



Téma: **Hřebíkové spoje osově zatížené** teorie + příklad

Vypracoval: Ing. Roman Rázl

TENTO PROJEKT JE SPOLUFINANCOVÁN EVROPSKÝM SOCIÁLNÍM
FONDEM A STÁTNÍM ROZPOČTEM ČESKÉ REPUBLIKY.



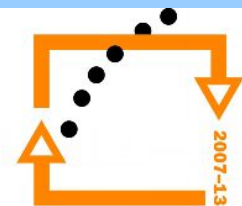
OSOVĚ ZATÍŽENÉ HŘEBÍKY

Hladké hřebíky nesmí být vystaveny stálému a dlouhodobému zatížení.

U hřebíků se závitem se předpokládá, že pouze závitová část přenáší osově zatížení.

Hřebíky v koncových vláknech se nepovažují za způsobilé pro přenos osových zatížení.

Rozteče, vzdálenosti od konců a okrajů se pro osově namáhané hřebíky uvažují shodně jako pro příčně namáhané hřebíky.



OP Vzdelávání
pro konkurenceschopnost

OSOVĚ ZATÍŽENÉ HŘEBÍKY

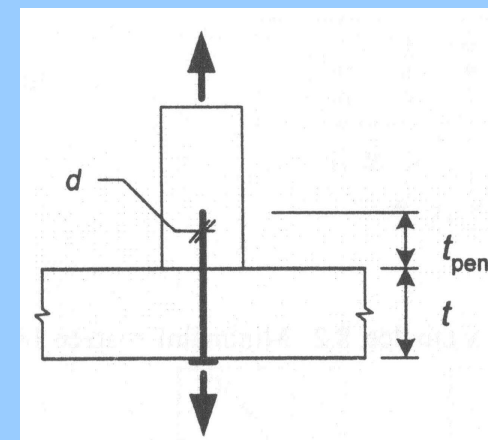
Charakteristická únosnost hřebíků na vytažení $F_{ax,Rk}$ pro hřebíkování kolmo k vláknům se uvažuje jako menší z hodnot z následujících vztahů:

- pro hřebíky jiné než hladké

$$F_{ax,Rk} = \begin{cases} f_{ax,Rk} \cdot d \cdot t_{pen} \\ f_{head,k} \cdot d_h^2 \end{cases}$$

- pro hladké hřebíky

$$F_{ax,Rk} = \begin{cases} f_{ax,Rk} \cdot d \cdot t_{pen} \\ f_{ax,k} \cdot d \cdot t + f_{head,k} \cdot d_h^2 \end{cases}$$



$f_{ax,k}$ charakteristická pevnost na vytažení z prvku do kterého vniká hrot

$f_{head,k}$ charakteristická pevnost na protažení hlavičky

d průměr hřebíku

t_{pen} délka vniku hrotu nebo délka závitové části v prvku do kterého vniká hrot

t tloušťka prvku na straně hlavičky

d_h průměr hlavičky hřebíku

OSOVĚ ZATÍŽENÉ HŘEBÍKY

Charakteristické hodnoty pevností pro hladké hřebíky s vnikem hrotu nejméně 12.d:

- pevnost na vytažení $f_{ax,k} = 20 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2$

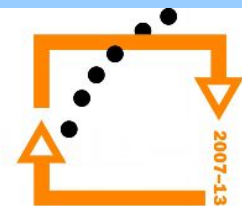
- pevnost na protažení $f_{head,k} = 70 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2$

ρ_k charakteristická hustota dřeva v kg/m³

Vnik hrotu t_{pen} má být nejméně:

8.d – u hladkých hřebíků (pokud je vnik menší než 12.d, násobí se únosnost na vytažení ($t_{pen}/4d - 2$))

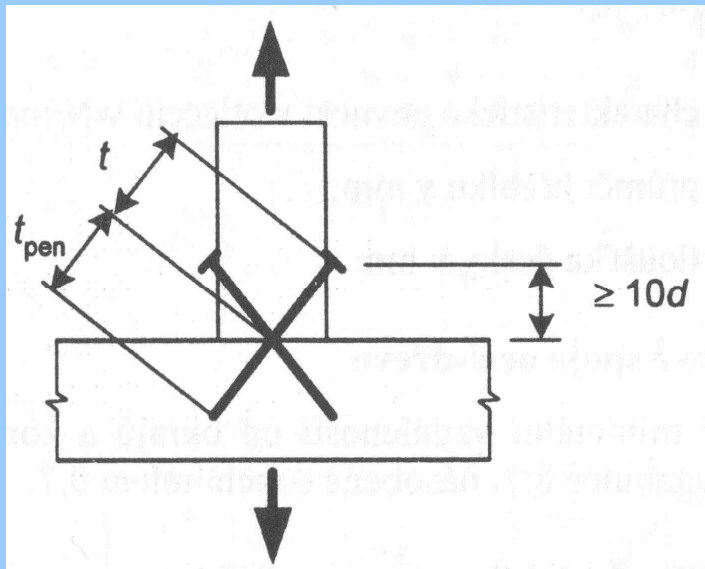
6.d – u závitových hřebíků (pokud je vnik menší než 8.d, násobí se únosnost na vytažení ($t_{pen}/2d - 3$))



OSOVĚ ZATÍŽENÉ HŘEBÍKY

Pro konstrukční dřevo zabudované na mezi nasycení vláken nebo blízko ní a které bude při působení zatížení pravděpodobně vysychat se hodnoty $f_{ax,k}$ a $f_{head,k}$ násobí 2/3.

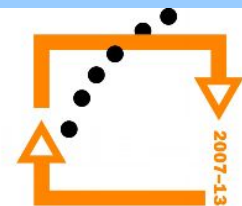
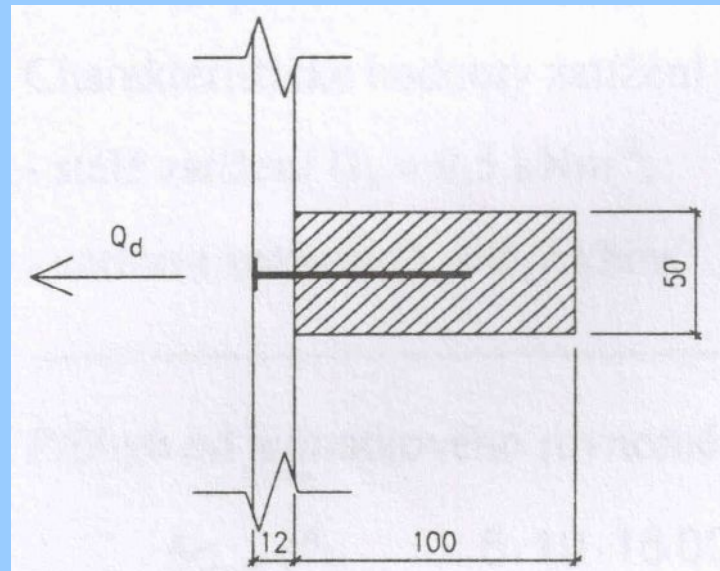
U šikmého hřebíkování má být vzdálenost od zatíženého okraje nejméně $10 \cdot d$, ve spoji mají být nejméně dva šikmé hřebíky.



OSOVĚ ZATÍŽENÉ HŘEBÍKY – ŘEŠENÝ PŘÍKLAD

Návrh spoje pláště a sloupku stěny na vytažení.

Hladké hřebíky kruhového průřezu $\phi 3,15$ mm a délky 50 mm připojují překližku ke sloupku obvodové stěny dřevostavby. Charakteristická hustota překližky je 400 kg/m^3 a dřeva 350 kg/m^3 . Obvodová stěna je zabudována ve třídě provozu 3. Na spoj působí vítr sací silou $Q_d = 780 \text{ Nm}^{-1}$.



OP Vzdelávání
pro konkurenceschopnost

OSOvě ZATÍŽENÉ HŘEBÍKY – ŘEŠENÝ PŘÍKLAD

Charakteristická pevnost hřebíku na vytažení:

$$f_{ax,k} = (20 \cdot 10^{-6}) \cdot \rho_k^2 = 20 \cdot 10^{-6} \cdot 350^2 = 2,45 \text{ Nmm}^{-2}$$

Charakteristická pevnost hřebíku na protažení hlavičky:

$$f_{head,k} = (70 \cdot 10^{-6}) \cdot \rho_k^2 = 70 \cdot 10^{-6} \cdot 400^2 = 11,2 \text{ Nmm}^{-2}$$

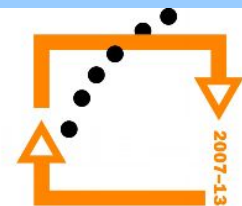
Charakteristická únosnost hřebíku na vytažení:

$$F_{ax,Rk} = f_{ax,k} \cdot d \cdot t_{pen} = 2,45 \cdot 3,15 \cdot (50 - 12) = 293,3 \text{ N}$$

$$F_{ax,Rk} = f_{ax,k} \cdot d \cdot t + f_{head,k} \cdot d_h^2 = 2,45 \cdot 3,15 \cdot 12 + 11,2 \cdot 6^2 = 495,8 \text{ N}$$

(průměr hlavičky hřebíku bývá obvykle roven přibližně dvojnásobku průměru jeho dřívku)

$$\min .F_{ax,Rk} = 293,3 \text{ N}$$



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

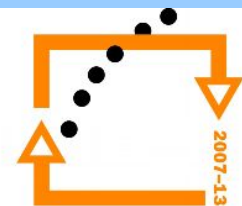
OSOvě ZATÍŽENÉ HŘEBÍKY – ŘEŠENÝ PŘÍKLAD

$$F_{ax,Rd} = k_{mod} \cdot \frac{F_{ax,Rk}}{\gamma_M} = 0,7 \cdot \frac{293,3}{1,3} = 157,9 \text{ N}$$

Rozteč hřebíků:

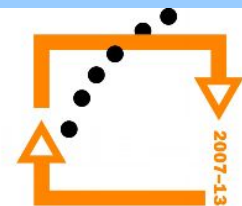
$$rozteč = 1000 \cdot \frac{F_{ax,Rd}}{Q_d} = 1000 \cdot \frac{157,9}{780} = 202,4 \text{ mm}$$

Spoj bude proveden hřebíky 3,15/50 mm s roztečí 200 mm.



Literatura:

- ČSN EN 1995-1-1 (73 1701) Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, Český normalizační institut, Praha, prosinec 2006
- Dřevěné konstrukce 1; Doc. Ing. Petr Kuklík, CSc., Ing. Anna Kuklíková, Ph.D., Ing. Karel Mikeš, Ph.D.; Česká technika – nakladatelství ČVUT, Praha, květen 2008:



OP Vzdelávání
pro konkurenceschopnost