



## STATICKÝ VÝPOČET

### RD FEBIO

Místo stavby:

Typový objekt RD FEBIO

Zodp. projektant

Ing. Luboš Káně - G SERVIS CZ, s. r. o., Tiskařská 10/257, 108 00 Praha

Vypracoval

Ing. Martin Fiury, Svěbohy 46, 374 01 Horní Stropnice

---

Název akce:

**FIU 31\_19 - RD FEBIO**

Vypracoval: **Ing. Martin Fiury**

Datum: **2024**

## **OBSAH**

1. POPIS OBJEKTU	3
2. POUŽITÉ MATERIÁLY	3
3. POSOUZENÍ KROVU	4
4. POSOUZENÍ STROPNÍ KONSTRUKCE	17
5. POSOUZENÍ PŘEKLADŮ	21
6. POSOUZENÍ ZDIVA	32
7. POSOUZENÍ ZÁKLADOVÝCH PASŮ	38
8. ZÁVĚR	40

## **1. POPIS OBJEKTU**

Objekt je dvoupodlažní s půdorysem tvaru obdélníka o rozměrech 13,63 x 8,38 m. Výška objektu je 7,335 m od úrovně čisté podlahy 1.NP k hřebeni střechy. Nosná konstrukce sedlové střechy bude provedena vaznicovým krovem. Strop nad 1.NP bude proveden ze stropního systému POROTHERM MIAKO v tloušťce 250 mm a ŽB markýza v tloušťce 100 mm. Stropní konstrukce se bude skládat z keramobetonových POT nosníků, mezi které budou ukládány cihelné vložky miako. Obvodové i vnitřní nosné stěny a příčky budou zděny z cihelných bloků POROTHERM. Objekt bude založen na betonových základových pasech. Schodiště je uvažováno dřevěné uložené převážně na zdivo a tedy nepřitěžující stropní konstrukci.

## **2. POUŽITÉ MATERIÁL**

Řezivo: jehličnaté dřevo třídy C24

Řezivo vrcholové vaznice: lepené lamelové dřevo BSH GL32c

Beton: C 20/25 XC1

Betonářská výztuž: B 500B

Třída oceli: S 235

Obvodové zdivo: POROTHERM 30 Profi (P8)

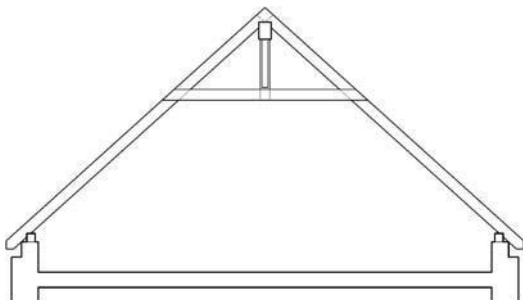
Vnitřní nosné zdivo: POROTHERM 24 Profi (P10)

Příčkové zdivo: POROTHERM 11,5 Profi (P8)

Malta nosných i nenosných stěn: návrhová pro tenké spáry

### 3. POSOUZENÍ KROVU

#### ŘEŠENÁ KONSTRUKCE - SCHÉMA



STÁLÉ ZATÍŽENÍ	PLOŠNÉ	rozměry	obj. tíha	gk
STŘECHA	sklon střechy $\alpha = 42^\circ$	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
pálená střešní krytina Tondach			=	0,650
latě	3 x 0,05 x 0,040		x 6 =	0,036
kontralatě	0,05 x 0,050		x 6 =	0,015
dífuční fólie			=	0,010
celoplošné prkenné bednění	0,020		x 6 =	0,120
tepelná izolace	0,300		x 0,3 =	0,090
parozábrana			=	0,010
SDK podhled			=	0,350
Zatížení celkem [kN/m <sup>2</sup> ]:				1,281
Zatěžovací šířka:		0,920 m	=>	<b>1,179 kN/m</b>

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	PLOŠNÉ	rozměry	obj. tíha	gk
STŘECHA	sklon střechy $\alpha = 42^\circ$	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
pálená střešní krytina Tondach			=	0,650
latě	3 x 0,05 x 0,040		x 6 =	0,036
kontralatě	0,05 x 0,050		x 6 =	0,015
dífuční fólie			=	0,010
celoplošné prkenné bednění	0,025		x 6 =	0,150
Zatížení celkem [kN/m <sup>2</sup> ]:				0,861
Zatěžovací šířka:		0,920 m	=>	<b>0,792 kN/m</b>

STÁLÉ ZATÍŽENÍ	PLOŠNÉ	rozměry	obj. tíha	gk
PODHLÉD NA KLEŠTINÁCH		[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
prkenný záklop		0,032	x 6,000 =	0,192
tepelná izolace		0,300	x 0,300 =	0,090
parozábrana			=	0,010
SDK podhled			=	0,350
Zatížení celkem [kN/m <sup>2</sup> ]:				0,642
Zatěžovací šířka:		0,920 m	=>	<b>0,591 kN/m</b>

**VLASTNÍ TÍHA POČÍTANÉHO PRVKU JE UVAŽOVÁNA PŘÍMO PROGRAMEM NA VÝPOČET PRŮŘEZOVÝCH VELIČIN MKP.**

### PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

#### VĚTREM - SMĚR 0°

Rozměry objektu:		h = <b>7,335 m</b>	b = <b>13,730 m</b>	d = <b>8,580 m</b>
		h/d = 0,855	e = 13,730 m	
Větrná oblast:	<b>II</b>	=> $v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$	=> $v'_b = 25,0 \text{ m/s}$	
Kategorie terénu:	<b>II</b>	=> $z_0 = 0,050 \text{ m}$	; $z_{\min} = 2 \text{ m}$	; $z_{\min} = 200 \text{ m}$
Referenční výška objektu:		$z_e = 7,335 \text{ m}$		
		$k_r = 0,190$	; $c_r(z) = 0,948$	; $c_0(z) = 1,000$
Střední rychlost větru:		$v_m = 23,7 \text{ m/s}$		
		$k_I = 1$		
Max. charakteristický tlak:		$q_p(z) = 0,843 \text{ kPa}$		
Zatěžovací šířka:		$z.š. = 0,920 \text{ m}$		
Součinitele vnějšího tlaku:				
varianta 1:		$c_{pe,10,F} = \mathbf{0,700}$	$c_{pe,10,G} = \mathbf{0,700}$	$c_{pe,10,H} = \mathbf{0,560}$
		$c_{pe,10,I} = \mathbf{0,000}$	$c_{pe,10,J} = \mathbf{0,000}$	
varianta 2:		$c_{pe,10,F'} = \mathbf{-0,100}$	$c_{pe,10,G'} = \mathbf{-0,100}$	$c_{pe,10,H'} = \mathbf{-0,040}$
		$c_{pe,10,I'} = \mathbf{-0,240}$	$c_{pe,10,J'} = \mathbf{-0,340}$	
Char. zatížení větrem:				
varianta 1:		$w_{k,F} = 0,543 \text{ kN/m'}$	$w_{k,G} = 0,543 \text{ kN/m'}$	$w_{k,H} = 0,434 \text{ kN/m'}$
		$w_{k,I} = 0,000 \text{ kN/m'}$	$w_{k,J} = 0,000 \text{ kN/m'}$	
varianta 2:		$w_{k,F'} = -0,078 \text{ kN/m'}$	$w_{k,G'} = -0,078 \text{ kN/m'}$	$w_{k,H'} = -0,031 \text{ kN/m'}$
		$w_{k,I'} = -0,186 \text{ kN/m'}$	$w_{k,J'} = -0,264 \text{ kN/m'}$	

### PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

#### VĚTREM - SMĚR 90°

Rozměry objektu:	h = <b>7,335 m</b>	b = <b>8,580 m</b>	d = <b>13,730 m</b>
	h/d = 0,534	e = 8,580 m	
Větrná oblast:	<b>II</b> => $v_{b,0} = 25,0 \text{ m/s}$	=> $v'_b = 25,0 \text{ m/s}$	
Kategorie terénu:	<b>II</b> => $z_0 = 0,050 \text{ m}$	; $z_{\min} = 2 \text{ m}$	; $z_{\min} = 200 \text{ m}$
Referenční výška objektu:	$z_e = 7,335 \text{ m}$		
	$k_r = 0,190$	; $c_r(z) = 0,948$	; $c_0(z) = 1,000$
Střední rychlost větru:	$v_m = 23,7 \text{ m/s}$		
	$k_I = 1$		
Max. charakteristický tlak:	$q_p(z) = 0,843 \text{ kPa}$		
Zatěžovací šířka:	$z.š. = 0,920 \text{ m}$		
Součinitele vnějšího tlaku:			
varianta 1:	$c_{pe,10,F} = \textbf{-1,100}$	$c_{pe,10,G} = \textbf{-1,400}$	$c_{pe,10,H} = \textbf{-0,880}$
	$c_{pe,10,I} = \textbf{-0,500}$		
Char. zatížení větrem:			
	$w_{k,F} = -0,853 \text{ kN/m'}$	$w_{k,G} = -1,086 \text{ kN/m'}$	$w_{k,H} = -0,683 \text{ kN/m'}$
	$w_{k,I} = -0,388 \text{ kN/m'}$		

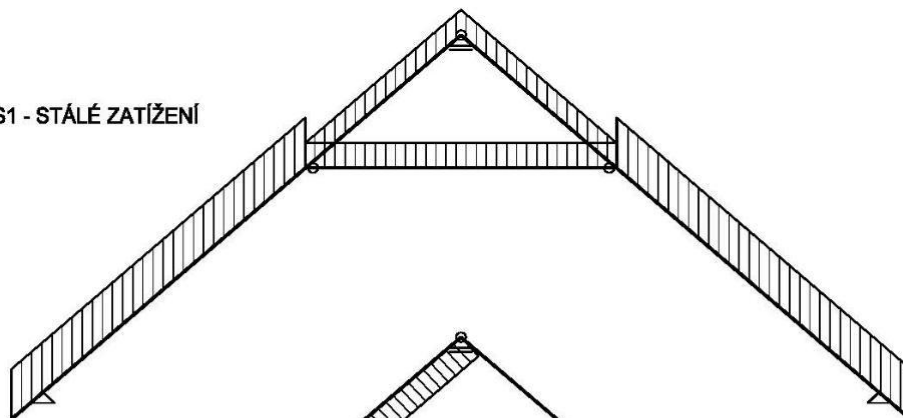
*Užitné zatížení je menší než klimatická zatížení, proto dle ČSN EN 1991-1-1 3.3.2 (1) uvažují pouze klimatická zatížení.*

### PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

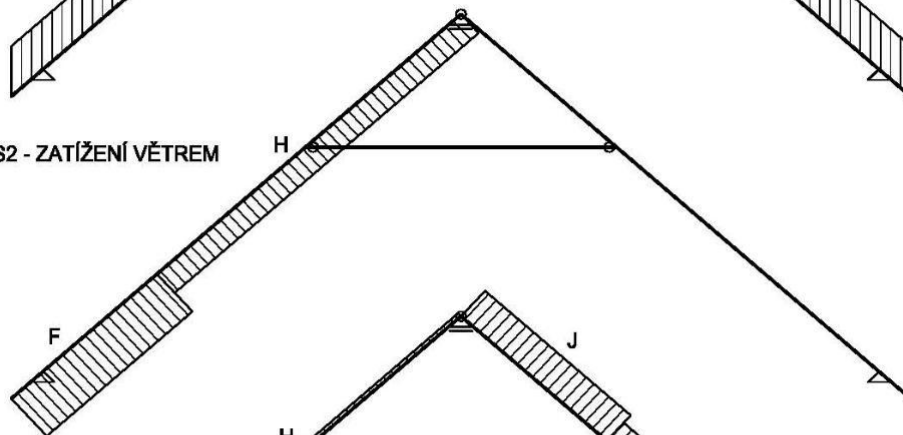
SNĚHEM		$\alpha$	$C_e$	$C_t$	$s_k$ [kPa]	$\mu_1$ [-]	$s$ [kN/m²]
Sněhová kategorie:	IV	Sklon střechy: 42°	1,0	1,0	2	x 0,480	= 0,960
Zatěžovací šířka:		0,920 m				=>	0,883 kN/m

ZATĚŽOVACÍ STAVY

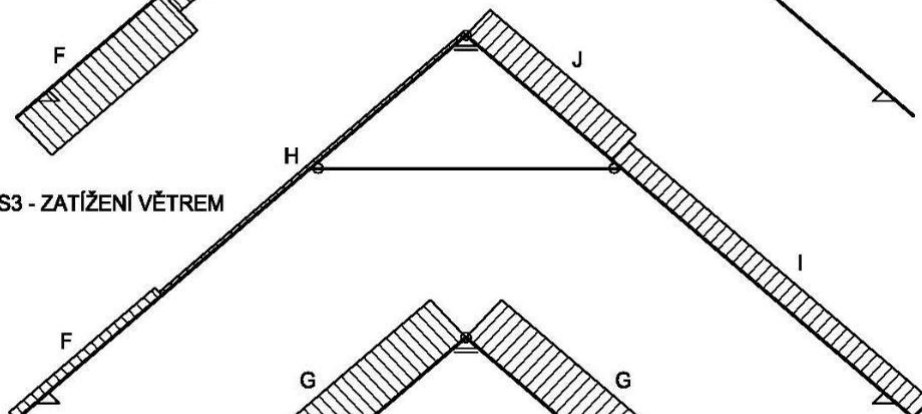
ZS1 - STÁLÉ ZATÍŽENÍ



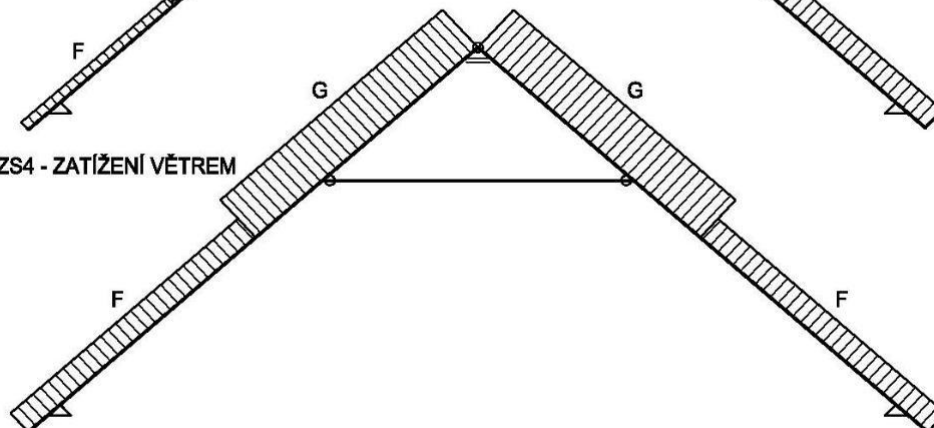
ZS2 - ZATÍŽENÍ VĚTREM



ZS3 - ZATÍŽENÍ VĚTREM



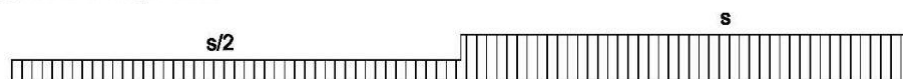
ZS4 - ZATÍŽENÍ VĚTREM



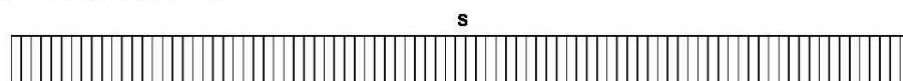
ZS5 - ZATÍŽENÍ SNĚHEM



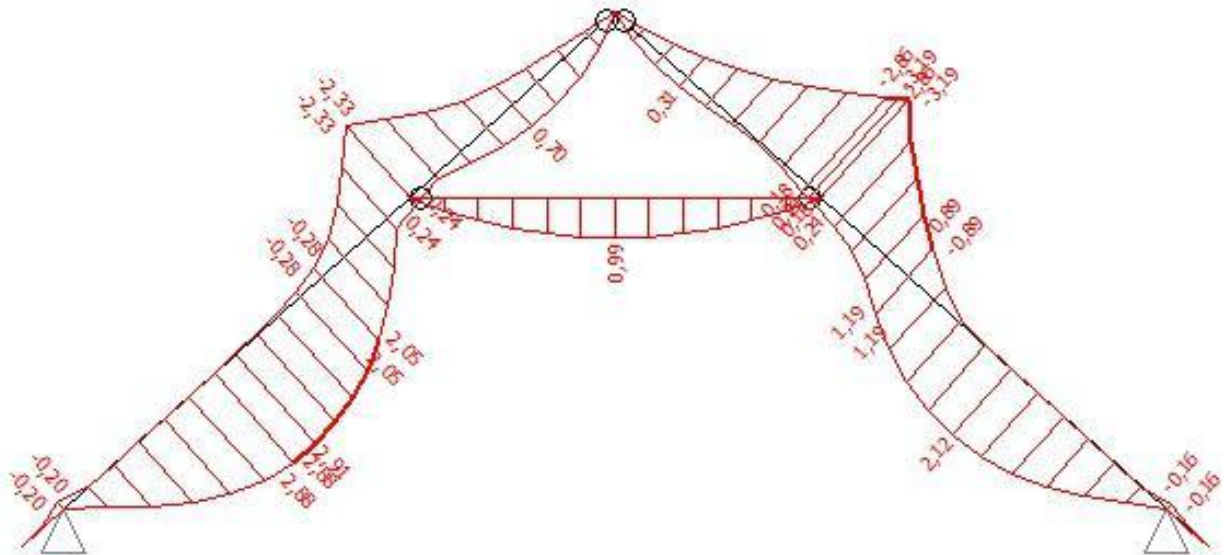
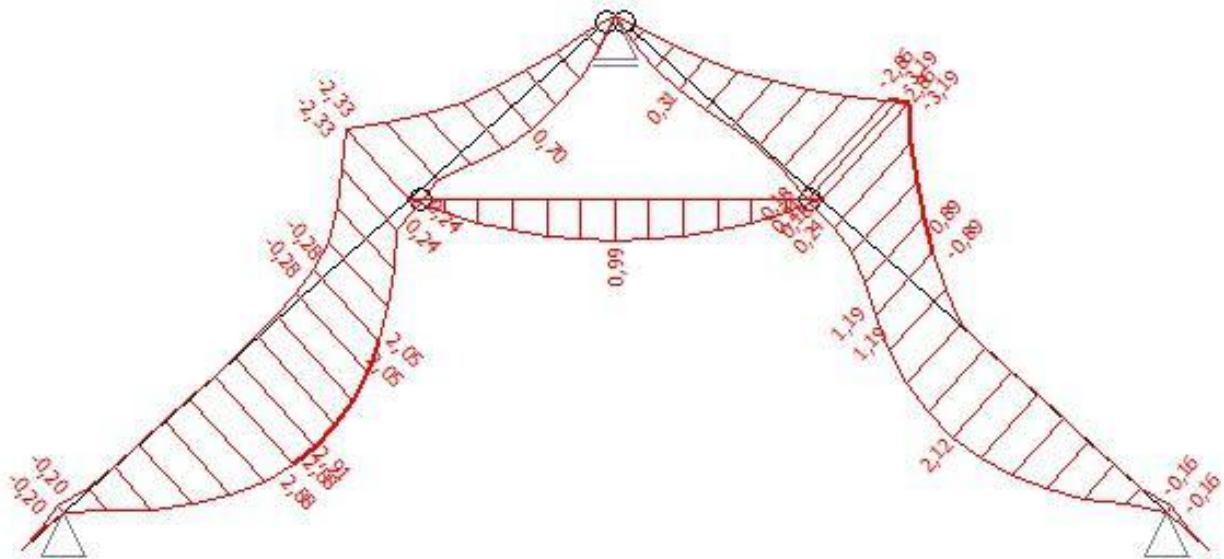
ZS6 - ZATÍŽENÍ SNĚHEM



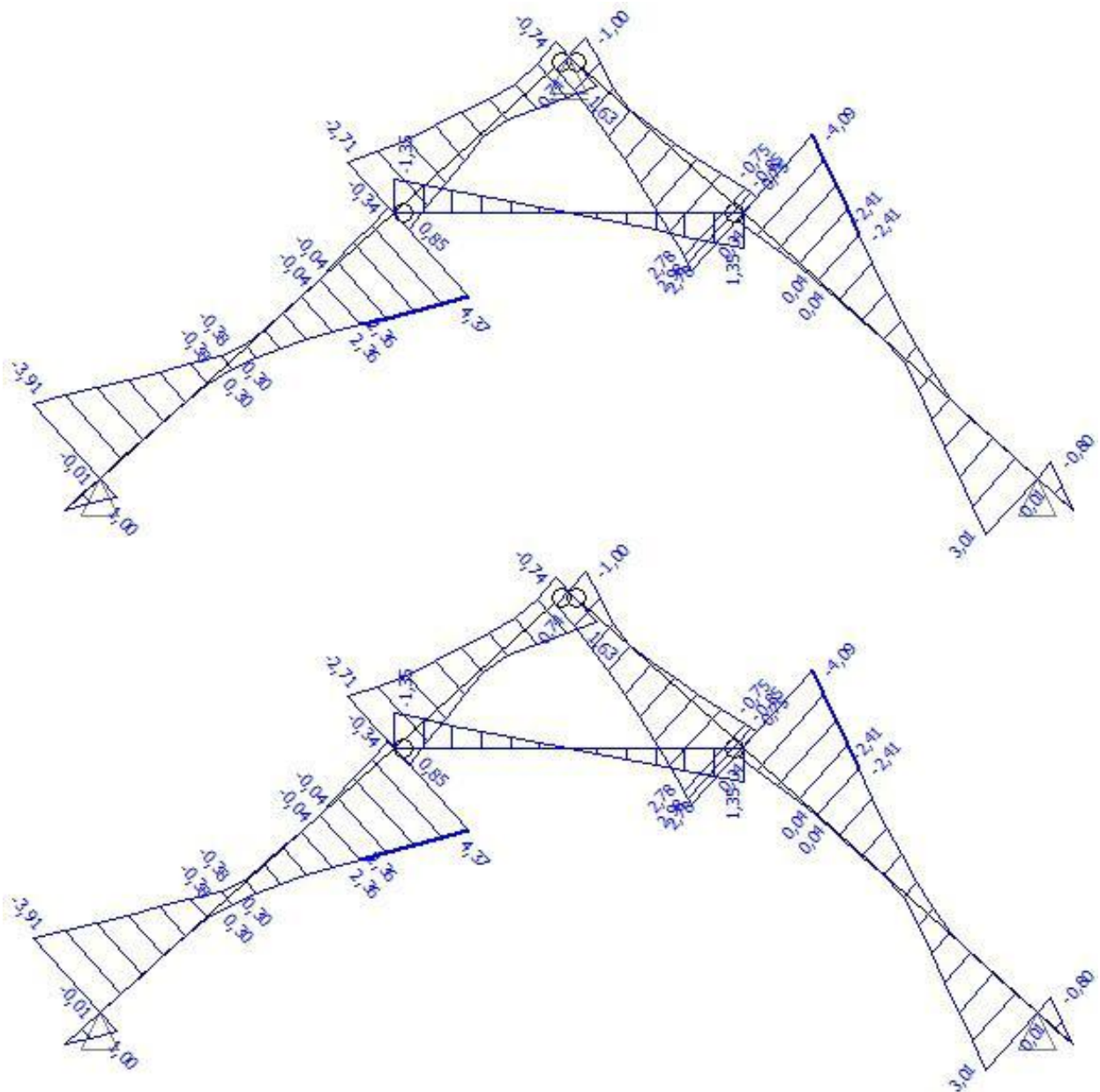
ZS7 - ZATÍŽENÍ SNĚHEM



VNITŘNÍ SÍLY - OBÁLKA OHYBOVÝCH MOMENTŮ [kNm]

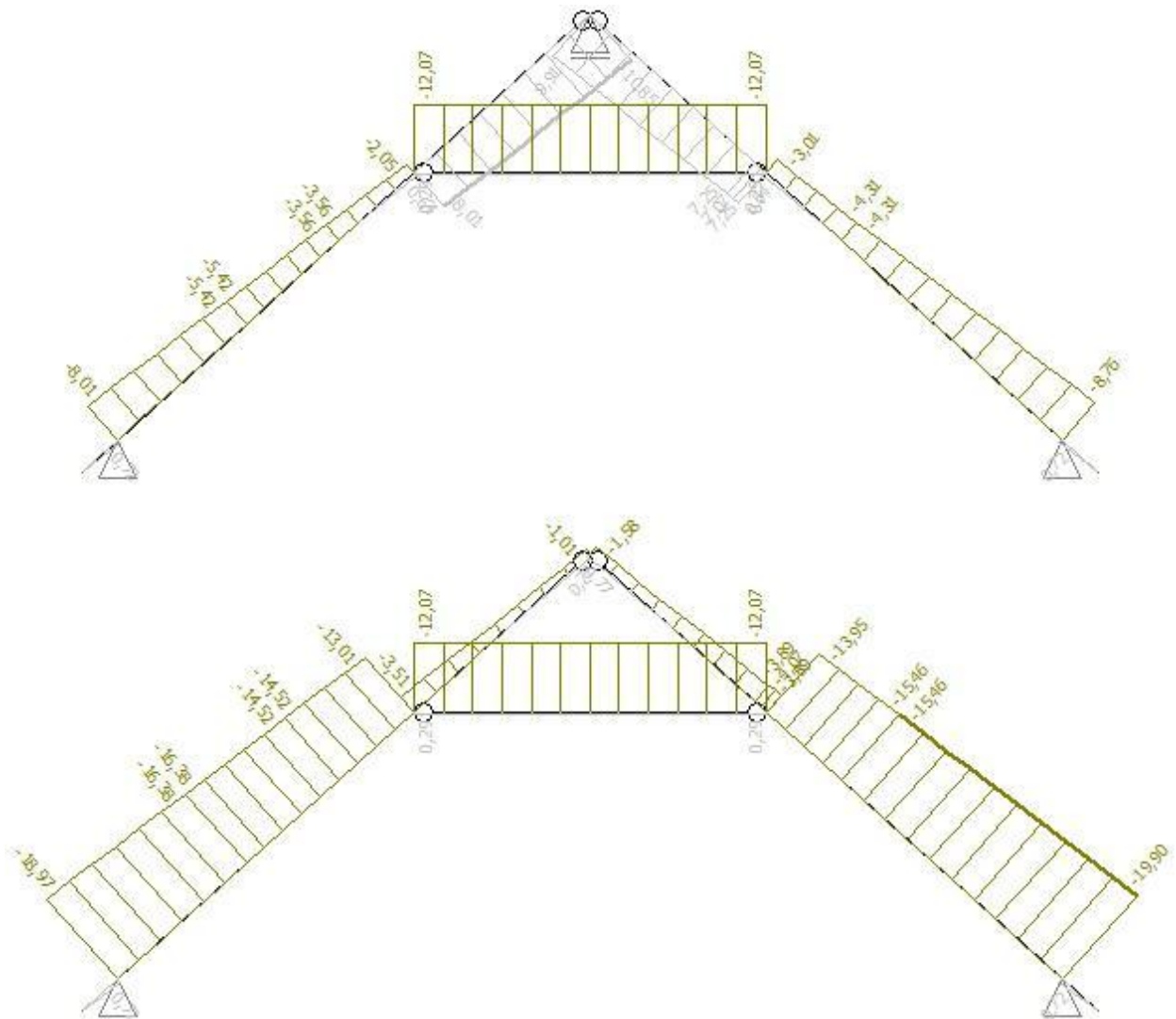


VNITŘNÍ SÍLY - OBÁLKA POSOUVAJÍCÍCH SIL [kN]

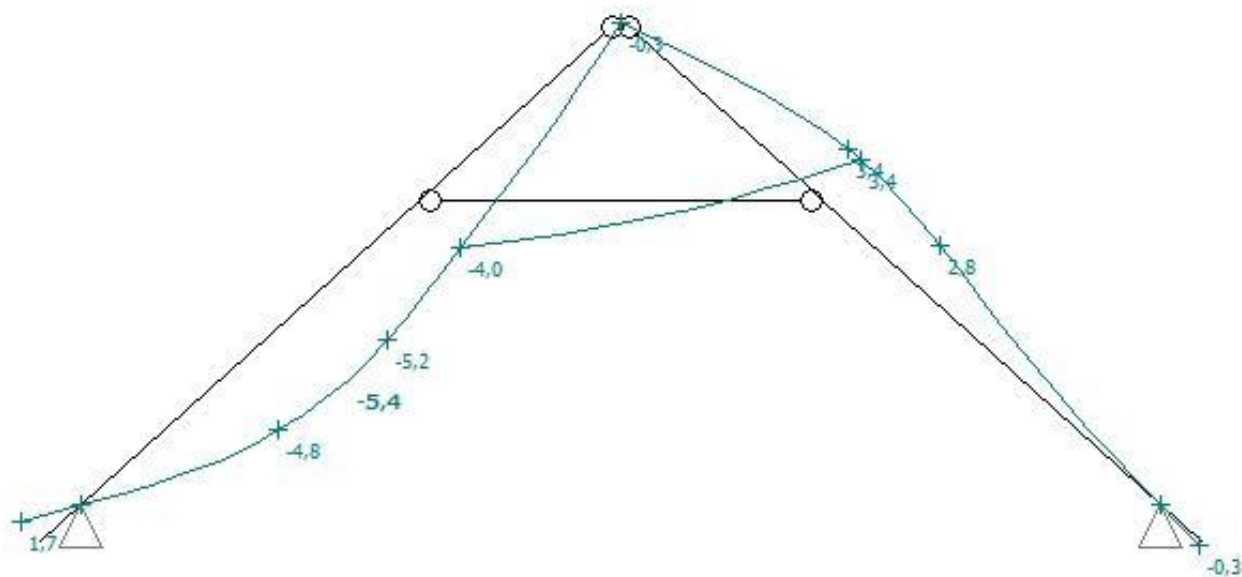
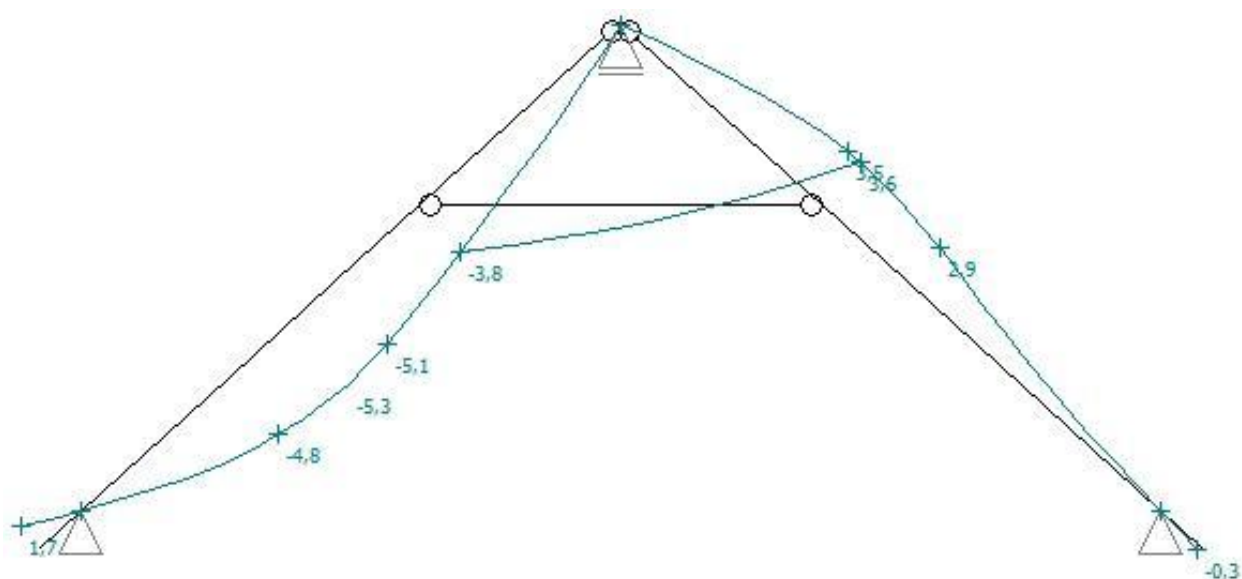




VNITŘNÍ SÍLY - OBÁLKA NORMÁLOVÝCH SIL [kN]



PRŮHYB OD CHARAKTERISTICKÉHO ZATÍŽENÍ [mm]



### POSOUZENÍ - KROKVE

Navrženo:	80/180 mm	C24	$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$	$f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$	$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$
$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$	$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$	$k_{mod} = 0,8$	$\gamma_M = 1,3$	dřevo: <b>rostlé</b>	
$b = 80 \text{ mm}$	$h = 180 \text{ mm}$	$f_{m,d} = 14,769 \text{ MPa}$	$f_{v,d} = 1,538 \text{ MPa}$	$f_{c,0,d} = 12,923 \text{ MPa}$	
$A = 14400 \text{ mm}^2$	$\beta_c = 0,2$	$k_m = 0,7$			
$W_y = 432000 \text{ mm}^3$	$I_y = 38880000 \text{ mm}^4$	$i_y = 52,0 \text{ mm}$			
$L_{cr,y} = 3288 \text{ mm}$	$\lambda_y = 63,278$	$\sigma_{c,crit,y} = 18,240 \text{ MPa}$	$\lambda_{rel,y} = 1,073$		
$k_y = 1,153$	$k_{c,y} = 0,635$				
$W_z = 192000 \text{ mm}^3$	$I_z = 7680000 \text{ mm}^4$	$i_z = 23,1 \text{ mm}$			
$L_{cr,z} = 100 \text{ mm}$	$\lambda_z = 4,330$	$\sigma_{c,crit,z} = 3895,204 \text{ MPa}$	$\lambda_{rel,z} = 0,073$		
$k_z = 0,480$	$k_{c,z} = 1,048$				
$N_{Ed} = 19,900 \text{ kN}$	$\sigma_{c,0,d} = 1,382 \text{ MPa}$				
$V_{Ed} = 4,090 \text{ kN}$	$\tau_{v,d} = 0,636 \text{ MPa}$	$k_{cr} = 0,67$			
$M_{Ed,y} = 3,190 \text{ kNm}$	$\sigma_{m,y,d} = 7,384 \text{ MPa}$				
$M_{Ed,z} = 0,000 \text{ kNm}$	$\sigma_{m,z,d} = 0,000 \text{ MPa}$				

### Kombinace ohybu a osového tlaku:

$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m * \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	0,511	$\leq$	1	=> <b>VYHOVÍ</b>
$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + k_m * \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	0,361	$\leq$	1	=> <b>VYHOVÍ</b>

### Kombinace ohybu a vzpěru:

$\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d} + \sigma_{c,0,d} / k_{c,y} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,y,d} / k_{c,y} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} + \sigma_{m,z,d} / k_{c,z} =$	0,668	$\leq$	1	=> <b>VYHOVÍ</b>
$\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d} + \sigma_{c,0,d} / k_{c,z} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,y,d} / k_{c,z} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} + \sigma_{m,z,d} / k_{c,z} =$	0,452	$\leq$	1	=> <b>VYHOVÍ</b>

### Smyk:

$f_{v,d} =$	1,538 MPa	$\geq$	0,636 MPa	$= \tau_{v,d}$	=> <b>VYHOVÍ</b>
-------------	-----------	--------	-----------	----------------	------------------

### PRŮHYB OD CHARAKTERISTICKÉHO ZATÍŽENÍ [mm]

světla vzdálenost podpor:  $L = 3288 \text{ mm}$ ; průhyb:  $u_z = 5,4 \text{ mm}$

### Průhyb:

$u_{lim} =$	L/250	$\geq$	L/609	$= u_z$	=> <b>VYHOVÍ</b>
-------------	-------	--------	-------	---------	------------------

**Průřez 80/180 VYHOVÍ**

### REAKCE OD CHARAKTERISTICKÉHO ZATÍŽENÍ KROKVI

#### VRCHOLOVÁ VAZNICE

svislá reakce:  $g_k = 7,217 \text{ kN/m}$   
 $q_k = 4,696 \text{ kN/m}$

### POSOUZENÍ - KLEŠTINY

Navrženo: 60/180 mm	C24	$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$	$f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$	$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$
$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$	$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$	$k_{mod} = 0,8$	$\gamma_M = 1,3$	dřevo: <b>rostlé</b>
$b = 60 \text{ mm}$	$h = 180 \text{ mm}$	$f_{m,d} = 14,769 \text{ MPa}$	$f_{v,d} = 1,538 \text{ MPa}$	$f_{c,0,d} = 12,923 \text{ MPa}$
$A = 10800 \text{ mm}^2$	$\beta_c = 0,2$	$k_m = 0,7$		
$W_y = 324000 \text{ mm}^3$	$I_y = 29160000 \text{ mm}^4$	$i_y = 52,0 \text{ mm}$		
$L_{cr,y} = 2865 \text{ mm}$	$\lambda_y = 55,137$	$\sigma_{c,crit,y} = 24,024 \text{ MPa}$	$\lambda_{rel,y} = 0,935$	
$k_y = 1,001$	$k_{c,y} = 0,737$			
$W_z = 108000 \text{ mm}^3$	$I_z = 3240000 \text{ mm}^4$	$i_z = 17,3 \text{ mm}$		
$L_{cr,z} = 2865 \text{ mm}$	$\lambda_z = 165,411$	$\sigma_{c,crit,z} = 2,669 \text{ MPa}$	$\lambda_{rel,z} = 2,805$	
$k_z = 4,684$	$k_{c,z} = 0,119$			
$N_{Ed} = 6,035 \text{ kN}$	$\sigma_{c,0,d} = 0,559 \text{ MPa}$	- tlak v kleštinách byl odečten z modelu při poklesu podpor		
$V_{Ed} = 0,675 \text{ kN}$	$\tau_{v,d} = 0,140 \text{ MPa}$	$k_{cr} = 0,67$		
$M_{Ed,y} = 0,495 \text{ kNm}$	$\sigma_{m,y,d} = 1,528 \text{ MPa}$			
$M_{Ed,z} = 0,000 \text{ kNm}$	$\sigma_{m,z,d} = 0,000 \text{ MPa}$			

### Kombinace ohybu a osového tlaku:

$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m * \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	0,105	$\leq$	1	=> <b>VYHOVÍ</b>
$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + k_m * \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	0,074	$\leq$	1	=> <b>VYHOVÍ</b>

### Kombinace ohybu a vzpěru:

$\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d} + \sigma_{c,y} / f_{c,y} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	0,162	$\leq$	1	=> <b>VYHOVÍ</b>
$\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d} + \sigma_{c,z} / f_{c,z} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	0,437	$\leq$	1	=> <b>VYHOVÍ</b>

### Smyk:

$f_{v,d} =$	1,538 MPa	$\geq$	0,140 MPa	$= \tau_{v,d}$	=> <b>VYHOVÍ</b>
-------------	-----------	--------	-----------	----------------	------------------

### PRŮHYB OD CHARAKTERISTICKÉHO ZATÍŽENÍ [mm]

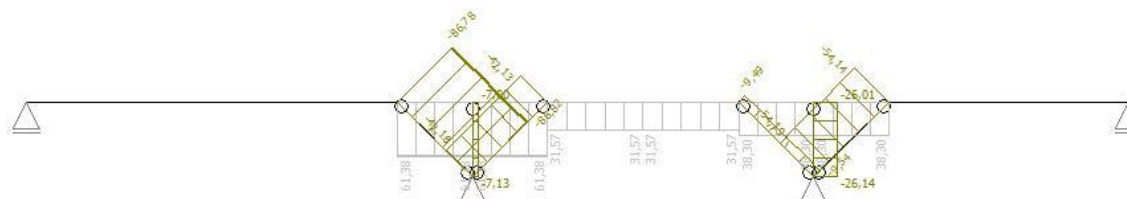
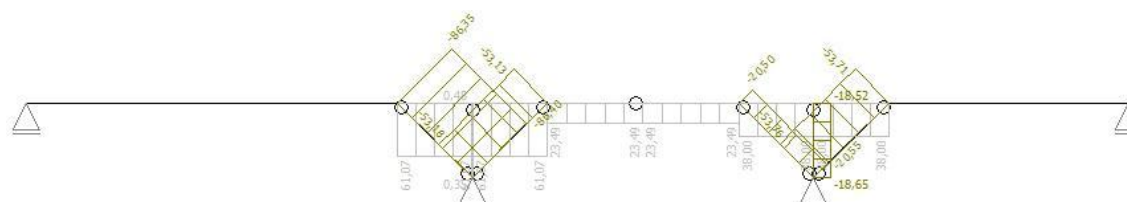
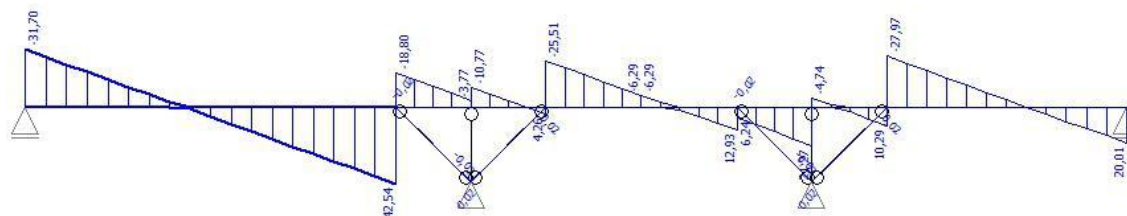
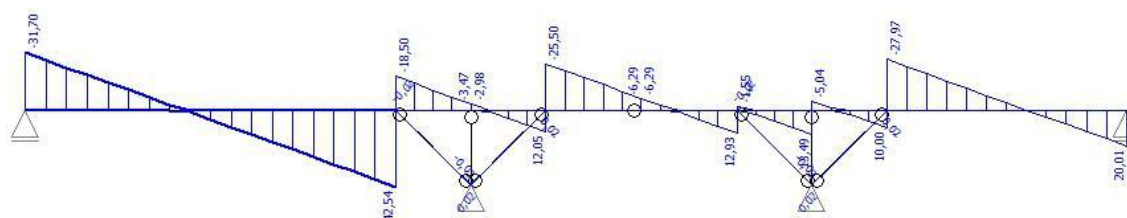
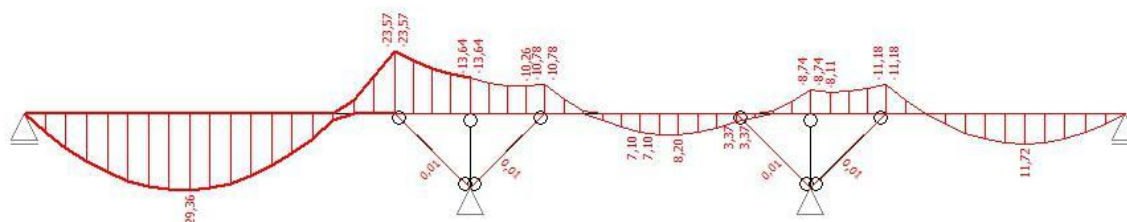
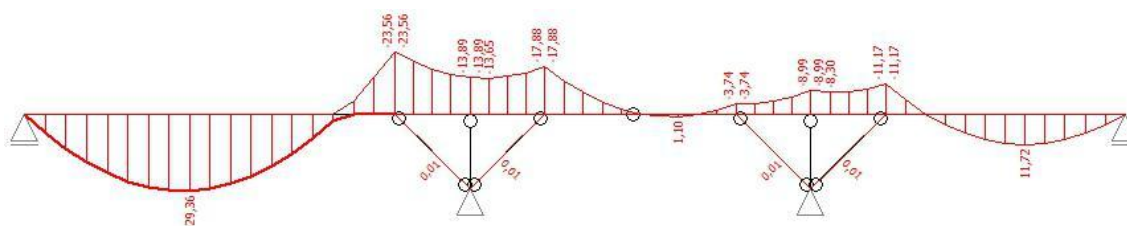
světla vzdálenost podpor:  $L = 2865 \text{ mm}$ ; průhyb:  $u_z = 0,1 \text{ mm}$

### Průhyb:

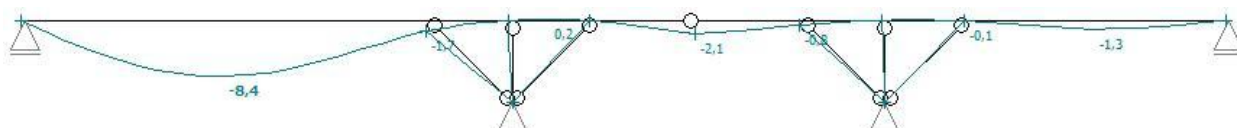
$u_{lim} =$	L/250	$\geq$	L/28650	$= u_z$	=> <b>VYHOVÍ</b>
-------------	-------	--------	---------	---------	------------------

**Průřez 60/180 VYHOVÍ**

Kleština bude párový prvek, tedy na každou kolej budou použity dvě kleštiny.



**PRŮHYB OD CHARAKTERISTICKÉHO ZATÍŽENÍ [mm]**



**POSOUZENÍ - VRCHOLOVÁ VAZNICE**

Navrženo: 160/300 mm	$E_{0,mean} = 13700 \text{ MPa}$	$E_{0,05} = 11100 \text{ MPa}$	GL32c	$f_{m,k} = 32 \text{ MPa}$	$f_{v,k} = 3,2 \text{ MPa}$	$f_{c,0,k} = 26,5 \text{ MPa}$
$b = 160 \text{ mm}$	$A = 48000 \text{ mm}^2$	$W_y = 2400000 \text{ mm}^3$	$h = 300 \text{ mm}$	$\beta_c = 0,1$	$l_y = 360000000 \text{ mm}^4$	$i_y = 86,6 \text{ mm}$
$V_{Ed} = 43,160 \text{ kN}$	$M_{Ed,y} = 28,170 \text{ kNm}$	$\tau_{v,d} = 2,013 \text{ MPa}$	$\sigma_{m,y,d} = 11,738 \text{ MPa}$	$k_{mod} = 0,8$	$f_{m,d} = 20,480 \text{ MPa}$	$f_{v,d} = 2,048 \text{ MPa}$
				$k_m = 0,7$	$k_{cr} = 0,67$	$f_{c,0,d} = 16,960 \text{ MPa}$

**PRŮHYB od charakteristického zatížení [mm]**

světla vzdálenost podpor:  $L = 4240 \text{ mm}$ ; průhyb:  $u_z = 7,7 \text{ mm}$

**POSOUZENÍ**

1. MS	$f_{m,y,d} = 20,480 \text{ MPa}$	$\geq$	$11,738 \text{ MPa}$	$= \sigma_{m,y,d}$	$\Rightarrow \text{VYHOVÍ}$
	$\tau_{v,d} = 2,048 \text{ MPa}$	$\geq$	$2,013 \text{ MPa}$	$= \tau_{v,d}$	$\Rightarrow \text{VYHOVÍ}$
2. MS	$u_{lim} = L/250$	$\geq$	$L/551$	$= u_z$	$\Rightarrow \text{VYHOVÍ}$

**Průřez 160/300 VYHOVÍ**

### POSOUZENÍ - SLOUPKY

Navrženo: 160/160 mm	C24	$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$	$f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$	$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$
$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$	$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$	$k_{mod} = 0,8$	$\gamma_M = 1,3$	dřevo: <b>rostlé</b>
$b = 160 \text{ mm}$	$h = 160 \text{ mm}$	$f_{m,d} = 14,769 \text{ MPa}$	$f_{v,d} = 1,538 \text{ MPa}$	$f_{c,0,d} = 12,923 \text{ MPa}$
$A = 25600 \text{ mm}^2$	$\beta_c = 0,2$	$k_m = 0,7$		
$W_y = 682667 \text{ mm}^3$	$I_y = 54613333 \text{ mm}^4$	$i_y = 46,2 \text{ mm}$		
$L_{cr,y} = 880 \text{ mm}$	$\lambda_y = 19,053$	$\sigma_{c,crit,y} = 201,199 \text{ MPa}$	$\lambda_{rel,y} = 0,323$	
$k_y = 0,554$	$k_{c,y} = 0,995$			
$W_z = 682667 \text{ mm}^3$	$I_z = 54613333 \text{ mm}^4$	$i_z = 46,2 \text{ mm}$		
$L_{cr,z} = 880 \text{ mm}$	$\lambda_z = 19,053$	$\sigma_{c,crit,z} = 201,199 \text{ MPa}$	$\lambda_{rel,z} = 0,323$	
$k_z = 0,554$	$k_{c,z} = 0,995$			
$N_{Ed} = 24,230 \text{ kN}$	$\sigma_{c,0,d} = 0,946 \text{ MPa}$	- tlak v kleštinách byl odečten z modelu při poklesu podpor		
$V_{Ed} = 0,000 \text{ kN}$	$\tau_{v,d} = 0,000 \text{ MPa}$	$k_{cr} = 0,67$		
$M_{Ed,y} = 0,000 \text{ kNm}$	$\sigma_{m,y,d} = 0,000 \text{ MPa}$			
$M_{Ed,z} = 0,000 \text{ kNm}$	$\sigma_{m,z,d} = 0,000 \text{ MPa}$			

### Kombinace ohybu a osového tlaku:

$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m * \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	0,005	$\leq$	1	=> <b>VYHOVÍ</b>
$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + k_m * \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	0,005	$\leq$	1	=> <b>VYHOVÍ</b>

### Kombinace ohybu a vzpěru:

$\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d} + \sigma_{c,y} / k_{c,y} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	0,074	$\leq$	1	=> <b>VYHOVÍ</b>
$\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d} + \sigma_{c,z} / k_{c,z} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	0,074	$\leq$	1	=> <b>VYHOVÍ</b>

### Smyk:

$f_{v,d} =$	1,538 MPa	$\geq$	0,000 MPa	$= \tau_{v,d}$	=> <b>VYHOVÍ</b>
-------------	-----------	--------	-----------	----------------	------------------

### PRŮHYB OD CHARAKTERISTICKÉHO ZATÍŽENÍ [mm]

světla vzdálenost podpor:  $L = 880 \text{ mm}$ ; průhyb:  $u_z = 0,1 \text{ mm}$

### Průhyb:

$u_{lim} =$	$L/250$	$\geq$	$L/8800$	$= u_z$	=> <b>VYHOVÍ</b>
-------------	---------	--------	----------	---------	------------------

**Průřez 160/160 VYHOVÍ**

### POSOUZENÍ - PÁSKY

Navrženo:	100/100 mm	C24	$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$	$f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$	$f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$
$E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$	$E_{0,05} = 7400 \text{ MPa}$	$k_{mod} = 0,8$	$\gamma_M = 1,3$	dřevo: <b>rostlé</b>	
$b = 100 \text{ mm}$	$h = 100 \text{ mm}$	$f_{m,d} = 14,769 \text{ MPa}$	$f_{v,d} = 1,538 \text{ MPa}$	$f_{c,0,d} = 12,923 \text{ MPa}$	
$A = 10000 \text{ mm}^2$	$\beta_c = 0,2$	$k_m = 0,7$			
$W_y = 166667 \text{ mm}^3$	$I_y = 8333333 \text{ mm}^4$	$i_y = 28,9 \text{ mm}$			
$L_{cr,y} = 1245 \text{ mm}$	$\lambda_y = 43,128$	$\sigma_{c,crit,y} = 39,266 \text{ MPa}$	$\lambda_{rel,y} = 0,731$		
$k_y = 0,811$	$k_{c,y} = 0,862$				
$W_z = 166667 \text{ mm}^3$	$I_z = 8333333 \text{ mm}^4$	$i_z = 28,9 \text{ mm}$			
$L_{cr,z} = 1245 \text{ mm}$	$\lambda_z = 43,128$	$\sigma_{c,crit,z} = 39,266 \text{ MPa}$	$\lambda_{rel,z} = 0,731$		
$k_z = 0,811$	$k_{c,z} = 0,862$				
$N_{Ed} = 93,970 \text{ kN}$	$\sigma_{c,0,d} = 9,397 \text{ MPa}$	- tlak v kleštinách byl odečten z modelu při poklesu podpor			
$V_{Ed} = 0,020 \text{ kN}$	$\tau_{v,d} = 0,004 \text{ MPa}$	$k_{Cr} = 0,67$			
$M_{Ed,y} = 0,010 \text{ kNm}$	$\sigma_{m,y,d} = 0,060 \text{ MPa}$				
$M_{Ed,z} = 0,000 \text{ kNm}$	$\sigma_{m,z,d} = 0,000 \text{ MPa}$				

### Kombinace ohybu a osového tlaku:

$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m * \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	0,533	$\leq$	1	=> <b>VYHOVÍ</b>
$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + k_m * \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	0,532	$\leq$	1	=> <b>VYHOVÍ</b>

### Kombinace ohybu a vzpěru:

$\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d} + \sigma_{c,y} / k_{c,y} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	0,848	$\leq$	1	=> <b>VYHOVÍ</b>
$\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d} + \sigma_{c,z} / k_{c,z} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} =$	0,846	$\leq$	1	=> <b>VYHOVÍ</b>

### Smyk:

$f_{v,d} =$	1,538 MPa	$\geq$	0,004 MPa	$= \tau_{v,d}$	=> <b>VYHOVÍ</b>
-------------	-----------	--------	-----------	----------------	------------------

### PRŮHYB OD CHARAKTERISTICKÉHO ZATÍŽENÍ [mm]

světla vzdálenost podpor:  $L = 1245 \text{ mm}$ ; průhyb:  $u_z = 0,1 \text{ mm}$

### Průhyb:

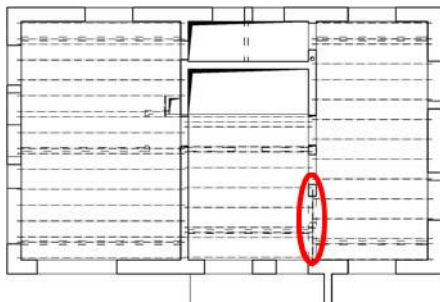
$u_{lim} =$	$L/250$	$\geq$	$L/12450$	$= u_z$	=> <b>VYHOVÍ</b>
-------------	---------	--------	-----------	---------	------------------

**Průřez 100/100 VYHOVÍ**



## 4. POSOUZENÍ STROPNÍ KONSTRUKCE

### ŘEŠENÁ KONSTRUKCE - SCHÉMA



#### STÁLÉ ZATÍŽENÍ PLOŠNÉ

	rozměry	obj. tíha	g <sub>k</sub>
	[m]	[kN/m³]	[kN/m²]
<b>STROP NAD 1.NP</b>			
nášlapná vrstva	0,015	x 21,000 =	0,315
roznášecí vrstva	0,050	x 22,000 =	1,100
kročejová/tepelná izolace	0,035	x 1,000 =	0,035
strop PTH miako		=	4,213
omítka	0,015	x 21,000 =	0,315
Zatížení celkem [kN/m²]:			5,978
Zatěžovací šířka:	4,105 m	=>	<b>24,540 kN/m</b>

#### PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

UŽITNÉ	q <sub>k</sub>
	[kN/m²]
kat. A - obytné plochy	1,500
Zatěžovací šířka:	4,105 m => <b>6,158 kN/m</b>

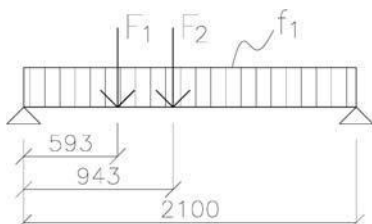
#### STÁLÉ ZATÍŽENÍ PLOŠNÉ

	rozměry	obj. tíha	g <sub>k</sub>
	[m]	[kN/m³]	[kN/m²]
<b>PŘÍČKOVÉ ZDIVO</b>			
Porotherm 11,5 Profi vč. omítek		=	1,410
Zatížení celkem [kN/m²]:			1,410
Zatěžovací plocha:	2,828 m²	=>	<b>3,987 kN</b>
Zatěžovací plocha:	3,281 m²	=>	<b>4,627 kN</b>

#### STÁLÉ ZATÍŽENÍ PLOŠNÉ

	rozměry	obj. tíha	g <sub>k</sub>
	[m]	[kN/m³]	[kN/m²]
<b>VNITŘNÍ NOSNÉ ZDIVO</b>			
Porotherm 24 Profi vč. omítek		=	2,460
Zatížení celkem [kN/m²]:			2,460
Zatěžovací šířka:	0,866 m	=>	<b>2,130 kN/m</b>

#### SCHÉMA ZATÍŽENÍ



**REKAPITULACE ZATÍŽENÍ (KOMBINACE DLE ČSN EN 1990 NA Tabulka A1.2(B)(CZ)-1)**

LINIOVÉ	g	q, s, w					
<b>f<sub>1</sub></b>	24,540 2,130	6,158	γ <sub>Q</sub> = 1,5	γ <sub>G</sub> = 1,35	ξ = 0,85	ψ <sub>0,i</sub> = 0,7	kontrola: 45,242
Vzorec 6.14:	26,670	+ 6,158	=	<b>32,828 kN/m</b>		= f <sub>k</sub> (celkové charakteristické zatížení)	
Vzorec 6.10a:	36,005	+ 6,466	=	<b>42,470 kN/m</b>		= f <sub>d</sub> (maximální celkové návrhové zatížení)	
Vzorec 6.10b:	30,604	+ 9,237					

BODOVÉ	G	Q, S, W					
<b>F<sub>1</sub></b>	4,627		γ <sub>Q</sub> = 1,5	γ <sub>G</sub> = 1,35	ξ = 0,85	ψ <sub>0,i</sub> = 0,7	kontrola: 6,246
Vzorec 6.14:	4,627	+ 0,000	=	<b>4,627 kN</b>		= F <sub>k</sub> (celkové charakteristické zatížení)	
Vzorec 6.10a:	6,246	+ 0,000	=	<b>6,246 kN</b>		= F <sub>d</sub> (maximální celkové návrhové zatížení)	
Vzorec 6.10b:	5,309	+ 0,000					

BODOVÉ	G	Q, S, W					
<b>F<sub>2</sub></b>	3,987		γ <sub>Q</sub> = 1,5	γ <sub>G</sub> = 1,35	ξ = 0,85	ψ <sub>0,i</sub> = 0,7	kontrola: 5,382
Vzorec 6.14:	3,987	+ 0,000	=	<b>3,987 kN</b>		= F <sub>k</sub> (celkové charakteristické zatížení)	
Vzorec 6.10a:	5,382	+ 0,000	=	<b>5,382 kN</b>		= F <sub>d</sub> (maximální celkové návrhové zatížení)	
Vzorec 6.10b:	4,575	+ 0,000					

**PRŮHYB od charakteristického zatížení [mm]**

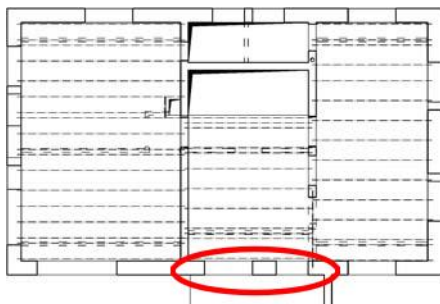
světla vzdálenost podpor: L = 2000 mm; průhyb: u<sub>z</sub> = 1,2 mm  
vnesené vzepětí uprostřed délky prvku: u<sub>0</sub> = 0 mm L / (u<sub>z</sub> - u<sub>0</sub>) = 1667

**POSOUZENÍ**

Navrženo:	HE 180B	S 235JR	T <sub>yd</sub> = 235 MPa	W <sub>y</sub> = 426000 mm <sup>3</sup>	A <sub>vz</sub> = 2020 mm <sup>2</sup>
<b>1. MS</b>	M <sub>Rd</sub> = 100,110 kNm	≥	29,900 kNm	= M <sub>Ed</sub>	=> VYHOVÍ
	V <sub>Rd</sub> = 274,068 kN	≥	55,690 kN	= V <sub>Ed</sub>	=> VYHOVÍ
<b>2. MS</b>	u <sub>lim</sub> = L/400	≥	L/1667	= u <sub>z</sub>	=> VYHOVÍ

**Ocelový profil HE 180B VYHOVÍ**

### ŘEŠENÁ KONSTRUKCE - SCHÉMA



#### STÁLÉ ZATÍŽENÍ PLOŠNÉ

	rozměry [m]	obj. tíha [kN/m³]	gk [kN/m²]
<b>STROP NAD 1.NP</b>			
oplechování markýzy	0,001	x 78,700	= 0,079
tepelná izolace	0,200	x 0,300	= 0,060
železobetonová deska	0,100	x 25,000	= 2,500
omítka	0,015	x 21,000	= 0,315
Zatížení celkem [kN/m²]:			2,954
Zatěžovací šířka:	1,000 m	=>	<b>2,954 kN/m</b>

#### PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

SNĚHEM	$\alpha$	$\ell_e$	$C_t$	$s_k$ [kPa]	$\mu_1$ [-]	$s$ [kN/m²]
Sněhová kategorie: <b>IV</b>	Sklon střechy: <b>4°</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>	2	x 0,800	= 1,600
Zatěžovací šířka:	1,000 m	=>				<b>1,600 kN/m</b>

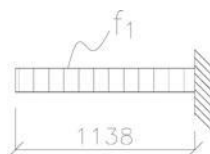
#### PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

##### VĚTREM

Větrná oblast: <b>II</b>	=> $v_{b,0} = 25,0$ m/s	=> $v'_b = 25,0$ m/s
Kategorie terénu: <b>II</b>	=> $z_0 = 0,050$ m	; $z_{min} = 2$ m ; $z_{min} = 200$ m
Výška objektu:	<b><math>z = 7,335</math> m</b>	
	$k_r = 0,190$	; $c_r(z) = 0,948$ ; $c_0(z) = 1,000$
Střední rychlost větru:	$v_m = 23,7$ m/s	
	$k_I = 1$	$C_{pe,max,10} = \mathbf{0,2}$
Max. charakteristický tlak:	$q_p(z) = 0,843$ kPa	
Max. char. zatížení větrem:	$w_k^+ = 0,169$ kN/m²	
Sklon střechy $\alpha =$ <b>4°</b>		$w_k^+$
Zatížení celkem po uvažování sklonu střechy [kN/m²]:		0,169
Zatěžovací šířka:	1,000 m	=> <b>0,169 kN/m</b>

*Užitné zatížení je menší než klimatická zatížení, proto dle ČSN EN 1991-1-1 3.3.2 (1) uvažují pouze klimatická zatížení.*

#### SCHÉMA ZATÍŽENÍ



REKAPITULACE ZATÍŽENÍ (KOMBINACE DLE ČSN EN 1990 NA Tabulka A1.2(B)(CZ)-1)

LINIOVÉ	g	q, s, w						
<b>f<sub>1</sub></b>	2,954		1,600 0,169	γ <sub>Q</sub> = 1,5	γ <sub>G</sub> = 1,35	ξ = 0,85	Ψ <sub>0,i</sub> = 0,7	kontrola: 6,641
Vzorec 6.14:	2,954	+	1,718	=	4,672 kN/m		= f <sub>k</sub> (celkové charakteristické zatížení)	
Vzorec 6.10a:	3,988	+	1,857	=	5,967 kN/m		= f <sub>d</sub> (maximální celkové návrhové zatížení)	
Vzorec 6.10b:	3,390	+	2,577					

**POSOUZENÍ** horní výztuž

Parametry materiálů:

OCEL	B 500B	f <sub>yk</sub> = 500 MPa	f <sub>yd</sub> = 434,783 MPa				
BETON	C 20/25	f <sub>ck</sub> = 20 MPa	f <sub>cd</sub> = 13,333 MPa	f <sub>ctm</sub> = 2,2 MPa	c = 20 mm		

Krytí výztuže dle ČSN EN 1992-1-1 + NA:

podélná výztuž $\emptyset_s =$	8 mm	zrno kameniva $d_g =$	16 mm	životnost konstrukce:	50 let
příčná výztuž $\emptyset_{sw} =$	0 mm	kontrola kvality betonu:	NE	desková konstrukce:	ANO
druh konstrukce:	monolit				
podklad pro betonáž:	betonáž do bednění nebo na vyrovnávací vrstvu				
stupeň vlivu prostředí:	XC1	- minimální doporučená třída betonu: C 16/20			=> VYHOVÍ
výsledná třída konstrukce:	S3				
$c \geq c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$				výztuž →	
Předpoklad průměru výztuže (podélná Ø 8 a příčná Ø 0):				$c_{min,b}$	podélná 8 mm příčná 0 mm
Třída konstrukce S3, stupeň vlivu prostředí XC1:				$c_{min,dur}$	10 mm 10 mm
Přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti prvku:				$\Delta c_{dur,y}$	0 mm 0 mm
Redukce minimální krycí vrstvy při použití nerezové oceli:				$\Delta c_{dur,st}$	0 mm 0 mm
Redukce minimální krycí vrstvy při použití přídavné ochrany:				$\Delta c_{dur,add}$	0 mm 0 mm
Minimální krycí vrstva výztuže:				$c_{min}$	10 mm 10 mm
Tolerance krytí výztuže betonem (monolit = 10; prefa = 5):				$\Delta c_{dev}$	10 mm 10 mm
Krytí výztuže bez zohlednění vrstvení prutů:				$c_{nom}$	20 mm 20 mm
Krytí podélné výztuže:	20 mm	Zvolené krytí podélné výztuže →			
Krytí příčné výztuže:	20 mm	- výztuž blíže povrchu betonu			

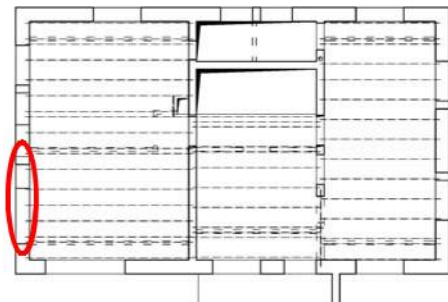
Návrh ohybové výztuže:

Parametry průřezu:	<b>b = 1000 mm</b>	<b>h = 100 mm</b>	Ohybový moment: <b>M<sub>Ed</sub> = 4,250 kNm</b>		
Nutná plocha tahové výztuže:	<b>10 x Ø 8</b>				
	<b>A<sub>s,req</sub> ≥</b>	<b>142,9 mm²</b>	<b>&lt;</b>	<b>502,7 mm²</b>	<b>= A<sub>s,prov</sub> =&gt; VYHOVÍ</b>
Ověření množství výztuže:	<b>A<sub>s,min</sub> =</b>	<b>98,8 mm²</b>	<b>≤</b>	<b>502,7 mm²</b>	<b>= A<sub>s,prov</sub> =&gt; VYHOVÍ</b>
	<b>A<sub>s,max</sub> =</b>	<b>4000,0 mm²</b>	<b>≥</b>	<b>502,7 mm²</b>	<b>= A<sub>s,prov</sub> =&gt; VYHOVÍ</b>
Maximální rozměr zrna kameniva:		<b>d<sub>s</sub> =</b>	<b>16 mm</b>		
Světlá vzdálenost prutů:	<b>a<sub>min</sub> =</b>	<b>21 mm</b>	<b>&lt;</b>	<b>92 mm</b>	<b>= a =&gt; VYHOVÍ</b>
Účinná výška průřezu:		<b>d =</b>	<b>76 mm</b>		
Výška tlačené oblasti:		<b>x =</b>	<b>20,5 mm</b>		
	<b>x/d =</b>	<b>0,270</b>	<b>&lt;</b>	<b>0,617</b>	<b>= ζ<sub>bal,1</sub> =&gt; VYHOVÍ</b>
Rameno vnitřních sil:		<b>z =</b>	<b>67,8 mm</b>		
<b>1.MS - Ohyb:</b>	<b>M<sub>Rd</sub> =</b>	<b>14,818 kNm</b>	<b>≥</b>	<b>4,250 kNm</b>	<b>= M<sub>Ed,max</sub> =&gt; VYHOVÍ</b>

10x Ø 8 jako horní výztuž VYHOVÍ

## 5. POSOUZENÍ PŘEKLADŮ

### ŘEŠENÁ KONSTRUKCE - SCHÉMA



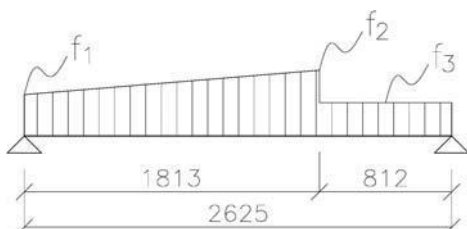
<u>STÁLÉ ZATÍŽENÍ</u> PLOŠNÉ	rozměry	obj. tíha	g <sub>k</sub>
	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
<b>STROP NAD 1.NP</b>			
nášlapná vrstva	0,015	x 21,000 =	0,315
roznášecí vrstva	0,050	x 22,000 =	1,100
kročejová/tepelná izolace	0,035	x 1,000 =	0,035
strop PTH miako		=	3,569
omítka	0,015	x 21,000 =	0,315
Zatížení celkem [kN/m <sup>2</sup> ]:			5,334
Zatěžovací šířka:	3,000 m	=>	<b>16,002 kN/m</b>

<u>PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ</u>	q <sub>k</sub>
<u>UŽITNÉ</u>	[kN/m <sup>2</sup> ]
kat. A - obytné plochy	1,500
Zatěžovací šířka:	3,000 m => <b>4,500 kN/m</b>

<u>STÁLÉ ZATÍŽENÍ</u> PLOŠNÉ	rozměry	obj. tíha	g <sub>k</sub>
	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
<b>ŠTÍTOVÉ ZDIVO</b>			
Porotherm 44 T Profi vč. omítek		=	3,420
Zatížení celkem [kN/m <sup>2</sup> ]:			3,420
Zatěžovací šířka:	1,610 m	=>	<b>5,506 kN/m</b>
Zatěžovací šířka:	3,183 m	=>	<b>10,886 kN/m</b>

**VLASTNÍ TÍHA POČÍTANÉHO PRVKU JE UVAŽOVÁNA PŘÍMO PROGRAMEM NA VÝPOČET PRŮŘEZOVÝCH VELIČIN MKP.**

### SCHÉMA ZATÍŽENÍ



REKAPITULACE ZATÍŽENÍ (KOMBINACE DLE ČSN EN 1990 NA Tabulka A1.2(B)(CZ)-1)

LINIOVÉ	g	q, s, w							
<b>f<sub>1</sub></b>	16,002 5,506	4,500	$\gamma_Q = 1,5$	$\gamma_G = 1,35$	$\xi = 0,85$	$\Psi_{0,i} = 0,7$	kontrola:	35,786	
Vzorec 6.14:	21,508	+ 4,500	=	26,008 kN/m		= f <sub>k</sub> (celkové charakteristické zatížení)			
Vzorec 6.10a:	29,036	+ 4,725	=	33,761 kN/m		= f <sub>d</sub> (maximální celkové návrhové zatížení)			
Vzorec 6.10b:	24,680	+ 6,750							

LINIOVÉ	g	q, s, w							
<b>f<sub>2</sub></b>	16,002 10,886	4,500	γ <sub>Q</sub> = 1,5	γ <sub>G</sub> = 1,35	ξ = 0,85	Ψ <sub>0,i</sub> = 0,7	kontrola:	43,049	
Vzorec 6.14:	26,888	+ 4,500	=	31,388 kN/m		= f <sub>k</sub> (celkové charakteristické zatížení)			
Vzorec 6.10a:	36,299	+ 4,725	=	41,024 kN/m		= f <sub>d</sub> (maximální celkové návrhové zatížení)			
Vzorec 6.10b:	30,854	+ 6,750							

LINIOVÉ	g	q, s, w							
<b>f<sub>3</sub></b>	16,002	4,500	$\gamma_Q = 1,5$	$\gamma_G = 1,35$	$\xi = 0,85$	$\Psi_{0,i} = 0,7$	kontrola:	28,353	
Vzorec 6.14:	16,002	+ 4,500	=	20,502 kN/m		= f <sub>k</sub> (celkové charakteristické zatížení)			
Vzorec 6.10a:	21,603	+ 4,725	=	26,328 kN/m		= f <sub>d</sub> (maximální celkové návrhové zatížení)			
Vzorec 6.10b:	18,362	+ 6,750							

PRŮHYB od charakteristického zatížení [mm]

světlá vzdálenost podpor: L = 2500 mm; průhyb: u<sub>z</sub> = 2,5 mm; L / u<sub>z</sub> = 1000

POSOUZENÍ horní výztuž

Parametry materiálů:

OCEL	B 500B	f <sub>yk</sub> = 500 MPa	T <sub>yd</sub> = 434,783 MPa						
BETON	C 20/25	f <sub>ck</sub> = 20 MPa	f <sub>cd</sub> = 13,333 MPa	f <sub>ctm</sub> = 2,2 MPa	c = 26 mm				

Krytí výztuže dle ČSN EN 1992-1-1 + NA:


podélná výztuž $\varnothing_s$ =	12 mm	zrno kameniva $d_g$ =	16 mm	životnost konstrukce:	50 let
příčná výztuž $\varnothing_{sw}$ =	6 mm	kontrola kvality betonu:	NE	desková konstrukce:	ANO
druh konstrukce:	monolit				
podklad pro betonáž:	betonáž do bednění nebo na vyrovnávací vrstvu				
stupeň vlivu prostředí:	XC1	- minimální doporučená třída betonu: C 16/20			=> VYHOVÍ
výsledná třída konstrukce:	S3				

c ≥ c <sub>nom</sub> = C <sub>min</sub> + ΔC <sub>dev</sub>		výztuž →	podélná	příčná
Předpoklad průměru výztuže (podélná Ø 12 a příčná Ø 6):		c <sub>min,b</sub>	12 mm	6 mm
Třída konstrukce S3, stupeň vlivu prostředí XC1:		c <sub>min,dur</sub>	10 mm	10 mm
Přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti prvku:		ΔC <sub>dur,y</sub>	0 mm	0 mm
Redukce minimální krycí vrstvy při použití nerezové oceli:		ΔC <sub>dur,st</sub>	0 mm	0 mm
Redukce minimální krycí vrstvy při použití přídavné ochrany:		ΔC <sub>dur,add</sub>	0 mm	0 mm
Minimální krycí vrstva výztuže:		c <sub>min</sub>	12 mm	10 mm
Tolerance krytí výztuže betonem (monolit = 10; prefa = 5):		ΔC <sub>dev</sub>	10 mm	10 mm
Krytí výztuže bez zohlednění vrstvení prutů:		c <sub>nom</sub>	22 mm	20 mm

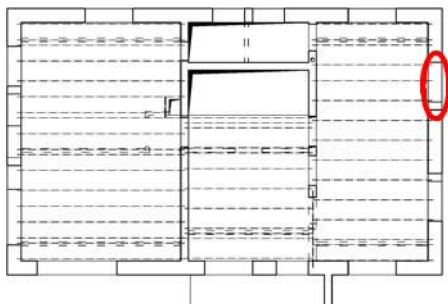
Krytí podélné výztuže: 26 mm      Zvolené krytí podélné výztuže →  
Krytí příčné výztuže: 20 mm      - výztuž blíže povrchu betonu

Parametry průřezu:	<b>b =</b>	<b>200 mm</b>	<b>h =</b>	<b>500 mm</b>	Ohybový moment: <b>M<sub>Ed</sub> =</b>	<b>40,200 kNm</b>
Nutná plocha tahové výztuže:					<b>2 x Ø 12</b>	
	<b>A<sub>s,req</sub> ≥</b>	<b>219,5 mm²</b>	<b>&lt;</b>	<b>226,2 mm²</b>	<b>= A<sub>s,prov</sub></b>	<b>=&gt; VYHOVÍ</b>
Ověření množství výztuže:	<b>A<sub>s,min</sub> =</b>	<b>121,7 mm²</b>	<b>≤</b>	<b>226,2 mm²</b>	<b>= A<sub>s,prov</sub></b>	<b>=&gt; VYHOVÍ</b>
	<b>A<sub>s,max</sub> =</b>	<b>4000,0 mm²</b>	<b>≥</b>	<b>226,2 mm²</b>	<b>= A<sub>s,prov</sub></b>	<b>=&gt; VYHOVÍ</b>
Maximální rozměr zrna kameniva:			<b>d<sub>s</sub> =</b>	<b>16 mm</b>		
Světělá vzdálenost prutů:	<b>a<sub>min</sub> =</b>	<b>21 mm</b>	<b>&lt;</b>	<b>92 mm</b>	<b>= a</b>	<b>=&gt; VYHOVÍ</b>
Účinná výška průřezu:			<b>d =</b>	<b>468 mm</b>		
Výška tlačené oblasti:			<b>x =</b>	<b>46,1 mm</b>		
	<b>x/d =</b>	<b>0,099 mm</b>	<b>&lt;</b>	<b>0,617 mm</b>	<b>= ζ<sub>bal,1</sub></b>	<b>=&gt; VYHOVÍ</b>
Rameno vnitřních sil:			<b>z =</b>	<b>449,6 mm</b>		
<b>1.MS - Ohyb:</b>	<b>M<sub>Rd</sub> =</b>	<b>44,212 kNm</b>	<b>≥</b>	<b>40,200 kNm</b>	<b>= M<sub>Ed,max</sub></b>	<b>=&gt; VYHOVÍ</b>

KARI SÍŤ 6/100-6/100  
3000 mm x 450 mm  
VÝTUŽ VĚNCE



### ŘEŠENÁ KONSTRUKCE - SCHÉMA



#### STÁLÉ ZATÍŽENÍ PLOŠNÉ

	rozměry [m]	obj. tíha [kN/m³]	g <sub>k</sub> [kN/m²]
<b>STROP NAD 1.NP</b>			
nášlapná vrstva	0,015	x 21,000 =	0,315
roznášecí vrstva	0,050	x 22,000 =	1,100
kročejová/tepelná izolace	0,035	x 1,000 =	0,035
strop PTH miako		=	3,355
omítka	0,015	x 21,000 =	0,315
Zatížení celkem [kN/m²]:			5,120
Zatěžovací šířka:	2,200 m	=>	<b>11,264 kN/m</b>

#### PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

<b>UŽITNÉ</b>	q <sub>k</sub> [kN/m²]
kat. A - obytné plochy	1,500
Zatěžovací šířka:	2,200 m => <b>3,300 kN/m</b>

#### STÁLÉ ZATÍŽENÍ PLOŠNÉ

	rozměry [m]	obj. tíha [kN/m³]	g <sub>k</sub> [kN/m²]
<b>ŠTÍTOVÉ ZDIVO</b>			
Porotherm 44 T Profi vč. omítek		=	3,420
Zatížení celkem [kN/m²]:			3,420
Zatěžovací šířka:	1,500 m	=>	<b>5,130 kN/m</b>

#### REKAPITULACE ZATÍŽENÍ (KOMBINACE DLE ČSN EN 1990 NA Tabulka A1.2(B)(CZ)-1)

LINIOVÉ	g	q, s, w					
<b>f<sub>1</sub></b>	11,264 5,130	3,300	γ <sub>Q</sub> = 1,5	γ <sub>G</sub> = 1,35	ξ = 0,85	ψ <sub>0,i</sub> = 0,7	kontrola: 27,082
Vzorec 6.14:	16,394	+ 3,300	=	<b>19,694 kN/m</b>	= f <sub>k</sub>	(celkové charakteristické zatížení)	
Vzorec 6.10a:	22,132	+ 3,465	=	<b>25,597 kN/m</b>	= f <sub>d</sub>	(maximální celkové návrhové zatížení)	
Vzorec 6.10b:	18,812	+ 4,950					

#### POSOUZENÍ

Navrženo: 1x PTH KP VARIO UNI/175

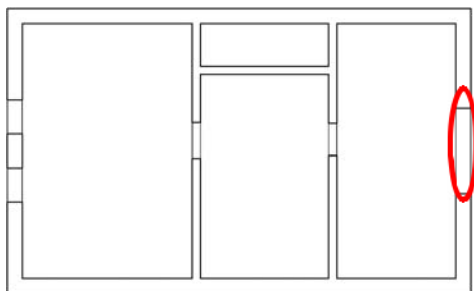
<b>1. MS</b>	f <sub>Rd</sub> =	32,760 kN/m	≥	25,597 kN/m	= f <sub>d</sub>	=> <b>VYHOVÍ</b>
--------------	-------------------	-------------	---	-------------	------------------	------------------

Hodnota f<sub>Rd</sub> byla odečtena z tabulek výrobce.

**Překlad 1x PTH KP VARIO UNI/175 VYHOVÍ**



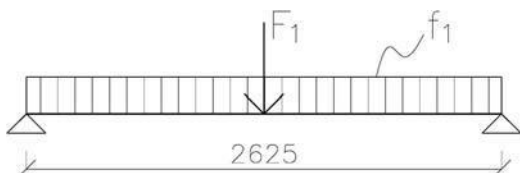
### ŘEŠENÁ KONSTRUKCE - SCHÉMA



STÁLÉ ZATÍŽENÍ	PLOŠNÉ	rozměry	obj. tíha	g <sub>k</sub>
ŠTÍTOVÉ ZDIVO		[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
Porotherm 44 T Profi vč. omítek			=	3,420
Zatížení celkem [kN/m <sup>2</sup> ]:				3,420
Zatěžovací šířka:	0,940 m	=>		<b>3,215 kN/m</b>

**VLASTNÍ TÍHA POČÍTANÉHO PRVKU JE UVAŽOVÁNA PŘÍMO PROGRAMEM NA VÝPOČET PRŮŘEZOVÝCH VELIČIN MKP.**

### SCHÉMA ZATÍŽENÍ



### REKAPITULACE ZATÍŽENÍ (KOMBINACE DLE ČSN EN 1990 NA Tabulka A1.2(B)(CZ)-1)

LINIOVÉ	g	q, s, w					
<b>f<sub>1</sub></b>	<b>3,215</b>		γ <sub>Q</sub> = 1,5	γ <sub>G</sub> = 1,35	ξ = 0,85	ψ <sub>0,i</sub> = 0,7	kontrola: 4,340
Vzorec 6.14:	3,215	+ 0,000	=	<b>3,215 kN/m</b>	= f <sub>k</sub> (celkové charakteristické zatížení)		
Vzorec 6.10a:	4,340	+ 0,000	=	<b>4,340 kN/m</b>	= f <sub>d</sub> (maximální celkové návrhové zatížení)		
Vzorec 6.10b:	3,689	+ 0,000					
BODOVÉ	G	Q,S,W					
<b>F<sub>1</sub></b>	<b>0,250</b> <b>8,460</b>	<b>5,510</b>	γ <sub>Q</sub> = 1,5	γ <sub>G</sub> = 1,35	ξ = 0,85	ψ <sub>0,i</sub> = 0,7	kontrola: 20,024
Vzorec 6.14:	8,710	+ 5,510	=	<b>14,220 kN</b>	= F <sub>k</sub> (celkové charakteristické zatížení)		
Vzorec 6.10a:	11,759	+ 5,786	=	<b>18,260 kN</b>	= F <sub>d</sub> (maximální celkové návrhové zatížení)		
Vzorec 6.10b:	9,995	+ 8,265					

**PRŮHYB od charakteristického zatížení [mm]**

světlá vzdálenost podpor:  $L = 2500 \text{ mm}$ ; průhyb:  $u_z = 0,8 \text{ mm}$ ;  $L / u_z = 3125$

**POSOUZENÍ** horní výztuž

**Parametry materiálů:**

OCEL	B 500B	$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$	$f_{yd} = 434,783 \text{ MPa}$		
BETON	C 20/25	$f_{ck} = 20 \text{ MPa}$	$f_{cd} = 13,333 \text{ MPa}$	$f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$	$c = 26 \text{ mm}$

**Krytí výztuže dle ČSN EN 1992-1-1 + NA:**

podélná výztuž $\phi_s =$	<b>12 mm</b>	zrna kameniva $d_g =$	<b>16 mm</b>	životnost konstrukce:	<b>50 let</b>
příčná výztuž $\phi_{sw} =$	<b>6 mm</b>	kontrola kvality betonu:	<b>NE</b>	desková konstrukce:	<b>ANO</b>
druh konstrukce:	<b>monolit</b>				

podklad pro betonáž: **betonáž do bednění nebo na vyrovnávací vrstvu**

stupeň vlivu prostředí: **XC1** - minimální doporučená třída betonu: **C 16/20** **=> VYHOVÍ**

výsledná třída konstrukce: **S3**

$c \geq c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$	výztuž $\rightarrow$	podélná	příčná
Předpoklad průměru výztuže (podélná $\phi$ 12 a příčná $\phi$ 6):	$c_{min,b}$	12 mm	6 mm
Třída konstrukce S3, stupeň vlivu prostředí XC1:	$c_{min,dur}$	10 mm	10 mm
Přídavná hodnota z hlediska spolehlivosti prvku:	$\Delta c_{dur,y}$	0 mm	0 mm
Redukce minimální krycí vrstvy při použití nerezové oceli:	$\Delta c_{dur,st}$	0 mm	0 mm
Redukce minimální krycí vrstvy při použití přídavné ochrany:	$\Delta c_{dur,add}$	0 mm	0 mm
Minimální krycí vrstva výztuže:	$c_{min}$	12 mm	10 mm
Tolerance krytí výztuže betonem (monolit = 10; prefa = 5):	$\Delta c_{dev}$	10 mm	10 mm
Krytí výztuže bez zohlednění vrstvení prutů:	$c_{nom}$	22 mm	20 mm

**Krytí podélné výztuže:** **26 mm** Zvolené krytí podélné výztuže  $\rightarrow$

**Krytí příčné výztuže:** **20 mm** - výztuž blíže povrchu betonu

**Návrh ohybové výztuže:**

Parametry průřezu: **b = 200 mm** **h = 500 mm** Ohybový moment:  **$M_{Ed} = 19,790 \text{ kNm}$**

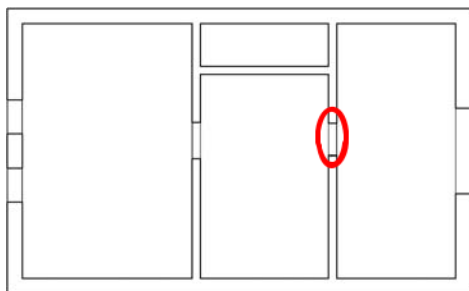
Nutná plocha tahové výztuže:  **$2 \times \phi 12$**

$A_{s,req} \geq$	108,1 mm <sup>2</sup>	<	226,2 mm <sup>2</sup>	= $A_{s,prov}$	<b>=&gt; VYHOVÍ</b>
Ověření množství výztuže: $A_{s,min} =$	121,7 mm <sup>2</sup>	$\leq$	226,2 mm <sup>2</sup>	= $A_{s,prov}$	<b>=&gt; VYHOVÍ</b>
$A_{s,max} =$	4000,0 mm <sup>2</sup>	$\geq$	226,2 mm <sup>2</sup>	= $A_{s,prov}$	<b>=&gt; VYHOVÍ</b>
Maximální rozměr zrna kameniva:	$d_s =$	16 mm			
Světlá vzdálenost prutů: $d_{min} =$	21 mm	<	92 mm	= a	<b>=&gt; VYHOVÍ</b>
Účinná výška průřezu:	d =	468 mm			
Výška tlačené oblasti:	x =	46,1 mm			
$x/d =$	0,099	<	0,617	= $\zeta_{bal,1}$	<b>=&gt; VYHOVÍ</b>
Rameno vnitřních sil:	z =	449,6 mm			
<b>1.MS - Ohyb:</b>	<b><math>M_{Rd} = 44,212 \text{ kNm}</math></b>	<b><math>\geq</math></b>	<b>19,790 kNm</b>	<b>= <math>M_{Ed,max}</math></b>	<b>=&gt; VYHOVÍ</b>

**2x  $\phi 12$  jako horní výztuž VYHOVÍ**

*Je možné použít překlad PTH KP VARIO UNI 300.*

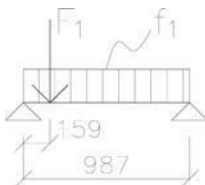
### ŘEŠENÁ KONSTRUKCE - SCHÉMA



STÁLÉ ZATÍŽENÍ PLOŠNÉ	rozměry	obj. tíha	gk
VNITŘNÍ NOSNÉ ZDIVO	[m]	[kN/m³]	[kN/m²]
Porotherm 24 Profi vč. omítek		=	2,460
Zatížení celkem [kN/m²]:			2,460
Zatěžovací šířka:	0,750 m	=>	<b>1,845 kN/m</b>

**VLASTNÍ TÍHA POČÍTANÉHO PRVKU JE UVAŽOVÁNA PŘÍMO PROGRAMEM NA VÝPOČET PRŮŘEZOVÝCH VELIČIN MKP.**

### SCHÉMA ZATÍŽENÍ



### REKAPITULACE ZATÍŽENÍ (KOMBINACE DLE ČSN EN 1990 NA Tabulka A1.2(B)(CZ)-1)

LINIOVÉ	g	q, s, w					
<b>f<sub>1</sub></b>	<b>1,845</b>		$\gamma_Q = 1,5$	$\gamma_G = 1,35$	$\xi = 0,85$	$\psi_{0,i} = 0,7$	kontrola: 2,491
Vzorec 6.14:	1,845	+ 0,000	=	<b>1,845 kN/m</b>	= f <sub>k</sub> (celkové charakteristické zatížení)		
Vzorec 6.10a:	2,491	+ 0,000	=	<b>2,491 kN/m</b>	= f <sub>d</sub> (maximální celkové návrhové zatížení)		
Vzorec 6.10b:	2,117	+ 0,000					

BODOVÉ	G	Q,S,W					
<b>F<sub>1</sub></b>	<b>1,080</b> <b>29,990</b>	<b>19,520</b>	$\gamma_Q = 1,5$	$\gamma_G = 1,35$	$\xi = 0,85$	$\psi_{0,i} = 0,7$	kontrola: 71,225
Vzorec 6.14:	31,070	+ 19,520	=	<b>50,590 kN</b>	= F <sub>k</sub> (celkové charakteristické zatížení)		
Vzorec 6.10a:	41,945	+ 20,496	=	<b>64,933 kN</b>	= F <sub>d</sub> (maximální celkové návrhové zatížení)		
Vzorec 6.10b:	35,653	+ 29,280					

**PRŮHYB od charakteristického zatížení [mm]**

světlá vzdálenost podpor:  $L = 940 \text{ mm}$ ; průhyb:  $u_z = 1,1 \text{ mm}$   
 vnesené vzepětí uprostřed délky prvku:  $u_0 = 0 \text{ mm}$   $L / (u_z - u_0) = 855$

**POSOUZENÍ**

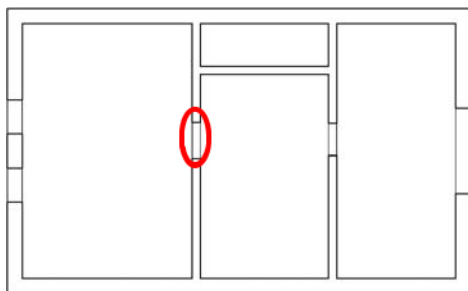
Navrženo: 2x UPN 80 S 235JR  $f_{yd} = 235 \text{ MPa}$   $W_y = 53000 \text{ mm}^3$   $A_{vz} = 1020 \text{ mm}^2$

<b>1. MS</b>	$M_{Rd} = 12,455 \text{ kNm}$	$\geq$	$9,680 \text{ kNm}$	$= M_{Ed}$	$\Rightarrow$ VYHOVÍ
	$V_{Rd} = 138,391 \text{ kN}$	$\geq$	$61,090 \text{ kN}$	$= V_{Ed}$	$\Rightarrow$ VYHOVÍ
<b>2. MS</b>	$u_{lim} = L/600$	$\geq$	$L/855$	$= u_z$	$\Rightarrow$ VYHOVÍ

**Ocelový profil 2x UPN 80 VYHOVÍ**

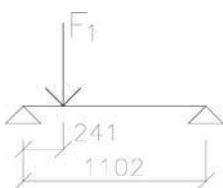
*Ocelové profily svařit do krabice nebo pomocí ocelové pásoviny à 400 mm přivažené k horním přírubám a prostor mezi profily důkladně probetonovat.*

### ŘEŠENÁ KONSTRUKCE - SCHÉMA



VLASTNÍ TÍHA POČÍTANÉHO PRVKU JE UVAŽOVÁNA PŘÍMO PROGRAMEM NA VÝPOČET PRŮŘEZOVÝCH VELIČIN MKP.

### SCHÉMA ZATÍŽENÍ



### REKAPITULACE ZATÍŽENÍ (KOMBINACE DLE ČSN EN 1990 NA Tabulka A1.2(B)(CZ)-1)

BODOVÉ	G	Q,S,W					
<b>F<sub>1</sub></b>	1,410 41,470	26,990	$\gamma_Q = 1,5$	$\gamma_G = 1,35$	$\xi = 0,85$	$\Psi_{0,i} = 0,7$	kontrola: 98,373
Vzorec 6.14:	42,880	+ 26,990	=	<b>69,870 kN</b>	= F <sub>k</sub> (celkové charakteristické zatížení)		
Vzorec 6.10a:	57,888	+ 28,340	=	<b>89,690 kN</b>	= F <sub>d</sub> (maximální celkové návrhové zatížení)		
Vzorec 6.10b:	49,205	+ 40,485					

### PRŮHYB od charakteristického zatížení [mm]

světla vzdálenost podpor:  $L = 1050$  mm; průhyb:  $u_z = 0,8$  mm  
vnesené vzepětí uprostřed délky prvku:  $u_0 = 0$  mm  $L / (u_z - u_0) = 1313$

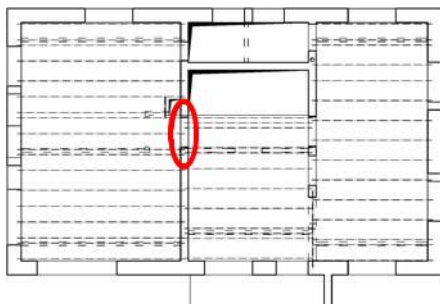
### POSOUZENÍ

Navrženo:	2x UPN 120	S 235JR	$f_{yd} = 235$ MPa	$W_y = 121400$ mm <sup>3</sup>	$A_{vz} = 1760$ mm <sup>2</sup>
<b>1. MS</b>	$M_{Rd} = 28,529$ kNm	$\geq 18,550$ kNm	$= M_{Ed}$	=> VYHOVÍ	
	$V_{Rd} = 238,792$ kN	$\geq 77,020$ kN	$= V_{Ed}$	=> VYHOVÍ	
<b>2. MS</b>	$u_{lim} = L/600$	$\geq L/1313$	$= u_z$	=> VYHOVÍ	

**Ocelový profil 2x UPN 120 VYHOVÍ**

Ocelové profily svařit do krabice nebo pomocí ocelové pásoviny à 400 mm přivažené k horním přírubám a prostor mezi profily důkladně probetonovat.

### ŘEŠENÁ KONSTRUKCE - SCHÉMA



#### STÁLÉ ZATÍŽENÍ PLOŠNÉ

	rozměry [m]	obj. tíha [kN/m³]	g <sub>k</sub> [kN/m²]
<b>STROP NAD 1.NP</b>			
nášlapná vrstva	0,015	x 21,000 =	0,315
roznášecí vrstva	0,050	x 22,000 =	1,100
kročejová/tepelná izolace	0,035	x 1,000 =	0,035
strop PTH miako		=	3,355
omítka	0,015	x 21,000 =	0,315
Zatížení celkem [kN/m²]:			5,120
Zatěžovací šířka:	5,250 m	=>	<b>26,880 kN/m</b>

#### PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

UŽITNÉ	q <sub>k</sub> [kN/m²]
kat. A - obytné plochy	1,500
Zatěžovací šířka:	5,250 m => <b>7,875 kN/m</b>

#### REKAPITULACE ZATÍŽENÍ (KOMBINACE DLE ČSN EN 1990 NA Tabulka A1.2(B)(CZ)-1)

LINIOVÉ	g	q, s, w	
<b>f<sub>1</sub></b>	<b>26,880</b>	<b>7,875</b>	γ <sub>Q</sub> = 1,5    γ <sub>G</sub> = 1,35    ξ = 0,85    Ψ <sub>0,i</sub> = 0,7    kontrola: 48,101
Vzorec 6.14:	26,880	+ 7,875	= <b>34,755 kN/m</b> = f <sub>k</sub> (celkové charakteristické zatížení)
Vzorec 6.10a:	36,288	+ 8,269	= <b>44,557 kN/m</b> = f <sub>d</sub> (maximální celkové návrhové zatížení)
Vzorec 6.10b:	30,845	+ 11,813	

#### POSOUZENÍ

Navrženo: 3x PTH KP7/125

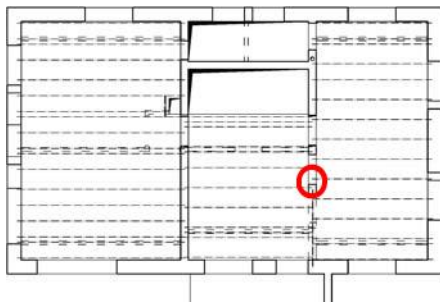
<b>1. MS</b>	<b>f<sub>Rd</sub> =</b>	<b>57,600 kN/m</b>	<b>≥</b>	<b>44,557 kN/m</b>	<b>= f<sub>d</sub></b>	<b>=&gt; VYHOVÍ</b>
--------------	-------------------------	--------------------	----------	--------------------	------------------------	---------------------

Hodnota f<sub>Rd</sub> byla odečtena z tabulek výrobce.

**Překlad 3x PTH KP7/125 VYHOVÍ**

## 6. POSOUZENÍ ZDIVA

### ŘEŠENÁ KONSTRUKCE - SCHÉMA



<u>STÁLÉ ZATÍŽENÍ</u> PLOŠNÉ	rozměry	obj. tíha	g <sub>k</sub>
	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
<b>STROP NAD 1.NP</b>			
nášlapná vrstva	0,015	x 21,000	= 0,315
roznášecí vrstva	0,050	x 22,000	= 1,100
kročejová/tepelná izolace	0,035	x 1,000	= 0,035
strop PTH miako			= 4,000
omítka	0,015	x 21,000	= 0,315
Zatížení celkem [kN/m <sup>2</sup> ]:			5,765
Zatěžovací plocha:	7,957 m <sup>2</sup>	=>	<b>45,872 kN</b>

<u>PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ</u>	q <sub>k</sub>
	[kN/m <sup>2</sup> ]
<b>UŽITNÉ</b>	
kat. A - obytné plochy	1,500
Zatěžovací plocha:	7,957 m <sup>2</sup> => <b>11,936 kN</b>

<u>STÁLÉ ZATÍŽENÍ</u> PLOŠNÉ	rozměry	obj. tíha	g <sub>k</sub>
	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
<b>PŘÍČKOVÉ ZDIVO</b>			
Porotherm 11,5 Profi vč. omítek			= 1,410
Zatížení celkem [kN/m <sup>2</sup> ]:			1,410
Zatěžovací plocha:	1,343 m <sup>2</sup>	=>	<b>1,894 kN</b>
Zatěžovací plocha:	0,984 m <sup>2</sup>	=>	<b>1,388 kN</b>

<u>STÁLÉ ZATÍŽENÍ</u> PLOŠNÉ	rozměry	obj. tíha	g <sub>k</sub>
	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
<b>VNITŘNÍ NOSNÉ ZDIVO</b>			
Porotherm 24 Profi vč. omítek			= 2,460
Zatížení celkem [kN/m <sup>2</sup> ]:			2,460
Zatěžovací plocha:	5,535 m <sup>2</sup>	=>	<b>13,616 kN</b>



**REKAPITULACE ZATÍŽENÍ (KOMBINACE DLE ČSN EN 1990 NA Tabulka A1.2(B)(CZ)-1)**

BODOVÉ		G		Q,S,W					
F 1	13,032		1,572	$\gamma_Q = 1,5$	$\gamma_G = 1,35$	$\xi = 0,85$	$\psi_{0,i} = 0,7$	kontrola: 122,596	
	45,872		11,936						
	13,616								
	1,388								
	1,894								
Vzorec 6.14:	75,802	+	13,037	=	88,839 kN	= F <sub>k</sub> (celkové charakteristické zatížení)			
Vzorec 6.10a:	102,333	+	14,184	=	116,517 kN	= F <sub>d</sub> (maximální celkové návrhové zatížení)			
Vzorec 6.10b:	86,983	+	19,555						

**PARAMETRY STĚNY - 1.NP**

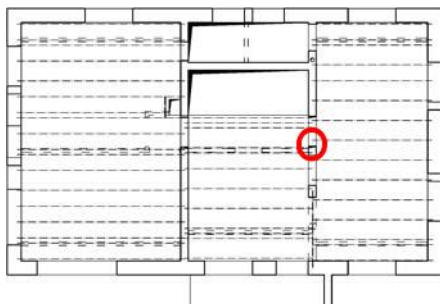
<b>Porotherm 24 Profi (P10)</b>		$f_b = 11,69 \text{ MPa}$	$K_E = 1000$	$f_k = 3,91 \text{ MPa}$	$E = 3910 \text{ MPa}$
Skupina zdících prvků:	2	Kategorie zdících prvků I na návrhovou maltu pro tenké spáry			
		$f_m = 5,00 \text{ MPa}$	$\gamma_M = 2$	$g_k = 2,46 \text{ kN/m}^2$	$f_d = 1,96 \text{ MPa}$
rozměry stěny/ pilíře:		$t = 240 \text{ mm}$	$b = 375 \text{ mm}$	$h = 2750 \text{ mm}$	$\rho_n = 1$
		$h_{ef} = 2750 \text{ mm}$	$\lambda = 11,46 \leq 27$		

**POSOUZENÍ**

- vnitřní síly	Normálová síla od svislého zatížení	Ohybové momenty	
		od svislého zatížení	od vodorovného zatížení
v hlavě:	$N_{1,d} = 116,517 \text{ kN}$	$M_{1,d} = 1,165 \text{ kNm}$	$M_{1h,d} = 0,000 \text{ kNm}$
v 1/2 výšky:	$N_{m,d} = 117,785 \text{ kN}$	$M_{m,d} = 0,583 \text{ kNm}$	$M_{mh,d} = 0,000 \text{ kNm}$
v patě:	$N_{2,d} = 119,054 \text{ kN}$	$M_{2,d} = 0,000 \text{ kNm}$	$M_{2h,d} = 0,000 \text{ kNm}$
v hlavě stěny:			
	$e_1 = 14,6 \text{ mm}$		
	$\Phi_1 = 0,878$		
	$N_{1,d} = 116,517 \text{ kN}$	$\leq 149,850 \text{ kN}$	$= N_{1,Rd} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$
v 1/2 výšky stěny:			
	$e_{mk} = 9,4 \text{ mm}$		
	$\Phi_m = 0,88$		
	$N_{m,d} = 117,785 \text{ kN}$	$\leq 150,191 \text{ kN}$	$= N_{m,Rd} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$
v patě stěny:			
	$e_2 = 4,6 \text{ mm}$		
	$\Phi_2 = 0,9$		
	$N_{2,d} = 119,054 \text{ kN}$	$\leq 153,604 \text{ kN}$	$= N_{2,Rd} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$

**=> ZDIVO PTH 24 Profi (P10) NA NÁVRHOVOU MALTU PRO TENKÉ SPÁRY VYHOVUJE**

### ŘEŠENÁ KONSTRUKCE - SCHÉMA



#### STÁLÉ ZATÍŽENÍ PLOŠNÉ

	rozměry [m]	obj. tíha [kN/m³]	g <sub>k</sub> [kN/m²]
<b>STROP NAD 1.NP</b>			
nášlapná vrstva	0,015	x 21,000	= 0,315
roznášecí vrstva	0,050	x 22,000	= 1,100
kročejová/tepelná izolace	0,035	x 1,000	= 0,035
strop PTH miako			= 4,000
omítka	0,015	x 21,000	= 0,315
Zatížení celkem [kN/m²]:			5,765
Zatěžovací plocha:	5,261 m²	=>	<b>30,330 kN</b>

#### PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

<b>UŽITNÉ</b>	q <sub>k</sub> [kN/m²]
kat. A - obytné plochy	1,500
Zatěžovací plocha:	5,261 m² => <b>7,892 kN</b>

#### STÁLÉ ZATÍŽENÍ PLOŠNÉ

	rozměry [m]	obj. tíha [kN/m³]	g <sub>k</sub> [kN/m²]
<b>PŘÍČKOVÉ ZDIVO</b>			
Porotherm 11,5 Profi vč. omítek			= 1,410
Zatížení celkem [kN/m²]:			1,410
Zatěžovací plocha:	2,686 m²	=>	<b>3,787 kN</b>

#### STÁLÉ ZATÍŽENÍ PLOŠNÉ

	rozměry [m]	obj. tíha [kN/m³]	g <sub>k</sub> [kN/m²]
<b>VNITŘNÍ NOSNÉ ZDIVO</b>			
Porotherm 24 Profi vč. omítek			= 2,460
Zatížení celkem [kN/m²]:			2,460
Zatěžovací plocha:	1,410 m²	=>	<b>3,469 kN</b>

#### REKAPITULACE ZATÍŽENÍ (KOMBINACE DLE ČSN EN 1990 NA Tabulka A1.2(B)(CZ)-1)

BODOVÉ	G	Q,S,W					
<b>F 1</b>	13,032 30,330 3,469 3,787	1,572 7,892	γ <sub>Q</sub> = 1,5	γ <sub>G</sub> = 1,35	ξ = 0,85	ψ <sub>0,i</sub> = 0,7	kontrola: 82,531
Vzorec 6.14:	50,618	+ 8,993	=	<b>59,611 kN</b>	= F <sub>k</sub> (celkové charakteristické zatížení)		
Vzorec 6.10a:	68,335	+ 9,937	=	<b>78,272 kN</b>	= F <sub>d</sub> (maximální celkové návrhové zatížení)		
Vzorec 6.10b:	58,085	+ 13,489					

#### PARAMETRY STĚNY - 1.NP

<b>Porotherm 24 Profi (P10)</b>	$f_b = 11,69 \text{ MPa}$	$K_E = 1000$	$f_k = 3,91 \text{ MPa}$	$E = 3910 \text{ MPa}$
Skupina zdících prvků: 2	Kategorie zdících prvků I na návrhovou maltu pro tenké spáry			
	$f_m = 5,00 \text{ MPa}$	$\gamma_M = 2$	$g_k = 2,46 \text{ kN/m}^2$	$f_d = 1,96 \text{ MPa}$
<b>rozměry stěny/ pilíře:</b>	$t = 240 \text{ mm}$	$b = 280 \text{ mm}$	$h = 2750 \text{ mm}$	$\rho_n = 1$
	$h_{ef} = 2750 \text{ mm}$	$\lambda = 11,46 \leq 27$		

#### POSOUZENÍ

- vnitřní síly	Normálová síla od svislého zatížení	Ohybové momenty	
		od svislého zatížení	od vodorovného zatížení
v hlavě:	$N_{1,d} = 78,272 \text{ kN}$	$M_{1,d} = 0,783 \text{ kNm}$	$M_{1h,d} = 0,000 \text{ kNm}$
v 1/2 výšky:	$N_{m,d} = 79,219 \text{ kN}$	$M_{m,d} = 0,391 \text{ kNm}$	$M_{mh,d} = 0,000 \text{ kNm}$
v patě:	$N_{2,d} = 80,167 \text{ kN}$	$M_{2,d} = 0,000 \text{ kNm}$	$M_{2h,d} = 0,000 \text{ kNm}$

v hlavě stěny:

$$e_1 = 14,6 \text{ mm}$$

$$\Phi_1 = 0,878$$

$$N_{1,d} = 78,272 \text{ kN} \leq 103,998 \text{ kN} = N_{1,Rd} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

v 1/2 výšky stěny:

$$e_{mk} = 9,3 \text{ mm}$$

$$\Phi_m = 0,881$$

$$N_{m,d} = 79,219 \text{ kN} \leq 104,353 \text{ kN} = N_{m,Rd} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

v patě stěny:

$$e_2 = 4,6 \text{ mm}$$

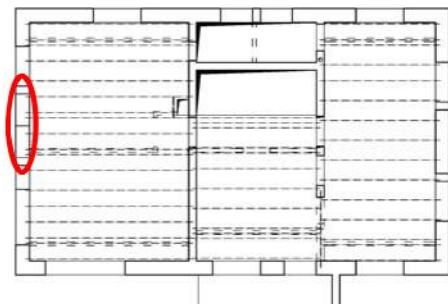
$$\Phi_2 = 0,9$$

$$N_{2,d} = 80,167 \text{ kN} \leq 106,604 \text{ kN} = N_{2,Rd} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

**=> ZDIVO PTH 24 Profi (P10) NA NÁVRHOVOU MALTU PRO TENKÉ SPÁRY VYHOVUJE**

Vzhledem k jeho rozměrům doporučuji provést pilíř buď z CPP nebo ztraceného bednění případně vybetonovat, aby se nemusely cihelné tvarovky řezat. Další variantou je použít zdivo Porotherm 25/25 AKU SYM.

### ŘEŠENÁ KONSTRUKCE - SCHÉMA



#### STÁLÉ ZATÍŽENÍ PLOŠNÉ

	rozměry [m]	obj. tíha [kN/m³]	g <sub>k</sub> [kN/m²]
<b>STROP NAD 1.NP</b>			
nášlapná vrstva	0,015	x 21,000 =	0,315
roznášecí vrstva	0,050	x 22,000 =	1,100
kročejová/tepelná izolace	0,035	x 1,000 =	0,035
strop PTH miako		=	4,000
omítka	0,015	x 21,000 =	0,315
Zatížení celkem [kN/m²]:			5,765
Zatěžovací plocha:	13,125 m²	=>	<b>75,666 kN</b>

#### PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ

<b>UŽITNÉ</b>	q <sub>k</sub> [kN/m²]
kat. A - obytné plochy	1,500
Zatěžovací plocha:	13,125 m² => <b>19,688 kN</b>

#### STÁLÉ ZATÍŽENÍ PLOŠNÉ

	rozměry [m]	obj. tíha [kN/m³]	g <sub>k</sub> [kN/m²]
<b>PŘÍČKOVÉ ZDIVO</b>			
Porotherm 11,5 Profi vč. omítek		=	1,410
Zatížení celkem [kN/m²]:			1,410
Zatěžovací plocha:	7,500 m²	=>	<b>10,575 kN</b>

#### STÁLÉ ZATÍŽENÍ PLOŠNÉ

	rozměry [m]	obj. tíha [kN/m³]	g <sub>k</sub> [kN/m²]
<b>ŠTÍTOVÉ ZDIVO</b>			
Porotherm 44 T Profi vč. omítek		=	3,420
Zatížení celkem [kN/m²]:			3,420
Zatěžovací plocha:	17,000 m²	=>	<b>58,140 kN</b>

#### REKAPITULACE ZATÍŽENÍ (KOMBINACE DLE ČSN EN 1990 NA Tabulka A1.2(B)(CZ)-1)

BODOVÉ	G	Q,S,W					
F 1	15,152	9,497	$\gamma_Q = 1,5$	$\gamma_G = 1,35$	$\xi = 0,85$	$\Psi_{0,i} = 0,7$	kontrola: 259,146
	75,666	19,688					
	10,575						
	58,140						
Vzorec 6.14:	159,533	+ 26,336	=	185,869 kN	= F <sub>k</sub> (celkové charakteristické zatížení)		
Vzorec 6.10a:	215,369	+ 30,644	=	246,013 kN	= F <sub>d</sub> (maximální celkové návrhové zatížení)		
Vzorec 6.10b:	183,064	+ 39,504					

PARAMETRY STĚNY - 1.NP

Porotherm 44 T Profi (P8)	$f_b = 9,22 \text{ MPa}$	$K_E = 800$	$f_k = 3,50 \text{ MPa}$	$E = 2800 \text{ MPa}$
Skupina zdících prvků: nezařazeno	Kategorie zdících prvků I na návrhovou maltu pro tenké spáry			
	$f_m = 5,00 \text{ MPa}$	$\gamma_M = 2$	$g_k = 3,42 \text{ kN/m}^2$	$f_d = 1,75 \text{ MPa}$
rozměry stěny/ pilíře:	$t = 440 \text{ mm}$	$b = 2500 \text{ mm}$	$h = 2750 \text{ mm}$	$\rho_n = 1$
	$h_{ef} = 2750 \text{ mm}$	$\lambda = 6,25 \leq 27$		

POSOUZENÍ

- vnitřní síly	Normálová síla	Ohybové momenty	
	od svislého zatížení	od svislého zatížení	od vodorovného zatížení
v hlavě:	$N_{1,d} = 246,013 \text{ kN}$	$M_{1,d} = 37,640 \text{ kNm}$	$M_{1h,d} = 0,000 \text{ kNm}$
v 1/2 výšky:	$N_{m,d} = 257,770 \text{ kN}$	$M_{m,d} = 18,820 \text{ kNm}$	$M_{mh,d} = 0,000 \text{ kNm}$
v patě:	$N_{2,d} = 269,526 \text{ kN}$	$M_{2,d} = 0,000 \text{ kNm}$	$M_{2h,d} = 0,000 \text{ kNm}$

v hlavě stěny:

$$\begin{aligned} e_1 &= 159,1 \text{ mm} \\ \Phi_1 &= 0,277 \\ N_{1,d} &= 246,013 \text{ kN} \leq 533,225 \text{ kN} = N_{1,Rd} \Rightarrow \text{VYHOVUJE} \end{aligned}$$

v 1/2 výšky stěny:

$$\begin{aligned} e_{mk} &= 80,7 \text{ mm} \\ \Phi_m &= 0,604 \\ N_{m,d} &= 257,770 \text{ kN} \leq 1162,700 \text{ kN} = N_{m,Rd} \Rightarrow \text{VYHOVUJE} \end{aligned}$$

v patě stěny:

$$\begin{aligned} e_2 &= 6,1 \text{ mm} \\ \Phi_2 &= 0,9 \\ N_{2,d} &= 269,526 \text{ kN} \leq 1732,500 \text{ kN} = N_{2,Rd} \Rightarrow \text{VYHOVUJE} \end{aligned}$$

**=> ZDIVO PTH 44 T Profi (P8) NA NÁVRHOVOU MALTU PRO TENKÉ SPÁRY VYHOVUJE**

## 7. POSOUZENÍ ZÁKLADOVÝCH PASŮ

Založení objektu bude provedeno na základové pasy a dle tohoto předpokladu je provedeno následující posouzení. Jedná se o objekt bez známých geologických poměrů a proto je nutné nechat posouzení zkontrolovat po provedení inženýrsko-geologického průzkumu v místě stavby. Založení obvodových stěn je pro tento návrh uvažováno v nezámrzné hloubce minimálně 1,2 m pod upraveným terénem.

<u>STÁLÉ ZATÍŽENÍ</u> PLOŠNÉ	rozměry	obj. tíha	g <sub>k</sub>
	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]
<b>PODLAHA 1.NP</b>			
nášlapná vrstva	0,017	x 22,000 =	0,374
roznášecí vrstva	0,060	x 22,000 =	1,320
tepelná izolace	0,115	x 0,300 =	0,035
hydroizolace	0,008	x 9,500 =	0,076
ŽB deska	0,150	x 25,000 =	3,750
Zatížení celkem [kN/m <sup>2</sup> ]:			5,555
Zatěžovací šířka:	1,000 m	=>	<b>5,555 kN/m</b>

<u>PROMĚNNÉ ZATÍŽENÍ</u>	q <sub>k</sub>
UŽITNÉ	[kN/m <sup>2</sup> ]
kat. A - obytné plochy	1,500
Zatěžovací šířka:	1,000 m => <b>1,500 kN/m</b>

<u>STÁLÉ ZATÍŽENÍ</u> LINIOVÉ	rozměry	obj. tíha	g <sub>k</sub>
	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m]
<b>ZTRACENÉ BEDNĚNÍ + VL. TÍHA 0,7 x 0,5 m</b>			
železobeton	0,550	x 25,000 =	13,750
Zatížení celkem [kN/m]:			13,750
			<b>13,750 kN/m</b>

<u>STÁLÉ ZATÍŽENÍ</u> LINIOVÉ	rozměry	obj. tíha	g <sub>k</sub>
	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m]
<b>ZTRACENÉ BEDNĚNÍ + VL. TÍHA 0,7 x 0,75 m</b>			
železobeton	0,725	x 25,000 =	18,125
Zatížení celkem [kN/m]:			18,125
			<b>18,125 kN/m</b>

### POD VNITŘNÍ NOSNOU STĚNOU

#### REKAPITULACE ZATÍŽENÍ (KOMBINACE DLE ČSN EN 1990 NA Tabulka A1.2(B)(CZ)-1)

BODOVÉ	G	Q,S,W					
<b>F<sub>1</sub></b>	75,802	13,037	$\gamma_Q = 1,5$	$\gamma_G = 1,35$	$\xi = 0,85$	$\psi_{0,i} = 0,7$	kontrola: 180,121
	16,998	4,590					
	21,038						
Vzorec 6.14:	113,838	+ 16,250	=	<b>130,088 kN</b>	=	$F_k$ (celkové charakteristické zatížení)	
Vzorec 6.10a:	153,682	+ 18,508	=	<b>172,189 kN</b>	=	$F_d$ (maximální celkové návrhové zatížení)	
Vzorec 6.10b:	130,629	+ 24,374					

#### POSOUZENÍ

Navrženo: Základový pas šířky 0,7 m a výšky 0,5 m

$\sigma_{Rd} =$	150,000 kPa	$\geq$	135,157 kPa	$= \sigma_{Ed}$	=> VYHOVÍ
-----------------	-------------	--------	-------------	-----------------	-----------

**Základový pas šířky 0,7 m a výšky 0,5 m VYHOVÍ**

Při návrhu bylo uvažováno s roznesením zatížení přes ztracené bednění do větší šířky základového pasu!

### POD OBVODOVOU STĚNOU

#### REKAPITULACE ZATÍŽENÍ (KOMBINACE DLE ČSN EN 1990 NA Tabulka A1.2(B)(CZ)-1)

BODOVÉ	G	Q,S,W					
<b>F<sub>1</sub></b>	159,533	26,336	$\gamma_Q = 1,5$	$\gamma_G = 1,35$	$\xi = 0,85$	$\psi_{0,i} = 0,7$	kontrola: 389,794
	21,903	5,915					
	71,467						
Vzorec 6.14:	252,903	+ 30,476	=	<b>283,379 kN</b>	=	$F_k$ (celkové charakteristické zatížení)	
Vzorec 6.10a:	341,419	+ 33,863	=	<b>375,282 kN</b>	=	$F_d$ (maximální celkové návrhové zatížení)	
Vzorec 6.10b:	290,206	+ 45,714					

#### POSOUZENÍ

Navrženo: Základový pas šířky 0,7 m a výšky 0,75 m

$\sigma_{Rd} =$	150,000 kPa	$\geq$	135,967 kPa	$= \sigma_{Ed}$	=> VYHOVÍ
-----------------	-------------	--------	-------------	-----------------	-----------

**Základový pas šířky 0,7 m a výšky 0,75 m VYHOVÍ**

## **8. ZÁVĚR**

Objekt RD FEBIO je možné provést z materiálů a systémového řešení vyplývajícího z výpočtu výše. Součástí tohoto posudku nejsou skladby podlah a střechy včetně ŽB desky uložené na základových pasech a terénu. Při návrhu bylo uvažováno s použitím tvárnic ztraceného bednění pod obvodovým i vnitřním nosným zdivem. Ztracené bednění doplnit konstrukční výztuží zataženou do základových pasů.

Byl proveden pouze předběžný návrh základových pasů, který je nutné porovnat s realitou dle inženýrsko-geologického průzkumu - únosnost základové spáry byla uvažována minimálně 150 kPa.

Tato dokumentace nebyla vytvořena pro potřeby provedení objektu. Konečnou verzi projektové dokumentace musí zkontrolovat statik.

Mezi vnitřním nosným a obvodovým zdivem vyvázat ve věncích rámové rohy. V nárožích věnců vyvázat rámové rohy pomocí rohových příložek s průřezy stejnými jako je větší průřez výztuže spojovaných věnců.

Překlady, které nejsou posouzeny výše byly uvažovány ze systémových prvků Porotherm KP7 nebo VARIO UNI.

Překlady tvořené ocelovými profily je nutné k sobě svařti buď přímo nebo pomocí ocelových příložek à 400 mm a prostor mezi profily důkladně probetonovat. Ocelové profily ukládat na betonové podklady pro lepší roznesení reakcí do zdiva.

Věnce pod pozednicemi zatáhnout do vnitřních nosných stěn.