ kN/bm}$

**P10 - sv. 2,00 m : Osa A1**

Stropní panel spiroll tl. 200 mm	$3,10 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} \times 4,90 =$	$\Rightarrow 7,6 \text{ kN/bm}$
Parapet	$3,25 \text{ kN/m}^2 \times 0,85 =$	$\Rightarrow 2,8 \text{ kN/bm}$
Podlahy	$1,80 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} \times 4,90 =$	$\Rightarrow 4,4 \text{ kN/bm}$
Užitné	$1,50 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} \times 4,90 =$	$\Rightarrow 3,7 \text{ kN/bm}$

P11 - sv. 1,125 m : Osa B1, C1

Stropní panel spirall tl. 200 mm	$3,10 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} \times (4,90 + 2,9) =$	$\Rightarrow 12,1 \text{ kN/bm}$
Nadpraží	$3,25 \text{ kN/m}^2 \times 0,65 =$	$\Rightarrow 2,1 \text{ kN/bm}$
Podlahy	$1,80 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} \times (4,90 + 2,9) =$	$\Rightarrow 7,1 \text{ kN/bm}$
Užitné	$1,50 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} \times (4,90 + 2,9) =$	$\Rightarrow 5,9 \text{ kN/bm}$

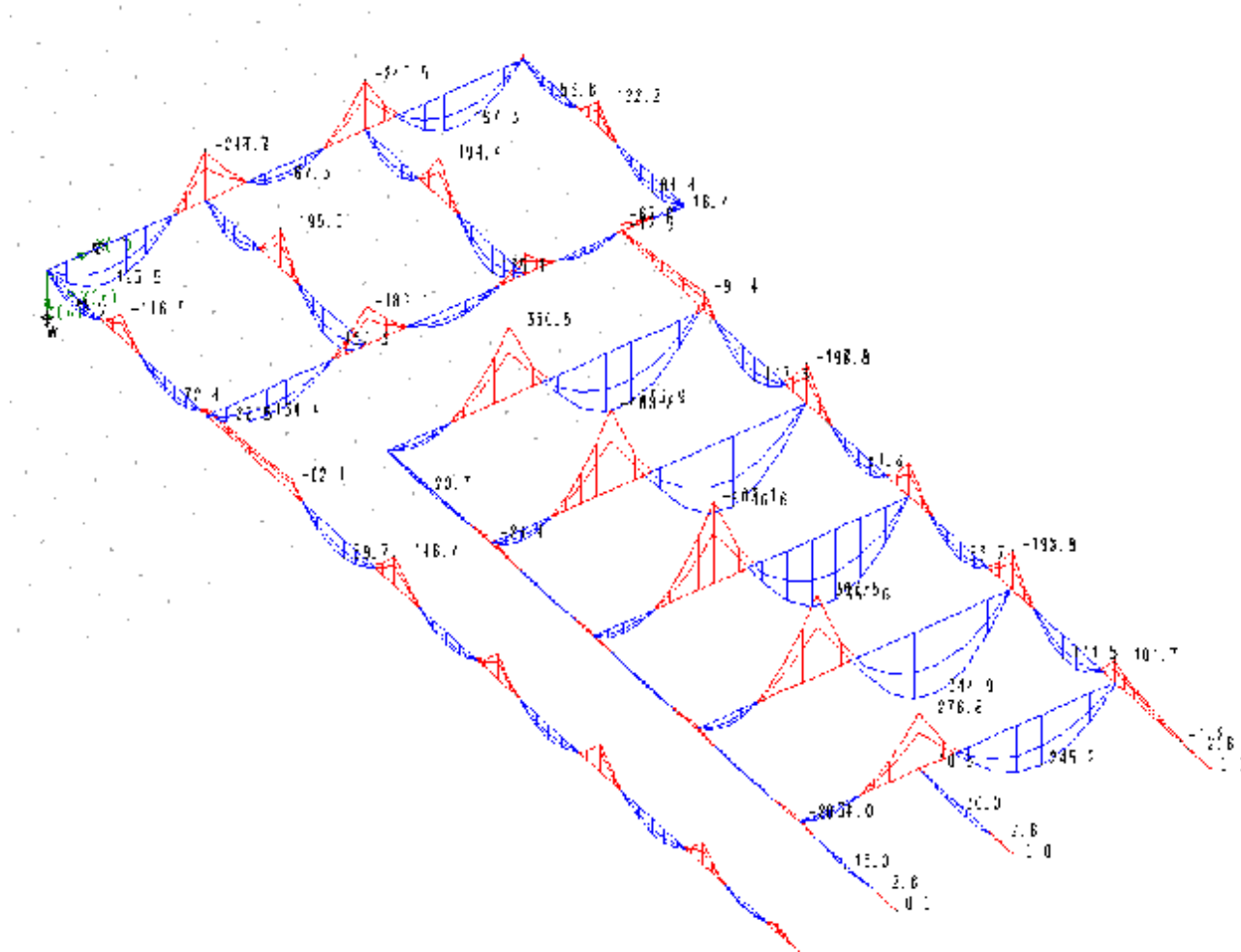
R14 - sv. 2,0 m :

Stropní panel spirall tl. 200 mm	$3,10 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} \times (3,60 + 3,6) =$	$\Rightarrow 11,6 \text{ kN/bm}$
Nadpraží	$3,25 \text{ kN/m}^2 \times 0,65 =$	$\Rightarrow 2,1 \text{ kN/bm}$
Podlahy	$1,80 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} \times (3,60 + 3,6) =$	$\Rightarrow 6,5 \text{ kN/bm}$
Užitné	$1,50 \text{ kN/m}^2 \times \frac{1}{2} \times (3,60 + 3,6) =$	$\Rightarrow 5,4 \text{ kN/bm}$

Založení

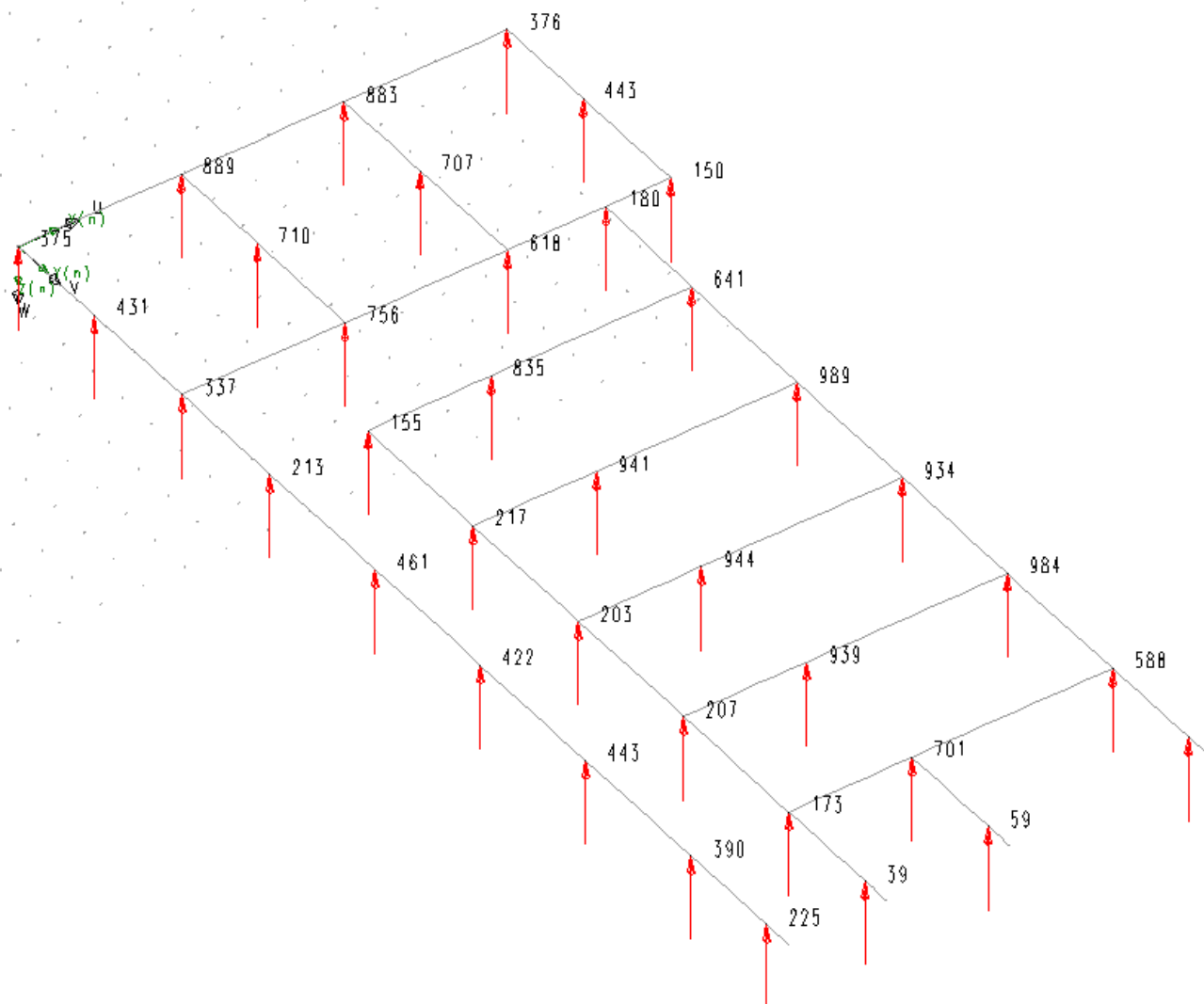
 Průběhy ohybových momentů  $m_x$  na základovém roštu

- návrhové hodnoty



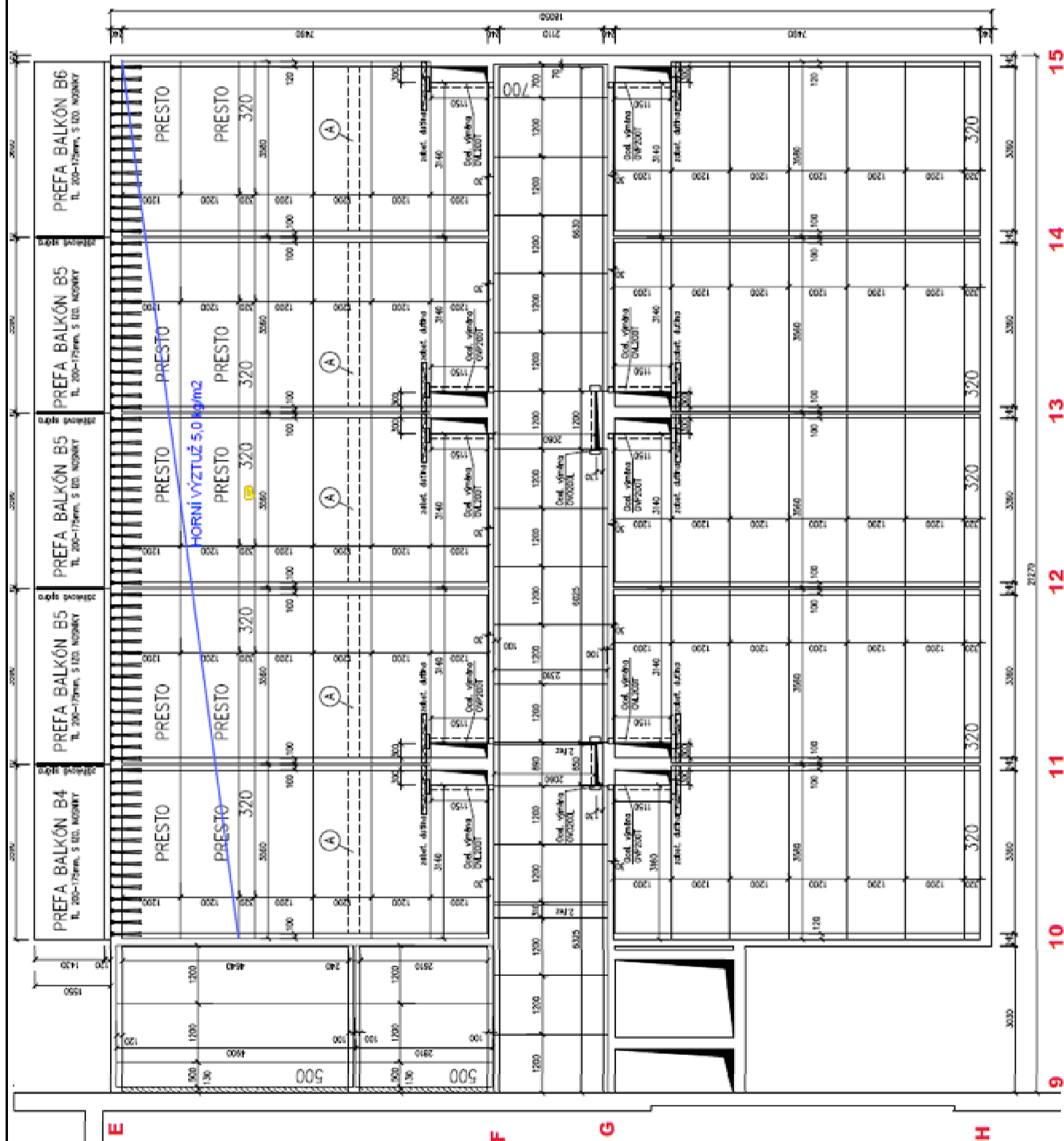
Reakce

Návrhové hodnoty:



# Objekt „SEVER“

## Geometrie



**Přehled zatížení po liniích**

Zatížení v ose E :

Zdivo vápenno pískové tl. 240 mm => plošná hmotnost s omítkou 325 kg/m<sup>2</sup>  
výška 13,4 m ( bez vlivu oken ) => 44,0 kN/bm

Balkony tl. 200 mm, 4 úrovně, vyložení 1,43 m + spolupůsobící šířka stropní konstrukce z panelů  
PRESTO 0,87 m =>  $4 \times 0,2 \times 25 \text{ kN/m}^3 \times (1,43 + 0,87) =$  => 46,0 kN/bm

Podlahy  $3 \times 0,87 \times 1,80 \text{ kN/m}^2 + 0,87 \times 3,0 \text{ kN/m}^2 =$  => 7,3 kN/bm

Užitné balkon + obytné :  $3 \times (1,43 \times 3,0 + 0,87 \times 1,5) =$  => 16,8 kN/bm

Sníh  $(1,43 + 0,87) \times 0,8 =$  => 2,0 kN/bm

Zatížení v ose 11, 12, 13, 14 :

Zdivo vápenno pískové tl. 240 mm => plošná hmotnost s omítkou 325 kg/m<sup>2</sup>  
výška 13,4 m ( bez vlivu případných otvorů ) => 40,6 kN/bm

Stropní konstrukce tl. 200 mm, 4 úrovně, zatěž. šířka  $\frac{1}{2} \times (3,6 + 3,6) \text{ m} \Rightarrow 4 \times 3,6 \text{ m} \times 2,70 \text{ kN/m}^2 =$   
=> 38,9 kN/bm

Podlahy  $3 \times 3,6 \times 1,80 \text{ kN/m}^2 + 3,6 \times 3,0 \text{ kN/m}^2 =$  => 30,2 kN/bm

Užitné obytné :  $3 \times 3,6 \text{ m} \times 1,5 \text{ kN/m}^2 =$  => 16,2 kN/bm

Sníh  $3,6 \text{ m} \times 0,8 \text{ kN/m}^2 =$  => 2,9 kN/bm

Zatížení v ose 10, 15 :

Zdivo vápenno pískové tl. 240 mm => plošná hmotnost s omítkou 325 kg/m<sup>2</sup>  
výška 13,4 m ( bez vlivu případných otvorů ) => 40,6 kN/bm

Stropní konstrukce tl. 200 mm, 4 úrovně, zatěž. šířka  $\frac{1}{2} \times 3,6 \text{ m} \Rightarrow 4 \times 1,8 \text{ m} \times 2,70 \text{ kN/m}^2 =$   
=> 19,5 kN/bm

Podlahy  $3 \times 1,8 \times 1,80 \text{ kN/m}^2 + 1,8 \times 3,0 \text{ kN/m}^2 =$  => 15,1 kN/bm

Užitné obytné :  $3 \times 1,8 \text{ m} \times 1,5 \text{ kN/m}^2 =$  => 16,2 kN/bm

Sníh  $1,8 \text{ m} \times 0,8 \text{ kN/m}^2 =$  => 2,9 kN/bm

## Schodiště

Rameno SCH\_04

### Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	Y <sub>f</sub> (Y <sub>f,inf</sub> )*	Součinitele pro kombinace				
					ξ	Ka- teg.**	ψ <sub>0</sub>	ψ <sub>1</sub>	ψ <sub>2</sub>
1	G1 vlastní tíha-stálé	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
2	Q2 silové-proměnné krátkodobé	Silové	Proměnné krátko- dobé	1,50	-	D	0,70	0,70	0,60
3	G3 Nabetonové stupně	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-
4	G4 Obklad	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-

\* Y<sub>f,inf</sub> pro příznivě působící stálá zatížení

\*\* Kategorie proměnných zatížení podle tabulky A1.1 v EN 1990

### Zatížení dílců

Dílec	Zatížení dílců
Zatěžovací stav č.2 - Q2 silové-proměnné krátkodobé	
Dílec č.1 1  ----  2, délka 4,315 m	Spojitě silové - Na průmět ve směru globální osy Z f = -3,00 kN/m
Zatěžovací stav č.3 - G3 Nabetonové stupně	
Dílec č.1 1  ----  2, délka 4,315 m	Spojitě silové - Na průmět ve směru globální osy Z f = -2,08 kN/m
Zatěžovací stav č.4 - G4 Obklad	
Dílec č.1 1  ----  2, délka 4,315 m	Spojitě silové - Na průmět ve směru globální osy Z f = -0,51 kN/m

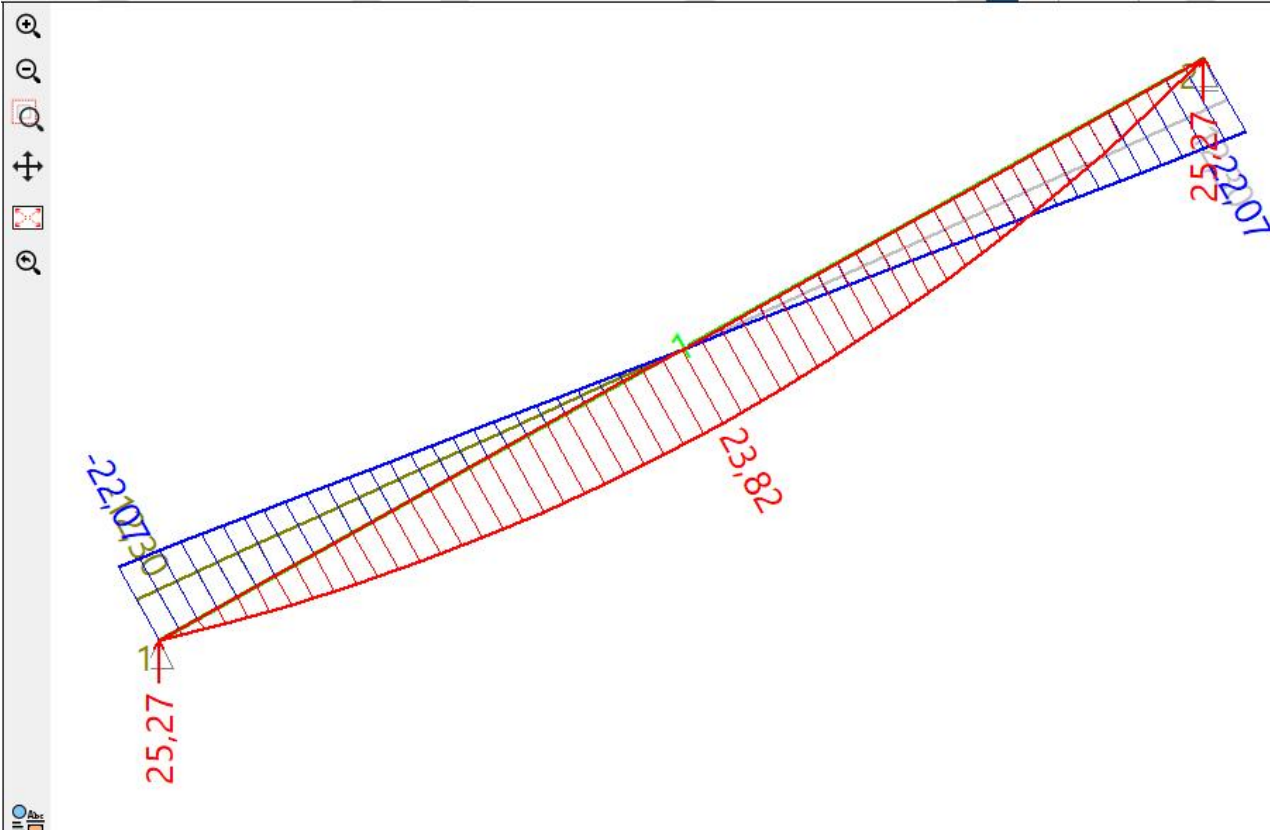
### Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu únosnosti (MSÚ)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G3+G4; základní kombinace
	Y <sub>f,sup,1</sub> (1,35)*G1 + Y <sub>f,sup,3</sub> (1,35)*G3 + Y <sub>f,sup,4</sub> (1,35)*G4
2	Q2:G1+G3+G4; základní kombinace
	Y <sub>f,sup,1</sub> (1,35)*G1 + Y <sub>f,sup,3</sub> (1,35)*G3 + Y <sub>f,sup,4</sub> (1,35)*G4 + Y <sub>f,sup,2</sub> (1,50)*Q2

### Kombinace 1. řád, pro posouzení mezního stavu použitelnosti (MSP)

Číslo	Název a druh kombinace
	Složení
1	G1+G3+G4; charakteristická kombinace
	G1 + G3 + G4
2	Q2:G1+G3+G4; charakteristická kombinace
	G1 + G3 + G4 + Q2
3	G1+G3+G4; kvazistálá kombinace
	G1 + G3 + G4
4	G1+Q2+G3+G4; kvazistálá kombinace
	G1 + G3 + G4 + ψ <sub>2,2</sub> (0,60)*Q2

## Vnitřní síly



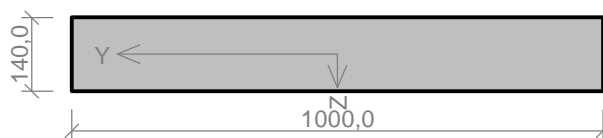
Průběhy: Kombinace I.řád, MSÚ ▼ všechny ▼ [nen] ▼ Informace o: dílec ▼ všechny ▼ [nen] ▼

Velikost	Minimum			Maximum		
	Hodnota	Dílec	Zatížení	Hodnota	Dílec	Zatížení
N	-12,30 kN	1	Kombinace č.2 - Q2:G1+G3+G4	12,30 kN	1	Kombinace č.2 - Q2:G1+G3+G4
V <sub>3</sub>	-22,07 kN	1	Kombinace č.2 - Q2:G1+G3+G4	22,07 kN	1	Kombinace č.2 - Q2:G1+G3+G4
M <sub>2</sub>	-	-	-	23,82 kNm	1	Kombinace č.2 - Q2:G1+G3+G4

## Dimenzování

Typ prvku: deska  
Prostředí: XC1  
Délka dílce: 4,32m

### Průřez



### Materiály

#### Beton: C 30/37

$f_{ck} = 30,0$  MPa;  $f_{ctm} = 2,9$  MPa;  $E_{cm} = 33000$  MPa

#### Ocel podélná: B500B

$f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa

#### Ocel příčná: B500B

$f_{yk} = 500,0$  MPa;  $E_s = 200000$  MPa

## Minimální krytí

Třída konstrukce: S4

$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} - \Delta c_{dur,add}; 10) = \max(0; 10 - (-5); 10) = \max(0; 15; 10) = 15$  mm

$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} + \varnothing_s = 15 + 10 + 0 = 25$  mm

## Výsledky

Kritický řez v bodě  $x = 2,158$ m - Kombinace č.2 - Q2:G1+G3+G4

2: **Kombinace č.2 - Q2:G1+G3+G4** - základní návrhová

$N=0,00$ kN;  $M_y=23,82$ kNm;  $V_z=0,00$ kN

**Podrobné posouzení OHYB: Kombinace č.2 - Q2:G1+G3+G4**
**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = A_{s,t} / (b_t \times d) = 858,7 / (1\,000 \times 110,4) = 0,00778$$

$$\rho_s = A_s / A_c = 1\,047 / 140,10^3 = 0,00748$$

$$\rho_{s,min} = \max(0,26 \times f_{ctm} / f_{yk}; 0,0013) = \max(0,26 \times 2,9 / 500; 0,0013) = \max(0,00151; 0,0013) = 0,00151$$

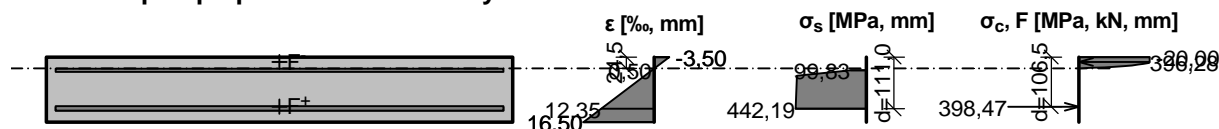
$$\rho_{s,t,CSN} = A_{s,t} / A_c = 858,7 / 140,10^3 = 0,00613$$

$$\rho_{s,min,CSN} = \max(0,0018 \times f_{yk} / 500; 0,0014) = \max(0,0018 \times 500 / 500; 0,0014) = \max(0,0018; 0,0014) = 0,0018$$

$$\rho_{s,t} = 0,00778 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00613 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00748 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Průběh napětí po průřezu a vnitřní síly**

**Deformace v krajních vláknech průřezu**

Nejmenší deformace v betonu: -3,50 ‰

Největší deformace v betonu: 16,50 ‰

Nejmenší deformace ve výztuži: 0,50 ‰

Největší deformace ve výztuži: 12,35 ‰

Směr neutrálné osy: 360,00 °

Výška tlačené části průřezu:  $x = 24,5$  mm

Efektivní výška průřezu:  $d = 111,0$  mm

 $\xi = 0,22 \leq \xi_{max} = 0,58 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ 
 $M_{Edy} = 23,82 \leq M_{Rdy} = 38,33$  kNm

**Posouzení průřezu na ohyb Vyhovuje**

Využití: 62,1 %

**4: Kombinace č.2 - Q2:G1+G3+G4 - charakteristická**
 $N=0,00$  kN;  $M_y=17,05$  kNm

**Podrobné posouzení - Omezení napětí: Kombinace č.2 - Q2:G1+G3+G4**
**Ideální průřez**

Poměr tuhosti výztuže a betonu:  $\alpha_e = 6,061$ 

Průřezová plocha:  $A = 146,10^3$  mm<sup>2</sup>

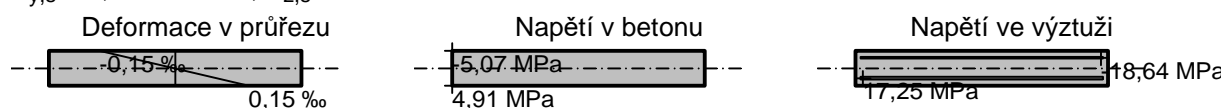
Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

 $y_t = 500$  mm;  $z_t = 68,89$  mm

Moment setrvačnosti:

 $I_y = 239,10^6$  mm<sup>4</sup>;  $I_z = 12,3,10^9$  mm<sup>4</sup>

Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

 $S_{y,s} = 1,16,10^6$  mm<sup>4</sup>;  $S_{z,s} = 0$  mm<sup>4</sup>

**Průřez s vyloučením tahu v betonu**

Průřezová plocha:  $A = 35\,428$  mm<sup>2</sup>



Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

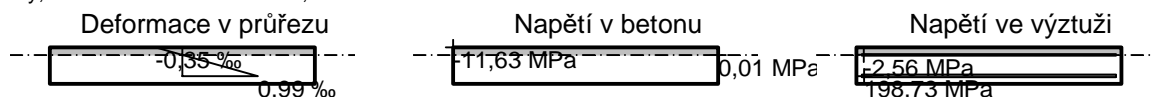
$$y_t = 500 \text{ mm}; z_t = 110,9 \text{ mm}$$

Moment setrvačnosti:

$$I_y = 42,6 \cdot 10^6 \text{ mm}^4; I_z = 3,06 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$$

Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$$S_{y,s} = -42,9 \cdot 10^6 \text{ mm}^4; S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$$



Maximální tlakové napětí v betonu  $\sigma_c = 11,63 \text{ MPa}$

Prostředí: XC1  $\Rightarrow$  Posouzení napětí betonu v tlaku není potřeba

Maximální tahové napětí v betonu  $\sigma_{c,max} = 4,91 \text{ MPa}$

Maximální tlakové napětí ve výztuži  $\sigma_{s,min} = 2,56 \text{ MPa}$

Maximální tahové napětí ve výztuži  $\sigma_{s,max} = 198,73 \text{ MPa}$

Omezení tahového napětí ve výztuži  $k_3 \times f_{yk} = 400,00 \text{ MPa}$

Výška tlačené části průřezu  $h = 29,1 \text{ mm}$

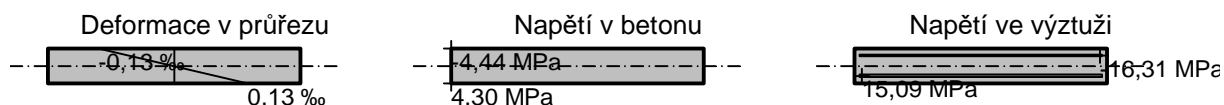
Využití průřezu: 49,7 %

**Posouzení průřezu na mezní stav omezení napětí Vyhovuje**

**6: Kombinace č.4 - G1+Q2+G3+G4 - kvazistálá**

$$N=0,00\text{kN}; M_y=14,92\text{kNm}$$

**Podrobné posouzení - Omezení šířky trhlin: Kombinace č.4 - G1+Q2+G3+G4**



**Průřez s vyloučením tahu v betonu**

$$\text{Průřezová plocha: } A = 35\,428 \text{ mm}^2$$

Poloha těžiště (od levého spodního rohu obálky průřezu):

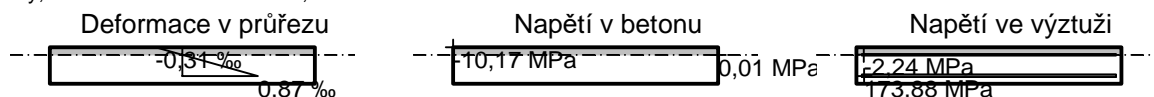
$$y_t = 500 \text{ mm}; z_t = 110,9 \text{ mm}$$

Moment setrvačnosti:

$$I_y = 42,6 \cdot 10^6 \text{ mm}^4; I_z = 3,06 \cdot 10^9 \text{ mm}^4$$

Statický moment výztuže vůči těžišti průřezu:

$$S_{y,s} = -42,9 \cdot 10^6 \text{ mm}^4; S_{z,s} = 0 \text{ mm}^4$$



$$\rho_{p,eff} = A_s / A_{c,eff} = 0,000859 / 0,07 = 0,0123$$

$$\alpha_e = E_s / E_{cm} = 200 \cdot 10^3 / 33\,000 = 6,061$$

$$\epsilon_{s-} = \max(0,6 \times \sigma_s / E_s; [\sigma_s - k_t \times f_{ctm} / \rho_{p,eff} \times (1 + \alpha_e \times \rho_{p,eff})] / E_s) = \max(0,6 \times 172,6 / 200 \cdot 10^3; [172,6 - 0,4 \times 2,9 / 0,0123 \times (1 + 6,061 \times 0,0123)] / 200 \cdot 10^3) = \max(0,000518; 0,000355) = 0,000518$$

$$k_3 = \min(3,4 \times (25 / c)^{0,667}; 3,4) = \min(3,4 \times (25 / 25,73)^{0,667}; 3,4) = \min(3,335; 3,4) = 3,335$$

$$s_{r,max} = k_3 \times c + k_1 \times k_2 \times k_4 \times d / \rho_{p,eff} = 3,335 \times 25,73 + 0,8 \times 0,5 \times 0,425 \times 9,111 / 0,0123 = 212,1 \text{ mm}$$

$$W = \epsilon_{s-} - \epsilon_{cm} \times s_{r,max} = 0,000518 \times 212,1 = 0,11 \text{ mm}$$

Maximální povolená šířka trhliny: 0,300mm (Vlastní hodnota)

Výška tlačené části průřezu:  $h=29,1\text{mm}$

Využití průřezu: 36,6 %

**Posouzení průřezu na mezní stav omezení šířky trhlin Vyhovuje**

**Posouzení min. a max. stupně vyztužení**

Deska (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00778 \geq \rho_{s,min} = 0,00151$$

$$\rho_{s,t,CSN} = 0,00613 \geq \rho_{s,min,CSN} = 0,0018 \Rightarrow \textbf{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00748 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \textbf{Vyhovuje}$$

**Posouzení mezního stavu únosnosti****Kombinace č.2 - Q2:G1+G3+G4**

$$M_{Edy} = 23,82 \leq M_{Rdy} = 38,33 \text{ kNm}$$

**Posouzení průřezu na ohyb Vyhovuje**

Využití: 62,1 %

**Mezní stav únosnosti VYHOVUJE - 62,1 %**

**Celkové posouzení - Průřez VYHOVUJE**

Využití: 62,1 %

Zatížení podesty :

- Vlastní tíha
- Užité plošné 3,0 kN/m<sup>2</sup>
- Užité liniové 3,0 kN/m<sup>2</sup> x ½ \* 3,3 = 5,0 kN/bm
- Stálé od tíhy ramena liniové ½ \* 25,0 \* 0,848 / 1,1 m = 9,65 kN/bm

## Balkony

### Zatížení

tíha desky

užitné zatížení

zatížení zábradlí (běžný)

okrajový moment

tíha povrchu

$$g_k = 5,0 \text{ kN/m}^2, \gamma_f = 1,35$$

$$q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2, \gamma_f = 1,5$$

$$g_{k_{\text{Gel}}} = 1,0 \text{ kN/m}, \gamma_f = 1,35$$

$$m_{k_{\text{Rand}}} = 0,0 \text{ kNm/m}, \gamma_f = 1,5$$

$$g_{k_{\text{Gel}}} = 0,25 \text{ kN/m}^2, \gamma_f = 1,35$$

### zatěž. stavy

ZS1 = vlastní tíha desky + tíha povrchu + zatížení zábradlí

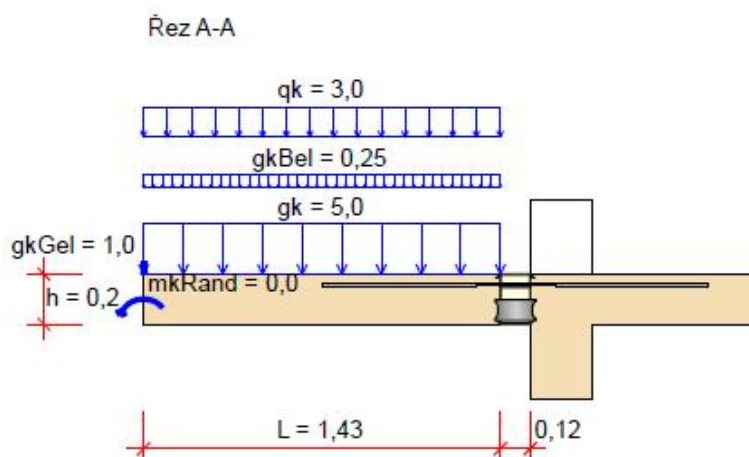
ZS2 = distribuce užit. zatížení

### kombinace ZS

$$K1 = 1.35 \cdot ZS1 + 1.5 \cdot ZS2$$

$$K2 = 1.0 \cdot ZS1 + 1.5 \cdot ZS2$$

$$K3 = 1.0 \cdot ZS1 + 0.3 \cdot ZS2$$



### podporové reakce počítány MKP

konstanty pružiny

vertikální podpora s  $C_z$ 

250000 kN/m/m

torzní spring s  $C_{\text{ph}}$ 

10000 kNm/rad/m

Výpočet předpokládá existenci tuhé podpory nebo stěny pod stropní deskou na straně připojení balkonu.

### stavební materiál

Betonová deska

C30/37

beton

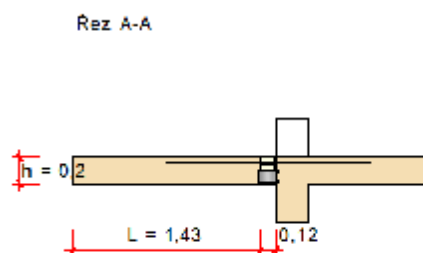
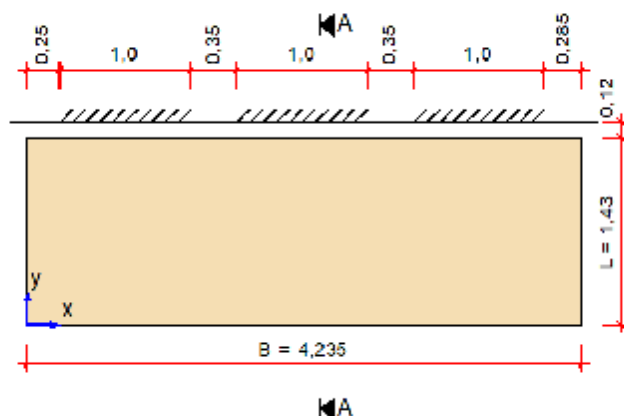
C25/30

betonářská výztuž

B500B

**Balkony B04; B06**

případ 2 - situace zabudování: půdorys s kótami v [m] a detaily podepření



geometrie desky / systém

tloušťka desky

výška prvku

rozměry desky

hloubka uložení

systém rozměry

krytí betonu

$h = 20 \text{ cm}$

$h_{HIT} = 20 \text{ cm}$

$B = 4,235 \text{ m}; L = 1,43 \text{ m}$

$t_y = 0,08 \text{ m}$

$l_x = 4,235 \text{ m}$

$l_y = 1,43 + 0,12 + 0,08 = 1,63 \text{ m}$

3,5 cm

Vybrané prvky HIT pro všechny pozice:

Pozice ①

**3 x HIT-SP MVX-0603-20-100-35**

$V_{R,d} = 40,129 \text{ kN/m} > 33,999 \text{ kN/m} = v_{E,d} \text{ (84,72\%)}$

$m_{R,d} = 32,128 \text{ kNm/m} > 27,22 \text{ kNm/m} = m_{E,d} \text{ (84,72\%)}$

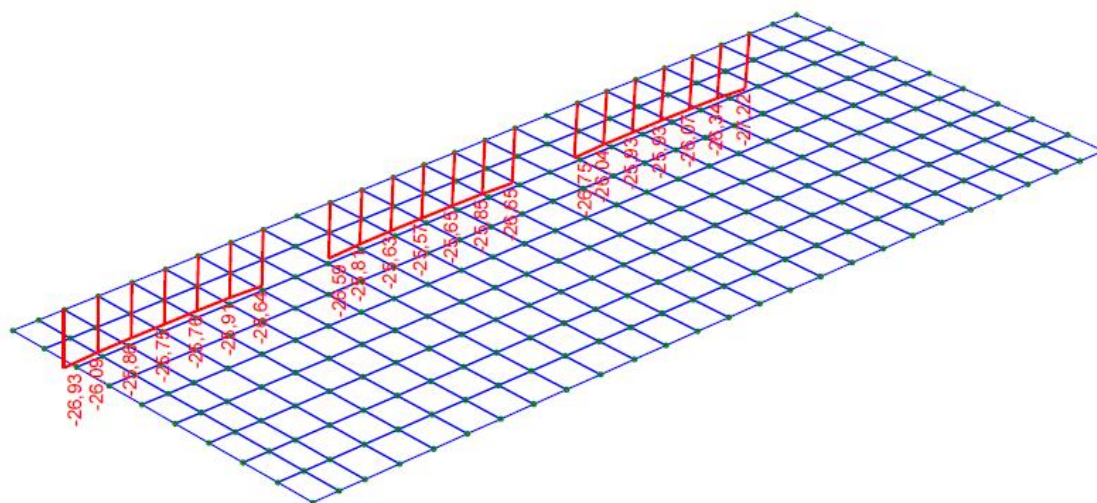
doporuč. nadvýšení desky

od prvku HIT

od desky (1.0\*ZS1+0.3\*ZS2)

$\bar{u}_{HIT} = 1,16 \text{ cm}$

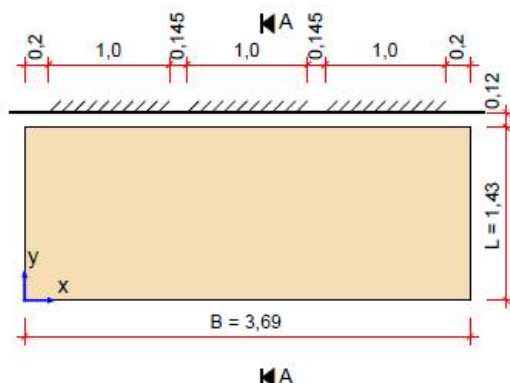
$\bar{u}_{deska} = 0,29 \text{ cm}$



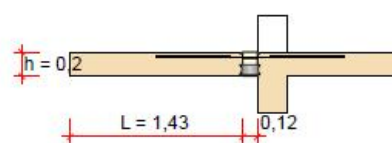
Dimenzační momenty kNm/m

## Balkony B01 -B03 B05

případ 2 - situace zabudování: půdorys s kótami v [m] a detaily podepření



Řez A-A



### geometrie desky / systém

tloušťka desky  
výška prvku  
rozměry desky  
hloubka uložení  
systém rozměry

$h = 20 \text{ cm}$   
 $h_{\text{HIT}} = 20 \text{ cm}$   
 $B = 3,69 \text{ m}; L = 1,43 \text{ m}$   
 $t_y = 0,08 \text{ m}$   
 $l_x = 3,69 \text{ m}$   
 $l_y = 1,43 + 0,12 + 0,08 = 1,63 \text{ m}$   
 $3,5 \text{ cm}$

krytí betonu

Vybrané prvky HIT pro všechny pozice:

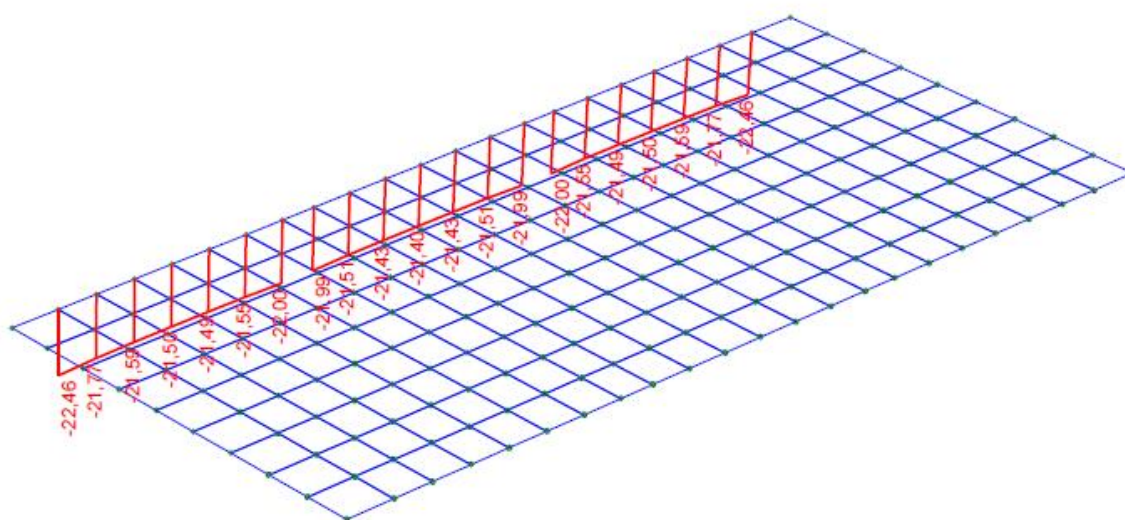
**oblast uložení** (A)

Pozice ① 0-1000 mm

**HIT-SP MVX-0403-20-100-35**

$v_{R,d} = 48,0 \text{ kN/m} > 25,706 \text{ kN/m} = v_{E,d} \text{ (53,55\%)}$

$m_{R,d} = 24,278 \text{ kNm/m} > 22,456 \text{ kNm/m} = m_{E,d} \text{ (92,49\%)}$



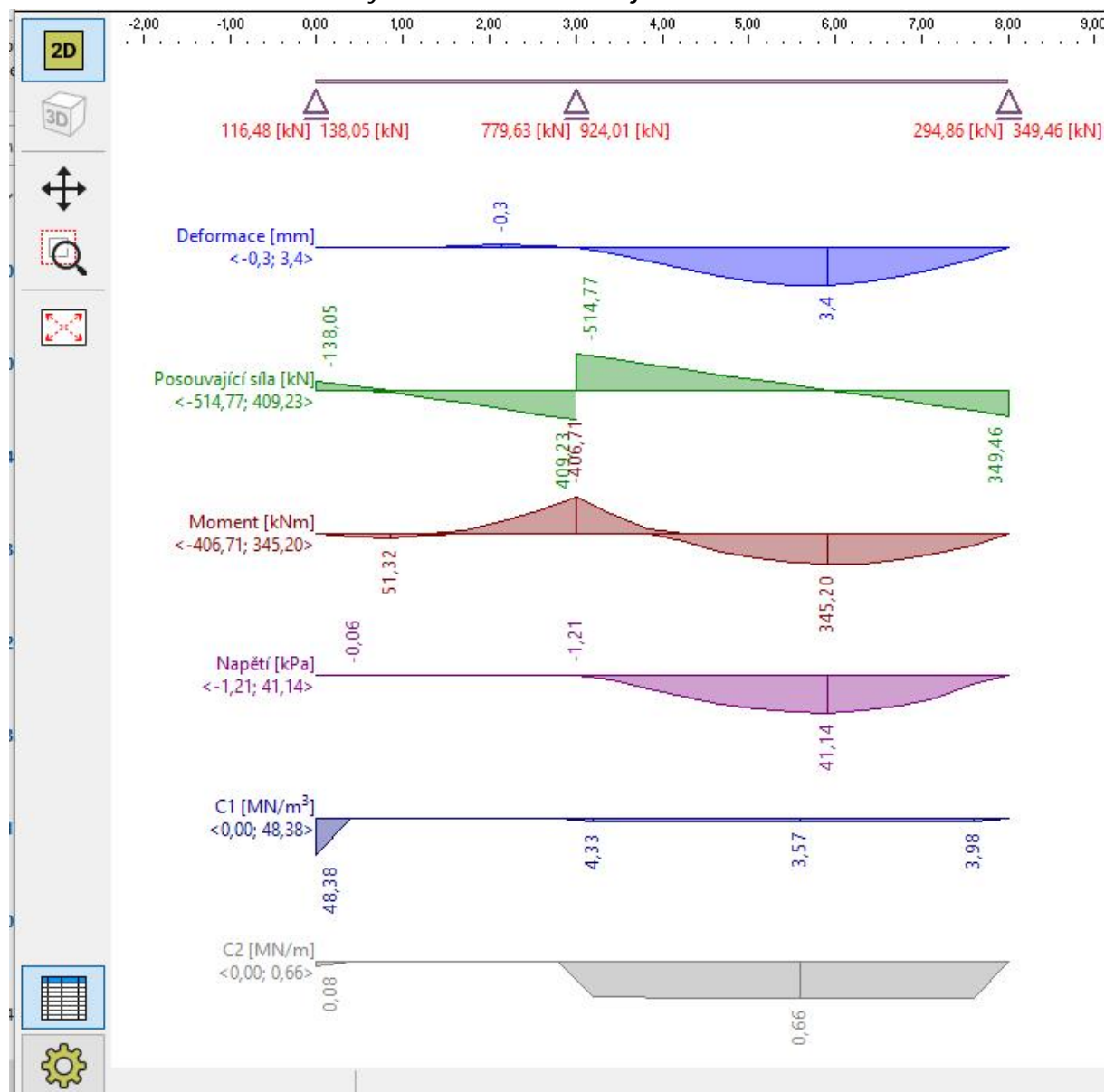
Dimenzační momenty v kNm/bm



## Základový rošt

Je dimenzovaný na vnitřní síly – viz obr. v kap. Založení , které jsou stanoveny bez zohlednění vlivu plných stěn, v nichž se roznášení děje pod úhlem 60° a tudíž se neuplatní plné rovnoměrné zatížení. V návrhu konkrétního pozicování výztuže v dalším stupni lze toto event. zohlednit se zřetelem na úsporu výztuže.

*Průběh všech veličin na vybrané části roštu na objektu JIH – vose 4-6 :*



**Počítej** Typická kombinace pro výpočet podloží: MSÚ: Q3:G1+G2 **Výpočet byl proveden.**

**Výpočet:** + x [1]

**Výsledky:** Obálka MSÚ

**Veličiny**

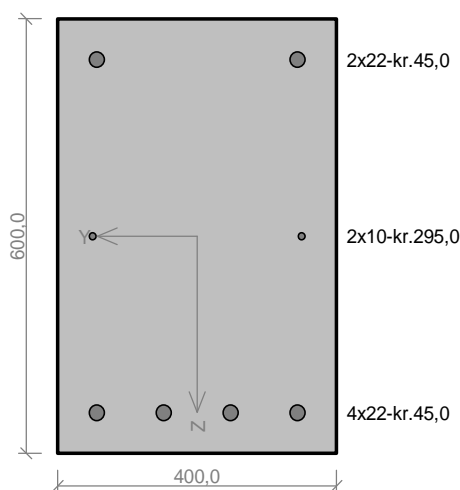
<input checked="" type="checkbox"/> Deformace	<input checked="" type="checkbox"/> Napětí	<input checked="" type="checkbox"/> Reakce
<input checked="" type="checkbox"/> Posouvající síla	<input checked="" type="checkbox"/> C1	
<input checked="" type="checkbox"/> Moment	<input checked="" type="checkbox"/> C2	

**Způsob kreslení**

Popisovat: v

Velikost popisu: v

*Průběh všech veličin na vybrané části roštu na objektu JIH – vose 4-6 :*

**Řez 1**


Typ prvku: nosník

Prostředí: XC2

**Beton: C 25/30**
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$ 
**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

**Obvodové třmínky**

Profil: 10 mm; Vzdálenost: 150,0 mm

**Posouzení min. a max. stupně výztužení**

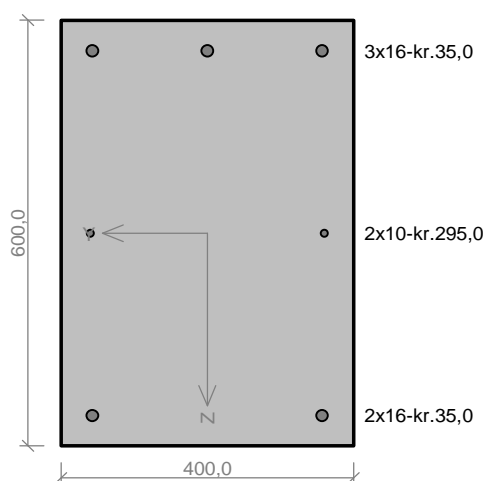
Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

 $\rho_{s,t} = 0,00699 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ 
 $\rho_s = 0,0102 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ 
**Stupeň výztužení smykovou výztuží - Posouzení svise**
 $\rho_{w,min} = 0,0008 \leq \rho_w = 0,00262 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ 

Maximální vzdálenost třmínků  $s_{l,max} = 400,0 \text{ mm} \geq 150,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ 

Maximální vzdálenost větví třmínků  $s_{t,max} = 408,0 \text{ mm} \geq 320,0 \text{ mm} \Rightarrow \text{Vyhovuje}$ 
**Posouzení mezního stavu únosnosti**

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	350,00	0,00	240,00	0,00	98,5	Vyhovuje
		0,00	355,19	0,00	397,59	0,00		

**Řez 2**


Typ prvku: nosník

Prostředí: XC2

**Beton: C 25/30**
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$ 
**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

**Assessment min. and max. degree of reinforcement**

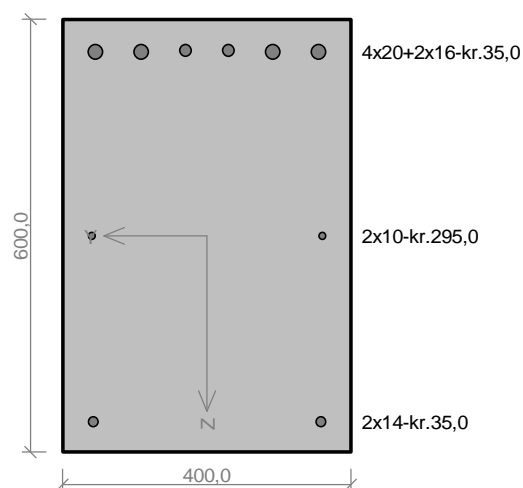
Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,0018 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00484 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

**Assessment limit state of serviceability**

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	115,00	0,00	0,00	0,00	96,2	Vyhovuje
		0,00	119,53	0,00	0,00	0,00		

**Řez 1\_1**


Typ prvku: nosník

Prostředí: XC2

**Beton: C 25/30**
 $f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$ 
**Ocel podélná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Ocel příčná: B500B** ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

**Vzpěr**

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

**Assessment min. and max. degree of reinforcement**

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$$\rho_{s,t} = 0,00747 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\rho_s = 0,00885 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$$

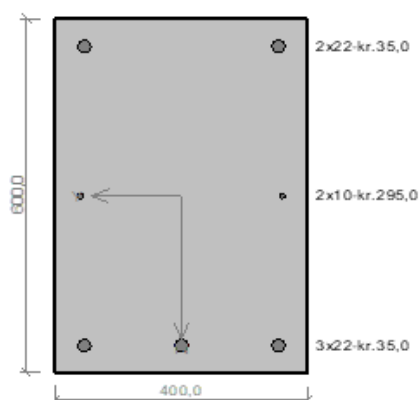
**Assessment limit state of serviceability**

č.	Název	$N_{Ed}$ $N_{Rd}$ [kN]	$M_{Edy}$ $M_{Rdy}$ [kNm]	$M_{Edz}$ $M_{Rdz}$ [kNm]	$V_{Edz}$ $V_{Rdz}$ [kN]	$V_{Edy}$ $V_{Rdy}$ [kN]	Využití [%]	Posouzení
1	Zat. případ 1	0,00	-387,00	0,00	0,00	0,00	99,8	Vyhovuje
		0,00	-387,73	0,00	0,00	0,00		

**99,8 % VYHOVUJE**



## Řez 3



Typ prvku: nosník

Prostředí: XC2

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

Ocel příčná: B500B ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00515 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

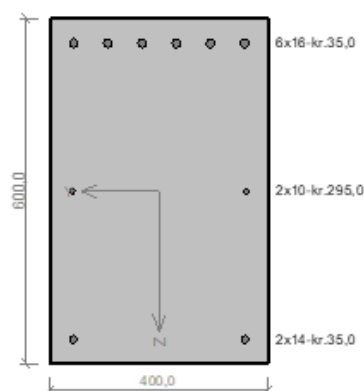
$\rho_s = 0,00857 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

## Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$	$M_{Edy}$	$M_{Edz}$	$V_{Edz}$	$V_{Edy}$	Využití [%]	Posouzení
		$N_{Rd}$	$M_{Rdy}$	$M_{Rdz}$	$V_{Rdz}$	$V_{Rdy}$		
		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]		
1	Zat. případ 1	0,00	250,00	0,00	0,00	0,00	87,8	Vyhovuje
		0,00	284,59	0,00	0,00	0,00		

87,8 % VYHOVUJE

## Řez 3\_1



Typ prvku: nosník

Prostředí: XC2

Beton: C 25/30

$f_{ck} = 25,0 \text{ MPa}$ ;  $f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa}$ ;  $E_{cm} = 31000 \text{ MPa}$

Ocel podélná: B500B ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

Ocel příčná: B500B ( $f_{yk} = 500,0 \text{ MPa}$ ;  $E_s = 200000 \text{ MPa}$ )

Vzpěr

Vzpěr není uvažován

S tlačnou výztuží je počítáno.

Průřez bez smykové výztuže.

## Posouzení min. a max. stupně vyztužení

Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):

$\rho_{s,t} = 0,00541 \geq \rho_{s,min} = 0,00135 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

$\rho_s = 0,00696 \leq \rho_{s,max} = 0,04 \Rightarrow \text{Vyhovuje}$

## Posouzení mezního stavu únosnosti

č.	Název	$N_{Ed}$	$M_{Edy}$	$M_{Edz}$	$V_{Edz}$	$V_{Edy}$	Využití [%]	Posouzení
		$N_{Rd}$	$M_{Rdy}$	$M_{Rdz}$	$V_{Rdz}$	$V_{Rdy}$		
		[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]		
1	Zat. případ 1	0,00	-277,00	0,00	0,00	0,00	93,3	Vyhovuje
		0,00	-296,93	0,00	0,00	0,00		

## Pilotové založení

### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

### Piloty

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Výpočet pro odvodněné podmínky : NAVFAC DM 7.2

Zatěžovací křivka : lineární (Poulos)

Vodorovná únosnost : pružný poloprostor

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce odporu na plášti :	$\gamma_s =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce odporu na patě :	$\gamma_b =$	1,10 [-]	
Součinitel redukce únosnosti tažené piloty :	$\gamma_{st} =$	1,15 [-]	

Typ technologie: Vrtané piloty

Modul reakce podloží uvažován podle ČSN 731004.

### Materiál konstrukce

Objemová tíha  $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$ 

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

### Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku  $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$ Pevnost v tahu  $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$ Modul pružnosti  $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$ Modul pružnosti ve smyku  $G = 12500,00 \text{ MPa}$ 

### Ocel podélná: B500B

Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ 

### Ocel příčná: B500B




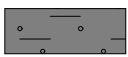
Mez kluzu  $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ 

### Posouzení svislé únosnosti : NAVFAC DM 7.2

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepríznivějších zatěžovacích stavů.

Součinitel výpočtu kritické hloubky  $k_{dc} = 1,00$

**Základní parametry zemin**

Číslo	Název	Vzorek	$\varphi_{ef}$ [°]	$\delta$ [°]	K [-]	$c_u$ [kPa]	$\alpha$ [-]
1	Třída F6, konzistence tuhá		-	-	-	50,00	0,75
2	Třída F6, konzistence pevná, tuhá		-	-	-	80,00	0,60
3	Třída F6, konzistence pevná,		-	-	-	80,00	0,60
4	Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$		-	-	-	75,00	0,60

**Parametry zemin**
**Třída F6, konzistence tuhá**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Soudržnost zeminy :  $c_u = 50,00 \text{ kPa}$   
Součinitel adheze :  $\alpha = 0,75$   
Součinitel bočního tlaku zeminy :  $K = 1,00$

**Třída F6, konzistence pevná, tuhá**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Soudržnost zeminy :  $c_u = 80,00 \text{ kPa}$   
Součinitel adheze :  $\alpha = 0,60$   
Součinitel bočního tlaku zeminy :  $K = 1,00$

**Třída F6, konzistence pevná,**

Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$   
Soudržnost zeminy :  $c_u = 80,00 \text{ kPa}$   
Součinitel adheze :  $\alpha = 0,60$   
Součinitel bočního tlaku zeminy :  $K = 1,00$

**Třída F4, konzistence pevná,  $S_r < 0,8$** 

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$   
Soudržnost zeminy :  $c_u = 75,00 \text{ kPa}$   
Součinitel adheze :  $\alpha = 0,60$   
Součinitel bočního tlaku zeminy :  $K = 1,00$

**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	5,20	0,00 .. 5,20	Třída F6, konzistence tuhá	
2	2,40	5,20 .. 7,60	Třída F6, konzistence pevná, tuhá	
3	0,50	7,60 .. 8,10	Třída F6, konzistence pevná,	
4	-	8,10 .. $\infty$	Třída F4, konzistence pevná, $S_r < 0,8$	

**Celkové nastavení výpočtu**

Výpočet svislé únosnosti : analytické řešení

Typ výpočtu : výpočet pro odvozené podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

Metodika posouzení : bez redukce vstupních dat

**Návrh piloty pro návrhové zatížení 1000 kN ( charak. 730 kN ) - skupina pilot I**
**Geometrie**

Profil piloty: kruhová

**Rozměry**

Průměr  $d = 0,88 \text{ m}$ 

Délka  $l = 8,00 \text{ m}$ 
**Spočtené průřezové charakteristiky**

Plocha  $A = 6,08E-01 \text{ m}^2$ 

Moment setrvačnosti  $I = 2,94E-02 \text{ m}^4$ 
**Umístění**

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$ 

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00 \text{ m}$ 
**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	1000,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	730,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Posouzení čís. 1**
**Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda NAVFAC DM 7.2 - mezivýsledky**

Výpočet únosnosti v patě:

Zemina pod patou piloty je soudržná

Návrhová neodvodněná smyková pevnost  $c_u = 80,00 \text{ kPa}$ 

Plocha příčného řezu piloty  $A_p = 6,08E-01 \text{ m}^2$ 

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$c_{ud}$ [kPa]	$\alpha$ [°]	K [°]	$\delta$ [°]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
0,00	-	-	-	-	-	-	-
0,88	0,88	50,00	0,75	-	-	9,24	82,94
0,88	-	-	-	-	-	-	-
5,20	4,32	50,00	0,75	-	-	18,48	407,15
5,20	-	-	-	-	-	-	-
7,60	2,40	80,00	0,60	-	-	18,48	289,53
7,60	-	-	-	-	-	-	-
8,00	0,40	80,00	0,60	-	-	18,48	48,25

**Posouzení tlačené piloty:**

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 827,87 \text{ kN}$

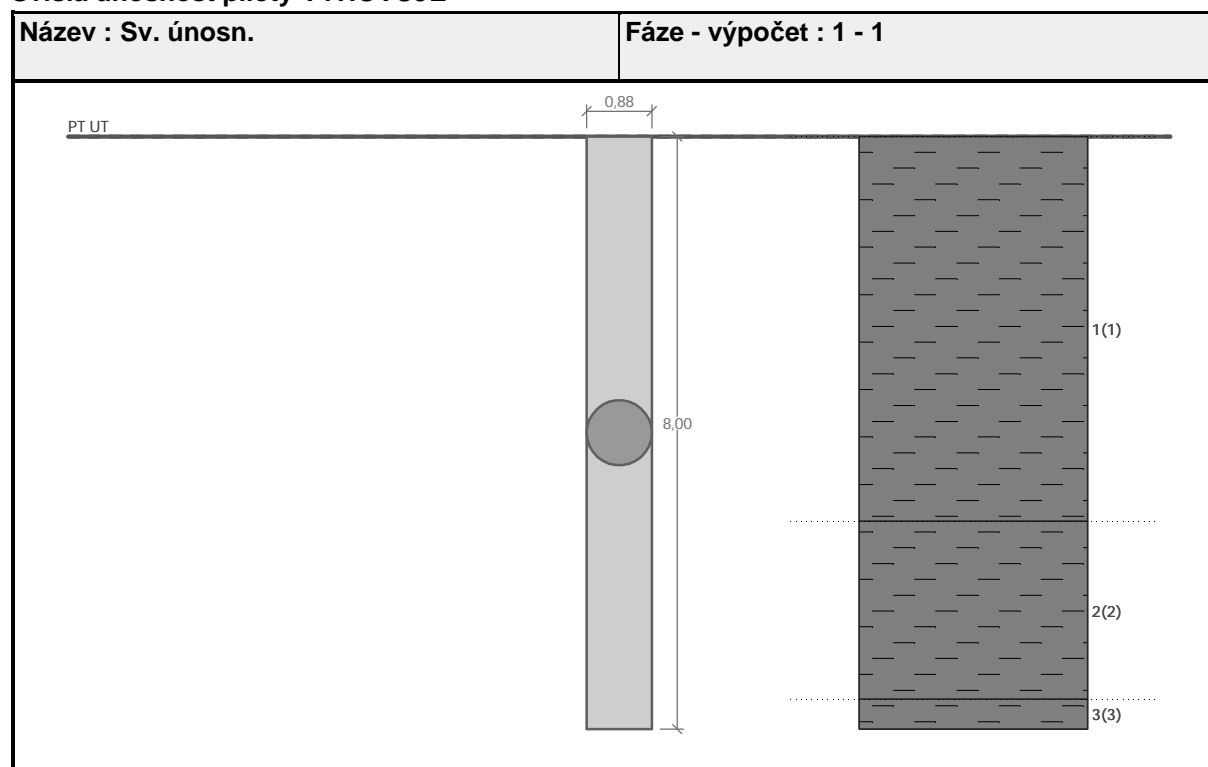
Únosnost piloty v patě  $R_b = 398,10 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $R_c = 1225,98 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla  $V_d = 1151,08 \text{ kN}$

$$R_c = 1225,98 \text{ kN} > 1151,08 \text{ kN} = V_d$$

**Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**



**Posouzení čís. 1**

**Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data**

Vrstva číslo	Es [MPa]
1	12,00
2	18,00
3	20,00

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 20,0 \text{ mm}$

**Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky**

Opravný součinitel tuhosti piloty  $C_k = 0,97$

Opravný součinitel Poissonova čísla  $C_v = 0,86$

Opravný součinitel tuhosti zeminy  $C_b = 1,88$

Součinitel přenosu zat. nestl. piloty  $\beta_0 = 0,11$ 

Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,18$ 

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $l_0 = 0,16$ 

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,00$ 

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$ 

Korekční součinitel Poissonova čísla  $R_v = 0,95$ 
**Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky**

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yU} = 1110,18 \text{ kN}$ 

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yU}$   $s_y = 13,5 \text{ mm}$ 

Celková únosnost  $R_C = 1162,48 \text{ kN}$ 

Maximální sednutí  $s_{lim} = 20,0 \text{ mm}$ 

Pro maximální užité svislé zatížení  $V = 730,00 \text{ kN}$  je sednutí piloty 8,9mm.

**Posouzení na tlak a ohyb**
**Schéma vyztužení**

Průřez: kruhová,  $d = 0,88 \text{ m}$ 

Vyztužení - 13 ks profil 16,0 mm; krytí 70,0 mm

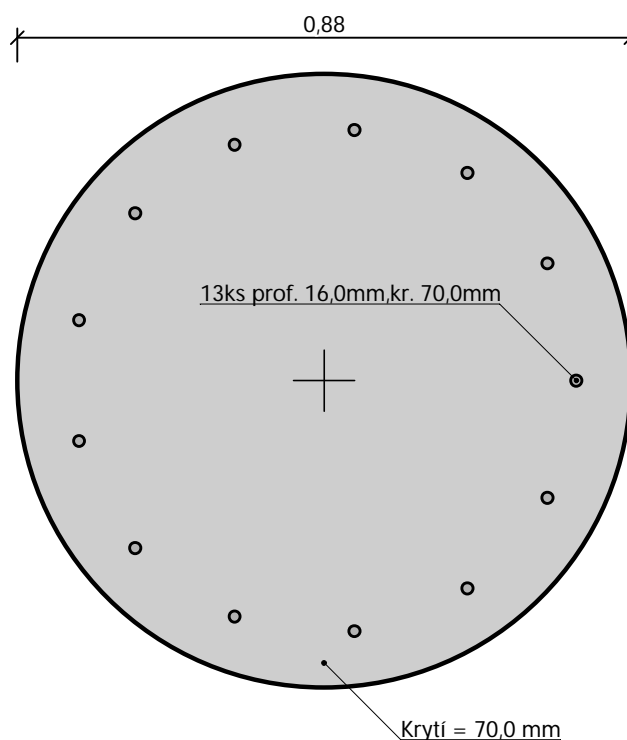
Typ konstrukce (stupně vyztužení) : pilota

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,430 \% > 0,411 \% = \rho_{min}$ 

Zatížení :  $N_{Ed} = 1000,00 \text{ kN}$  (tlak) ;  $M_{Ed} = 0,00 \text{ kNm}$ 

Únosnost :  $N_{Rd} = 7733,61 \text{ kN}$ ;  $M_{Rd} = 226,85 \text{ kNm}$ 
**Navržená vyztuž piloty VYHOVUJE**
**Posouzení na smyk**

Posouvající síla na mezi únosnosti:

 $V_{Rd} = 271,47 \text{ kN} > 0,00 \text{ kN} = V_{Ed}$ 
**Průřez VYHOVUJE.**


## Návrh piloty do zatížení 590 kN ( charakt. 430 kN ) - skupina pilot II

### Geometrie

Profil piloty: kruhová

### Rozměry

Průměr  $d = 0,88 \text{ m}$ 

Délka  $l = 5,00 \text{ m}$ 

### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 6,08\text{E-}01 \text{ m}^2$ 

Moment setrvačnosti  $I = 2,94\text{E-}02 \text{ m}^4$ 

### Umístění

Vysazení  $h = 0,00 \text{ m}$ 

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00 \text{ m}$ 

Typ technologie: Vrtané piloty

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	590,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	430,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### Posouzení čís. 1

#### Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda NAVFAC DM 7.2 - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:

Zemina pod patou piloty je soudržná

Návrhová neodvodněná smyková pevnost  $c_u = 50,00 \text{ kPa}$ 

Plocha příčného řezu piloty  $A_p = 6,08\text{E-}01 \text{ m}^2$ 

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$c_{ud}$ [kPa]	$\alpha$ [°]	K [—]	$\delta$ [°]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
0,00	-	-	-	-	-	-	-
0,88	0,88	50,00	0,75	-	-	9,24	82,94
0,88	-	-	-	-	-	-	-
5,00	4,12	50,00	0,75	-	-	18,48	388,30

#### Posouzení svislé únosnosti : NAVFAC DM 7.2

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnejpříznivějších zatěžovacích stavů.

Součinitel výpočtu kritické hloubky  $k_{dc} = 1,00$ 

Posouzení tlačené piloty:

Nejpříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 471,24 \text{ kN}$ 

Únosnost piloty v patě  $R_b = 248,81 \text{ kN}$ 

Únosnost piloty  $R_c = 720,05 \text{ kN}$ 

Extrémní svislá síla  $V_d = 684,42 \text{ kN}$ 

$$R_c = 720,05 \text{ kN} > 684,42 \text{ kN} = V_d$$

**Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**

## Posouzení čís. 1

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	$E_s$ [MPa]
1	15,00

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 20,0$  mm

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Opravný součinitel tuhosti piloty  $C_k = 0,98$ 

Opravný součinitel Poissonova čísla  $C_v = 0,86$ 

Opravný součinitel tuhosti zeminy  $C_b = 1,00$ 

Součinitel přenosu zat. nestl. piloty  $\beta_0 = 0,17$ 

Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,14$ 

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $I_0 = 0,19$ 

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,00$ 

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$ 

Korekční součinitel Poissonova čísla  $R_v = 0,95$ 

### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 604,84$  kN

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 8,4$  mm

Celková únosnost  $R_c = 685,62$  kN

Maximální sednutí  $s_{lim} = 20,0$  mm

Pro maximální užité svislé zatížení  $V = 430,00$  kN je sednutí piloty 6,0mm.

## Návrh piloty do zatížení 250 kN ( charakt. 175 kN ) - skupina pilot III

### Geometrie

Profil piloty: kruhová

### Rozměry

Průměr  $d = 0,88$  m

Délka  $l = 2,00$  m

### Spočtené průřezové charakteristiky

Plocha  $A = 6,08E-01$  m<sup>2</sup>

Moment setrvačnosti  $I = 2,94E-02$  m<sup>4</sup>

### Umístění

Vysazení  $h = 0,00$  m

Hloubka upraveného terénu  $h_z = 0,00$  m

Typ technologie: Vrtané piloty

### Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	$M_x$ [kNm]	$M_y$ [kNm]	$H_x$ [kN]	$H_y$ [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	225,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	165,00	0,00	0,00	0,00	0,00

## Posouzení čís. 1

### Posouzení svislé únosnosti piloty, metoda NAVFAC DM 7.2 - mezivýsledky

Výpočet únosnosti v patě:



Zemina pod patou piloty je soudržná

Návrhová neodvodněná smyková pevnost  $c_u = 50,00 \text{ kPa}$

Plocha příčného řezu piloty  $A_p = 6,08E-01 \text{ m}^2$

Únosnost na plášti piloty:

Hloubka [m]	Mocnost [m]	$c_{ud}$ [kPa]	$\alpha$ [-]	K [-]	$\delta$ [°]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$R_{si}$ [kN]
0,00	-	-	-	-	-	-	-
0,88	0,88	50,00	0,75	-	-	9,24	82,94
0,88	-	-	-	-	-	-	-
2,00	1,12	50,00	0,75	-	-	18,48	105,56

### Posouzení svislé únosnosti : NAVFAC DM 7.2

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Součinitel výpočtu kritické hloubky  $k_{dc} = 1,00$

Posouzení tlačené piloty:

Nejnepriznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Únosnost piloty na plášti  $R_s = 188,50 \text{ kN}$

Únosnost piloty v patě  $R_b = 248,81 \text{ kN}$

Únosnost piloty  $R_c = 437,31 \text{ kN}$

Extrémní svislá síla  $V_d = 262,77 \text{ kN}$

$$R_c = 437,31 \text{ kN} > 262,77 \text{ kN} = V_d$$

**Svislá únosnost piloty VYHOVUJE**

### Posouzení čís. 1

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - vstupní data

Vrstva číslo	$E_s$ [MPa]
1	15,00

Limitní sedání piloty  $s_{lim} = 20,0 \text{ mm}$

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - mezivýsledky

Opravný součinitel tuhosti piloty  $C_k = 0,99$

Opravný součinitel Poissonova čísla  $C_v = 0,86$

Opravný součinitel tuhosti zeminy  $C_b = 1,00$

Součinitel přenosu zat. nestl. piloty  $\beta_0 = 0,63$

Součinitel přenosu zatížení do paty  $\beta = 0,53$

Příčinkové součinitele sedání :

Základní - závislý na poměru  $l/d$   $l_0 = 0,29$

Součinitel vlivu tuhosti piloty  $R_k = 1,00$

Součinitel vlivu nestlačitelné vrstvy  $R_h = 1,00$

Korekční součinitel Poissonova čísla  $R_v = 0,95$

#### Výpočet zatěžovací křivky piloty - výsledky

Zatížení na mezi mobilizace plášť.tření  $R_{yu} = 442,96 \text{ kN}$

Velikost sedání odpovídající síle  $R_{yu}$   $s_y = 9,3 \text{ mm}$

Celková únosnost  $R_c = 480,55 \text{ kN}$

Maximální sednutí  $s_{lim} = 20,0 \text{ mm}$

Pro maximální užité svislé zatížení  $V = 165,00 \text{ kN}$  je sednutí piloty 3,5mm.