

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Stavební inženýrství

Konstrukce pozemních staveb

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Administrativní budova

Office building

**Část A**

Úvod

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Vypracoval: Pavel Tlamsa

Praha 2019



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Flamsa Jméno: Pavel Osobní číslo: 458982

Zadávací katedra: Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Administrativní budova

Název bakalářské práce anglicky: Office Building

Pokyny pro vypracování:

Bakalářská práce bude obsahovat technickou zprávu, statický výpočet, výkresovou dokumentaci včetně vybraných detailů.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Kuklík: Dřevěné konstrukce, ČVUT Praha
- [2] Kuklík, Kuklíková, Mikeš: Dřevěné konstrukce 1, Cvičení, ČVUT Praha
- [3] Studnička, Holický: Ocelové konstrukce 20 - Zatížení staveb, ČVUT Praha
- [4] [http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook\\_2\\_CZ.pdf](http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook_2_CZ.pdf)
- [5] ČSN EN 1995-1-1

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 18.2.2019

Termín odevzdání bakalářské práce: 26.5.2019

*Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku*

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.*

18.2.2019

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

### **Čestné prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci na téma Administrativní budova vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů. Práci jsem vypracoval pod odborným vedením vedoucí bakalářské práce paní Ing. Anny Kuklíkové, Ph.D.

V Praze dne 13. 5. 2019

Pavel Tlamsa

### **Poděkování:**

Děkuji vedoucí bakalářské práce Ing. Anně Kuklíkové, Ph.D. za odborné vedení, vstřícný přístup, pomoc a poskytnuté materiály při zpracování této práce.

## **Anotace:**

Cílem bakalářské práce „Administrativní budova“ je statické navržení a posouzení nosných prvků objektu, dále vypracování projektové dokumentace a detailního řešení dle zadaného rozsahu.

Objekt je navrhován jako lehký dřevěný skelet (systém two by four) a jeho půdorysné rozměry jsou cca 35 x 15 m. Budova je podsklepená a má dvě nadzemní podlaží. Z hlediska materiálů je podzemní část navržena jako železobetonová a nadzemní podlaží jsou z dřevěných prvků.

Práce obsahuje statický výpočet, technickou zprávu a výkresovou dokumentaci včetně vybraných detailů.

## **Klíčová slova:**

Dřevo, dřevostavba, administrativní budova, nosník, sloup, vazník, two by four.

## **Annotation:**

The aim of the bachelor thesis “Administrative building” is to design and evaluate the structural elements of the building, to elaborate project documentation and a detailed solution according to the given range.

The building is designed as a light wooden frame (two by four system) and its ground plan dimensions are approx. 35 x 15 m. The building has a basement and two floors. In terms of materials, the underground part is designed as reinforced concrete and the above-ground floors are made from wooden elements.

The work includes static calculation, technical report and drawing documentation including selected details.

## **Key words:**

Timber, wooden structure, office building, beam, column, truss, two by four.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Stavební inženýrství

Konstrukce pozemních staveb

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Administrativní budova

Office building

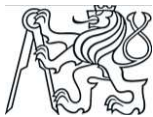
### Část B

Statický výpočet

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Vypracoval: Pavel Tlamsa

Praha 2019



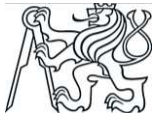
## Obsah

<b>1. Zatížení</b> .....	<b>5</b>
1.1 Proměnné zatížení .....	5
1.1.1 Zatížení sněhem.....	5
1.1.2 Zatížení větrem.....	5
1.1.3 Užité zatížení.....	9
1.2 Stálé.....	10
1.2.1 Výpočet zatížení od střešního pláště.....	10
1.2.2 Výpočet zatížení od podhledu pod vazníky .....	10
1.2.3 Výpočet zatížení od podlahy 1.NP a 2.NP .....	10
1.2.4 Výpočet zatížení od podhledu .....	11
1.2.5 Výpočet zatížení od vrstev stěn.....	11
1.2.6 Výpočet zatížení od příček .....	12
<b>2. Návrh a posouzení stropní konstrukce 1.NP</b> .....	<b>12</b>
2.1 Návrh a posouzení dřevěného stropního nosníku .....	12
2.1.1 Zatížení .....	13
2.1.2 Vnitřní síly a statické schéma (výstup z programu Scia Engineer):.....	13
2.1.3 Posouzení na ohyb.....	14
2.1.4 Posouzení na smyk .....	15
2.1.5 Posouzení v otláčení (tlak kolmo k vláknům).....	15
2.1.6 Posouzení na průhyb v běžném místě stropní konstrukce .....	16
2.1.7 Posouzení na průhyb v místě zatížení příčkou.....	17
<b>3. Návrh a posouzení nosných stěn</b> .....	<b>18</b>
3.1 Zatížení .....	18
3.2 Návrh a posouzení nejvíce zatíženého sloupku ve vnitřní nosné stěně.....	19
3.2.1 Vnitřní síly (výstup z programu Scia Engineer):.....	19
3.2.2 Posouzení sloupku na vzpěr .....	21
3.2.3 Posouzení sloupku na vzpěr a ohyb .....	22
3.2.4 Posouzení otláčení v prahu (tlak kolmo k vláknům).....	22
3.3 Návrh a posouzení nejvíce zatížených sloupků v obvodové stěně .....	23
3.3.1 Vnitřní síly, sloupek s největší normálovou silou .....	23
3.3.2 Vnitřní síly, sloupek s největším momentem.....	25
3.3.3 Posouzení sloupku na vzpěr .....	26
3.3.4 Posouzení sloupku na vzpěr a ohyb.....	27
3.3.5 Posouzení otláčení v prahu (tlak kolmo k vláknům).....	28



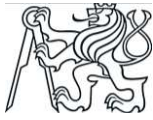
<b>4. Návrh a posouzení překladů</b> .....	<b>29</b>
4.1 Návrh a posouzení dveřního překladu.....	29
4.1.1 Zatížení.....	29
4.1.2 Vnitřní síly (výstup z programu Scia Engineer).....	30
4.1.3 Posouzení na ohyb.....	31
4.1.4 Posouzení na smyk.....	32
4.1.5 Posouzení průhybu dveřního překladu.....	32
4.2 Návrh a posouzení okenního překladu.....	33
4.2.1 Zatížení.....	34
4.2.2 Vnitřní síly (výstup z programu Scia Engineer).....	34
4.2.3 Posouzení na ohyb.....	36
4.2.4 Posouzení na smyk.....	36
4.2.5 Posouzení průhybu okenního překladu.....	37
<b>5. Návrh a posouzení průvlaku</b> .....	<b>38</b>
5.1 Zatížení.....	38
5.2 Vnitřní síly (výstup z programu Scia Engineer).....	39
5.3 Posouzení na ohyb.....	40
5.4 Posouzení na smyk.....	40
5.5 Posouzení průhybu průvlaku.....	41
<b>6. Předběžný návrh železobetonových konstrukcí</b> .....	<b>42</b>
6.1 Předběžný návrh ŽB stropní desky.....	42
6.1.1 Zatížení.....	42
6.1.2 Vnitřní síly (výstup z programu Scia Engineer).....	43
6.1.3 Návrh na základě splnění podmínky ohybové štíhlosti.....	43
6.1.4 Empirický návrh tloušťky desky.....	44
6.1.5 Ověření poměrné výšky tlačené oblasti a stupně vyztužení.....	44
6.2 Empirický návrh ŽB průvlaku v suterénu.....	45
6.3 Předběžný návrh ŽB sloupu v suterénu.....	45
6.3.1 Vnitřní síly (výstup z programu Scia Engineer).....	46
<b>7. Návrh základů</b> .....	<b>46</b>
7.1 Návrh základové patky.....	46
7.1.1 Vnitřní síly v základové patce.....	46
7.2 Návrh základového pasu.....	47
7.2.1 Vnitřní síly v základovém pasu.....	47
<b>8. Návrh střešní konstrukce</b> .....	<b>48</b>
<b>9. Použité normy, vyhlášky, literatura a programy:</b> .....	<b>49</b>





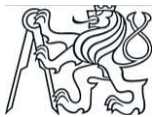
## Seznam tabulek

<i>Tab. 1: Zatížení od příčného větru na střechu.....</i>	<i>7</i>
<i>Tab. 2: Zatížení od podélného větru na střechu.....</i>	<i>7</i>
<i>Tab. 3: Zatížení od příčného větru na stěnu.....</i>	<i>8</i>
<i>Tab. 4: Zatížení od podélného větru na stěnu.....</i>	<i>9</i>
<i>Tab. 5: Stálé zatížení – střešní plášť.....</i>	<i>10</i>
<i>Tab. 6: Stálé zatížení – pohled pod vazníky.....</i>	<i>10</i>
<i>Tab. 7: Stálé zatížení – podlaha 1.NP a 2.NP (1).....</i>	<i>10</i>
<i>Tab. 8: Stálé zatížení – podlaha 1.NP a 2.NP (2).....</i>	<i>11</i>
<i>Tab. 9: Stálé zatížení – pohled.....</i>	<i>11</i>
<i>Tab. 10: Stálé zatížení – zatížení od vrstev obvodové stěny.....</i>	<i>11</i>
<i>Tab. 11: Stálé zatížení – zatížení od vrstev vnitřní nosné stěny.....</i>	<i>12</i>
<i>Tab. 12: Stálé zatížení – zatížení od příčky.....</i>	<i>12</i>
<i>Tab. 13: ohybová štíhlost – hodnoty.....</i>	<i>44</i>



## Seznam obrázků

Obrázek 1 – vítr příčný střecha.....	6
Obrázek 2 – vítr podélný střecha.....	7
Obrázek 3 – vítr příčný stěny.....	8
Obrázek 4 – vítr podélný stěny.....	9
Obrázek 5 – momenty stropní nosníky.....	13
Obrázek 6 – momenty na vybraných nosnících.....	13
Obrázek 7 – posouvající síly na vybraných nosnících.....	14
Obrázek 8 – normálové síly vnitřní sloupky.....	19
Obrázek 9 – normálová síla vnitřní sloupek.....	20
Obrázek 10 – moment ve vnitřním sloupku.....	20
Obrázek 11 – normálové síly obvodové sloupky.....	23
Obrázek 12 – maximální normálová síla obvodový sloupek.....	24
Obrázek 13 – ohybový moment v obvodovém sloupku.....	24
Obrázek 14 – normálové síly obvodové sloupky.....	25
Obrázek 15 – normálová síly v obvodovém sloupku.....	25
Obrázek 16 – maximální moment v obvodovém sloupku.....	26
Obrázek 17 – ohybové momenty na dveřích překladech.....	30
Obrázek 18 – maximální ohybový moment na dveřním překladu.....	30
Obrázek 19 – posouvající síly na dveřním překladu.....	31
Obrázek 20 – okamžitý průhyb od stálého zatížení (vlevo) a okamžitý průhyb od proměnného zatížení (vpravo).....	33
Obrázek 21 – ohybové momenty na okenních překladech.....	34
Obrázek 22 – maximální ohybový moment na okenním překladu.....	35
Obrázek 23 – posouvající síly na okenním překladu.....	35
Obrázek 24 – okamžitý průhyb od stálého zatížení.....	37
Obrázek 25 – okamžitý průhyb od proměnného zatížení.....	37
Obrázek 26 – ohybový moment na průvlaku.....	39
Obrázek 27 – posouvající síly na průvlaku.....	39
Obrázek 28 – okamžitý průhyb od stálého zatížení.....	41
Obrázek 29 – okamžitý průhyb od proměnného zatížení.....	41
Obrázek 30 – ohybové momenty na ŽB desce.....	43
Obrázek 31 – normálové síly v ŽB sloupech.....	46
Obrázek 32 – reakce Rz v ŽB sloupech, kombinace MSÚ.....	46
Obrázek 33 – reakce Rz v ŽB sloupech, kombinace kvazistálá.....	47
Obrázek 34 – reakce Rz v patě suterénní stěny, kombinace MSÚ.....	47
Obrázek 35 – reakce Rz v patě suterénní stěny, kombinace kvazistálá.....	48



## 1. Zatížení

### 1.1 Proměnné zatížení

#### 1.1.1 Zatížení sněhem

Místo stavby: Horoměřice u Prahy

→ sněhová oblast I. (převzato z mapy sněhových oblastí na území ČR)

→ charakteristická hodnota  $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$

Sklon střechy  $\alpha = 17^\circ$ ; ( $0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$ )

→ tvarový součinitel zatížení sněhem  $\mu_1 = 0,8$

→ součinitel expozice  $C_e = 1$

→ součinitel tepla  $C_t = 1$

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,7 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

$$s_d = s_k \cdot \gamma_G = 0,56 \times 1,5 = 0,84 \text{ kN/m}^2$$

#### 1.1.2 Zatížení větrem

Místo stavby: Horoměřice u Prahy

→ větrná oblast II. (převzato z mapy větrných oblastí na území ČR)

→ výchozí základní rychlost větru  $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$

Základní rychlost větru:

$$v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 1,0 \times 1,0 \times 25 = 25 \text{ m/s}$$

výchozí základní rychlost větru ...  $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$

součinitel směru větru ...  $c_{dir} = 1,0$

součinitel ročního období ...  $c_{season} = 1,0$

Součinitel drsnosti terénu:

$$C_r(z) = k_r \cdot \ln(z/z_0) = 0,22 \cdot \ln(10,2/0,3) = 0,78$$

Součinitel terénu ...  $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{o,II})^{0,07} = 0,19 \times (0,3/0,05)^{0,07} = 0,22$

Minimální výška ...  $z_{min} = 5 \text{ m}$

Parametr drsnosti terénu ...  $z_0 = 0,3 \text{ m}$

Výška objektu ...  $z = \text{cca } 10,2 \text{ m}$

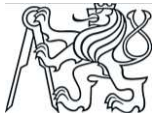
Střední rychlost větru:

$$v_m(z) = c_r(z) \cdot c_o(z) \cdot v_b = 0,78 \times 1,0 \times 25 = 19,5 \text{ m/s}$$

součinitel drsnosti ...  $c_r(z) = 0,78$

součinitel ortografie ...  $c_o(z) = 1,0$

základní rychlost větru  $v_{b,0} = 25 \text{ m/s}$



Vliv turbulencí:

$$I_v(z) = k_1 / c_0(z) \cdot \ln(z/z_0) = 1,0 / 1,0 \cdot \ln(10,2/0,3) = 0,28$$

součinitel turbulence ...  $k_1 = 1,0$

součinitel ortografie ...  $c_0(z) = 1,0$

parametr drsnosti terénu ...  $z_0 = 0,3 \text{ m}$

výška objektu ...  $z = \text{cca } 10,2 \text{ m}$

Základní tlak větru:

$$q_b(z) = 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = 0,5 \times 1,25 \times 19,5^2 = 237,66 \text{ N/m}^2 = 0,234 \text{ kN/m}^2$$

měrná hmotnost vzduchu ...  $\rho = 1,25 \text{ kg/m}^3$

Maximální dynamický tlak:

$$q_p(z) = [1+7 \cdot I_v(z)] \cdot 0,5 \cdot \rho \cdot v_m^2(z) = c_e(z) \cdot q_b(z) = 1,65 \times 0,234 = 0,386 \text{ kN/m}^2$$

součinitel expozice ...  $c_e(z) = 1,65$

kategorie terénu ... III

výška objektu ...  $z = \text{cca } 10,2 \text{ m}$

Tlak větru na vnější povrch:

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

maximální dynamický tlak ...  $q_p(z_e) = 0,386 \text{ kN/m}^2$

součinitel vnějšího aerodynamického tlaku ...  $c_{pe}$

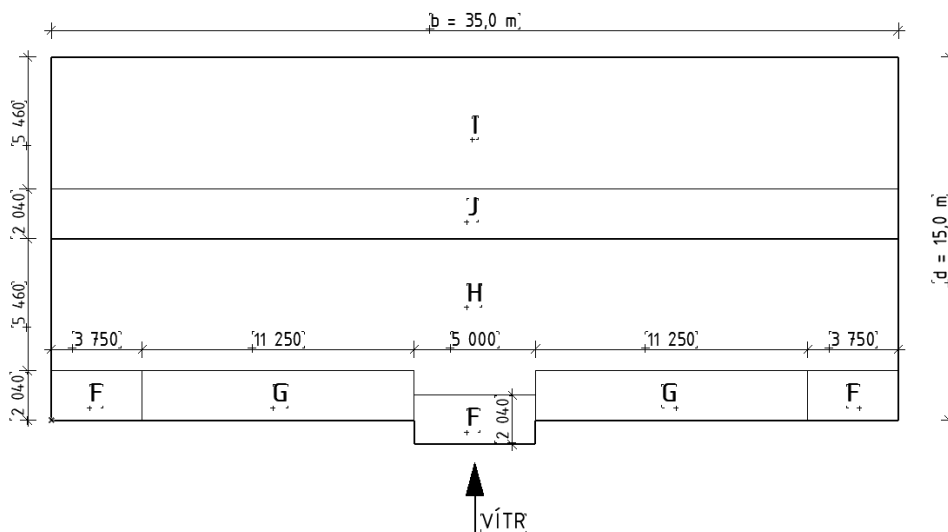
Příčný vítr na střechu ( $\theta = 0^\circ$ ):

$b = 35 \text{ m}$ ;  $d = 15 \text{ m}$ ;  $h = 10,2 \text{ m}$

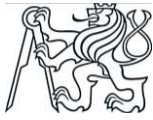
$e \dots \min(b; 2h) \rightarrow \min(35; 20,4) \rightarrow 20,4 \text{ m}$

$$e/10 = 20,4/10 = 2,04 \text{ m}$$

$$e/4 = 20,4/4 = 5,1 \text{ m}$$



Obrázek 1 - vítr příčný střecha



Tab. 1: Zatížení od příčného větru na střechu

oblast	$c_{pe,10}$	$w_{ek}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_Q$	$w_{ed}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
F	-0,85	-0,328	1,5	-0,492
	0,27	0,104	1,5	0,156
G	-0,76	-0,293	1,5	-0,440
	0,27	0,104	1,5	0,156
H	-0,29	-0,112	1,5	-0,168
	0,23	0,089	1,5	0,133
I	-0,4	-0,154	1,5	-0,232
	0	0,000	1,5	0,000
J	-1	-0,386	1,5	-0,579
	0	0,000	1,5	0,000

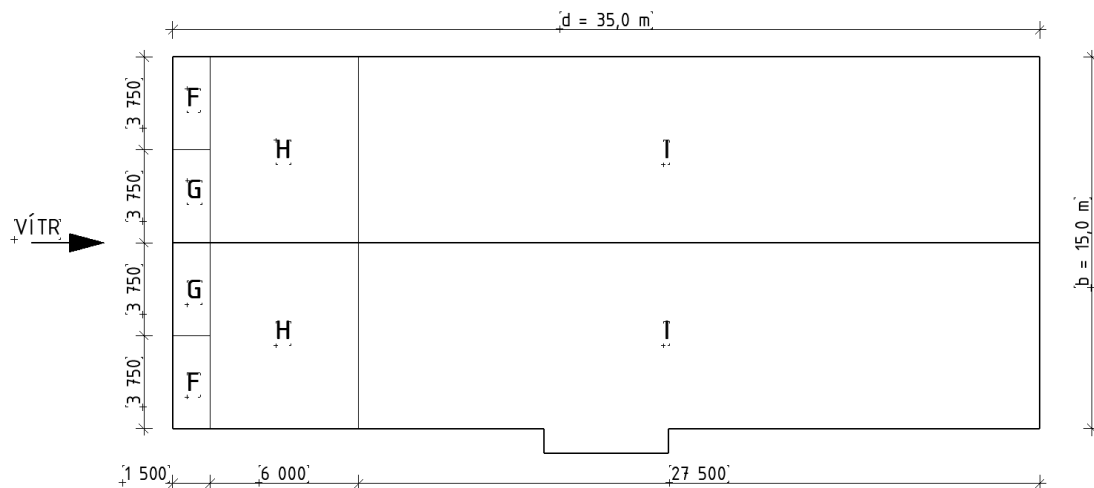
Podélný vítr na střechu ( $\theta = 90^\circ$ ):

$b = 15$  m;  $d = 35$  m;  $h = 10,2$  m

$e \dots \min(b; 2h) \rightarrow \min(15; 20,4) \rightarrow 15$  m

$$e/10 = 15/10 = 1,5 \text{ m}$$

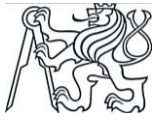
$$e/4 = 15/4 = 3,75 \text{ m}$$



Obrázek 2 – vítr podélný střecha

Tab. 2: Zatížení od podélného větru na střechu

oblast	$c_{pe,10}$	$w_{ek}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_Q$	$w_{ed}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
F	-1,27	-0,490	1,5	-0,735
G	-1,31	-0,506	1,5	-0,758
H	-0,63	-0,243	1,5	-0,365
I	-0,5	-0,193	1,5	-0,290



Příčný vítr na stěny ( $\theta = 0^\circ$ ):

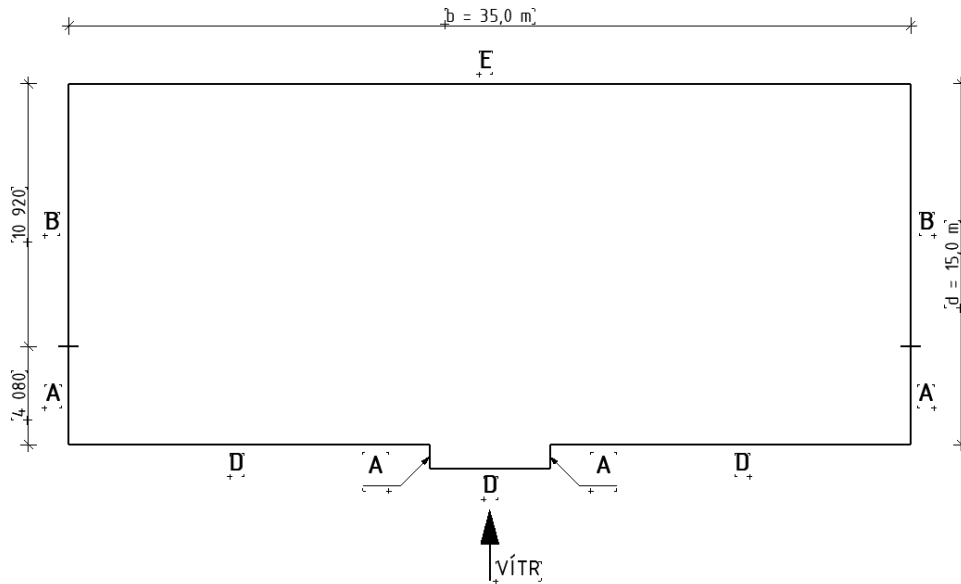
$b = 35 \text{ m}$ ;  $d = 15 \text{ m}$ ;  $h = 10,2 \text{ m}$

$e \dots \min(b; 2h) \rightarrow \min(35; 20,4) \rightarrow 20,4 \text{ m}$

$$h/d = 10,2/15 = 0,68$$

$$e/5 = 20,4/5 = 4,08 \text{ m}$$

$$d - e/5 = 15 - 4,08 = 10,92 \text{ m}$$



Obrázek 3 – vítr příčný stěny

Tab. 3: Zatížení od příčného větru na stěnu

oblast	$c_{pe,10}$	$w_{ek}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma Q$	$w_{ed}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
A	-1,2	-0,463	1,5	-0,695
B	-1,14	-0,440	1,5	-0,660
C	-	-	-	-
D	0,76	0,293	1,5	0,440
E	-0,41	-0,158	2,5	-0,396

Podélný vítr na stěnu ( $\theta = 90^\circ$ ):

$b = 15 \text{ m}$ ;  $d = 35 \text{ m}$ ;  $h = 10,2 \text{ m}$

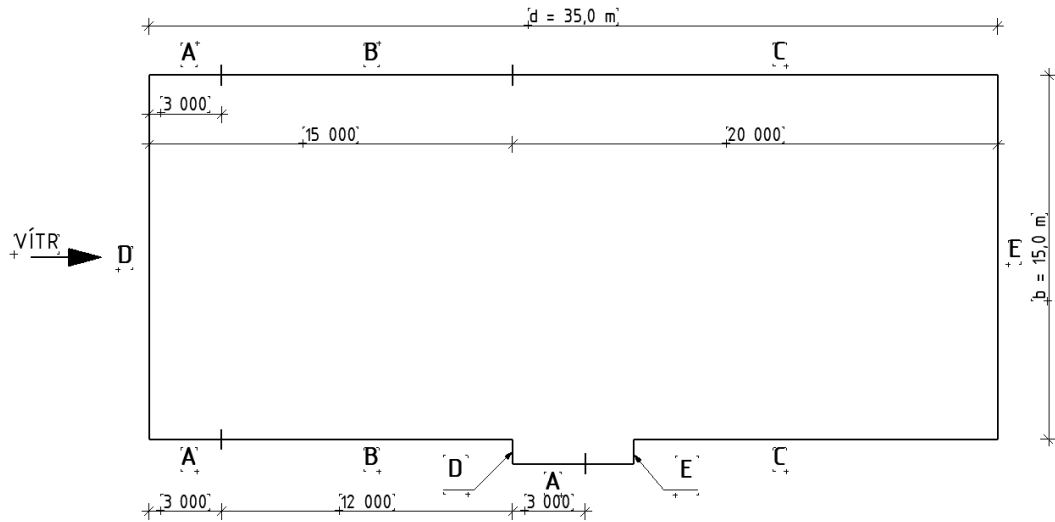
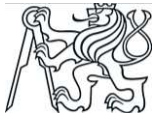
$e \dots \min(b; 2h) \rightarrow \min(15; 20,4) \rightarrow 15 \text{ m}$

$$h/d = 10,2/35 = 0,29$$

$$e/5 = 15/5 = 3,0 \text{ m}$$

$$4/5 * e = 4/5 * 15 = 12 \text{ m}$$

$$d - e = 35 - 15 = 20 \text{ m}$$



Obrázek 4 – vítr podélný stěny

Tab. 4: Zatížení od podélného větru na stěnu

oblast	$c_{pe,10}$	$w_{ek}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_Q$	$w_{ed}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
A	-1,2	-0,463	1,5	-0,695
B	-0,83	-0,320	1,5	-0,481
C	-0,5	-0,193	1,5	-0,290
D	0,71	0,274	1,5	0,411
E	-0,31	-0,120	2,5	-0,299

### 1.1.3 Užitné zatížení

Zatížení stropu:

- kategorie B (kancelářské plochy)
  - o  $q_k = 2,5$  kN/m<sup>2</sup>
  - o  $Q_k = 4,0$  kN/m<sup>2</sup>

Zatížení schodiště:

- o  $q_k = 3,0$  kN/m<sup>2</sup>
- o  $Q_k = 2,0$  kN/m<sup>2</sup>

Zatížení střechy:

- kategorie H (střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav)
  - o  $q_k = 0,75$  kN/m<sup>2</sup>
  - o  $Q_k = 1,0$  kN/m<sup>2</sup>



## 1.2 Stálé

### 1.2.1 Výpočet zatížení od střešního pláště

Tab. 5: Stálé zatížení – střešní plášť

č. vrstvy	název	tl. [mm]	obj. hm. [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	γ [-]	g <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
1	betonové střešní tašky (Bramac CLASSIC STAR)	-	-	0,43	1,35	0,58
2	střešní latě 60x40 mm á 315 mm	40,00	500	0,04	1,35	0,05
3	dřevěné kontralatě 60x40 mm	60,00	500	0,02	1,35	0,03
4	pojistná hydroizolace (Bramac UNI 2S Resistant)	-	-	-	1,35	-
5	celoplošné bednění – OSB desky	25,00	600	0,15	1,35	0,20
<b>suma</b>				0,64		0,86

### 1.2.2 Výpočet zatížení od podhledu pod vazníky

Tab. 6: Stálé zatížení – podhled pod vazníky

č. vrstvy	název	tl. [mm]	obj. hm. [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	γ [-]	g <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
1	minerální tepelní izolace (ISOVER ORSIK)	120,00	35	0,04	1,35	0,06
2	minerální tepelní izolace (ISOVER ORSIK)	120,00	35	0,04	1,35	0,06
3	parotěsnicí fólie (JUTAFOL N AL 170 SPECIAL AP)	-	-	-	1,35	-
4	ocelový rošt z CD profilů, dvojitý rastr + vzduchová mezera	80,00	-	0,10	1,35	0,14
5	sádkartonová deska	12,50	750	0,09	1,35	0,13
<b>suma</b>				0,28		0,37

### 1.2.3 Výpočet zatížení od podlahy 1.NP a 2.NP

Tab. 7: Stálé zatížení – podlaha 1.NP a 2.NP (1)

č. vrstvy	název	tl. [mm]	obj. hm. [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	γ [-]	g <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
1	PVC se skleněným rounem	4,50	1300	0,06	1,35	0,08
2	disperzní lepidlo	-	-	-	1,35	-
3	samonivelační hmota	4,00	2000	0,08	1,35	0,11
3	disperzní penetrační nátěr	-	-	-	-	-
4	roznášecí betonová mazanina + KARI síť	70,00	2200	1,54	1,35	2,08
5	separační fólie (např. DEKSEPAR)	0,20	-	-	-	-
7	kročejeová izolace (např. ISOVER N)	40,00	100	0,04	1,35	0,05
8	ŽB nosná kce stropu	-	-	-	-	-
<b>suma</b>				1,72		2,32





Tab. 8: Stálé zatížení – podlaha 1.NP a 2.NP (2)

č. vrstvy	název	tl. [mm]	obj. hm. [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	γ [-]	g <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
1	keramická dlažba	10,00	2800	0,28	1,35	0,38
2	hydroizolační stěrka + cementové lepidlo	5,00	1400	0,07	1,35	0,09
3	betonová mazanina	65,00	2200	1,44	1,35	1,93
4	separační fólie (např. DEKSEPAR)	-	-	-	-	-
5	kročejeová izolace (např. ISOVER N)	40,00	100	0,04	1,35	0,05
6	ŽB nosná kce stropu	-	-	-	-	-
<b>suma</b>				1,83		2,46

1.2.4 Výpočet zatížení od podhledu

Tab. 9: Stálé zatížení – podhled

č. vrstvy	název	tl. [mm]	obj. hm. [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	γ [-]	g <sub>d</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
1	ocelový rošt z CD profilů, dvojitý rastr + vzduchová mezera	287,50	-	0,10	1,35	0,14
2	sádkartonová deska	12,50	750	0,09	1,35	0,13
<b>suma</b>				0,19		0,26

1.2.5 Výpočet zatížení od vrstev stěn

Tab. 10: Stálé zatížení – zatížení od vrstev obvodové stěny

č. vrstvy	název	tl. [mm]	obj. hm. [kg/m <sup>3</sup> ]	výška stěny [m]	g <sub>k</sub> [kN/m]	γ [-]	g <sub>d</sub> [kN/m]
1	sádrovláknitá deska FERMACELL	12,50	1150	3,12	0,45	1,35	0,61
2	vzduchová mezera + dřevěný rošt 60x40 mm	40,00	83	3,12	0,10	1,35	0,14
4	sádrovláknitá deska FERMACELL	15,00	1150	3,12	0,54	1,35	0,73
3	výplň mezi sloupky – izolace STEICO flex	160,00	60	3,12	0,30	1,35	0,40
4	sádrovláknitá deska FERMACELL	15,00	1150	3,12	0,54	1,35	0,73
5	kontaktní zateplovací systém	100,00	140	3,12	0,44	1,35	0,59
<b>suma</b>					2,36		3,19

POZNÁMKA: objemová hmotnost v řádku 2 je uvažovaná jako ekvivalentní hodnota (vzduchová mezera + dřevěný rošt)



Tab. 11: Stálé zatížení – zatížení od vrstev vnitřní nosné stěny

č. vrstvy	název	tl. [mm]	obj. hm. [kg/m <sup>3</sup> ]	výška stěny [m]	$g_k$ [kN/m]	$\gamma$ [-]	$g_d$ [kN/m]
1	sádrovláknitá deska FERMACELL Vapor	15,00	1150	3,12	0,54	1,35	0,73
2	výplň mezi sloupky – izolace STEICO flex	160,00	60	3,12	0,30	1,35	0,40
3	sádrovláknitá deska FERMACELL Vapor	15,00	1150	3,12	0,54	1,35	0,73
<b>suma</b>					1,38		1,86

### 1.2.6 Výpočet zatížení od příček

Tab. 12: Stálé zatížení – zatížení od příčky

č. vrstvy	název	tl. [mm]	obj. hm. [kg/m <sup>3</sup> ]	výška stěny [m]	$g_k$ [kN/m]	$\gamma$ [-]	$g_d$ [kN/m]
1	sádrovláknitá deska FERMACELL Vapor	12,50	1150	3,12	0,45	1,35	0,61
2	dřevovláknitá deska STEICO flex + sloupky 80x80 mm	80,00	104	3,12	0,26	1,35	0,35
3	sádrovláknitá deska FERMACELL	15,00	1150	3,12	0,54	1,35	0,73
4	vzduchová mezera + ocelový rošt z CW profilů	100,00	-	-	-	-	-
5	sádrovláknitá deska FERMACELL	12,50	1150	3,12	0,45	1,35	0,61
<b>suma</b>					1,69		2,29

*POZNÁMKA: objemová hmotnost v řádce 2 je uvažovaná jako ekvivalentní hodnota (dřevovláknitá deska + dřevěné sloupky)*

## 2. Návrh a posouzení stropní konstrukce 1.NP

### 2.1 Návrh a posouzení dřevěného stropního nosníku

Dřevěný nosník z rostlého dřeva C24.

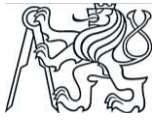
Délka nosníku  $l = 6,150$  m.

Zatěžovací šířka  $b = 0,625$  m.

Třída provozu 1

Třída trvání proměnného zatížení: střednědobé

- stropní trám uvažují jako prostý nosník s maximálním rozpětím 6,15 m
- kombinace zatížení (KZS12 MSÚ) vygenerována programem Scia Engineer podle EN-MSÚ (STR/GEO) ze zatěžovacích stavů
  - o ZS1 vlastní tíha
  - o ZS2 ostatní stálé (podlaha, podhled, příčky)
  - o ZS3 užité zatížení
  - o ZS4 vítr podélný



- ZS5 vítr příčný
  - ZS6 sníh
  - ZS7 sníh zleva
  - ZS8 sníh zprava
- navrhují nejvíce zatížený trám v místě největšího zatížení od příček
  - trámy pod příčkami navrhují jako zdvojené

### 2.1.1 Zatížení

(zadáno do programu Scia Engineer)

zatížení od podlahy a podhledu:

$$g_{k1} = 1,83 + 0,19 = 2,02 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{k1} \times b = 2,02 \times 0,625 = 1,263 \text{ kN/m}$$

zatížení od příček (liniové):

$$g_{k2} = 1,69 \text{ kN/m}$$

$$g_{k,\text{celkové}} = 1,263 + 1,69 = 2,926 \text{ kN/m}$$

$$g_{d,\text{celkové}} = 2,926 \times 1,35 = 3,950 \text{ kN/m}$$

užitné zatížení stropu:

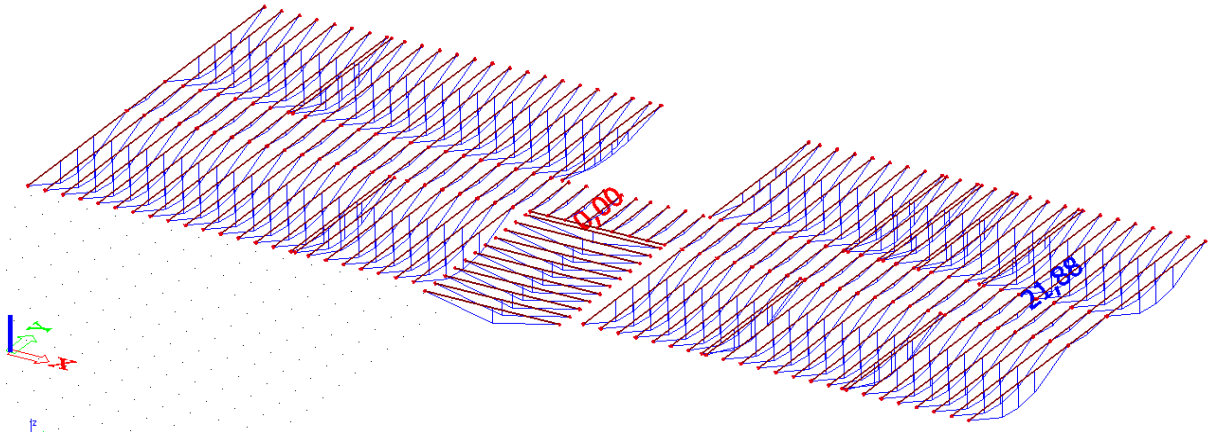
$$q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

$$q_k \times b = 2,5 \times 0,625 = 1,563 \text{ kN/m}$$

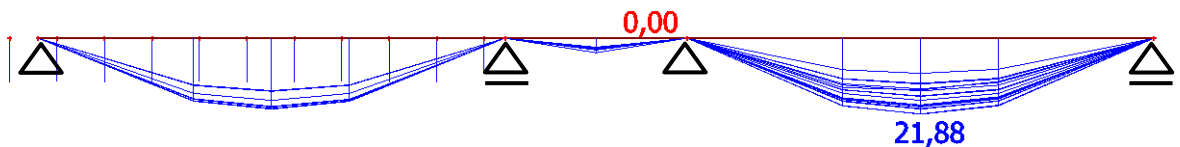
$$q_d = 1,563 \times 1,5 = 2,345 \text{ kN/m}$$

### 2.1.2 Vnitřní síly a statické schéma (výstup z programu Scia Engineer):

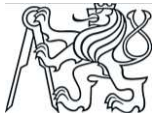
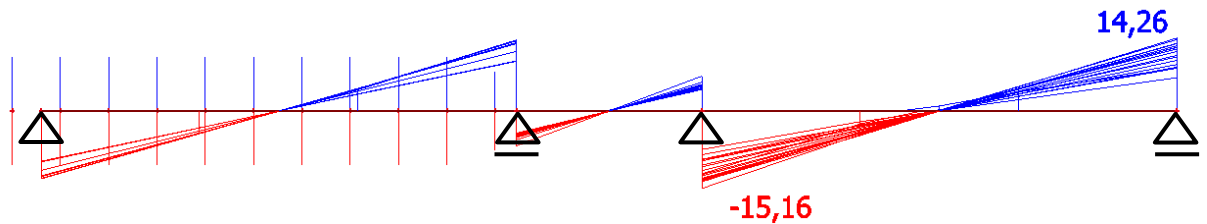
*MOMENT (kNm)*



Obrázek 5 - momenty stropní nosníky



Obrázek 6 - momenty na vybraných nosících

POSOUVAJÍCÍ SÍLY (kN)

Obrázek 7 – posouvající síly na vybraných nosnících

Předběžný návrh: 160 x 340 mm2.1.3 Posouzení na ohyb

Návrhová pevnost dřeva v ohybu:

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

Modifikační součinitel  $k_{mod} = 0,8$ Dílčí součinitel pro rostlé dřevo  $\gamma_M = 1,3$ Dřevo C24  $\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ 

Předběžný návrh průřezu nosníku:

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{M}{\frac{1}{6} * b * h^2}$$

$$14,77 = \frac{21,88 * 10^6}{\frac{1}{6} * b * h^2}$$

 $\rightarrow$  volím  $b = 160 \text{ mm} \rightarrow$  průřez  $160 \times 230 \text{ mm}$ z důvodu velkého průhybu volím průřez 160x340 mm

Účinná délka nosníku:

$$l = 6,15 \text{ m} \rightarrow l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 0,9 * 6,15 + 2 * 0,34 = 6,215 \text{ m}$$

Kritické napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * l_{ef}} = \frac{0,78 * 160^2 * 7400}{340 * 6215} = 69,927 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{69,927}} = 0,586$$

Součinitel příčné a torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} = 0,586 \leq 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$



Redukovaná návrhová pevnost:

$$k_{crit} * f_{m,d} = 1,0 * 14,77 = 14,77 \text{ MPa}$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{21,88 * 10^6}{\frac{1}{6} * 160 * 340^2} = 7,098 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = 7,098 \text{ MPa} \leq f_{m,red} = 14,77 \text{ MPa}$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE NA OHYB

#### 2.1.4 Posouzení na smyk

Návrhová pevnost dřeva ve smyku:

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{4,0}{1,3} = 2,462 \text{ MPa}$$

Modifikační součinitel  $k_{mod} = 0,8$

Dílčí součinitel pro rostlé dřevo  $\gamma_M = 1,3$

Dřevo C24 →  $f_{v,k} = 4,0 \text{ MPa}$

Účinná šířka průřezu:

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 160 = 107,2 \text{ mm}$$

součinitel trhlin pro únosnost ve smyku  $k_{cr} = 0,67$  pro rostlé dřevo

Smykové napětí:

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_d}{2 * A} = \frac{3 * 15,16 * 10^3}{2 * 107,2 * 340} = 0,624 \text{ MPa}$$

$$\tau_{v,d} = 0,624 \text{ MPa} \leq f_{v,d} = 2,462 \text{ MPa}$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE NA SMYK

#### 2.1.5 Posouzení v otláčení (tlak kolmo k vláknům)

Ověření v otláčení v podpoře na vnitřní nosné stěně.

Dotyková délka v uložení:  $l = 80 \text{ mm}$ .

Reakce v podpoře:  $R = 15,16 \text{ kN}$

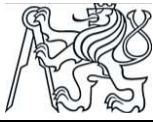
Návrhová pevnost dřeva kolmo k vláknům:

$$f_{c,90,d} = \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{2,5}{1,3} = 1,538 \text{ MPa}$$

Modifikační součinitel  $k_{mod} = 0,8$

Dílčí součinitel pro rostlé dřevo  $\gamma_M = 1,3$

Dřevo C24 →  $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$



Součinitel zohledňující uspořádání zatížení:

$$k_{c,90} = 1,0 \text{ pro rostlé jehličnaté dřevo}$$

Návrhové napětí kolmo k vláknům:

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A} = \frac{15,16 * 10^3}{80 * 160} = 1,184 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,d,90} \leq k_{c,90} * f_{c,90,d} = 1,0 * 1,538 = 1,538 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,d,90} = 1,184 \text{ MPa} \leq 1,538 \text{ MPa}$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE NA OTLAČENÍ

### 2.1.6 Posouzení na průhyb v běžném místě stropní konstrukce

$$\text{Dřevo C24} \rightarrow E_{0,\text{mean}} = 11000 \text{ MPa}$$

$$\rightarrow G_{\text{mean}} = 690 \text{ MPa}$$

Průhyb od jednotkového rovnoměrného zatížení  $g_{\text{ref}} = 1,0 \text{ kN/m}$

$$W_{b,\text{ref}} = \frac{5 * g_{\text{ref}} * l^4}{384 * E * I} = \frac{5 * 1,0 * 6150^4 * 12}{384 * 11000 * 160 * 340^3} = 3,23 \text{ mm}$$

$$W_{v,\text{ref}} = \frac{1 * g_{\text{ref}} * l^2}{8 * G * A} = \frac{1 * 1,0 * 6150^2}{8 * 690 * 160 * 340} = 0,13 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od stálého zatížení (ohyb):

$$W_{1,\text{inst}} = g_k * w_{b,\text{ref}} = 1,263 * 3,23 = 4,07 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od proměnného zatížení (ohyb):

$$W_{2,\text{inst}} = q_k * w_{b,\text{ref}} = 1,563 * 3,23 = 5,04 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od stálého zatížení (smyk):

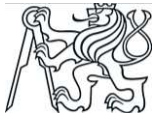
$$W_{3,\text{inst}} = g_k * w_{v,\text{ref}} = 1,263 * 0,13 = 0,16 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od proměnného zatížení (smyk):

$$W_{4,\text{inst}} = q_k * w_{v,\text{ref}} = 1,563 * 0,13 = 0,20 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od stálého a proměnného zatížení:

$$W_{\text{inst}} = 4,07 + 5,04 + 0,16 + 0,20 = 9,47 \text{ mm}$$



$$W_{inst} = 9,47 \text{ mm} \leq \frac{l}{300} = \frac{6150}{300} = 20,5 \text{ mm}$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE

Konečný průhyb od stálého a proměnného zatížení:

$$W_{net,fin} = (W_{1,inst} + W_{3,inst}) * (1 + k_{def}) + (W_{2,inst} + W_{4,inst}) * (1 + \psi_{2,i} * k_{def})$$

$$W_{net,fin} = (4,07 + 0,16) * (1 + 0,6) + (5,04 + 0,20) * (1 + 0,3 * 0,6) = 12,95 \text{ mm}$$

 $k_{def} = 0,6$  pro rostlé dřevo a třídu provozu 1 $\psi_{2,i} = 0,3$  pro proměnné zatížení

$$W_{net,fin} = 12,95 \text{ mm} \leq \frac{l}{250 \text{ až } 350} = \frac{6150}{350} = 17,57 \text{ mm}$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE

### 2.1.7 Posouzení na průhyb v místě zatížení příčkou

Dřevo C24 →  $E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$ →  $G_{mean} = 690 \text{ MPa}$ Průhyb od jednotkového rovnoměrného zatížení  $g_{ref} = 1,0 \text{ kN/m}$ 

$$W_{b,ref} = \frac{5 * g_{ref} * l^4}{384 * E * I} = \frac{5 * 1,0 * 6150^4 * 12}{384 * 11000 * 2 * 160 * 340^3} = 1,62 \text{ mm}$$

$$W_{v,ref} = \frac{1 * g_{ref} * l^2}{8 * G * A} = \frac{1 * 1,0 * 6150^2}{8 * 690 * 2 * 160 * 340} = 0,06 \text{ mm}$$

Plocha průřezu  $A = 2 * 160 * 340 = 108\,800 \text{ mm}^2$  z důvodu zdvojení trámu pod příčkami.

Okamžitý průhyb od stálého zatížení (ohyb):

$$W_{1,inst} = g_k * w_{b,ref} = 2,926 * 1,62 = 4,74 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od proměnného zatížení (ohyb):

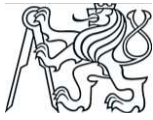
$$W_{2,inst} = q_k * w_{b,ref} = 1,563 * 1,62 = 2,53 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od stálého zatížení (smyk):

$$W_{3,inst} = g_k * w_{v,ref} = 2,926 * 0,06 = 0,18 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od proměnného zatížení (smyk):

$$W_{4,inst} = q_k * w_{v,ref} = 1,563 * 0,06 = 0,10 \text{ mm}$$



Okamžitý průhyb od stálého a proměnného zatížení:

$$W_{inst} = 4,74 + 2,53 + 0,18 + 0,10 = 7,55 \text{ mm}$$

$$W_{inst} = 7,55 \text{ mm} \leq \frac{l}{300} = \frac{6150}{300} = 20,5 \text{ mm}$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE

Konečný průhyb od stálého a proměnného zatížení:

$$W_{net,fin} = (W_{1,inst} + W_{3,inst}) * (1 + k_{def}) + (W_{2,inst} + W_{4,inst}) * (1 + \psi_{2,i} * k_{def})$$

$$W_{net,fin} = (4,74 + 0,18) * (1 + 0,6) + (2,53 + 0,10) * (1 + 0,3 * 0,6) = 10,98 \text{ mm}$$

$k_{def} = 0,6$  pro rostlé dřevo a třídu provozu 1

$\psi_{2,i} = 0,3$  pro proměnné zatížení

$$W_{net,fin} = 10,98 \text{ mm} \leq \frac{l}{250 \text{ až } 350} = \frac{6150}{350} = 17,57 \text{ mm}$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE

NAVRHUJI STROPNÍ NOSNÍK 160 x 340 mm (C24).

### 3. Návrh a posouzení nosných stěn

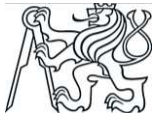
- sloupek uvažuji jako prostý sloup podepřený klouby
- kombinace zatížení (KZS12 MSÚ) vygenerována programem Scia Engineer podle EN-MSÚ (STR/GEO) ze zatěžovacích stavů
  - o ZS1 vlastní tíha
  - o ZS2 ostatní stálé (podlaha, podhled, přičky)
  - o ZS3 užité zatížení
  - o ZS4 vítr podélný
  - o ZS5 vítr příčný
  - o ZS6 sníh
  - o ZS7 sníh zleva
  - o ZS8 sníh zprava
- navrhuji nejvíce zatížený sloupek ve vnitřní nosné stěně viz výstupy z programu Scia Engineer

#### 3.1 Zatížení

(zadáno do programu Scia Engineer)

- zatížení od vrstev vnitřní stěny:  $g_{k1} = 1,38 \text{ kN/m}$   
 $g_{d1} = 1,86 \text{ kN/m}$
- zatížení od vrstev obvodové stěny:  $g_{k2} = 2,36 \text{ kN/m}$   
 $g_{d2} = 3,19 \text{ kN/m}$
- zatížení od stropní konstrukce:  $g_{k3} = 2,02 \text{ kN/m}^2$        $q_{k3} = 2,5 \text{ kN/m}^2$   
(zatěžovací šířka cca 4,275 m)       $g_{d3} = 2,73 \text{ kN/m}^2$        $q_{d3} = 3,75 \text{ kN/m}^2$





- zatížení od střechy (stálé, užité, podhled pod vazníky, střešní plášť)
- zatížení od větru a sněhu  
(viz kap. 1.)

### 3.2 Návrh a posouzení nejméně zatíženého sloupku ve vnitřní nosné stěně

Dřevěný sloupek z rostlého dřeva C24.

Výška sloupku  $v = 3,10$  m.

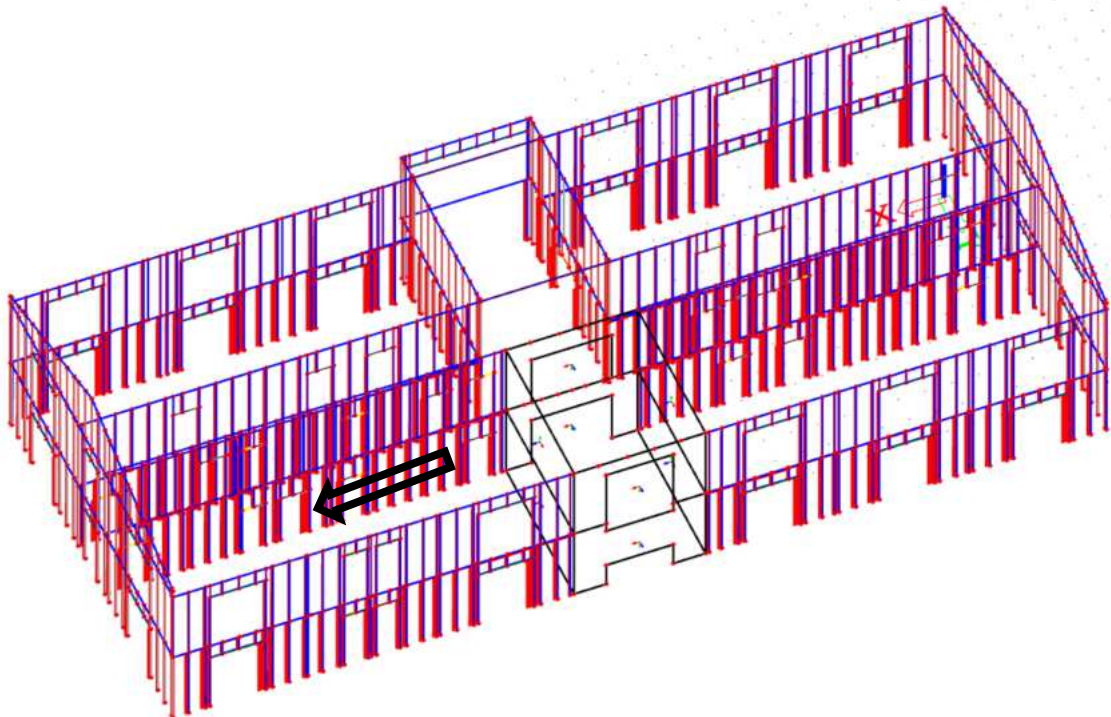
Osová vzdálenost sloupků je 0,625 m.

Třída provozu 1

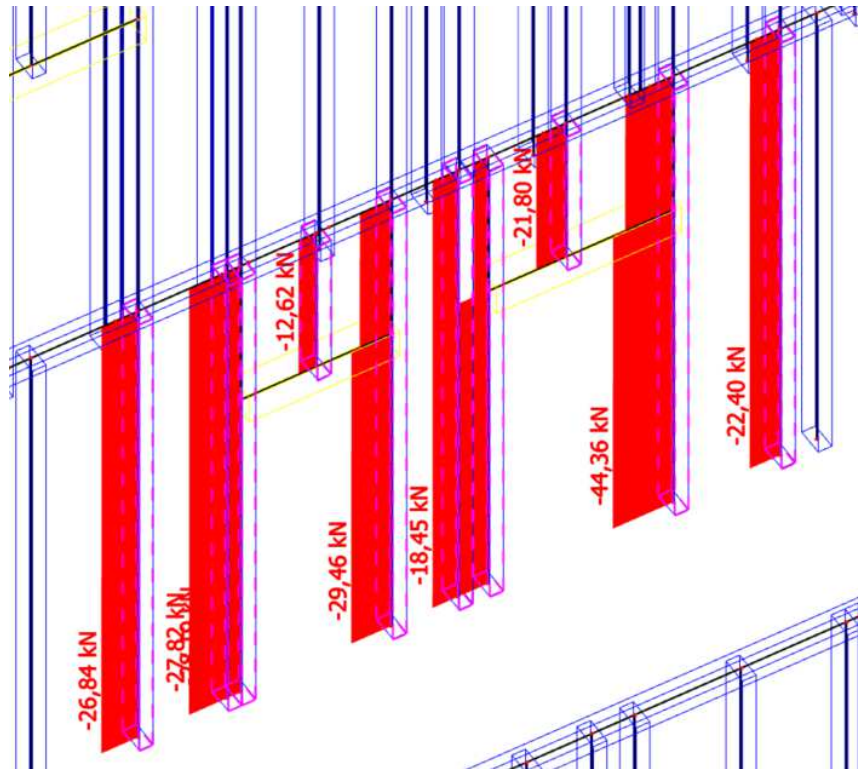
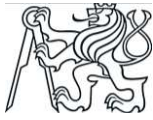
Třída trvání proměnného zatížení: střednědobé

#### 3.2.1 Vnitřní síly (výstup z programu Scia Engineer):

NORMÁLOVÉ SÍLY (kN)



Obrázek 8 – normálové síly vnitřní sloupky

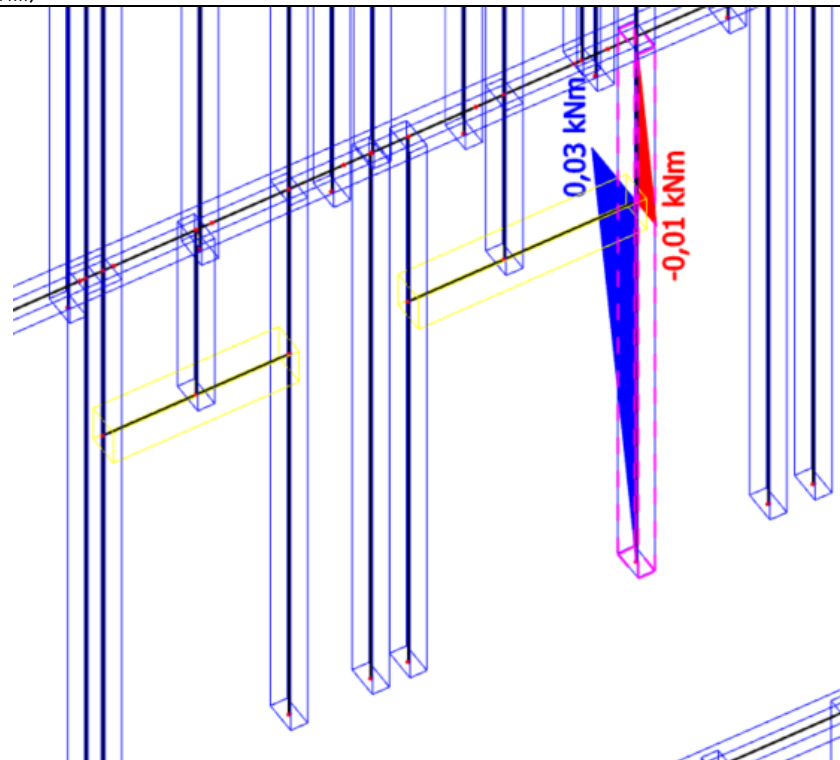


Obrázek 9 – normálová síla vnitřní sloupek

Nejvyšší normálová síla:

$$N_{\max} = -44,36 \text{ kN}$$

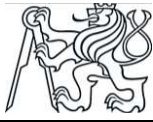
*MOMENTY (kNm)*



Obrázek 10 – moment ve vnitřním sloupku

Moment v prvku:

$$M_{ED} = 0,03 \text{ kNm}$$

**Předběžný návrh: 100 x 160 mm**

Návrhová pevnost dřeva v ohybu:

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

Modifikační součinitel  $k_{mod} = 0,8$ Dílčí součinitel pro rostlé dřevo  $\gamma_M = 1,3$ Dřevo C24  $\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ 

Návrhová pevnost dřeva kolmo k vláknům:

$$f_{c,90,d} = \frac{f_{c,90,k}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{2,5}{1,3} = 1,538 \text{ MPa}$$

Dřevo C24  $\rightarrow f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$ 

Návrhová pevnost dřeva rovnoběžně s vlákny:

$$f_{c,0,d} = \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{21}{1,3} = 12,92 \text{ MPa}$$

Dřevo C24  $\rightarrow f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$ **3.2.2 Posouzení sloupku na vzpěr**

Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_d}{A} = \frac{44,36 * 10^3}{160 * 100} = 2,773 \text{ MPa}$$

Moment setrvačnosti:

$$I_y = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 0,10 * 0,16^3 = 3,413 * 10^{-5} \text{ m}^4$$

$$I_z = \frac{1}{12} * b^3 * h = \frac{1}{12} * 0,10^3 * 0,16 = 1,333 * 10^{-5} \text{ m}^4$$

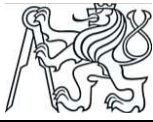
Poloměry setrvačnosti:

$$i_y = \sqrt{\frac{I_y}{A}} = \sqrt{\frac{3,413 * 10^{-5}}{0,10 * 0,16}} = 0,046 \text{ m}$$

$$i_z = \sqrt{\frac{I_z}{A}} = \sqrt{\frac{1,333 * 10^{-5}}{0,10 * 0,16}} = 0,029 \text{ m}$$

Štíhlostní poměr ve směru z:

$$\lambda_z = \frac{l_{ef}}{i_z} = \frac{3,10}{0,029} = 106,90$$



$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 * \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 * \frac{7400}{106,90^2} = 6,391 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{6,391}} = 1,812$$

Součinitel vzpěrnosti ve směru z:

$$k = 0,5[1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5[1 + 0,2 * (1,812 - 0,3) + 1,812^2] = 2,293$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{2,239 + \sqrt{2,239^2 - 1,812^2}} = 0,281$$

$\beta_c = 0,2$  pro rostlé dřevo

Posouzení sloupu na vzpěr:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c * f_{c,0,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{2,773}{0,281 * 12,92} = 0,76 \leq 1,0$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE NA VZPĚR

### 3.2.3 Posouzení sloupku na vzpěr a ohyb

Moment ve sloupku je  $M_{ED} = 0,03$  kNm, tento moment je zanedbatelný, a proto neposuzují sloupek na kombinaci vzpěru a ohybu.

Sloupek vyhoví.

### 3.2.4 Posouzení otlačení v prahu (tlak kolmo k vláknům)

Součinitel zohledňující uspořádání zatížení:

$$l_1 \geq 2 * h$$

$$(625 - 100) \geq 2 * 80 \rightarrow k_{c,90} = 1,25 \text{ pro rostlé jehličnaté dřevo}$$

Účinná dotyková plocha:

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

$$l_{ef} = l + 2 * 30 = 100 + 2 * 30 = 160 \text{ mm}$$

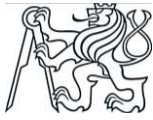
$$A_{ef} = b * l_{ef} = 160 * 160 = 25600 \text{ mm}^2$$

Návrhové napětí kolmo k vláknům:

$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A} = \frac{44,36 * 10^3}{25600} = 1,733 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,d,90} \leq k_{c,90} * f_{c,90,d} = 1,25 * 1,538 = 1,923 \text{ MPa}$$

$$k_{c,90} = 1,25$$



$$\sigma_{c,d,90} = 1,733 \text{ MPa} \leq 1,923 \text{ MPa}$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE NA OTLAČENÍ

NAVRHUJI SLOUPEK VNITŘNÍ NOSNÉ STĚNY 100 x 160 mm (C24).

### 3.3 Návrh a posouzení nejvíce zatížených sloupků v obvodové stěně

Dřevěný sloupek z rostlého dřeva C24.

Výška sloupku  $v = 3,10$  m.

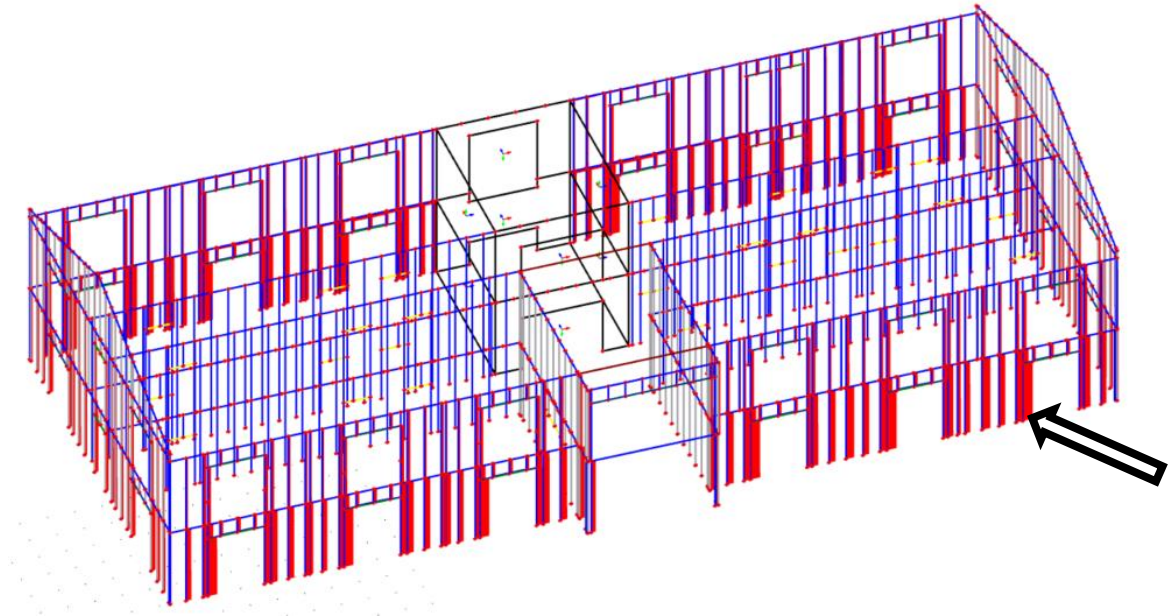
Osová vzdálenost sloupků je  $0,625$  m.

Třída provozu 1

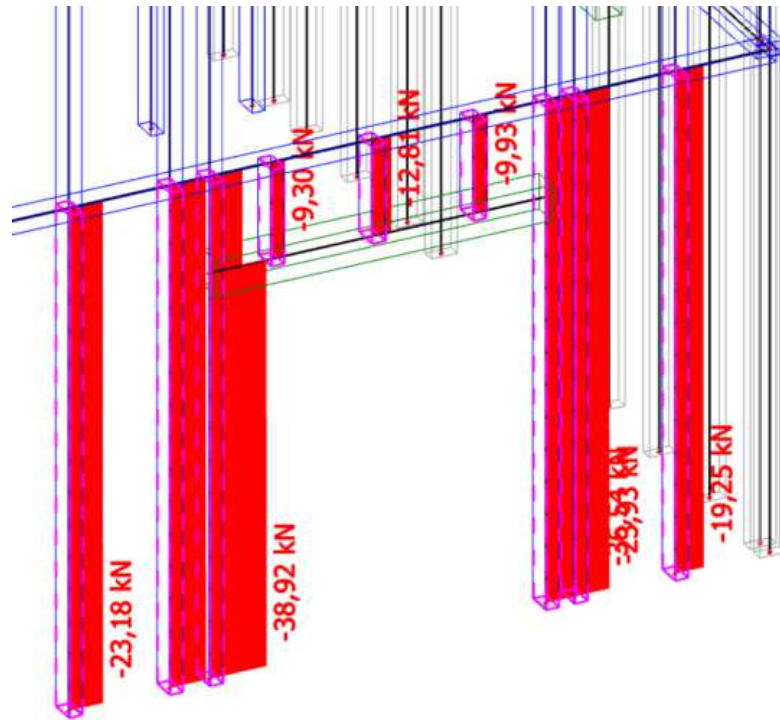
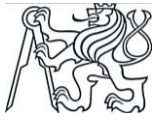
Třída trvání proměnného zatížení: střednědobé

#### 3.3.1 Vnitřní síly, sloupek s největší normálovou silou

*NORMÁLOVÉ SÍLY (kN)*



Obrázek 11 - normálové síly obvodové sloupky

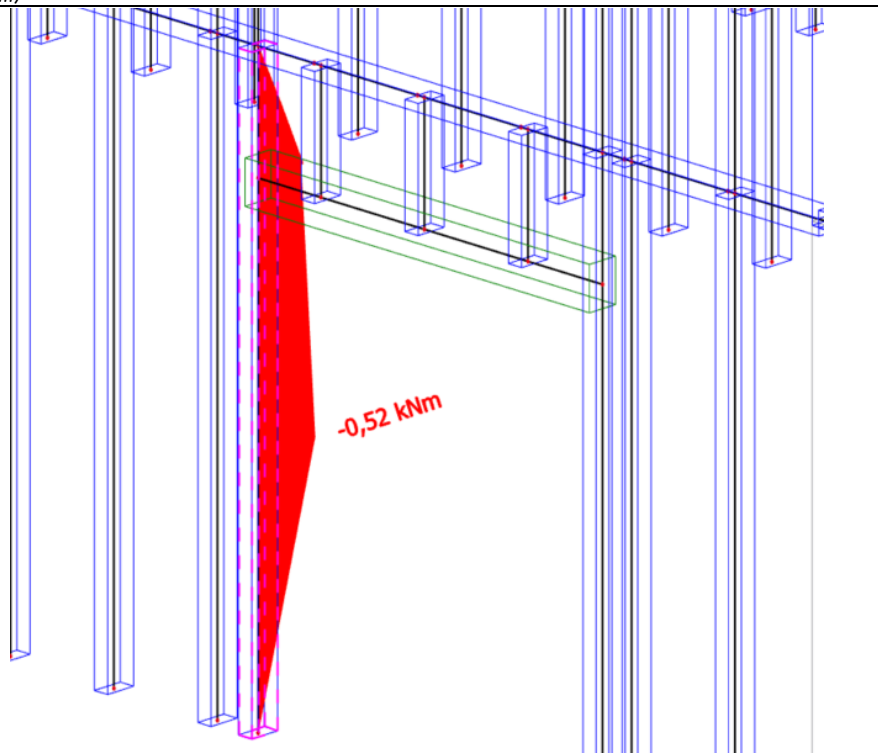


Obrázek 12 – maximální normálová síla obvodový sloupek

Nejvyšší normálová síla:

$$N_{\max} = -38,92 \text{ kN}$$

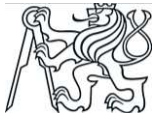
*MOMENTY (kNm)*



Obrázek 13 – ohybový moment v obvodovém sloupku

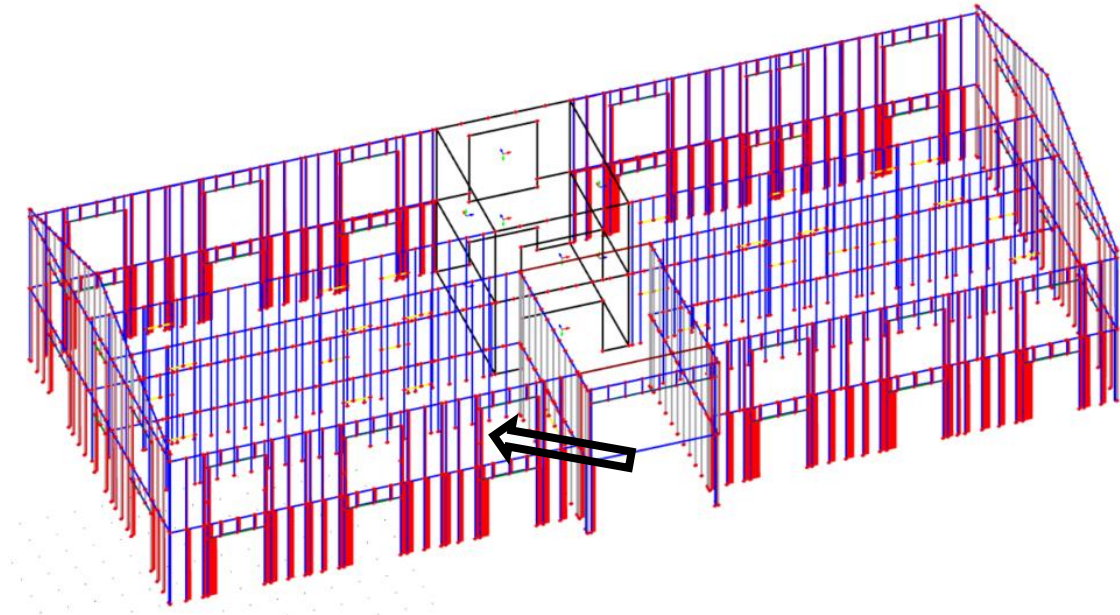
Moment v prvku:

$$M_{ED} = 0,52 \text{ kNm}$$

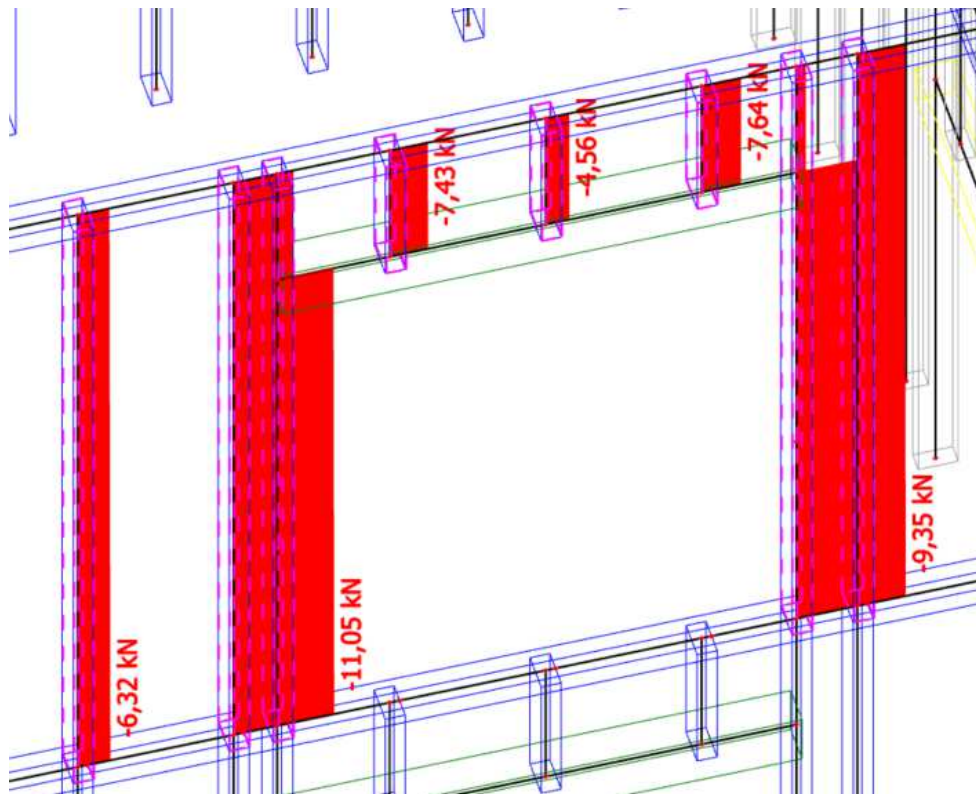


3.3.2 Vnitřní síly, sloupek s největším momentem

NORMÁLOVÉ SÍLY (kN)

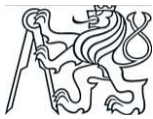


Obrázek 14 – normálové síly obvodové sloupky

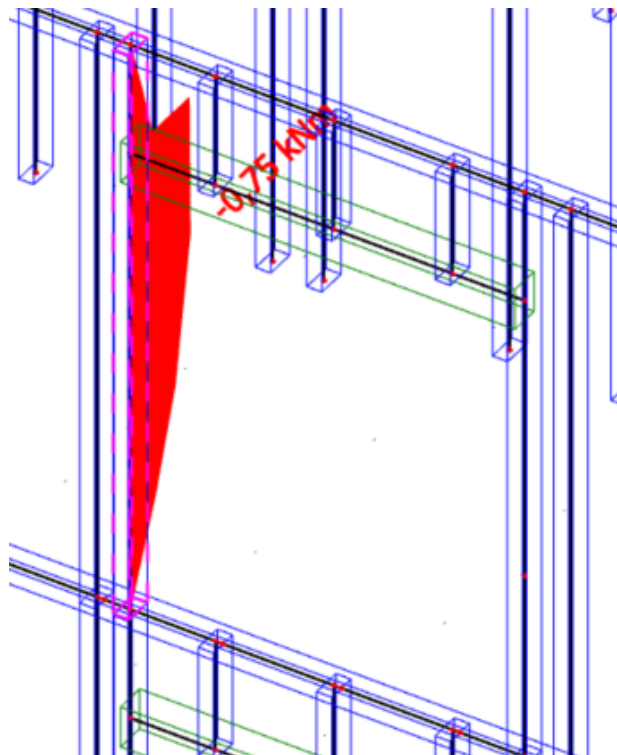


Obrázek 15 – normálová síly v obvodovém sloupku

Normálová síla:  
 $N_{\max} = -11,05 \text{ kN}$



MOMENTY (kNm)



Obrázek 16 – maximální moment v obvodovém sloupku

Nejvyšší moment v prvku:

$$M_{ED} = 0,75 \text{ kNm}$$

**Předběžný návrh: 100 x 160 mm**

### 3.3.3 Posouzení sloupku na vzpěr

Posouzení na sílu:  $N_{max} = 38,92 \text{ kN}$ 

Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_d}{A} = \frac{38,92 * 10^3}{160 * 100} = 2,433 \text{ MPa}$$

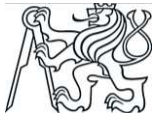
Štíhlostní poměr ve směru z:

$$\lambda_z = \frac{l_{ef}}{i_z} = \frac{3,10}{0,029} = 106,90$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 * \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 * \frac{7400}{106,90^2} = 6,391 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{6,391}} = 1,812$$





Součinitel vzpěrnosti ve směru z:

$$k = 0,5[1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5[1 + 0,2 * (1,812 - 0,3) + 1,812^2] = 2,239$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{2,239 + \sqrt{2,239^2 - 1,812^2}} = 0,281$$

$\beta_c = 0,2$  pro rostlé dřevo

Posouzení sloupu na vzpěr:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c * f_{c,0,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{2,433}{0,281 * 12,92} = 0,67 \leq 1,0$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE NA VZPĚŘ

### 3.3.4 Posouzení sloupku na vzpěr a ohyb

Posouzení na sílu a moment:  $N_{max} = 38,92$  kN;  $M_{ED} = 0,52$  kNm

Normálové napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{ED}}{W} = \frac{6 * 0,52 * 10^6}{100 * 160^2} = 1,219 \text{ MPa}$$

Štíhlostní poměr ve směru y:

$$\lambda_y = \frac{l_{ef}}{i_y} = \frac{3,10}{0,046} = 67,39$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 * \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 * \frac{7400}{67,39^2} = 16,082 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{21}{16,082}} = 1,14$$

Součinitel vzpěrnosti ve směru y:

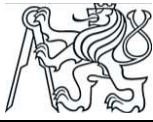
$$k = 0,5[1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5[1 + 0,2 * (1,14 - 0,3) + 1,14^2] = 1,234$$

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{1,234 + \sqrt{1,234^2 - 1,14^2}} = 0,586$$

$\beta_c = 0,2$  pro rostlé dřevo

Posouzení sloupu na vzpěr a ohyb:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$



$$\frac{2,433}{0,586 * 12,92} + \frac{1,219}{14,77} = 0,404 \leq 1,0$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE NA KOMBINACI VZPĚRU A OHYBU

Posouzení na sílu a moment:  $N = 11,05 \text{ kN}$ ;  $M_{\max} = 0,75 \text{ kNm}$

Normálové napětí v ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_{ED}}{W} = \frac{6 * 0,75 * 10^6}{100 * 160^2} = 1,758 \text{ MPa}$$

Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_d}{A} = \frac{11,05 * 10^3}{160 * 100} = 0,691 \text{ MPa}$$

Posouzení sloupu na vzpěr a ohyb:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c * f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{0,691}{0,586 * 12,92} + \frac{1,758}{14,77} = 0,210 \leq 1,0$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE NA KOMBINACI VZPĚRU A OHYBU

### 3.3.5 Posouzení otlačení v prahu (tlak kolmo k vláknům)

Posouzení na sílu:  $N_{\max} = 38,92 \text{ kN}$

Součinitel zohledňující uspořádání zatížení:

$$l_1 \geq 2 * h$$

$$(625 - 100) \geq 2 * 80 \rightarrow k_{c,90} = 1,25 \text{ pro rostlé jehličnaté dřevo}$$

Účinná dotyková plocha:

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

$$l_{ef} = l + 2 * 30 = 100 + 2 * 30 = 160 \text{ mm}$$

$$A_{ef} = b * l_{ef} = 160 * 160 = 25600 \text{ mm}^2$$

Návrhové napětí kolmo k vláknům:

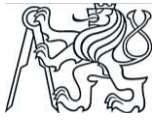
$$\sigma_{c,90,d} = \frac{F_{c,90,d}}{A} = \frac{38,92 * 10^3}{25600} = 1,520 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,d,90} \leq k_{c,90} * f_{c,90,d} = 1,25 * 1,538 = 1,923 \text{ MPa}$$

$$k_{c,90} = 1,25$$

$$\sigma_{c,d,90} = 1,520 \text{ MPa} \leq 1,923 \text{ MPa} \rightarrow \text{PRŮŘEZ VYHOVUJE NA OTLAČENÍ}$$

NAVRHUJI SLOUPEK OBVODOVÉ STĚNY 100 x 160 mm (C24).



## 4. Návrh a posouzení překladů

### 4.1 Návrh a posouzení dveřního překladu

Dřevěný nosník z rostlého dřeva C24.

Délka nosníku  $l = 1,100$  m.

Třída provozu 1

Třída trvání proměnného zatížení: střednědobé

- dveřní překlad uvažuji jako prostý nosník s maximálním rozpětím 1,100 m
- jedná se o překlad ve vnitřní nosné stěně, překlad s největším rozpětím
- kombinace zatížení (KZS12 MSÚ) vygenerována programem Scia Engineer podle EN-MSÚ (STR/GEO) ze zatěžovacích stavů
  - o ZS1 vlastní tíha
  - o ZS2 ostatní stálé (podlaha, podhled, přičky)
  - o ZS3 užité zatížení
  - o ZS4 vítr podélný
  - o ZS5 vítr příčný
  - o ZS6 sníh
  - o ZS7 sníh zleva
  - o ZS8 sníh zprava

#### 4.1.1 Zatížení

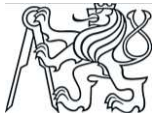
(zadáno do programu Scia Engineer)

- síla od stropního nosníku:

$$F_d = (2,02 * 1,35 + 2,5 * 1,5) * 0,625 * (1,2 + 3,075) = 17,306 \text{ kN}$$

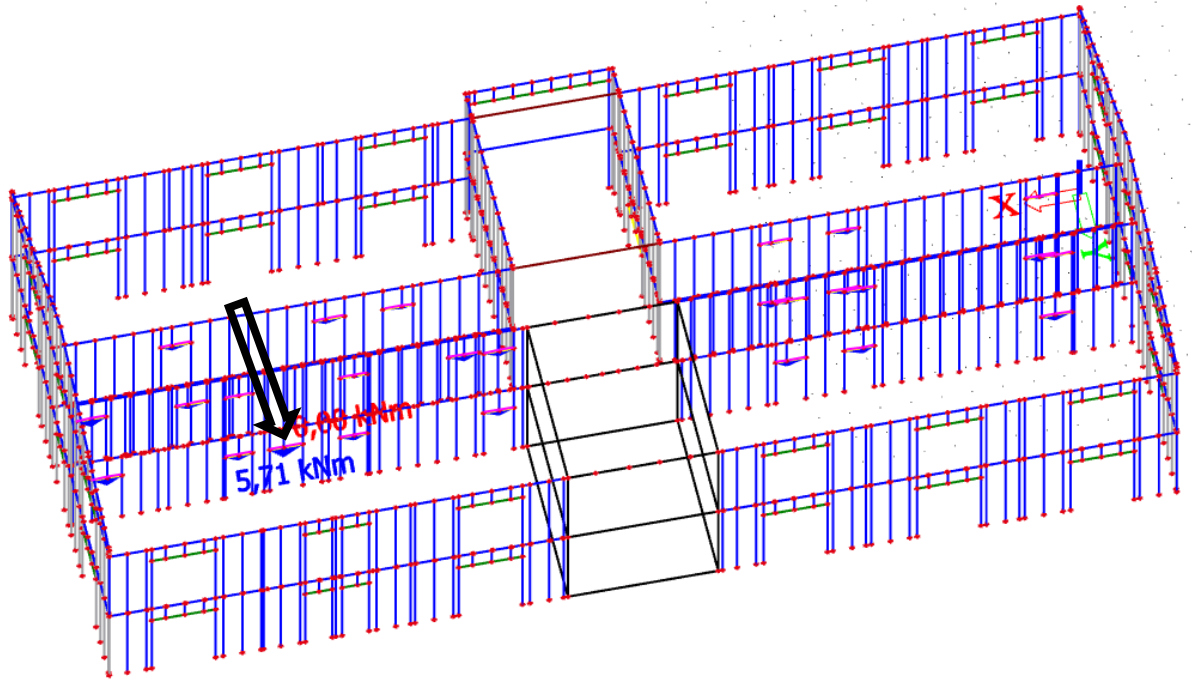
(zatěžovací šířky: 0,625 m; 1,200 m; 3,075 m)

- zatížení vlastní tíhou konstrukcí

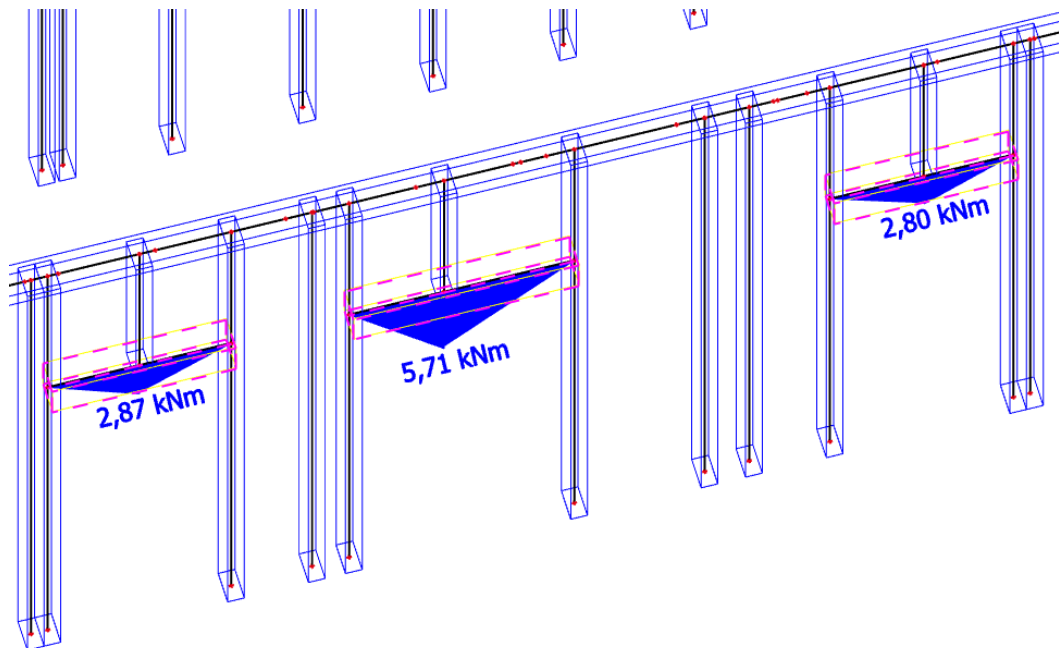


4.1.2 Vnitřní síly (výstup z programu Scia Engineer)

*MOMENT (kNm)*

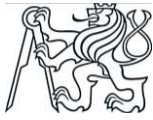
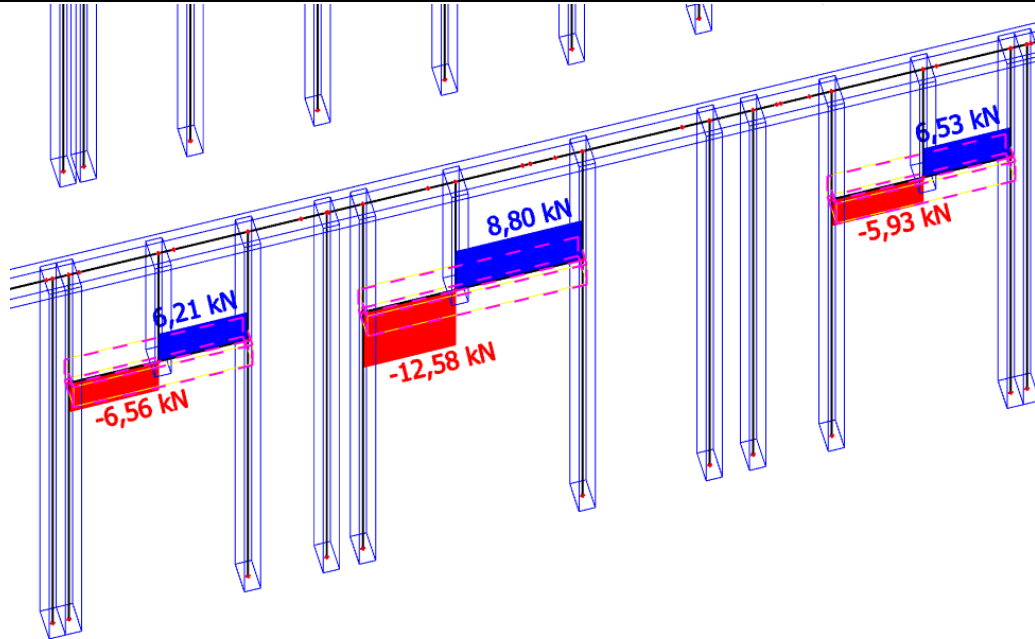


Obrázek 17 – ohybové momenty na dřevěných překladech



Obrázek 18 – maximální ohybový moment na dřevěném překlade

Maximální moment:  $M_{\max} = 5,71 \text{ kNm}$

POSOUVAJÍCÍ SÍLY (kN)

Obrázek 19 – posouvající síly na dřevěném překlade

Posouvající síly:  $V = 8,80 \text{ kN}$   
 $V = -12,58 \text{ kN}$

**Předběžný návrh: 160 x 180 mm**4.1.3 Posouzení na ohyb

Návrhová pevnost dřeva v ohybu:

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

Modifikační součinitel  $k_{mod} = 0,8$

Dílčí součinitel pro rostlé dřevo  $\gamma_M = 1,3$

Dřevo C24  $\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$

Podmínka:

$$\sigma_{m,d} \leq k_{crit} * f_{m,d}$$

Účinná délka nosníku:

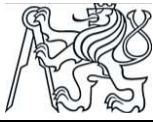
$$l = 1,100 \text{ m} \rightarrow l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 0,9 * 1,100 + 2 * 0,18 = 1,35 \text{ m}$$

Kritické napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * l_{ef}} = \frac{0,78 * 160^2 * 7400}{180 * 1350} = 608,079 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{608,079}} = 0,199$$



Součinitel příčné a torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} = 0,199 \leq 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

Redukovaná návrhová pevnost:

$$k_{crit} * f_{m,d} = 1,0 * 14,77 = 14,77 \text{ MPa}$$

Normálové napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{5,71 * 10^6}{\frac{1}{6} * 160 * 180^2} = 6,609 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = 6,609 \text{ MPa} \leq f_{m,red} = 14,77 \text{ MPa}$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE NA OHYB

#### 4.1.4 Posouzení na smyk

Návrhová pevnost dřeva ve smyku:

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{4,0}{1,3} = 2,462 \text{ MPa}$$

Modifikační součinitel  $k_{mod} = 0,8$

Dílčí součinitel pro rostlé dřevo  $\gamma_M = 1,3$

Dřevo C24 →  $f_{v,k} = 4,0 \text{ MPa}$

Účinná šířka průřezu:

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 160 = 107,2 \text{ mm}$$

součinitel trhlin pro únosnost ve smyku  $k_{cr} = 0,67$  pro rostlé dřevo

Smykové napětí:

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_d}{2 * A} = \frac{3 * 12,58 * 10^3}{2 * 107,2 * 180} = 0,978 \text{ MPa}$$

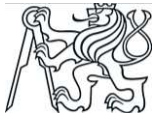
$$\tau_{v,d} = 0,978 \text{ MPa} \leq f_{v,d} = 2,462 \text{ MPa}$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE NA SMYK

#### 4.1.5 Posouzení průhybu dveřního překladu

Dřevo C24 →  $E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$ ;  $G_{mean} = 690 \text{ MPa}$

- kombinace zatížení (KZS13 charakteristické proměnné a KZS14 charakteristické stálé) vygenerované programem Scia Engineer ze zatěžovacích stavů:
  - KZS13 charakteristické stálé
    - ZS1 vlastní tíha ( $\gamma=1,0$ )
    - ZS2 ostatní stálé (podlaha, podhled, příčky) ( $\gamma=1,0$ )
  - KZS14 char. Proměnné:
    - ZS3 užité zatížení ( $\gamma=1,0$ )



- ZS4 vítr podélný ( $\gamma=1,0$ )
- ZS5 vítr příčný ( $\gamma=1,0$ )
- ZS6 sníh ( $\gamma=1,0$ )
- ZS7 sníh zleva ( $\gamma=1,0$ )
- ZS8 sníh zprava ( $\gamma=1,0$ )

Okamžitý průhyb od stálého zatížení:

$$W_{1,inst} = 1,7 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od proměnného zatížení:

$$W_{2,inst} = 0,9 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od stálého a proměnného zatížení:

$$W_{inst} = 1,7 + 0,9 = 2,6 \text{ mm}$$

$$W_{inst} = 2,6 \text{ mm} \leq \frac{l}{300} = \frac{1080}{300} = 3,6 \text{ mm}$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE

Konečný průhyb od stálého a proměnného zatížení:

$$W_{net,fin} = (W_{1,inst}) * (1 + k_{def}) + (W_{2,inst}) * (1 + \psi_{2,i} * k_{def})$$

$$W_{net,fin} = (1,6) * (1 + 0,6) + (0,9) * (1 + 0,3 * 0,6) = 3,62 \text{ mm}$$

$k_{def} = 0,6$  pro rostlé dřevo a třídu provozu 1

$\psi_{2,i} = 0,3$  pro proměnné zatížení

$$W_{net,fin} = 3,62 \text{ mm} \leq \frac{l}{250 \text{ až } 350} = \frac{1080}{250} = 4,32 \text{ mm}$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE

NAVHRUJI DVEŘNÍ PŘEKLAD 160 x 180 mm (C24).

#### 4.2 Návrh a posouzení okenního překladu

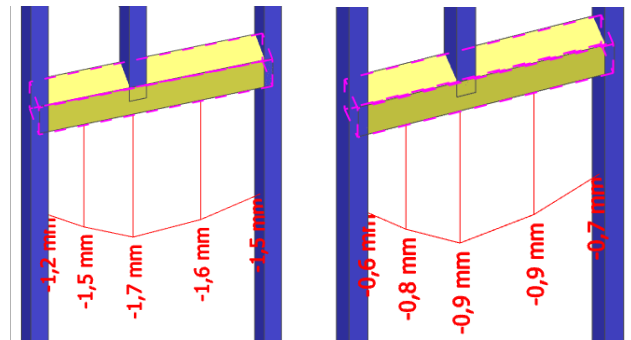
Dřevěný nosník z rostlého dřeva C24.

Délka nosníku  $l = 2,100 \text{ m}$ .

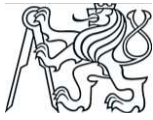
Třída provozu 1

Třída trvání proměnného zatížení: střednědobé

- okenní překlad uvažuji jako prostý nosník s maximálním rozpětím 2,100 m
- jedná se o překlad nad nejširším oknem, překlad s největším rozpětím



Obrázek 20 – okamžitý průhyb od stálého zatížení (vlevo) a okamžitý průhyb od proměnného zatížení (vpravo)



- kombinace zatížení (KZS12 MSÚ) vygenerována programem Scia Engineer podle EN-MSÚ (STR/GEO) ze zatěžovacích stavů
  - o ZS1 vlastní tíha
  - o ZS2 ostatní stálé (podlaha, podhled, příčky)
  - o ZS3 užité zatížení
  - o ZS4 vítr podélný
  - o ZS5 vítr příčný
  - o ZS6 sníh
  - o ZS7 sníh zleva
  - o ZS8 sníh zprava

#### 4.2.1 Zatížení

(zadáno do programu Scia Engineer)

- síla od stropního nosníku:

$$F_d = (2,02 * 1,35 + 2,5 * 1,5) * 0,625 * 3,075 = 12,448 \text{ kN}$$

(zatěžovací šířky: 0,625 m; 3,075 m)

- zatížení od tíhy obvodové stěny:

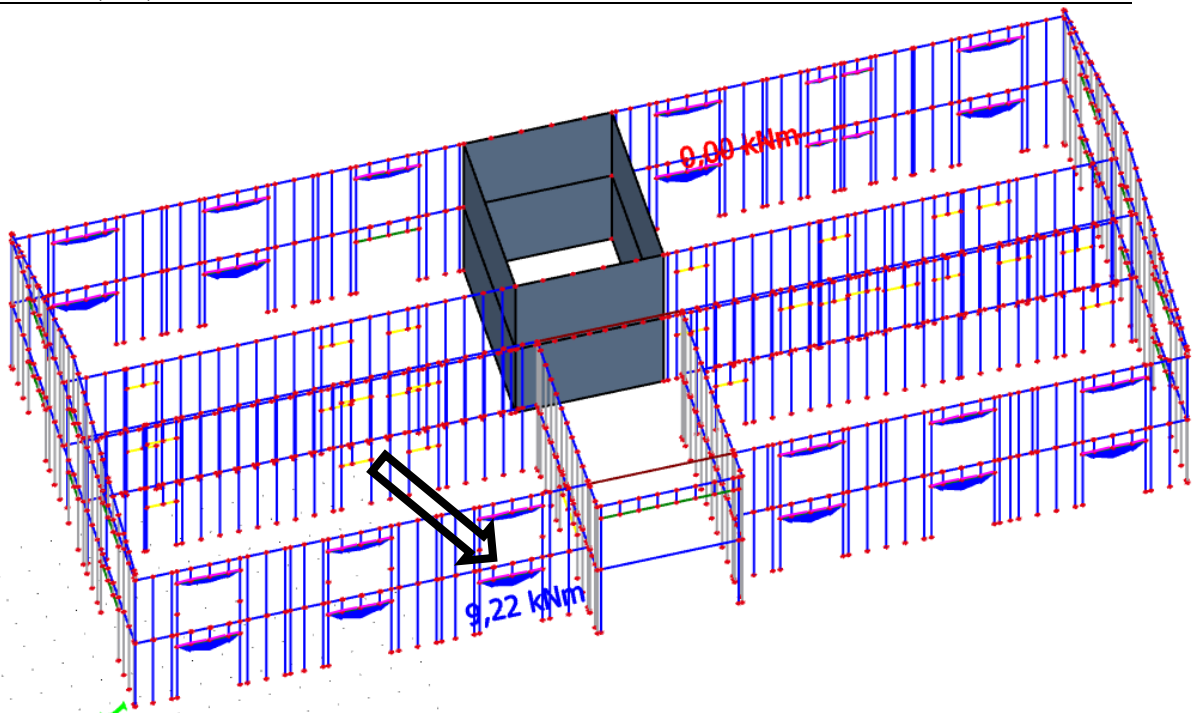
$$g_d = (2,36/3,10) * (1,02 + 0,6) = 1,233 \text{ kN/m}$$

(výška stěny: 3,10m; výška parapetu: 1,02m; výška nadpraží: 0,6m)

- zatížení vlastní tíhou konstrukcí

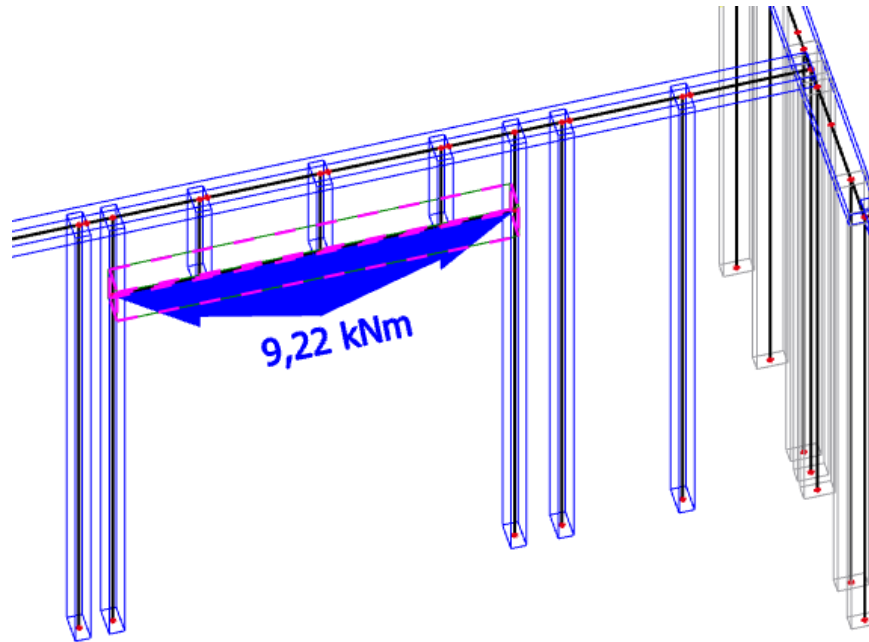
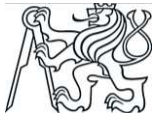
#### 4.2.2 Vnitřní síly (výstup z programu Scia Engineer)

*MOMENT (kNm)*



Obrázek 21 – ohybové momenty na okenních překladech

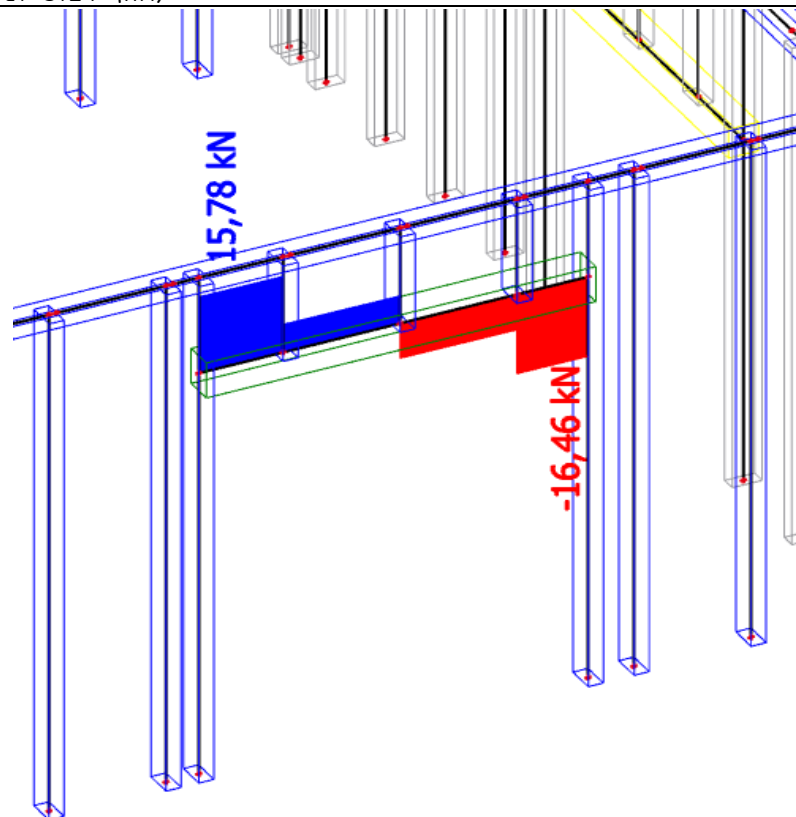




Obrázek 22 – maximální ohybový moment na okenním překlade

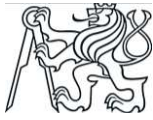
Maximální moment:  $M_{\max} = 9,22 \text{ kNm}$

POSOUVAJÍCÍ SÍLY (kN)



Obrázek 23 – posouvající síly na okenním překlade

Posouvající síly:  
 $V = 15,78 \text{ kN}$   
 $V = -16,46 \text{ kN}$

**Předběžný návrh: 160 x 220 mm**4.2.3 Posouzení na ohyb

Návrhová pevnost dřeva v ohybu:

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

Modifikační součinitel  $k_{mod} = 0,8$ Dílčí součinitel pro rostlé dřevo  $\gamma_M = 1,3$ Dřevo C24  $\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ 

Podmínka:

$$\sigma_{m,d} \leq k_{crit} * f_{m,d}$$

Účinná délka nosníku:

$$l = 2,100 \text{ m} \rightarrow l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 0,9 * 2,100 + 2 * 0,22 = 2,330 \text{ m}$$

Kritické napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * l_{ef}} = \frac{0,78 * 160^2 * 7400}{220 * 2330} = 288,262 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{288,262}} = 0,289$$

Součinitel příčné a torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} = 0,289 \leq 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

Redukovaná návrhová pevnost:

$$k_{crit} * f_{m,d} = 1,0 * 14,77 = 14,77 \text{ MPa}$$

Normálové napětí za ohybu:

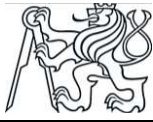
$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{9,22 * 10^6}{\frac{1}{6} * 160 * 220^2} = 7,144 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = 7,144 \text{ MPa} \leq f_{m,red} = 14,77 \text{ MPa}$$

 $\rightarrow$  PRŮŘEZ VYHOVUJE NA OHYB4.2.4 Posouzení na smyk

Návrhová pevnost dřeva ve smyku:

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{4,0}{1,3} = 2,462 \text{ MPa}$$



Modifikační součinitel  $k_{mod} = 0,8$

Dílčí součinitel pro rostlé dřevo  $\gamma_M = 1,3$

Dřevo C24  $\rightarrow f_{v,k} = 4,0 \text{ MPa}$

Účinná šířka průřezu:

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 160 = 107,2 \text{ mm}$$

součinitel trhlin pro únosnost ve smyku  $k_{cr} = 0,67$  pro rostlé dřevo

Smykové napětí:

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_d}{2 * A} = \frac{3 * 16,46 * 10^3}{2 * 107,2 * 220} = 1,047 \text{ MPa}$$

$$\tau_{v,d} = 1,047 \text{ MPa} \leq f_{v,d} = 2,462 \text{ MPa}$$

$\rightarrow$  PRŮŘEZ VYHOVUJE NA SMYK

#### 4.2.5 Posouzení průhybu okenního překladu

Dřevo C24  $\rightarrow E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$ ;  $G_{mean} = 690 \text{ MPa}$

- kombinace zatížení (KZS13 charakteristické proměnné a KZS14 charakteristické stálé) vygenerované programem Scia Engineer ze zatěžovacích stavů:

- o KZS13 charakteristické stálé
  - ZS1 vlastní tíha ( $\gamma=1,0$ )
  - ZS2 ostatní stálé (podlaha, podhled, přičky) ( $\gamma=1,0$ )
- o KZS14 char. Proměnné:
  - ZS3 užité zatížení ( $\gamma=1,0$ )
  - ZS4 vítr podélný ( $\gamma=1,0$ )
  - ZS5 vítr příčný ( $\gamma=1,0$ )
  - ZS6 sníh ( $\gamma=1,0$ )
  - ZS7 sníh zleva ( $\gamma=1,0$ )
  - ZS8 sníh zprava ( $\gamma=1,0$ )

Okamžitý průhyb od stálého zatížení:

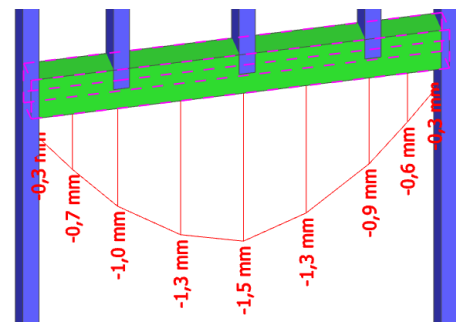
$$W_{1,inst} = 1,5 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od proměnného zatížení:

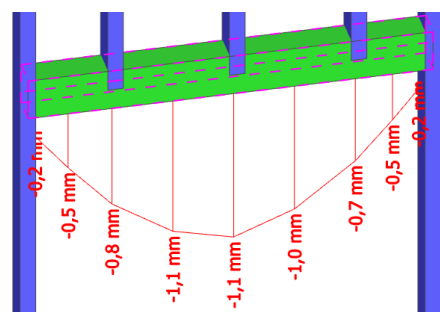
$$W_{2,inst} = 1,1 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od stálého a proměnného zatížení:

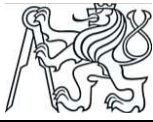
$$W_{inst} = 1,5 + 1,1 = 2,6 \text{ mm}$$



Obrázek 24 - okamžitý průhyb od stálého zatížení



Obrázek 25 - okamžitý průhyb od proměnného zatížení



$$W_{inst} = 2,6 \text{ mm} \leq \frac{l}{300} = \frac{1080}{300} = 3,6 \text{ mm}$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE

Konečný průhyb od stálého a proměnného zatížení:

$$W_{net,fin} = (W_{1,inst}) * (1 + k_{def}) + (W_{2,inst}) * (1 + \psi_{2,i} * k_{def})$$

$$W_{net,fin} = (1,5) * (1 + 0,6) + (1,1) * (1 + 0,3 * 0,6) = 3,70 \text{ mm}$$

$k_{def} = 0,6$  pro rostlé dřevo a třídu provozu 1

$\psi_{2,i} = 0,3$  pro proměnné zatížení

$$W_{net,fin} = 3,70 \text{ mm} \leq \frac{l}{250 \text{ až } 350} = \frac{2080}{250} = 8,32 \text{ mm}$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE

NAVRHUJI OKENNÍ PŘEKLAD 160 x 220 mm (C24).

## 5. Návrh a posouzení průvlaku

Dřevěný nosník z rostlého dřeva C24.

Délka průvlaku  $l = 4,775 \text{ m}$ .

Třída provozu 1

Třída trvání proměnného zatížení: střednědobé

- průvlak uvažuji jako prostý nosník s maximálním rozpětím 4,775 m
- jedná se o průvlak ležící na vnitřních příčných stěnách přenášející zatížení od stropu vnitřního podélného traktu chodby
- kombinace zatížení (KZS12 MSÚ) vygenerována programem Scia Engineer podle EN-MSÚ (STR/GEO) ze zatěžovacích stavů
  - o ZS1 vlastní tíha
  - o ZS2 ostatní stálé (podlaha, podhled, přičky)
  - o ZS3 užité zatížení
  - o ZS4 vítr podélný
  - o ZS5 vítr příčný
  - o ZS6 sníh
  - o ZS7 sníh zleva
  - o ZS8 sníh zprava

### 5.1 Zatížení

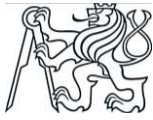
(zadáno do programu Scia Engineer)

- síla od stropu:

$$f_d = ((1,83 + 0,19) * 1,35 + 2,5 * 1,5) * 1,2 = 7,772 \text{ kN/m}$$

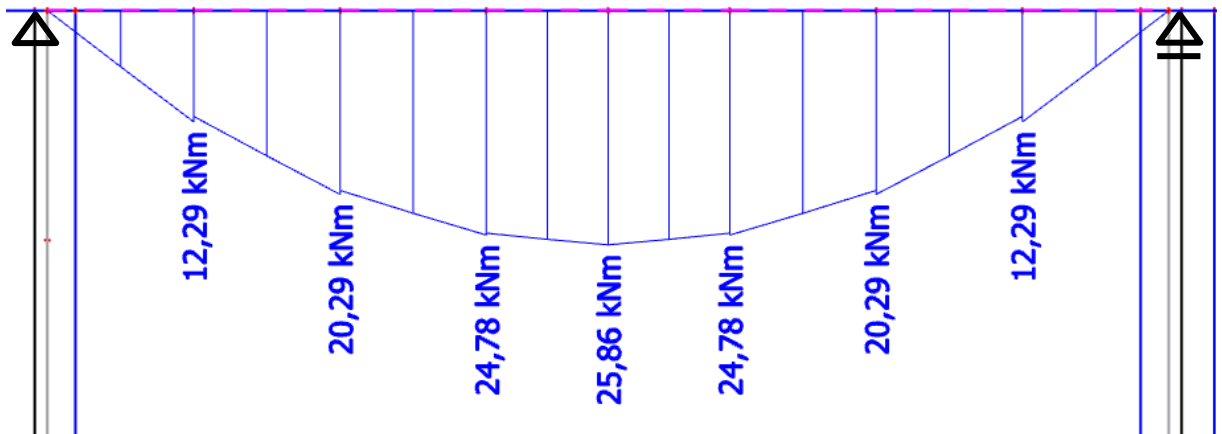
(zatěžovací šířka: 1,200 m)

- zatížení vlastní tíhou konstrukcí



## 5.2 Vnitřní síly (výstup z programu Scia Engineer)

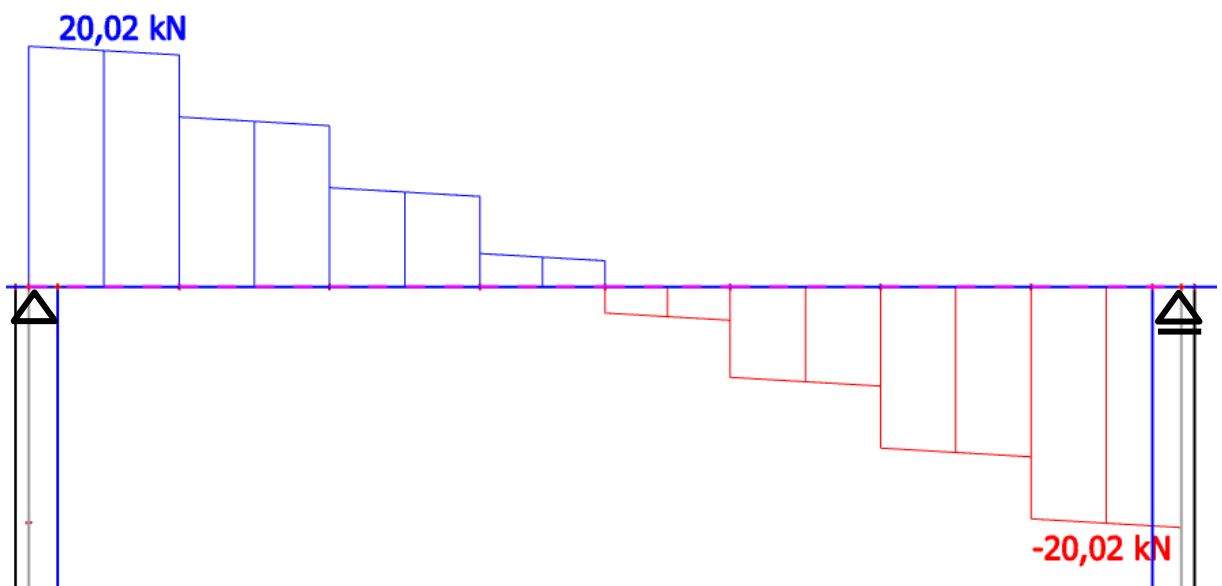
MOMENT (kNm)



Obrázek 26 – ohybový moment na průvlaku

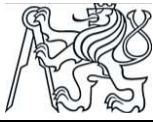
Maximální moment:  $M_{\max} = 25,86 \text{ kNm}$

POSOUVAJÍCÍ SÍLY (kN)



Obrázek 27 – posouvající síly na průvlaku

Posouvající síly:  $V = 20,02 \text{ kN}$

**Předběžný návrh: 160 x 340 mm****5.3 Posouzení na ohyb**

Návrhová pevnost dřeva v ohybu:

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{24}{1,3} = 14,77 \text{ MPa}$$

Modifikační součinitel  $k_{mod} = 0,8$ Dílčí součinitel pro rostlé dřevo  $\gamma_M = 1,3$ Dřevo C24  $\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ 

Podmínka:

$$\sigma_{m,d} \leq k_{crit} * f_{m,d}$$

Účinná délka nosníku:

$$l = 4,775 \text{ m} \rightarrow l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 0,9 * 4,775 + 2 * 0,34 = 4,978 \text{ m}$$

Kritické napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,78 * b^2 * E_{0,05}}{h * l_{ef}} = \frac{0,78 * 160^2 * 7400}{340 * 4978} = 87,304 \text{ MPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{24}{87,304}} = 0,524$$

Součinitel příčné a torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} = 0,524 \leq 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1,0$$

Redukovaná návrhová pevnost:

$$k_{crit} * f_{m,d} = 1,0 * 14,77 = 14,77 \text{ MPa}$$

Normálové napětí za ohybu:

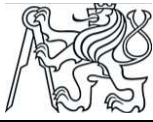
$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{25,86 * 10^6}{\frac{1}{6} * 160 * 340^2} = 8,389 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,d} = 8,389 \text{ MPa} \leq f_{m,red} = 14,77 \text{ MPa}$$

 $\rightarrow$  PRŮŘEZ VYHOVUJE NA OHYB**5.4 Posouzení na smyk**

Návrhová pevnost dřeva ve smyku:

$$f_{v,d} = \frac{f_{v,k}}{\gamma_M} = 0,8 * \frac{4,0}{1,3} = 2,462 \text{ MPa}$$



Modifikační součinitel  $k_{mod} = 0,8$

Dílčí součinitel pro rostlé dřevo  $\gamma_M = 1,3$

Dřevo C24  $\rightarrow f_{v,k} = 4,0 \text{ MPa}$

Účinná šířka průřezu:

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 160 = 107,2 \text{ mm}$$

součinitel trhlin pro únosnost ve smyku  $k_{cr} = 0,67$  pro rostlé dřevo

Smykové napětí:

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_d}{2 * A} = \frac{3 * 20,02 * 10^3}{2 * 107,2 * 340} = 0,824 \text{ MPa}$$

$$\tau_{v,d} = 0,824 \text{ MPa} \leq f_{v,d} = 2,462 \text{ MPa}$$

$\rightarrow$  PRŮŘEZ VYHOVUJE NA SMYK

### 5.5 Posouzení průhybu průvlaku

Dřevo C24  $\rightarrow E_{0,mean} = 11000 \text{ MPa}$ ;  $G_{mean} = 690 \text{ MPa}$

- kombinace zatížení (KZS13 charakteristické proměnné a KZS14 charakteristické stálé) vygenerované programem Scia Engineer ze zatěžovacích stavů:

- KZS13 charakteristické stálé
  - ZS1 vlastní tíha ( $\gamma=1,0$ )
  - ZS2 ostatní stálé (podlaha, podhled, příčky) ( $\gamma=1,0$ )
- KZS14 char. Proměnné:
  - ZS3 užité zatížení ( $\gamma=1,0$ )
  - ZS4 vítr podélný ( $\gamma=1,0$ )
  - ZS5 vítr příčný ( $\gamma=1,0$ )
  - ZS6 sníh ( $\gamma=1,0$ )
  - ZS7 sníh zleva ( $\gamma=1,0$ )
  - ZS8 sníh zprava ( $\gamma=1,0$ )

Okamžitý průhyb od stálého zatížení:

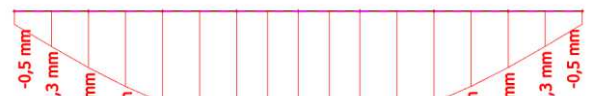
$$W_{1,inst} = 4,5 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od proměnného zatížení:

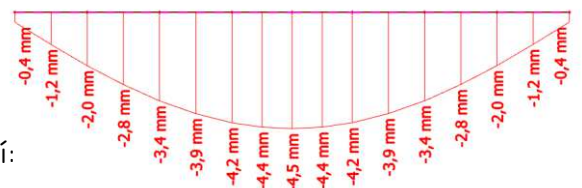
$$W_{2,inst} = 4,5 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb od stálého a proměnného zatížení:

$$W_{inst} = 4,5 + 4,5 = 9,0 \text{ mm}$$



Obrázek 28 - okamžitý průhyb od stálého zatížení



Obrázek 29 - okamžitý průhyb od proměnného zatížení



$$W_{inst} = 9,0 \text{ mm} \leq \frac{l}{300} = \frac{4775}{300} = 15,92 \text{ mm}$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE

Konečný průhyb od stálého a proměnného zatížení:

$$W_{net,fin} = (W_{1,inst}) * (1 + k_{def}) + (W_{2,inst}) * (1 + \psi_{2,i} * k_{def})$$

$$W_{net,fin} = (4,5) * (1 + 0,6) + (4,4) * (1 + 0,3 * 0,6) = 12,39 \text{ mm}$$

$k_{def} = 0,6$  pro rostlé dřevo a třídu provozu 1

$\psi_{2,i} = 0,3$  pro proměnné zatížení

$$W_{net,fin} = 12,39 \text{ mm} \leq \frac{l}{250 \text{ až } 350} = \frac{4775}{250} = 19,1 \text{ mm}$$

→ PRŮŘEZ VYHOVUJE

NAVRHUJI PRŮVLAK 160 x 340 mm (C24).

## 6. Předběžný návrh železobetonových konstrukcí

### 6.1 Předběžný návrh ŽB stropní desky

Stropní deska 1. PP bude provedena z monolitického železobetonu. Deska je uvažována jako spojitá s krajními podporami ve formě obvodových železobetonových stěn a vnitřními podporami ve formě průvlaků. Průvlaky jsou uvažovány s průřezy typu T. Deska má 3 pole a je uvažována jako jednosměrně pnutá.

Betón: C30/37

Rozpětí desky:  $l_1 = 6,10 \text{ m}$ ;  $l_2 = 2,40 \text{ m}$

- kombinace zatížení (KZS12 MSÚ) vygenerována programem Scia Engineer podle EN-MSÚ (STR/GEO) ze zatěžovacích stavů
  - o ZS1 vlastní tíha
  - o ZS2 ostatní stálé (podlaha, podhled, příčky)
  - o ZS3 užité zatížení
  - o ZS4 vítr podélný
  - o ZS5 vítr příčný
  - o ZS6 sníh
  - o ZS7 sníh zleva
  - o ZS8 sníh zprava

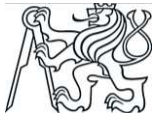
#### 6.1.1 Zatížení

(zadáno do programu Scia Engineer)

zatížení od podlahy a podhledu:  $g_{k1} = 1,83 + 0,19 = 2,02 \text{ kN/m}^2$

$g_{d1} = 2,02 * 1,35 = 2,73 \text{ kN/m}^2$





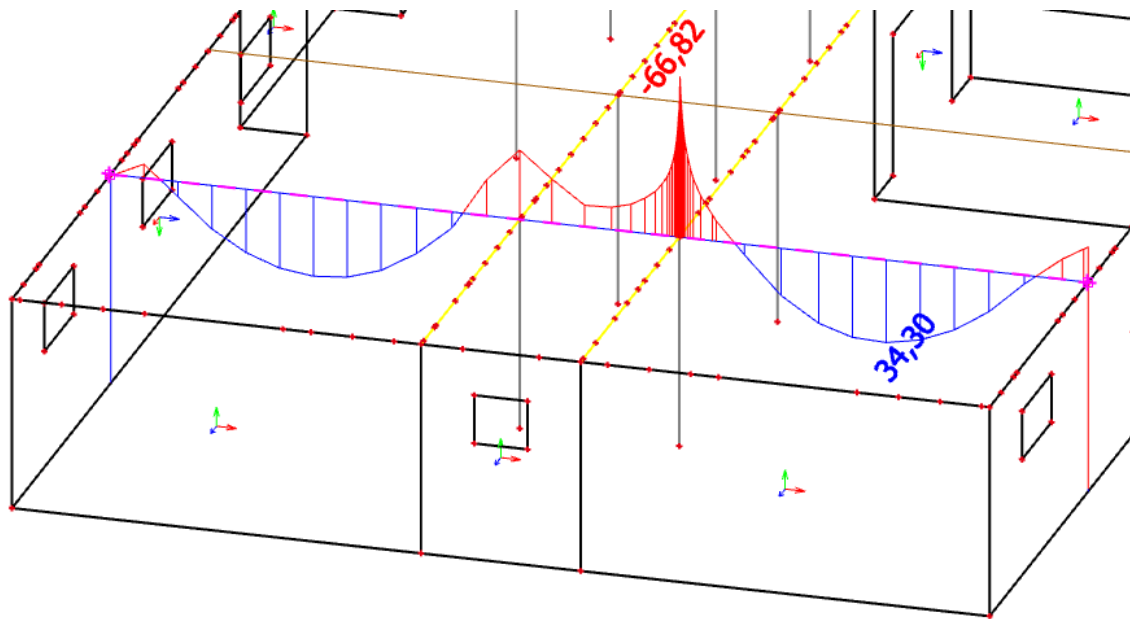
zatížení od příček (liniové):  $g_{k2} = 1,69 \text{ kN/m}$   
 $g_{d2} = 1,69 * 1,35 = 2,29 \text{ kN/m}$

užitné zatížení stropu:  $q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$   
 $q_d = 2,5 * 1,5 = 3,75 \text{ kN/m}^2$

vlastní tíha desky

### 6.1.2 Vnitřní síly (výstup z programu Scia Engineer)

MOMENT (kNm)



Obrázek 30 - ohybové momenty na ŽB desce

### 6.1.3 Návrh na základě splnění podmínky ohybové štíhlosti

Beton: C30/37  $\rightarrow f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1,5} = 20,0 \text{ Mpa}$

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} * \kappa_{c2} * \kappa_{c3} * \lambda_{d,tab}$$
$$d \geq \frac{L}{\lambda_d}$$

$\kappa_{c1} = 1$  ... obdélníkový průřez

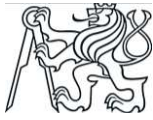
$\kappa_{c2} = 1$  ... rozhodující rozpětí desky  $l_1$  je menší než 7,0 m

$\kappa_{c3} = 1,2$  ... součinitel napětí tahové výztuže (odhad)

Předpokládaný stupeň vyztužení desky  $\rho \leq 0,5\%$

Předpokládaný profil výztuže: 10 mm

Předpokládané krytí výztuže: 30 mm



Tab. 13: ohybová štíhlost – hodnoty

Typ podepření	L[m]	$\lambda_{d,tab}$	$\lambda_d$	d[mm]	$h_d$ [mm]
Krajní pole spoj. nosníku	6,10	26	31,2	196	231

6.1.4 Empirický návrh tloušťky desky

$$h_d \geq \left( \frac{1}{30} \text{ až } \frac{1}{35} \right) * L = \left( \frac{1}{30} \text{ až } \frac{1}{35} \right) * 6150 = 176 \text{ až } 205 \text{ mm}$$

Návrh: deska 1. PP:  $h_d = 220 \text{ mm}$ 6.1.5 Ověření poměrné výšky tlačené oblasti a stupně vyztužení

b = 1000 mm

h = 220 mm

c = 30 mm

Ø výztuže (odkad) = 10 mm

d = h - c - Ø/2 = 220 - 30 - 10/2 = 185 mm

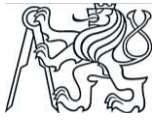
 $M_{ed} = 66,82 \text{ kNm}$ 

$$\mu = \frac{M_{ED}}{b * d^2 * f_{cd}} = \frac{66,82 * 10^6}{1000 * 185^2 * 20} = 0,098 \rightarrow \xi = 0,132$$

$$A_{s,req} = \frac{0,8 * b * d * \xi * f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,8 * 1000 * 185 * 0,132 * 20}{435} = 898 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{A_{s,req}}{b * d} = \frac{898}{1000 * 185} = 0,00485$$

→ hodnota  $\xi$  vyhovuje:  $\xi \leq \xi_{opt} = (0,1 \text{ až } 0,15)$ → předpoklad  $\rho \leq 0,5\%$ , který je použit při výpočtu ohybové štíhlosti desek, je splněn**NAVRHUJI STROPNÍ DESKU 1.PP TLOUŠŤKY 220 mm S VÝZTUŽÍ Ø 10 mm.****PŘEDPOKLÁDANÉ KRYTÍ VÝZTUŽE 30 mm.**



## 6.2 Empirický návrh ŽB průvlaku v suterénu

Železobetonový průvlak v suterénu je uvažován jako spojitý z monolitického betonu. Je monoliticky spojen s železobetonovými sloupy a jeho průřez má společně se stropní deskou tvar T.

$$\text{Beton: C30/37} \quad \rightarrow \quad f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1,5} = 20,0 \text{ Mpa}$$

$$\text{Ocel: B500B} \quad \rightarrow \quad f_{Yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_{mo}} = \frac{500}{1,15} = 434,8 \text{ Mpa}$$

Maximální rozpětí průvlaku:  $l = 5,00 \text{ m}$

Empirický návrh rozměrů:

$$h_p = \left( \frac{1}{12} \text{ až } \frac{1}{10} \right) * l = \left( \frac{1}{12} \text{ až } \frac{1}{10} \right) * 5000 = 417 \text{ až } 500 \text{ mm}$$

Volím  $h_p = 450 \text{ mm}$

$$b_p = \left( \frac{1}{3} \text{ až } \frac{1}{2} \right) * h_p = \left( \frac{1}{3} \text{ až } \frac{1}{2} \right) * 450 = 150 \text{ až } 225 \text{ mm}$$

Volím  $b_p = 250 \text{ mm}$  (kvůli rozměru sloupů  $250 \times 250 \text{ mm}$ )

**NAVRHUJI SUTERÉNNÍ PRŮVLAK O ROZMĚRECH  $250 \times 450 \text{ mm}$ .**

## 6.3 Předběžný návrh ŽB sloupu v suterénu

Železobetonové sloupy v suterénu jsou navrženy jako monolitické, monoliticky spojené s železobetonovými průvlakami. Předběžný návrh sloupů je uvažován na centrický tlak v patě sloupu. Sloupy jsou uvažovány s pravidelným čtvercovým půdorysem.

Beton: C30/37

Délka sloupů:  $3,110 \text{ m}$

Návrh rozměrů průřezu:  $250 \times 250 \text{ mm}$

Maximální normálové návrhové zatížení sloupu v patě:  $N_{Ed} = 617,82 \text{ kN}$  (viz kap. 6.3.1)

Normálová únosnost sloupu:

(dostředný tlak)

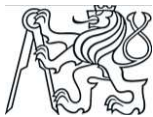
$$N_{Rd} = 0,8 * A_c * f_{cd} + A_c * \rho * \sigma_s$$

$$N_{Rd} = 0,8 * 0,25 * 0,25 * 20 + 0,25 * 0,25 * 0,02 * 400 = 1500 \text{ kN} \geq 617,82 \text{ kN}$$

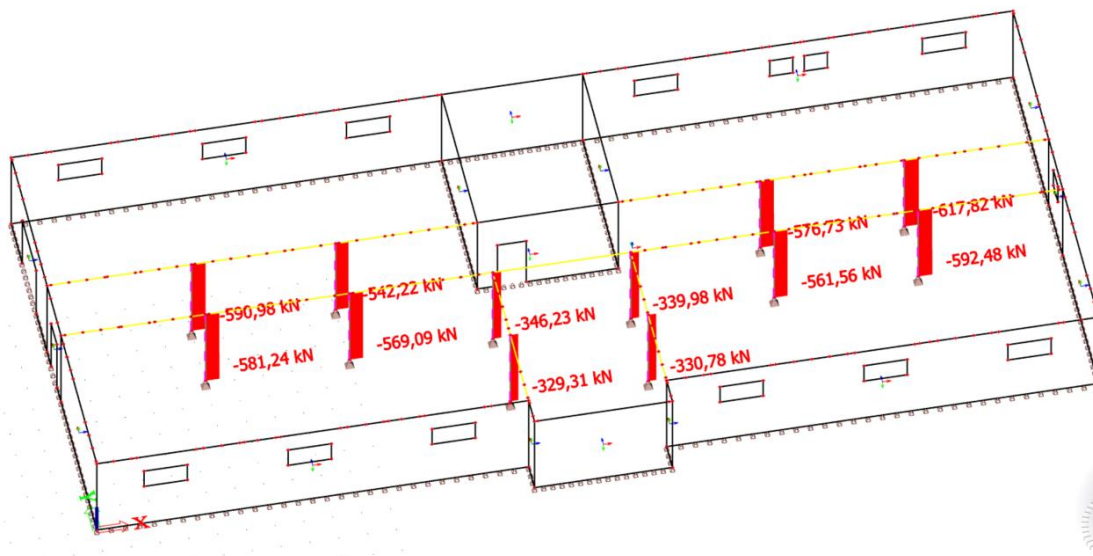
V únosnosti sloupu je dostatečná rezerva na vliv ohybového momentu i štíhlosti.

→ VYHOVUJE

**NAVRHUJI ŽB SLOUPY O PRŮŘEZU  $250 \times 250 \text{ mm}$ .**



### 6.3.1 Vnitřní síly (výstup z programu Scia Engineer)



Obrázek 31 – normálové síly v ŽB sloupech

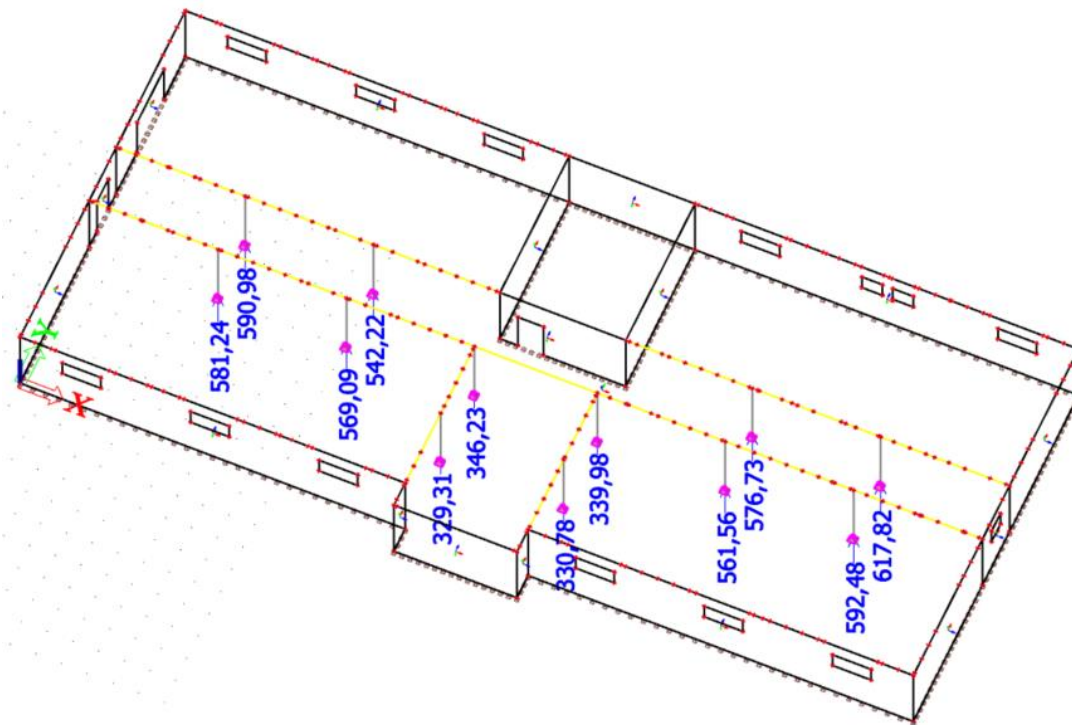
## 7. Návrh základů

### 7.1 Návrh základové patky

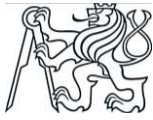
Návrh základové patky proveden pomocí programu GEO 5 (výpočet viz příloha č. 3 – Návrh základů)

#### 7.1.1 Vnitřní síly v základové patce

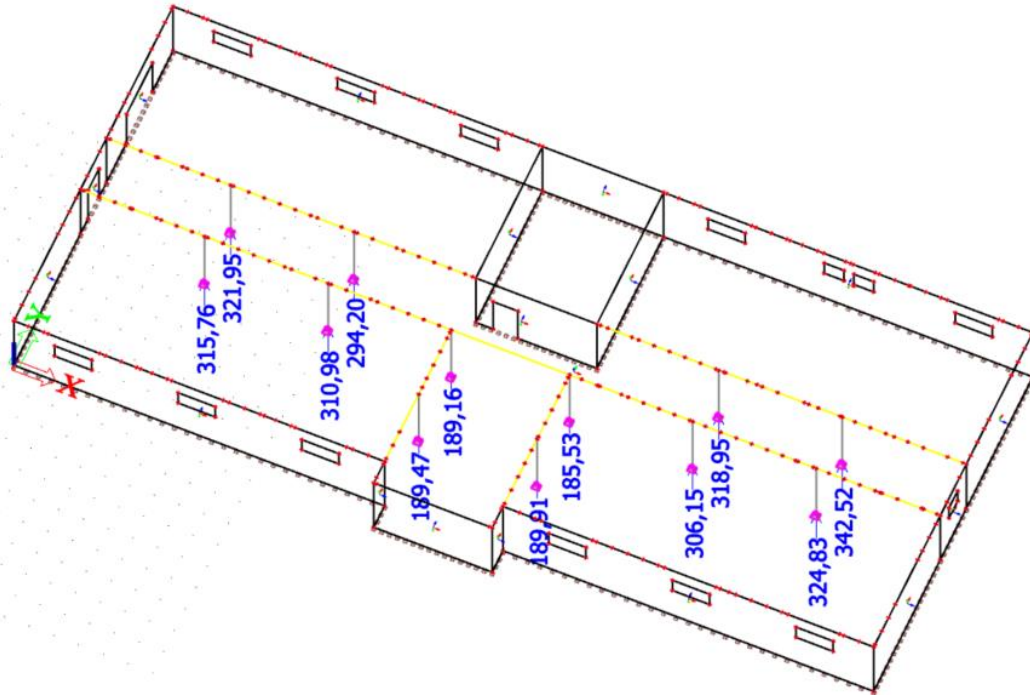
Reakce  $R_z$  (kN) kombinace MSÚ



Obrázek 32 – reakce  $R_z$  v ŽB sloupech, kombinace MSÚ



*Reakce Rz (kN) kombinace kvazistálá*



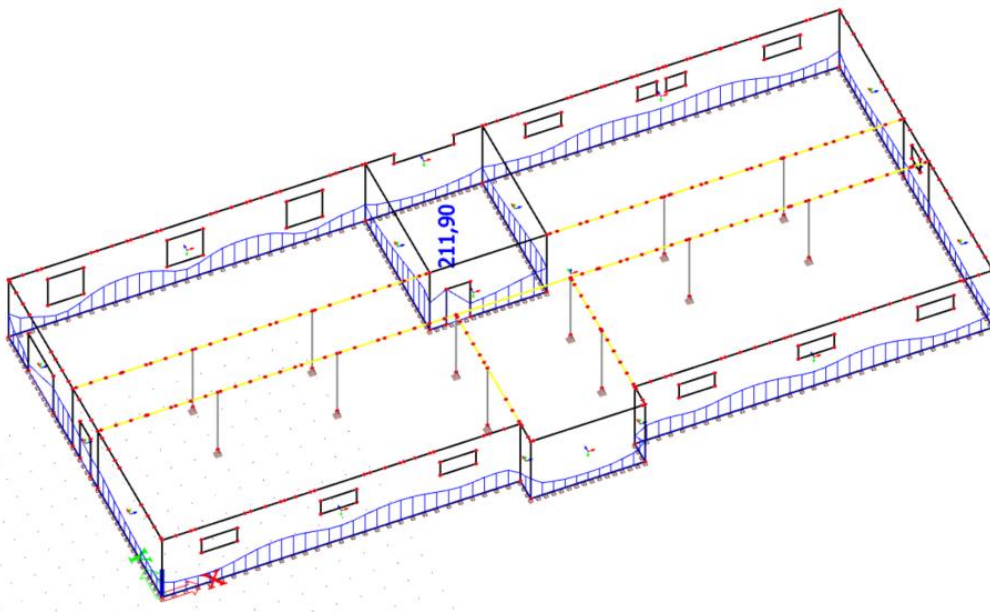
Obrázek 33 – reakce Rz v ŽB sloupech, kombinace kvazistálá

## 7.2 Návrh základového pasu

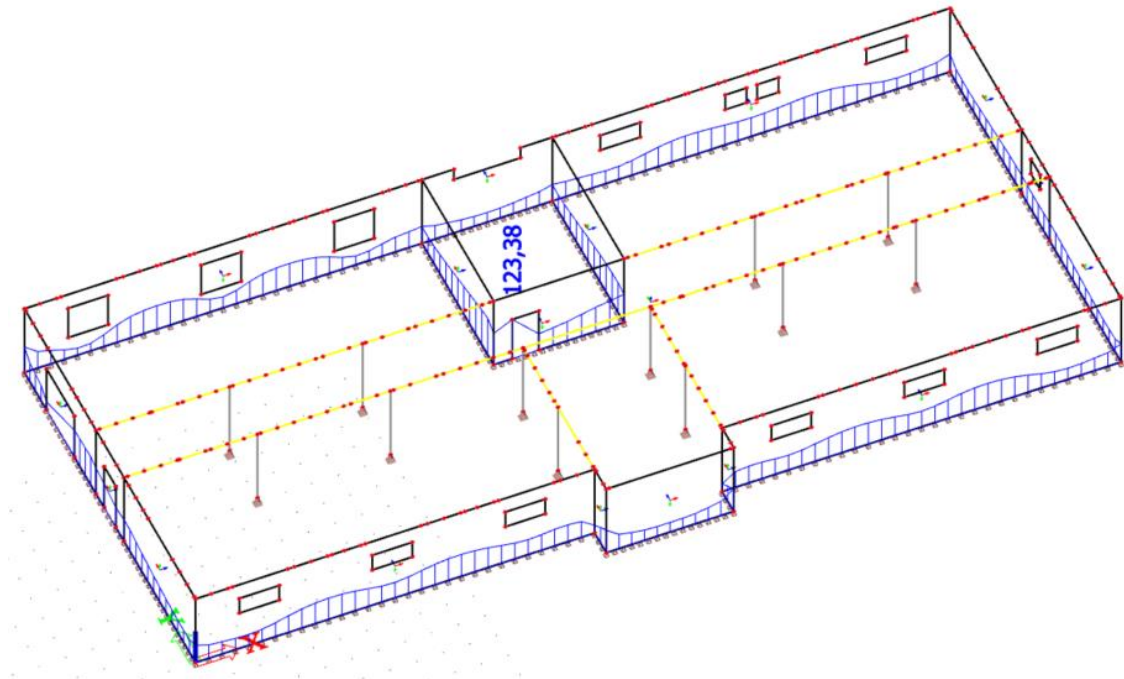
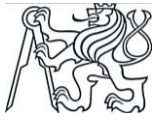
Návrh základového pasu proveden pomocí programu GEO 5 (výpočet viz Příloha č. 3 – Návrh základů)

### 7.2.1 Vnitřní síly v základovém pasu

*Reakce Rz (kN) kombinace MSÚ*



Obrázek 34 – reakce Rz v patě suterénní stěny, kombinace MSÚ

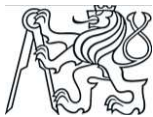


*Obrázek 35 – reakce  $R_z$  v patě suterénní stěny, kombinace kvazistálá*

## 8. Návrh střešní konstrukce

Nosnou část střešní konstrukce budou tvořit dřevěné příhradové vazníky.

Návrh střešní konstrukce proveden pomocí programu TRUSS4.  
(výpočet viz Příloha č. 2 – Návrh střešní konstrukce)



## 9. Použité normy, vyhlášky, literatura a programy:

### Normy a vyhlášky:

ČSN EN 1995-1-1 (731701). Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Český normalizační institut, 2006.

ČSN EN 1995-1-1 ZMĚNA A1 (731701). Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Český normalizační institut, 2009.

ČSN EN 1995-1-1 ZMĚNA A2 (731701). Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Český normalizační institut, 2015.

ČSN EN 1991-1-1 (730035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb. Český normalizační institut, 2004.

ČSN EN 1991-1-3 (730035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem. Český normalizační institut, 2005.

ČSN EN 1991-1-4 (730035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem. Český normalizační institut, 2007.

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

### Literatura:

STUDNIČKA, Jiří a Milan HOLICKÝ. *Ocelové konstrukce 20: Zatížení staveb podle Eurokódu*. Praha: ČVUT, 2003. ISBN 9788001027516.

KOŽELOUH, Bohumil. *Dřevěné konstrukce podle eurokódu 5: STEP 1 Navrhování a konstrukční materiály*. Praha: Informační centrum ČKAIT, 1998. ISBN 80-238-2620-4.

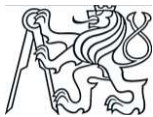
KOŽELOUH, Bohumil. *Dřevěné konstrukce podle eurokódu 5: STEP 2 Navrhování detailů a nosných systémů*. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2004. ISBN 80-86-769-13-5.

KUKLÍK, Petr, Manfred AUGUSTIN, Kolbein BELL, Anders HANSEN a Vanessa ANGST ET AL. *Příručka 1: Dřevěné konstrukce* [online]. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, 2008 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z:

[http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook\\_1\\_CZ\\_final.pdf](http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook_1_CZ_final.pdf)

AUGUSTIN, Manfred, Kolbein BELL a Anna KUKLÍKOVÁ ET AL, KUKLÍK, Petr, ed. *Příručka 2: Navrhování dřevěných konstrukcí podle eurokódu 5* [online]. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, 2008 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z:

[http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook\\_2\\_CZ.pdf](http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook_2_CZ.pdf)



### Internetové zdroje:

REINBERK, Zdeněk. Výpočet velikosti střešního žlabu. *TZB-info* [online]. Praha: Topinfo, c2001-2019 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/88-vypocet-velikosti-stresniho-zlabu>

BÍLÝ, Petr et al. *Předběžný statický výpočet: vzor* [online]. Praha: ČVUT [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: [http://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/pdf/predbezny\\_SV\\_celek.pdf](http://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/pdf/predbezny_SV_celek.pdf)

Projekční podklady a pomůcky: Tabulky pro návrh kanalizačního potrubí dle ČSN 75 6760 a ČSN EN 12056-1 až 5. *Katedra technických zařízení budov K11125* [online]. Praha: ČVUT FSv [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <http://tzb.fsv.cvut.cz/?mod=podklady&id=36>

### Technické listy:

*Knauf: D11.cz Zavěšené podhledy Knauf* [online]. 2018 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://www.knauf.cz/file/4692-d11-zavesene-podhledy-knauf.pdf>

*Bramac Technická příručka: Betonové a keramické střešní tašky* [online]. 2014 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://www.bramac.cz/uploads/assets/a4-tp-bramac-12x2014-na-web.pdf>

*Fermacell Katalog detailů: konstrukcí v dřevostavbách* [online]. 2014 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://www.fermacell.cz/cz/ke-stazeni?searchText=detail>

*RD Rýmařov: Katalog stavebních dílů* [online]. 2016 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: [https://www.rdrymarov.cz/media/cache/file/a8/KATALOG-STAVEBNICH-DILU\\_CZE\\_07-2016.pdf](https://www.rdrymarov.cz/media/cache/file/a8/KATALOG-STAVEBNICH-DILU_CZE_07-2016.pdf)

*STEICO flex 038: flexibilní tepelná izolace* [online]. 2018 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: [https://www.steico.com/fileadmin/steico/content/pdf/Marketing/Czech/Products/STEICOflex\\_038\\_cz\\_i.pdf](https://www.steico.com/fileadmin/steico/content/pdf/Marketing/Czech/Products/STEICOflex_038_cz_i.pdf)

*Beton Brož - Technický list - betonové svahové tvárnice: Svahová tvarovka QUADRA* [online]. [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://www.betonbroz.cz/eriupwofjalw/uploads/2019/02/svahove-tvarovky-quadra.pdf>

*MEA building success: Sklepní světlík MEA MULTINORM* [online]. [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://www.mea-odvodneni.cz/sklepni-svetlik-mea-multinorm/sortiment/69>

*Porotherm - Ověřené řešení pro cihelné zdivo: Podklad pro navrhování* [online]. 15. vydání. 2017 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://wienerberger.cz/ke-stazeni/.../podklad-pro-navrhovani-15-07-2017.pdf>

### Programy:

A Nemetchek company: Scia Engineer v 18.1 (studentská verze)

Graphisoft: ArchiCAD 21 (studentská verze)

Fine Spol. s.r.o.: software: FIN EC (studentská verze)

Fine Spol. s.r.o.: software: TRUSS4 (studentská verze)

Fine Spol. s.r.o.: software: GE05 (studentská verze)

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

Microsoft Office: Excel, Word



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Stavební inženýrství

Konstrukce pozemních staveb

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Administrativní budova

Office building

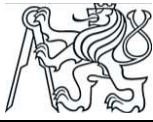
**Část C**

Technická zpráva

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Vypracoval: Pavel Tlamsa

Praha 2019



## Bakalářská práce

K134 – katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

---

Název akce: NOVOSTAVBA ADMINISTRATIVNÍ BUDOVY s přípojkami a parkovacím stáním na parcelách číslo 149/44 a 149/55, k.ú. Horoměřice

Investor: Fakulta Stavební ČVUT v Praze

Předmět: Bakalářská práce

Vedoucí BP: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Projektant: Pavel Tlamsa

Rok: 2019

Vypracoval: Pavel Tlamsa

Datum: 7.5.2019

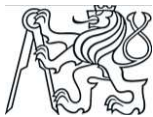


## Obsah

1. Obecný popis stavby a účel objektu:.....	3
2. Zásady architektonického, funkčního, dispozičního, a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace:.....	3
3. Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění: 5	
4. Technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost:.....	5
4.1 Materiálové řešení stavby:.....	5
4.2 Základy a výkopové práce:.....	6
4.3 Svislé konstrukce:.....	6
4.4 Vodorovné konstrukce:.....	7
4.5 Stropní konstrukce:.....	7
4.6 Podhledy:.....	8
4.7 Konstrukce střechy:.....	8
4.8 Podlahy:.....	9
4.9 Schodiště, rampy:.....	9
4.10 Izolace proti vodě, zemní vlhkosti a plynům:.....	9
4.11 Izolace tepelné, kročejové:.....	9
4.12 Okna a dveře:.....	10
4.13 Klempířské konstrukce:.....	10
4.14 Zámečnické výrobky:.....	10
4.15 Omítky a obklady:.....	10
4.16 Zpevněné a ostatní vnější plochy:.....	11
4.17 Opěrné stěny, oplocení:.....	11
5. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů:.....	11
5.1 Posuzované konstrukce:.....	11
6. Způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrskogeologického a hydrogeologického průzkumu:.....	12
7. Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků:.....	12
8. Dopravní řešení:.....	12
9. Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření:.....	12
10. Dodržení obecných požadavků na výstavbu:.....	13
11. Návrh dimenze střešního dešťového žlabu a svodu:.....	13
12. Použité normy, vyhlášky, literatura a programy:.....	15

## Seznam obrázků

Obrázek 1 – půdorysné schéma střechy.....	13
Obrázek 2 – návrh velikosti střešního žlabu.....	14



## 1. Obecný popis stavby a účel objektu:

Předmětem projektu je novostavba administrativní budovy. Objekt bude postaven na pozemcích číslo 149/44 a 149/55 v k.ú. města Horoměřice u Prahy. Objekt bude napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přilehlé komunikaci v ulici Unětická. Stavbou nebudou dotčeny žádné stávající objekty. Součástí projektu je výstavba parkoviště včetně zpevněných ploch v okolí budovy, oplocení, výsadba zeleně včetně terénních úprav a inženýrských sítí – přípojek.

Jedná se o podsklepenou administrativní budovu s jedním podzemním podlažím a dvěma nadzemními podlažím, zastřešenou sedlovou střechou se sklonem 17°. Účelem objektu jsou kancelářské plochy umístěné v nadzemních podlažích a plochy pro výrobu (úpravu) dřevěných stavebních prvků v suterénu.

## 2. Zásady architektonického, funkčního, dispozičního, a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace:

Navržený objekt administrativní budovy vychází především z požadavků investora a z požadavků územního plánu. Dle těchto požadavků byl navržen objekt administrativní budovy, podsklepený, dvoupatrový, převážně obdélníkového půdorysu o rozměrech 35 x 15 m. Výška objektu je přibližně 10,1 m. V oblasti hlavního vstupu vystupuje budova směrem ven z půdorysu a vytváří tak prostor pro zádveří. Objekt je zastřešen sedlovou střechou o sklonu 17°.

Svislé nosné konstrukce nadzemních podlaží jsou tvořeny systémem lehkého dřevěného skeletu, strop je rovněž dřevěný nosníkový stejného systému. Svislé nosné konstrukce podzemního podlaží tvoří monolitický železobeton, strop tohoto podlaží je také ze železobetonu. Přes celou výšku budovy probíhá ztužující železobetonové schodišťové jádro. Obvodové stěny budou zatepleny kontaktním zateplovacím systémem z polystyrenu a minerální vlny.

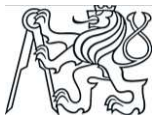
Svislé nenosné dělicí stěny jsou v nadzemních podlažích navrhнутy jako dřevěné sloupkové ve stejném systému jako nosné stěny. V podzemním podlaží jsou příčky z keramických příčkových tvárnic.

Objekt bude založen na základových patkách a pasech, odstupňovaných dle morfologie terénu, opřených do původního terénu.

Dům je zastřešen soustavou dvou sedlových střech o sklonu 17°. Nosnou konstrukci střechy tvoří dřevěné příhradové vazníky. Jako střešní krytina jsou použity betonové střešní tašky.

Nadzemní podlaží objektu jsou především určena pro administrativní činnost firmy a většina ploch je využívána jako kancelářské prostory. V suterénu se nachází plocha pro úpravu dřevěných stavebních prvků, archiv a technické zázemí budovy.

Dispoziční řešení objektu je patrné především z půdorysů ve výkresové části.



V objektu se nachází celkem 15 kanceláří a další místnosti potřebné k administrativní činnosti, jako jsou například hovorovna a zasedací síň. Hlavní vstup do objektu je situován ze severní strany a vede do 1. nadzemního podlaží. Po vstupu se nacházíme v zádveři odděleném od vnitřní chodby automatickými posuvnými dveřmi. Přímo naproti vstupu se nachází schodiště. Hned za dveřmi po levé straně se nachází recepce. Hlavní vstupní chodba uprostřed budovy se poté rozvětjuje na pravé a levé křídlo. Z chodby na levé straně od vstupu se dostaneme do třech kanceláří po každé straně. Z pravého křídla chodby je pak přístupné hygienické zázemí (WC ženy a WC muži), kuchyně, jídelna, zasedací síň a další kancelář. Z kuchyně je poté přístupná komora.

Po vystoupení do následného podlaží, po schodišti umístěném ve středu budovy, se nacházíme na chodbě 2. nadzemního podlaží. Chodba podélně rozděluje budovu na dvě části. V severní části budovy přímo před schodištěm je umístěna hovorovna. Vlevo (severní strana) od hovorovny je opět umístěno po třech kancelářích na každé straně chodby. Na pravé straně (západní strana) od hovorovny se nachází 5 kanceláří a hygienické zázemí (WC ženy a WC muži). Na konci chodby je situována malá kuchyňka.

Do suterénu se lze dostat sestoupaním z 1. nadzemního podlaží po hlavním schodišti nebo z exteriéru na východní fasádě budovy. Ve východní polovině suterénu rozděleného schodištěm se nachází vzorkovna. Do druhé poloviny se vstupuje skrz dveře vedoucí do chodby. Přímo rovněž z chodby se vstupuje do technické místnosti. Na pravé straně chodby je vstup do archívu, ze kterého je přístup do skladu. Na levé straně je pak umístěn server, hygienické zázemí (WC a sprchy) a další sklad.

Všechny kancelářské a sdružovací místnosti v budově jsou umístěny tak, aby byly přirozeně osvětleny a odvětrány okny s možností použití nuceného větrání případně umístěného v podhledu. Ostatní místnosti mají sdružené nebo umělé osvětlení a jsou dle potřeby odvětrávány vzduchotechnickým potrubím.

Střešní krytinu budou tvořit betonové střešní tašky – černé barvy. Vodorovný podhled pod střešními vazníky bude zateplen minerálními rohožemi. Okna a dveře v obvodových stěnách jsou uvažována dřevěná s tepelně izolačním zasklením. Okna a dveře budou v imitaci dřeva – světlý dub. Fasáda objektu je navržena bez výrazného členění, barevnost je navržena v několika barevných odstínech (bílá lomená, světle šedá, červená). Sokl bude opatřen dekorativní marmolitovou omítkou šedé barvy. Klempířské výrobky budou z lakovaného plechu požadovaného odstínu.

Vnější zpevněné plochy jsou navrženy ze systému zámkové dlažby v kombinaci se zahradními obrubníky. V okolí objektu jsou navrženy dvojce schody. Před hlavním vchodem je navrženo vstupní schodiště, na které je připojena nájezdová rampa pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Konstrukce schodiště a rampy je z monolitického betonu a leží na vlastních betonových základových pasech, které mají základovou spáru v nezámzné hloubce. Rampa má předepsaný sklon 1:16, je opatřena zábradlím a okrajovým soklem a je rozdělena podestou pro odpočinek o délce 1,5 m. Hlavní vnější vstupní schodiště má 6 stupňů. Druhé schodiště vede podél budovy na severovýchodní straně, je rovněž železobetonové a má 18 stupňů. Schodiště je dvouramenné a v každém rameni má 9 stupňů. Podél jižní fasády je navržena opěrná stěna z prefabrikovaných betonových svahových tvárnic. Po obvodě objektu je dále navržena okapový chodník, který je tvořen říčním kamenivem a zahradním obrubníkem



osazeným do betonu. Terénní úpravy v okolí objektu spočívají v úpravách jeho reliéfu v místě osazení objektu do terénu (vstupy, vjezdy, vnější schodiště). Ohumusování ploch pro zeleň, tvořenou trávnikem a rostlinami. V okolí objektu budou vysazeny okrasné stromy a keře.

Pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace je do objektu jako přístupová cesta navržena rampa, která je podrobněji popsána v předchozím odstavci.

### 3. Kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění:

Základní údaje o kapacitě stavby:

- Součet ploch pozemků (parcela č.149/44; č.149/55):	3788 m <sup>2</sup>
- Zastavěná plocha novostavbou administrativní budovy:	534 m <sup>2</sup>
- Obestavěný prostor administrativní budovy:	cca 6518 m <sup>3</sup>
- Celková zpevněná plocha (zámková dlažba):	cca 1014 m <sup>2</sup>
- Celková podlahová plocha 1PP:	489,8 m <sup>2</sup>
- Celková podlahová plocha 1NP:	476,5 m <sup>2</sup>
- Celková podlahová plocha 2NP:	476,19 m <sup>2</sup>
- Celková podlahová plocha administrativní budovy:	1442,5 m <sup>2</sup>

Předmětné prostory jsou prosvětleny sdruženým osvětlením jednak okny ve fasádě a jednak umělým osvětlením.

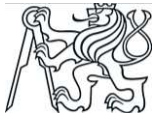
Všechny kancelářské a sdružovací místnosti v budově jsou a odvětrány okny s možností použití nuceného větrání případně umístěného v podhledu. Ostatní místnosti jsou dle potřeby odvětrávány vzduchotechnickým potrubím.

### 4. Technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost:

#### 4.1 Materiálové řešení stavby:

Budova je navržena jako dřevostavba v kombinaci s železobetonovým suterénem.

- Základové pasy a základová deska:
  - Prostý beton C25/30 XC2 – C10,2 – Dmax 16 – S3
- Základové patky:
  - Železobeton C25/30 XC2 – C10,2 – Dmax 16 – S3
- Nosné obvodové stěny a vnitřní sloupy 1.PP:
  - Železobeton C30/37 – XC1 – C10,2 – Dmax16 – S3
  - + kontaktní zateplovací systém XPS a minerální vlny tl. 120 mm
- Stěny ztužujícího schodišťového jádra:
  - Železobeton C30/37 – XC1 – C10,2 – Dmax16 – S3



- Stropní deska 1.PP a schodiště:
  - Železobeton C30/37 – XC1 – Cl0,2 – Dmax16 – S3
- Výztuž železobetonových konstrukcí:
  - Ocel B500B
- Nosné dřevěné sloupky obvodových a vnitřních stěn:
  - Dřevo C24
- Stropní nosníky, překlady nad otvory, průvlaky:
  - Dřevo C24
- Střešní příhradové vazníky:
  - Dřevo (S10) C24
- Vnitřní nenosné dělicí stěny v 1.PP:
  - Keramické příčkové tvárnice tl. 11,5 cm na maltu MC5

#### 4.2 Základy a výkopové práce:

Vzhledem k charakteru stavby a inženýrsko-geologickým poměrům místa stavby je navrženo založení objektu na základových pasech z prostého betonu C25/30 a základových patkách ze železobetonu C25/30. Šířka základových pasů a rozměry základových patek jsou navrženy na základě geologického průzkumu a zatížení (viz statický posudek). Šířka běžných základových pasů je 0,75 m s výškou 0,6 m. Základové pasy pod suterénními stěnami, které jsou v kontaktu s vnějšími klimatickými podmínkami mají rovněž šířku 0,75 m, ale jejich výška je 1,0 m. Základové patky mají rozměry 1,2 x 1,2 x 0,6 m a jsou vyztuženy 6 ks prutů  $\phi$  16 mm v obou směrech. Založení schodiště je na základovém pasu šířky 0,6 m a výšky 0,6 m. Do základových pasů budou osazeny zemníci vodiče hromosvodu a budou vytvořeny prostupy pro průchod přípojek (kanalizace, elektro, vodovod).

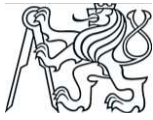
Základová deska tl. 150 mm bude uložena na zhuťněném podloží, deska bude vyztužena 2 x KARI sítí 150/150/6 mm.

Ornice bude sejmuta nakladačem, deponována na skládce v blízkosti stavby a použita pro pozdější terénní úpravy pozemku. Hladina podzemní vody je pod úrovní základové spáry. Je nutné zajistit čerpání srážkových vod z výkopů a stavební jámy v průběhu stavby. Násypy a zásypy budou prováděny z vhodného nenamrzavého, propustného, dobře hutnitelného materiálu.

Bude provedena bariérová izolace proti zemní vlhkosti a radonu v podobě modifikovaných asfaltových pásů typu S.

#### 4.3 Svislé konstrukce:

Suterénní obvodové stěny jsou navrženy z monolitického železobetonu C30/37 tl. 200 mm. Na stěny je použit kontaktní zateplovací systém z extrudovaného polystyrenu ( $\lambda_d = 0,032$  W/mK) tl. 120 mm (viz skladby S1a, S1b). U ostění a nadpraží otvorů je tepelná izolace přetažena o 40 mm přes rám okna z důvodu zamezení vzniku tepelných mostů. Uvnitř dispozice suterénu jsou navrženy monolitické železobetonové sloupky o průřezu 0,25 x 0,25 m z betonu C30/37. Na dělicí konstrukce jsou zde použity keramické příčkové tvárnice tl. 11,5 cm na maltu obyčejnou MC 5.



Obvodové stěny nadzemních podlaží jsou tvořeny dřevěným systémem lehkého skeletu. Jako hlavní nosné prvky jsou navrženy dřevěné sloupky o průřezu 100 x 160 mm ze dřeva C24 (viz statický výpočet). Osová vzdálenost sloupků je 625 mm. Prostor mezi sloupky je vyplněn dřevovláknitou izolací STEICO flex ( $\lambda_d = 0,038$  W/mK) tl. 160 mm. Z vnější strany jsou sloupky zaklopeny sádrovláknitými deskami FERMACELL tl. 15 mm, na nichž je kontaktní zateplovací systém z minerální vlny ( $\lambda_d = 0,038$  W/mK) tl. 100 mm. U ostění a nadpraží otvorů je tepelná izolace přetažena o 40 mm přes rám okna z důvodu zamezení vzniku tepelných mostů. Skladba směrem do interiéru: parotěsnicí fólie, sádrovláknitá deska FERMACELL tl. 15 mm, vzduchová mezera tl. 40 mm s dřevěným roštem o průřezu 60 x 40 mm a sádrovláknitá deska FERMACELL (viz skladba S1). Vnitřní nosné stěny tvoří rovněž sloupky 100 x 160 mm v osově vzdálenosti 625 mm (viz statický výpočet). Prostor mezi sloupky je vyplněn dřevovláknitou izolací STEICO flex ( $\lambda_d = 0,038$  W/mK) tl. 160 mm. Plášť stěny tvoří sádrovláknité desky FERMACELL tl. 15 mm (viz skladby S3a, S3b). Na dělicí konstrukce jsou použity stěny, ve kterých jsou jako nosné prvky navrženy dřevěné sloupky 80 x 80 mm, osově po 625 mm. Prostor mezi sloupky je rovněž vyplněn dřevovláknitou izolací a plášť tvoří dřevovláknité desky (viz skladby S4, S5).

Přes celou výšku objektu probíhá železobetonové ztužující jádro, jehož stěny mají tloušťku 200 mm. Stěna jádra v kontaktu s exteriérem je opatřena kontaktním zateplovacím systémem z minerální vaty tl. 140 mm (viz skladba S3c).

#### 4.4 Vodorovné konstrukce:

Překlady v nadzemních podlažích v nosných stěnách nad okny a dveřmi jsou navrženy z rostlého dřeva C24. Překlady nad dveřmi budou mít průřez 160 x 180 mm a překlady nad okny 160 x 220 mm (viz statický výpočet). V 1. a 2. nadzemním podlaží jsou použity dřevěné průvlaky, které nesou zatížení od stropních nosníků a zatížení od konstrukce střechy. Tyto průvlaky mají navržený průřez 160 x 340 mm a jsou z rostlého dřeva C24 (viz statický výpočet).

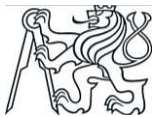
V suterénu jsou v dělicích stěnách nad otvory použity systémové ploché keramikobetonové překlady délky 1,25 m. Jako podpory stropu suterénu slouží železobetonové průvlaky průřezu 250 x 450 mm (viz statický výpočet). Průvlaky jsou navrženy z betonu C30/37.

#### 4.5 Stropní konstrukce:

Stropní konstrukce 1.PP je tvořena železobetonovou deskou tl. 220 mm z betonu C30/37 – XC1 – C10,2 – Dmax16 – S3 (viz statický výpočet). Deska je podepírána obvodovými stěnami a průvlaky pnutými mezi železobetonové sloupy. Deska je navržena jako jednosměrně pnutá. Pod stropem 1.PP je zavěšen sádrokartonový podhled systému Knauf o celkové tloušťce 300 mm pro případné vedení vzduchotechniky. Jedná se zavěšený ocelový rošt z CD profilů, dvojitý rastr v jedné rovině, se sádrokartonovou deskou tl. 12,5 mm (viz skladby P2, P3).

Stropní konstrukce 1.NP je navržena jako nosníková s nosníky v osově vzdálenosti po 625 mm. Jedná se o dřevěné stropní nosníky z rostlého dřeva C24 o průřezu 160 x 340 mm (viz statický výpočet). Prostor mezi nosníky je vyplněn dřevovláknitou izolací STEICO flex tl. 120 mm. Shora jsou nosníky zaklopeny OSB deskami tl. 25 mm, na nichž jsou dále vrstvy podlah. Na dolní hraně nosníků jsou připevněny OSB desky





tl. 15 mm, pod nimi je zavěšen podhled pro případné vedení vzduchotechniky o celkové tloušťce 280 mm. Jedná se zavěšený ocelový rošt z CD profilů, dvojitý rastr v jedné rovině, se sádrokartonovou deskou tl. 12,5 mm (viz skladby P4, P5).

#### 4.6 Podhledy:

Pod stropem 1.PP je zavěšen sádrokartonový podhled systému Knauf o celkové tloušťce 300 mm pro případné vedení vzduchotechniky. Jedná se zavěšený ocelový rošt z CD profilů, dvojitý rastr v jedné rovině, se sádrokartonovou deskou tl. 12,5 mm (viz skladby P2, P3).

Pod stropem 1.NP je zavěšen podhled pro případné vedení vzduchotechniky o celkové tloušťce 280 mm. Jedná se zavěšený ocelový rošt z CD profilů systému Knauf, dvojitý rastr v jedné rovině, se sádrokartonovou deskou tl. 12,5 mm (viz skladby P4, P5).

Pod příhradovými vazníky je rovněž použit sádrokartonový podhled systému Knauf, který je zateplený minerální izolací tl. 120 mm ( $\lambda_d = 0,04 \text{ W/mK}$ ) ve dvou vrstvách (celková tl. 240 mm). Mezi ocelovým roštem podhledu a tepelnou izolací je umístěna parotěsnící fólie (viz skladba P0).

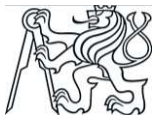
#### 4.7 Konstrukce střechy:

Nosná konstrukce střechy je tvořena dřevěnými příhradovými vazníky v osově vzdálenosti 1,0 m (průřezy a rozměry viz statický výpočet). Sklon horních pásů vazníků je 17°. Vazníky jsou uloženy na dřevěných pozednicích průřezu 160 x 80 mm, které jsou kotveny do dřevěného prahu stěny pomocí vrutu do dřeva 12 x 160 mm + podložka. Vazníky jsou k pozednicím kotveny pomocí ocelových úhelníků BMF 90 a ocelových svorníků  $\phi$  10 mm s podložkou a maticí (viz detail A). Dřevěná konstrukce střechy bude v celém rozsahu opatřena ochranným nástřikem proti biotickým škůdcům, např. dvojnásobným nátěrem 12 % vodného roztoku Bochemitu QB.

Na dolních pásech vazníků je zavěšen sádrokartonový podhled (viz odstavec 4.6 Podhledy).

Jako střešní krytina jsou navrženy betonové střešní tašky (např. Bramac CLASSIC STAR), odstín černá. Tašky jsou kladeny na klasické latě a kontralatě. Veškeré latě mají průřez 60x40 mm. Kvůli menšímu sklonu střechy (17°) je nutné provést doplňková opatření. Tzn. celoplošné bednění z OSB desek tloušťky 25 mm a pojistná hydroizolace určená pro malé sklony (BRAMAC TOP RU resisitant). Bednění je k vazníkům připevněno tesařskými hřebíky. Rozteče latí jsou pro sklon 17° max. 315 mm. Dále jako doplňky krytiny budou použity typové provětrávací a prostupové tašky. Střešní plášť bude u hřebene osazen provětrávacími taškami spolu s odvětráním hřebene.

V oblasti přesahu střechy přes obvodové stěny budou vazníky podbity dřevěnými palubkami tl. 18 mm, které budou opatřeny nátěrem požadovaného odstínu. Do podhledu z palubek budou vynechány kruhové nasávací otvory  $\phi$  180 mm v osově vzdálenosti 1,5 m. Otvory budou osazeny plastovými mřížkami (viz Detail A).



#### 4.8 Podlahy:

Jednotlivé skladby podlah jsou popsány ve výkresu skladeb konstrukcí (výkres č.4). Podlahy jsou navrženy s ohledem na hygienické normy a požadavky investora. Nášlapné vrstvy v kancelářích a slučovacích místnostech jsou navrženy z PVC a podlahy na chodbách, koupelnách, WC, kuchyních, jídelně a v celém suterénu jsou z keramické dlažby.

#### 4.9 Schodiště, rampy:

Konstrukce vnitřního schodiště je navržena jako monolitická železobetonová z betonu C30/37 – XC1 – Cl0,2 – Dmax16 – S3. Schodiště je pravotočivé, dvouramenné s 10 stupni v každém rameni. Výška stupně je 174 mm a šířka stupně je 280 mm. Schodiště je uvažováno jako deskové s tloušťkou schodišťového ramene 180 mm. Šířka schodišťových ramen a mezipodest je 1,6 m. Schodišťové rameno je uloženo na železobetonové podestě a mezipodestě, které mají tloušťku 200 mm. Uložení je provedeno jako zvukově těsné pomocí prvku Schöck Tronsole typ T. Podesta a mezipodesta jsou uloženy na železobetonových stěnách ztužujícího schodišťového jádra pomocí vylamovací výztuže. Na podesty bude umístěna podlaha skladby P6. Schodišťové stupně budou obloženy keramickou dlažbou.

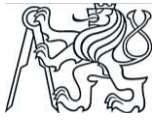
Před hlavním vchodem je navrženo vstupní schodiště, na které je připojena nájezdová rampa pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Konstrukce schodiště a rampy je z monolitického železobetonu a leží na vlastních betonových základových pasech, které mají základovou spáru v nezamrzé hloubce. Rampa má předepsaný sklon 1:16, je opatřena zábradlím a okrajovým soklem a je rozdělena podestou pro odpočinek o délce 1,5 m. Hlavní vnější vstupní schodiště má 6 stupňů (6x142/320). Druhé schodiště vede podél budovy na severovýchodní straně, je rovněž železobetonové a má 18 stupňů (18x147/320). Schodiště je rozděleno mezipodestou a každé rameno má 9 stupňů.

#### 4.10 Izolace proti vodě, zemní vlhkosti a plynům:

V suterénu objektu na podkladní žb desce bude umístěna hydroizolace z modifikovaných asfaltových pasů (např. 2x Elastodek 40 special mineral). Na suterénní stěny budou rovněž použity tyto hydroizolační pásy. U koupelen a WC bude v konstrukci podlahy provedena stěrková hydroizolace. Stěna v místě sprchy doplněna o hydroizolační nátěr, který bude proveden pod keramický obklad. V celém objektu pak bude provedena, v konstrukci sádkartonového podhledu pod vazníky, parozábrana. Tuto parozábranu bude tvořit PE folie. PE fólie bude dále vložena do souvrství obvodové stěny a to, mezi dřevěné sloupky a vnitřní záklop z OSB desek. Styky parozábrany a přilehlých konstrukcí (např. styk obvodová stěna – stropní konstrukce 1.NP) budou přelepeny těsnící páskou. V horním plášti střechy bude osazena pojistná hydroizolace na celoplošné bednění. Bude použita pojistná hydroizolace pro malé sklony (např. Bramac TOP RU Resistant).

#### 4.11 Izolace tepelné, kročejové:

Podlahy v kontaktu s terénem budou provedeny s tepelnou izolací z podlahového pěnového polystyrenu EPS 100 tl. 120 mm ( $\lambda_d = 0,038 \text{ W/mK}$ ). Na vnější straně suterénních



stěn bude přilepena a přikotvena deska extrudovaného polystyrénu ( $\lambda_d = 0,032 \text{ W/mK}$ ) tl. 120 mm. V nadzemních podlažích je do podlah jako kročejová izolace použita čedičová vlna (nap. ISOVER N) tl. 40 mm. Dále je ve stropní konstrukci 1.NP mezi trámy vložena dřevovláknitá izolace STEICO flex tl. 120 mm. Podhled pod vazníky je zateplen minerální izolací ( $\lambda_d = 0,04 \text{ W/mK}$ ) tl. 240 mm (např. 2x ISOVER ORSIK tl.120 mm). Obvodové dřevěné zdivo nadzemních podlaží je zatepleno kontaktním zateplovacím systémem z minerální vlny ( $\lambda_d = 0,038 \text{ W/mK}$ ) v tloušťce 100 mm. Dále je prostor mezi sloupky vyplněn dřevovláknitou izolací STEICO flex tl. 160 mm (obvodové a vnitřní nosné zdivo). U dřevěných dělicích stěn je také použita dřevovláknitá izolace v tl. 80 mm. Železobetonová schodišťová stěna umístěná na obvodě budovy je zateplena minerální vatou ( $\lambda_d = 0,038 \text{ W/mK}$ ) tl. 140 mm.

#### 4.12 Okna a dveře:

Okna a vnější dveře budou dřevěná s tepelněizolačním zasklením, celkové  $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Hlavní vchodové dveře budou hliníkové, posuvné s automatickým otvíráním. Zasklení těchto dveří bude izolačním dvojsklem, celkové  $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Vnitřní dveře oddělující zádveří od chodby budou stejného typu bez izolačního zasklení. Vnitřní dveře v nadzemních podlažích budou dřevěné s povrchem foliovaným nebo v dřevěné dýze (určí investor) do obložkové zárubně. Dveře v suterénu budou provedeny do ocelové zárubně. Přesné určení typů dveří, prosklení a kování určí investor před prováděním stavby. Ve 2.NP bude provedena celoplošně prosklená stěna z hliníkových profilů s otvíravými dveřmi. Tato stěna je součástí subdodávky a přesný typ a rozměry určí subdodavatel.

#### 4.13 Klempířské konstrukce:

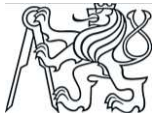
Veškeré klempířské prvky (parapety, dešťové žlaby, dešťové svody, okapní plechy,...) budou provedeny z lakovaného plechu. Přesnější specifikace viz projektová dokumentace jednotlivých detailů.

#### 4.14 Zámečnické výrobky:

Přesné typy jednotlivých prvků zábradlí, dělicích stěn, kotevních prvků budou popsány v dalším stupni projektové dokumentace.

#### 4.15 Omítky a obklady:

Vnitřní omítky 1.PP budou provedeny jako vápenocementové. V nadzemních podlažích jsou stěny opláštěny sádrovláknitými deskami, ty se přebrousí, vytmelí, opatří penetrací a vnitřním nátěrem. Vnější omítky fasády bude provedena jako systémová tenkovrstvá zrnitá fasádní omítky. V určitých místnostech (koupelny) budou provedeny keramické obklady do příslušné výšky. V kuchyni bude proveden keramický obklad mezi deskou pracovní plochy a horním pásem skříněk. Přesné typy obkladů a rozsah budou určeny během realizace.



#### 4.16 Zpevněné a ostatní vnější plochy:

Zpevněné pochozí plochy pro pěší budou tvořeny betonovou zámkovou dlažbou (viz skladba Z). Plocha parkoviště je rovněž navržena jako betonová zámková dlažba s úpravou skladby pro pojiždění vozidel.

Po obvodě budovy bude vybudován okapový chodník tvořený říčním kamenivem (kačírkem) v tloušťce cca 150 mm, chodník bude lemovaný zahradním betonovým obrubníkem uloženým do betonového základu.

#### 4.17 Opěrné stěny, oplocení:

Podél jihovýchodní fasády objektu je navržena opěrná stěna z betonových svahových tvarovek 400 x 600 x 250 mm. Tvarovky jsou vyplněné říčním kamenivem a jsou skládané pod úhlem 45°. Pod tvarovkami je provedena drenážní vrstva tl. 300 mm z drceného kameniva frakce 16/32 mm. Kamenivo je odděleno od zeminy geotextílií. Opěrná stěna je založena na pasu z důkladně zhutněného kameniva frakce 0/32 mm.

Po obvodě pozemku bude provedeno lehké oplocení z ocelových lakovaných sloupků uložených do betonových patek. Výplň bude tvořit plotové poplastované pletivo.

### 5. Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů:

Navrhované konstrukce (obvodové stěny, podlaha na terénu, střecha, výplně otvorů) byly navrženy s důrazem na splnění doporučených hodnot součinitele prostupu tepla  $U_{rec,20}$  dle ČSN 73 0540-2 z roku 2011.

Dále jsou navrhována okna s  $U_w = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  a vstupní dveře s  $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Veškeré detaily na obálce vytápěného prostoru, které tvoří tepelné vazby, je nutné řešit s ohledem na minimalizaci tepelných ztrát a zamezení kondenzace vlhkosti v konstrukci. Dále je nutné při realizaci dbát na vzduchotěsnost domu, používat těsnící pásy a parotěsnící fólie.

#### 5.1 Posuzované konstrukce:

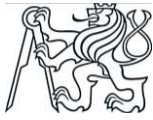
Tepelný posudek konstrukcí byl proveden v programu Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software. Podrobné výstupy z programu viz Příloha č. 1 – Posouzení konstrukcí z hlediska šíření tepla a vodní páry.

##### Obvodová stěna ŽB – XPS 120 mm

- Navržená hodnota:  $U = 0,244 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Doporučená hodnota:  $U_{rec,20} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Požadovaná hodnota:  $U_{N,20} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

##### Obvodová stěna ŽB – minerální vata 140 mm

- Navržená hodnota:  $U = 0,248 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Doporučená hodnota:  $U_{rec,20} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Požadovaná hodnota:  $U_{N,20} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$



Obvodová stěna – dřevěná konstrukce

- Navržená hodnota:  $U = 0,172 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Doporučená hodnota:  $U_{\text{rec},20} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Požadovaná hodnota:  $U_{\text{N},20} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Podlaha na terénu

- Navržená hodnota:  $U = 0,283 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Doporučená hodnota:  $U_{\text{rec},20} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Požadovaná hodnota:  $U_{\text{N},20} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Podhled pod vazníky

- Navržená hodnota:  $U = 0,157 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Doporučená hodnota:  $U_{\text{rec},20} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Požadovaná hodnota:  $U_{\text{N},20} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

6. Způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu:

Způsob založení objektu je popsán v kapitole 4.2 Základy a výkopové práce.

7. Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků:

Novostavba administrativní budovy s přípojkami a parkovacím stáním nebude mít negativní vliv na zdraví osob a životní prostředí.

Není nutné řešit ochranu přírody a krajiny nebo vodních zdrojů a léčebných pramenů vzhledem k rozsahu navržených úprav.

Charakter realizované stavby nevyžaduje návrh ochranných a bezpečnostních pásem.

8. Dopravní řešení:

Připojení objektu administrativní budovy na místní komunikaci je řešeno v rámci samostatného projektu a není předmětem této práce. Objekt je k místní komunikaci připojen jedním výjezdem z parkoviště.

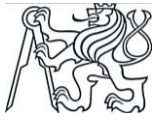
Dopravní řešení v klidu – před objektem je navržena zpevněná plocha, která umožňuje parkování osobních automobilů.

9. Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření:

a) povodně: dané území se nenachází v záplavovém území

b) sesuvy půdy: terénní profil a charakteristiky zemin nezakládá obavy ze sesuvu půd

c) poddolování: dané území se nenachází v poddolovaném území



- d) seizmicita: dané území se nenachází v tektonicky neklidném prostoru
- e) radon: vzhledem k typu navrženého objektu, které neslouží pro trvalý pobyt osob není nutno provádět radonový průzkum ani jiná opatření
- f) hluk v chráněném venkovním prostoru a chráněném venkovním prostoru stavby: Navrhovaná stavba nevyžaduje zvláštní opatření proti hluku. Vzhledem k absenci obytných prostor není nutno řešit.

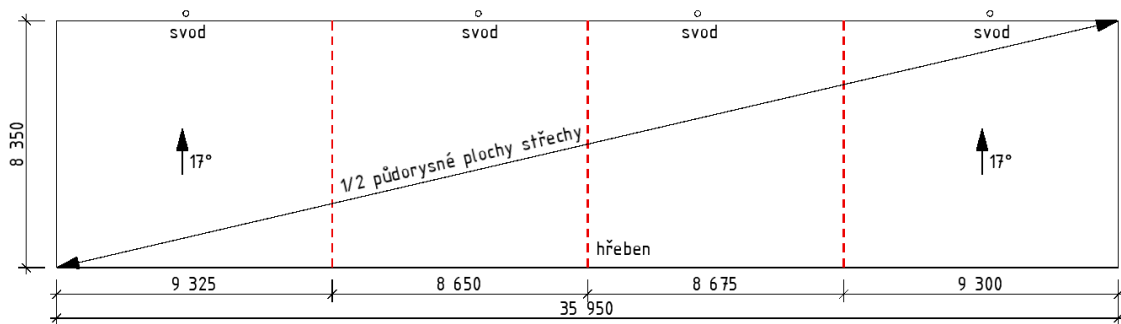
#### 10. Dodržení obecných požadavků na výstavbu:

Při návrhu byly dodrženy požadavky vyhlášky č. 20/2012 Sb ve znění pozdějších předpisů.

#### 11. Návrh dimenze střešního dešťového žlabu a svodu:

Výpočet velikosti střešního žlabu:

*Schéma střechy*

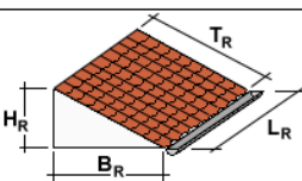


Obrázek 1 - půdorysné schéma střechy



## Výpočet velikosti střešního žlabu

Ve výpočtu lze dimenzovat podokapní, nástřešní a nadřímsové žlaby, také mezistřešní a zaatíkové žlaby. Žlaby se dimenzují na základě intenzity deště, součinitele odtoku a tvaru a charakteru střechy, zejména jejich rozměrů, resp. velikosti půdorysné plochy. Profil žlabu také závisí na jeho sklonu a délce a dalších parametrech.

PODOKAPNÍ, NASTŘEŠNÍ A NADRÍMSOVÉ ŽLABY	
<b>MNOŽSTVÍ ODVÁDĚNÝCH DEŠŤOVÝCH VOD</b>	
Součinitel odtoku	C = 1 ???
Intenzita deště	i = 0.03 l/s.m <sup>2</sup> ???
<b>Odvodňovaná plocha střechy</b>	
Délka odvodňované střechy (žlabu)	L <sub>R</sub> = 9,325 m
Šířka odvodňované střechy	B <sub>R</sub> = 8,35 m
Odvodňovaná plocha střechy	A = 77,86 m <sup>2</sup> ???
	
Žlab s příčným profilem půlkruhovým a podobným	
Sklon žlabu	sklon 6 mm/m
Celková hloubka žlabu	Z = 95 mm
Návrhová hloubka	W = 75 mm
Šířka žlabu při návrhové hloubce	T = 188 mm
Šířka dna žlabu	S = mm
Vypočítat AE	
Celkový příčný profil žlabu	AE = 8836 mm <sup>2</sup> ???
<input type="checkbox"/> Žlab má alespoň jeden kout s úhlem > 10°	
<input type="checkbox"/> Žlab je na výtoku vybaven sítkem nebo lapačem střešních splavenin	
Dovolený odtok žlabu Q <sub>dov</sub> = 2.4 l/s ≥ 2.34 l/s => VYHOVUJE	

Obrázek 2 - návrh velikosti střešního žlabu

Zdroj návrhu: web: voda.tzb-info.cz

Navrhuji střešní žlab  $\phi$  190 mm. (R.Š. = 400 mm)

Výpočet velikosti dešťového svodu:

Plocha příslušné části střechy  $A = 9,325 \cdot 8,350 = 77,86$

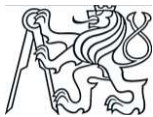
$Q_r = i \cdot A \cdot C = 0,03 \cdot 1,0 \cdot 77,86 = 2,336 \text{ l/s}$

$DN100 \rightarrow Q = \frac{8,11}{s} \geq 2,336 \text{ l/s}$

Intenzita deště  $i = 0,03 \text{ l/sm}^2$

Součinitel odtoku dešťových vod  $C = 1,0$  (pro střechy ostatní)

Navrhuji dešťový svod  $\phi$  100 mm.



## 12. Použité normy, vyhlášky, literatura a programy:

### Normy a vyhlášky:

ČSN EN 1995-1-1 (731701). Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Český normalizační institut, 2006.

ČSN EN 1995-1-1 ZMĚNA A1 (731701). Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Český normalizační institut, 2009.

ČSN EN 1995-1-1 ZMĚNA A2 (731701). Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby. Český normalizační institut, 2015.

ČSN EN 1991-1-1 (730035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb. Český normalizační institut, 2004.

ČSN EN 1991-1-3 (730035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem. Český normalizační institut, 2005.

ČSN EN 1991-1-4 (730035). Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem. Český normalizační institut, 2007.

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

### Literatura:

STUDNIČKA, Jiří a Milan HOLICKÝ. *Ocelové konstrukce 20: Zatížení staveb podle Eurokódu*. Praha: ČVUT, 2003. ISBN 9788001027516.

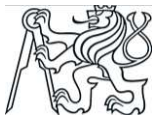
KOŽELOUH, Bohumil. *Dřevěné konstrukce podle eurokódu 5: STEP 1 Navrhování a konstrukční materiály*. Praha: Informační centrum ČKAIT, 1998. ISBN 80-238-2620-4.

KOŽELOUH, Bohumil. *Dřevěné konstrukce podle eurokódu 5: STEP 2 Navrhování detailů a nosných systémů*. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2004. ISBN 80-86-769-13-5.

KUKLÍK, Petr, Manfred AUGUSTIN, Kolbein BELL, Anders HANSEN a Vanessa ANGST ET AL. *Příručka 1: Dřevěné konstrukce* [online]. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, 2008 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: [http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook\\_1\\_CZ\\_final.pdf](http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook_1_CZ_final.pdf)

AUGUSTIN, Manfred, Kolbein BELL a Anna KUKLÍKOVÁ ET AL, KUKLÍK, Petr, ed. *Příručka 2: Navrhování dřevěných konstrukcí podle eurokódu 5* [online]. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, 2008 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: [http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook\\_2\\_CZ.pdf](http://fast10.vsb.cz/temtis/documents/handbook_2_CZ.pdf)





Internetové zdroje:

REINBERK, Zdeněk. Výpočet velikosti střešního žlabu. *TZB-info* [online]. Praha: Topinfo, c2001-2019 [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/tabulky-a-vypoety/88-vypocet-velikosti-stresniho-zlabu>

BÍLÝ, Petr et al. *Předběžný statický výpočet: vzor* [online]. Praha: ČVUT [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: [http://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/pdf/predbezny\\_SV\\_celek.pdf](http://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/pdf/predbezny_SV_celek.pdf)

Projekční podklady a pomůcky: Tabulky pro návrh kanalizačního potrubí dle ČSN 75 6760 a ČSN EN 12056-1 až 5. *Katedra technických zařízení budov K11125* [online]. Praha: ČVUT FSv [cit. 2019-05-08]. Dostupné z: <http://tzb.fsv.cvut.cz/?mod=podklady&id=36>

Technické listy:

*Knauf: D11.cz Zavěšené podhledy Knauf* [online]. 2018 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://www.knauf.cz/file/4692-d11-zavesene-podhledy-knauf.pdf>

*Bramac Technická příručka: Betonové a keramické střešní tašky* [online]. 2014 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://www.bramac.cz/uploads/assets/a4-tp-bramac-12x2014-na-web.pdf>

*Fermacell Katalog detailů: konstrukcí v dřevostavbách* [online]. 2014 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://www.fermacell.cz/cz/ke-stazeni?searchText=detail>

*RD Rýmařov: Katalog stavebních dílů* [online]. 2016 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: [https://www.rdrymarov.cz/media/cache/file/a8/KATALOG-STAVEBNICH-DILU\\_CZE\\_07-2016.pdf](https://www.rdrymarov.cz/media/cache/file/a8/KATALOG-STAVEBNICH-DILU_CZE_07-2016.pdf)

*STEICO flex 038: flexibilní tepelná izolace* [online]. 2018 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: [https://www.steico.com/fileadmin/steico/content/pdf/Marketing/Czech/Products/STEICOflex\\_038\\_cz\\_i.pdf](https://www.steico.com/fileadmin/steico/content/pdf/Marketing/Czech/Products/STEICOflex_038_cz_i.pdf)

*Beton Brož – Technický list – betonové svahové tvárnice: Svahová tvarovka QUADRA* [online]. [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://www.betonbroz.cz/eriupwofjalw/uploads/2019/02/svahove-tvarovky-quadra.pdf>

*MEA building success: Sklepní světlík MEA MULTINORM* [online]. [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://www.mea-odvodneni.cz/sklepni-svetlik-mea-multinorm/sortiment/69>

*Porotherm – Ověřené řešení pro cihelné zdivo: Podklad pro navrhování* [online]. 15. vydání. 2017 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: <https://wienerberger.cz/ke-stazeni/.../podklad-pro-navrhovani-15-07-2017.pdf>

Programy:

A Nemetchek company: Scia Engineer v 18.1 (studentská verze)

Graphisoft: ArchiCAD 21 (studentská verze)

Fine Spol. s.r.o.: software: FIN EC (studentská verze)

Fine Spol. s.r.o.: software: TRUSS4 (studentská verze)

Fine Spol. s.r.o.: software: GE05 (studentská verze)

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

Microsoft Office: Excel, Word

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Stavební inženýrství

Konstrukce pozemních staveb

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Administrativní budova

Office building

### PŘÍLOHA č.1

Posouzení konstrukcí z hlediska šíření  
tepla a vodní páry

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Vypracoval: Pavel Tlamsa

Praha 2019

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **obvodová stěna ŽB - XPS 120 mm**  
Zpracovatel : Pavel Tlamsa  
Zakázka :  
Datum : 11.03.2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	weber tmel 700	0,0050	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
4	Austrotherm 30	0,1200	0,0320	2060,0	30,0	180,0	0.0000
5	weber tmel 700	0,0050	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
6	weber.pas silii	0,0030	0,7500	920,0	1600,0	80,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Železobeton 1	---
3	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	---
4	Austrotherm 30 XPS-G/035	---
5	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	---
6	weber.pas silikon - silikonová omítka	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	20.6	44.0	1067.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1
4	30	720	20.6	53.9	1307.2	7.7	77.5	814.1
5	31	744	20.6	60.8	1474.5	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	20.6	66.5	1612.7	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	20.6	69.4	1683.1	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.6	68.5	1661.2	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.6	61.8	1498.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	54.5	1321.7	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.6	49.3	1195.6	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.922 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.244 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.4E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 238.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 9.9 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.61 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>,Rsi,p</sub> : **0.941**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m				
1	11.2	0.593	7.9	0.449	19.2	0.941	47.9
2	12.0	0.598	8.6	0.443	19.3	0.941	49.9
3	13.0	0.569	9.6	0.377	19.6	0.941	52.7
4	14.3	0.515	10.9	0.251	19.8	0.941	56.5
5	16.2	0.446	12.8	0.009	20.1	0.941	62.6
6	17.6	0.369	14.1	-----	20.3	0.941	67.7
7	18.3	0.262	14.8	-----	20.4	0.941	70.2
8	18.1	0.307	14.6	-----	20.4	0.941	69.4
9	16.5	0.435	13.0	-----	20.2	0.941	63.5
10	14.5	0.505	11.1	0.229	19.9	0.941	57.0
11	13.0	0.569	9.6	0.379	19.5	0.941	52.6
12	12.1	0.600	8.8	0.442	19.3	0.941	50.4

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

## Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>4-5</u>	<u>5-6</u>	<u>e</u>
theta [C]:	19.5	19.4	18.3	18.2	-12.6	-12.6	-12.7
p [Pa]:	1334	1321	1122	1118	181	177	166
p,sat [Pa]:	2270	2253	2097	2090	206	205	204

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládáný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

<u>Kond.zóna číslo</u>	<u>Hranice kondenzační zóny</u>		<u>Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]</u>
	<u>levá [m]</u>	<u>pravá</u>	
1	0.3160	0.3202	7.628E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0004 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.6387 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

## Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

<u>Číslo</u>	<u>Název</u>	<u>Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok</u>				
		<u>pod 60%</u>	<u>60-70%</u>	<u>70-80%</u>	<u>80-90%</u>	<u>nad 90%</u>
1	Omítka vápenoc	212	153	---	---	---
2	Železobeton 1	212	153	---	---	---
3	weber tmel 700	243	122	---	---	---
4	Austrotherm 30	---	---	275	90	---
5	weber tmel 700	---	---	275	90	---
6	weber.pas sili	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **obvodová stěna ŽB - minerální vata 140 mm**

Zpracovatel : Pavel Tlamsa

Zakázka :

Datum : 07.05.2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,2000	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	weber tmel 700	0,0050	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
4	Isover TF Prof	0,1400	0,0380	800,0	140,0	1,0	0.0000
5	weber tmel 700	0,0050	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
6	weber.pas silni	0,0080	0,7500	920,0	1600,0	80,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Železobeton 1	---
3	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	---
4	Isover TF Profi	---
5	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	---
6	weber.pas silikon - silikonová omítka	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	44.0	1067.1	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.6	53.9	1307.2	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.6	60.8	1474.5	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.6	66.5	1612.7	15.9	72.0	1300.1

7	31	744	20.6	69.4	1683.1	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.6	68.5	1661.2	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.6	61.8	1498.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	54.5	1321.7	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.6	49.3	1195.6	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a P<sub>i</sub> jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.862 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.248 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.1E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 255.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 11.3 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.58 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.940

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>			
1	11.2	0.593	7.9	0.449	19.2	0.940	47.9
2	12.0	0.598	8.6	0.443	19.3	0.940	49.9
3	13.0	0.569	9.6	0.377	19.5	0.940	52.7
4	14.3	0.515	10.9	0.251	19.8	0.940	56.6
5	16.2	0.446	12.8	0.009	20.1	0.940	62.6
6	17.6	0.369	14.1	-----	20.3	0.940	67.7
7	18.3	0.262	14.8	-----	20.4	0.940	70.2
8	18.1	0.307	14.6	-----	20.4	0.940	69.4
9	16.5	0.435	13.0	-----	20.2	0.940	63.5
10	14.5	0.505	11.1	0.229	19.9	0.940	57.1
11	13.0	0.569	9.6	0.379	19.5	0.940	52.7
12	12.1	0.600	8.8	0.442	19.3	0.940	50.4

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	19.5	19.4	18.2	18.2	-12.5	-12.6	-12.7
p [Pa]:	1334	1277	361	341	314	294	166
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2268	2250	2092	2085	207	206	204

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry

na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.3600	0.3600	3.307E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0755 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **2.5564 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vápenoc	212	153	---	---	---
2	Železobeton 1	212	153	---	---	---
3	weber tmel 700	334	31	---	---	---
4	Isover TF Prof	---	---	153	122	90
5	weber tmel 700	---	---	153	122	90
6	weber.pas silii	---	---	153	122	90

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software



# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **obvodová stěna - dřevěná konstrukce**

Zpracovatel : Pavel Tlamsa

Zakázka :

Datum : 11.03.2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Fermacell	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0,0500	0,2940	1010,0	1,2	0,2	0.0000
3	Fermacell	0,0150	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
4	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	STEICO flex 03	0,1600	0,0590*	2165,6	114,4	2,0	0.0000
6	Fermacell	0,0150	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0.0000
7	Isover TF Prof	0,1000	0,0380	800,0	140,0	1,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fermacell	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 50 mm	---
3	Fermacell	---
4	PE folie	---
5	STEICO flex 036	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.038 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.1000 m Tloušťka tepelných mostů: 0.1600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
6	Fermacell	---
7	Isover TF Profi	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	20.6	44.0	1067.1	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	20.6	46.1	1118.0	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	20.6	49.4	1198.0	3.0	79.5	602.1
4	30	720	20.6	53.9	1307.2	7.7	77.5	814.1
5	31	744	20.6	60.8	1474.5	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	20.6	66.5	1612.7	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	20.6	69.4	1683.1	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	20.6	68.5	1661.2	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	20.6	61.8	1498.8	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	20.6	54.5	1321.7	8.3	77.1	843.7
11	30	720	20.6	49.3	1195.6	2.9	79.5	597.9
12	31	744	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 5.647 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.172 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 8.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 306.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 13.0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.19 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.958

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m				
1	11.2	0.593	7.9	0.449	19.6	0.958	46.7
2	12.0	0.598	8.6	0.443	19.7	0.958	48.8
3	13.0	0.569	9.6	0.377	19.9	0.958	51.7
4	14.3	0.515	10.9	0.251	20.1	0.958	55.7
5	16.2	0.446	12.8	0.009	20.3	0.958	62.1
6	17.6	0.369	14.1	-----	20.4	0.958	67.3
7	18.3	0.262	14.8	-----	20.5	0.958	70.0
8	18.1	0.307	14.6	-----	20.4	0.958	69.1
9	16.5	0.435	13.0	-----	20.3	0.958	63.0
10	14.5	0.505	11.1	0.229	20.1	0.958	56.3
11	13.0	0.569	9.6	0.379	19.9	0.958	51.6
12	12.1	0.600	8.8	0.442	19.7	0.958	49.2

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

**Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:**  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<b>rozhraní:</b>	<b>i</b>	<b>1-2</b>	<b>2-3</b>	<b>3-4</b>	<b>4-5</b>	<b>5-6</b>	<b>6-7</b>	<b>e</b>
theta [C]:	19.8	19.6	18.6	18.4	18.4	2.7	2.4	-12.8
p [Pa]:	1334	1322	1321	1306	213	189	174	166
p,sat [Pa]:	2315	2283	2147	2111	2111	742	727	202

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 1.518E-0008 kg/(m2.s)

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):**

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Fermacell	212	153	---	---	---
2	Uzavřená vzduch	212	122	31	---	---
3	Fermacell	212	122	31	---	---
4	PE folie	212	122	31	---	---
5	STEICO flex 03	273	92	---	---	---
6	Fermacell	273	92	---	---	---
7	Isover TF Prof	---	---	334	31	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **podlaha na terénu**

Zpracovatel : Pavel Tlamsa

Zakázka :

Datum : 28.02.2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Anhydritová sm	0,0650	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
3	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,1200	0,0380	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Elastodek 40 S	0,0080	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
6	Železobeton 1	0,1500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
7 †	Hlína suchá	2,0000	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Dlažba keramická	---
2	Anhydritová směs	---
3	PE folie	---
4	Isover EPS 100	---
5	Elastodek 40 Standard Mineral	---
6	Železobeton 1	---
7	Hlína suchá	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 7.9 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	44.0	1067.1	3.6	100.0	790.2
2	28 672	20.6	46.1	1118.0	2.7	100.0	741.4
3	31 744	20.6	49.4	1198.0	3.5	100.0	784.7
4	30 720	20.6	53.9	1307.2	5.4	100.0	896.5
5	31 744	20.6	60.8	1474.5	7.8	100.0	1057.7

6	30	720	20.6	66.5	1612.7	10.3	100.0	1252.2
7	31	744	20.6	69.4	1683.1	11.9	100.0	1392.6
8	31	744	20.6	68.5	1661.2	12.7	100.0	1467.8
9	30	720	20.6	61.8	1498.8	12.4	100.0	1439.2
10	31	744	20.6	54.5	1321.7	10.6	100.0	1277.5
11	30	720	20.6	49.3	1195.6	8.1	100.0	1079.5
12	31	744	20.6	46.6	1130.1	5.4	100.0	896.5

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.365 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.283 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.30 / 0.33 / 0.38 / 0.48 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.4E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 65.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 9.3 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.72 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.931**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m			
1	11.2	0.450	7.9	0.255	19.4	0.931	47.3
2	12.0	0.517	8.6	0.330	19.4	0.931	49.8
3	13.0	0.556	9.6	0.359	19.4	0.931	53.2
4	14.3	0.589	10.9	0.365	19.5	0.931	57.5
5	16.2	0.658	12.8	0.388	19.7	0.931	64.2
6	17.6	0.712	14.1	0.373	19.9	0.931	69.5
7	18.3	0.737	14.8	0.334	20.0	0.931	72.0
8	18.1	0.684	14.6	0.241	20.1	0.931	70.8
9	16.5	0.497	13.0	0.075	20.0	0.931	64.0
10	14.5	0.392	11.1	0.051	19.9	0.931	56.9
11	13.0	0.390	9.6	0.121	19.7	0.931	52.0
12	12.1	0.442	8.8	0.222	19.5	0.931	49.7

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

**rozhraní:** i    1-2    2-3    3-4    4-5    5-6    6-7    e

theta [C]:	20.3	20.2	20.1	20.1	13.8	13.8	13.6	7.9
p [Pa]:	1334	1332	1331	1316	1310	1069	1066	1063
p,sat [Pa]:	2375	2372	2356	2356	1582	1574	1553	1063

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 2.007E-0010 kg/(m2.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

### V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Dlažba keramic	212	122	31	---	---
2	Anhydritová sm	212	122	31	---	---
3	PE folie	212	122	31	---	---
4	Isover EPS 100	---	---	123	150	92
5	Elastodek 40 S	---	---	123	150	92
6	Železobeton 1	90	122	153	---	---
7	Hlína suchá	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze srovnání křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplu 2017 EDU**

Název úlohy : **Podhled pod vazníky**

Zpracovatel : Pavel Tlamsa

Zakázka :

Datum : 01.03.2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Rigips RB/RBI/	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
2	Uzavřená vzduch	0,0300	0,2940	1010,0	1,2	0,2	0.0000
3	Jutafole N AL 1	0,0002	0,3900	1700,0	850,0	938600,0	0.0000
4	Isover Orsik	0,1200	0,0400	800,0	30,0	1,0	0.0000
5	Isover Orsik	0,1200	0,0400	800,0	30,0	1,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádkartonové desky)	---
2	Uzavřená vzduch. dutina tl. 50 mm	---
3	Jutafole N AL 170 Special	---
4	Isover Orsik	---
5	Isover Orsik	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 12.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.162 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.157 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle

poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce $Z_{pT}$ :	1.0E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce $N_{y^*}$ podle EN ISO 13786 :	66.7
Fázový posun teplotního kmitu $\Psi_{si^*}$ podle EN ISO 13786 :	2.1 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$ :	20.27 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$ :	<b>0.962</b>

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>4-5</u>	<u>e</u>
theta [C]:	20.5	20.4	20.2	20.2	16.2	12.1
p [Pa]:	1334	1334	1334	1122	1122	1121
p,sat [Pa]:	2405	2393	2373	2373	1840	1414

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 2.258E-0010 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplota 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Stavební inženýrství

Konstrukce pozemních staveb

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Administrativní budova

Office building

### **PŘÍLOHA č.2**

Návrh střešní konstrukce

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Vypracoval: Pavel Tlamsa

Praha 2019

	Projekt:	01_BP_střecha		1 / 18
	Úloha:	Nepojmenovaný - V02		
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:	list:
	Investor:		Datum:	

## 1 Statický výpočet

**Název** : V02  
**Popis** : vazníky v02+v03  
**Vazník** : základní trojúhelníkový  
Typ vazníku byl rozpoznán programem  
tloušťka : 50 mm  
celkové rozpětí : 16,700 m  
výpočtové rozpětí : 6,150 m  
výška u okapu : vlevo 0,100 m vpravo 0,100 m  
zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m  
násobnost vazníku : 1

### 1.1 Použité normy

Zatřídění dřeva: EC 5 - Česká republika (ČSN 73 2824-1)  
Materiálové charakteristiky dřeva: EN 338  
Posouzení dřevěných prvků: EN 1995-1-1 (EC5)  
Únosnosti spon: EN 1995-1-1 (EC5)  
Posouzení spon: EN 1995-1-1 (EC5)  
Národní příloha EN: Česko

### 1.2 Pevnostní charakteristiky dřeva podle EN 338

#### Dřevo S10 (C24) - jehličnaté

Modul pružnosti	E	:	11,00E+03 MPa
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	:	24,00 MPa
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	:	14,00 MPa
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	:	21,00 MPa
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	:	4,00 MPa
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	:	2,50 MPa
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	:	0,40 MPa
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	:	7400,00 MPa
Hustota	$\rho_k$	:	350,00 kg/m <sup>3</sup>
Průměrná hodnota hustoty	$\rho_{mean}$	:	420,00 kg/m <sup>3</sup>

Hodnoty  $f_{m,k}$  a  $f_{t,0,k}$  budou zvětšeny součinitelem  $k_h$  podle EN 1995-1-1, čl. 3.2.

### 1.3 Parametry pevnosti spon podle EN 1995-1-1 (EC5)

#### SPONY BV15

##### Parametry pevnosti připojení při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{a,0,0,k}$	:	4,02 N/mm <sup>2</sup>
$f_{a,90,90,k}$	:	1,44 N/mm <sup>2</sup>
$k_1$	:	-0,0152 N/mm <sup>2/°</sup>
$k_2$	:	-0,0152 N/mm <sup>2/°</sup>
$\alpha_0$	:	0,00 °

##### Parametry pevnosti spony při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{t,0,k}$	:	300,10 N/mm
$f_{t,90,k}$	:	114,30 N/mm
$f_{c,0,k}$	:	189,60 N/mm
$f_{c,90,k}$	:	156,30 N/mm
$f_{v,0,k}$	:	93,20 N/mm
$f_{v,90,k}$	:	117,90 N/mm
$\gamma_0$	:	0,000 °
$k_v$	:	0,930

##### Parametry tuhosti připojení

při $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$		
$k_{ser}$	:	4,25 N/mm <sup>3</sup>

#### SPONY BV20

##### Parametry pevnosti připojení při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{a,0,0,k}$	:	2,75 N/mm <sup>2</sup>
$f_{a,90,90,k}$	:	1,37 N/mm <sup>2</sup>
$k_1$	:	-0,0100 N/mm <sup>2/°</sup>
$k_2$	:	-0,0100 N/mm <sup>2/°</sup>

##### Parametry pevnosti spony při $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

$f_{t,0,k}$	:	386,60 N/mm
$f_{t,90,k}$	:	149,90 N/mm
$f_{c,0,k}$	:	268,30 N/mm
$f_{c,90,k}$	:	243,70 N/mm

##### Parametry tuhosti připojení

při $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$		
$k_{ser}$	:	4,96 N/mm <sup>3</sup>



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	01_BP_střecha			2 / 18
	Úloha:	Nepojmenovaný - V02			
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:		list:
	Investor:		Datum:	19.05.2019	

$\alpha_0$  : 0,00 °  
 $f_{v,0,k}$  : 221,30 N/mm  
 $f_{v,90,k}$  : 170,60 N/mm  
 $\gamma_0$  : 0,000 °  
 $k_v$  : 0,960

## 1.4 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f$ ( $\gamma_{f,inf}$ )*	Součinitele pro kombinace					Zat. šířka
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	
1	G1 Vlastní tíha	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	NE
2	G2 Krytina	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	ANO
3	G3 Podhled na dolním pásu	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	ANO
4	Q4 Údržba na střešním plášti - Rovnoměrné zatížení	Silové	Proměnné krátkodobé	1,50	-	H	0,70	0,20	0,00	ANO
5	S5 Plné zatížení sněhem	Silové	Proměnné krátkodobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
6	S6 Plné zatížení sněhem s převisy	Silové	Proměnné krátkodobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
7	S7 Sněh navátý jihozápadním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
8	S8 Sněh navátý jihovýchodním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
9	S9 Sněh navátý severovýchodním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
10	S10 Sněh navátý severozápadním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sněh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
11	W11 Vítr západní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
12	W12 Vítr západní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
13	W13 Vítr západní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
14	W14 Vítr západní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
15	W15 Vítr jižní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
16	W16 Vítr jižní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
17	W17 Vítr jižní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
18	W18 Vítr jižní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
19	W19 Vítr východní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
20	W20 Vítr východní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
21	W21 Vítr východní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
22	W22 Vítr východní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
23	W23 Vítr severní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
24	W24 Vítr severní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
25	W25 Vítr severní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
26	W26 Vítr severní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO


\*  $\gamma_{f,inf}$  pro příznivě působící stálá zatížení

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



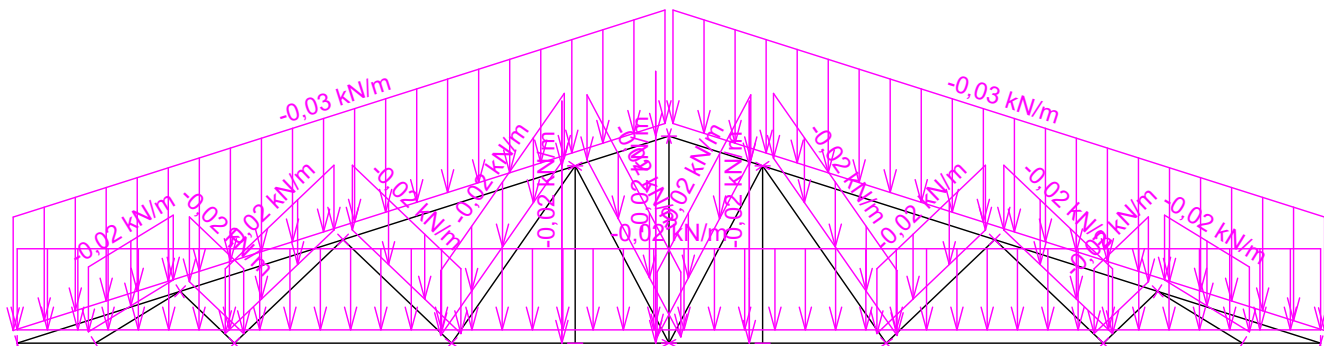
Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	01_BP_střecha		
	Úloha:	Nepojmenovaný - V02		3 / 18
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	19.05.2019
				list:

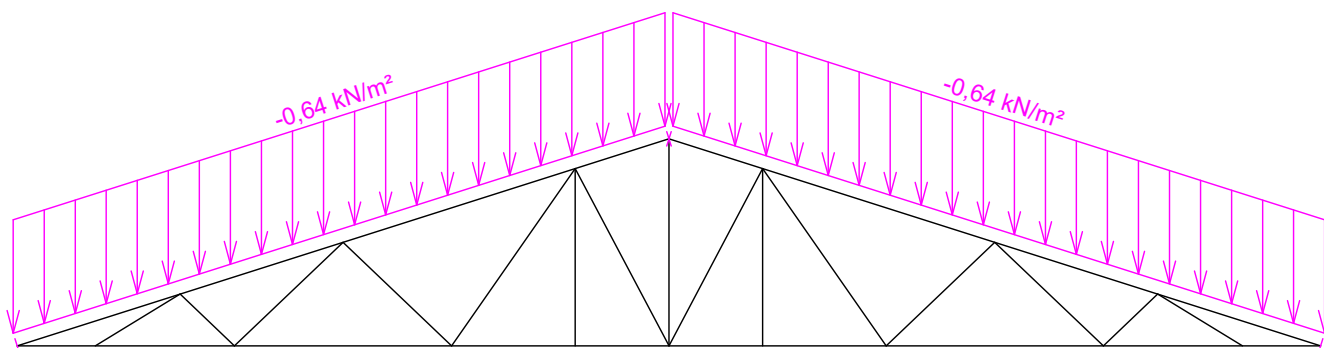
## 1.5 Schémata zatížení

Zatěžovací stav číslo 1: G1 Vlastní tíha



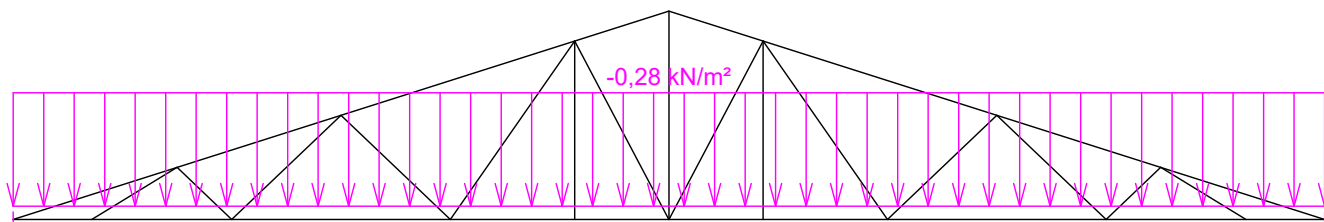
Zatěžovací stav číslo 2: G2 Krytina

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 3: G3 Podhled na dolním pásu

(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

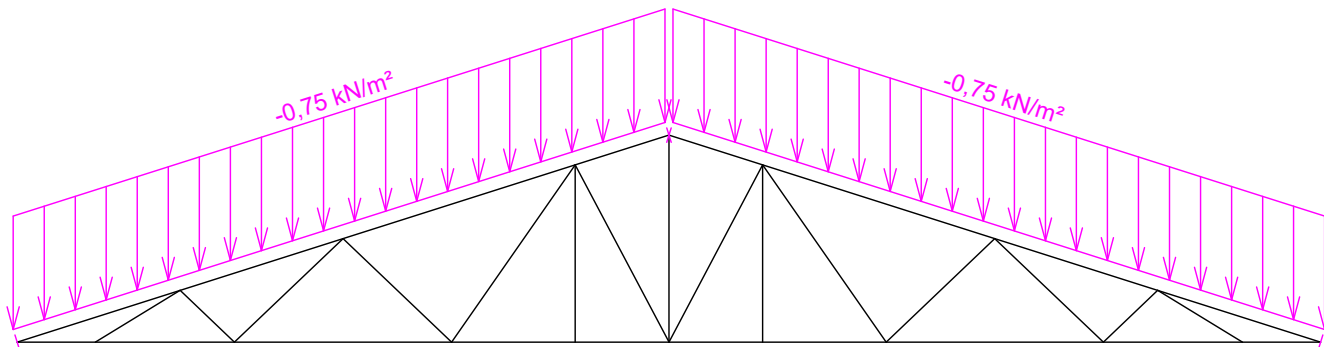


Pouze pro nekomerční využití

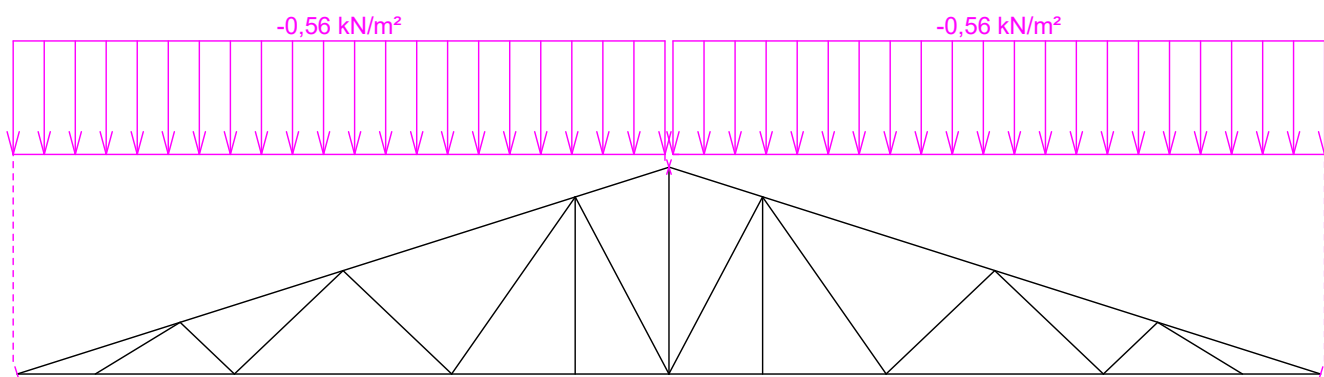


	Projekt:	01_BP_střecha		
	Úloha:	Nepojmenovaný - V02		4 / 18
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	19.05.2019
				list:

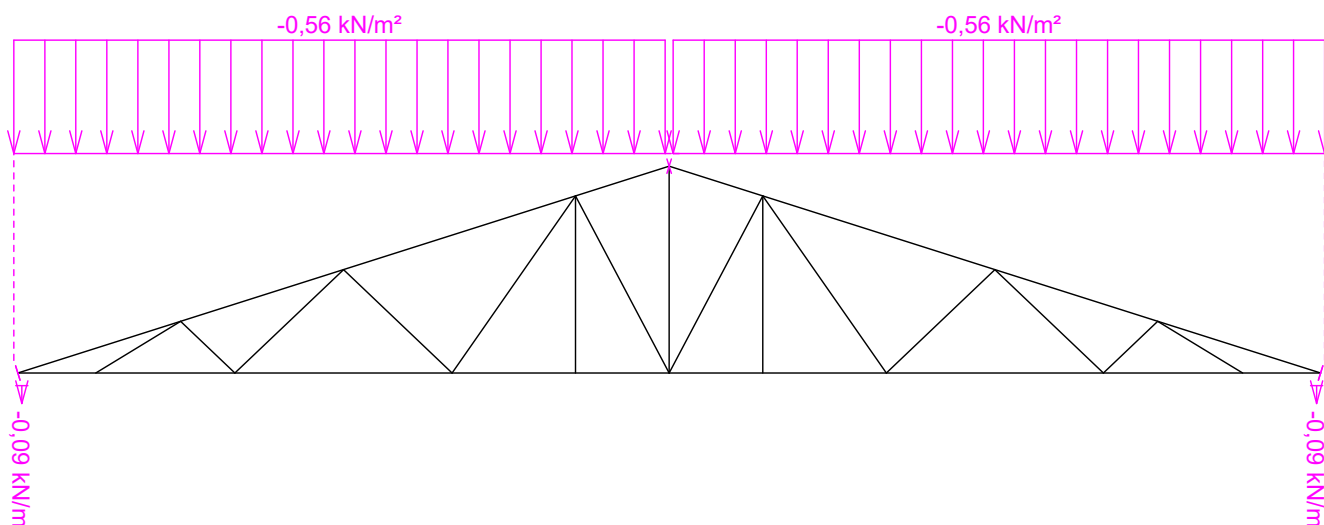
Zatěžovací stav číslo 4: Q4 Údržba na střešním plášti - Rovnoměrné zatížení  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 5: S5 Plné zatížení sněhem  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 6: S6 Plné zatížení sněhem s převisy  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

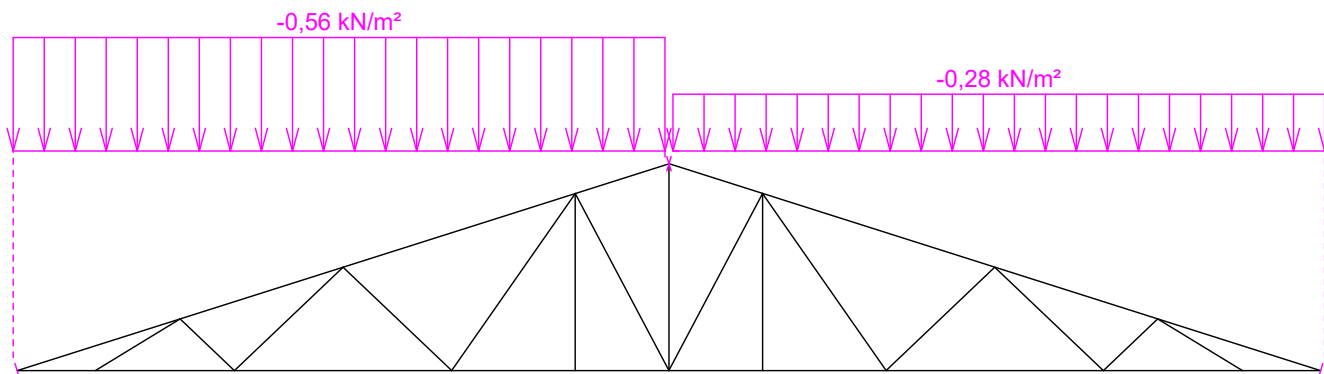


Pouze pro nekomerční využití

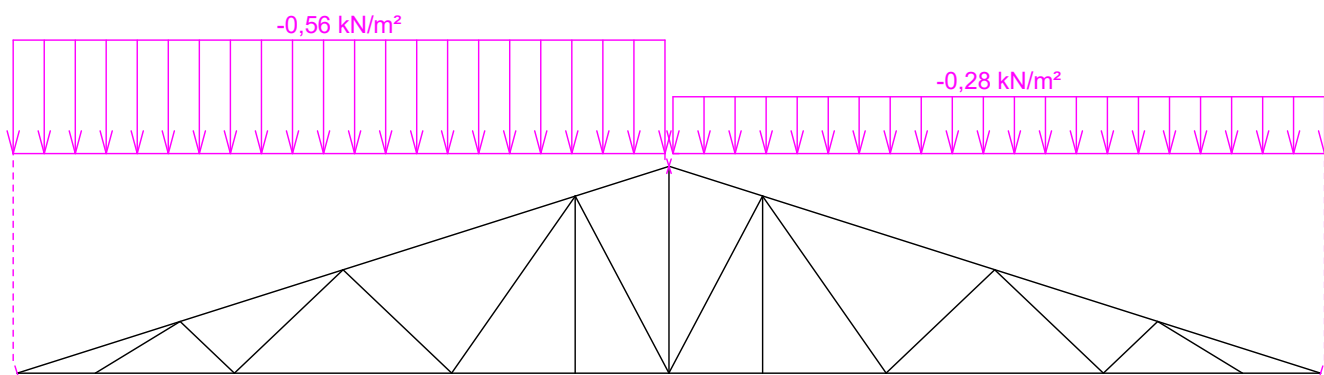


<b>fine</b>	Projekt:	01_BP_střecha		
	Úloha:	Nepojmenovaný - V02		5 / 18
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	19.05.2019
				list:

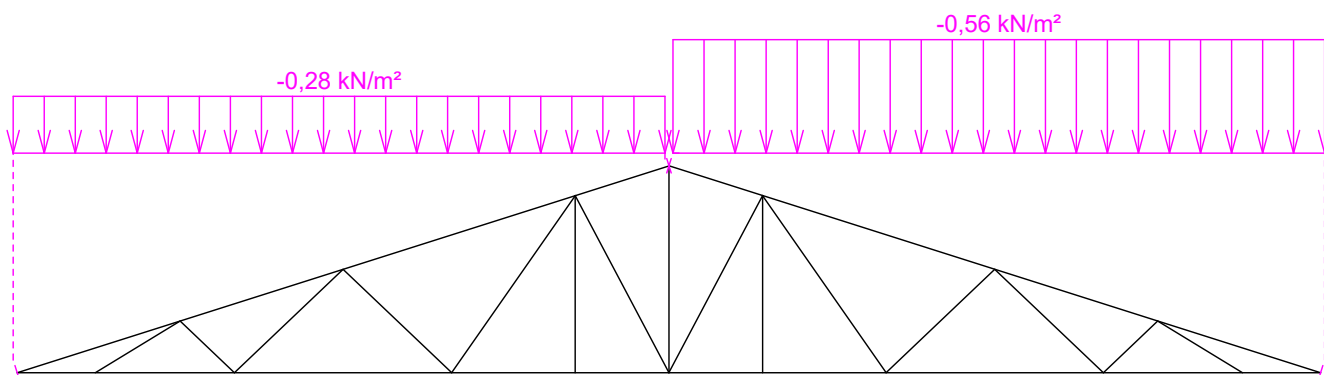
Zatěžovací stav číslo 7: S7 Sníh navátý jihozápadním větrem  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 8: S8 Sníh navátý jihovýchodním větrem  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 9: S9 Sníh navátý severovýchodním větrem  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

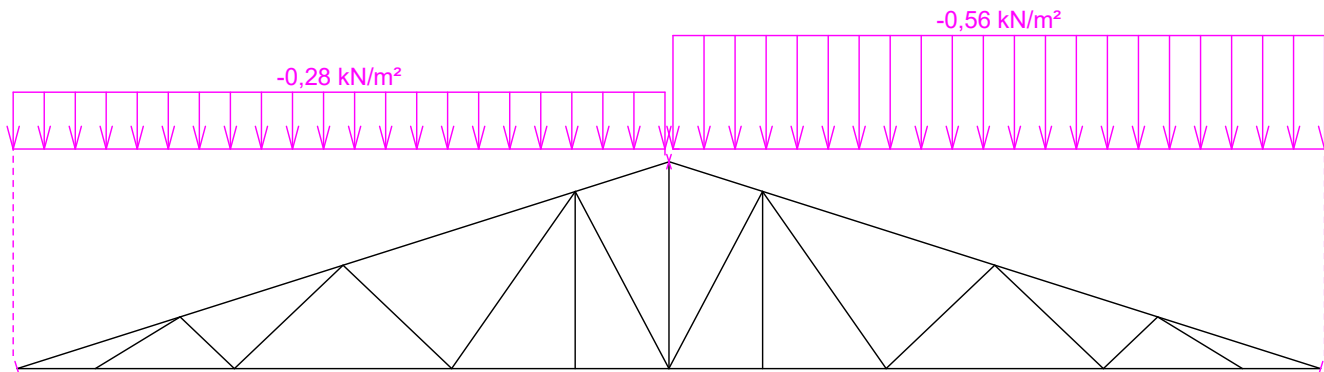


Pouze pro nekomerční využití

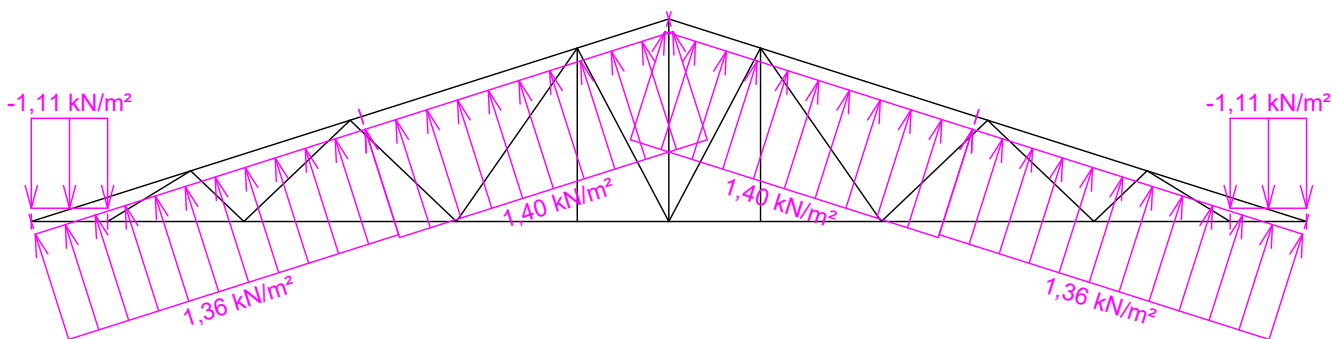


	Projekt:	01_BP_střecha			6 / 18
	Úloha:	Nepojmenovaný - V02			
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:		list:
	Investor:		Datum:	19.05.2019	

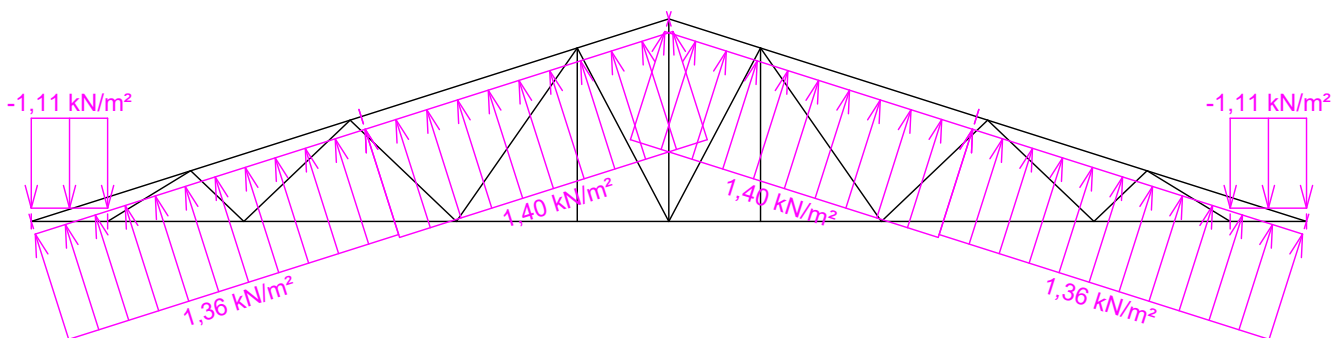
Zatěžovací stav číslo 10: S10 Sníh navátý severozápadním větrem  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 11: W11 Vítr západní 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 12: W12 Vítr západní 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

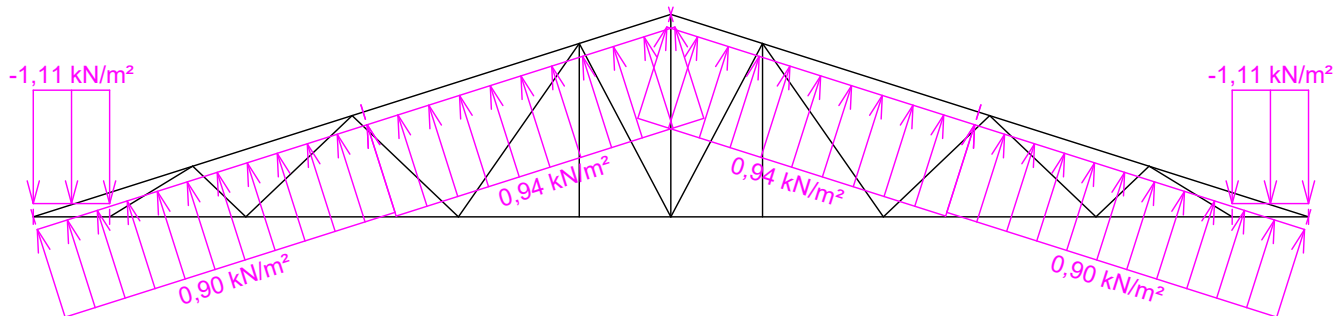


Pouze pro nekomerční využití

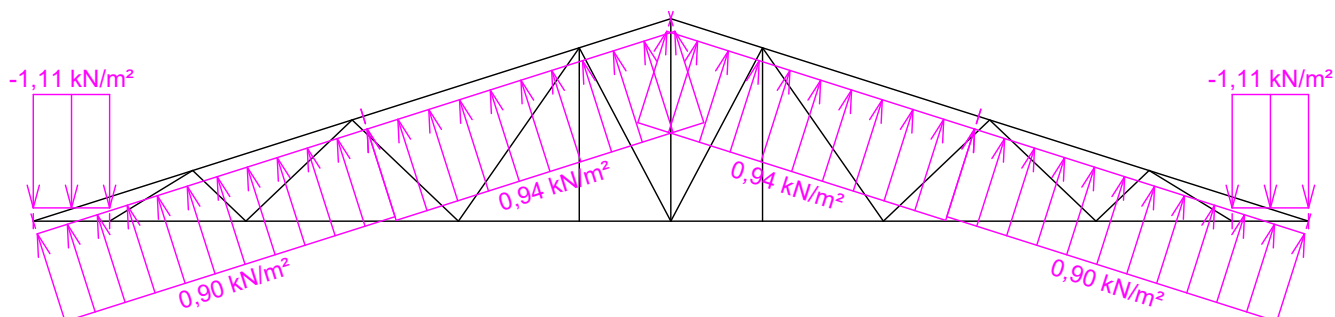


	Projekt:	01_BP_střecha		
	Úloha:	Nepojmenovaný - V02		7 / 18
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	19.05.2019
				list:

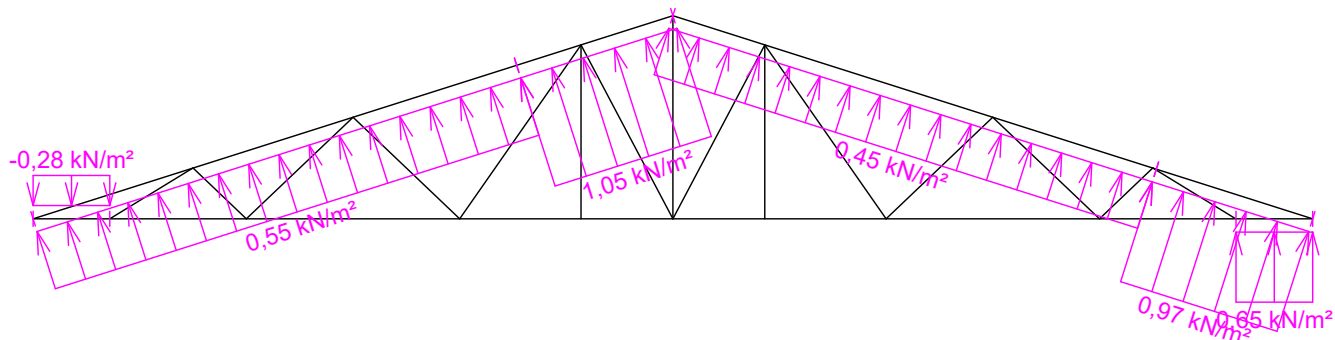
Zatěžovací stav číslo 13: W13 Vítr západní 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 14: W14 Vítr západní 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 15: W15 Vítr jižní 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



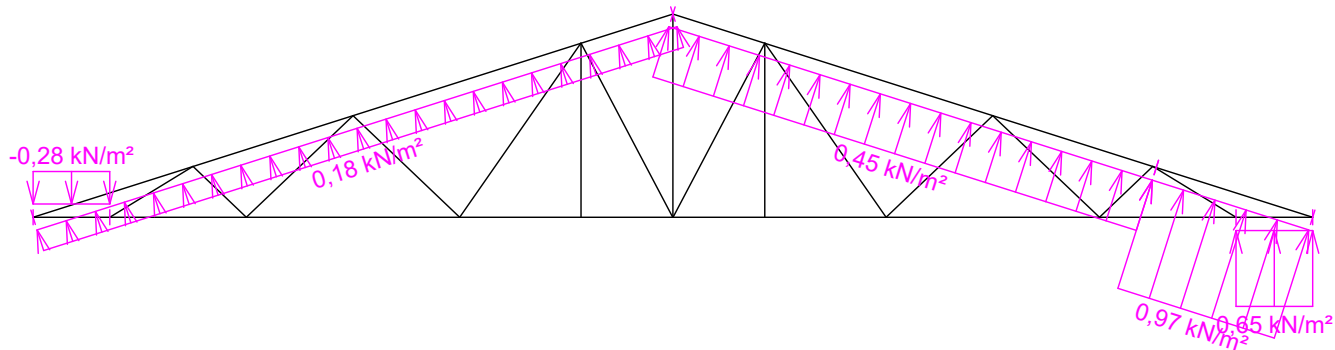
Pouze pro nekomerční využití



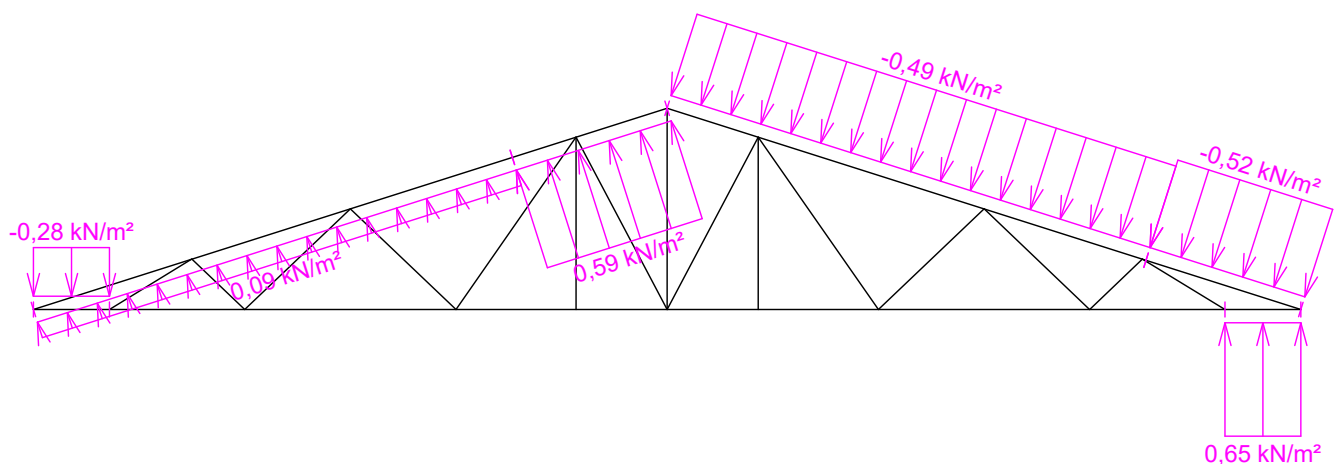


<b>fine</b>	Projekt:	01_BP_střecha		
	Úloha:	Nepojmenovaný - V02		8 / 18
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	19.05.2019
				list:

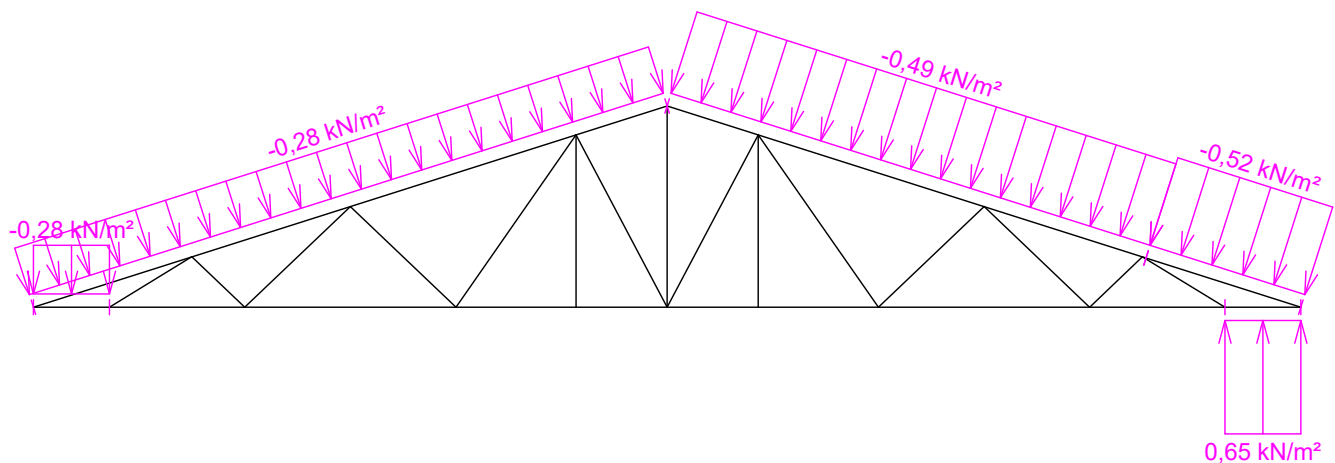
Zatěžovací stav číslo 16: W16 Vítr jižní 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 17: W17 Vítr jižní 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 18: W18 Vítr jižní 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

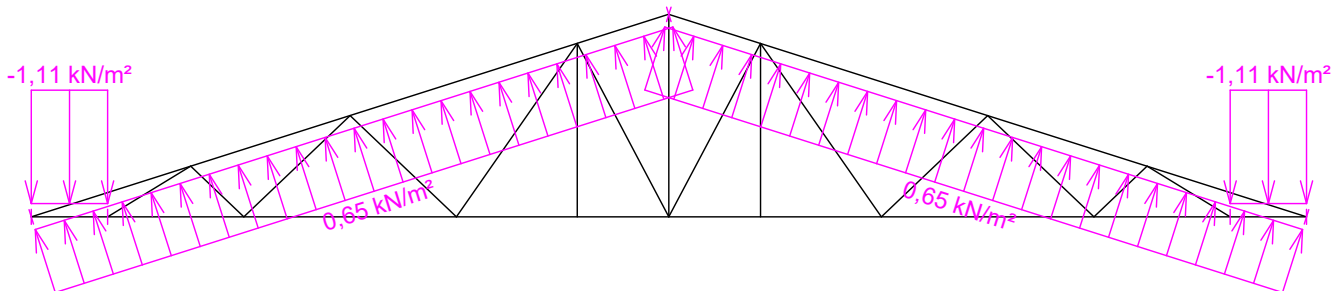


Pouze pro nekomerční využití

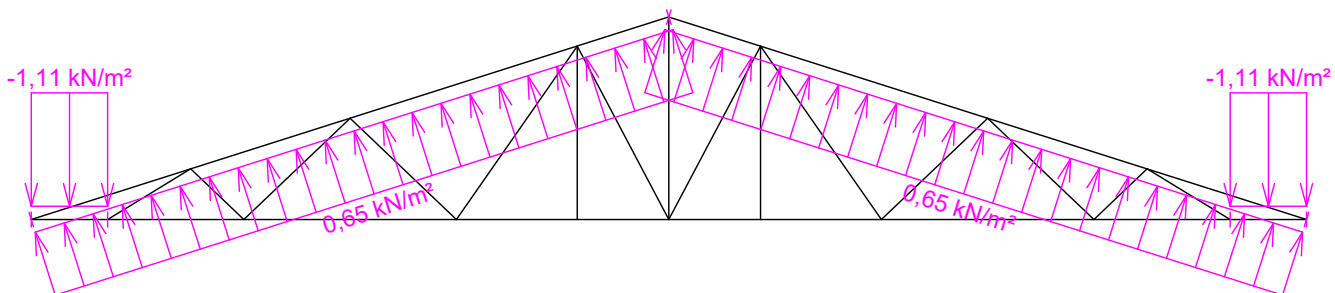


	Projekt:	01_BP_střecha		9 / 18
	Úloha:	Nepojmenovaný - V02		
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	19.05.2019
				list:

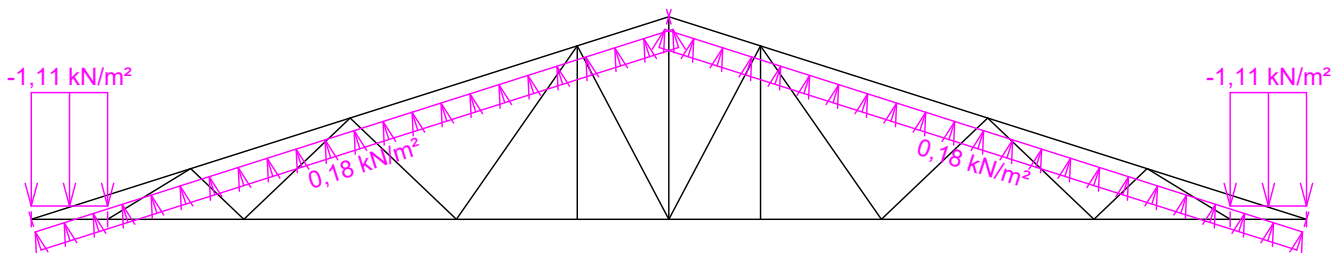
Zatěžovací stav číslo 19: W19 Vítr východní 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



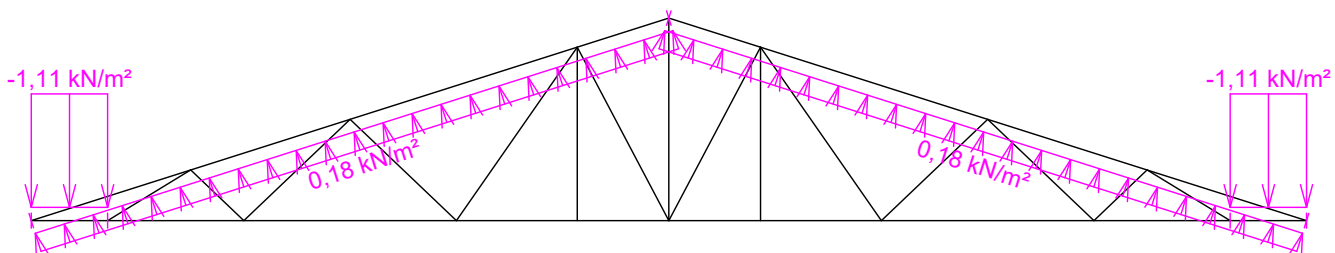
Zatěžovací stav číslo 20: W20 Vítr východní 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 21: W21 Vítr východní 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)




Zatěžovací stav číslo 22: W22 Vítr východní 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)

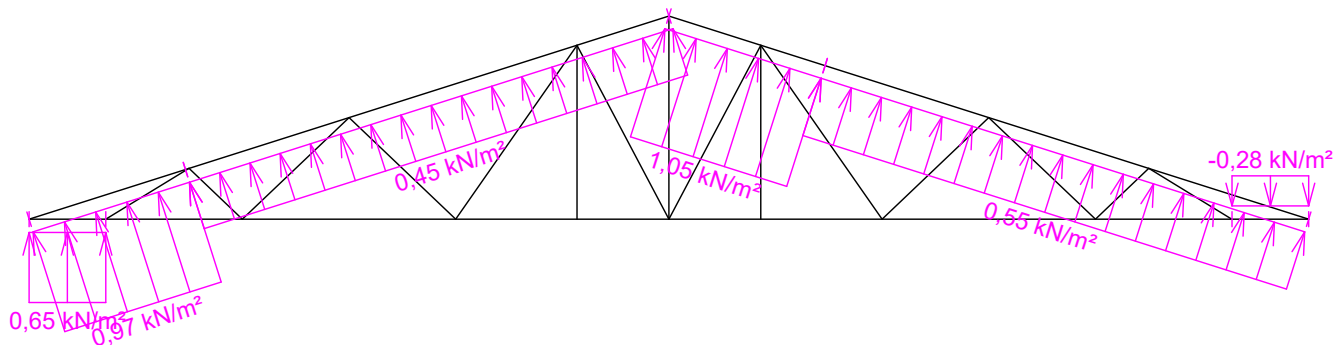


Pouze pro nekomerční využití

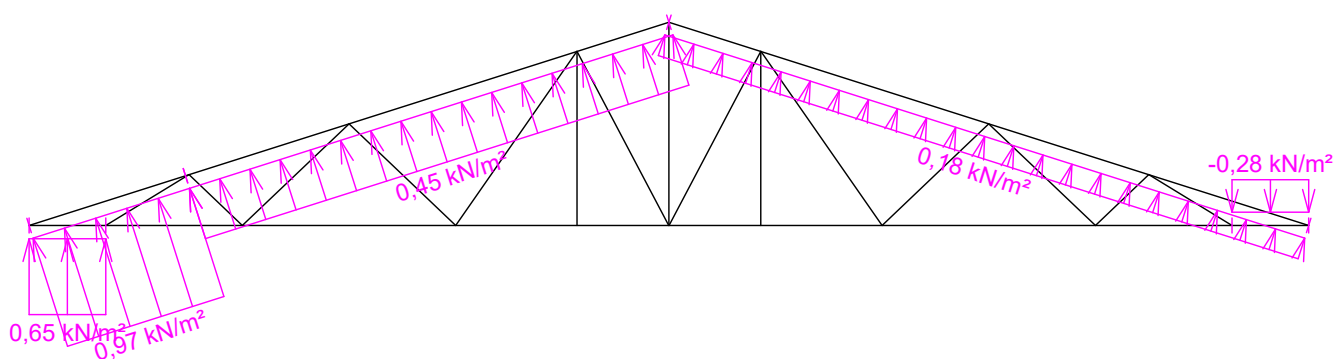


	Projekt:	01_BP_střecha			10 / 18
	Úloha:	Nepojmenovaný - V02			list:
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:		
	Investor:		Datum:	19.05.2019	

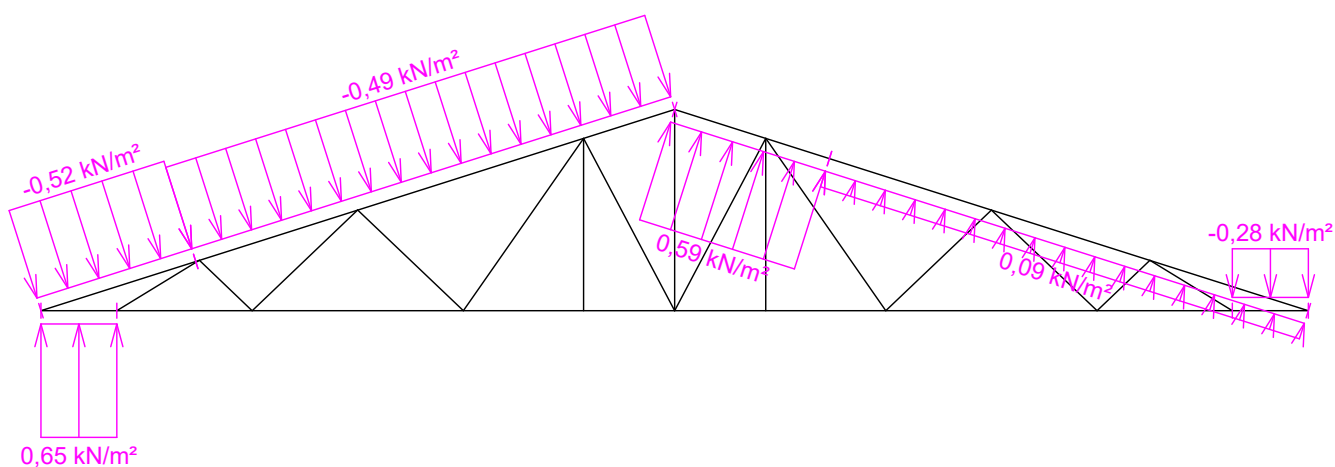
Zatěžovací stav číslo 23: W23 Vítr severní 1  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



Zatěžovací stav číslo 24: W24 Vítr severní 2  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



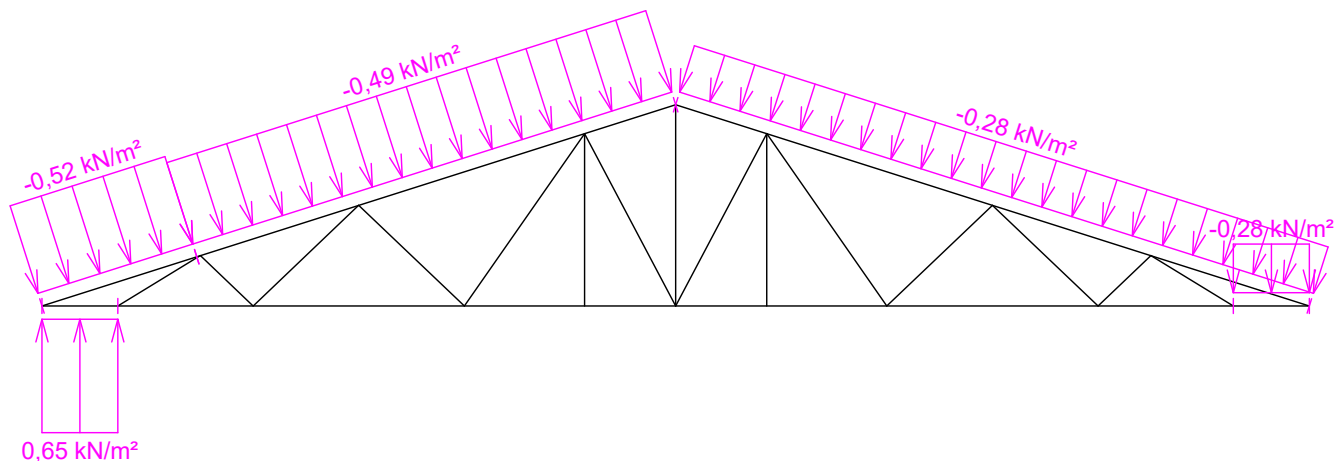
Zatěžovací stav číslo 25: W25 Vítr severní 3  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



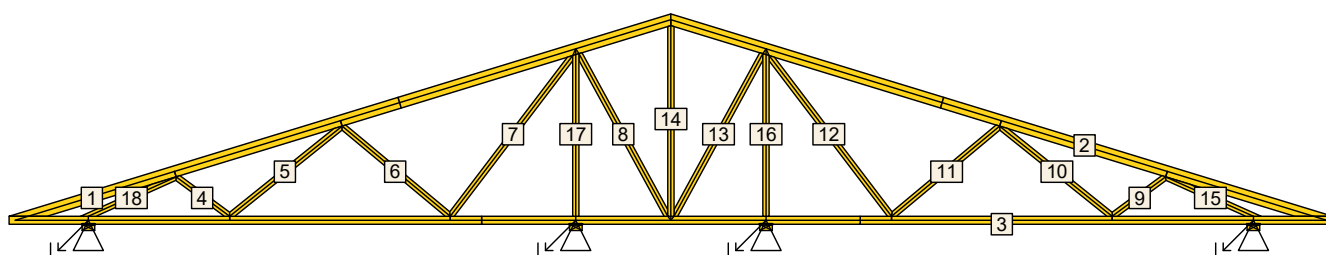
Pouze pro nekomerční využití



Zatěžovací stav číslo 26: W26 Vítr severní 4  
(zobrazené hodnoty budou před výpočtem přenásobeny zatěžovací šířkou 1,000 m)



## 1.6 Posouzení dílců



Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk			Otláčení			
				$L_{cr}$ [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]
1	140	33	v rov.	3,104	76,8	Tah a ohyb	65,3	1,07	2,77	38,6			
			z rov.	1,000	69,3								
2	140	33	v rov.	3,104	76,8	Tah a ohyb	65,3	1,07	2,77	38,6			
			z rov.	1,000	69,3								
3	100	37	v rov.	0,924	96,4	Vzpěr v rovině a ohyb	52,4	0,50	2,77	18,2			
			z rov.	0,600	41,6								
4	80	37	v rov.	0,839	36,4	Vzpěr v rovině a ohyb	15,8	0,03	2,77	1,1			
			z rov.	0,839	58,2								
5	80	40	v rov.	1,819	78,8	Tah a ohyb	28,3	0,14	2,77	4,9			
			z rov.	1,819	126,0								
6	80	41	v rov.	1,777	77,0	Vzpěr z roviny a ohyb	79,8	0,08	2,77	3,0			
			z rov.	1,777	123,1								
7	80	8(inf)	v rov.	2,548	110,3	Vzpěr z roviny a ohyb	59,6	0,01	2,77	0,4			
			z rov.	2,548	176,5								
8	80	32	v rov.	2,338	101,2	Tah a ohyb	13,8	0,04	2,77	1,4			
			z rov.	2,338	162,0								
9	80	37	v rov.	0,839	36,4	Vzpěr v rovině a ohyb	15,8	0,03	2,77	1,1			
			z rov.	0,839	58,2								
10	80	40	v rov.	1,819	78,8	Tah a ohyb	28,3	0,14	2,77	4,9			
			z rov.	1,819	126,0								



Pouze pro nekomerční využití

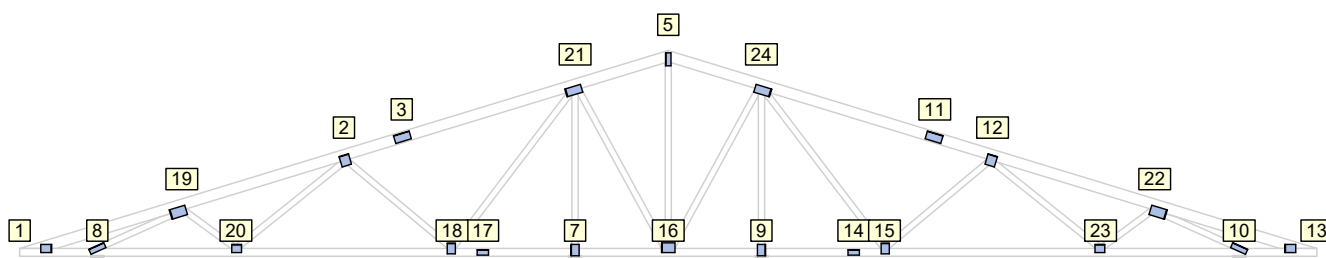


Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk			Otlačení			
			$L_{cr}$ [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	
11	80	41	v rov.	1,777	77,0	Vzpěr z roviny a ohyb	79,8	0,08	2,77	3,0			
			z rov.	1,777	123,1								
12	80	8(inf)	v rov.	2,548	110,3	Vzpěr z roviny a ohyb	59,6	0,01	2,77	0,4			
			z rov.	2,548	176,5								
13	80	32	v rov.	2,338	101,2	Tah a ohyb	13,8	0,04	2,77	1,4			
			z rov.	2,338	162,0								
14	80	48	v rov.	2,406	104,2	Vzpěr z roviny	55,0						
			z rov.	2,406	166,7								
15	80	19	v rov.	1,214	52,6	Vzpěr z roviny a ohyb	89,0	0,41	2,77	14,9			
			z rov.	1,214	84,1								
16	80	24	v rov.	2,040	88,3	Vzpěr v rovině a ohyb	68,6	0,04	2,77	1,5			
			z rov.	1,020	70,7								
17	80	24	v rov.	2,040	88,3	Vzpěr v rovině a ohyb	68,6	0,04	2,77	1,5			
			z rov.	1,020	70,7								
18	80	19	v rov.	1,214	52,6	Vzpěr z roviny a ohyb	89,0	0,41	2,77	14,9			
			z rov.	1,214	84,1								

## 1.7 Posouzení lokálních průhybů dílců

Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb						
	Styč. č.	Komb. č.	MSP	$W_{inst}$ [mm]	$W_{inst,lim}$ [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. č.	MSP	$W_{fin}$ [mm]	$W_{fin,lim}$ [mm]	Posudek
1	-	24		4,1	3,1m/500=6,2	VYHOVUJE	-	72		5,6	3,1m/300=10,3	VYHOVUJE
2	-	18		4,1	3,1m/500=6,2	VYHOVUJE	-	66		5,6	3,1m/300=10,3	VYHOVUJE
3	-	2		1,6	2,8m/500=5,6	VYHOVUJE	-	66		2,8	2,8m/300=9,3	VYHOVUJE

## 1.8 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon



Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu $d_e$	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna Č. komb.
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	$B_{sm}$	$H_{sm}$	
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
1	BV15	84,2 %	60,1 %	74,2 %				54,9 %		34,9 %
	140/105		19	37				37		1
2	BV15	71,8 %	40,5 %	95,3 %	91,4 %			94,7 %		36,9 %
	140/126		41	40	41			41		8(inf)
3	BV15	88,9 %	33,7 %	33,7 %					60,2 %	
	105/210		41	41					19	
5	BV15	42,2 %	84,5 %	84,5 %	35,4 %			20,9 %	52,1 %	
	70/168		1	1	1			1	33	



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	01_BP_střecha			13 / 18
	Úloha:	Nepojmenovaný - V02			
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:		list:
	Investor:		Datum:	19.05.2019	

Styč. č.	Spona		Zásah spony do pásu d <sub>e</sub>	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna Č. komb.
	Typ	Rozměr		A <sub>ef,1</sub>	A <sub>ef,2</sub>	A <sub>ef,3</sub>	A <sub>ef,4</sub>	A <sub>ef,5</sub>	B <sub>sm</sub>	H <sub>sm</sub>	
	Číslo kombinace					Č. kombinace					
7	BV15	105/147	44,7 %	81,9 %	89,1 %				29,8 %		25,4 %
				40	40				24		8(inf)
8	BV15	70/210	58,5 %	87,9 %	86,5 %				65,2 %		21,0 %
				19	19				19		1
9	BV15	105/147	44,7 %	81,9 %	89,1 %				29,8 %		25,4 %
				40	40				24		8(inf)
10	BV15	70/210	58,5 %	87,9 %	86,5 %				65,2 %		21,0 %
				19	19				19		1
11	BV15	105/210	88,9 %	33,7 %	33,7 %					60,2 %	
				41	41					19	
12	BV15	140/126	71,8 %	40,5 %	91,4 %	95,3 %			94,7 %		36,9 %
				41	41	40			41		8(inf)
13	BV15	140/105	84,2 %	74,2 %	60,1 %				54,9 %		34,9 %
				37	19				37		1
14	BV15	70/147	95,2 %	56,3 %	56,3 %					37,6 %	
				1	1					44	
15	BV15	140/105	61,5 %	49,0 %	82,3 %	89,1 %			73,7 %		26,6 %
				41	41	41			41		1
16	BV15	175/126	84,2 %	28,6 %	35,5 %	17,3 %	35,5 %		8,3 %		32,3 %
				1	1	1	1		1		1
17	BV15	70/147	95,2 %	56,3 %	56,3 %					37,6 %	
				1	1					44	
18	BV15	140/105	61,5 %	49,0 %	89,1 %	82,3 %			73,7 %		26,6 %
				41	41	41			41		1
19	BV15	210/126	98,2 %	48,4 %	76,8 %	58,3 %			32,6 %		34,8 %
				19	19	19			19		1
20	BV15	105/126	84,2 %	40,7 %	74,7 %	80,2 %			45,6 %		36,3 %
				1	18	1			41		1
21	BV15	210/105	98,2 %	35,7 %	76,7 %	93,0 %	54,5 %		8,7 %		42,0 %
				32	41	24	45		19		8(inf)
22	BV15	210/126	98,2 %	48,4 %	58,3 %	76,8 %			32,6 %		34,8 %
				19	19	19			19		1
23	BV15	105/126	84,2 %	40,7 %	80,2 %	74,7 %			45,6 %		36,3 %
				1	1	18			41		1
24	BV15	210/105	98,2 %	35,7 %	54,5 %	93,0 %	76,7 %		8,7 %		42,0 %
				32	45	24	41		19		8(inf)

## 1.9 Maximální hodnoty deformací od kombinací pro MSP

Maxima deformací styčníků v absolutní hodnotě na celé konstrukci.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Y : 1,0 mm, styčnick 3, kombinace 41

Posun Z : -4,1 mm, styčnick 3, kombinace 25

Natočení : 3,7 mrad, styčnick 4, kombinace 25

Maxima kladná (nahoru) a záporná (dolů) na spodním pásu.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Z+ : 1,7 mm, styčnick 6, kombinace 8

Posun Z- : -4,1 mm, styčnick 3, kombinace 25

Maximální hodnoty průhybu na dolním pásu dle EN 1995-1-1 (EC5) :

Součinitel vlivu popuštění spojů: 1,15



Pouze pro nekomerční využití



Kladné hodnoty - směrem nahoru, záporné hodnoty - směrem dolů.

Průhyb pásu mezi podporami

Okamžitý průhyb  $u_{inst}$  :  $|-3,8|$  mm  $\leq u_{inst,lim}(6,2m/500) = 12,3$  mm ; kombinace 29 - VYHOVUJE

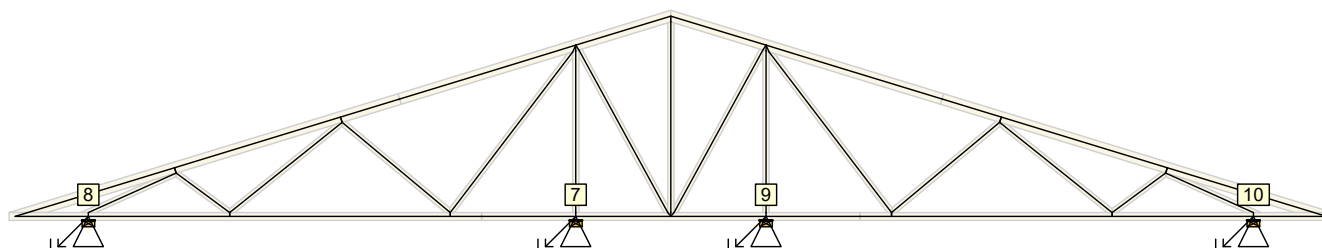
Konečný průhyb  $u_{fin}$  :  $|-6,0|$  mm  $\leq u_{fin,lim}(6,2m/300) = 20,5$  mm ; kombinace 72 - VYHOVUJE

Průhyb pásu na konzolách

Okamžitý průhyb  $u_{inst}$  :  $|-1,4|$  mm  $\leq u_{inst,lim}(0,9m/250) = 3,7$  mm ; styčník 1, kombinace 36 - VYHOVUJE

Konečný průhyb  $u_{fin}$  :  $|-1,8|$  mm  $\leq u_{fin,lim}(0,9m/150) = 6,2$  mm ; styčník 0, kombinace 84 - VYHOVUJE

## 1.10 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech



### 1.10.1 Úplný výpis reakcí

Zat. stav č.	Styčník č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
1	7		-	-	0,45	0,61	-	-
	8		0,00	0,00	0,21	0,28	-	-
	9		-	-	0,45	0,61	-	-
	10		-	-	0,21	0,28	-	-
2	7		-	-	3,52	4,76	-	-
	8		0,00	0,00	2,01	2,72	-	-
	9		-	-	3,52	4,76	-	-
	10		-	-	2,01	2,72	-	-
3	7		-	-	1,43	1,92	-	-
	8		0,00	0,00	0,89	1,20	-	-
	9		-	-	1,43	1,92	-	-
	10		-	-	0,89	1,20	-	-
4	7		-	-	4,13	6,20	-	-
	8		0,00	0,00	2,36	3,54	-	-
	9		-	-	4,13	6,20	-	-
	10		-	-	2,36	3,54	-	-
5	7		-	-	2,95	4,42	-	-
	8		0,00	0,00	1,68	2,53	-	-
	9		-	-	2,95	4,42	-	-
	10		-	-	1,68	2,53	-	-
6	7		-	-	2,94	4,41	-	-
	8		0,00	0,00	1,78	2,67	-	-
	9		-	-	2,94	4,41	-	-
	10		-	-	1,78	2,67	-	-
7	7		-	-	2,92	4,38	-	-
	8		0,00	0,00	1,80	2,70	-	-
	9		-	-	1,50	2,25	-	-
	10		-	-	0,73	1,09	-	-

Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
8	7		-	-	2,92	4,38	-	-
	8		0,00	0,00	1,80	2,70	-	-
	9		-	-	1,50	2,25	-	-
	10		-	-	0,73	1,09	-	-
9	7		-	-	1,50	2,25	-	-
	8		0,00	0,00	0,73	1,09	-	-
	9		-	-	2,92	4,38	-	-
	10		-	-	1,80	2,70	-	-
10	7		-	-	1,50	2,25	-	-
	8		0,00	0,00	0,73	1,09	-	-
	9		-	-	2,92	4,38	-	-
	10		-	-	1,80	2,70	-	-
11	7		-	-	-7,32	-10,98	-	-
	8		0,00	0,00	-3,06	-4,59	-	-
	9		-	-	-7,32	-10,98	-	-
	10		-	-	-3,06	-4,59	-	-
12	7		-	-	-7,32	-10,98	-	-
	8		0,00	0,00	-3,06	-4,59	-	-
	9		-	-	-7,32	-10,98	-	-
	10		-	-	-3,06	-4,59	-	-
13	7		-	-	-4,90	-7,35	-	-
	8		0,00	0,00	-1,67	-2,50	-	-
	9		-	-	-4,90	-7,35	-	-
	10		-	-	-1,67	-2,50	-	-
14	7		-	-	-4,90	-7,35	-	-
	8		0,00	0,00	-1,67	-2,50	-	-
	9		-	-	-4,90	-7,35	-	-
	10		-	-	-1,67	-2,50	-	-
15	7		-	-	-3,55	-5,32	-	-
	8		0,26	0,39	-1,37	-2,06	-	-
	9		-	-	-2,84	-4,26	-	-
	10		-	-	-2,90	-4,35	-	-
16	7		-	-	-0,75	-1,12	-	-
	8		-0,98	-1,47	-0,31	-0,46	-	-
	9		-	-	-2,51	-3,76	-	-
	10		-	-	-3,04	-4,57	-	-
17	7		-	-	-1,40	-2,10	-	-
	8		1,79	2,69	0,07	0,10	-	-
	9		-	-	2,19	3,29	-	-
	10		-	-	1,13	1,70	-	-
18	7		-	-	1,41	2,11	-	-
	8		0,55	0,83	1,13	1,69	-	-
	9		-	-	2,52	3,78	-	-
	10		-	-	0,99	1,49	-	-
19	7		-	-	-3,44	-5,15	-	-
	8		0,00	0,00	-0,89	-1,34	-	-
	9		-	-	-3,44	-5,15	-	-
	10		-	-	-0,89	-1,34	-	-

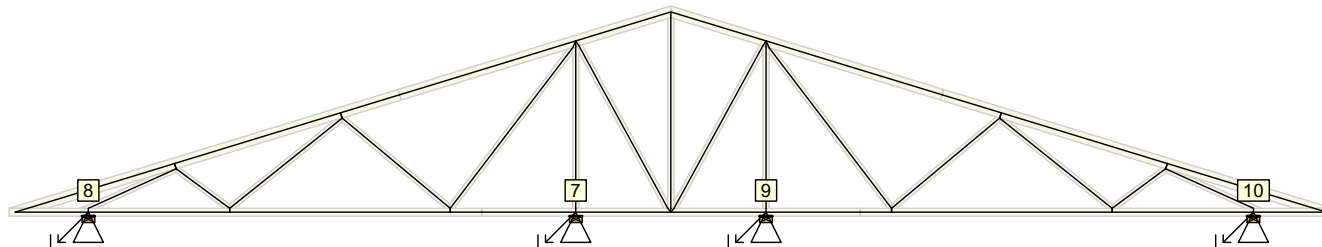


Zat. stav č.	Styčnick č.	Natočení podpory [°]	Ry [kN]		Rz [kN]		ROx [kNm]	
			charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová	charakteristická	návrhová
20	7		-	-	-3,44	-5,15	-	-
	8		0,00	0,00	-0,89	-1,34	-	-
	9		-	-	-3,44	-5,15	-	-
	10		-	-	-0,89	-1,34	-	-
21	7		-	-	-1,01	-1,52	-	-
	8		0,00	0,00	0,51	0,76	-	-
	9		-	-	-1,01	-1,52	-	-
	10		-	-	0,51	0,76	-	-
22	7		-	-	-1,01	-1,52	-	-
	8		0,00	0,00	0,51	0,76	-	-
	9		-	-	-1,01	-1,52	-	-
	10		-	-	0,51	0,76	-	-
23	7		-	-	-2,79	-4,19	-	-
	8		-0,26	-0,39	-2,95	-4,43	-	-
	9		-	-	-3,50	-5,25	-	-
	10		-	-	-1,42	-2,13	-	-
24	7		-	-	-2,69	-4,03	-	-
	8		0,98	1,47	-2,86	-4,29	-	-
	9		-	-	-0,93	-1,39	-	-
	10		-	-	-0,13	-0,19	-	-
25	7		-	-	2,52	3,78	-	-
	8		-1,79	-2,69	0,80	1,20	-	-
	9		-	-	-1,07	-1,60	-	-
	10		-	-	-0,27	-0,40	-	-
26	7		-	-	2,63	3,94	-	-
	8		-0,55	-0,83	0,89	1,34	-	-
	9		-	-	1,51	2,26	-	-
	10		-	-	1,03	1,54	-	-

### 1.10.2 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
7	-	-	-	-	4	+4,13	4	+6,20	-	-	-	-
	-	-	-	-	11	-7,32	11	-10,98	-	-	-	-
8	17	+1,79	17	+2,69	4	+2,36	4	+3,54	-	-	-	-
	25	-1,79	25	-2,69	11	-3,06	11	-4,59	-	-	-	-
9	-	-	-	-	4	+4,13	4	+6,20	-	-	-	-
	-	-	-	-	11	-7,32	11	-10,98	-	-	-	-
10	-	-	-	-	4	+2,36	4	+3,54	-	-	-	-
	-	-	-	-	11	-3,06	11	-4,59	-	-	-	-

## 1.11 Hodnoty reakcí v kombinacích

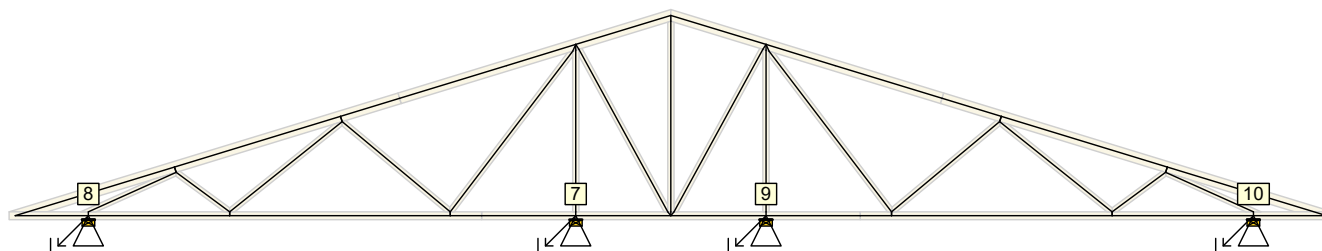


### 1.11.1 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]	Posunutí Y [mm]
	(č. kombinace MSÚ)			
7	-	+14,08 (40)	-	+0,3 (25)
	-	-6,12 (8(inf))	-	-
8	+1,61 (19)	+7,88 (36)	-	-
	-1,61 (25)	-1,80 (8(inf))	-	-
9	-	+13,99 (44)	-	+0,1 (11)
	-	-6,12 (8(inf))	-	-0,2 (19)
10	-	+7,92 (19)	-	+0,2 (11)
	-	-1,80 (8(inf))	-	-

## 1.12 Posouzení pozednic

Posudek otláčení:



Styčnick číslo	Šířka pozednice [mm]	Pevnost v tlaku (pod úhlem) [MPa]	Komb. MSÚ č.	Napětí [MPa]	Využití [%]
7	160	2,60	40	1,28	49,3
8	160	2,60	19	0,72	27,7
9	160	2,60	40	1,28	49,3
10	160	2,60	19	0,72	27,7

## 1.13 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku  
 Symetrie všech přířezů je v pořádku  
 Topologie všech spon je v pořádku  
 Kódy všech styčníků a dílců jsou v pořádku  
 Všechny styčníky jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.  
 Vazník celkově vyhověl.

## 1.14 Síly pro dimenzování výztuh dílců z roviny vazníku - zat. stavy

Maximální a průměrné hodnoty tlakové osové síly v těch dílcích, které mají výztuhy pro vybočení z roviny vazníku

	Projekt:	01_BP_střecha		18 / 18
	Úloha:	Nepojmenovaný - V02		
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:	list:
	Investor:		Datum:	

Dílec č.	Maximální tlaková normálová síla		Max. průměrná tlaková normálová síla	
	Zat. stav	[kN]	Zat. stav	[kN]
1	23	-2,76	4	-1,48
2	15	-2,76	16	-1,83
3	11	-4,11	11	-2,51
16	4	-3,98	4	-3,98
17	4	-3,98	4	-3,98

### 1.15 Síly pro dimenzování výztuh dílců z roviny vazníku - kombinace


Maximální a průměrné hodnoty tlakové osové síly v těch dílcích, které mají výztuhy pro vybočení z roviny vazníku

Dílec č.	Maximální tlaková normálová síla		Max. průměrná tlaková normálová síla	
	Kombinace MSÚ	[kN]	Kombinace MSÚ	[kN]
1	24	-7,01	24	-6,46
2	19	-7,50	19	-6,95
3	36	-7,34	36	-6,70
16	44	-13,01	44	-12,98
17	40	-13,10	40	-13,07



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	01_BP_střecha			1 / 6
	Úloha:	Nepojmenovaný - V04			
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:		list:
	Investor:		Datum:	19.05.2019	

## 1 Statický výpočet

**Název** : V04

**Popis** : vazníky v04+v05+v06

**Vazník** : základní trojúhelníkový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 50 mm

celkové rozpětí : 16,400 m

výpočtové rozpětí : 6,150 m

výška u okapu : vlevo 0,100 m vpravo 0,192 m

zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

### 1.1 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace					Zat. šířka
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	
1	G1 Vlastní tíha	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	NE
2	G2 Krytina	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	ANO
3	G3 Podhled na dolním pásu	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	ANO
4	Q4 Údržba na střešním plášti - Rovnoměrné zatížení	Silové	Proměnné krátkodobé	1,50	-	H	0,70	0,20	0,00	ANO
5	S5 Plné zatížení sněhem	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
6	S6 Plné zatížení sněhem s převisy	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
7	S7 Sníh navátý jihozápadním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
8	S8 Sníh navátý jihovýchodním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
9	S9 Sníh navátý severovýchodním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
10	S10 Sníh navátý severozápadním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
11	W11 Vítr západní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
12	W12 Vítr západní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
13	W13 Vítr západní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
14	W14 Vítr západní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
15	W15 Vítr jižní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
16	W16 Vítr jižní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
17	W17 Vítr jižní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
18	W18 Vítr jižní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
19	W19 Vítr východní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
20	W20 Vítr východní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
21	W21 Vítr východní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
22	W22 Vítr východní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
23	W23 Vítr severní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
24	W24 Vítr severní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
25	W25 Vítr severní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO



Pouze pro nekomerční využití



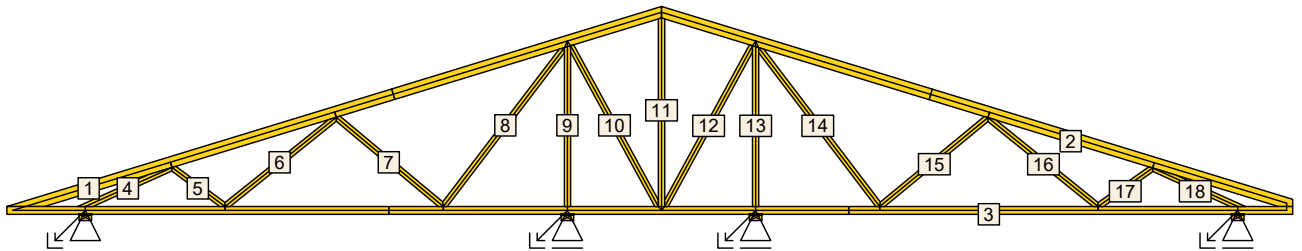
<b>fine</b>	Projekt:	01_BP_střecha				2 / 6
	Úloha:	Nepojmenovaný - V04				
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:		list:	
	Investor:		Datum:	19.05.2019		

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f$ ( $\gamma_{f,inf}$ )*	Součinitele pro kombinace					Zat. šířka
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	
26	W26 Vítr severní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO

\*  $\gamma_{f,inf}$  pro příznivě působící stálá zatížení

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

## 1.2 Posouzení dílců



Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk				Otlačení		
			č.	$L_{cr}$ [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]
1	140	33	v rov.	3,104	76,8	Tah a ohyb	65,1	1,07	2,77	38,6			
			z rov.	1,000	69,3								
2	140	36	v rov.	3,119	77,2	Tah a ohyb	63,6	1,07	2,77	38,6			
			z rov.	1,000	69,3								
3	100	32	v rov.	0,924	96,4	Vzpěr v rovině a ohyb	52,1	0,50	2,77	18,1			
			z rov.	0,600	41,6								
4	80	28	v rov.	1,214	52,6	Vzpěr z roviny a ohyb	86,7	0,40	2,77	14,6			
			z rov.	1,214	84,1								
5	80	32	v rov.	0,839	36,4	Vzpěr v rovině a ohyb	15,4	0,03	2,77	0,9			
			z rov.	0,839	58,2								
6	80	40	v rov.	1,819	78,8	Tah a ohyb	28,2	0,14	2,77	4,9			
			z rov.	1,819	126,0								
7	80	41	v rov.	1,777	77,0	Vzpěr z roviny a ohyb	79,7	0,08	2,77	3,0			
			z rov.	1,777	123,1								
8	80	29	v rov.	2,548	110,3	Tah a ohyb	23,3	0,01	2,77	0,3			
			z rov.	2,548	176,5								
9	80	40	v rov.	2,040	88,3	Vzpěr v rovině a ohyb	69,4	0,04	2,77	1,4			
			z rov.	1,020	70,7								
10	80	32	v rov.	2,338		Tah a ohyb	14,2	0,04	2,77	1,3			
			z rov.	2,338									
11	80	48	v rov.	2,406	104,2	Vzpěr z roviny a ohyb	53,3						
			z rov.	2,406	166,7								
12	80	48	v rov.	2,338	101,2	Tah a ohyb	12,9	0,04	2,77	1,3			
			z rov.	2,338	162,0								
13	80	20	v rov.	2,040	88,3	Vzpěr v rovině a ohyb	66,4	0,04	2,77	1,5			
			z rov.	1,020	70,7								
14	80	21	v rov.	2,548	110,3	Tah a ohyb	23,0	0,01	2,77	0,3			
			z rov.	2,548	176,5								
15	80	36	v rov.	1,785	77,3	Vzpěr z roviny a ohyb	80,2	0,08	2,77	2,9			
			z rov.	1,785	123,7								



Pouze pro nekomerční využití



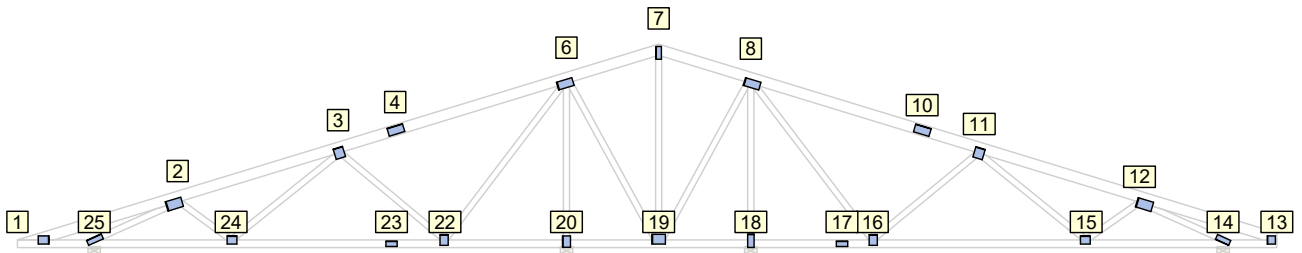
<b>fine</b>	Projekt:	01_BP_střecha		3 / 6
	Úloha:	Nepojmenovaný - V04		
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:	list:
	Investor:		Datum:	

Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk			Otláčení		
			L <sub>cr</sub> [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]
16	80	48	v rov. 1,805 z rov. 1,805		Tah a ohyb	25,1	0,12	2,77	4,3			
17	80	48	v rov. 0,853 z rov. 0,853	36,9 59,1	Vzpěr v rovině a ohyb	13,7	0,06	2,77	2,1			
18	80	48	v rov. 1,193 z rov. 1,193	51,6 82,6	Vzpěr z roviny a ohyb	66,7	0,32	2,77	11,7			

### 1.3 Posouzení lokálních průhybů dílců

Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb						
	Styč. č.	Komb. č.	MSP	W <sub>inst</sub> [mm]	W <sub>inst,lim</sub> [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. č.	MSP	W <sub>fin</sub> [mm]	W <sub>fin,lim</sub> [mm]	Posudek
1	-	24		4,1	3,1m/500=6,2	VYHOVUJE	-	72		5,6	3,1m/300=10,3	VYHOVUJE
2	-	18		4,1	3,1m/500=6,2	VYHOVUJE	-	66		5,6	3,1m/300=10,4	VYHOVUJE
3	-	2		1,6	2,8m/500=5,6	VYHOVUJE	-	72		2,8	2,8m/300=9,3	VYHOVUJE

### 1.4 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon




Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu d <sub>e</sub>	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna
			A <sub>ef,1</sub>	A <sub>ef,2</sub>	A <sub>ef,3</sub>	A <sub>ef,4</sub>	A <sub>ef,5</sub>	B <sub>sm</sub>	H <sub>sm</sub>	na vlákna
			Číslo kombinace					Č. kombinace		Č. komb.
1	BV15 140/105	84,2 %	59,7 %	73,8 %				54,6 %		34,5 %
			28	32				32		1
2	BV15 210/126	98,2 %	47,3 %	74,9 %	55,1 %			31,5 %		34,4 %
			28	28	28			28		1
3	BV15 140/126	71,8 %	40,5 %	95,0 %	91,3 %			94,6 %		31,8 %
			41	40	41			41		1
4	BV15 105/210	88,9 %	33,7 %	33,7 %					58,6 %	
			41	41					28	
6	BV15 210/105	98,2 %	35,8 %	76,7 %	94,2 %	52,7 %		8,6 %		34,4 %
			32	25	40	40		25		1
7	BV15 70/168	42,2 %	83,5 %	83,5 %	35,0 %			20,6 %	51,3 %	
			1	1	1			1	33	
8	BV15 210/105	98,2 %	35,2 %	57,4 %	89,7 %	75,9 %		8,9 %		34,4 %
			44	19	20	36		19		1
10	BV15 105/210	88,9 %	32,2 %	32,2 %					58,5 %	
			21	21					21	
11	BV15 140/126	71,8 %	40,6 %	90,2 %	84,0 %			89,3 %		31,8 %
			36	36	48			36		1



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	01_BP_střecha			
	Úloha:	Nepojmenovaný - V04			4 / 6
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:		list:
	Investor:		Datum:	19.05.2019	

Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu $d_e$	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	$B_{sm}$	$H_{sm}$	Č. komb.
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
12	BV15	98,2 %	36,3 %	42,9 %	56,2 %			23,5 %		34,4 %
	210/126		48	1	48			48		1
13	BV15	84,2 %	93,0 %	82,4 %				63,0 %		38,2 %
	105/105		22	22				22		1
14	BV15	62,3 %	81,9 %	82,2 %				50,6 %		23,4 %
	70/189		48	48				48		1
15	BV15	84,2 %	40,3 %	91,5 %	63,8 %			42,8 %		35,8 %
	105/126		1	1	48			48		1
16	BV15	61,5 %	48,9 %	83,3 %	88,9 %			74,4 %		26,3 %
	140/105		36	36	36			36		1
17	BV15	95,2 %	55,6 %	55,6 %					36,6 %	
	70/147		1	1					36	
18	BV15	43,5 %	97,9 %	76,9 %				98,1 %		7,2 %
	175/84		44	44				20		1
19	BV15	84,2 %	28,3 %	35,1 %	17,1 %	35,1 %		8,2 %		32,0 %
	175/126		1	1	1	1		1		1
20	BV15	44,7 %	83,1 %	90,4 %				30,1 %		9,7 %
	105/147		40	40				28		1
22	BV15	61,5 %	49,0 %	89,0 %	82,1 %			73,6 %		26,3 %
	140/105		40	41	41			41		1
23	BV15	95,2 %	55,6 %	55,6 %					20,0 %	
	70/147		1	1					1	
24	BV15	84,2 %	40,3 %	74,5 %	79,9 %			45,5 %		35,8 %
	105/126		1	40	1			41		1
25	BV15	62,4 %	98,5 %	70,6 %				62,6 %		23,4 %
	70/210		36	28				36		1

## 1.5 Maximální hodnoty deformací od kombinací pro MSP

Maxima deformací styčníků v absolutní hodnotě na celé konstrukci.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Y : 1,0 mm, styčnick 4, kombinace 41

Posun Z : -4,1 mm, styčnick 4, kombinace 29

Natočení : 3,8 mrad, styčnick 5, kombinace 29

Maxima kladná (nahoru) a záporná (dolů) na spodním pásu.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Z+ : 0,4 mm, styčnick 1, kombinace 14

Posun Z- : -4,1 mm, styčnick 4, kombinace 29

Maximální hodnoty průhybu na dolním pásu dle EN 1995-1-1 (EC5) :

Součinitel vlivu popuštění spojů: 1,15

Kladné hodnoty - směrem nahoru, záporné hodnoty - směrem dolů.

Průhyb pásu mezi podporami

Okamžitý průhyb  $u_{inst}$  :  $|-3,9|$  mm  $\leq u_{inst,lim}(6,2m/500) = 12,3$  mm ; kombinace 29 - VYHOVUJE

Konečný průhyb  $u_{fin}$  :  $|-6,0|$  mm  $\leq u_{fin,lim}(6,2m/300) = 20,5$  mm ; kombinace 77 - VYHOVUJE

Průhyb pásu na konzolách

Okamžitý průhyb  $u_{inst}$  :  $|-1,4|$  mm  $\leq u_{inst,lim}(0,9m/250) = 3,7$  mm ; styčnick 1, kombinace 34 - VYHOVUJE

Konečný průhyb  $u_{fin}$  :  $|-1,8|$  mm  $\leq u_{fin,lim}(0,9m/150) = 6,2$  mm ; styčnick 0, kombinace 87 - VYHOVUJE

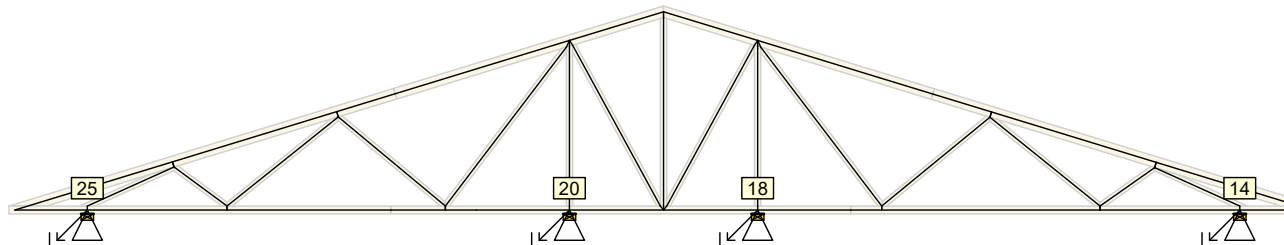


Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	01_BP_střecha				5 / 6	
	Úloha:	Nepojmenovaný - V04					
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa		Evid. číslo:			list:
	Investor:			Datum:	19.05.2019		

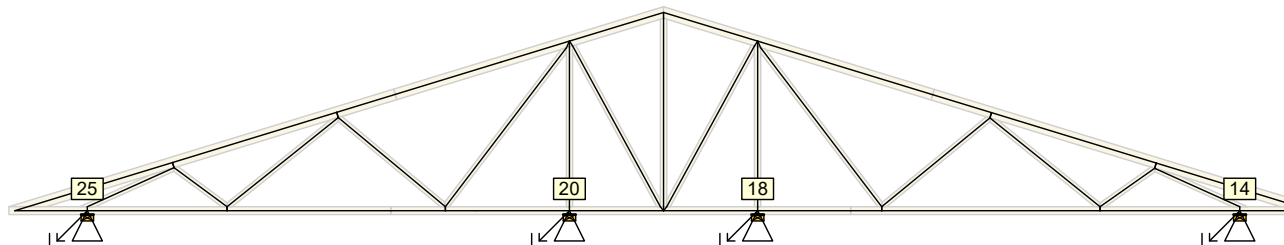
## 1.6 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech



### 1.6.1 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
14	-	-	-	-	4	+2,13	4	+3,20	-	-	-	-
	-	-	-	-	16	-2,48	16	-3,71	-	-	-	-
18	-	-	-	-	4	+4,07	4	+6,10	-	-	-	-
	-	-	-	-	23	-3,50	23	-5,25	-	-	-	-
20	-	-	-	-	4	+4,17	4	+6,25	-	-	-	-
	-	-	-	-	15	-3,59	15	-5,39	-	-	-	-
25	17	+1,17	17	+1,75	4	+2,38	4	+3,57	-	-	-	-
	25	-1,83	25	-2,74	23	-2,82	23	-4,22	-	-	-	-

## 1.7 Hodnoty reakcí v kombinacích



### 1.7.1 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]	Posunutí Y [mm]
	(č. kombinace MSÚ)			(č. komb. MSP)
14	-	+6,99 (48)	-	+0,2 (11)
	-	-1,18 (11(inf))	-	-
18	-	+13,55 (44)	-	+0,1 (11)
	-	-0,45 (14(inf))	-	-0,2 (21)
20	-	+14,27 (40)	-	+0,3 (29)
	-	-0,49 (10(inf))	-	-
25	+1,10 (15)	+7,90 (36)	-	-
	-1,64 (41)	-1,41 (14(inf))	-	-

## 1.8 Posouzení pozednic

Posudek otláčení:

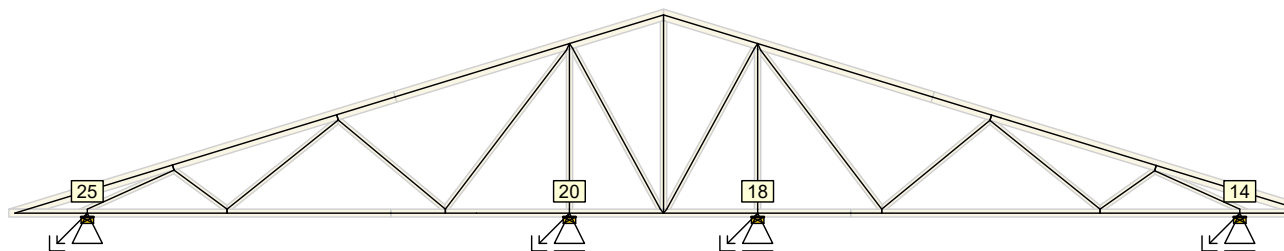


Pouze pro nekomerční využití





<b>fine</b>	Projekt:	01_BP_střecha			
	Úloha:	Nepojmenovaný - V04			6 / 6
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:		list:
	Investor:		Datum:	19.05.2019	



Styčník číslo	Šířka pozednice [mm]	Pevnost v tlaku (pod úhlem) [MPa]	Komb. MSÚ č.	Napětí [MPa]	Využití [%]
14	160	2,60	48	0,64	24,5
18	160	2,60	44	1,23	47,4
20	160	2,60	40	1,30	50,0
25	160	2,60	36	0,72	27,7

## 1.9 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech průřezů je v pořádku

Topologie všech spon je v pořádku

Kódy všech styčníků a dílců jsou v pořádku

Všechny styčníky jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.

Vazník celkově vyhověl.

## 1.10 Síly pro dimenzování výztuh dílců z roviny vazníku - zat. stavy

Maximální a průměrné hodnoty tlakové osové síly v těch dílcích, které mají výztuhy pro vybočení z roviny vazníku

Dílec č.	Maximální tlaková normálová síla		Max. průměrná tlaková normálová síla	
	Zat. stav	[kN]	Zat. stav	[kN]
1	23	-2,60	4	-1,52
2	4	-1,93	4	-1,69
3	20	-2,51	4	-1,85
9	4	-4,02	4	-4,02
13	4	-3,92	4	-3,92

## 1.11 Síly pro dimenzování výztuh dílců z roviny vazníku - kombinace

Maximální a průměrné hodnoty tlakové osové síly v těch dílcích, které mají výztuhy pro vybočení z roviny vazníku

Dílec č.	Maximální tlaková normálová síla		Max. průměrná tlaková normálová síla	
	Kombinace MSÚ	[kN]	Kombinace MSÚ	[kN]
1	28	-7,08	28	-6,53
2	19	-7,80	18	-6,96
3	32	-6,77	32	-5,87
9	40	-13,28	40	-13,26
13	44	-12,55	44	-12,53



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	01_BP_střecha			1 / 5
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01			
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:		list:
	Investor:		Datum:	19.05.2019	

## 1 Statický výpočet

Název : V01

Popis :

Vazník : základní trojúhelníkový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 50 mm

celkové rozpětí : 6,590 m

výpočtové rozpětí : 4,918 m

výška u okapu : vlevo 0,100 m vpravo 0,100 m

zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

### 1.1 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace					Zat. šířka
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	
1	G1 Vlastní tíha	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	NE
2	G2 Krytina	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	ANO
3	G3 Podhled na dolním pásu	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	ANO
4	Q4 Údržba na střešním plášti - Rovnoměrné zatížení	Silové	Proměnné krátkodobé	1,50	-	H	0,70	0,20	0,00	ANO
5	S5 Plné zatížení sněhem	Silové	Proměnné krátkodobé sních	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
6	S6 Plné zatížení sněhem s převisy	Silové	Proměnné krátkodobé sních	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
7	S7 Sních navátý jihozápadním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sních	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
8	S8 Sních navátý jihovýchodním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sních	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
9	S9 Sních navátý severovýchodním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sních	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
10	S10 Sních navátý severozápadním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sních	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
11	W11 Vítr západní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
12	W12 Vítr západní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
13	W13 Vítr západní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
14	W14 Vítr západní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
15	W15 Vítr jižní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
16	W16 Vítr jižní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
17	W17 Vítr jižní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
18	W18 Vítr jižní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
19	W19 Vítr východní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
20	W20 Vítr východní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
21	W21 Vítr východní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
22	W22 Vítr východní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
23	W23 Vítr severní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
24	W24 Vítr severní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
25	W25 Vítr severní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO



Pouze pro nekomerční využití



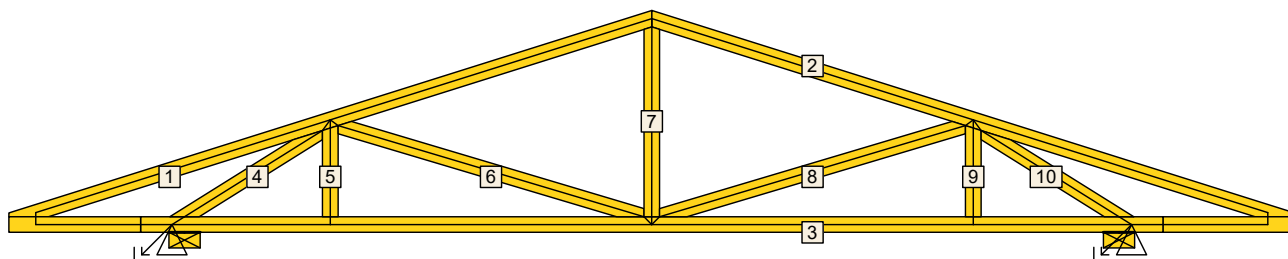
	Projekt:	01_BP_střecha		2 / 5
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01		
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:	
Investor:		Datum:	19.05.2019	

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f$ ( $\gamma_{f,inf}$ )*	Součinitele pro kombinace					Zat. šířka
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	
26	W26 Vítr severní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO

\*  $\gamma_{f,inf}$  pro příznivě působící stálá zatížení

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

## 1.2 Posouzení dílců



Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk			Otláčení			
			L <sub>cr</sub> [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	
1	80	42	v rov.	1,727	74,8	Vzpěr v rovině a ohyb	78,7	1,00	2,77	36,0			
			z rov.	1,000	69,3								
2	80	42	v rov.	1,727	74,8	Vzpěr v rovině a ohyb	78,7	1,00	2,77	36,0			
			z rov.	1,000	69,3								
3	80	38	v rov.	0,698	71,3	Vzpěr z roviny a ohyb	50,8	0,48	2,77	17,4			
			z rov.	2,000	138,6								
4	80	38	v rov.	0,834	36,1	Vzpěr z roviny a ohyb	41,6	0,25	2,77	8,9			
			z rov.	0,834	57,8								
5	80	1	v rov.	0,455		Tah a ohyb	9,9	0,06	1,85	3,1			
			z rov.	0,455									
6	80	17	v rov.	1,636	70,8	Vzpěr z roviny a ohyb	13,7	0,02	2,77	0,9			
			z rov.	1,636	113,3								
7	80	31	v rov.	0,974	42,2	Tah a ohyb	18,2	0,12	2,77	4,5			
			z rov.	0,974	67,5								
8	80	17	v rov.	1,636	70,8	Vzpěr z roviny a ohyb	13,7	0,02	2,77	0,9			
			z rov.	1,636	113,3								
9	80	1	v rov.	0,455		Tah a ohyb	9,9	0,06	1,85	3,1			
			z rov.	0,455									
10	80	38	v rov.	0,834	36,1	Vzpěr z roviny a ohyb	41,6	0,25	2,77	8,9			
			z rov.	0,834	57,8								

## 1.3 Posouzení lokálních průhybů dílců

Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	$w_{inst}$ [mm]	$w_{inst,lim}$ [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	$w_{fin}$ [mm]	$w_{fin,lim}$ [mm]	Posudek
1	-	23	1,7	1,7m/500=3,5	VYHOVUJE	-	71	2,2	1,7m/300=5,8	VYHOVUJE
2	-	17	1,7	1,7m/500=3,5	VYHOVUJE	-	65	2,2	1,7m/300=5,8	VYHOVUJE
3	-	16	0,5	1,6m/500=3,3	VYHOVUJE	-	64	0,8	1,6m/300=5,5	VYHOVUJE

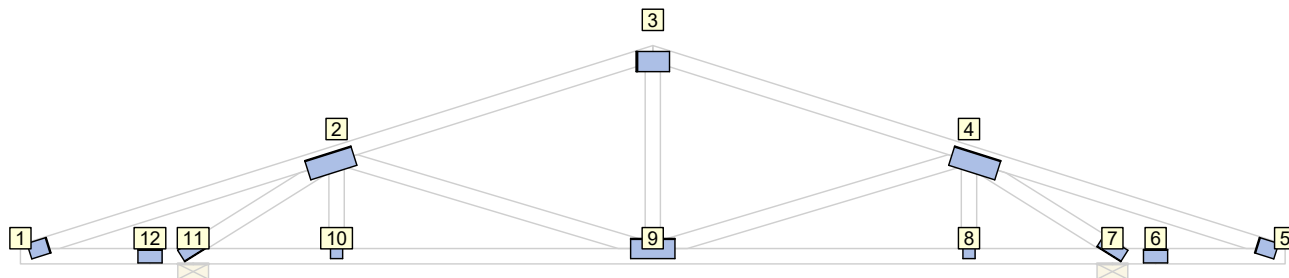


Pouze pro nekomerční využití



<b>fine</b>	Projekt:	01_BP_střecha			3 / 5
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01			
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:		list:
	Investor:		Datum:	19.05.2019	

## 1.4 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon



Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu $d_e$	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	$B_{sm}$	$H_{sm}$	na vlákna
			Číslo kombinace					Č. kombinace		Č. komb.
1	BV15 105/84	83,9 %	92,8 %	83,0 %				39,4 %		19,7 %
			46	46				38		1
2	BV15 105/252	84,2 %	24,4 %	77,7 %	24,5 %	35,7 %		32,9 %		15,3 %
			34	38	12(inf)	12		38		10(inf)
3	BV15 175/105	84,2 %	98,8 %	98,8 %	70,3 %			5,6 %	71,3 %	
			46	46	17			31	46	
4	BV15 105/252	84,2 %	24,4 %	35,7 %	24,5 %	77,7 %		32,9 %		15,3 %
			34	12	12(inf)	38		38		10(inf)
5	BV15 105/84	83,9 %	83,0 %	92,8 %				39,4 %		19,7 %
			46	46				38		1
6	BV15 70/126	76,2 %	42,5 %	42,5 %					35,7 %	
			1	1					38	
7	BV15 70/147	64,8 %	92,0 %	88,4 %				64,5 %		23,5 %
			34	38				38		10(inf)
8	BV15 105/63	84,2 %	55,4 %	47,4 %				49,0 %		20,8 %
			1	1				34		1
9	BV15 105/231	84,2 %	13,3 %	22,8 %	25,1 %	22,8 %		8,1 %		15,5 %
			1	23	1	23		23		1
10	BV15 105/63	84,2 %	55,4 %	47,4 %				49,0 %		20,8 %
			1	1				34		1
11	BV15 70/147	64,8 %	92,0 %	88,4 %				64,5 %		23,5 %
			34	38				38		10(inf)
12	BV15 70/126	76,2 %	42,5 %	42,5 %					35,7 %	
			1	1					38	

## 1.5 Maximální hodnoty deformací od kombinací pro MSP

Maxima deformací styčnicků v absolutní hodnotě na celé konstrukci.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Y : 0,6 mm, styčnick 7, kombinace 46

Posun Z : -1,3 mm, styčnick 9, kombinace 46

Natočení : -1,5 mrad, styčnick 1, kombinace 46

Maxima kladná (nahoru) a záporná (dolů) na spodním pásu.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Z+ : 0,4 mm, styčnick 5, kombinace 13

Posun Z- : -1,3 mm, styčnick 9, kombinace 46

Maximální hodnoty průhybu na dolním pásu dle EN 1995-1-1 (EC5) :

Součinitel vlivu popuštění spojů: 1,15

Kladné hodnoty - směrem nahoru, záporné hodnoty - směrem dolů.



Pouze pro nekomerční využití



<b>fine</b>	Projekt:	01_BP_střecha		4 / 5
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01		
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:	list:
	Investor:		Datum:	

Průhyb pásu mezi podporami

Okamžitý průhyb  $u_{inst}$  :  $|-1,8| \text{ mm} \leq u_{inst,lim}(4,9\text{m}/500) = 9,8 \text{ mm}$  ;

kombinace 34 - VYHOVUJE

Konečný průhyb  $u_{fin}$  :  $|-2,8| \text{ mm} \leq u_{fin,lim}(4,9\text{m}/300) = 16,4 \text{ mm}$  ;

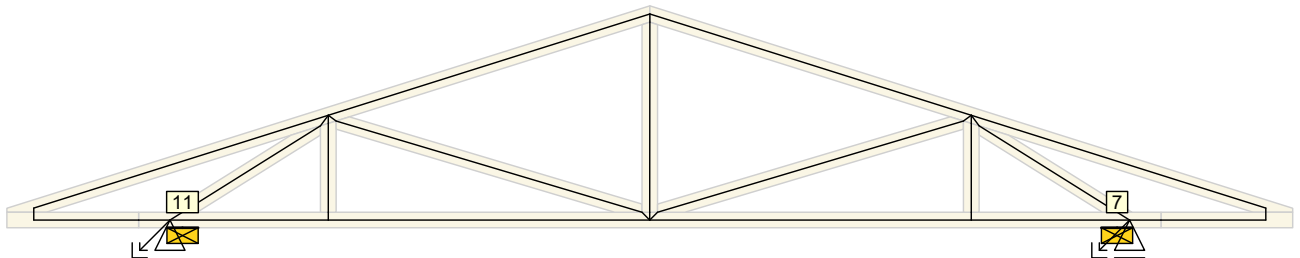
kombinace 82 - VYHOVUJE

Průhyb pásu na konzolách

Okamžitý průhyb  $u_{inst}$  :  $|-0,5| \text{ mm} \leq u_{inst,lim}(0,9\text{m}/250) = 3,6 \text{ mm}$  ; styčnick 0, kombinace 33 - VYHOVUJE

Konečný průhyb  $u_{fin}$  :  $|-0,6| \text{ mm} \leq u_{fin,lim}(0,9\text{m}/150) = 6,0 \text{ mm}$  ; styčnick 0, kombinace 81 - VYHOVUJE

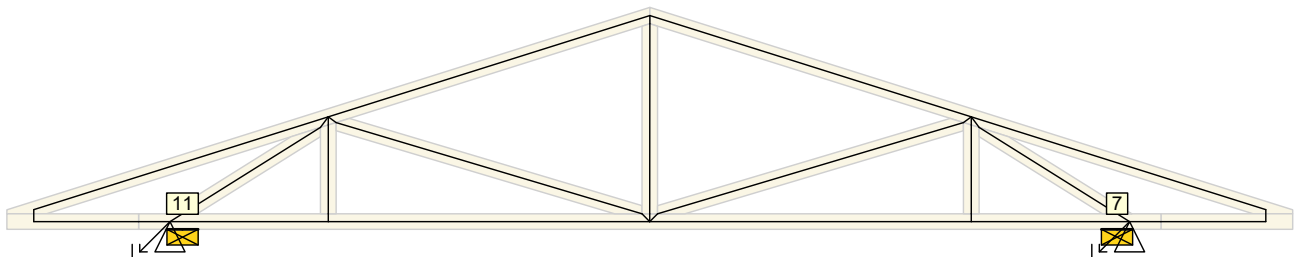
## 1.6 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech



### 1.6.1 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
7	-	-	-	-	4	+2,48	4	+3,72	-	-	-	-
	-	-	-	-	15	-3,52	15	-5,28	-	-	-	-
11	21	+0,86	21	+1,29	4	+2,48	4	+3,72	-	-	-	-
	13	-0,86	13	-1,29	15	-3,52	15	-5,28	-	-	-	-

## 1.7 Hodnoty reakcí v kombinacích



### 1.7.1 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]	Posunutí Y [mm]
	(č. kombinace MSÚ)			(č. komb. MSP)
7	-	+8,19 (38)	-	+0,6 (46)
	-	-2,43 (10(inf))	-	-0,2 (10)
11	+0,78 (31)	+8,19 (34)	-	-
	-0,78 (47)	-2,43 (10(inf))	-	-

## 1.8 Posouzení pozednic

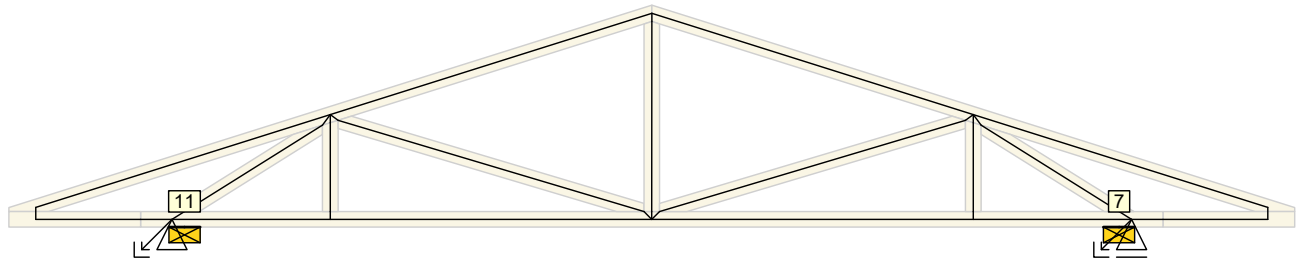
Posudek otláčení:



Pouze pro nekomerční využití



<b>fine</b>	Projekt:	01_BP_střecha		5 / 5
	Úloha:	Nepojmenovaný - V01		
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:	list:
	Investor:		Datum:	



Styčník číslo	Šířka pozednice [mm]	Pevnost v tlaku (pod úhlem) [MPa]	Komb. MSÚ č.	Napětí [MPa]	Využití [%]
7	160	2,60	38	0,74	28,7
11	160	2,60	38	0,74	28,7

## 1.9 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku  
 Symetrie některých přířezů je chybná.  
 Topologie všech spon je v pořádku  
 Kódy všech styčníků a dílců jsou v pořádku  
 Všechny styčníky jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.  
 Vazník celkově vyhověl.

## 1.10 Síly pro dimenzování výztuh dílců z roviny vazníku - zat. stavy

Maximální a průměrné hodnoty tlakové osové síly v těch dílcích, které mají výztuhy pro vybočení z roviny vazníku

Dílec č.	Maximální tlaková normálová síla		Max. průměrná tlaková normálová síla	
	Zat. stav	[kN]	Zat. stav	[kN]
1	4	-2,53	4	-2,34
2	4	-2,53	4	-2,34
3	15	-4,41	15	-4,41

## 1.11 Síly pro dimenzování výztuh dílců z roviny vazníku - kombinace

Maximální a průměrné hodnoty tlakové osové síly v těch dílcích, které mají výztuhy pro vybočení z roviny vazníku

Dílec č.	Maximální tlaková normálová síla		Max. průměrná tlaková normálová síla	
	Kombinace MSÚ	[kN]	Kombinace MSÚ	[kN]
1	42	-8,18	42	-7,74
2	46	-8,18	46	-7,74
3	10	-3,93	10	-3,87



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	01_BP_střecha			1 / 4
	Úloha:	Nepojmenovaný - U01			
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:		list:
	Investor:		Datum:	19.05.2019	

## 1 Statický výpočet

Název : U01

Popis :

Vazník : základní trojúhelníkový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 50 mm

celkové rozpětí : 4,490 m

výpočtové rozpětí : 3,955 m

výška u okapu : vlevo 0,000 m vpravo 0,000 m

zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

### 1.1 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace					Zat. šířka
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	
1	G1 Vlastní tíha	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	NE
2	G2 Krytina	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	ANO
3	G3 Podhled na dolním pásu	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	ANO
4	Q4 Údržba na střešním plášti - Rovnoměrné zatížení	Silové	Proměnné krátkodobé	1,50	-	H	0,70	0,20	0,00	ANO
5	S5 Plné zatížení sněhem	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
6	S6 Plné zatížení sněhem s převisy	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
7	S7 Sníh navátý jihozápadním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
8	S8 Sníh navátý jihovýchodním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
9	S9 Sníh navátý severovýchodním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
10	S10 Sníh navátý severozápadním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
11	W11 Vítr západní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
12	W12 Vítr západní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
13	W13 Vítr západní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
14	W14 Vítr západní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
15	W15 Vítr jižní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
16	W16 Vítr jižní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
17	W17 Vítr jižní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
18	W18 Vítr jižní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
19	W19 Vítr východní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
20	W20 Vítr východní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
21	W21 Vítr východní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
22	W22 Vítr východní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
23	W23 Vítr severní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
24	W24 Vítr severní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
25	W25 Vítr severní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO



Pouze pro nekomerční využití



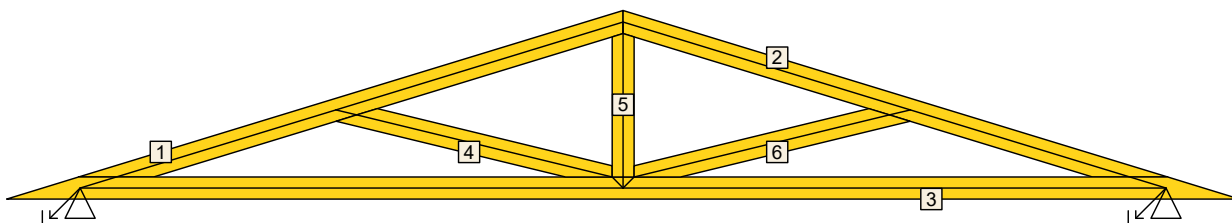
<b>fine</b>	Projekt:	01_BP_střecha		2 / 4
	Úloha:	Nepojmenovaný - U01		
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:	list:
	Investor:		Datum:	

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f$ ( $\gamma_{f,inf}$ )*	Součinitele pro kombinace					Zat. šířka
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	
26	W26 Vítr severní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO

\*  $\gamma_{f,inf}$  pro příznivě působící stálá zatížení

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

## 1.2 Posouzení dílců

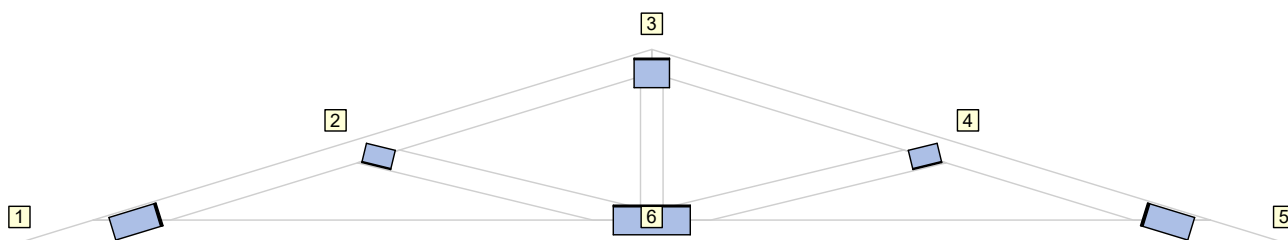


Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk			Otláčení			
			$L_{cr}$ [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	
1	80	38	v rov.	0,974	47,4	Vzpěr z roviny a ohyb	52,6	0,07	2,77	2,4			
			z rov.	1,000	69,3								
2	80	38	v rov.	0,974	47,4	Vzpěr z roviny a ohyb	52,6	0,07	2,77	2,4			
			z rov.	1,000	69,3								
3	80	10(inf)	v rov.	1,977	85,6	Vzpěr z roviny a ohyb	66,3	0,16	2,77	5,6			
			z rov.	2,000	138,6								
4	80	23	v rov.	0,957	41,4	Vzpěr z roviny a ohyb	16,7	0,06	2,77	2,2			
			z rov.	0,957	66,3								
5	80	17	v rov.	0,523	22,6	Tah a ohyb	12,6	0,09	2,77	3,4			
			z rov.	0,523	36,2								
6	80	23	v rov.	0,957	41,4	Vzpěr z roviny a ohyb	16,7	0,06	2,77	2,2			
			z rov.	0,957	66,3								

## 1.3 Posouzení lokálních průhybů dílců

Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	$W_{inst}$ [mm]	$W_{inst,lim}$ [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	$W_{fin}$ [mm]	$W_{fin,lim}$ [mm]	Posudek
1	-	22	0,6	1,0m/500=1,9	VYHOVUJE	-	50	0,8	1,0m/300=3,2	VYHOVUJE
2	-	16	0,6	1,0m/500=1,9	VYHOVUJE	-	50	0,8	1,0m/300=3,2	VYHOVUJE
3	-	34	1,6	2,0m/500=4,0	VYHOVUJE	-	82	2,5	2,0m/300=6,6	VYHOVUJE

## 1.4 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon



Pouze pro nekomerční využití





<b>fine</b>	Projekt:	01_BP_střecha			Evid. číslo:	list:
	Úloha:	Nepojmenovaný - U01				
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa			Datum:	19.05.2019
	Investor:					

Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu $d_e$	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	$B_{sm}$	$H_{sm}$	Č. kolmo
			Číslo kombinace					Č. kombinace		Č. komb.
1	BV15	61,7 %	86,5 %	89,4 %				35,1 %		8,7 %
	175/84		34	34				16		10(inf)
2	BV15	80,0 %	83,4 %	64,9 %				20,4 %		16,0 %
	70/105		23	23				23		1
3	BV15	84,2 %	86,9 %	86,9 %	42,3 %			20,3 %	27,9 %	
	105/126		38	38	17			17	34	
4	BV15	80,0 %	83,4 %	64,9 %				20,4 %		16,0 %
	70/105		23	23				23		1
5	BV15	61,7 %	89,4 %	86,5 %				35,1 %		8,7 %
	175/84		34	34				16		10(inf)
6	BV15	84,2 %	9,8 %	32,6 %	29,6 %	32,6 %		7,7 %		12,8 %
	105/273		1	23	34	23		23		1

## 1.5 Maximální hodnoty deformací od kombinací pro MSP

Maxima deformací styčníků v absolutní hodnotě na celé konstrukci.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Y : 0,8 mm, styčnick 5, kombinace 38

Posun Z : -2,5 mm, styčnick 6, kombinace 38

Natočení : -4,3 mrad, styčnick 1, kombinace 38

Maxima kladná (nahoru) a záporná (dolů) na spodním pásu.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Z+ : 0,5 mm, styčnick 6, kombinace 10

Posun Z- : -2,5 mm, styčnick 6, kombinace 38

Maximální hodnoty průhybu na dolním pásu dle EN 1995-1-1 (EC5) :

Součinitel vlivu popuštění spojů: 1,15

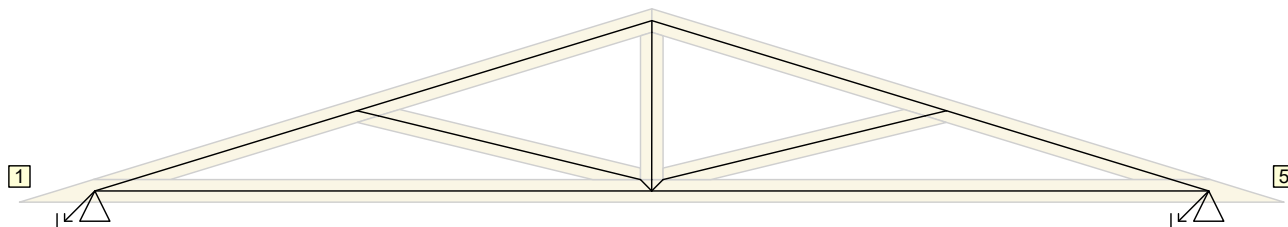
Kladné hodnoty - směrem nahoru, záporné hodnoty - směrem dolů.

Průhyb pásu mezi podporami

Okamžitý průhyb  $u_{inst}$  :  $|-3,3|$  mm  $\leq u_{inst,lim}(4,0m/500) = 7,9$  mm ; kombinace 46 - VYHOVUJE

Konečný průhyb  $u_{fin}$  :  $|-5,1|$  mm  $\leq u_{fin,lim}(4,0m/300) = 13,2$  mm ; kombinace 82 - VYHOVUJE

## 1.6 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech



### 1.6.1 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
1	21	+0,59	21	+0,88	4	+1,55	4	+2,33	-	-	-	-
	13	-0,59	13	-0,88	15	-2,69	15	-4,04	-	-	-	-
5	-	-	-	-	4	+1,55	4	+2,33	-	-	-	-
	-	-	-	-	15	-2,69	15	-4,04	-	-	-	-

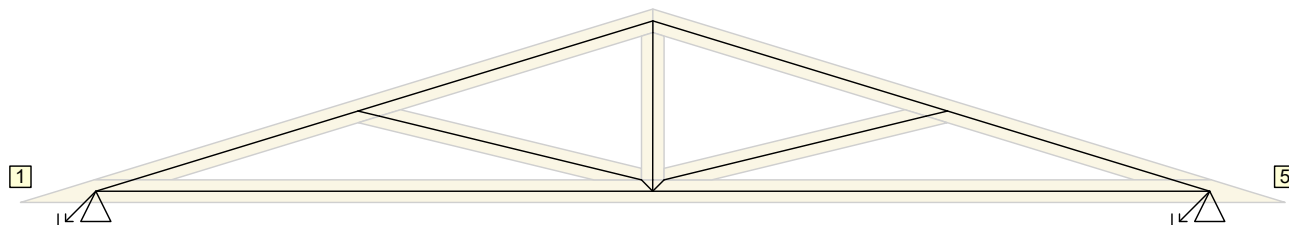


Pouze pro nekomerční využití



<b>fine</b>	Projekt:	01_BP_střecha		4 / 4
	Úloha:	Nepojmenovaný - U01		
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:	list:
	Investor:		Datum:	

## 1.7 Hodnoty reakcí v kombinacích



### 1.7.1 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]	Posunutí Y [mm]
	(č. kombinace MSÚ)			(č. komb. MSP)
1	+0,53 (17)	+5,09 (38)	-	-
	-0,53 (39)	-2,27 (10(inf))	-	-
5	-	+5,09 (34)	-	+0,8 (38)
	-	-2,27 (10(inf))	-	-0,2 (10)

## 1.8 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku  
 Symetrie některých přířezů je chybná.  
 Topologie všech spon je v pořádku  
 Kódy všech styčníků a dílců jsou v pořádku  
 Všechny styčníky jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.  
 Vazník celkově vyhověl.

### 1.9 Síly pro dimenzování výztuh dílců z roviny vazníku - zat. stavy

Maximální a průměrné hodnoty tlakové osové síly v těch dílcích, které mají výztuhy pro vybočení z roviny vazníku

Dílec č.	Maximální tlaková normálová síla		Max. průměrná tlaková normálová síla	
	Zat. stav	[kN]	Zat. stav	[kN]
1	4	-4,15	4	-3,35
2	4	-4,15	4	-3,35
3	15	-6,54	15	-6,54

### 1.10 Síly pro dimenzování výztuh dílců z roviny vazníku - kombinace

Maximální a průměrné hodnoty tlakové osové síly v těch dílcích, které mají výztuhy pro vybočení z roviny vazníku

Dílec č.	Maximální tlaková normálová síla		Max. průměrná tlaková normálová síla	
	Kombinace MSÚ	[kN]	Kombinace MSÚ	[kN]
1	38	-13,16	38	-10,88
2	34	-13,16	34	-10,88
3	10	-5,57	10	-5,57



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	01_BP_střecha			1 / 4
	Úloha:	Nepojmenovaný - U02			
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:		list:
	Investor:		Datum:	19.05.2019	

## 1 Statický výpočet

Název : U02

Popis :

Vazník : základní trojúhelníkový

Typ vazníku byl rozpoznán programem

tloušťka : 50 mm

celkové rozpětí : 2,490 m

výpočtové rozpětí : 1,955 m

výška u okapu : vlevo 0,000 m vpravo 0,000 m

zatěžovací šířka vazníku : 1,000 m

násobnost vazníku : 1

### 1.1 Zatěžovací stavy

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f (\gamma_{f,inf})^*$	Součinitele pro kombinace					Zat. šířka
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	
1	G1 Vlastní tíha	Vlastní tíha	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	NE
2	G2 Krytina	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	ANO
3	G3 Podhled na dolním pásu	Silové	Stálé	1,35(0,90)	0,85	-	-	-	-	ANO
4	Q4 Údržba na střešním plášti - Rovnoměrné zatížení	Silové	Proměnné krátkodobé	1,50	-	H	0,70	0,20	0,00	ANO
5	S5 Plné zatížení sněhem	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
6	S6 Plné zatížení sněhem s převisy	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
7	S7 Sníh navátý jihozápadním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
8	S8 Sníh navátý jihovýchodním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
9	S9 Sníh navátý severovýchodním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
10	S10 Sníh navátý severozápadním větrem	Silové	Proměnné krátkodobé sníh	1,50	-	H<1000	0,50	0,20	0,00	ANO
11	W11 Vítr západní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
12	W12 Vítr západní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
13	W13 Vítr západní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
14	W14 Vítr západní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
15	W15 Vítr jižní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
16	W16 Vítr jižní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
17	W17 Vítr jižní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
18	W18 Vítr jižní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
19	W19 Vítr východní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
20	W20 Vítr východní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
21	W21 Vítr východní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
22	W22 Vítr východní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
23	W23 Vítr severní 1	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
24	W24 Vítr severní 2	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO
25	W25 Vítr severní 3	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO



Pouze pro nekomerční využití



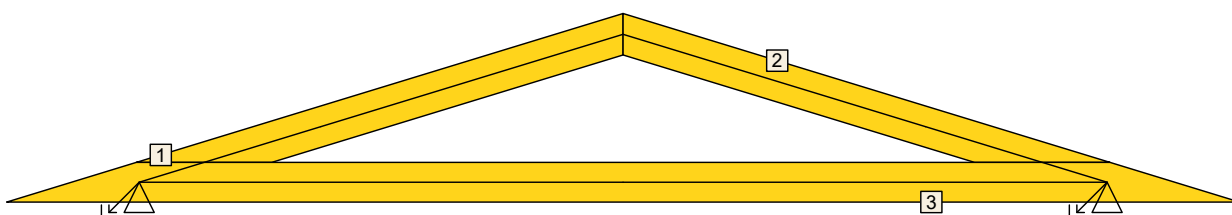
<b>fine</b>	Projekt:	01_BP_střecha			2 / 4
	Úloha:	Nepojmenovaný - U02			
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:		list:
	Investor:		Datum:	19.05.2019	

č.	Název	Kód	Typ	$\gamma_f$ ( $\gamma_{f,inf}$ )*	Součinitele pro kombinace					Zat. šířka
					$\xi$	Kateg.**	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$	
26	W26 Vítr severní 4	Silové	Proměnné krátkodobé vítr	1,50	-	Vítr	0,60	0,20	0,00	ANO

\*  $\gamma_{f,inf}$  pro příznivě působící stálá zatížení

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

## 1.2 Posouzení dílců

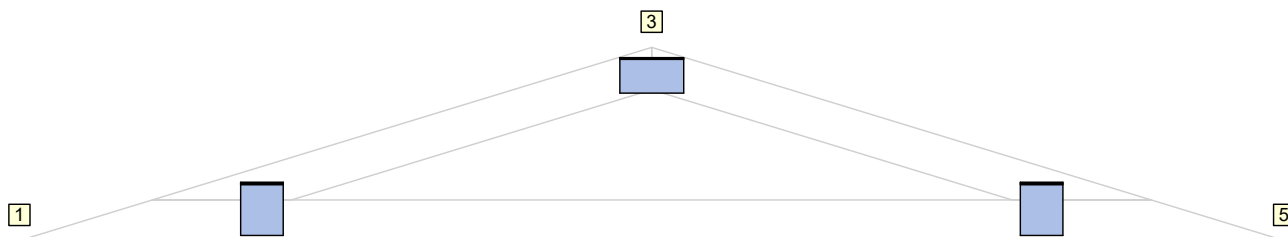


Dílec č.	Výška [mm]	Ko. č.	Tah, tlak, ohyb				Smyk				Otláčení		
			$L_{cr}$ [m]	Štíhl.	Rozhodující způsob namáhání	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	Napětí [MPa]	Pevn. [MPa]	Využ. [%]	
1	80	34	v rov.	1,022	44,3	Vzpěr v rovině a ohyb	31,9	0,69	2,77	25,0			
			z rov.	1,000	69,3								
2	80	34	v rov.	1,022	44,3	Vzpěr v rovině a ohyb	31,9	0,69	2,77	25,0			
			z rov.	1,000	69,3								
3	80	1	v rov.	1,955	84,6	Tah a ohyb	24,5						
			z rov.	2,000	138,6								

## 1.3 Posouzení lokálních průhybů dílců

Dílec č.	Okamžitý průhyb					Konečný průhyb				
	Styč. č.	Komb. MSP č.	$w_{inst}$ [mm]	$w_{inst,lim}$ [mm]	Posudek	Styč. č.	Komb. MSP č.	$w_{fin}$ [mm]	$w_{fin,lim}$ [mm]	Posudek
1	-	22	0,5	1,0m/500=2,0	VYHOVUJE	-	71	0,8	1,0m/300=3,4	VYHOVUJE
2	-	16	0,5	1,0m/500=2,0	VYHOVUJE	-	65	0,8	1,0m/300=3,4	VYHOVUJE
3	-	16	1,6	2,0m/500=3,9	VYHOVUJE	-	64	2,6	2,0m/300=6,5	VYHOVUJE

## 1.4 Využití posuzovaných kritérií styčnickových spon



Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu $d_e$	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna Č. komb.
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	$B_{sm}$	$H_{sm}$	
			Číslo kombinace					Č. kombinace		
1	BV15 105/84	61,5 %	96,2 %	79,3 %				72,4 %		8,2 %
			34	1				35		1



Pouze pro nekomerční využití



<b>fine</b>	Projekt:	01_BP_střecha		Evid. číslo:	list:
	Úloha:	Nepojmenovaný - U02			
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Datum:	19.05.2019	
	Investor:				

Styč. č.	Spona Typ Rozměr	Zásah spony do pásu $d_e$	Účinné plochy spony					Materiál spony		Tah kolmo na vlákna
			$A_{ef,1}$	$A_{ef,2}$	$A_{ef,3}$	$A_{ef,4}$	$A_{ef,5}$	$B_{sm}$	$H_{sm}$	na vlákna
			Číslo kombinace					Č. kombinace		Č. komb.
3	BV15		78,3 %	78,3 %					43,9 %	
	70/126		34	34					34	
5	BV15	61,5 %	79,3 %	96,2 %				72,4 %		8,2 %
	105/84		1	34				35		1

## 1.5 Maximální hodnoty deformací od kombinací pro MSP

Maxima deformací styčnicků v absolutní hodnotě na celé konstrukci.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Y : 0,2 mm, styčnick 2, kombinace 23

Posun Z : -1,6 mm, styčnick 6, kombinace 38

Natočení : -2,4 mrad, styčnick 1, kombinace 38

Maxima kladná (nahoru) a záporná (dolů) na spodním pásu.

Hodnoty získané z výpočtu bez vlivu popuštění spojů.

Posun Z+ : 0,0 mm

Posun Z- : -1,6 mm, styčnick 6, kombinace 38

Maximální hodnoty průhybu na dolním pásu dle EN 1995-1-1 (EC5) :

Součinitel vlivu popuštění spojů: 1,15

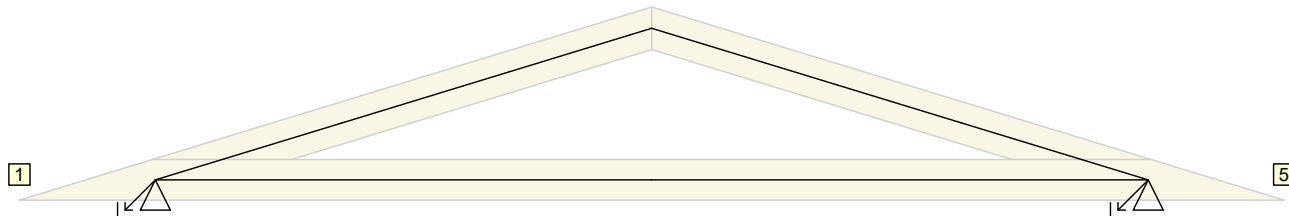
Kladné hodnoty - směrem nahoru, záporné hodnoty - směrem dolů.

Průhyb pásu mezi podporami

Okamžitý průhyb  $u_{inst}$  :  $|-1,8|$  mm  $\leq u_{inst,lim}(2,0m/500) = 3,9$  mm ; kombinace 48 - VYHOVUJE

Konečný průhyb  $u_{fin}$  :  $|-3,0|$  mm  $\leq u_{fin,lim}(2,0m/300) = 6,5$  mm ; kombinace 96 - VYHOVUJE

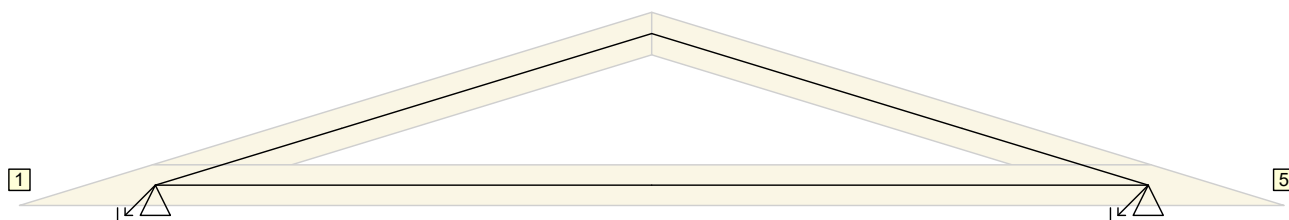
## 1.6 Hodnoty reakcí v zatěžovacích stavech



### 1.6.1 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry				Rz				ROx			
	charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová		charakteristická		návrhová	
	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kN]	z.s.	[kNm]	z.s.	[kNm]
1	21	+0,32	21	+0,48	4	+0,77	4	+1,15	-	-	-	-
	13	-0,32	13	-0,48	19	-0,86	19	-1,30	-	-	-	-
5	-	-	-	-	4	+0,77	4	+1,15	-	-	-	-
	-	-	-	-	11	-0,86	11	-1,30	-	-	-	-

## 1.7 Hodnoty reakcí v kombinacích



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	01_BP_střecha		4 / 4
	Úloha:	Nepojmenovaný - U02		
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:	list:
	Investor:		Datum:	

### 1.7.1 Výpis maximálních hodnot reakcí

Styč. č.	Ry [kN]	Rz [kN]	ROx [kNm]	Posunutí Y [mm]
	(č. kombinace MSÚ)			(č. komb. MSP)
1	+0,29 (17)	+2,50 (38)	-	-
	-0,29 (23)	-0,43 (12(inf))	-	-
5	-	+2,50 (34)	-	+0,1 (38)
	-	-0,43 (8(inf))	-	-

### 1.8 Celkové posouzení vazníku

Topologie všech přířezů je v pořádku  
 Symetrie některých přířezů je chybná.  
 Topologie všech spon je v pořádku  
 Kódy všech styčníků a dílců jsou v pořádku  
 Všechny styčníky jsou správně modelovány jako vnitřní klouby.  
 Vazník celkově vyhověl.

### 1.9 Síly pro dimenzování výztuh dílců z roviny vazníku - zat. stavy

Maximální a průměrné hodnoty tlakové osově síly v těch dílcích, které mají výztuhy pro vybočení z roviny vazníku

Dílec č.	Maximální tlaková normálová síla		Max. průměrná tlaková normálová síla	
	Zat. stav	[kN]	Zat. stav	[kN]
1	4	-1,58	4	-1,47
2	4	-1,58	4	-1,47
3	19	-1,36	19	-1,36

### 1.10 Síly pro dimenzování výztuh dílců z roviny vazníku - kombinace

Maximální a průměrné hodnoty tlakové osově síly v těch dílcích, které mají výztuhy pro vybočení z roviny vazníku

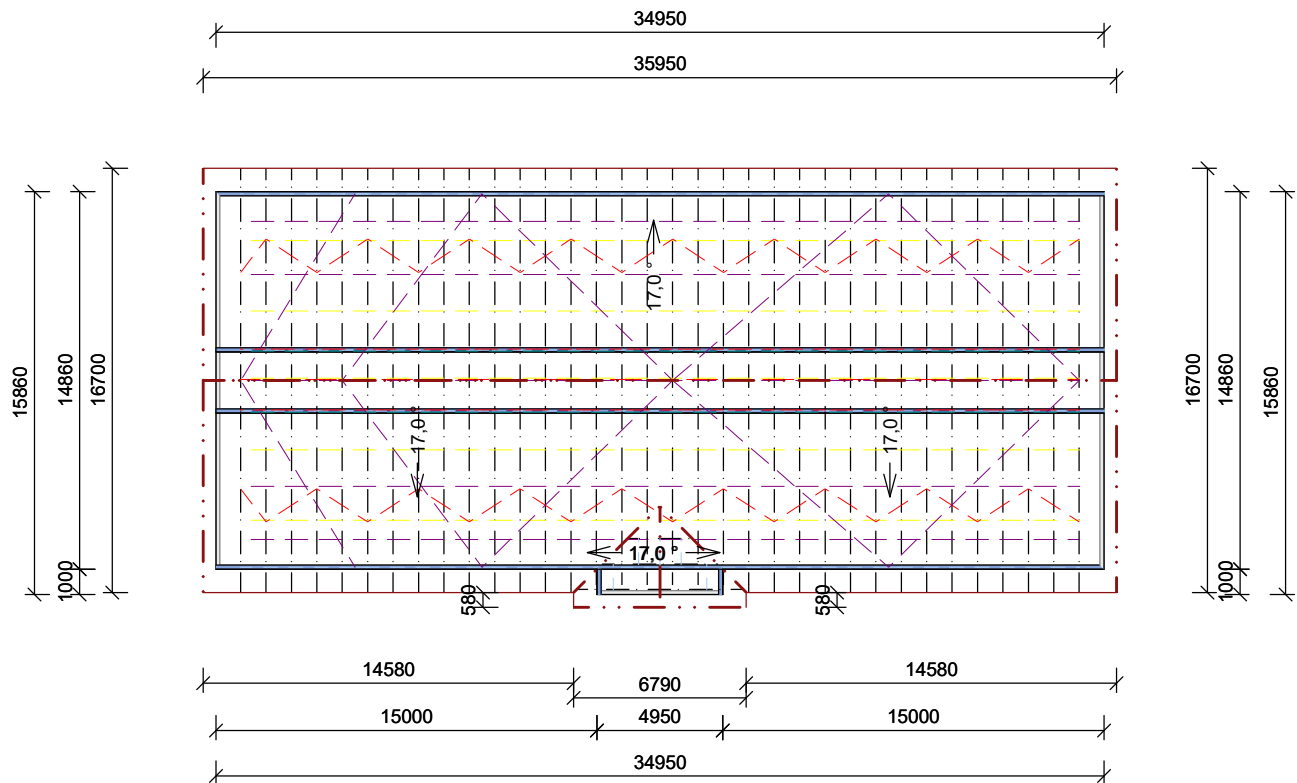
Dílec č.	Maximální tlaková normálová síla		Max. průměrná tlaková normálová síla	
	Kombinace MSÚ	[kN]	Kombinace MSÚ	[kN]
1	48	-4,71	34	-4,45
2	48	-4,71	38	-4,44
3	12	-0,59	12	-0,59



Pouze pro nekomerční využití



## SOUHRNNÉ INFORMACE - ZASTŘEŠENÍ



Položka	Hodnota	Jednotka
Celkový počet vazníků v konstrukci	37	[ks]
Počet typů vazníků	8	[-]
Zastřešená plocha (půdorysná plocha)	604,303	[m <sup>2</sup> ]
Plocha střechy (krytiny)	631,915	[m <sup>2</sup> ]
Zastavěná plocha	524,307	[m <sup>2</sup> ]
Délka pozednic	141,800	[m]
Latě (po 0,340 m, odpad 12%)	2081,602	[m]
Střešní tašky (10,00 ks/m <sup>2</sup> , odpad 10%)	6952	[ks]
Délka hřebenů	39,925	[m]
Délka úžlabí	9,824	[m]
Délka okapů	66,270	[m]
Délka štítového zakončení vlevo	21,013	[m]
Délka štítového zakončení vpravo	21,013	[m]
Prostorové ztužení - celková délka všech prken	998,296	[m]
Prostorové ztužení - celkový objem všech prken	2,995	[m <sup>3</sup> ]



Pouze pro nekomerční využití



	Projekt:	01_BP_střecha		1 / 1
	Úloha:	U01		1 / 1
	Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:	
	Investor:		Datum:	19.05.2019*
				list:

## Cenová kalkulace vazníků

Způsob nastavení parametrů kalkulace: globální nastavení kalkulace

Způsob výpočtu cen závislých na řezivu: přesně z geometrie přířezu

Způsob tvorby výrobní dokumentace : po jednotlivých vaznicích

### Vstupní parametry:

Celkový počet vazníků: 37

Měna: Kč

Cena spon BV11	:	51,20 Kč/kg
BV15	:	45,50 Kč/kg
BV16	:	48,90 Kč/kg
BV20	:	45,00 Kč/kg
Cena dřeva	:	5500,00 Kč/m <sup>3</sup>
Cena impregnace	:	10,00 Kč/m <sup>2</sup>
Mzdy příprava přířezu	:	400,00 Kč/m <sup>3</sup>
příprava stoličky	:	10,00 Kč/ks
umístění spony	:	4,00 Kč/ks
projekce	:	400,00 Kč/ks
Odvody z mezd	:	36,00 %
Hrubý zisk	:	10,00 %
Režijní náklady	:	100,00 %
Koeficient sériovosti	:	1,00
Koeficient prořezu	:	1,00
Měrná tíha dřeva	:	4,20 kN/m <sup>3</sup>
oceli	:	78,50 kN/m <sup>3</sup>

### Tabulka cenové kalkulace:

Položka	Celkem (37)		
	Množství	Jednotka	Cena [Kč]
Mzda pro přípravu přířezů	10,6655	[m <sup>3</sup> ]	4 266,22
Mzda pro přípravu stoliček	131	[ks]	1 310,00
Mzda pro rozmístění spon	1538	[ks]	6 152,00
Mzda projekce	1		3 200,00
Cena impregnace	644,96	[m <sup>2</sup> ]	6 449,58
Odvody z mezd	21377,79	[Kč]	7 696,01
Režijní náklady	21377,79	[Kč]	21 377,79
Hrubý zisk			12 308,12
Objem dřeva	10,6655	[m <sup>3</sup> ]	58 660,51
Hmotnost spon	307,01	[kg]	13 969,14
Ztužení	2,9949	[m <sup>3</sup> ]	16 471,89
<b>Celková cena</b>			<b>151 861,26</b>

Orientační údaje	Celkem (37)	Jednotka
Hmotnost spon na objem dřeva	28,79	[kg/m <sup>3</sup> ]
Hmotnost spon na plochu půdorysu	0,53	[kg/m <sup>2</sup> ]
Objem dřeva na plochu půdorysu	0,018	[m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ]
Hmotnost dřeva na plochu půdorysu	7,73	[kg/m <sup>2</sup> ]
Hmotnost konstrukce na plochu půdorysu	8,26	[kg/m <sup>2</sup> ]
Cena vazníku na objem dřeva	12 694,09	[Kč/m <sup>3</sup> ]
Cena vazníku na na plochu půdorysu	233,60	[Kč/m <sup>2</sup> ]
<b>Průměrná cena jednoho vazníku</b>	<b>3 659,17</b>	<b>[Kč]</b>

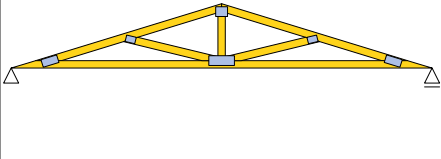
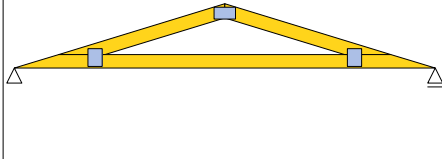
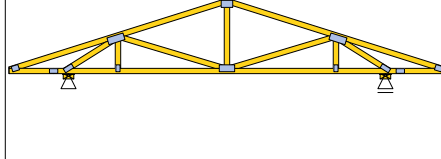
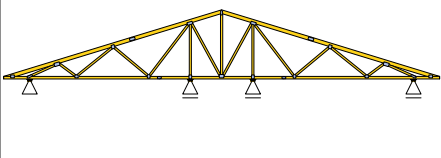
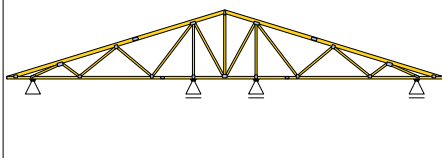
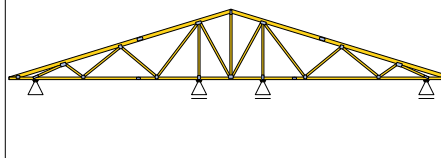
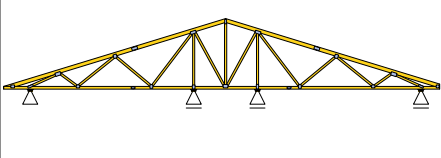
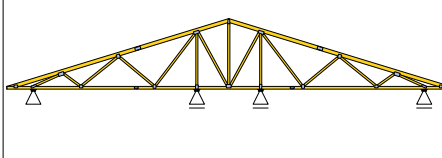


Pouze pro nekomerční využití





### CENOVÁ NABÍDKA

<b>U01 [1 ks]</b> Y: 4,490 m Z: 0,686 m 	<b>U02 [1 ks]</b> Y: 2,490 m Z: 0,381 m 	<b>V01 [1 ks]</b> Y: 6,590 m Z: 1,138 m 
<b>V02 [14 ks]</b> Y: 16,700 m Z: 2,653 m 	<b>V03 [14 ks]</b> Y: 16,700 m Z: 2,653 m 	<b>V04 [4 ks]</b> Y: 16,400 m Z: 2,653 m 
<b>V05 [1 ks]</b> Y: 16,400 m Z: 2,653 m 	<b>V06 [1 ks]</b> Y: 16,400 m Z: 2,653 m 	

Počet typů vazníků: 8; Celkový počet všech vazníků: 37;

Položka	Celkem (37)	Jednotka
Povrch dřeva	644,96	[m <sup>2</sup> ]
Objem dřeva	10,6655	[m <sup>3</sup> ]
Hmotnost dřeva	4479,53	[kg]
Povrch spon	2607,34	[dm <sup>2</sup> ]
Hmotnost spon	307,01	[kg]
Celková hmotnost vazníků	4786,54	[kg]
Průměrná cena vazníku	3 659,17	[Kč]

**Celková nabídková cena je 151 861,00 Kč.**

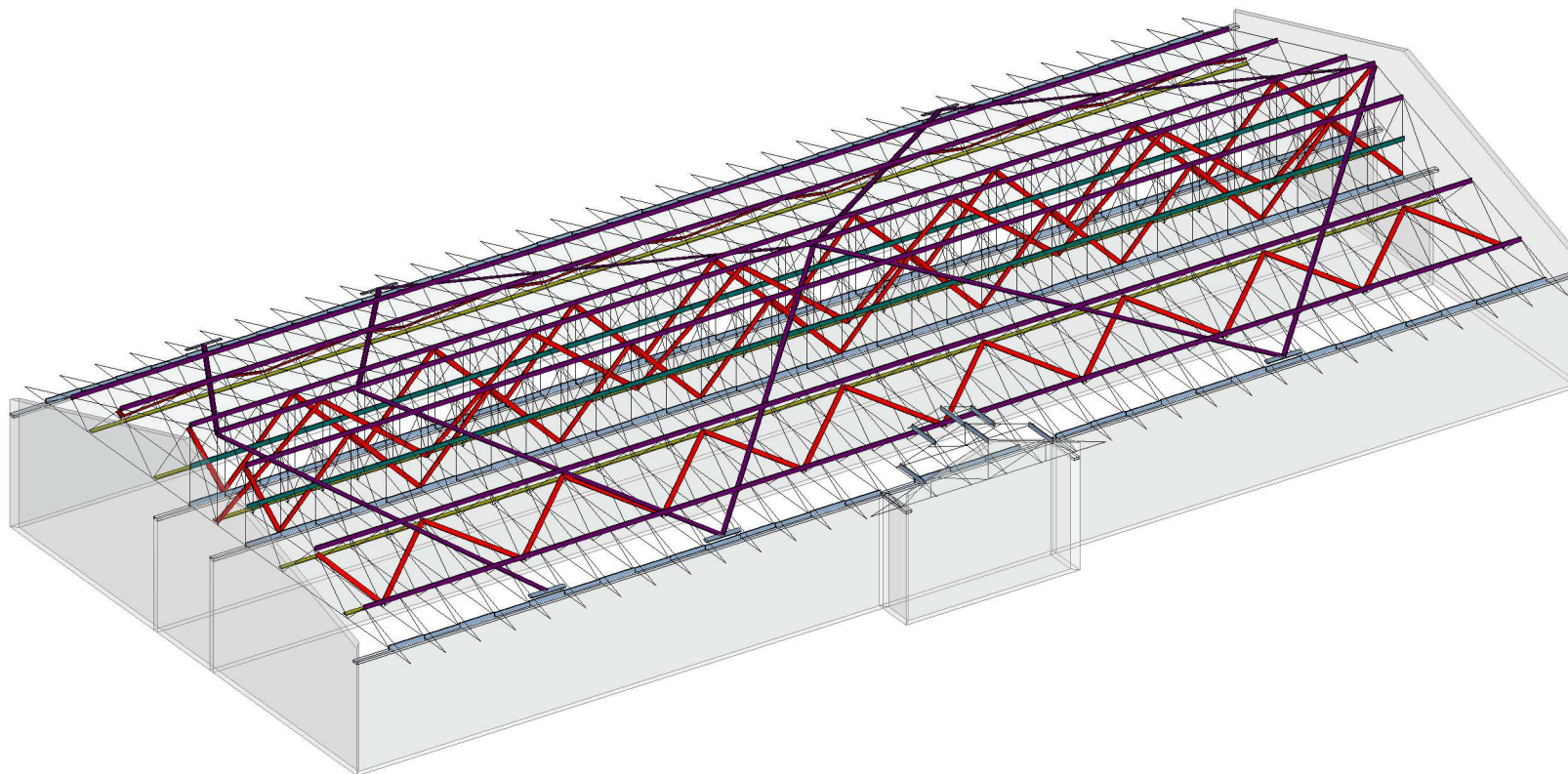


Pouze pro nekomerční využití



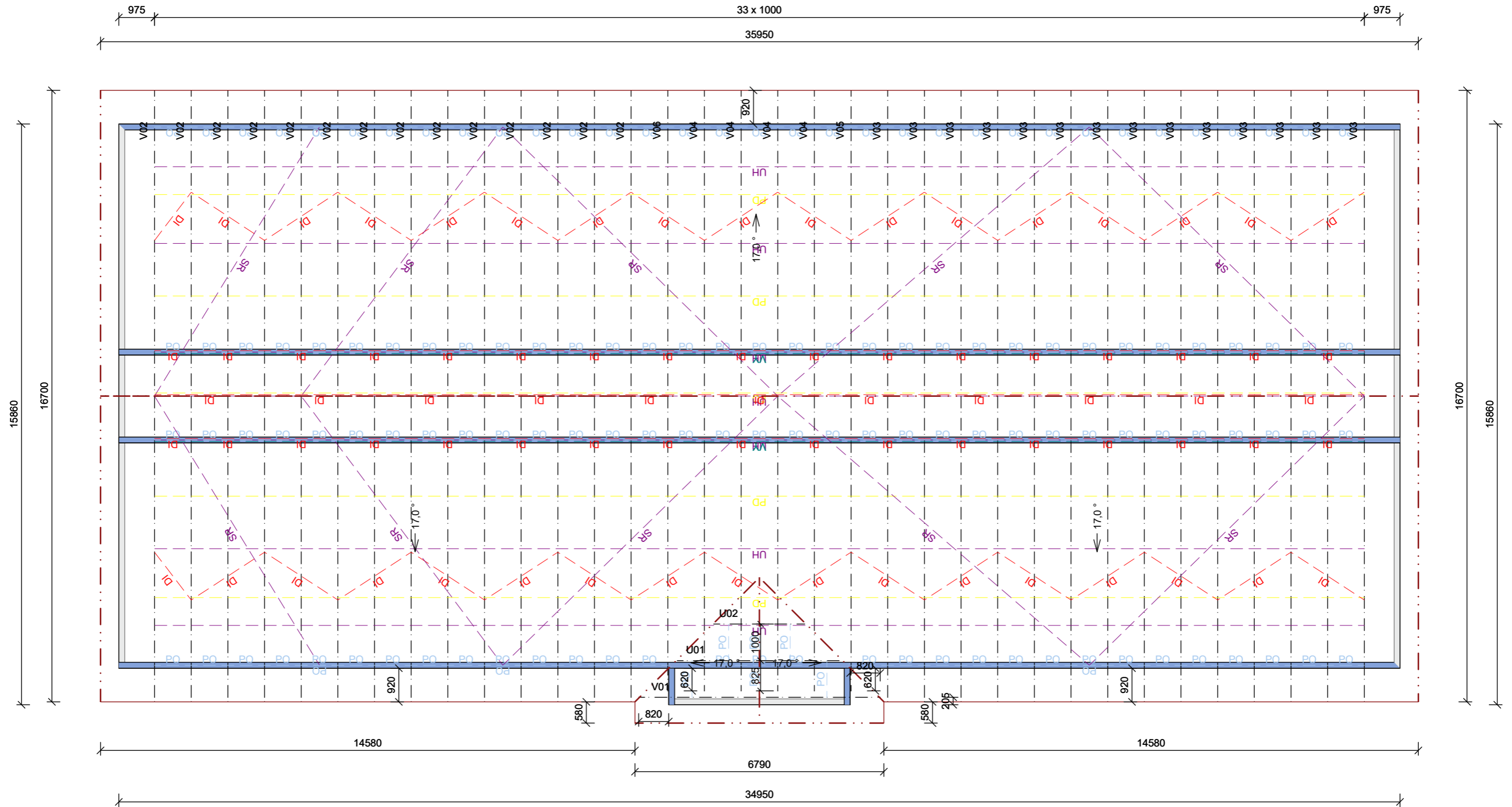
Projekt:	01_BP_střecha			1 / 1
Úloha:				
Vypracoval:	Pavel Tlamsa	Evid. číslo:		list:
Investor:		Datum:	19.05.2019*	

## NÁHLED NA KONSTRUKCI V PROSTORU



Pouze pro nekomerční využití

MĚŘÍTKO POHLEDU NA KONSTRUKCI - M 1:111



Pouze pro nekomerční využití

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Stavební inženýrství

Konstrukce pozemních staveb

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Administrativní budova

Office building

**PŘÍLOHA č.3**

Návrh základů

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Vypracoval: Pavel Tlamsa

Praha 2019

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

#### Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

#### Parametry zemín

##### Třída F1, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$ Edometrický modul :  $E_{oed} = 24,00 \text{ MPa}$ Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$ 

##### Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$ Edometrický modul :  $E_{oed} = 8,00 \text{ MPa}$ Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$ 

##### Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$ Edometrický modul :  $E_{oed} = 16,00 \text{ MPa}$ Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$ 

##### Třída S5



Pouze pro nekomerční využití



Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	27,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	8,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	12,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>

**Třída G1, středně ulehlá**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	38,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	355,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>

**Založení****Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu	$h_z$	=	0,80 m
Hloubka základové spáry	$d$	=	0,80 m
Tloušťka základu	$t$	=	0,60 m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0,00 °
Sklon základové spáry	$s_2$	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 23,00 kN/m<sup>3</sup>**Geometrie konstrukce****Typ základu: centrická patka**

Délka patky	$x$	=	1,20 m
Šířka patky	$y$	=	1,20 m
Šířka sloupu ve směru x	$c_x$	=	0,25 m
Šířka sloupu ve směru y	$c_y$	=	0,25 m
Objem patky		=	0,86 m <sup>3</sup>

**Materiál konstrukce**Objemová tíha  $\gamma$  = 23,00 kN/m<sup>3</sup>

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

**Beton : C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck}$	=	25,00 MPa
Pevnost v tahu	$f_{ctm}$	=	2,60 MPa
Modul pružnosti	$E_{cm}$	=	31000,00 MPa



**Ocel podélná : B500**

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

**Ocel příčná : B500**

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




**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,60	0,00 .. 0,60	Třída F4, konzistence tuhá	
2	2,40	0,60 .. 3,00	Třída F1, konzistence tuhá	



Pouze pro nekomerční využití



Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	3,20	3,00 .. 6,20	Třída F3, konzistence pevná, Sr > 0,8	
4	1,80	6,20 .. 8,00	Třída S5	
5	-	8,00 .. ∞	Třída G1, středně ulehlá	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	M <sub>y</sub> [kNm]	H <sub>x</sub> [kN]	H <sub>y</sub> [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	617,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	343,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1****Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	446,67	598,82	74,59	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	453,04	598,82	75,66	Ano

**Výpočet 1.MS - mezivýsledky**

φ <sub>d</sub>	=	29,000 °
c <sub>d</sub>	=	8,000 kPa
γ <sub>1prum</sub>	=	18,625 kN/m <sup>3</sup>
γ <sub>2prum</sub>	=	19,000 kN/m <sup>3</sup>
b <sub>ef</sub>	=	1,200 m
N <sub>q</sub>	=	16,443
N <sub>c</sub>	=	27,860
N <sub>γ</sub>	=	17,121
s <sub>q</sub>	=	1,485
s <sub>c</sub>	=	1,516
s <sub>γ</sub>	=	0,700
d <sub>q</sub>	=	1,000
d <sub>c</sub>	=	1,000
d <sub>γ</sub>	=	1,000
i <sub>q</sub>	=	1,000
i <sub>c</sub>	=	1,000
i <sub>γ</sub>	=	1,000
b <sub>q</sub>	=	1,000
b <sub>c</sub>	=	1,000
b <sub>γ</sub>	=	1,000
g <sub>q</sub>	=	1,000



Pouze pro nekomerční využití



$$\begin{aligned}g_c &= 1,000 \\g_\gamma &= 1,000 \\R_d &= 838,346 \text{ kPa}\end{aligned}$$

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

$$\begin{aligned}\text{Spočtená vlastní tíha patky } G &= 26,83 \text{ kN} \\ \text{Spočtená tíha nadloží } Z &= 8,55 \text{ kN}\end{aligned}$$

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník  
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:  
Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,84 \text{ m}$   
Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 5,47 \text{ m}$

$$\begin{aligned}\text{Výpočtová únosnost zákl. půdy } R_d &= 598,82 \text{ kPa} \\ \text{Extrémní kontaktní napětí } \sigma &= 453,04 \text{ kPa}\end{aligned}$$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,000 < 0,333$   
Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$   
Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)  
Zemní odpor: klidový  
Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 3,69 \text{ kN}$

$$\begin{aligned}\text{Horizontální únosnost základu } R_{dh} &= 337,95 \text{ kN} \\ \text{Extrémní horizontální síla } H &= 0,00 \text{ kN}\end{aligned}$$

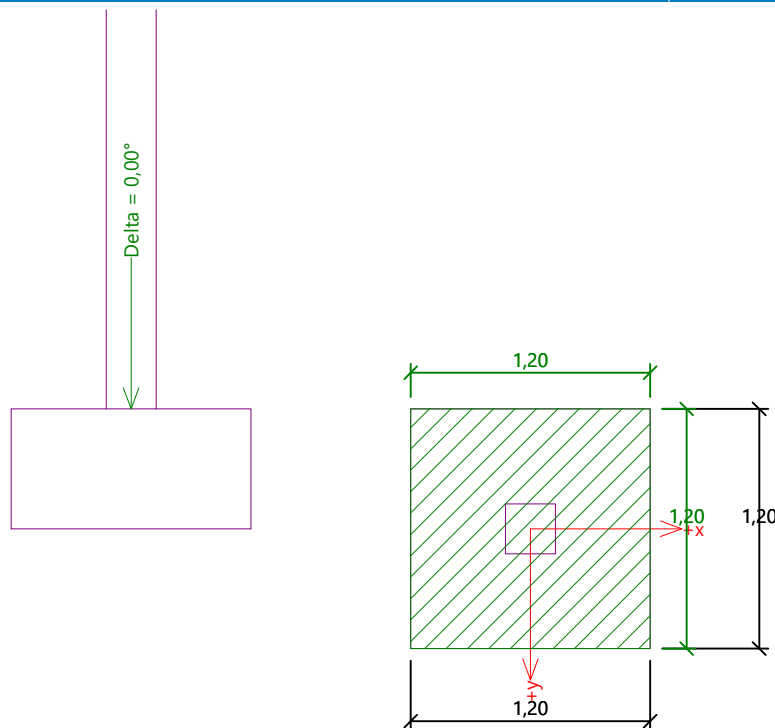
**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**



Název : 1.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky  $G = 19,87$  kN

Spočtená tíha nadloží  $Z = 6,34$  kN

### Sednutí a natočení základu - mezivýsledky

Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_{def}$ [MPa]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
1	0,80	0,85	0,05	14,95	15,38	237,10	0,49
2	0,85	0,90	0,05	14,95	16,33	217,85	0,45
3	0,90	0,95	0,05	14,95	17,27	187,79	0,39
4	0,95	1,00	0,05	14,95	18,23	160,94	0,34
5	1,00	1,05	0,05	14,95	19,17	140,81	0,29
6	1,05	1,10	0,05	14,95	20,12	125,91	0,26
7	1,10	1,20	0,10	14,95	21,55	110,42	0,46
8	1,20	1,30	0,10	14,95	23,45	94,85	0,40
9	1,30	1,40	0,10	14,95	25,35	83,31	0,35
10	1,40	1,50	0,10	14,95	27,25	74,07	0,31
11	1,50	1,60	0,10	14,95	29,15	66,34	0,28
12	1,60	1,70	0,10	14,95	31,05	59,74	0,25
13	1,70	1,95	0,25	14,95	34,38	50,68	0,53
14	1,95	2,20	0,25	14,95	39,12	40,31	0,42
15	2,20	2,45	0,25	14,95	43,88	32,70	0,34



Pouze pro nekomerční využití



Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_{def}$ [MPa]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
16	2,45	2,70	0,25	14,95	48,63	26,98	0,28
17	2,70	2,95	0,25	14,95	53,38	22,59	0,24
18	2,95	3,00	0,05	14,95	56,23	20,37	0,04
19	3,00	3,20	0,20	9,97	58,50	18,86	0,24
20	3,20	3,70	0,50	9,97	64,80	15,45	0,48
21	3,70	4,20	0,50	9,97	73,80	11,77	0,37
22	4,20	4,61	0,41	9,97	82,01	9,43	0,20

Sednutí středu hrany x - 1 = 6,7 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 6,7 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 6,7 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 6,7 mm

Sednutí středu základu = 10,0 mm

Sednutí charakterist. bodu = 7,4 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 14,43$  MPa

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=268,53$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=268,53$ )

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,000 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 7,4 mm

Hloubka deformační zóny = 3,81 m

Natočení ve směru x = 0,000 ( $\tan^*1000$ ); (0,0E+00 °)

Natočení ve směru y = 0,000 ( $\tan^*1000$ ); (0,0E+00 °)

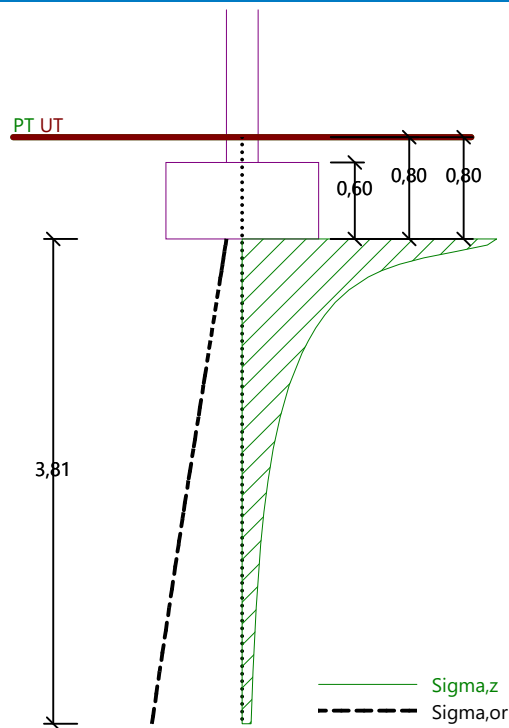


Pouze pro nekomerční využití



Název : 2.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,20 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,18 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 282,65 \text{ kNm} > 58,60 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

6 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,20 m

Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení  $\rho = 0,18 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy  $x = 0,03 \text{ m} < 0,34 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti  $M_{Rd} = 282,65 \text{ kNm} > 58,60 \text{ kNm} = M_{Ed}$

**Průřez VYHOVUJE.**

#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 617,00 kN

#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 26,78 kN

Síla přenesená smykovou pevností patky = 590,22 kN



Pouze pro nekomerční využití

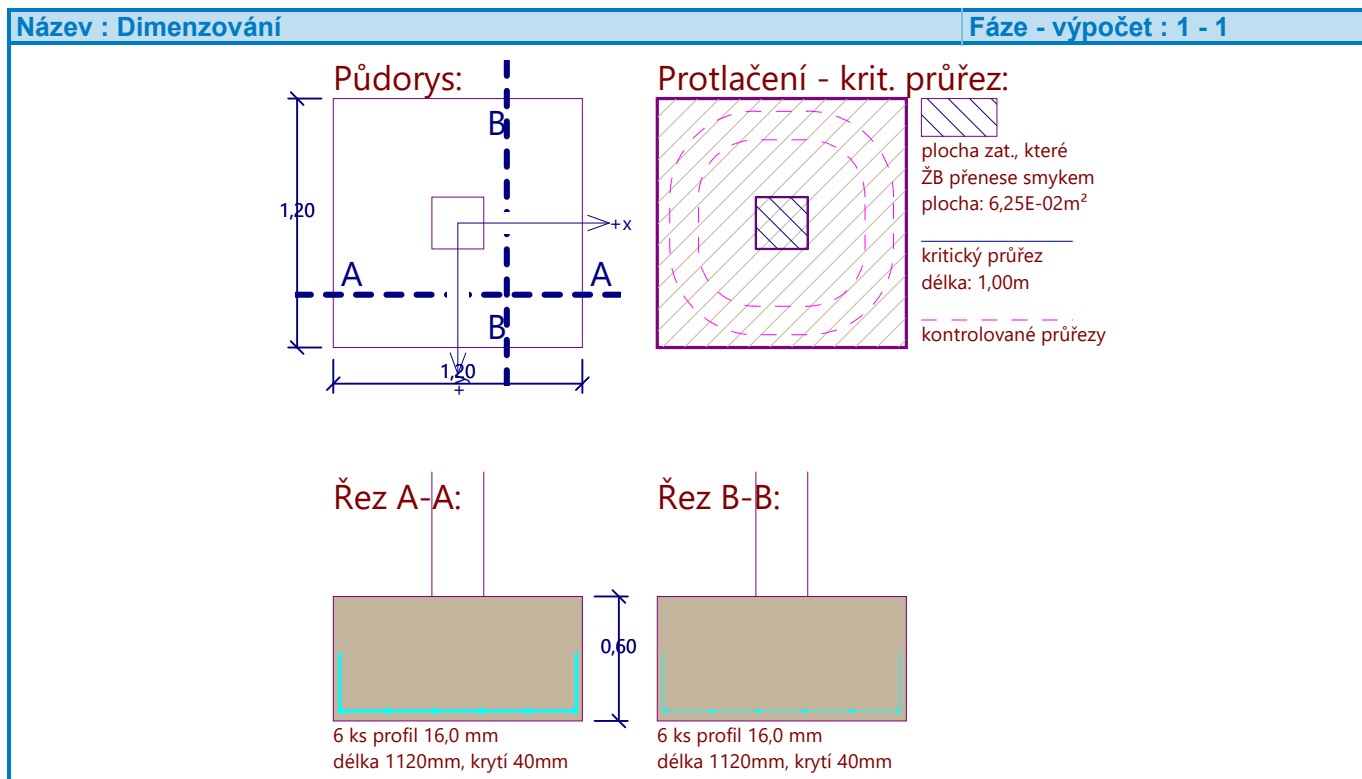


Uvažovaný obvod sloupu	$u_0$	=	1,00 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$V_{Ed,max}$	=	1,07 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$V_{Rd,max}$	=	3,60 MPa

**Kritický průřez bez smykové výztuže**

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	247,53 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	369,47 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0,28 m
Délka průřezu	$u$	= 2,73 m
Smykové napětí na průřezu	$V_{Ed}$	= 0,24 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$V_{Rd,c}$	= 1,42 MPa

$V_{Ed} < V_{Rd,c} \Rightarrow$  Výztuž není nutná

**Základ na protlačení VYHOVUJE**

## Posouzení plošného základu

### Vstupní data

#### Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

#### Materiály a normy

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

Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)

Omezení deformační zóny : procentem Sigma, Or

Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]

#### Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)

Posouzení tažené patky : standardní postup

Dovolená excentricita : 0,333

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997

Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]
Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

#### Parametry zemín

##### Třída F1, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 29,00^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 8,00 \text{ kPa}$ Edometrický modul :  $E_{oed} = 24,00 \text{ MPa}$ Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$ 

##### Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :  $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 24,50^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$ Edometrický modul :  $E_{oed} = 8,00 \text{ MPa}$ Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,50 \text{ kN/m}^3$ 

##### Třída F3, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :  $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 16,00 \text{ kPa}$ Edometrický modul :  $E_{oed} = 16,00 \text{ MPa}$ Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$ 

##### Třída S5



Pouze pro nekomerční využití



Objemová tíha :	$\gamma$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	27,00 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	8,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	12,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	18,50 kN/m <sup>3</sup>

**Třída G1, středně ulehlá**

Objemová tíha :	$\gamma$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef}$	=	38,50 °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef}$	=	0,00 kPa
Edometrický modul :	$E_{oed}$	=	355,50 MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat}$	=	21,00 kN/m <sup>3</sup>

**Založení****Typ základu: základový pas**

Hloubka od původního terénu	$h_z$	=	0,80 m
Hloubka základové spáry	$d$	=	0,80 m
Tloušťka základu	$t$	=	0,60 m
Sklon upraveného terénu	$s_1$	=	0,00 °
Sklon základové spáry	$s_2$	=	0,00 °

Objemová tíha zeminy nad základem = 23,00 kN/m<sup>3</sup>

**Geometrie konstrukce****Typ základu: základový pas**

Čelková délka pasu	=	2,00 m
Šířka pasu (x)	=	0,75 m
Šířka sloupu ve směru x	=	0,20 m
Objem pasu	=	0,45 m <sup>3</sup> /m

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

**Materiál konstrukce**

Objemová tíha  $\gamma = 23,00$  kN/m<sup>3</sup>

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

**Beton : C 25/30**

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck}$	=	25,00 MPa
Pevnost v tahu	$f_{ctm}$	=	2,60 MPa
Modul pružnosti	$E_{cm}$	=	31000,00 MPa



**Ocel podélná : B500**

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

**Ocel příčná: B500**

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




**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,60	0,00 .. 0,60	Třída F4, konzistence tuhá	
2	2,40	0,60 .. 3,00	Třída F1, konzistence tuhá	



Pouze pro nekomerční využití



Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
3	3,20	3,00 .. 6,20	Třída F3, konzistence pevná, Sr > 0,8	
4	1,80	6,20 .. 8,00	Třída S5	
5	-	8,00 .. ∞	Třída G1, středně ulehlá	

**Zatížení**

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M <sub>y</sub> [kNm/m]	H <sub>x</sub> [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	212,00	0,00	20,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	124,00	0,00	13,00

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1****Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e <sub>x</sub> [m]	e <sub>y</sub> [m]	σ [kPa]	R <sub>d</sub> [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,05	0,00	349,59	382,67	91,36	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,05	0,00	355,43	384,32	92,48	Ano

**Výpočet 1.MS - mezivýsledky**

$$\begin{aligned} \varphi_d &= 29,000^\circ \\ c_d &= 8,000 \text{ kPa} \\ \gamma_{1\text{prum}} &= 18,625 \text{ kN/m}^3 \\ \gamma_{2\text{prum}} &= 19,000 \text{ kN/m}^3 \\ b_{ef} &= 0,645 \text{ m} \\ N_q &= 16,443 \\ N_c &= 27,860 \\ N_\gamma &= 17,121 \\ s_q &= 1,156 \\ s_c &= 1,167 \\ s_\gamma &= 0,903 \\ d_q &= 1,000 \\ d_c &= 1,000 \\ d_\gamma &= 1,000 \\ i_q &= 0,858 \\ i_c &= 0,848 \\ i_\gamma &= 0,786 \\ b_q &= 1,000 \\ b_c &= 1,000 \\ b_\gamma &= 1,000 \\ g_q &= 1,000 \end{aligned}$$



Pouze pro nekomerční využití



$$\begin{aligned}g_c &= 1,000 \\g_\gamma &= 1,000 \\R_d &= 538,043 \text{ kPa}\end{aligned}$$

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

$$\begin{aligned}\text{Spočtená vlastní tíha pasu } G &= 13,97 \text{ kN/m} \\ \text{Spočtená tíha nadloží } Z &= 3,42 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

### Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník  
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:  
Hloubka smykové plochy  $z_{sp} = 1,15 \text{ m}$   
Dosah smykové plochy  $l_{sp} = 3,42 \text{ m}$

$$\begin{aligned}\text{Výpočtová únosnost zákl. půdy } R_d &= 384,32 \text{ kPa} \\ \text{Extrémní kontaktní napětí } \sigma &= 355,43 \text{ kPa}\end{aligned}$$

**Svislá únosnost VYHOVUJE**

### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,071 < 0,333$   
Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$   
Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,071 < 0,333$

**Excentricita zatížení základu VYHOVUJE**

### Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)  
Zemní odpor: klidový  
Výpočtová velikost zemního odporu  $S_{pd} = 2,30 \text{ kN}$

$$\begin{aligned}\text{Horizontální únosnost základu } R_{dh} &= 120,09 \text{ kN} \\ \text{Extrémní horizontální síla } H &= 20,00 \text{ kN}\end{aligned}$$

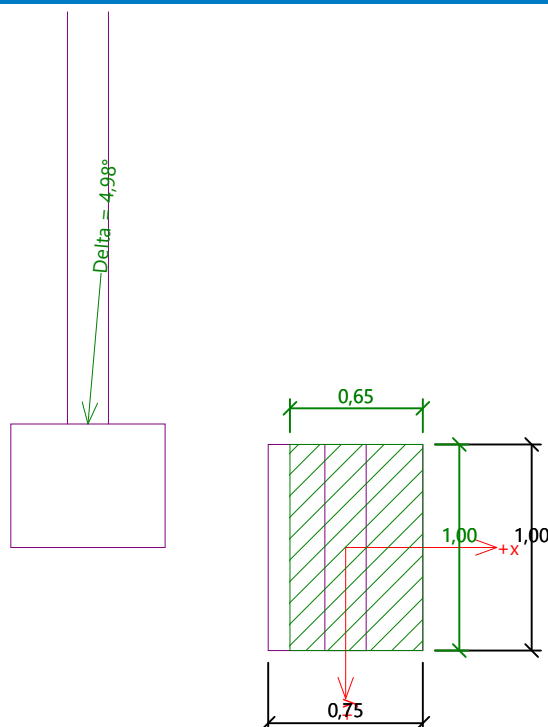
**Vodorovná únosnost VYHOVUJE**

**Únosnost základu VYHOVUJE**



Název : 1.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



## Posouzení čís. 1

### Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu  $\kappa_1$  (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu  $G = 10,35$  kN/m

Spočtená tíha nadloží  $Z = 2,53$  kN/m

### Sednutí a natočení základu - mezivýsledky

Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_{def}$ [MPa]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
1	0,80	0,85	0,05	14,95	15,38	159,63	0,33
2	0,85	0,90	0,05	14,95	16,33	138,41	0,29
3	0,90	0,95	0,05	14,95	17,27	115,64	0,24
4	0,95	1,00	0,05	14,95	18,23	99,27	0,21
5	1,00	1,05	0,05	14,95	19,17	87,22	0,18
6	1,05	1,10	0,05	14,95	20,12	77,93	0,16
7	1,10	1,20	0,10	14,95	21,55	67,71	0,28
8	1,20	1,30	0,10	14,95	23,45	57,20	0,24
9	1,30	1,40	0,10	14,95	25,35	49,48	0,21
10	1,40	1,50	0,10	14,95	27,25	43,54	0,18
11	1,50	1,60	0,10	14,95	29,15	38,79	0,16
12	1,60	1,70	0,10	14,95	31,05	34,90	0,15
13	1,70	1,95	0,25	14,95	34,38	29,79	0,31
14	1,95	2,20	0,25	14,95	39,12	24,05	0,25
15	2,20	2,45	0,25	14,95	43,88	19,87	0,21



Pouze pro nekomerční využití



Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	$E_{def}$ [MPa]	$\sigma_{or}$ [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
16	2,45	2,70	0,25	14,95	48,63	16,70	0,17
17	2,70	2,95	0,25	14,95	53,38	14,22	0,15
18	2,95	3,00	0,05	14,95	56,23	12,95	0,03
19	3,00	3,20	0,20	9,97	58,50	12,06	0,15
20	3,20	3,70	0,50	9,97	64,80	10,04	0,31
21	3,70	4,03	0,33	9,97	72,23	8,12	0,10

Sednutí středu délkové hrany = 3,4 mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 = 4,9 mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 = 3,9 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

### Sednutí a natočení základu - výsledky

#### Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti  $E_{def} = 14,48$  MPa

Základ je ve směru délky tuhý ( $k=1096,02$ )

Základ je ve směru šířky tuhý ( $k=462,38$ )

#### Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky  $e_x = 0,076 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky  $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita  $e_t = 0,076 < 0,333$

#### Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

#### Celkové sednutí a natočení základu:

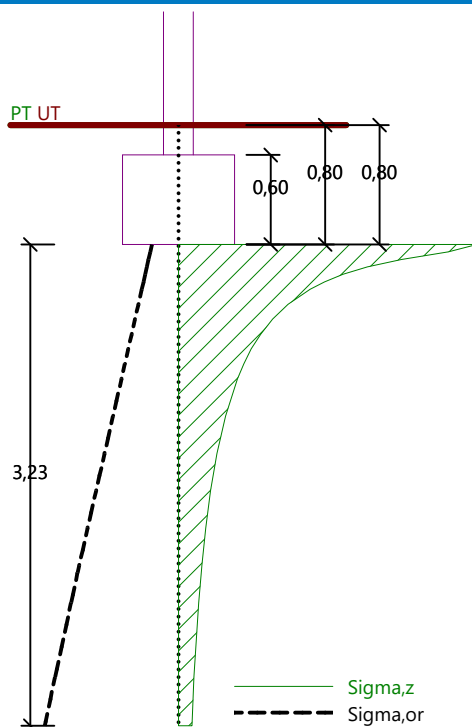
Sednutí základu = 4,3 mm

Hloubka deformační zóny = 3,23 m

Natočení ve směru šířky = 1,361 ( $\tan^*1000$ ); (7,8E-02 °)

Název : 2.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



### Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

#### Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

$0,28 \text{ m} \leq 0,30 \text{ m}$

Maximální vyložení patky je menší než  $0,50 \cdot$  tloušťka patky, výztuž není nutná.

#### Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 212,00 kN

#### Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	56,53 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	155,47 kN
Uvažovaný obvod sloupu	$u_0$	= 2,00 m
Smykové napětí na obvodu sloupu	$V_{Ed,max}$	= 0,14 MPa
Únosnost na obvodu sloupu	$V_{Rd,max}$	= 3,60 MPa

**Základ na protlačení VYHOVUJE**



Pouze pro nekomerční využití



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Stavební inženýrství

Konstrukce pozemních staveb

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Administrativní budova

Office building

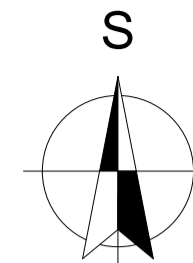
### **ČÁST D**

Výkresová dokumentace

Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

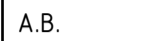






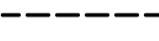






Vypracoval: Pavel Tlamsa

Praha 2019


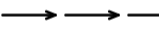
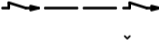




**LEGENDA:**




**149/44** Číslo parcel, celková plocha = 3788 m<sup>2</sup>  
**149/55**

-  Navrhovaný objekt administrativní budovy
-  Stávající zpevněná plocha - asfaltová komunikace
-  Stávající zpevněná plocha - chodník
-  Navrhovaná zpevněná plocha - zámková dlažba  
Celková plocha: cca 1014 m<sup>2</sup>
-  Zelené plochy - trávník
-  OKAPOVÝ CHODNÍK - kamenivo (kačírek) lemované zahradním obrubníkem
-  sklepní světlík MEA MULTINORM opatřen odvodňovací přípojkou Ø 80 mm se sítí a krycí mřížkou z tahokovu
-  Hranice pozemku
-  Nové lehké oplocení
-  Hlavní vstup do objektu
-  Vedlejší vstup do objektu
-  Vjezd na pozemek
-  Nové listnaté okrasné stromy
-  Nové nízké okrasné keře

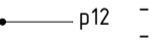


**LEGENDA NAVRHOVANÝCH SÍTÍ:**

-  Domovní přípojka splaškové kanalizace - KG SYSTEM
-  Domovní vodovodní přípojka
-  Podzemní přípojka NN
-  R.Š.1 Plastová revizní šachta Ø 0,4 m, pojízdná
-  V.Š. Vodoměrná šachta betonová Ø 1,0 m


**LEGENDA STÁVAJÍCÍCH SÍTÍ:**

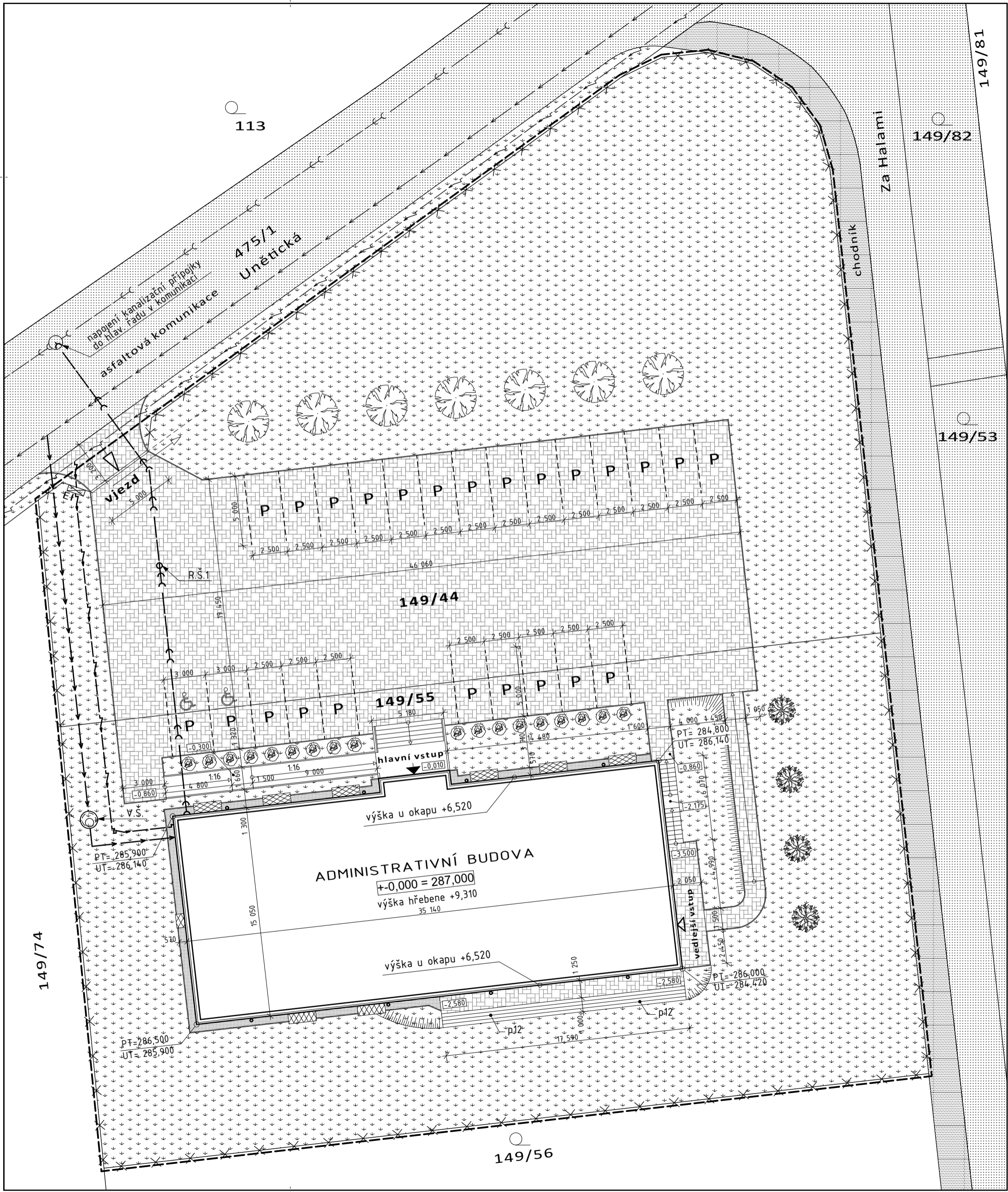
-  Jednotná kanalizační stoková síť
-  Vodovodní řad
-  Podzemní vedení elektro NN

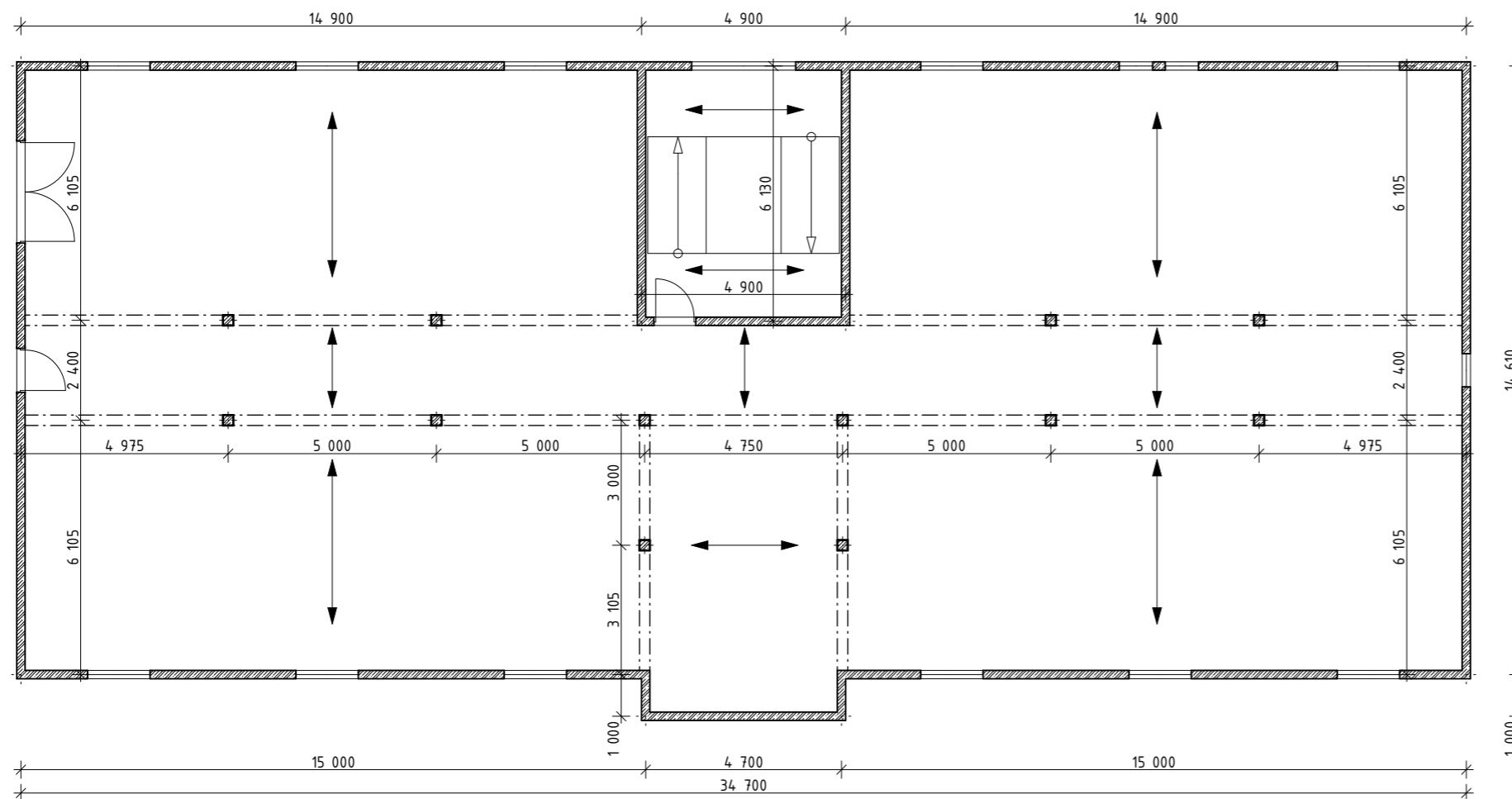
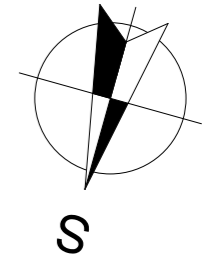
**POZNÁMKY:**

-  p12 - betonové svahové tvarovky 400x600x250 mm vyplněné říčním kamenivem, skládané pod úhlem 45°
-  - drenážní vrstva drčeného kameniva tl. 300 mm frakce 16/32 mm
-  - oddělení kameniva a zeminy geotextílií

±0,000 = 287,000 m n.m. Bpv

KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		VYPRACOVAL:		 <p>ČESKÉ VYSOKÉ UCENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</p>
ROČNÍK:	VEDOUcí BAKALÁRSKÉ PRÁCE:	PAVEL TLAMSA		
ČTVRTÝ	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
TÉMA BAKALÁRSKÉ PRÁCE:				
<b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>				
VÝKRES:				
SITUACE				
FORMÁT:	6xA4			
DATUM:	04/2019			
MĚŘÍTKO:	1:250			
č. VÝKRESU:	<b>S</b>			





**KOMBINOVANÝ konstrukční systém.**  
 Železobetonové stěny a sloupy.  
 Železobetonové stropy jednosměrně pnuté.

**VARIANTA A:**

**Svislé nosné konstrukce:**

Obvodové stěny: železobetonové monolitické, tl. stěny 200 mm  
 Ztužující jádro: železobetonové monolitické, tl. stěny 200 mm  
 Sloupy: železobetonové monolitické, 250x250 mm

**Vodorovné nosné konstrukce:**

Stropní desky: železobetonové monolitické  
 Průvlaky: železobetonové monolitické  
 Železobetonové monolitické deskové schodiště.

**VARIANTA B:**

**Svislé nosné konstrukce:**


Obvodové stěny: betonové tvárnice ztraceného bednění, tl. stěny 250 mm  
 Ztužující jádro: betonové tvárnice ztraceného bednění, tl. stěny 250 mm  
 Sloupy: železobetonové prefabrikované, 250x250 mm

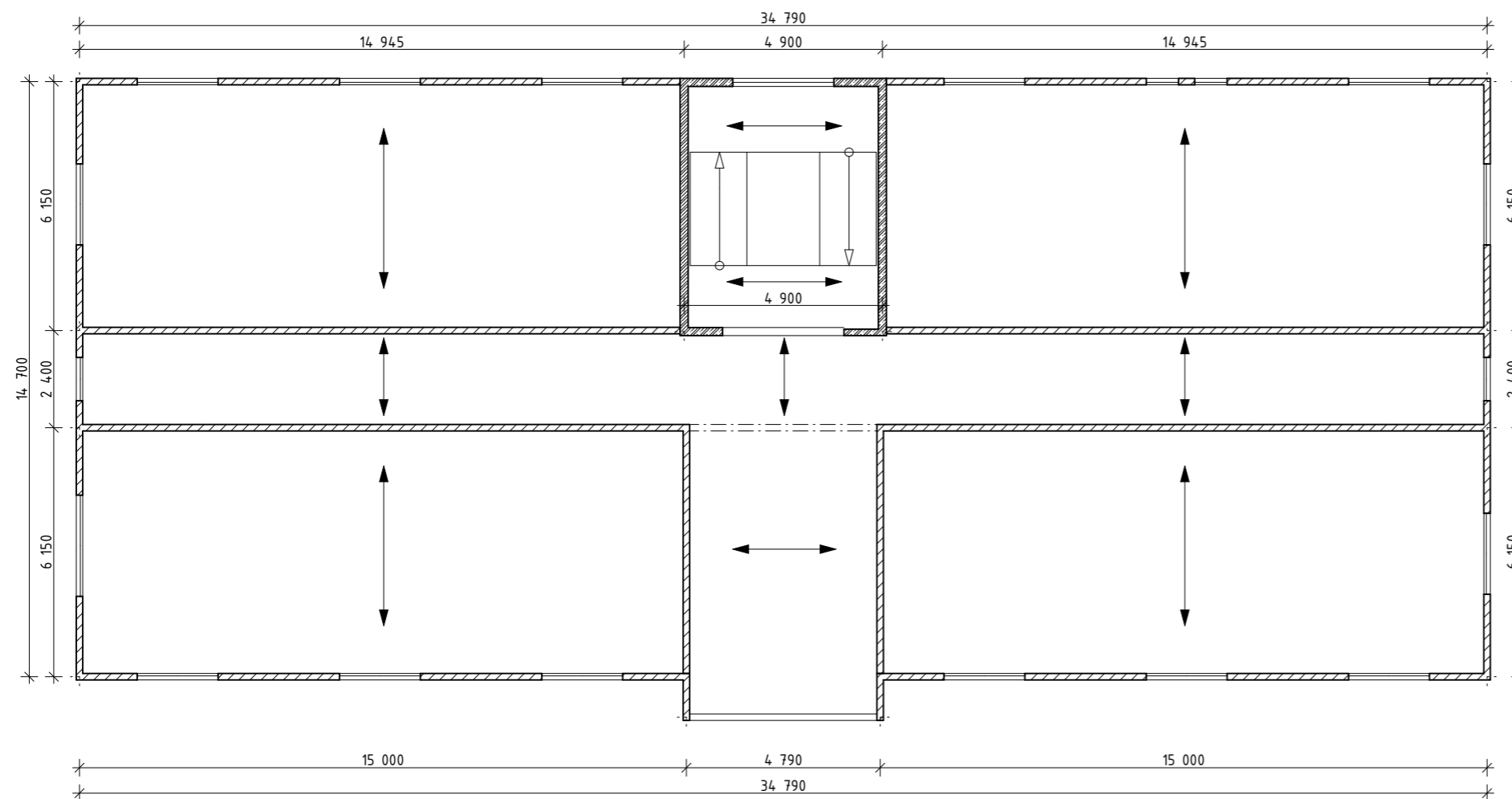
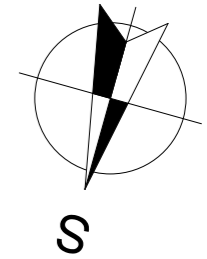
**Vodorovné nosné konstrukce:**

Stropní desky: prefamonolitické železobetonové stropy typu FILIGRAN  
 Průvlaky: prefabrikované železobetonové  
 Železobetonové prefabrikované deskové schodiště.

**LEGENDA MATERIÁLŮ:**

- nosné ŽB suterénní stěny a schodišťové jádro
- nosné ŽB sloupy + průvlaky

KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		VYPRACOVAL:		 ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
ROČNÍK:	VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:	PAVEL TLAMSA		
ČTVRTÝ	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:				FORMÁT: 2xA4
ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA				DATUM: 02/2019
				MĚŘÍTKO: 1:150
VÝKRES: KONSTRUKČNÍ SYSTÉM 1.PP				č. VÝKRESU: 1



STĚNOVÝ konstrukční systém.

VARIANTA A:

Svislé konstrukce:

Obvodové stěny: sendvičové stěny systém "two by four", sloupky osově po 625 mm  
 Ztužující jádro: železobetonové monolitické, tl. stěny 200 mm

Vodorovné konstrukce:

Stropní desky: systémové stropní panely "two by four"  
 Průvlaky: lepené lamelové dřevo

VARIANTA B:

Svislé konstrukce:

Obvodové stěny: sendvičové stěny systému CLT panelů  
 Ztužující jádro: betonové tvárnice ztraceného bednění, tl. stěny 200 mm

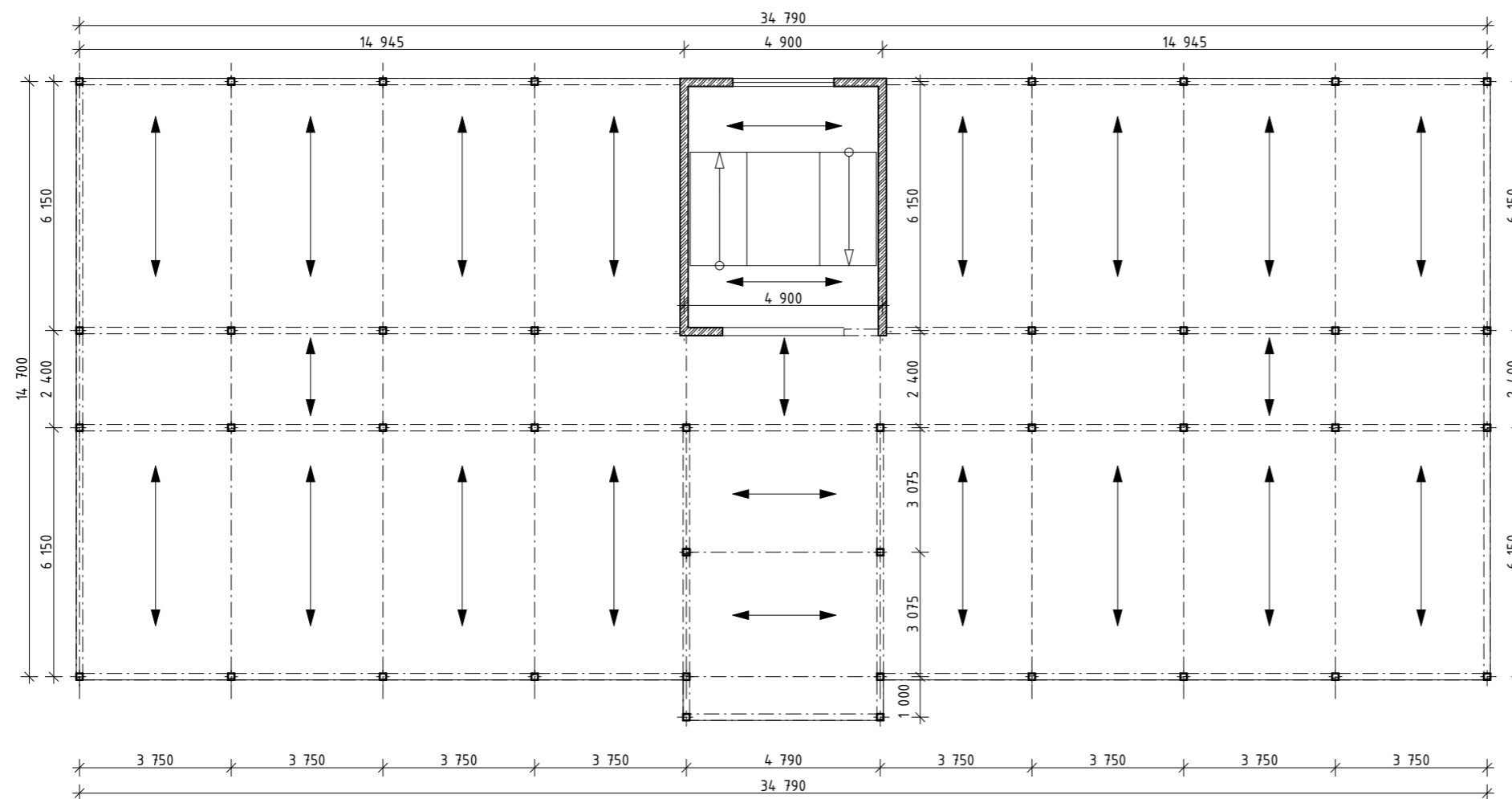
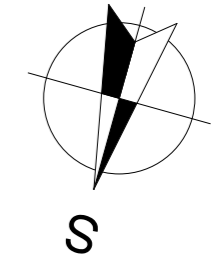
Vodorovné konstrukce:

Stropní desky: systémové stropní CLT panely  
 Průvlaky: lepené lamelové dřevo

LEGENDA MATERIÁLŮ:

- obvodové a vnitřní nosné zdivo ze dřevěných prvků
- průvlaky z lepeného lamelového dřeva
- nosné ŽB suferénní stěny a schodišťové jádro

KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		VYPRACOVAL:	ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
ROČNÍK:	VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:	PAVEL TLAMSA	
ČTVRTÝ	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:			FORMÁT: 2xA4
ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA			DATUM: 02/2019
			MĚŘÍTKO: 1:150
VÝKRES: KONSTRUKČNÍ SYSTÉM 1.NP a 2.NP - VARIANTA A a B			č. VÝKRESU: 2



SKELETOVÝ konstrukční systém.

VARIANTA C:

Svislé konstrukce:

Systém těžkého dřevěného skeletu: sloupy z rostlého dřeva  
Ztužující jádro: železobetonové monolitické, tl. stěny 200 mm

Vodorovné konstrukce:


Průvlaky a stropní trámy: lepené lamelové dřevo

LEGENDA MATERIÁLŮ:

- obvodové a vnitřní nosné zdivo ze dřevěných prvků
- průvlaky z lepeného lamelového dřeva
- nosné ŽB suferénní stěny a schodišťové jádro

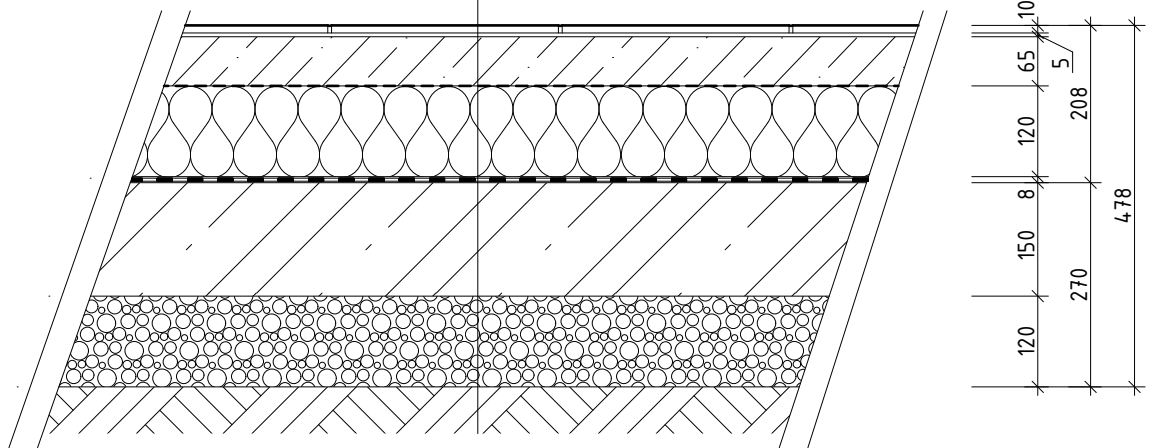
KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		VYPRACOVAL:		ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
ROČNÍK:	VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:	PAVEL TLAMSA		
ČTVRTÝ	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:				FORMÁT: 2xA4
<b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>				DATUM: 02/2019
				MĚŘÍTKO: 1:150
				č. VÝKRESU: <b>3</b>
VÝKRES: KONSTRUKČNÍ SYSTÉM 1.NP a 2.NP - VARIANTA C				



KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		VYPRACOVAL:		 ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
ROČNÍK:	VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:	PAVEL TLAMSA		
ČTVRTÝ	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:				POČET STRÁNEK: 8
ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA				DATUM: 04/2019
VÝKRES:				MĚŘÍTKO: 1:10
SKLADBY KONSTRUKCÍ				č. VÝKRESU: 4

**P1... PODLAHA NA TERÉNU**

- |   |        |
|---|--------|
| - Keramická dlažba  | 10 mm  |
| - Cementové lepidlo   | 5 mm   |
| - roznášecí betonová mazanina vyztužená KARI sítí   | 65 mm  |
| - SeparáčnÍ PE fólie  |        |
| - Polystyren EPS 100 ( $\lambda_d = 0,038$ W/mK)  | 120 mm |
| - 2x modifikovaný asfaltový pás, $s_{d,min} = 116$ m (každý pás) ( $\lambda_d = 0,21$ W/mK) | 8 mm   |
| - Základová ŽB deska s vloženou KARI sítí ( $\lambda_d = 1,43$ W/mK)                        | 150 mm |
| - Podkladní hutněné drcené kamenivo   | 120 mm |
| - Rostlý terén  |        |

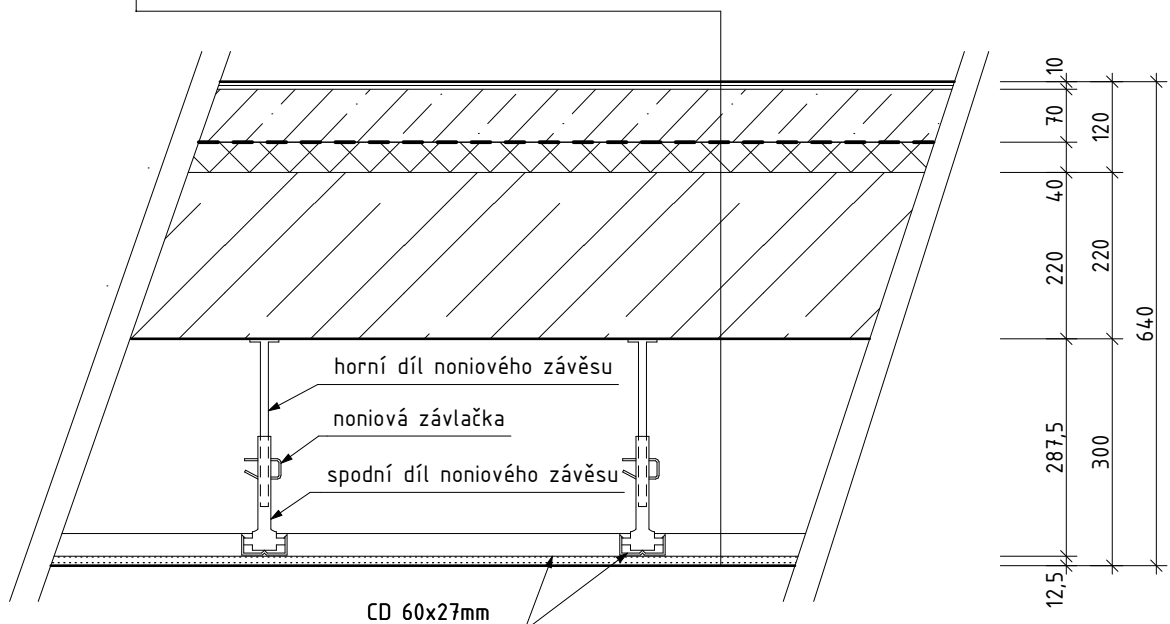


**POZNÁMKY:**

Tepelně technické posouzení viz Příloha č.1 – Posouzení konstrukcí z hlediska šíření tepla a vodní páry. V místnostech se zvýšenou vlhkostí (např. koupelny) bude navíc pod cementové lepidlo nanesena hydroizolační stěrka.

**P2... STROP 1.PP**

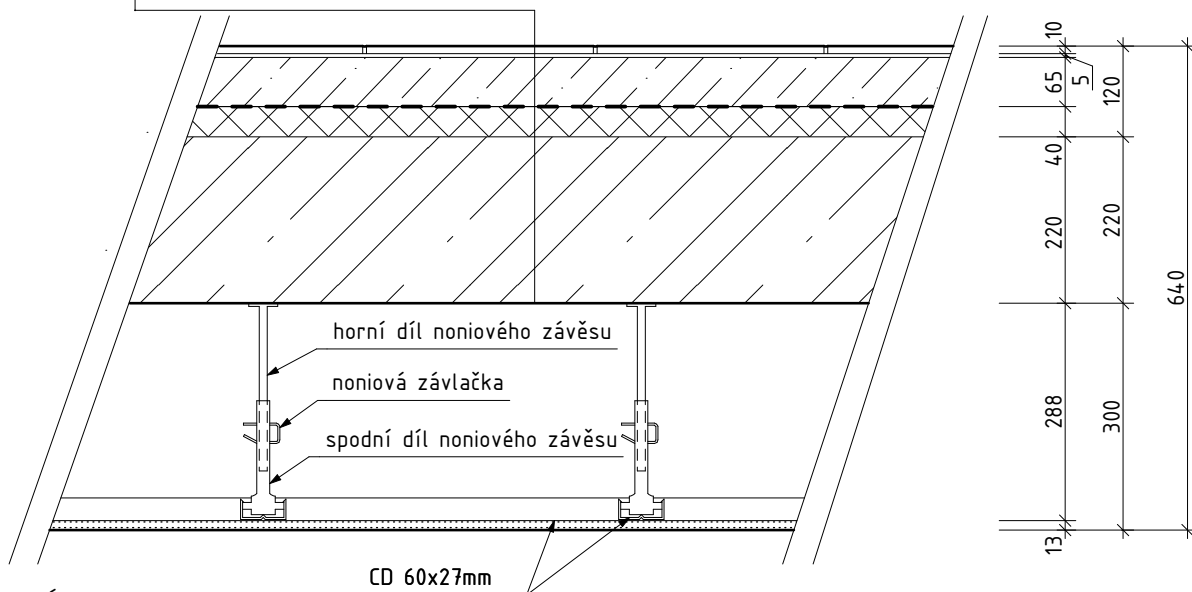
- |   |          |
|---|----------|
| - podlahová krytina z PVC se skleněným rounem požadovaného dekoru (1FLOOR V7)           | 4,5 mm   |
| - disperzní lepidlo (WEBER.FLOOR 4815)  |          |
| - samonivelační hmota (WEBER FLOOR 4160)  | 4 mm     |
| - disperzní penetrační nátěr (WEBER.PODKLAD FLOOR)                                      |          |
| - roznášecí betonová mazanina vyztužená KARI sítí                                       | 70 mm    |
| - separáčnÍ fólie (např. DEKSEPAR)  | 0,2 mm   |
| - kročejová izolace (např. ISOVER N)  | 40 mm    |
| - železobetonová stropní deska  | 220 mm   |
| - zavěšený ocelový rošt z CD profilů, dvojitý rastr v jedné rovině (např. systém Knauf) | 287,5 mm |
| - sádkrokaronová deska  | 12,5 mm  |



### P3... STROP 1.PP

### VÝUKOVÁ VERZE ARCHICADU

- |   |          |
|---|----------|
| - Keramická dlažba  | 10 mm    |
| - Cementové lepidlo   | 5 mm     |
| - roznášecí betonová mazanina vyztužená KARI sítí                                       | 65 mm    |
| - separační fólie (např. DEKSEPAR)  | 0,2 mm   |
| - kročejová izolace (např. ISOVER N)  | 40 mm    |
| - železobetonová stropní deska  | 220 mm   |
| - zavěšený ocelový rošt z CD profilů, dvojitý rastr v jedné rovině (např. systém Knauf) | 287,5 mm |
| - sádrokartonová deska  | 12,5 mm  |

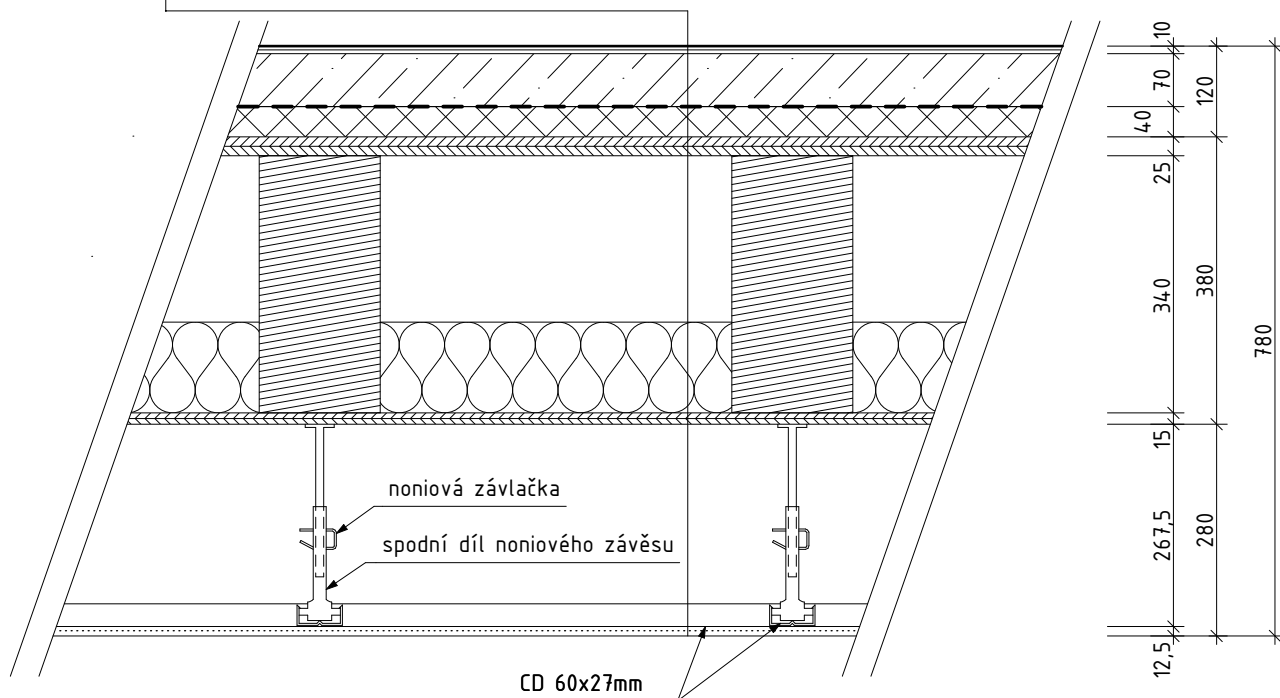


#### POZNÁMKY:

V místnostech se zvýšenou vlhkostí (např. koupelny) bude navíc pod cementové lepidlo nanášena hydroizolační stěrka.

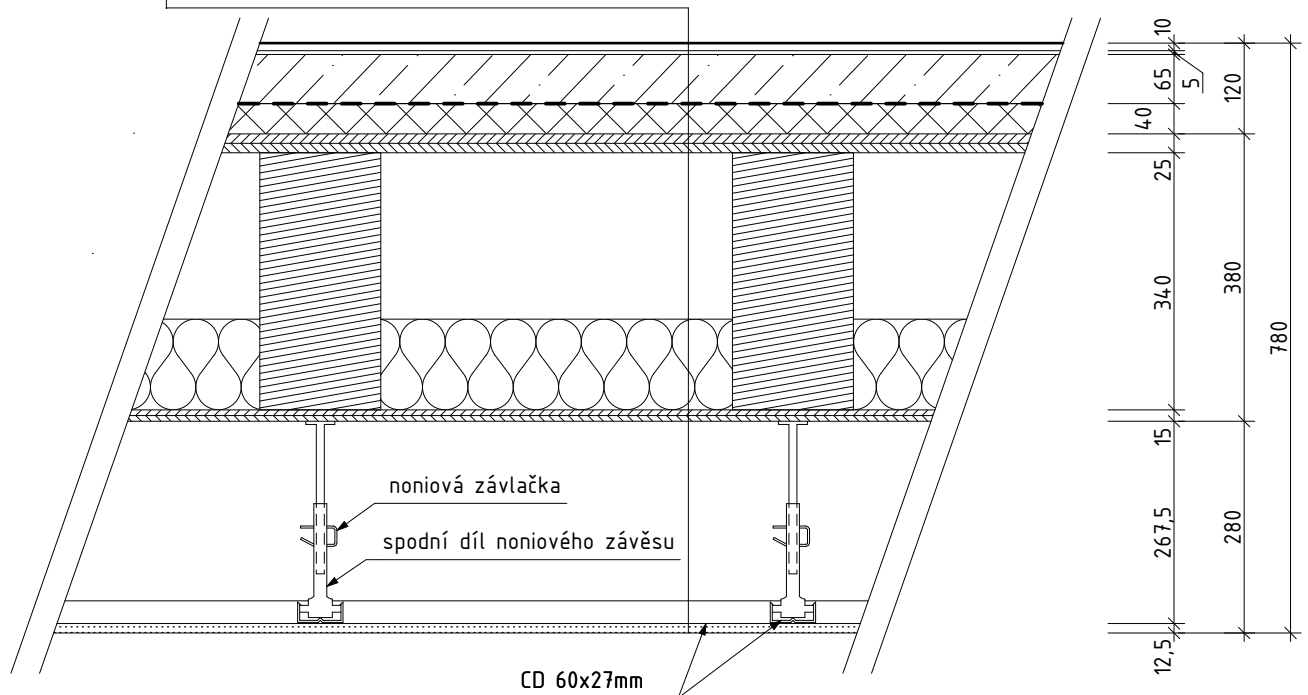
### P4... STROP 1.NP

- |  |          |
|--|----------|
| - podlahová krytina z PVC se skleněným rounem požadovaného dekoru (1FLOOR V7)                                | 4,5 mm   |
| - disperzní lepidlo (WEBER.FLOOR 4815)   |          |
| - samonivelační hmota (WEBER FLOOR 4160)   | 4 mm     |
| - disperzní penetrační nátěr (WEBER.PODKLAD FLOOR)   |          |
| - roznášecí betonová mazanina vyztužená KARI sítí  | 70 mm    |
| - separační fólie (např. DEKSEPAR)   | 0,2 mm   |
| - kročejová izolace (např. ISOVER N)   | 40 mm    |
| - OSB deska pero/drážka  | 25 mm    |
| - stropní dřevěné nosníky 160/340 mm<br>(prostor mezi vyplněn dřevovláknitou izolaci STEICO flex tl. 120 mm) | 340 mm   |
| - OSB deska pero/drážka  | 15 mm    |
| - zavěšený ocelový rošt z CD profilů, dvojitý rastr v jedné rovině (např. systém Knauf)                      | 287,5 mm |
| - sádrokartonová deska   | 12,5 mm  |



**P5... STROP 1.NP**

- |  |          |
|--|----------|
| - Keramická dlažba   | 10 mm    |
| - Cementové lepidlo  | 5 mm     |
| - roznášecí betonová mazanina vyztužená KARI sítí  | 70 mm    |
| - separační fólie (např. DEKSEPAR)   | 0,2 mm   |
| - kročejová izolace (např. ISOVER N)   | 40 mm    |
| - OSB deska pero/drážka  | 25 mm    |
| - stropní dřevěné nosníky 160/340 mm<br>(prostor mezi vyplněn dřevovláknitou izolaci STEICO flex tl. 120 mm) | 340 mm   |
| - OSB deska pero/drážka  | 15 mm    |
| - zavěšený ocelový rošt z CD profilů, dvojitý rastr v jedné rovině (např. systém Knauf)                      | 267,5 mm |
| - sádkokartonová deska   | 12,5 mm  |

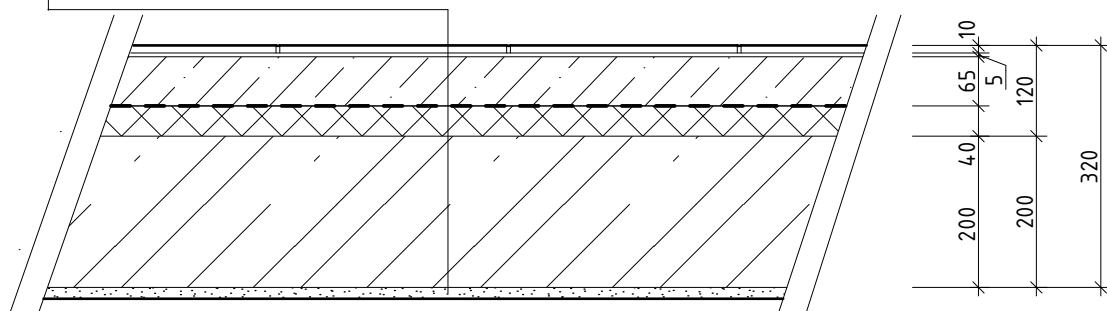


**POZNÁMKY:**

V místnostech se zvýšenou vlhkostí (např. koupelny) bude navíc pod cementové lepidlo nanесena hydroizolační stěrka.

**P6... SCHODIŠŤOVÁ PODESTA A MEZIPODESTA**

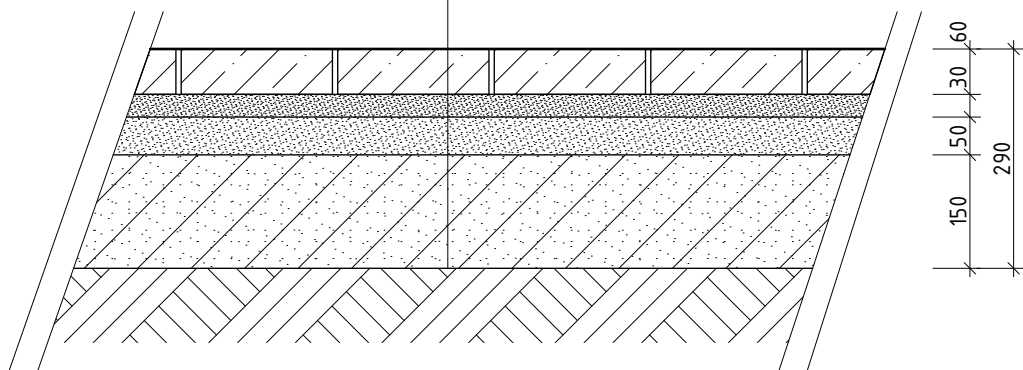
- |   |        |
|---|--------|
| - Keramická dlažba                                | 10 mm  |
| - Cementové lepidlo                               | 5 mm   |
| - roznášecí betonová mazanina vyztužená KARI sítí | 65 mm  |
| - separační fólie (např. DEKSEPAR)                | 0,2 mm |
| - kročejová izolace (např. ISOVER N)              | 40 mm  |
| - železobetonová stropní deska                    | 200 mm |
| - vnitřní vápenocementová omítka                  | 15 mm  |



### Z... ZÁMKOVÁ DLAŽBA

- Betonová zámková dlažba
- Kladečí štěrková vrstva frakce 4/8 mm
- Zhutněné drcené kamenivo frakce 8/16 mm
- Zhutněné drcené kamenivo frakce 0/63 mm
- Zhutněná pláň

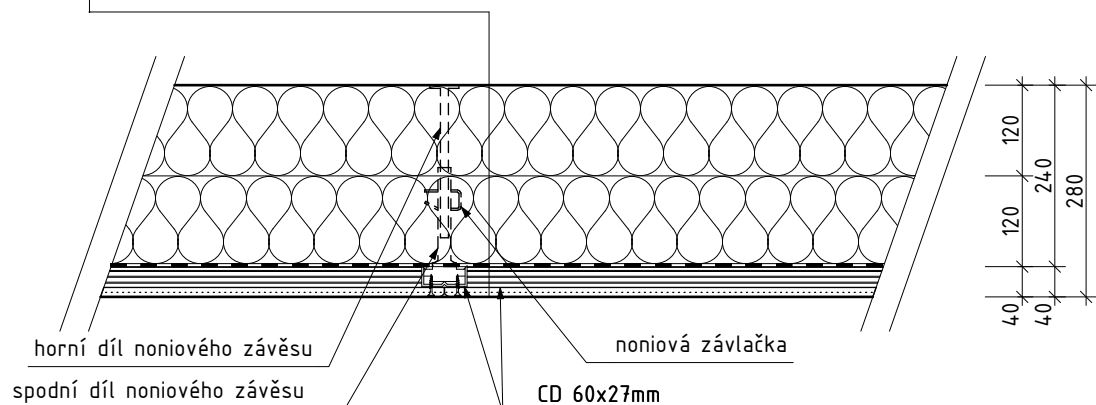
60 mm  
30 mm  
50 mm  
150 mm



### PO... PODHLED POD VAZNÍKY

- Minerální izolace ( $\lambda_d = 0,04$  W/mK) - např. ISOVER ORSIK
- Minerální izolace ( $\lambda_d = 0,04$  W/mK) - např. ISOVER ORSIK
- Parotěsnicí fólie (např. JUTAFOL N AL 170 SPECIÁL A.P.)
- Ocelový zavěšený rošt z CD profilů, dvojitý rastr v jedné rovině (např. systém Knauf)
- Sádrokaronová deska

120 mm  
120 mm  
27 mm  
12,5 mm

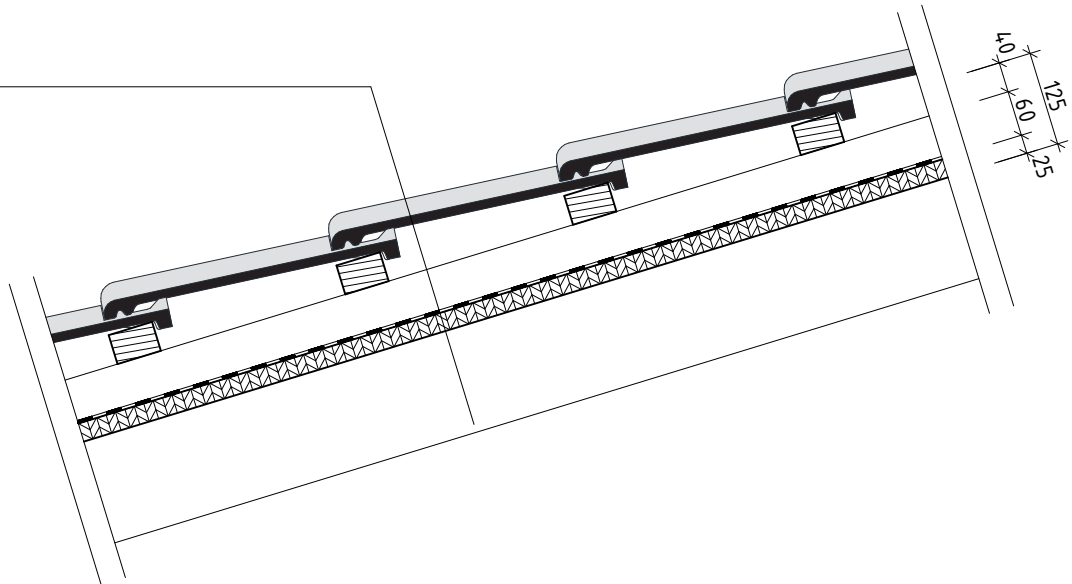


**POZNÁMKA:**

Tepelně technické posouzení viz Příloha č.1 - Posouzení konstrukcí z hlediska šíření tepla a vodní páry.

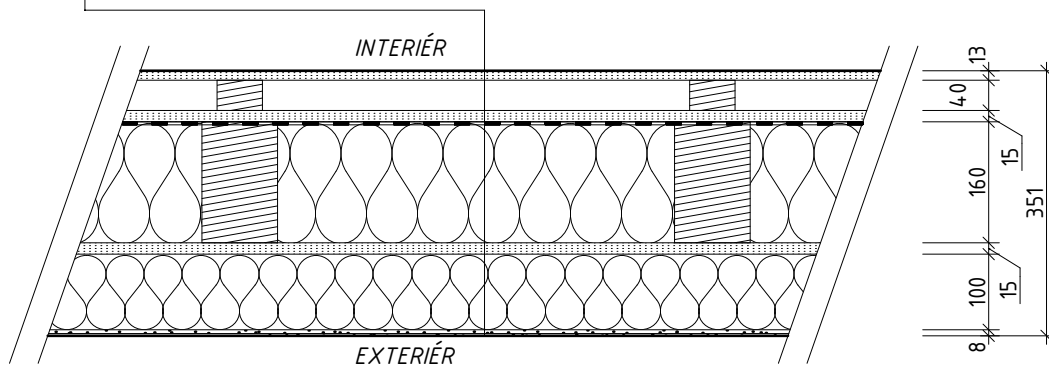
### SP... STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

- Betonové střešní tašky (např. Bramac CLASSIC STAR) 40 mm
- Dřevěné latě 60x40mm 60 mm
- Dřevěné kontralatě 60x40 mm
- Pojistná hydroizolace (např. Bramac TOP RU Resistant)
- Celoplošné bednění - OSB desky 25 mm
- Horní pás dřevěného vazníku



### S1...OBVODOVÁ STĚNA - DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE

- sádrovláknitá deska FERMACELL ( $\lambda_d = 0,32 \text{ W/mK}$ ) 12,5 mm
- vzduchová mezera (dřevěný rošt 60x40 mm) 40 mm
- sádrovláknitá deska FERMACELL ( $\lambda_d = 0,32 \text{ W/mK}$ ) 15 mm
- parotěsnicí fólie (např. JUTAFOL N AL 170 SPECIÁL A.P.)
- dřevěné sloupky 100/160 mm osově po 625 mm 160 mm  
(mezery mezi sloupky vyplněny dřevovláknitou izolací STEICO flex) ( $\lambda_d = 0,038 \text{ W/mK}$ )
- sádrovláknitá deska FERMACELL ( $\lambda_d = 0,32 \text{ W/mK}$ ) 15 mm
- fasádní desky minerální vlny ( $\lambda_d = 0,038 \text{ W/mK}$ ) 100 mm
- lepidlo s vtlačenou arm. tkaninou (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,83 \text{ W/mK}$ ) 5 mm
- tenkovrstvá zrnitá fasádní omítka, silikon ( $\lambda_d = 0,75 \text{ W/mK}$ ) 3 mm

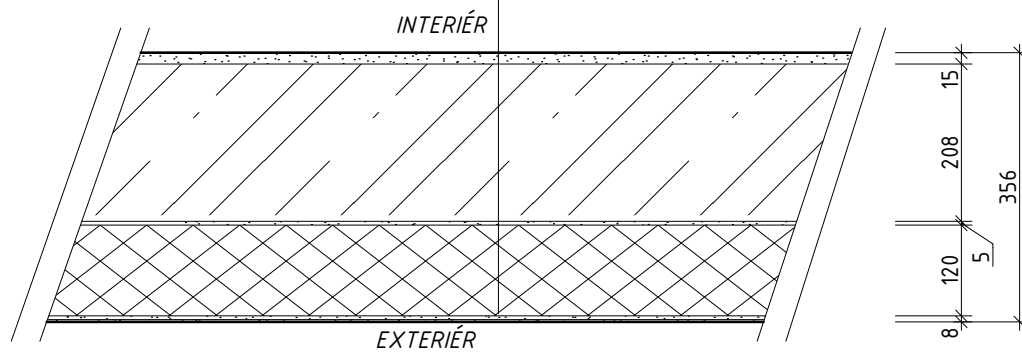


**POZNÁMKA:**

Tepelně technické posouzení viz Příloha č.1 - Posouzení konstrukcí z hlediska šíření tepla a vodní páry.

S2a...OBVODOVÁ STĚNA - ŽB

- |   |        |
|---|--------|
| - Vnitřní vápenocementová omítka ( $\lambda_d = 0,99$ W/mK)                     | 15 mm  |
| - ŽB stěna ( $\lambda_d = 1,43$ W/mK)   | 200 mm |
| - Lepidlo (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,8$ W/mK)                            | 5 mm   |
| - Fasádní desky XPS polystyrenu ( $\lambda_d = 0,032$ W/mK)                     | 120 mm |
| - Lepidlo s vtlačenou arm. tkaninou (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,83$ W/mK) | 5 mm   |
| - Tenkovrstvá zrnitá fasádní omítka, silikon ( $\lambda_d = 0,75$ W/mK)         | 3 mm   |

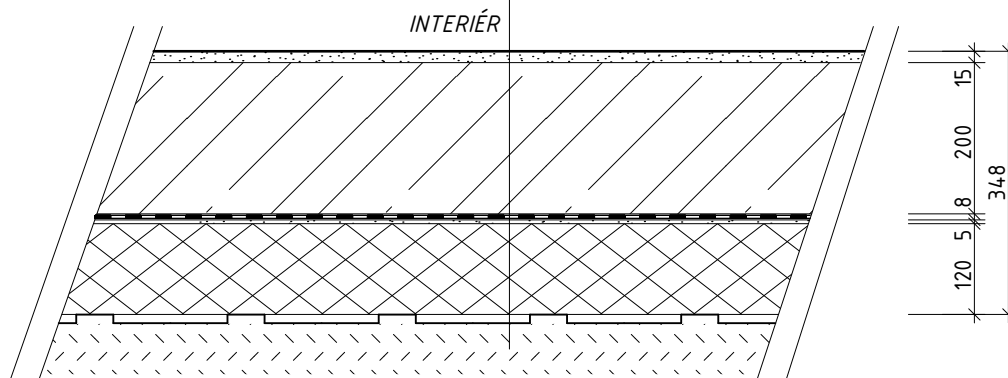


**POZNÁMKA:**

Tepelně technické posouzení viz Příloha č.1 - Posouzení konstrukcí z hlediska šíření tepla a vodní páry.

S2b...OBVODOVÁ STĚNA - ŽB

- |   |        |
|---|--------|
| - Vnitřní vápenocementová omítka ( $\lambda_d = 0,99$ W/mK) | 15 mm  |
| - ŽB stěna ( $\lambda_d = 1,43$ W/mK)                       | 200 mm |
| - Elastodek 40 special mineral                              | 4 mm   |
| - Elastodek 40 special mineral                              | 4 mm   |
| - Lepidlo (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,8$ W/mK)        | 5 mm   |
| - Fasádní desky XPS polystyrenu ( $\lambda_d = 0,032$ W/mK) | 120 mm |
| - Nopová fólie  |        |
| - Hutněný násyp   |        |

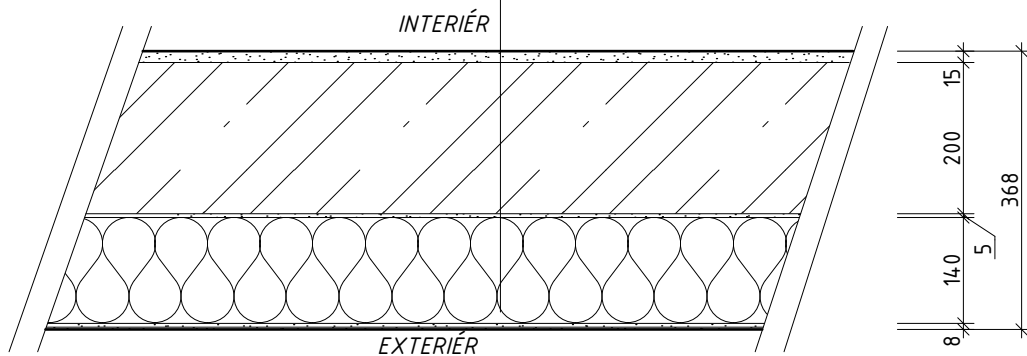


**POZNÁMKA:**

Tepelně technické posouzení viz Příloha č.1 - Posouzení konstrukcí z hlediska šíření tepla a vodní páry.

**S2c...OBVODOVÁ STĚNA - ŽB**

- |   |        |
|---|--------|
| - Vnitřní vápenocementová omítka ( $\lambda_d = 0,99$ W/mK)                     | 15 mm  |
| - ŽB stěna ( $\lambda_d = 1,43$ W/mK)   | 200 mm |
| - Lepidlo (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,8$ W/mK)                            | 5 mm   |
| - Fasádní desky minerální vlny ( $\lambda_d = 0,038$ W/mK)                      | 140 mm |
| - Lepidlo s vtlačenou arm. tkaninou (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,83$ W/mK) | 5 mm   |
| - Tenkovrstvá zrnitá fasádní omítka, silikon ( $\lambda_d = 0,75$ W/mK)         | 3 mm   |

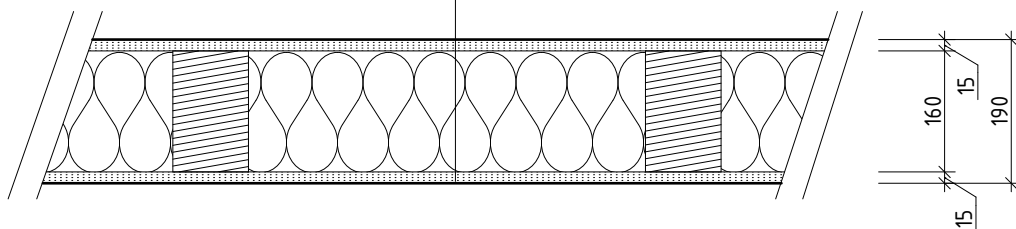


**POZNÁMKA:**

Tepelně technické posouzení viz Příloha č.1 - Posouzení konstrukcí z hlediska šíření tepla a vodní páry.

**S3a...VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA - DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE**

- |   |        |
|---|--------|
| - sádrovláknitá deska FERMACELL Vapor ( $\lambda_d = 0,32$ W/mK) ( $s_d = 3,0$ m)   | 15 mm  |
| - dřevěné sloupky 100/160 mm osově po 625 mm<br>(mezery mezi sloupky vyplněny dřevovláknitou izolací STEICO flex) ( $\lambda_d = 0,038$ W/mK) | 160 mm |
| - sádrovláknitá deska FERMACELL Vapor ( $\lambda_d = 0,32$ W/mK) ( $s_d = 3,0$ m)   | 15 mm  |

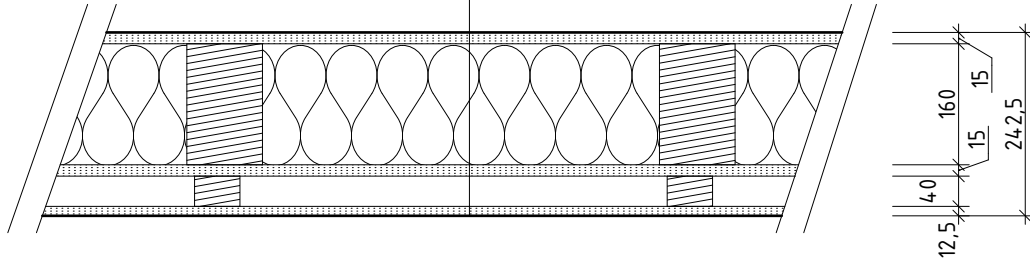




**S3b...VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA - DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE**

- sádrovláknitá deska FERMACELL Vapor ( $\lambda_d = 0,32 \text{ W/mK}$ ) ( $s_d = 3,0 \text{ m}$ )
- dřevěné sloupky 100/160 mm osově po 625 mm  
(mezery mezi sloupky vyplněny dřevovláknitou izolací STEICO flex) ( $\lambda_d = 0,038 \text{ W/mK}$ )
- sádrovláknitá deska FERMACELL Vapor ( $\lambda_d = 0,32 \text{ W/mK}$ ) ( $s_d = 3,0 \text{ m}$ )
- sádrovláknitá deska FERMACELL ( $\lambda_d = 0,32 \text{ W/mK}$ )
- vzduchová mezera (dřevěný rošt 60x40 mm)

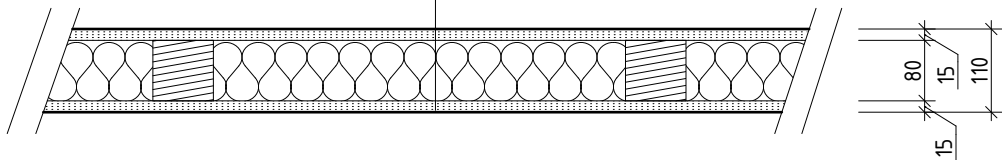
15 mm  
160 mm  
15 mm  
12,5 mm  
40 mm



**S4...DĚLICÍ STĚNA - DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE**

- sádrovláknitá deska FERMACELL Vapor ( $\lambda_d = 0,32 \text{ W/mK}$ ) ( $s_d = 3,0 \text{ m}$ )
- dřevěné sloupky 80/80 mm osově po 625 mm  
(mezery mezi sloupky vyplněny dřevovláknitou izolací STEICO flex) ( $\lambda_d = 0,038 \text{ W/mK}$ )
- sádrovláknitá deska FERMACELL Vapor ( $\lambda_d = 0,32 \text{ W/mK}$ ) ( $s_d = 3,0 \text{ m}$ )

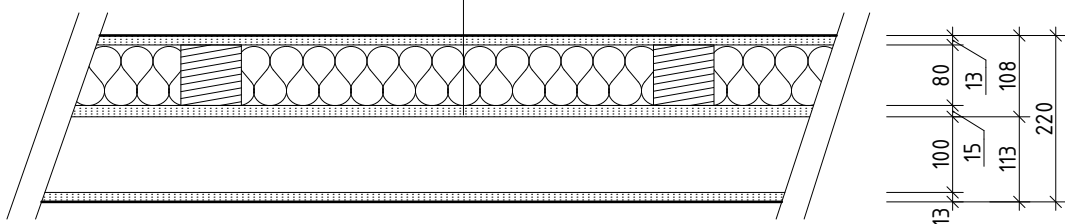
15 mm  
80 mm  
15 mm

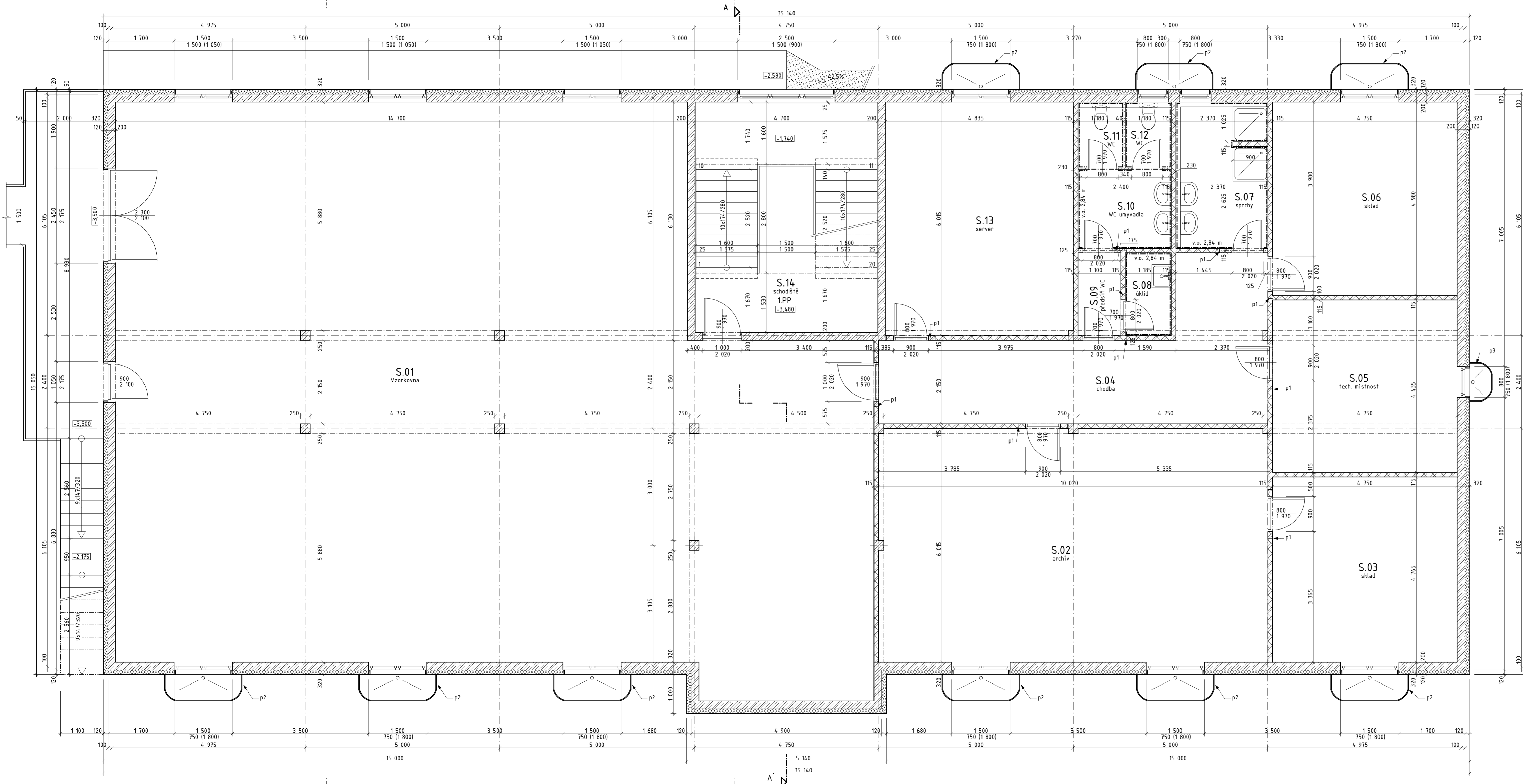
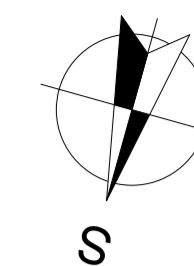


**S5...DĚLICÍ STĚNA S INSTALAČNÍ ROVINOU - DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE**

- sádrovláknitá deska FERMACELL Vapor ( $\lambda_d = 0,32 \text{ W/mK}$ ) ( $s_d = 3,0 \text{ m}$ )
- dřevěné sloupky 80/80 mm osově po 625 mm  
(mezery mezi sloupky vyplněny dřevovláknitou izolací STEICO flex) ( $\lambda_d = 0,038 \text{ W/mK}$ )
- sádrovláknitá deska FERMACELL Vapor ( $\lambda_d = 0,32 \text{ W/mK}$ ) ( $s_d = 3,0 \text{ m}$ )
- vzduchová mezera + ocelový rošt z CW profilů
- sádrovláknitá deska FERMACELL Vapor ( $\lambda_d = 0,32 \text{ W/mK}$ ) ( $s_d = 3,0 \text{ m}$ )

12,5 mm  
80 mm  
15 mm  
100 mm  
12,5 mm





**LEGENDA MATERIÁLŮ:**

- OBVODOVÁ STĚNA - železobetonová stěna schodišťového jádra tl. 200 mm + kontaktní zateplovací systém z extrudovaného polystyrenu tl. 120 mm (viz výkres skladeb\_SKLADBA S2a/S2b)
- VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA - železobetonová stěna schodišťového jádra tl. 200 mm
- ŽELEZOBETONOVÉ SLOUPY - rozměry 250 x 250 mm
- VNITŘNÍ DĚLICÍ STĚNY - keramické příčkové tvárnice tl. 11,5 cm na maltu MC 5
- DĚLICÍ PŘÍČKY WC - ocelový rošt + laminátová výplň
- keramické obklady

**POZNÁMKY:**

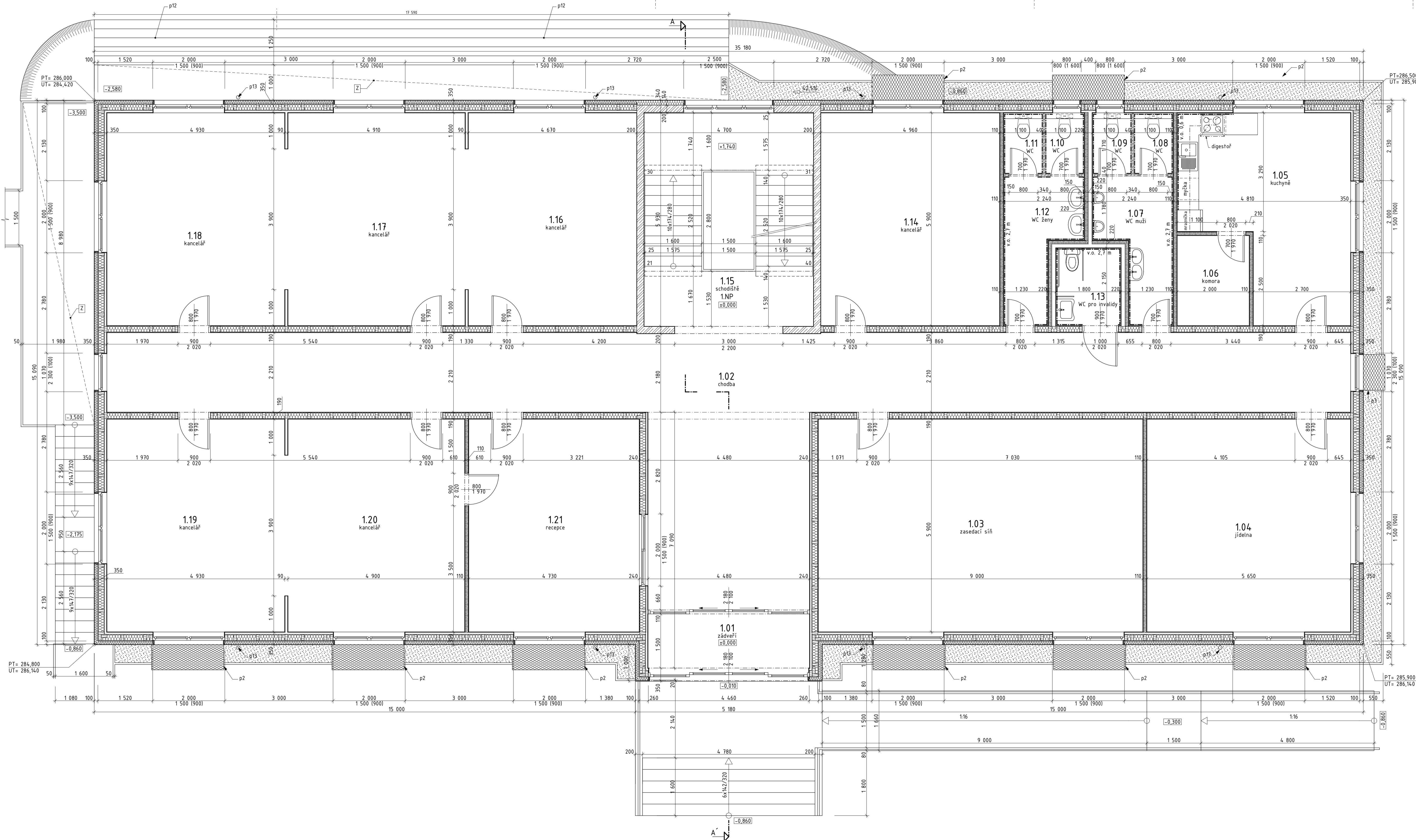
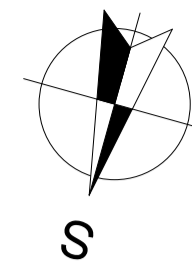
U ostění a nadpraží přetažena tepelná izolace o 40 mm přes rám okna, z důvodu zamezení vzniku tepelných mostů

- ← p1 - plochý keramikobetonový překlád délky 1,25 m
- ← p2 - sklepní světlík MEA MULTINORM 200x100x70 mm (Š/v/h) opatřen odvodňovací přípojkou Ø 80 mm se sítkem a krycí mřížkou z tahokovu
- ← p3 - sklepní světlík MEA MULTINORM 100x100x60 mm (Š/v/h) opatřen odvodňovací přípojkou Ø 80 mm se sítkem a krycí mřížkou z tahokovu

Ozn.	Název místnosti	Plocha (m2)	Podlahová krytina	Poznámky
S.01	Vzorkovna	255,94	keramická dlažba	keram. soklík v. 0,15 m
S.02	archív	60,17	keramická dlažba	keram. soklík v. 0,15 m
S.03	sklad	22,63	keramická dlažba	keram. soklík v. 0,15 m
S.04	chodba	26,84	keramická dlažba	keram. soklík v. 0,15 m
S.05	tech. místnost	21,07	keramická dlažba	keram. soklík v. 0,15 m
S.06	sklad	23,66	keramická dlažba	keram. soklík v. 0,15 m
S.07	sprchy	8,82	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,84 m
S.08	úklid	2,53	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,84 m
S.09	předšif WC	2,35	keramická dlažba	keram. soklík v. 0,15 m
S.10	WC umyvadla	4,86	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,84 m
S.11	WC	2,01	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,84 m
S.12	WC	2,01	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,84 m
S.13	server	29,06	keramická dlažba	keram. soklík v. 0,15 m
S.14	schodiště	27,87	keramická dlažba	keram. soklík v. 0,1 m
		489,80 m <sup>2</sup>		

±0,000 = 287,000 m n.m. Bpv

KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		VYPRACOVAL:	
ROČNÍK:	VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:	PAVEL TLAMSA	
ČTVRTÝ	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
TĚMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:			
<b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>			
VÝKRES:		FORMÁT:	10xA4
PŮDORYS 1PP		DATUM:	04/2019
		MĚŘÍTKO:	1:50
		č. VÝKRESU:	5



**LEGENDA MATERIÁLŮ:**

- OBVODOVÁ STĚNA - dřevěný systém lehkého skeletu se sloupky 100/160 mm osově po 0,625 m o celkové tloušťce 350 mm + kontaktní zateplovací systém (minerální vata) tl. 100 mm (viz výkres skladeb, SKLADBA S3)
- VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA - dřevěný systém lehkého skeletu se sloupky 100/160 mm osově po 0,625 m o celkové tloušťce 190 mm (viz výkres skladeb, SKLADBA S4)
- VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA - dřevěný systém lehkého skeletu se sloupky 100/160 mm osově po 0,625 m o celkové tloušťce 240 mm s instalační rovinnou (viz výkres skladeb, SKLADBA S3a)
- VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA - dřevěný systém lehkého skeletu se sloupky 80/80 mm osově po 0,625 m o celkové tloušťce 220 mm s instalační rovinnou (viz výkres skladeb, SKLADBA S5)
- VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA - dřevěný systém lehkého skeletu se sloupky 80/80 mm osově po 0,625 m o celkové tloušťce 110 mm (viz výkres skladeb, SKLADBA S4)
- VNITŘNÍ DĚLICÍ STĚNA - dřevěný systém lehkého skeletu se sloupky 80/80 mm osově po 0,625 m o celkové tloušťce 110 mm bez výplně z dřevolátkové izolace
- OBVODOVÁ STĚNA - železobetonová stěna schodišťového jádra tl. 200 mm + kontaktní zateplovací systém z minerální vaty tl. 140 mm (viz výkres skladeb, SKLADBA S2c)
- VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA - železobetonová stěna schodišťového jádra tl. 200 mm
- DĚLICÍ PŘÍČKY WC - ocelový rošt + laminátová výplň
- keramické obklady
- OKAPOVÝ CHODNÍK - kamenivo (kačírky) lemované zahradním obrubníkem

**POZNÁMKY:**

- U ostění a nadpraží přetažena tepelná izolace o 40 mm přes rám okna, z důvodu zamezení vzniku tepelných mostů
- p2 - sklepní světlík MEA MULTINORM 200x100x70 mm (š/v/h) opatřen odvodňovací přípojkou Ø 80 mm se sítkem a krycí mřížkou z tahokovu
- p3 - sklepní světlík MEA MULTINORM 100x100x60 mm (š/v/h) opatřen odvodňovací přípojkou Ø 80 mm se sítkem a krycí mřížkou z tahokovu
- p12 - betonové svahové tvarovky 400x600x250 mm vyplněné říčním kamenivem, skládané pod úhlem 45°
  - drenážní vrstva drenážního kameniva tl. 300 mm frakce 16/32 mm
  - oddělení kameniva a zeminy geotextílií
- p13 - dešťový svod Ø 100 mm, lakovaný plech, barva břidlicové šedě

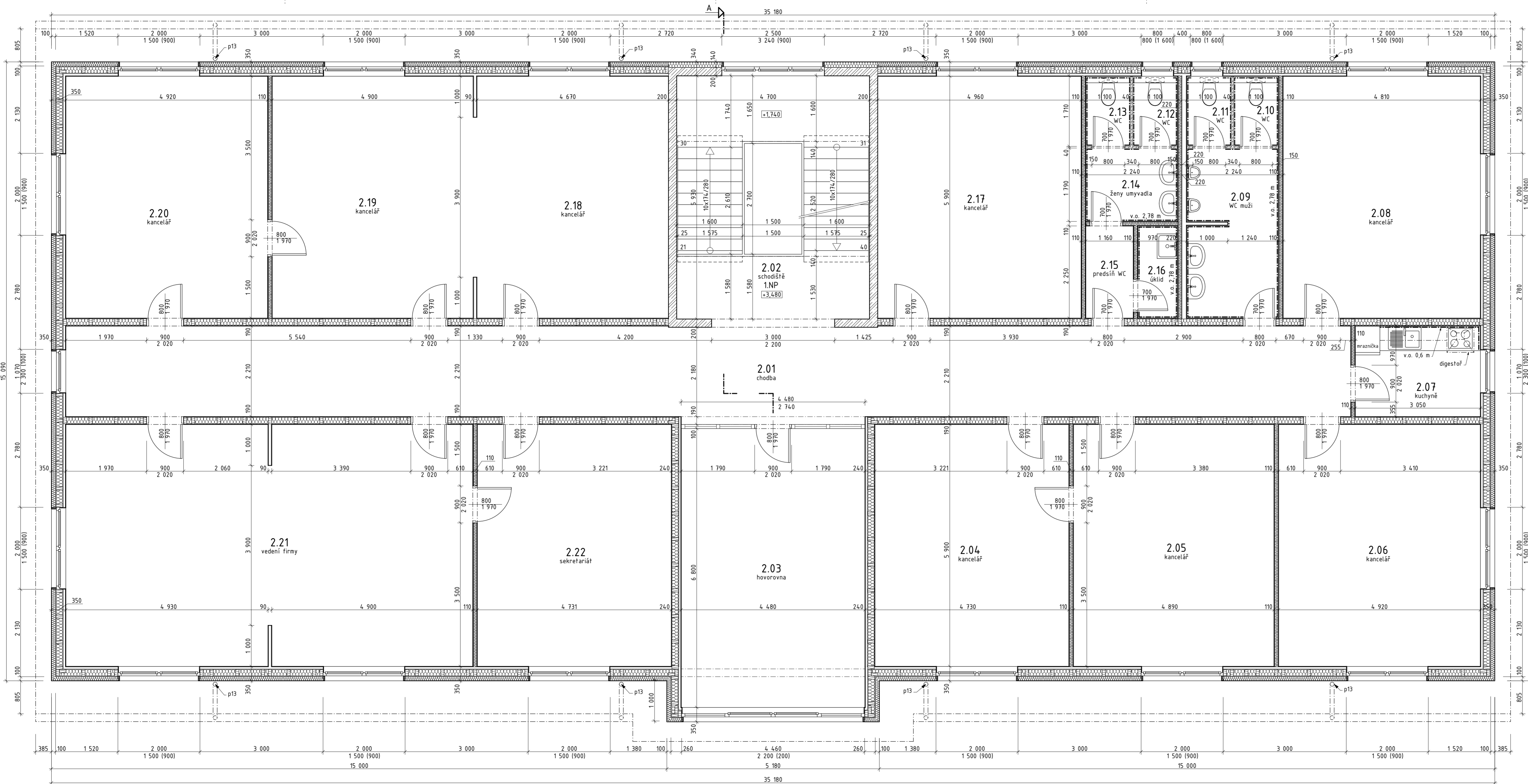
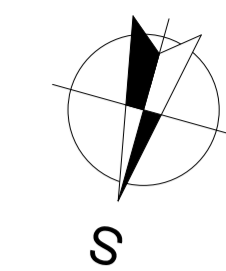
**SKLADBY:**

- Z - ZÁMKOVÁ DLAŽBA**
- Betonové zámková dlažba 60 mm
  - Kladecí štrbková vrstva frakce 4/8 mm 30 mm
  - Zhuštěné drenážní kamenivo frakce 8/16 mm 50 mm
  - Zhuštěné drenážní kamenivo frakce 0/63 mm 150 mm
  - Zhuštěné pláň

ozn.	Název místnosti	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Podlahová krytina	Poznámky
101	zábavčí	7,23	keramická dlažba	
102	chodba	101,15	keramická dlažba	
103	zasedací síň	53,10	PVC krytina	
104	jídlna	33,34	keramická dlažba	
105	kuchyně	22,87	keramická dlažba	keram. obklad v. 0,8 m
106	komora	5,00	keramická dlažba	keram. soklik v. 0,1 m
107	WC muži	6,90	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,7 m
108	WC	1,88	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,7 m
109	WC	1,87	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,7 m
110	WC	1,88	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,7 m
111	WC	1,88	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,7 m
112	WC ženy	6,90	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,7 m
113	WC pro invalidy	3,87	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,7 m
114	kancelář	29,26	PVC krytina	
115	schodiště	27,87	keramická dlažba	keram. soklik v. 0,1 m
116	kancelář	27,55	PVC krytina	
117	kancelář	28,97	PVC krytina	
118	kancelář	29,09	PVC krytina	
119	kancelář	29,09	PVC krytina	
120	kancelář	28,91	PVC krytina	
121	recepce	27,91	PVC krytina	
		476,52 m <sup>2</sup>		

±0,000 = 287,000 m n.m. Bpv

<b>KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ</b>		VYPRACOVAL:	
ROČNÍK:	VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:	PAVEL TLAMSA	
ČTVRTÝ	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:			
<b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>			
VÝKRES:			
PŮDORYS 1.NP			
		ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FORMÁT: 10xA4 DATUM: 04/2019 MĚŘÍTKO: 1:50 č. VÝKRESU: 6	



**LEGENDA MATERIÁLŮ:**

- OBVODOVÁ STĚNA - dřevěný systém lehkého skeletu se sloupky 100/160 mm osově po 0,625 m o celkové tloušťce 350 mm + kontaktní zateplovací systém (minerální vata) H. 100 mm (viz výkres skladeb, SKLADBA S1)
- VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA - dřevěný systém lehkého skeletu se sloupky 100/160 mm osově po 0,625 m o celkové tloušťce 190 mm (viz výkres skladeb, SKLADBA S3a)
- VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA - dřevěný systém lehkého skeletu se sloupky 100/160 mm osově po 0,625 m o celkové tloušťce 240 mm s instalační rovinou (viz výkres skladeb, SKLADBA S3b)
- VNITŘNÍ NENOSNÁ STĚNA - dřevěný systém lehkého skeletu se sloupky 80/80 mm osově po 0,625 m o celkové tloušťce 220 mm s instalační rovinou (viz výkres skladeb, SKLADBA S5)
- VNITŘNÍ NENOSNÁ STĚNA - dřevěný systém lehkého skeletu se sloupky 80/80 mm osově po 0,625 m o celkové tloušťce 110 mm (viz výkres skladeb, SKLADBA S4)
- VNITŘNÍ DĚLICÍ STĚNA - dřevěný systém lehkého skeletu se sloupky 80/80 mm osově po 0,625 m o celkové tloušťce 110 mm bez výplně z dřevovláknité izolace
- OBVODOVÁ STĚNA - železobetonová stěna schodišťového jádra tl. 200 mm + kontaktní zateplovací systém z minerální vaty H. 140 mm (viz výkres skladeb, SKLADBA S2)
- VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA - železobetonová stěna schodišťového jádra H. 200 mm
- DĚLICÍ PŘÍČKY WC - ocelový rošt + laminátová výplň
- keramické obklady

**POZNÁMKY:**

U ostění a nadpraží přetážena tepelná izolace o 40 mm přes rám okna, z důvodu zamezení vzniku tepelných mostů  
 ← p13 - dešťový svod Ø 100 mm, lakovaný plech, barva bídlícové šedá

Tabulka místností 2.NP

Ozn.	Název místnosti	Plocha (m <sup>2</sup> )	Podlahová krytina	Poznámky
2.01	chodba	70,36	keramická dlažba	
2.02	schodiště	27,97	keramická dlažba	keram. soklík v. 0,1 m
2.03	hovorovna	30,54	PVC krytina	
2.04	kancelář	27,91	PVC krytina	
2.05	kancelář	28,85	PVC krytina	
2.06	kancelář	29,03	PVC krytina	
2.07	kuchyně	6,74	keramická dlažba	keram. obklad v. 0,8 m
2.08	kancelář	28,38	PVC krytina	
2.09	WC muži	9,21	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,78 m
2.10	WC	1,88	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,78 m
2.11	WC	1,88	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,78 m
2.12	WC	1,88	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,78 m
2.13	WC	1,88	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,78 m
2.14	ženy umyvadla	4,01	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,78 m
2.15	predsň WC	2,61	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,78 m
2.16	úklid	2,18	keramická dlažba	keram. obklad v. 2,78 m
2.17	kancelář	29,26	PVC krytina	
2.18	kancelář	27,55	PVC krytina	
2.19	kancelář	28,88	PVC krytina	
2.20	kancelář	29,03	PVC krytina	
2.21	vedení firmy	58,35	PVC krytina	
2.22	sekretariát	27,91	PVC krytina	
		476,19 m <sup>2</sup>		

±0,000 = 287,000 m n.m. Bpv

KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		VYPRACOVAL:	
ROČNÍK:	VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:	PAVEL TLAMSA	
ČTVRTÝ	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:			
<b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>			
VÝKRES:			
PŮDORYS 2.NP			

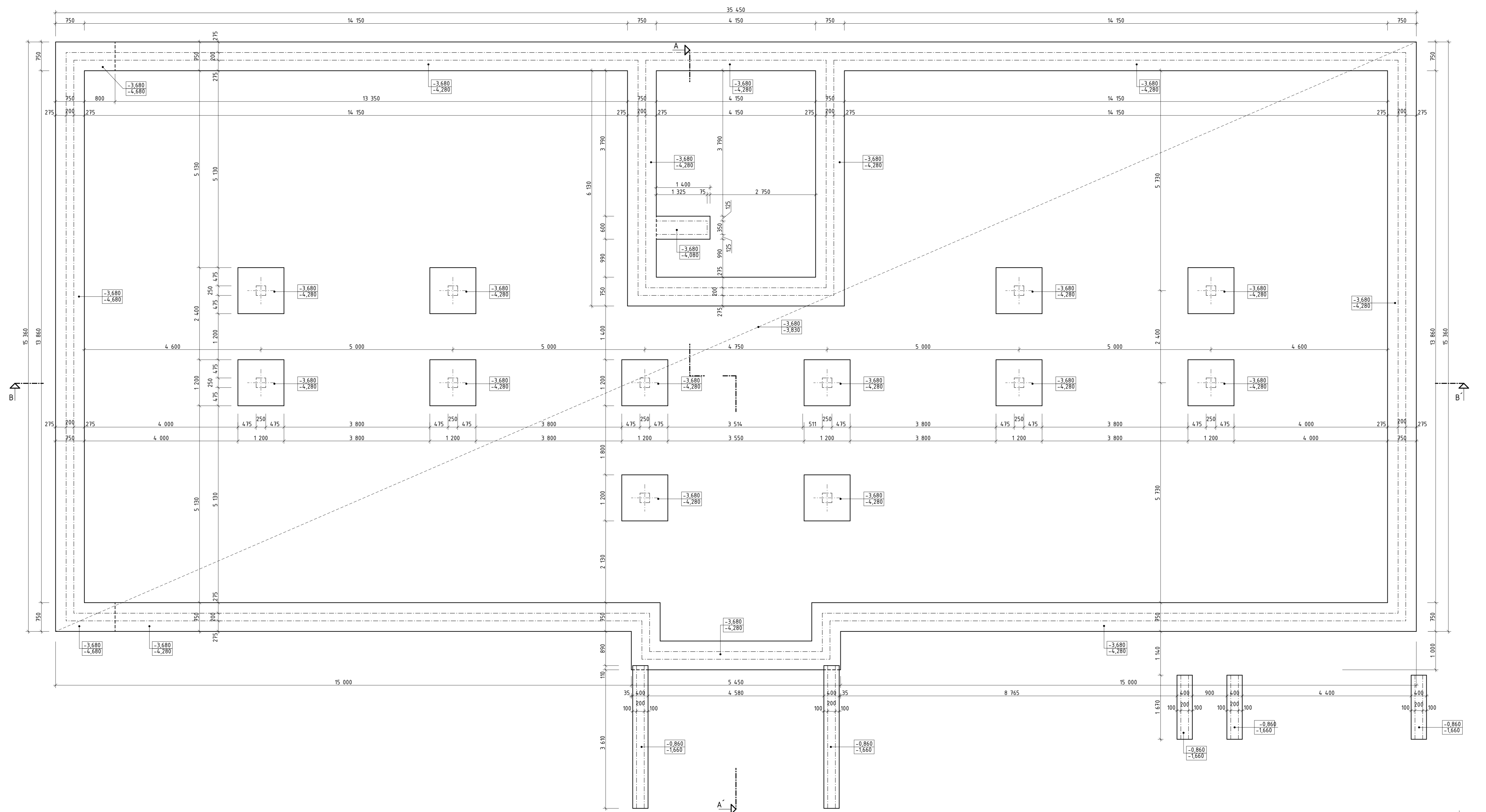
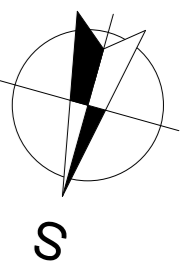
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FORMÁT: 10xA4

DATUM: 04/2019

MĚŘÍTKO: 1:50

č. VÝKRESU: **7**



**LEGENDA MATERIÁLŮ:**

- OBVODOVÁ STĚNA - železobetonová stěna schodišového jádra tl. 200 mm + kontaktní zaštepovací systém z XPS tl. 120 mm
- VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA - železobetonová stěna schodišového jádra tl. 200 mm
- beton prostý C25/30 - základové konstrukce
- železobeton C30/37
- rostlý terén
- hutněný násyp
- drcené kamenivo frakce 16/32
- drcené kamenivo drakce 4/8, 8/16, 0/63 (viz skladby a poznámky)
- důkladně zhutněné drcené kamenivo frakce 0/32
- tepelná izolace - polystyren EPS
- tepelná izolace - polystyren XPS
- geotextýlie

**POZNÁMKY:**

- ← p7 - drenážní perforované potrubí Ø160 mm uložené na betonové podkladní desce tl. 50 mm, potrubí uloženo v drceném kamenivu frakce 8/16, kryto geotextýlií

**SKLADBY:**

**P1. PODLAHA NA TERÉNU**

- Keramická dlažba 10 mm
- Cementové lepidlo 5 mm
- roznašecí betonová mazanina vyztužená KARI síťí 65 mm
- Separční PE fólie
- Polystyren EPS 100 ( $\lambda_d = 0,038$  W/mK) 120 mm
- 2x modifikovaný asfaltový pás,  $s_{2000} = 116$  m (každý pás) ( $\lambda_d = 0,21$  W/mK) 9 mm
- Základová ŽB deska s vložkou KARI síťí ( $\lambda_d = 1,43$  W/mK) 150 mm
- Podkladní hutněné drcené kamenivo 120 mm
- Rostlý terén

**Z. ZÁMKOVÁ DLAŽBA**

- Betonová zámková dlažba 60 mm
- Kladecí štrkovaná vrstva frakce 4/8 mm 30 mm
- Zhutněné drcené kamenivo frakce 8/16 mm 50 mm
- Zhutněné drcené kamenivo frakce 0/63 mm 150 mm
- Zhutněná pláň

**S2a. OBVODOVÁ STĚNA - ŽB**

- Vnitřní vápencementová omíčka ( $\lambda_d = 0,99$  W/mK) 15 mm
- ŽB stěna ( $\lambda_d = 1,43$  W/mK) 200 mm
- Lepidlo (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,8$  W/mK) 5 mm
- Fasádní desky XPS polystyrenu ( $\lambda_d = 0,032$  W/mK) 120 mm
- Lepidlo s vtaženou arm. tkaninou (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,83$  W/mK) 5 mm
- Tenkovrstvá zrnitá fasádní omíčka, silikon ( $\lambda_d = 0,75$  W/mK) 3 mm

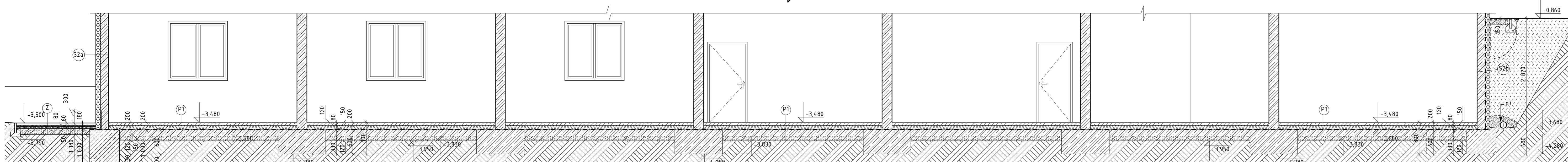
**S2b. OBVODOVÁ STĚNA - ŽB**

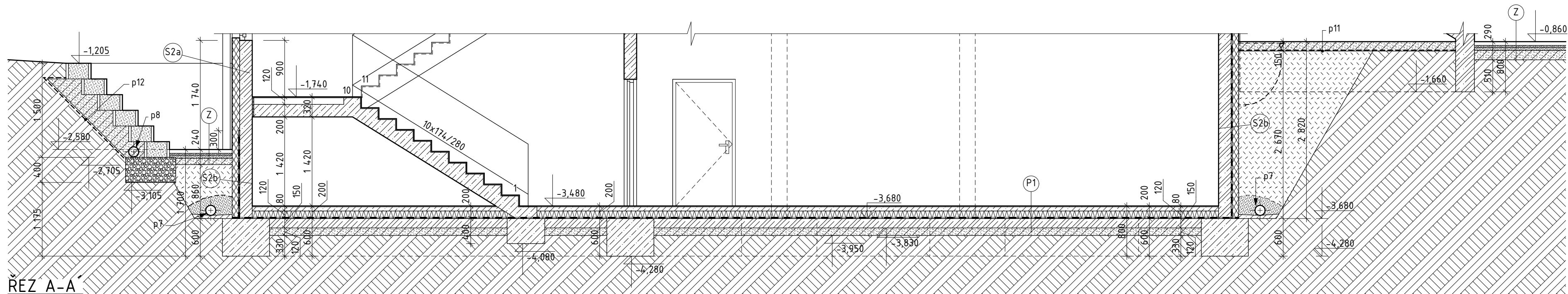
- Vnitřní vápencementová omíčka ( $\lambda_d = 0,99$  W/mK) 15 mm
- ŽB stěna ( $\lambda_d = 1,43$  W/mK) 200 mm
- Elastodek 40 special mineral 4 mm
- Elastodek 40 special mineral 4 mm
- Lepidlo (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,8$  W/mK) 5 mm
- Fasádní desky XPS polystyrenu ( $\lambda_d = 0,032$  W/mK) 120 mm
- Novopá fólie
- Hutněný násyp

POZNÁMKA: Řez A-A' na samostatném výkrese č. 8.2  
±0,000 = 287,000 m n.m. Bpiv

KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		VYPRACOVAL:		
RODÍK: VEDOUcí BAKALÁRSKÉ PRÁCE:		PAVEL TLAMSA		
ČTVRTÝ: Ing. Anna Kuklíková Ph.D.				ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
TÉMA BAKALÁRSKÉ PRÁCE:				
<b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>				FORMÁT: 10xA4
VÝKRES: ZÁKLADY				DATUM: 04/2019
				MĚŘÍTKO: 1:50
				Č. VÝKRESU: 8.1

ŘEZ B-B





**LEGENDA MATERIÁLŮ:**

- OBVODOVÁ STĚNA - železobetonová stěna schodišťového jádra tl. 200 mm + kontaktní zateplovací systém z XPS tl. 120 mm
- VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA - železobetonová stěna schodišťového jádra tl. 200 mm
- beton prostý C25/30 - základové konstrukce
- železobeton C30/37
- rostlý terén
- hutněný násyp
- drcené kamenivo frakce 16/32
- drcené kamenivo drakce 4/8, 8/16, 0/63 (viz skladyby a poznámky)
- důkladně zhutněné drcené kamenivo frakce 0/32
- tepelná izolace - polystyren EPS
- tepelná izolace - polystyren XPS
- geotextýlie

**POZNÁMKY:**

- ← p7 - drenážní perforované potrubí Ø160 mm uložené na betonové podkladní desce tl. 50 mm, potrubí uloženo v drceném kamenivu frakce 8/16, kryto geotextýlií
- ← p8 - drenážní perforované potrubí Ø160 mm
- p11 - drcené kamenivo frakce 16/32 v tl. vrstvy 150 mm, zemina a kamenivo odděleno geotextýlií
- p12 - betonové svahové tvarovky 400x600x250 mm vyplněné říčním kamenivem, skládané pod úhlem 45°
  - drenážní vrstva drceného kameniva tl. 300 mm frakce 16/32 mm
  - oddělení kameniva a zeminy geotextýlií

**SKLADBY:**

**P1... PODLAHA NA TERÉNU**

- Keramická dlažba 10 mm
- Cementové lepidlo 5 mm
- roznášecí betonová mazanina vyztužená KARI sítí 65 mm
- SeparáčnÍ PE fólie
- Polystyren EPS 100 ( $\lambda_d = 0,038$  W/mK) 120 mm
- 2x modifikovaný asfaltový pás,  $S_{d,min} = 116$  m (každý pás) ( $\lambda_d = 0,21$  W/mK) 8 mm
- Základová ŽB deska s vloženou KARI sítí ( $\lambda_d = 1,43$  W/mK) 150 mm
- Podkladní hutněné drcené kamenivo 120 mm
- Rostlý terén

**Z... ZÁMKOVÁ DLAŽBA**

- Betonová zámková dlažba 60 mm
- Kladecí štěrková vrstva frakce 4/8 mm 30 mm
- Zhutněné drcené kamenivo frakce 8/16 mm 50 mm
- Zhutněné drcené kamenivo frakce 0/63 mm 150 mm
- Zhutněná pláň

**S2a...OBVODOVÁ STĚNA - ŽB**

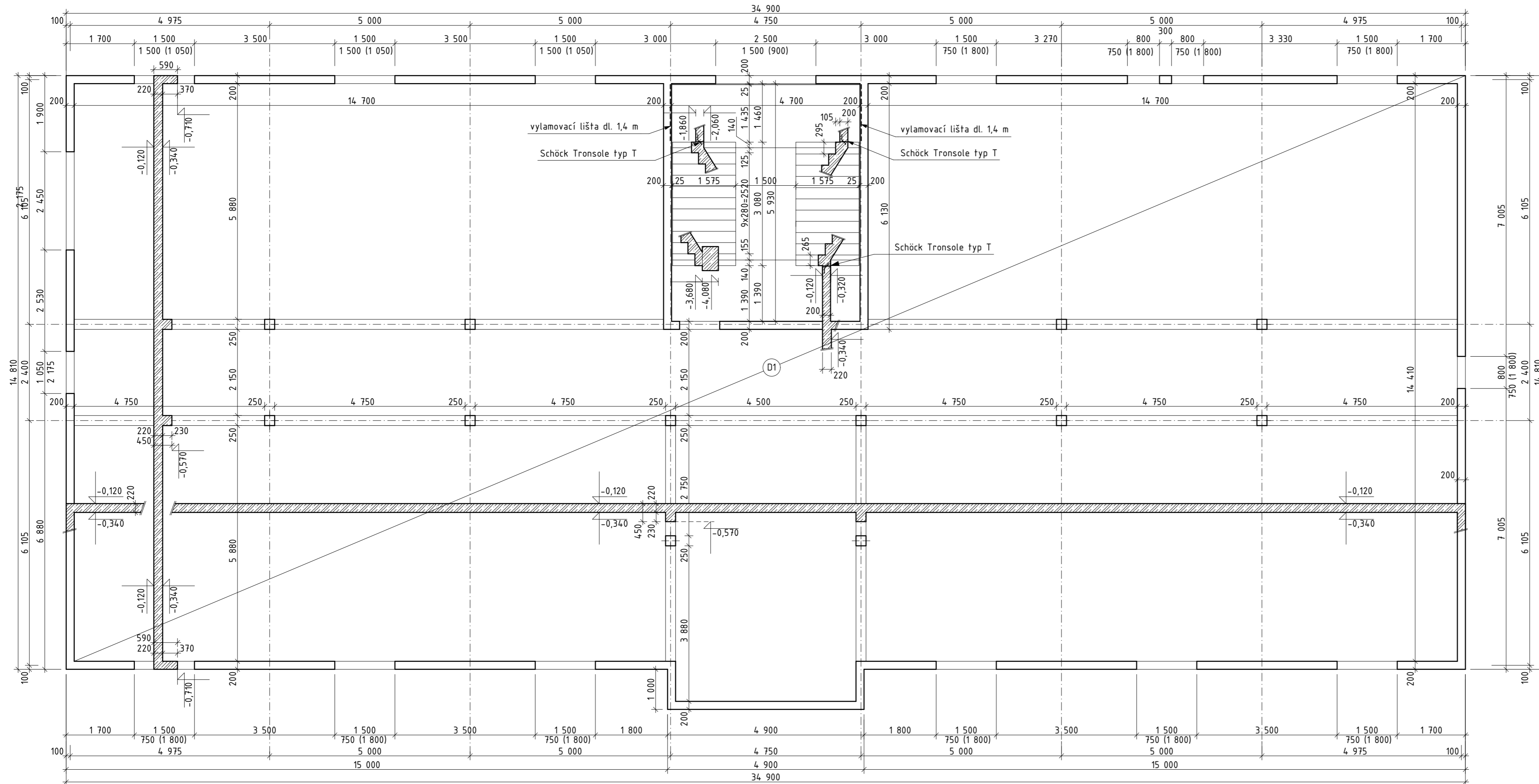
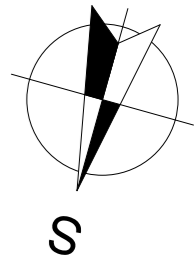
- Vnitřní vápenocementová omítka ( $\lambda_d = 0,99$  W/mK) 15 mm
- ŽB stěna ( $\lambda_d = 1,43$  W/mK) 200 mm
- Lepidlo (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,8$  W/mK) 5 mm
- Fasádní desky XPS polystyrenu ( $\lambda_d = 0,032$  W/mK) 120 mm
- Lepidlo s vřtačenou arm. tkaninou (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,83$  W/mK) 5 mm
- Tenkovrstvá zrnitá fasádní omítka, silikon ( $\lambda_d = 0,75$  W/mK) 3 mm

**S2b...OBVODOVÁ STĚNA - ŽB**

- Vnitřní vápenocementová omítka ( $\lambda_d = 0,99$  W/mK) 15 mm
- ŽB stěna ( $\lambda_d = 1,43$  W/mK) 200 mm
- Elastodek 40 special mineral 4 mm
- Elastodek 40 special mineral 4 mm
- Lepidlo (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,8$  W/mK) 5 mm
- Fasádní desky XPS polystyrenu ( $\lambda_d = 0,032$  W/mK) 120 mm
- Nopová fólie
- Hutněný násyp

±0,000 = 287,000 m n.m. Bpv

<b>KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ</b>		VYPRACOVAL: <b>PAVEL TLAMSA</b>	 ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
ROČNÍK: ČTVRTÝ	VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: <b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>			FORMÁT: 3x4
			DATUM: 04/2019
			MĚŘÍTKO: 1:50
VÝKRES: ŘEZ A-A' - základy			č. VÝKRESU: <b>8.2</b>



**POZNÁMKY:**

D1 ... Železobetonová deska tl. 220 mm  
 úroveň horní hrany -0,120  
 úroveň dolní hrany -0,340

BETON C30/37 - XC1 - C10,2 - Dmax16 - S3  
 VÝZTUŽ B500B  
 KRYTÍ 30 mm

±0,000 = 287,000 m n.n. Bpv

KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		VYPRACOVAL:		<p>ČESKÉ VYSOKÉ UCENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</p>
ROČNÍK:	VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:	PAVEL TLAMSA		
ČTVRTÝ	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:				FORMÁT: 4xA4
<b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>				DATUM: 04/2019
VÝKRES: VÝKRES TVARU 1.PP				MĚŘÍTKO: 1:75
				č. VÝKRESU: 9

LEGENDA MATERIÁLŮ:

- OBVODOVÁ STĚNA - dřevěný systém lehkého skeletu se sloupky 100/160 mm osově po 0,625 m o celkové tloušťce 350 mm + kontaktní zateplovací systém (minerální vata) tl. 100 mm (viz výkres skladeb, SKLADBA S1)
- OBVODOVÁ STĚNA - železobetonová stěna schodišťového jádra tl. 200 mm + kontaktní zateplovací systém z minerální vaty tl. 140 mm
- OBVODOVÁ STĚNA - železobetonová stěna schodišťového jádra tl. 200 mm + kontaktní zateplovací systém z extrudovaného polystyrenu tl. 120 mm
- VNITŘNÍ NOSNÁ STĚNA - železobetonová stěna schodišťového jádra tl. 200 mm
- beton prostý C25/30 - základové konstrukce
- železobeton C30/37
- rostlý terén
- hutněný násyp
- drčené kamenivo frakce 16/32
- drčené kamenivo dracke 4/8, 8/16, 0/63 (viz skladby a poznámky)
- důkladně zhuštěné drčené kamenivo frakce 0/32
- tepelná izolace - polystyren EPS
- tepelná izolace - minerální vata
- tepelná izolace - polystyren XPS
- geotextílie
- dřevěné prvky - stropní nosníky, průvlaky, překlady, prvky střechy

POZNÁMKY:

U ostění a nadpraží přetažena tepelná izolace o 40 mm přes rám okna, z důvodu zamezení vzniku tepelných mostů

- ← p4 - zábradlí u vstupního schodiště a rampy pro handicapované - žárově zinkovaná ocelová konstrukce opatřená nátěrem požadovaného odstínu
- ← p5 - železobetonová konstrukce vstupního schodiště a rampy
- ← p6 - podbití vazníků dřevěnými palubkami tl. 18 mm opatřenými nátěrem požadovaného odstínu
- ← p7 - drenážní perforované potrubí Ø160 mm uložené na betonové podkladní desce tl. 50 mm, potrubí uloženo v drčeném kamenivu frakce 8/16, kryto geotextílií
- ← p8 - drenážní perforované potrubí Ø160 mm
- ← p9 - zvukověizolační výplň
- ← p10 - Schöck Tronsole typ T
- ← p11 - drčené kamenivo frakce 16/32 v tl. vrstvy 150 mm, zemina a kamenivo odděleno geotextílií
- ← p12 - betonové svahové tvarovky 400x600x250 mm vyplněné říčním kamenivem, skládané pod úhlem 45°  
- drenážní vrstva drčeného kameniva tl. 300 mm frakce 16/32 mm  
- oddělení kameniva a zeminy geotextílií
- ← p13 - dešťový svod Ø 100 mm, lakovaný plech, barva bídlidově šedá
- ← p14 - střešní dešťový žlab Ø 190 mm, lakovaný plech, barva bídlidově šedá, R.Š. = 400 mm

SKLADBY:

P1... PODLAHA NA TERÉNU

- Keramická dlažba 10 mm
- Cementové lepidlo 5 mm
- roznášecí betonová mazanina vyztužená KARI sítí 65 mm
- separační fólie
- Polystyren EPS 100 ( $\lambda_d = 0,038$  W/mK) 120 mm
- 2x modifikovaný asfaltový pás,  $S_{d,min} = 116$  m (každý pás) ( $\lambda_d = 0,21$  W/mK) 8 mm
- Základová ŽB deska s vloženou KARI sítí ( $\lambda_d = 1,43$  W/mK) 150 mm
- Podkladní zhuštěné drčené kamenivo 120 mm
- Rostlý terén

P3... STROP 1PP

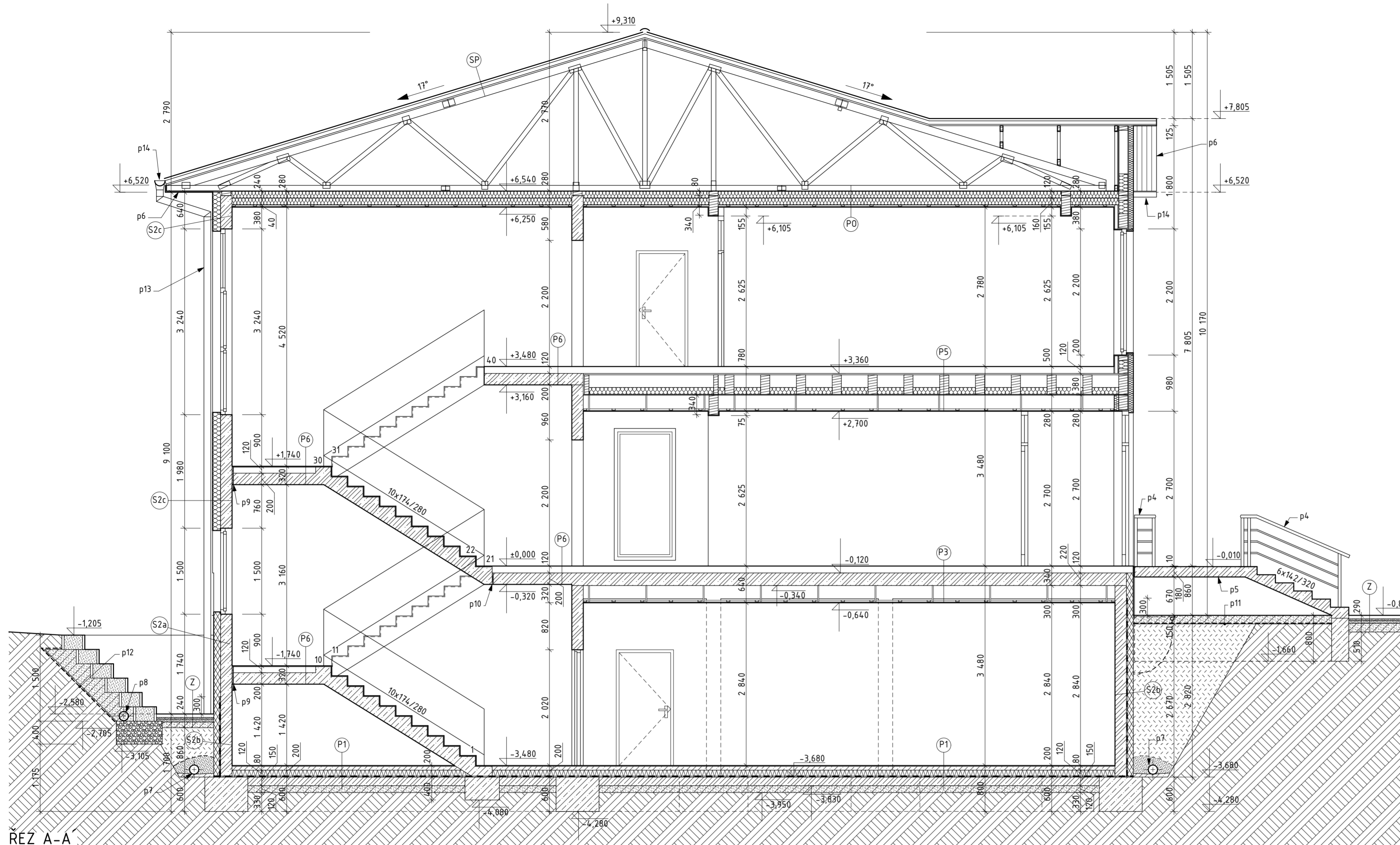
- Keramická dlažba 10 mm
- Cementové lepidlo 5 mm
- roznášecí betonová mazanina vyztužená KARI sítí 65 mm
- separační fólie (např. DEKSEPAR) 0,2 mm
- kročejová izolace (např. ISOVER N) 40 mm
- železobetonová stropní deska 220 mm
- zavěšený ocelový rošt z CD profilů, dvojitý rastr v jedné rovině 287,5 mm
- sádkarónová deska 12,5 mm

Z... ZÁMKOVÁ DLAŽBA

- Betonová zámková dlažba 60 mm
- Kladeč střerková vrstva frakce 4/8 mm 30 mm
- Zhuštěné drčené kamenivo frakce 8/16 mm 50 mm
- Zhuštěné drčené kamenivo frakce 0/63 mm 150 mm
- Zhuštěný pláň

±0,000 = 287,000 m n.n. Bpv

KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		VYPRACOVAL:	
ROČNÍK:	VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:	PAVEL TLAMSA	
ČTVRTÝ	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.	ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE	
TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:			
<b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>			
VÝKRES:	ŘEZ A-A	FORMÁT:	8xA4
		DATUM:	04/2019
		MĚŘÍTKO:	1:50
		Č. VÝKRESU:	<b>10</b>



ŘEZ A-A

P5... STROP 1NP

- Keramická dlažba 10 mm
- Cementové lepidlo 5 mm
- roznášecí betonová mazanina vyztužená KARI sítí 70 mm
- separační fólie (např. DEKSEPAR) 0,2 mm
- kročejová izolace (např. ISOVER N) 40 mm
- OSB deska pero/drážka 25 mm
- stropní dřevěné nosníky 160/340 mm 340 mm
- (prostor mezi vyplněn dřevovláknitou izolací STEICO flex tl. 120 mm)
- OSB deska pero/drážka 15 mm
- zavěšený ocelový rošt z CD profilů, dvojitý rastr v jedné rovině (např. systém Knauf) 287,5 mm
- sádkarónová deska 12,5 mm

PO... PODHLED POD VAZNÍKY

- Minerální izolace ( $\lambda_d = 0,04$  W/mK) - např. ISOVER ORSIK 120 mm
- Minerální izolace ( $\lambda_d = 0,04$  W/mK) - např. ISOVER ORSIK 120 mm
- Parotěsnící fólie (např. JUTAFOL N AL 170 SPECIÁL A.P.) 27 mm
- Ocelový zavěšený rošt z CD profilů, dvojitý rastr v jedné rovině (např. systém Knauf)
- Sádkarónová deska 12,5 mm

SP... STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

- Betonové střešní tašky (např. Bramac CLASSIC STAR)
- Dřevěné latě 60x40mm 40 mm
- Dřevěné kontralatě 60x40 mm 60 mm
- Pojistná hydroizolace (např. Bramac TOP RU Resistant)
- Celoplošné bednění - OSB desky 25 mm
- Horní pás dřevěného vazníku

S1...OBVODOVÁ STĚNA - DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE

- sádrovláknitá deska FERMACELL ( $\lambda_d = 0,32$  W/mK) 12,5 mm
- vzduchová mezera (dřevěný rošt 60x40 mm) 40 mm
- sádrovláknitá deska FERMACELL ( $\lambda_d = 0,32$  W/mK) 15 mm
- parotěsnící fólie (např. JUTAFOL N AL 170 SPECIÁL A.P.) 160 mm
- dřevěné sloupky 100/160 mm osově po 625 mm (mezery mezi sloupky vyplněny dřevovláknitou izolací STEICO flex) ( $\lambda_d = 0,038$  W/mK)
- sádrovláknitá deska FERMACELL ( $\lambda_d = 0,32$  W/mK) 15 mm
- fasádní desky minerální vlny ( $\lambda_d = 0,038$  W/mK) 100 mm
- lepidlo s vřtačenou arm. tkaninou (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,83$  W/mK) 5 mm
- tenkovrstvá zrnitá fasádní omítka, silikon ( $\lambda_d = 0,75$  W/mK) 3 mm

S2a...OBVODOVÁ STĚNA - ŽB

- Vnitřní vápencementová omítka ( $\lambda_d = 0,99$  W/mK) 15 mm
- ŽB stěna ( $\lambda_d = 1,43$  W/mK) 200 mm
- Lepidlo (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,8$  W/mK) 5 mm
- Fasádní desky XPS polystyrenu ( $\lambda_d = 0,032$  W/mK) 120 mm
- Lepidlo s vřtačenou arm. tkaninou (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,83$  W/mK) 5 mm
- Tenkovrstvá zrnitá fasádní omítka, silikon ( $\lambda_d = 0,75$  W/mK) 3 mm

S2b...OBVODOVÁ STĚNA - ŽB

- Vnitřní vápencementová omítka ( $\lambda_d = 0,99$  W/mK) 15 mm
- ŽB stěna ( $\lambda_d = 1,43$  W/mK) 200 mm
- Elastodek 40 special mineral 4 mm
- Elastodek 40 special mineral 4 mm
- Lepidlo (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,8$  W/mK) 5 mm
- Fasádní desky XPS polystyrenu ( $\lambda_d = 0,032$  W/mK) 120 mm
- Novopová fólie
- Hutněný násyp

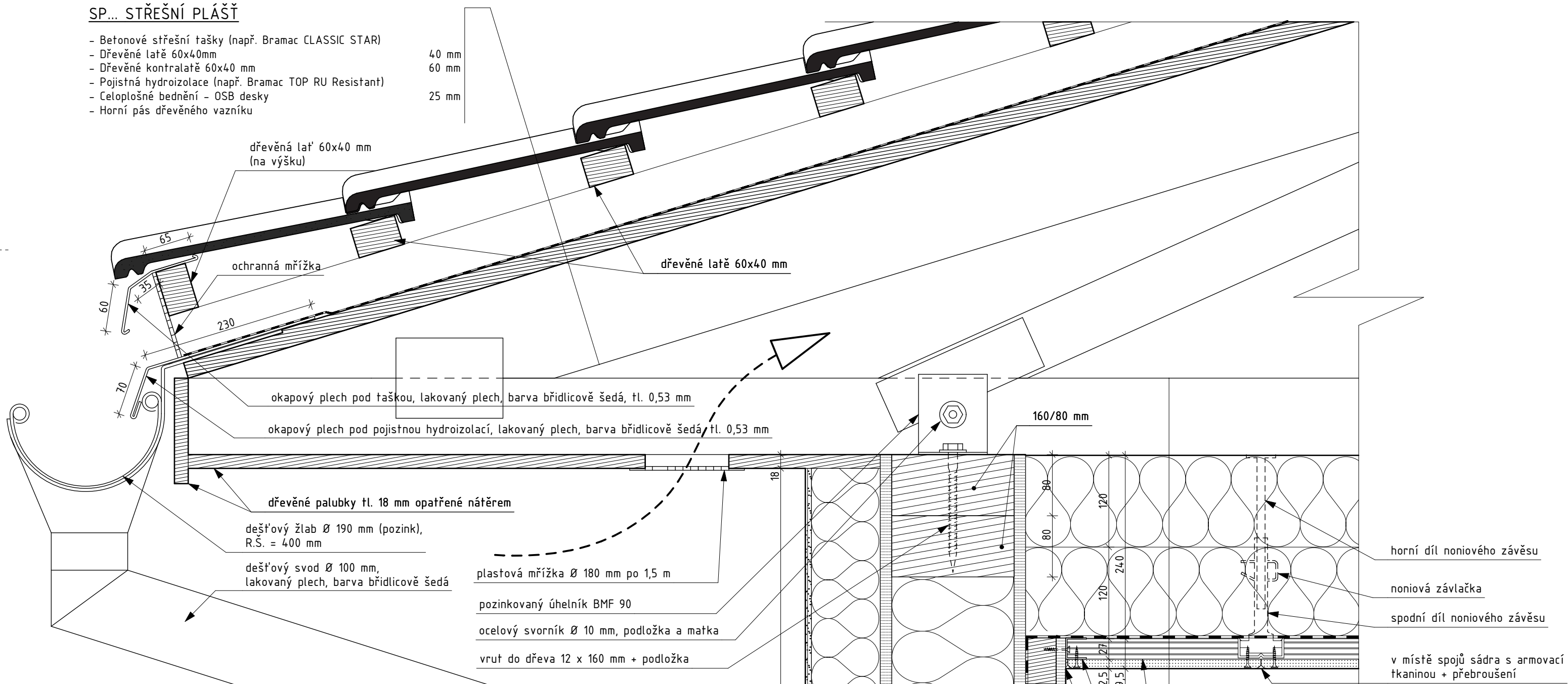
S2c...OBVODOVÁ STĚNA - ŽB

- Vnitřní vápencementová omítka ( $\lambda_d = 0,99$  W/mK) 15 mm
- ŽB stěna ( $\lambda_d = 1,43$  W/mK) 200 mm
- Lepidlo (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,8$  W/mK) 5 mm
- Fasádní desky minerální vlny ( $\lambda_d = 0,038$  W/mK) 140 mm
- Lepidlo s vřtačenou arm. tkaninou (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,83$  W/mK) 5 mm
- Tenkovrstvá zrnitá fasádní omítka, silikon ( $\lambda_d = 0,75$  W/mK) 3 mm



SP... STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

- Betonové střešní tašky (např. Bramac CLASSIC STAR)
- Dřevěné latě 60x40mm
- Dřevěné kontralatě 60x40 mm
- Pojistná hydroizolace (např. Bramac TOP RU Resistant)
- Celoplošné bednění - OSB desky
- Horní pás dřevěného vazníku



S1...OBVODOVÁ STĚNA - DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE

- sádrovláknitá deska FERMACELL ( $\lambda_d = 0,32$  W/mK)
- vzduchová mezera (dřevěný rošt 60x40 mm)
- sádrovláknitá deska FERMACELL ( $\lambda_d = 0,32$  W/mK)
- parotěsnicí fólie (např. JUTAFOL N AL 170 SPECIÁL A.P.)
- dřevěné sloupky 100/160 mm osově po 625 mm (mezery mezi sloupky vyplněny dřevovláknitou izolací STEICO flex) ( $\lambda_d = 0,038$  W/mK)
- sádrovláknitá deska FERMACELL ( $\lambda_d = 0,32$  W/mK)
- fasádní desky minerální vlny ( $\lambda_d = 0,038$  W/mK)
- lepidlo s vřtačenou arm. tkaninou (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,83$  W/mK)
- tenkovrstvá zrnitá fasádní omítka, silikon ( $\lambda_d = 0,75$  W/mK)

- 12,5 mm
- 40 mm
- 15 mm
- 160 mm
- 15 mm
- 100 mm
- 5 mm
- 3 mm


- difuzní okenní páska
- okenní profil s okapničkou a výztužnou armovací tkaninou
- okenní montážní pozinkovaná kotva
- ukončovací profil omítky na těsnící vrstvě (APU lišta)
- turbo šroub S4,2x35

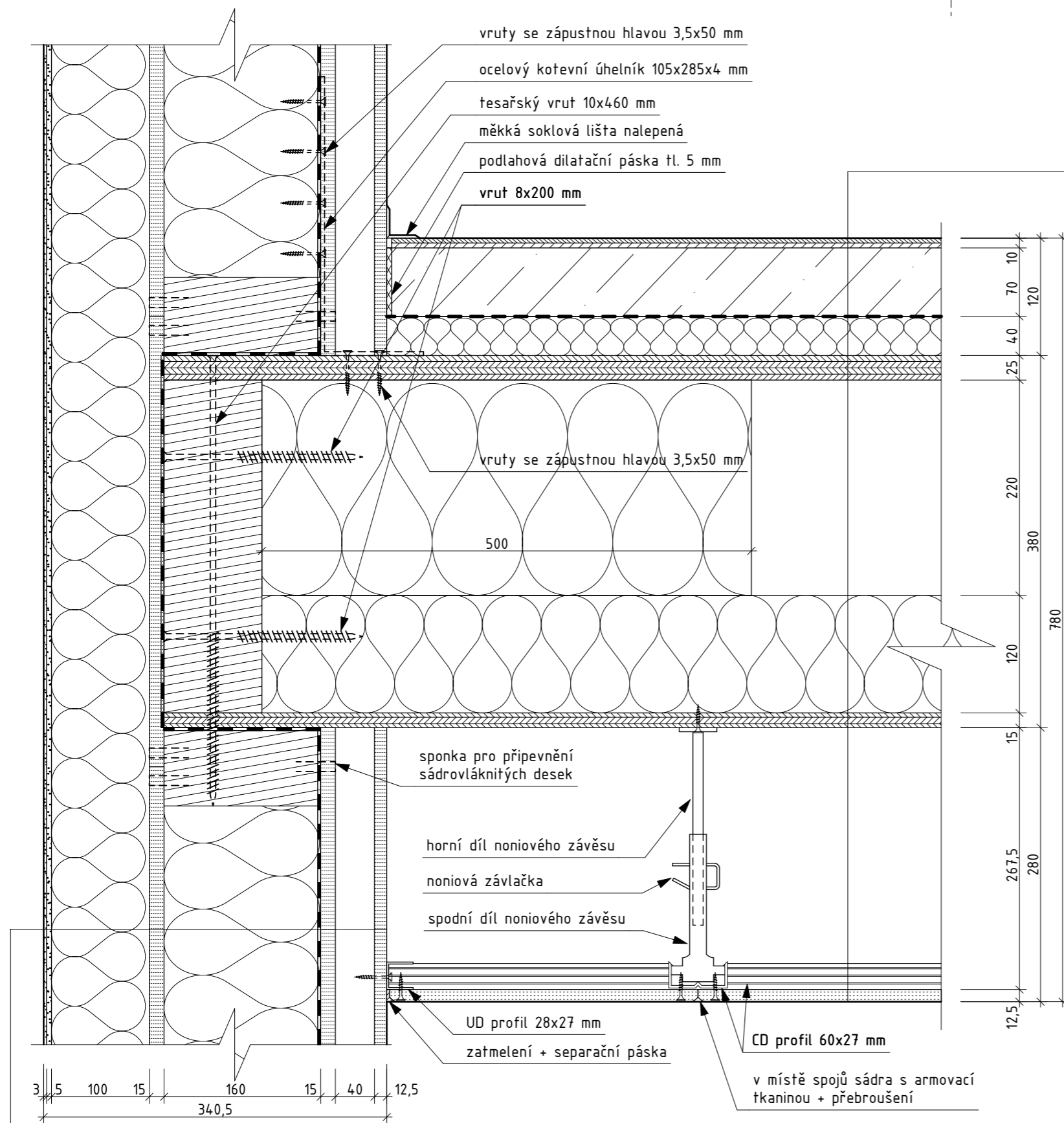
PO... PODHLED POD VAZNÍKY

- Minerální izolace ( $\lambda_d = 0,04$  W/mK) - např. ISOVER ORSIK 120 mm
- Minerální izolace ( $\lambda_d = 0,04$  W/mK) - např. ISOVER ORSIK 120 mm
- Parotěsnicí fólie (např. JUTAFOL N AL 170 SPECIÁL A.P.)
- Ocelový zavěšený rošt z CD profilů, dvojitý rastr v jedné rovině (např. systém Knauf) 27 mm
- Sádrokaronová deska 12,5 mm

- CD profil 60x27 mm
- UD profil 28x27 mm
- zatmělení + separační páska

- dřevěný okenní překlad 160/220 mm
- tmelená spára FERMACELL
- dřevěný hranol 60/40 mm
- vrut do dřeva 5x80 mm
- parotěsnicí okenní páska vnitřní
- trvale pružný tmel
- montážní expanzní pěna

KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		VYPRACOVAL:	 <p>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE</p>
ROČNÍK:	VEDOUČÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:	PAVEL TLAMSA	
ČTVRTÝ	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:			FORMÁT: 6x4
ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA			DATUM: 04/2019
VÝKRES: DETAIL A - přesah střechy a nadpraží okna			MĚŘÍTKO: 1:5
			č. VÝKRESU: 11




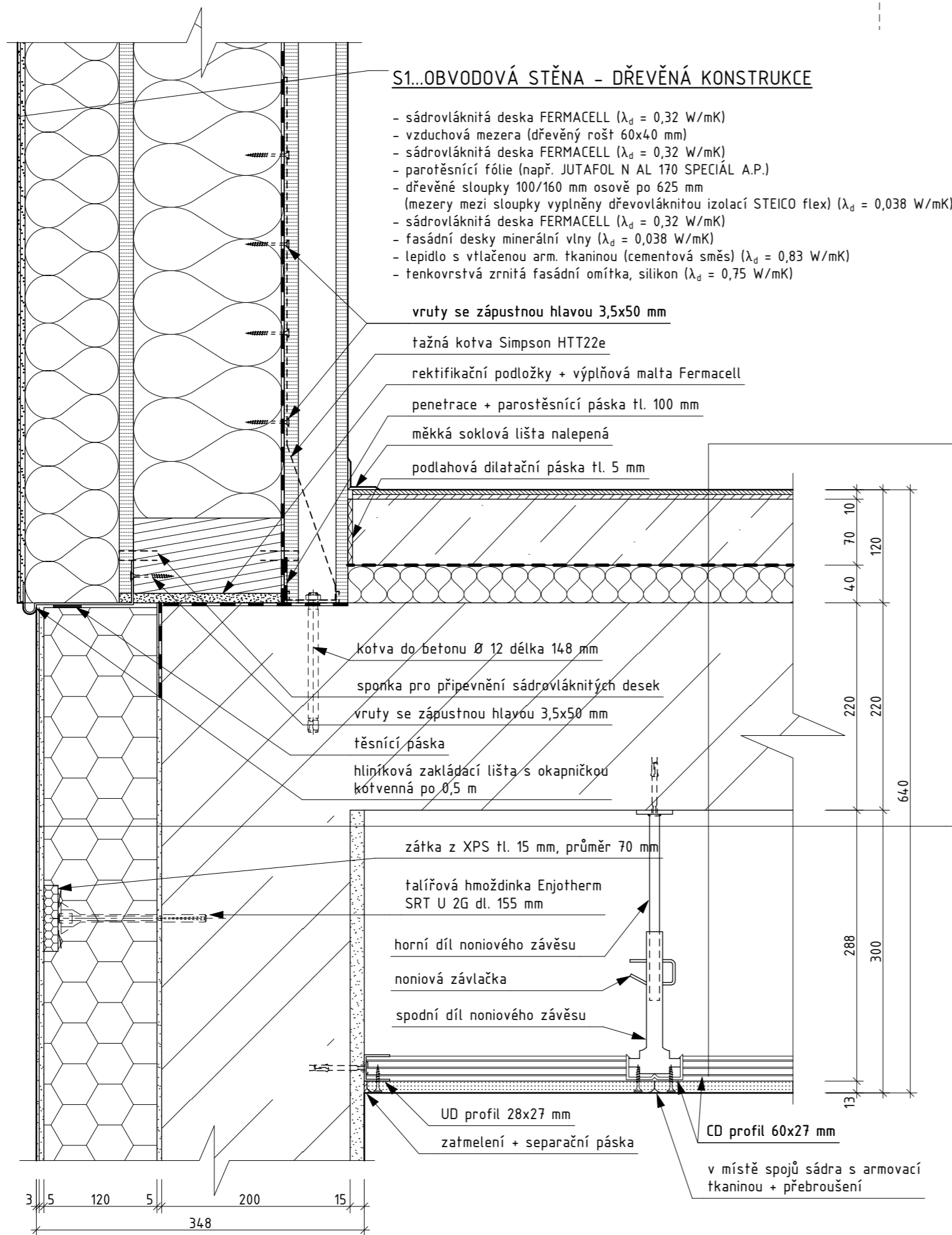
**P4... STROP 1.NP**

- podlahová krytina z PVC se skleněným rounem požadovaného dekoru (1FLOOR V7) 4,5 mm
- disperzní lepidlo (WEBER.FLOOR 4815)
- samonivelační hmota (WEBER FLOOR 4160) 4 mm
- disperzní penetrační nátěr (WEBER.PODKLAD FLOOR)
- roznášecí betonová mazanina vyztužená KARI sítí 70 mm
- separační fólie (např. DEKSEPAR) 0,2 mm
- kročejová izolace (např. ISOVER N) 40 mm
- OSB deska pero/drážka 25 mm
- stropní dřevěné nosníky 160/340 mm 340 mm
- (prostor mezi vyplněn dřevovláknitou izolací STEICO flex tl. 120 mm)
- OSB deska pero/drážka 15 mm
- zavěšený ocelový rošt z CD profilů, dvojitý rastr v jedné rovině (např. systém Knauf) 287,5 mm
- sádkarónová deska 12,5 mm

**S1...OBVODOVÁ STĚNA - DŘEVĚNÁ KONSTRUKCE**

- sádrovláknitá deska FERMACELL ( $\lambda_d = 0,32$  W/mK) 12,5 mm
- vzduchová mezera (dřevěný rošt 60x40 mm) 40 mm
- sádrovláknitá deska FERMACELL ( $\lambda_d = 0,32$  W/mK) 15 mm
- parotěsnicí fólie (např. JUTAFOL N AL 170 SPECIÁL A.P.)
- dřevěné sloupky 100/160 mm osově po 625 mm 160 mm
- (mezery mezi sloupky vyplněny dřevovláknitou izolací STEICO flex) ( $\lambda_d = 0,038$  W/mK)
- sádrovláknitá deska FERMACELL ( $\lambda_d = 0,32$  W/mK) 15 mm
- fasádní desky minerální vlny ( $\lambda_d = 0,038$  W/mK) 100 mm
- lepidlo s vtačenou arm. tkaninou (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,83$  W/mK) 5 mm
- tenkovrstvá zrnitá fasádní omítka, silikon ( $\lambda_d = 0,75$  W/mK) 3 mm

KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		VYPRACOVAL:		 ČESKÉ VYSOKÉ UCENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
ROČNÍK:	VEDOUČÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:	PAVEL TLAMSA		
ČTVRTÝ	Ing. Anna Kuklíková Ph.D.			
TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:				FORMÁT: 2xA4
<b>ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA</b>  VÝKRES: DETAIL B - styk stropní konstrukce a obvodové stěny				DATUM: 04/2019
				MĚŘÍTKO: 1:5
				č. VÝKRESU: 12




**P2... STROP 1.PP**

- podlahová krytina z PVC se skleněným rounem požadovaného dekoru (1FLOOR V7) 4,5 mm
- disperzní lepidlo (WEBER.FLOOR 4815) 4 mm
- samonivelační hmota (WEBER FLOOR 4160)
- disperzní penetrační nátěr (WEBER.PODKLAD FLOOR) 70 mm
- roznášecí betonová mazanina vyztužená KARI sítí 0,2 mm
- separační fólie (např. DEKSEPAR) 40 mm
- kročejová izolace (např. ISOVER N) 220 mm
- železobetonová stropní deska 287,5 mm
- zavěšený ocelový rošt z CD profilů, dvojitý rastr v jedné rovině (např. systém Knaufl) 12,5 mm
- sádrokartonová deska

**S2a...OBVODOVÁ STĚNA - ŽB**

- Vnitřní vápenocementová omítka ( $\lambda_d = 0,99$  W/mK) 15 mm
- ŽB stěna ( $\lambda_d = 1,43$  W/mK) 200 mm
- Lepidlo (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,8$  W/mK) 5 mm
- Fasádní desky XPS polystyrenu ( $\lambda_d = 0,032$  W/mK) 120 mm
- Lepidlo s vtlačenou arm. tkaninou (cementová směs) ( $\lambda_d = 0,83$  W/mK) 5 mm
- Tenkovrstvá zrnitá fasádní omítka, silikon ( $\lambda_d = 0,75$  W/mK) 3 mm

KATEDRA OCELOVÝCH A DŘEVĚNÝCH KONSTRUKCÍ		VYPRACOVAL: PAVEL TLAMSA	 ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
ROČNÍK: ČTVRTÝ	VEDOUČÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: Ing. Anna Kuklíková Ph.D.		
TÉMA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:			FORMÁT: 2xA4
ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA  VÝKRES: DETAIL C - uložení dřevěné obvodové stěny na ŽB konstrukci			DATUM: 04/2019
			MĚŘÍTKO: 1:5
			č. VÝKRESU: 13

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

Fakulta stavební



Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Stavební inženýrství

Konstrukce pozemních staveb

## **BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

Administrativní budova

Office building

### **ČÁST E**

Technické listy

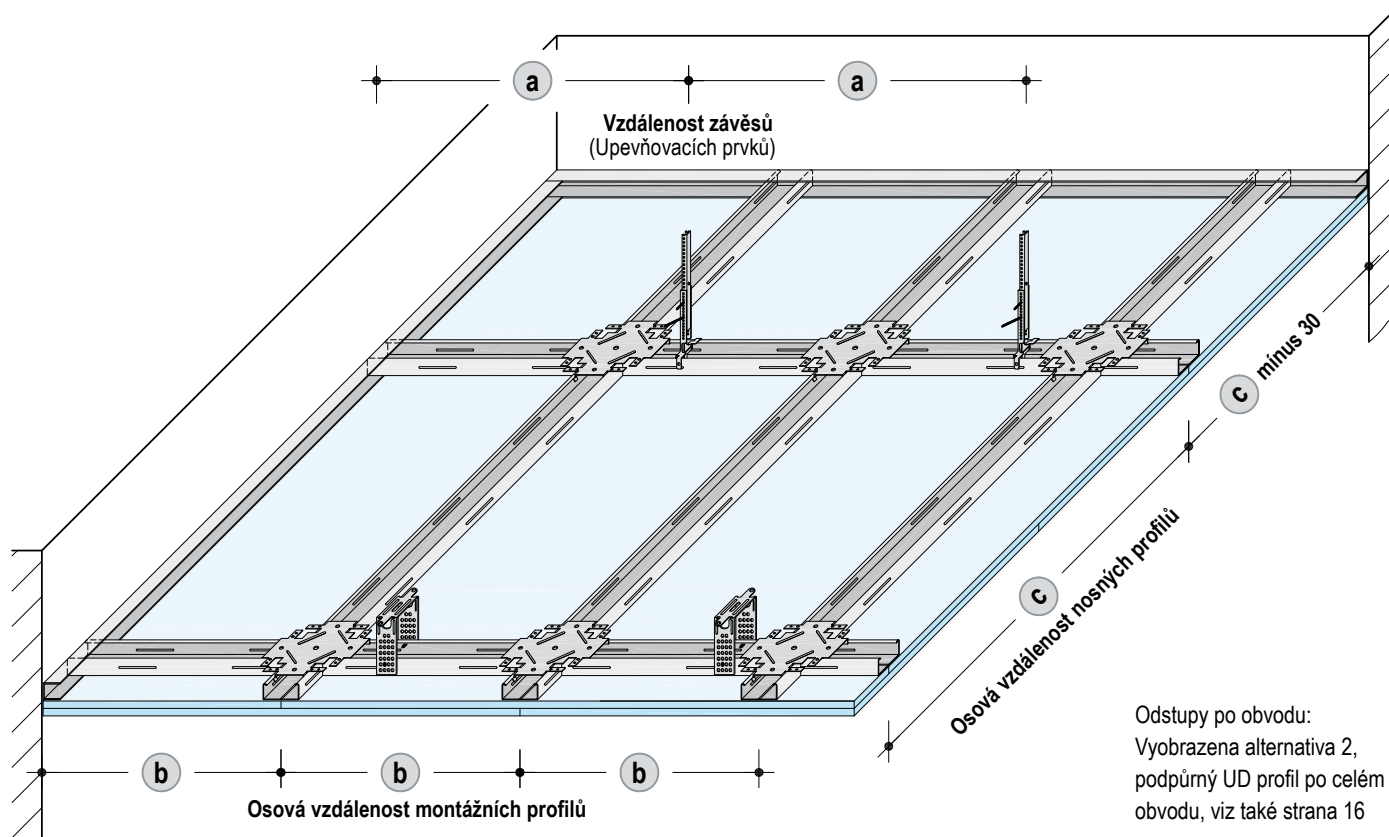
Vedoucí práce: Ing. Anna Kuklíková, Ph.D.

Vypracoval: Pavel Tlamsa

Praha 2019

### Maximální rozteče spodní konstrukce

rozměry v mm



### Bez požární odolnosti – nosné a montážní profily

Osová vzdálenost montážních profilů $c$	Vzdálenosti závěsů $a$				
	Hmotnost podhledu v kg/m <sup>2</sup>				
	Do 15	Do 30	Do 40 <sup>1)</sup>	Do 50 <sup>1)</sup>	Do 65 <sup>1)</sup>
500	1200	950	850	800	750
600	1150	900	800	750	700
700	1100	850	750	700	650 <sup>2)</sup>
800	1050	800	750	700	–
900	1000	800	700	–	–
1000	950	750	700	–	–
1100	900	750	–	–	–
1200	900	700	–	–	–
1250	900 (1100)	650 (1000)	–	–	–

1) Použít závěsy s nosností 40 kg / 0,40 kN

2) Povoleno pouze pro osovou vzdálenost montážních profilů  $b$  do 500 mm  
Hodnoty v závorkách () platí pouze když je opláštění upevněno do nosných profilů.

Další informace ohledně roztečí montážních profilů viz strana 16.

#### Poznámky

Doporučujeme spodní konstrukci podhledu dimenzovat s ohledem na případné další zatížení přidávaným podhledem ( $\leq 0.15$  kN/m<sup>2</sup>).

### Přípustné rozpětí desek (kladení desek kolmo na profily)

rozměry v mm

Typy desek	Maximální osové rozteče montážních profilů / latí <sup>b</sup>		Odolnost proti vrženému míči D112.cz / D113.cz Přímé závěsy / Závěsy nonius
	Bez požární odolnosti	S požární odolností	
12,5 Silentboard	400	viz požární katalog „Ochrana stavebních konstrukcí před požárem systémy Knauf“	400
12,5 / 2x 12,5	500		500
15 / 2x 15	550		
18 / 25+18	625		
20 / 2x 20	625		
25	800		

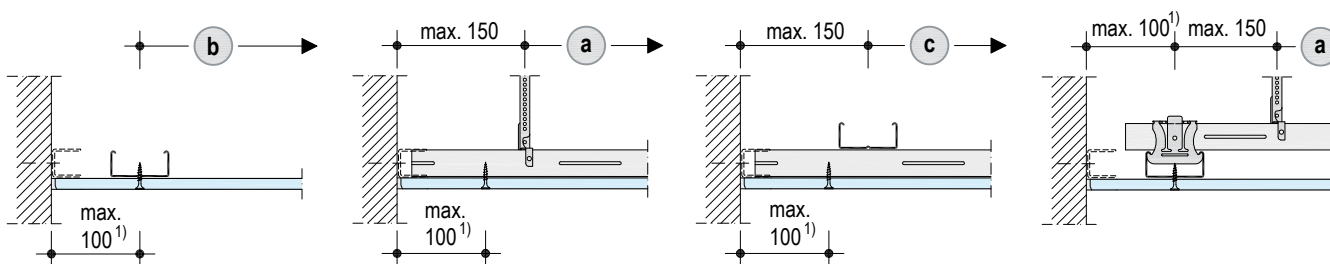
Pokud se aplikuje omítka v tloušťce  $\geq 6$  mm (např. podhledy s chlazením), je osová vzdálenost montážních profilů  $\leq 312,5$  mm. Při dimenzování spodní konstrukce je nutné započítat dodatečné zatížení omítkou viz str. 5.

### Provedení spodní konstrukce po obvodu (detaily - příklady)

rozměry v mm

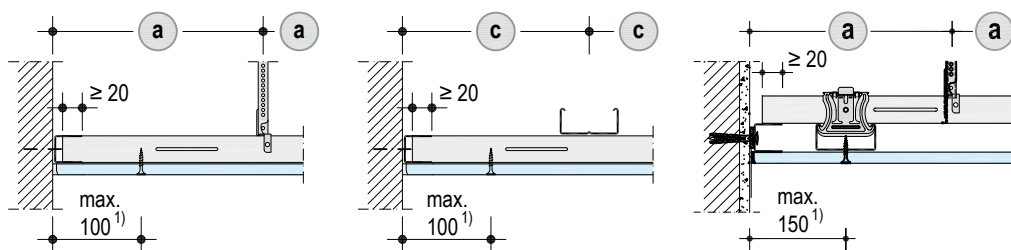
#### Alternativa 1: Provedení bez obvodového UD profilu

- Bez podložení profilem UD po obvodu.
- Profil UD lze použít pro lepší montáž. V případě požadavků na požární odolnost je nutné UD profil použít vždy maximální vzdálenost upevňovacích bodů nesmí překročit 1 m.
- Maximální povolené osové rozteče pro závěsy, nosné a montážní profily jsou uvedeny v tabulkách příslušných systémů.



#### Alternativa 2: Provedení s obvodovým UD profilem

- Vzdálenost kotvení UD profilu se sníží na maximálně 625 mm. Použijte vhodné kotvicí prvky vzhledem k druhu podkladu.
- Nosné / montážní profily by měly být zasunuty do UD profilů minimálně 20 mm.
- Maximální povolené osové rozteče pro závěsy, nosné a montážní profily jsou uvedeny v tabulkách příslušných systémů.
- Provedení zavěšených podhledů s požární odolností pouze podle Alternativy 2 (viz níže) s obvodovým profilem UD.



#### Legenda

- a** Osové rozteče zavěšovacích prvků
- b** Osové rozteče montážních profilů
- c** Osové rozteče nosných profilů

1) Maximální délka volného konce opláštění.

### Zavěšovací prvky

rozměry v mm

Zavěšení	Schéma	Poznámka
<b>Třída nosnosti 0,25 kN (25 kg)</b>		
<b>Rychlozávěs<sup>1)</sup></b> bez pojistky pro CD 60x27		Kotvení do ŽB stropní konstrukce <b>Stropní hřeb Knauf DN 6</b>
<b>Rychlozávěs<sup>1)</sup></b> s pojistkou pro CD 60x27		
<b>Třída nosnosti 0,40 kN (40 kg)</b>		
<b>Přímý závěs</b> pro CD 60x27  pro dřevěné latě 50x30	 	Kotvení do ŽB stropní konstrukce pomocí ocelové hmoždinky/stropního hřebu Knauf DN6 uprostřed. (dbejte na hloubku kotvení)
<b>Přímý závěs - akustický</b> pro CD 60x27		
	<p>Ohněte nebo ustříhnete přímý závěs v závislosti na požadované výšce zavěšení, přišroubujte k profilu Knauf CD 60 x 27 pomocí dvou šroubů Knauf LN 11.</p>	

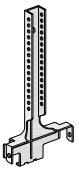
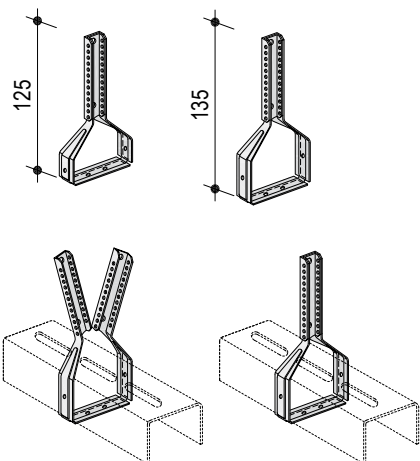
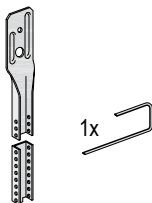
1) Rychlozávěs bez pojistky je cenově atraktivní varianta rychlozávěsu s pojistkou. Abyste se vyvarovali klepání podhledu (závěsu v profilu) dbejte během montáže na to, aby byl rychlozávěs bez pojistky umístěn kolmo k profilu, dodatečné upravování není možné. Rychlozávěs s pojistkou umožňuje vyrovnání spodní konstrukce po namontování závěsů. Po zajištění pojistky je vytvořeno bezpečné spojení s profilem.

#### Poznámka

Upevnění do stropů z jiných materiálů než je uvedeno v poznámce v tabulce výše musí být provedeno pomocí upevňovacích prvků navržených projektantem.

Zavěšovací prvky - pokračování

rozměry v mm

Zavěšení	Schéma	Poznámka
<b>Třída nosnosti 0,40 kN (40 kg)</b>		
<p><b>Závěs nonius (spodní díl)</b> pro CD 60x27</p>	 <p>Přišroubujte bočnice k profilu Knauf CD 60x27 (2x šroub Knauf LN 11) pokud:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ je požadavek na splnění požární odolnost a / nebo</li> <li>■ při celkové hmotnosti stropu <math>\geq 40 \text{ kg/m}^2</math></li> </ul>	
<p><b>Noniusový třmen</b> výška 125 mm: pro CD 60x27</p> <p>výška 135 mm: pro UA 50x40 pro dřevěné latě 50x30 (bočně sešroubováno TN 25)</p>	 <p>Noniusový třmen ohněte přes profil a zaklapněte do sebe</p>	 <p>zavěšeno na <b>Nonius - horní díl</b> a zajištěno noniovou závlačkou</p> <p>Kotvení do ŽB stropní konstrukce <b>Stropní hřeb Knauf DN 6</b></p>

**Poznámka**

Upevnění do stropů z jiných materiálů než je uvedeno v poznámce v tabulce výše musí být provedeno pomocí prvků navržených projektantem.



### Konstrukční výšky

rozměry v mm

Konstrukční výška podhledu vychází ze součtu výšek zavěšení, spodní konstrukce a opláštění.

Systém	Zavěšení na nonius horní a spodní díl		Spodní konstrukce	
	Nonius s třmenem	Závěs nonius spodní díl		Celková výška spodní konstrukce
D112.cz	– 130	130	CD 60/27 CD 60/27 + CD 60/27	27 54
D113.cz	–	130	CD 60/27	27
D116.cz	130	–	UA 50/40 + CD 60/27	67

Systém	Zavěšení na drát	Rychlozávěs bez pojistky	Spodní konstrukce	
	Rychlozávěs s pojistkou			Celková výška spodní konstrukce
	– 110 110	– 110 110	50x30 + 40x60 CD 60/27 CD 60/27 + CD 60/27	90 27 54
D113.cz	110	110	CD 60/27	27

Systém	Přímý závěs	Přímý závěs akustický	Spodní konstrukce (dřevěné latě/ocelové profily)	
				Celková výška spodní konstrukce
D111.cz	5 – 180 5 – 180	– –	50x30 50x30 + 50x30	30 60
D112.cz	5 – 180 15 – 180	15 – 190 15 – 190	CD 60/27 CD 60/27 + CD 60/27	27 54
D113.cz	5 – 180	15 – 190	CD 60/27	27

Konstrukční výška podhledu vychází ze součtu výšek zavěšení, spodní konstrukce a opláštění.

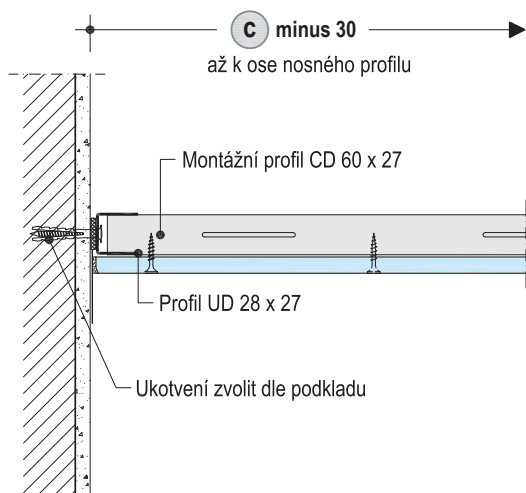
#### Příklad výpočtu – stanovení konstrukční výšky

Postup		rozměry v mm
1	Výška zavěšení - D112.cz závěs nonius	130
2	Výška roštu - Nosný profil CD a montážní profil CD	+ 54
3	Tloušťka opláštění - 2x 12,5 mm	+ 25
4	<b>Celkem</b>	<b>= 209</b>

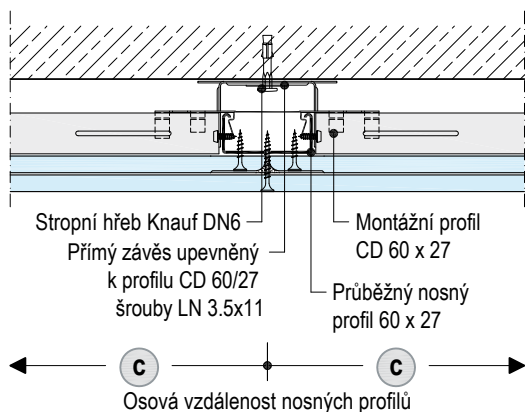
Celková výška zavěšeného podhledu 210 mm.

### Detaily

#### D 113-A2 Napojení na stěnu

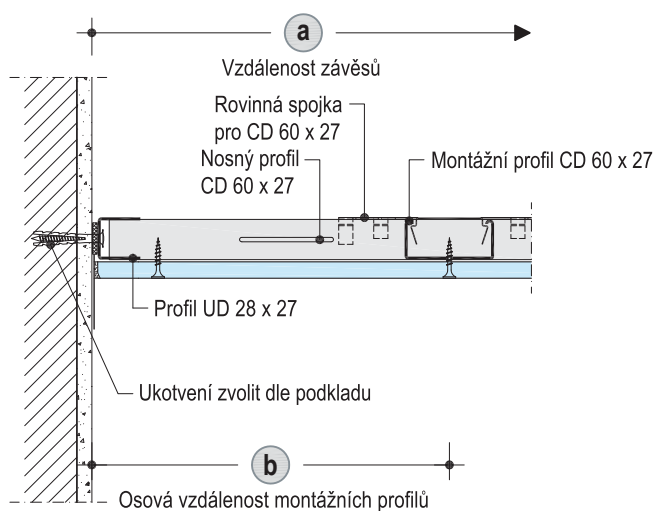


#### D 113-B2 Styk podélných hran - přímý závěs

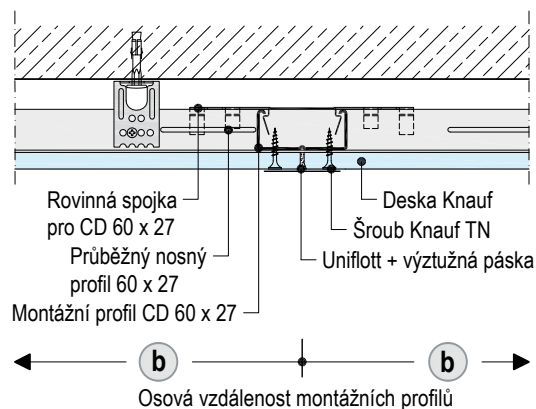


rozměry v mm

#### D 113-D2 Napojení na stěnu



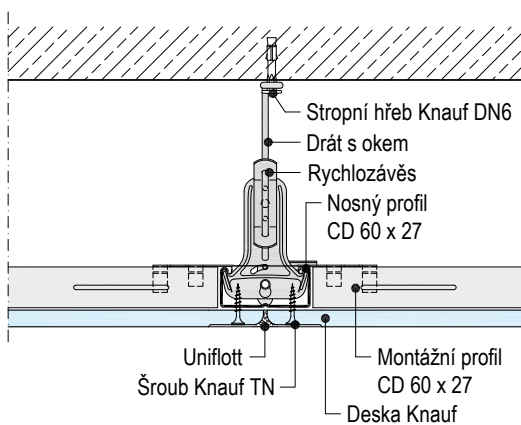
#### D 113-C2 Styk řezaných hran - přímý závěs



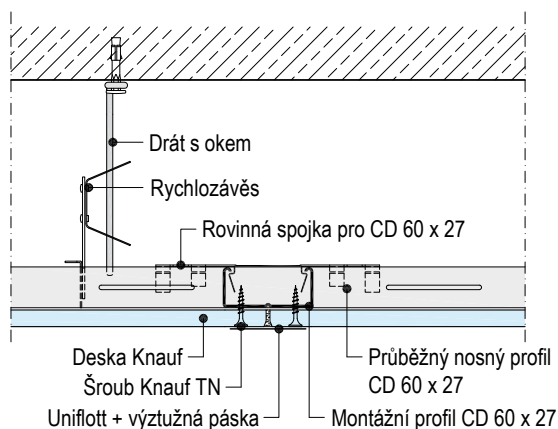
### Detaily

rozměry v mm

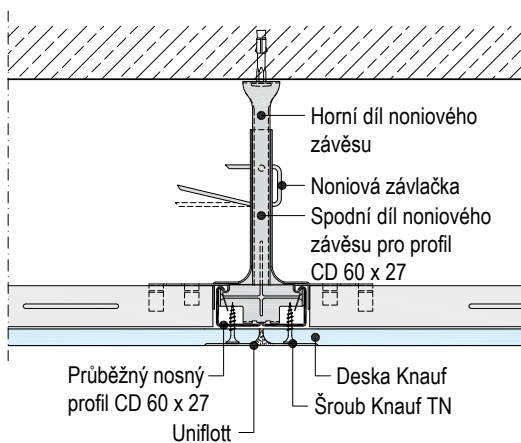
#### D 113-B1 Styk podélných hran - rychlozávěs s drátem



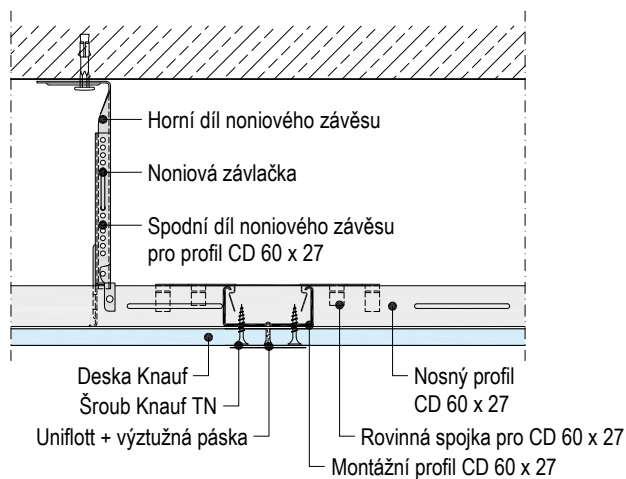
#### D 113-C1 Styk řezaných hran - rychlozávěs s drátem



#### D 113-B5 Styk podélných hran - Nonius

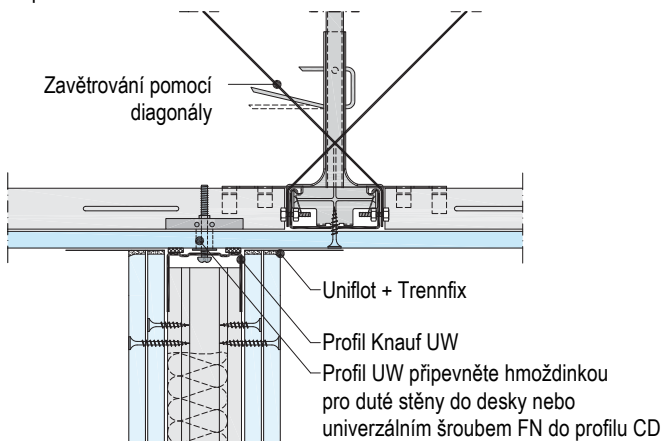


#### D 113-C5 Styk řezaných hran - Nonius



#### D 113-B4 Napojení dělicí stěny k podhledu

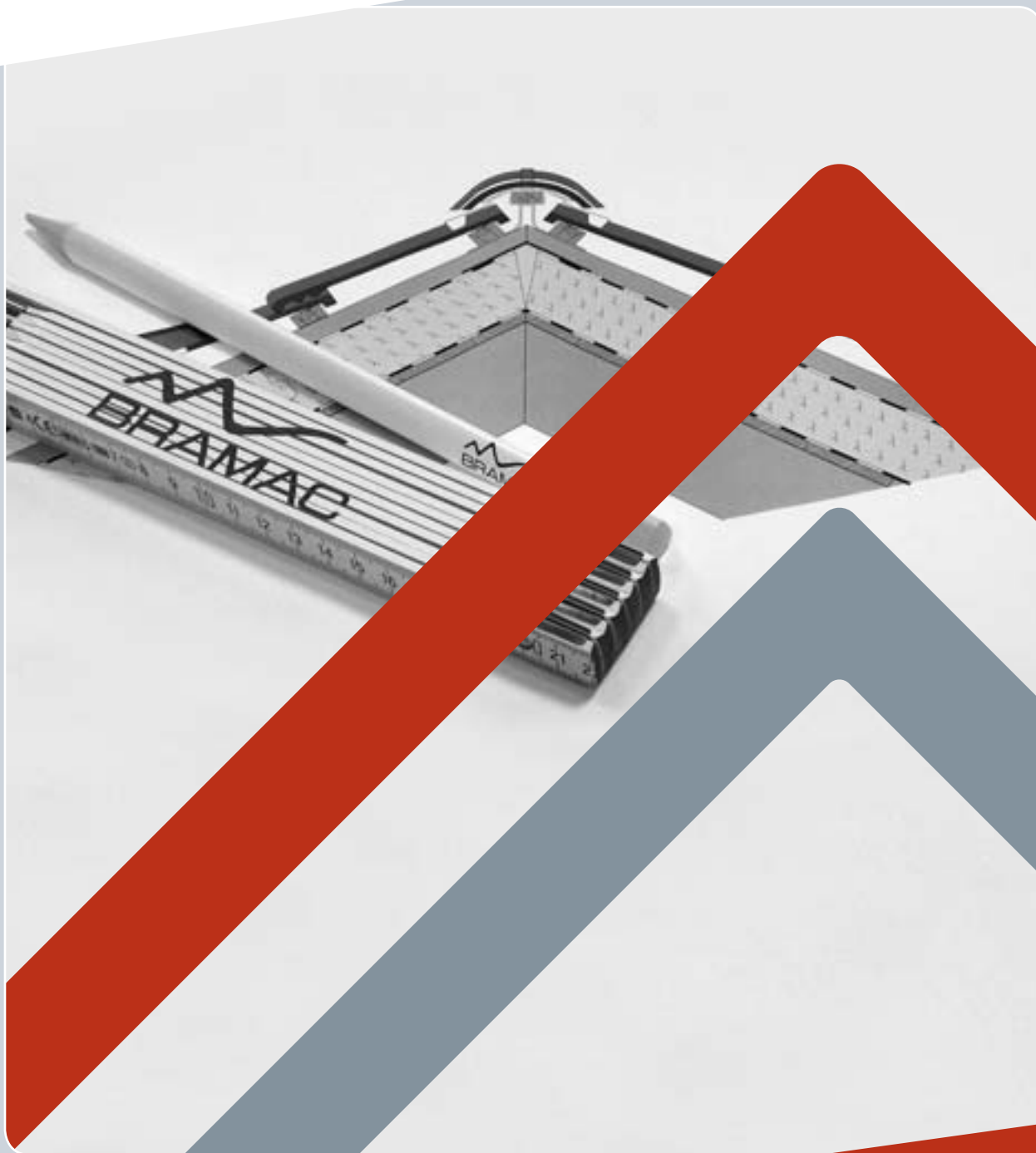
Bez požární odolnosti



# TECHNICKÁ PŘÍRUČKA

*Část: Betonové a keramické střešní tašky*

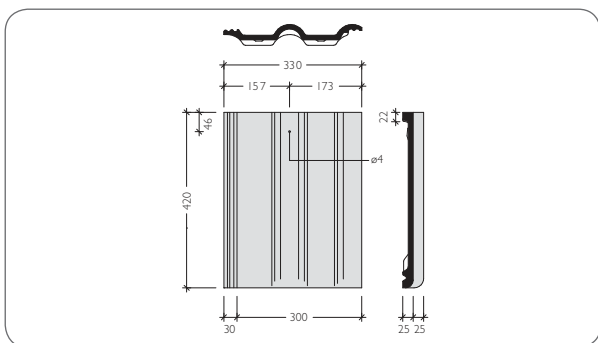
  
**BRAMAC**  
STŘECHA NA CELÝ ŽIVOT



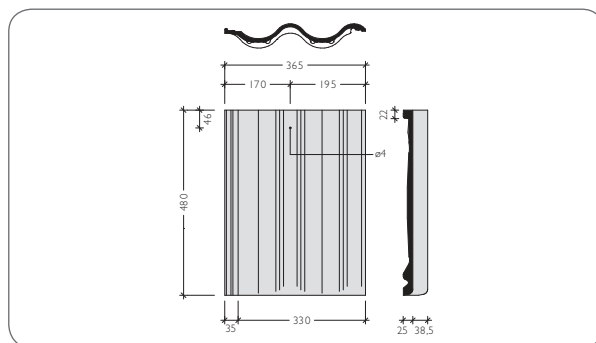
# Betonové střešní tašky Bramac

## Přehled modelů

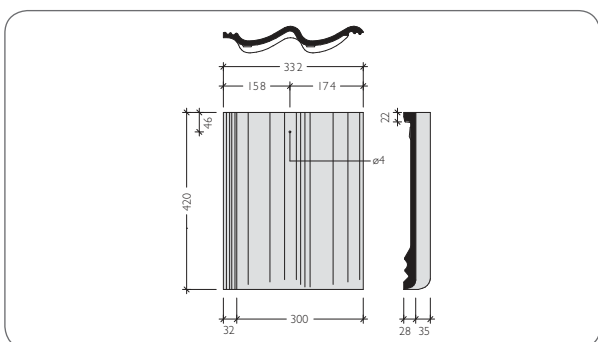
NATURA, CLASSIC, CLASSIC PROTECTOR,  
CLASSIC STAR, MONTERO



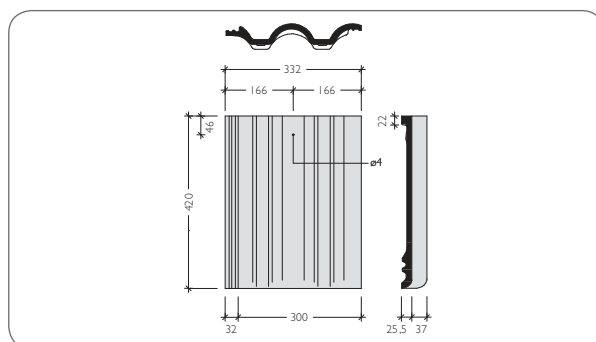
BRAMAC MAX



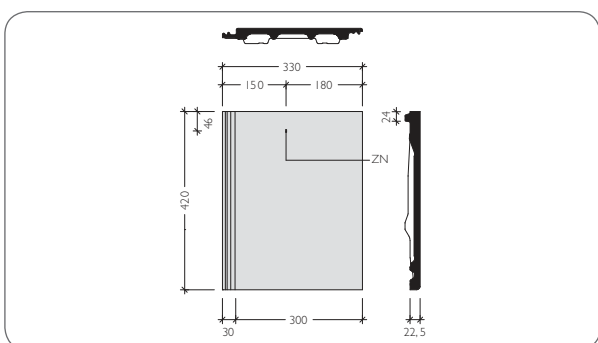
MORAVSKÁ TAŠKA



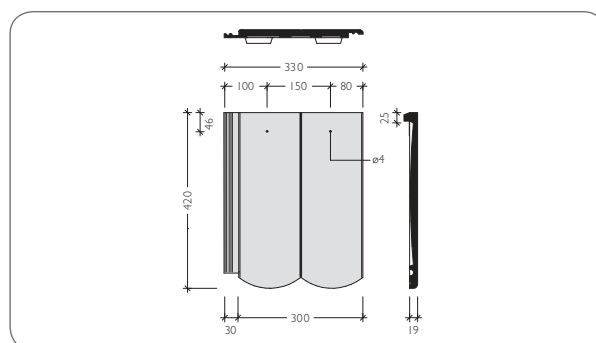
ŘÍMSKÁ TAŠKA



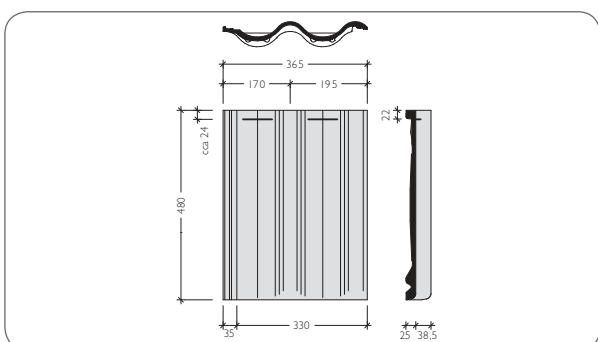
TEGALIT



REVIVA



BRAMAC MAX 7°



# Betonové střešní tašky Bramac

## Příklad pokládky pro modely

## Natura, Classic, Classic Protector, Classic STAR, Montero

### Rozměry střechy:

Konstrukční délka **KD**: 1,36 m

Konstrukční šíře **KŠ**: 1,30 m

Sklon: 30°

### 1. Zvolení vzdálenosti latí v okapní hraně, resp. přesah přes okapní hranu

#### VZDÁLENOST LATÍ V OKAPNÍ HRANĚ (VLO)

<b>VLO (mm)</b>	300	310	320	<b>330</b>	340	350	360
<b>PO (mm) cca.</b>	100	90	80	<b>70</b>	60	50	40

Pozn.: PO volit v závislosti na konstrukci, střešním sklonu a místních podmínkách.

### 2. Určení vzdálenosti latí v hřebeni

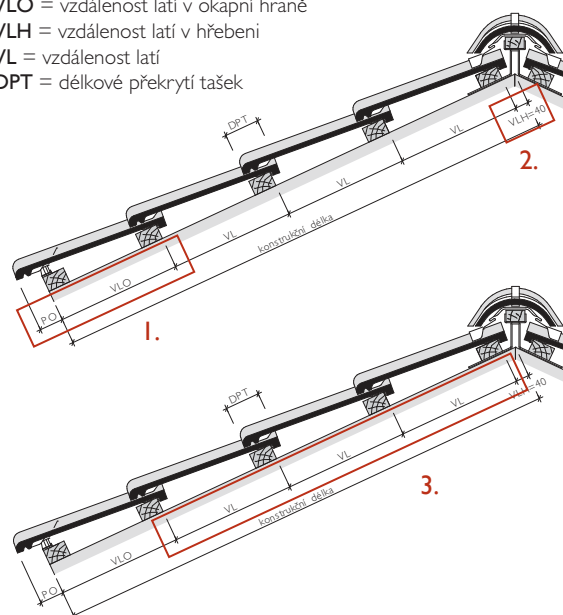
#### VZDÁLENOST LATÍ V HŘEBENI (VLH)

<b>VLH (mm)</b>	<b>40</b>
-----------------	-----------

### 3. Určení vzdálenosti latí

- vzdálenost latí pro sklon 30°:  
min. 315 - max. 330 mm s použitím krajních tašek
- celková vzdálenost latí v ploše  
= VL x počet řad (bez vzdálenosti latí v okapu a hřebeni)  
= KD - VLO - VLH = 1,36 - 0,33 - 0,04  
= **0,99 m** děleno počtem řad (bez okapní řady) = VL
- výsledek: vzdálenost latí = **VL = 3 x 330 mm**  
= 0,33 + 3 x 0,33 + 0,04 =  
= 1,36 m = **správně**

PO = přesah přes okapní hranu  
VLO = vzdálenost latí v okapní hraně  
VLH = vzdálenost latí v hřebeni  
VL = vzdálenost latí  
DPT = délkové překrytí tašek



### TABULKA MINIMÁLNÍHO PŘEKRYTÍ TAŠEK DLE SKLONU STŘECHY

Sklon (°)	min. DPT (mm)	max. VL (mm)
od 12° do 25° vč.	105	315
od 25° do 30° vč.	90	330
nad 30°	80	340

Pozn.: Při použití krajních tašek musí být vzdálenost minimálně 315 mm.

### TABULKA PRO ZJIŠTĚNÍ POČTU ŘAD TAŠEK

CELKOVÁ VZDÁLENOST LATÍ V PLOŠE = VL x POČET ŘAD TAŠEK (BEZ VZDÁLENOSTI LATÍ V OKAPU A HŘEBENI)

Sklon	VL (m)	Počet řad tašek																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
od 12° do 25° vč.	0,315	0,315	0,315	0,315	0,315	0,630	0,945	1,260	1,575	1,890	2,205	2,520	2,835	3,150	3,465	3,780	4,095	4,410	4,725
	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,640	0,960	1,280	1,600	1,920	2,240	2,560	2,880	3,200	3,520	3,840	4,160	4,480	4,800
od 25° do 30° vč.	0,325	0,325	0,325	0,325	0,325	0,650	0,975	1,300	1,625	1,950	2,275	2,600	2,925	3,250	3,575	3,900	4,225	4,550	4,875
	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,660	0,990	1,320	1,650	1,980	2,310	2,640	2,970	3,300	3,630	3,960	4,290	4,620	4,950
nad 30°	0,335	0,335	0,335	0,335	0,335	0,670	1,005	1,340	1,675	2,010	2,345	2,680	3,015	3,350	3,685	4,020	4,355	4,690	5,025
	0,340	0,340	0,340	0,340	0,340	0,680	1,020	1,360	1,700	2,040	2,380	2,720	3,060	3,400	3,740	4,080	4,420	4,760	5,100

Pozn.: V případě, že by byla KD = 1,354 m, pak celková vzdálenost latí (tedy 3 x VL) = KD - VLO - VLH = 1,354 - 0,33 - 0,04 = 0,984 m děleno počtem řad (bez okapní řady, tedy 3 x) ..... VL = 0,984/3 = 0,328 m = **328 mm = VL**

Kontrola: KD = VLO + 3 x VL + VLH = 0,33 + 3 x 0,328 + 0,04 = 1,354 m = **správně**

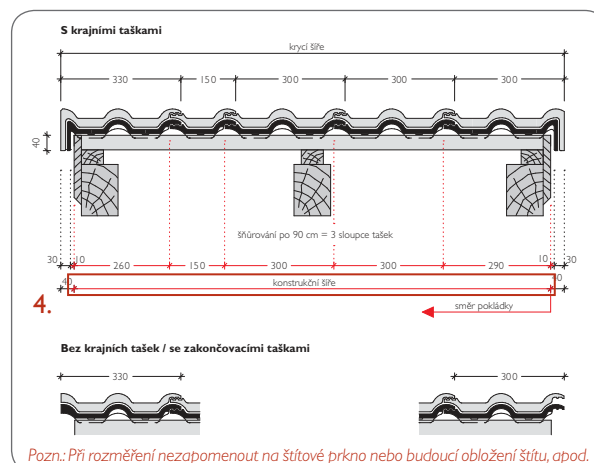
### 4. Určení konstrukční šíře střechy

- KŠ = 1,30 m

KONSTRUKČNÍ ŠÍŘE = KRYCÍ ŠÍŘE - 2 x 40 mm =  
KRAJNÍ TAŠKA PRAVÁ + n x ZÁKLADNÍ TAŠKA +  
PŮLENÁ TAŠKA + KRAJNÍ TAŠKA LEVÁ

Konstrukční šíře (m)	0,55	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Počet tašek v řadě vč. krajních tašek	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5

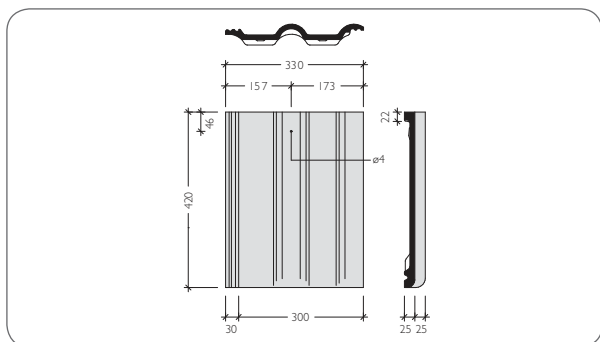
- Výsledek: 4,5 ks střešních tašek (vč. krajních tašek) v KŠ = 1,30 m



Pozn.: Při rozměření nezapomenout na štítové prkno nebo budoucí obložení štítu, apod.

# Betonové střešní tašky Bramac

Natura, Classic, Classic Protector, Classic STAR, Montero



## TECHNICKÉ ÚDAJE

Vzdálenost latí (VL):	315 - 340 mm *
Způsob pokládky:	na stříh
Krycí šířka:	300 mm
Závěsná délka:	398 mm
Spotřeba na m <sup>2</sup> :	cca 9,8 - 10,6 ks
Hmotnost:	cca 4,3 kg/ ks
Bezpečný sklon:	22°
Minimální sklon:	12°

\* V závislosti na střešním sklonu

## VZDÁLENOST LATÍ (VL)

Střechu je nutné před pokládkou rozměřit a označit šňůrovačem.

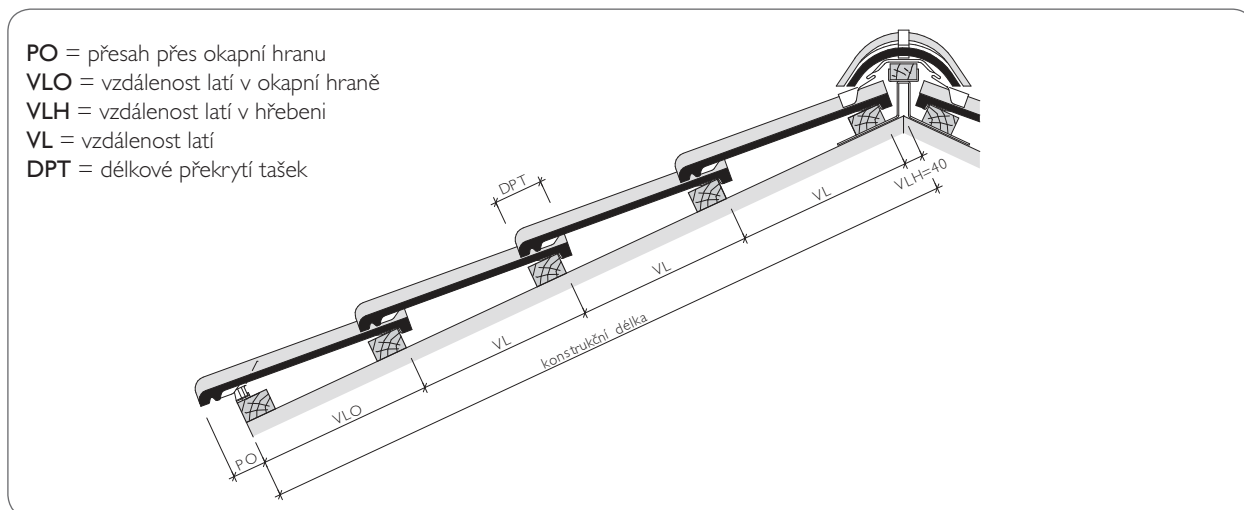
## ZJIŠTĚNÍ KONSTRUKČNÍ DÉLKY

Konstrukční délka se skládá z:  $n \times VL + VLO + VLH$

## TABULKA MINIMÁLNÍHO PŘEKRYTÍ TAŠEK DLE SKLONU STŘECHY

Sklon (°)	min. DPT (mm)	max. VL (mm)
od 12° do 25° vč.	105	315
od 25° do 30° vč.	90	330
nad 30°	80	340

Pozn.: Při použití krajních tašek musí být vzdálenost latí minimálně 315 mm.



- PO = přesah přes okapní hranu
- VLO = vzdálenost latí v okapní hraně
- VLH = vzdálenost latí v hřebeni
- VL = vzdálenost latí
- DPT = délkové překrytí tašek

## VZDÁLENOST LATÍ V OKAPNÍ HRANĚ (VLO)

VLO (mm)	300	310	320	<b>330</b>	340	350	360
PO (mm) cca.	100	90	80	<b>70</b>	60	50	40

Pozn.: PO volit v závislosti na konstrukci, střešním sklonu a místních podmínkách.

## VZDÁLENOST LATÍ V HŘEBENI (VLH)

VLH (mm)	40
----------	----

## TABULKA PRO ZJIŠTĚNÍ POČTU ŘAD TAŠEK

CELKOVÁ VZDÁLENOST LATÍ V PLOŠE = VL x POČET ŘAD TAŠEK (BEZ VZDÁLENOSTI LATÍ V OKAPU A HŘEBENI)

Sklon	VL (m)				Počet řad tašek														
	0,315	0,320	0,325	0,330	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
od 12° do 25° vč.	0,315	0,315	0,315	0,315	0,315	0,630	0,945	1,260	1,575	1,890	2,205	2,520	2,835	3,150	3,465	3,780	4,095	4,410	4,725
	0,320	0,320	0,320	0,320	0,320	0,640	0,960	1,280	1,600	1,920	2,240	2,560	2,880	3,200	3,520	3,840	4,160	4,480	4,800
od 25° do 30° vč.	0,325	0,325	0,325	0,325	0,325	0,650	0,975	1,300	1,625	1,950	2,275	2,600	2,925	3,250	3,575	3,900	4,225	4,550	4,875
	0,330	0,330	0,330	0,330	0,330	0,660	0,990	1,320	1,650	1,980	2,310	2,640	2,970	3,300	3,630	3,960	4,290	4,620	4,950
nad 30°	0,335	0,335	0,335	0,335	0,335	0,670	1,005	1,340	1,675	2,010	2,345	2,680	3,015	3,350	3,685	4,020	4,355	4,690	5,025
	0,340	0,340	0,340	0,340	0,340	0,680	1,020	1,360	1,700	2,040	2,380	2,720	3,060	3,400	3,740	4,080	4,420	4,760	5,100

Sklon	VL (m)				Počet řad tašek																									
	0,315	0,320	0,325	0,330	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30											
od 12° do 25° vč.	0,315	0,315	0,315	0,315	5,040	5,355	5,670	5,985	6,300	6,615	6,930	7,245	7,560	7,875	8,190	8,505	8,820	9,135	9,450											
	0,320	0,320	0,320	0,320	5,120	5,440	5,760	6,080	6,400	6,720	7,040	7,360	7,680	8,000	8,320	8,640	8,960	9,280	9,600											
od 25° do 30° vč.	0,325	0,325	0,325	0,325	5,200	5,525	5,850	6,175	6,500	6,825	7,150	7,475	7,800	8,125	8,450	8,775	9,100	9,425	9,750											
	0,330	0,330	0,330	0,330	5,280	5,610	5,940	6,270	6,600	6,930	7,260	7,590	7,920	8,250	8,580	8,910	9,240	9,570	9,900											
nad 30°	0,335	0,335	0,335	0,335	5,360	5,695	6,030	6,365	6,700	7,035	7,370	7,705	8,040	8,375	8,710	9,045	9,380	9,715	10,050											
	0,340	0,340	0,340	0,340	5,440	5,780	6,120	6,460	6,800	7,140	7,480	7,820	8,160	8,500	8,840	9,180	9,520	9,860	10,200											

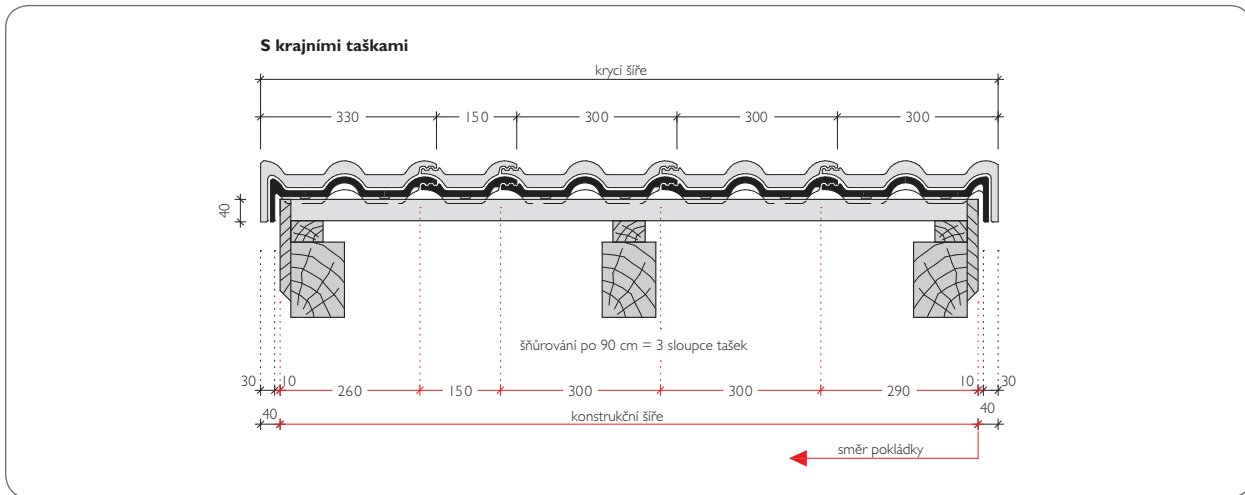
# Betonové střešní tašky Bramac

## Natura, Classic, Classic Protector, Classic STAR, Montero

### ZJIŠTĚNÍ KONSTRUKČNÍ ŠÍŘE

Střechu je nutné před pokládkou rozměřit a označit šňůrovačem.

Krycí výška bočního lemu na krajní tašce je 40 mm.



Pozn.: Při rozměření nezapomenout na štítové prkno nebo budoucí obložení štítu, apod.

KONSTRUKČNÍ ŠÍŘE = KRYCÍ ŠÍŘE - 2 x 40 mm = KRAJNÍTAŠKA PRAVÁ + n x ZÁKLADNÍ TAŠKA + PŮLENÁ TAŠKA + KRAJNÍTAŠKA LEVÁ

Konstrukční šíře (m)	0,55	0,70	0,85	1,00	1,15	1,30	1,45	1,60	1,75	1,90	2,05	2,20	2,35	2,50
Počet tašek v řadě vč. krajních tašek	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5

2,65	2,80	2,95	3,10	3,25	3,40	3,55	3,70	3,85	4,00	4,15	4,30	4,45	4,60	4,75	4,90	5,05	5,20	5,35
9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18

5,50	5,65	5,80	5,95	6,10	6,25	6,40	6,55	6,70	6,85	7,00	7,15	7,30	7,45	7,60	7,75	7,90	8,05	8,20
18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5	26,0	26,5	27,0	27,5

8,35	8,50	8,65	8,80	8,95	9,10	9,25	9,40	9,55	9,70	9,85	10,00	10,15	10,30	10,45	10,60	10,75	10,90	11,05
28	28,5	29	29,5	30	30,5	31	31,5	32	32,5	33	33,5	34	34,5	35	35,5	36	36,5	37

11,20	11,35	11,50	11,65	11,80	11,95	12,10	12,25	12,40	12,55	12,70	12,85	13,00	13,15	13,30	13,45	13,60	13,75	13,90
37,5	38	38,5	39	39,5	40	40,5	41	41,5	42	42,5	43	43,5	44	44,5	45	45,5	46	46,5

14,05	14,20	14,35	14,50	14,65	14,80	14,95	15,10	15,25	15,40	15,55	15,70	15,85	16,00	16,15	16,30	16,45	16,60	16,75
47	47,5	48	48,5	49	49,5	50	50,5	51	51,5	52	52,5	53	53,5	54	54,5	55	55,5	56

16,90	17,05	17,20	17,35	17,50	17,65	17,80	17,95	18,10	18,25	18,40	18,55	18,70	18,85	19,00	19,15	19,30	19,45	19,60
56,5	57	57,5	58	58,5	59	59,5	60	60,5	61	61,5	62	62,5	63	63,5	64	64,5	65	65,5



# Doplňková hydroizolační vrstva

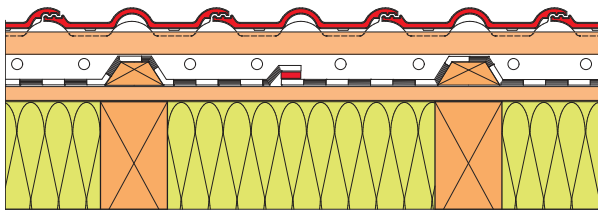
## Střešní fólie

Protože každá skládaná krytina za určitých podmínek, které se při užívání stavby mohou vyskytnout, není absolutně těsná zejména vůči polétavému sněhu a větrem hnanému dešti, je při použití skládané krytiny ve většině případů nezbytnou součástí skladby střešního pláště doplňková hydroizolační vrstva (DHV) - střešní fólie. Způsob provedení doplňkové hydroizolační vrstvy závisí na sklonu střechy, počtu zvýšených požadavků, kterým je střecha vystavena a v neposlední řadě na typu (modelu) skládané krytiny. Čím více zvýšených požadavků působí na střechu, tím těsnější proti možnému průniku vody musí být provedení DHV.

Provedení DHV lze rozdělit do 6 tříd těsnosti. Nejvíce odolná proti možnému průniku vody je třída těsnosti I, naopak nejméně odolná je třída těsnosti 6.

### TŘÍDY TĚSNOSTI DHV:

#### Třída I (vodotěsné podstreší)



#### Materiál:

- Fólie syntetická těžká nebo těžký asfaltový pás typu S.

#### Podklad:

- Celoplošné bednění.

#### Průběh DHV:

- Přes kontralatě, bez přerušení v ploše.

#### Spoje:

- Vodorovné i svislé spoje jsou homogenní vytvořené svařením nebo slepením.

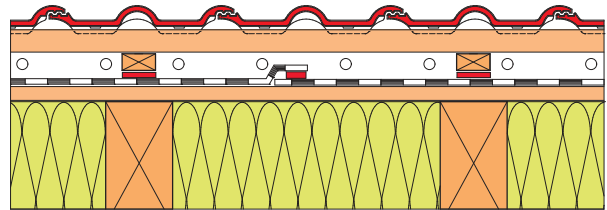
#### Perforace v místě kontralatí:

- Utěsněné.

#### Prostupy:

- Těsné proti vodě.

#### Třída 3



#### Materiál:

- Fólie lehkého typu.

#### Podklad:

- Celoplošné bednění nebo rozměrově a tvarově stálá tepelná izolace.

#### Průběh DHV:

- Pod kontralatěmi.

#### Spoje:

- Vodorovné i svislé spoje jsou slepené.

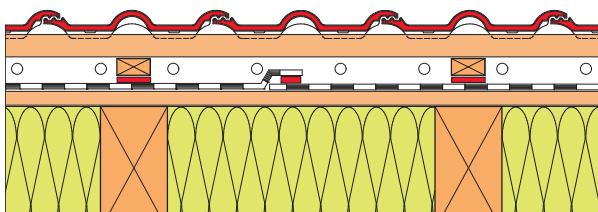
#### Perforace v místě kontralatí:

- Utěsněné.

#### Prostupy:

- Těsné proti volně stékající vodě.

#### Třída 2



#### Materiál:

- Fólie syntetická těžká, těžký asfaltový pás typu S nebo fólie lehkého typu.

#### Podklad:

- Celoplošné bednění.

#### Průběh DHV:

- Pod kontralatěmi.

#### Spoje:

- Vodorovné i svislé spoje jsou homogenní vytvořené svařením nebo slepením.

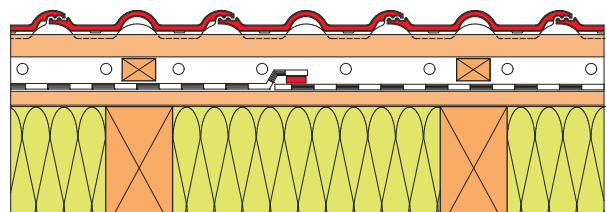
#### Perforace v místě kontralatí:

- Utěsněné.

#### Prostupy:

- Těsné proti volně stékající vodě.

#### Třída 4



#### Materiál:

- Fólie lehkého typu.

#### Podklad:

- Celoplošné bednění nebo rozměrově a tvarově stálá tepelná izolace.

#### Průběh DHV:

- Pod kontralatěmi.

#### Spoje:

- Vodorovné i svislé spoje jsou slepené.

#### Perforace v místě kontralatí:

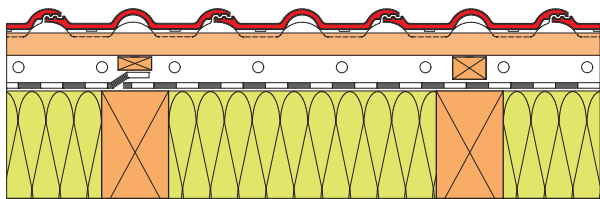
- Bez utěsnění.

#### Prostupy:

- Těsné proti volně stékající vodě.

# Doplňková hydroizolační vrstva Střešní fólie

## Třída 5



### Materiál:

- Fólie lehkého typu.

### Podklad:

- Rozměrově a tvarově stálá tepelná izolace.

### Průběh DHV:

- Pod kontratlemi.

### Spoje:

- Vodorovné i svislé jsou tvořeny přesahem bez utěsnění. Svislé spoje situované výhradně pod kontratlemi.

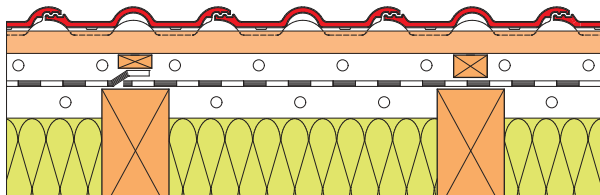
### Perforace v místě kontratletí:

- Bez utěsnění.

### Prostupy:

- Těsné proti volně stékající vodě.

## Třída 6



### Materiál:

- Fólie lehkého typu.

### Podklad:

- DHV nad vzduchovou vrstvou.

### Průběh DHV:

- Pod kontratlemi.

### Spoje:

- Vodorovné i svislé jsou tvořeny přesahem bez utěsnění. Svislé spoje situované výhradně pod kontratlemi.

### Perforace v místě kontratletí:

- Bez utěsnění.

### Prostupy:

- Těsné proti volně stékající vodě.

### Poznámka:

Více informací je uvedeno v Pravidlech pro navrhování a provádění střež vydaných v roce 2014 Cechem klempířů, pokrývačů a tesařů České republiky.

### ZVÝŠENÉ POŽADAVKY:

Zvýšené požadavky, které působí na střechu, lze rozdělit do dvou skupin. První skupinu tvoří zvýšené požadavky, které vyplývají z místních podmínek daných lokalitou, kde se objekt nachází. Jsou dány klimatickými podmínkami popřípadě zvláštními místními předpisy a nařízeními a nelze je ovlivnit.

Druhou skupinu tvoří zvýšené požadavky dané užíváním podkrovní a konstrukční náročností střechy a lze je ovlivnit.

Čím více zvýšených požadavků působí na střechu z titulu místních podmínek, tím jednodušší by měla být konstrukční náročnost střechy.

## TABULKA - PŘÍKLADY ZVÝŠENÝCH POŽADAVKŮ

Užívání podkrovní	Konstrukční náročnost střechy
<ul style="list-style-type: none"> <li>• k obytným účelům, kanceláře apod.*</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nedodržení bezpečného sklonu</li> <li>• délka krokve nad 10 m</li> <li>• členitost (úžlabí, vikýře, změna sklonu střešních rovin, střešní okna, mansardy, prostupy, atd.)</li> <li>• zvláštní tvary střechy (věže, zaoblení střešních ploch)</li> </ul>
Klimatické poměry	Zvláštní místní předpisy a nařízení
<ul style="list-style-type: none"> <li>• nechráněná poloha</li> <li>• vyšší nadmořská výška</li> <li>• exponovaná lokalita</li> <li>• zvýšené zatížení sněhem</li> <li>• zvýšené zatížení větrem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• místní stavební předpisy</li> <li>• nařízení památkové péče</li> <li>• nařízení dotčených orgánů státní správy</li> </ul>

\* počítá se jako dva zvýšené požadavky

### Příklad - stanovení třídy těsnosti DHV:

Sedlová střecha rodinného domu se sklonem 40°, která v místě vstupu do objektu po celé délce okapní hrany přechází do sklonu 24°. Ve střeše jsou navrženy 4 sedlové vikýře, délka krokve 7,5 m. Podkrovní bude využíváno pro účely bydlení. Objekt se nachází ve II. větrové oblasti a v III. sněhové oblasti a je situován v nechráněné poloze na okraji vesnice. Navržena střešní krytina Bramac, model Classic Protector s bezpečným sklonem 22°.

### 1/ Stanovení počtu zvýšených požadavků:

obytné podkrovní	2
členitá střecha	1
nechráněná poloha	1
Součet:	4

Na střechu působí čtyři zvýšené požadavky.

### 2/ Stanovení třídy těsnosti doplňkové hydroizolační vrstvy:

Z tabulky uvedené na následující straně č. 69 je patrné, že sklon střechy je 40° a pro model Classic Protector je větší jak bezpečný sklon. Tabulka končí třemi zvýšenými požadavky a pro sklon střechy větší jak bezpečný, odpovídá třídě těsnosti 4. Na střechu však působí ne tři, ale čtyři zvýšené požadavky. Proto se zvolí třída s větší těsností proti možnému průniku vody, tj. třída těsnosti 3.

### 3/ Návrh střešní skladby pod krytinou:

V případě třídy těsnosti 3, střešní fólie (doplňková hydroizolační vrstva) bude položena na celoplošné bednění, vodorovné i svislé spoje slepené, perforace v místě kontratletí utěsněné např. těsnicí páskou pod kontratletě. Bude zvolena střešní fólie Bramac UNI 2S Resistant se dvěma integrovanými samolepicími páskami na lícové a rubové straně.

### Poznámka:

Kromě stanovení třídy těsnosti DHV podle sklonu střechy, počtu zvýšených požadavků a zvoleného modelu krytiny, je při návrhu střechy nezbytné věnovat i zvýšenou pozornost zajištění větrání šikmých střež. To platí zejména v případě třídy těsnosti 1 (vodotěsné podstřeží), protože DHV se provádí v celé ploše bez přerušení (bez možnosti přerušení v hřebeni) a ve většině případů jsou materiály DHV pro třídu těsnosti 1 nedifuzní.

# Doplňková hydroizolační vrstva

## Střešní fólie

TABULKA STANOVENÍ TŘÍDY TĚSNOSTI DHV PODLE SKLONU STŘECHY, POČTU ZVÝŠENÝCH POŽADAVKŮ A MODELU KRYTINY BRAMAC

	BSS 16°	BSS 22°	BSS 25°	BSS 30°	BSS 30°	ZVÝŠENÉ POŽADAVKY NA STŘECHU			
	RUBÍN 13 RUBÍN 9 SMARAGD	CLASSIC MORAVSKÁ NATURA MONTERO MAX MAX 7° ŘÍMSKÁ GRANÁT 13	TEGALIT REVIVA GRANÁT 11 TOPAS 13	TURMALÍN	OPÁL	Např.: obytné podkroví, nechráněná poloha, členitá střecha, vyšší nadmořská výška, dlouhé krokve, apod. Poznámka - využití podkroví k účelům bydlení se počítá jako dva zvýšené požadavky. *V případě vyššího počtu zvýšených požadavků než je uvedeno v tabulce nebo při zvláštních místních požadavcích je třeba vždy volit třídu s větší těsností proti možnému průniku vody.			
SKLON STŘECHY						ŽÁDNÝ ZVÝŠENÝ POŽADAVEK	JEDEN ZVÝŠENÝ POŽADAVEK	DVA ZVÝŠENÉ POŽADAVKY	TŘI ZVÝŠENÉ POŽADAVKY*
	≥ 16°	≥ 22°	≥ 25°	≥ 30°	≥ 30°	<b>TŘÍDA TĚSNOSTI 6</b> Volně provedená DHV, spoje překrytím, průběh pod kontralatěmi (pouze tříplášťová střecha).  Bramac PRO Plus Resistant Bramac ECOTEC 110 Bramac VEL Bramac UNI	<b>TŘÍDA TĚSNOSTI 5</b> DHV na rozměrově a tvarově stále tepelné izolaci nebo na bednění, spoje překrytím, průběh pod kontralatěmi.  Bramac PRO Plus Resistant Bramac ECOTEC 110 Bramac UNI	<b>TŘÍDA TĚSNOSTI 4</b> DHV na bednění nebo na tepelné izolaci (tepelná izolace je osazena před pokládkou DHV), svislé i vodorovné spoje slepené, průběh pod kontralatěmi.  Bramac ECOTEC 140 Bramac UNI Bramac UNI 2S Resistant Bramac MAXIMUM 2S Bramac Clima Plus 2S Bramac TOP-RU Resistant	
	≥ 14°	≥ 18°	≥ 21°	≥ 26°	≥ 26°	<b>TŘÍDA TĚSNOSTI 4</b> DHV na bednění nebo na tepelné izolaci (tepelná izolace je osazena před pokládkou DHV), svislé i vodorovné spoje slepené, průběh pod kontralatěmi.  Bramac ECOTEC 140 Bramac UNI Bramac UNI 2S Resistant Bramac MAXIMUM 2S Bramac Clima Plus 2S Bramac TOP-RU Resistant	<b>TŘÍDA TĚSNOSTI 4</b> DHV na bednění nebo na tepelné izolaci (tepelná izolace je osazena před pokládkou DHV), svislé i vodorovné spoje slepené, průběh pod kontralatěmi.  Bramac ECOTEC 140 Bramac UNI Bramac UNI 2S Resistant Bramac MAXIMUM 2S Bramac Clima Plus 2S Bramac TOP-RU Resistant	<b>TŘÍDA TĚSNOSTI 3</b> DHV na bednění, svislé i vodorovné spoje slepené, utěsněné kontralatě těsnicí páskou nebo těsnicí pěnou, průběh pod kontralatěmi, spodní pás v místě přesahu přibitý.  Bramac UNI 2S Resistant Bramac MAXIMUM-2S Bramac Clima Plus-2S Bramac TOP-RU Resistant	<b>TŘÍDA TĚSNOSTI 3</b> DHV na bednění, svislé i vodorovné spoje slepené, utěsněné kontralatě těsnicí páskou nebo těsnicí pěnou, průběh pod kontralatěmi, spodní pás v místě přesahu přibitý.  Bramac UNI 2S Resistant Bramac MAXIMUM-2S Bramac Clima Plus-2S Bramac TOP-RU Resistant
	≥ 12°	≥ 12°	≥ 15°	≥ 20°	≥ 25°	<b>TŘÍDA TĚSNOSTI 3</b> DHV na bednění, svislé i vodorovné spoje slepené, utěsněné kontralatě těsnicí páskou nebo těsnicí pěnou, průběh pod kontralatěmi, spodní pás v místě přesahu přibitý.  Bramac UNI 2S Resistant Bramac MAXIMUM-2S Bramac Clima Plus-2S Bramac TOP-RU Resistant	<b>TŘÍDA TĚSNOSTI 3</b> DHV na bednění, svislé i vodorovné spoje slepené, utěsněné kontralatě těsnicí páskou nebo těsnicí pěnou, průběh pod kontralatěmi, spodní pás v místě přesahu přibitý.  Bramac UNI 2S Resistant Bramac MAXIMUM-2S Bramac Clima Plus-2S Bramac TOP-RU Resistant	<b>TŘÍDA TĚSNOSTI 3</b> DHV na bednění, svislé i vodorovné spoje slepené, utěsněné kontralatě těsnicí páskou nebo těsnicí pěnou, průběh pod kontralatěmi, spodní pás v místě přesahu přibitý.  Bramac UNI 2S Resistant Bramac MAXIMUM-2S Bramac Clima Plus-2S Bramac TOP-RU Resistant	<b>TŘÍDA TĚSNOSTI 2</b> DHV na bednění, vodorovné i svislé spoje homogenně slepené, utěsněné kontralatě, průběh pod kontralatěmi, spodní pás v místě přesahu přibitý.  Bramac TOP RU Resistant
	≥ 12°	≥ 12°	≥ 15°	≥ 20°	≥ 25°	<b>TŘÍDA TĚSNOSTI 2</b> DHV na bednění, vodorovné i svislé spoje homogenně slepené, utěsněné kontralatě, průběh pod kontralatěmi, spodní pás v místě přesahu přibitý.  Bramac TOP RU Resistant	<b>TŘÍDA TĚSNOSTI 2</b> DHV na bednění, vodorovné i svislé spoje homogenně slepené, utěsněné kontralatě, průběh pod kontralatěmi, spodní pás v místě přesahu přibitý.  Bramac TOP RU Resistant	<b>TŘÍDA TĚSNOSTI 2</b> DHV na bednění, vodorovné i svislé spoje homogenně slepené, utěsněné kontralatě, průběh pod kontralatěmi, spodní pás v místě přesahu přibitý.  Bramac TOP RU Resistant	<b>TŘÍDA TĚSNOSTI 1</b> DHV na bednění, průběh přes kontralatě, spodní pás v místě přesahu přibitý a spoje utěsněné vodotěsně. DHV bez přerušení.  (Dvouplášťová střecha - DHV bez přerušení)
Min. sklon	≥ 12°	≥ 12°	≥ 15°	≥ 20°	≥ 25°				
7 - 12° Střešní systém Bramac 7° (dle pravidel pro montáž střešního systému Bramac 7° - betonová taška MAX 7° + Bramac TOP RU)									

BSS - bezpečný střešní sklon  
DHV - doplňková hydroizolační vrstva

### Poznámka:

V případě tuhého podkladu doporučujeme utěsnit perforace fólií v místě kontralatí VŽDY, a to bez ohledu na sklon střechy.

Utěsnění lze provést pomocí těsnicí pěny nebo těsnicí pásky pod kontralatě nebo pomocí pásky Sealroll.

Spoje slepené lze vytvořit pomocí oboustanně lepicí těsnicí pásky pod kontralatě, lepicím tmelem nebo integrovanými samolepicími proužky.

Vytvoření homogenního spoje umožňuje fólie Bramac TOP RU Resistant v kombinaci s lepicím tmelem pro svislé spoje.

Vzhledem k vývoji v oblasti střešních fólií doporučujeme sledovat aktuální stav na [www.bramac.cz](http://www.bramac.cz)

# Doplňková hydroizolační vrstva

## Střešní fólie

### Bednění

Je-li pod DHV dvouplášťových střech bednění, na němž je provedena vlastní DHV z difuzní fólie např. Bramac UNI 2S Resistant, klade toto bednění odpor pro difuzi vodních par, což je třeba při návrhu DHV vzít v úvahu (např. vytvořit spáry mezi prkny či volba materiálu pro bednění s menším difuzním odporem).

### Nevětrané vzduchové dutiny

Nevětrané vzduchové dutiny mezi tepelnou izolací a DHV u dvouplášťových střech jsou nežádoucí, neboť zvyšují difuzní odpor vrstev nad tepelnou izolací. Každé 2 cm nevětrané vzduchové dutiny zvýší ekvivalentní difuzní tloušťku  $S_d$  střešní fólie o 0,02 m.

### Působení UV záření

Působením UV záření může dojít k degradaci střešní fólie (DHV). Proto je nutné fólii po položení ihned zakrýt krytinou nebo prodlevu zakrýt krytinou minimalizovat. Fólii je nutné zakrýt krytinou do 4 týdnů resp. 6 týdnů podle typu fólie - viz. tabulka str. 71.

I po zakrytí fólie krytinou může časem dojít k její destrukci vlivem UV záření, jímž je fólie exponována zespoda do jejího zakrytí tepelnou izolací, např. osvitěm přes štítová, střešní, vikýřová či výstupní okna nebo i odrazem slunečního světla od okolních konstrukcí. Proto je nutné neprodleně do dokončení skladby střešní konstrukce střešní fólii zakrýt jakýmkoli vhodným materiálem nebo zakrýt výplně otvorů. Výše uvedené opatření je rovněž nezbytné provést zejména u nezateplených půd, pokud fólie neleží na bednění a v půdním prostoru se nachází prosvětlovací otvory.

### Zatížení srážkovou vodou

Střešní fólie je doplňková hydroizolační vrstva. V žádném případě není dimenzována na normální zátěž srážkovou vodou a ve většině případů nemůže plnit funkci provizorního zakrytí. V případě prodlevy před montáží krytiny by střešní fólie měla být překryta např. zakrývací plachtou apod. (Při požadavku řešit provizorní zakrytí krátkodobě pomocí střešní fólie se doporučuje použití materiálů vhodných pro třídu těsnosti 2 nebo třídu těsnosti 1 a to s ohledem na možnou destrukci z titulu působením UV zářením. Otvory do střešní konstrukce je do doby vlastního zakrytí krytinou třeba zajistit).

### Prostředky chemické ochrany dřeva - impregnace

V případě použití prostředků pro chemickou ochranu dřeva, se musí dřevěné prvky (střešní latě, kontralatě, bednění apod.) impregnovat tak, aby se zabránilo splachu nebo vylouhování impregnace na DHV - střešní fólii. Většina prostředků chemické ochrany dřeva obsahuje tenzidy (smáčedla), které odebírají kapalinám povrchové napětí, aby se impregnace dostala do co nejhlubších struktur dřeva. Pokud se střešní fólie dostane do kontaktu s chemickou impregnací, odebere impregnace kapkám vody jejich povrchové napětí. Tím ztratí kapka svoji soudržnost a může dojít až k průniku vody přes mikropóry v difuzní fólii.

### Utěsnění perforací v místě kontralatí

Přestože utěsnění perforací v místě kontralatí se požaduje u třídy těsnosti 3 a nižší, doporučuje se použít těsnící pásky pod kontralatě, těsnící pěny pod kontralatě apod. i u třídy těsnosti 4 a třídy těsnosti 5. U třídy těsnosti 5 se tepelná izolace nejčastěji vkládá mezi krokve až po položení střešní fólie a proto hrozí vyboulení tepelné izolace směrem do exteriéru a následně

zatečení do konstrukce střechy v místě kontralatí. Bez ohledu na třídu těsnosti doporučujeme utěsnit perforace v místě kontralatí podél úžlabí v pásmu širokém cca 2 m.

### Přesahy fólie

Vzájemné přesahy pásů střešní fólie se ve většině případů řídí sklonem střešní plochy - viz. tabulka.

### VZÁJEMNÉ PŘESAHY PÁSŮ FÓLIE PODLE SKLONU STŘEŠNÍ PLOCHY:

Sklon střešní plochy	Vzájemný přesah v cm
nad 30°	10
od 25° do 30° včetně	15
méně než 25° včetně	20

U střešních fólií se dvěma integrovanými samolepicími proužky (na rubové a lícové straně je konstantní přesah vyznačen na lícové straně fólie. Tento přesah je nutné dodržet bez ohledu na sklon střešní plochy. V opačném případě, by byla snížena nepropustnost spleného spoje proti vodě, protože protilehlé samolepicí proužky by neležely proti sobě a výrazně by pak byla snížena splená plocha spoje.

### Přípevnění pásů fólie

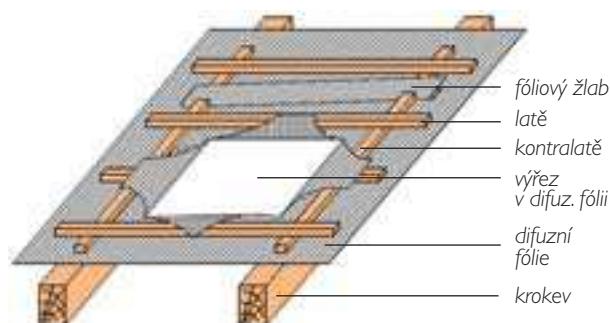
Střešní fólie se připevňuje ke spodní konstrukci hřebíky, jimiž jsou zároveň připevněny kontralatě. Tento spoj není vodotěsný, proto může zejména při delších deštích, není-li položena krytina, provlhnout spodní dřevěná konstrukce. Dočasné působení vlhkosti neovlivňuje životnost ani funkci dřevěných konstrukcí. Vyžaduje-li se vodotěsnost tohoto spoje, vkládá se mezi fólii a kontralatě těsnicí páska, těsnicí pěna apod. Připevňování fólie sponami je přípustné pouze pod kontralatěmi nebo k bednění v oblasti délkového překrytí pásů fólie, viditelné spony jsou nepřipustné.

### Průběžný pás v úžlabí

V oblasti úžlabí se doporučuje rovnoběžně s osou úžlabí osadit na každé straně úžlabí kontralatě a mezi tyto kontralatě položit souvislý pás fólie od okapu k hřebeni bez přerušení. Navazující pásy fólie z levé a pravé střešní plochy pak připevnit na horní plochu výše uvedených rovnoběžných kontralatí.

### Fóliový žlab nad prostupy

Nad prostupy střešní fólie je nutné umístit fóliový žlab, který odvede případnou stékající vodu po střešní fólii do sousedního mezikrokevního pole. V případě, že je střešní fólie položena na celoplošné bednění, je možné fóliový žlab nahradit v rovině kontralatí tzv. odháňkou, která je utěsněna pomocí těsnící pásky pod kontralatě, těsnicí pěny pod kontralatě apod.



# Doplňková hydroizolační vrstva Střešní fólie

TABULKA - POUŽITÍ FÓLÍÍ STŘEŠNÍHO SYSTÉMU BRAMAC

	Bramac PRO PLUS Resistant	Bramac UNI	Bramac UNI 2S Resistant	Bramac TOP RU Resistant	Bramac Maximum + 2S	Bramac Clima Plus 2S	Bramac ECOTEC I 110	Bramac ECOTEC I 140	Bramac VEL
<b>Dvouplášťová střecha</b>	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne
<b>Tříplášťová střecha</b>	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>Pokládka přes krokve</b>	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
<b>Pokládka na rozměrově a tvarově stálou tepelnou izolaci</b>	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne
<b>Pokládka na bednění</b>	Ne	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano	Ne
<b>Maximální třída těsnosti</b>	5	4	3	2	3	3	5	4	6
<b>Zakrytí krytinou nejpozději do</b>	4 týdnů	4 týdnů	4 týdnů	6 týdnů	6 týdnů	4 týdnů	4 týdnů	4 týdnů	4 týdnů
<b>Teplotní odolnost</b>	- 40°C až 80°C								

**Poznámka:**

Vzhledem k vývoji v oblasti střešních fólií doporučujeme sledovat aktuální stav na [www.bramac.cz](http://www.bramac.cz)

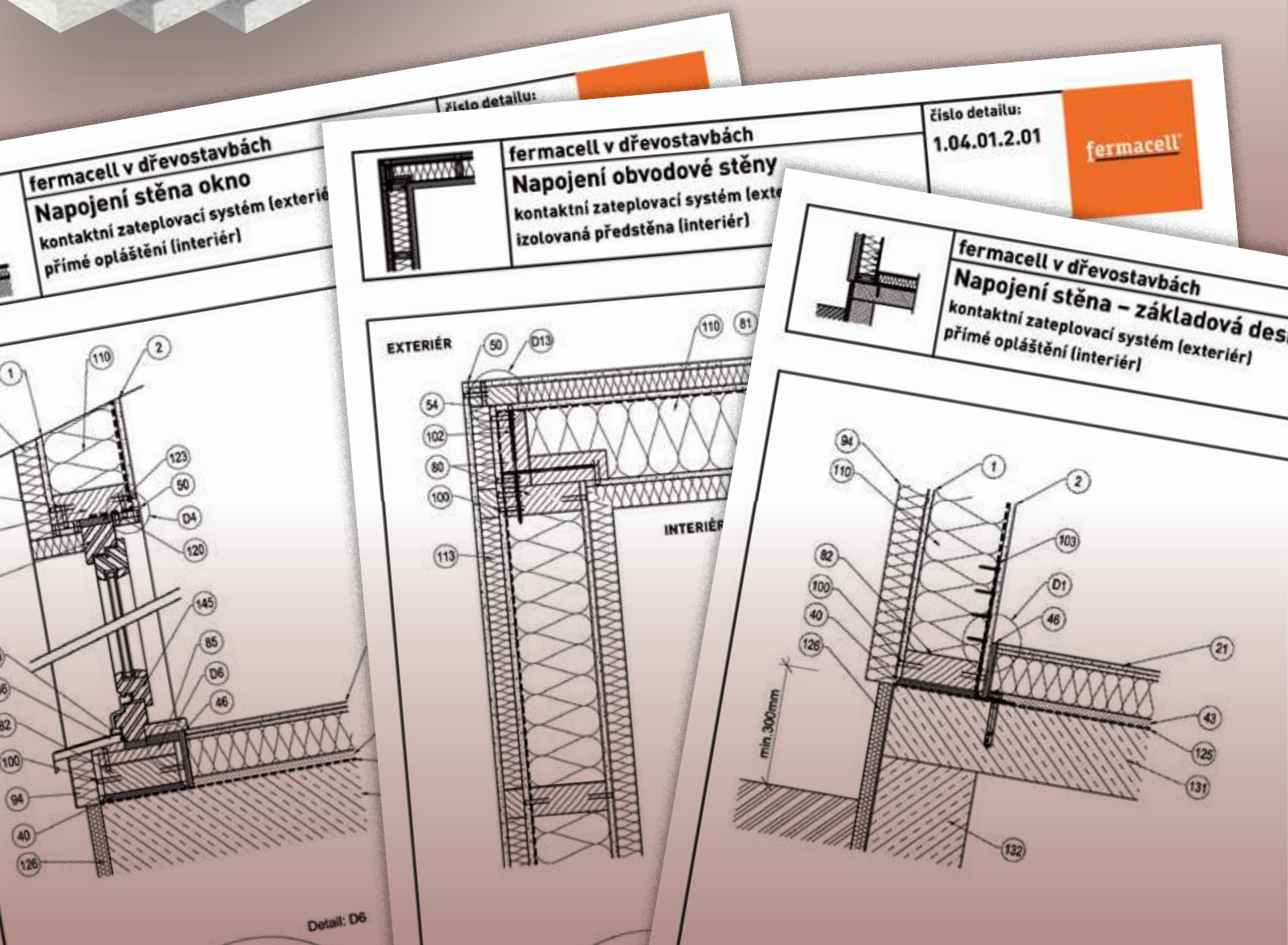
# fermacell

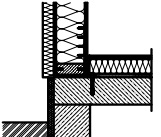

## Katalog detailů

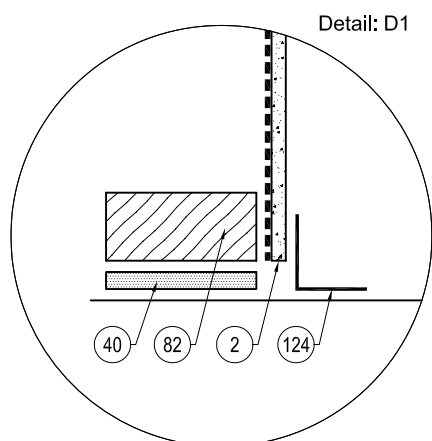
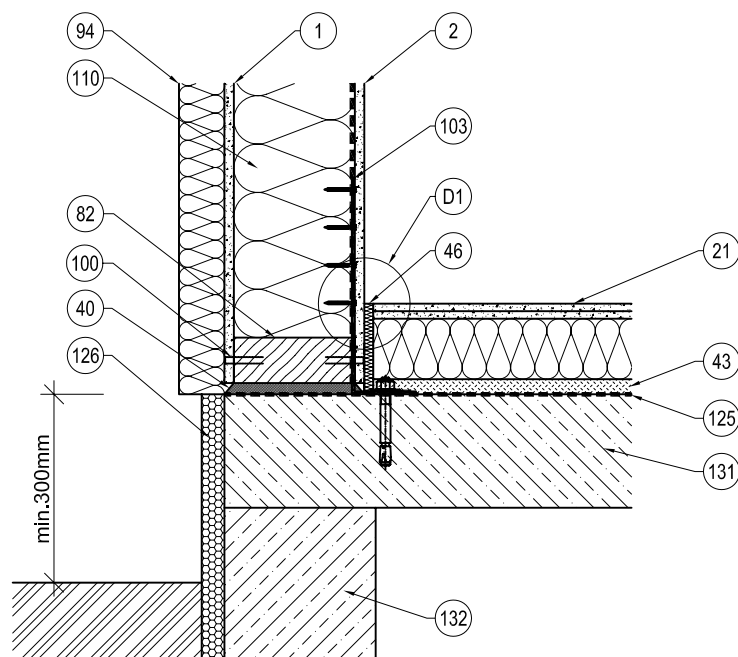
konstrukcí v dřevostavbách

Stav květen 2014

fermacell®



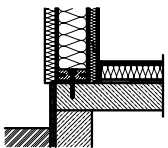

	<b>fermacell v dřevostavbách</b> <b>Napojení stěna – základová deska</b> kontaktní zateplovací systém (exteriér) přímé opláštění (interiér)	číslo detailu: <b>1.01.01.1.01</b>	

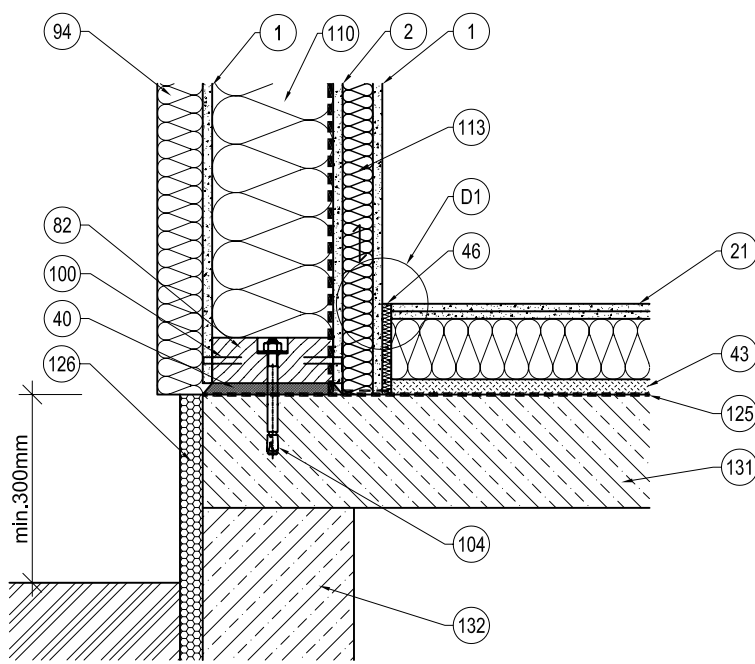


- ① sádrovláknitá deska **fermacell** tl. 12,5 mm
- ② SVD **fermacell** tl. 12,5 mm a parotěsná folie nebo **fermacell** Vapor tl. 12,5 mm
- ②1 podlahový prvek **fermacell** 2 E 11 nebo 2 E 22
- ④0 výplňová malta **fermacell**
- ④3 vyrovnávací podsyp **fermacell**
- ④6 okrajová izolační páska
- ⑧2 dřevěná konstrukce rámu (podle certifikace)
- ⑨4 schválený zateplovací systém, alt. fasádní systém
- ⑩0 sponka
- ⑩3 konstrukční úhelník pro zajištění polohy
- ⑪0 izolace
- ⑫4 penetrace + těsnící páska
- ⑫5 hydroizolace + protiradonová ochrana
- ⑫6 soklová izolační deska z extrudovaného polystyrénu, včetně povrchové úpravy
- ⑬1 základová deska (suterén)
- ⑬2 podsklepená základová konstrukce

**M 1:10**

stav 05/2014

	<b>fermacell v dřevostavbách</b> <b>Napojení stěna – základová deska</b> kontaktní zateplovací systém (exteriér) izolovaná předstěna (interiér)	číslo detailu: <b>1.01.01.2.01</b>	



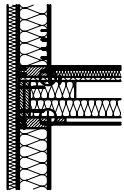
min. 300mm

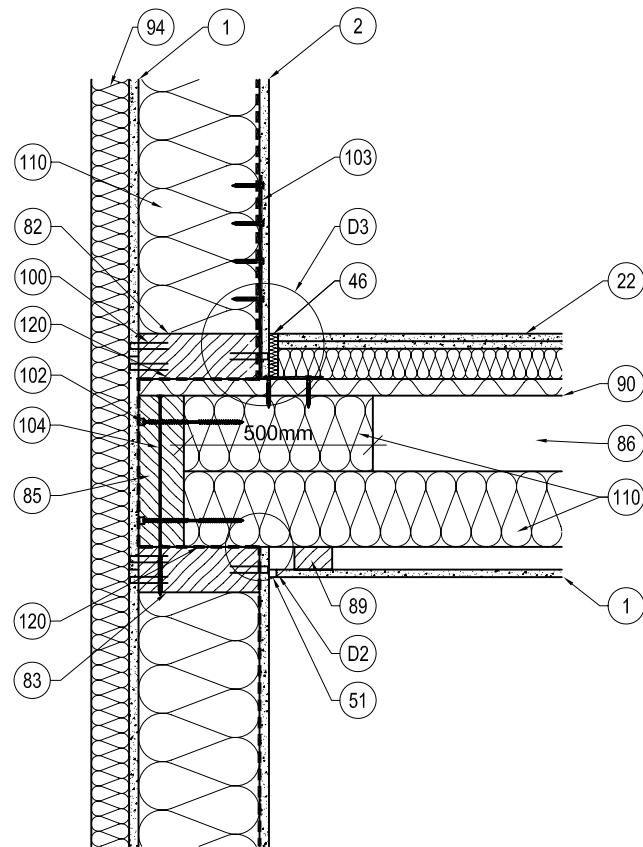
Detail: D1

- ① sádrovláknitá deska **fermacell** tl. 12,5 mm
- ② SVD **fermacell** tl. 12,5 mm a parotěsná folie nebo **fermacell** Vapor tl. 12,5 mm
- ②1 podlahový prvek **fermacell** 2 E 11 nebo 2 E 22
- ④0 výplňová malta **fermacell**
- ④3 vyrovnávací podsyp **fermacell**
- ④6 okrajová izolační páska **fermacell**
- ⑧2 dřevěná konstrukce rámu (podle certifikace)
- ⑨4 schválený zateplovací systém, alt. fasádní systém
- ⑩0 sponka
- ⑩4 staticky ověřený kotvicí prvek
- ⑪0 izolace
- ⑪3 instalační předstěna (izolace)
- ⑫4 penetrace + těsnicí páska
- ⑫5 hydroizolace + protiradonová ochrana
- ⑫6 soklová izolační deska z extrudovaného polystyrénu, včetně povrchové úpravy
- ⑬1 základová deska (suterén)
- ⑬2 podsklepená základová konstrukce

**M 1:10** stav 05/2014



	<b>fermacell v dřevostavbách</b>	<b>číslo detailu:</b>	<b>fermacell®</b>
	<b>Napojení obvodové stěny na strop</b> kontaktní zateplovací systém (exteriér) přímé opláštění (interiér)	<b>1.02.01.1.01</b>	



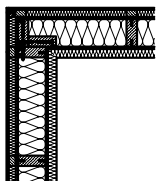

500mm

Detail: D3

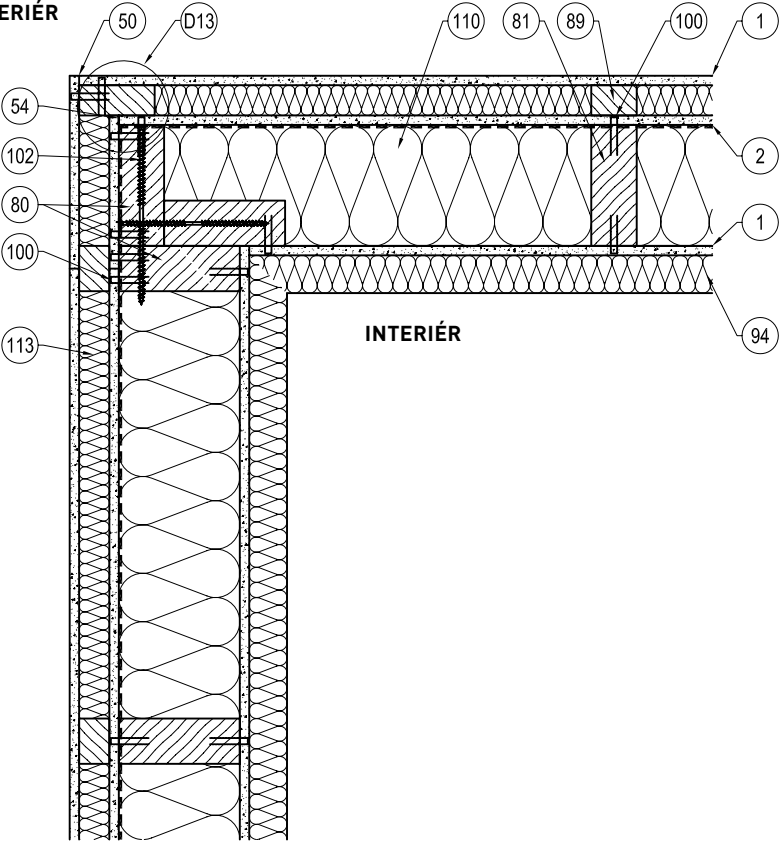
Detail: D2

- ① sádrovláknitá deska **fermacell** tl. 12,5 mm
- ② SVD **fermacell** tl. 12,5 mm a parotěsná folie nebo **fermacell Vapor** tl. 12,5 mm
- ②② podlahový prvek **fermacell 2 E 11** nebo **2 E 22**
- ④⑥ okrajová izolační páska **fermacell**
- ⑤① pružná spára alt. tmelená spára **fermacell**
- ⑧② dřevěná konstrukce rámu (podle certifikace)
- ⑧③ dřevěná konstrukce rámu (podle certifikace)
- ⑧⑤ dřevěný věnec připevněný do stropního nosníku
- ⑧⑥ dřevěný stropní nosník (podle certifikace)
- ⑧⑨ lať na akustickém závěsu
- ⑨① tepelná a zvuková izolace (podle certifikace)
- ⑨④ schválený zateplovací systém, alt. fasádní systém
- ⑩① sponka
- ⑩② staticky ověřený kotvicí prvek
- ⑩③ konstrukční úhelník pro zajištění polohy
- ⑩④ staticky ověřený kotvicí prvek
- ⑪① izolace
- ⑫① parotěsná zábrana (podle certifikace)
- ⑫⑦ tmel či lepenka pro lepení fólií

**M 1:10** stav 05/2014

	<b>fermacell v dřevostavbách</b> <b>Napojení obvodové stěny</b> kontaktní zateplovací systém (exteriér) izolovaná předstěna (interiér)	číslo detailu: <b>1.04.01.2.01</b>	

**EXTERIÉR**



**INTERIÉR**

① sádrovláknitá deska **fermacell** tl. 12,5 mm

② SVD **fermacell** tl. 12,5 mm a parotěsná folie nebo **fermacell Vapor** tl. 12,5 mm

⑤0 pružná spára alt. tmelená spára **fermacell**

⑤4 spoj desek **fermacell** na tupo (těsné sražení)

⑧0 krajní konstrukce rámu (dle certifikace)

⑧1 dřevěná konstrukce rámu (podle certifikace)

⑧5 dřevěný věnec připevněný do stropního nosníku

⑧9 lať na akustickém závěsu

⑨4 schválený zateplovací systém, alt. fasádní systém

⑩0 sponka

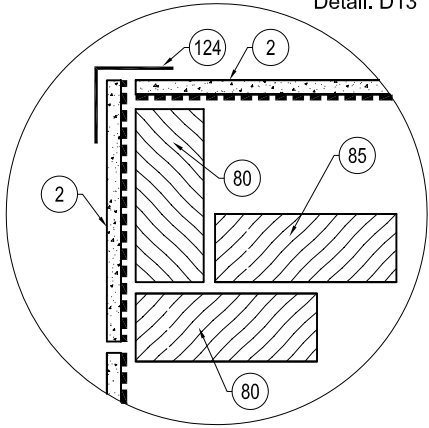
⑩2 staticky ověřený kotvicí prvek

⑪0 izolace

⑪3 instalační předstěna (izolace)

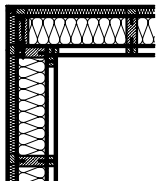

⑫4 penetrace + těsnící páska

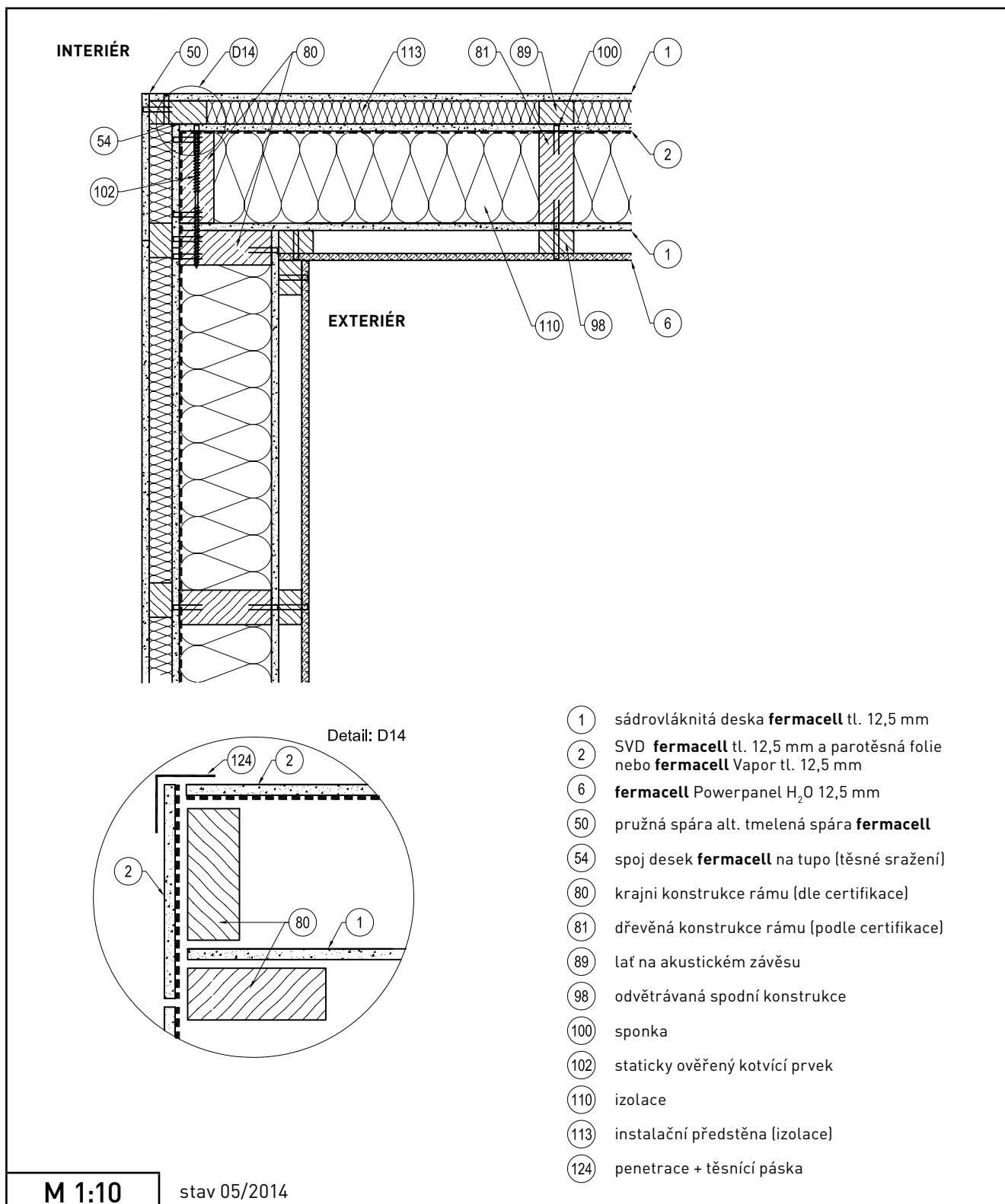
Detail: D13





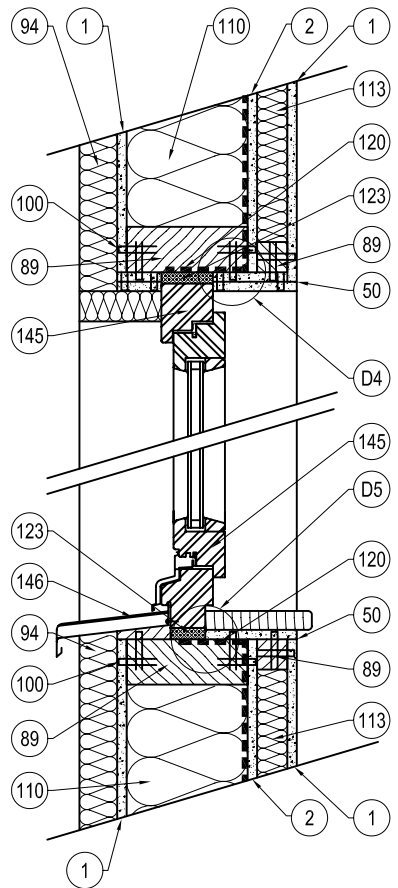
**M 1:10**

stav 05/2014

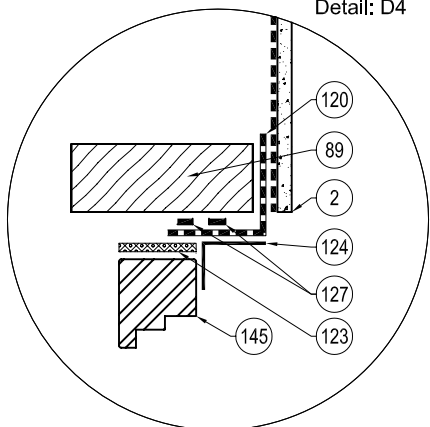
	<b>fermacell v dřevostavbách</b> <b>Napojení obvodové stěny</b> odvětrávaná fasáda (exteriér) izolovaná předstěna (interiér)	číslo detailu: <b>1.04.04.2.01</b>	



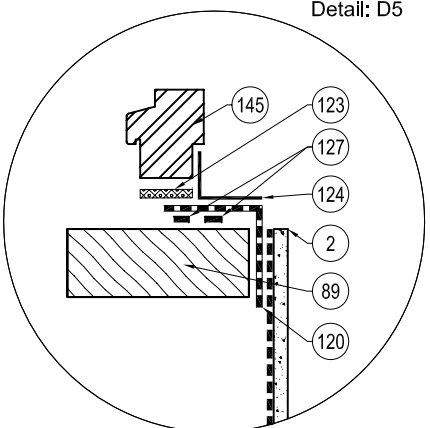
	<b>fermacell v dřevostavbách</b> <b>Napojení stěna okno</b> kontaktní zateplovací systém (exteriér) izolovaná předstěna (interiér)	číslo detailu: <b>1.05.01.2.01</b>	



Detail: D4



Detail: D5

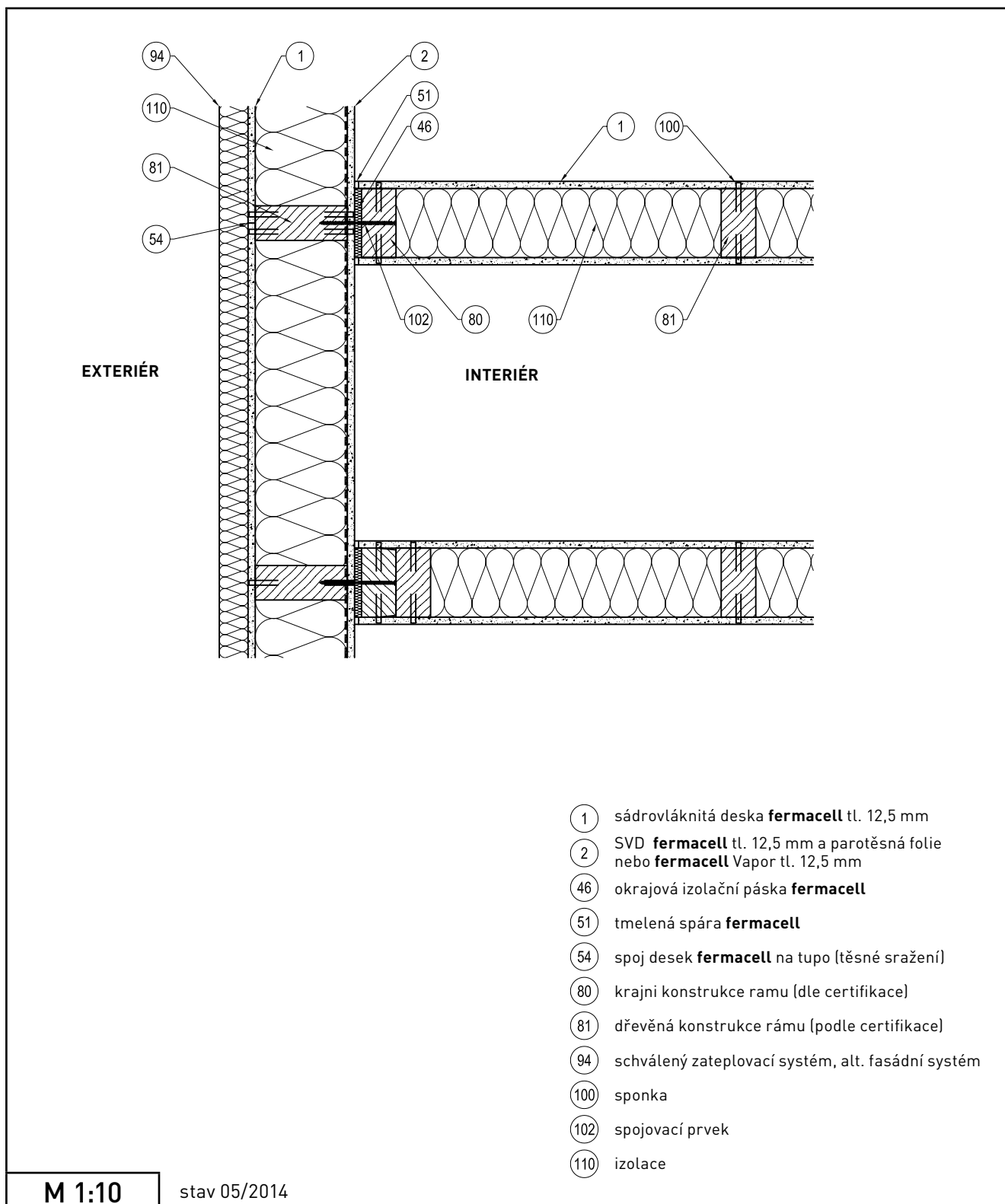


- ① sádrovláknitá deska **fermacell** tl. 12,5 mm
- ② SVD **fermacell** tl. 12,5 mm a parotěsná folie nebo **fermacell Vapor** tl. 12,5 mm
- ⑤0 pružná spára alt. tmelená spára **fermacell**
- ⑧9 dřevěná konstrukce rámu
- ⑨4 schválený zateplovací systém, alt. fasádní systém
- ⑩0 sponka
- ⑪0 izolace
- ⑪3 instalační předstěna (izolace)
- ⑫0 parotěsná zábrana (podle certifikace)
- ⑫3 PU pěna
- ⑫4 těsnící páska
- ⑫7 tmel či lepenka pro lepení fólií
- ⑭5 okno
- ⑭6 okenní parapet

**M 1:10**

stav 05/2014

	<b>fermacell v dřevostavbách</b>	číslo detailu:	<b>fermacell®</b>
	<b>Napojení obvodové a vnitřní stěny</b>	<b>1.07.01.1.01</b>	

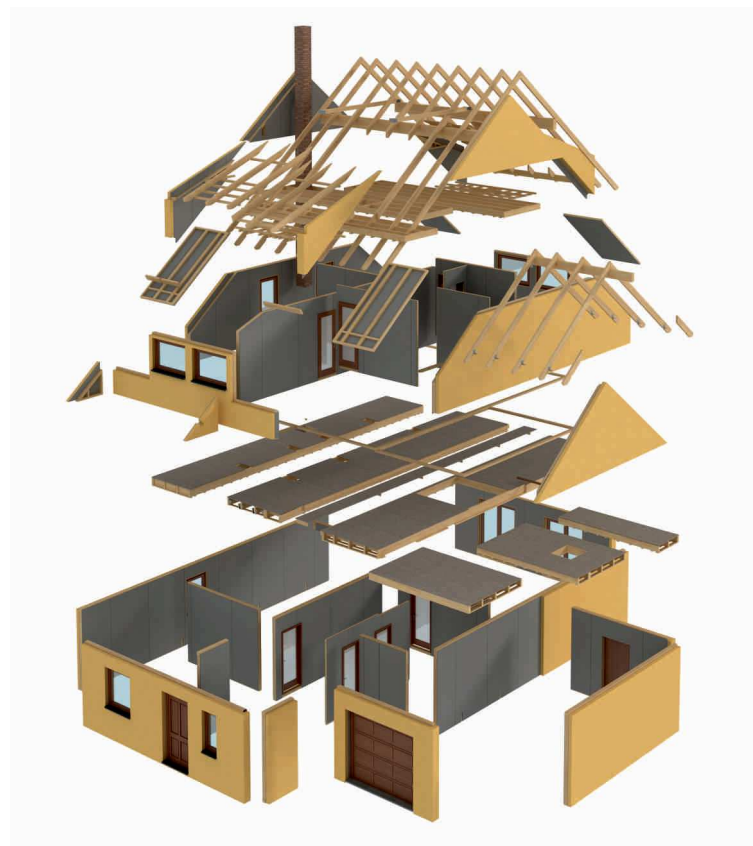




**KVALITA RYCHLOST PROFESIONALITA**



**RD RÝMAŘOV**



**Stavební prefabrikáty - panely RD Rýmařov s. r. o.**



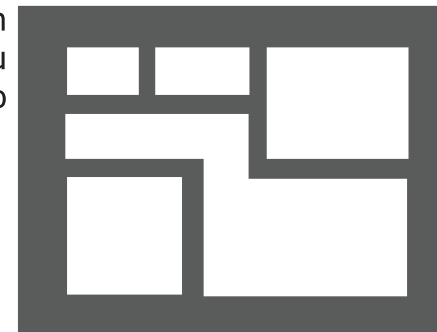


### Úsporná technologie rýmařovských domů

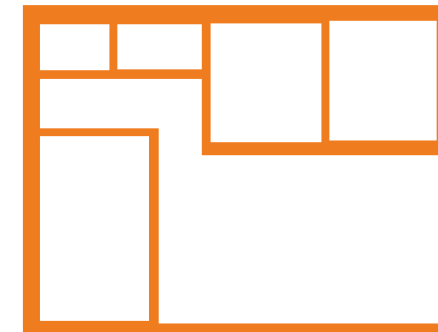
Obvodové stěny mají při zachování stejných nebo lepších tepelně-izolačních a dalších parametrů tloušťku pouze **297 mm**. Tím se v porovnání s klasickou stavbou významně šetří podlahová plocha. U průměrně velkého domu tato úspora představuje až jednu celou místnost při stejné zastavěné ploše.

### Skladby konstrukcí

Domy firmy RD Rýmařov s. r. o. jsou stavěny na lehké prefabrikaci dřeva. Nosné prvky tvoří masivní dřevěná smrková konstrukce. Domy jsou montovány z velkoplošných panelů, jejichž skladba je podřízená přísným tuzemským i evropským normám. Tato technologie je zárukou dlouhé životnosti, vysoce kvalitní tepelné izolace a spolehlivých protipožárních opatření. Domy vynikají ekonomikou svého provozu, vyplývající z kvalitní tepelné izolace obvodových a stropních konstrukcí. Izolaci obvodové konstrukce je možné zvýšit přidáním izolační předstěny o tloušťce 60 mm a tím navýšit tepelnou ochranu domu.



ZDĚNÁ TECHNOLOGIE



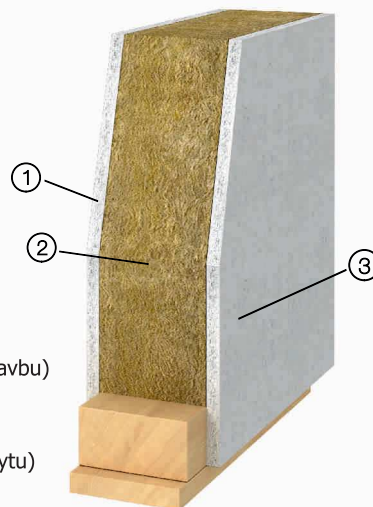
RD TECHNOLOGIE

#### Schéma vnitřní nosné stěny

1. Sádroláknitá deska Fermacell 15 mm
2. Dřevěný rám (vyplněn tepelnou izolací) 120 mm
3. Sádroláknitá deska Fermacell 15 mm

**Tloušťka celkem 150 mm**

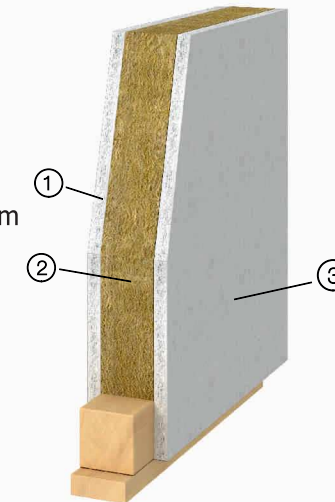
Požární odolnost REI 60 Dp2 (platí pro max. čtyřpodlažní zástavbu)  
Požární odolnost REI 90 Dp3 (platí pro pětipodlažní zástavbu)  
Vzduchová neprůzvučnost  $R'_{w}$  – 42 dB  
(Dle ČSN 730532 – platí pro požadavek jedné chráněné místnosti v bytu)



#### Schéma vnitřní dělicí přičky

1. Sádroláknitá deska Fermacell 15 mm
2. Dřevěný rám (vyplněn tepelnou izolací) 60 mm
3. Sádroláknitá deska Fermacell 15 mm

**Tloušťka celkem 90 mm**

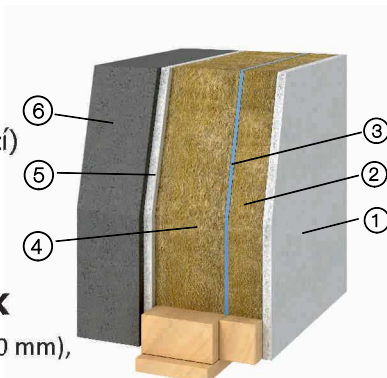




### Skladby konstrukcí

#### Schéma obvodové stěny s izolační předstěnou

1. Sádroláknitá deska Fermacell 15 mm
2. Dřevěný rám (vyplněn tepelnou izolací) 40 mm
3. Parobrzda
4. Dřevěný rám 120 x 60 mm (vyplněn tepelnou izolací)
5. Sádroláknitá deska Fermacell 15 mm
6. Termofasáda s výstužnou stěrkou 107 mm



**Tloušťka celkem 297 mm**

**Součinitel prostupu tepla  $U = 0,148 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$**

Požární odolnost REI 60 DP3 (REI 90 DP3 pro rám 120 x 120 mm),  
REW 60 DP3

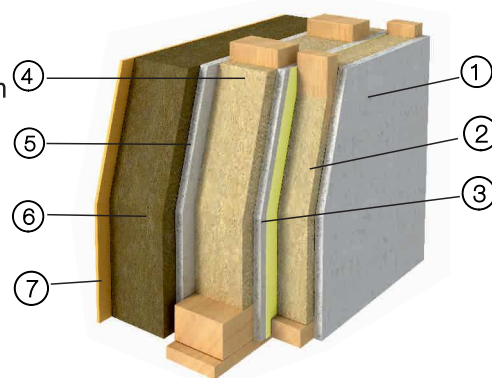
(platí pro max. čtyřpodlažní zástavbu)

Vzduchová neprůzvučnost  $R_w = 44 \text{ dB}$

(dle ČSN 730532 – platí pro požadavek jedné chráněné místnosti v bytu)

#### Schéma obvodové stěny - difúzně otevřená konstrukce

1. Fermacell – sádroláknitá deska 15 mm
2. Montážní předstěna s tepelnou izolací z minerální vlny (ISOVER Domo), 40 mm
3. Fermacell Vapor - sádroláknitá deska s parobrzdou, 13 mm
4. Nosný rám s tepelnou izolací z minerální vlny (ISOVER Uni), 120 mm
5. Fermacell – sádroláknitá deska 15 mm
6. Tepelná izolace z minerální vlny ROCKWOOL FrontRock MAX E 160 mm
7. Difúzně otevřený fasádní systém 7 mm



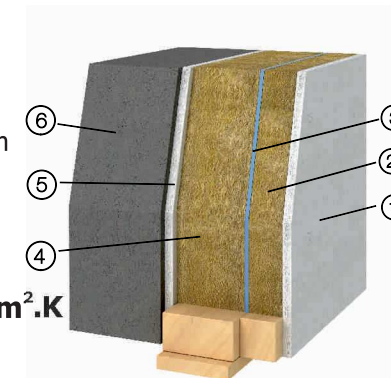
**Tloušťka celkem 370 mm**

**Součinitel prostupu tepla  $U = 0,131 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$**

Požární odolnost REI 30 DP3

#### Schéma obvodové stěny se zvýšenou tepelnou izolací

1. Sádroláknitá deska Fermacell 15 mm
2. Dřevěný rám (vyplněn tepelnou izolací) 40 mm
3. Parobrzda
4. Dřevěný rám (vyplněn tepelnou izolací) 120 mm
5. Sádroláknitá deska Fermacell 15 mm
6. Termofasáda s výstužnou stěrkou 157 mm



**Tloušťka celkem 347 mm**

**Součinitel prostupu tepla  $U = 0,120 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$**

Požární odolnost REI 60 DP3, REW 60 DP3

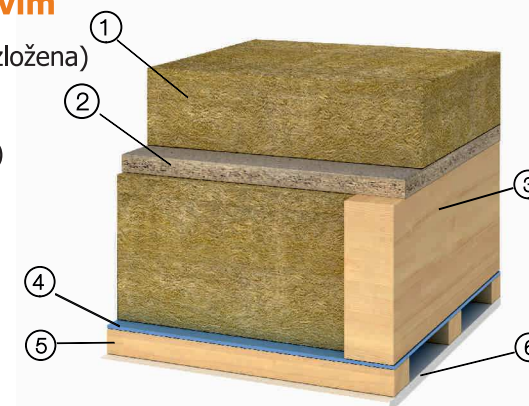
(platí pro max. čtyřpodlažní zástavbu)

Vzduchová neprůzvučnost  $R'_w = 41 \text{ dB}$

(dle ČSN 730532 – platí pro požadavek jedné chráněné místnosti v bytu)

#### Schéma stropu nad podkrovím

1. Tepelná izolace 100 mm (volně rozložena)
2. Dřevotříška 22 mm
3. Stropní nosník 60 x 180 mm (vyplněn tepelnou izolací 180 mm)
4. Parobrzda
5. Rošt z latí 30 mm
6. Protipožární sádrokarton 15 mm



**Tloušťka celkem 347 mm**

**Součinitel prostupu tepla  $U = 0,140 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$**

Požární odolnost REI 30 DP3





### Skladby konstrukcí

#### Schémat možných stropů nad přízemím

1. Podlahová krytina 10 mm
2. Podlahový dílec Fermacell 25 mm
3. Dřevovláknitá deska měkká 3 x 15 mm
4. Fermacell 15 mm
5. Dřevotříška 22 mm
6. Stropní nosník 60 x 240 mm; vzduchová mezera 120 mm; tepelná izolace 120 mm
7. Rošt z latí 30 mm
8. Sádkarton 2x 12,5 mm

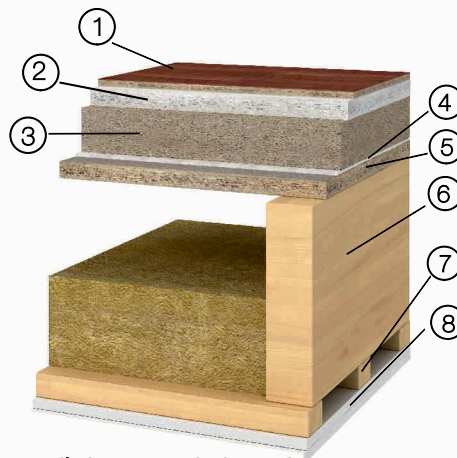
**Tloušťka celkem 412 mm**

Požární odolnost REI 60

Vzduchová neprůzvučnost  $R'_{w} - 55$  dB

Kročejová neprůzvučnost  $L'_{n,w} - 56$  dB (platí pro podl. krytinu - koberec)

Kročejová neprůzvučnost  $L'_{n,w} - 62$  dB (platí pro podl. krytinu - laminát)



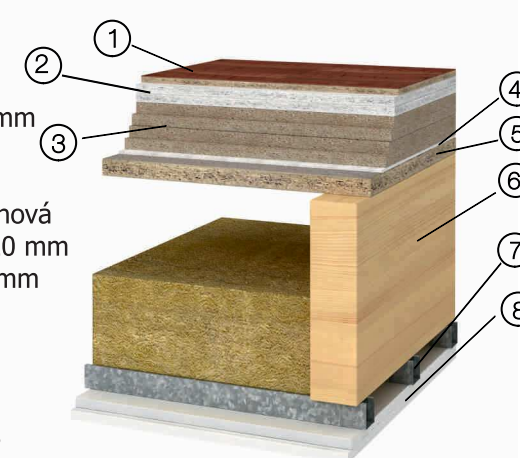
1. Podlahová krytina 10 mm
2. Podlahový dílec Fermacell 25 mm
3. Dřevovláknitá deska měkká 3 x 15 mm
4. Fermacell 15 mm
5. Dřevotříška 22 mm
6. Stropní nosník 60 x 240 mm; vzduchová mezera 120 mm; tepelná izolace 120 mm
7. Rošt z kov. profilů Federschiene 30 mm
8. Sádkarton 2x 12,5 mm

**Tloušťka celkem 412 mm**

Požární odolnost REI 90

Vzduchová neprůzvučnost  $R'_{w} - 60$  dB

Kročejová neprůzvučnost  $L'_{n,w} - 54$  dB



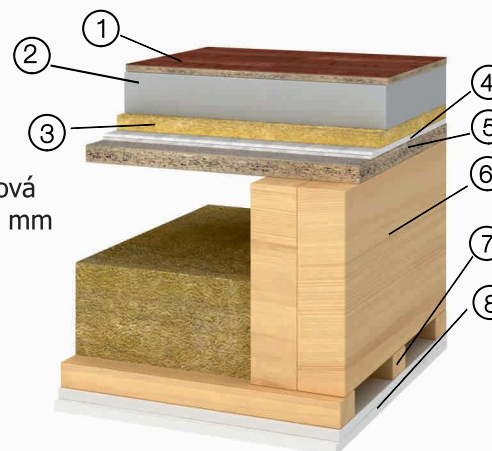
1. Podlahová krytina 10 mm
2. Anhydridový potěr 55 mm
3. Kročejova izolace 20 mm
4. Fermacell 15 mm
5. Dřevotříška 22 mm
6. Stropní nosník 60 x 240 mm; vzduchová mezera 120 mm; tepelná izolace 120 mm
7. Rošt z latí 30 mm
8. Sádkarton 2x 12,5 mm

**Tloušťka celkem 402 mm**

Požární odolnost REI 60

Vzduchová neprůzvučnost  $R'_{w} - 62$  dB

Kročejová neprůzvučnost  $L'_{n,w} - 54$  dB





### Skladby konstrukcí

Nízká hodnota součinitele prostupu tepla stěnové konstrukce od  $U = 0,18 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  zajišťuje tepelnou pohodu v mrazivé zimě stejně jako v horkých letních dnech. Kvalitní skladba konstrukcí zaručuje nízkou tepelnou ztrátu domů a tím i nízké náklady na vytápění. Domy firmy RD Rýmařov s. r. o. se řadí mezi ekologické domy, které jsou jak v průběhu výroby, tak i užívání velmi šetrné k životnímu prostředí a naplňují tím trend trvale udržitelného rozvoje v rámci stavebnictví.

#### Schéma sedlové střešní konstrukce

1. Střešní krytina
2. Střešní latě 33 mm
3. Kontralatě 33 mm
4. Difusní folie (kontaktní)  
vzduchová mezera 30 mm
5. Krokev 60 x 180 mm; laťování 60 mm  
(vyplněno tepelnou izolací 3 x 80 mm)
6. Parozábrana
7. Sádroláknitá deska Fermacell 15 mm



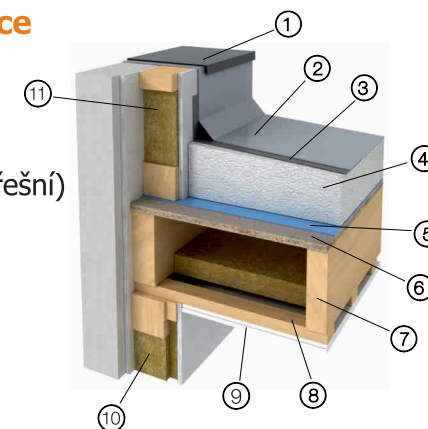
**Tloušťka celkem 351 mm**

**Součinitel prostupu tepla  $U = 0,179 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$**

Požární odolnost REI 30 DP3

#### Schéma ploché střešní konstrukce

1. Oplechování (titanzinek)
2. Hydroizolační folie z PVC
3. Separáční folie
4. Spárové klíny z EPS polystyrenu (střešní)  
(min. 100 mm)
5. Parozábrana
6. Dřevotříska 22 mm
7. Střešní nosník 60 x 240 mm;  
vzduchová mezera 200 mm;  
tepelná izolace 40 mm
8. Rošt z latí 30 mm
9. 2x Sádrokarton 12,5 mm
10. Obvodová stěna
11. Střešní atika



**Tloušťka celkem min. 480 mm**

**Součinitel prostupu tepla  $U \text{ min.} = 0,14 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$**

Požární odolnost REI 60 DP2

# STEICO *flex* 038

flexibilní tepelná izolace

stavební materiály ze dřeva  
šetrné k životnímu prostředí



## | DOPORUČENÉ POUŽITÍ

Flexibilní **vnitřní izolace** pro střešní, stěnové a stropní konstrukce.

**Izolace dutin** v příčkách, předsazených stěnách a instalačních úrovních.



## | MATERIÁL

Dřevovláknitá deska vyráběná dle normy DIN EN 13171 s průběžnou kontrolou kvality.

Dřevo použité k výrobě pochází z odpovědně obhospodařovaných lesů a je nezávisle certifikované dle směrnic FSC (Forest Stewardship Council®).

- flexibilní tepelná izolace s vynikajícím upínacím účinkem
- snadné zpracování, obzvláště šetrná k pokožce
- optimální přizpůsobení navazujícím stavebním částem
- vynikající tepelně izolační vlastnosti v zimě i v létě
- obzvláště difuzně otevřená pro zdravé klima v místnostech
- reguluje klima v interiérech díky vysoké sorpční schopnosti
- významně přispívá k vynikajícímu stavebně biologickému vnitřnímu klimatu
- ekologická, šetrná k životnímu prostředí a recyklovatelná
- certifikovaná tepelná izolace z dřevních vláken

Další informace a pokyny pro zpracování najdete v příslušných brožurách nebo na internetových stránkách [www.steico.com/cz](http://www.steico.com/cz)



## | VYNIKAJÍCÍ OCHRANA PŘED HORKEM I CHLADEM

S izolací STEICOflex 038 významně přispějete k vyšší kvalitě bydlení ve svém vlastním domě, protože její vynikající tepelně izolační vlastnosti se postarají o příjemné teplo v místnostech v zimě. S izolací STEICOflex 038 lze realizovat optimální tepelnou ochranu konstrukcí, a poskytnout tak budovám v oblasti stěn, stropu a střechy požadovaný tepelně izolační plášť.

V létě pak izolace STEICOflex 038 díky své nízké tepelné vodivosti a vysoké akumulační schopnosti chrání místnosti před přehřátím. S vysokou objemovou hmotností cca 50 kg/m<sup>3</sup> a vysokou měrnou tepelnou kapacitou 2 100 J/kgK (více jak dvojnásobně vyšší než u minerální vlny) zadržuje teplo i v těch nejparnějších dnech, a Vy si tak můžete dopřát zotavující spánek třeba i pod střechou.

## | VÍCE RADOSTI ZE ŽIVOTA VE ZDRAVÉM PROSTŘEDÍ

To, zda se ve svém vlastním domě cítíte opravdu dobře, závisí na mnoha faktorech. A správné klima - s příjemnou teplotou, optimální vlhkostí vzduchu a bez jedovatých toxinů - k nim bezesporu patří.

Izolace STEICOflex 038 jsou vyráběny z přírodních dřevních vláken, a vykazují tak všechny výhody dřeva.

Flexibilní izolační desky jsou difúzně otevřené, takže vlhkost může unikat ven - podobně jako u funkčního oblečení. Schopnost akumulovat vlhkost je kromě toho u dřevních vláken několikanásobně vyšší než u běžných izolačních materiálů. Izolace STEICOflex 038 tak přispívá nejen k regulaci vlhkosti (např. u vnitřních stěn), ale díky své vysoké schopnosti akumulovat vlhkost zabraňuje i vzniku kondenzátu. Celá konstrukce je tak vysoce odolná proti poškození vlhkem - tepelně izolační vlastnosti desek STEICOflex 038 přitom nejsou dočasnou změnou vlhkosti ovlivněny.



Ať už jako vnější nebo vnitřní izolace - izolační desky STEICOflex 038 výborně tlumí hluk. Díky vynikajícímu upínacímu účinku a optimálnímu přizpůsobení navazujícím stavebním částem je tak trvale zabráněno přenosu zvuku netěsnými místy.

### | OBLASTI POUŽITÍ

dle DIN 4108-10:2015

Mezikrokevní izolace, dvouvrstvá střecha, nepochůzný, ale přístupný strop nejvyššího patra	<b>DZ</b>
Vnitřní izolace stropu (zespodu) nebo střechy, izolace pod krokvi/nosnou konstrukcí, zavěšeným stropem atd.	<b>DI - zk</b>
Izolace konstrukcí z dřevěných rámu a tabulí	<b>WH</b>
Vnitřní izolace stěny	<b>WI - zk</b>
Izolace mezipokojových příček	<b>WTR</b>

Zatížitelnost tlakem: dk = žádná

Pevnost v tahu: zk = žádná

## Obdélníky STEICOflex 038

Tloušťka [mm]	Formát [mm]	Hmotnost/m <sup>2</sup> [kg]	Kusů v balíku	Balíků na paletě	Plocha/paleta [m <sup>2</sup> ]	Hmotnost/paleta [kg]
30♦	1.220 * 575	1,50	16	10	112,2	cca 186
40	1.220 * 575	2,00	10	12	84,2	cca 186
40 (suchá výstavba)	1.200 * 625	2,00	10	12	90,0	cca 230
50	1.220 * 575	2,50	9	10	63,1	cca 186
60	1.220 * 575	3,00	8	10	56,1	cca 186
60 (suchá výstavba)	1.200 * 625	3,00	8	10	60,0	cca 230
80	1.220 * 575	4,00	6	10	42,1	cca 170
80 (suchá výstavba)	1.200 * 625	4,00	6	10	45,8	cca 170
100	1.220 * 575	5,00	4	12	33,7	cca 170
120	1.220 * 575	6,00	4	10	28,1	cca 175
140	1.220 * 575	7,00	4	8	22,4	cca 160
160	1.220 * 575	8,00	3	10	21,0	cca 170
180	1.220 * 575	9,00	3	8	16,8	cca 190
200	1.220 * 575	10,00	2	12	16,8	cca 200
220	1.220 * 575	11,00	2	10	14,0	cca 170
240	1.220 * 575	12,00	2	10	14,0	cca 175



♦ nejsou skladem - dodací lhůta na vyžádání

## Klíny STEICOflex 038

Tloušťka [mm]	Formát [mm]	Hmotnost/m <sup>2</sup> [kg]	Kusů v balíku	Balíků na paletě	Plocha/paleta [m <sup>2</sup> ]	Hmotnost/paleta [kg]
60	1.220 * 670	3,00	16	10	65,4	cca 215
80	1.220 * 670	4,00	12	10	49,0	cca 195
100	1.220 * 670	5,00	8	12	39,2	cca 195
120	1.220 * 670	6,00	8	10	32,7	cca 195
140	1.220 * 670	7,00	8	8	26,2	cca 185
160	1.220 * 670	8,00	6	10	24,5	cca 195
180	1.220 * 670	9,00	6	8	19,6	cca 195
200	1.220 * 670	10,00	4	12	19,6	cca 200

Speciální formáty 550–3.100 mm na vyžádání.

## | TECHNICKÉ ÚDAJE STEICOflex 038

Deklarovaná hodnota tepelné vodivosti dle normy ÖNorm B 6015-5: $\lambda = 0,039$ [W/(m*K)]	
Deklarovaná hodnota tepelné vodivosti dle normy SIA $\lambda = 0,038$ [W/(m*K)]	
Požární třída BKZ	5.3
Skupina reakce na oheň dle směrnice VKF	RF2

### | SKLADOVÁNÍ / PŘEPRAVA

Převrácení obal odstraňte až tehdy, když paleta stojí na pevném a rovném podkladu.

Balíky s izolačním materiálem skladujte nalezato v přiměřeném počtu vrstev a v suchu.

Výroba a kontrola dle	DIN EN 13171
Označení desek	WF – EN 13171 – T3 – TR1 – AF,5
Třída reakce na oheň dle DIN EN 13501-1	E
Jmenovitá hodnota tepelné vodivosti $\lambda_D$ [W/(m*K)]	0,038
Jmenovitá hodnota tepelného odporu $R_D$ [(m <sup>2</sup> *K)/W]	0,50(20) / 0,75(30) / 1,05(40) / 1,30(50) / 1,55(60) / 2,10(80) / 2,60(100) / 3,15(120) / 3,65(140) / 4,20(160) / 4,70 (180) / 5,25(200) / 5,75(220) / 6,30(240)
Deklarovaná hodnota tepelné vodivosti $\lambda_B$ [W/(m*K)]	0,039 (dle schválení Z-23.15-1452)
Objemová hmotnost [kg/m <sup>3</sup> ]	cca 50
Součinitel difuzního odporu vodní páry $\mu$	1/2
Měrná tepelná kapacita c [J/(kg*K)]	2.100
Odpor proti proudění vzduchu [(kPa*s)/m <sup>2</sup> ]	≥5
Kód odpadu (AVV)	030105 / 170201, likvidace jako dřevo a materiály na bázi dřeva
Složení	dřevní vlákna, polyolefinová vlákna, síran amonný



Člen  
**DGNB**  
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen  
German Sustainable Building Council

Výrobní závod  
certifikován dle  
ISO 9001:2008



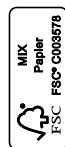
011-70002

STEICO

Stavební systém z přírody

Váš STEICO partner

www.steico.com/cz

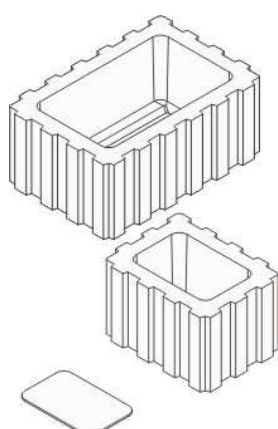


# svahová tvarovka Quadra®

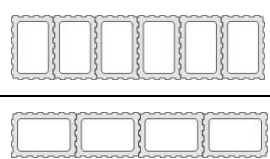
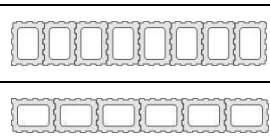
## Svahová tvarovka Quadra® I, Svahová tvarovka Quadra® II

- betonové svahové tvarovky jsou vyráběny na bázi cementu a plniva (kameniva) modifikované zušlechťujícími přísadami
- výrobky jsou vyráběny, sledovány a kontrolovány dle evropských harmonizovaných norem (ČSN EN 771-3)

### Technické parametry:

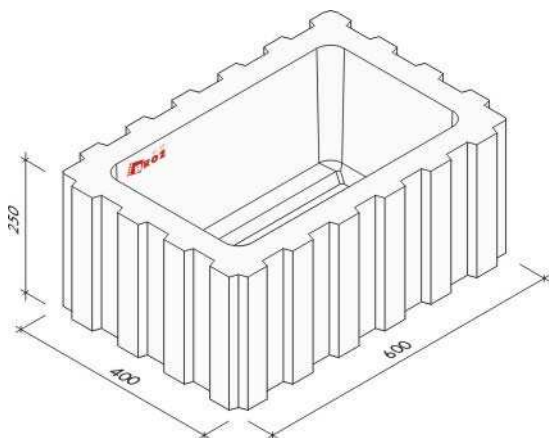
Ilustrační foto	Název výrobku	Rozměry			Hmotnost	Spotřeba výplňového materiálu tvarovky	Množství výrobků na paletě
		Délka	Šířka	Výška			
		[mm]					
	Svahová tvarovka Quadra® I	600	400	250	48,1	0,035	20 / 962
	Svahová tvarovka Quadra® II	300	400	250	36,4	0,013	32 / 1 165
	Plastové dno svahové tvarovky Quadra	280	180	6	-	-	-

### Spotřeba tvarovek při použití základních vazeb

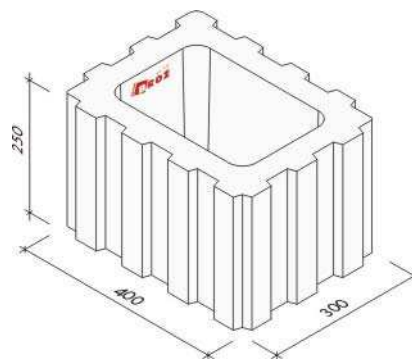
Schéma vazby	Název prvku	Tloušťka zdiva	Spotřeba tvarovek
		[mm]	[ks/m <sup>2</sup> ]
	Quadra® I	600	10
		400	6,7
	Quadra® II	400	13,4
		300	10

## Výrobní rozměry (technický výkres):

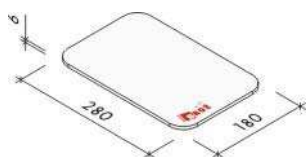
Svahová tvarovka Quadra® I



Svahová tvarovka Quadra® II



Plastové dno svahové tvarovky Quadra



Obrázek č. 1: Rozměrové parametry prvků

## Přednosti:

- pro dosažení vysokých užitných vlastností a požadovaných estetických a vizuálních hledisek se betonové svahové tvarovky Quadra® vyrábí jako jednovrstvé vibrolisované prvky z mezerovitého betonu
- mezerovitý beton, ze kterého jsou svahové tvarovky vyrobeny, je pórovitý a prodyšný což je velmi výhodné pro pěstování rostlin
- svahové tvarovky zajišťují velmi vysoké užitné vlastnosti:
  - dobrou pevnost
  - odolnost vůči povětrnostním vlivům – mrazuvzdornost
  - vysokou trvanlivost
  - dlouhodobou životnost
- díky zámkům, kterými jsou svahové tvarovky opatřeny, lze dosáhnout velmi stabilních konstrukcí
- snadná a rychlá výstavba nevyžadující speciální technologie
- vzhledem k rozměrům a tvarování nabízí svahové tvarovky široké spektrum možností použití při výstavbě zídek či opěrných stěn

## Použití:

- zpevnění svahů, vyrovnání terénních nerovností, protihlukové stěny, vegetační a okrasné dělicí stěny, samostatné květinové nádoby či květinové nádoby, které jsou součástí stěny atd.
- opěrnou stěnu do 60° je možné bez statického posouzení vystavět do výšky 6 m
- v případě konstrukce se sklonem do 45° je možné vystavět opěrnou stěnu do výšky neomezené
- okrasné dělicí stěny samostatně stojící je možné vystavět až do výšky 4 m (v případě výstavby delších celků je nutno přibližně po 2,4 m délky zdiva vytvořit zpevňující monolitický betonový sloupek vložení ocelové výztuže spojené se základovou konstrukcí a následnou betonáží)

### Maximální výška opěrné stěny

Sklon svahu	Šíře zdi 0,4 m	Šíře zdi 0,6 m	Šíře zdi 0,4 / 0,6 m
	Quadra® I	Quadra® I	Quadra® I a Quadra® II
≤ 45°	neomezeně	neomezeně	neomezeně
	uložení na betonový základ		
45°- 60	4 m	6 m	4,75 m
	uložení na betonový základ		
60°- 70°	2,5 m	4,25 m	3,25 m
	uložení na betonový základ		
70°- 80°	1,5 m	2,5 m	2 m
	uložení na betonový základ		
80°- 90°	0,75 m	1,5 m	1,5 m
	uložení na štěrkové lože	uložení na betonový základ	

### Maximální výška volně stojící stěny (kolmé na vodorovnou osu)

Sklon svahu	Šíře zdi 0,4 m	Šíře zdi 0,6 m	Šíře zdi 0,4 / 0,6 m
	Quadra® I	Quadra® I	Quadra® I a Quadra® II
90°	2,5 m	4 m	3,25 m
	uložení na betonový základ		

Poznámka: Výšku konstrukce je nutné volit vždy s ohledem na geologické poměry a povětrnostní vlivy dané lokality i zatížení působící na konstrukci. V jiných případech doporučujeme nechat konstrukci posoudit statikem.



**RONN**

**MEA**

## **MULTINORM®**



Kvalitní  
sklepní světlík



**[www.ronn.cz](http://www.ronn.cz)**



Ochranná mříž MEATOP chrání sklepní světlík před listím, nečistotami a drobnými zvířaty

## Kompletní příslušenství

### Kryty světlíků

MEATOP a MEACOVER efektivně chrání sklepní světlík před listím, drobnými zvířaty a nečistotami, MEACAPE je ideální jako ochrana před vodou stékající po fasádě.

- Ochranná mříž MEATOP z ušlechtilé oceli v hliníkovém rámu. Lze ji uříznout přesně na potřebnou velikost a jednoduše upevnit na stávající rošt světlíku. Volitelně lze obdržet s kartáčovým zakončovacím profilem pro čisté napojení na fasádu.
- Kryt světlíku MEACOVER z hliníku s polykarbonátovou vložkou odolnou vůči UV záření a integrovanou větrací mříží z ušlechtilé oceli. Volitelně s větracím nástavcem pro ochranu před dešťovou vodou.
- Skleněný kryt světlíku MEACAPE z jednovrstvého bezpečnostního skla (ESG) 4 mm, upevnění pomocí hliníkového profilu na zeď.

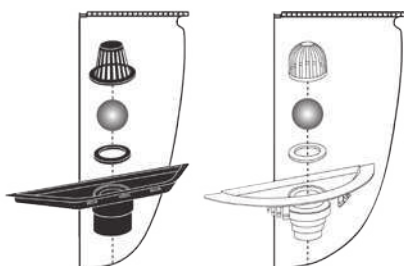
### Odvodňovací přípojky

Všechny sklepní světlíky MEA MULTINORM jsou vybavené otvorem pro připojení odvodňovací přípojky. V odvodňovací přípojce je integrované sítko na nečistoty. V případě potřeby lze dovybavit protipachovým uzávěrem MEASTOP. Nehodí se pro montáž odolnou proti tlakové vodě.



Odvodňovací přípojka se sítkem na nečistoty

- černá (lichoběžníkový tvar) pro hloubku 40/60 cm
- bílá (segmentový tvar) pro hloubku 70 cm



Protipachový uzávěr MEASTOP

- černá pro hloubku 40/60 cm
- bílá pro hloubku 70 cm



Kryt světlíku MEACOVER s větracím nástavcem



Skleněný kryt světlíku MEACAPE



Sklepní světlík 100 x 100, hloubka 40 cm

Sklepní světlík 150 x 120, hloubka 60 cm, s nástavcem

Sklepní světlík 200 x 100, hloubka 70 cm

## Přehled velikostí, variant a roštů

### Sklepní světlíky

Jmenovitý rozměr <sup>1)</sup> % x v x h v cm	Varianty a příslušná možná zatížení		
	MEA MULTINORM standardní	MEA MULTINORM vyztužený	MEA AQUA
	Pochůzný/ přejezdny osobními <sup>2)</sup>	Pochůzný/ přejezdny osobními <sup>2)</sup>	Pochůzný/ odolný proti tlakové vodě
80 x 60 x 40	•/•	–	–
80 x 100 x 40	•/•	–	–
100 x 60 x 40	•/•	–	–
100 x 100 x 40	•/•	•/•	•/•
100 x 130 x 40	•/•	•/•	•/•
125 x 100 x 40	•/•	•/•	•/• <b>Novinka</b>
100 x 100 x 60	•/–	•/•	–
125 x 100 x 60	•/–	•/•	–
125 x 130 x 60	•/• <b>Novinka</b>	•/• <b>Novinka</b>	•/• <b>Novinka</b>
150 x 120 x 60	•/–	–	–
100 x 100 x 70	•/•	–	•/•
125 x 100 x 70	•/•	–	•/•
150 x 100 x 70	•/–	–	–
150 x 150 x 70	•/–	–	–
200 x 100 x 70	•/–	–	–
200 x 150 x 70	•/–	–	–

<sup>1)</sup> Uvedená šířka světlíku odpovídá také vhodné šířce okna.

<sup>2)</sup> Přejezdny osobními automobily s vhodným roštem.

Přejezdny osobními automobily s tlakem kol až 900 kg možný při po vrstvách zhuštěném homogenním výplňovém materiálu.

### Nástavce pro přizpůsobení

Velikost % x v v cm	K dispozici pro hloubky světlíků		
	40 cm <sup>3)</sup>	60 cm <sup>4)</sup>	70 cm
80 x 35	•	–	–
100 x 35	• <sup>2)</sup>	• <sup>2)</sup>	•
125 x 35	• <sup>2)</sup>	• <sup>2)</sup>	•
150 x 35	–	•	–
150 x 54	–	–	• <sup>3)</sup>

Max. užitečná výška na každý nástavec 33 cm, vyrovnání výšky pro první nástavec nad světlíkem 8–33 cm.

<sup>2)</sup> Lze obdržet také ve vyztuženém provedení.

<sup>3)</sup> Max. užitečná výška na každý nástavec 52 cm, vyrovnání výšky pro první nástavec nad světlíkem 10–52 cm.



Přejezdny osobními  
automobily  
s ochranou hran

Tahokov

Okno 30/30

Okno 30/10

Podklad  
pro navrhování



15. vydání

[www.porotherm.cz](http://www.porotherm.cz)

# Porotherm 11,5

Nenosná příčka

Cihelný blok pro tl. stěny 11,5 cm na obyčejnou maltu



## Použití

Cihly **Porotherm 11,5** se používají pro omítané zdivo vnitřních příček tloušťky 115 mm, případně pro vnější omítanou část obvodového vrstveného zdiva v kombinaci s tepelným izolantem a vnitřní nosnou částí. Lze je též použít jako přízdívku tepelné izolace v místě železobetonových sloupů a ztužujících věnců.

## Výhody

- ideální spojení na pero a drážku
- jednoduché a rychlé zdění
- minimální spotřeba malty
- ideální podklad pod omítku
- nízký odpor proti difuzi vodních par
- hygienicky nezávadné
- rozměry v modulovém systému
- snadné navrhování a stavění v kompletním systému **Porotherm**

## Technické údaje

### Cihly:

– rozměry d/š/v	497x115x238 mm
– skupina zdicích prvků	2
– objem. hmot. prvku	870 kg/m <sup>3</sup>
– hmotnost	cca 11,8 kg/ks
– pevnost v tlaku (kat. I)	10/8 N/mm <sup>2</sup>
– $\lambda_{10, dry, unit}$	0,25 W/(m·K)
– nasákavost	NPD
– mrazuvzdornost	NPD (F0)
– obsah akt. rozpust. solí	NPD (S0)
– rozměrová stabilita	NPD
– přídržnost	0,20 N/mm <sup>2</sup>

NPD – není stanoven žádný požadavek

### Zdivo:

– tloušťka	115 mm
– spotřeba cihel	8 ks/m <sup>2</sup>
– spotřeba malty	11 l/m <sup>2</sup>

### Zvuková izolace zdiva\*

- nutno se řídit vysvětlivkami uvedenými v kapitole 1, strana 13 až 15

Vážená laboratorní neprůzvučnost  $R_w = 44$  dB při plošné hmotnosti zdiva včetně omítek tl. 15 mm 158 kg/m<sup>2</sup>

\* hodnota stanovena výpočtem

## Tepelně-technické údaje zdiva

zdivo na maltu	$\mu$ %	$\lambda$ W/mK	$R$ m <sup>2</sup> K/W	$U_{int}$ W/m <sup>2</sup> K
<b>obyčejnou</b>				
bez omítek	0	0,34	0,34	1,65
bez omítek	0,5	0,35	0,33	1,70
s omítkami *	0,5	0,38	0,38	1,55

\* oboustranná vápenocementová omítko tl. 15 mm

## Požární odolnost zdiva

Požárně dělicí nenosná stěna

- požární odolnost s oboustrannou omítkou EI 180 DP1
  - požární odolnost bez omítek nebo s jednostrannou omítkou EI 120 DP1
- Třída reakce na oheň: A1 – nehořlavé (ČSN EN 13501-2, ČSN EN 1996-1-2)

## Ostatní stavebně fyzikální hodnoty

Měrná tepelná kapacita neomítnutého zdiva  $c = 1000$  J/kg·K  
 Faktor difuzního odporu  $\mu = 5/10$  (ČSN EN 1745)

## Směrná pracnost zdění

cca 0,54 hod/m<sup>2</sup>

## Doplňkové cihly

Pro ukončování vazby zdiva z cihel **Porotherm 11,5** se tyto cihly dělí na poloviny nebo čtvrtiny, případně lze použít cihel 2 DF, resp. CDm nebo 1 NF.

## Dodávka

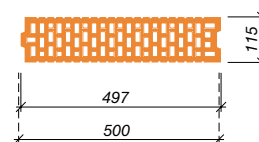
Cihly **Porotherm 11,5** jsou dodávány zafóliované na vratných paletách rozměru 1180 x 1000 mm.

- počet cihel 100 ks/pal
- hmotnost palety cca 1210 kg



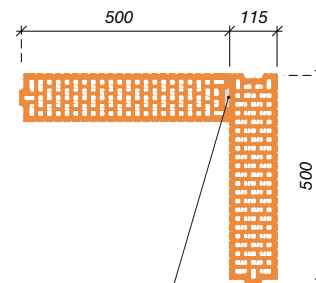
ČSN EN 771-1

## Porotherm 11,5

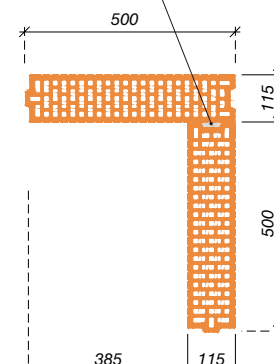


## VAZBA ROHŮ, KOUTŮ A OSTĚNÍ

1. vrstva



2. vrstva



# Porotherm KP 11,5 a 14,5

Překlady

1/2



## Použití

Keramické ploché překlady **Porotherm KP 11,5 a 14,5** se používají jako nosné prvky nad otvory ve stěnových konstrukcích. Protože ploché překlady jsou velmi štíhlé prefabrikáty, nejsou nosné samy o sobě. Nosnými se stávají teprve ve spojení s nad nimi vyzděnou nebo vybetonovanou spolupůsobící nadezdívkou – tlakovou zónou. Takový překlad se nazývá překladem spřaženým.

## Výhody

- délkový sortiment
- variabilita použití
- velmi snadná ruční manipulace
- zvýšený tepelný odpor překlady
- u obvodových stěn možnost kombinace s tepelným izolantem
- minimální spotřeba oceli
- nejnižší cena v porovnání s ostatními druhy překlady
- rozměry v modulovém systému
- snadné navrhování a stavění v kompletním systému **Porotherm**

## Technické údaje

Překlady **Porotherm KP 11,5 a 14,5** se vyrábějí z podélně děrovaných cihelných tvarovek tvořících podklad pod omítku a zároveň obálku pro železobetonovou část překlady.

Cihelné tvarovky	UW 115/71 – 250 UW 145/71 – 250
Beton třídy	C 25/30
Výztuž	10 505 nebo BSt 500 S
Rozměry (š x v x d)	115/145x71x1000 až 2750 mm
Hmotnost na jednotku plochy	
KP 11,5	197 až 211 kg/m <sup>2</sup>
KP 14,5	246 až 256 kg/m <sup>2</sup>
Hmotnost	cca 17/20 kg/m
Součinitel tepelné vodivosti $\lambda_{\text{equ}}$	
- pro <b>PTH KP 11,5</b>	0,73 W/(m·K)
- pro <b>PTH KP 14,5</b>	0,68 W/(m·K)

## Technické označení překlady (délka v cm)

**PTH KP 11,5 - 100 až 275**  
**PTH KP 14,5 - 100 až 275**

## Požární odolnost

Omítnuté překlady  
Reakce na oheň: A1 – nehořlavé  
Požární odolnost: R 90 DP1  
(ČSN EN 13501-2, ČSN 73 0810)

## Statické působení

Ploché překlady se mohou používat jen u převážně statického zatížení. Trámy, žebrové stropy apod. musí být v části nad překlady uloženy **na** nebo **v** betonovém ztužujícím věnci, aby došlo k rovnoměrnému rozdělení zatížení. Přímé zatížení plochého překlady osamělým břemenem je nepřipustné! Do nosného průřezu spřaženého překlady výšky  $h$  se nesmí započítat část stěnové konstrukce nad stropem, popř. nad ztužujícím věncem. Ke statickému posouzení plochých překlady se používají Tabulky pro navrhování překlady **Porotherm KP 11,5 a 14,5**.

## Způsob zabudování (montáž)

Z boku překlady jsou do tvarovek vyraženy šípky ↑ s nápisy TOP určující polohu překlady ve zdivu - po zabudování překlady do zdiva musí šípky směřovat vzhůru.

Překlady se ukládají na výškově vyrovnané zdivo do 10 mm tlustého lože z cementové malty. Skutečná délka uložení na zdivu  $l_a$  musí být na každém konci překlady minimálně 120 mm.

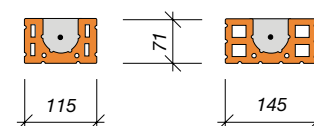
Při manipulaci s plochými překlady běžně dochází k pružnému průhybu, který není na závadu výrobku. Aby nedocházelo k nadměrnému prohnutí nebo i zlomení překlady ve stádiu provádění stěnové konstrukce nad překlady, je nutné před započítím těchto prací všechny překlady podepřít provizorními podporami (např. dřevěnými sloupky s vyklínováním) stejnoměrně tak, aby vzdálenosti mezi podporami nebo podporou a nosnou zdí byly maximálně 1,0 m.

Po zabezpečení podpor, pečlivém odstranění nečistot z horní plochy překlady a po řádném navlhčení lze překlad nadezdít nebo nadbetonovat. U nadezdívaných překlady musí být **ložné i styčné spáry mezi cihlami zcela promaltovány**, a to i u zdících bloků pro obvodová zdiva s vysokým

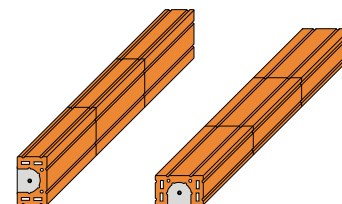


ČSN EN 845-2

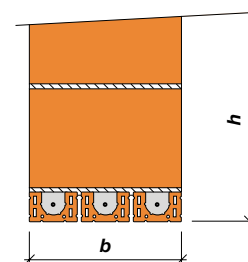
Příčný řez



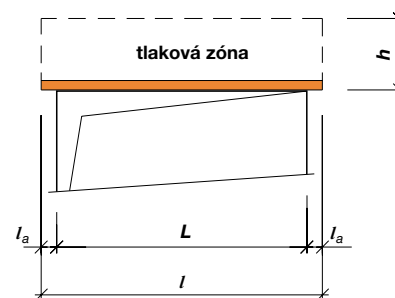
Polohy překlady pro manipulaci



Překlad složený z více prvků



Geometrie spřaženého překlady



# Porotherm KP 11,5 a 14,5

Překlady

2/2



tepelným odporem, u kterých se běžně svíslá styčná spára nepromaltovává. Přerušené maltování ložné spáry je nepřipustné! Zdění nad překlady je nutné provádět pečlivě. Minimální tloušťka ložné i styčné spáry je 10 mm, minimální pevnost použité malty je 2,5 MPa. Pro vyzdívanou nadezdívku – tlakovou zónu – lze použít pálené, vápenopískové a betonové cihly a bloky, jejichž pevnost v příčném směru (tj. po nadezdění ve směru podélné osy překlady) je v průměru alespoň 2,5 MPa a jednotlivě alespoň 2,0 MPa. Více plochých překlady vedle sebe smí být použito pouze za předpokladu, že tlaková zóna bude provedena nad všemi překlady v plné šířce. Zdivo nadezdívky pak musí být provedeno ve vazákové vazbě s délkou převazby ve směru probíhajícího zdiva rovnající se nejméně 0,4-násobku výšky použitých cihel či bloků.

Při betonované tlakové zóně spřaženého překlady se doporučuje použít beton minimální třídy C 12/15.

Podpory překlady lze odstranit teprve po dostatečném zatvrdnutí malty či betonu, zpravidla za 7 až 14 dní. Všechna zatížení z prefabrikovaných stropních konstrukcí nebo z bednění monolitických stropních konstrukcí musí být až do doby dostatečného zatvrdnutí tlakové zóny spřaženého překlady přenesena mimo překlady samostatným podepřením. Překlady musí být nejpozději v konečné fázi úprav stavebního díla opatřeny omítkou.

**Poškozený (nalomený) překlady se nesmí použít!!!**

## Skladování, manipulace a doprava

Překlady se skladují na rovném a nerozbrídavém (řádně odvodněném) terénu. Ukládají se na dřevěné hranoly tak, aby se vlastní tíhou nadměrně nedeformovaly (díky příliš velké vzdálenosti hranolů od sebe nebo od konce překlady) a nebo se skladují přímo na paletách tak, jak jsou baleny výrobcem. Překlady ani palety se mezi sebou neprokládají. Maximální výška slohy skladovaných překlady je 3,0 m. Překlady se na skládkách ukládají podle délek.

Při manipulaci s překlady je nutné dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo

k jejich poškození (nalomení). Během manipulace s jednotlivými překlady je běžné, že dochází k pružnému průhybu, který však není na závadu výrobku. Pro omezení nebezpečí poškození překlady se doporučuje manipulovat s překlady otočenými o 90° nebo 180° kolem své podélné osy vzhledem k poloze, ve které budou zabudovány ve stavbě.

Při převážení na autech či vagoněch se dbá stejných zásad jako při skladování. Překlady se na vozidle musí zajistit proti posunutí při dopravě a ukládat do vrstev podle výšky bočnic, nosnosti dopravního prostředku, stavu vozovky apod.

V zimním období musí být překlady chráněny proti povětrnostním vlivům.

## Dodávka

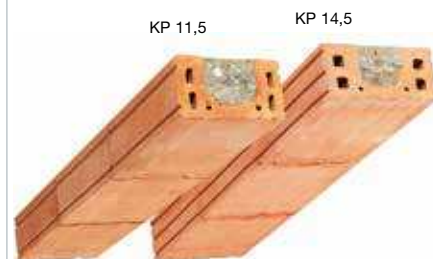
Překlady **Porotherm KP 11,5** a **14,5** jsou dodávány na nevratných dřevěných hranolech rozměrů 75x75x960 mm a jsou sepnuté paletovací páskou.

Počet překlady v balení:

<b>Porotherm KP 11,5</b>	40 ks
<b>Porotherm KP 14,5</b>	30 ks

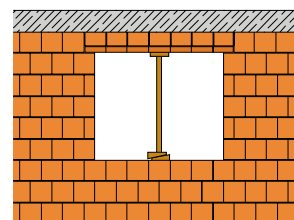


Použití překlady Porotherm KP 11,5 a 14,5

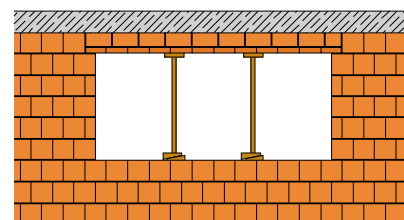


ČSN EN 845-2

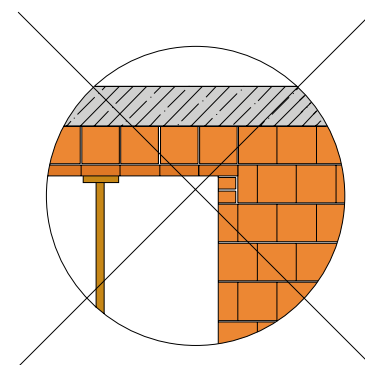
## Způsob montážního podepření



$$\begin{matrix} L/2 & L/2 \\ \hline 1,0 < L < 2,0 \text{ m} \end{matrix}$$



$$\begin{matrix} L/3 & L/3 & L/3 \\ \hline L \geq 2,0 \text{ m} \end{matrix}$$



Změny technických údajů vyhrazeny. Odkaz na způsob zabudování (montáž) se rozumí jako doporučení výrobce; toto vychází ze současného stavu našich poznatků ověřených v praxi. Vydáním tohoto informačního listu ztrácí všechny předchozí svou platnost.

# Porothersm KP 11,5

## Tabulky pro navrhování



### Tabulky únosnosti

pro ploché překlady **Porothersm KP 11,5** spřažené s nadezdívkou jedné řady cihel **Porothersm 30/24 N** o pevnosti v tlaku 15 N/mm<sup>2</sup> a s nadbetonováním železobetonovým věncem výšky 200 mm:

- šířka překladu **b** = 115 mm
- kotevní délka výztuže překlادů v místě uložení **l<sub>k</sub>** = 115 mm
- minimální skutečná délka uložení překladu na zdivo **l<sub>a</sub>** = 120 mm
- hmotnost prefabrikovaného překladu **m<sub>p</sub>** = cca 17 kg/m
- hmotnost sestavy z 2 překlادů, nadezdívky a věnce **m<sub>ses.</sub>** = 199 kg/m
- celková výška dvojice spřažených překlادů **h** = 438 mm
- (71 + 12 + 155 + 10 + 190 mm)



ČSN EN 845-2

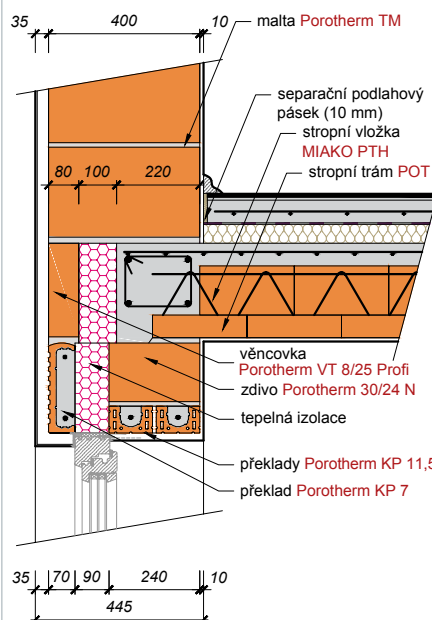
Použitá výztuž	1 ∅ 8 mm			1 ∅ 10 mm			1 ∅ 12 mm	
Délka překladu <i>l</i> [mm]	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500	2750
Max. šířka otvoru <i>L</i> [mm]	750	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500
<b>ohybová únosnost</b> jednoho překladu včetně vlastní tíhy překladu a s ním spřažené nadezdívky a nadbetonování [kN/m]	49,5	29,1	19,5	13,9	10,5	8,2	6,5	5,3
<b>smyková únosnost</b> jednoho překladu včetně vlastní tíhy překladu a s ním spřažené nadezdívky a nadbetonování [kN/m]	39,1	17,9	11,6	8,6	6,8	5,7	4,8	4,2
max. <b>návrhové zatížení jednoho překladu včetně vlastní tíhy</b> překladu a s ním spřažené nadezdívky a nadbetonování [kN/m]	39,1	17,9	11,6	8,6	6,8	5,7	4,8	4,2
max. <b>návrhové zatížení celé sestavy</b> (dvojice překlادů) <b>po odečtení vlastní tíhy</b> spřaženého překladu výšky <i>h</i> = 438 mm [kN/m]	75,8	33,4	20,8	14,8	11,2	8,9	7,3	6,0
<b>mezí průhyb</b> $\delta_d$ při max. návrhovém zatížení [kN/m]	2,2	2,8	3,5	4,1	4,7	5,3	6,0	6,6

\* Redukované zatížení s ohledem na zakotvení výztuže v podpoře



Překlad se stává plně nosným (tzv. spřaženým) teprve se spolupůsobící nadezdívkou/nadbetonávkou

Použití cihel **Porothersm 30/24 N** s pevností v tlaku 15 N/mm<sup>2</sup> nad plochými překlady **Porothersm KP 11,5**



Použití překlادů **Porothersm KP 11,5** v příčkách tl. 80 a 115 mm

