

PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH NOSNÝCH PRVKŮ

1. VÝPOČET ZATÍŽENÍ

Strop - typické podlaží - administrativní část

stálé zatížení (g)	char. hodnota (g _d) [kN/m ²]	součinitel γ _G	návrh. hodnota (g _d) [kN/m ²]
dřevotřískové desky	0,22	1,35	0,30
ocelové sloupky	0,13	1,35	0,18
OSB desky	0,90	1,35	1,22
kročejová izolace	0,04	1,35	0,05
nosné desky z lepeného dřeva, komůrkový profil LIGNATUR	1,39	1,35	1,88
celkem stálé zatížení (g)	2,68 kN/m²		3,63 kN/m²

proměnné zatížení (q)	char. hodnota (q _d) [kN/m ²]	součinitel γ _G	návrh. hodnota (q _d) [kN/m ²]
kancelářské plochy	2,50	1,5	3,75
celkem stálé zatížení (q)	2,50 kN/m²		3,75 kN/m²
zatížení celkem (g+q)	5,18 kN/m²		7,38 kN/m²

Střecha

stálé zatížení (g)	char. hodnota (g _d) [kN/m ²]	součinitel γ _G	návrh. hodnota (g _d) [kN/m ²]
substrát (plně nasycený stav)	0,34	1,35	0,46
hydrofilní minerální vlna	0,35	1,35	0,47
drenážní vrstva - smyčková rohož	0,04	1,35	0,05
hydroizolace	0,11	1,35	0,15
tepelná izolace	0,05	1,35	0,07
nosné panely z lepeného dřeva, komůrkový profil LIGNATUR	1,39	1,35	1,88
celkem stálé zatížení (g)	2,28 kN/m²		3,08 kN/m²

proměnné zatížení (q)	char. hodnota (q _d) [kN/m ²]	součinitel γ _G	návrh. hodnota (q _d) [kN/m ²]
nepochozí střecha	0,75	1,5	1,13
zatížení sněhem	1,5	1,5	2,25
celkem stálé zatížení (q)		2,25 kN/m²	3,38 kN/m²

zatížení celkem (g+q) 4,53 kN/m² 6,46 kN/m²

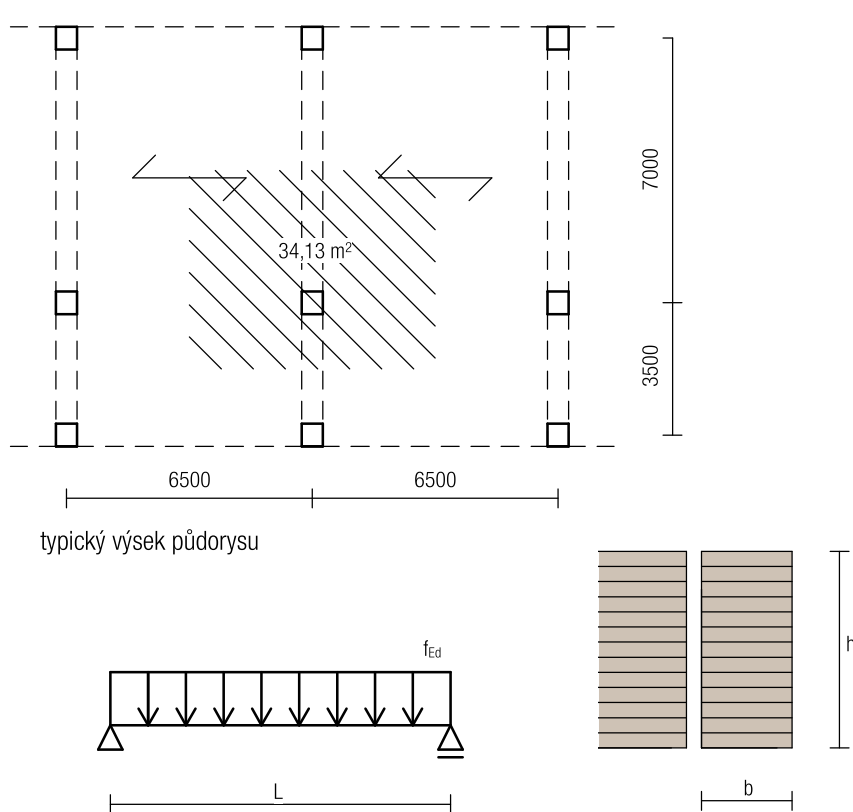
pozn. zatížení vrstev ned hydroizolací počítáno v plně nasyceném stavu

2. PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH STROPNÍ KONSTRUKCE

Dle podkladů výrobce je pro rozpon 6,5m zvolena deska LIGNATUR IV LFE tloušťky 280mm.

I		q _d = 200kg/m ² q _d = 0kg/m ² g = 47kg/m ²	h (mm)	120	140	160	180	200	220	280	280	320	-	-						
1 2 4 III		q _d = 200kg/m ² q _d = 36kg/m ² g = 69kg/m ²	h (mm)	140	180	200	220	280	280	320	320	360	360	440	-					
1 3 5 6 II		q _d = 200kg/m ² q _d = 161kg/m ² g = 39kg/m ²	h (mm)	160	180	200	240	280	320	320	360	360	360	440						
1 3 5 IV		q _d = 200kg/m ² q _d = 116kg/m ² g = 139kg/m ²	h (mm)	180	200	220	280	280	280	280	320	360	360	440						
1 3 5 8 V		q _d = 200kg/m ² q _d = 244kg/m ² g = 64kg/m ²	h (mm)	180	200	200	220	240	280	320	320	360	360	480						
1 3 5 VI		q _d = 300kg/m ² q _d = 212kg/m ² g = 68kg/m ²	h (mm)	200	200	220	240	280	320	320	360	360	440	480						

3. PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH STROPNÍHO TRÁMU



plošné zatížení typického podlaží (g + q) = 7,38 kN/m²
 zatěžovací šířka trámu B = 6,5 m
 zatížení trámu f = 7,38 * 6,5 = 47,97 kN/m

předběžný návrh vychází z MSP

L = 7m

$$W_{inst,lim} = 1/250 * L$$

$$W_{inst,lim} = 1/250 * 7 = 0,028 m$$

$$W_{inst,lim} \geq \frac{5}{384} * \frac{f * L^4}{E * I}$$

trám budou tvořit dva průřezy, každý o rozměrech bxh

$$2 * I_{min} \geq \frac{5}{384} * \frac{47,970 * 7^4}{11,10^9 * 0,028}$$

$$2 * I_{min} \geq 4,869 * 10^{-3}$$

$$I_{min} \geq 2,435 * 10^{-3}$$

navrhují dva průřezy

b = 240 mm

h = 520 mm

$$I = \frac{1}{12} * b * h^3$$

$$I = \frac{1}{12} * 0,24 * 0,52^3$$

$$I = 2,812 * 10^{-3}$$

$$I > I_{min}$$

4. PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH SLOUPU

Výpočet zatížení sloupu:

Ze stropní kce (kanceláře)	
Zatížení	7,38 kN/m ²
Plocha	34,13 m ²
Zatížení ze stropní kce	251,88 kN

Ze střechy	
Zatížení	6,46 kN/m ²
Plocha	34,13 m ²
Zatížení ze střešní kce	220,48 kN

Z trámu	
Objemová hmotnost dřeva	0,43 kN/m ³
Rozměry trámu	2*(0,5*0,24)*5,25 m
Zatížení z trámu	0,43*2*(0,5*0,24)*5,25 = 0,51 kN

(Vlastní tíha sloupu pro tento předběžný návrh zanedbána)

$$Síla působící na sloup: N = 2*251,88 + 220,48 + 3*0,51$$

$$N = 725,77 kN$$

$$f_{c,0,k} \text{ (pro lepené lamelové dřevo GL24h)} = 24 \text{ MPa}$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_M = 1,25$$

$$f_{c,0,d} = (k_{mod} * f_{c,0,k}) / \gamma_M = (0,9 * 24) / 1,25 = 17,28 \text{ MPa}$$

Návrh sloupu (prostý tlak rovnoběžně s vlákny)

$$\sigma_{c,0,d} = N/A_{min}$$

$$1 \geq \sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d}$$

$$A_{min} \geq N / f_{c,0,d}$$

$$A_{min} \geq 725,770 / 17,28$$

$$A_{min} \geq 42,000 \text{ mm}^2$$

navrhují dva průřezy

a = 240 mm

b = 360 mm

$$A = 86,400 \text{ mm}^2$$

$$A \geq A_{min}$$

Předběžné ověření sloupu na vliv vzpěru

$$I = \frac{1}{12} * b * h^3$$

$$I = \frac{1}{12} * 0,36 * 0,24^3$$

$$I = 4,147 * 10^{-4} \text{ m}^4$$

štíhlost:

$$i_{max} = \sqrt{\frac{I}{A}}$$

$$i_{max} = \sqrt{\frac{4,147 * 10^{-4}}{0,24 * 0,36}} = 0,069$$

poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel} = \frac{i_{max}}{\pi} * \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{E}}$$

$$\lambda_{rel} = \frac{0,069}{\pi} * \sqrt{\frac{24}{11}} = 0,032$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel}^2}}$$

$$k_z = 0,5 (1 + \beta_c (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2)$$

$$k_z = 0,5 (1 + 0,1 (0,032 - 0,3) + 0,032^2) = 0,487$$

$$k_{c,z} = \frac{1}{0,487 + \sqrt{0,487^2 - 0,032^2}} = 1,02 \rightarrow \text{uvažují } k_{c,z} = 1$$

napětí ve sloupu:

$$\sigma_{c,0,d} = N/A$$

$$\sigma_{c,0,d} = 725,770 / (2*0,24*0,36) = 4,200 \text{ MPa}$$

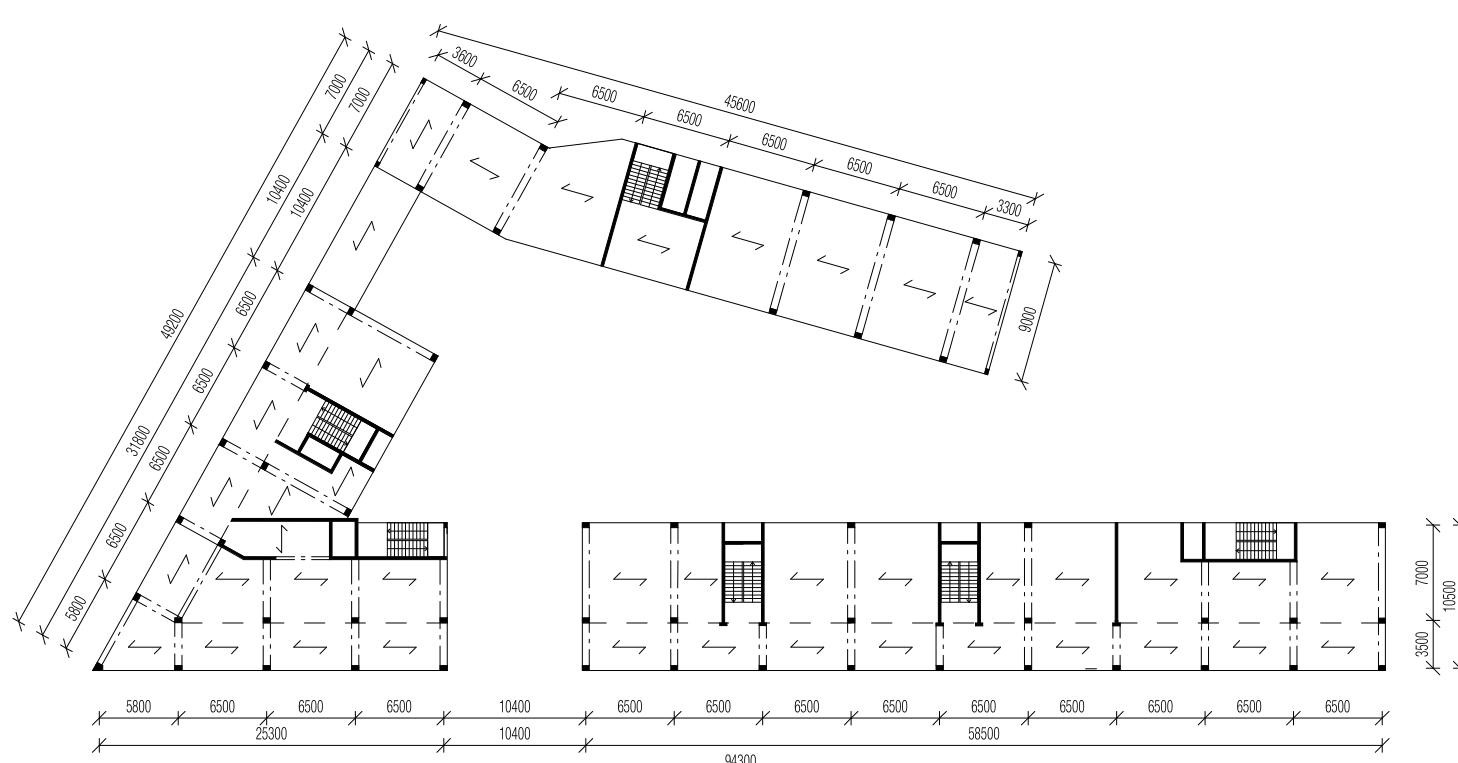
posouzení:

$$1 \geq \sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} * f_{c,0,d})$$

$$1 \geq 4,2 / (1 * 17,28)$$

$$1 \geq 0,24$$

navržený sloup na vzpěr vyhoví



KONSTRUKČNÍ SCHÉMA 1.NP