

KOVOVÉ A DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE 2

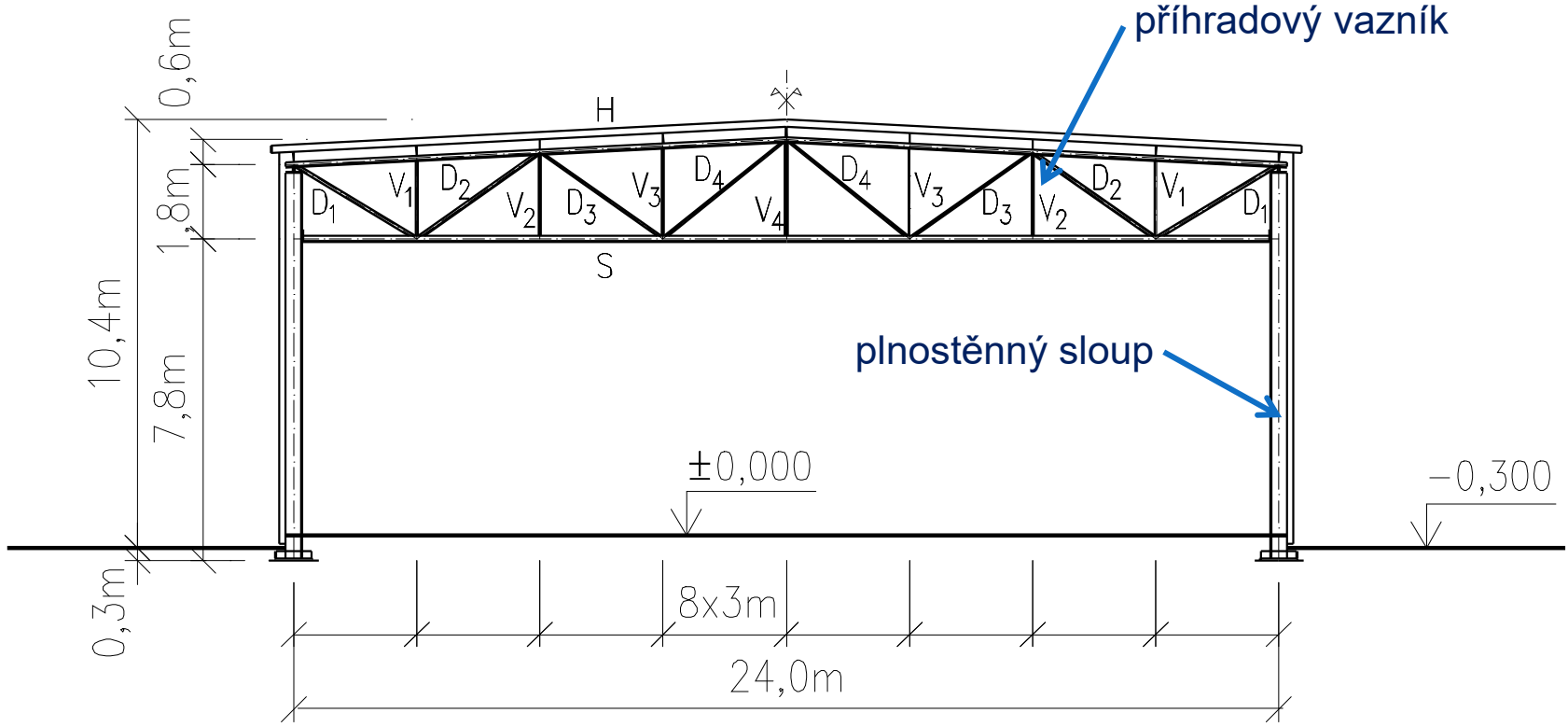
- CVIČENÍ -

1. Ocelové konstrukce – ocelová hala

Výpočet zatížení na příčnou vazbu

Příčná vazba

Schéma



Postup výpočtu

1. stanovení zatížení na příčnou vazbu
2. zatěžovací stavy a jejich kombinace
3. vytvoření výpočetního modelu
4. výpočet vnitřních sil, průhybů
5. posouzení příhradového vazníku na MSÚ a MSP

Zatěžovací stavy (ZS)

1. Stálé

1a. Vlastní tíha NK

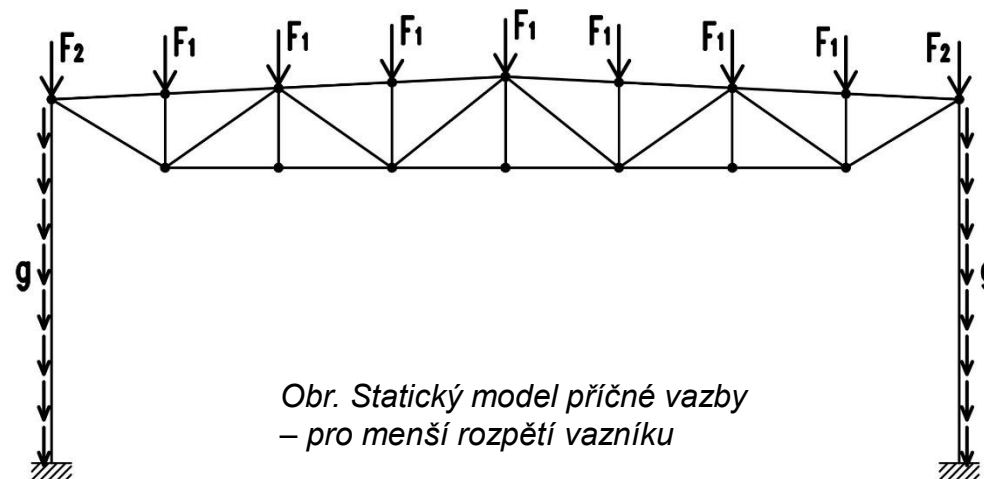
1b. Ostatní stálé

2. Sníh

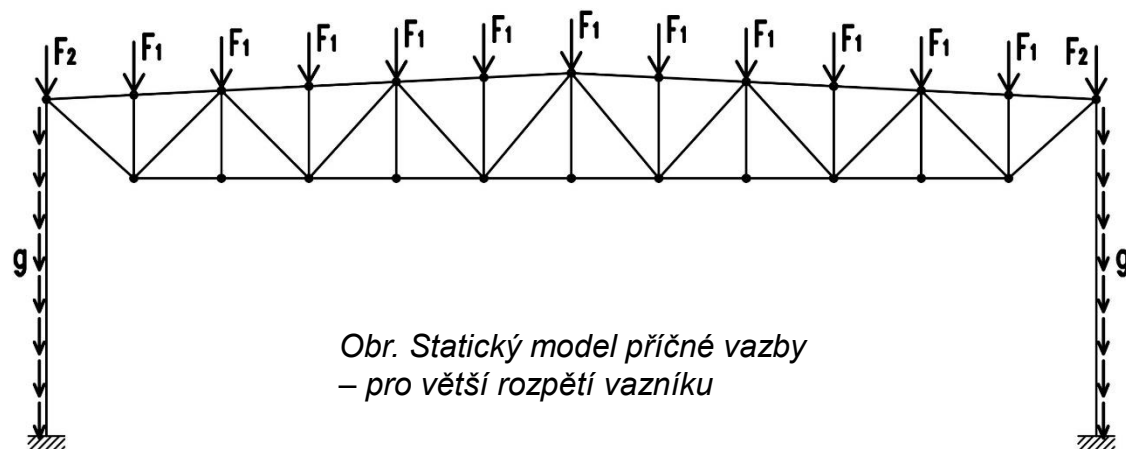
3. Vítr příčný

4. Vítr podélný

- Zatížení na vazník působí v uzlech dle obrázku. Síly F_1 představují zatížení od mezilehlých vaznic a síly F_2 od krajních (okapových) vaznic.



*Obr. Statický model příčné vazby
– pro menší rozpětí vazníku*



*Obr. Statický model příčné vazby
– pro větší rozpětí vazníku*

1. ZS – Stálé zatížení

1a. Vlastní tíha nosné konstrukce (NK)

- Vlastní tíhu NK (příhradového vazníku a plnostěnného sloupu) si necháme vygenerovat výpočetním programem.
- Ve výpočetním programu přiřadíme jednotlivým prutům příhradového vazníku průřezy a program automaticky vlastní tíhu těchto prutů zohlední. Stejným způsobem bychom postupovali u sloupů. V této fázi tedy není potřeba vlastní tíhu vazníku a sloupů počítat.

1. ZS – Stálé zatížení

1b. Ostatní stálé zatížení

- Síly do uzlů vazníku:

F_1 :	- plášť	tíha pláště $\cdot b_1 \cdot B$	[kN]
	- vaznice	tíha vaznice $\cdot B$	[kN]

F_1 celkem

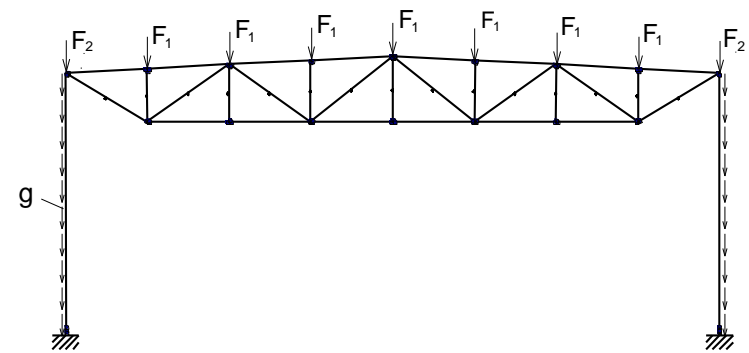
F_2 :	- plášť	tíha pláště $\cdot b_2 \cdot B$	[kN]
	- vaznice	tíha vaznice $\cdot B$	[kN]

F_2 celkem

- Sloup: - plášť tíha stěny $\cdot B$ [kN/m]
-
- Sloup celkem

- kde: B je vzdálenost příčných vazeb [m]

Poznámka: hmotnost střešního pláště (sendvičového panelu) a vaznice zjistíme z tabulek výrobce. Hmotnosti je pak potřeba přepočítat na tíhu. Např.: střešní plášť má hmotnost $12,03 \text{ kg/m}^2$, vlastní tíha pláště pak bude: $12,03 \times 10 / 1000 = 0,12 \text{ kN/m}^2$.



2. ZS – Sníh

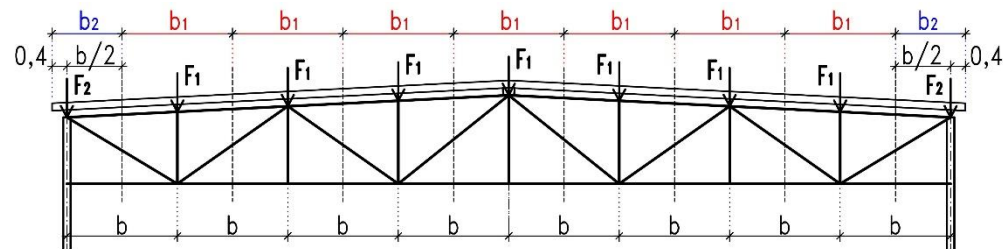
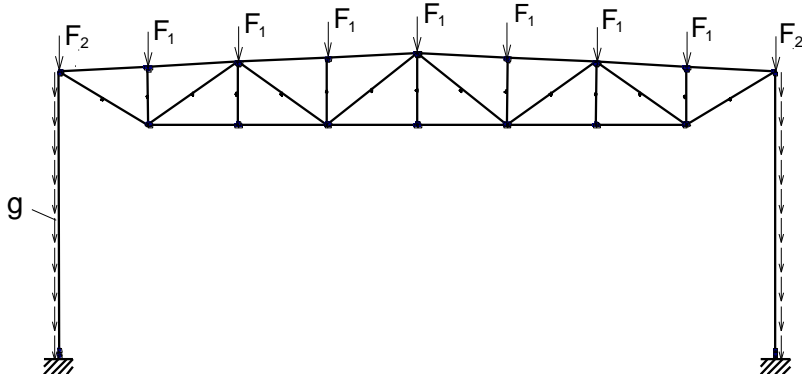
- Síly do uzlů vazníku:

$$F_1 = s_k \cdot b_1 \cdot B \quad [\text{kN}]$$

$$F_2 = s_k \cdot b_2 \cdot B \quad [\text{kN}]$$

- kde: s_k plošné zatížení sněhem (charakteristická hodnota) $[\text{kN/m}^2]$

B vzdálenost příčných vazeb $[\text{m}]$



Zatížení větrem se určí pro **první vnitřní příčnou vazbu**, kde jsou největší hodnoty sání větru na střeše a současně je zatěžovací šířka stejná jako pro běžné příčné vazby.

3. ZS – Vítr příčný

- Síly do uzlů vazníku [kN]:

$$F_1 = (W_{e,F} \cdot l_{F,1} + W_{e,G} \cdot l_{G,1}) \cdot b_2$$

$$F_2 = (W_{e,F} \cdot l_{F,1} + W_{e,G} \cdot l_{G,1}) \cdot (b_F + 0,4 - b_2) + W_{e,H} \cdot B \cdot (b_1 + b_2 - b_F - 0,4)$$

$$F_3 = W_{e,H} \cdot B \cdot b_1$$

$$F_4 = W_{e,H} \cdot B \cdot 0,5 \cdot b_1$$

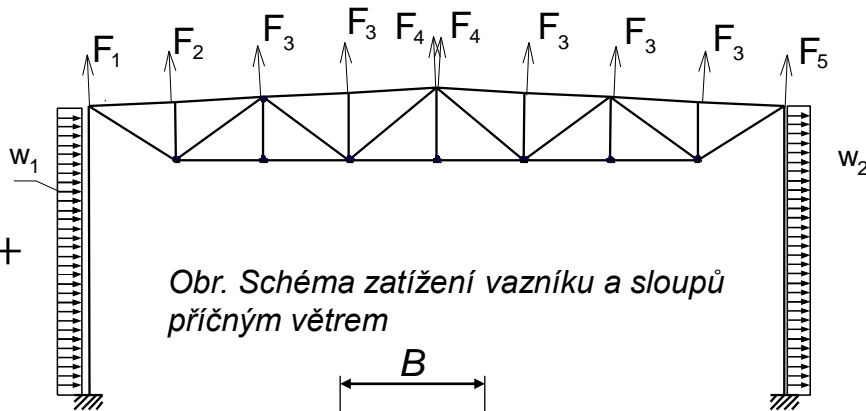
$$F_5 = W_{e,H} \cdot B \cdot b_2$$

Zjednodušeně uvažujeme pouze oblast H

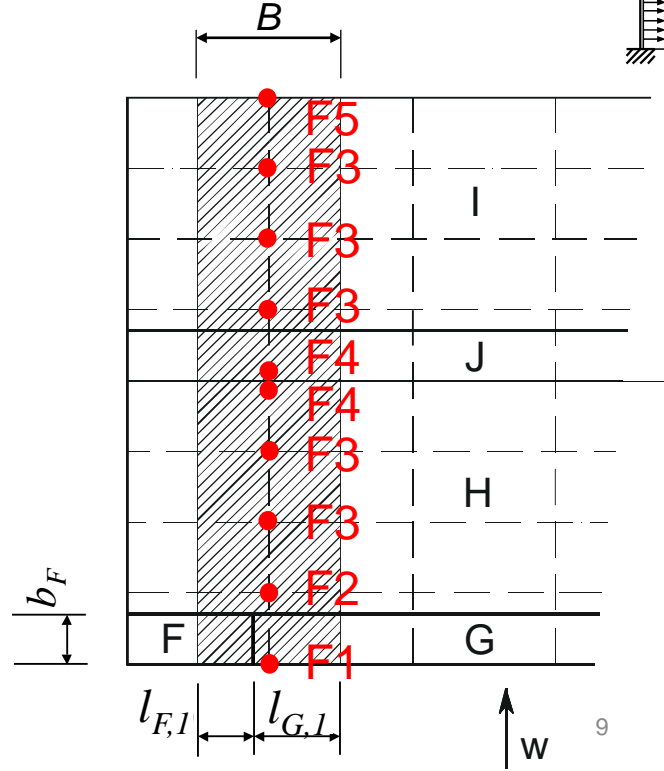
- Zatížení sloupů [kN/m]:

$$w_1 = w_{e,D} \cdot B$$

$$w_2 = w_{e,E} \cdot B$$



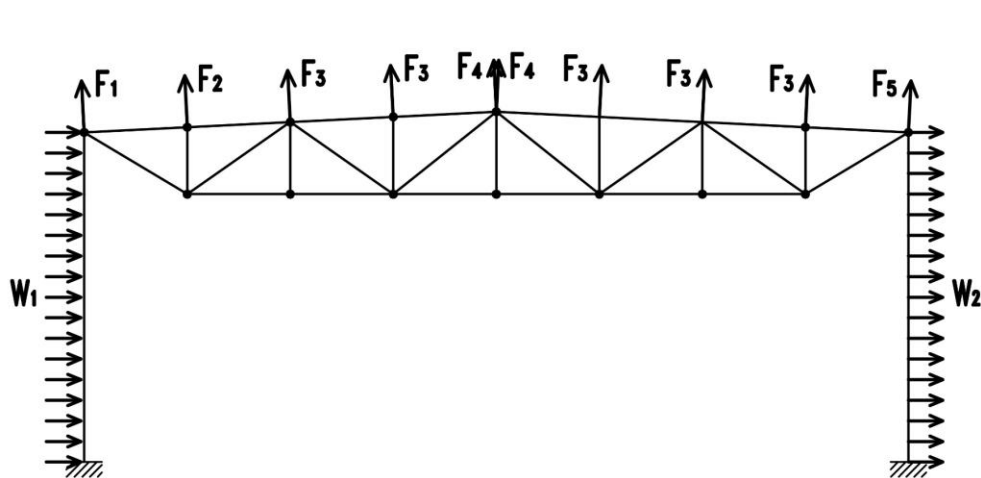
Obr. Schéma zatížení vazníku a sloupů příčným větrem



Doporučuji půdorysné schéma nakreslit v AutoCADu, kde budou naznačeny příčné vazby, vyšrafovaná zatěžovací plocha první vnitřní příčné vazby, oblasti zatížení větrem... pak lze jednotlivé vzdálenosti $l_{F,1}$, $l_{G,1}$ atd. odměřit.

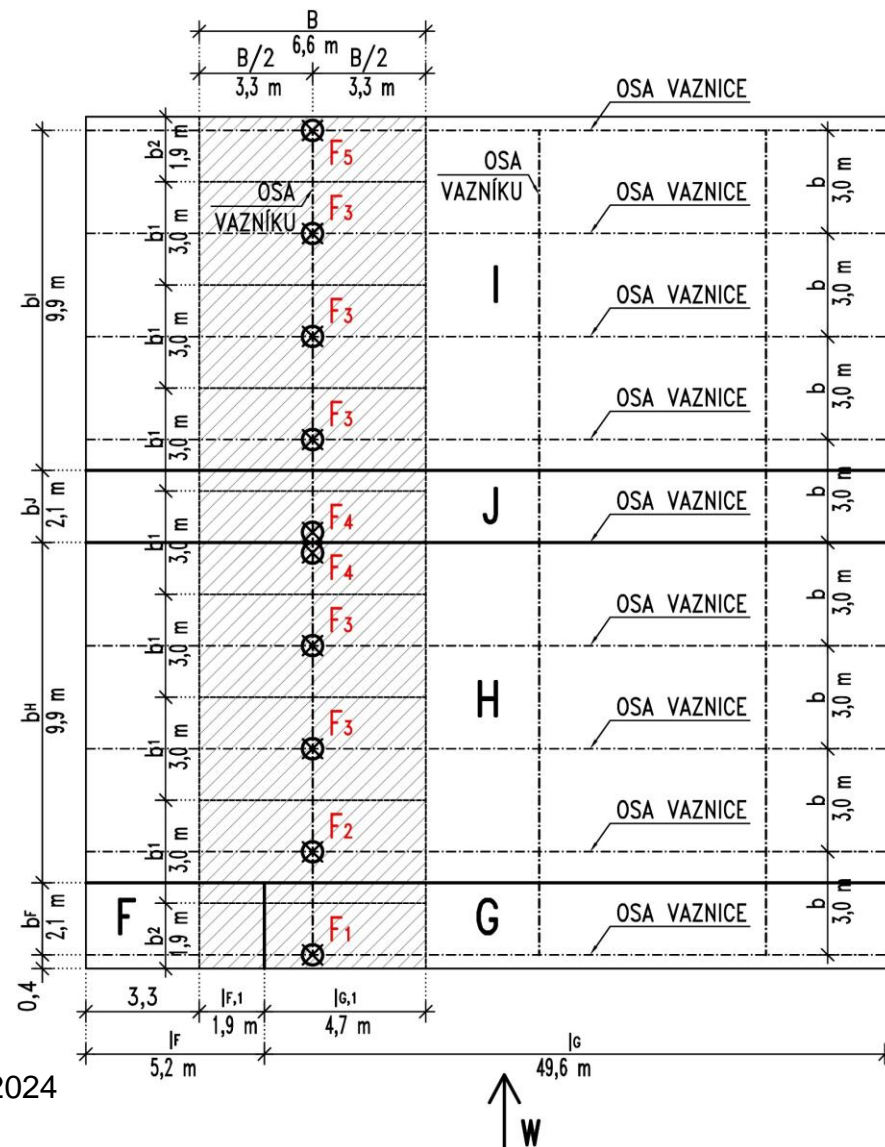
ZATÍŽENÍ PŘÍČNÉ VAZBY – VÍTR PŘÍČNÝ

SCHÉMA ZATÍŽENÍ VAZNÍKU A SLOUPŮ PŘÍČNÝM VĚTREM



POZNÁMKA: SCHÉMATA JSOU KRESLENA PRO PŘÍKLAD HALY UVEDENÝ VE SKRIPTECH

ZATÍŽENÍ PŘÍČNÝM VĚTREM A ZATĚŽOVACÍ PLOCHY UZLŮ VAZNÍKU – PŮDORYSNÉ SCHÉMA



4. ZS – Vítr podélný

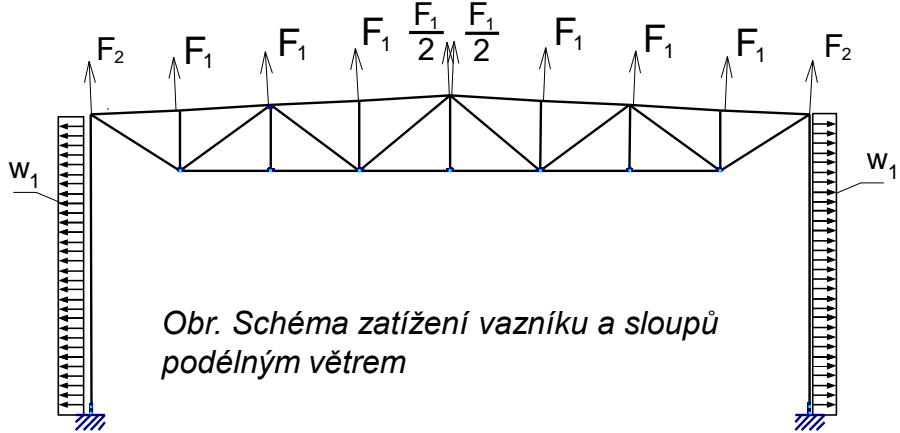
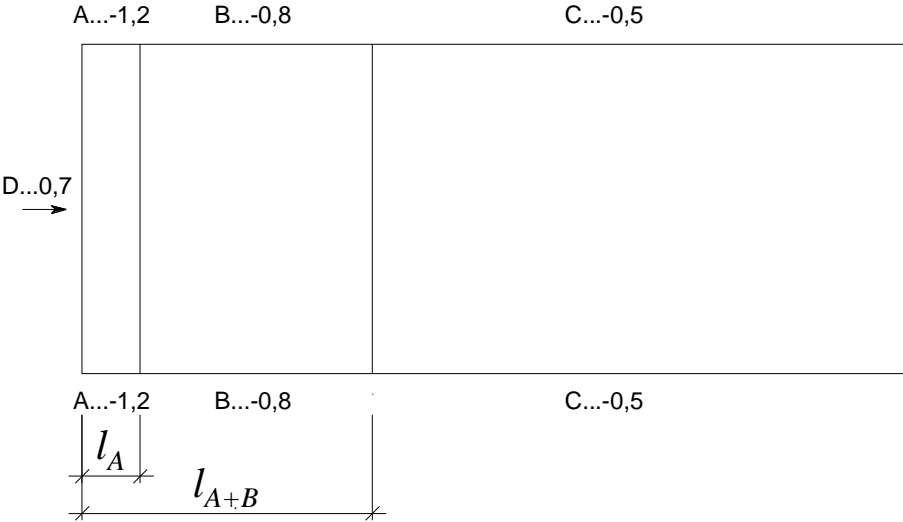
- Síly do uzlů vazníku:

$$F_1 = w_{e,H} \cdot B \cdot b_1$$

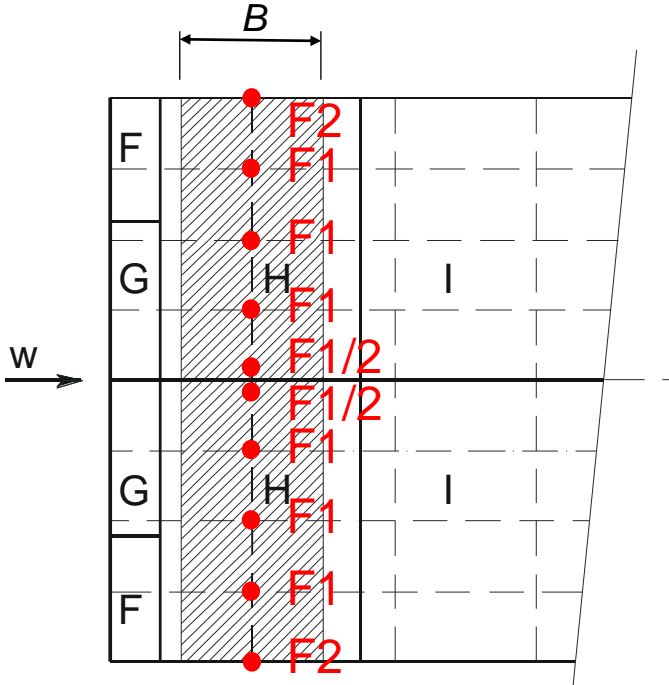
$$F_2 = w_{e,H} \cdot B \cdot b_2$$

- Ztížení sloupů:

$$w_1 = w_{e,A} \cdot (l_A - 0,5 \cdot B) + w_{e,B} \cdot (B - l_A + 0,5 \cdot B)$$



Obr. Schéma zatížení vazníku a sloupů podélným větrem

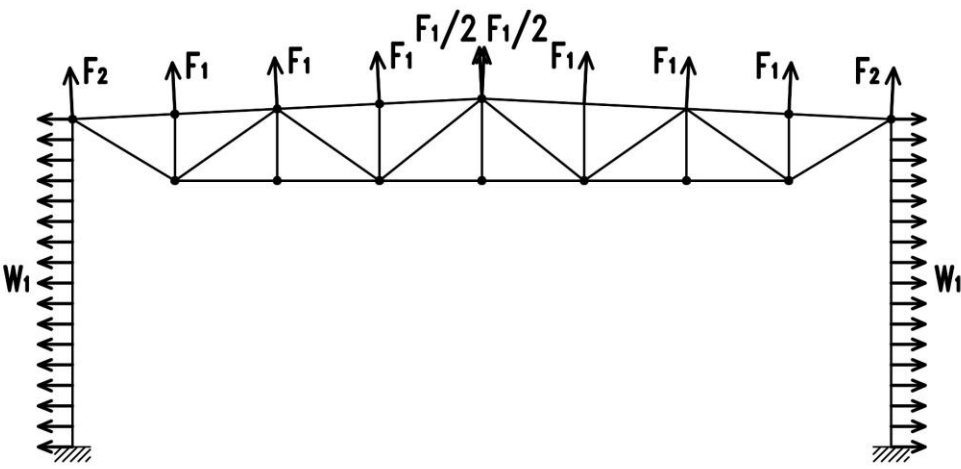


Obr. Tvarové součinitele pro střechu – podélný vítr

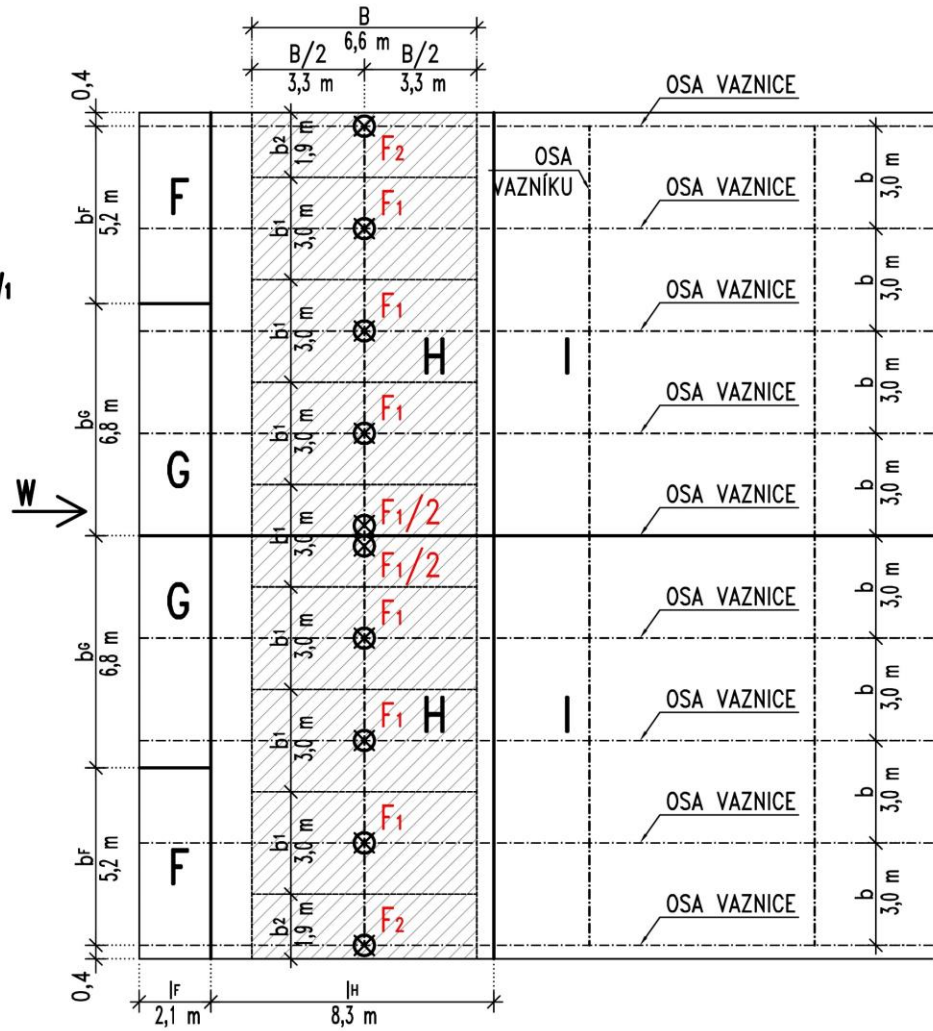
Doporučuji půdorysné schéma nakreslit v AutoCADu, kde budou naznačeny příčné vazby, vyšrafovaná zatěžovací plocha první vnitřní příčné vazby, oblasti zatížení větrem.

ZATÍŽENÍ PŘÍČNÉ VAZBY – VÍTR PODÉLNÝ

SCHÉMA ZATÍŽENÍ VAZNÍKU A SLOUPŮ PODÉLNÝM VĚTREM



ZATÍŽENÍ PODÉLNÝM VĚTREM A ZATĚŽOVACÍ PLOCHY UZLŮ VAZNÍKU – PŮDORYSNÉ SCHÉMA



POZNÁMKA: SCHÉMATA JSOU KRESLENA PRO PŘÍKLAD HALY UVEDENÝ VE SKRIPTECH

- kde: w_e je zatížení větrem pro jednotlivé oblasti střešního a obvodového pláště (viz rozbor zatížení od větru)

B je vzdálenost příčných vazeb

b_1 je zatěžovací šířka pro mezilehlou vaznici

b_2 je zatěžovací šířka pro okapovou vaznici

Kombinace zatěžovacích stavů

1. Stálé + sníh
2. Stálé + sníh + $\psi_0 \cdot$ vítr příčný (pro vítr $\psi_0 = 0,6$)
3. Stálé + vítr příčný + $\psi_0 \cdot$ sníh (pro sníh $\psi_0 = 0,5$)
4. Stálé minimální + vítr příčný
5. Stálé minimální + vítr podélný

- součinitele zatížení: $\gamma_G = 1,35$... pro stálé; $\gamma_{G,\min} = 1,00$... pro stálé minimální
 $\gamma_Q = 1,50$... pro proměnné
- Kombinační součinitele: $\psi_0 = 0,6$... pro vítr; $\psi_0 = 0,5$... sníh

O dimenzích vazníku rozhodne kombinace **(1)** (největší tíhové zatížení) nebo jedna z kombinací **(4)**, **(5)** (největší vztlakové zatížení).

Výpočetní model – výpočetní program

Pro vytvoření výpočetního modelu použijeme výpočetní program SCIA Engineer.

Žádost o studentskou licenci na 1 rok je možné provést na:

<https://www.scia.net/cs/forms/software-zdarma-studentska-licence>