

# REKONSTRUKCE A NÁSTAVBA BYTOVÉHO DOMU

adresa

Americká 743/30, P-2 Vinohrady

katastrální území a parcelní číslo

Vinohrady, 752

stavbení k a vlastník

Americká 30 družstvo

Americká 743/30

120 00, Praha 2 - Vinohrady

IČ: 272 40 720

a

Michal Buňata

Americká 743/30

120 00, Praha 2 - Vinohrady

stupeň projektu projekt pro územní rozhodnutí  
sloučené se stavebním povolením

část projektu

statika

měřítko

-

datum

leden 2010

projektant

Free architects s.r.o.

Václavské náměstí 799/48

110 00, Praha 1

IČ : 276 35 996

vypracovali

Ing. Ivan Blažek

Ing. Jaroslav Illetško ČKA 004002

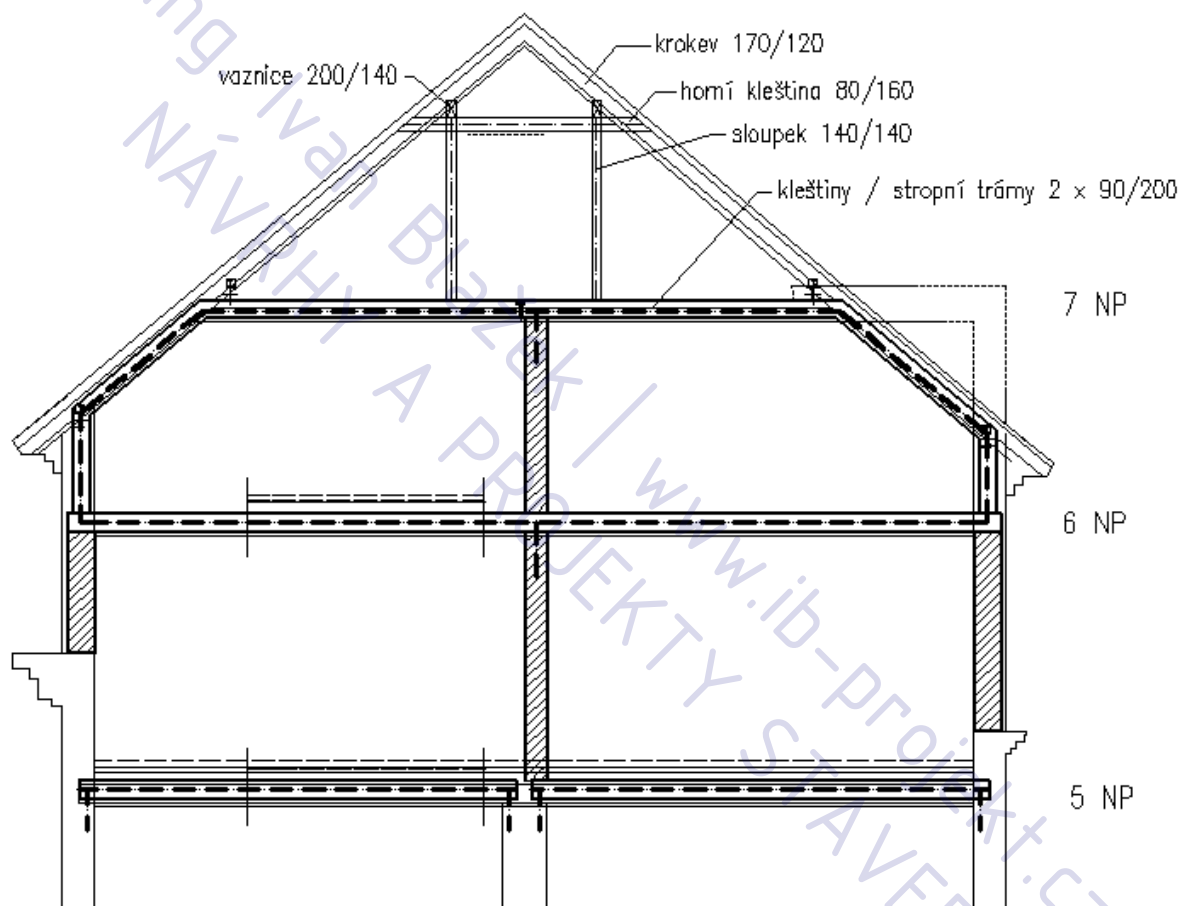
název výkresu

statický výpočet

## **Obsah:**

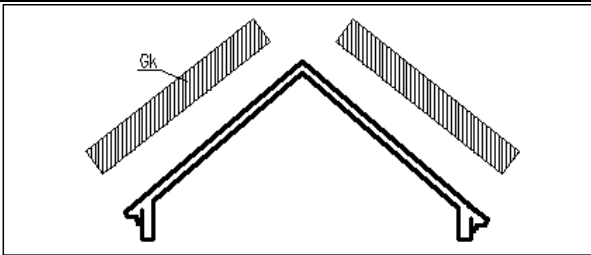
- 1. statické posouzení dřevěného krovu osazeného na ocelové vaznice**
  - 1.01 schema konstrukce**
  - 1.02 určení zatížení na krokve**
  - 1.03 zatížení kleštín (zatížení od 7.NP)**
  - 1.04 vnitřní síly - krokve , kleština, dřevěné vaznice**
  - 1.05 statické posouzení ma 1.MS – krokve, kleština, dř. vaznice**
  - 1.06 posouzení vikýře / terasy**
  
- 2. statické posouzení ocelobetonového stropu nad 5. NP provedeného mezi oc. rámy**
  - 2.01 zatížení**
  - 2.02 vnitřní síly v ocelové stropnici**
  - 2.03 posouzení na 1.MS**
  - 2.04 posouzení žb desky na TR plechu mezi stropnicemi**
  
- 3. statické posouzení ocelových rámu**
  - 3.01 schema konstrukce, montážní schema rámu**
  - 3.02 určení zatížení**
  - 3.03 vnitřní síly – spodní nosník rámu, hor. nosník, ocelové vaznice**
  - 3.04 statické posouzení na 1.MS - spodní nosník rámu, hor. nosník, ocelové vaznice**
  - 3.05 posouzení uložení rámu na betonový věnec**
  
- 4. statické posouzení ocelobetonového stropu nad 4.NP (ocelové nosníky mezi původní dřevěné trámy)**
  - 4.01 zatížení**
  - 4.02 vnitřní síly v ocelovém nosníku**
  - 4.03 posouzení na 1.MS**
  - 4.04 posouzení žb desky na TR plechu mezi ocelovými nosíky**
  
- 5. statické posouzení nového schodiště do 6. NP**
  - 5.01 schema , zatížení prvků, vnitřní síly**
  - 5.02 posouzení ocelových podpůrných nosníků schodišťových stupňů**
  - 5.03 posouzení ocelových nosníků podest**
  - 5.04 posouzení žb desky podesty (mezipodesty)**
  
- 6. posouzení nově probouraného otvoru v 1.PP**
  - 6.01 schema , zatížení, vni síly**
  - 6.02 posouzení ocelových nosníků nad otvorem**
  - 6.03 schema provizorního podchycení**
  
- 7. posouzení dodatečně osazovaných balkonů**
  - 7.01 schema , zatížení prvků, vnitřní síly**
  - 7.02 posouzení exponovaných prvků balkonu**
  - 7.03 posouzení ukotvení balkonu**

## 1.01 schema konstrukce



## 1.02 zatížení na krokve

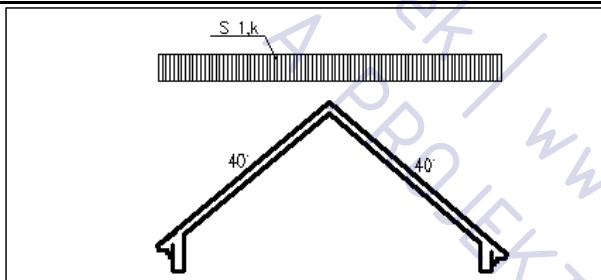
### ZS 1 – stálé zatížení bez vl. tíhy nosných prvků ( bude zohledněna v SW FEAT)



konstrukce	Hmotnost (kN/m3)	Tloušťka (m)	Hmotnost (kN/m2)	vzd. nos prvků (m)	char. zatížení (kN/m')
pálená krytina			0,490	1,000	0,490
laťování + kontralatě			0,120	1,000	0,120
ORSIL L	0,150	0,180	0,027	1,000	0,027
rastr podhledu			0,030	1,000	0,030
SDK			0,070	1,000	0,070
			<b>0,737</b>		<b>0,737</b>

### ZS 2 – zatížení sněhem I. (bez vlivu větru)

pro sklon střechy 40°



$$\mu_1 = 0,8 \cdot (60 - \alpha) / 30$$

$$S_{1,K} = S_n \cdot C_1 \cdot C_2 \cdot \mu_1 \quad (\text{kN/m}^2)$$

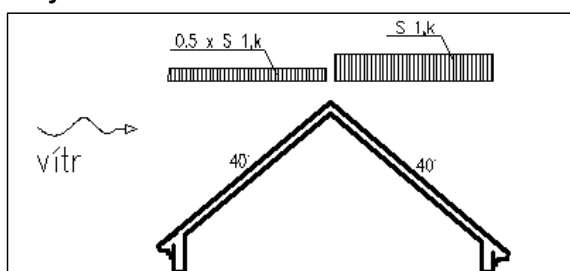
	hodnota	jedn.	vysvětlivka
Alfa =	40,000	°	sklon střechy
C1 =	1,000	-	Koeficient 1
C2 =	1,000	-	Koeficient 2
Sn =	0,750	(kN/m2)	norm. zat. pro sněhovou oblast 1

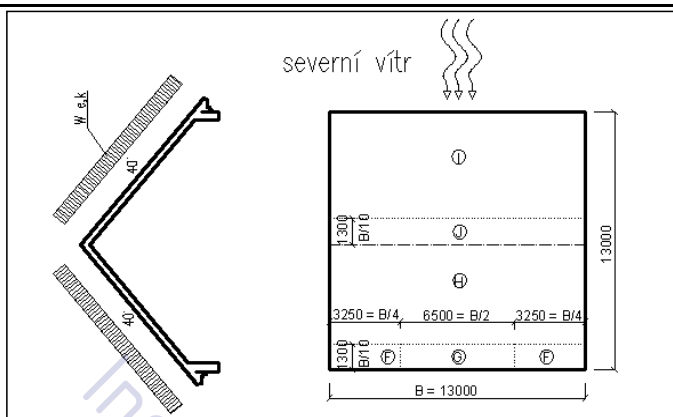
$$\mu_1 = 0,53$$

ch. zatížení S1,k (kN/m2)	vzd. krokví (m')	ch. zatížení (kN/m')
0,400	1,000	<b>0,4</b>

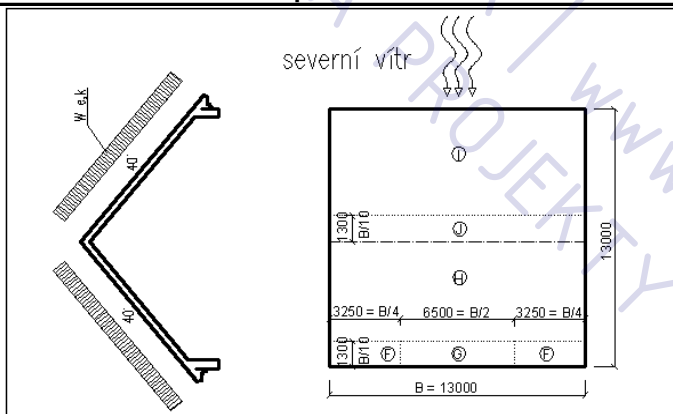
### ZS 3 – zatížení sněhem II. (s vlivem větru)

pro sklon střechy 40°



**ZS4 - zatížení větrem PŘÍČNÝM - kladná varianta**


označení plochy	vel. plochy pokud $1 < A < 10$ [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>ref</sub>	C <sub>e</sub>	C <sub>pe10</sub>	C <sub>pe1</sub>	C <sub>pe</sub>	We,k [kN/m <sup>2</sup> ]	vzd. Krokví [m']	W'e,k [kN/m']
F	4,220	0,360	1,500	0,700	není rozh.	0,700	0,378	1,000	<b>0,378</b>
G	8,440	0,360	1,500	0,700	není rozh.	0,700	0,378	1,000	<b>0,378</b>
H		0,360	1,500	0,600	není rozh.	0,600	0,324	1,000	<b>0,324</b>
I		0,360	1,500	0,000	není rozh.	0,000	0,000	1,000	<b>0</b>
J		0,360	1,500	0,000	není rozh.	0,000	0,000	1,000	<b>0</b>

**ZS 5 - zatížení větrem PŘÍČNÝM - záporná varianta**


označení plochy	vel. plochy pokud $1 < A < 10$ [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>ref</sub>	C <sub>e</sub>	C <sub>pe10</sub>	C <sub>pe1</sub>	C <sub>pe</sub>	We,k [kN/m <sup>2</sup> ]	vzd. Krokví [m']	W'e,k [kN/m']
F	4,220	0,360	1,500	0,000	není rozh.	0,000	0,000	1,000	<b>0</b>
G	8,440	0,360	1,500	0,000	není rozh.	0,000	0,000	1,000	<b>0</b>
H		0,360	1,500	0,000	není rozh.	0,000	0,000	1,000	<b>0</b>
I		0,360	1,500	-0,200	není rozh.	-0,200	-0,108	1,000	<b>-0,108</b>
J		0,360	1,500	-0,300	není rozh.	-0,300	-0,162	1,000	<b>-0,162</b>

vysvětlivky:

$$W_e = Q_{ref} \cdot C_e \cdot C_{pe}$$

 We .....tlak větru [kN/m<sup>2</sup>]

$$Q_{ref} \dots\dots \text{referenční strůž. Tlak větru } \rho \cdot V_{ref}^2 / 2 = 1,25 \cdot 24^2 / 2 = 360 \text{ N/m}^2$$

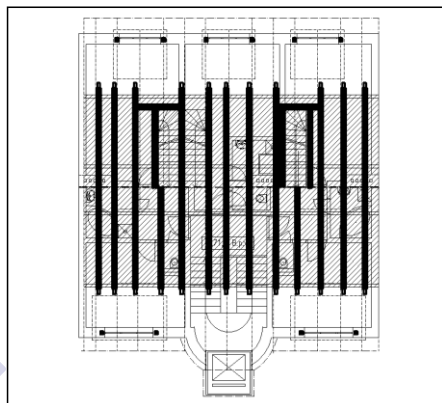
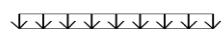
 (V<sub>ref</sub> = 24 m/s pro 1.obl)

 C<sub>e</sub> ....součinitel expozice - 1,5

 C<sub>pe</sub> .... souč. vnějšího aerodynamického tlaku


### 1.03 zatížení kleštín od stropu nad 6.NP

#### ZS 1 – stálé zatížení jedné kleštiny bez vlastní tíhy



konstrukce	Hmotnost (kN/m <sup>3</sup> )	Tloušťka (m)	Hmotnost (kN/m <sup>2</sup> )	vzd. nos prvků (m)	char. zatíž. (kN/m')
keramická dlažba / laminátová podlaha	20,000	0,012	0,240	1,000	0,240
deska CETRIS			0,360	1,000	0,360
min. rohož. ROCKWOOL STEP ROCK	0,200	0,050	0,010	1,000	0,010
desky OSB	7,000	0,024	0,168	1,000	0,168
SDK podhed, rastr..			0,400	1,000	0,400
			<b>1,178</b>		<b>1,178</b>

#### ZS 2 – užité zatížení

provoz	char. zatíž.	vzd. nos prvků (m)	char. zatíž. (kN/m')
bytová stavba	1,500	1,000	1,500
	<b>1,5</b>		<b>1,5</b>

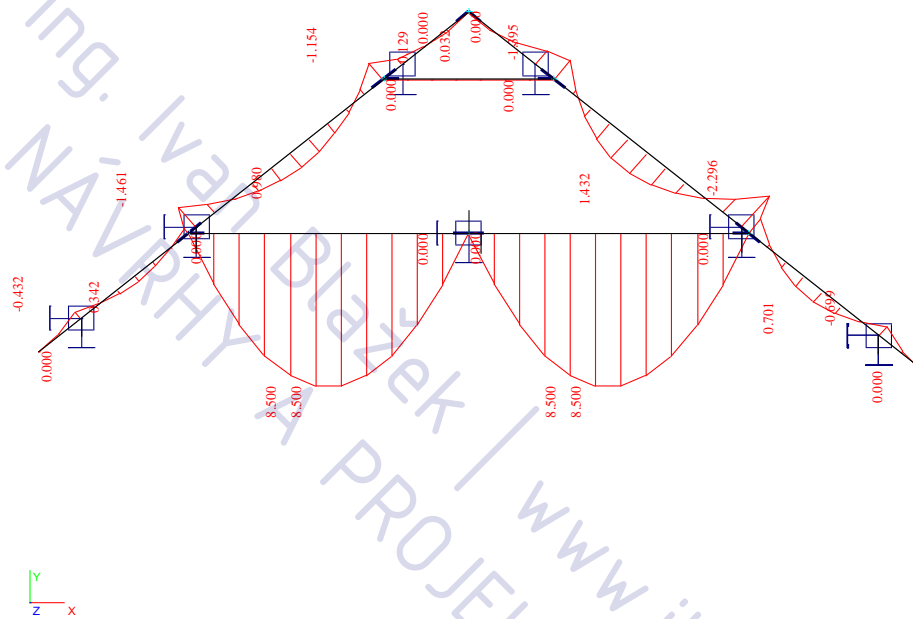
## 1.04 vnitřní síly

extrémní kombinace zatížení =

$1,2 \times \text{stálé} + 1,4 \times \text{užitné} + 1,4 \times \text{sníh souměrný} + 1,4 \times \text{vítr příčný}$

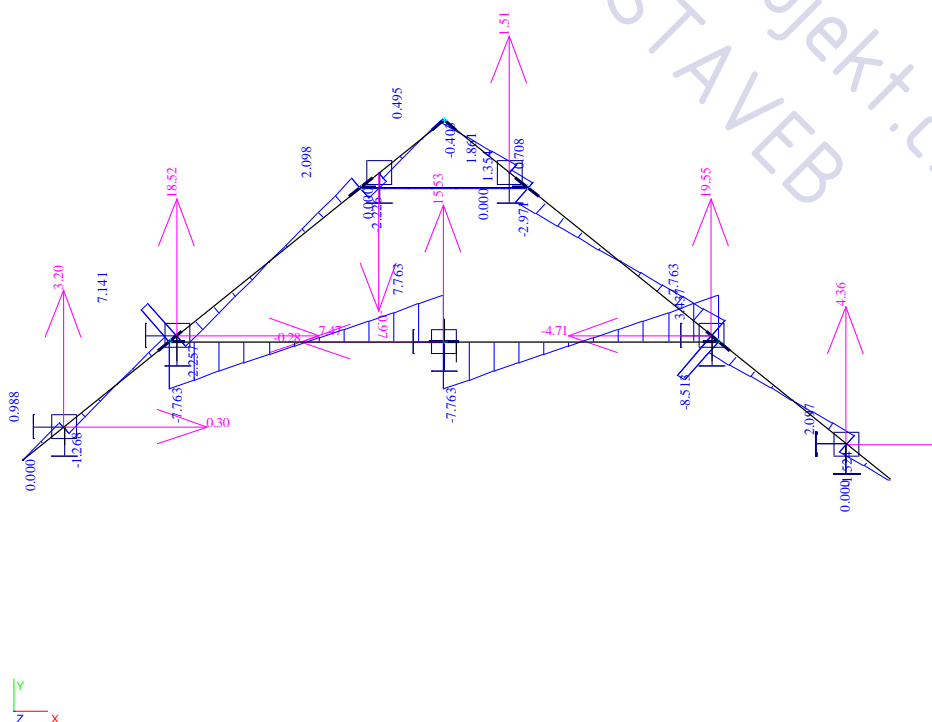
**krokve, kleština - ohybový moment**

**Mmax = 8,5 kNm - kleština / 2,296 - krovek**



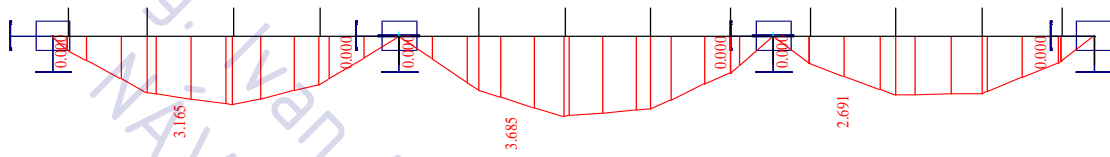
**Krokve, kleština - posouvající síla + reakce**

**Qmax = 7,763 kN - kleština / 2,971 - krovek**



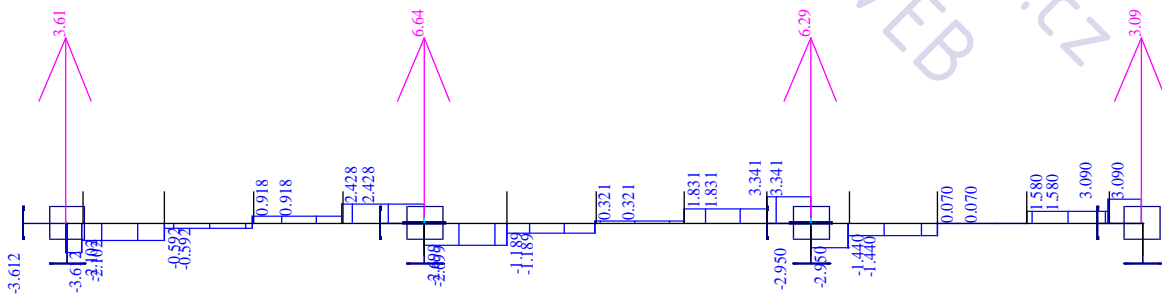
### vaznice - ohybový moment

$M_{max} = 3,68 \text{ kNm}$



### vaznice - posouvající síla + reakce

$Q_{max} = 2,960 \text{ kN}$





## 1.05 posouzení na 1.MS

### POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu: krokev  
výpočtový ohybový moment  $M_{sd} =$  2,296 kNm

#### charakteristické vlastnosti dřeva:

druh řeziva : S1  
charakter. pevnost v tahu za ohybu  $f_{m,k}$ : 22 Mpa  
modifikační součinitel  $K_{mod}$  (ČSN) : 0,6  
součinitel vlastností materiálu  $\gamma_m$  (ČSN): 1,45

#### Výpočtové hodnoty:

výpočtová pevnost v tahu za ohybu:  
 $f_{m,d} = K_{mod} * f_{m,k} / \gamma_m =$  9,10 Mpa

#### průřezové charakteristiky prutu:

výška  $h =$  0,17 m  
šířka  $b =$  0,12 m  
plocha  $A = b * h =$  2,04E-02 m<sup>2</sup>  
průřezový modul  $W_y = 1/6 * b * h^2 =$  5,780E-04 m<sup>3</sup>  
ploš. moment setrv.  $I_y = 1/12 * b * h^3 =$  4,913E-05 m<sup>4</sup>

#### moment únosnosti prutu:

$M_{rd} = f_{m,d} * W_y =$  5,26 kNm

5,26	kNm	>	2,30	kNm
$M_{rd}$		>	$M_{sd}$	

**průřez vyhovuje**

## POSOUZENÍ NA SMYK

název prutu:

krokev

výpočtová posouvající síla  $V_{sd} =$

2,971

kN

### charakteristické vlastnosti dřeva:

druh řeziva :

S1

charakter. pevnost ve smyku  $f_{v,k}$ :

2,4

Mpa

modifikační součinitel  $K_{mod}$  (ČSN) :

0,6

součinitel vlastností materiálu  $\gamma_m$  (ČSN):

1,45

Výpočtové hodnoty:

výpočtová pevnost ve smyku:

$f_{v,d} = k_{mod} * f_{v,k} / \gamma_m =$

0,99

Mpa

### průřezové charakteristiky prutu:

výška  $h =$

0,17

m

šířka  $b =$

0,12

m

plocha  $A = b * h =$

2,04E-02

m<sup>2</sup>

### pos. síla na mezi únosnosti prutu:

$V_{rd} = 2/3 * f_{v,d} * A =$

13,506

kN

13,51	kN	>	2,97	kN
$V_{rd}$		>	$V_{sd}$	

**průřez vyhovuje**

## POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu:

výpočtový ohybový moment  $M_{sd} =$

kleština
stropnice

8,5 kNm

### charakteristické vlastnosti dřeva:

druh řeziva :

S1

charakter. pevnost v tahu za ohybu  $f_{m,k}$ :

22

Mpa

modifikační součinitel  $K_{mod}$  (ČSN) :

0,6

součinitel vlastností materiálu  $\gamma_m$  (ČSN):

1,45

Výpočtové hodnoty:

výpočtová pevnost v tahu za ohybu:

$f_{m,d} = K_{mod} * f_{m,k} / \gamma_m =$

9,10

Mpa

### průřezové charakteristiky prutu:

výška  $h =$

0,2

m

šířka  $b =$

0,18

m

plocha  $A = b * h =$

3,60E-02

m<sup>2</sup>

průřezový modul  $W_y = 1/6 * b * h^2 =$

1,200E-03

m<sup>3</sup>

ploš. moment setrv.  $I_y = 1/12 * b * h^3 =$

1,200E-04

m<sup>4</sup>

### moment únosnosti prutu:

$M_{rd} = f_{m,d} * W_y =$

10,92

kNm

10,92	kNm	>	8,50	kNm
<b><math>M_{rd}</math></b>		>	<b><math>M_{sd}</math></b>	

**průřez vyhovuje**

## POSOUZENÍ NA SMYK

název prutu:	kleština	
výpočtová posouvající síla $V_{sd} =$	7,763	kN
<u>charakteristické vlastnosti dřeva:</u>		
druh řeziva :	S1	
charakter. pevnost ve smyku $f_{v,k}$ :	2,4	Mpa
modifikační součinitel $K_{mod}$ (ČSN) :	0,6	
součinitel vlastností materiálu $\gamma_m$ (ČSN):	1,45	
Výpočtové hodnoty:		
výpočtová pevnost ve smyku:		
$f_{v,d} = k_{mod} * f_{v,k} / \gamma_m =$	0,99	Mpa
<u>průřezové charakteristiky prutu:</u>		
výška $h =$	0,2	m
šířka $b =$	0,18	m
plocha $A = b * h =$	3,60E-02	m <sup>2</sup>
<u>pos. síla na mezi únosnosti prutu:</u>		
$V_{rd} = 2/3 * f_{v,d} * A =$	23,834	kN

23,83	kN	>	7,76	kN
$V_{rd}$		>	$V_{sd}$	

**průřez vyhovuje**

## POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu:

vaznice

výpočtový ohybový moment  $M_{sd} =$

3,68 kNm

### charakteristické vlastnosti dřeva:

druh řeziva :

S1

charakter. pevnost v tahu za ohybu  $f_{m,k}$ :

22 Mpa

modifikační součinitel  $K_{mod}$  (ČSN) :

0,6

součinitel vlastností materiálu  $\gamma_m$  (ČSN):

1,45

Výpočtové hodnoty:

výpočtová pevnost v tahu za ohybu:

$$f_{m,d} = K_{mod} * f_{m,k} / \gamma_m =$$

9,10 Mpa

### průřezové charakteristiky prutu:

výška  $h =$

0,2 m

šířka  $b =$

0,14 m

plocha  $A = b * h =$

2,80E-02 m<sup>2</sup>

průřezový modul  $W_y = 1/6 * b * h^2 =$

9,333E-04 m<sup>3</sup>

ploš. moment setrv.  $I_y = 1/12 * b * h^3 =$

9,333E-05 m<sup>4</sup>

### moment únosnosti prutu:

$M_{rd} = f_{m,d} * W_y =$

8,50 kNm

8,50	kNm	>	3,68	kNm
<b><math>M_{rd}</math></b>		>		<b><math>M_{sd}</math></b>

**průřez vyhovuje**

## POSOUZENÍ NA SMYK

název prutu:

vaznice

výpočtová posouvající síla  $V_{sd} =$

2,96

kN

### charakteristické vlastnosti dřeva:

druh řeziva :

S1

charakter. pevnost ve smyku  $f_{v,k}$ :

2,4

Mpa

modifikační součinitel  $K_{mod}$  (ČSN) :

0,6

součinitel vlastností materiálu  $\gamma_m$  (ČSN):

1,45

Výpočtové hodnoty:

výpočtová pevnost ve smyku:

$f_{v,d} = k_{mod} * f_{v,k} / \gamma_m =$

0,99

Mpa

### průřezové charakteristiky prutu:

výška  $h =$

0,2

m

šířka  $b =$

0,14

m

plocha  $A = b * h =$

2,80E-02

m<sup>2</sup>

### pos. síla na mezi únosnosti prutu:

$V_{rd} = 2/3 * f_{v,d} * A =$

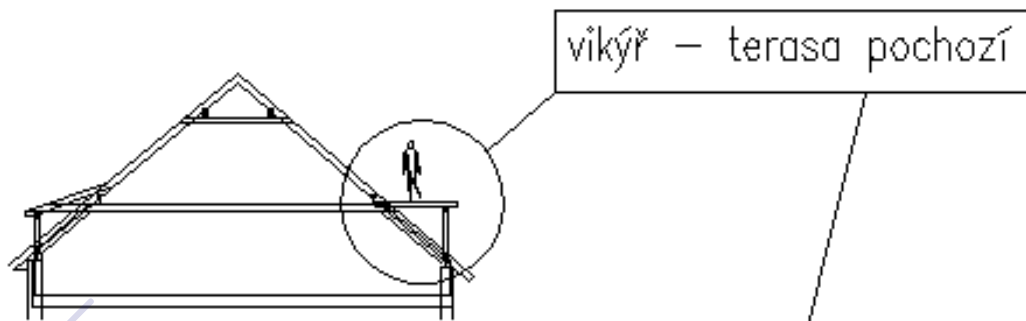
18,538

kN

18,54	kN	>	2,96	kN
$V_{rd}$		>	$V_{sd}$	

**průřez vyhovuje**

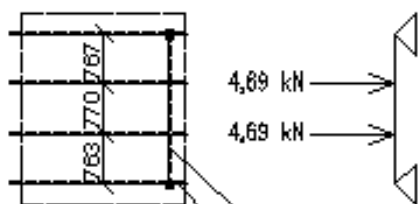
## 1. 06 posouzení vikýře / terasy



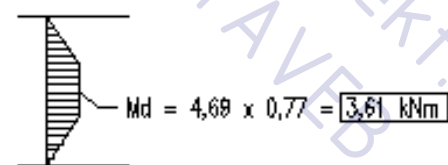
Prkna z recyklovaného plastu tl. 30 mm  
 Dřevěná spádová klíny  
 Natavená asfaltová hydroizolace (odolná vůči UV záření)  
 Prkenné pobití tl. 25 mm  
 Provětrávaná mezera tl. 50 mm  
 Krokve 150 mm + Rockwool Airrock tl. 150mm  
 Nosný rošt tl. 40 až 100 mm + Rockwool Airrock  
 Parotěsná vrstva  
 Nosný rošt tl. 40mm + Rockwool Airrock tl. 40mm  
 Protipožární sádrokartonové desky tl. 12,5 mm

užité zat. – pochozí terasa =  $1,5 \text{ kN/m}^2 = 1,15 \text{ kN/m}$   
 sníh  $S_1, S_{1k} = 0,75 \text{ kN/m}^2 = 0,57 \text{ kN/m}$   
 vl. tíha =  $0,81 \text{ kN/m}^2 = 0,62 \text{ kN/m}$

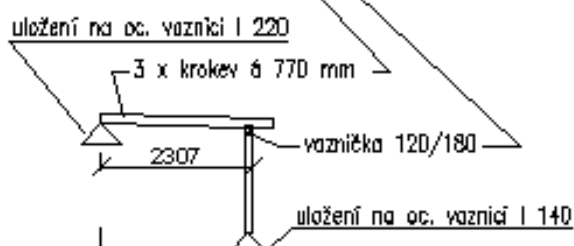
půdorys



řez



řez



$$M_d = 1/8 \times f \times L^2 = 1/8 \times (0,62 \times 1,2 + 0,57 \times 1,4 + 1,15 \times 1,4) \times 2,3^2 = 2,1 \text{ kNm}$$

## POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu: terasa-krokev  
výpočtový ohybový moment  $M_{sd} =$  2,1 kNm

### charakteristické vlastnosti dřeva:

druh řeziva : S1  
charakter. pevnost v tahu za ohybu  $f_{m,k}$ : 22 Mpa  
modifikační součinitel  $K_{mod}$  (ČSN): 0,6  
součinitel vlastností materiálu  $\gamma_m$  (ČSN): 1,45

Výpočtové hodnoty:

výpočtová pevnost v tahu za ohybu:  
 $f_{m,d} = K_{mod} * f_{m,k} / \gamma_m =$  9,10 Mpa

### průřezové charakteristiky prutu:

výška  $h =$  0,15 m  
šířka  $b =$  0,12 m  
plocha  $A = b * h =$  1,80E-02 m<sup>2</sup>  
průřezový modul  $W_y = 1/6 * b * h^2 =$  4,500E-04 m<sup>3</sup>  
ploš. moment setrv.  $I_y = 1/12 * b * h^3 =$  3,375E-05 m<sup>4</sup>

### moment únosnosti prutu:

$M_{rd} = f_{m,d} * W_y =$  4,10 kNm

4,10	kNm	>	2,10	kNm
<b><math>M_{rd}</math></b>		>		<b><math>M_{sd}</math></b>

**průřez vyhovuje**



## POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu: **terasa-vaznička**  
výpočtový ohybový moment  $M_{sd} =$  3,61 kNm

### charakteristické vlastnosti dřeva:

druh řeziva : S1  
charakter. pevnost v tahu za ohybu  $f_{m,k}$ : 22 Mpa  
modifikační součinitel  $K_{mod}$  (ČSN) : 0,6  
součinitel vlastností materiálu  $\gamma_m$  (ČSN): 1,45

### Výpočtové hodnoty:

výpočtová pevnost v tahu za ohybu:  
 $f_{m,d} = K_{mod} * f_{m,k} / \gamma_m =$  9,10 Mpa

### průřezové charakteristiky prutu:

výška  $h =$  0,18 m  
šířka  $b =$  0,12 m  
plocha  $A = b * h =$  2,16E-02 m<sup>2</sup>  
průřezový modul  $W_y = 1/6 * b * h^2 =$  6,480E-04 m<sup>3</sup>  
ploš. moment setrv.  $I_y = 1/12 * b * h^3 =$  5,832E-05 m<sup>4</sup>

### moment únosnosti prutu:

$M_{rd} = f_{m,d} * W_y =$  5,90 kNm

5,90	kNm	>	3,61	kNm
<b><math>M_{rd}</math></b>		>		<b><math>M_{sd}</math></b>

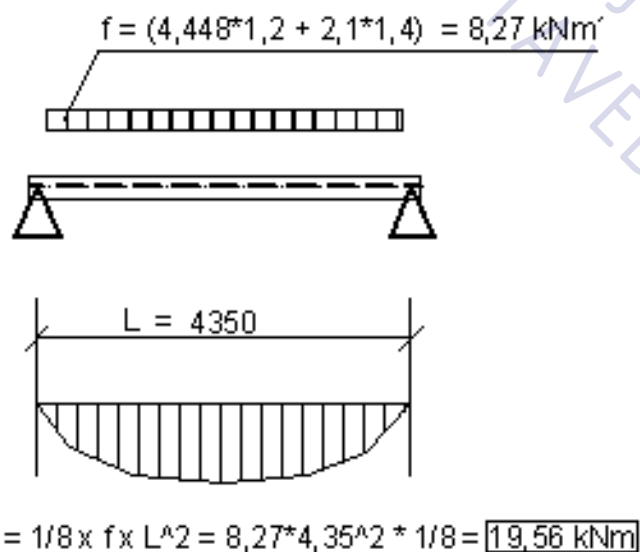
**průřez vyhovuje**

## 2. – statické posouzení ocelobetonového stropu nad 5. NP provedeného mezi oc. rámy

### 2.01 zatížení

ZS 1 – stálé zatížení oc. stropnice včetně vl. tíhy					
konstrukce	Hmotnost (kN/m <sup>3</sup> )	Tloušťka (m)	Hmotnost (kN/m <sup>2</sup> )	vzd. nos prvků (m)	char. zatíž. (kN/m')
keramická dlažba / laminátová podlaha	20,000	0,012	0,240	1,400	0,336
deska CETRIS			0,360	1,400	0,504
min. rohož. ROCKWOOL STEPROCK	0,200	0,050	0,010	1,400	0,014
betonová deska	21,000	0,080	1,680	1,400	2,352
trápézový plech TR 50/250 - 0,75			0,130	1,400	0,182
vlastní tíha oc. profilu I180					0,220
lehké dělicí konstrukce YTONG (průměrná hodnota na m <sup>2</sup> )			0,200	1,400	0,280
SDK pohled			0,400	1,400	0,560
			<b>3,02</b>		<b>4,448</b>
ZS 2 – užité zatížení					
provoz			char. zatíž.	vzd. nos prvků (m)	char. zatíž. (kN/m')
bytová stavba			1,500	1,400	2,100
			<b>1,5</b>		<b>2,1</b>

### 2.02 vnitřní síly v ocelové stropnici



## 2.03 posouzení stropnice na 1.MS

### POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu: 

oc_stropnice
--------------

  
výpočtový oh. moment  $M_{sd,y} =$ 

19,56
-------

 kNm

#### charakteristické vlastnosti oceli:

druh oceli : S 235  
charakter. pevnost v tahu  $f_{y,k}$  : 235 Mpa  
součinitel vlastností materiálu  $\gamma_{mo}$  (ČSN): 1,15

#### Výpočtové hodnoty:

výpočtová pevnost v tahu za ohybu:  
 $f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_{mo} =$  204,35 Mpa

#### průřezové charakteristiky prutu:

navržený profil: 

I 180
-------

  
průřezový modul  $W_y$  (z tabulek): 

160000
--------

 mm<sup>3</sup>

#### posouzení na ohyb :

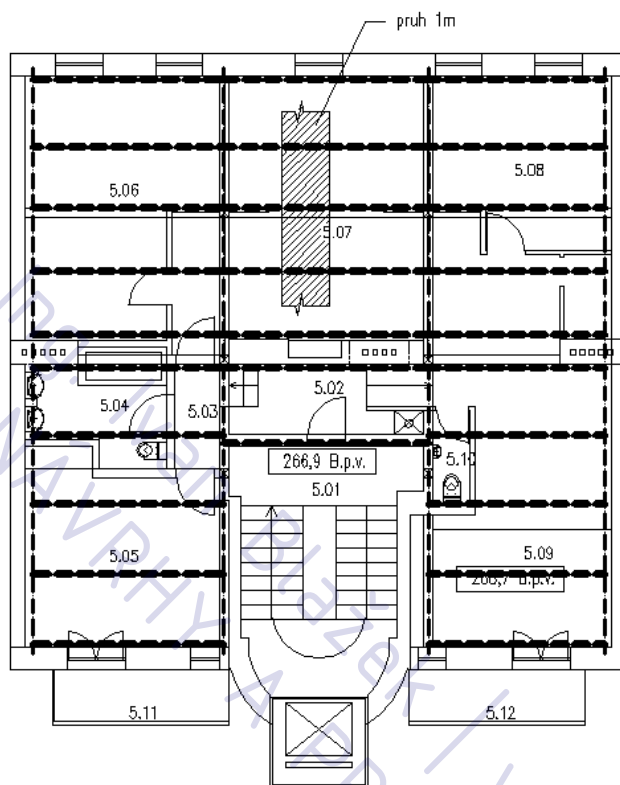
moment únosnosti  $M_{rd,y} = f_{y,d} * W_y =$  32,70 kNm

32,70	kNm	>	19,56	kNm
<b><math>M_{rd}</math></b>		>	<b><math>M_{sd}</math></b>	

**průřez vyhovuje**

## 2.04 posouzení žb desky na TR plechu mezi stropnicemi

půdorys

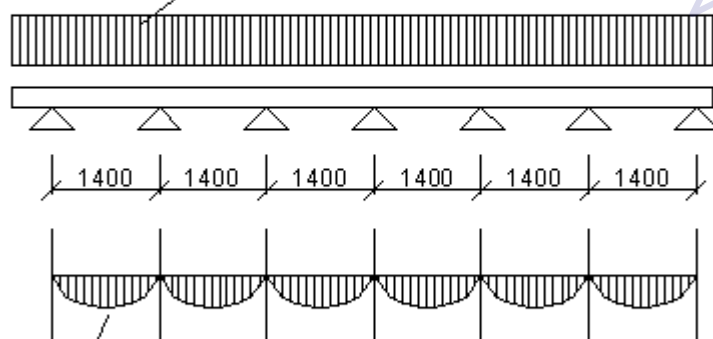


řez

(deska dimenzována jako PROSTÁ, nikoli spojitá)

$$G_d + Q_d = 1,2 \times 3,02 + 1,4 \times 1,5 = 5,72 \text{ kN/m}^2$$

(viz zatížení stropnice kap. 2.01)



$$M_{sd} = 1/8 \times f \times L^2 = 1/8 \times 5,72 \times 1,4^2 = \boxed{1,40 \text{ kNm/m}}$$

## POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu:

výpočtový ohybový moment  $M_{sd}$  =

žb deska stropu nad 5.NP
1,40

kNm

### charakteristické vlastnosti betonu a oceli

beton:

charakter. pevnost v tlaku  $f_{c,k}$ :

součinitel vlastností materiálu  $\gamma_m$  (ČSN):

ocel:

mez kluzu  $f_{y,k}$ :

součinitel vlastností materiálu  $\gamma_m$  (ČSN):

C20/25
20,00

Mpa

C20/25	20 Mpa
C16/20	16 Mpa

1,50
10505 - R

490,00
--------

10505 - R	490 Mpa
-----------	---------

1,15
------

10216 - E	206 Mpa
-----------	---------

Výpočtové hodnoty:

$f_{c,d} = f_{c,k} / \gamma_m =$

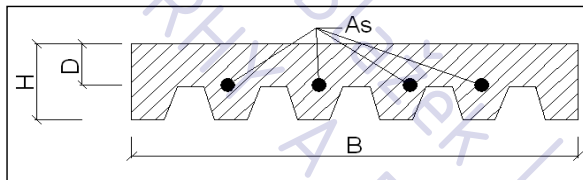
13,33

Mpa

$f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_m =$

426,09

Mpa



### posouzení výztuže - přímý výpočet

výška  $h =$

0,08

m

šířka  $b =$

1,00

m

krytí výztuže =

0,02

m

průměr prutu  $\varnothing =$

5,00

mm =

0,01

m

počet prutů  $n =$

10,00

ks

$A_s = n * \pi * \varnothing^2 / 4 =$

196,25

mm<sup>2</sup> =

0,00

m<sup>2</sup>

vzd. výztuže od horního líce  $d = h - \text{krytí} - \varnothing/2$

0,06

m

kontrola stupně vyztužení  $\rho = A_s / (b * d) =$

0,00

<

0,04

ok

tlačená výška průřezu  $x = (A_s * f_{y,d}) / (0,8 * b * f_{c,d}) =$

0,01

m

kontrola poměru  $\xi = x/d =$

0,14

<

0,45

ok

moment únosnosti  $M_{sd} = A_s * f_{y,d} * (d - 0,4 * x) =$

4,55

kNm

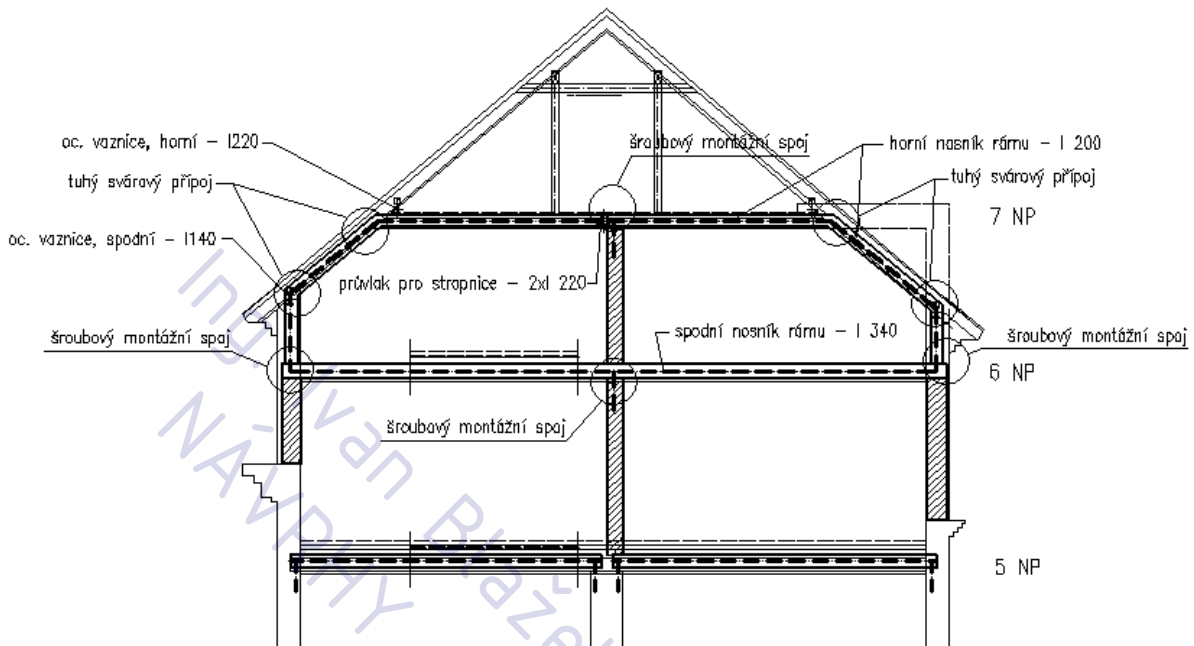
4,55 kNm > 1,40 kNm

**$M_{rd}$**  >  **$M_{sd}$**

**průřez vyhovuje**

### 3. statické posouzení ocelových rámu

#### 3.01 schema konstrukce, montážní schema rámu



#### 3.02 určení zatížení

ZS 1 – stálé zatížení oc. rámu včetně vl. tíhy						
		konstrukce	Hmotnost (kN/m3)	Tloušťka (m)	Hmotnost (kN/m2)	vzd. nos prvků (m)
zatížení na 1m2 skladby stropu				3,020	4,200	12,684
průměrná hodnoty tíhy oc. stropnice na 1m2				0,015	4,200	0,063
				<b>3,035</b>		<b>12,747</b>
ZS 2 – užité zatížení						
provoz				char. zatíž.	vzd. nos prvků (m)	char. zatíž. (kN/m')
bytová stavba				1,500	4,200	6,300
				<b>1,5</b>		<b>6,3</b>

### 3.03 vnitřní síly – spodní nosník rámu, hor. nosník, ocelové vaznice

extrémní kombinace zatížení =

$1,2 \times \text{stálé} + 1,4 \times \text{užitné} + 1,4 \times \text{snih souměrný} + 1,4 \times \text{vítr příčný}$

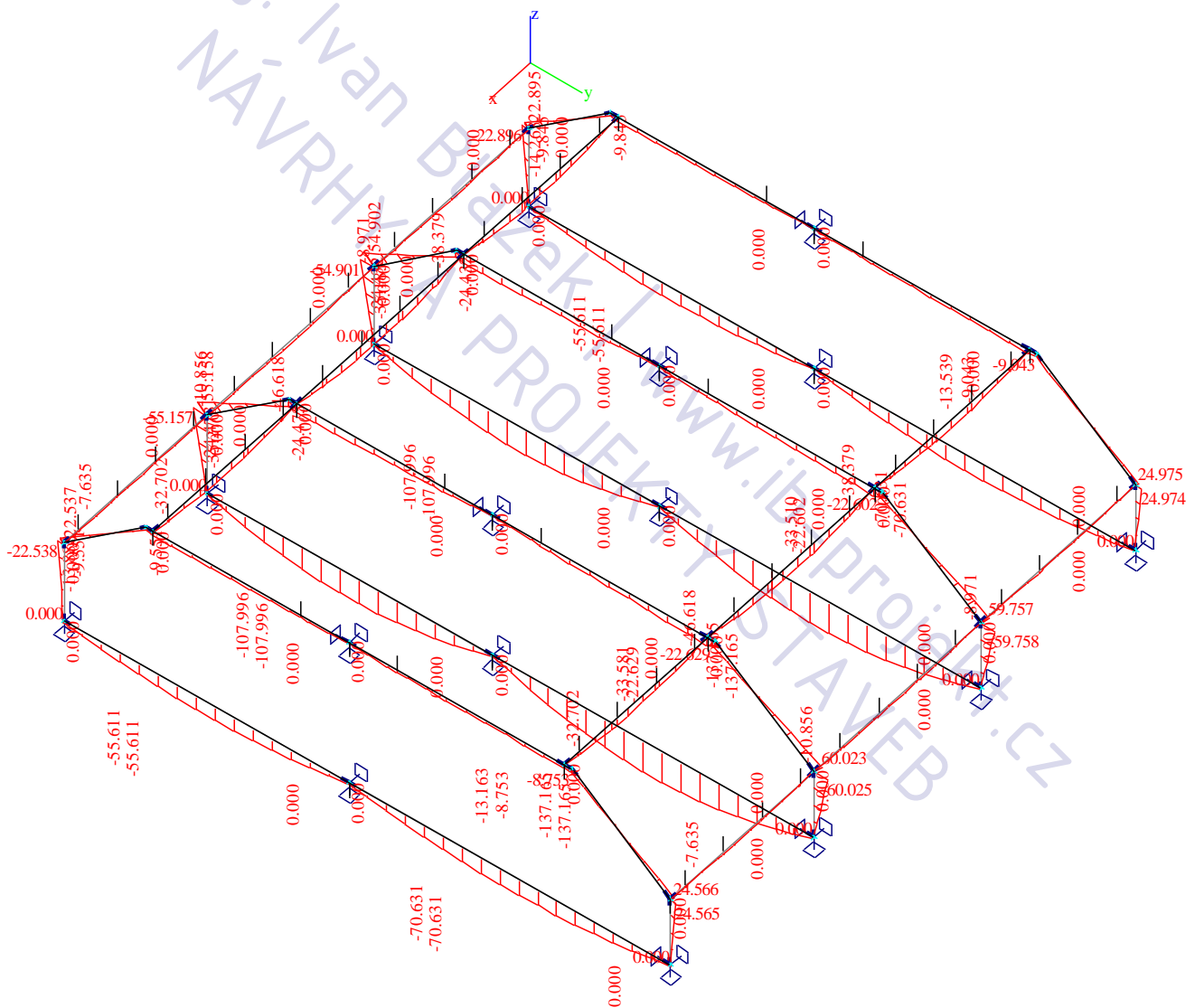
ohybový moment

**Mmax = 137,165 kNm – spodní nosník rámu**

**Mmax = 60,023 kNm – horní nosník rámu + boky rámu**

**Mmax = 46,618 kNm – horní ocelová vaznice**

**Mmax = 10,856 kNm – spodní ocelová vaznice**



### 3.04 statické posouzení na 1.MS - spodní nosník rámu, hor. nosník, ocelové vaznice

#### POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu: 

sp. nos. rámu
---------------

  
výpočtový oh. moment  $M_{sd,y} =$ 

137,165
---------

 kNm

charakteristické vlastnosti oceli:

druh oceli : S 235  
charakter. pevnost v tahu  $f_{y,k}$  : 235 Mpa  
součinitel vlastností materiálu  $\gamma_{mo}$  (ČSN): 1,15

Výpočtové hodnoty:

výpočtová pevnost v tahu za ohybu:  
 $f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_{mo} =$  204,35 Mpa

průřezové charakteristiky prutu:

navržený profil: 

I 340
-------

  
průřezový modul  $W_y$  (z tabulek): 

924000
--------

 mm<sup>3</sup>

posouzení na ohyb :

moment únosnosti  $M_{rd,y} = f_{y,d} * W_y =$  188,82 kNm

188,82 kNm	>	137,17 kNm
<b><math>M_{rd}</math></b>	>	<b><math>M_{sd}</math></b>

**průřez vyhovuje**

#### POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu: 

hor. nos. rámu
----------------

  
výpočtový oh. moment  $M_{sd,y} =$ 

60,023
--------

 kNm

charakteristické vlastnosti oceli:

druh oceli : S 235  
charakter. pevnost v tahu  $f_{y,k}$  : 235 Mpa  
součinitel vlastností materiálu  $\gamma_{mo}$  (ČSN): 1,15

Výpočtové hodnoty:

výpočtová pevnost v tahu za ohybu:  
 $f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_{mo} =$  204,35 Mpa

průřezové charakteristiky prutu:

navržený profil: 

I 240
-------

  
průřezový modul  $W_y$  (z tabulek): 

353000
--------

 mm<sup>3</sup>

posouzení na ohyb :

moment únosnosti  $M_{rd,y} = f_{y,d} * W_y =$  72,13 kNm

72,13 kNm	>	60,02 kNm
<b><math>M_{rd}</math></b>	>	<b><math>M_{sd}</math></b>

**průřez vyhovuje**



## POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu:

vaznice\_horni

výpočtový oh. moment  $M_{sd,y} =$

46,618

kNm

### charakteristické vlastnosti oceli:

druh oceli :

S 235

charakter. pevnost v tahu  $f_{y,k} :$

235

Mpa

součinitel vlastností materiálu  $\gamma_{mo}$  (ČSN):

1,15

Výpočtové hodnoty:

výpočtová pevnost v tahu za ohybu:

$f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_{mo} =$

204,35

Mpa

### průřezové charakteristiky prutu:

navržený profil:

I 220

průřezový modul  $W_y$  (z tabulek):

277000

mm<sup>3</sup>

### posouzení na ohyb :

moment únosnosti  $M_{rd,y} = f_{y,d} * W_y =$

56,60

kNm

56,60 kNm	>	46,62 kNm
<b><math>M_{rd}</math></b>	>	<b><math>M_{sd}</math></b>

**průřez vyhovuje**

## POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu:

vaznice\_spodni

výpočtový oh. moment  $M_{sd,y} =$

10,856

kNm

### charakteristické vlastnosti oceli:

druh oceli :

S 235

charakter. pevnost v tahu  $f_{y,k} :$

235

Mpa

součinitel vlastností materiálu  $\gamma_{mo}$  (ČSN):

1,15

Výpočtové hodnoty:

výpočtová pevnost v tahu za ohybu:

$f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_{mo} =$

204,35

Mpa

### průřezové charakteristiky prutu:

navržený profil:

I 140

průřezový modul  $W_y$  (z tabulek):

81700

mm<sup>3</sup>

### posouzení na ohyb :

moment únosnosti  $M_{rd,y} = f_{y,d} * W_y =$

16,70

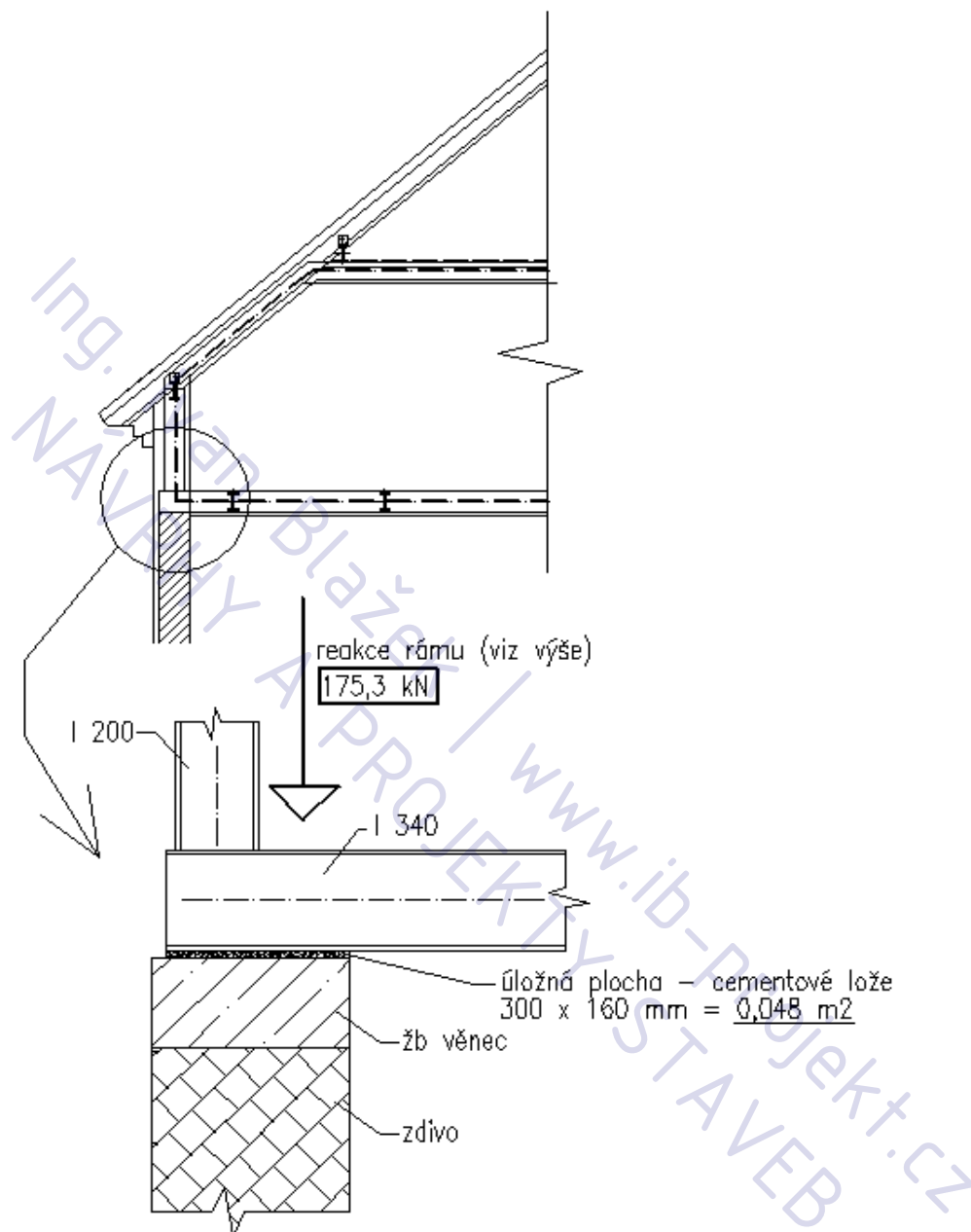
kNm

16,70 kNm	>	10,86 kNm
<b><math>M_{rd}</math></b>	>	<b><math>M_{sd}</math></b>

**průřez vyhovuje**

### 3.05

#### posouzení uložení rámu na betonový věnec



napětí v cementovém loži:  $F/A = 175,3 / 0,048 = 3652 \text{ kPa} = 3,65 \text{ Mpa}$

normová pevnost běžné cementové malty: 10 Mpa

výpočtová pevnost běžné cementové malty:  $0,75 \times 10 = 7,5 \text{ Mpa}$

**7,5 Mpa > 3,65 Mpa**

**Vyhovuje**

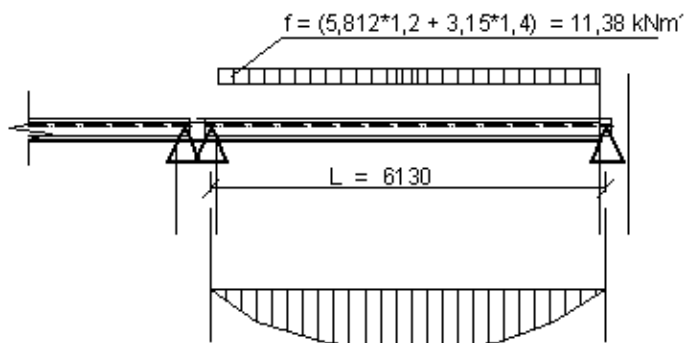
#### 4. statické posouzení ocelobetonového stropu nad 4.NP (ocelové nosníky mezi původní dřevěné trámy)

##### 4.01 zatížení

ZS 1 – stálé zatížení oc. profilu vl. tíhy					
konstrukce	Hmotnost (kN/m3)	Tloušťka (m)	Hmotnost (kN/m2)	vzd. nos prvků (m)	char. zatíž. (kN/m')
keramická dlažba / laminátová podlaha	20,000	0,012	0,240	2,100	0,504
deska CETRIS			0,360	2,100	0,756
min. rohož. ROCKWOOL STEPROCK	0,200	0,050	0,010	2,100	0,021
betonová deska	21,000	0,080	1,680	2,100	3,528
trapezový plech TR 50/250 - 0,75			0,130	2,100	0,273
vlastní tíha oc. profilu předpoklad I 220					0,310
lehké dělicí konstrukce YTONG (průměrná hodnota na m2)			0,200	2,100	0,420
			<b>2,62</b>		<b>5,812</b>

ZS 2 – užité zatížení			
provoz	char. zatíž.	vzd. nos prvků (m)	char. zatíž. (kN/m')
bytová stavba	1,500	2,100	3,150
	<b>1,5</b>		<b>3,15</b>

##### 4.02 vnitřní síly v ocelovém nosníku



$$M_{sd} = 1/8 \times f \times L^2 = 11,38 \times 6,13^2 \times 1/8 = \boxed{53,47 \text{ kNm}}$$

#### 4.03 posouzení na 1.MS

### POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu: 

stropní nosník
----------------

  
výpočtový oh. moment  $M_{sd,y} =$ 

53,47
-------

 kNm

#### charakteristické vlastnosti oceli:

druh oceli : S 235  
charakter. pevnost v tahu  $f_{y,k}$  : 235 Mpa  
součinitel vlastností materiálu  $\gamma_{mo}$  (ČSN): 1,15

#### Výpočtové hodnoty:

výpočtová pevnost v tahu za ohybu:  
 $f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_{mo} =$  204,35 Mpa

#### průřezové charakteristiky prutu:

navržený profil: 

I 240
-------

  
průřezový modul  $W_y$  (z tabulek): 

353000
--------

 mm<sup>3</sup>

#### posouzení na ohyb :

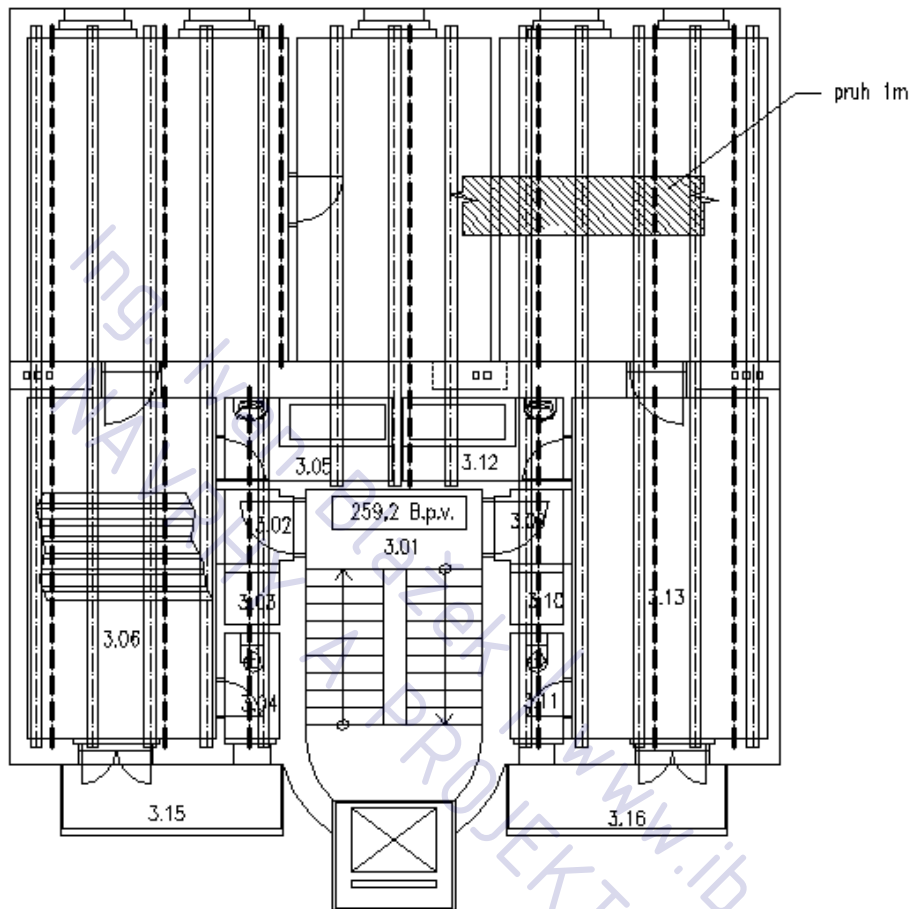
moment únosnosti  $M_{rd,y} = f_{y,d} * W_y =$  72,13 kNm

72,13	kNm	>	53,47	kNm
<b><math>M_{rd}</math></b>		<b>&gt;</b>		<b><math>M_{sd}</math></b>

**průřez vyhovuje**

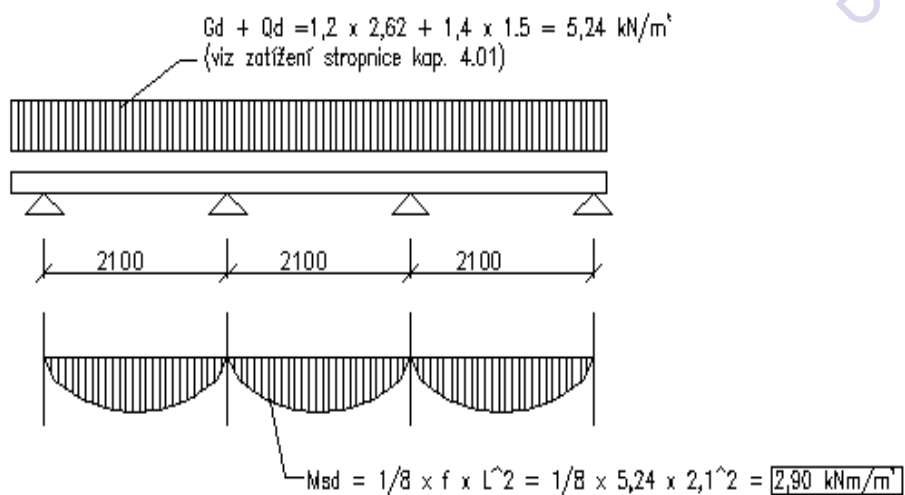
#### 4.04 posouzení žb desky na TR plechu mezi ocelovými nosníky

přodorys



řez

(deska dimenzována jako PROSTÁ, nikoli spojitá!)



## POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu:

výpočtový ohybový moment  $M_{sd}$  =

žb deska stropu nad 4.NP	
2,90	kNm

### charakteristické vlastnosti betonu a oceli

beton:

charakter. pevnost v tlaku  $f_{c,k}$ :

součinitel vlastností materiálu  $\gamma_m$  (ČSN):

ocel:

mez kluzu  $f_{y,k}$ :

součinitel vlastností materiálu  $\gamma_m$  (ČSN):

C20/25		C20/25	20 Mpa
20,00	Mpa	C16/20	16 Mpa
1,50			
10505 - R		10505 - R	490 Mpa
490,00		10216 - E	206 Mpa
1,15			

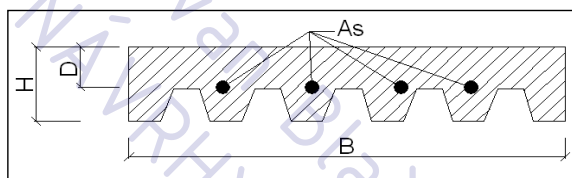
Výpočtové hodnoty:

$f_{c,d} = f_{c,k} / \gamma_m =$

13,33 Mpa

$f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_m =$

426,09 Mpa



### posouzení výztuže - přímý výpočet

výška  $h =$

0,08

m

šířka  $b =$

1,00

m

krytí výztuže =

0,02

m

průměr prutu  $\varnothing =$

5,00

mm =

0,01

m

počet prutů  $n =$

10,00

ks

$A_s = n \cdot \pi \cdot \varnothing^2 / 4 =$

196,25

mm<sup>2</sup> =

0,00

m<sup>2</sup>

vzd. výztuže od horního líce  $d = h - \text{krytí} - \varnothing/2$

0,06

m

kontrola stupně vyztužení  $\rho = A_s / (b \cdot d) =$

0,00

<

0,04

ok

tlačená výška průřezu  $x = (A_s \cdot f_{y,d}) / (0,8 \cdot b \cdot f_{c,d}) =$

0,01

m

kontrola poměru  $\xi = x/d =$

0,14

<

0,45

ok

moment únosnosti  $M_{sd} = A_s \cdot f_{y,d} \cdot (d - 0,4 \cdot x) =$

4,55

kNm

4,55 kNm > 2,90 kNm

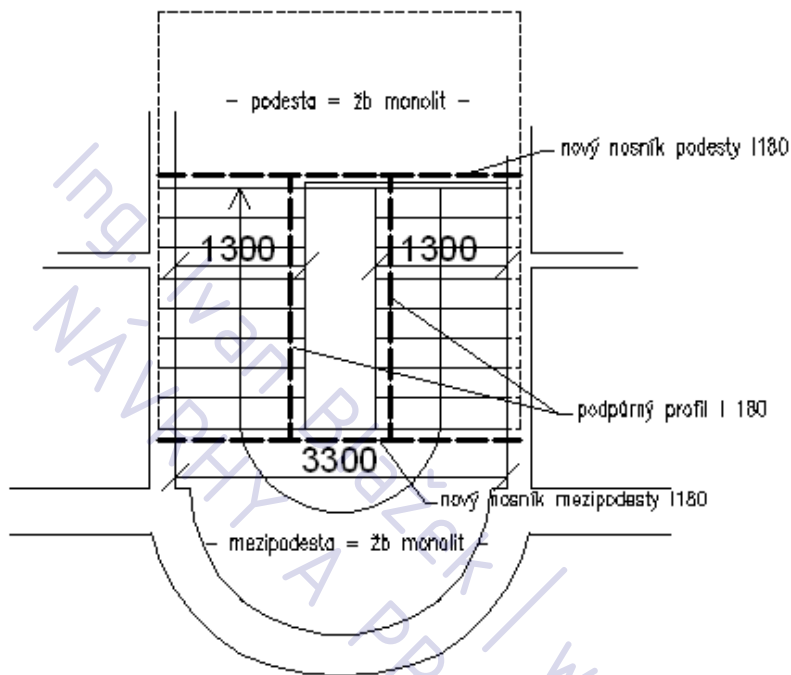
$M_{rd} > M_{sd}$

**průřez vyhovuje**

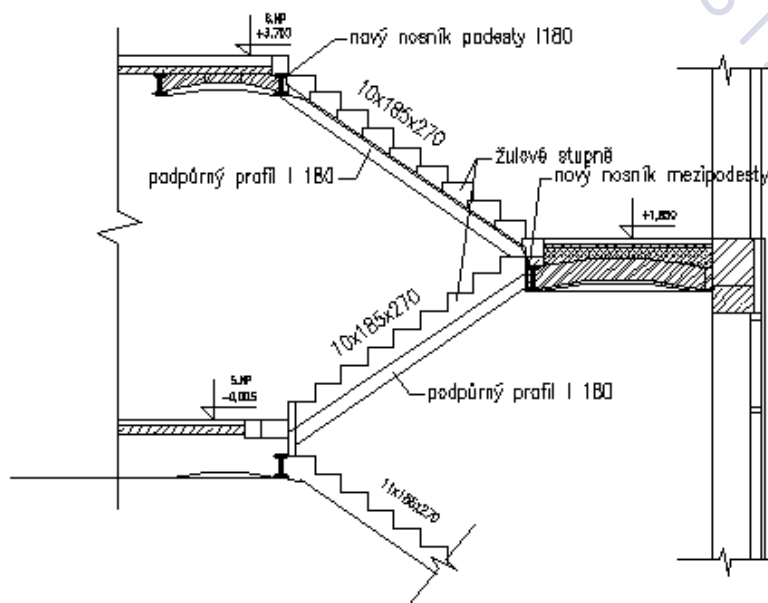
## 5. statické posouzení nového schodiště do 6. NP

### 5.01 schema , zatížení prvků, vnitřní síly

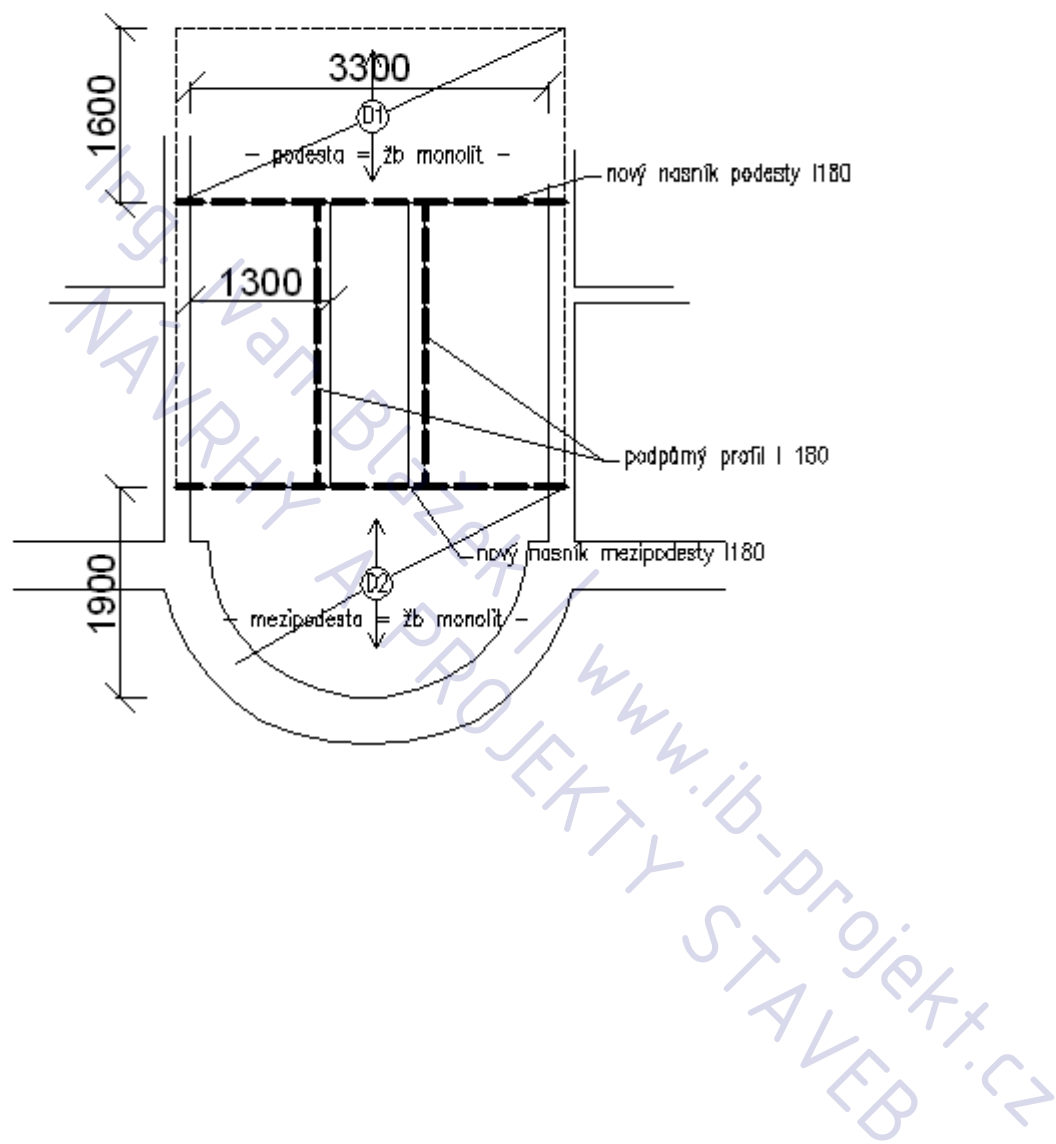
půdorys nové části schodiště



příčný řez novou částí schodiště

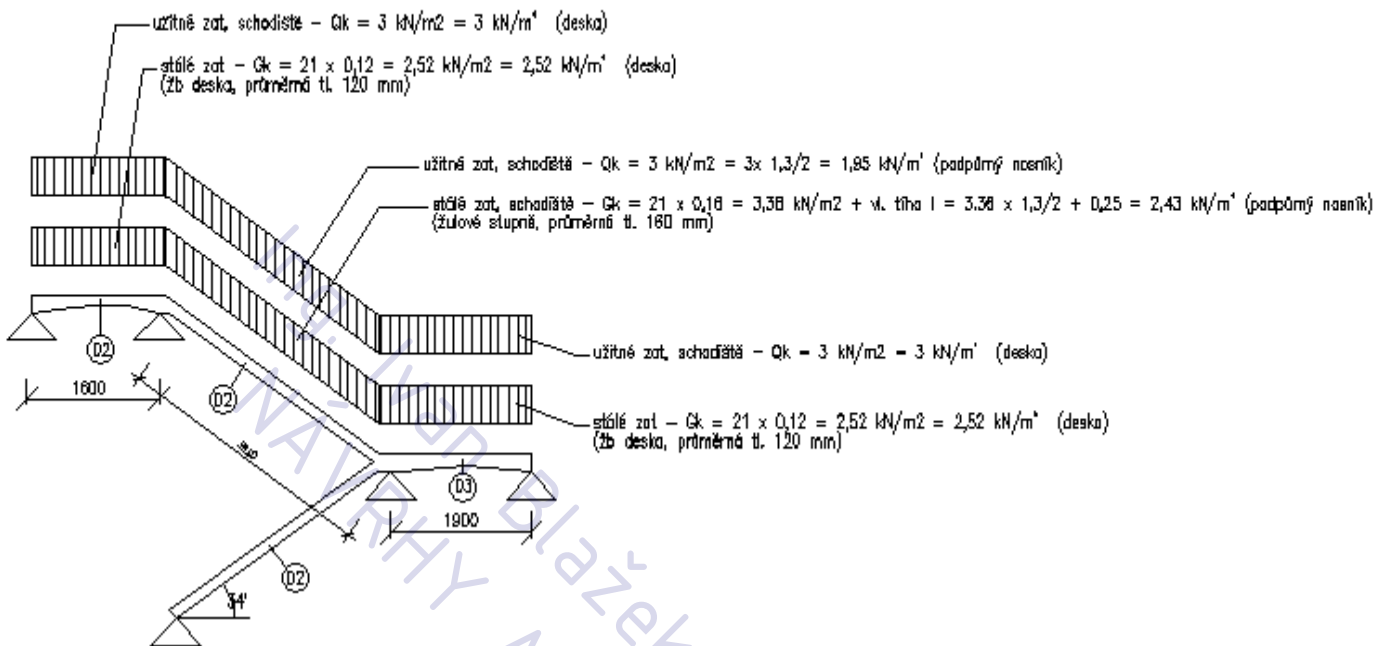


statické schema – půdorys

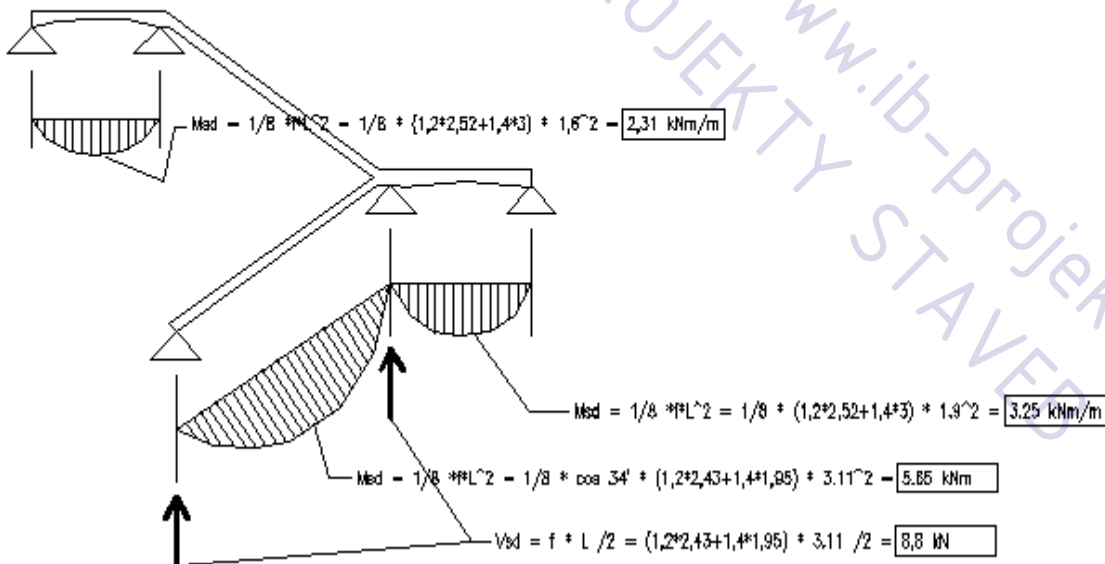




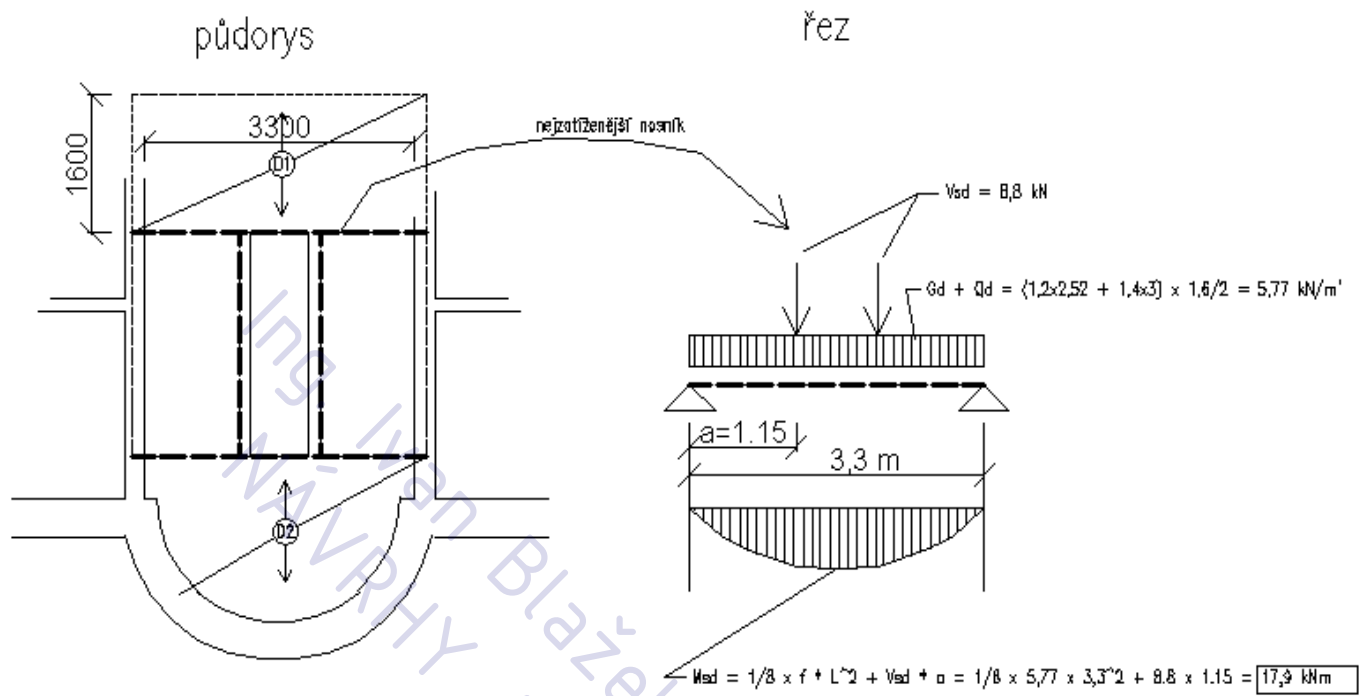
## statické schema - řez



## ohybový moment (podpůrné nosníky, podestové desky)



ohybový moment (ocelové nosníky podest)



## 5.02 posouzení ocelových podpůrných nosníků schodišťových stupňů

### POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu:	podpůrný nosník schodiště							
výpočtový oh. moment $M_{sd,y} =$	5,65	kNm						
<u>charakteristické vlastnosti oceli:</u>								
druh oceli :	S 235							
charakter. pevnost v tahu $f_{y,k} :$	235	Mpa						
součinitel vlastností materiálu $\gamma_{mo}$ (ČSN):	1,15							
Výpočtové hodnoty:								
výpočtová pevnost v tahu za ohybu:								
$f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_{mo} =$	204,35	Mpa						
<u>průřezové charakteristiky prutu:</u>								
navržený profil:	I 180							
průřezový modul $W_y$ (z tabulek):	160000	mm <sup>3</sup>						
<u>posouzení na ohyb :</u>								
moment únosnosti $M_{rd,y} = f_{y,d} * W_y =$	32,70	kNm						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">32,70 kNm</td> <td style="text-align: center;">&gt;</td> <td style="text-align: center;">5,65 kNm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b><math>M_{rd}</math></b></td> <td style="text-align: center;">&gt;</td> <td style="text-align: center;"><b><math>M_{sd}</math></b></td> </tr> </table>			32,70 kNm	>	5,65 kNm	<b><math>M_{rd}</math></b>	>	<b><math>M_{sd}</math></b>
32,70 kNm	>	5,65 kNm						
<b><math>M_{rd}</math></b>	>	<b><math>M_{sd}</math></b>						
<b>průřez vyhovuje</b>								

## 5.03 posouzení ocelových nosníků podest (nejzatíženější nosník)

### POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu:	podestový nosník schodiště							
výpočtový oh. moment $M_{sd,y} =$	17,9	kNm						
<u>charakteristické vlastnosti oceli:</u>								
druh oceli :	S 235							
charakter. pevnost v tahu $f_{y,k} :$	235	Mpa						
součinitel vlastností materiálu $\gamma_{mo}$ (ČSN):	1,15							
Výpočtové hodnoty:								
výpočtová pevnost v tahu za ohybu:								
$f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_{mo} =$	204,35	Mpa						
<u>průřezové charakteristiky prutu:</u>								
navržený profil:	I 180							
průřezový modul $W_y$ (z tabulek):	160000	mm <sup>3</sup>						
<u>posouzení na ohyb :</u>								
moment únosnosti $M_{rd,y} = f_{y,d} * W_y =$	32,70	kNm						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">32,70 kNm</td> <td style="text-align: center;">&gt;</td> <td style="text-align: center;">17,90 kNm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><b><math>M_{rd}</math></b></td> <td style="text-align: center;">&gt;</td> <td style="text-align: center;"><b><math>M_{sd}</math></b></td> </tr> </table>			32,70 kNm	>	17,90 kNm	<b><math>M_{rd}</math></b>	>	<b><math>M_{sd}</math></b>
32,70 kNm	>	17,90 kNm						
<b><math>M_{rd}</math></b>	>	<b><math>M_{sd}</math></b>						
<b>průřez vyhovuje</b>								

## 5.04 posouzení žb desky podesty (podesty D1 a D2)

### POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu:

výpočtový ohybový moment  $M_{sd} =$

podesta (mezipodesta) schodiště	
3,25	kNm

#### charakteristické vlastnosti betonu a oceli

beton:

charakter. pevnost v tlaku  $f_{c,k}$ :

součinitel vlastností materiálu  $\gamma_m$  (ČSN):

ocel:

mez kluzu  $f_{y,k}$ :

součinitel vlastností materiálu  $\gamma_m$  (ČSN):

C20/25		C20/25	20 Mpa
20,00	Mpa	C16/20	16 Mpa
1,50			
10505 - R		10505 - R	490 Mpa
490,00		10216 - E	206 Mpa
1,15			

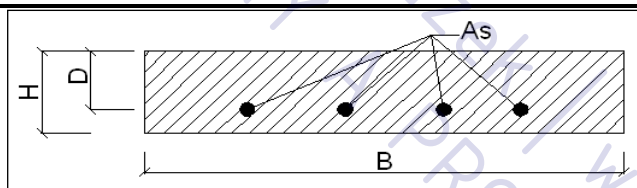
Výpočtové hodnoty:

$f_{c,d} = f_{c,k} / \gamma_m =$

13,33 Mpa

$f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_m =$

426,09 Mpa



#### posouzení výztuže - přímý výpočet

výška  $h =$

0,12 m

šířka  $b =$

1,00 m

krytí výztuže  $=$

0,02 m

průměr prutu  $\varnothing =$

8,00 mm = 0,01 m

počet prutů  $n =$

5,00 ks

$A_s = n \cdot \pi \cdot \varnothing^2 / 4 =$

251,20 mm<sup>2</sup> = 0,00 m<sup>2</sup>

vzd. výztuže od horního líce  $d = h - \text{krytí} - \varnothing/2$

0,10 m

kontrola stupně výztužení  $\rho = A_s / (b \cdot d) =$

0,00 < 0,04 ok

tlačená výška průřezu  $x = (A_s \cdot f_{y,d}) / (0,8 \cdot b \cdot f_{c,d}) =$

0,01 m

kontrola poměru  $\xi = x/d =$

0,10 < 0,45 ok

moment únosnosti  $M_{sd} = A_s \cdot f_{y,d} \cdot (d - 0,4 \cdot x) =$

9,85 kNm

9,85 kNm > 3,25 kNm

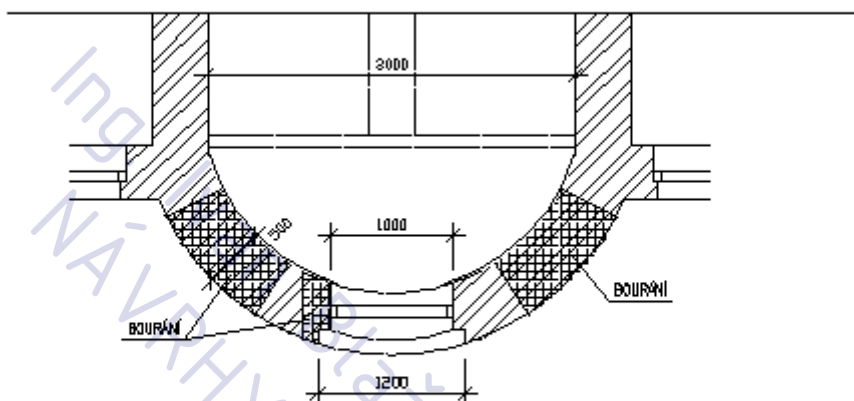
$M_{rd} > M_{sd}$

**průřez vyhovuje**

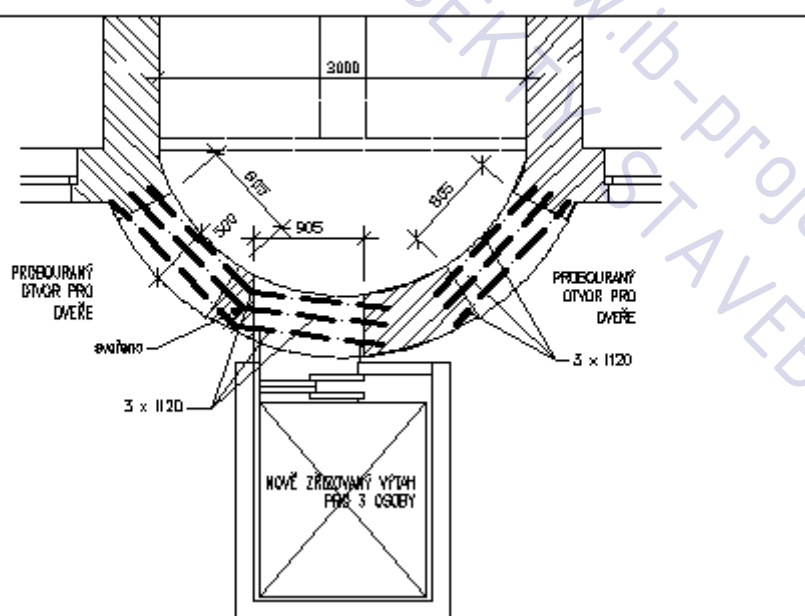
## 6. posouzení nově probouraného otvoru v 1.PP

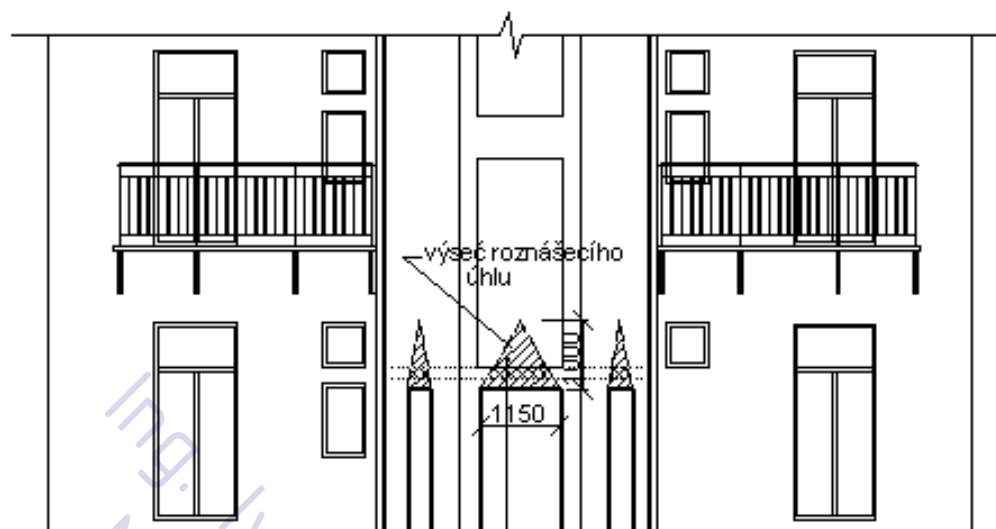
### 6.01 schema , zatížení, vni síly

#### STÁVAJÍCÍ STAV



#### NAVRHOVANÝ STAV



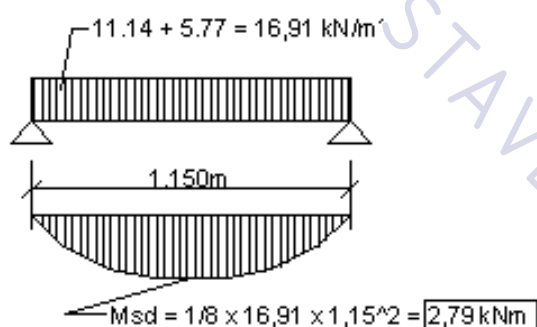


konstrukce mající vliv na zatížení nadpraží  
(konstrukce zasahující do výšeče roznášecího úhlu 60°)

zdivo nad otvorem:  $G_d = \gamma_f \cdot \text{tíha zdiva} \cdot \text{objem zdiva ve výšeči} = 1,2 \cdot 19 \cdot (0,5 \times 1,15 \times 1) = 13,11 \text{ kN}$   
přepočet na rovnoměrné zatížení:  $13,11 / 1,150 = 11,4 \text{ kN/m}^2$

vliv mezipodesty:  $G_d = (\gamma_f \cdot G_k + \gamma_f \cdot Q_k) \cdot \text{prům. šíře podesty} / 2 = (1,2 \cdot 2,52 + 1,4 \cdot 3) \cdot 1,6 / 2 = 5,77 \text{ kN/m}^2$   
(zatížení podesty převzato ze kapitoly 5.01 - schodiště)

OHYBOVÝ MOMENT



## 6.02 posouzení ocelových nosníků nad otvorem

### POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu:

výpočtový oh. moment  $M_{sd,y} =$

nosníky překlady  
nad otvorem

2,79

kNm

charakteristické vlastnosti oceli:

druh oceli :

S 235

charakter. pevnost v tahu  $f_{y,k}$  :

235

Mpa

součinitel vlastností materiálu  $\gamma_{mo}$  (ČSN):

1,15

Výpočtové hodnoty:

výpočtová pevnost v tahu za ohybu:

$f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_{mo} =$

204,35

Mpa

průřezové charakteristiky prutu:

navržený profil:

3 x I120

průřezový modul  $W_y$  (z tabulek):

163000

mm<sup>3</sup>

posouzení na ohyb :

moment únosnosti  $M_{rd,y} = f_{y,d} * W_y =$

33,31

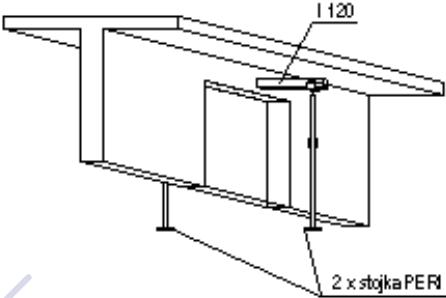
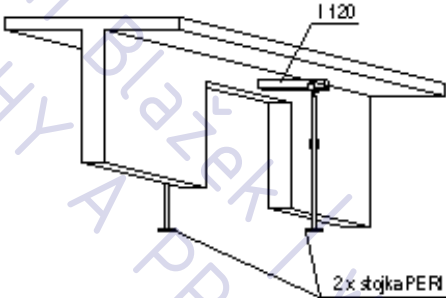
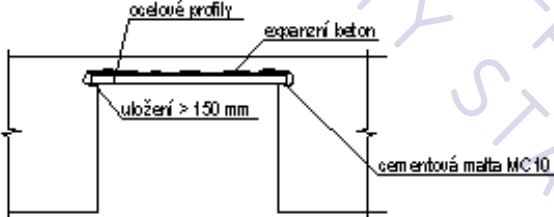
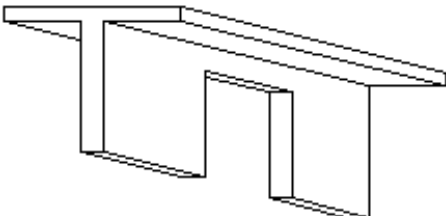
kNm

33,31 kNm > 2,79 kNm  
 **$M_{rd}$**  >  **$M_{sd}$**

průřez vyhovuje

### 6.03 schema provizorního podchycení

provizorní podstojkování budoucího otvoru - obecný postup prací

<b>1</b>	provizorní podstojkování otvoru < 1,5 m 
<b>2</b>	vybourání otvoru 
<b>3</b>	osazení válcovaných profilů (postupně z každé strany) 
<b>4</b>	odstojkování po nabytí 60% pevnosti (cca 4 dny) 

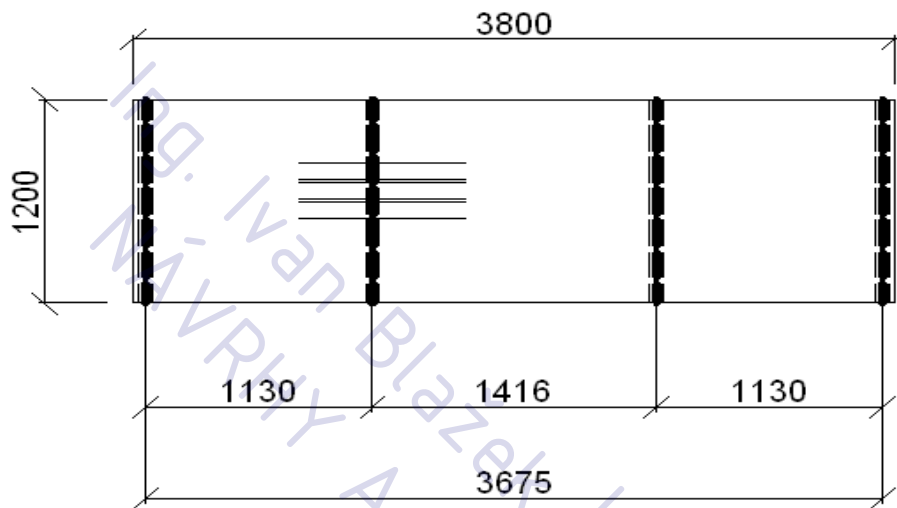


## 7. posouzení dodatečně osazovaných balkonů

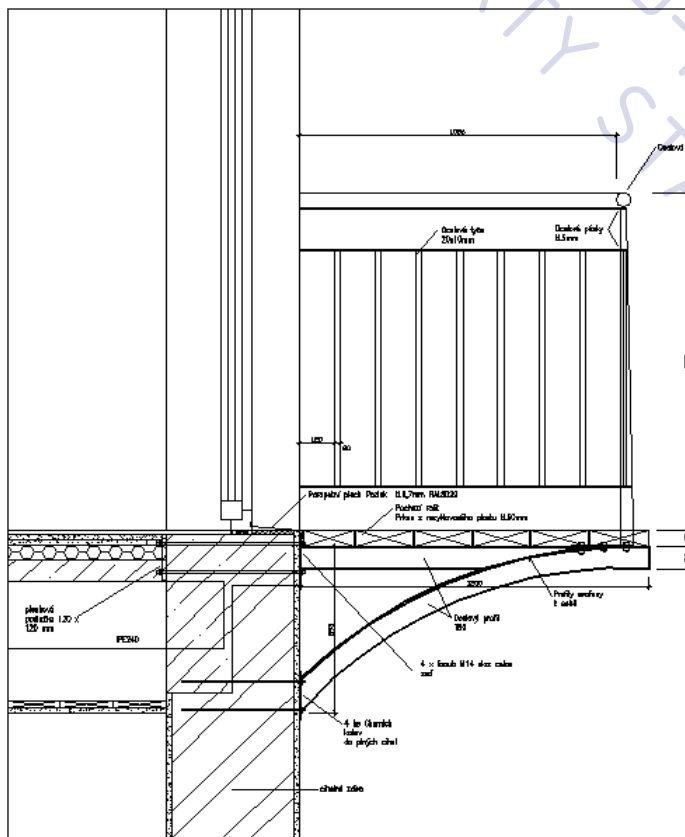
(v tomto posudku je řešena pouze základní stabilita balkonu, tj jeho ukotvení a vnitřní stabilita podpěr)

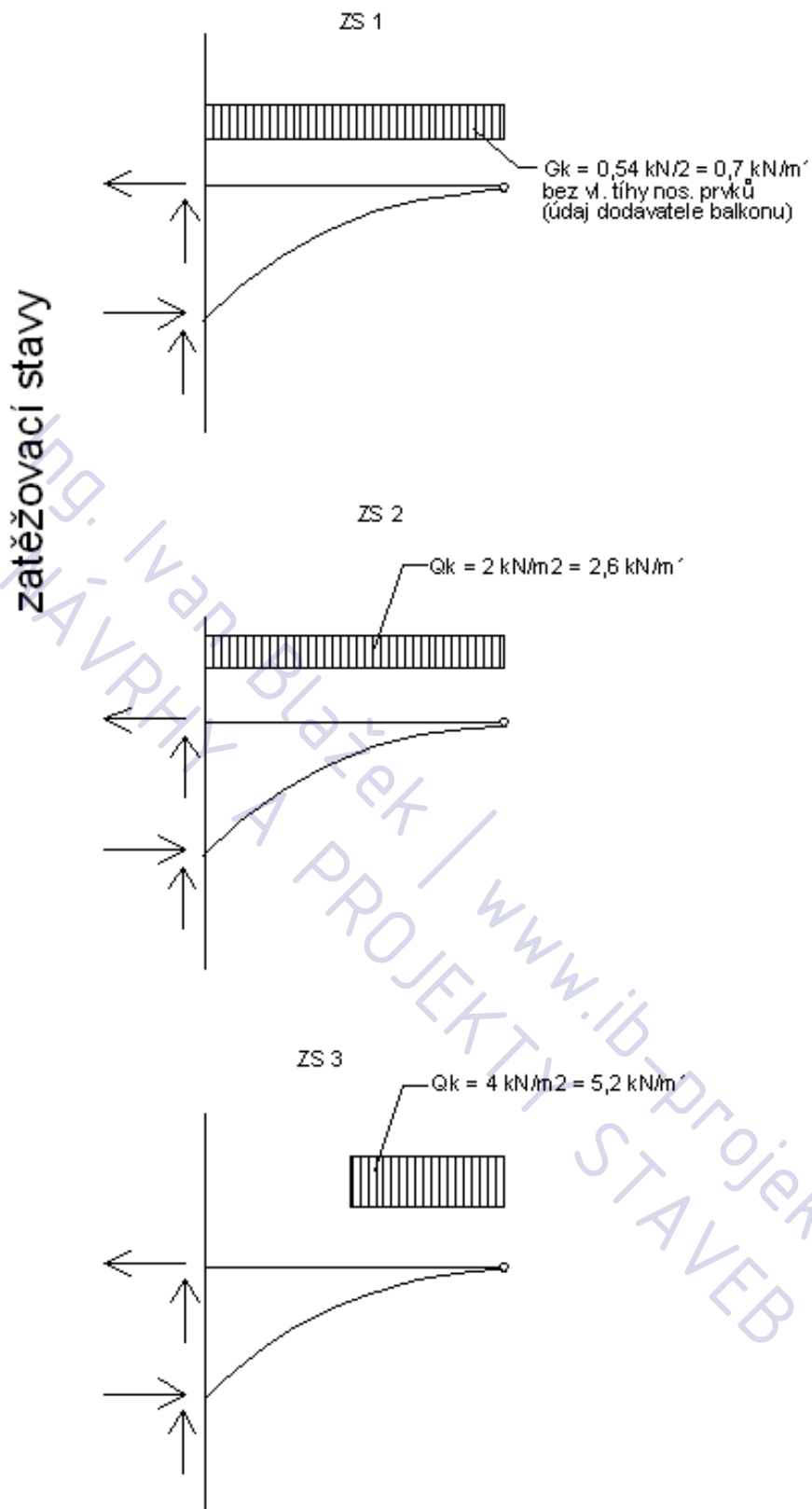
### 7.01 výkres, statické schema , zatížení prvků, vnitřní síly

#### půdorys



#### řez





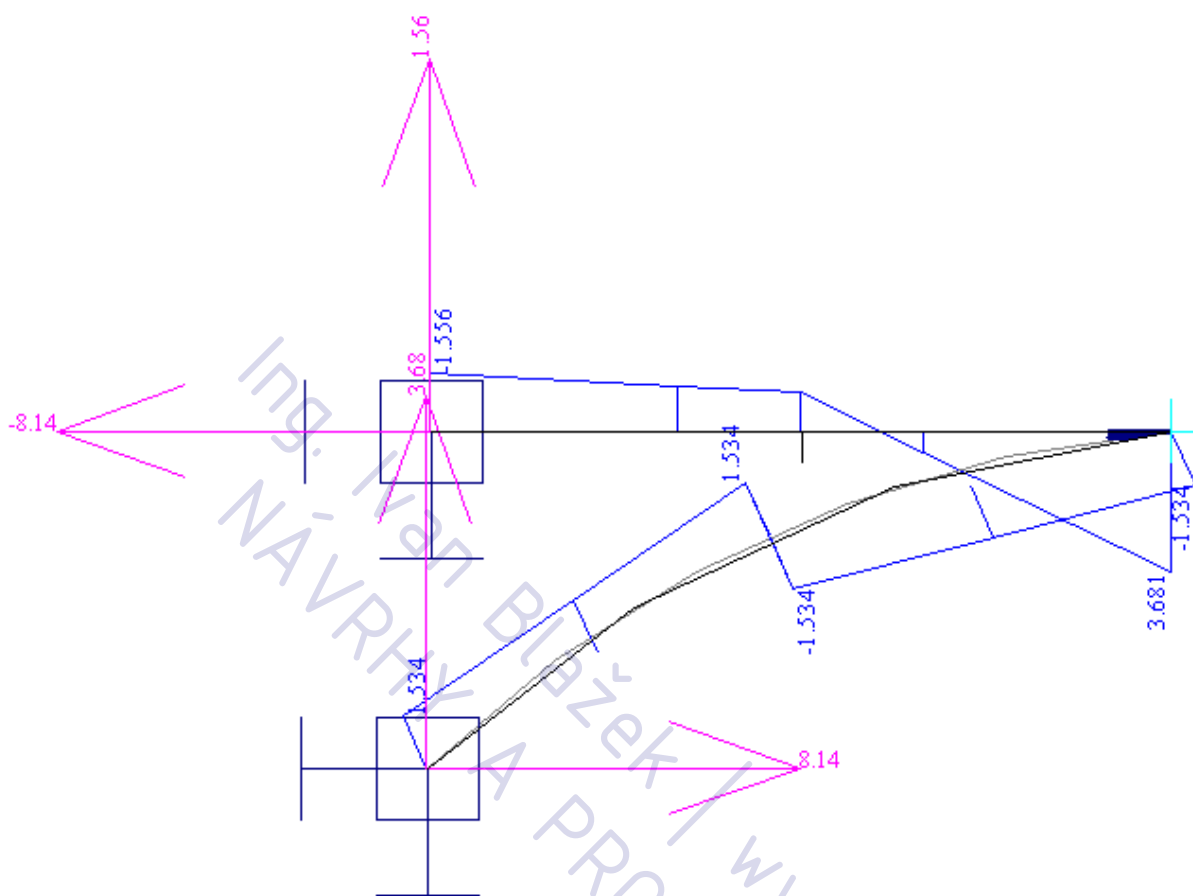
**Jako rozhodující kombinace ZS se ukázaly tyto KZS:**

**KZS1 = 1,2 ZS1 + 1,4 ZS3**

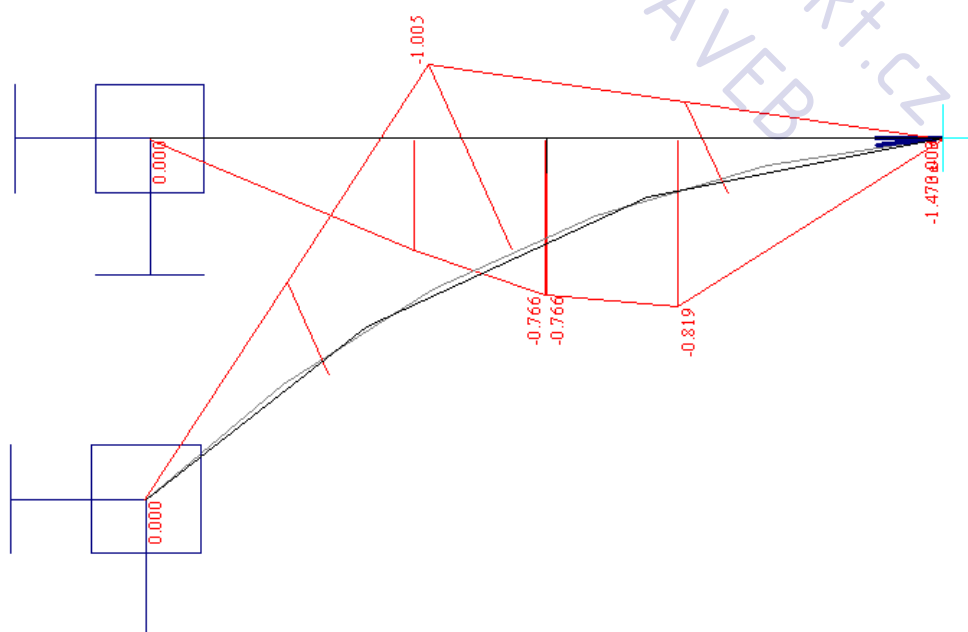
**KZS2 = 1,2 ZS1 + 1,4 ZS2**

**(Výsledky jsou zpracovány SW FEAT 98, je zobrazen vždy jen výsledek od rozhodující KZS)**

posouvající síla a reakce pro KZS :



ohybový moment pro KZS :



## 7.02 posouzení exponovaných prvků balkonu

### POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu: oblouková podpora balkonu  
 výpočtový oh. moment  $M_{sd,y} =$  0,766 kNm

charakteristické vlastnosti oceli:

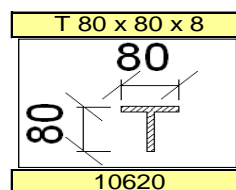
druh oceli : S 235  
 charakter. pevnost v tahu  $f_{y,k}$  : 235 Mpa  
 součinitel vlastností materiálu  $\gamma_{mo}$  (ČSN): 1,15

Výpočtové hodnoty:

výpočtová pevnost v tahu za ohybu:  
 $f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_{mo} =$  204,35 Mpa

průřezové charakteristiky prutu:

navržený profil:



průřezový modul  $W_y$  (z tabulek): 10620 mm<sup>3</sup>

posouzení na ohyb :

moment únosnosti  $M_{rd,y} = f_{y,d} \cdot W_y =$  2,17 kNm

2,17	kNm	>	0,77	kNm
<b><math>M_{rd}</math></b>		>	<b><math>M_{sd}</math></b>	

**průřez vyhovuje**

### POSOUZENÍ NA OHYB

název prutu: vodorovný nosník podlahy balkonu  
 výpočtový oh. moment  $M_{sd,y} =$  1,005 kNm

charakteristické vlastnosti oceli:

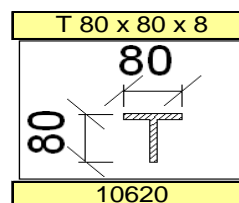
druh oceli : S 235  
 charakter. pevnost v tahu  $f_{y,k}$  : 235 Mpa  
 součinitel vlastností materiálu  $\gamma_{mo}$  (ČSN): 1,15

Výpočtové hodnoty:

výpočtová pevnost v tahu za ohybu:  
 $f_{y,d} = f_{y,k} / \gamma_{mo} =$  204,35 Mpa

průřezové charakteristiky prutu:

navržený profil:



průřezový modul  $W_y$  (z tabulek): 10620 mm<sup>3</sup>

posouzení na ohyb :

moment únosnosti  $M_{rd,y} = f_{y,d} \cdot W_y =$  2,17 kNm

2,17	kNm	>	1,01	kNm
<b><math>M_{rd}</math></b>		>	<b><math>M_{sd}</math></b>	

**průřez vyhovuje**

### 7.03 posouzení ukotvení balkonu

#### a) smyková únosnost kotev:

$F_{vrd} = 13,9 \text{ kN}$  ve střihu (pro jednu tyč průměr 12mm)

$F_{brd} = 38,2 \text{ kN}$  v otláčení (pro jednu tyč průměr 12mm)

$F_{vrd,k} = 4 \text{ kN}$  ve smyku pro lepenou kotvu HILTI – HIT A (pro jednu tyč průměr 12mm, zapuštění 190mm)

Při použití 4 ks kotev průměru 12 mm u jedné kotvící patky:  $F_{vrd} = 4 \times 4 = 16 \text{ kN}$

<b>16</b>	>	<b>3,68</b>
<b>F<sub>vrd</sub></b>	>	<b>V<sub>sd</sub></b>
<b>vyhovuje</b>		

#### a) tahová únosnost kotev:

$N_{rd} = 20,9 \text{ kN}$  v tahu pro ocelovou tyč (pro jednu tyč průměr 12mm)

Při použití 4 ks tyčí průměru 12 mm u jedné kotvící patky:  $N_{rd} = 4 \times 20,9 = 83,4 \text{ kN}$

<b>83,6</b>	>	<b>8,14</b>
<b>N<sub>rd</sub></b>	>	<b>N<sub>sd</sub></b>
<b>vyhovuje</b>		